

FLUKE®

3000 FC

Wireless Multimeter

Instrukcja użytkownika

May 2014, Rev. 1, 9/16 (Polish)

© 2014-2016 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 ZADOŚCZYNIENIEM 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
Holandia

Spis treści

Tytuł	Strona
Wprowadzenie	1
Kontakt z firmą Fluke.....	1
Informacje na temat bezpieczeństwa	1
Niebezpieczne napięcie	5
Ostrzeżenie o niepoprawnym podłączeniu przewodów.....	5
Oszczędzanie baterii (tryb uśpienia)	5
Moduł radiowy sieci bezprzewodowej	5
Tryb rejestracji wartości MIN MAX AVG (minimalnych, maksymalnych i średnich).....	6
Zatrzymanie wyświetlania	7
Żółty przycisk	7
Podświetlenie wyświetlacza	7
Zakres ręczny i automatyczny.....	8
Opcje włączania zasilania	8
Cechy urządzenia.....	9

Zachowanie mierników rzeczywistej wartości skutecznej przy zerowym napięciu wejściowym prądu przemiennego	13
Konfiguracja modułu radiowego do komunikacji bezprzewodowej	13
Parowanie z aplikacją Fluke Connect	14
Parowanie z bezprzewodowymi narzędziami pomiarowymi	14
Wyłączanie radiowej komunikacji bezprzewodowej	17
Podstawowe Funkcje	17
Pomiary napięcia prądu przemiennego (AC) i stałego (DC)	17
Współczynnik voltów/herców	19
Pomiary rezystancji	20
Pomiary pojemności	21
Test ciągłości	22
Pomiary prądu przemiennego (AC) lub stałego (DC)	23
Test diody	25
Pomiary częstotliwości	27
Konserwacja	29
Ogólne czynności konserwacyjne	29
Sprawdzanie bezpiecznika	29
Wymiana baterii i bezpiecznika	30
Serwis i części zamienne	33
Dane techniczne	36
Napięcie przemiennie	38
Napięcie prądu stałego, ciągłość, rezystancja, test diody i pojemność	39
Prąd przemienny (AC) i stały (DC)	40
Częstotliwość	40
Czułość licznika częstotliwości	41
Charakterystyka sygnału wejściowego	42
Rejestrowanie MIN/MAX	42

Wprowadzenie

Ostrzeżenie

W celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem, wywołania pożaru i odniesienia obrażeń przed użyciem produktu przeczytaj wszystkie informacje na temat bezpieczeństwa.

Urządzenie 3000 FC Wireless Multimeter (zwane dalej „produktem”) to multimetr cyfrowy umożliwiający odwzorowanie rzeczywistej wartości skutecznej.

Kontakt z firmą Fluke

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

- Pomoc techniczna, USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibracja/naprawa, USA: 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
- 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 urządzenie, 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

Produkt spełnia poniższe normy i standardy:

- ANSI/ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 nr 61010-1-12: wydanie 3
- UL 61010-1: wydanie 3
- IEC/EN 61010-1:2010
- Kategoria pomiaru III, 1000 V, Stopień zanieczyszczenia 2
- Kategoria pomiaru IV, 600V, Stopień zanieczyszczenia 2

Ostrzeżenie wskazuje warunki i procedury, które mogą być niebezpieczne dla użytkownika. **Przestroga** wskazuje warunki i procedury, które mogą spowodować uszkodzenie urządzenia i testowanego sprzętu.

Lista symboli użytych na produkcie oraz w niniejszej instrukcji znajduje się w tabeli 1.











⚠⚠ Ostrzeżenie

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

- **Dokładnie przeczytać wszystkie instrukcje.**
- **Urządzenie nie może być przerabiane i może być używane wyłącznie zgodnie z podanymi zaleceniami. W przeciwnym razie praca z nim może być niebezpieczna.**
- **Urządzenia można używać do pomiaru tylko w ramach określonej kategorii pomiarowej oraz do określonego napięcia i prądu znamionowego.**
- **Nie wolno używać produktu w pobliżu gazów wybuchowych, oparów oraz w środowisku wilgotnym lub mokrym.**
- **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.**
- **Nie wolno przekraczać najniższej kategorii pomiarowej, uwzględniając wszystkie kategorie pomiarowe elementów używanych podczas pomiaru (urządzenia, sond lub akcesoriów).**
- **Aby sprawdzić poprawność działania produktu, należy najpierw zmierzyć znane napięcie.**
- **Nie należy używać produktu, jeśli jest przerobiony lub uszkodzony.**
- **Jeśli urządzenie jest uszkodzone, należy go wyłączyć.**
- **Nie wolno pracować w pojedynkę.**
- **Należy przestrzegać wymogów lokalnych i krajowych przepisów dotyczących bezpieczeństwa. W przypadku występowania odsloniętych przewodów czynnych należy używać środków ochrony osobistej (zatwierdzone rękawice gumowe, ochrona twarzy i ubranie ognioodporne) zabezpieczających przed porażeniem prądem i łukiem elektrycznym.**

- Gdy na wyświetlaczu pojawi się wskaźnik niskiego stanu naładowania baterii, należy wymienić baterie. W przeciwnym razie wyniki pomiarów mogą być nieprawidłowe.
- Osłona komory baterii musi zostać zamknięta i zablokowana. Dopiero wtedy można rozpocząć użytkowanie urządzenia.
- Nie wolno używać urządzenia, jeśli działa w sposób nieprawidłowy.
- Przed użyciem produktu należy sprawdzić stan jego obudowy. Należy sprawdzić, czy nie ma pęknięć i ubytków plastiku. Należy dokładnie sprawdzić izolację wokół końcówek.
- Do pomiaru używać wyłącznie sond napięciowych i prądowych, przewodów probierczych i adapterów przeznaczonych do danej kategorii pomiarowej.
- Nie wolno używać uszkodzonych przewodów pomiarowych. Sprawdzić sondy pomiarowe pod kątem uszkodzeń izolacji, odsłoniętych fragmentów metalowych i śladów zużycia. Należy sprawdzić ciągłość przewodów.
- Należy trzymać palce za kołnierzem ochronnym przewodów pomiarowych.
- Nie wolno dotykać sondami źródła napięcia, gdy przewody testowe są podłączone do zacisków prądowych.
- Przewód pomiarowy masy należy zawsze podłączać przed przewodem pomiarowym pod napięciem. Przewód pomiarowy pod napięciem należy zawsze odłączać przed przewodem pomiarowym masy.
- Odłączyć wszystkie sondy, przewody testowe i akcesoria, które nie są potrzebne do przeprowadzenia pomiaru.

Tabela 1. Symbole

Symbol	Opis	Symbol	Opis
	OSTRZEŻENIE. RYZYKO NIEBEZPIECZEŃSTWA.		OSTRZEŻENIE. NIEBEZPIECZNE NAPIĘCIE. Ryzyko porażenia prądem.
	Należy zapoznać się z dokumentacją użytkownika.	IR	Minimalna zdolność wyłączania bezpiecznika.
CE	Spełnia wymagania dyrektyw Unii Europejskiej.		Produkt spełniający wymagania australijskich norm dotyczących bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej.
	Ma certyfikat zgodności z północnoamerykańskimi normami bezpieczeństwa grupy CSA.		Pokrywa
	Baterie		Podwójna izolacja
	Produkt spełniający odpowiednie normy dla urządzeń elektromagnetycznych w Korei Płd.		
CAT II	Kategoria pomiaru II stosowana jest w testach i pomiarach obwodów podłączonych bezpośrednio do punktów użytkownika (gniazdek i podobnych punktów) niskonapięciowej instalacji MAINS.		
CAT III	Kategoria pomiarowa III dotyczy obwodów testowych i pomiarowych podłączonych do niskonapięciowej części rozdzielczej instalacji MAINS budynku.		
CAT IV	Kategoria pomiarowa IV dotyczy obwodów testowych i pomiarowych podłączonych do źródła niskiego napięcia rozdzielczej instalacji MAINS budynku.		
	To urządzenie jest zgodne z dyrektywą WEEE określającą wymogi dotyczące oznakowania. Naklejona etykieta oznacza, że nie należy wyrzucać tego urządzenia elektrycznego/elektronicznego razem z pozostałymi odpadami z gospodarstwa domowego. Kategoria urządzenia: zgodnie z załącznikiem I dyrektywy WEEE dotyczącym typów oprzyrządowania, ten produkt zalicza się do kategorii 9, czyli jest to „przrząd do kontroli i monitorowania”. Nie wyrzucać produktu wraz z niesortowanymi odpadami komunalnymi.		


Niebezpieczne napięcie

Ostrzeżenie o niebezpiecznym napięciu ζ jest wyświetlane, gdy produkt wykryje napięcie o wartości ≥ 30 V.

Ostrzeżenie o niepoprawnym podłączeniu przewodów

Po przestawieniu przełącznika funkcji w położenie mA albo z położenia mA w inne na wyświetlaczu na sekundę pojawia się wskazanie LEAD (PRZEWÓD) przypominające o konieczności sprawdzenia, czy przewody pomiarowe są podłączone do odpowiednich zacisków.

Oszczędzanie baterii (tryb uśpienia)

W celu oszczędzania energii produkt wyposażono w tryb uśpienia. W trybie uśpienia wyłączany jest wyświetlacz, jeśli przez 20 minut nie zostanie zmieniona żadna funkcja ani naciśnięty żaden przycisk. Aby wyłączyć tryb uśpienia, przy włączaniu produktu naciśnij . Tryb uśpienia jest zawsze wyłączany w czasie sesji rejestracji wartości MIN MAX AVG oraz gdy wyświetlane są zdalne narzędzia pomiarowe.

Moduł radiowy sieci bezprzewodowej

Produkt używa technologii bezprzewodowej komunikacji radiowej w standardzie 802.15.4 o małej mocy do wysyłania i odbierania zmierzonych wartości z innych bezprzewodowych narzędzi pomiarowych lub aplikacji

Fluke Connect[®] uruchomionej na smartfonie albo tablecie.

Istnieje możliwość skonfigurowania połączenia z następującymi urządzeniami:

- Urządzenie mobilne. Można użyć aplikacji Fluke Connect do zdalnego wyświetlania zmierzonych wartości, zapisywania ich w chmurze Fluke Cloud[™] oraz ich udostępniania innym członkom zespołu.
- Do trzech narzędzi pomiarowych z serii 3000 FC. Istnieje możliwość wyświetlania zmierzonych przez nie wartości na jednym ekranie.
- Produkt 3000 FC Wireless Multimeter działający w trybie wysyłania.

Bezprzewodowe urządzenie radiowe nie powoduje zakłóceń pomiarów miernika.

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.

Pełne informacje na temat częstotliwości radiowych są dostępne na stronie www.fluke.com/manuals, na której należy wyszukać zwrot „Radio Frequency Data Class B”.

Instrukcje dotyczące konfiguracji i użytkowania modułu bezprzewodowej komunikacji radiowej w produkcie można znaleźć w części *Konfiguracja modułu radiowego do komunikacji bezprzewodowej* na stronie 13.

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. Produkt wydaje sygnał dźwiękowy, gdy zostaje wykryta nowa wartość wysoka lub niska.

Uwaga

W przypadku funkcji dotyczących prądu stałego, dokładność pomiaru odpowiada dokładności dla danej funkcji ± 12 dla zmian o czasie 250 ms.

W przypadku funkcji dotyczących prądu przemiennego, dokładność pomiaru odpowiada dokładności dla danej funkcji ± 40 dla zmian o czasie 900 ms.

Aby rozpocząć sesję rejestracji wartości MIN MAX AVG:

1. Upewnij się, że produkt jest ustawiony na właściwą funkcję pomiaru i na właściwy zakres. W sesji rejestracji MIN MAX AVG automatyczny wybór zakresu jest wyłączony.

2. Naciśnij przycisk **MINMAX**. W górnej części wyświetlacza pojawi się symbol **MIN MAX** i wskazanie Max (Maksimum). Pomiar na wyświetlaczu odpowiada maksymalnej zmierzonej wartości. Wartość ulega zmianie tylko po wykryciu nowej wartości maksymalnej.
3. Naciśnij przycisk **HOLD**, aby wstrzymać rejestrowanie wartości MIN MAX AVG. Po wstrzymaniu rejestrowania wyświetlany jest symbol **HOLD**. Zarejestrowane wartości nie są usuwane. Aby wznowić sesję rejestrowania, naciśnij przycisk **HOLD**.
4. Aby wyjść i wymazać wartości MIN, MAX oraz AVG, wciśnij na sekundę przycisk **MINMAX** lub obróć pokrętko.
5. Aby zobaczyć inne zarejestrowane wartości (minimalne i średnie), naciśnij przycisk **MINMAX**. Każde naciśnięcie tego przycisku powoduje wyświetlenie innej zarejestrowanej wartości. Po prawej stronie ikony MIN MAX podane jest określenie wartości pokazanej na wyświetlaczu: Max, Min lub Avg (maksymalna, minimalna lub średnia).

Uwaga

W trybie rejestrowania wartości MIN MAX AVG jest wyłączony tryb uśpienia.

Zatrzymanie wyświetlania


⚠⚠ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem, wywołania pożaru i odniesienia obrażeń nie należy używać funkcji HOLD (zatrzymania wskazań) w przypadku mierzenia nieznanymi potencjałów. Gdy funkcja HOLD jest włączona, wartość wskazywana na wyświetlaczu nie zmienia się mimo zmian mierzonej wielkości.


W trybie zatrzymania wskazań wyświetlacza produkt pokazuje stale zmierzoną wartość. Wszystkie wartości mierzone przez bezprzewodowe narzędzia pomiarowe są nadal aktualizowane. Aby uaktywnić tryb zatrzymania wskazań wyświetlacza, naciśnij przycisk **HOLD**. Po włączeniu trybu zatrzymania wskazań wyświetlacza pojawi się na nim symbol **HOLD**.

Aby wyłączyć tryb zatrzymania wskazań i odczytać na wyświetlaczu aktualnie mierzone wartości, ponownie naciśnij przycisk **HOLD**.

Żółty przycisk

Naciśnij żółty przycisk () , aby ustawić produkt na inną funkcję pomiaru. Inne funkcje pokazane są w kolorze żółtym na obwodzie pokrętki. Funkcje produktu ustawiane za pomocą żółtego przycisku są następujące: częstotliwość, mV prądu przemiennego, pojemność, test diody oraz mV prądu stałego.

Podświetlenie wyświetlacza

Naciśnij przycisk  , aby włączyć lub wyłączyć podświetlenie. Podświetlenie automatycznie wyłącza się po upływie 2 minut.

Zakres ręczny i automatyczny

Produkt można ustawić na zakres ręczny lub automatyczny. W trybie automatycznego wyboru zakresu produkt ustawia zakres tak, aby sygnał wejściowy był pokazywany przy najlepszej rozdzielczości. W trybie ręcznym zakres można ustawić samodzielnie.

Po włączeniu produkt zostaje ustawiony na zakres automatyczny, a na wyświetlaczu pojawia się wskazanie **Auto** (Automatyczny). Aby ustawić produkt na zakres ręczny, naciśnij przycisk **RANGE**.




Uwaga

*Zakresu nie można zmienić, gdy produkt działa w trybie MIN MAX AVG lub w trybie zatrzymania wyświetlania. Jeśli w jednym z tych trybów naciśniesz przycisk **RANGE**, produkt wyemituje dwa krótkie dźwięki ostrzegające o nieprawidłowym działaniu.*

Opcje włączania zasilania

Aby ustawić opcję włączania zasilania, podczas włączania produktu przytrzymaj wciśnięty przycisk pokazany w tabeli 2.

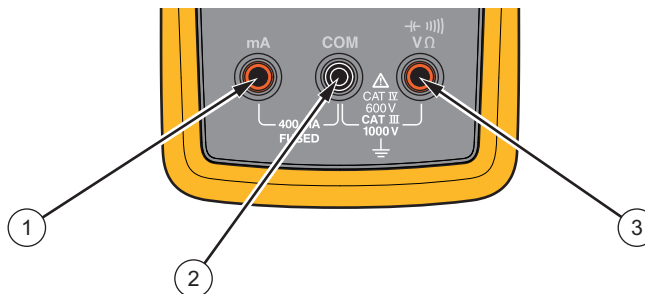
Tabela 2. Opcje włączania zasilania

Przycisk	Opcja uruchamiania
	Wyłącza brzęczyk.
 (żółty)	Wyłącza tryb uśpienia. Na wyświetlaczu na chwilę pojawia się wskazanie POFF .
	Dezaktywuje funkcję wyłączenia podświetlenia po 2 minutach braku aktywności. Na wyświetlaczu na sekundę pojawia się wskazanie LOFF .

Cechy urządzenia

Tabele od 3 do 5 zawierają spis funkcji produktu wraz z opisami.

Tabela 3. Wejścia



gxr001.eps

Gniazdo	Opis
①	mA – gniazdo wejściowe dla pomiarów prądu od 3,00 mA do 400,0 mA oraz częstotliwości prądu.
②	COM – gniazdo wspólne dla wszystkich pomiarów.
③	$\frac{+}{-} \text{ } \Omega$ – gniazda dla napięcia, rezystancji, diody, pojemności i częstotliwości napięcia.

Tabela 4. Pozycje pokrętle















Ustawienie pokrętle	Funkcja
	<p>Napięcie prądu stałego od 1 mV do 1000 V. Naciśnij przycisk , aby zmierzyć częstotliwość od 2 Hz do 99,99 kHz.</p>
	<p>Pomiar napięcia prądu przemiennego od 60,0 mV do 1000 V. Naciśnij przycisk , aby zmierzyć częstotliwość od 2 Hz do 99,99 kHz. Ponownie naciśnij przycisk , aby zmierzyć wolty/herce.</p>
	<p>Pomiar napięcia prądu stałego od 1 mV do 600 mV. Naciśnij przycisk , aby zmierzyć napięcie prądu przemiennego z zakresu od 6 mV do 600 mV. ^[1]</p>
	<p>Pomiary rezystancji od 0,1 Ω do 50 MΩ. Naciśnij przycisk , aby zmierzyć pojemność od 1 nF do 9999 μF.</p>
	<p>Ciągłość obwodu. Sygnalizacja dźwiękowa włącza się przy wartości 25 Ω i wyłącza się przy wartości >250 Ω. Naciśnij przycisk , aby wykonać test diody. Pokazuje OL powyżej 2,0 V.</p>
	<p>Pomiar prądu AC od 3,00 mA do 400 mA. Naciśnij przycisk , aby zmierzyć prąd stały z zakresu od 3,00 mA do 400 mA. ^[1] Naciśnij ponownie przycisk , aby zmierzyć częstotliwość z zakresu od 2 Hz do 9,99 kHz.</p>
<p>[1] Produkt zapamiętuje tę funkcję jako aktywną w trybie pomiaru prądu przemiennego lub stałego po przestawieniu przełącznika funkcji w inne położenie, a następnie z powrotem w pierwotne położenie. Dzieje się tak nawet w przypadku wyłączenia produktu i ponownego wybrania wspomnianej funkcji.</p>	

Tabela 5. Przyciski








Przycisk	Ustawienie pokrętki	Funkcja
	<p>Hz ~ V</p> <p>Hz ≡ V</p> <p>~ ≡ mV</p> <p>⊕ Ω</p> <p>⊕)))</p> <p>≡ mA Hz</p>	<p>Wybiera częstotliwość.</p> <p>Wybiera częstotliwość.</p> <p>Wybiera miliwołty prądu przemiennego. ^[1]</p> <p>Wybiera pojemność.</p> <p>Wybiera test diody.</p> <p>Naciśnij raz, aby wybrać miliampery prądu stałego. Naciśnij dwa razy, aby wybrać częstotliwość prądu stałego. ^[1]</p>
RANGE	Wszystkie położenia	Przełącza produkt w tryb ręcznego wyboru zakresu i pozwala wybrać żądany zakres. Wciśnij na sekundę, aby ustawić produkt na automatyczny wybór zakresu.
HOLD	Wszystkie położenia	Blokuje wyświetlacz.

Tabela 5. Przyciski (cd.)

Przycisk	Ustawienie pokrętki	Funkcja
	Niezwiązane z położeniem przełącznika	Naciśnij raz, aby włączyć podświetlenie, i jeszcze raz, aby je wyłączyć. Podświetlenie wyłącza się automatycznie po upływie 2 minut.
	Wszystkie położenia	Uruchamia funkcję rejestrowania MIN MAX. Przełącza między MAX (maksimum), MIN (minimum), AVG (średnia) a pomiarem sygnału wejściowego. Wciśnij na sekundę, aby zatrzymać rejestrowanie MIN MAX.
	Niezwiązane z położeniem przełącznika	Zaznacza podświetlony tryb komunikacji radiowej i zaznacza/anuluje zaznaczenie podświetlonego bezprzewodowego narzędzia pomiarowego ^[2] .
	Niezwiązane z położeniem przełącznika	<ul style="list-style-type: none"> Przesuwa podświetlenie na wyświetlaczu na następny tryb komunikacji radiowej lub następne bezprzewodowe narzędzie pomiarowe. Wciśnij na sekundę, aby sparować wszystkie wybrane narzędzia pomiarowe z produktem i zatrzymać procedurę wykrywania^[2].
	Niezwiązane z położeniem przełącznika	<ul style="list-style-type: none"> Włącza komunikację radiową i wyświetla ekran wyboru trybu komunikacji radiowej. Gdy moduł radiowy jest włączony, na wyświetlaczu widać symbol . W trybie App (Aplikacja) wysyła zmierzoną wartość do aplikacji Fluke Connect w urządzeniu mobilnym. Naciśnij i przytrzymaj przez sekundę, aby wyłączyć moduł radiowy^[2].
<p>[1] Produkt zapamiętuje tę funkcję jako aktywną w trybie pomiaru prądu przemiennego lub stałego po przestawieniu przełącznika funkcji w inne położenie, a następnie z powrotem w pierwotne położenie. Dzieje się tak nawet w przypadku wyłączenia produktu i ponownego wybrania wspomnianej funkcji.</p> <p>[2] Tego przycisku używa się, gdy produkt łączy się z urządzeniem za pomocą modułu radiowej komunikacji bezprzewodowej. Aby uzyskać więcej informacji, patrz część <i>Konfiguracja modułu radiowego</i> do komunikacji bezprzewodowej na stronie 13.</p>		

Zachowanie mierników rzeczywistej wartości skutecznej przy zerowym napięciu wejściowym prądu przemiennego**Zachowanie mierników rzeczywistej wartości skutecznej przy zerowym napięciu wejściowym prądu przemiennego**

Mierniki o średniej reakcji mogą dokładnie mierzyć jedynie czyste fale sinusoidalne. Miernik rzeczywistej wartości skutecznej może dokładnie mierzyć sygnały o zniekształconym kształcie fali. Do przeprowadzenia pomiaru przez obliczeniowe konwertery rzeczywistej wartości skutecznej wymagane jest minimalne napięcie wejściowe. Z tego powodu specyfikacje mierników rzeczywistej wartości skutecznej mają zastosowanie jedynie do zakresu od 1% do 100%. Gdy przewody pomiarowe nie są podłączone lub się stykają, miernik rzeczywistej wartości skutecznej może pokazywać wartości niezerowe. Nie ma to wpływu na dokładność sygnałów pomiaru prądu przemiennego wykraczających poza zakres 1%.

Nieokreślone poziomy wejściowe w najniższych zakresach:

- Napięcie AC mniejsze niż 1% z 600 mV lub 6 mV.
- Prąd AC mniejszy niż 5% z 60 mA lub 3 mA.


Konfiguracja modułu radiowego do komunikacji bezprzewodowej

Produkt używa technologii radiowej komunikacji bezprzewodowej do wysyłania i odbierania zmierzonych


wartości z innych bezprzewodowych narzędzi pomiarowych lub aplikacji Fluke Connect®. Zasięg modułu radiowego wynosi do 20 m.

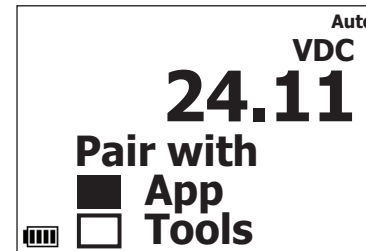
W niniejszej instrukcji termin „wykrywanie” odnosi się do procedury, którą produkt przeprowadza w celu wyszukania zgodnego sygnału radiowego. Termin „sparowany” oznacza, że produkt nawiązał połączenie bezprzewodowe z narzędziem pomiarowym lub aplikacją Fluke Connect® w urządzeniu mobilnym.

Aby włączyć moduł radiowy:

1. Włącz produkt (po włączeniu produktu moduł radiowy jest wyłączony).
2. Naciśnij przycisk , aby włączyć moduł radiowy.

Po włączeniu modułu radiowego:



- Wskaźnik LED  świeci na niebiesko.
- Pojawia się ekran wyboru trybu komunikacji radiowej.





Parowanie z aplikacją Fluke Connect

Gdy moduł radiowy produktu działa w trybie App (Aplikacja – wysyłanie), można skonfigurować aplikację Fluke Connect w urządzeniu mobilnym tak, aby wyświetlała, zapisywała i udostępniała zmierzone wartości.

Aby wykonać parowanie z aplikacją Fluke Connect:

1. Włącz produkt (po włączeniu produktu moduł radiowy jest wyłączony).
2. Naciśnij przycisk , aby włączyć moduł radiowy.
3. Za pomocą przycisku  podświetl opcję **App** (Aplikacja – wysyłanie). Zostanie wyświetlony ekran wyboru trybu komunikacji radiowej.
4. Naciśnij przycisk **SELECT**, aby włączyć tryb App (Aplikacja).

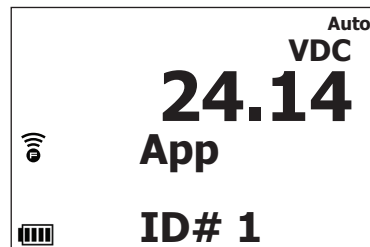
W trybie App (Aplikacja – wysyłanie):

- Wyświetlana jest ikona .
- Wskaźnik LED  miga co 4–5 s.

W urządzeniu mobilnym:

1. Wybierz kolejno **Settings** (Ustawienia) > **Bluetooth**. Sprawdź, czy jest włączona komunikacja Bluetooth.
2. Przejdź do aplikacji Fluke Connect i z listy podłączonych narzędzi Fluke wybierz **3000 FC**.

Na wyświetlaczu produktu pojawi się numer identyfikacyjny (od 1 do 10).






Teraz można pobierać, zapisywać i udostępniać pomiary przy użyciu aplikacji. Na stronie www.flukeconnect.com znajdziesz więcej informacji na temat korzystania z aplikacji.

Parowanie z bezprzewodowymi narzędziami pomiarowymi


Gdy moduł radiowy pracuje w trybie Tools (Narzędzia – odbieranie), produkt może wykryć do 6 narzędzi pomiarowych, a następnie można sparować go z maksymalnie trzema z nich. Wyświetlane są aktualnie zmierzone wartości z każdego z tych narzędzi.

Przed rozpoczęciem procedury wykrywania:



1. Naciśnij przycisk  i upewnij się, że w każdym z narzędzi jest włączona komunikacja radiowa. Kiedy moduł radiowy jest włączony, na wyświetlaczu narzędzia pomiarowego widać symbol .
2. Włącz produkt (po włączeniu produktu moduł radiowy jest wyłączony).

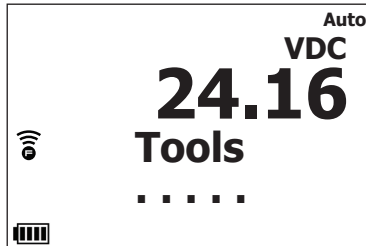
- Naciśnij przycisk , aby włączyć moduł radiowy. Zostanie wyświetlony ekran wyboru trybu komunikacji radiowej.

Aby rozpocząć procedurę wykrywania:

- Naciśnij przycisk , aby podświetlić opcję **Tools** (Narzędzia – odbieranie).
- Naciśnij przycisk **SELECT**, aby umożliwić wybór narzędzi i rozpocząć procedurę wykrywania.

Po rozpoczęciu procedury wykrywania:


- Wyświetlana jest ikona .
- Przycisk  miga co 4–5 s.
- Widać wskazanie Tools (Narzędzia) oraz kropki oznaczające postęp wykrywania.

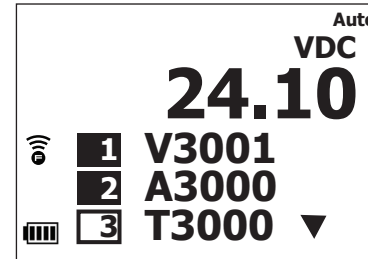


Uwaga

Jeśli w ciągu 2 minut nie zostaną wykryte sygnały radiowe, wyłączy się moduł radiowy produktu.


Po zakończeniu procedury wykrywania:

- Wyświetlana jest ikona .
- Wyświetlana jest lista narzędzi pomiarowych wraz z numerem identyfikacyjnym i nazwą modelu.
- Ikona strzałki na wyświetlaczu oznacza listę przewijaną zawierającą więcej opcji (do 6).
- Migający numer identyfikacyjny odpowiada podświetlonej pozycji.




Można wybrać maksymalnie 3 narzędzia pomiarowe, aby wyświetlać zmierzone przez nie wartości na ekranie produktu. Tryb wyboru narzędzia pomiarowego pozostaje aktywny przez około 2 minuty.


Aby wybrać narzędzie pomiarowe:

1. Za pomocą przycisku  podświetl następny numer identyfikacyjny na liście.

Uwaga

Przycisk komunikacji radiowej () podświetlonego na liście narzędzia pomiarowego miga szybciej. Ułatwia to identyfikację narzędzia pomiarowego.

2. Naciśnij przycisk **SELECT**. Zmieni się sposób podświetlenia wybranego numeru identyfikacyjnego.



Można odczekać około 2 min lub wcisnąć na sekundę przycisk , aby zakończyć pracę w trybie wyboru.

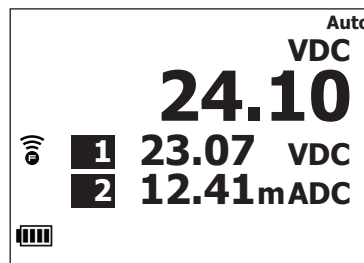
3. Powtórz kroki 1 i 2, aby wybrać do 3 narzędzi pomiarowych.



Uwaga

Aby sparować narzędzie pomiarowe po zakończeniu procedury wykrywania, wyłącz moduł radiowy. Następnie włącz go ponownie, aby rozpocząć procedurę wykrywania.

W trybie Tools (Narzędzia – odbieranie):



- Na wyświetlaczu pokazywane są aktualnie zmierzone wartości z wybranego narzędzia pomiarowego (do 3).
- Przycisk  miga co 4–5 s na produkcie oraz na każdym wybranym narzędziu pomiarowym.
- Przycisk  nie miga na narzędziu pomiarowym, które nie zostało wybrane.



Aby ustalić, która ze zmierzonych wartości widoczna na wyświetlaczu produktu odpowiada określonemu narzędziu pomiarowemu, sprawdź numer identyfikacyjny. Alternatywnie naciśnij przycisk , aby podświetlić narzędzie pomiarowe na liście. Przycisk  narzędzia pomiarowego będzie migać szybciej.

Wyłączanie radiowej komunikacji bezprowadowej

W celu wyłączenia komunikacji radiowej produktu z narzędziami pomiarowymi można użyć dowolnej z przedstawionych poniżej metod.

- Wyłącz narzędzie pomiarowe.
- Naciśnij przycisk  narzędzia pomiarowego, aby wyłączyć jego moduł radiowy. Narzędzie pomiarowe pozostanie włączone i będzie kontynuowało pomiary.
- Naciśnij przycisk  na produkcie, aby wybrać narzędzie pomiarowe, które chcesz odłączyć, a następnie naciśnij przycisk **SELECT**. Wszystkie inne narzędzia pomiarowe pozostaną sparowane z produktem.

Podstawowe Funkcje



⚠⚠ Ostrzeżenie

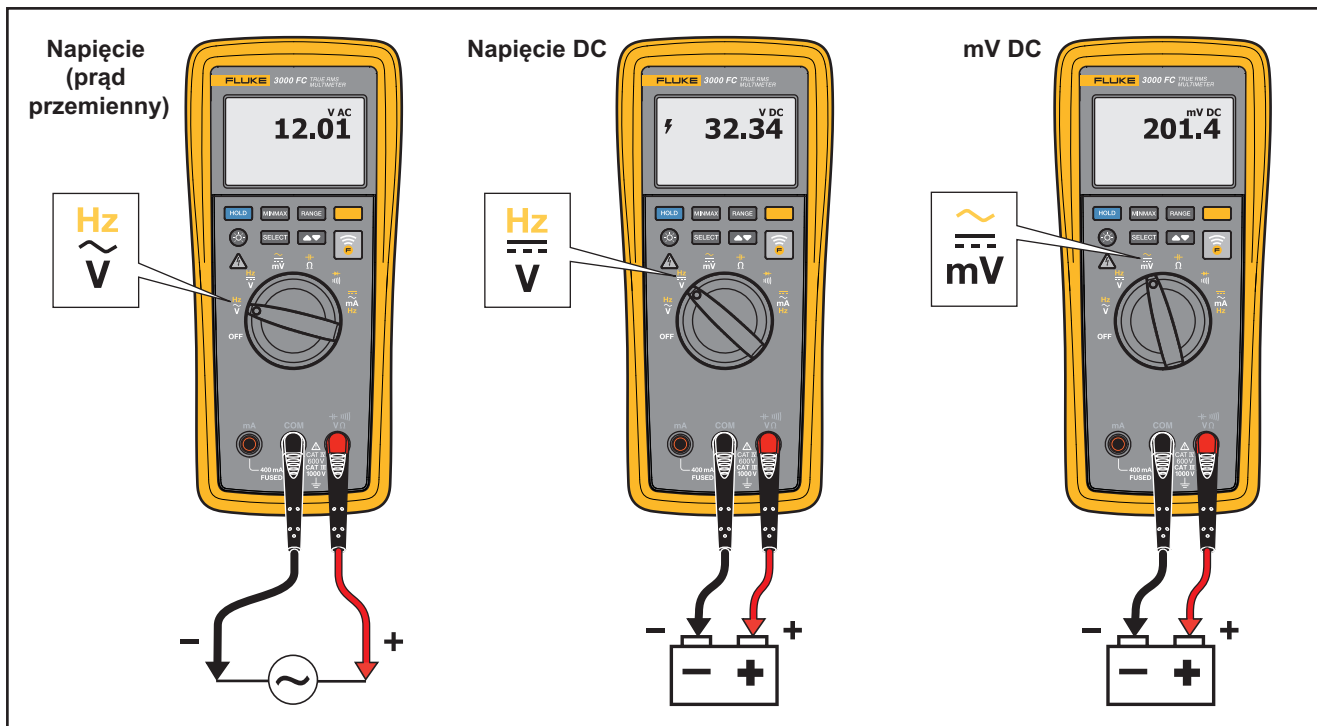
W celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem, wywołania pożaru i odniesienia obrażeń przed dokonaniem pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności lub złącza diody należy odłączyć zasilanie i rozładować wszystkie wysokonapięciowe kondensatory.

Na poniższych rysunkach przedstawiono sposoby wykonywania podstawowych pomiarów przy użyciu produktu.

Po podłączeniu przewodów pomiarowych do obwodu lub urządzenia należy podłączyć wspólny (COM) przewód pomiarowy do przewodu pod napięciem. W trakcie usuwania przewodów pomiarowych przed usunięciem wspólnego przewodu pomiarowego należy usunąć przewód pod napięciem.

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

Zakres 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 przestawić przełącznik funkcji w położenie . Naciśnij przycisk , aby zmienić tryb miliwoltów DC na tryb miliwoltów AC lub odwrotnie. Sposób wykonywania pomiaru napięcia przemiennego lub stałego przedstawiono na rysunku 1.



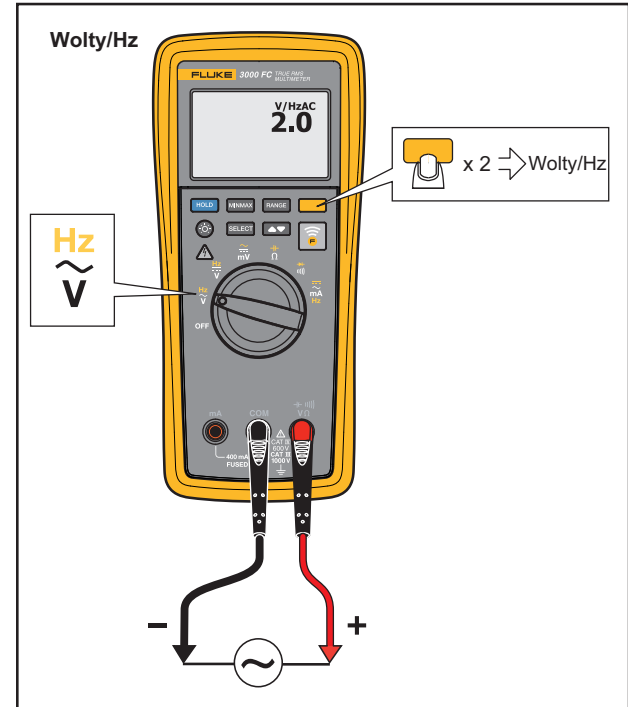
haj002.eps

Rysunek 1. Pomiary napięcia prądu przemiennego (AC) i stałego (DC)

Współczynnik woltów/herców

Produkt może pokazać współczynnik woltów do częstotliwości sygnału prądu przemiennego. Aby pokazać współczynnik woltów/herców, skonfiguruj produkt w sposób pokazany na rysunku 2.

Gdy produkt działa w trybie „wolt/herce”, zakres napięcia ustawiony jest na ręczny. W przypadku wzrostu napięcia do wartości wyższej od maksymalnej dla ustawionego zakresu, na wyświetlaczu produktu pojawi się wskazanie **OL**. Jeśli napięcie spadnie poniżej wartości 5% zakresu, wartość pokazywana na wyświetlaczu może być nieprawidłowa. Aby zmierzyć wolt/herce, skonfiguruj produkt w sposób pokazany na rysunku 2.



haj011.eps

Rysunek 2. Współczynnik woltów/herców

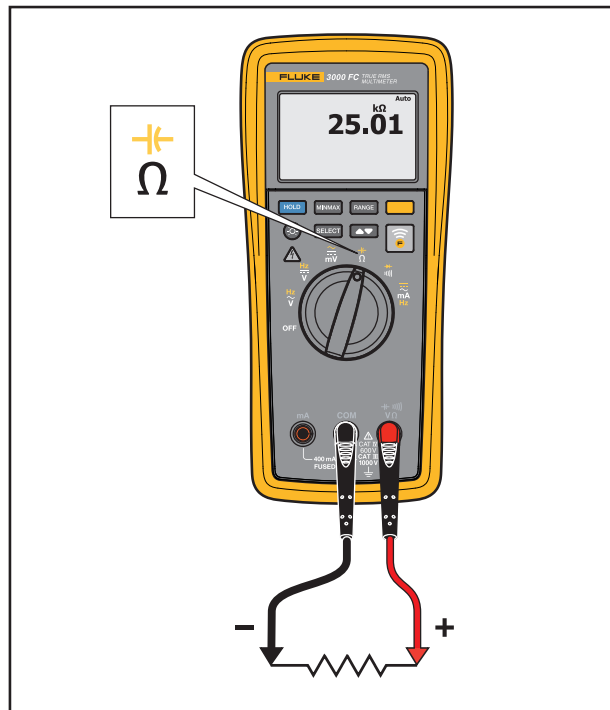
Pomiary rezystancji

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem, wywołania pożaru i odniesienia obrażeń przed dokonaniem pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności lub złącza diody należy odłączyć zasilanie i rozładować wszystkie wysokonapięciowe kondensatory.

W celu dokonania pomiaru rezystancji produkt przesyła przez obwód prąd o niewielkim natężeniu. Ponieważ prąd płynie wszystkimi możliwymi połączeniami pomiędzy sondami, 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 50,00 M Ω . Aby dokonać pomiaru rezystancji, skonfiguruj produkt w sposób pokazany na rysunku 3.



gxr003.eps

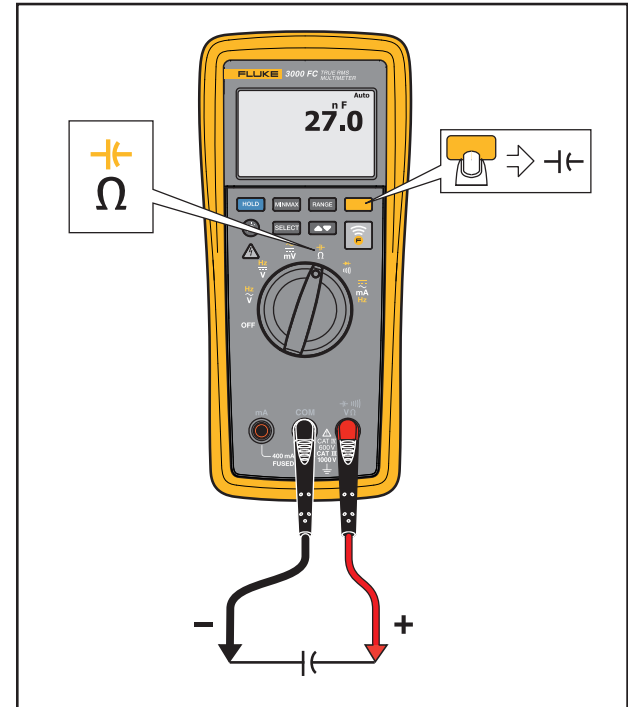
Rysunek 3. Pomiary rezystancji

Pomiary pojemności

⚠⚠ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem, wywołania pożaru i odniesienia obrażeń przed dokonaniem pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności lub złącza diody należy odłączyć zasilanie i rozładować wszystkie wysokonapięciowe kondensatory.

Pojemność obejmuje zakresy 1,000 nF, 10,00 μ F, 100,0 μ F i 9999 μ F. Aby zmierzyć pojemność, skonfiguruj produkt w sposób pokazany na rysunku 4.



gxr004.eps

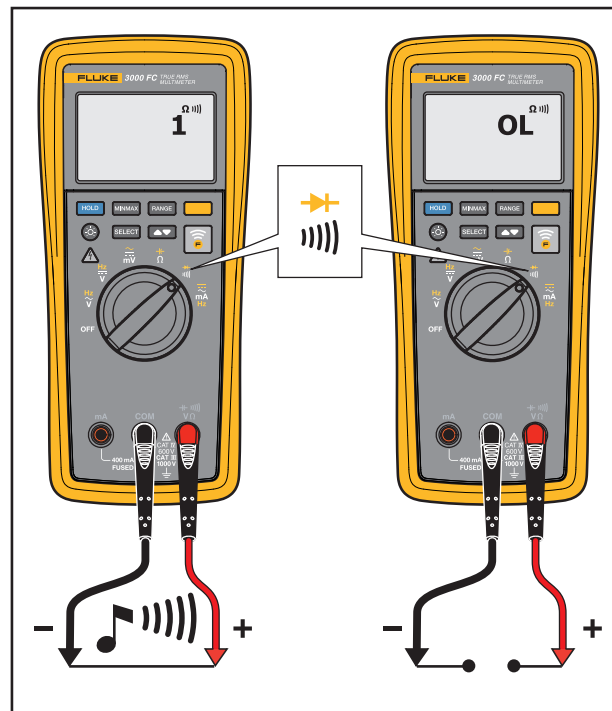
Rysunek 4. Pomiary pojemności

Test ciągłości

⚠️ ⚠️ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem, wywołania pożaru i odniesienia obrażeń przed dokonaniem pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności lub diod należy odłączyć zasilanie i rozładować wszystkie wysokonapięciowe kondensatory.

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 produkt jak pokazano na rysunku 5.



gxr005.eps

Rysunek 5. Testy ciągłości

Pomiary prądu przemiennego (AC) lub stałego (DC)

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:


- **Przed rozpoczęciem pomiaru prądu odłączyć zasilanie mierzonego obwodu, a dopiero potem podłączyć urządzenie. Urządzenie podłączyć do obwodu szeregowo.**
- **Urządzenia można używać do pomiaru napięcia, prądu lub innych kategorii pomiaru, ale wszystkie pomiary mogą być dokonywane wyłącznie do wartości znamionowej określonej w instrukcji.**

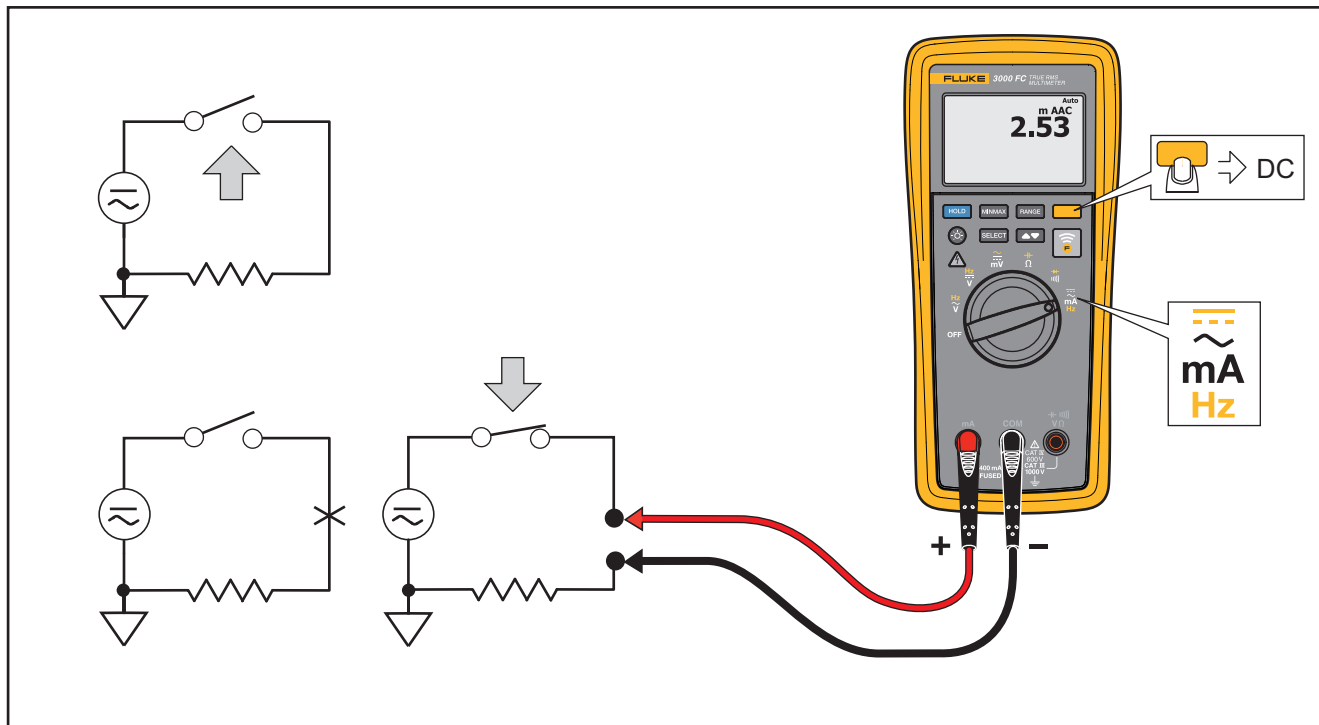
⚠ Uwaga

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

- **Należy wykonać test bezpieczników przed dokonaniem pomiaru natężenia. Patrz „Sprawdzanie bezpiecznika”.**
- **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.**

Wyłącz zasilanie obwodu, przerwij obwód, podłącz produkt szeregowo, a następnie włącz zasilanie obwodu.

Zakresy prądu wynoszą 60,00 mA i 400,0 mA. Aby zmierzyć prąd przemienny i stały, skonfiguruj produkt w sposób pokazany na rysunku 6. Naciśnij przycisk , aby przełączyć produkt pomiędzy miliamperami prądu przemiennego a miliamperami prądu stałego.



Rysunek 6. Pomiary natężenia prądu przemiennego (AC) i stałego (DC)

gxr007.eps

Test diody

⚠⚠ Ostrzeżenie

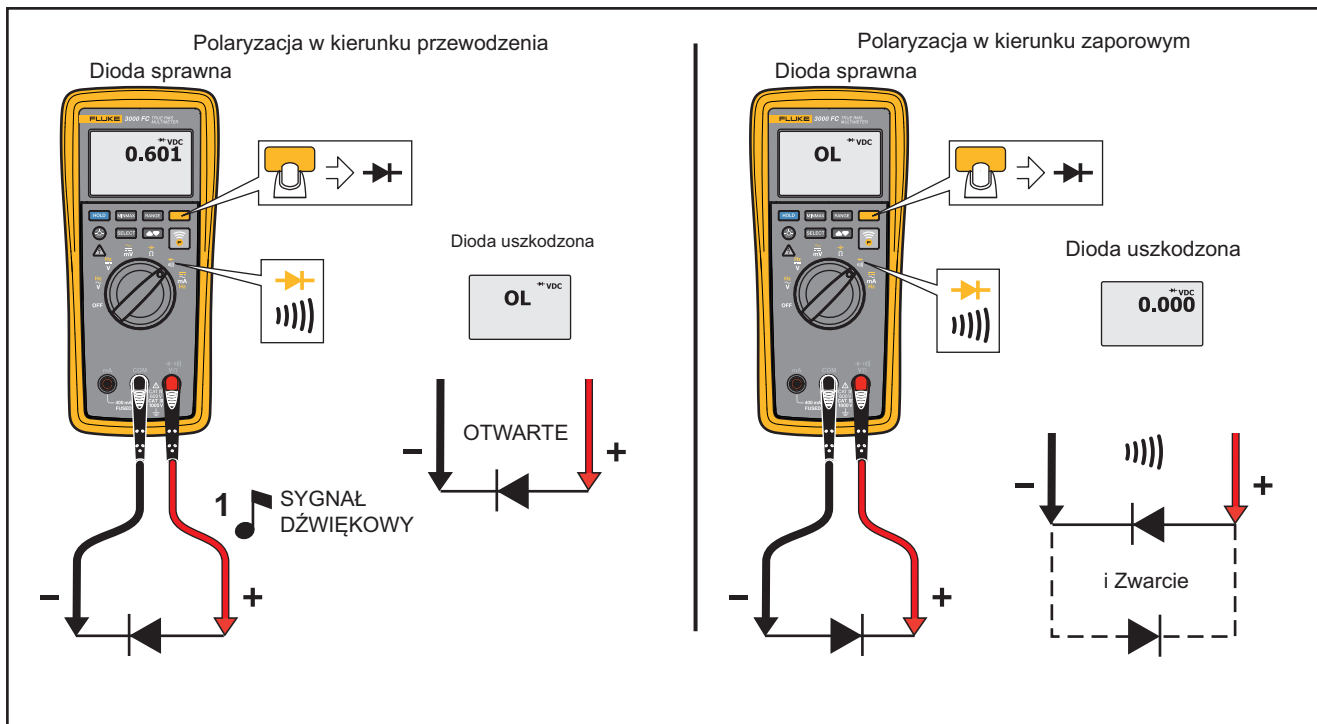
W celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem, wywołania pożaru i odniesienia obrażeń przed dokonaniem pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności lub złącza diody należy odłączyć zasilanie i rozładować wszystkie wysokonapięciowe kondensatory

Testu diody 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 na tym złączu. Sprawne złącze krzemowe powoduje spadek napięcia między 0,5 V a 0,8 V.

Aby wykonać test diody poza układem, skonfiguruj produkt w sposób pokazany na rysunku 7. 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.

Jeśli dioda jest sprawna (<0,85 V), emitowany jest krótki dźwięk. W przypadku pomiaru $\leq 0,100$ V lub zwarcia jest emitowany dźwięk ciągły. Jeśli dioda jest uszkodzona, na wyświetlaczu pojawia się wskazanie „OL”.



haj006.eps

Rysunek 7. Test diody

Pomiary częstotliwości

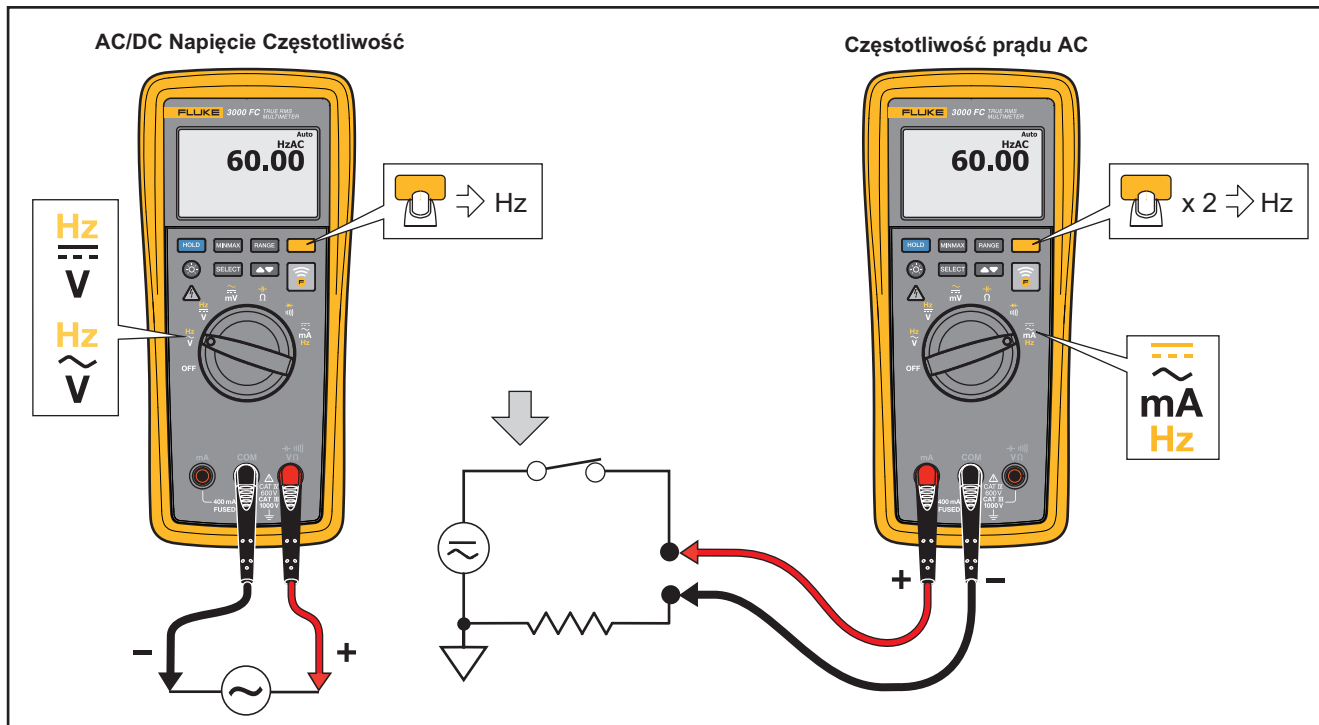
Pomiar częstotliwości to liczba przejść napięcia lub natężenia prądu przemiennego przez punkt wyzwolenia w każdej sekundzie.

Produkt automatycznie wybiera jeden z czterech następujących zakresów częstotliwości: 99,99 Hz, 999,9 Hz, 9,999 kHz i 99,99 kHz.

Wskazówki dotyczące pomiaru częstotliwości:

- Jeśli odczyt wskazuje 0 Hz lub jest niestabilny, może to oznaczać, że sygnał wejściowy znajduje się poniżej albo blisko poziomu wyzwolenia. W takiej sytuacji zazwyczaj pomaga ustawienie niższego zakresu, ponieważ zwiększa się wówczas czułość produktu.
- Zniekształcony sygnał wejściowy może spowodować uzyskanie wyższej wartości pomiaru częstotliwości niż zwykle. Zniekształcenie może być przyczyną wykrywania przez licznik częstotliwości wielu wyzwoleń. Wyższy zakres napięcia obniża czułość wejścia i może pomóc w rozwiązaniu takiego problemu. Z reguły prawidłowa jest najmniejsza częstotliwość.

Aby dokonać pomiaru częstotliwości, skonfiguruj produkt w sposób pokazany na rysunku 8.



haj008.eps

Rysunek 8. Pomiar częstotliwości

Konserwacja

⚠⚠ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia możliwego porażenia prądem oraz innych obrażeń:

- Naprawę miernika zlecać wyłącznie upoważnionym do tego zakładom.
- Nie wolno używać produktu ze zdjętymi osłonami lub otwartą obudową. Istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem o wysokim napięciu.
- Używać wyłącznie zaakceptowanych części zamiennych.
- Przed przystąpieniem do czyszczenia urządzenia skasować sygnały wejściowe.

Ogólne czynności konserwacyjne

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

Brud lub wilgoć na zaciskach może spowodować nieprawidłowe odczyty. Aby wyczyścić zaciski, należy:

1. Wyłącz produkt i odłącz wszystkie przewody pomiarowe.

2. Wytrząśnij brud, który mógł się znaleźć na końcówkach.
3. Zwilż czysty wacik delikatnym detergentem i wodą.
4. Wacikiem wyczyść wszystkie zaciski.
5. Osusz wszystkie zaciski sprężonym powietrzem, aby usunąć z nich wodę i detergent.

⚠⚠ Ostrzeżenie

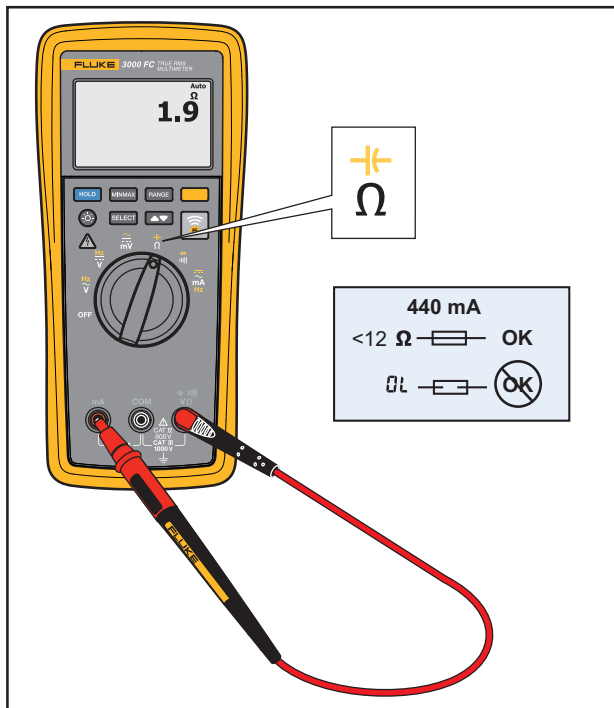
Aby uniknąć porażenia prądem lub obrażeń, przed wymianą baterii albo bezpieczników należy odłączyć przewody pomiarowe i wszelkie sygnały wejściowe. Aby zapobiec uszkodzeniom lub obrażeniom, należy instalować TYLKO części zamienne, które przedstawiono w tabeli 6

Sprawdzanie bezpiecznika

Aby sprawdzić bezpiecznik:

1. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji $\frac{\text{+}}{\Omega}$.
2. Podłącz przewód pomiarowy do gniazda $\frac{\text{+}}{\Omega}$ w sposób pokazany na rysunku 9.
3. Dotknij drugim końcem przewodu pomiarowego do gniazdka mA.

Działający bezpiecznik wskaże rezystancję 12 Ω lub mniejszą. Bezpiecznik należy wymienić, jeśli zostanie wskazana wyższa rezystancja lub pojawi się symbol **OL**.



gxr009.eps

Rysunek 9. Sprawdzanie bezpiecznika

Wymiana baterii i bezpiecznika

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- Przepalony bezpiecznik należy zastępować wyłącznie jego dokładnym odpowiednikiem, wyłącznie w celu zabezpieczenia przed łukiem elektrycznym.
- Używać wyłącznie zaakceptowanych bezpieczników.
- Jeśli urządzenie nie jest używane przez długi czas lub jest przechowywane w temperaturach powyżej 50°C, należy wyjąć z niego baterie. Jeśli baterie nie zostaną wyjęte, wyciek z nich może uszkodzić urządzenie.
- Jeśli bateria jest nieszczelna, przed przystąpieniem do użytkowania produktu należy przeprowadzić niezbędne naprawy.
- Przy wymianie należy zwracać uwagę na polaryzację baterii. Nieprawidłowa instalacja może być przyczyną wycieku.

- **W bateriach znajdują się niebezpieczne związki chemiczne, które mogą spowodować oparzenie lub wybuch. W razie kontaktu z niebezpiecznymi związkami chemicznymi spłukać je wodą i zapewnić pomoc medyczną.**

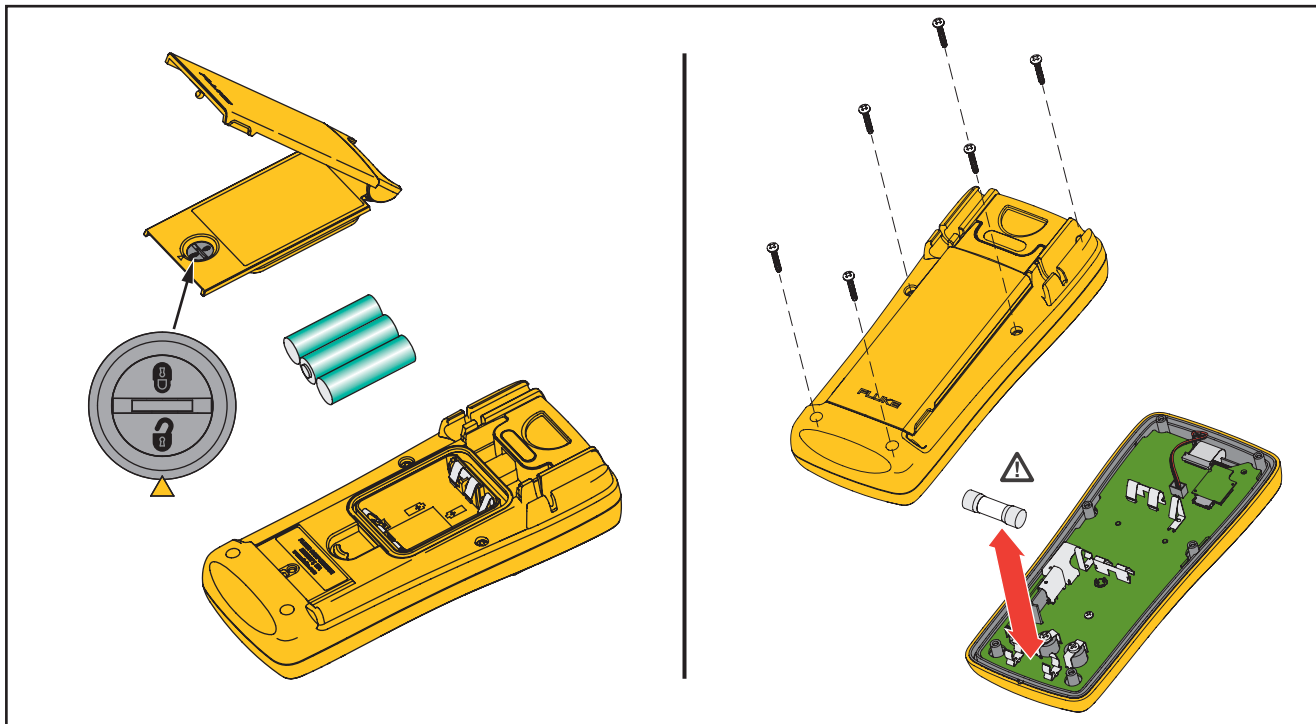
Aby wymienić baterie:

1. Wyłącz produkt i odłącz wszystkie przewody pomiarowe.
2. Podnieś podstawkę w sposób pokazany na rysunku 10.
3. Przekręć zatrzask pokrywki baterii, tak aby wyrównać symbol odblokowania (🔓) ze strzałką.
4. Zdejmij osłonę komory baterii.
5. Wyjmij trzy zużyte baterie typu AA i włóż nowe. Zachowaj właściwą orientację baterii.
6. Załóż osłonę komory baterii.
7. Przekręć zatrzask pokrywki baterii, tak aby wyrównać symbol blokady (🔒) ze strzałką.

Aby wymienić bezpiecznik:

1. Wyłącz produkt i odłącz wszystkie przewody pomiarowe.
2. Wykręć sześć śrub na spodniej części podstawy w sposób pokazany na rysunku 10.
3. Oddziel dolną część obudowy od górnej.
4. Wyjmij bezpiecznik i wymień go na nowy o parametrach 440 mA, 1000 V, szybki o minimalnym zakresie 10 000 A. Patrz tabela 6.

Aby złożyć ponownie produkt, wykonaj tę procedurę w odwrotnej kolejności.



gxr010.eps

Rysunek 10. Wymiana baterii i bezpiecznika



Serwis i części zamienne

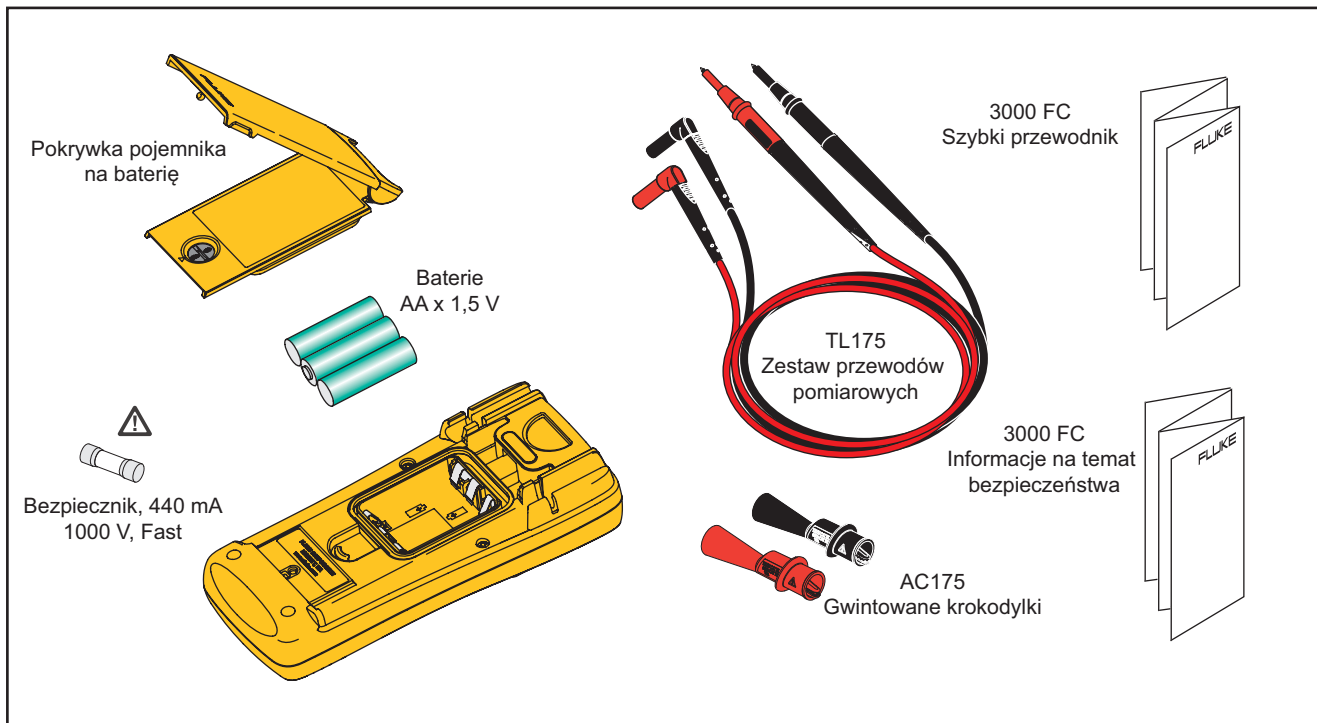
Jeśli produkt ulegnie uszkodzeniu, należy wymienić baterie i sprawdzić bezpiecznik.

Części zamienne i akcesoria przedstawiono w tabeli 6 i na rysunku 11.

Informacje na temat zamawiania części zamiennych i akcesoriów zamieszczono w rozdziale *Kontakt z firmą Fluke*.

Tabela 6. Części zamienne

Opis	Ilość	Numer modelu lub części (Fluke)
 Bezpiecznik, 440 mA, 1000 V	1	943121
Bateria, AA 1,5 V	3	376756
Zespół osłony komory baterii (wraz z odchylaną podstawką)	1	4207624
Uszczelka osłony komory baterii	1	4137532
Zestaw przewodów pomiarowych	1	TL175
Zacisk typu „krokodylek”, czarny	1	AC175
Zacisk typu „krokodylek”, czerwony	1	
Krótki podręcznik użytkownika cyfrowego multimetru 3000 FC	1	4231002
Informacje o bezpieczeństwie dotyczące cyfrowego multimetru 3000 FC	1	4231677
 Bezpieczeństwo wymaga używania jedynie dokładnie takich części zamiennych.		



Rysunek 11. Części zamienne

haj012.eps

Tabela 7. Akcesoria

Pozycja	Opis
TPAK	Wieszak magnetyczny ToolPak
FLK-A3000 FC	Cęgi bezprzewodowe a3000 FC AC – pomiar prądu przemiennego do 400 A
FLK-A3001 FC	a3001 FC Wireless iFlex – pomiar prądu przemiennego do 2500 A
FLK-A3002 FC	Cęgi bezprzewodowe a3002 FC AC/DC – pomiar prądu przemiennego/stałego za pomocą mierników cęgowych i410 lub i1010
FLK-A3003 FC	Cęgi bezprzewodowe a3003 FC DC – pomiar prądu stałego w zakresie od 4 mA do 20 mA
FLK-A3004 FC	Cęgi bezprzewodowe a3004 FC DC – pomiar prądu stałego w zakresie od 10 A do 2000 A
FLK-T3000 FC	Termometr bezprzewodowy t3000 FC typu K – pomiar temperatury za pomocą termopary typu K, od -200°C do 1372°C
FLK-V3000 FC	v3000 FC Wireless AC Voltage – pomiar prądu przemiennego do 1000 V
FLK-V3001 FC	v3001 FC Wireless DC Voltage – pomiar prądu stałego do 1000 V
FLK-PC3000 FC	pc3000 FC PC Adapter
FLK-IR3000 FC	BLE-IR Adapter
FLK-C3004 IND	Torba z narzędziami z paskiem na ramię
FLK-CN3001	Walizka do modułowych narzędzi pomiarowych
FLK-CN3002	Futerał na cyfrowy multimetr
FLK-CN3003	Modułowa obudowa z 3 przegródkami

Dane techniczne**Maksymalne napięcie między dowolną****końcówką a uziemieniem 1000 V****Ochrona przed przeciążeniem częstotliwości..... $\leq 10^7$ V-Hz****⚠ Ochrona za pomocą bezpiecznika dla****wejść mA 0,44 A, 1000 V, IR 10 kA****Wyświetlacz**

Częstotliwość aktualizacji 4/s

Wolty, ampery, omy 6000 zliczeń

Częstotliwość 10 000 zliczeń

Pojemność 1000 zliczeń

Typ baterii..... Trzy baterie alkaliczne AA, NEDA 15A IEC LR6**Żywotność baterii Minimum 250 godzin****Temperatura**

Praca..... Od -10°C do +50°C

Podczas przechowywania..... Od -40°C do +60°C

Wilgotność względna 0% do 90% (0°C do 35°C), 0% do 75% (35°C do 40°C), 0% do 40% (45°C do 50°C)**Wys. nad poziomem morza**Użytkowanie..... ≤ 2000 mPrzechowywanie..... $\leq 12\ 000$ m**Współczynnik temperaturowy 0,1 X (określona dokładność)/°C (<18°C lub >28°C)****Częstotliwość łączności bezprzewodowej Pasmo 2,4 GHz ISM, zasięg 20 metrów****Wymiary (W x S x D) 4,75 cm x 9,3 cm x 20,7 cm****Masa 487,5 g**

Bezpieczeństwo

- Ogólne.....IEC 61010-1: Stopień zanieczyszczenia 2
Pomiary.....IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V/CAT III 1000 V

Odporność elektromagnetyczna (ZE)

- Międzynarodowe.....IEC 61326-1: Urządzenie przenośne, środowisko elektromagnetyczne, IEC 61326-2-2
CISPR 11: Grupa 1, klasa A

Grupa 1: Urządzenie celowo wytwarza i/lub wykorzystuje energię o częstotliwości radiowej przekazywaną poprzez elementy przewodzące, która jest konieczna do wewnętrznego działania samego urządzenia.

Klasa A: Urządzenie może być stosowane we wszystkich instalacjach, poza instalacjami mieszkaniowymi oraz bezpośrednio przyłączonymi do sieci niskiego napięcia zasilających budynki mieszkalne. Mogą wystąpić potencjalne trudności w zapewnieniu kompatybilności elektromagnetycznej w innych środowiskach, ze względu na zakłócenia przewodzące i promieniowane.

Uwaga: Ten przyrząd nie jest przeznaczony do użytkowania w środowiskach mieszkalnych i może nie zapewniać odpowiedniej ochrony odbioru fal radiowych w takich środowiskach.

Po połączeniu urządzenia z obiektem testowym poziom emisji może przekraczać wymagania CISPR 11.

- 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. Szczegółowa specyfikacja

3000 FC

Instrukcja użytkownika

Dla wszystkich 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

Zakres ^[1]	Rozdzielczość	Dokładność ^{[2][3][4]}	
		od 45 Hz do 500 Hz	od 500 Hz do 1 kHz
600,0 mV	0,1 mV	1,0% + 3	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] Wszystkie zakresy napięcia prądu przemiennego są określone od 1% zakresu do 100% zakresu.
[2] Współczynnik szczytu ≤ 3 dla 4000 zliczeń, zmniejszający się liniowo do 1,5 dla pełnej skali.
[3] W przypadku niesinusoidalnych kształtów fali typowo należy dodać $-(2\% \text{ odczytu} + 2\% \text{ pełnej skali})$ dla współczynnika szczytu wynoszącego maks. 3.
[4] Nie należy przekraczać wartości 10^7 V-Hz

Napięcie prądu stałego, ciągłość, rezystancja, test diody i pojemność

Funkcja	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
$\overline{\text{mV}}$	600,0 mV	0,1 mV	0,09% + 2
$\overline{\text{V}}$	6,000 V	0,001 V	0,09% + 2
	60,00 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	0,15% + 2
 	600 Ω	1 Ω	Miernik wydaje sygnał dźwiękowy przy <25 Ω , brzęczyk wykrywa rozwarcie obwodu lub zwarcia trwające 250 μs lub dłużej.
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	0,5% + 2
	6,000 k Ω	0,001 k Ω	0,5% + 1
	60,00 k Ω	0,01 k Ω	
	600,00 k Ω	0,1 k Ω	
	6,000 M Ω	0,001 M Ω	
	50,00 M Ω	0,01 M Ω	1,5% + 3
Test diody	2,000 V	0,001 V	1% + 2
⎓	1000 nF	1 nF	1,2% + 2
	10,00 μF	0,01 μF	
	100,0 μF	0,1 μF	
	9999 μF ^[1]	1 μF	typowo 10%

[1] W zakresie 9999 μF dla pomiarów do 1000 μF dokładność pomiaru wynosi 1,2% + 2.

Prąd przemienny (AC) i stały (DC)

Funkcja	Zakres ^[1]	Rozdzielczość	Dokładność
$\tilde{\text{mA}}$ (45 Hz do 1 kHz)	60,00 mA	0,01 mA	1,5% + 3
	400,0 mA ^[3]	0,1 mA	
$\text{mA}_{\text{---}}$ ^[2]	60,00 mA	0,01 mA	0,5% + 3
	400,0 mA ^[3]	0,1 mA	
[1] Wszystkie zakresy prądu przemiennego zawierają się w przedziale od 5 do 100% zakresu. [2] Spadek napięcia wejściowego (standardowo): 400 mA, wejście 2 mV/mA. [3] Dokładność dla wartości 400,0 mA określona do przeciążenia 600 mA.			

Częstotliwość

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność ^[1]
99,99 Hz	0,01 Hz	0,1% + 1
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	
[1] Częstotliwość określona jest dla maks. 99,99 kHz w woltach i maks. 10 kHz w amperach.		

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
\tilde{V}	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	50 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	NA
$\overline{\overline{V}}$	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	NA
\tilde{mA}	60,00 mA	5 mA	4 mA	Nd.	Nd.	Nd.
	400,0 mA	5 mA	4 mA	Nd.	Nd.	Nd.

[1] Maksymalny sygnał wejściowy dla określonej dokładności = 10x zakres lub 1000 V.
 [2] Szum przy niskiej częstotliwości i amplitudzie może przekraczać specyfikację precyzji częstotliwości.
 [3] Nieokreślona, ale zdatna do użytku w zależności od jakości i amplitudy sygnału.
 [4] W przypadku zakresów mA i A dla pomiaru częstotliwości obowiązuje wartość 10 kHz.

Charakterystyka sygnału wejściowego

Funkcja	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Impedancja wejściowa (nominalna)	Współczynnik tłumienia sygnałów wspólnych sygnału wspólnego (1 k Ω asymetrii)		Tłumienie sygnałów normalnych
\bar{V}	1100 V rms	>10 M Ω <100 pF	>120 dB dla prądu stałego 50 lub 60 Hz		>60 dB dla 50 lub 60 Hz
\tilde{V}	1100 V rms	>10 M Ω <100 pF	>60 dB dla prądu stałego do 60 Hz		
\tilde{mV}	1100 V rms	>10 M Ω <100 pF	>120 dB dla prądu stałego 50 lub 60 Hz		>60 dB dla 50 lub 60 Hz
		Napięcie jałowe pomiaru	Napięcie dla pełnej skali		Typowy prąd zwarcia
			Do 6 M Ω	50 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	2,000 V DC		<1,1 mA

Funkcja	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Przeciążenie
mA	Z bezpiecznikiem, 44/100 A, 1000 V SZYBKI bezpiecznik	Przeciążenie 600 mA przez maks. 2 minuty, min. 10 minut odpoczynku

Rejestrowanie MIN/MAX

Funkcja	Dokładność
Funkcje DC	Określona dokładność funkcji pomiaru ± 12 zliczeń dla zmian o czasie trwania >350 ms.
Funkcje AC	Określona dokładność funkcji pomiaru ± 40 zliczeń dla zmian o czasie trwania >900 ms.