

FLUKE®

279 FC

True-rms Thermal Multimeter

Instrukcja użytkownika

March 2016, Rev. 1, 5/18 (Polish)

©2016-2018 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies. Specifications are subject to change without notice.

OGRANICZONA GWARANCJA I OGRANICZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI

Każdy produkt firmy Fluke posiada gwarancję na brak usterek materiałowych i produkcyjnych w warunkach normalnego użytkowania i konserwacji. Okres gwarancji obejmuje trzy lata i rozpoczyna się w dniu wysłania produktu. Części, naprawy produktu oraz serwisowanie są objęte gwarancją przez 90 dni. Niniejsza gwarancja obejmuje jedynie oryginalnego nabywcę lub użytkownika końcowego będącego klientem autoryzowanego sprzedawcy firmy Fluke i nie obejmuje bezpieczników, jednorazowych baterii lub żadnych innych produktów, które, w opinii firmy Fluke, były używane niezgodnie z ich przeznaczeniem, modyfikowane, zaniebane, zanieczyszczone lub uszkodzone przez przypadek lub w wyniku nienormalnych warunków użytkowania lub obsługi. Firma Fluke gwarantuje zasadnicze działanie oprogramowania zgodnie z jego specyfikacjami funkcjonalności przez 90 dni oraz, że zostało ono prawidłowo nagrane na wolnym od usterek nośniku. Firma Fluke nie gwarantuje, że oprogramowanie będzie wolne od błędów lub że będzie działać bez przerwy.

Autoryzowani sprzedawcy firmy Fluke przedłużą niniejszą gwarancję na nowe i nieużywane produkty jedynie dla swoich klientów będących użytkownikami końcowymi, jednak nie będą posiadać uprawnień do przedłużenia obszerniejszej lub innej gwarancji w imieniu firmy Fluke. Wsparcie gwarancyjne jest dostępne jedynie w przypadku, gdy produkt został zakupiony w autoryzowanym punkcie sprzedaży firmy Fluke lub Nabywca zapłacił odpowiednią cenę międzynarodową. Firma Fluke rezerwuje sobie prawo do zafakturowania na Nabywcę kosztów importu części do naprawy/wymiany w przypadku, gdy produkt nabyty w jednym kraju zostanie oddany do naprawy w innym kraju.

Zobowiązania gwarancyjne firmy Fluke są ograniczone, według uznania firmy Fluke, do zwrotu kosztów zakupu, darmowej naprawy lub wymiany wadliwego produktu, który zostanie zwrócony do autoryzowanego centrum serwisowego firmy Fluke przed upływem okresu gwarancyjnego.

Aby skorzystać z usługi gwarancyjnej, należy skontaktować się z najbliższym autoryzowanym centrum serwisowym firmy Fluke w celu uzyskania zwrotnej informacji autoryzacyjnej, a następnie przesłać produkt do tego centrum serwisowego wraz z opisem problemu, zwrotną kopertą ze znaczkami oraz opłaconym ubezpieczeniem (miejsce docelowe FOB). Firma Fluke nie jest odpowiedzialna za wszelkie uszkodzenia powstałe w czasie transportu. Po naprawie gwarancyjnej produkt zostanie zwrócony Nabywcy przy wcześniej opłaconym transporcie (miejsce docelowe FOB). Jeśli firma Fluke dojdzie do wniosku, że usterka została spowodowana przez zaniebanie, niewłaściwe użytkowanie, zanieczyszczenie, modyfikacje lub nienormalne warunki użytkowania lub obsługi, łącznie z przepięciami spowodowanymi użytkowaniem urządzenia w środowisku przekraczającym jego wyszczególnione zakresy pracy lub normalne zużycie części mechanicznych, firma Fluke zapewni szacunkowe wartości kosztów naprawy i uzyska upoważnienie przed rozpoczęciem pracy. Po zakończeniu naprawy, produkt zostanie zwrócony Nabywcy przy wcześniej opłaconym transporcie i Nabywca zostanie obciążony kosztami naprawy i transportu zwrotnego (punkt wysłania FOB).

NINIEJSZA GWARANCJA STANOWI JEDYNE I WYŁĄCZNE ZADOŚĆCZYNienie DLA NABYWCY W MIEJSCE WSZYSTKICH INNYCH GWARANCJI, WYRAŻNYCH LUB DOROZUMIANYCH, OBEJMĄJĄCYCH, ALE NIE OGRANICZONYCH DO ŻADNEJ DOROZUMIANEJ GWARANCJI ZBYWALNOŚCI LUB ZDATNOŚCI DO DANEGO CELU. FIRMA FLUKE NIE BĘDZIE ODPOWIEDZIALNA ZA ŻADNE SPECJALNE, POŚREDNIE, PRZYPADKOWE LUB NASTĘPUJĄCE STRATY, ŁĄCZNIE Z UTRATĄ DANYCH, WYNIKAJĄCE Z JAKIEJKOLWIEK PRZYZCZYN LUB TEORII.

Ponieważ niektóre kraje lub stany nie zezwalają na ograniczenie terminu dorozumianej gwarancji lub wyłączenia, lub ograniczenia przypadkowych, lub następujących strat, ograniczenia i wyłączenia z niniejszej gwarancji mogą nie mieć zastosowania dla każdego nabywcy. Jeśli którykolwiek z przepisów niniejszej Gwarancji zostanie podważony lub 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

11/99

This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit (<http://www.openssl.org/>)

libpng version 1.6.13 - August 21, 2014

Copyright (c) 1998-2014 Glenn Randers-Pehrson

Copyright (c) 1996-1997 Andreas Dilger

Copyright (c) 1995-1996 Guy Eric Schalnat, Group 42, Inc

zlib version 1.2.8 - April 28th, 2013

Copyright (C) 1995-2013 Jean-loup Gailly and Mark Adler

Spis treści

Tytuł	Strona
Wprowadzenie	1
Kontakt z firmą Fluke	2
Informacje na temat bezpieczeństwa	2
System bezprzewodowy Fluke Connect™	5
Dane częstotliwości radiowej.	5
Konfiguracja do pracy z aplikacją Fluke Connect	5
Przed rozpoczęciem pracy	6
Wł./Wył.	7
Pasek do wieszania.	7
Informacje o ekranie	7
Niebezpieczne napięcie	7
Ostrzeżenie o niepoprawnym podłączeniu przewodów	7
Wyświetlanie symbolu OL	7
Ładowanie akumulatora	8
Setup Menu	10
Sygnałizator dźwiękowy	11
Automatyczne przyciemnianie podświetlenia	11
Automatyczne wyłączanie	11

Jednostki pomiaru temperatury	11
Zarządzanie pamięcią obrazów	12
Kalibracja	12
Informacje o urządzeniu	12
Wejścia	13
Przełącznik obrotowy i przyciski	13
Tryb kamery termowizyjnej	16
Rejestracja obrazu	16
Przeglądanie i usuwanie obrazów	17
Podstawowe Funkcje	17
Pomiary napięcia prądu przemiennego (AC) i stałego (DC)	18
Współczynnik woltów/herców	20
Filtr dolnoprzepustowy	20
Pomiary rezystancji	21
Pomiary pojemności	22
Test ciągłości	23
Pomiary natężenia prądu przemiennego	24
Test diod	26
Pomiary częstotliwości	28
Funkcje pomiarowe	30
Tryb rejestracji wartości MIN MAX AVG (minimalnych, maksymalnych i średnich)	30
Zatrzymanie wskazań wyświetlacza	31
Automatyczne i ręczne ustawianie zakresu	32

Zachowanie mierników prawdziwej wartości RMS przy zerowym napięciu wejściowym prądu przemiennego	32
Oprogramowanie SmartView™	33
Aktualizacje oprogramowania sprzętowego	33
Zarządzanie obrazami w podczerwieni	34
Konserwacja	34
Konserwacja Multimetru	35
Konserwacja obiektywu	35
Części i akcesoria	35
Dane techniczne	38
Szczegółowe specyfikacje	40
Pomiary napięcia prądu przemiennego	40
Pomiar napięcia prądu stałego, ciągłości, rezystancji, pojemności i test diod	41
Pomiar natężenia prądu przemiennego przy użyciu sondy iFlex i2500	42
Pomiar częstotliwości	42
Charakterystyka sygnału wejściowego	43
Rejestrowanie MIN/MAX	43
Kamera termowizyjna	44

Wprowadzenie

Urządzenie 279 FC True-rms Thermal Multimeter (nazywane Multimetrem lub Produktem) to multimetr cyfrowy ze zintegrowaną kamerą termowizyjną.

Multimetr mierzy lub testuje następujące parametry:

- Napięcie prądu przemiennego
- Natężenie prądu przemiennego przy użyciu modułu iFlex
- Napięcie prądu stałego
- Współczynnik woltów/herców
- Rezystancja
- Pojemność
- Ciągłość
- Diody
- Częstotliwość

Kamera termowizyjna umożliwia:

- Pomiary temperatury
- Rejestrację obrazu termicznego

Odłączany moduł iFlex (elastyczna sonda prądowa) umożliwia:

- Pomiar natężenia prądu przemiennego
- Łatwiejszy dostęp do kabli i przewodników o niestandardowych wymiarach

Multimetr obsługuje system komunikacji bezprzewodowej Fluke Connect™ (może być niedostępny w niektórych regionach). Fluke Connect™ to system, który umożliwia komunikację bezprzewodową między Multimetrem i aplikacją w smartfonie lub tablecie. Aplikacja umożliwia wyświetlanie wyników pomiaru wykonanego przy użyciu Multimetru lub obrazu termicznego na ekranie smartfona lub tabletu. Wyniki pomiarów oraz obrazy można zapisywać w chmurze Fluke Cloud™ i udostępniać je innym członkom zespołu.

Więcej informacji zawiera punkt *System bezprzewodowy Fluke Connect™* na stronie 5.

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, 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 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

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

Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- Dokładnie przeczytać wszystkie instrukcje.
- Przed przystąpieniem do pracy z urządzeniem należy przeczytać informacje na temat bezpieczeństwa.
- Urządzenie może być używane wyłącznie zgodnie z podanymi zaleceniami. W przeciwnym razie praca z nim może być niebezpieczna.
- Należy przestrzegać wymogów lokalnych i krajowych przepisów dotyczących bezpieczeństwa. W przypadku występowania odsłoniętych przewodów czynnych należy używać środków ochrony osobistej (zatwierdzone rękawice gumowe, ochrona twarzy i ubranie ognioodporne) zabezpieczających przed porażeniem prądem i łukiem elektrycznym.

- Przed użyciem produktu należy sprawdzić stan jego obudowy. Należy sprawdzić, czy nie ma pęknięć i ubytków plastiku. Należy dokładnie sprawdzić izolację wokół końcówek.
- Nie należy używać elastycznej sondy prądowej, jeśli ma ona uszkodzoną izolację, wystaje z niej element metalowy lub widoczny jest wskaźnik zużycia.
- Nie wolno używać uszkodzonych przewodów pomiarowych. Sprawdzić sondy pomiarowe pod kątem uszkodzeń izolacji, odsłoniętych fragmentów metalowych i śladów zużycia. Należy sprawdzić ciągłość przewodów.
- Osłona komory baterii musi zostać zamknięta i zablokowana. Dopiero wtedy można rozpocząć użytkowanie urządzenia.
- Nie wolno dotykać przewodników podczas pracy z napięciem przemiennym o prawdziwej wartości RMS wyższej niż 30 V, napięciem przemiennym o wartości szczytowej 42 V lub napięciem stałym 60 V.
- 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).
- Aby sprawdzić poprawność działania urządzenia, należy najpierw zmierzyć znane napięcie.
- Urządzenia można używać do pomiaru tylko w ramach określonej kategorii pomiarowej oraz do określonego napięcia i prądu znamionowego.
- Nie należy używać produktu powyżej jego częstotliwości znamionowej.
- 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 zwarc.
- Maksymalne napięcie pomiędzy zaciskami lub dowolnym zaciskiem a uziemieniem nie może być wyższe niż napięcie znamionowe.
- Przed rozpoczęciem nakładania lub zdejmowania elastycznej sondy prądowej należy wyłączyć zasilanie obwodu lub zabezpieczyć się, nakładając środki ochrony osobistej zgodne z obowiązującymi przepisami.

Symbole użyte w produkcie i w tej instrukcji przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Symbole

Symbol	Opis	Symbol	Opis
	OSTRZEŻENIE. RYZYKO NIEBEZPIECZEŃSTWA.		Akumulator
	Należy zapoznać się z dokumentacją użytkownika.		Posiada certyfikat zgodności z północnoamerykańskimi normami bezpieczeństwa grupy CSA.
	OSTRZEŻENIE. NIEBEZPIECZNE NAPIĘCIE. Ryzyko porażenia prądem.		Spełnia wymagania dyrektyw Unii Europejskiej.
	Podwójna izolacja		Produkt spełniający wymagania australijskich norm dotyczącym kompatybilności elektromagnetycznej.
	Produkt spełniający odpowiednie normy dla urządzeń elektromagnetycznych w Korei Płd.		Produkt spełniający wymogi przepisów Appliance Efficiency Regulation (California Code of Regulations, Title 20, Section 1601 do 1608) dla układów ładowania małych akumulatorów.
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 zasilania sieciowego.		
 Li-Ion	Urządzenie zawiera akumulator litowo-jonowy. Nie wolno go wyrzucać razem z odpadami komunalnymi. Zużyte akumulatory powinny zostać zutylizowane przez specjalistyczną firmę utylizacyjną zgodnie z lokalnymi przepisami. W celu uzyskania informacji o utylizacji należy skontaktować się z Autoryzowanym Centrum Serwisowym Fluke.		
	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.		

System bezprzewodowy Fluke Connect™

Multimetr obsługuje system komunikacji bezprzewodowej Fluke Connect™ (może być niedostępny w niektórych regionach). System Fluke Connect™ wykorzystuje technologię komunikacji radiowej 802.15.4 o małej mocy w celu nawiązania bezprzewodowego połączenia z aplikacją na smartfonie lub tablecie. Bezprzewodowe urządzenie radiowe nie powoduje zakłóceń pomiarów miernika.

Aplikacja umożliwia wyświetlanie na ekranie smartfona lub tabletu wartości pomiarów i obrazów termicznych, zapisywanie ich w chmurze Fluke Cloud™ oraz udostępnianie informacji innym członkom zespołu.

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.

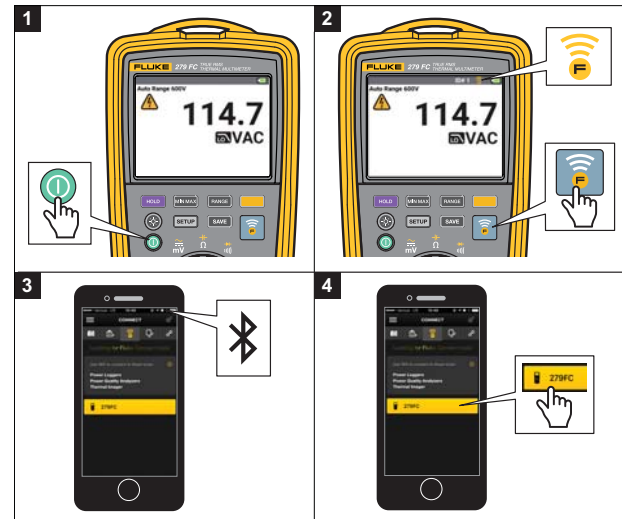
Pełne informacje na temat częstotliwości radiowych można znaleźć na stronie www.fluke.com/manuals, na której należy wyszukać zwrot "Radio Frequency Data Class B".

Konfiguracja do pracy z aplikacją Fluke Connect

Aplikacja Fluke Connect współpracuje z produktami mobilnymi z systemami Apple i Android. Aplikację można pobrać z serwisu Apple App Store i Google Play.

Aby użyć aplikacji Fluke Connect:

1. Włącz Multimetr. Patrz rysunek 1.



Rysunek 1. Fluke Connect™

2. Naciśnij , aby włączyć radio w Multimetrze. Na wyświetlaczu pojawi się symbol .
3. W smartfonie przejdź do opcji **Ustawienia > Bluetooth**. Sprawdź, czy komunikacja Bluetooth jest włączona.
4. Przejdź do aplikacji Fluke Connect i z listy podłączonych narzędzi Fluke wybierz **279 FC**.

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

Wysyłanie do aplikacji obrazu z kamery termowizyjnej, patrz strona 16.

Przed rozpoczęciem pracy

W tej sekcji podano informacje, z którymi należy się zapoznać przed rozpoczęciem używania Multimetry.

Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- **Przed przystąpieniem do pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności lub testowania diod należy odłączyć zasilanie i rozładować wszystkie kondensatory wysokiego napięcia.**
- **Nie należy korzystać z funkcji zatrzymania wskazań (HOLD) do mierzenia nieznanymi wielkośćmi. Gdy funkcja HOLD jest włączona, wartość wskazywana na wyświetlaczu nie zmienia się, mimo zmian mierzonej wielkości.**

Wł./Wyl.

Aby włączyć lub wyłączyć Multimetr, naciśnij ①.

Pasek do wieszania

Multimetr jest wyposażony w pasek umożliwiający jego zawieszenie i dokonywanie pomiarów bez konieczności trzymania go w ręku. Patrz rysunek 2.

Informacje o ekranie**Niebezpieczne napięcie**

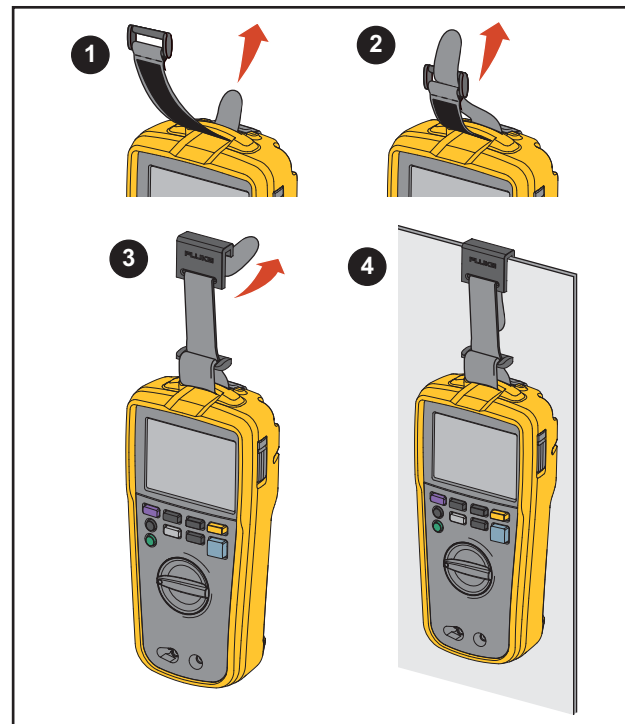
Symbol Δ ostrzegający przed niebezpiecznym napięciem jest wyświetlany na ekranie, gdy Multimetr wykryje napięcie ≥ 30 V.

Ostrzeżenie o niepoprawnym podłączeniu przewodów

Po obróceniu przełącznika do lub z położenia Hz iFlex A na ekranie wyświetlany jest przez sekundę symbol LEAD. Przypomina on o konieczności sprawdzenia, czy podłączone jest prawidłowe akcesorium.

Wyświetlanie symbolu OL

Jeśli zmierzona wartość (nie dotyczy to pomiarów temperatury) przekracza górną wartość graniczną zakresu, na ekranie Multimetru wyświetlany jest symbol OL.



Rysunek 2. Pasek do wieszania

Ładowanie akumulatora

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- Jeśli podczas ładowania akumulator nagrzewa się do temperatury powyżej 50°C, należy odłączyć ładowarkę akumulatora i umieścić urządzenie lub akumulator w chłodnym, niepalnym miejscu.
- Akumulator należy wymieniać co 5 lat przy umiarkowanym użytkowaniu lub co 2 lata przy częstym użytkowaniu. Umiarkowane użytkowanie oznacza ładowanie akumulatora dwa razy w tygodniu. Częste użytkowanie oznacza rozładowanie do momentu wyłączenia urządzenia i codzienne ładowanie.
- W akumulatorach znajdują się niebezpieczne związki chemiczne, które mogą spowodować oparzenia lub wybuchnąć. W razie kontaktu z niebezpiecznymi związkami chemicznymi spłukać je wodą i zapewnić pomoc medyczną.
- Nie wolno zwierzać biegunów akumulatora.
- Nie wolno rozbierać ani zgniatać ogniw ani zestawów akumulatorów.
- Ogniwa ani zestawy akumulatorów nie mogą znajdować się w pobliżu źródła ciepła lub ognia. Nie wolno narażać na działanie światła słonecznego.

Akumulator w nowym, nieużywanym Multimetrze jest naładowany w <30%. Przed pierwszym użyciem akumulator należy całkowicie naładować. Akumulator należy wymontować i naładować poza Multimetrem. Patrz rysunek 3.

Aby wymontować i naładować akumulator:

1. Wyłącz Multimetr i odłącz wszystkie przewody pomiarowe.
2. Wysuń podpórkę, aby odsłonić osłonę komory akumulatora.
3. Przekręć zatrzask osłony komory akumulatora, tak aby wyrównać symbol odblokowania (🔓) ze strzałką.
4. Podnieś osłonę komory akumulatora/podpórkę.
5. Wyjmij akumulator i naładuj go.

Po całkowitym naładowaniu akumulatora:

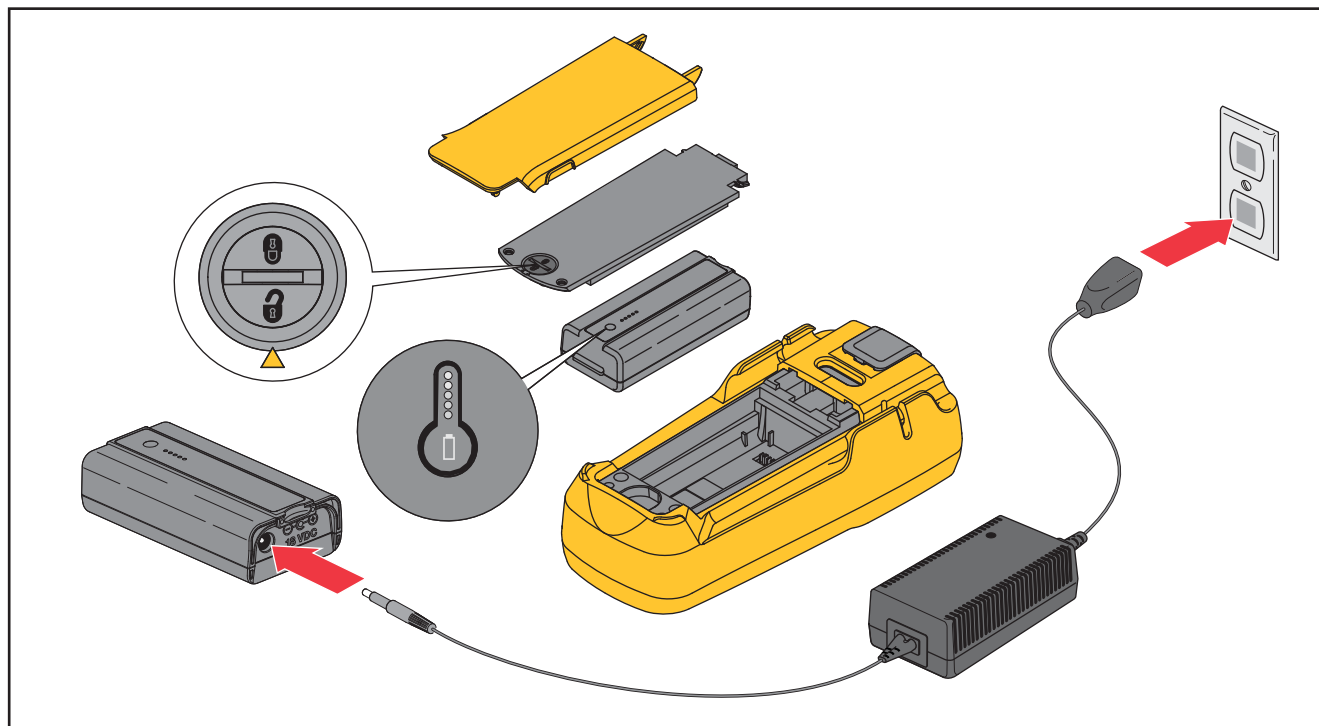
1. Włóż akumulator do komory.
2. Zamontuj osłonę komory akumulatora/podpórkę.
3. Przekręć zatrzask osłony komory akumulatora, tak aby wyrównać symbol blokady (🔒) ze strzałką.

Na wyświetlaczu znajduje się ikona informująca o stanie naładowania akumulatora:

 - 100%

 - 50 %

 - 0 %



Rysunek 3. Ładowanie akumulatora

Setup Menu

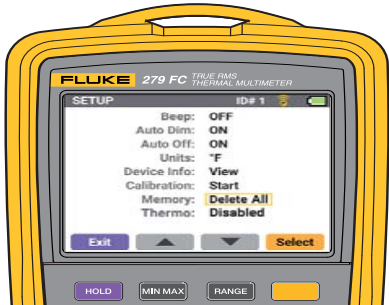
Menu konfiguracji Setup Menu zawiera następujące funkcje:

- Włączanie i wyłączanie sygnału dźwiękowego
- Włączanie i wyłączanie automatycznego przyciemniania podświetlenia
- Włączanie i wyłączanie opcji automatycznego wyłączenia urządzenia (w celu oszczędzania akumulatora)
- Wybór jednostki pomiaru temperatury
- Zarządzanie pamięcią obrazów
- Procedura kalibracji
- Informacje na temat urządzenia

Ustawienia wszystkich funkcji konfiguracji są zachowywane po wyłączeniu i ponownym włączeniu Multimetru.

Aby wyświetlić Setup Menu, należy nacisnąć przycisk **SETUP**. Do wykonywania operacji w menu konfiguracji służą przyciski w górnym rzędzie. Przyciski te odpowiadają etykietom wyświetlanym na ekranie. Zob. tabela 2.

Tabela 2. Funkcje menu konfiguracji

		
Przycisk	Przycisk programowalny	Czynność
SETUP	Nd.	Otwarcie menu konfiguracji
HOLD	EXIT	Zamknięcie menu konfiguracji
	BACK	Powrót do poprzedniego menu
MIN MAX	▲	Przesunięcie podświetlenia menu w górę
RANGE	▼	Przesunięcie podświetlenia menu w dół
	DONE	Zaakceptowanie zmiany w konfiguracji
	SELECT	Otwarcie podmenu w celu dokonania wyboru
	YES	Akceptacja zmian

Sygnalizator dźwiękowy

Sygnał dźwiękowy do szybkiego testowania ciągłości obwodów bez konieczności obserwowania wyświetlacza. Gdy funkcja ta jest włączona, sygnał dźwiękowy słychać przez cały czas, gdy obwód jest zamknięty.

Automatyczne przyciemnianie podświetlenia

Naciśnij przycisk , aby rozjaśnić lub przyciemnić podświetlenie. Gdy funkcja ta jest włączona, podświetlenie jest automatycznie przyciemniane, jeśli urządzenie nie jest używane przez 2 minuty.

Aby włączyć tę funkcję:

1. Naciśnij przycisk **SETUP**, aby otworzyć Setup Menu.
2. Przy użyciu przycisków   podświetl funkcję.
3. Naciśnij  (Select/Wybrać), aby otworzyć podmenu.
4. Przy użyciu przycisków   wybierz ustawienie **OFF** lub **ON**.
5. Naciśnij przycisk  (Done/Gotowe), aby zapisać wybór i zamknąć podmenu.
6. Naciśnij przycisk **HOLD** (Exit/Wyjdź), aby zamknąć Setup Menu.

Automatyczne wyłączenie

W celu oszczędzania akumulatora można skonfigurować automatyczne wyłączenie Multimetru, gdy nie jest on używany przez 20 minut.

Aby włączyć tę funkcję:

1. Naciśnij przycisk **SETUP**, aby otworzyć Setup Menu.
2. Przy użyciu przycisków   podświetl funkcję.
3. Naciśnij  (Select/Wybrać), aby otworzyć podmenu.
4. Przy użyciu przycisków   wybierz ustawienie **OFF** lub **ON**.
5. Naciśnij przycisk  (Done/Gotowe), aby zapisać wybór i zamknąć podmenu.
Funkcja automatycznego wyłączania jest zawsze wyłączona podczas rejestrowania wartości MIN MAX AVG oraz w czasie sesji Fluke Connect.
6. Naciśnij przycisk **HOLD** (Exit/Wyjdź), aby zamknąć Setup Menu.

Jednostki pomiaru temperatury

Wybierz jednostkę pomiaru temperatury w stopniach C lub F.

Zarządzanie pamięcią obrazów

Urządzenie umożliwia zapisanie do 100 obrazów. Gdy w pamięci znajduje się 100 obrazów, przed zapisaniem kolejnego obrazu Multimetr wyświetla monit o usunięciu najstarszego obrazu. Można również przejść do menu konfiguracji w celu usunięcia wszystkich obrazów z pamięci.

Aby usunąć wszystkie obrazy:

1. Naciśnij **SETUP**.
2. Naciśnij  , aby podświetlić opcję Memory (Pamięć).
3. Naciśnij  (Select), aby otworzyć podmenu.
4. Naciśnij  (Yes), aby potwierdzić, lub naciśnij **HOLD** (Back), aby wyjść z menu bez dokonywania zmian.

Kalibracja

Informacje na temat kalibracji Multimetru można znaleźć w *Instrukcji kalibracji urządzenia 279 FC True-rms Thermal Multimeter*.

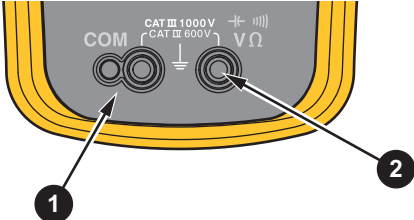
Informacje o urządzeniu

Menu Informacje o urządzeniu umożliwia wyświetlenie szczegółowych informacji na temat Multimetru, takie jak numer seryjny lub wersja oprogramowania sprzętowego.

Wejścia

Tabela 3 zawiera listę wejść Multimetru.

Tabela 3. Wejścia

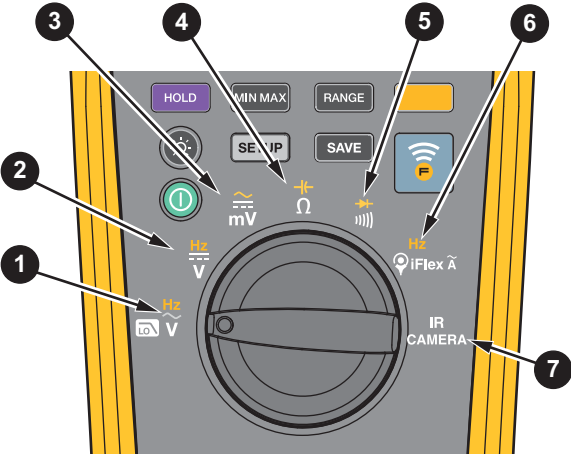
	
Wejście	Opis
1	• COM - Gniazdo wspólne dla wszystkich pomiarów. • Wejście sondy prądowej iFlex.
2	Q - Wejście pomiarów napięcia, rezystancji, diod, pojemności i częstotliwości napięcia.

Przełącznik obrotowy i przyciski

Przełącznik obrotowy umożliwia wybór funkcji Multimetru. Dane położenie przełącznika może umożliwiać realizację kilku funkcji. Funkcje te są opisane tekstem w różnych kolorach. Naciśnij  (żółty przycisk), aby przełączać funkcje Multimetru. Przy użyciu żółtego przycisku można na przykład wybrać funkcje pomiaru częstotliwości, pojemności oraz testowania diod.

Tabela 4 zawiera listę funkcji przełącznika obrotowego.
Tabela 5 zawiera listę funkcji przycisku.

Tabela 4. Pozycje pokrętki

	Funkcja
 The diagram shows the control panel of the 279 FC device. Numbered arrows point to the following controls: 1. AC voltage button (V with tilde symbol), 2. Green power button, 3. mV button, 4. Ohm symbol button, 5. Capacitance button (two parallel lines with a vertical line), 6. Hz button, and 7. IR CAMERA button.	1 Pomiar napięcia prądu przemiennego od 0,060 V do 1000 V. Naciśnij przycisk , aby zmierzyć częstotliwość od 2 Hz do 999,9 Hz. Ponownie naciśnij przycisk , aby zmierzyć woltów/herców.
	2 Napięcie prądu stałego od 0,001 V do 1000 V. Naciśnij przycisk , aby zmierzyć częstotliwość od 2 Hz do 999,9 Hz.
	3 Pomiary napięcia prądu stałego od 0,1 mV do 600 mV. Naciśnij , aby zmierzyć napięcie prądu przemiennego od 6 mV do 600 mV.^[1]
	4 Pomiary rezystancji od 0,1Ω do 50 MΩ. Naciśnij przycisk , aby zmierzyć pojemność od 1 nF do 9999 μF.
	5 Ciągłość obwodu. Sygnalizacja dźwiękowa włącza się przy wartości 25 Ω i wyłącza się przy wartości >250 Ω. Naciśnij przycisk , aby wykonać test diod. Pokazuje OL powyżej 2,0 V.
	6 Pomiar natężenia prądu przemiennego od 1 A do 2500 A. Ponownie naciśnij przycisk , aby zmierzyć częstotliwość od 2 Hz do 999.9 Hz.
	7 Włączanie kamery termowizyjnej i pomiar temperatury.

[1] Ta funkcja pozostaje przy prądzie zmiennym lub stałym po przesunięciu przełącznika funkcji w inne położenie i jego cofnięciu do poprzedniej funkcji. Dzieje się tak nawet w przypadku wyłączenia urządzenia i powrotu do tej funkcji.

Tabela 5. Przyciski

Przycisk	Ustawienie pokrętła	Funkcja
	Niezwiązane z położeniem przełącznika	Włączanie i wyłączanie Multimetru.
		Ustawianie Multimetru na zakres ręczny oraz przewijanie zakresów. Naciśnij i przytrzymaj przez 1 sekundę, aby ustawić automatyczny zakres Multimetru.
		Uruchamia funkcję rejestrowania MIN MAX. Przełącza między MAX (maksimum), MIN (minimum), AVG (średnia) i pomiarem sygnału wejściowego. Naciśnij i przytrzymaj przez 1 sekundę, aby zatrzymać rejestrowanie MIN MAX.
		Zatrzymanie pomiaru i pozostawienie zmierzonej wartości na ekranie.
	Niezwiązane z położeniem przełącznika	Naciśnij raz, aby włączyć podświetlenie. Naciśnij ponownie, aby przełączać niskie i wysokie ustawienie podświetlenia. Jeśli funkcja automatycznego przyciemniania jest włączona, podświetlenie jest przełączane do niskiego ustawienia, jeśli urządzenie nie jest używane przez 2 minuty.
	Niezwiązane z położeniem przełącznika	Otwarcie menu konfiguracji Aby uzyskać więcej informacji, patrz str. 10.
	Niezwiązane z położeniem przełącznika	Gdy funkcja FC jest włączona, pomiary wykonane przy użyciu Multimetru są wysyłane do aplikacji mobilnej. Aby uzyskać więcej informacji, patrz str. 5.
	Wszystkie położenia	Włącza i wyłącza komunikację radiową. Aby uzyskać więcej informacji, patrz str. 5.

Tryb kamery termowizyjnej

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć zranienia, należy zapoznać się z informacjami o emisyjności dla rzeczywistych temperatur. Wyniki pomiarów obiektów odbijających światło dają wartości niższe od rzeczywistych. Takie obiekty stanowią zagrożenie pożarowe.

W trybie kamery termowizyjnej używana jest paleta ironbow. Na wyświetlaczu znajduje się znaczek centralny umożliwiający pomiar temperatury. Jednostkę pomiaru temperatury można wybrać w menu konfiguracji. Więcej informacji zawiera punkt *Setup Menu* na stronie 10.

Skala temperatury znajduje się po prawej stronie wyświetlacza. Kolor biały oznacza najwyższą zarejestrowaną temperaturę. Kolor czarny oznacza najniższą zarejestrowaną temperaturę.

Multimetr jest wyposażony w pokrywę chroniącą obiektyw. Przed przystąpieniem do rejestracji obrazu należy otworzyć pokrywę obiektywu. Jeśli urządzenie nie jest używane w trybie kamery termowizyjnej, pokrywę obiektywu należy zamknąć.

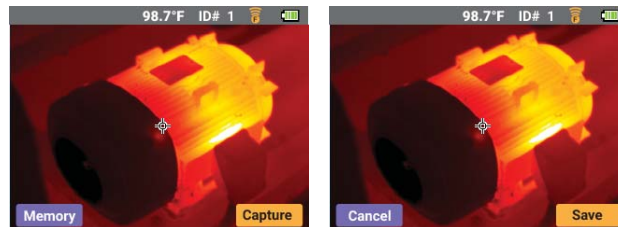
Wskazówka

W pobliżu Multimetru nie należy używać magnesów, ponieważ mogą one zakłócać pracę kamery termowizyjnej.

Rejestracja obrazu

Aby zarejestrować obraz z wyświetlacza:

1. Naciśnij przycisk  (Capture (Rejestracja)).
2. Naciśnij **HOLD**, aby anulować rejestrowanie, lub naciśnij , aby zapisać obraz.



Aplikacja Fluke Connect umożliwia szersze wykorzystanie zarejestrowanych obrazów. Patrz *Konfiguracja do pracy z aplikacją Fluke Connect* na stronie 5, aby uzyskać więcej informacji na temat nawiązywania połączenia z aplikacją mobilną.

Wszystkie termowizory wymagają odpowiednio długiego czasu nagrzewania w celu przeprowadzania najdokładniejszych pomiarów temperatury i zapewnienia najwyższej jakości obrazów. Czas ten często zależy od modelu i warunków otoczenia. Mimo iż większość termowizorów nagrzewa się w pełni po 3–5 minutach, zawsze najlepiej jest odczekać przynajmniej 10 minut, jeśli przeprowadzenie najdokładniejszego pomiaru temperatury

jest bardzo ważne. Podczas przenoszenia termowizora między środowiskami o bardzo zróżnicowanej temperaturze otoczenia może być konieczne wydłużenie czasu dostosowywania.

Przeglądanie i usuwanie obrazów

Aby przejrzeć obrazy w trybie kamery termowizyjnej:

1. Naciśnij przycisk **HOLD** (Memory (Pamięć)).
Multimeter przejdzie do trybu Memory Review (Przegląd pamięci).
2. Za pomocą **MIN MAX** / **RANGE** (przycisków strzałek) przewijaj obrazy.
3. Aby usunąć obraz wyświetlany na wyświetlaczu, naciśnij przycisk  (Delete (Usuń)), a następnie naciśnij go jeszcze raz w celu potwierdzenia.
4. Aby wyjść z trybu Memory Review (Przegląd pamięci), naciśnij przycisk **HOLD** (Exit (Wyjście)).

Podstawowe Funkcje

⚠⚠ 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.

W tej sekcji opisano wykonywanie podstawowych pomiarów przy użyciu Multimetru.

Podczas podłączania przewodów pomiarowych do obwodu lub urządzenia należy zawsze pamiętać, aby:

- Podłączać przewód pomiarowy masy (COM) przed przewodem napięciowym.
- Odłączać napięciowy przewód pomiarowy przed przewodem masy.

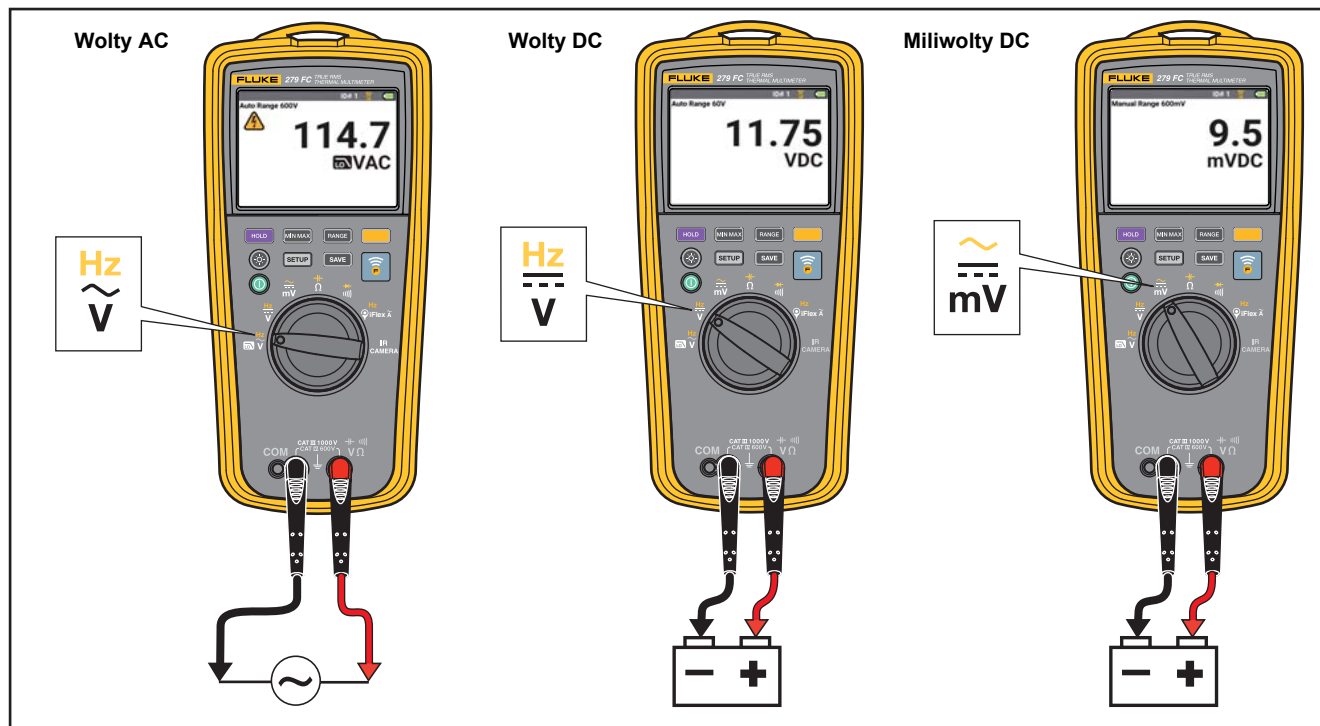
Podstawowe pomiary i testy:

- Pomiary napięcia prądu przemiennego (AC) i stałego (DC). Patrz rysunek 4.
- Współczynnik woltów/herców. Patrz rysunek 6.
- Pomiary rezystancji. Patrz rysunek 7.
- Pomiary pojemności. Patrz rysunek 8.
- Test ciągłości. Patrz rysunek 9.
- Pomiary natężenia prądu przemiennego. Patrz rysunek 10.
- Test diod. Patrz rysunek 11.
- Pomiary częstotliwości. Patrz rysunek 12.

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

Aby ustawić zakres napięcia DC lub AC:

1. Obróć pokrętkę w położenie $\frac{\sim}{mV}$. Patrz rysunek 4.
2. Naciśnij , aby przełączyć zakres napięcia pomiędzy miliwoltami DC a miliwoltami AC.
3. Naciśnij , aby przewijać wybrany zakres.



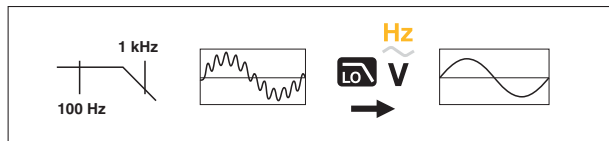
Rysunek 4. Pomiary napięcia prądu przemiennego (AC) i stałego (DC)

Współczynnik woltów/herców

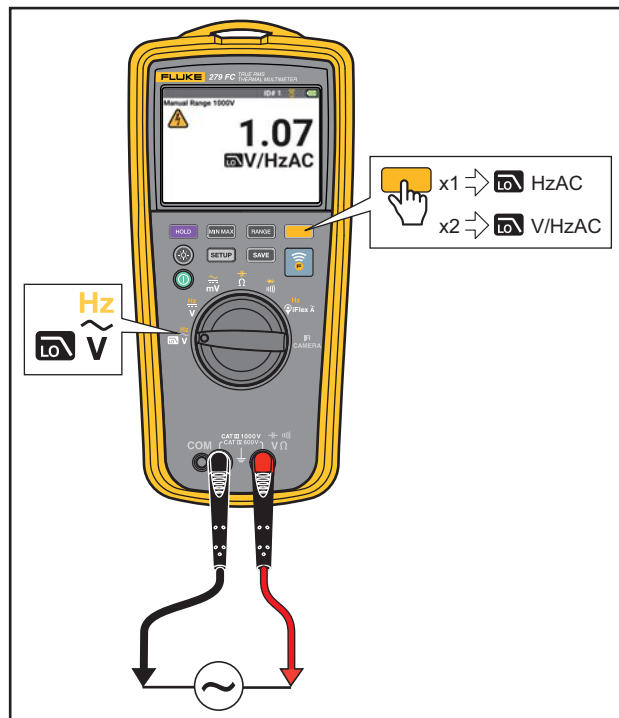
Multimetr może wyświetlać współczynnik woltów do częstotliwości sygnału prądu przemiennego. Patrz rysunek 6. Gdy Multimetr jest ustawiony na funkcję pomiaru współczynnika woltów/herców, zakres napięcia ustawiony jest na ręczny. Jeśli napięcie zwiększy się do wartości większej niż zakres, na wyświetlaczu Multimetru zostanie wyświetlony symbol **OL**. Jeśli napięcie spadnie poniżej 5% zakresu, wartość pokazana na wyświetlaczu może być nieprawidłowa.

Filtr dolnoprzepustowy

Do pomiarów prądu przemiennego używany jest filtr dolnoprzepustowy AC ($\text{Lo}\overline{\text{N}}$). Filtr blokuje niepożądane napięcie o częstotliwości powyżej 1 kHz. Patrz rysunek 5. Napięcia o niższej częstotliwości są przepuszczane ze zmniejszoną dokładnością do pomiaru poniżej 1 kHz. Filtr dolnoprzepustowy może poprawić pomiary złożonych sygnałów sinusoidalnych z reguły generowanych przez falowniki i napędy silnikowe zmiennej częstotliwości.



Rysunek 5. Filtr dolnoprzepustowy



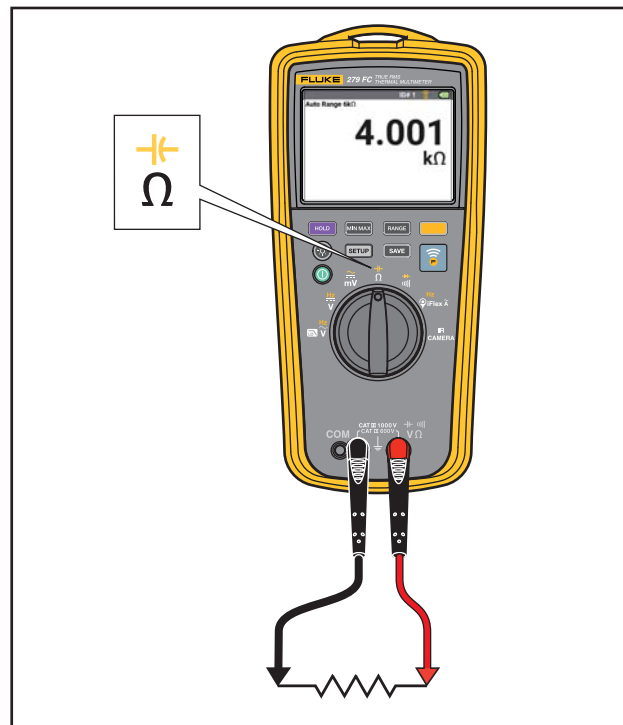
Rysunek 6. Współczynnik woltów/herców

Pomiary rezystancji

⚠⚠ Ostrzeżenie

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

W celu dokonania pomiaru rezystancji Multimetr przesyła przez obwód prąd o niewielkim natężeniu. Ponieważ prąd płynie wszystkimi możliwymi połączeniami pomiędzy sondami, wyświetlana rezystancja jest sumą rezystancji tych połączeń. Patrz rysunek 7.



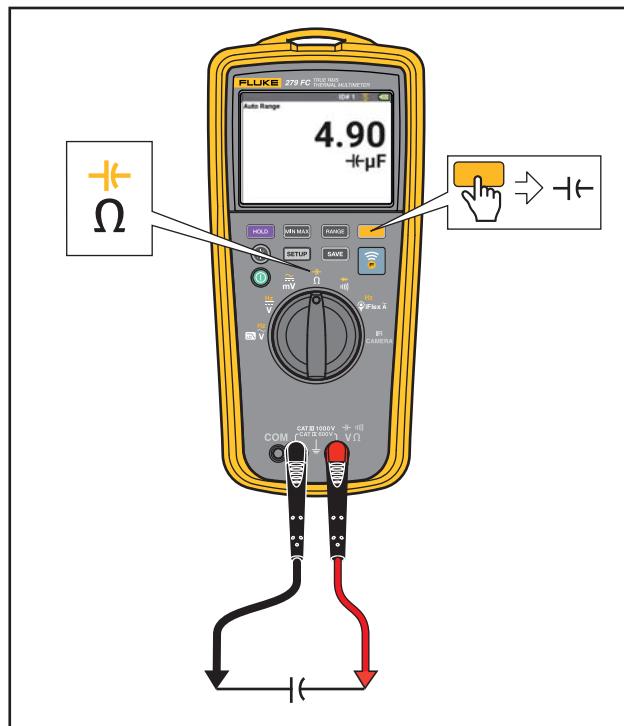
Rysunek 7. Pomiary rezystancji

Pomiary pojemności

⚠⚠ 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.

Multimetr dokonuje pomiaru pojemności poprzez naładowanie kondensatora prądem o znanym natężeniu, pomiar uzyskanego napięcia, a następnie obliczenie wynikowej pojemności. Patrz rysunek 8.



Rysunek 8. Pomiary pojemności

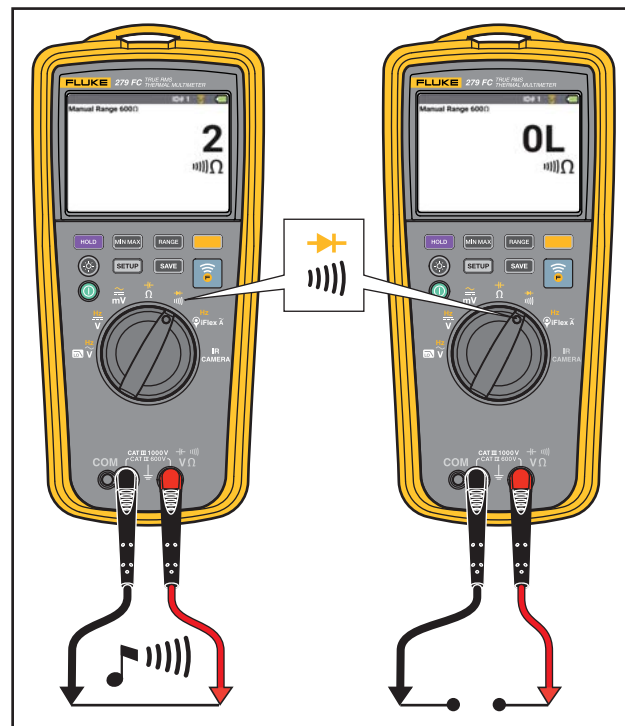
Test ciągłości

⚠⚠ 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. Patrz rysunek 9.

Symbol **OL** na wyświetlaczu oznacza rozarty obwód.



Rysunek 9. Testy ciągłości

Pomiary natężenia prądu przemiennego

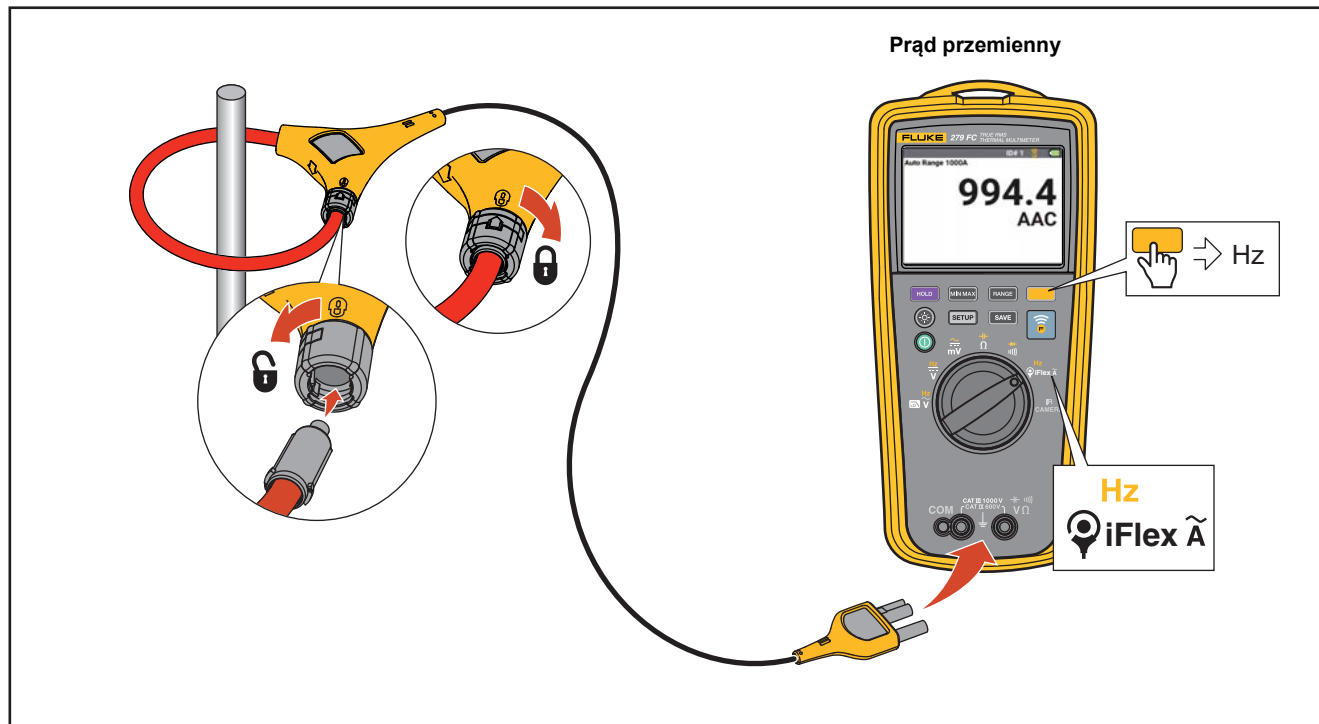
⚠⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- **Nie wolno mierzyć prądu przemiennego w obwodach przewodzących napięcie o wartości przekraczającej 1000 V lub prąd o wartości przekraczającej 2500 A przy użyciu elastycznej sondy prądowej.**
- **Nie wolno stosować elastycznej sondy prądowej na niebezpiecznych przewodach pod napięciem ani nie wolno jej zdejmować z takich przewodów.**
- **Nie używać elastycznej sondy prądowej, gdy widoczna jest oznaczona kontrastowym kolorem wewnętrzną izolacją przewodu.**
- **Podczas zakładania i zdejmowania elastycznej sondy prądowej należy zachować szczególną ostrożność. Należy rozładowywać badaną instalację lub nosić odpowiednią odzież ochronną.**

Aby dokonać pomiaru:

1. Podłącz sondę prądową iFlex do gniazda w Multimetrze. Patrz rysunek 10.
2. Ustaw przewodnik prostopadle wewnątrz elastycznego obszaru sondy. Jeśli jest to niemożliwe, zmierzona wartość może być obciążona dodatkowym błędem o wielkości $\pm 2\%$.
3. Jeśli to możliwe, należy unikać dokonywania pomiarów w pobliżu przewodników, w których płynie prąd.
4. Złącze sondy powinno znajdować się w odległości większej niż 2,5 cm od przewodnika.
5. Odczytaj wartość natężenia prądu przemiennego.



Rysunek 10. Pomiary natężenia prądu przemiennego

Test diod**⚠⚠ Ostrzeżenie**

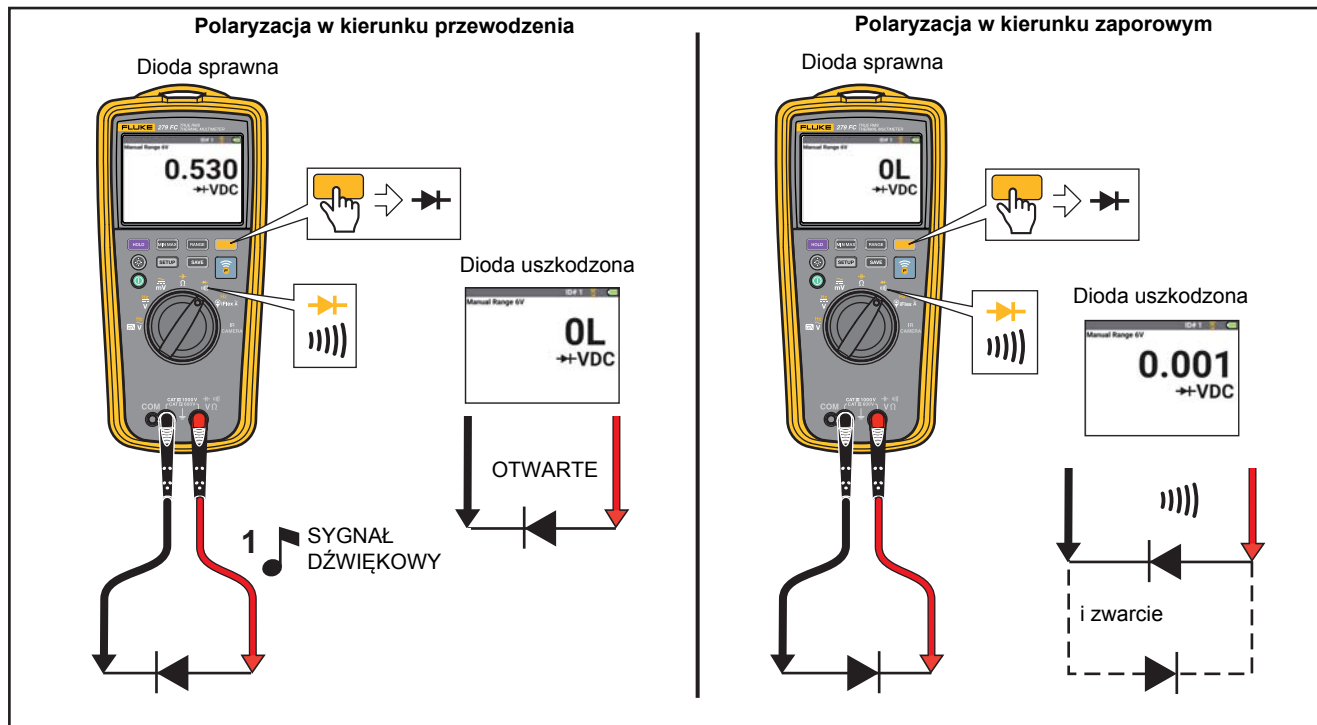
W celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem, wywołania pożaru i odniesienia obrażeń przed dokonaniem pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności lub diod należy odłączyć zasilanie i rozładować wszystkie wysokonapięciowe kondensatory

Multimetr umożliwia testowanie diod, tranzystorów, prostowników krzemowych (SCR) i innych elementów 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.

W celu przetestowania diody niezamontowanej w obwodzie, skonfiguruj Multimetr w sposób pokazany na rysunku 11. 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 emitowany jest dźwięk ciągły. Jeśli dioda jest uszkodzona, na wyświetlaczu pojawia się wskaźnik **OL**.



Rysunek 11. Test diod

Pomiary częstotliwości

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

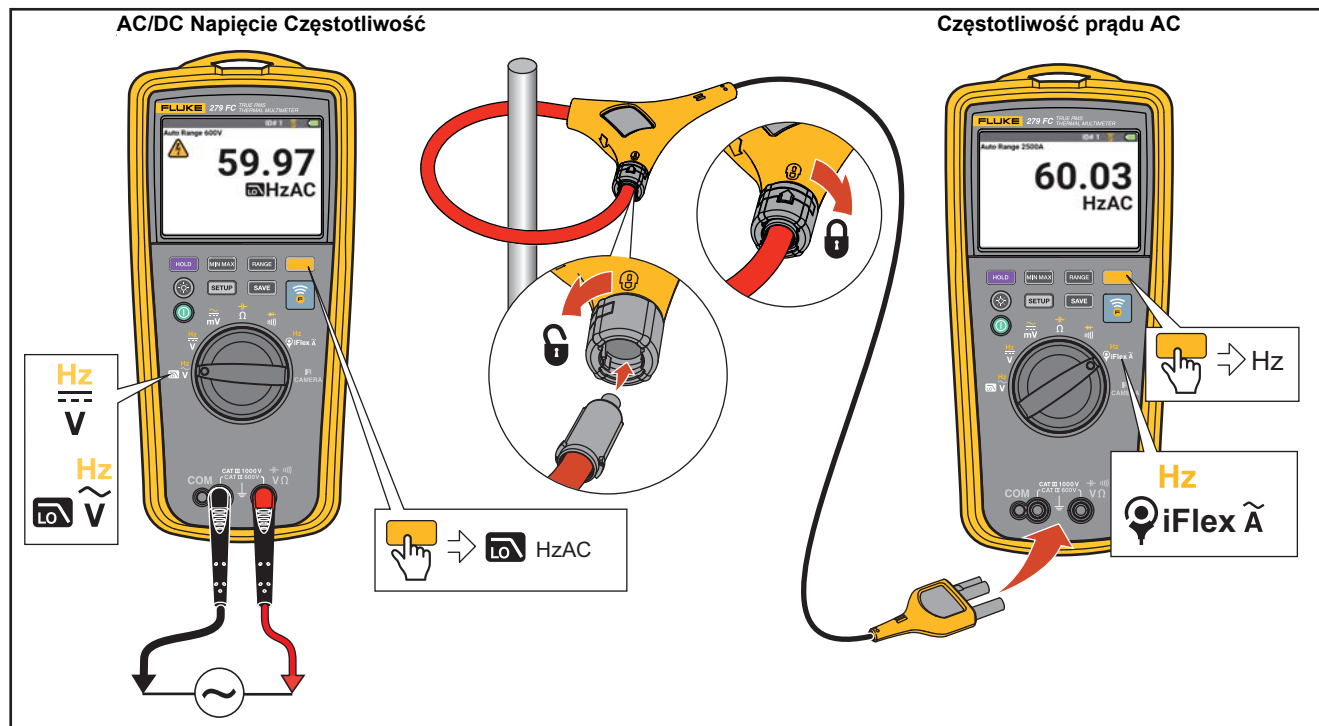
Multimetr automatycznie ustawia jeden z następujących zakresów częstotliwości:

- od 2,00 Hz do 99,99 Hz
- od 100,0 Hz do 999,9 Hz

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. Niższy zakres powoduje zwiększenie czułości Multimetru i zwykle rozwiązuje takie problemy.
- 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.

Należy upewnić się, że używane jest odpowiednie akcesorium dla danego typu pomiaru. Patrz rysunek 12.



Rysunek 12. Pomiar częstotliwości

Funkcje pomiarowe

W tej sekcji opisano funkcje Multimetru używane do pomiarów.

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. Multimetr emituje sygnał dźwiękowy, gdy wykryje nową wyższą lub nową niższą wartość.

Wskazówka

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

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

Aby rozpocząć sesję rejestracji wartości MIN MAX AVG:

1. Upewnij się, że Multimetr jest ustawiony na właściwą funkcję pomiarową i na właściwy zakres.

W trybie rejestrowania MIN MAX AVG funkcja automatycznego ustawiania zakresu jest wyłączona.

2. Naciśnij **MINMAX**.

Na wyświetlaczu pojawiają się symbole **MINMAX** i **MAX**.

Pomiar na wyświetlaczu pokazuje maksymalną zmierzoną wartość. Ulega on zmianie tylko w przypadku wykrycia nowej wartości maksymalnej.

3. Naciśnij **HOLD**, aby wstrzymać sesję rejestrowania MIN MAX AVG.

Gdy rejestrowanie jest wstrzymane, na wyświetlaczu wyświetlany jest symbol **HOLD**. Zarejestrowane wartości nie są usuwane.

4. Aby kontynuować sesję, ponownie naciśnij **HOLD**.

5. Aby wyjść i wymazać wartości MIN, MAX i AVG, na 1 sekundę naciśnij przycisk **MINMAX** lub obróć pokrętko.
6. Aby zobaczyć inne zarejestrowane wartości (minimalne i średnie), naciśnij przycisk **MINMAX**.

Naciskanie przycisku **MINMAX** powoduje wyświetlanie kolejno zarejestrowanych wartości MAX, MIN i AVG. Jeśli w tym miejscu na wyświetlaczu nie jest wyświetlany żaden symbol, pokazywana jest aktualna wartość mierzonego sygnału.

Wskazówka

W trybie rejestrowania MIN MAX AVG funkcja automatycznego wyłączania (w celu oszczędzania akumulatora) jest wyłączona.

Zatrzymanie wskazań wyświetlacza

⚠⚠ 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 na wyświetlaczu Multimetru zatrzymywana jest zmierzona wartość.

Aby zatrzymać zmierzoną wartość na wyświetlaczu:

1. Naciśnij **HOLD**.

Po włączeniu zatrzymania wskazań wyświetlacza pojawia się na nim symbol **HOLD**.

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

Automatyczne i ręczne ustawianie zakresu

Multimetr może pracować w trybie ręcznego lub automatycznego ustawiania zakresu.

Po włączeniu Multimetr zostaje ustawiony na zakres automatyczny i na wyświetlaczu pojawia się symbol **Auto**. W trybie automatycznego wyboru zakresu Multimetr wybiera najniższy zakres umożliwiający wyświetlenie wartości sygnału wejściowego z najwyższą możliwą precyzją (rozdzielczością).

Aby ustawić Multimetr w tryb ręcznego wyboru zakresu:

1. Naciśnij raz przycisk **RANGE**, aby przejść do ręcznego wyboru zakresu.
Na wyświetlaczu pojawi się symbol **Manual**.
2. Naciśnij ponownie przycisk **RANGE**, aby przejść do następnego zakresu. Każde naciśnięcie przycisku **RANGE** powoduje przejście Multimetru do kolejnego zakresu dla danego ustawienia. Używany zakres widoczny jest na wyświetlaczu.
3. Naciśnij i przytrzymaj przycisk **RANGE** dłużej niż 1 sekundę, aby przejść z ręcznego do automatycznego wyboru zakresu. Możesz również obrócić pokrętkę w celu wybrania innej funkcji.

Wskazówka

*Funkcja automatycznego/ręcznego wyboru zakresu jest wyłączona w trybach V/Hz AC, mV, testach ciągłości, testach diod oraz w trybie rejestracji MIN MAX AVG i w trybie zatrzymania wskazań wyświetlacza. W przypadku naciśnięcia przycisku **RANGE** podczas korzystania z funkcji niewykorzystującej zakresów Multimetr wyda dwa sygnały dźwiękowe oznaczające wybranie nieprawidłowej operacji.*

Zachowanie mierników prawdziwej wartości RMS przy zerowym napięciu wejściowym prądu przemiennego

Mierniki o średniej reakcji mogą dokładnie mierzyć jedynie czyste fale sinusoidalne. Miernik prawdziwej wartości RMS może dokładnie mierzyć sygnały o zniekształconej fali. Do przeprowadzenia pomiaru przez konwertery prawdziwej wartości RMS wymagane jest minimalne napięcie wejściowe. Z tego powodu specyfikacje mierników prawdziwej wartości RMS są prawidłowe tylko dla zakresu od 1% do 100%. Na mierniku prawdziwej wartości RMS mogą być wyświetlane wartości niezerowe, gdy przewody pomiarowe nie są podłączone lub się stykają. Nie ma to wpływu na dokładność pomiaru sygnałów prądu przemiennego przekraczających 1% zakresu.

Nieokreślone poziomy wejściowe w najniższych zakresach:

- Napięcie AC wynoszące <1% z 600 mV AC lub 6 mV AC.
- Natężenie prądu AC <1 A.

Oprogramowanie SmartView™

Aktualizacje oprogramowania sprzętowego są dostępne poprzez oprogramowanie komputerowe SmartView™.

Aby pobrać program Smartview:

1. Przejdź do strony pod adresem <http://www.fluke.com/downloads/smartview>. Postępuj zgodnie z monitami, aby odnaleźć program SmartView obsługujący posiadaną wersję Produktu.
2. Kliknij łącze „Download”, aby pobrać instalator programu na komputer z systemem operacyjnym Windows 7® lub nowszym.
3. Po zakończeniu pobierania danych kliknij plik Setup.exe i postępuj zgodnie z wyświetlanymi instrukcjami, aby zainstalować program. Do zainstalowania programu wymagane są uprawnienia administratora. W przypadku wyświetlenia odpowiedniego monitu po zakończeniu instalacji uruchom ponownie komputer.

Aktualizacje oprogramowania sprzętowego

Aby pobrać oprogramowanie sprzętowe:

1. Uruchom program SmartView™ na komputerze.
2. Podłącz kabel USB 2.0 (High Speed) do Multimetru.
Podłącz szerokie złącze (USB „A”) kabla do komputera, a wąskie złącze (USB „Mini B”) do Multimetru.

System Windows automatycznie zainstaluje wymagany sterownik urządzenia umożliwiający komunikację z Multimetrem. Program SmartView rozpozna połączenie z Multimetrem i wyświetli nowy element na pasku narzędzi.

3. Jeśli dostępna jest nowa wersja oprogramowania sprzętowego, program SmartView wyświetli monit o pobranie odpowiedniego pliku.
4. Po pobraniu pliku oprogramowania sprzętowego Multimetr zostanie uruchomiony ponownie i rozpocznie instalację tego oprogramowania.

Wskazówka

Do czasu zakończenia aktualizacji nie należy wyłączać Multimetru.

5. W celu zakończenia aktualizacji oprogramowania sprzętowego Multimetr uruchomi się ponownie.

Zarządzanie obrazami w podczerwieni

Oprogramowanie SmartView™ zainstalowane na komputerze umożliwia zarządzanie obrazami w podczerwieni. Przy użyciu programu SmartView można pobierać i usuwać obrazy w podczerwieni z Multimetru.

Aby pobrać lub usunąć obrazy w podczerwieni:

1. Uruchom program SmartView™ na komputerze.
2. Podłącz kabel USB 2.0 (High Speed) do Multimetru.
Podłącz szerokie złącze (USB „A”) kabla do komputera, a wąskie złącze (USB „Mini B”) do Multimetru.
3. W programie SmartView wybierz następujące opcje:
 - Pobierz nowe — pobierz tylko nowe pliki utworzone od ostatniego pobierania.
 - Pobierz wszystkie — pobierz wszystkie pliki.
 - Pobierz i usuń wszystkie — pobierz, a następnie usuń wszystkie pliki z Multimetru.
 - Usuń wszystkie — usuń wszystkie pliki z Multimetru.

Konserwacja

Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- Przed przystąpieniem do czyszczenia urządzenia należy odłączyć przewody pomiarowe od gniazd wejściowych.
- Używać wyłącznie określonych części zamiennych.
- Naprawę zlecać wyłącznie upoważnionym do tego zakładom.
- Jeśli akumulator nagrzewa się do temperatury powyżej 50°C podczas ładowania, należy odłączyć ładowarkę akumulatora i umieścić urządzenie lub baterię w chłodnym, suchym miejscu.
- Akumulator należy wymieniać co 5 lat przy umiarkowanym użytkowaniu lub co 2 lata przy częstym użytkowaniu. Umiarkowane użytkowanie oznacza ładowanie akumulatora dwa razy w tygodniu. Częste użytkowanie oznacza rozładowanie do momentu wyłączenia urządzenia i codzienne ładowanie.
- W akumulatorach znajdują się niebezpieczne związki chemiczne, które mogą spowodować oparzenia lub wybuchnąć. W razie kontaktu z niebezpiecznymi związkami chemicznymi splukać je wodą i zapewnić pomoc medyczną.
- Nie wolno zwierać biegunów akumulatora.
- Nie wolno rozbierać ani zgniatać ogniw ani zestawów akumulatorów.
- Ogniwa ani zestawy akumulatorów nie mogą znajdować się w pobliżu źródła ciepła lub ognia. Nie wolno narażać na działanie światła słonecznego.

Konserwacja Multimetru

Futerał należy czyścić, używając wilgotnej ściereczki i łagodnego roztworu detergentu. Nie używaj rozpuszczalnika ani ściernych środków czyszczących.

Brud lub wilgoć na zaciskach może spowodować nieprawidłowe odczyty.

Aby wyczyścić zaciski, należy:

1. Wyłącz Multimetr 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.

Konserwacja obiektywu



Uwaga

Aby zapobiec uszkodzeniu obiektywu na podczerwień:

- **Ostrożnie oczyść obiektyw na podczerwień. Obiektyw posiada delikatną powłokę antyrefleksyjną.**
- **Nie wolno czyścić zbyt intensywnie, gdyż może to uszkodzić powłokę antyrefleksyjną.**

Do pielęgnacji obiektywu potrzebny będzie płyn do czyszczenia, taki jak dostępny w handlu płyn do czyszczenia obiektywów z alkoholem — etylowym lub izopropylowym, oraz niepyląca szmatka lub bibułka. Do usuwania luźnych cząstek należy używać sprężonego powietrza.

Aby oczyścić obiektyw:

1. Zdmuchnij luźne cząstki z powierzchni obiektywu za pomocą sprężonego powietrza lub działa jonowego z suchym azotem, jeśli jest dostępne.
2. Namocz niepyłącą szmatkę w płynie zawierającym alkohol.
3. Ściśnij szmatkę, aby usunąć nadmiar płynu, lub odsącz na suchej szmatce.
4. Wytrzyj powierzchnię obiektywu jednym ruchem okrężnym i wyrzuć szmatkę.
5. Jeśli potrzebne jest powtórzenie procedury, użyj nowej szmatki nasączonej płynem.

Części i akcesoria

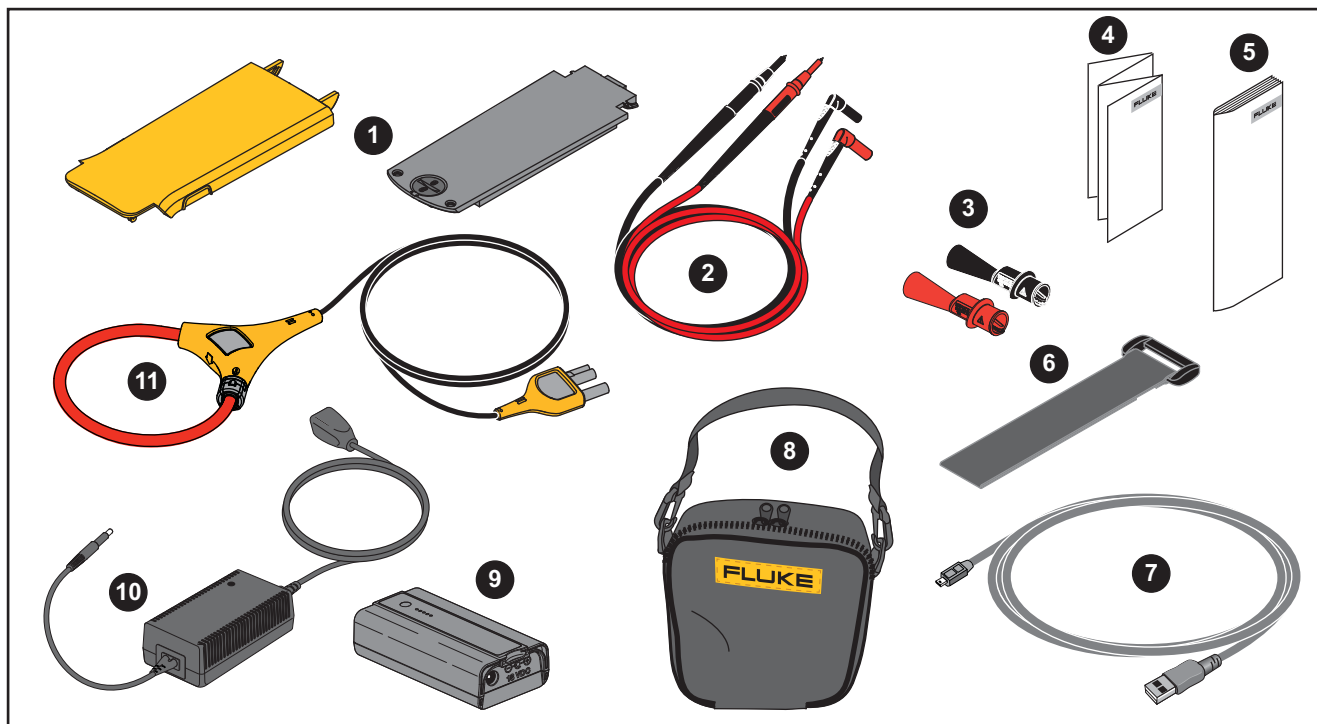
Aby upewnić się, że Produkt jest używany prawidłowo, należy przeczytać niniejszą instrukcję. Jeśli Multimetr nie włącza się, sprawdź naładowanie akumulatora. Patrz Ładowanie akumulatora na stronie 8.

Części zamienne i akcesoria przedstawia tabela 6 i rysunek 13.

Aby uzyskać więcej informacji na temat części i akcesoriów, patrz Kontakt z firmą Fluke na stronie 2.

Tabela 6. Akcesoria i części zamienne

Pozycja	Opis	Numer części Fluke lub numer modelu
1	Zespół osłony komory akumulatora (wraz z odchylaną podpórką)	4693466
2	Zestaw przewodów pomiarowych	TL175
3	Zacisk typu "krokodylek", czarny Zacisk typu "krokodylek", czerwony	AC175
4	Krótki podręcznik użytkownika 279 FC	4694103
5	Informacje na temat bezpieczeństwa dla 279 FC	4717467
6	Pasek do wieszania, 9 cali	TPAK80-4-8001
	Zaczepek do wieszania	TPAK80-2003
7	Kabel USB A – USB mini-B	1671807
8	Miękki futerał	3087338
9	Akumulator litowo-jonowy 7,4 V 3000 mAh	BP500
10	Ładowarka 15 V DC	BC500
11	Sonda prądowa iFlex, 10 cali	i2500-10
	Sonda prądowa iFlex, 18 cali	i2500-18



Rysunek 13. Akcesoria i części zamienne

Dane techniczne

Maksymalne napięcie między dowolną
końcówką a uziemieniem

1000 V

Temperatura

Podczas pracy..... od -10°C do +50°C

Podczas przechowywania (bez baterii)..... od -20°C do +60°C

Wyświetlacz LCD

Przekątna 8,9 cm (3,5 cala)

Częstotliwość aktualizacji 4/s

Wolty, ampery, omy 6000 zliczeń

Częstotliwość 10 000 zliczeń

Pojemność 1000 zliczeń

Akumulator (BP500) Litowo-jonowy 7,4 V, 3000 mAh, z możliwością wymiany przez
użytkownika

Rozładowywania..... od -10°C do +50°C

Ładowania..... od 0°C do +40°C

Podczas przechowywania..... od -20°C do +35°C

Żywotność akumulatora minimum 10 godzin

Wilgotność względna od 0% do 90% (od 0°C do 35°C)

od 0% do 75% (od 35°C do 40°C)

od 0% do 45% (od 40°C do 50°C)

Zasilacz ładowarki..... wejście 100–240 V AC (±)10%, 50/60 Hz; wyjście 15 V DC, 2 A

Wys. nad poziomem morza

Praca..... 2000 m

Przechowywanie..... 12 000 m

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

Wymiary (WxSxD)	5,7 cm x 9,4 cm x 21,6 cm (2,3 cala x 3,7 cala x 8,5 cala)
Masa	0,80 kg (1,75 funta)
Bezpieczeństwo	
Ogólne	IEC 61010-1: Stopień zanieczyszczenia 2
Pomiary	IEC 61010-2-032: CAT IV 600 V/CAT III 1000 V IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V/CAT III 1000 V
Akumulator Litowo-jonowy	IEC 62133
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	
Międzynarodowe.	IEC 61326-1: Środowisko elektromagnetyczne, urządzenia przenośne CISPR 11: Grupa 1, klasa A, IEC 61326-2-2
	<i>Grupa 1: Urządzenie celowo wytwarza i/lub wykorzystuje energię o częstotliwości radiowej przekazywaną poprzez elementy przewodzące, która jest konieczna do wewnętrznego działania samego urządzenia.</i>
	<i>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, jak również emitowane.</i>
	<i>Po połączeniu urządzenia z obiektem testowym poziom emisji może przekraczać wymogi CISPR 11.</i>
Korea (KCC)	Sprzęt klasy A (przemysłowy sprzęt nadawczy i komunikacyjny)
	<i>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.</i>

Komunikacja bezprzewodowa

Zakres częstotliwości od 2402 MHz do 2480 MHz

Moc wyjściowa <10 mW

Szczegółowe specyfikacje

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]).

Pomiary napięcia prądu przemiennego

Zakres ^[1]	Rozdzielczość	Pomiar ^{[2][3][4]}		
		od 45 Hz do 65 Hz	od 65 Hz do 200 Hz	od 200 Hz do 500 Hz
600,0 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 3)$		
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 3)$	$\pm(4,0\% + 3)^{[5]}$	$\pm(15,0\% + 3)^{[5]}$
60,00 V	0,01 V			
600,0 V	0,1 V			
1000 V	1 V			

[1] Wszystkie zakresy napięcia prądu przemiennego są określane 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 10^7 V-Hz.
 [5] Ciągły filtr dolnoprzepustowy.

Pomiar napięcia prądu stałego, ciągłości, rezystancji, pojemności i test diod

Funkcja	Zakres	Rozdzielczość	Pomiar
$\overline{\overline{\text{mV}}}$	600,0 mV	0,1 mV	0,09 % + 2
$\overline{\overline{\text{V}}}$	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 600 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	
	600,0 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 $\mu\text{F}^{[1]}$	1 μF	typowo 10%
[1] W zakresie 9999 μF dla pomiarów do 1000 μF dokładność pomiaru wynosi 1,2% + 2.			

Pomiar natężenia prądu przemiennego przy użyciu sondy iFlex i2500**Zakres** od 1,0 A AC do 2500 A AC**Rozdzielczość**

od 1,0 A do 999,9 A 0,1 A

od 1000 A do 2500 A 1 A

Pomiar $3\% \pm 5$ cyfr (od 45 Hz do 500 Hz)**Współczynnik szczytu (50 Hz/60 Hz) dodatkowo 2% dla w.s.w. >2**

1100 A 3,0

1400 A 2,5

2500 A 1,42

Pomiar częstotliwości

Zakres	Rozdzielczość	Pomiar ^[1]
99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 1
999,9 Hz	0,1 Hz	0,1% + 1
[1] Częstotliwość do 500 Hz. Minimalna czułość: • 5% zakresu w V AC oraz V DC, do 500 Hz • 2 A AC		

Charakterystyka sygnału wejściowego

Funkcja	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Impedancja wejściowa (nominalna)	Współczynnik tłumienia sygnałów wspólnych sygnału wspólnego (asymetria 1 kΩ)		Tłumienie sygnałów normalnych
$\overline{\text{V}}$	1100 V rms	>10 MΩ <100 pF	>120 dB dla prądu stałego 50 lub 60 Hz		> 60 dB dla 50 lub 60 Hz
$\tilde{\text{V}}$	1100 V rms	>10 MΩ <100 pF	>60 dB dla prądu stałego do 60 Hz		
$\approx \text{mV}$	1100 V rms	>10 MΩ <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 MΩ	50 MΩ	
$\Omega / \text{---}$	1100 V rms	<2,7 V prądu stałego	<0,7 V prądu stałego	<0,9 V prądu stałego	<350 μA
$\approx \text{---}$	1100 V rms	<2,7 V prądu stałego	2,000 V DC		<1,1 mA

Rejestrowanie MIN/MAX

Funkcja	Pomiar
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.

Kamera termowizyjna**Temperatura**

Zakres pomiaru temperatury	od -10°C do +200°C
Dokładność pomiaru temperatury	±5°C lub ±5% (większa z obu wartości) przy temperaturze 25°C (otoczenia) w przypadku temperatur poniżej 20°C, dodać 0,05°C na każdy stopień °C.
Współczynnik temperaturowy	0,2°C lub 0,2% (większa z obu wartości), dla każdej wartości °C wyższej od 25°C
Emisyjność	0,95, stała

Charakterystyka obrazu

Częstotliwość rejestracji	8 Hz
Typ detektora	Niechłodzony tlenek wanadu
Czułość termiczna (NETD)	≤200 mK
Pasmo spektralne podczerwieni	od 7,5 μm do 14 μm
Rozdzielczość obrazu w podczerwieni	102 x 77
Pole widzenia	36 ° (poz.) x 27 ° (pion.)
Mechanizm ogniskowania	Stała ogniskowa
Odległość do punktu	162:1

Prezentacja obrazu

Paleta	Ironbow
Poziom i zakres	Automatycznie

Przechwytywanie obrazów i przechowywanie danych

Rejestracja obrazu	Podgląd przed zapisem
Nośnik	Pamięć wbudowana, do 100 obrazów
Przesyłanie obrazów	Fluke Connect™/SmartView™
Format plików	is2