

1672/1673 FC/1674 FC

Multifunction Tester

Instrukcja użytkownika



6/2024, Rev. 1, 9/2024 (Polish)

©2024 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 ODPOWIEDZIALNOŚCI

Każdy produkt firmy Fluke posiada gwarancje na brak usterek materiałowych i produkcyjnych w warunkach normalnego użytkowania i konserwacji. Okres gwarancji obejmuje 3 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, zaniedbane, 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 zaniedbanie, 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 ZADOŚĆUCZYNIENIE DLA NABYWCY W MIEJSCE WSZYSTKICH INNYCH GWARANCJI, WYRAŹNYCH LUB DOROZUMIANYCH, OBEJMUJĄCYCH, 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 PRZYCZYNY 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
6920 Seaway Blvd
Everett, WA 98203
U.S.A.

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

Spis treści

Tytuł	Strona
Wprowadzenie	1
Kontakt z firmą Fluke	1
Informacje na temat bezpieczeństwa	2
Dane techniczne.....	2
Dane częstotliwości radiowej.....	2
Funkcje.....	3
Przed rozpoczęciem pracy.....	4
Zasilacz/ladowarka	5
Akumulator litowo-jonowy	6
Cechy w zakresie bezpieczeństwa.....	8
Wykrywanie obwodu pod napięciem.....	8
Pomiar rezystancji uziemienia	8
Wstępny test bezpieczeństwa	8
Wskaźnik przewodów zasilania	8
Pokrętko i przyciski	9
Ekran dotykowy	11
Stan	12
Pasek menu	12
Status projektu.....	12
Ekran pomiaru	13
Ekran obrotowy.....	13
Menu	15
Menu Ustawienia urządzenia	15
Ustawienia systemu	16
Zarządzanie pamięcią	16
Format daty/godziny	16
Lokalizacja.....	17
Opcje oszczędzania akumulatora	17
Wyświetlacz.....	18
Sygnalizator dźwiękowy.....	18
Ustawienia komunikacji.....	18

Ustawienia pomiarów	19
Limits	19
Globalne ustawienia pomiaru	20
Info	21
Informacje o systemie	21
Zakresy i niepewności.....	21
Licencje	21
Informacje o akumulatorze	22
Złącza wejściowe	22
Ostrzeżenia i komunikaty	24
Zerowanie przewodów pomiarowych.....	24
Wstępny test bezpieczeństwa dla potrzeb pomiarów rezystancji izolacji	27
Pomiary	28
Pomiary napięcia i częstotliwości	28
Pomiar rezystancji izolacji	30
Ustawienie pary linii	31
Wstępny test bezpieczeństwa.....	31
Napięcie pomiarowe	31
Wyniki testu	32
Pomiar ciągłości	32
Pomiar impedancji pętli.....	33
Tryb bez wyzwalania (niskie natężenie prądu)	33
Tryb wyzwalania (wysokie natężenie prądu).....	36
Impedancja linii.....	38
Pomiar czasu wyzwalania RCD	40
Niestandardowe ustawienie wyłącznika RCD — tryb Var	43
Czas wyzwalania RCD w trybie Auto.....	43
Pomiary prądu wyzwalania RCD.....	44
Testy wyłączników RCD w systemach komputerowych	47
Testy rotacji fazy.....	48
Pomiary rezystancji uziemienia (1673 FC i 1674 FC)	49
Spadek napięcia.....	50
SPD (1674 FC).....	51
IMD (1674 FC)	52
Zastosowania.....	53
Jak przetestować gniazdko sieciowe i instalację pierścieniową	53
Pomiar rezystancji uziemienia metodą pętli	54
Zmax	55
Automatyczne uruchamianie	55
Pomiar impedancji pętli z RCD 10 mA	55
Wstępnie ustawiony test automatyczny (1673 FC/1674 FC)	56
Zaprogramowana automatyczna sekwencja testowa (1674 FC).....	58

Tryb formularza.....	59
Tworzenie formularza	59
Tworzenie klienta, lokalizacji i projektów.....	60
Klient	60
Lokalizacja.....	60
Projekt	61
Tablica rozdzielcza.....	61
Obwody	61
Punkty pomiarowe	61
Wybór formularza projektu.....	62
Jak przeprowadzić test z formularza	62
Przeglądanie pomiaru.....	63
Czyszczenie pamięci	63
Pobieranie wyników testu.....	64
System bezprzewodowy Fluke Connect™	65
Oprogramowanie TruTest™ Data Management.....	65
Aktualizacje oprogramowania sprzętowego	66
Konserwacja	66
Stan akumulatora	67
Wymiana baterii	67
Utylizacja przyrządu	68

Wprowadzenie

Przyrządy Fluke 1672/1673 FC/1674 FC Multifunction Tester (zwane dalej testerem lub przyrządem) to zasilane bateriami/akumulatorami testery instalacji elektrycznej. Instrukcja niniejsza dotyczy wszystkich tych modeli. Na wszystkich ilustracjach przedstawiono model 1674 FC.

Urządzenie mierzy i testuje zgodnie z poniższymi normami:

- IEC 61557-1 Wymagania ogólne
- IEC 61557-2 Rezystancja izolacji
- IEC 61557-3 Impedancja pętli
- IEC 61557-4 Rezystancja przewodów uziemiających i przewodów wyrównawczych
- IEC 61557-5 Rezystancja uziemień
- IEC 61557-6 Urządzenia różnicowoprądowe a spadek napięcia
- IEC 61557-7 Kolejność faz
- IEC 61557-8 Urządzenia do monitorowania stanu izolacji w sieciach IT (systemy IT)
- IEC 61557-10 Wielofunkcyjne urządzenia pomiarowe

Kontakt z firmą Fluke

Firma Fluke Corporation działa na całym świecie. Informacje o możliwościach kontaktu z nami w wybranej lokalizacji są dostępne na stronie internetowej: www.fluke.com.

Aby zarejestrować swój przyrząd bądź wyświetlić, wydrukować lub pobrać najnowszą instrukcję lub najnowsze uzupełnienie do instrukcji obsługi, należy odwiedzić stronę: www.fluke.com/productinfo.

+1-425-446-5500 fluke-info@fluke.com

Informacje na temat bezpieczeństwa

Ogólne informacje na temat bezpieczeństwa znajdują się drukowanym dokumencie „Informacje na temat bezpieczeństwa” dostarczonym wraz z przyrządem i dostępnym pod adresem www.fluke.com. Tam gdzie ma to zastosowanie, podane są bardziej szczegółowe informacje na temat bezpieczeństwa.

Ostrzeżenie określa warunki i procedury, które mogą być niebezpieczne dla użytkownika.

Przestroga wskazuje warunki i procedury, które mogą spowodować uszkodzenie testowanego produktu lub sprzętu.

Dane techniczne

Pełne dane techniczne są dostępne pod adresem www.fluke.com. Patrz *Dane techniczne produktu 1672/1673 FC/1674 FC*.

Dane częstotliwości radiowej

Uwaga

Zmiany lub modyfikacje w bezprzewodowym urządzeniu radiowym 2,4 GHz, które nie zostały wyraźnie zatwierdzone przez firmę Fluke Corporation, mogą spowodować unieważnienie uprawnienia 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 A”.

Certyfikat modułu radiowego dla określonego regionu jest widoczny na testerze.

Aby zobaczyć etykiety certyfikatów modułu radiowego, należy zapoznać się z naklejką umieszczoną wewnątrz komory baterii.

Funkcje

Tabela 1 zawiera listę funkcji pogrupowanych według numeru modelu.

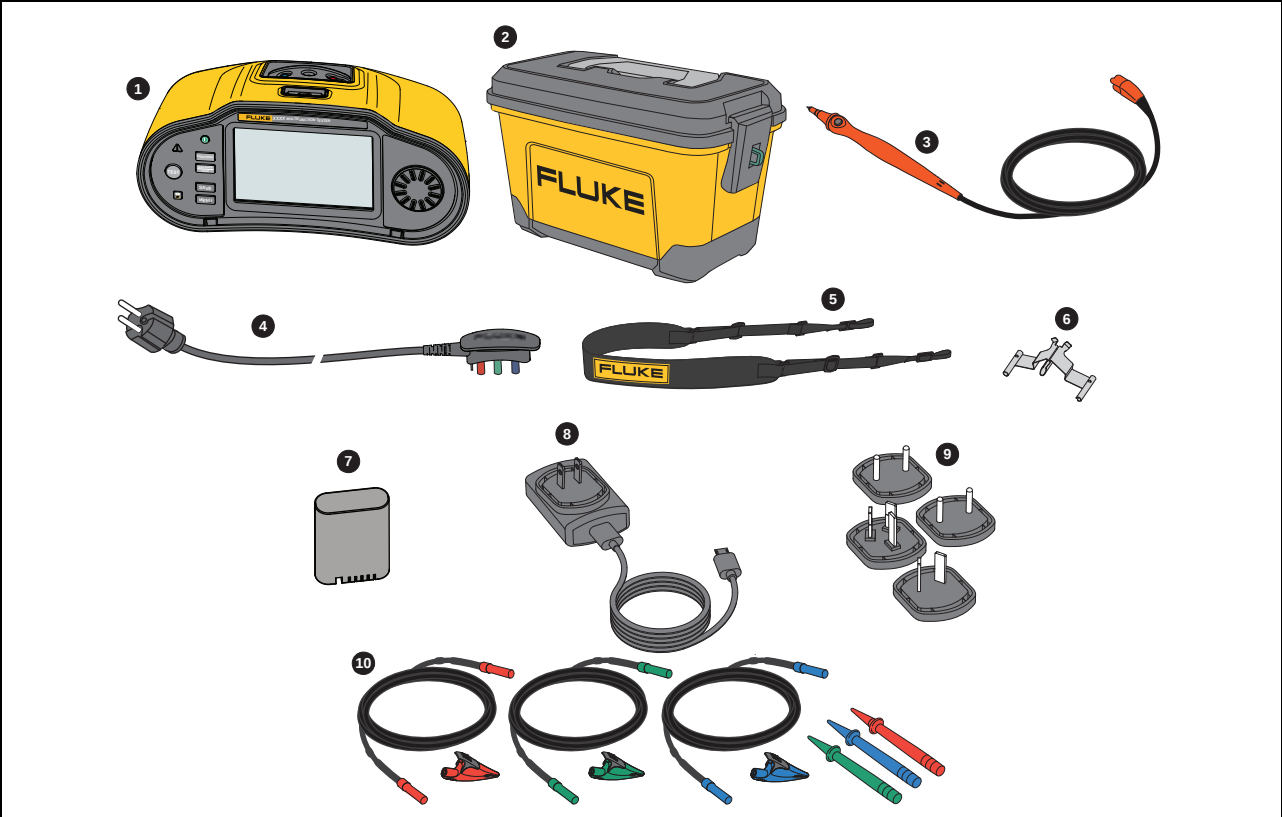
Tabela 1. Funkcje pomiarowe

Funkcja pomiarowa	1672	1673 FC	1674 FC
Wstępny test bezpieczeństwa izolacji			•
Izolacja na wejściach L-N, L-PE, N-PE	•	•	•
Sekwencja testu automatycznego		•	•
Rezystancja pętli/linii (rozdzielczość mΩ)			•
Ciągłość na wejściach L-N, L-PE, N-PE	•	•	•
Test wyłączników RCD reagujących na wygładzony prąd stały (typ B/B+)		•	•
Zakres napięcia do testu izolacji	100 V - 1000 V	50 V - 1000 V	50 V - 1000 V
Test stacji ładowania pojazdów elektrycznych, 6 mA (RCD A/EV, RDC-DD)		•	•
Rezystancja uziemienia		•	•
Interfejs BLE umożliwiający komunikację z systemem Fluke Connect™		•	•
Interfejs przez USB do komunikacji z TruTest	•	•	•
Zmax		•	•
Pamięć	•	•	•
Urządzenie przeciwprzepięciowe (SPD)			•
Urządzenie monitorujące stan izolacji (IMD)			•
Autotest		•	•
Niestandardowy autotest			•
Spadek napięcia	•	•	•
Inne funkcje	1672	1673 FC	1674 FC
System bezprzewodowy Fluke Connect™		•	•
Zgodność z oprogramowaniem do zarządzania danymi TruTest™	•	•	•
Pomiar prądu upływu przy użyciu miernika 1630-2 FC lub 369 FC		•	•
Bezelektrodowy pomiar rezystancji uziemienia za pomocą urządzenia 1630-2 FC		•	•

Przed rozpoczęciem pracy

Tabela 2 zawiera listę elementów dostarczonych wraz z testerem. Aby zamówić dodatkowe podzespoły, należy użyć numerów modeli. Tabela 3 zawiera listę przewodów zasilających.

Tabela 2. Wyposażenie standardowe



Element	Numer modelu:	Opis	Numer części
1	167x	Tester wielofunkcyjny	różne
2	C1670	Wytrzymała skrzynka narzędziowa	5596336
3	TP165x	Sonda ze zdalnym pomiarem	2107742
4	---	Przewód testowy zasilania sieciowego (patrz Tabela 3)	---
5	---	Miękki pasek na szyję	4502043
6	---	Adapter zerujący	3301338
7	BP290 (lub odpowiednik)	Akumulator litowo-jonowy	4025762
8	---	Zasilacz, USB typu C	4938959
9	---	Uniwersalny uchwyt ścienny ^[1]	4980734
10	TL165x	Zestaw przewodów pomiarowych	2107756

[1] Dotyczy wyłącznie przesyłek poza Stanami Zjednoczonymi

Tabela 3. Kabel sieciowy (odpowiedni dla kraju użytkowania)

Kabel sieciowy	Typ wtyczki	Numer części
Wielka Brytania	BS1363	4601070
Schuko	CEE 7/7	4601081
Dania	AFSNIT 107-2-DI	4601129
Australia / Nowa Zelandia	AS 3112	4601118
Szwajcaria	SEV 1011	4601107
Włochy	CEI 23-16/VII	4601096
USA	NEMA 5-15	4601134

Dla produktu dostępne są dodatkowe akcesoria opcjonalne. Patrz [Tabela 4](#).

Tabela 4. Akcesoria opcjonalne

Numer modelu:	Opis	Numer części
FTP165x/UK	Sonda pomiarowa z bezpiecznikiem	3989868
1630-2 FC	Cęgi do uziemienia	4829532
369 FC	Cęgowy miernik prądu upływu	4709934
BP290	Bateria litowo-jonowa (zapasowa)	4025762
ESBC290-1	Zewnętrzna ładowarka akumulatorów / zasilacz z wtyczkami specyficznymi dla danego kraju	5385738
ES165x	Zestaw sond Fluke do pomiaru uziemienia	2104706
TL1000/30M	Przewody pomiarowe na szpuli o długości 30 m	5280031
FLK-TRUTEST-ADV	Oprogramowanie do zarządzania danymi TruTest	5265319
167x Mag Grip	Wieszak magnetyczny i adapter (po 2 szt.)	6015416

Zasilacz/ładowarka

Zestaw zawiera ładowarkę USB-C o mocy 10 W do wewnętrznego ładowania rozładowanej baterii w czasie <5 godzin.

Uwaga

W przypadku posiadania prawidłowej ładowarki obsługiwane jest szybkie ładowanie przez port USB-C. Firma Fluke nie dostarcza tego typu ładowarek.

Akumulator jest również ładowany zewnętrźnie za pomocą opcjonalnej zewnętrznej ładowarki/zasilacza (ESBC290-1). Patrz [Tabela 4](#). Komora baterii jest łatwo dostępna z tyłu urządzenia. Aby uzyskać więcej informacji, patrz rozdział [Wymiana baterii](#).

Zapasowe baterie/akumulatory są dostępne w ofercie firmy Fluke. Patrz [Tabela 4](#).

Akumulator litowo-jonowy

Zalecenia dotyczące bezpiecznego przechowywania zestawu akumulatorów:

- Zestawu akumulatorów nie wolno wyjmować z opakowania dopóki nie będą używane.
- Gdy jest to możliwe, wyjąć zestaw akumulatorów z urządzenia, które nie będzie używane.
- Jeśli akumulatory będą przechowywane przez dłuższy czas, należy je całkowicie naładować. Zapobiegnie to ich uszkodzeniu.
- Po dłuższym okresie przechowywania konieczne może być kilkukrotne pełne naładowanie i rozładowanie akumulatorów, zanim osiągną one pełną sprawność.
- Nie wolno zostawiać zestawu akumulatorów w miejscu dostępnym dla dzieci lub zwierząt.

Zalecenia dotyczące bezpiecznego użytkowania zestawu akumulatorów:

- Zestaw akumulatorów należy naładować przed użyciem. Do ładowania akumulatorów można używać wyłącznie zalecanych zasilaczy firmy Fluke. Właściwe instrukcje ładowania można znaleźć w instrukcji użytkownika.
- Nie wolno na długo pozostawiać ładowanego akumulatora.
- Zestawu akumulatorów nie wolno narażać na znaczne obciążenia mechaniczne, takie jak uderzenia.
- Zestaw akumulatorów musi być zawsze czysty i suchy. Zabrudzone złącza oczyścić czystą, suchą szmatką. Należy zwracać szczególną uwagę na prawidłowe ustawienie akumulatorów w urządzeniu i w zewnętrznej ładowarce.
- Nie wolno używać zestawów akumulatorów lub ładowarek, na których widoczne są uszkodzenia.
- Zmiany w zestawie akumulatorów: nie wolno otwierać, modyfikować, przerabiać ani naprawiać nieprawidłowo działającego lub fizycznie uszkodzonego zestawu akumulatorów.
- Zestaw informacji dostarczony z produktem zachować w celu późniejszego wykorzystywania.

Zalecenia dotyczące bezpiecznego transportowania zestawu akumulatorów:

- Na czas transportu zestaw akumulatorów musi być odpowiednio zabezpieczony przed zwarciami i uszkodzeniem.
- Należy zawsze stosować się do wytycznych IATA, dotyczących transportu powietrznego akumulatorów

Aby jak najlepiej konserwować akumulator:

- 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.
- Ciężkie użytkowanie oznacza rozładowanie do momentu wyłączenia urządzenia i codzienne ładowanie.

Przed użyciem należy zainstalować akumulator w testerze. Akumulator nie jest fabrycznie naładowany i przed pierwszym użyciem należy go ładować przez 5 godzin (przy wyłączonym narzędziu diagnostycznym), aby osiągnąć maksymalny poziom naładowania: Aby naładować akumulator, włóż akumulator i podłącz zasilacz. Patrz [Rysunek 1](#). Wyłącz tester, aby szybciej ją naładować.

Przed pierwszym użyciem należy ustawić datę i godzinę w testerze. Patrz [Format daty/godziny](#). Data i godzina pozostają ustawione po wyłączeniu zasilania lub wymianie akumulatora. Po wyjęciu akumulatora konieczne może być zresetowanie daty i godziny.

Gdy zasilanie jest pobierane z akumulatora, u góry ekranu jest wyświetlany wskaźnik akumulatora informujący o stanie akumulatora. W przypadku ładowania wewnętrznego wskaźnik świeci na zielono. Wskaźnik świeci na czerwono, gdy pozostało <1 godz. pracy akumulatora. W pełni naładowany akumulator wystarcza na dłuższy czas pracy (10 godzin).

Symbole akumulatora są następujące: .

 oznacza, że zasilanie zewnętrzne jest podłączone i trwa ładowanie.

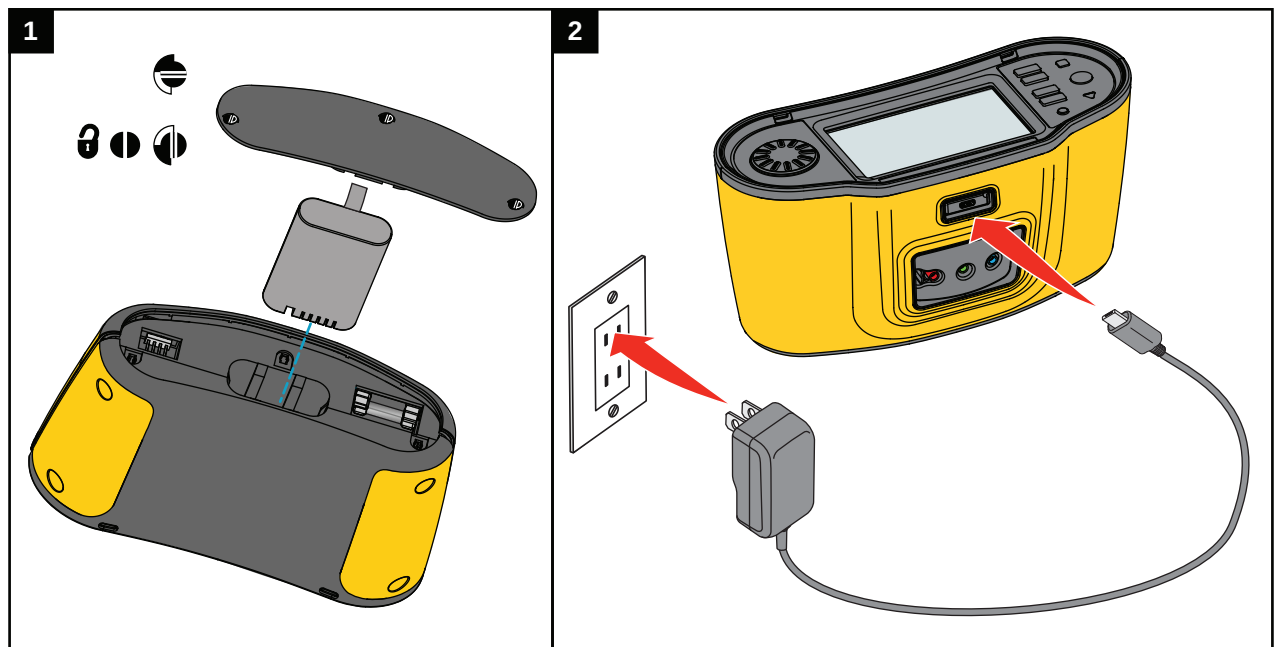
Przestroga

Aby akumulator nie przegrzał się podczas ładowania, nie należy przekraczać dopuszczalnej temperatury otoczenia. Zobacz *dane techniczne produktu 1672/1673 FC/1674 FC* na stronie www.fluke.com.

Uwaga

Pozostawienie podłączonego zasilacza na dłuższy czas, np. podczas weekendu, nie spowoduje żadnego uszkodzenia. Urządzenie zostanie automatycznie przełączone na tryb doładowywania.

Rysunek 1. Ładowanie akumulatora za pomocą zasilacza USB



Można użyć zewnętrznej ładowarki akumulatora ESBC290-1 (akcesorium opcjonalne Fluke, patrz [Tabela 4](#)) lub wymienić akumulator EBC290 (akcesorium opcjonalne Fluke BP290) na w pełni naładowany. Aby uzyskać więcej informacji, patrz *Instrukcja obsługi akumulatora BP290*.

Cechy w zakresie bezpieczeństwa

Bezpieczeństwo i wydajność to wymogi stawiane każdemu układowi elektrycznemu. Dobrej jakości izolacja, poprawnie działający system uziemienia i aktywna ochrona zapewniają bezpieczeństwo osób, instalacji elektrycznych i budynków. Czynniki te chronią przed porażeniem prądem, pożarem i innego rodzaju uszkodzeniem wyposażenia.

Wykrywanie obwodu pod napięciem

W przypadku pomiarów ciągłości i rezystancji izolacji produkt wstrzymuje test, jeśli napięcie na końcówce wykryte przed rozpoczęciem testu wynosi powyżej 30 V prądu przemiennego/stałego. Jeśli napięcie jest obecne, sygnał dźwiękowy rozlega się przez cały czas.

Pomiar rezystancji uziemienia

Produkt wstrzymuje test, jeśli napięcie wykryte między prętami pomiarowymi wynosi powyżej 10 V. Aby uzyskać więcej informacji, patrz [Pomiary rezystancji uziemienia \(1673 FC i 1674 FC\)](#).

Wstępny test bezpieczeństwa

Model 1674 FC zawiera funkcję wstępnego testu bezpieczeństwa, która wykrywa urządzenia podłączone do testowanego obwodu. Wstępny test bezpieczeństwa ostrzega przed rozpoczęciem testu i zapobiega uszkodzeniu urządzeń przez napięcie testowe. Aby uzyskać więcej informacji, patrz [Wstępny test bezpieczeństwa dla potrzeb pomiarów rezystancji izolacji](#).

Wskaźnik przewodów zasilania

Schemat zacisków na środku wyświetlacza wskazuje, czy styki L-PE lub L-N są odwrócone. Użycie testera jest zabronione i generowany jest kod błędu, jeśli napięcie wejściowe nie mieści się w zakresie od 100 V do 600 V. Tester uniemożliwia testy pętli i wyłączników RCD w Wielkiej Brytanii, jeśli złącza L-PE lub L-N są zamienione miejscami.

Kiedy tester wykrywa wysokie napięcie między dwoma przewodami, wyświetlacz pokazuje symbol $\downarrow$. Zobacz [Jak przetestować gniazdko sieciowe i instalację pierścieniową](#), aby uzyskać więcej informacji.

Pokrętło i przyciski

Pokrętło obrotowe służy do wybierania rodzaju testu. Patrz [Tabela 5](#). Za pomocą przycisków steruje się działaniem urządzenia, wybiera wyniki testów, które chce się obejrzeć oraz przewija wyniki testów.

Tabela 5. Pokrętło i przyciski

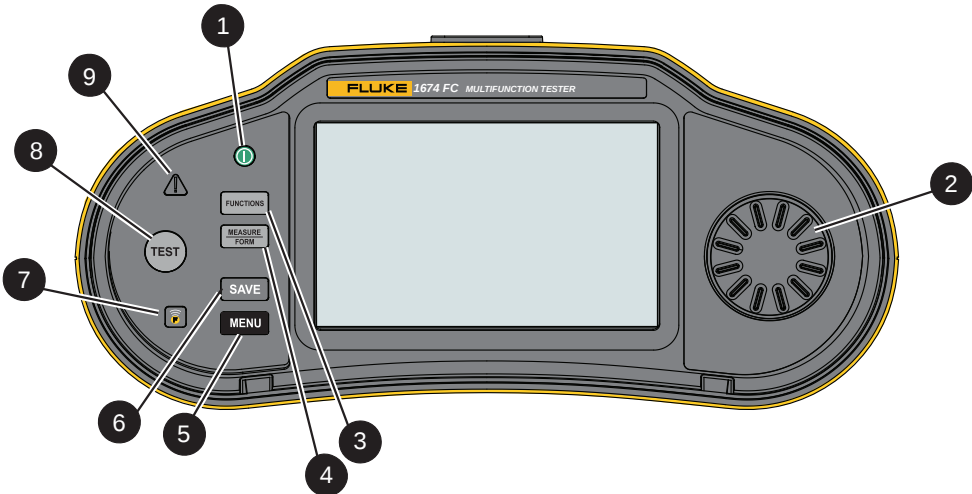
		
Element	Funkcja	Opis
1		Włączanie i wyłączanie testera: - Zielona dioda LED włączona i włączony wyświetlacz, tester jest gotowy do użycia - Zielona dioda LED włączona, wyświetlacz wyłączony, tester w trybie gotowości, naciśnij dowolny przycisk, aby wybudzić - Zielona dioda LED wyłączona, wyświetlacz wyłączony, kabel USB podłączony, tester jest ładowany (brak wskazania na testerze) Tester wyłącza się automatycznie, gdy jest nieaktywny przez czas ustawiony na zegarze regulowanym przez użytkownika. Patrz Opcje oszczędzania akumulatora.
2	Pokrętło obrotowe	Obróć pokrętło w lewo/w prawo, aby przesunąć zaznaczenie na wyświetlaczu. Naciśnij środek pokrętła, aby dokonać wyboru.
3		Otwiera ekran wyboru funkcji pomiarowych.
4		Przełączanie między trybem pomiaru a trybem formowania.

Tabela 5. Pokrętło i przyciski (ciąg dalszy)

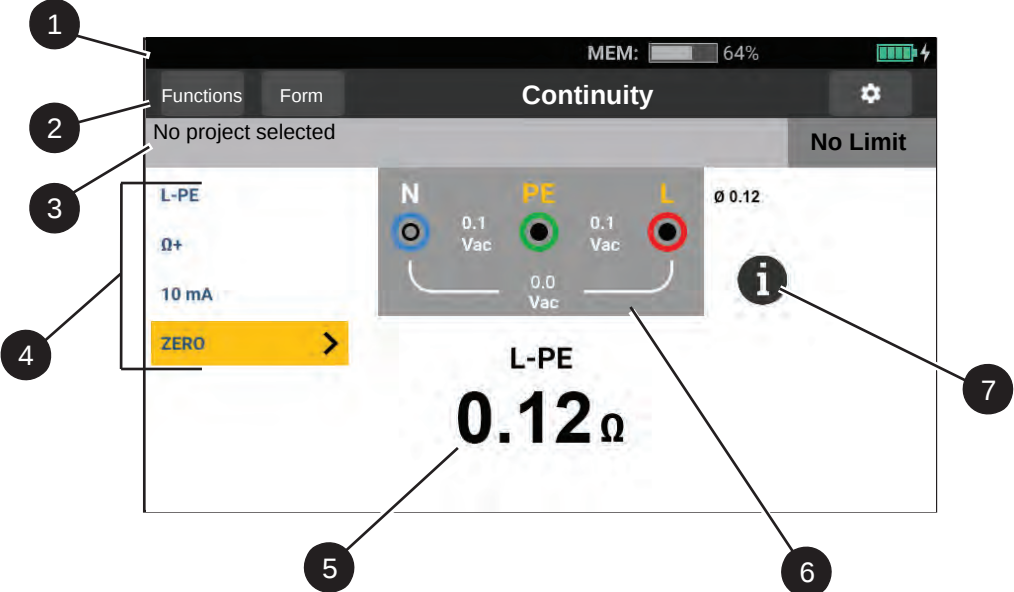
Element	Funkcja	Opis
5		Otwiera menu Ustawienia urządzenia.
6		Zapisywanie pomiarów. Podczas wykonywania pomiaru przycisk ten jest nieaktywny. Patrz <i>Quick Project (Szybkie zapisywanie)</i> .
7		1673 FC/1674 FC: Włącza sygnał radiowy do połączenia z systemem Fluke Connect. Miga w odstępach 5 s, gdy urządzenie FC jest podłączone. Naciśnij przycisk przez ponad sekundę, aby wyłączyć sygnał radiowy.
8		Rozpoczynanie ponownego pomiaru.
9		Ostrzeżenie dot. napięcia. Jeśli napięcie PE wynosi >100 V, symbol  zapala się, jeśli naciśniesz  , rozlegnie się sygnał dźwiękowy. Tester wstrzymuje testy RCD i pętli. Nie dotyczy to pomiarów rotacji fazy. <i>Uwaga</i> <i>Ostrzeżenie o napięciu jest nieaktywne w przypadku testów rotacji faz w układach trójfazowych lub testów w izolowanych sieciach Terra (IT).</i>

Ekran dotykowy

Kolorowy wyświetlacz to ekran dotykowy, na którym wyświetlane są pomiary i ustawienia. Wyświetlacz działa również po założeniu rękawic ochronnych. Poruszaj się po interfejsu za pomocą pokrętła lub dotknij wyświetlacza palcem, aby dokonać wyboru. Ekran dotykowy umożliwia konfigurację i dostosowanie wszystkich parametrów pomiarowych.

Tabela 6 zawiera listę obszarów na ekranie, w których znajdują się podstawowe informacje.

Tabela 6. Wyświetlacz

	
Element	Opis
1	Stan
2	Menu
3	Status projektu
4	Regulowane ustawienia pomiarów
5	Wyniki pomiarów
6	Schemat styków
7	Ikona informacji: otwiera schemat połączeń z dodatkowymi notatkami

Stan

Pasek stanu zawiera informacje o testerze. Pasek ten pokazuje:

- Data i godzina: patrz [Format daty/godziny](#)
- **MEM**: dostępna pamięć, w przypadku zapelnienia pamięci powyżej 80% ikona jest czerwona
- urządzenie e FC jest podłączone
-  wyświetla zielony znaczek wyboru, gdy urządzenie mobilne FC jest podłączone
-  zużycie akumulatora, gdy pozostało <1 godz. () czasu pracy, ikona zmienia kolor na czerwony
-  trwa ładowanie, ikona zmienia kolor na zielony

Pasek menu

Pasek menu jest wyświetlany na każdym ekranie (z wyjątkiem menu obrotowego i menu ustawień) i stanowi opcję nawigacji. Po wybraniu ekranu pomiaru na wyświetlaczu pojawi się obecnie wybrany tryb pomiaru. Dotknij  i , aby przełączyć widok ekranu.

Status projektu

Pasek stanu projektu zawiera informacje o trwających pracach. Obejmuje to stan powodzenia/niepowodzenia z ustawieniami limitu. Zawiera również szczegółowe informacje na temat wybranego formularza oraz typu testu pomiaru w formacie:

NAME_OF_FORM/DISTRIBUTION_BOARD/CIRCUIT/TP

Jeśli nie wybrano żadnego projektu, pasek stanu pokazuje poniższy komunikat: **Nie wybrano projektu**

Wskazanie powodzenia/niepowodzenia zależy od limitów ustalonych podczas tworzenia lub przesyłania formularza. Kolor zielony oznacza **Pass** (powodzenie), a kolor czerwony **Fail** (niepowodzenie). Informacje na temat konfiguracji znajdują się w części [Limity](#).

Ekran pomiaru

Na ekranie pomiarów wyświetlane są wszystkie informacje dotyczące pomiaru, w tym ustawienia, wyniki i dodatkowe informacje.

Na ekranie pomiaru znajdują się poniższe elementy:

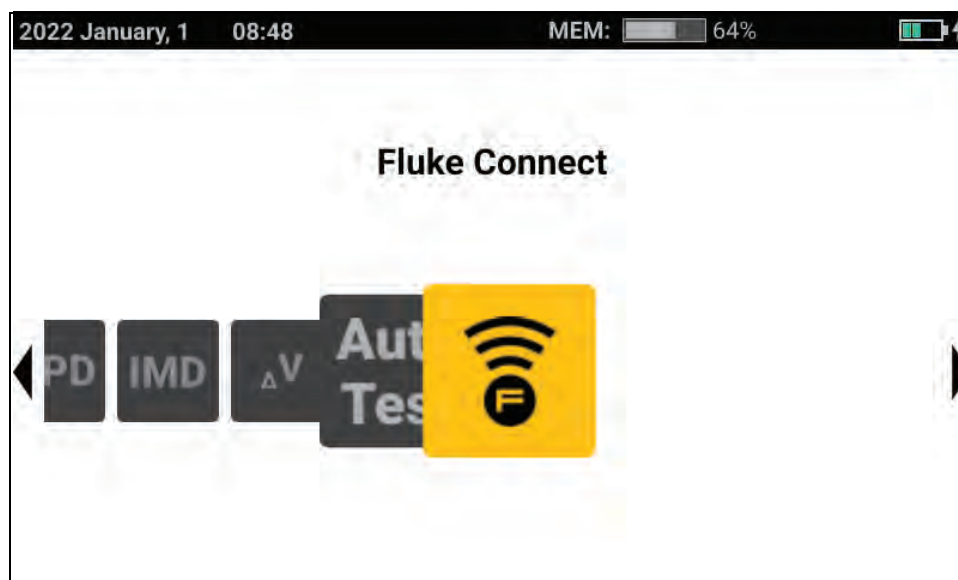
- Pojedyncze lub wielokrotne odczyty główny: pokazuje parametry, które są mierzone lub testowane, takie jak napięcie, prąd i rezystancja.
- Wiele odczytów podrzędnych na liście: ten ekran pomiaru pokazuje, kiedy z pomiarem powiązane są cztery lub więcej odczytów podrzędnych.
Te odczyty podrzędne są w formacie listy, aby zapewnić szczegółowe informacje na temat każdego z nich.
- Poziom zakłóceń: charakterystyczny dla parametru Impedancja pętli — BRAK pomiaru testowego trybu wyzwalania, pokazuje poziom zakłóceń związany z badanym obwodem.

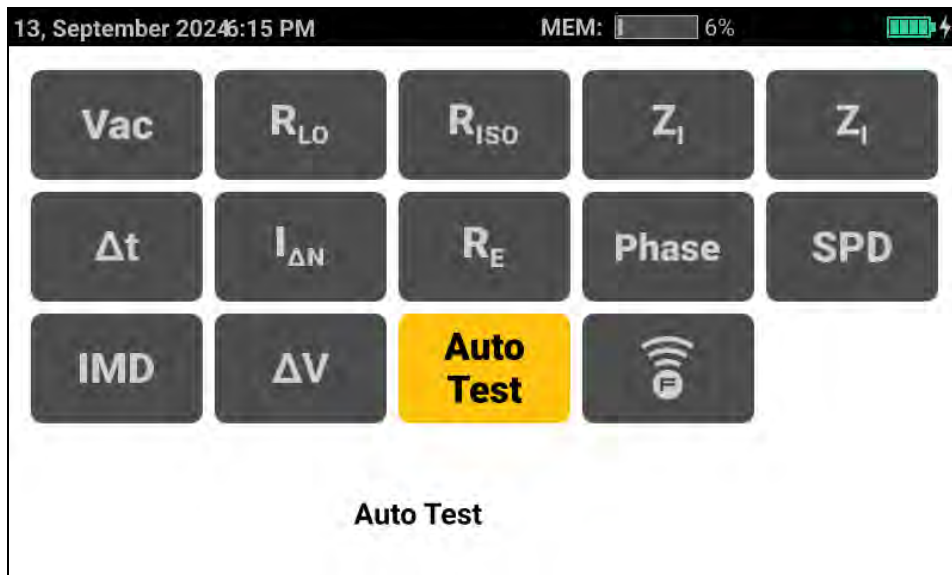
Dotknij **i**, aby wyświetlić schemat połączeń z informacjami i uwagami specjalnymi dotyczącymi wejść.

Ekran obrotowy

Ekran obrotowy stanowi główny interfejs po włączeniu testera w celu wybrania funkcji pomiaru. Dostępne są opcje wyświetlania ekranu obrotowego. Jeden jest wyrównany poziomo i animowany. Patrz [Rysunek 2](#). Druga opcja jest w formacie siatki. Patrz [Rysunek 3](#). Aby uzyskać informacje na temat ustawiania tej opcji, patrz [Menu](#).

Rysunek 2. Ekran obrotowy



Rysunek 3. Ekran siatki

Tryb pomiaru można wybrać za pomocą pokrętki obrotowej lub siatki.

Aby wybrać tryb pomiaru:

1. Dotknij etykiety pomiaru lub obróć pokrętkę, aby zaznaczyć etykietę, i naciśnij środek pokrętki.

Na wyświetlaczu pojawi się wybrana funkcja i powiązane z nią ustawienia.

2. Po wybraniu opcji **Auto Test** zostanie otwarta strona Auto Test.

Patrz [Wstępnie ustawiony test automatyczny \(1673 FC/1674 FC\)](#).

Menu

Dotknij  lub naciśnij , aby otworzyć menu główne. Z tego menu można wybrać podmenu dla:

- Device Settings [Ustawienia urządzenia]
- Projekty
- Klienci
- Szablony

Menu Ustawienia urządzenia

To menu zawiera informacje i umożliwia regulację ustawień testera:

- Ustawienia pomiarów
 - Limity
 - Globalne ustawienia pomiaru
- Ustawienia systemu
 - Zarządzanie pamięcią
 - Data i godzina
 - Lokalizacja
 - Oszczędzanie akumulatora
 - Wyświetlacz
- Informacje
 - Informacje o systemie
 - Licencje
 - Zakresy i niepewności
 - Informacje o akumulatorze
- Ustawienia komunikacji
 - Urządzenia FC

Wskazówka: Za pomocą ekranu dotykowego lub pokrętła zaznacz i wybierz opcje. Aby wyjść z menu, dotknij  w celu powrotu do menu. Za pomocą pokrętła można także podświetlić pozycję , a następnie nacisnąć środek pokrętła, aby powrócić do menu.

Ustawienia systemu

W menu Ustawienia systemu można skonfigurować tester zgodnie z preferencjami, które najlepiej pasują do środowiska pracy. Po pierwszym włączeniu testera zostanie otwarte menu Ustawienia systemu, które umożliwia ustawienie języka, regionu i formatu daty/godziny.

Zarządzanie pamięcią

Aby zarządzać pamięcią testera:

1. Naciśnij przycisk , aby otworzyć menu główne.
2. Przejdź do opcji **Device Settings** > **System settings** > **Memory management** (Ustawienia urządzenia > Ustawienia systemu > Zarządzanie pamięcią).

Tester wyświetla listę opcji:

- Usun wszystkie projekty
- Usun wszystkich klientów
- Usun wszystkie niestandardowe testy automatyczne
- Przywracanie ustawień fabrycznych

Format daty/godziny

Data i godzina są ustawiane przez użytkownika na testerze. Przed pierwszym użyciem należy ustawić datę i godzinę w testerze. Data i godzina pozostają ustawione po wyłączeniu zasilania lub wymianie akumulatora. Jeśli akumulator zostanie wyjęty, konieczne może być zresetowanie daty i godziny.

Opcje formatu daty obejmują MM/DD/YYYY, DD/MM/YYYY i YYYY/MM/DD. Format godziny jest ustawiony jako format 12-godzinny lub 24-godzinny.

Ustawianie:

1. Otwiera menu Ustawienia urządzenia:
2. Zaznacz opcję i wybierz opcję **System Settings** (Ustawienia systemu).
3. Zaznacz i wybierz opcję **Date and Time** (Data i godzina).
4. Dotknij opcji, aby ją wybrać.
5. Dotknij przycisków strzałek, aby zmienić pole.
6. Po wprowadzeniu wszystkich zmian naciśnij środkową część pokrętła, aby zaktualizować ustawienia i wyjść z menu.

Lokalizacja

Język, region i język klawiatury jest wybierany przez użytkownika na testerze. To ustawienie jest stałe i po wyjęciu akumulatora pozostaje ustawione tak, jak je skonfigurowano.

Ustawianie:

1. Otwiera menu Ustawienia urządzenia:
2. Zaznacz i wybierz opcję **System Settings** (Ustawienia systemu).
3. Zaznacz i wybierz opcję **Localization** (Lokalizacja).
4. Zaznacz i wybierz opcje **Language** (Język), **Region** i **Keyboard language** (Język klawiatury).

Opcje oszczędzania akumulatora

Aby oszczędzać akumulator, można ustawić zegar na:

- Przyciemnienie wyświetlacza
- Wyłączenie wyświetlacza
- Tryb gotowości urządzenia (tryb niskiego poboru mocy)
- Urządzenie wyłączone

Ustawianie:

1. Otwiera menu Ustawienia urządzenia:
2. Zaznacz i wybierz opcję **System Settings** (Ustawienia systemu).
3. Zaznacz i wybierz opcję **Battery Save Options** (Opcje oszczędzania akumulatora).
4. Zaznacz i dotknij parametru lub naciśnij środek pokrętła, aby otworzyć menu wyboru.
5. Dotknij opcji, aby ją wybrać.
6. Naciśnij środek pokrętła, aby zamknąć menu i ustawić opcję, lub dotknij poza menu, aby zamknąć menu bez wprowadzania zmian.

Wyświetlacz

Menu Wyświetlacz zawiera następujące opcje:

- Orientacja wyświetlacza
- Typ ekranu funkcji
- Jasność wyświetlacza

Ustawianie:

1. Otwiera menu Ustawienia urządzenia:
2. Zaznacz i wybierz opcję **System Settings** (Ustawienia systemu).
3. Zaznacz i wybierz opcję **Display** (Wyświetlacz).
4. Zaznacz opcję i dotknij parametru lub naciśnij środek pokrętła, aby dokonać zmiany.
5. Dotknij , aby zamknąć menu.

Sygnalizator dźwiękowy

Tester jest wyposażony w wewnętrzny sygnalizator dźwiękowy, który emituje sygnał dźwiękowy po zakończeniu każdego pomiaru. Sygnalizator dźwiękowy emituje dwa sygnały dźwiękowe, które wskazują wynik dodatni lub ujemny. Sygnał dodatni oznacza potwierdzenie pomyślnego testu. Sygnał ujemny stanowi ostrzeżenie o konieczności sprawdzenia testera lub połączeń.

Ustawienia komunikacji

Urządzenia FC (1673 FC/1674 FC)

Tester można podłączyć zarówno do cęgowego miernika prądu upływu 1630-2 FC, jak i do cęgowego miernika prądu upływu 369 FC. Po podłączeniu do tych narzędzi można zdalnie przeglądać i zapisywać pomiary.

Pomiary ze sparowanych przyrządów można zobaczyć na ekranie FC Connect.

Aby sparować urządzenie:

1. Nacisnąć .
2. Wybierz **Device Settings** > **Communication Settings** > **FC - Devices** (Ustawienia urządzenia > Ustawienia komunikacji > Urządzenia FC).
3. Wybierz i sparuj urządzenie z wyświetlacza.
4. Wybierz  w menu Funkcje, aby przejść do ekranu Fluke Connect.

Ustawienia pomiarów

Ustawienia pomiarów umożliwiają dostosowanie parametrów pomiaru.

Limity

Zdefiniowanie limitu pozwala na ustawienie limitów powodzenia, niepowodzenia i pomarańczowych ostrzeżeń. Domyślne limity są ustawiane zgodnie ze standardem lokalnym. [Tabela 7](#) zawiera listę domyślnych limitów w stosownych przypadkach.

Uwaga

Firma Fluke zaleca sprawdzenie limitów lokalnych wymagań przed rozpoczęciem jakichkolwiek testów.

Limity testu pętli można ustawić na tym ekranie, lecz limity te są pomijane w trybie formowania przez dowolne metadane obwodu (wybrane urządzenie zabezpieczające), które wprowadzisz.

Tabela 7. Domyślne limity

Typ testu	Ustawienie	Wartość graniczna
Napięcie (według regionu)	230 V/120 V	±10%
i ciągłości	nd.	2 Ω
Pętla (urządzenie zabezpieczające) ^[1]	zgodnie z wyborem	brak wartości domyślnej
Izolacja	nd.	1 MΩ
Czas wyzwolenia RCD	x1/2	nie powinien działać
	x1	200 ms
	x5	40 ms
Rosnące napięcie RCD	Wyłącznik RCD typu AC	≤ Δ _N x1
	Wyłącznik RCD typu A	≤ Δ _N x1.4
	Wyłącznik RCD typu B	≤ Δ _N x2
Spadek napięcia	nd.	4%
SPD/IMD	nd.	Brak ograniczeń: należy stosować zalecenia producenta
[1] Dla typu testu pętli ustaw limit %, aby wyświetlać pomarańczowe ostrzeżenie, gdy limit jest określony jako % z limitu niepowodzenia.		

Aby dostosować limit:

1. Otwórz menu Ustawienia urządzenia lub dotknij pola **Limit** na ekranie Pomiar.
2. Zaznacz i wybierz **Measurement Settings** (Ustawienia pomiaru).
3. Zaznacz i wybierz **Limits** (Limity).

4. Zaznacz parametr.

Wskazówka:: Możesz dotknąć parametru, obrócić pokrętło lub przesunąć palcem w górę lub w dół, aby poruszać się po stronie Limity.

Regulowane limity są wyświetlane w białym polu.

5. Dotknij białego pola, aby otworzyć klawiaturę z ekranem dotykowym.

6. Wprowadź limit za pomocą klawiatury.

7. Dotknij wyświetlacza poza klawiaturą, aby ukryć klawiaturę i zaktualizować limit.

Globalne ustawienia pomiaru

Ustawienia można dostosować w celu modyfikacji ustawień testu dla określonego regionu. Są to poniższe ustawienia:

- Typ systemu
- Limit błędu
- Kontrola polaryzacji
- Częstotliwość pomiaru (pętla)
- Automatyczne uruchamianie wyłącznika RCD

Typ systemu

To pole umożliwia wybór lokalnego systemu zasilania w celu obsługi topologii sieci TN-C-S, TT i IT.

Typ odniesienia

Wybierz normę odniesienia jako **BS7671**, **IEC 61439** lub **Rest of World** (Reszta świata).

Limit błędu

Wybierz limit błędu w zakresie od 25 V do 50 V. Domyślna wartość wynosi 50 V.

Kontrola biegunowości

W kilku krajach wymagana jest stała kontrola biegunowości w celu spełnienia wymagań. Po włączeniu ten tryb sprawdza, czy stała biegunowość jest prawidłowa i wyświetla ostrzeżenie, jeśli nie jest prawidłowa.

W tym trybie testy te nie są wykonywane, gdy biegunowość nie jest prawidłowa:

- Pętla z wyzwoleniem
- Pętla bez wyzwolenia
- Wyzwolenie RCD
- Czas wyzwolenia RCD
- Spadek napięcia

Częstotliwość pomiaru (pętla)

Wybierz częstotliwość od 0 Hz do 128 Hz.

Automatyczne uruchamianie RCD

Funkcja automatycznego uruchamiania umożliwia automatyczne rozpoczęcie testu dla trybów wyzwalań/czasu RCD i impedancji pętli. W przypadku wykrycia wystarczająco wysokiego napięcia test rozpoczyna się automatycznie. Ustawienie domyślne jest wyłączone.

Info

Informacje o systemie

Menu Informacje o systemie zawiera szczegółowe informacje na temat testera.

1. Wybierz opcję **Informacje o systemie**.

W menu widoczne są następujące informacje:

- Model urządzenia
- Numer seryjny urządzenia
- Wersja oprogramowania sprzętowego
- Wersja UI
- Wersja biblioteki pomiarów
- Wersja oprogramowania sprzętowego w układzie analogowym
- Wersja procesora
- Data kalibracji
- Termin kalibracji
- Rejestracja za pomocą kodu QR

Zakresy i niepewności

W celu szybkiego uzyskania informacji sekcja *Zakresy robocze i niepewności* dla normy EN 61557 jest dostępna w testerze. Zaznacz i wybierz tę opcję, aby wyświetlić wartości graniczne normy na wyświetlaczu.

Licencje

Informacje o licencjach oprogramowania są przechowywane w testerze.

1. Przesuń palcem w górę lub w dół po wyświetlaczu, aby wyświetlić szczegóły.
2. Dotknij , aby zamknąć menu.

Informacje o akumulatorze

Strona Informacje o akumulatorze zawiera szczegółowe informacje na temat zainstalowanego akumulatora:

- Numer seryjny
- Pojemność
- Stan
- Wartość procentowa
- Stan
- Czas do rozładowania
- Temperatura

Złącza wejściowe

[Tabela 8](#) zawiera listę złącz wejściowych.

Ostrzeżenie

Aby zapobiec porażeniu prądem, pożarowi lub obrażeniom ciała, nie należy korzystać z przewodów pomiarowych w środowiskach CAT III ani CAT IV bez założonej nasadki ochronnej. Nasadka ochronna skraca odsłoniętą, metalową część sondy do mniej niż 4 mm. Zmniejsza to ryzyko wystąpienia wyładowań łukowych przy zwieraniu. Patrz [Rysunek 4](#).

Rysunek 4. Przewód pomiarowy z nasadką ochronną

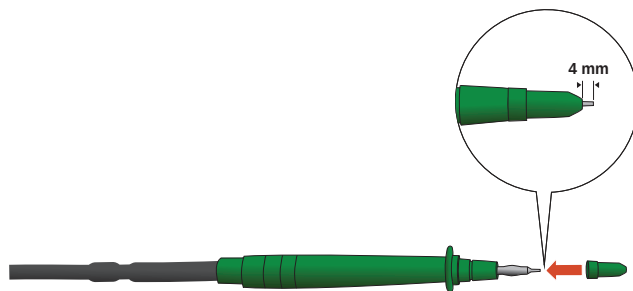
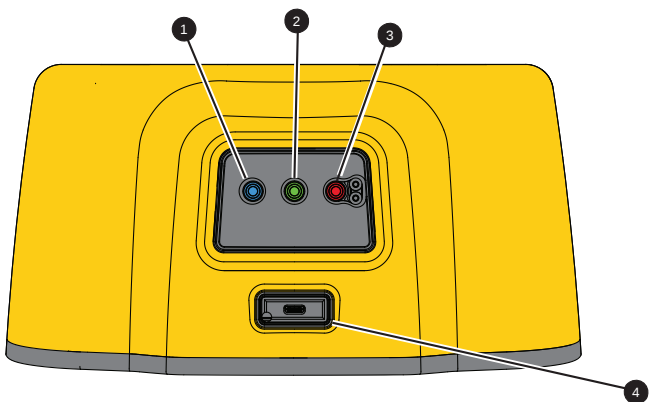


Tabela 8. Złącza wejściowe



Poz.	Opis
1	Niebieskie wejście N/L3/S (neutralne)
2	Zielone wejście PE/L2/E (uziemienie ochronne)
3	Czerwone wejście L/L1/H (linia)
4	Port USB-C

Port USB-C umożliwia komunikację danych z komputerem i ładowanie wewnętrzne akumulatora.

Można podłączyć tester do komputera i pobrać dane pomiarowe za pomocą *oprogramowania TruTest™ Data Management*. Za pomocą oprogramowania można gromadzić, organizować i wyświetlać dane testowe w formacie, który spełnia potrzeby użytkownika. Dodatkowe informacje o korzystaniu z tego portu IR znajdują się w części [Pobieranie wyników testu](#)

Więcej informacji na temat ładowania akumulatora można znaleźć w części [Zasilacz/ładowarka](#) i na [Rysunek 1](#).

Ostrzeżenia i komunikaty

Tester wykrywa różne stany i wyświetla komunikat na wyświetlaczu. Komunikaty mają dwie kategorie: ostrzeżenia dotyczące pomiarów i ostrzeżenia systemowe. Ostrzeżenia dotyczące pomiarów są ostrzeżeniami widocznymi na ekranie pomiaru i informują, że pomiar wymaga uwagi.

Druga kategoria to komunikaty systemowe, które pojawiają się wraz z wyskakującym okienkiem wskazującym na problem z testerem. Większość z tych komunikatów ma kluczowe znaczenie.

Dla każdego ostrzeżenia wyświetlane jest wskazanie poziomu. Może to być informacja, ostrzeżenie lub błąd. Jeśli ostrzeżenie ma krytyczne znaczenie, nie można go odrzucić. Ostrzeżenie to występuje nadal po ponownym uruchomieniu testera. Na przykład, jeśli jeden z bezpieczników jest uszkodzony, tester nie działa.

Zerowanie przewodów pomiarowych

Przewody pomiarowe mają niedużą rezystancję własną, która może wpływać na pomiar. Przed przeprowadzeniem testów ciągłości lub impedancji pętli użyć adaptera zerującego do skompensowania lub wyzerowania przewodów pomiarowych lub przewodu zasilającego.

Tester utrzymuje oddzielną wartość zerową dla każdego zakresu ciągłości i testów impedancji pętli. Dla każdej funkcji zostaje zapisana unikalna wartość zerowa. Wskaźnik  informuje, kiedy wartość zerowa jest przechowywana dla wybranej kombinacji przewodów. W każdym zakresie ciągłości zera są prawidłowe dla obu polaryzacji.

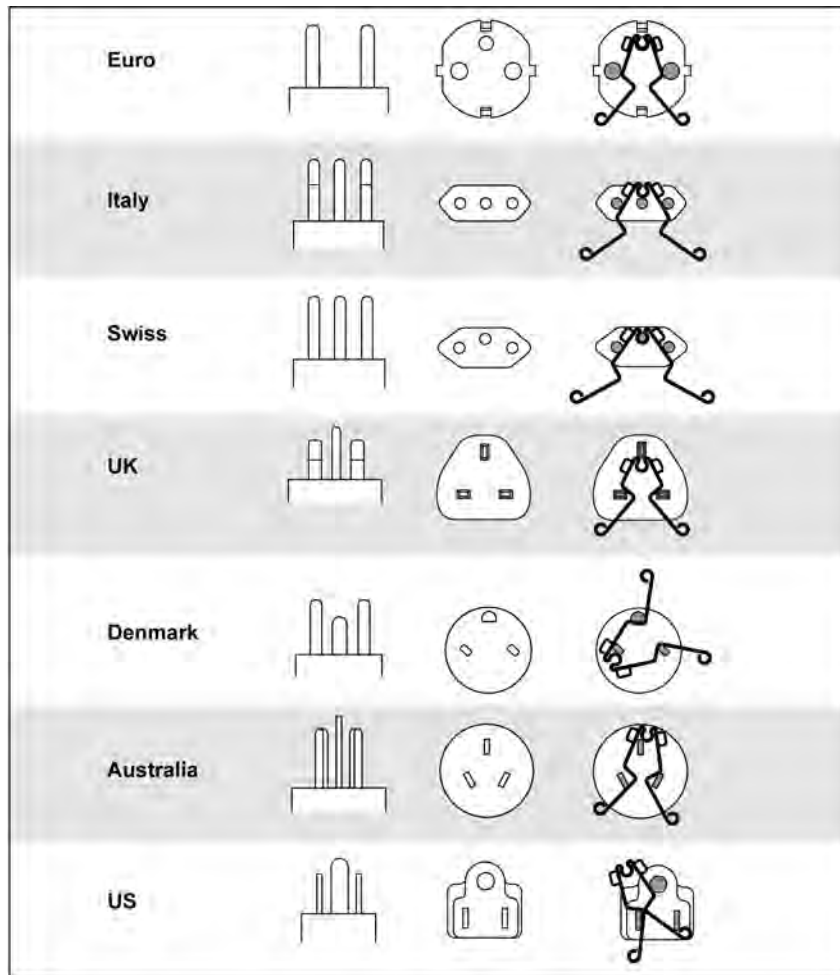
Uwaga

Przed wyzerowaniem przewodów pomiarowych należy upewnić się, że akumulator jest odpowiednio naładowany.

Aby wyzerować:

1. Wybierz funkcję.
2. Podłączyć przewód zasilający (lub przewody pomiarowe) do testera i adaptera zerującego. Patrz [Rysunek 5](#).

Rysunek 5. Konfiguracje adapterów zerujących w zależności od kraju



- Dotknij przycisku **ZERO** (lub wybierz **ZERO** za pomocą pokrętki i naciśnij środek pokrętki), aby rozpocząć zerowanie.

Na wyświetlaczu głównym pojawi się wskaźnik ∞ i wartość przesunięcia.

Sygnalizator dźwiękowy wyemituje dźwięk po każdym zakończeniu zerowania. Tester mierzy rezystancję przewodów, zapisuje wartość i odejmuje ją od odczytów. Wartość rezystancji jest zachowywana po wyłączeniu zasilania. Jeśli w testerze ustawiona jest ta sama funkcja z tymi samymi przewodami pomiarowymi lub przewodem zasilającym, nie ma konieczności powtarzania operacji zerowania.

Jeśli wyświetlacz wskazuje $>3,0 \Omega$, sprawdź, czy wszystkie 3 przewody są podłączone i upewnij się, że wskaźnik ∞ jest wyświetlany. Sprawdź, czy przewody nie są uszkodzone. W przypadku zakończenia pomiaru i niewykrycia prawidłowego zerowania wartości zerowe są usuwane.

Wskazówka:: Dotknij **i**, aby wyświetlić schemat połączeń i więcej informacji na ekranie.

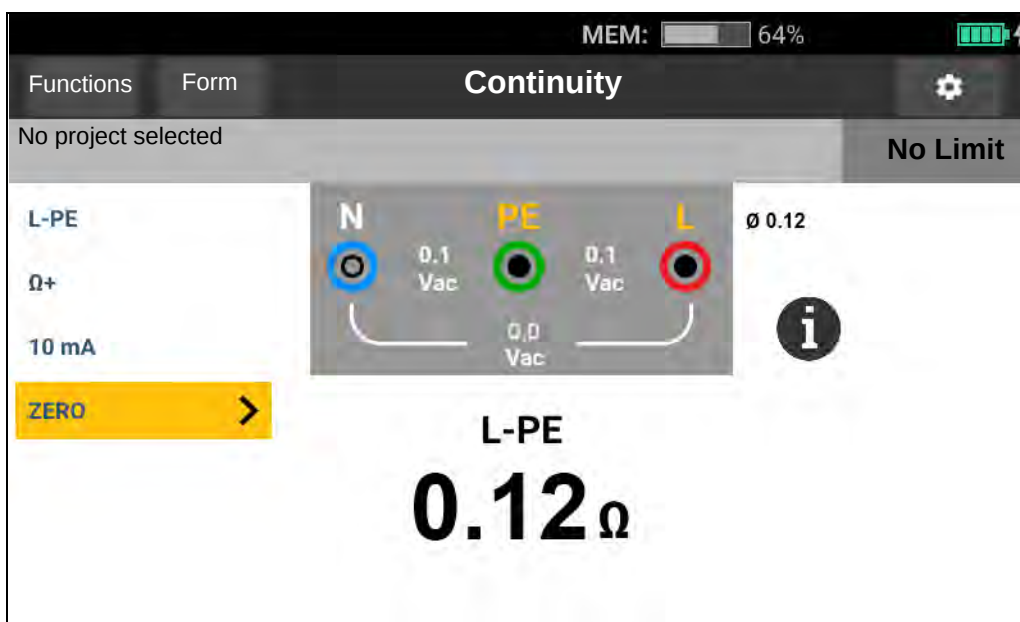
- W przypadku funkcji R_{LO} dotknij, aby wybrać zakres 10 mA lub 250 mA. Oddzielna wartość zerowa jest zapisywana dla każdego zakresu.

5. Podłącz przewód zasilający (lub przewody pomiarowe) do testera i adaptera zerującego. Można wyzerować dwa lub trzy przewody pomiarowe w przypadku funkcji R_{LO} .
6. Dotknij przycisku **ZERO** (lub wybierz **ZERO** za pomocą pokrętki i naciśnij środek pokrętki), aby rozpocząć zerowanie.

∅ i wartość przesunięcia są wyświetlane na wyświetlaczu. Sygnalizator dźwiękowy wyemituje dźwięk po każdym zakończeniu zerowania. Patrz [Rysunek 6](#).

Tester mierzy rezystancję przewodów, zapisuje wartość i odejmuje ją od odczytów.

Rysunek 6. Wyświetlanie zera



7. Jeśli wyświetlacz pokazuje wartość $>3,0 \Omega$:
 - W przypadku pomiaru pętli (Z_I) sprawdzić, czy wszystkie 3 przewody są podłączone.
 - W przypadku testu ciągłości (R_{LO}) sprawdzić czy wszystkie 3 przewody są podłączone.
 - Aby wyzerować 2 przewody w funkcji R_{LO} , użyj L-PE, L-N, N-PE do wybrania skróconych przewodów i sprawdź, czy wyświetlany jest wskaźnik ∅
 - Sprawdzić, czy przewody nie są uszkodzone.

Jeśli napięcie akumulatora testera jest zbyt niskie, tester nie zostanie wyzerowany.

Jeśli tester pokazuje nieprawidłowe wartości, przeprowadź zerowanie:

1. Rozdziel przewody.

Gdy na wyświetlaczu pojawi się $>3,0 \Omega$, wskaźnik ∅ zniknie i spowoduje usunięcie zapisanej w pamięci wartości kompensacji dla tego testu.

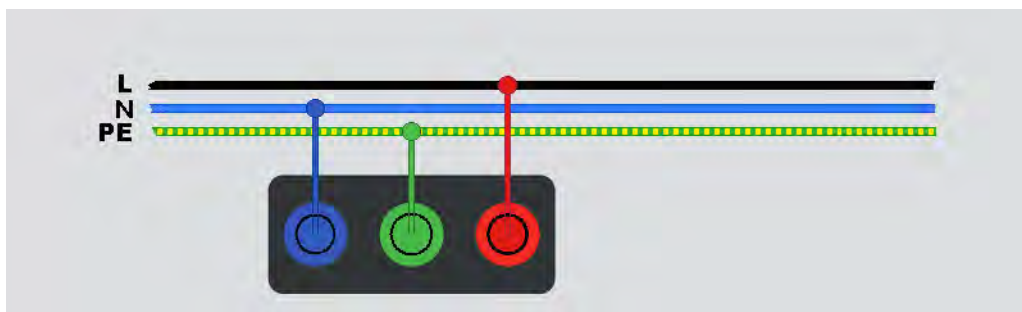
Wstępny test bezpieczeństwa dla potrzeb pomiarów rezystancji izolacji

Model 1674 FC oferuje funkcję wstępnego testu bezpieczeństwa, która wykrywa urządzenia podłączone do testowanego obwodu. Wstępny test bezpieczeństwa ostrzega przed rozpoczęciem testu i zapobiega uszkodzeniu urządzeń przez napięcie testowe.

⚠ Przewaga

Aby móc wykonać wstępny test bezpieczeństwa, tester należy podłączyć do przewodu fazowego (czerwone złącze), neutralnego (niebieskie złącze) i linii uziemienia ochronnego (zielone złącze). Patrz [Rysunek 7](#). Tester pokazuje wszystkie trzy czarne punkty na schemacie złączy, które pomagają użytkownikowi. W przypadku korzystania z zasilającego kabla testowego podłączonego do gniazdka sieciowego warunek jest zawsze spełniony, kiedy gniazdko sieciowe jest prawidłowo podłączone.

Rysunek 7. Połączenie do wykonania wstępnego testu bezpieczeństwa



Jeśli tester wykryje, że urządzenie jest podłączone, zatrzyma test izolacji.

Aby kontynuować test izolacji i pominąć ostrzeżenie:

1. Wybierz opcję **Pretest** (Test wstępny), aby wyłączyć test wstępny.
2. Odłącz wszystkie urządzenia, które mogą być nadal podłączone do obwodów elektrycznych.
3. Wybierz opcję **Pretest** (Test wstępny) ponownie, aby wykryć i sprawdzić, czy wszystkie urządzenia zostały odłączone.

Uwaga

Należy zwrócić uwagę na elektronicznie sterowane systemy oświetlenia i światła LED, które są podłączone częściowo na stałe..

⚠ Przewaga

W przypadku pominięcia testu wstępnego i kontynuowania napięcie testowe może uszkodzić urządzenia podłączone do obwodu.

Aby ponownie uruchomić test wstępny, wybierz opcję **Pretest** (Test wstępny) ponownie.

Pomiary

Niniejszy rozdział zawiera instrukcje dotyczące konfiguracji i korzystania z funkcji pomiarowych testera.

Quick Project (Szybkie zapisywanie). Zapisz wyniki testów z ekranu funkcji.

Podczas zapisywania wyniku funkcja Szybkie zapisywanie przypisuje wyniki do jednostki, obwodu lub punktu pomiarowego odbiornika projektu.

1. Wybierz funkcję.
2. Podłącz przewody.
3. Dostosuj ustawienia zgodnie z wymaganiami pomiarowymi.
4. Naciśnij .
5. Naciśnij .

Uwaga

Jeśli test jest wykonywany przy odbiorniku, pozostaw oznaczenie obwodu i punktu pomiarowego puste. W przypadku obwodu pozostaw punkt pomiarowy pusty.

Zapisywanie formularza. Zapisz wyniki testów w formularzu utworzonym w ramach projektu.

Przed użyciem funkcji zapisywania formularza zapoznaj się z częścią [Tryb formularza](#), aby uzyskać więcej informacji na temat tworzenia formularza.

1. W tabeli formularza zaznacz komórkę dla funkcji testowej i punktu pomiarowego do przetestowania.
2. Naciśnij .
3. Dostosuj ustawienia do pomiaru.
4. Naciśnij .
5. Naciśnij .

Pomiary napięcia i częstotliwości

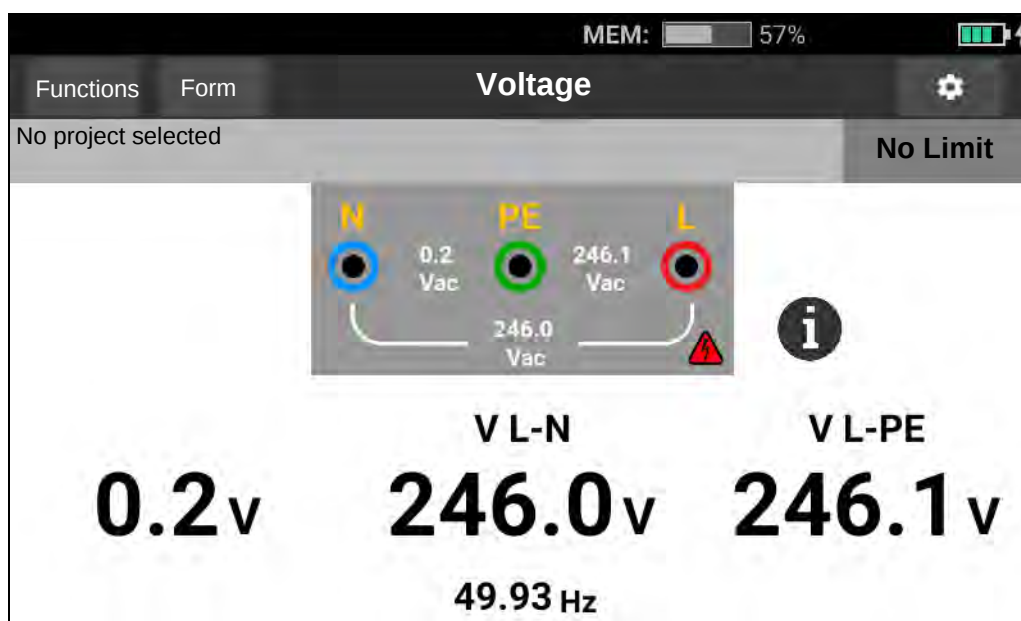
Tryb napięcia mierzy napięcie w przewodach. W tym trybie wyświetlane są wszystkie napięcia pomiędzy parami linii L-PE, L-N i N-PE. W wyniku tego uzyskuje się częstotliwość źródła zasilania.

W trybie napięcia nie ma ustawień konfiguracyjnych. Wyniki są mierzone automatycznie i nie ma potrzeby naciskania przycisku **TEST**.

Aby wykonać pomiar napięcia i częstotliwości należy:

1. Wybierz tryb **Voltage** (Napięcie). Patrz [Rysunek 8](#).
2. Wybrać dowolną parę (czerwona, niebieska, zielona) końcówek do tego testu. Podczas pomiaru napięcia AC można używać przewodów pomiarowych lub zasilającego kabla testowego.
 - Na wyświetlaczu pojawi się napięcie prądu przemiennego dla każdej pary. Tester odczytuje napięcie prądu przemiennego ≤ 660 V. Wyższe napięcia wskazują na przeciążenie (OL).
 - Na wyświetlaczu pojawi się częstotliwość sieci zasilającej poniżej pomiaru napięcia prądu przemiennego.
 - Nieprawidłowy wynik testu jest wyświetlany jako _ _ _ na wyświetlaczu.
 - **i** jest dostępny w trybie woltów, aby pokazać schemat połączeń.

Rysunek 8. Ekran Pomiary napięcia i częstotliwości



Uwaga

Wyświetlone napięcia są prawidłowe tylko wtedy, gdy wybrane przewody pomiarowe (w tym przewody instalacyjne) są podłączone i nieuszkodzone.

Pomiar rezystancji izolacji

Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, pomiary należy wykonywać wyłącznie na obwodach bez dopływu energii.

Ten pomiar określa rezystancję izolacji (R_{iso}) pomiędzy wybraną parą linii. Aby umożliwić przeprowadzenie testu w tej parze linii, napięcie zewnętrzne nie może być doprowadzane.

Ten tryb pomiaru zawiera różne ustawienia do dostosowania. Dostępne opcje to zmiana pary linii, włączenie testu wstępnego i regulacja napięcia testowego.

Aby wykonać pomiar rezystancji izolacji należy:

1. Wybierz tryb **R_{ISO}**. Patrz [Rysunek 9](#).
2. Wybierz wejście.
3. Włącz lub wyłącz wstępny test bezpieczeństwa
4. Wybierz napięcie pomiarowe.

Wybrane napięcie pomiarowe ustawia również zakres pomiarowy i rozdzielczość.

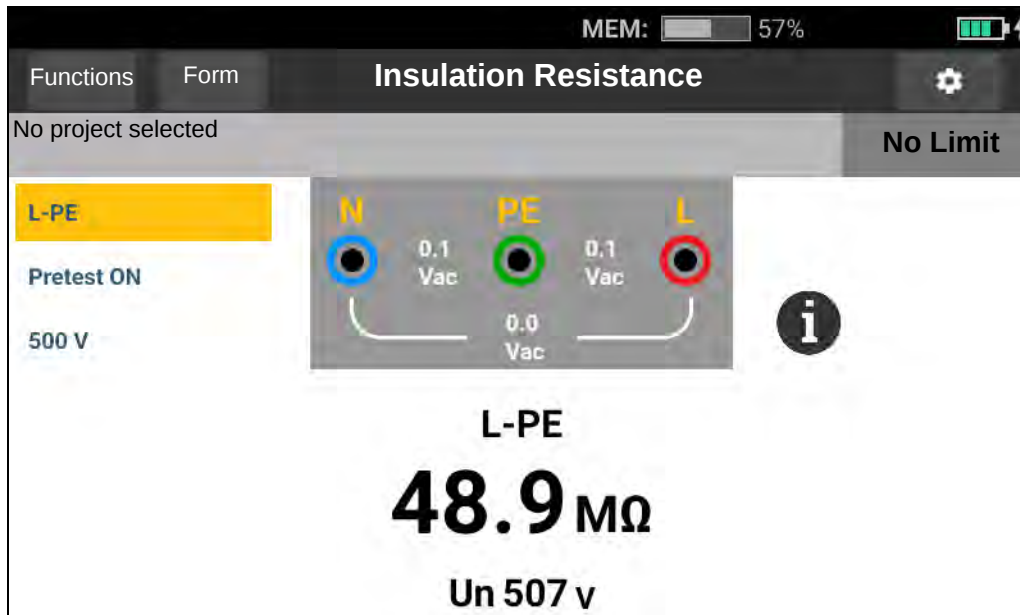
5. Aby rozpocząć test, dotknij opcji .

Jeśli w parze linii zostanie wykryte napięcie, test nie rozpocznie się, a na wyświetlaczu pojawi się następujący komunikat:

 Wykryto napięcie. Nie można rozpocząć testu.

Podczas testu poziom napięcia jest widoczny na schemacie złączy, przypominając, że na złączach przewodów występuje wysokie napięcie. Tester wstrzymuje pomiar, jeśli napięcie na złączach wykryte przed rozpoczęciem testu jest większe od 30 V ac/dc. W przypadku wystąpienia tego napięcia sygnalizator dźwiękowy emituje sygnał dźwiękowy.

Rysunek 9. Ekran Pomiar rezystancji izolacji



Ustawienie pary linii

Test wykonywany jest na dowolnej parze dwóch linii: L-N, L-PE, N-PE. Wybrana para linii jest wyświetlana nad odczytem. Patrz [Rysunek 9](#).

Wstępny test bezpieczeństwa

⚠ Przewaga

Wstępny test bezpieczeństwa działa niezawodnie tylko po podłączeniu złącza L do fazy, złącza N do linii neutralnej i złącza PE do linii PE.

Uwaga

Przy normalnej izolacji o wysokiej rezystancji, napięcie wyjściowe (U_A) powinno zawsze być równe lub większe od zaprogramowanego napięcia. W przeciwnym razie należy sprawdzić połączenia testera, przewody i bezpieczniki. Jeśli rezystancja izolacji jest niska, napięcie pomiarowe jest automatycznie redukowane tak, aby ograniczyć prąd pomiarowy do bezpiecznego poziomu.

Napięcie pomiarowe

Napięcie pomiarowe można wybrać w zakresie od 50 V (tylko model 1673 FC, 1674 FC), 100 V, 250 V, 500 V do 1000 V. Domyślne napięcie testowe wynosi 500 V.

Wyniki testu

Na wyświetlaczu pojawi się główny wynik pomiaru rezystancji, a wynik dodatkowy stanowi napięcie pomiarowe.

Rozdzielczość pomiaru zależy od ustawionego napięcia testowego, na przykład 100 V; rozdzielczość wynosi 100 k Ω , a zakres pomiarowy wynosi do 100 M Ω . Gdy wynik pomiaru jest wyższy niż pełny zakres, wynik jest wyświetlany jako >100 M Ω . Limity różnią się w przypadku każdego wybranego napięcia testowego. Więcej informacji można znaleźć w części 1672/1673 FC/1674 FC Dane techniczne produktu pod adresem www.fluke.com.

Pomiar ciągłości

Pomiar ciągłości wykonuje się w celu sprawdzenia integralności połączeń poprzez przeprowadzenie pomiaru rezystancji o wysokiej rozdzielczości. Jest to istotne w przypadku sprawdzania połączeń uziemienia ochronnego. Pomiaru mogą zostać zakłócone przez impedancje, obwody równoległe lub prądy nieustalone.

Uwaga

Jeśli obwody elektryczne są ułożone w pierścień, firma Fluke zaleca przeprowadzenie kontroli od końca do końca w pierścieniu i w tablicy rozdzielczej.



Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, pożaru lub obrażeń ciała, pomiary należy wykonywać wyłącznie w obwodach bez dopływu energii.

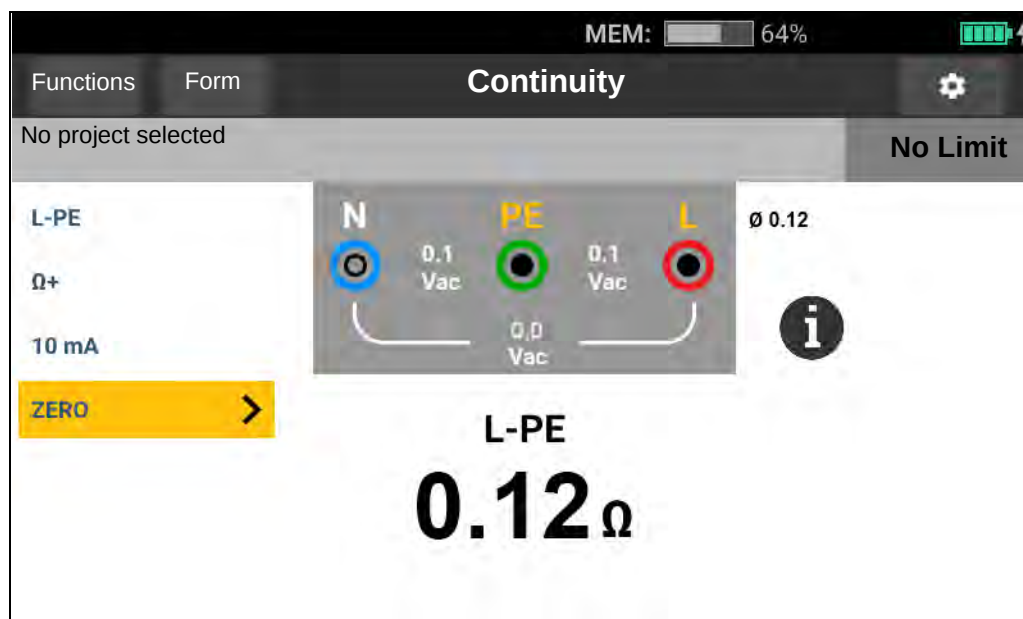
Aby wykonać pomiar ciągłości, należy:

1. Wybierz tryb R_{LO}. Patrz [Rysunek 10](#).
2. Wybierz parę przewodów pomiarowych i użyj odpowiednich złączy do testu.
3. Wybierz, jeśli pomiar dotyczy prądu dodatniego ($\Omega+$), prądu ujemnego ($\Omega-$) lub obu ($\Omega +/-$).

Ten typ testu służy do badania instalacji pierścieniowej lub weryfikacji połączenia między uziemieniem ochronnym a przewodem neutralnym w gniazdku sieciowym. Aby uniknąć wyzwolenia RCD, użyć prądu testowego 10 mA.

+ jest prądem dodatnim. – jest prądem ujemnym. Opcja $\pm$ podaje średnią między dodatnim i ujemnym wynikiem prądu i jest wyświetlana na środku wyświetlacza. Wybierz maksymalny prąd testowy. Aby uniknąć wyzwolenia RCD, należy użyć ustawienia 10 mA dla instalacji pierścieniowej, która obejmuje przewód neutralny lub fazowy.

Rysunek 10. Ekran Pomiar ciągłości



Jeśli obwód jest pod napięciem, tester wstrzymuje test i na wyświetlaczu pojawia się następujący komunikat:

⚠ Wykryto napięcie. Nie można rozpocząć testu.

Pomiar impedancji pętli

Impedancja pętli to impedancja źródła, mierzona pomiędzy linią (L) a uziemieniem ochronnym (PE). Można określić spodziewany prąd zwarcia uziemienia (PEFC). Spodziewany prąd zwarcia uziemienia to prąd, który potencjalnie może płynąć, gdy przewód fazowy zostanie zwarty do przewodu uziemienia ochronnego. Tester oblicza spodziewany prąd zwarcia uziemienia (PEFC), dzieląc zmierzone napięcie sieci przez impedancję pętli. Funkcja impedancji linii powoduje zastosowanie prądu pomiarowego płynącego do uziemienia. Jeżeli w obwodzie znajdują się wyłączniki różnicowo-prądowe, mogą one zostać wyzwolone. Aby uniknąć potknięcia, użyj funkcji z_I NOTRIP.

Tryb bez wyzwalań (niskie natężenie prądu)

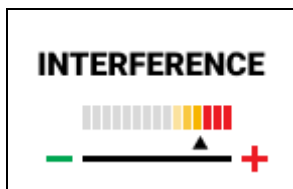
W trybie bez wyzwalań zostanie przeprowadzony specjalny test o niskim natężeniu prądu, który zabezpiecza przed wyzwaniem wyłączników RCD. Jeżeli wiadomo, że w obwodzie nie występują wyłączniki RCD, w celu przeprowadzenia szybszego i dokładniejszego testu z mniejszymi zakłóceniami można użyć trybu wyzwalań (wysokie natężenie prądu).

Uwaga

Jeśli złącza L oraz N są zamienione, tester automatycznie przełączy je wewnętrznie i będzie kontynuował test. Ten stan jest wskazywany przez symbole wskaźnika złącza. Jeśli tester jest skonfigurowany do działania w Wielkiej Brytanii, złącza L i N nie zamieniają się automatycznie i test zostanie zatrzymany.

Wskazówki:

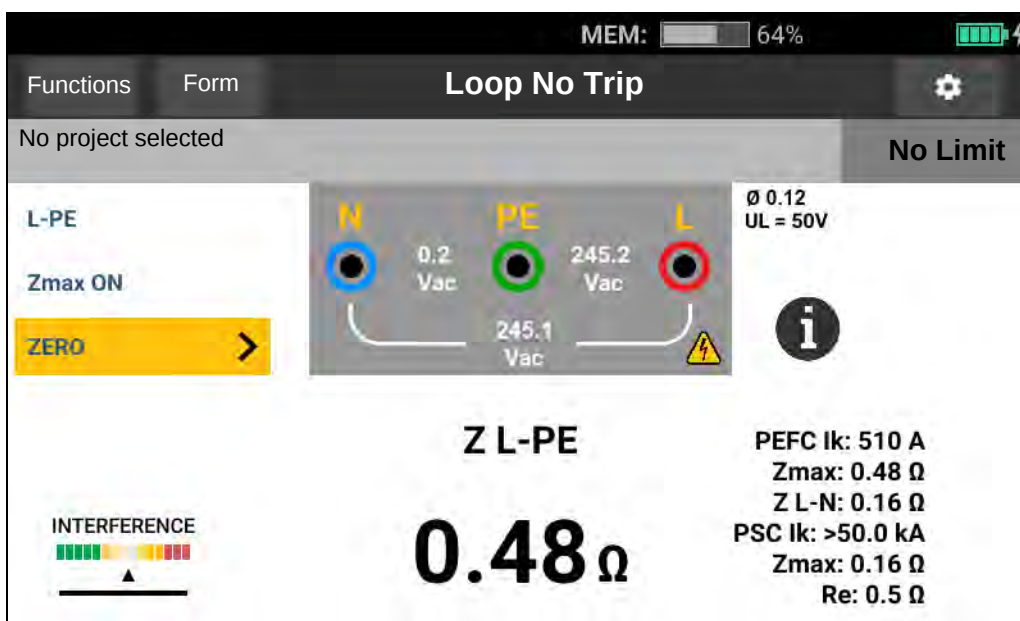
- Użyj funkcji **Z_I** do pomiarów pętli.
- Stan wstępnego obciążenia może spowodować wyzwolenie wyłącznika RCD.
- Wyzwolony zostanie wyłącznik RCD o znamionowym prądzie zwarcia 10 mA.
- Aby zmierzyć impedancję pętli w obwodzie z wyłącznikiem różnicowoprądowym 10 mA, patrz część [Pomiar impedancji pętli z RCD 10 mA](#).
- Na wyświetlaczu pojawi się zakłócenie.



Aby zmierzyć impedancję pętli L-PE w trybie bez wyzwiania, należy:

1. Wybierz funkcję **Z_I** dla pętli bez wyzwiania. Patrz [Rysunek 11](#).
2. Wybierz wejście.
3. Wyzeruj poprawkę na rezystancję przewodów pomiarowych.
4. Włącz lub wyłącz funkcję Zmax.

Rysunek 11. Ekran Pomiar impedancji pętli bez wyzwiania



5. Wybierz L-PE.
6. Podłączyć i wyzerować przewody pomiarowe lub sieciowy przewód zasilający. Aby uzyskać więcej informacji, patrz [Zerowanie przewodów pomiarowych](#).
7. Dotknij pozycji **Zmax**, aby włączyć lub wyłączyć tę opcję.

Po włączeniu funkcji Zmax porównywane są kolejne pomiary. Wyświetlacz pokazuje maksymalną wartość Z_L (lub Z_1 , jeśli F1 = L-N) aż do wyłączenia funkcji Zmax.

8. Podłączyć wszystkie trzy przewody do zacisków L, PE i N badanej instalacji lub podłączyć wtyczkę zasilającego kabla testowego do badanego gniazdka.

9. Dotknij opcji .

Jeśli włączono funkcję automatycznego uruchamiania, test rozpocznie się automatycznie zaraz po wykryciu napięcia sieciowego i podłączeniu wymaganych przewodów pomiarowych.

10. Poczekać na zakończenie testu. Wyświetlacz wskaże impedancję pętli.

Na wyświetlaczu pokazany zostanie spodziewany prąd zwarcia uziemienia w amperach lub kiloamperach.

Wykonanie tego pomiaru trwa kilka sekund. Jeśli zasilanie sieciowe zostanie odłączone podczas wykonywania testu, zostanie on automatycznie zatrzymany.

Uwaga

W przypadku urządzeń podłączonych do obwodu w czasie testu mogą zostać wygenerowane ostrzeżenia. Jeśli pomiar jest głośny, wskaźnik zakłóceń będzie miał kolor czerwony. Jeżeli tester wskazuje 0,00 Ω , należy pamiętać, że nie istnieje obwód idealny. Należy sprawdzić, czy przewód pomiarowy jest prawidłowo podłączony do testera, czy przewody pomiarowe są prawidłowo wyzerowane oraz czy bezpiecznik jest sprawny.

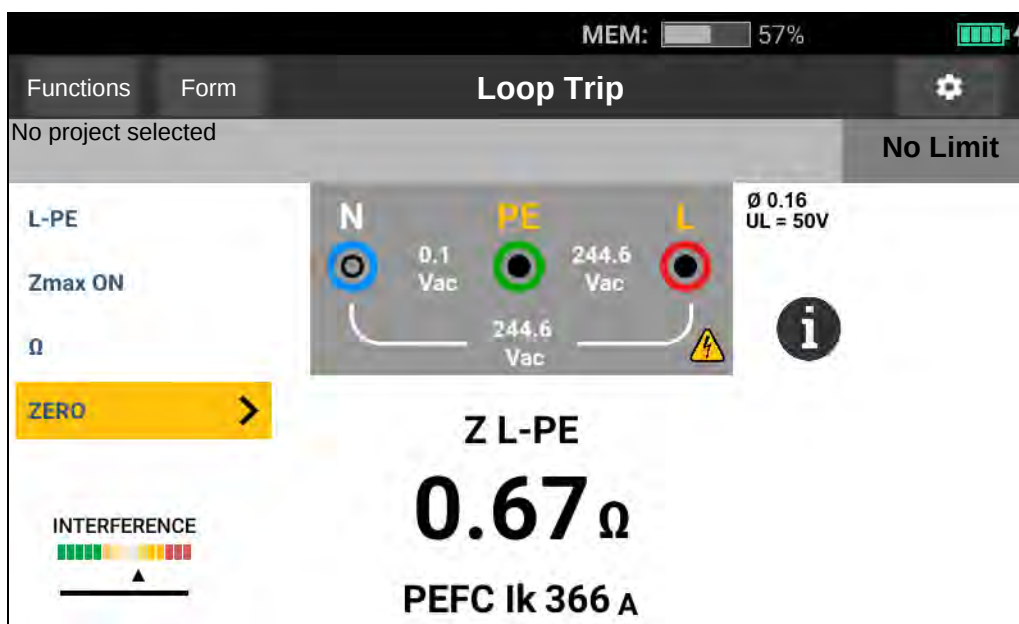
Tryb wyzwalania (wysokie natężenie prądu)

Jeżeli w mierzonym systemie nie ma wyłączników różnicowo-prądowych, można użyć wysokoprądowego pomiaru impedancji pętli Linia - Uziemienie ochronne (L-PE).

Aby wykonać pomiar impedancji pętli w trybie wyzwalania wysokim prądem:

1. Wybierz funkcję **Z_I** dla pętli z wyzwalaniem. W nagłówku pojawi się komunikat **Loop Trip** (Pętla z wyzwalaniem), aby poinformować o tym, że wybrano tryb wyzwalania wysokim prądem.
2. Podłącz przewody pomiarowe do złączy testera lub użyj przewodu pomiarowego zasilania.

Rysunek 12. Ekran Pomiaru impedancji pętli z wyzwalaniem



3. Wybierz L-PE lub L-N.
4. W przypadku modelu 1674 FC naciśnij, aby wybrać rozdzielczość w zakresie od Ω do $m\Omega$ dla wyników testu. Testy z dokładnością $m\Omega$ trwają od 30 do 60 sekund.
5. Wyzeruj przewody pomiarowe. W przypadku testu pętli (Z_I) sprawdzić, czy wszystkie 3 przewody są zwarte.

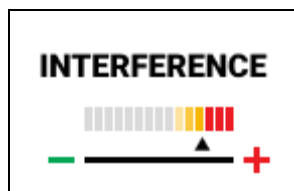
Aby uzyskać więcej informacji, patrz [Zerowanie przewodów pomiarowych](#).

6. W przypadku modeli 1673 FC i 1674 FC dotknij pozycji **Zmax**, aby włączyć lub wyłączyć tę opcję.

Po włączeniu funkcji Zmax porównywane są kolejne pomiary. Wyświetlacz pomocniczy pokazuje maksymalną wartość Z_L (lub Z_I dla L-N) aż do wyłączenia funkcji Zmax. Wartość Zmax jest zapisywana po zapisaniu wyniku testu. Tester zachowuje wartość Zmax między pomiarem Z_I bez wyzwalania a pomiarem Z_I Hi w trybie wyzwalania wysokim prądem.

7. Podłączyć wszystkie przewody do zacisków L i PE badanej instalacji lub podłączyć wtyczkę zasilającego kabla testowego do badanego gniazdka.

Na wyświetlaczu wyświetli się zakłócenie.



8. Dotknij **TEST**. Jeśli włączono funkcję automatycznego uruchamiania (opcja przy włączeniu „w górę”), test rozpocznie się automatycznie zaraz po wykryciu napięcia sieciowego i podłączeniu wymaganych przewodów pomiarowych.
9. Poczekać na zakończenie testu. Wyświetlacz wskaże impedancję pętli.
- Na wyświetlaczu pokazany zostanie spodziewany prąd zwarciaowy uziemienia (PEFC) w amperach lub kiloamperach poniżej pomiaru impedancji pętli.
10. Jeśli włączono opcję Zmax, wartość Zmax wyświetli się na wyświetlaczu.

⚠️ Ostrzeżenie

Aby zapobiec porażeniu prądem, pożarowi lub obrażeniom ciała, należy upewnić się, że w instalacji nie ma żadnych wyłączników różnicowo-prądowych. Wyzwolone zostaną wszelkie wyłączniki różnicowo-prądowe w instalacji.

Uwaga

Tester może wyświetlić wynik testu, jeśli wyzwolono wyłącznik RCD, a czas wyzwalania jest dłuższy niż 10 ms. Z powodu krótkiego pomiaru wynik testu nie jest zgodny z opublikowaną specyfikacją. Jeżeli tester wskazuje 0,00 Ω , należy pamiętać, że nie istnieje obwód idealny. Należy sprawdzić, czy przewód pomiarowy jest podłączony do przyrządu, czy przewody pomiarowe są wyzerowane oraz czy bezpiecznik jest sprawny.

Impedancja linii

Impedancja linii to impedancja źródłowa mierzona pomiędzy przewodami liniowymi lub pomiędzy przewodem liniowym a neutralnym.

Funkcja umożliwia przeprowadzenie testów:

- impedancji między przewodem linii i neutralnym.
- impedancji pomiędzy liniami w układach trójfazowych.
- pętli L-PE. Jest to wysokoprądowy, 2-przewodowy pomiar pętli. Nie można go wykonywać w obwodach zabezpieczonych wyłącznikami różnicowoprądowymi, ponieważ spowoduje ich wyzwolenie.
- spodziewanego prądu zwarcia (PSC). Spodziewany prąd zwarcia to prąd, który potencjalnie może płynąć, gdy przewód fazowy zostanie zwarty do przewodu neutralnego lub do innego przewodu fazowego. Tester oblicza prąd PSC, dzieląc zmierzone napięcie sieci przez impedancję linii.

Aby zmierzyć impedancję linii, należy:

1. Wybierz tryb Z_{L-N} HI CURRENT (WYSOKIE NATĘŻENIE PRĄDU). Patrz [Rysunek 13](#).
2. Podłączyć czerwony przewód do złącza L (czerwonego), a niebieski przewód do złącza N (niebieskiego) testera.
3. Wybierz L-N.
4. W przypadku modelu 1674 FC naciśnij, aby wybrać rozdzielczość w zakresie od Ω do $m\Omega$ dla wyników testu. Testy z dokładnością $m\Omega$ trwają od 30 do 60 sekund.
5. Wyzeruj przewody pomiarowe. Aby uzyskać więcej informacji, patrz [Zerowanie przewodów pomiarowych](#).

Rysunek 13. Ekran Pomiar impedancji linii



6. Dotknij pozycji **Zmax**, aby włączyć lub wyłączyć tę opcję.

Po włączeniu funkcji Zmax tester porównuje kolejne pomiary. Wyświetlacz pokazuje maksymalną wartość Z_L (lub Z_I , jeśli F1 = L-N) aż do wyłączenia funkcji Zmax. Wartość Zmax jest zapisywana po zapisaniu wyniku testu.

Uwaga

W przypadku użycia opcji L-PE wyzwolone zostaną wszelkie wyłączniki RCD w instalacji.

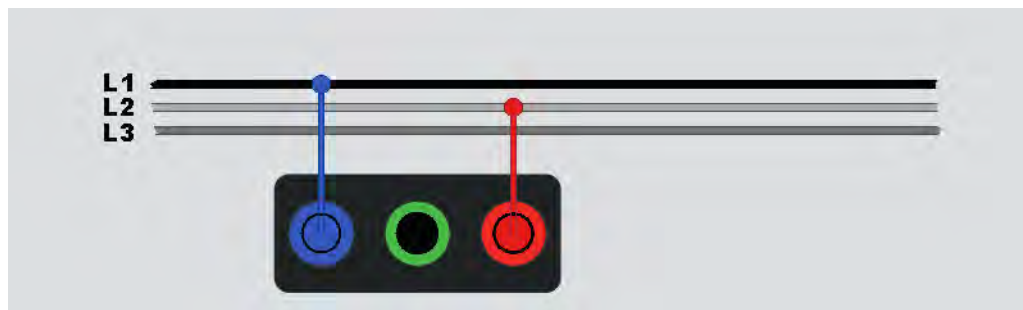
7. W przypadku pomiaru jednofazowego przewody należy podłączyć do przewodu liniowego i neutralnego w instalacji. W przypadku pomiaru impedancji między przewodami liniowymi w instalacji trójfazowej, przewody należy podłączyć do dwóch faz.
8. Dotknij **TEST**. Jeśli włączono funkcję automatycznego uruchamiania (opcja przy włączeniu „w górę”), test rozpocznie się automatycznie zaraz po wykryciu napięcia sieciowego i podłączeniu wymaganych przewodów pomiarowych.

Poczekaj na zakończenie testu:

- Wyświetlacz wskaże impedancję linii.
- Wyświetlacz pokaże spodziewany prąd zwarcia (PSC).
- Jeśli włączono opcję Zmax, wartość Zmax wyświetli się na wyświetlaczu.

Do pomiaru w systemie 3-fazowym do 600 V należy użyć złącza przedstawionego na [Rysunek 14](#).

Rysunek 14. Pomiar instalacji 3-fazowej



Pomiar czasu wyzwalań RCD

W ramach tego testu w obwodzie indukowany jest skalibrowany prąd zwarcia, powodując wyzwolenie wyłącznika RCD. Tester mierzy i wyświetla czas potrzebny na wyzwolenie wyłącznika RCD. Test ten można przeprowadzić, korzystając z przewodów pomiarowych lub kabla sieciowego. Test przeprowadza się w obwodzie pod napięciem.

Testera można użyć w celu przeprowadzenia testu czasu wyzwalań RCD w trybie automatycznego uruchamiania, co ułatwia przeprowadzenie testu przez jedną osobę. Jeżeli wyłącznik RCD ma specjalne ustawienie prądu znamionowego (inne niż opcje standardowe 10, 30, 100, 300, 500 lub 1000 mA), można użyć ustawienia niestandardowego w trybie Var.

Test ten przeprowadza się w obwodzie pod napięciem. Jeśli nie zostanie wykryte napięcie, tester wstrzyma test i na wyświetlaczu pojawi się następujący komunikat:

⚠ Nie wykryto napięcia. Nie można rozpocząć testu.

Uwaga

Podczas dokonywania pomiarów czasu wyzwalań dowolnego rodzaju przełącznika RCD tester określa najpierw, czy właściwy test wygeneruje napięcie zwarcia przekraczające limit (25 V lub 50 V) i wyświetla komunikat ostrzegawczy na wyświetlaczu.

Aby uniknąć niedokładności pomiaru czasu wyzwolenia wyłączników RCD typu S (ze zwłoką czasową), pomiędzy test wstępny a test właściwy wprowadzana jest 30-sekundowa zwłoka. Dla tego typu wyłącznika RCD wymagana jest przerwa, ponieważ zawiera on układy RC, których stan musi się ustalić przed wykonaniem pełnego pomiaru.

Wyłącznik RCD typu B, B+ lub S typu B, B+ to w rzeczywistości dwa wyłączniki RCD: jeden o zachowaniu typu A/AC i jeden typu B. W rzeczywistym teście część typu B jest prawidłowo badana tylko podczas testu prądu wyzwalającego (narastającego). W przypadku pomiarów czasu nawet po wybraniu typu B część AC przełącznika RCD może powodować wyzwolenie z powodu pierwszego kroku generowania prądu testowego. Firma Fluke zaleca, by przeprowadzać test prądu za pomocą typu B oraz test z przebiegiem A/AC.

⚠⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- **Przed rozpoczęciem testu należy sprawdzić połączenie pomiędzy przewodem N a uziemieniem. Napięcie pomiędzy przewodem N a uziemieniem może wpłynąć na wynik testu.**
- **Prądy upływu w obwodzie z różnicowoprądowym urządzeniem zabezpieczającym mogą wpłynąć na pomiary.**
- **Wyświetlone napięcie zwarcia odnosi się do szczytkowego prądu znamionowego wyłącznika RCD.**
- **Pola potencjalne innych instalacji uziemienia mogą wpłynąć na pomiar.**
- **Urządzenia (silniki, kondensatory) podłączone za wyłącznikiem RCD mogą spowodować znaczące wydłużenie czasu wyzwalań.**

Uwaga

Jeśli złącza L i N są zamienione, tester automatycznie przełączy je wewnątrz i będzie kontynuować test. Jeżeli tester jest skonfigurowany do pracy w Wielkiej Brytanii, testy zostają zatrzymane i konieczne jest określenie przyczyny zamiany przewodów L i N. Ikony wskaźnika złącza wskazują ten stan.

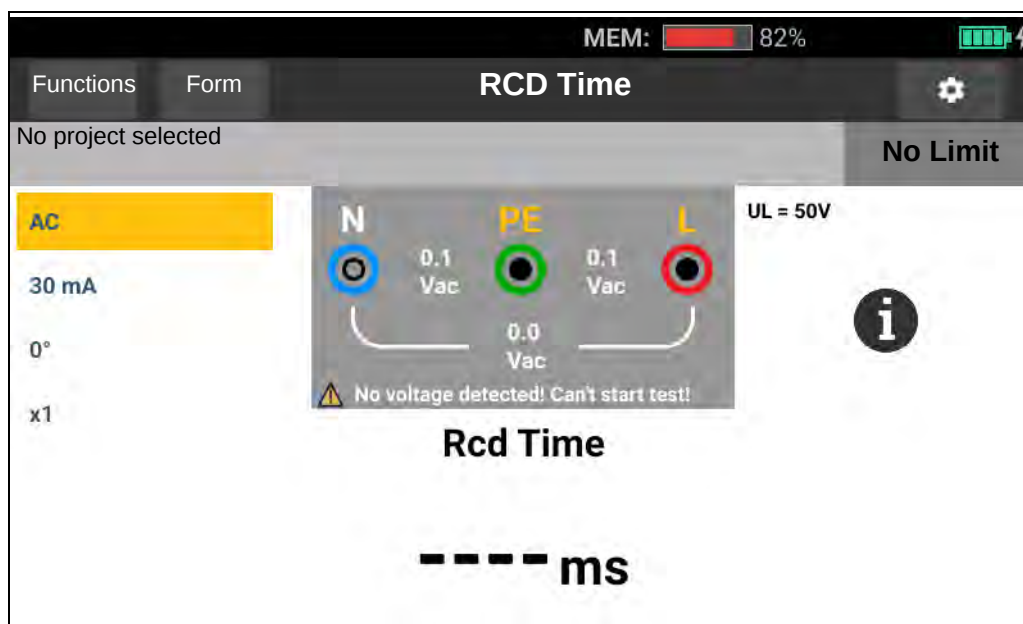


Dla wyłączników RCD typu A i B opcja 1000 mA jest niedostępna. Dla wyłączników RCD typu B opcja Var jest niedostępna. Jeśli podczas testowania w warunkach, które powinny spowodować wyłączenie wyłącznika RCD, wyłącznik RCD nie zostanie wyłączony (na przykład gdy wskazywana wartość >310 ms), należy sprawdzić połączenia, przewody i bezpieczniki.

Aby zmierzyć czas wyzwalania wyłącznika RCD, należy:

1. Wybierz tryb ΔT RCD - Trip TIME (ΔT RCD — Czas wyzwalania). Patrz [Rysunek 15](#).

Rysunek 15. Ekran Pomiar czasu wyzwalania RCD



2. Wybierz biegunowość testu RCD: 0° lub 180° .
3. Wybierz mnożnik prądu RCD: $x1/2$, $x1$, $x5$ lub Auto.

4. Wybierz ustawienie prądu RCD: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA lub Var.
5. Dotknij opcji .
6. Naciśnij ustawienie prądu RCD (10, 30, 100, 300, 500 lub 1000 mA).
7. Naciśnij, aby wybrać mnożnik prądu pomiarowego ($\times \frac{1}{2}$, $\times 1$, $\times 5$ lub Auto). Normalnie w teście tym stosuje się mnożnik $\times 1$.
8. Wybierz typ RCD.
 - Prąd przemienny dla typu testu AC (standardowy wyłącznik RCD prądu przemiennego) i dla typu A (wyłącznik RCD reagujący na impulsowy prąd stały)
 - Prąd półfalowy dla typu testu A (wyłącznik RCD reagujący na impulsowy prąd stały)
 - Opóźniona reakcja na napięcie przemienne typu S (wyłącznik RCD prądu przemiennego ze zwłoką czasową)
 - Opóźniona reakcja na testowe natężenie typu A (wyłącznik RCD reagujący na impulsowy prąd stały ze zwłoką czasową)

1673 FC/1674 FC

- Wygładzony prąd stały do testowania wyłączników RCD typu B
- Opóźniona reakcja na testowe natężenie typu B (wyłącznik RCD reagujący na wygładzony prąd stały ze zwłoką czasową)

Uwaga

W przypadku wyłączników RCD typu G, K lub R należy wybrać typ A (prąd połówkowy). Wynik pozytywny nie pojawia się w przypadku krótkiego czasu opóźnienia wynoszącego 10 ms dla typów G, K i R. Typy te wymagają czasu wyzwiania przynajmniej 10 ms.

Wyłączniki RCD typu B+ są testowane za pomocą prądu stałego typu B.

9. Wybierz fazę prądu pomiarowego, 0 lub 180. Wyłączniki RCD należy testować przy obu ustawieniach fazy, ponieważ ich czas reakcji może znacząco się różnić.

Uwaga

W przypadku wyłączników RCD typu B lub S typu B z wygładzeniem należy wykonać test z obydwoma ustawieniami fazy.

10. Podłączyć co najmniej przewody pomiarowe do przewodów L i PE badanej instalacji lub wtyczkę zasilającego kabla testowego do badanego gniazdka.

Uwaga

W przypadku RCD typu B lub S typu B wymagane są wszystkie trzy przewody pomiarowe.

11. Naciśnij .

Jeśli włączono funkcję automatycznego uruchamiania, test rozpocznie się automatycznie zaraz po wykryciu napięcia sieciowego i podłączeniu wymaganych przewodów pomiarowych.

12. Poczekaj na zakończenie testu:

- Główny wyświetlacz pokazuje czas wyzwolenia.
- Wyświetlacz pomocniczy pokazuje napięcie zwarcia (spadek napięcia na przewodzie PE) w odniesieniu do znamionowego prądu resztkowego.
- Jeśli czas wyzwalań jest zgodny z odpowiednią normą wyłącznika RCD, zostaje wyświetlony wskaźnik limitu **PASS** (powodzenie). Aby uzyskać więcej informacji, patrz tabela Czas wyzwalań RCD w części 1672/1673 FC/1674 FC Dane techniczne na stronie www.fluke.com.

Niestandardowe ustawienie wyłącznika RCD — tryb Var

Aby zmierzyć czas wyzwalań wyłącznika RCD w przypadku niestandardowego ustawienia RCD w trybie Var, należy:

1. Obrócić pokrętkę obrotową do położenia ΔT (lub $I_{\Delta N}$ do pomiaru prądu wyzwalań).
2. Wybrać ustawienie prądu Var. Na wyświetlaczu głównym zostanie wyświetlone niestandardowe ustawienie prądu. Można dostosować wartość.
3. Wybierz mnożnik prądu pomiarowego. Normalnie w tym pomiarze stosuje się mnożnik $\times 1/2$ lub $\times 1$.
4. Powtórz czynności od 4 do 7 wymienione w procedurze pomiaru czasu wyzwalań RCD.

Uwaga

Maksymalne ustawienie dla wyłącznika RCD typu A wynosi 650 mA.

Czas wyzwalań RCD w trybie Auto

W celu przeprowadzenia testu czasu wyzwolenia wyłącznika RCD w trybie automatycznym, należy:

1. Podłączyć tester do gniazdka.
2. Wybierz ΔT .
3. Wybierz typ RCD.
4. Wybierz prąd znamionowy wyłącznika RCD (10 mA, 30 mA lub 100 mA).
5. Wybierz tryb automatyczny.
6. Wybierz przebieg falowy natężenia prądu wyłącznika RCD.
7. Podłączyć co najmniej przewody pomiarowe do przewodów L i PE badanej instalacji lub wtyczkę zasilającego kabla testowego do badanego gniazdka.

Uwaga

W przypadku RCD typu B lub S typu B wymagane są wszystkie trzy przewody pomiarowe.

8. Naciśnij . Jeśli włączono funkcję automatycznego uruchamiania (patrz [Ustawienia pomiarów](#)), test rozpocznie się automatycznie zaraz po wykryciu napięcia sieciowego i podłączeniu wymaganych przewodów pomiarowych przez tester.

Tester podaje prąd równy $\frac{1}{2}x$ wartości znamionowej wyłącznika RCD przez 310 lub 510 ms (2000 ms w Wielkiej Brytanii). W przypadku wyzwolenia wyłącznika RCD test zostaje zakończony. Jeśli wyłącznik RCD nie zostaje wyzwolony, tester odwraca fazy i powtarza test. Test zostaje ukończony po wyzwoleniu wyłącznika RCD.

Jeśli wyłącznik RCD nie zostaje wyzwolony, tester przywraca wstępne ustawienie faz i podaje prąd równy $1x$ wartości znamionowej RCD. Wyłącznik RCD powinien zostać wyzwolony, a wyniki pojawiają się na wyświetlaczu głównym.

9. Zresetować wyłącznik RCD.

Tester odwraca fazy i powtarza test z mnożnikiem $1x$. Wyłącznik RCD powinien zostać wyzwolony, a wyniki pojawiają się na wyświetlaczu głównym.

10. Zresetować wyłącznik RCD.

Tester przywraca wstępne ustawienie faz i podaje prąd równy $5x$ wartości znamionowej wyłącznika RCD przez czas do 50 ms. Wyłącznik RCD powinien zostać wyzwolony, a wyniki pojawiają się na wyświetlaczu głównym.

11. Zresetować wyłącznik RCD.

Tester odwraca fazy i powtarza test z mnożnikiem $5x$. Wyłącznik RCD powinien zostać wyzwolony, a wyniki pojawiają się na wyświetlaczu głównym.

12. Zresetować wyłącznik RCD.

Wyniki testu pokazane są w tabeli na wyświetlaczu. Jeśli czas wyzwalań jest zgodny z odpowiednią normą wyłącznika RCD, zostaje wyświetlony wskaźnik limitu. Aby uzyskać więcej informacji, patrz tabela Czas wyzwalań RCD w sekcji **1672/1673 FC/1674 FC Dane techniczne** na stronie www.fluke.com.

Uwaga

Wyniki testu znajdują się w pamięci tymczasowej.

13. Aby zapisać wszystkie wyniki testu, naciśnij **SAVE** i postępuj zgodnie z opisem w części **Quick Project (Szybkie zapisywanie)** lub **Tryb formularza** niniejszego podręcznika.

Pomiary prądu wyzwalań RCD

W ramach tego testu mierzony jest prąd wyzwolenia wyłącznika RCD poprzez podanie prądu pomiarowego, a następnie stopniowe zwiększanie prądu do chwili wyzwolenia wyłącznika RCD. Do tego testu można użyć przewodów pomiarowych lub zasilającego kabla testowego.

Uwaga

W przypadku RCD typu B lub S typu B wymagane są wszystkie trzy przewody pomiarowe.

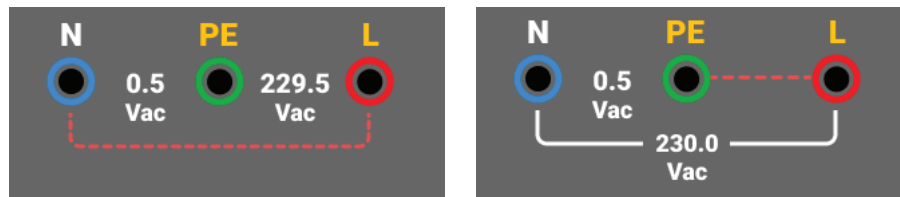
⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- **Przed rozpoczęciem testu należy sprawdzić połączenie pomiędzy przewodem N a uziemieniem. Napięcie pomiędzy przewodem N a uziemieniem może wpłynąć na wynik testu.**

- Prądy upływu w obwodzie z różnicowoprądowym urządzeniem zabezpieczającym mogą wpłynąć na pomiary.
- Wyświetlone napięcie zwarcia odnosi się do szczytkowego prądu znamionowego wyłącznika RCD.
- Pola potencjalne innych instalacji uziemienia mogą wpłynąć na pomiar.

Jeśli złącza L i N są zamienione, tester automatycznie przełączy je wewnętrznie i będzie kontynuować test. Jeżeli tester jest skonfigurowany do pracy w Wielkiej Brytanii, testy zostają zatrzymane i konieczne jest określenie przewodów L i N. Ikony wskaźnika złącza wskazują ten stan.



Aby wykonać pomiar prądu wyzwolenia wyłącznika RCD, należy:

1. Wybierz tryb $I_{\Delta N}$.
2. Wybierz prąd znamionowy wyłącznika RCD (10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA). Jeżeli wyłącznik RCD ma specjalne ustawienie prądu znamionowego inne niż opcje standardowe, należy użyć ustawienia niestandardowego w trybie Var.
3. Wybierz typ RCD:
 - Prąd przemienny dla typu testu AC (standardowy wyłącznik RCD prądu przemiennego) i dla typu A (wyłącznik RCD reagujący na impulsowy prąd stały)
 - Prąd półfalowy dla typu testu A (wyłącznik RCD reagujący na impulsowy prąd stały)
 - Opóźniona reakcja na napięcie przemiennie typu S (wyłącznik RCD prądu przemiennego ze zwłoką czasową)
 - Opóźniona reakcja na testowe natężenie typu A (wyłącznik RCD reagujący na impulsowy prąd stały ze zwłoką czasową)

1673 FC/1674 FC:

- Wygładzony prąd stały do testowania wyłączników RCD typu B
- Opóźniona reakcja na testowe natężenie typu B (wyłącznik RCD reagujący na wygładzony prąd stały ze zwłoką czasową)

Uwaga

W przypadku wyłączników RCD typu G, K lub R należy wybrać typ A (prąd połówkowy). Wskaźnik limitu nie uwzględnia krótkiego opóźnienia 10 ms dla typów G, K i R. Typy te wymagają czasu wyzwolenia przynajmniej 10 ms.

4. Wybierz fazę prądu pomiarowego, 0° lub 180°. Wyłączniki RCD powinno się testować przy obu ustawieniach fazy, ponieważ ich czas reakcji może znacząco się różnić.

Uwaga

W przypadku wyłączników RCD typu B () lub S typu B () należy wykonać test z oboma ustawieniami fazy.

5. Podłączyć co najmniej przewody pomiarowe do przewodów L i PE badanej instalacji lub wtyczkę zasilającego kabla testowego do badanego gniazdka.

Uwaga

W przypadku wyłączników RCD typu B () lub S typu B () wymagane są wszystkie trzy przewody pomiarowe.

6. Naciśnij i zwolnij przycisk . Jeśli włączono funkcję automatycznego uruchamiania (opcja przy włączeniu „w górę”), test rozpocznie się automatycznie zaraz po wykryciu napięcia sieciowego i podłączeniu wymaganych przewodów pomiarowych.

Poczekaj na zakończenie testu:

- Główny wyświetlacz pokazuje prąd wyzwolenia wyłącznika RCD.
- Wyświetlacz pomocniczy pokazuje napięcie zwarcia (spadek napięcia na przewodzie PE) w odniesieniu do znamionowego prądu resztkowego.
- Jeśli prąd wyzwala i czas wyzwala (tylko RCD typu A / AC) spełniają odpowiednią normę RCD, na wyświetlaczu pojawi się wskaźnik limitu. Aby uzyskać więcej informacji, patrz tabela Czas wyzwala RCD w sekcji *1672/1673 FC/1674 FC Dane techniczne*.

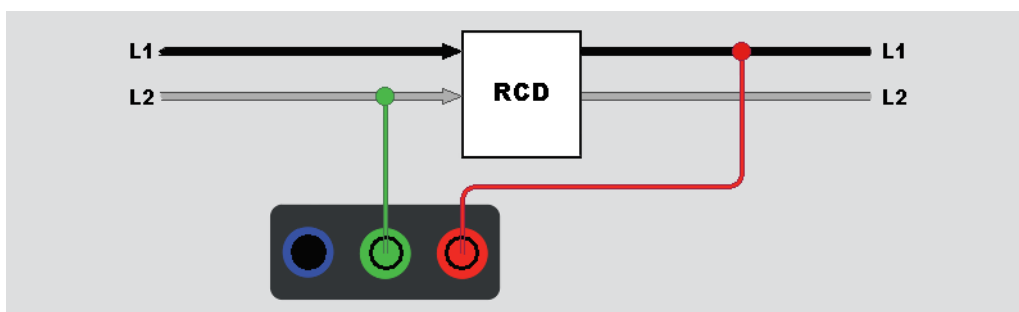
Aby zmodyfikować prąd wyzwala wyłącznika RCD, patrz [Niestandardowe ustawienie wyłącznika RCD — tryb Var](#).

Testy wyłączników RCD w systemach komputerowych

Testowanie wyłączników RCD w miejscach, gdzie znajdują się urządzenia do monitorowania stanu izolacji w sieciach IT (systemy IT), wymaga specjalnej procedury testowej, ponieważ przyłącze uziemienia ochronnego jest uziemione lokalnie i nie jest bezpośrednio związane z siecią zasilającą.

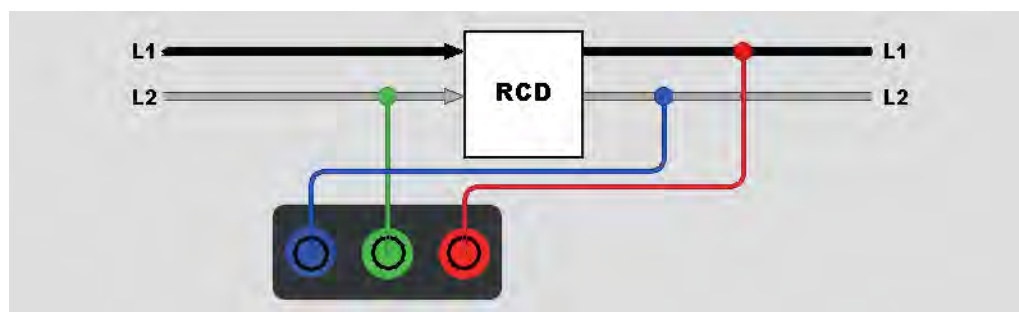
Ten pomiar jest przeprowadzany na tablicy rozdzielczej przy użyciu sond. Patrz rysunek [Rysunek 16](#), aby zobaczyć połączenia używane w tym teście.

Rysunek 16. Połączenie do wykonania testu RCD w komputerowych instalacjach elektrycznych



Aby przetestować wyłącznik RCD typu B lub RCD typu A-EV w układzie sieci IT, należy użyć połączeń pokazanych na [Rysunek 17](#).

Rysunek 17. Połączenie do testowania wyłącznika RCD typu B lub RCD typu A-EV w układach sieci elektroenergetycznych IT

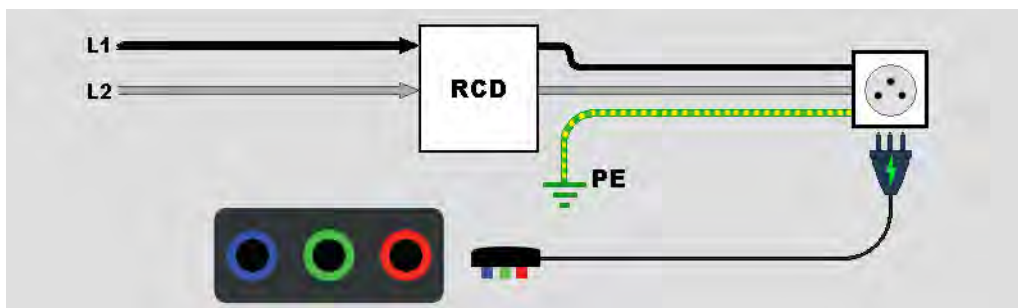


Prąd pomiarowy płynie przez górną część wyłącznika RCD do złącza L i wraca poprzez złącze PE.

Aby przetestować wyłącznik RCD na gniazdku sieciowym, należy ustawić tester w trybie IT. W tym trybie tester akceptuje każde napięcie między przewodami N i PE. Warunek wstępny dla pomiarów czasu i prądu wyzwalań to wystarczająco wysoka pojemność instalacji, aby umożliwić przepływ prądu testowego.

Jeśli wyłącznik RCD nie zostanie wyzwolony, należy użyć konfiguracji z przewodem pomiarowym, jak pokazano na [Rysunek 18](#).

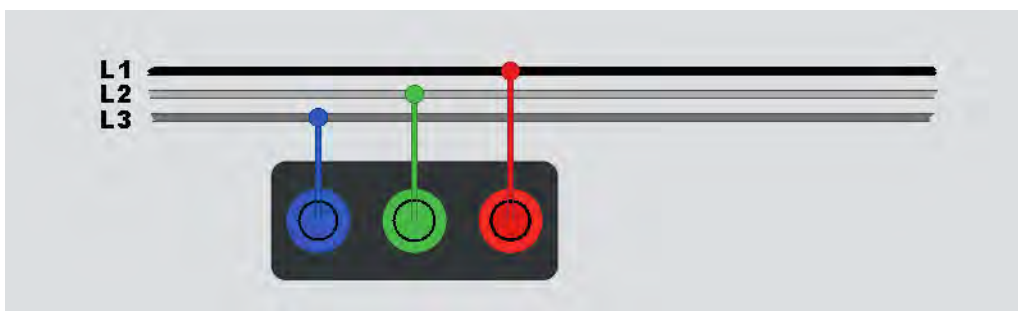
Rysunek 18. Konfiguracja z pojedynczym przewodem pomiarowym



Testy rotacji fazy

Podłączenia do testu rotacji fazy należy wykonać zgodnie z [Rysunek 19](#).

Rysunek 19. Połączenie do wykonania testu rotacji fazy



Aby przeprowadzić test rotacji fazy, należy:

1. Wybierz tryb **Phase** (Faza).
2. Wyświetlacz główny pokazuje:
 - **123** dla prawidłowej rotacji fazy ↻.
 - **321** dla obrotu odwróconej fazy ↻.
 - **----** w razie wykrycia niewystarczającego napięcia.

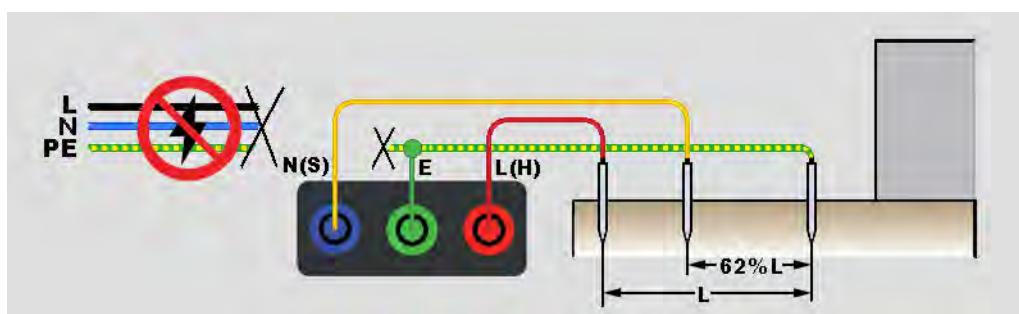
Wskazówka: Dotknij **i**, aby wyświetlić schemat połączeń i więcej informacji na ekranie.

Pomiary rezystancji uziemienia (1673 FC i 1674 FC)

Test rezystancji uziemienia jest testem przeprowadzanym z trzema przewodami podłączonymi do dwóch prętów testowych oraz badanej elektrody uziemiającej. Test ten wymaga dodatkowego zestawu prętów. Należy wykonać podłączenie przedstawione na [Rysunek 20](#).

- Najlepszą dokładność uzyskuje się, gdy pręt środkowy znajduje się w 62% odległości od pręta odległego. Pręty powinny znajdować się w linii prostej, a przewody powinny być oddzielone w celu uniknięcia wzajemnych sprzężeń.
- Testowaną elektrodę uziemiającą należy odłączyć od instalacji elektrycznej podczas wykonywania testu. Nie mierzyć rezystancji uziemienia w instalacji pod napięciem.

Rysunek 20. Połączenie do wykonania testu rezystancji uziemienia



Aby zmierzyć rezystancję uziemienia, należy:

- Wybierz tryb **R_E**.
- Naciśnij i zwolnij przycisk **TEST**.
- Poczekaj na zakończenie testu:
 - Wyświetlacz główny pokazuje odczyt rezystancji uziemienia.
 - Napięcie zmierzone między prętami testowymi jest pokazywane na wyświetlaczu pomocniczym. Jeśli napięcie przekracza 10 V, test jest wstrzymywany.
 - Jeśli zakłócenia pomiaru są zbyt duże, na wyświetlaczu pojawi się komunikat ostrzegawczy. Dokładność zmierzonej wartości jest zmniejszana przez zakłócenia.
 - Jeśli rezystancja sondy jest zbyt wysoka, na wyświetlaczu pojawi się komunikat ostrzegawczy. Aby zmniejszyć rezystancję sondy, wbij kołki testowe głębiej w ziemię lub zwilż ziemię wokół nich.

Pomiar ten można również wykonać za pomocą cęgowego miernika rezystancji uziemienia Fluke 1630-2 FC. Połączenie Bluetooth Low Energy (BLE) z tym miernikiem cęgowym jest konfigurowane w menu głównym. Po podłączeniu miernika cęgowego tester pokazuje pomiar z miernika cęgowego na wyświetlaczu.

Wskazówka: Dotknij **i**, aby wyświetlić schemat połączeń i więcej informacji na ekranie.

Spadek napięcia

Spadek napięcia to obliczanie spodziewanego spadku napięcia w woltach i wartości procentowej z punktu odniesienia (zwykle z tablicy rozdzielczej) na określonym gnieździe. Jest on uzyskiwany z impedancji pętli w punkcie, w którym pobierany jest pełny maksymalny dopuszczalny prąd z tego jednego gniazda. Spadek napięcia jest obliczany na podstawie impedancji pętli L-N przy pojedynczym gnieździe i maksymalnym natężeniu prądu.

Pomiar napięcia składa się z dwóch etapów pomiaru. Najpierw wykonywany jest test na tablicy rozdzielczej dla wartości odniesienia. Następnie testowane są poszczególne gniazda.

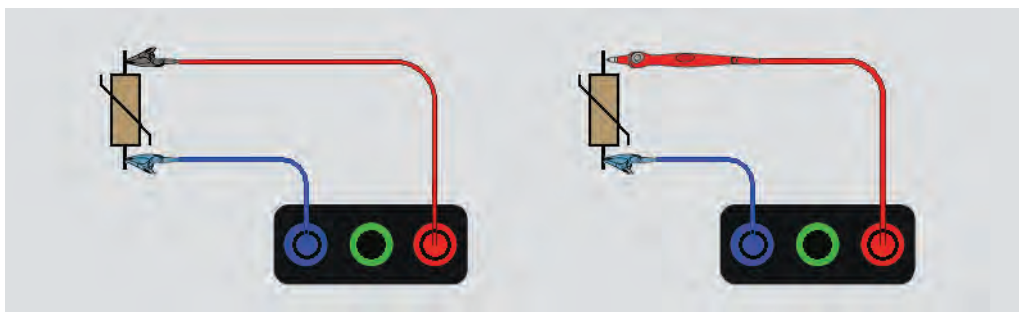
Wszystkie testy są wykonywane w trybie V-drop z tymi samymi ustawieniami parametrów i wartością referencyjną dla wszystkich połączeń wykonanych przez punkt odniesienia.

Spadek napięcia jest mierzony w parze linii L-N, a w polu wyboru wybierany jest maksymalny dopuszczalny prąd: 6 / 10 / 16 / 20 / 25 / 32 / 40 A.

Wykonanie testu:

1. Wyzeruj przewody pomiarowe i wybierz prąd nominalny z pola wyboru.
2. Zmierz wartości odniesienia na tablicy rozdzielczej.
3. Naciśnij **TEST**, aby rozpocząć pomiar Z_{REF} .
4. Ponownie naciśnij przycisk **TEST** dla każdego pojedynczego gniazda lub punktu połączenia. Patrz [Rysunek 21](#).

Rysunek 21. Połączenie testowe spadku napięcia



SPD (1674 FC)

Urządzenia przeciwprzepięciowe (SPD) lub ochronniki przepięciowe są używane do absorbowania szczytów wysokiego napięcia, które przewyższają wszelkie wartości znamionowe napięcia i potencjalnie mogą uszkodzić zainstalowane urządzenia. Przy normalnych poziomach napięcia urządzenia SPD tworzą wysoką impedancję i nie przewodzą prądu, ale na pewnym poziomie napięcia (wyższym niż nominalne poziomy napięcia) tester rozpoczyna pobór prądu w celu uzyskania niskiej impedancji. Napięcia testowe można ustawić na 500 V lub 1000 V.

Sposób pomiaru:

Wzrost napięcia w przyrostach co 1 V do wstępnie ustawionej wartości maksymalnej wynoszącej 500 V lub 1000 V.

Pomiar kończy się po osiągnięciu wstępnie ustawionego napięcia końcowego lub gdy urządzenie zacznie pobierać prąd o natężeniu 1 mA.

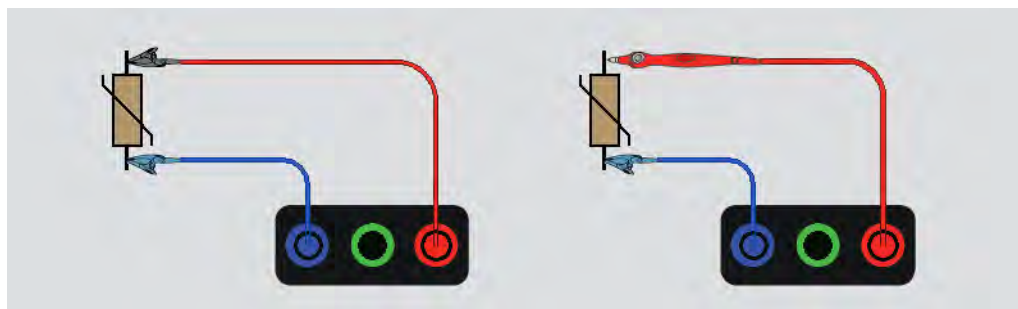
Wykonanie testu:

1. Wybierz tryb **SPD**.
2. Ustaw zakres napięcia.
3. Naciśnij **TEST**, aby rozpocząć test pomiaru SPD.

Pomiar kończy się po osiągnięciu określonego napięcia końcowego.

4. Po zakończeniu pomiaru należy poczekać, aż testowane urządzenie zostanie całkowicie rozładowane.

Rysunek 22. Połączenie testowe SPD



IMD (1674 FC)

Urządzenia do monitorowania izolacji (IMD) stale monitorują rezystancję izolacji systemów IT (systemy bez uziemienia, które nie mają wbudowanego uziemienia odniesienia) i alarmują, jeśli wartość spadnie poniżej wartości odpowiedzi. Aby wykonać pomiar, tester musi być podłączony między systemem IT a (lokalnym) przewodem uziemienia ochronnego (PE).

Najlepszą praktyką jest odłączenie wszystkich urządzeń od testowanego źródła zasilania w celu uzyskania normalnych wyników testów. Każde podłączone urządzenie będzie miało wpływ na test progu rezystancji izolacji.

Aby wykonać test IMD:

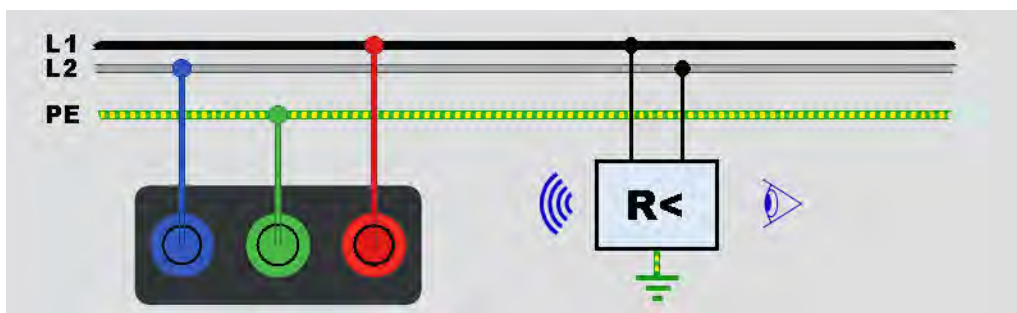
1. Wybierz tryb **IMD**.
2. Wybierz oporność odpowiedzi systemu z tabeli: obsługiwane wartości to 1 k Ω , 2 k Ω , 5 k Ω , 7 k Ω , 10 k Ω , 12 k Ω , 20 k Ω , 50 k Ω , 70 k Ω , 100 k Ω , 120 k Ω , 200 k Ω i 500 k Ω .
3. Naciśnij klawisz **ENTER**.
4. Naciśnij przycisk **TEST**, aby uruchomić licznik czasu pomiaru IMD.

Zegar rozpocznie odliczanie.

Jeśli alarm IMD nie sygnalizuje usterki:

- a. Naciśnij przycisk **TEST**, aby zatrzymać odliczanie.
 - b. Powtórz kroki 1 and 2, aby zmieniać rezystancję odpowiedzi, aż alarm wskaże usterkę izolacji.
5. Jeśli alarm się włączy, naciśnij przycisk **TEST**, aby zatrzymać odliczanie.

Rysunek 23. Test IMD nr 1



Zastosowania

W tej sekcji zaprezentowano kilka praktycznych konfiguracji, które zwiększają szybkość i wydajność testów.

Jak przetestować gniazdko sieciowe i instalację pierścieniową

Test gniazdka zasilającego służy do sprawdzenia, czy dostępne jest napięcie sieciowe, czy częstotliwość wynosi 50 Hz/60 Hz i czy podłączenie gniazdka jest prawidłowe.

Aby przeprowadzić test gniazdka, należy:

- podłączyć wszystkie przewody pomiarowe (fazowy, neutralny i uziemienia ochronnego) do gniazdka sieciowego
- użyć przewodu zasilającego, aby zapewnić szybkie połączenie z gniazdkiem

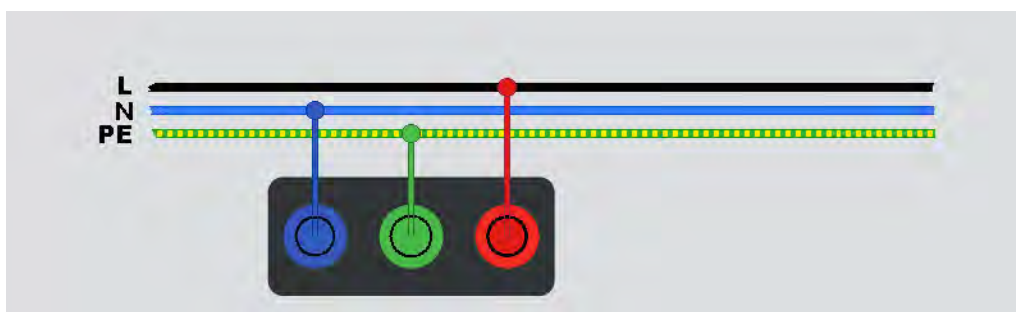
Kiedy między dwoma przewodami wykrywane jest wysokie napięcie, wyświetlacz pokazuje symbol ⚡.

- Jeśli przewód PE jest pod napięciem, symbol ⚠ zaświeci się, podobnie jak wskaźnik PE na wyświetlaczu, oraz rozlegnie się sygnał dźwiękowy.
- Jeśli złącza L i N są zamienione, tester pokazuje strzałkę nad symbolem wskaźnika złącza. Tester automatycznie odwraca je wewnętrznie i zezwala na test. W przypadku konfiguracji do pracy w Wielkiej Brytanii tester wstrzymuje tekst.
- Jeśli złącza L i PE są zamienione, tester pokazuje strzałkę pod symbolem wskaźnika złącza i wstrzymuje test.
- Jeśli przewód N, PE lub instalacyjny jest rozłączony lub pęknięty, Tester pokazuje złącze jako przekreślony okrąg. Test może się rozpocząć, jeśli przewód nie jest wymagany do tego testu.
- Jeśli czas wyzwalania jest zgodny z odpowiednią normą wyłącznika RCD, zostaje wyświetlony wskaźnik **RCD** ✓. Aby uzyskać więcej informacji, patrz tabela Czas wyzwalania RCD w sekcji 1672/1673 FC/1674 FC Dane techniczne.

Pomiar rezystancji uziemienia metodą pętli

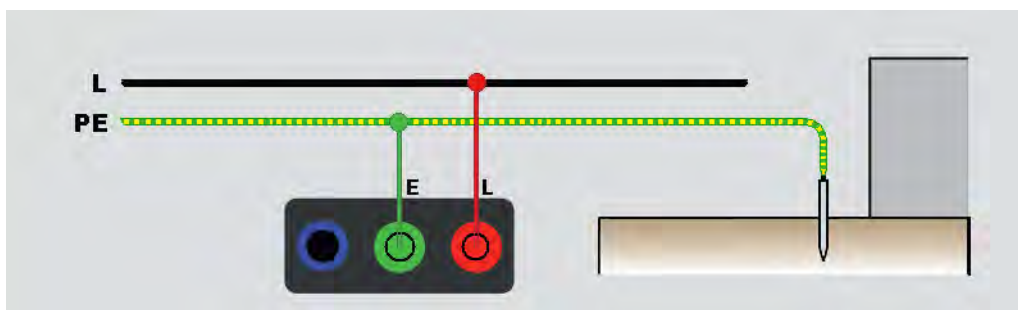
Testera można także użyć do pomiaru rezystancji uziemienia będącej składnikiem całkowitej rezystancji pętli. Należy sprawdzić w lokalnych przepisach, czy ta metoda jest akceptowana w obszarze, na którym wykonywany jest pomiar. Do wykonania tego pomiaru można użyć trzech przewodów pomiarowych lub zasilającego kabla testowego. Podłączenie do pomiaru rezystancji uziemienia metodą pętli za pomocą trzech przewodów należy wykonać zgodnie z [Rysunek 24](#). Przed wykonaniem pomiaru należy wyzerować przewody pomiarowe. Patrz [Zerowanie przewodów pomiarowych](#).

Rysunek 24. Połączenie 3-żyłowe do pomiaru rezystancji uziemienia poprzez pomiar pętli (tryb bez wyzwiania)



Jeśli konieczne jest spełnienie wymogów lokalnych, można zmierzyć rezystancję uziemienia w trybie wyzwiania wysokim prądem. Patrz [Tryb wyzwiania \(wysokie natężenie prądu\)](#). Podczas tego testu wyzwolony zostanie każdy wyłącznik RCD. Wynik testu uwzględni rezystancję przewodu fazowego, którą można zaniedbać przy wyższych rezystancjach RE. Podłączenie do pomiaru rezystancji uziemienia metodą pętli za pomocą dwóch przewodów należy wykonać zgodnie z [Rysunek 25](#).

Rysunek 25. Połączenie 2-żyłowe do pomiaru rezystancji uziemienia poprzez pomiar pętli (tryb wyzwiania wysokim prądem)



Zmax

Funkcja Zmax porównuje wiele impedancji pętli/linii i zachowuje maksymalną impedancję. Gniazda w obwodzie mogą zostać przetestowane kolejno, a maksymalna wartość impedancji zachowana i zapisana w pamięci.

Funkcja Zmax ma przełącznik włączania/wyłączania. Występują dwa rodzaje wartości Zmax: Zmax (L-PE) i Z_L Zmax (L-N). Wybór wejścia określa, która wartość Zmax jest używana:

- Z_L Bez wyzwolenia
 - L-N: używana jest wartość Z_L Zmax
 - L-PE: używana jest zarówno wartość Z_L Zmax, jak i Zmax
- Z_L Wyzwolenie (wysokie natężenie prądu)
 - L-N: używana jest wartość Z_L Zmax
 - L-PE: używana jest wartość Zmax

Wartości Zmax są zachowywane po przełączeniu między opcją Z_L bez wyzwalań a Z_L z wyzwalań wysokim prądem. Wartości Zmax są zapisywane w pamięci z wynikami testów.

Automatyczne uruchamianie

Funkcja automatycznego uruchamiania umożliwia szybsze testowanie. Jeśli tester wykrywa napięcie sieciowe podczas pomiarów pętli/linii lub badania wyłączników RCD, test rozpoczyna się automatycznie bez naciskania przycisku .

Pomiar impedancji pętli z RCD 10 mA

W przypadku pomiaru impedancji pętli w obwodzie z wyłącznikiem RCD 10 mA firma Fluke zaleca pomiar czasu wyzwalań RCD. Na potrzeby tego pomiaru należy użyć znamionowego prądu testowego 10 mA i współczynnika $\times 1/2$.

Jeśli napięcie zwarcia jest niższe niż 25 V lub 50 V (w zależności od wymogów lokalnych), pętla jest prawidłowa. Aby obliczyć impedancję pętli, należy podzielić napięcie prądu zwarcia przez 10 mA (impedancja pętli = napięcie prądu zwarcia $\times 100$).

Wstępnie ustawiony test automatyczny (1673 FC/1674 FC)

Test automatyczny stanowi sekwencję testów ustawionych do automatycznego wykonywania w wybranej kolejności za pomocą jednego naciśnięcia przycisku . Sekwencję można dostosować za pomocą ustawień pomiaru. Tester ma również trzy zaprogramowane sekwencje dla najczęściej używanych testów.

Wyniki sekwencji testu automatycznego są wyświetlane w tabeli, która jest aktualizowana po każdym zakończeniu pomiaru.

Jeśli pomiary są wykonywane pojedynczo w niewłaściwej kolejności, na przykład w ramach testu, który nie wymaga napięcia, gdy napięcie na linii jest nadal obecne, test przechodzi do stanu oczekiwania na działanie naprawcze. Przykładem może być konieczność zresetowania wyłącznika RCD lub zastosowania napięcia w instalacji.

Ustawienie wstępne 1 obejmuje wiele testów:

- Napięcie
- Pętla bez wyzwolenia
- Rosnące napięcie RCD (10 mA do 1 A)
- Czas RCD
- Testy izolacji:
 - L-PE, od 50 V do 1000 V
 - L-N, od 50 V do 1000 V
 - N-PE, od 50 V do 1000 V

Ustawienie wstępne 2 obejmuje wiele testów pod napięciem:

- Napięcie
- Pętla bez wyzwolenia
- Rosnące napięcie RCD (10 mA do 1 A)
- Czas RCD

Ustawienie wstępne 3 obejmuje wiele testów pod kątem braku napięcia:

- Testy izolacji:
 - L-PE, od 50 V do 1000 V
 - L-N, od 50 V do 1000 V
 - N-PE, od 50 V do 1000 V
- i ciągłości
 - L-PE
 - L-N
 - N-PE

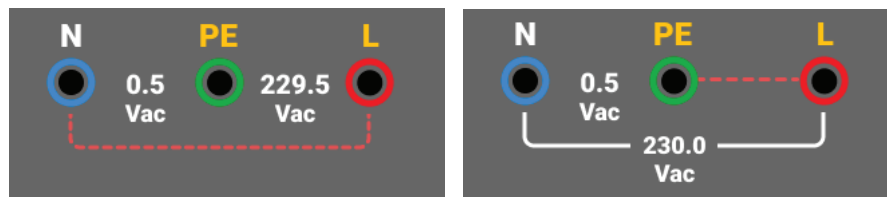
Po włączeniu tester uruchamia test fazy/pętli, po czym sprawdza wyłącznik RCD. Po wyzwoleniu wyłącznika RCD przeprowadzane są testy izolacji. Wstępny test bezpieczeństwa izolacji i pomiar Z_{max} są zawsze aktywne.

Ta sekwencja testu jest przeznaczona do wykonania na gniazdku zasilającym z zasilającym kablem testowym w obwodach, które są chronione przez wyłączniki RCD, z użyciem znamionowego prądu zwarcia ≥ 30 mA.

Uwaga

Automatyczna sekwencja testowa spowoduje wyzwolenie wyłącznika RCD. Ponieważ test izolacji stanowi część sekwencji, należy się upewnić, że żadne urządzenie nie jest podłączone do testowanego obwodu.

Jeśli złącza L oraz N są zamienione, urządzenie automatycznie przełączy je wewnątrz i będzie kontynuowało testy. Jeżeli tester jest skonfigurowany w trybie L-N (bez automatycznej zamiany przewodów pomiarowych), testy zostaną przerwane. Ikony wskazują, czy złącza L-PE lub L-N są zamienione miejscami.



Aby rozpocząć Auto Test, należy:

1. Wybrać tryb **AUTO TEST**.
2. Podłączyć zasilający kabel testowy do testera.
3. Przed rozpoczęciem testu impedancji pętli należy wyzerować przewody pomiarowe. Patrz [Zerowanie przewodów pomiarowych](#).
4. Podłączyć zasilający kabel testowy do testowanego gniazdka.
5. Wybierz typ wyłącznika RCD i typ testu.
6. Wybierz znamionowy prąd zwarcia RCD.
7. Naciśnij i zwolnij przycisk .

Główny wyświetlacz pokazuje impedancję pętli Z_L lub impedancję fazy Z_I . Pomocniczy wyświetlacz pokazuje spodziewany prąd zwarcia doziemnego PEFC lub zwarcia PFC (I_k). Wyłącznik RCD zostanie wyzwolony, a tester pokaże prąd wyzwalający i czas wyzwala. Rozpoczną się testy izolacji, a po zakończeniu każdego zostaną wyświetlone wyniki. Sygnalizator dźwiękowy wyemituje dźwięk po każdym zakończonym teście.

Uwaga

Nie można pominąć ostrzeżenia o wstępnym teście bezpieczeństwa, ponieważ wstępny test bezpieczeństwa izolacji jest aktywny. Jeśli wstępny test bezpieczeństwa izolacji wykryje podłączone urządzenie, a sekwencja testu zostanie zatrzymana.

8. Po zakończeniu testu zresetować wyłącznik RCD.

Wyniki testu znajdują się w pamięci tymczasowej. Aby zapisać wyniki testu, należy nacisnąć przycisk .

Zaprogramowana automatyczna sekwencja testowa (1674 FC)

Programowalny test automatyczny to niestandardowa automatyczna sekwencja testów.

Dzięki tej funkcji można:

- wybrać zlecenie testu,
- wstrzymać test,
- rozpocząć test.

Umożliwia to skonfigurowanie testu zgodnie ze specjalnymi wymaganiami, takimi jak zasilanie, wyłączenie zasilania lub manipulowanie obwodem przed zakończeniem pełnej sekwencji pomiarów.

Aby utworzyć lub edytować niestandardowy test automatyczny:

1. Naciśnij .
2. Wybierz **Auto test**.
3. Wybierz numer niestandardowy, pod którym ma zostać zapisana sekwencja automatyczna.

Jeśli sekwencja niestandardowa zawiera zapisane testy, szczegóły są wyświetlane po lewej stronie wyświetlacza. Obszar ten jest pusty, jeśli nie przypisano żadnych testów.

Aby dodać nowy test:

1. Wybierz opcję **Add function** (Dodaj funkcję) i wybierz funkcję, która ma zostać dodana z listy w wyskakującym oknie.
2. Wybierz ustawienia.
3. Dotknij , aby zamknąć ekran konfiguracji.

Powtórz te czynności, aby dodać więcej testów.

Aby edytować lub usunąć funkcję:

1. Wybierz test.
2. Zmień ustawienia lub wybierz opcję **Remove function** (Usuń funkcję).

Tryb formularza

Tester obsługuje 2-kierunkową komunikację z oprogramowaniem TruTest i systemem Fluke Connect w celu przesyłania formularzy i tworzenia raportów. Standardowe formularze są dostępne według typu certyfikatu i zawierają wymagania dotyczące pomiarów.

Dostępne są poniższe typy certyfikatów:

- Norma europejska IEC/HD 60364-6
- Wielka Brytania BS7671, edycja 18
- Norma międzynarodowa

Typ certyfikatu jest wybierany po ustawieniu regionu. Patrz [Lokalizacja](#).

Można ustawić następujące przepływy:

- Norma brytyjska
- Wszystkie inne normy

Wybierz normę brytyjską, aby widok formularza w urządzeniu wyglądał podobnie do standardowego formularza brytyjskiego.

Urządzenie dostarczy użytkownikowi wskazówek dotyczących pomiarów dla określonego obwodu. Przykładem może być sytuacja, gdy wybrany jest typ RCD z 0,03 A z raportem NEN-1010; wymagany test to test wyzwalania RCD przy 30 mA ze wszystkimi wstępnie zdefiniowanymi ustawieniami zgodnie z normą.

Sam certyfikat zostanie utworzony przez oprogramowanie TruTest, przekazując wyniki pomiarów do aplikacji. Pliki można przesyłać za pomocą kabla USB. Patrz część [Pobieranie wyników testu](#).

Tworzenie formularza

Formularz jest konfigurowany z poziomu projektu lub jako strukturalna hierarchia, która umożliwia filtrowanie zawartości według klienta i lokalizacji.

Formularz jest zawsze uporządkowany według następującej hierarchii:

1. Klient
2. Klient zawiera lokalizacje
3. Lokalizacje zawierają projekt

Uwaga

Projekt można utworzyć bez klienta lub lokalizacji. W przypadku przesyłania tego typu projektu do oprogramowania TruTest wymagane jest ręczne wprowadzenie danych dotyczących klienta i lokalizacji.

4. Projekt zawiera dane instalacyjne, które obejmują płytę rozdzielającą, obwody i punkty pomiarowe.

Uwaga

Metadane można wykorzystać do utworzenia płyty rozdzielającej i obwodów, a tych danych można użyć do obliczenia limitu testu.

Tworzenie klienta, lokalizacji i projektów

Aby otworzyć formularz:

1. Naciśnij przycisk .
2. Na wyświetlaczu dotknij opcji .
3. Wybierz opcję **Add Project** (Dodaj projekt).
4. Wybierz opcję **Client** (Klient) lub **Project** (Projekt).
5. Wybierz opcję **Add+** (Dodaj+).

Klient

Aby dodać informacje o kliencie:

1. Wprowadź informacje o kliencie.
Kod klienta i nazwa są polami obowiązkowymi (*).
2. Dotknij opcji **Accept** (Akceptuj).

Lokalizacja

Aby dodać informacje o lokalizacji:

1. Wybierz opcję **Client** (Klient).
2. Wybierz opcję **Add+** (Dodaj+).
3. Wprowadź informacje o lokalizacji. Kod i nazwa lokalizacji są polami obowiązkowymi (*)
4. Dotknij opcji **Accept** (Akceptuj).

Projekt

Aby dodać informacje o projekcie:

1. Wybierz opcję **Site** (Lokalizacja).
2. Wprowadź kod i nazwę projektu.
3. Wybierz opcję **Accept** (Akceptuj).

Tablica rozdzielcza

Aby dodać informacje o tablicy rozdzielczej:

1. Wybierz opcję Projekt.
2. Wybierz opcję **Add+** (Dodaj+).
3. Wprowadź informacje o tablicy rozdzielczej. Kod i nazwa tablicy rozdzielczej są polami obowiązkowymi (*).
4. Wybierz opcję **Accept** (Akceptuj).

Obwody

Aby dodać informacje o obwodzie:

1. Wybierz opcję **Distribution Board** (Tablica rozdzielcza).
2. Wybierz opcję **Add+** (Dodaj+).
3. Wprowadź informacje o obwodzie. Kod i nazwa obwodu są polami obowiązkowymi (*).
4. Wybierz opcję **Accept** (Akceptuj).

Punkty pomiarowe

Aby dodać informacje o punkcie pomiarowym:

1. Wybierz opcję **Circuit** (Obwód).
2. Wybierz opcję **Add+** (Dodaj+).
3. Wprowadź informacje w polu **Test Point** (Punkt pomiarowy). Kod i nazwa punktu pomiarowego są polami obowiązkowymi (*).
4. Wybierz opcję **Accept** (Akceptuj).
5. Wybierz opcję **Save project** (Zapisz projekt).

Uwaga

*Po wprowadzeniu wszystkich informacji dotyczących instalacji należy wybrać opcję **Save project** (Zapisz projekt).*

Wybór formularza projektu

Aby wybrać formularz projektu:

1. Naciśnij przycisk .

Projekty znajdują się na liście po lewej stronie wyświetlacza, a więcej szczegółów po prawej stronie wyświetlacza.

2. Wybierz opcję Projekt.

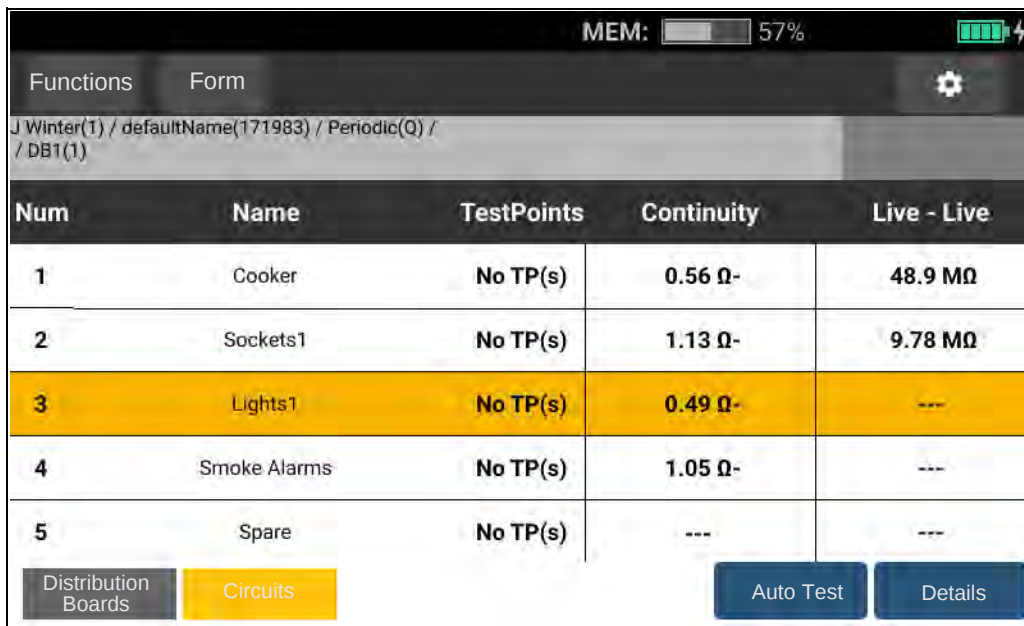
Nazwa projektu, kod, klient i informacje o lokalizacji są wyświetlane po lewej stronie wyświetlacza.

3. Dotknij projektu, aby otworzyć ekran Formularz projektu.

Jak przeprowadzić test z formularza

Aby poruszać się po ekranie formularza, użyj ekranu dotykowego lub pokrętła. W przypadku korzystania z pokrętła naciśnij pokrętło, aby wybrać komórkę lub zmienić kierunek. Tablice rozdzielcze, obwody i punkty pomiarowe instalacji można wybrać wraz z kartami w lewym dolnym rogu ekranu. Patrz [Rysunek 26](#).

Rysunek 26. Formularz



MEM: 57%				
Functions Form				
J Winter(1) / defaultName(171983) / Periodic(Q) / DB1(1)				
Num	Name	TestPoints	Continuity	Live - Live
1	Cooker	No TP(s)	0.56 Ω -	48.9 M Ω
2	Sockets1	No TP(s)	1.13 Ω -	9.78 M Ω
3	Lights1	No TP(s)	0.49 Ω -	---
4	Smoke Alarms	No TP(s)	1.05 Ω -	---
5	Spare	No TP(s)	---	---
Distribution Boards		Circuits		Auto Test Details

Po wybraniu tej opcji na ekranie wyświetlany jest numer węzłów, nazwa oraz liczba obwodów lub punktów pomiarowych, które zawiera. Podczas poruszania się po kartach Tablice rozdzielcze, Obwody i Punkty pomiarowe opcje w lewym dolnym rogu ekranu są aktywne.

Autotest/Edytuj/Szczegóły

Autotest. Po wybraniu opcji Tablice rozdzielcze, Obwody i Punkty pomiarowe można zainicjować automatyczną sekwencję testową, a pomiary zostaną automatycznie przeniesione do wybranych punktów pomiarowych po zapisaniu testu.

Edytuj. Umożliwia edytowanie lub usuwanie wybranego punktu pomiarowego.

Szczegóły. Wyświetla metadane dla wybranego punktu oraz opcje dodania uwagi do punktu pomiarowego lub usunięcia punktu pomiarowego.

Uwaga

Wyświetlany nagłówek zawiera informacje o wybranym kliencie, lokalizacji i projekcie.

Przeglądanie pomiaru

Aby przejrzeć pomiar:

1. Dotknij , aby otworzyć menu **System Settings** (Ustawienia systemu).
2. Dotknij opcji **QuickSave Overview** (Podgląd szybkiego zapisu).
3. Przesuń palcem po poziomych i pionowych paskach przewijania, aby wyświetlić wszystkie dostępne pliki.
4. Dotknij ikony pliku, aby wyświetlić podsumowanie pomiarów.
5. Dotknij , aby powrócić do strony przeglądu.

Czyszczenie pamięci

Usuwanie z pamięci:

1. Naciśnij przycisk , aby otworzyć menu główne.
2. Przejdź do opcji **Device Settings > System settings > Memory management** (Ustawienia urządzenia > Ustawienia systemu > Zarządzanie pamięcią).

Testery wyświetlają listę opcji:

- Usuń wszystkie projekty
 - Usuń wszystkich klientów
 - Usuń wszystkie niestandardowe testy automatyczne
 - Przywracanie ustawień fabrycznych
3. Dotknij opcji.

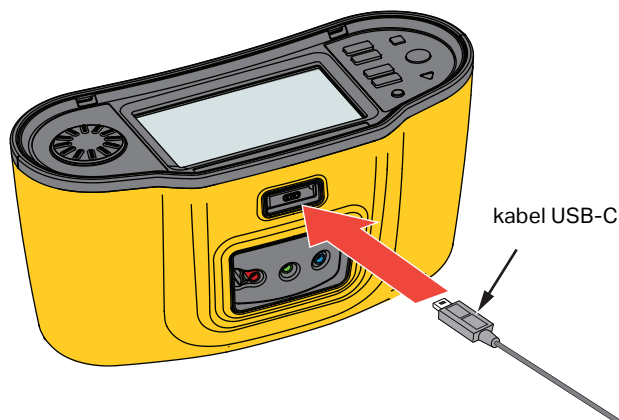
Zostanie wyświetlony komunikat z prośbą o potwierdzenie lub anulowanie.

Pobieranie wyników testu

Aby pobrać wyniki testu, należy:

1. Podłącz kabel USB-C do portu USB komputera i złącza USB-C testera. Patrz [Rysunek 27](#).

Rysunek 27. Podłączanie kabla USB-C



2. Uruchom oprogramowanie TruTest™ Data Management
3. Naciśnij przycisk , aby włączyć tester.
4. Aby uzyskać pełne instrukcje na temat ustawiania znacznika daty/godziny i przenoszenia danych z testera, należy zapoznać się z dokumentacją do oprogramowania.

Uwaga

Model 1673 FC/1674 FC umożliwia bezprzewodowe przesyłanie danych do smartfona z aplikacją Fluke Connect™, udostępnianie danych innym i przesyłanie ich pocztą elektroniczną do biura. Patrz [System bezprzewodowy Fluke Connect™](#), aby uzyskać więcej informacji.

System bezprzewodowy Fluke Connect™

Model 1673 FC i 1674 FC obsługuje system Fluke Connect™ Wireless System (może nie być dostępny we wszystkich regionach). Fluke Connect to system, który nawiązuje komunikację bezprzewodową między przyrządami diagnostycznymi Fluke i aplikacją w smartfonie. Umożliwia on wyświetlanie wyników testu z testera na ekranie smartfona i udostępnianie tych wyników zespołowi.

Można również pobrać zapisane wyniki testu do smartfona i przesyłać dane pocztą elektroniczną.

Aplikacja Fluke Connect współpracuje z telefonami iPhone i telefonami z systemem Android. Aplikację można pobrać z serwisu Apple App Store i Google Play.

Jak uzyskać dostęp do aplikacji Fluke Connect:

1. Naciśnij przycisk  na testerze. Na wyświetlaczu pojawi się symbol .
2. Włączyc łączność Bluetooth w smartfonie.
3. Przejdź do aplikacji Fluke Connect i wybierz model z listy.

Na smartfonie pojawi się ekran testera. Gdy tester jest podłączony do aplikacji, na wyświetlaczu testera pojawia się symbol  z zielonym symbolem zaznaczenia.

4. Aby wyłączyć system komunikacji bezprzewodowej na testerze, należy nacisnąć przycisk  i przytrzymać go powyżej 1 s. Symbol  zniknie.

Na stronie www.flukeconnect.com można znaleźć więcej informacji na temat korzystania z aplikacji.

Oprogramowanie TruTest™ Data Management

Oprogramowanie TruTest™ Data Management służy do zarządzania danymi pomiarowymi układów elektrycznych. To opcjonalne oprogramowanie obsługuje dane z oprogramowania Fluke DMS lub z oprogramowania Beha-Amprobe ES Control i automatycznie konwertuje te bazy danych. Oprogramowanie to można również wykorzystać do zarządzania urządzeniem. Aby uzyskać więcej informacji, patrz *Podręcznik użytkownika oprogramowania TruTest™ Data Management*.

Informacje na temat zakupu *oprogramowania TruTest™ Data Management* można znaleźć na naszej stronie internetowej: www.fluke.com.

Aktualizacje oprogramowania sprzętowego

Aktualizacje oprogramowania sprzętowego są dostępne na stronie internetowej firmy Fluke. Zalecamy okresowe odwiedzanie witryny internetowej w celu sprawdzenia dostępności aktualizacji, szczególnie przy pierwszym zakupie urządzenia

Aktualizacja:

1. Odwiedź stronę <https://www.fluke.com/en-us/support/software-downloads>.
2. Przejdź do strony serii 167x.
3. Pobierz aktualizację.
4. Prześlij plik do pamięci USB-C (pamięć USB musi być sformatowana w systemie plików FAT32/NTFS, który obsługuje do urządzeń o pojemności do 32 GB).
5. Upewnij się, że w akumulatorach przyrządu pozostało co najmniej 50% energii.
6. Przed zaktualizowaniem oprogramowania sprzętowego pobierz wszystkie zarejestrowane dane.
7. Umieść pamięć USB-C w testerze.
8. Postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

Uwaga

W zależności od typu aktualizacji oprogramowania sprzętowego, może ona wymagać kilku ponownych uruchomień i może potrwać do 30 minut. Przed rozpoczęciem aktualizacji należy odczekać wystarczająco dużo czasu i poczekać na całkowite ponowne uruchomienie testera.

Konserwacja

Okresowo należy przetrzeć obudowę wilgotną ściereczką z delikatnym środkiem czyszczącym. Nie należy stosować środków ściernych ani rozpuszczalników. Zanieczyszczenie lub zawilgocenie złączy może zakłócić odczyty.

Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- Jeśli nastąpił wyciek z baterii, przed przystąpieniem do użytkowania przyrządu należy przeprowadzić niezbędne naprawy.
- Naprawę przyrządu należy zlecać wyłącznie upoważnionym do tego technikom.
- Używać wyłącznie określonych części zamiennych.
- Przepalony bezpiecznik należy zastępować jego dokładnym odpowiednikiem wyłącznie w celu zabezpieczenia przed łukiem elektrycznym.
- Nie wolno używać przyrządu ze zdjętą lub otwartą obudową. Istnieje ryzyko narażenia na niebezpieczne napięcie.
- Przed przystąpieniem do czyszczenia produktu należy odłączyć przewody pomiarowe od gniazd wejściowych.

Czyszczenie zacisków:

1. Wyłącz miernik i odłącz wszystkie przewody pomiarowe.
2. Wytrząśnij wszelkie zanieczyszczenia, jakie mogą znajdować się w zaciskach.
3. Zwilż wacik alkoholem i wyczyść wnętrze każdego zacisku.

Tabela 9 zawiera listę części zamiennych testera.

Tabela 9. Części zamienne

Opis	Numer części
 Bezpiecznik, opóźnienie czasowe, 3 A, 600 V AC, klasa CC, rozłączanie 20 kA, ceramiczne, cylindryczne, 10 mm x 38 mm	6015400
Akumulator litowo-jonowy BP290, 10,8 V	4025762

Stan akumulatora

Tester stale monitoruje stan akumulatora i pokazuje go na wyświetlaczu. Patrz [Stan](#).

Aby wyświetlić informacje na temat stanu akumulatora:

1. Nacisnąć .
2. Wybierz opcję **Devuce Settings** (Ustawienia urządzenia).
3. Wybierz opcję **Info** (Informacje).
4. Wybierz opcję **Battery Info** (Informacje o akumulatorze).

Otworzy się strona Informacje o akumulatorze, na której wyświetlane są szczegółowe informacje akumulatorze i stanie.

5. Dotknij opcji , aby zamknąć stronę i powrócić do menu głównego.

Wymiana baterii

Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- Nie zwierać biegunów akumulatora.
- Nie rozmontowywać ani zgniatać ogniw, ani zestawów akumulatorów.
- Ogniwa ani zestawy akumulatorów nie mogą znajdować się w pobliżu źródła ciepła ani ognia. Nie narażać na działanie światła słonecznego.
- Do wymiany należy używać wyłącznie przyrządu Fluke BP290 lub jego odpowiednika zalecanego przez firmę Fluke.

Przestroga

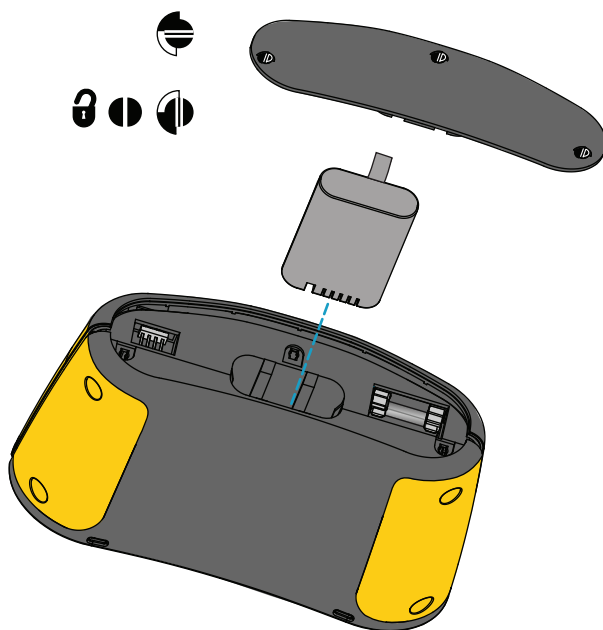
Akumulator należy wymieniać co 5 lat.

Produkt ma akumulator litowo-jonowy.

Aby wymienić akumulator (patrz [Rysunek 28](#)):

1. Naciśnij przycisk ❶, aby wyłączyć tester.
2. Odłącz przewody pomiarowe od zacisków.
3. Użyj standardowego śrubokręta do odkręcenia śrubek (3) pokrywę akumulatora o ćwierć obrotu w lewo.
4. Podnieś i zdejmij pokrywę akumulatora.
5. Naciśnij zatrzask zwalniający i wysuń akumulator z testera.
6. Wymień akumulator.
7. Załóż z powrotem pokrywę komory baterii.
8. Dokręć wszystkie śrubki pokrywę komory baterii o ćwierć obrotu w prawo.

Rysunek 28. Wymiana akumulatora



Utylizacja przyrządu

Przyrząd należy utylizować w sposób profesjonalny i przyjazny dla środowiska:

- Przed utylizacją przyrządu usunąć dane osobowe.
- Przed utylizacją przyrządu należy wyjąć akumulatory niewbudowane w układ elektryczny i zutylizować je oddzielnie.
- Przyrząd z wbudowaną baterią lub wbudowanym akumulatorem należy wyrzucić do kosza przeznaczonego na odpady elektryczne.