

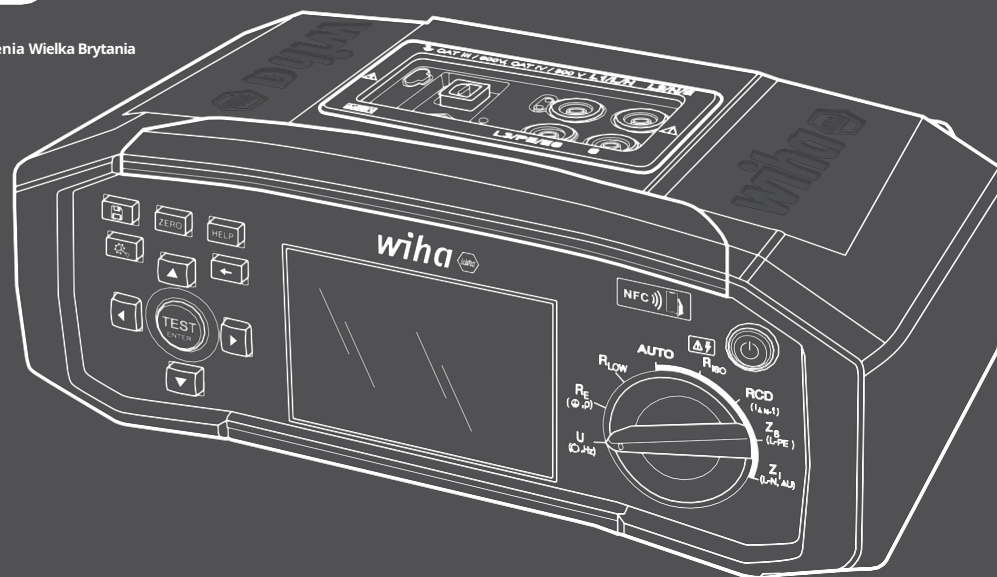


**INSTRUKCJA OBSŁUGI**  
**Wiha MFT one**

Rys. 1: Produkt      Nr zamówienia UE      Nr zamówienia Wielka Brytania

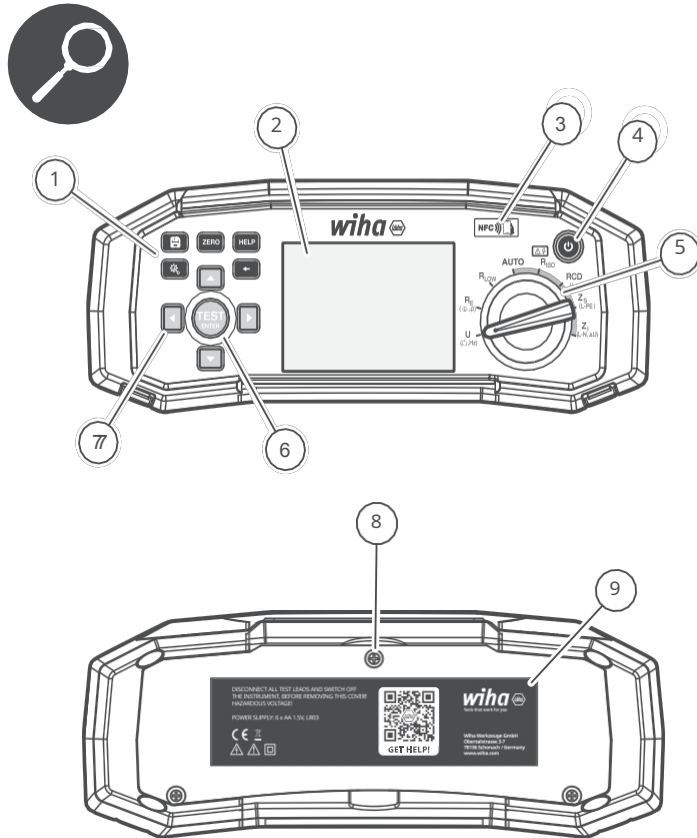
Rys. 2: Twarde etui      47216      47217

Rys. 3: Miękki futerał/torba      47218      47219



## Legenda do grafiki przeglądowej

- 1 Klawisze funkcyjne
- 2 Wyświetlacz
- 3 Transmisja danych NFC
- 4 Przycisk ON/OFF
- 5 Przełącznik obrotowy
- 6 Przycisk TEST/ENTER
- 7 Przyciski wyboru
- 8 Śruby mocujące pokrywę komory baterii/bezpieczników
- 9 Tabliczka znamionowa



PL .....Strona 3  
EN .....Strona 37

Tutaj znajdziesz tę instrukcję w  
innych językach:  
Instrukcję obsługi w innych  
językach można znaleźć tutaj:



<b>PRZEGLĄD .....</b>	<b>3</b>
Informacje o niniejszej instrukcji .....	3
Dokumenty towarzyszące .....	3
Zakres dostawy .....	4
Krótki opis .....	4
Wyświetlacz i elementy obsługowe .....	4
Wskaźnik napięcia .....	4
Złącza .....	5
Elementy obsługowe .....	5
<b>DLA TWOJEGO BEZPIECZEŃSTWA .....</b>	<b>6</b>
Symbole w niniejszej instrukcji .....	6
Sygnały dźwiękowe .....	7
Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem .....	7
Wymagania wobec użytkownika .....	7
Pozostałe zagrożenia .....	8
<b>OBSŁUGA .....</b>	<b>9</b>
Przeprowadzanie pomiarów .....	9
Ustawienia pomiarów .....	9
Menu Ustawienia .....	10
Wywołanie pomocy .....	12
Pomiar rezystancji izolacji .....	12
Sprawdzanie ciągłości .....	13
Kontrola FI/RCD .....	14
Impedancja pętli .....	18
Impedancja sieciowa .....	21
Pomiar napięcia i częstotliwości .....	22
Kontrola kolejności faz .....	23
Pomiar rezystancji uziemienia .....	23
Autotest .....	24
<b>DOKUMENTACJA .....</b>	<b>26</b>
Wewnętrzna pamięć urządzenia .....	26
Dokumentacja za pomocą Sparkify przez NFC .....	26
<b>PO UŻYCIU .....</b>	<b>27</b>
Transport i przechowywanie .....	27
Wymiana akumulatora .....	27
Wymiana bezpieczników .....	27
Konserwacja .....	27
Konserwacja i kalibracja .....	28
Utylizacja .....	28
Serwis i gwarancja .....	28
<b>DANE TECHNICZNE .....</b>	<b>29</b>
Dane techniczne .....	29
Wartości charakterystyczne .....	29

## Informacje o niniejszej instrukcji

Niniejsza instrukcja umożliwia bezpieczne i wydajne korzystanie z testera instalacji MFT one. Proszę zachować niniejszą instrukcję do wykorzystania w przyszłości! Przed rozpoczęciem wszelkich prac należy zapoznać się z niniejszą instrukcją. Warunkiem bezpiecznej pracy jest przestrzeganie wszystkich wskazań bezpieczeństwa i instrukcji postępowania zawartych w niniejszej instrukcji. Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom oraz ogólnych przepisów bezpieczeństwa dotyczących zakresu zastosowania testera instalacji.

Niniejsza instrukcja jest chroniona prawem autorskim. Przekazywanie niniejszej instrukcji osobom trzecim, powielanie w jakiegokolwiek formie – również we fragmentach – oraz wykorzystywanie i/lub przekazywanie treści bez pisemnej zgody firmy Wiha Werkzeuge GmbH, zwanej dalej „producentem”, jest zabronione, z wyjątkiem celów wewnętrznych. Naruszenie tych zasad zobowiązuje do wypłaty odszkodowania. Producent zastrzega sobie prawo do dochodzenia dodatkowych roszczeń.

## Dokumenty towarzyszące

Urządzenie zostało skonstruowane i przetestowane zgodnie z następującymi przepisami bezpieczeństwa:

Wykaz obowiązujących norm i przepisów	
DIN EN 60529 IEC 60529	Urządzenia kontrolne i procedury kontrolne Stopnie ochrony zapewniane przez obudowę (kod IP)
DIN EN IEC 61326-1	Elektryczne urządzenia pomiarowe, sterujące, regulacyjne i laboratoryjne – Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej – Część 1: Wymagania ogólne
DIN EN IEC 61010-1	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, sterujących, regulacyjnych i laboratoryjnych – Część 1: Wymagania ogólne
DIN EN IEC 61010-031	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, sterujących, regulacyjnych i laboratoryjnych – Część 031: Przepisy bezpieczeństwa dotyczące ręcznych i prowadzonych ręcznie przyrządów pomiarowych do pomiarów i kontroli elektrycznych

## PRZEGLĄD

### Wykaz obowiązujących norm i przepisów

DIN EN IEC 61557-1	Bezpieczeństwo elektryczne w sieciach niskiego napięcia do 1000 V AC i 1500 V DC – Urządzenia do badania, pomiaru lub monitorowania środków ochronnych – Część 1: Wymagania ogólne
IEC 62955	Urządzenie do wykrywania prądu upływowego prądu stałego (RDC-DD) do ładowania Pojazdów elektrycznych w trybie 3

### Zakres dostawy;

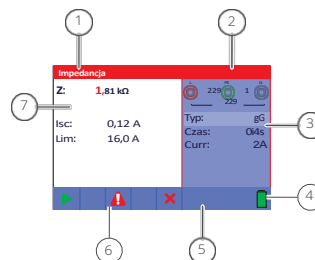
- Tester instalacji MFT one
- 3 Przewody pomiarowe; 1 m
- Przewód pomiarowy z wtyczką Schuko
- Zasilacz sieciowy;
- 3 zaciski krokodylkowe
- 6 akumulatorów 1,5 V
- 3 końcówki pomiarowe
- Przewody pomiarowe z przyciskiem testowym do uruchamiania pomiaru
- Instrukcja obsługi;
- Skrócona instrukcja obsługi

### Krótki opis

Tester instalacji MFT one mierzy wszystkie parametry bezpieczeństwa elektrycznego urządzeń budowlanych. Można przeprowadzić następujące pomiary i kontrole:

- Pomiar izolacji
- Test ciągłości i pomiar niskiej rezystancji
- Test RCD (wyłącznik różnicowoprądowy)
- Impedancja pętli
- Impedancja sieci
- Pomiar napięcia i częstotliwości
- Kolejność faz
- Rezystancja uziemienia
- Rezystancja uziemienia właściwa
- Autotest

### Wyświetlacz i elementy obsługowe

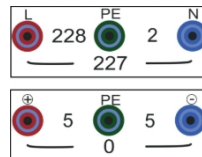


Rys. 4: Wyświetlacz

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1 Tryb pomiaru Wskaźnik | 5 Aktualna godzina  |
| 2 napięcia Pole opcji   | 6 Pole statusu Pole |
| 3 Wskaźnik stanu        | 7 wyników           |
| 4 akumulatora           |                     |

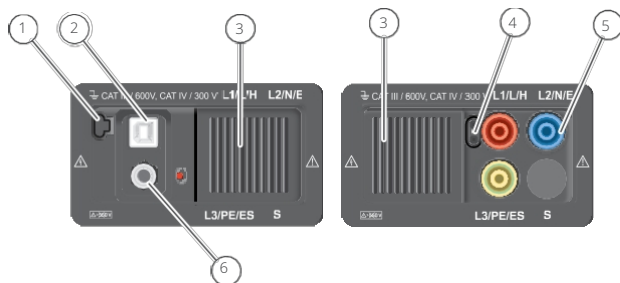
### Wskaźnik napięcia

Wyświetlane są napięcia przyłożone do testera instalacji MFT one. Urządzenie automatycznie rozpoznaje, które napięcie jest przyłożone do poszczególnych gniazd pomiarowych, i wyświetla je na ekranie. Do danego pomiaru wykorzystywane są wszystkie odpowiednie gniazda pomiarowe. Urządzenie wskazuje za pomocą czarnego punktu w odpowiednim gnieździe pomiarowym na ekranie, które gniazda pomiarowe należy podłączyć za pomocą przewodów pomiarowych do testowanej instalacji.



Rys. 5: Monitorowanie wejścia

Złącza



Rys. 6: Przyłącza

- 1 Złącze USB-C do wzorcowania fabrycznego
- 2 Złącze USB-B do wzorcowania fabrycznego Przesuwana osłona
- 3 ochronna nad złączem USB Gniazdko dla sondy z Przyciskiem
- 4 testowym Gniazda pomiarowe
- 5 Gniazdo zasilania
- 6

Elementy sterujące

Przycisk	Opis	Funkcja
	Zapis	Zapisywanie pomiaru lub ustawienia
	Kompensacja przewodów	Kompensuje rezystancję przewodu pomiarowego podczas pomiarów niskich omów
	Pomoc	Wywołanie funkcji pomocy
	Ustawienia	Otwieranie menu <b>ustawień</b>
	ESC/Wstecz	Opuszczenie menu i powrót do poprzedniego menu
	W górę	Przewijanie w górę
	W dół	Przewiń w dół
	W lewo	Zmniejsz wartość/Wróć o jeden poziom
	W prawo	Zwiększ wartość/Przejdź o jeden poziom dalej
	TEST/ENTER	Rozpocznij pomiar/Otwórz podmenu/Potwierdź wprowadzenie
	WŁĄCZ/WYŁĄCZ	Krótkie naciśnięcie: włączenie urządzenia Długie naciśnięcie: wyłączenie urządzenia Urządzenie wyłącza się automatycznie po ostatniej czynności obsługi, jeśli nie ma już napięcia. Czas wyłączenia można zmienić w menu <b>Ustawienia</b>

# DLA TWOJEGO BEZPIECZEŃSTWA

## Symbole w niniejszej instrukcji



### OSTRZEŻENIE!

Ta kombinacja symbolu i słowa ostrzegawczego wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może prowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń, jeśli nie zostanie uniknięta.



### UWAGA!

Ten symbol ostrzega przed niebezpiecznym napięciem i ryzykiem porażenia prądem elektrycznym.



### OCHRONA ŚRODOWISKA!

Ten symbol wskazuje na potencjalne zagrożenia dla środowiska.



### INFO!

Ten symbol podkreśla przydatne wskazówki i zalecenia oraz informacje dotyczące wydajnej i bezawaryjnej pracy.

## Symbole na urządzeniu

### Tył urządzenia (tabliczka znamionowa)



Ostrzeżenie przed niebezpiecznym miejscem. Przestrzegać Instrukcji obsługi.



Uwaga! Niebezpieczne napięcie, ryzyko porażenia prądem elektrycznym.



Podwójna lub wzmocniona izolacja zgodnie z kategorią II DIN EN 61140.



Urządzenie spełnia europejskie wymagania.



Urządzenia i akcesoriów nie należy wyrzucać wraz z odpadami komunalnymi (patrz rozdział „Utylizacja” na stronie 28).

## Wyświetlacz



Akumulator nie jest wystarczająco

naładowany



Akumulator jest

wystarczająco naładowany



Napięcie niebezpieczne

COMP

Przewody pomiarowe są skompensowane



Nie można rozpocząć pomiaru



Niebezpieczne napięcie w punkcie uziemienia



Wynik nie jest prawidłowy



Wynik OK



RCD otwarte lub wyzwolone



RCD zamknięty



Można rozpocząć pomiar



Temperatura zbyt wysoka



Wymienić przewody pomiarowe



Poczekaj



Szum sygnału



Sprawdź bezpieczniki

### Ostrzeżenia dźwiękowe

Dźwięk	Opis
Krótki, wysoki dźwięk	Przycisk wciśnięty
Jasny, dzwoniący dźwięk	Urządzenie się ładuje
Ciągły dźwięk	Podczas testu przepustowości: wynik < 35 Ω
Dźwięk narastający	Napięcie niebezpieczne
Krótki dźwięk	Wyłączenie, koniec pomiaru
Sygnal dźwiękowy opadający	Ostrzeżenia (temperatura, napięcie i wejście, niemożliwy start)
Okresowy dźwięk	Napięcie fazowe na zacisku PE. Natychmiast przerwać wszystkie pomiary.

### Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Tester instalacji MFT one jest wielofunkcyjnym, przenośnym testerem instalacji służącym do wszystkich pomiarów wymaganych do przeprowadzenia zgodnego z normami badania bezpieczeństwa elektrycznego instalacji i budynków. Tester instalacji został opracowany do następujących rodzajów pomiarów:

- Pomiar izolacji
- Test ciągłości i pomiar niskiej rezystancji
- Test RCD (wyłącznik różnicowoprądowy)
- Impedancja pętli
- Impedancja sieci
- Pomiar napięcia i częstotliwości
- Kolejność faz
- Rezystancja uziemienia
- Rezystancja uziemienia właściwa
- Autotest

Wszelkie zastosowania urządzenia, które nie zostały opisane w niniejszej Instrukcji obsługi, są niezgodne z przeznaczeniem. Podczas uruchamiania urządzenia należy sprawdzić jego działanie.

dostosować do indywidualnych wymagań miejsca użytkowania. Urządzenie należy eksploatować wyłącznie w zakresie parametrów technicznych podanych w danych technicznych („DANE TECHNICZNE” na stronie 29). Każde użycie wykraczające poza lub inne niż określone w specyfikacji technicznej, uznaje się za niewłaściwe użytkowanie.



#### Nieprawidłowe użycie urządzenia może spowodować niebezpieczeństwo!

Niewłaściwe użytkowanie urządzenia może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji.

- Nie używaj urządzenia w obszarach zagrożonych wybuchem.
- Urządzenie należy eksploatować wyłącznie zgodnie z danymi technicznymi, ograniczeniami użytkowania, specyfikacjami uzgodnionymi w umowie oraz warunkami dostawy z dostarczonymi akcesoriami.
- Nie należy dokonywać żadnych samodzielnych zmian, manipulacji ani przebudów.
- Urządzenia nie wolno używać do celów innych niż sprawdzanie bezpieczeństwa elektrycznego instalacji i budynków.



Roszczenia wszelkiego rodzaju wynikające z niewłaściwego użytkowania są wykluczone.

### Wymagania wobec użytkownika

Użytkownikami mogą być elektrycy lub osoby kompetentne, które zostały odpowiednio przeszkolone i znają zagrożenia związane z obsługą urządzenia oraz sposoby ich unikania.

Jako użytkownicy dopuszczalne są wyłącznie osoby, od których można oczekiwać rzetelnego wykonywania pracy. Osoby, których zdolność reagowania jest ograniczona, np. przez narkotyki, alkohol lub leki, nie są dopuszczone do obsługi urządzenia.

Dzięki swojemu wykształceniu, wiedzy i doświadczeniu oraz znajomości odpowiednich norm i przepisów użytkownik jest w stanie wykonywać prace przy użyciu urządzenia w sposób profesjonalny i bezpieczny. Ponadto użytkownik jest w stanie samodzielnie rozpoznawać i unikać zagrożeń związanych z tymi pracami.

# DLA TWOJEGO BEZPIECZEŃSTWA

## Ryzyko

Urządzenie jest zgodne z aktualnym stanem techniki i obowiązującymi wymogami bezpieczeństwa. Niemniej jednak pozostają zagrożenia resztkowe, które wymagają ostrożnego postępowania.



Należy przestrzegać wszystkich wskazówek bezpieczeństwa, instrukcji, ilustracji i danych technicznych dotyczących tego urządzenia. Nieprzestrzeganie poniższych instrukcji może spowodować porażenie prądem elektrycznym, pożar i/lub poważne obrażenia. Należy zachować wszystkie wskazówki bezpieczeństwa i instrukcje na przyszłość.



### Niebezpieczeństwo śmierci w wyniku porażenia prądem elektrycznym!

Dotknięcie elementów pod napięciem stwarza bezpośrednie zagrożenie życia porażeniem prądem elektrycznym.

- W przypadku uszkodzenia izolacji należy natychmiast odłączyć urządzenie od zasilania i nie używać go dalej.
- Nie należy samodzielnie naprawiać urządzenia, lecz skontaktować się z serwisem (patrz „Serwis i gwarancja” na stronie 28).
- Aby uniknąć zwarcowania, należy chronić urządzenie przed wilgocią i wodą.
- Nie dotykaj obiektu testowego podczas pomiaru ani bezpośrednio po nim.
- Przed rozpoczęciem pomiaru upewnij się, że badany obiekt nie jest pod napięciem.



### Nieprawidłowe obchodzenie się z akumulatorami grozi obrażeniami!

Nieprawidłowa obsługa akumulatorów może spowodować ich eksplozję lub wyciek płynów szkodliwych dla zdrowia. Kontakt z płynami z akumulatorów stwarza zagrożenie obrażeń ciała i życia.

- Nie należy zwarcować kontaktów „+” i „-” akumulatora.
- Nie wystawiaj akumulatora na działanie wilgoci lub wilgotności.
- Jeśli urządzenie nie będzie używane przez dłuższy czas, należy wyjąć wszystkie akumulatory z Komory akumulatora.
- Nie modyfikować kształtu akumulatora, nie otwierać ani nie rozbiierać akumulatora na części.
- Trzymaj akumulator z dala od gorącego otoczenia.
- W przypadku kontaktu skóry z wyciekającym płynem należy umyć dotknięte miejsce.  
dokładnie wodą.
- W przypadku kontaktu z oczami należy przepłukać je czystą wodą i skontaktować się z lekarzem.

- W przypadku poknięcia wyciekającego płynu należy przepłukać usta, wypić dużą ilość wody i skontaktować się z lekarzem. Nie wywoływać wymiotów.
- W urządzeniu można stosować akumulatory Ni-MH (rozmiar AA). Nie ładować baterii alkalicznych!



### Nieprawidłowy Bezpiecznik może spowodować wypadek!

Użycie niewłaściwego bezpiecznika stwarza zagrożenie pożarem i awarią urządzeń zabezpieczających w wyniku przecięcia.

- Uszkodzone bezpieczniki należy zawsze wymieniać na nowe bezpieczniki tego samego typu.



### Niebezpieczeństwo życia spowodowane polami magnetycznymi!

Podczas obsługi testera instalacji magnetyczne uchwyty kabli wytwarzają pola magnetyczne, które mogą zakłócać działanie rozruszników serca i innych metalowych implantów.

- Osoby z rozrusznikiem serca lub metalowymi implantami powinny unikać obsługi urządzenia i przebywania w jego bezpośrednim sąsiedztwie.
- Przed użyciem urządzenia upewnij się, że w strefie zagrożenia nie znajdują się żadne osoby, których może to dotyczyć.
- Należy unikać stosowania magnesów mocujących w obszarach wrażliwych na pole magnetyczne, takich jak pomieszczenia z tomografami rezonansu magnetycznego lub innymi urządzeniami medycznymi, które mogą być zakłócone przez pola magnetyczne lub przyciągać przedmioty metalowe.



### Ryzyko zakłóceń działania spowodowanych polami elektromagnetycznymi podczas korzystania z NFC!

Pola elektromagnetyczne w otoczeniu mogą zakłócać komunikację NFC i prowadzić do błędnych wyników pomiarów.

- Z funkcji NFC należy korzystać wyłącznie w środowisku wolnym od zakłóceń.
- Nie należy używać urządzenia w pobliżu silnych pól elektromagnetycznych.



### Ryzyko awarii spowodowane zużytymi akumulatorami!

Zużyty akumulator może wpływać na działanie urządzenia lub prowadzić do nieoczekiwanych

może prowadzić do awarii.

- Należy regularnie sprawdzać stan baterii i wymieniać ją najpóźniej co 5 lat.

## Przeprowadzanie pomiarów

### Funkcje pomiarowe

Za pomocą przełącznika obrotowego można wybrać następujące pomiary:

- Rezystancja izolacji  $R_{50}$
- Test ciągłości i pomiar niskiej rezystancji ( $R_{low}$ )
- RCD (napięcie dotykowe  $U_b$ , czas wyzwalania, prąd wyzwalający, test RCD-Auto Test)
- Impedancja pętli ( $Z$ )
- Impedancja sieci ( $Z_t$ )
- Napięcie, kierunek pola obrotowego, częstotliwość ( $U$ )
- Rezystancja uziemienia ( $R_e$ )/Rezystancja właściwa ( $R_o$ )
- Autotest (AUTO)


Nazwa wybranej funkcji zostanie podświetlona na wyświetlaczu.

### Wybór funkcji pomiarowej

Za pomocą przycisków   można wybrać parametr lub wartość graniczną. Przyciskami   można ustawić wartość graniczną dla wybranego parametru.

Ustawienia pozostają ważne do momentu wprowadzenia kolejnych zmian.

### Przeprowadzanie pomiarów

Gdy na wyświetlaczu pojawi się komunikat „▶” (Pomiar wartości granicznej), można rozpocząć pomiar, naciskając przycisk „▶” (Pomiar wartości granicznej). Pomiar uznaje się za pozytywny, jeśli ustawiona wartość graniczna nie zostanie przekroczona. W takim przypadku wyświetlana jest wartość wyniku i status .

. Jeśli wartość graniczna zostanie przekroczona, pomiar zostanie uznany za nieudany.

Wówczas wyświetlana jest wartość wyniku i status .

## Ustawienia pomiarów

Parametry	Opis
Tryb	Określa tryb pomiaru
Wartość graniczna	Określa wartość graniczną
Odległość	Rezystancja uziemienia $R_o$ : Określa odległość „a” między sondami testowymi
Typ	Określa typ wyłącznika różnicowoprądowego
Czas	Wartość graniczna wyzwalania w zależności od charakterystyki urządzenia zabezpieczającego przed przetężeniem
Curr	Prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego przed przetężeniem
$F I_{sc}$	Współczynnik skalowania
$I_n$	Określa znamionowy prąd różnicowy
Współczynnik	Prąd różnicowy znamionowy
Pol.	Określa początkową polaryzację prądu testowego
Wolt.	Określa nominalne napięcie testowe
Freq	Częstotliwość
Pole obrotowe	Pole obrotowe

## Menu Ustawienia

1. Naciśnij , aby otworzyć menu **ustawień**.
2. Za pomocą  żądane podmenu.
3. Naciśnij , aby otworzyć podmenu.
4. Zmień wartość za  .

Podmenu	Wartość	Opis
Data/godzina	Rok	Ustawienia daty i godziny
	Miesiąc	
	Dzień	
	Godzina	
	Minuta	
Współczynnik ISC		Określa współczynnik skalowania przewidywanego prądu zwarcowego/prądu upływowego.
Wartość graniczna RCD	EN 61008/EN 61009	Wybór krajowej wartości granicznej dla badania RCD
	EN 60364-4-41 TN/IT	
	BS 7671	
	AZ NZS 3017	
	EN 60364-4-41 TT	

Podmenu	Wartość	Opis
Wartości graniczne autotestu	$Z_1$	Wybór wartości granicznych dla autotestu
	$Z_5$	
	Typ MCB	
	Czas MCB	
	Prąd MCB	
	RCD I	
	RCD t	
	Typ RCD	
	RCD $I_{\Delta N}$	
	Riso	
	Riso Volt.	
Maks. napięcie dotykowe dotykowa	$50 V_{AC} / 120 V_{DC}$	Wybór górnej granicy maksymalnego napięcia dotykowego
	$25 V_{AC} / 60 V_{DC}$	
Czas wyłączenia	Nie wyłączać	Określa czas do automatycznego wyłączenia urządzenia
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 godz.	

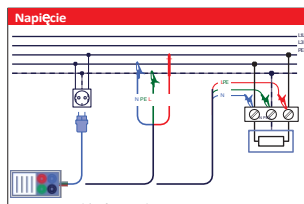
Podmenu	Wartość	Opis
Przekroczenie limitu czasu testu przepustowości	Brak przekroczenia limitu czasu	Określa dopuszczalny czas przekroczenia przed automatycznym wyłączeniem trybu pomiarowego
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 godz	
Limit czasu Test odporności na izolację	Brak limitu czasu	Określa dopuszczalny czas przekroczenia przed automatycznym wyłączeniem trybu pomiarowego
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
Kształt sieci	TN (TT)	Wybór kształtu siatki
	IT	
	Uproszczone napięcie niskie napięcie (2 × 55 V)	
Informacje o urządzeniu		Wyświetlanie dostępnych informacji o urządzeniu: numer seryjny, oprogramowanie sprzętowe, termin następnej kalibracji

Podmenu	Wartość	Opis
Język	Angielski	Zmienia język wyświetlacza urządzenia.
	Niemiecki	
	Holenderski	
	Francuski	
	Hiszpański	
	Włoski	
	Portugalski	
Dźwięk	Komunikaty alarmowe i komunikaty o błędach	Określa, kiedy ma zostać wygenerowany sygnał dźwiękowy ostrzegawczy
	Tylko komunikaty alarmowe	
	Wszystkie	
Podświetlenie		Zmienia jasność wyświetlacza

## Wywołanie pomocy

Pomoc oferuje wsparcie graficzne podczas korzystania z urządzenia w różnych scenariuszach pomiarowych.

1. Naciśnij przycisk „HELP”, aby wywołać pomoc.
2. Naciśnij przycisk „←”, aby przejść do poprzedniego widoku pomocy.
3. Naciśnij przycisk „→”, aby przejść do następnego widoku pomocy.
4. Naciśnij przycisk „HELP” (Zamknij) lub „↔” (Zamknij), aby zamknąć pomoc.



Rys. 7: Przykładowy ekran pomocy

## Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar rezystancji izolacji przeprowadza się w celu zapewnienia bezpieczeństwa przed porażeniem prądem elektrycznym. Pomiar ten pozwala określić następujące wartości:

- Rezystancja izolacji między przewodami instalacyjnymi
- Rezystancja izolacji pomieszczeń nieprzewodzących (ściany i podłogi)
- Rezystancja izolacji przewodów uziemiających
- Rezystancja podłóg półprzewodzących (antystatycznych)

### Pomiar rezystancji izolacji

#### ⚠ Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

- Nigdy nie dotykaj obiektu testowego podczas pomiaru i przed całkowitego rozładowania.
- Przed pomiarem rezystancji izolacji należy upewnić się, że badany obiekt nie jest pod napięciem.
- Przed pomiarem rezystancji izolacji między przewodami należy upewnić się, że wszystkie odbiorniki są odłączone, a wszystkie styki przełączające są zamknięte.

#### ⚡ Uszkodzenie urządzenia spowodowane niedopuszczalnym napięciem!

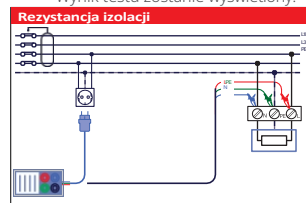
Pomiary poza dopuszczalnym zakresem napięcia powodują uszkodzenie urządzenia i akcesoriów.

- Podczas podłączania zacisków pomiarowych należy przestrzegać maksymalnego dopuszczalnego napięcia zewnętrznego wynoszącego 550 V (prąd przemysłowy lub stały).

**i** Nadmierna wilgoć na urządzeniu ma negatywny wpływ na wyniki pomiarów. W razie potrzeby pozostaw urządzenie i wszystkie akcesoria do całkowitego wyschnięcia na co najmniej 24 godziny.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybierz  $R_{ISO}$ .
2. Ustaw następujące parametry pomiarowe i wartości graniczne:
  - Volt: napięcie testowe
  - Limit: dolna wartość graniczna dla rezystancji izolacji
3. Upewnij się, że badany obiekt nie jest pod napięciem.
4. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
5. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
6. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
7. Jeśli wyświetla się komunikat „▶” (Brak połączenia), naciśnij przycisk „▶” (Uruchom test). Test zostanie przeprowadzony.

Wynik testu zostanie wyświetlony.



Rys. 8: Schemat podłączenia rezystancji izolacji ( $R_{ISO}$ )

wyniku	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
R	Rezystancja izolacji
W	Napięcie testowe na obiekcie testowym

## Test ciągłości

Dostępne są dwie funkcje testowe:

- Pomiar niskiej rezystancji (ok. 240 mA) z automatyczną zmianą biegunowości
- Pomiar ciągłości przy niskim natężeniu prądu (ok. 4 mA, opcjonalnie), w szczególności do pomiarów w układach indukcyjnych

### Pomiar niskiej rezystancji

Funkcja ta umożliwia pomiar rezystancji, a tym samym przewodności między dwoma punktami instalacji. Pomiar pozwala upewnić się, że wszystkie przewody ochronne, uziemiające i wyrównujące potencjał są prawidłowo podłączone i mają prawidłową wartość rezystancji.

Pomiary niskiej impedancji przeprowadza się przy użyciu prądu testowego o natężeniu co najmniej 200 mA. Podczas pomiaru następuje automatyczne odwrócenie biegunowości napięcia testowego i prądu testowego. Pomiar pozwala na wyciągnięcie wniosków dotyczących ewentualnego działania prostowniczych elementów (np. diod, tranzystorów, tyrystorów) w obwodzie elektrycznym, które może powodować problemy po przyłożeniu napięcia.

### Przeprowadzenie pomiaru niskiej rezystancji

#### Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Rezystancje równoległe i prądy przejściowe mogą negatywnie wpływać na wyniki pomiarów.

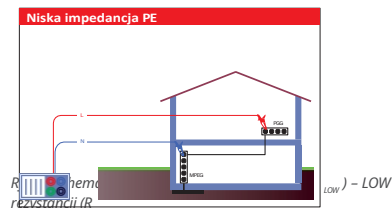
- Przed wykonaniem pomiaru należy upewnić się, że obiekt testowy jest odłączony od napięcia.



Przy napięciu powyżej 10 V (prąd przemienny lub stały) między zaciskami testowymi nie można uruchomić pomiaru.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **R<sub>Low</sub>**.
2. Wybierz tryb Mode **Low**.
3. Ustawić wartość graniczną dla rezystancji za pomocą **opcji Grenze**.
4. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
5. Zamknąć przewody pomiarowe.
6. Naciśnij przycisk **ZERO**, aby uruchomić kompensację rezystancji przewodu pomiarowego. Po pomyślnym zakończeniu kompensacji w polu statusu wyświetli się **wartość zero**.
7. Naciśnij ponownie przycisk **ZERO**, aby zakończyć działanie funkcji. Po zakończeniu działania funkcji w polu statusu zniknie napis „zero”.
8. Upewnij się, że badany obiekt nie jest pod napięciem.

9. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
10. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
11. Jeśli wyświetla się komunikat „▶” (Brak połączenia), naciśnij przycisk „⊙” (Uruchom test). Test zostanie przeprowadzony. Wyświetlony zostanie wynik testu.



Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
R	Wynik pomiaru niskiej rezystancji (wartość średnia R+/R-)
R	Wynik częściowy pomiaru niskiej rezystancji z dodatnim napięciem na L
R-	Wynik cząstkowy pomiaru niskiej rezystancji przy napięciu ujemnym na N

## Test ciągłości

Testy ciągłości niskiej rezystancji można przeprowadzać bez odwracania biegunowości napięć testowych i przy bardzo małym prądzie testowym. Urządzenie mierzy jedynie rezystancję  $\Omega$  przy niskim prądzie testowym. Funkcja ta może być również wykorzystywana do testowania komponentów indukcyjnych, takich jak silniki i kable spiralne.

## Sprawdź ciągłość

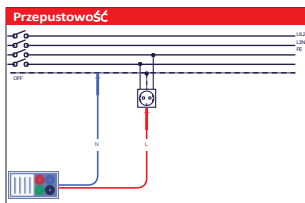
### ⚠ Niebezpieczeństwo porażenia prądem!

Rezystancje równoległe i prądy przejściowe mogą negatywnie wpływać na wyniki pomiarów.

- Przed wykonaniem pomiaru należy upewnić się, że obiekt testowy jest pozbawiony napięcia.

**i** Przy napięciu powyżej 10 V (prąd przemienny lub stały) między zaciskami testowymi nie można uruchomić pomiaru.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybierz  $R_{Low}$ .
2. Wybierz tryb Mode **Cont**.
3. Ustaw wartość graniczną rezystancji za pomocą **opcji Grenze**.
4. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
5. Upewnij się, że badany obiekt nie jest pod napięciem.
6. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
7. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
8. Jeśli wyświetla się komunikat „▶”, naciśnij przycisk „⊙”.
9. Naciśnij przycisk „⊙” (Zakończ pomiar), aby zakończyć pomiar. Wyświetlony zostanie wynik pomiaru.



Rys. 10: Schemat połączeń testu ciągłości ( $R_{Low}$ ) – ciągłość

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
R	Wynik testu przepływu prądu niskiego napięcia
I	Prąd testowy

## Test FI/RCD

Podfunkcje testu FI/RCD:

- Pomiar napięcia dotykowego
- Pomiar czasu wyzwalania
- Pomiar prądu wyzwalającego
- Automagiczne badanie FI

## Napięcie dotykowe

Prądy upływowe w kierunku przyłącza PE są określane jako napięcie dotykowe ( $U_d$ ). Napięcie dotykowe powoduje spadki napięcia na rezystancji uziemienia i występuje na wszystkich dostępnych komponentach podłączonych do przyłącza PE. Napięcie dotykowe powinno być niższe niż graniczne napięcie bezpieczeństwa. Napięcie dotykowe mierzy się bez wyzwalania wyłącznika RCD. RL oznacza rezystancję pętli zwarcowej i oblicza się ją w następujący sposób:

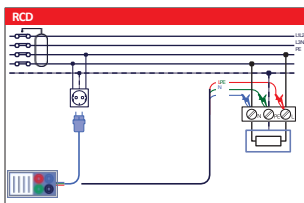
$$R_L = \frac{U_G}{I_{\Delta N}}$$

## Pomiar napięcia dotykowego

**i** Wartości nastawcze są zasadniczo przejmowane dla wszystkich funkcji wyłącznika różnicowoprądowego! Podczas pomiaru napięcia dotykowego wyłącznik różnicowoprądowy zazwyczaj nie wyzwała się. Jednak ze względu na prądy upływowe, które płyną do przewodu ochronnego PE lub przez połączenie pojemnościowe między przewodami L i PE, napięcie pomiarowe może przekraczać granicę wyzwalania wyłącznika różnicowoprądowego.

W przypadku użycia podfunkcji blokady wyzwalania FI (przełącznik obrotowy w pozycji **RCD**) całkowity czas potrzebny do określenia rezystancji pętli zwarcia ulega wydłużeniu, ale w porównaniu z funkcją **napięcia dotykowego** uzyskuje się dokładniejszy wynik pomiaru.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybierz **RCD**.
2. Wybierz tryb  $U_b$ .
3. Wybierz  $I_{\Delta n}$  i ustaw wartość znamionowego prądu różnicowego.
4. W polu Typ określ typ wyłącznika różnicowoprądowego.
5. W polu **Granica** należy ustawić wartość graniczną napięcia dotykowego.
6. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
7. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
8. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
9. Jeśli wyświetla się komunikat „▶”, naciśnij przycisk „⊙”. Test zostanie przeprowadzony. Wyświetlony zostanie wynik testu.



Rys. 11: Schemat połączeń napięcia dotykowego (RCD –  $U_b$ )

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
$U_b$	Napięcie dotykowe
RI	Impedancja pętli błęd
Wartość graniczna	Wartość graniczna impedancji pętli błęd

### Czas wyzwalania

Skuteczność wyłącznika różnicowoprądowego sprawdza się poprzez pomiar czasu wyzwalania. W tym celu symuluje się typowy stan usterki.

### Pomiar czasu wyzwalania

**i** Wartości nastawcze są zasadniczo przejmowane dla wszystkich funkcji wyłącznika różnicowoprądowego! Czas wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych jest mierzony tylko wtedy, gdy napięcie dotykowe przy znamionowym prądzie różnicowym jest niższe od wartości granicznej określonej dla napięcia dotykowego. Podczas pomiaru napięcia dotykowego wyłącznik różnicowoprądowy zazwyczaj nie wyzwala się. Ze względu na prądy upływowe, które płyną do przewodu ochronnego PE lub przez połączenie pojemnościowe między przewodami L i PE, napięcie pomiarowe może jednak przekroczyć granicę wyzwalania wyłącznika FI.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego należy wybrać **RCD**.
2. Wybierz tryb Mode **time**.
3. Wybierz  $I_{\Delta n}$  i ustaw wartość znamionowego prądu różnicowego.
4. Wybierz opcję **Współczynnik** i ustaw mnożnik dla znamionowego prądu różnicowego.
5. Wybierz opcję **Typ**, aby określić typ wyłącznika RCD.
6. Wybierz opcję **Pol** i ustaw początkową polaryzację prądu testowego.
7. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
8. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
9. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
10. Gdy pojawi się komunikat „▶” (Sprawdź połączenie), naciśnij przycisk „⊙” (Sprawdź połączenie). Sprawdzenie zostanie przeprowadzone. Wyświetlony zostanie wynik sprawdzenia.

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
t	Czas wyzwalania
$U_b$	Napięcie dotykowe

## Prąd wyzwalający

Podczas tego pomiaru określany jest prąd wymagany do wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego. Po rozpoczęciu pomiaru prąd testowy generowany przez urządzenie jest stopniowo zwiększany, począwszy od  $0,2 I_{\Delta N}$  do  $1,1 I_{\Delta N}$  (do  $1,5 I_{\Delta N} / 2,2 I_{\Delta N}$ ,  $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$  dla pulsujących prądów zwarcia DC), aż do wyzwolenia wyłącznika FI.

## Pomiar prądu wyzwalającego

**i** Wartości nastawcze są zasadniczo przyjmowane dla wszystkich funkcji wyłącznika różnicowoprądowego! Czas wyzwolenia wyłączników różnicowoprądowych jest mierzony tylko wtedy, gdy napięcie dotykowe przy znamionowym prądzie różnicowym jest niższe od wartości granicznej określonej dla napięcia dotykowego. Podczas pomiaru napięcia dotykowego wyłącznik różnicowoprądowy zazwyczaj nie wyzwala się. Jednak ze względu na prądy upływowe płynące do przewodu ochronnego PE lub przez połączenie pojemnościowe między przewodami L i PE napięcie pomiarowe może przekraczać granicę wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybierz **RCD**.
2. Wybierz tryb **Mode current**.
3. Wybierz  **$I_{\Delta N}$**  i ustaw wartość znamionowego prądu różnicowego.
4. W polu **Typ** określ typ wyłącznika RCD.
5. Wybierz opcję **Pol**. i ustaw początkową polaryzację prądu testowego.
6. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
7. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
8. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
9. Jeśli wyświetla się komunikat „▶” (Brak prądu testowego), naciśnij przycisk „⊙” (Uruchom test). Test zostanie przeprowadzony. Wyświetlony zostanie wynik testu.

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie OK
I	Prąd wyzwalający
$U_b$	Napięcie dotykowe
t	Czas wyzwolenia

## Automatyczny test FI

Test automatyczny sprawdza najważniejsze parametry wyłącznika różnicowoprądowego: napięcie dotykowe, prąd wyzwalający i czas wyzwolenia przy różnych prądach zwarciovych. Jeśli wynik pomiaru odbiega od wartości granicznej, test automatyczny zostaje przerwany i wyświetla się informacja o konieczności wykonania dodatkowych pomiarów.

## Przeprowadzenie autotestu RCD

### ! Niebezpieczeństwo porażenia prądem!

Prądy upływowe występujące w obwodzie po wyłączniku różnicowoprądowym mogą negatywnie wpływać na wynik pomiaru. Dodatkowe urządzenia zintegrowane w obwodzie elektrycznym za wyłącznikiem różnicowoprądowym, który ma być mierzony, mogą znacznie wydłużyć czas trwania testu. Mogą to być np. kondensatory lub pracujące silniki.

- Należy zwrócić szczególną uwagę na specjalne wymagania dotyczące danego wyłącznika różnicowoprądowego (np. typ S, selektywny i odporny na prąd udarowy).

**i** Podczas poprzedzającego pomiaru napięcia dotykowego wyłącznik różnicowoprądowy zazwyczaj nie zostaje wyzwolony. Jednak ze względu na prądy upływowe, które płyną do przewodu ochronnego PE lub przez połączenie pojemnościowe między przewodami L i PE, napięcie pomiarowe może przekroczyć granicę wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego. Autotest zostaje zatrzymany, jeśli czas wyzwolenia wykracza poza dopuszczalny zakres. W przypadku wyłączników różnicowoprądowych typu B przy znamionowym prądzie różnicowym  $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$  autotest x1 jest automatycznie pomijany.

Autotest x5 jest automatycznie pomijany w następujących przypadkach:

- RCD typu AC o znamionowym prądzie upływowym  $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$
- Wyłączniki różnicowoprądowe typu A i B o znamionowym prądzie różnicowym  $I_{\Delta N} \geq 300 \text{ mA}$

W obu przypadkach autotest uznaje się za zaliczony, jeśli  $t_1$  do  $t_4$  zostały ocenione jako zaliczone.  $t_5$  i  $t_6$  są ukrywane na wyświetlaczu, patrz tabela „Wynik czasu wyzwolenia krok 1,  $t_3$  ( $\Delta N$ ,  $0^\circ$ )” na stronie 17.

1. Za pomocą pokrętki wybierz **RCD**.
2. Wybierz tryb **AUTO**.
3. Wybierz  **$I_{\Delta N}$**  i ustaw wartość znamionowego prądu różnicowego.
4. Wybierz typ wyłącznika RCD za pomocą **opcji Typ**.
5. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
6. Podłącz przewody pomiarowe do badanego obiektu.

7. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
8. Jeśli wyświetla się komunikat „▶”, naciśnij przycisk „⊙”. Rozpocznie się autotest.

**Autotest**

1. Pomiar czasu wyzwiania na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $I_{IN}$
  - Prąd testowy początkowy z dodatnią półfalą przy  $0^\circ$

Wyzwolenie wyłącznika różnicowoprądowego zazwyczaj w dopuszczalnym czasie. Po zresetowaniu wyłącznika różnicowoprądowego autotest jest kontynuowany automatycznie od kroku 2.
2. Pomiar czasu wyzwiania na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $I_{IN}$
  - Początkowy prąd testowy z ujemną półfalą przy  $180^\circ$

Wyzwolenie wyłącznika różnicowoprądowego zazwyczaj w dopuszczalnym czasie. Po zresetowaniu wyłącznika różnicowoprądowego autotest jest kontynuowany automatycznie od kroku 3.
3. Pomiar czasu wyzwolenia na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $5 \times I_{IN}$
  - Prąd testowy początkowy z ujemną półfalą przy  $0^\circ$

Wyzwolenie wyłącznika różnicowoprądowego zazwyczaj w dopuszczalnym przedziale czasowym. Po zresetowaniu wyłącznika różnicowoprądowego autotest jest automatycznie kontynuowany od kroku 4.
4. Pomiar czasu wyzwiania na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $5 \times I_{IN}$
  - Początkowy prąd testowy z ujemną półfalą przy  $180^\circ$

Wyzwolenie wyłącznika różnicowoprądowego zazwyczaj w dopuszczalnym czasie. Po zresetowaniu wyłącznika różnicowoprądowego autotest jest kontynuowany automatycznie od kroku 5.
5. Pomiar czasu wyzwolenia na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $\frac{1}{2} \times I_{IN}$
  - Prąd testowy początkowy z ujemną półfalą przy  $0^\circ$

Autotest jest kontynuowany automatycznie od kroku 6.
6. Pomiar czasu wyzwiania na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $\frac{1}{2} \times I_{IN}$
  - Początkowy prąd testowy z ujemną półfalą przy  $180^\circ$

Autotest jest automatycznie kontynuowany od kroku 7.

7. Test rampowy z następującymi parametrami pomiarowymi:
  - Początkowy prąd próbny z dodatnią półfalą przy  $0^\circ$

W tym pomiarze określa się prąd wymagany do wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego. Po uruchomieniu pomiaru prąd testowy generowany przez urządzenie jest stale zwiększany, aż do wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego. Po zresetowaniu wyłącznika różnicowoprądowego autotest jest automatycznie kontynuowany od kroku 8.
8. Test rampowy z następującymi parametrami pomiarowymi:
  - Początkowy prąd testowy z ujemną półfalą przy  $180^\circ$

W tym pomiarze określa się prąd wymagany do wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego. Po uruchomieniu pomiaru prąd testowy generowany przez urządzenie jest stale zwiększany, aż do wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego. Wyświetlane są wyniki pomiaru.

Wynik	Opis
✔	Wynik OK
✘	Wynik nie OK
x1 (po lewej)	Wynik Czas wyzwiania Krok 1, $t_3 (I_{IN}, 0^\circ)$
x1 (po prawej)	Wynik Czas wyzwolenia krok 2, $t_4 (I_{IN}, 180^\circ)$
x 5 (po lewej)	Wynik czasu wyzwiania krok 3, $t_5 (5 \times I_{IN}, 0^\circ)$
x 5 (po prawej)	Wynik Czas wyzwolenia krok 4, $t_6 (5 \times I_{IN}, 180^\circ)$
x ½ (po lewej)	Wynik czasu wyzwiania krok 5, $t_1 (\frac{1}{2} \times I_{IN}, 0^\circ)$
x ½ (po prawej)	Wynik Czas wyzwolenia krok 6, $t_2 (\frac{1}{2} \times I_{IN}, 180^\circ)$
$I_A (+)$	Prąd wyzwalający (+) Krok 7, biegunowość dodatnia
$I_A (-)$	Prąd wyzwalający (-) Krok 8, polaryzacja ujemna
$U_b$	Obliczone napięcie dotykowe $I_{IN}$

## Impedancja pętli

### Impedancja pętli błędu i przewidywany prąd zwarcia

Opcje pomiaru impedancji pętli:

- Opcja impedancji pętli

Szybki pomiar impedancji pętli zwarciowej w systemach bez wyłącznika różnicowoprądowego

- Opcja impedancji pętli z wyłącznikiem różnicowoprądowym typu A, 30 mA, blokada wyzwalania (no trip)
- Pomiar impedancji pętli zwarciowej w systemach z FI
- Opcja impedancji pętli z innym typem RCD i blokadą wyzwalania (no-trip)
- Pomiar impedancji pętli zwarciowej w systemach z FI

### Z<sub>s</sub> (L-PE, tryb: bez RCD), I<sub>k</sub> (z wyzwalaniem RCD)

Zakres pomiarowy (Ω)	Rozdzielczość (Ω)	Dok?adno??;
Zakres pomiarowy zgodnie z normą EN 61557-3: 0,25 Ω ... 1999 Ω		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± (5 % od M. + 5 cyfr)

Zakres pomiarowy (A)	Rozdzielczość (A)	Dok?adno??;
Przewidywany prąd zwarciowy (wartość obliczona)		
0,00 ... 19,99	0,01	Należy zwrócić uwagę na dok?adno?? pomiaru impedancji pętli zwarciowej
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Dane	Wartość
Prąd testowy (przy 230 V)	3,4 A, 50 Hz fala sinusoidalna (10 ms ≤ t <sub>LAST</sub> ≤ 15 ms)
Zakres napięcia znamionowego	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

### Z<sub>s</sub> (L-PE, tryb: std.RCD & alt.RCD), I<sub>k</sub> (bez wyzwalania RCD)

Zakres pomiarowy (Ω)	Rozdzielczość (Ω)	Dok?adno??;
Zakres pomiarowy zgodnie z normą EN 61557-3: 0,75 Ω ... 1999 Ω		
0,4 ... 19,99	(0,40 ... 19,99) 0,01	± (5 % od M. + 10 cyfr)
20,0 ... 9999	(20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± 10 % od M.

Zakres pomiarowy (A)	Rozdzielczość (A)	Dok?adno??;
Przewidywany prąd zwarciowy (wartość obliczona)		
0,00 ... 19,99	0,01	Należy zwrócić uwagę na dok?adno?? pomiaru impedancji pętli zwarciowej.
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Wartość	Wartość
Zakres napięcia znamionowego	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

### Impedancja pętli błędu

W tym pomiarze określa się impedancję pętli zwarciowej w przypadku zwarcia na komponentach przewodzących, które można dotknąć (np. przewodzące połączenie między fazą a przewodem ochronnym). Pomiar impedancji pętli odbywa się przy użyciu wysokiego prądu testowego.

Przewidywany prąd zwarcia ( $I_k$ ) oblicza się na podstawie zmierzonej rezystancji w następujący sposób:

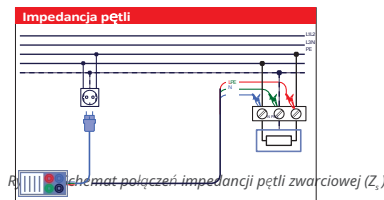
$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_s}$$

Napięcie wejściowe znamionowe $U_N$	Zakres napięcia
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

### Pomiar impedancji pętli zwarciowej

- i** Podana dokładnie?? parametrów testowych jest gwarantowana tylko wtedy, gdy Napięcie sieciowe pozostaje stabilne podczas pomiaru. Podczas pomiarów impedancji pętli zwarciowej wyzwała się wyłącznik różnicowoprądowy. Wartość  $I_k$  zależy od  $Z_s$ ,  $U_N$  i współczynnika skalowania. Ograniczenie prądu zależy od typu bezpiecznika, odpowiedniego prądu znamionowego i charakterystyki wyzwalania.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego należy wybrać  $Z_s$ .
2. Wybierz tryb **bez RCD**.
3. W polu **Typ** należy określić żądaną charakterystykę wyzwalania.
4. Ustaw wartość wielokrotności prądu znamionowego w funkcji **czasu**.
5. Ustaw prąd znamionowy bezpiecznika za pomocą przycisku **Prąd**.
6. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
7. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
8. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
9. Gdy pojawi się komunikat „▶” (Sprawdź połączenie), naciśnij przycisk „⊙” (Sprawdź połączenie). Sprawdzenie zostanie przeprowadzone. Wyświetlony zostanie wynik sprawdzenia.



Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
$Z_s$	Impedancja pętli błędu
ISC	Przewidywany prąd zwarcia

### Impedancja pętli zwarcia w systemach z wyłącznikiem różnicowoprądowym (typ A, 30 mA)

Pomiar impedancji pętli zwarcia odbywa się przy użyciu niskiego prądu testowego, aby uniknąć wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego. Funkcja ta jest również odpowiednia dla wyłączników różnicowoprądowych o prądzie wyzwalającym 30 mA i wyższym.

Przewidywany prąd zwarcia ( $I_k$ ) oblicza się na podstawie zmierzonej rezystancji w następujący sposób:

$$U_N \times \text{Skalierungsfaktor}$$

$$I_k = \frac{\quad}{Z_s}$$


Napięcie znamionowe wejściowe $U_N$	Zakres napięcia
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

### Pomiar impedancji pętli zwarcia FI

**i** Użycie trybu „Mode: std. RCD” umożliwi pomiar impedancji pętli bez wyzwalania standardowego wyłącznika RCD/FI typu A, 30 mA. Ze względu na prądy upływowe występujące w instalacji, które mogą wpływać na

RCD lub poprzez sprzężenie pojemnościowe z fazą na przewodzie ochronnym, nadal istnieje możliwość wyzwolenia zainstalowanego wyłącznika RCD/FI.

Podane wartości graniczne parametrów testowych zależą od stałego napięcia sieciowego. W przeciwnym razie wartości pomiarowe mogą się różnić.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego **Z** wybierz .
2. Wybierz tryb **std. RCD**.
3. W polu **Zeit (Czas)** ustaw wartość wielokrotności prądu znamionowego.
4. Wybierz żądany typ bezpiecznika za pomocą **opcji Typ**.
5. Ustaw prąd znamionowy bezpiecznika za pomocą przycisku „Prąd”.
6. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
7. Podłącz przewody pomiarowe do badanego obiektu.
8. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
9. Jeśli wyświetla się komunikat „▶”, naciśnij przycisk „

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie OK
Z	Impedancja pętli błędu
I <sub>k</sub>	Przewidywany prąd zwarcia (w amperach)

### Impedancja pętli zwarcia (dla regulowanego prądu różnicowego znamionowego)

Pomiar impedancji pętli zwarcia odbywa się przy użyciu niskiego prądu testowego, aby uniknąć wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego. Prąd testowy zależy od ustawienia wyłącznika różnicowoprądowego. Opcja ta umożliwia określenie maksymalnego prądu wszystkich typów wyłączników różnicowoprądowych bez wyzwalania.

Oczekiwany prąd zwarcia ( $I_k$ ) oblicza się na podstawie zmierzonej rezystancji w następujący sposób:


$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_S}$$

Napięcie znamionowe wejściowe $U_N$	Zakres napięcia
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

### Sprawdź impedancję pętli zwarcia $R_s$

**i** Użycie trybu „Mode: alt. RCD” umożliwi pomiar impedancji pętli zwarcia w przypadku wyłączników RCD, które odpowiadają innemu typowi lub znamionowemu prądowi różnicowemu. Pomiar zazwyczaj nie powoduje wyzwolenia wyłącznika RCD. Jednak ze względu na prądy upływowe związane z eksploatacją instalacji, które obciążają wyłącznik RCD, lub sprzężenie pojemnościowe między fazą a przewodem ochronnym, nadal istnieje możliwość wyzwolenia zainstalowanego wyłącznika RCD/FI.

Podane wartości graniczne parametrów testowych zależą od stałego napięcia sieciowego. W przeciwnym razie wartości pomiarowe mogą się różnić.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego **Z** .
2. Wybierz tryb **alt. RCD**.
3. Wybierz żądany typ za pomocą przycisku **Typ**.
4. W **I<sub>ΔN</sub>** określ wartość znamionowego prądu różnicowego.
5. Zdefiniuj napięcie dotykowe za pomocą **opcji Granica**.
6. Ustaw skalę za pomocą **F I<sub>k</sub>**.
7. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
8. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
9. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
10. Gdy pojawi się komunikat „▶” (Sprawdź połączenie), naciśnij przycisk „20

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
Z	Impedancja pętli błędów
$I_k$	Przewidywany prąd zwarcia (w amperach)

### Impedancja sieci

#### Impedancja sieci i przewidywany prąd zwarcia

Podczas pomiaru impedancji sieciowej określa się impedancję w punkcie zasilania instalacji lub obwodu elektrycznego w przypadku zwarcia przewodu neutralnego (przewodzące połączenie między fazą a przewodem neutralnym w systemie jednofazowym lub między fazami w systemie trójfazowym). Pomiary impedancji sieciowej przeprowadza się przy użyciu wysokiego prądu testowego.

Przewidywany prąd zwarcia oblicza się w następujący sposób:

$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_i}$$

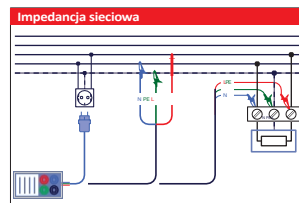
#### Pomiar impedancji sieciowej

**i** Podana dokładność parametrów testowych jest gwarantowana tylko wtedy, gdy napięcie sieciowe pozostaje stabilne podczas pomiaru. Wartość  $I_k$  zależy od  $Z_i$ ,  $U$  i współczynnika skalowania.

Ograniczenie prądu zależy od typu bezpiecznika, odpowiedniego prądu znamionowego i charakterystyki wyzwalania.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego  $Z_i$ .
2. Wybierz opcję Tryb **sieci**.
3. W opcji **Typ** określ żądaną charakterystykę wyzwalania.
4. W polu **Czas** ustaw wartość wielokrotności prądu znamionowego.
5. W opcji **Prąd** określ prąd znamionowy Bezpiecznika.
6. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia i zmierz impedancję sieciową między fazami lub między fazą a neutralną.
7. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.

8. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
9. Gdy wyświetli się komunikat „▶” (Sprawdź przewody), naciśnij przycisk „⊙” (Sprawdź przewody). Sprawdzenie zostanie przeprowadzone. Wyświetli się wynik sprawdzenia.



Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
$Z_i$	Impedancja sieci
$I_k$	Przewidywany prąd zwarcia

#### Pomiar spadku napięcia

Podczas pomiaru spadku napięcia określa się impedancję sieciową, a wynik odnosi się do kolejnego pomiaru w innym punkcie systemu (zwykle w punkcie zasilania, ponieważ ma on najniższą impedancję).

Wyświetlane są spadek napięcia w %, impedancja i oczekiwany prąd zwarciaowy.

Spadek napięcia w % oblicza się w następujący sposób:

$$\Delta U = \frac{(Z - Z_{REF}) \times I_N}{U_N}$$

**i** Podana dokładność parametrów testowych jest gwarantowana tylko wtedy, gdy napięcie sieciowe pozostaje stabilne podczas pomiaru.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego **Z<sub>1</sub>**.
2. Wybierz opcję Tryb **Sp.Fall**.
3. W polu **Typ** należy ustawić żądaną charakterystykę wyzwalania.
4. W polu **Czas** ustaw wartość wielokrotności prądu znamionowego.
5. W opcji **Prąd** określ prąd znamionowy Bezpiecznika.
6. W opcji **Granica** zdefiniuj górną granicę spadku napięcia.
7. W polu **F I<sub>k</sub>** określ skalę.
8. Podłącz urządzenie za pomocą odpowiednich Przewodów pomiarowych do punktu odniesienia i zmierzć impedancję sieciową między fazami lub między fazami a przewodem neutralnym.
9. Nacisnąć przycisk „ZERO” (Pomiar punktu odniesienia). Wyświetli się komunikat „REF”. Urządzenie jest gotowe do pomiaru punktu odniesienia instalacji.
10. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
 

**i** Po ustawieniu wartości odniesienia przewody pomiarowe można podłączyć do odpowiedniego obwodu elektrycznego w celu przeprowadzenia właściwego pomiaru. Wartość odniesienia należy ustawić tylko raz dla każdego urządzenia. Dla każdej nowej wartości pomiarowej dla każdego punktu pomiarowego należy nacisnąć przycisk „0” (Pomiar punktu odniesienia).
11. Gdy wyświetli się komunikat „▶” (Pomiar zakończony), należy nacisnąć przycisk „0” (Sprawdź wynik). Przeprowadzona zostanie kontrola. Wynik testu zostanie wyświetlony.

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
$\Delta U$	Spadek napięcia w punkcie pomiarowym w porównaniu z punktem odniesienia
$Z_{ref}$	Impedancja sieci w punkcie odniesienia
$Z$	Impedancja sieciowa
$I_k$	Przewidywany prąd zwarciov

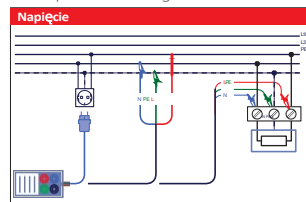
## Pomiar napięcia i częstotliwości

Pomiary napięcia powinny być regularnie przeprowadzane w instalacjach elektrycznych (różne pomiary i kontrole, identyfikacja potencjalnych źródeł błędów itp.). Pomiar częstotliwości musi być przeprowadzony np. podczas określania źródła napięcia sieciowego.

### Pomiar napięcia i częstotliwości

**i** W przypadku wykrycia napięcia fazowego na badanym zacisku PE należy natychmiast przerwać wszystkie pomiary. Dalsze pomiary można przeprowadzać dopiero po usunięciu przyczyny błędu!

1. Wybierz za pomocą przełącznika obrotowego **U**.
2. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
3. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
4. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
5. Przeprowadzana jest kontrola. Pole obrotowe jest wyświetlane automatycznie, gdy napięcie wynosi 400 V. Wyświetlacz pokazuje „123” w przypadku pola obrotowego w prawo i „321” w przypadku pola obrotowego w lewo.



Rys. 14: Schemat połączeń pomiaru napięcia i częstotliwości (U)

Wynik	Opis
U L-N	Napięcie między fazą a przewodem neutralnym
U L-PE	Napięcie między fazą a przewodem ochronnym
U N-PE	Napięcie między przewodem neutralnym a przewodem ochronnym

Wynik		Opis
Badanie trójfazowe		
U1-2		Napięcie między fazami L1 i L2
U1-3		Napięcie między fazami L1 i L3
U2-3		Napięcie między fazami L2 i L3

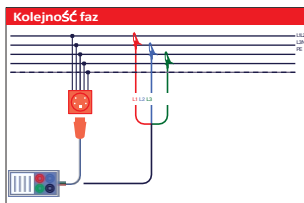
Wynik		Opis
✓		Wynik OK
✗		Wynik nie jest OK
Częstotliwość		Częstotliwość
Rotacja		Kolejność faz

### Kontrola kolejności faz

W praktyce często zdarza się, że odbiorniki prądu trójfazowego, takie jak silniki, wentylatory, urządzenia transportowe i inne maszyny elektromechaniczne, są podłączane do instalacji sieciowej prądu trójfazowego. Niektóre z tych odbiorników wymagają określonej kolejności faz i mogą ulec uszkodzeniu w przypadku odwrócenia kierunku obrotów. Dlatego przed podłączeniem należy sprawdzić kolejność faz.

#### Sprawdzanie kolejności faz

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **U**.
2. Podłączyć przewody pomiarowe do obiektu testowego.
3. Sprawdzić w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
4. Jeśli wyświetla się komunikat „▶”, naciśnij przycisk „⊙”. Sprawdzenie zostanie przeprowadzone. Wyświetlony zostanie wynik sprawdzenia.



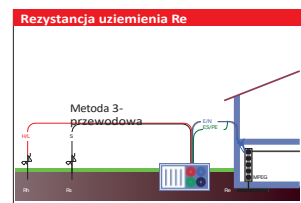
Rys. 15: Schemat połączeń kolejności faz

### Pomiar rezystancji uziemienia

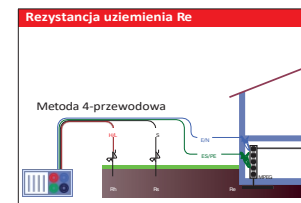
#### Pomiar rezystancji uziemienia ( $R_E$ ), 3-przewodowy, 4-przewodowy Pomiar rezystancji uziemienia

**i** Przy napięciu powyżej 10 V między zaciskami pomiarowymi nie jest wykonywany pomiar rezystancji uziemienia.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybierz  $R_E$ .
2. Wybierz tryb (⬇️).
3. W polu **Granica** należy ustawić wartość graniczną dla rezystancji uziemienia.
4. Podłączyć przewody pomiarowe do urządzenia.
5. Podłączyć sondy pomiarowe do punktów pomiarowych.
6. Sprawdzić w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
7. Jeśli wyświetla się komunikat „▶”, naciśnij przycisk „⊙”. Test zostanie przeprowadzony. Wyświetlony zostanie wynik testu.



Rys. 16: Schemat podłączenia rezystancji uziemienia ( $R_E$ ), 3 przewody



Rys. 17: Schemat podłączenia rezystancji uziemienia ( $R_E$ ), 4 przewody

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
$R_{\Sigma}$	Rezystancja względem ziemi
$R_s$	Rezystancja sondy S (potencjał)
$R_h$	Rezystancja sondy H (prąd)

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie OK
$R_{\Sigma}$	Rezystancja względem ziemi
$R_s$	Rezystancja sondy S (potencjał)
$R_h$	Rezystancja sondy H (prąd)

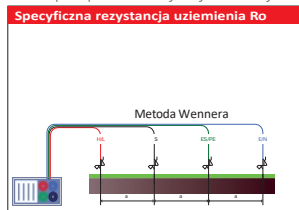
## Rezystancja właściwa ziemi ( $R_0$ )

Rezystancję uziemienia należy określić w ramach ustalania określonych parametrów systemu uziemienia (wymagana długość i powierzchnia elektrod uziemiających, idealna głębokość montażu systemu uziemienia itp.), aby uzyskać dokładniejszą podstawę obliczeniową.

## Pomiar oporu właściwego uziemienia ( $R_0$ )

**i** Przy napięciu powyżej 10 V między zaciskami testowymi nie przeprowadza się pomiaru rezystancji uziemienia.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać  $R_{\Sigma}$ .
2. Wybierz tryb  $R_0$ .
3. W polu **Odległość** wprowadź odległość „a” między sondami pomiarowymi.
4. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
5. Podłącz sondy pomiarowe do punktów testowych.
6. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
7. Jeśli wyświetla się komunikat „▶”, naciśnij przycisk „⊙” (Rozpocznij test). Test zostanie przeprowadzony. Wyświetlony zostanie wynik testu.



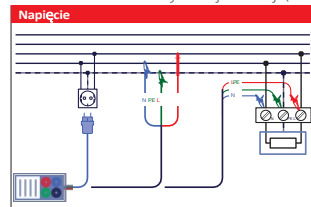
Rys. 18: Schemat połączeń Specyficzna rezystancja uziemienia ( $R_0$ ) – p

## Autotest

Regulowany autotest to zdefiniowana przez użytkownika sekwencja automatycznych testów. Autotest umożliwia przeprowadzenie pełnej sekwencji testów za naciśnięciem jednego przycisku i nadaje się szczególnie do testów standardowych.


Autotest obejmuje następujące testy:

- Napięcie (L-N, L-PE, N-PE)
- Impedancja sieci (L-N)
- Impedancja pętli (L-PE, bez wyzwalania FI)
- Napięcie dotykowe
- Prąd wyzwalający RCD (FI)
- Czas wyzwalania RCD (FI)
- Rezystancja izolacji (L-N, L-PE, N-PE)



Rys. 19: Schemat połączeń autotestu

**Przeprowadzenie autotestu**





1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybierz opcję **AUTO**.
2. W menu **Ustawienia** należy określić wartość graniczną dla każdego badania.  
Poszczególne testy można wyłączyć, ustawiając opcję **WYŁ**.
3. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
4. Podłącz przewody pomiarowe do punktu pomiarowego.
5. Gdy pojawi się komunikat „▶” (Sprawdź RCD), naciśnij przycisk „

**i** Podczas testu RCD należy ponownie włączyć RCD po każdym wyzwoleniu. Po ostatnim pomyślnym teście częściowym RCD urządzenie **sprawdzi, czy w sieci nie ma napięcia, a następnie** wyświetli komunikat „**Nacisnąć**”. Następnie przeprowadzone zostaną trzy pomiary rezystancji izolacji (L-N, L-PE i N-PE), a wynik Riso: L-N zostanie wyświetlony.

**i** Jeśli jeden lub więcej z tych pomiarów w menu ustawień testu automatycznego, zostaną one automatycznie pominięte w przebiegu pomiaru.

**i** Wyniki pomiarów można przesłać do **Sparkify** za pomocą transmisji danych NFC (patrz rozdział „Przesyłanie danych przez NFC” na stronie 26).

**Zmiana ustawień testu automatycznego**

1. Naciśnij , aby otworzyć menu **ustawień**.
2. Za pomocą  podmenu **Sekwencja automatyczna**.
3. Naciśnij , aby otworzyć podmenu.
4. Zmień wartość za pomocą przycisku.
5. Aby zapisać zmiany, naciśnij przycisk „

W menu autotestu można wprowadzić następujące ustawienia:

Funkcja	Możliwości ustawień	Opis
Impedancja sieciowa Zi	Wł./Wył.	
Impedancja pętli błędów Zs	Włączone/wyłączone	Tylko wersja „no-trip” w obwodach elektrycznych z wyłącznikiem różnicowoprądowym.
Typ wyłącznika nadprądowego	gG, gL, B, C, K	Ustawienie wpływa na wartość graniczną Z i prąd zwarcowy I <sub>k</sub> .
Wielokrotność prądu znamionowego bezpiecznika/czas pomiaru w przypadku bezpieczników topikowych	5 x I <sub>n</sub> , 10 x I <sub>n</sub> , 15 x I <sub>n</sub> , 0,4 s, 5 s	
Prąd znamionowy bezpiecznika	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 35 A, 40 A, 50 A, 63 A	Wpływ prądu znamionowego wartości granicznej Z i I <sub>k</sub> .
Prąd wyzwalający RCD I <sub>Δn</sub>	Włączony/wyłączony	
Czas wyzwalań RCD t	Wł./Wył./1x I Δ <sub>n</sub>	Wykonuje wszystkie 6 pomiarów czasu wyzwalań RCD. Wykonuje tylko pomiary czasu wyzwalań obu póół przy 1x I Δ <sub>n</sub> .
Typ RCD	AC, A/F, B/B+	
Znamionowy prąd różnicowy RCD I <sub>ΔN</sub>	30 mA, 100 mA, 300 mA	
Rezystancja izolacji Riso	Wł./Wył./1x I Δ <sub>n</sub>	
Napięcie pomiarowe rezystancji izolacji	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	

## Pamięć wewnętrzna urządzenia

Pamięć wewnętrzna (przycisk pamięci) została zachowana na potrzeby ewentualnych przyszłych funkcji dodatkowych. Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w późniejszej wersji niniejszej instrukcji. Do przesyłania danych i dokumentowania wyników pomiarów zalecamy aplikację Wiha Sparkify.

## Dokumentacja za pomocą Sparkify przez NFC

Dane są przysyłane bezpośrednio do aplikacji Sparkify za pomocą NFC w prosty i przyjazny dla użytkownika sposób. W aplikacji można w łatwy i wydajny sposób dokumentować wszystkie dane pomiarowe oraz bezpośrednio tworzyć protokoły pomiarowe. Użytkownicy korzystają z szybkiego, bezpapierowego i ustrukturyzowanego rejestrowania wszystkich istotnych informacji. Aplikacja Sparkify jest dostępna do bezpłatnego pobrania dla wszystkich urządzeń z systemem Android i iOS w sklepie Google Play Store i Apple App Store:




Rys. 20: Kod QR – sklep Google Play




Rys. 18: Kod QR – Apple App Store

## Przesyłanie danych za pomocą NFC

Przygotowanie urządzenia mobilnego:

1. Włącz funkcję NFC w ustawieniach smartfona lub tabletu.
2. Otwórz aplikację „Sparkify”.
3. Zarejestruj się lub zaloguj się przy użyciu swoich danych logowania. Jeśli nie chcesz się rejestrować, możesz kontynuować korzystając z dostępu dla gości.  
 W takim przypadku funkcja tworzenia kopii zapasowej w chmurze nie będzie dostępna. Późniejsza rejestracja i przejęcie projektów oraz dokumentacji jest możliwe w dowolnym momencie w profilu.
4. Wybierz odpowiednią kafelkę, aby uruchomić dokumentację dotyczącą kontroli instalacji.
5. Projekt zostanie przypisany automatycznie. Aby ręcznie przypisać inny projekt, utwórz nowy projekt lub wybierz inny projekt.

6. Trzymaj urządzenie mobilne z włączoną funkcją NFC blisko symbolu  na urządzeniu. Zachowaj odległość maksymalnie 4 cm między urządzeniem a urządzeniem mobilnym.
7. Trzymaj urządzenie mobilne nieruchomo, aż aplikacja automatycznie przejmie dane.
8. Zapisz dokumentację.

Przenoszenie danych:

Aplikacja automatycznie pobiera następujące dane:

- Wyniki pomiarów
- Sygnaturę czasową
- Numer seryjny urządzenia

Rozwiązywanie problemów:

1. Sprawdź, czy funkcja NFC jest włączona w urządzeniu mobilnym.
2. Umieść urządzenie mobilne dokładnie nad symbolem NFC.
3. Trzymaj urządzenie mobilne nieruchomo w odległości maksymalnie 4 cm od urządzenia.
4. W razie potrzeby uruchom ponownie aplikację lub urządzenie mobilne.
5. Zamknij inne aktywne aplikacje NFC.
6. Powtórz proces przesyłania.
7. W razie potrzeby skontaktuj się z pomocą techniczną.

## Dostęp do danych i przekazywanie danych/rozporządzenie UE w sprawie danych (rozporządzenie (UE) 2023/2854)

Podczas użytkowania ten miernik generuje techniczne wartości pomiarowe.

- Bezpośredni dostęp: wszystkie wartości pomiarowe są wyświetlane bezpośrednio i w czasie rzeczywistym na wbudowanym wyświetlaczu.
- Przesyłanie danych: Dodatkowo wartości pomiarowe można odczytać za pomocą interfejsu NFC. Wymaga to aktywnego odczytu za pomocą kompatybilnego urządzenia końcowego w odległości około 10 cm.
- Bezpieczeństwo: transmisja NFC odbywa się bez szyfrowania. Ze względu na bardzo mały zasięg (komunikacja bliskiego zasięgu) nieumyślne lub nieuprawnione przechwytywanie danych jest praktycznie niemożliwe, co stanowi wbudowany mechanizm bezpieczeństwa.
- Przekazywanie danych osobom trzecim: Użytkownik ma prawo przekazywać zmierzone wartości osobom trzecim (np. aplikacji innej firmy).

Nie są gromadzone ani przekazywane żadne dane osobowe.

## Transport i przechowywanie

Należy zachować oryginalne opakowanie do późniejszego wysłania, np. w celu kalibracji. Uszkodzenia transportowe spowodowane nieodpowiednim opakowaniem są wyłączone z gwarancji. Urządzenie należy transportować zgodnie z podanymi dopuszczalnymi warunkami otoczenia (temperatura, wilgotność itp.), patrz rozdział „DANE TECHNICZNE” na stronie 29. Aby uniknąć uszkodzeń, należy wyjąć akumulatory, jeśli miernik nie będzie używany przez dłuższy czas. Jeśli jednak dojdzie do zanieczyszczenia urządzenia przez wyciekające ogniwa akumulatora, należy skontaktować się z pomocą techniczną. Zaleca się sprawdzenie urządzenia przez producenta. Urządzenie należy transportować wyłącznie w dostarczonym pojemniku transportowym.

Urządzenie należy przechowywać w suchym, zamkniętym pomieszczeniu. Jeśli urządzenie było transportowane w ekstremalnych temperaturach, przed włączeniem należy pozostawić je na co najmniej 2 godziny w celu aklimatyzacji.

## Wymiana akumulatora



### Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Gdy urządzenie jest podłączone do instalacji, w Komorze akumulatora może powstać niebezpieczne napięcie.

- Przed otwarciem pokrywy komory akumulatora upewnij się, że wszystkie akcesoria pomiarowe są odłączone, a urządzenie jest wyłączone.

1. Odkręć śruby mocujące T10 i zdejmij pokrywę komory baterii z tyłu urządzenia.
2. Wymień akumulator. Używaj akumulatorów Ni-MH (typ AA) o pojemności  $\geq 2300$  mAh.
3. Przykręć ponownie pokrywę komory baterii z tyłu urządzenia.

## Wymiana bezpiecznika



### Nieprawidłowy Bezpiecznik może spowodować wypadek!

W przypadku zastosowania niewłaściwego bezpiecznika istnieje ryzyko pożaru oraz awarii urządzeń zabezpieczających w wyniku przecięcia.

- Uszkodzone bezpieczniki należy zawsze wymieniać na nowe tego samego typu.

Bezpiecznik;	Typ	Funkcja
F1	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Ogólne bezpieczniki zacisków testowych L/L1 i N/L2
F	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Ogólne bezpieczniki zacisków testowych L/L1 i N/L2
F3	M 0,315 A / 250 V, 5 × 20 mm	Zabezpieczenie wewnętrznych obwodów niskiej impedancji przed uszkodzeniem w przypadku przypadkowego podłączenia Napięcia sieciowego do końcówek pomiarowych.

## Konserwacja

Jeśli urządzenie uległo zabrudzeniu w wyniku codziennego użytkowania, można je wyczyścić wilgotną ściereczką i niewielką ilością łagodnego środka czyszczącego. Przed rozpoczęciem czyszczenia należy upewnić się, że urządzenie jest wyłączone, odłączone od zewnętrznego źródła zasilania i pozostałych Przewodów pomiarowych. Nigdy nie używaj ostrych środków czyszczących ani rozpuszczalników. Urządzenie można ponownie używać dopiero po całkowitym wyschnięciu.

## PO UŻYCIU

### Konserwacja i kalibracja

Każdy fabrycznie nowy miernik Wiha MFT przed dostawą poddawany jest wzorcowaniu fabrycznemu. Odpowiedni certyfikat wzorcowania dołączony jest do urządzenia. Firma Wiha zaleca kalibrację urządzenia w regularnych odstępach czasu co 12 miesięcy (365 dni) od momentu pierwszego uruchomienia, aby zapewnić długotrwałą dokładność pomiarów i zgodność z normami.

**i** Ustalenie odpowiedniego okresu kalibracji należy do użytkownika. Przy podejmowaniu decyzji należy wziąć pod uwagę takie czynniki, jak częstotliwość użytkowania, środowisko użytkowania lub wewnętrzne wymagania przedsiębiorstwa (np. wytyczne dotyczące zarządzania jakością).

Wiha oferuje opcjonalną, płatną usługę kalibracji. Więcej informacji, w tym informacje dotyczące zamawiania online i procesu zwrotu, można znaleźć tutaj:



#### Tak działa kalibracja w firmie Wiha:


1. Zamów kalibrację w sklepie internetowym Wiha.
2. Otrzymają Państwo etykietę wysyłkową, za pomocą której można bezpiecznie wysłać urządzenie do firmy Wiha.
3. Urządzenie pomiarowe jest profesjonalnie kalibrowane przez firmę Wiha.
4. Po pomyślnym przeprowadzeniu kalibracji urządzenie zostanie zwrócone wraz z certyfikatem kalibracji.

Jeśli urządzenie nie przejdzie kontroli kalibracji, firma Wiha skontaktuje się z Państwem w celu indywidualnego uzgodnienia dalszych kroków.

### Utylizacja

Nieprawidłowa utylizacja stanowi zagrożenie dla środowiska!

Nieprawidłowa utylizacja może stanowić zagrożenie dla środowiska.

 Przed utylizacją testera instalacji należy wyjąć akumulator („Wymiana akumulatora” na stronie 27).

Nigdy nie wyrzucaj akumulatora i testera instalacji wraz z odpadami komunalnymi.

 Odpady elektryczne i komponenty elektroniczne należy utylizować w zatwierdzonych specjalistycznych zakładach.



W razie wątpliwości należy uzyskać informacje na temat ekologicznego usuwania odpadów w lokalnych władzach gminnych lub specjalistycznych przedsiębiorstwach zajmujących się utylizacją odpadów.

### Serwis i gwarancja

Jeśli urządzenie nie działa, mają Państwo pytania lub potrzebują informacji, prosimy skontaktować się z autoryzowanym punktem obsługi klienta firmy Wiha Narz?dzie.

W przypadku szkód materialnych lub obrażeń ciała spowodowanych nieprzestrzeganiem niniejszej instrukcji, a także w przypadku utraty tabliczki znamionowej, gwarancja wygasa. Tabliczka znamionowa znajduje się z tyłu urządzenia.

Obsługa klienta  
Wiha Werkzeuge GmbH  
Obertalstraße 3 – 7  
78136 Schonach NIEMCY

Tel.: +49 77 22 959-400  
E-mail: tech-support@wiha.com  
Strona internetowa: www.wiha.com

## Dane techniczne

## Dane ogólne

Dane	Wartość
Zasilanie	9 V <sub>DC</sub> (6 × 1,5 V akumulatory Ni-MH, rozmiar AA)
Zasilacz sieciowy;	12 V <sub>DC</sub> / 1000 mA
Czas ładowania	~ 6 godzin
Praca	~ 15 godzin (w zależności od użytkowania)
Kategoria przepięcia	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Klasa ochrony	Podwójna izolacja
Stopień zanieczyszczenia	2
Stopień ochrony;	IP42
Wyświetlacz	480 × 320 TFT LCD
Port COM	USB
Wymiary (szer. × wys. × gł.)	25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Waga (bez akumulatora)	1,30 kg
Temperatury robocze	0 ... 40 °C
Względna wilgotność powietrza	Maks. 95%, bez kondensacji
Temperatury przechowywania	-10 ... +70 °C

## Parametry techniczne

## Rezystancja izolacji

Zakres pomiarowy (MΩ)	Rozdzielczość (MΩ)	Dokładność?;
Rezystancja izolacji: Napięcie znamionowe 50 V DC Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557: 50 kΩ ... 80 MΩ		
0,1 ... 80,0	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 80,00) 0,01	± (5 % od M. + 3 cyfry)
Rezystancja izolacji: Napięcie znamionowe 100 V DC i 250 V DC Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557: 100 kΩ ... 199,9 MΩ		
0,1 ... 199,9	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 99,99) 0,01 (100,0 ... 199,9) 0,1	± (5 % od M. + 3 cyfry)
Rezystancja izolacji: Napięcie znamionowe 500 V DC i 1000 V DC Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557: 500 kΩ ... 199,9 MΩ		
0,1 ... 199,9	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 99,99) 0,01 (100,0 ... 199,9) 0,1	± (2 % od M. + 3 cyfry)
200 ... 999	(200,0 ... 999) 1	± (10 % od M.)
Zakres pomiarowy (V)	Rozdzielczość (V)	Dokładność?;
Napięcie		
0 ... 1200	1	± (3 % od M. + 3 cyfry)

## DANE TECHNICZNE

Dane	Wartość
Napięcia kontrolne	50 V DC, 100 V DC, 250 V DC, 500 V DC, 1000 V DC
Napięcie jałowe	0% ... 20% napięcia znamionowego
Pomiar prądu	Min. 1 mA przy $R_N = U_N$ , 1 k $\Omega$ /V
Prąd zwarcia	Maks. 15 mA
Liczba możliwych testów z nowymi akumulatorami	Maks. 1000 (z akumulatorami 2300 mAh)

Jeśli urządzenie ulegnie zawilgoceniu, może to wpłynąć na wyniki pomiarów. W takim przypadku urządzenie i akcesoria należy wysuszyć przez co najmniej 24 godziny.

### Pomiar niskiej impedancji ( $R_{low}$ )

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dokładność?;
Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557: 0,1 $\Omega$ ... 1999 $\Omega$		
0,1 ... 20,0	(0,10 ... 19,99) 0,01 (2,00 ... 80,00) 0,01	$\pm$ (3 % od M. + 3 cyfry)
20 ... 1999	(20,0 ... 99,9) 0,1 (100 ... 1999) 1	$\pm$ 5 % od wartości pomiarowej

Informacja	Wartość
Napięcie znamionowe;	5 V DC
Prąd testowy	Min. 200 mA przy rezystancji obciążenia 2 $\Omega$
Kompensacja przewodów pomiarowych	Maks. 5 $\Omega$
Liczba możliwych testów z nowymi akumulatorami	Maks. 1400 (przy akumulatorach 2300 mAh)

### Test ciągłości (pomiar prądu niskiego napięcia)

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dokładność?;
0,1 ... 1999	(0,1 ... 99,9) 0,1 (100 ... 1999) 1	$\pm$ (5 % od M. + 3 cyfry)

Wartość	Wartość
Napięcie jałowe	5 V DC
Prąd zwarcia	Maks. 7 mA
Kompensacja przewodów pomiarowych	Maks. 5 $\Omega$

### Test FI/RCD

Dane	Wartość
Znamionowy prąd upływowy	6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Dokładność? znamionowego prądu upływowego	-0 / +0,1 $I_{\Delta}$ ; $I_{\Delta} = I_{\Delta N}$ , 2 $I_{\Delta N}$ , 5 $I_{\Delta N}$ -0,1 $I_{\Delta}$ / +0; $I_{\Delta} = \frac{1}{2} I_{\Delta N}$
Rodzaj prądu testowego	Sinusoidalny (AC), DC (B), impulsowy (A)
Typ RCD	Ogólny (G, bez opóźnienia), selektywny (S, z opóźnieniem), EVSE
Polarność wejściowa prądu testowego	0°, 180°
Zakres napięcia	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V; 45 Hz ... 65 Hz

## DANE TECHNICZNE

DE

$I_{\Delta N}$ (mA)	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$			$1 \times I_{\Delta N}$			$2 \times I_{\Delta N}$		
	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B
6 (*)	3	2,1	3	6	12	12	12	24	24
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400
300	150	105	150	300	424	600	600	848	-
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	-
650 (*)	325	228	325	650	919	1300	1300	-	-
1000 (*)	500	350	500	1000	1410	-	2000	-	-

$5 \times I_{\Delta N}$	RCD $I_{\Delta N}$				
	AC	A	B	AC	A
30	60	60	x	x	x
50	100	100	x	x	x
150	212	30	x	x	x
500	707	1000	x	x	x
1500	-	-	x	x	x
2500	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x

### Napięcie dotykowe

Zakres pomiarowy (V)	Rozdzielczość (V)	Dokładność??;
Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V ... 49,0 V przy maksymalnym napięciu dotykowym 25 V		
Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V ... 99,0 V przy maksymalnym napięciu dotykowym 50 V		
3,0 ... 9,9	0,1	(-0 %/+10 % od M. + 5 cyfr)
10,0 ... 99,9	0,1	(-0 %/+10 % od M. + 5 cyfr)

Informacja	Wartość
Prąd testowy	Maks. $0,5 I_{\Delta N}$
Wartość graniczna Napięcie dotykowe	25 V, 50 V

### Czas wyzwalania

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Ogólne (bez opóźnienia) Wyłącznik FI	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selektywny (opóźniony czasowo) wyłącznik różnicowoprądowy	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130$ ms $< t_{\Delta}$ $< 500$ ms	$60$ ms $< t_{\Delta} <$ $200$ ms	$50$ ms $< t_{\Delta} <$ $150$ ms

## DANE TECHNICZNE

Czasy wyzwalania zgodnie z BS 7671:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Ogólne (bez opóźnień) wyłączniki różnicowoprądowe	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selektywne (opóźnione) wyłącznik FI	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$130$ ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	$60$ ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	$50$ ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

\*) Przy prądzie próbnym  $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$  wyłącznik RCD nie może wyłączyć. Czasy wyzwalania

zgodnie z normą DIN EN IEC 62955:

	$I_{\Delta N}$ DC	$10 \times I_{\Delta N}$ DC	$33 \times I_{\Delta N}$ DC	
Wyłącznik FI 6 mA <sub>AC</sub>	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	
	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	$167 \times I_{\Delta N}$
Wyłącznik FI 30 mA <sub>AC</sub>	bez wyzwalania	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms

Zakres pomiarowy (ms)	Rozdzielczość (ms)	Dokładność?;
Cały zakres pomiarowy spełnia wymagania normy DIN EN IEC 61557-6. Podane dokładności mają zastosowanie do całego zakresu roboczego.		
0,0 ... 500,0	0,1	± 3 ms

Dane	Wartość
Prąd testowy	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , $I_{\Delta N}$ , $2 \times I_{\Delta N}$ , $5 \times I_{\Delta N}$
Wartość graniczna Napięcie dotykowe	25 V, 50 V

### Prąd wyzwalający

Zakres pomiarowy (Δ)	Rozdzielczość (Δ)	Dokładność?;
Zakres pomiarowy zgodny z normą DIN EN IEC 61557-6 przy $I_{\Delta N} \geq 10$ mA. Podane dokładności mają zastosowanie dla całego zakresu roboczego.		
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 1,1 \times I_{\Delta N}$ (typ AC)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 1,5 \times I_{\Delta N}$ (typ A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 2,2 \times I_{\Delta N}$ (typ A, $I_{\Delta N} = 10$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 2,2 \times I_{\Delta N}$ (typ B)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$

Zakres pomiarowy (ms)	Rozdzielczość (ms)	Dokładność?;
Czas wyzwalania		
0,0 ... 300,0	1	± 3 ms

Zakres pomiarowy (V)	Rozdzielczość (V)	Dokładność?;
Napięcie dotykowe		
3,0 ... 9,9	0,1	-0%/+10 % od M. + 5 cyfr
10,0 ... 99,9	0,1	-0%/+10 % od M. + 5 cyfr

### Impedancja pętli zwarcowej i przewidywany prąd zwarcowy $Z_s$ (L-PE, tryb: bez RCD), $I_k$ (z wyzoleniem RCD)

Zakres pomiarowy (Ω)	Rozdzielczość (Ω)	Dokładność?;
Zakres pomiarowy zgodny z normą DIN EN IEC 61557-3: 0,25 Ω ... 1999 Ω		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± (5 % od M. + 5 cyfr)

Zakres pomiarowy (A)	Rozdzielczość (A)	Dokładność?;
Przewidywany prąd zwarciový (wartość obliczona)		
0,00 ... 19,99	0,01	Należy zwrócić uwagę na dokładność pomiaru impedancji pętli zwarciový.
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Dane	Wartość
Prąd testowy (przy 230 V)	3,4 A, 50 Hz fala sinusoidalna $\leq (10 \text{ ms} \leq t_{\text{LAST}} \leq 15 \text{ ms})$
Zakres napięcia znamionowego	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

#### Z<sub>1</sub> (L-PE, tryb: std.RCD & alt.RCD), I<sub>k</sub> (bez wyzwalania RCD)

Zakres pomiarowy (Ω)	Rozdzielczość (Ω)	Dokładność?;
Zakres pomiarowy zgodny z normą DIN EN IEC 61557-3: 0,75 Ω ... 1999 Ω		
0,4 ... 19,99	(0,40 ... 19,99) 0,01	± (5 % od M. + 10 cyfr)
20,0 ... 9999	(20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± 10 % od M.

Zakres pomiarowy (A)	Rozdzielczość (A)	Dokładność?;
Przewidywany prąd zwarciový (wartość obliczona)		
0,00 ... 19,99	0,01	Należy zwrócić uwagę na dokładność pomiaru impedancji pętli zwarciový.
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Dane	Wartość
Zakres napięcia znamionowego	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

**Impedancja pętli zwarciový; impedancja pętli zwarciový RCD typu A, 30 mA, blokada wyzwalania (no trip) oraz z innym typem RCD i blokadą wyzwalania (no-trip)**

Napięcie znamionowe wejściowe U <sub>N</sub>	Zakres napięcia
115 V	93 V ≤ U <sub>L-PE</sub> < 134 V
230 V	185 V ≤ U <sub>L-PE</sub> ≤ 266 V

**Impedancja sieciowa i przewidywany prąd zwarciový**

Napięcie znamionowe wejściowe U <sub>N</sub>	Zakres napięcia
115 V	93 V ≤ U <sub>L-PE</sub> < 134 V
230 V	185 V ≤ U <sub>L-PE</sub> ≤ 266 V
400 V	321 V ≤ U <sub>L-PE</sub> ≤ 485 V

## DANE TECHNICZNE

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dok?adno??;
Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557-3: 0,25 $\Omega$ ... 1999 $\Omega$		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	$\pm$ (5 % od M. + 5 cyfr)

Zakres pomiarowy (A)	Rozdzielczość (A)	Dok?adno??;
Przewidywany prąd zwarciový (wartość obliczona)		
0,00 ... 19,99	0,01	Należy zwrócić uwagę na dok?adno?? pomiaru impedancji sieciowej
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Dane	Wartość
Prąd testowy (przy 230 V)	3,4 A, 50 Hz fala sinusoidalna ( $10 \text{ ms} \leq t_{\text{LAST}} \leq 15 \text{ ms}$ )
Zakres napięcia znamionowego	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V, 321 V ... 485 V (45 Hz ... 65 Hz)

Zakres pomiarowy (%)	Rozdzielczość (%)	Dok?adno??;
Spadek napięcia		
0,0 ... 9,9	0,1	Zwrócić uwagę na dok?adno?? pomiaru przewodzenia (wartość obliczona)

### Pomiar napięcia i częstotliwości

Zakres pomiarowy (V)	Rozdzielczość (V)	Dok?adno??;
0 ... 550	1	$\pm$ (2 % od M. + 2 cyfry)

Wartość	Wartość
Pole prawoskrętne	1-2-3
Pole skrętu w lewo	3-2-1
Zakres częstotliwości	0 Hz, 45 Hz ... 400 Hz

Zakres pomiarowy (Hz)	Rozdzielczość (Hz)	Dok?adno??;
10 ... 499	0,1	$\pm$ (0,2 % od M. + 1 cyfra)

Wartość	Wartość
Zakres napięcia znamionowego	10 V ... 550 V

### Kolejność faz

Zakres pomiarowy zgodnie z normą EN 61557-7:

Dane	Wartość
Pole prawoskrętne	1-2-3
Pole lewoskrętne	3-2-1
Zakres napięcia znamionowego	93 $V_{AC}$ ... 550 $V_{AC}$
Zakres częstotliwości	45 Hz ... 400 Hz

## Rezystancja uziemienia

Pomiar rezystancji uziemienia ( $R_{\xi}$ ), 3-przewodowy, 4-przewodowy

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dok?adno??;
Zakres pomiarowy zgodnie z normą EN 61557-5: 100 $\Omega$ ... 1999 $\Omega$		
1,0 ... 9999	(1,00 ... 19,99) 0,01 (20 ... 199,9) 0,1 (200 ... 9999) 1	$\pm$ (5% od wartości pomiarowej + 5 cyfr)

Dane	Wartość
Rh i Rs należy traktować jako wartości orientacyjne.	
Maks. rezystancja Rh pomocniczej elektrody uziemiającej	100 $R_{\xi}$ lub 50 k $\Omega$ (pierwszeństwo ma niższa wartość)
Maks. rezystancja sondy Rs	100 $R_{\xi}$ lub 50 k $\Omega$ (pierwszeństwo ma niższa wartość)
Dodatkowy błąd rezystancji czujnika przy $R_{h_{max}}$ lub $R_{s_{max}}$	$\pm$ (10 % od M. + 10 cyfr)
Dodatkowy błąd przy szumie napięcia 3 V (50 Hz)	$\pm$ (5 % od M. + 10 cyfr)
Napięcie jałowe	< 30 $V_{AC}$
Prąd zwarcia	< 30 mA
Częstotliwość napięcia testowego	126,9 Hz
Rodzaj napięcia testowego	Fala sinusoidalna

Rezystancja właściwa uziemienia ( $R_0$ )

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dok?adno??;
Rh i Rs należy traktować jako wartości orientacyjne.		
6,0 $\Omega$ ... 99,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm$ (5 % od M. + 5 cyfr)
100 $\Omega$ ... 999 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm$ (5 % od M. + 5 cyfr)
1,0 k $\Omega$ ... 9,99 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	$\pm$ 10 % od M przy $R_e$ 2 k $\Omega$ ... 19,99 k $\Omega$
10,0 k $\Omega$ ... 99,9 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	$\pm$ 10 % od wartości znamionowej przy $R_e$ 2 k $\Omega$ ... 19,99 k $\Omega$
100 k $\Omega$ ... 9999 k $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm$ 20 % od wartości znamionowej przy $R_e$ > 20 k $\Omega$



<b>PRZEGLĄD</b> .....	<b>37</b>
Informacje o niniejszej instrukcji .....	37
Dokumenty towarzyszące.....	37
Zawartość dostawy.....	38
Krótki opis.....	38
Wyświetlacz i elementy sterujące.....	38
Wskaźnik napięcia.....	38
Połączenia.....	39
Elementy sterujące.....	39
<b>DLA TWOJEGO BEZPIECZEŃSTWA</b> .....	<b>40</b>
Symbole w niniejszej instrukcji .....	40
Sygnały dźwiękowe .....	41
Przeznaczenie .....	41
Wymagania dla użytkownika.....	41
Ryzyko resztkowe.....	42
<b>OPERACJA</b> .....	<b>43</b>
Przeprowadzanie pomiarów .....	43
Ustawienia pomiarowe.....	43
Menu ustawień.....	44
Pomoc .....	46
Pomiar rezystancji izolacji.....	46
Test ciągłości.....	47
Test RCD .....	48
Impedancja pętli .....	52
Impedancja sieciowa.....	55
Pomiar napięcia i częstotliwości.....	56
Kontrola kolejności faz.....	57
Pomiar rezystancji uziemienia.....	57
Autotest.....	58
<b>DOKUMENTACJA</b> .....	<b>60</b>
Wewnętrzna pamięć urządzenia.....	60
Dokumentacja za pomocą Sparkify przez NFC.....	60
<b>PO UŻYCIU</b> .....	<b>61</b>
Transport i przechowywanie .....	61
Wymiana baterii .....	61
Wymiana bezpiecznika .....	61
Konserwacja.....	61
Konserwacja i kalibracja .....	62
Utylizacja.....	62
Serwis i gwarancja .....	62
<b>DANE TECHNICZNE</b> .....	<b>63</b>
Specyfikacje techniczne.....	63
Parametry techniczne.....	63

## Informacje o niniejszej instrukcji

Niniejsza instrukcja umożliwia bezpieczne i wydajne użytkowanie testera instalacji MFT one. Należy zachować niniejszą instrukcję do wykorzystania w przyszłości! Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac należy zapoznać się z niniejszą instrukcją. Warunkiem bezpiecznej pracy jest przestrzeganie wszystkich wskazówek dotyczących bezpieczeństwa i instrukcji obsługi zawartych w niniejszej instrukcji. Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom oraz ogólnych przepisów bezpieczeństwa obowiązujących w miejscu użytkowania testera instalacji.

Niniejsza instrukcja jest chroniona prawem autorskim. Przekazywanie niniejszej instrukcji osobom trzecim, powielanie w jakiegokolwiek formie lub w jakikolwiek sposób – w tym fragmentów – oraz wykorzystywanie i/lub ujawnianie treści bez pisemnej zgody firmy Wiha Werkzeuge GmbH, zwanej dalej „producentem”, jest zabronione, z wyjątkiem celów wewnętrznych. Wszelkie naruszenia będą skutkowały odpowiedzialnością za szkody. Producent zastrzega sobie prawo do dochodzenia dodatkowych roszczeń.

## Dokumenty towarzyszące

Urządzenie zostało skonstruowane i przetestowane zgodnie z następującymi przepisami bezpieczeństwa:

Wykaz obowiązujących standardów i przepisów	
DIN EN 60529 IEC 60529	Sprzęt badawczy i metody badawcze Klasy ochrony wynikające z obudowy (kod IP)
DIN EN IEC 61326-1	Urządzenia elektryczne do pomiarów, sterowania i zastosowań laboratoryjnych – Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej – Część 1: Wymagania ogólne
DIN EN IEC 61010-1	Wymagania bezpieczeństwa dotyczące urządzeń elektrycznych do pomiarów, sterowania i zastosowań laboratoryjnych Część 1: Wymagania ogólne
DIN EN IEC 61010-031	Wymagania bezpieczeństwa dotyczące urządzeń elektrycznych do pomiarów, sterowania i zastosowań laboratoryjnych Część 031: Wymagania bezpieczeństwa dotyczące ręcznych i obsługiwanych ręcznie zespołów sond do testów i pomiarów elektrycznych

## PRZEGLĄD

### Wykaz obowiązujących standardów i przepisów

DIN EN IEC 61557-1	Bezpieczeństwo elektryczne w instalacjach niskiego napięcia do 1000 V AC i 1500 V DC – Urządzenia do badania, pomiaru lub monitorowania środków ochronnych Część 1: Wymagania ogólne
IEC 62955	Urządzenie wykrywające prąd resztkowy (RDC-DD) do stosowania w trybie ładowania pojazdów elektrycznych 3.

### Zawartość dostawy

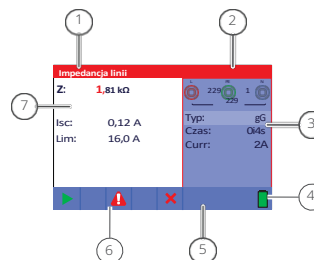
- Tester instalacji MFT one
- 3 przewody pomiarowe o długości 1 m
- Kabel pomiarowy z wtyczką Schuko
- Zasilacz
- 3 × zaciski krokodylkowe
- 6 × baterie 1,5 V
- 3 × sondy
- Przewód pomiarowy z przyciskiem testowym do uruchamiania pomiaru
- Instrukcja obsługi
- Skrócona instrukcja obsługi

### Krótki opis

Tester instalacji MFT one mierzy wszystkie parametry bezpieczeństwa elektrycznego obiektów budowlanych. Można przeprowadzić następujące pomiary i testy:

- Pomiar izolacji
- Test ciągłości i pomiar niskiej impedancji
- Test RCD (wyłącznik różnicowoprądowy)
- Impedancja pętli
- Impedancja linii
- Pomiar napięcia i częstotliwości
- Kolejność faz
- Rezystancja uziemienia
- Specyficzna rezystancja uziemienia
- Autotest

### Wyświetlacz i elementy sterujące

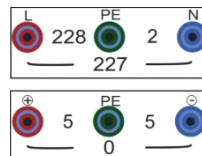


Rys. 21: Wyświetlacz

- ① Tryb pomiaru Wskaźnik
- ② napięcia Pole opcji
- ③ Wskaźnik poziomu naładowania baterii
- ④
- ⑤ Aktualny czas
- ⑥ Pole statusu
- ⑦ Pole wyniku

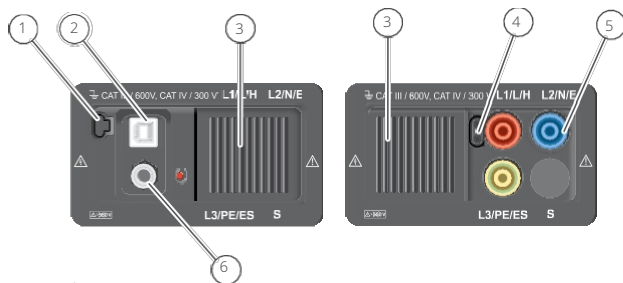
### Wskaźnik napięcia

Wyświetlane są napięcia przyłożone do testera instalacji MFT one. Urządzenie automatycznie rozpoznaje, które napięcie jest przyłożone do poszczególnych gniazd pomiarowych i wyświetla tę informację na wyświetlaczu. Do danego pomiaru wykorzystywane są wszystkie odpowiednie gniazda pomiarowe. Urządzenie wyświetla czarną kropkę w odpowiednim gnieździe pomiarowym na wyświetlaczu, aby wskazać, które gniazda pomiarowe należy podłączyć do testowanego systemu za pomocą przewodów pomiarowych.



Rys. 22: Monitorowanie wejścia

Połączenia



Rys. 23: Połączenia


- 1 Port USB-C do kalibracji producenta
- 2 Port USB-B do kalibracji producenta Przesuwana
- 3 osłona ochronna nad portem USB Gniazdo dla
- 4 sondy z przyciskiem testowym Gniazda przyłączy
- 5 pomiarowych
- 6 Gniazdo podłączenia do sieci elektrycznej

Elementy sterujące


Przycisk	Opis	Funkcja
	Zapisz	Zapisz pomiar lub ustawienie
	Kompensacja linii	Kompensuje rezystancję pomiarową dla pomiarów o niskiej impedancji
	Pomoc	Otwórz funkcję pomocy
	Ustawienia	Otwórz menu <b>ustawień</b>
	ESC/Wstecz	Wyjdź z menu i wróć do poprzedniego menu
	W górę	Przewiń w górę
	W dół	Przewiń w dół
	W lewo	Zmniejsz wartość/wróć o jeden poziom
	W prawo	Zwiększ wartość/jeden poziom do przodu
	TEST/ENTER	Rozpocznij pomiar/otwórz podmenu/potwierdź wprowadzenie
	WŁĄCZ/WYŁĄCZ	Krótkie naciśnięcie: włączenie urządzenia Długie naciśnięcie: wyłączenie urządzenia Urządzenie wyłącza się automatycznie po ostatniej operacji , gdy nie jest już podłączone napięcie. Czas wyłączenia można zmienić w menu <b>Ustawienia</b> .


# DLA TWOJEGO BEZPIECZEŃSTWA

## Symbole w niniejszej instrukcji

 **OSTRZEŻENIE!**  
Ta kombinacja symbolu i słowa ostrzegawczego wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może spowodować śmierć lub poważne obrażenia, jeśli nie zostanie uniknięta.


 **UWAGA!**  
Ten symbol oznacza niebezpieczne napięcie i ryzyko porażenia prądem elektrycznym.


 **OCHRONA ŚRODOWISKA!**  
Ten symbol wskazuje potencjalne zagrożenia dla środowiska.


 **INFORMACJA!**  
Ten symbol oznacza przydatne wskazówki i zalecenia, a także informacje dotyczące wydajnej i bezawaryjnej pracy.


## Symbole na urządzeniu

### Tył urządzenia (tabliczka znamionowa)

 Ostrzeżenie o niebezpiecznym obszarze. Należy przestrzegać instrukcji



obsługi.  Uwaga! Niebezpieczne napięcie, ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

 Ciągła podwójna lub wzmocniona izolacja zgodnie z kategorią II DIN EN 61140.

 Urządzenie jest zgodne z przepisami europejskimi.

 Nie wyrzucać urządzenia i akcesoriów wraz z odpadami komunalnymi (patrz rozdział „Utylizacja” na stronie 62).

## Wyświetlacz

 Akumulator nie jest wystarczająco naładowany  
 Akumulator jest wystarczająco naładowany

 Napięcie niebezpieczne

**COMP** Linie pomiarowe są kompensowane

 Nie można rozpocząć pomiaru

 Niebezpieczne napięcie w punkcie uziemienia

 Wynik nieprawidłowy


 Wynik OK

 RCD otwarty lub

wyzwolony  RCD zamknięty

 Można rozpocząć pomiar

 Temperatura zbyt wysoka

 Wymień przewody pomiarowe

 Serwis

 Szum sygnału

 Sprawdź

bezpieczniki

## Sygnaly dźwiękowe

Dźwięk	Opis
Krótki, wysoki ton	Naciśnięty przycisk
Jasny, dzwoniący dźwięk	Ładowanie urządzenia
Ciągły dźwięk	Podczas testu ciągłości: Wynik < 35 Ω
Rosnący dźwięk	Napięcie niebezpieczne
Krótki dźwięk	Wyłączyć, koniec pomiaru
Spadający dźwięk	Ostrzeżenia (temperatura, napięcie i wejście, niemożliwy start)
Tona okresowa	Napięcie fazowe na zacisku PE. Natychmiast przerwij wszystkie pomiary.

## Przeznaczenie

Tester instalacji MFT one to wielofunkcyjny, przenośny tester instalacji przeznaczony do wszystkich pomiarów wymaganych do przeprowadzenia zgodnych z Standardem testów bezpieczeństwa elektrycznego systemów i budynków. Tester instalacji jest przeznaczony do następujących rodzajów pomiarów:

- Pomiar izolacji
- Test ciągłości i pomiar niskiej impedancji
- Test RCD (wyłącznik różnicowoprądowy)
- Impedancja pętli
- Impedancja linii
- Pomiar napięcia i częstotliwości
- Kolejność faz
- Rezystancja uziemienia
- Specyficzna rezystancja uziemienia
- Autotest

Każde użycie urządzenia niezgodne z niniejszą instrukcją obsługi uznaje się za nieprawidłowe. Podczas uruchamiania należy dostosować działanie urządzenia do indywidualnych wymagań danego miejsca.

Urządzenie należy eksploatować wyłącznie zgodnie z charakterystyką określoną w specyfikacji technicznej

(„SPECYFIKACJA TECHNICZNA” na stronie 63). Każde użycie wykraczające poza lub inne niż zamierzone przeznaczenie będzie uznane za niewłaściwe.



### Nieprawidłowe użytkowanie może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji.

Niewłaściwe użytkowanie urządzenia może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji.

- Nie należy używać urządzenia w atmosferze zagrożonej wybuchem.
- Urządzenie należy eksploatować wyłącznie zgodnie z danymi technicznymi, ograniczeniami użytkowania, specyfikacjami uzgodnionymi w umowie oraz warunkami dostawy z dostarczonymi akcesoriami.
- Nie należy dokonywać nieautoryzowanych zmian, manipulacji ani przeróbek.
- Nigdy nie używaj urządzenia do celów innych niż sprawdzanie bezpieczeństwa elektrycznego instalacji i budynków.



Roszczenia wszelkiego rodzaju wynikające z niewłaściwego użytkowania są wykluczone.

## Wymagania wobec użytkownika

Użytkownicy muszą być osobami posiadającymi kwalifikacje elektryczne lub wykwalifikowanymi osobami, które zostały odpowiednio przeszkolone i znają zagrożenia związane z procesem oraz sposoby ich unikania podczas obsługi urządzenia.

Jako użytkownicy dopuszczalne są wyłącznie osoby, od których można oczekiwać rzetelnego wykonywania pracy. Osoby, których zdolność reagowania jest ograniczona, np. przez narkotyki, alkohol lub leki, nie mogą być użytkownikami.

Dzięki swojemu wykształceniu, wiedzy i doświadczeniu, a także

Dzięki znajomości odpowiednich standardów i przepisów użytkownicy są w stanie wykonywać prace przy użyciu urządzenia w sposób profesjonalny i bezpieczny. Użytkownicy są również w stanie samodzielnie identyfikować i unikać zagrożeń związanych z tą pracą.

## DLA TWOJEGO BEZPIECZEŃSTWA

### Ryzyko resztkowe

Urządzenie jest zgodne z aktualnym stanem techniki i obowiązującymi wymogami bezpieczeństwa. Niemniej jednak pozostają ryzyka resztkowe, które wymagają ostrożnego postępowania.



Należy przestrzegać wszystkich wskazówek dotyczących bezpieczeństwa, instrukcji, ilustracji i specyfikacji technicznych dostarczonych wraz z tym urządzeniem. Nieprzestrzeganie poniższych instrukcji może spowodować porażenie prądem elektrycznym, pożar i/lub poważne obrażenia. Należy zachować wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa i instrukcje do wykorzystania w przyszłości.



#### Niebezpieczeństwo dla życia spowodowane napięciem elektrycznym!

W przypadku kontaktu z częściami pod napięciem istnieje bezpośrednie zagrożenie śmierci w wyniku porażenia prądem elektrycznym.

- W przypadku uszkodzenia izolacji należy natychmiast odłączyć urządzenie od zasilania i nie używać uszkodzonego urządzenia.
- Nie należy samodzielnie naprawiać urządzenia, należy skontaktować się z obsługą klienta (patrz „Serwis i gwarancja” na stronie 62).
- Urządzenie należy chronić przed wilgocią i wilgotnością, aby uniknąć zwarcia.
- Nie dotykaj obiektu testowego podczas pomiaru ani bezpośrednio po nim.
- Przed rozpoczęciem pomiaru upewnij się, że obiekt testowy jest odłączony od zasilania.



#### Nieprawidłowe obchodzenie się z bateriami grozi obrażeniami ciała!

Nieprawidłowe obchodzenie się z bateriami może spowodować ich eksplozję lub wyciek szkodliwego płynu. Kontakt z tym płynem może spowodować obrażenia ciała, a nawet śmierć.

- Nie należy zwierać styków „+” i „-” baterii.
- Nie należy narażać baterii na działanie płynów lub wilgoci.
- Jeśli urządzenie nie będzie używane przez dłuższy czas, należy wyjąć wszystkie baterie z komory baterii.
- Nie zmieniaj kształtu baterii, nie otwieraj jej ani nie rozbieraj na części.
- Trzymaj baterię z dala od gorących przedmiotów.
- W przypadku kontaktu skóry z wyciekającym płynem należy dokładnie umyć dotknięte miejsce wodą.
- W przypadku kontaktu wyciekającego płynu z oczami, przepłucz oczy czystą wodą i skontaktuj się z lekarzem.

- W przypadku poknięcia wyciekającego płynu należy przepłukać usta, wypić dużo wody i skontaktować się z lekarzem. Nie należy wywoływać wymiotów.
- W urządzeniu można stosować akumulatory Ni-MH (rozmiar AA). Nie ładować baterii alkalicznych!



#### Ryzyko wypadku spowodowane użyciem niewłaściwego bezpiecznika!

W przypadku użycia niewłaściwego bezpiecznika istnieje ryzyko pożaru oraz awarii urządzeń zabezpieczających z powodu przeciążenia.

- Uszkodzone bezpieczniki należy zawsze wymieniać na nowe bezpieczniki tego samego typu.



#### Niebezpieczeństwo dla życia spowodowane polami magnetycznymi!

Podczas obsługi testera instalacji magnetyczne uchwyty kabli generują pola magnetyczne, które mogą zakłócać działanie rozruszników serca i innych implantów metalowych.

- Osoby z rozrusznikiem serca lub metalowym implantem powinny unikać obsługi urządzenia i przebywania w jego bezpośrednim sąsiedztwie.
- Przed użyciem urządzenia upewnij się, że w strefie zagrożenia nie ma żadnych osób, na które może ono mieć wpływ.
- Należy unikać stosowania magnesów mocujących w obszarach wrażliwych na pole magnetyczne, takich jak pomieszczenia z tomografami rezonansu magnetycznego lub innym sprzętem medycznym, który może być zakłócany przez pola magnetyczne lub przyciągać metalowe przedmioty.



#### Niebezpieczeństwo nieprawidłowego działania spowodowane polami elektromagnetycznymi podczas korzystania z NFC! Pola elektromagnetyczne w otoczeniu mogą zakłócać komunikację NFC i prowadzić do błędnych wyników pomiarów.

- Funkcję NFC należy używać wyłącznie w środowisku wolnym od zakłóceń.
- Nie należy używać urządzenia w pobliżu silnych pól elektromagnetycznych.



#### Ryzyko nieprawidłowego działania spowodowane zużyтыми bateriami!

Przestarzała bateria może pogorszyć działanie urządzenia lub prowadzić do nieoczekiwanych awarii.

- Należy regularnie sprawdzać baterię i wymieniać ją co najmniej co pięć lat.

## Przeprowadzanie pomiarów





### Funkcje pomiarowe

Za pomocą przełącznika obrotowego można wybrać następujące pomiary:





- Rezystancja izolacji  $R_{SO}$
- Test ciągłości i pomiar niskiej impedancji ( $R_{Low}$ )
- RCD (napięcie dotykowe  $U_b$ , czas wyzwalania, prąd wyzwalający, automatyczny test RCD)
- Impedancja pętli ( $Z_e$ )
- Impedancja linii ( $Z_l$ )
- Napięcie, kierunek pola obrotowego, częstotliwość (L)
- Rezystancja uziemienia ( $R_e$ ) / rezystancja właściwa uziemienia ( $R_G$ )
- Autotest (AUTO)

Nazwa wybranej funkcji jest podświetlona na wyświetlaczu.

### Wybór funkcji pomiarowej

Za pomocą przycisków „ ” można wybrać parametr lub wartość graniczną. Za pomocą przycisków „ ” można ustawić wartość graniczną dla wybranego parametru. Ustawienia pozostają ważne do momentu wprowadzenia kolejnych zmian.

### Przeprowadzanie pomiarów






Jeśli na wyświetlaczu pojawi się komunikat „” (Pomiar w toku), można rozpocząć pomiar, naciskając przycisk „” (Rozpocznij pomiar). Pomiar uznaje się za pozytywny, jeśli nie zostanie przekroczona ustawiona wartość graniczna. W takim przypadku wyświetlana jest wartość wyniku i komunikat „” (Pomiar zakończony pomyślnie). Jeśli wartość graniczna zostanie przekroczona, pomiar uznaje się za nieudany. Wyświetlana jest wówczas wartość wyniku i komunikat „” (Pomiar zakończony niepowodzeniem).

## Ustawienia pomiarowe

Parametry	Opis
Tryb	Określa tryb pomiaru
Próg	Określa limit
Odległość	Rezystancja uziemienia $R_G$ : Określa odległość „a” między sondami testowymi
Typ	Określa typ wyłącznika różnicowoprądowego
Czas	Wartość graniczna wyzwalania w zależności od charakterystyki urządzenia zabezpieczającego przed przetężeniem
Curr	Prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego przed przetężeniem
$F I_{sc}$	Współczynnik skalowania
$I_{In}$	Określa znamionowy prąd różnicowy
Współczynnik	Znamionowy prąd różnicowy
Pol.	Określa początkową polaryzację prądu testowego
Wolt.	Określa nominalne napięcie testowe
Częstotliwość	Częstotliwość
Pole obrotowe	Pole obrotowe

## OPERACJA

### Menu ustawień

1. Naciśnij , aby otworzyć menu **ustawień**.
2. Użyj , aby wybrać żądane podmenu.
3. Naciśnij , aby otworzyć podmenu.
4. Użyj  i , aby zmienić wartość.

Podmenu	Wartość	Opis
Data/godzina	Rok	Ustawianie daty i godziny
	Miesiąc	
	Dzień	
	Godzina	
	Minuta	
Współczynnik ISC		Określa współczynnik skalowania oczekiwanego prądu resztkowego/prądu zwarciovowego
Limit RCD	EN 61008/EN 61009	Wybierz krajową wartość graniczną dla testu RCD
	EN 60364-4-41 TN/IT	
	BS 7671	
	AZ NZS 3017	
	EN 60364-4-41 TT	

Podmenu	Wartość	Opis
Limity testu automatycznego	$Z_1$	Wybierz wartości graniczne dla testu automatycznego
	$Z_5$	
	Typ wyłącznika MCB	
	Czas MCB	
	Prąd MCB	
	RCD I	
	RCD t	
	Typ RCD	
	RCD $I_{\Delta N}$	
	Riso	
Riso volt.		
Maks. napięcie dotykowe	$50 V_{AC} / 120 V_{DC}$	Wybierz górną granicę maksymalnego napięcia dotykowego
	$25 V_{AC} / 60 V_{DC}$	
Czas wyłączenia	Nie wyłączać	Określa czas, po upływie którego urządzenie zostanie automatycznie wyłączone
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 godz.	

Podmenu	Wartość	Opis
Limit czasu sprawdzania ciągłości	Brak limitu czasu	Określa dopuszczalny limit czasu, po upływie którego tryb pomiarowy zostanie automatycznie wyłączony.
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 godz	
Limit czasu testu rezystancji izolacji	Brak limitu czasu	Określa dopuszczalny limit czasu, po upływie którego tryb pomiarowy zostanie automatycznie wyłączony.
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
Konfiguracja sieci	TN (TT)	Wybierz konfigurację sieci
	IT	
	Uproszczone niskie napięcie (2 × 55 V)	
Informacje o urządzeniu		Wyświetl dostępne informacje o urządzeniu: Numer seryjny, oprogramowanie układowe, następna kalibracja

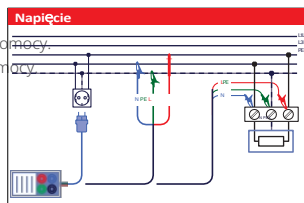
Podmenu	Wartość	Opis
Język	Angielski	Zmienia język wyświetlacza urządzenia.
	Niemiecki	
	Holenderski	
	Francuski	
	Hiszpański	
	Włoski	
	Portugalski	
Dźwięk	Komunikaty alarmowe i komunikaty o błędach	Określa, kiedy należy wygenerować dźwiękowy sygnał ostrzegawczy
	Tylko alarmy	
	Wszystkie	
Podświetlenie		Zmienia jasność wyświetlacza

# OPERACJA

## Pomoc

Pomoc zapewnia wsparcie graficzne podczas korzystania z urządzenia w różnych scenariuszach pomiarowych.

1. Naciśnij **HELP**, aby uzyskać dostęp do pomocy.
2. Naciśnij **←**, aby przejść do poprzedniego widoku pomocy.
3. Naciśnij **→**, aby przejść do następnego widoku pomocy.
4. Naciśnij **HELP** lub **→**, aby zamknąć pomoc.



Rys. 24: Przykładowy ekran pomocy

## Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar rezystancji izolacji przeprowadza się w celu zapewnienia bezpieczeństwa przed porażeniem prądem elektrycznym. Dzięki temu pomiarowi można określić następujące wartości:

- Rezystancja izolacji między przewodami instalacyjnymi
- Rezystancja izolacji przestrzeni nieprzewodzących (ścian i podłóg)
- Rezystancja izolacji przewodów uziemiających
- Rezystancja podłóg półprzewodzących (antystatycznych)

### Pomiar rezystancji izolacji Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!



- Podczas pomiaru i przed pełnym rozładowania.
- Przed pomiarem rezystancji izolacji należy upewnić się, że obiekt testowy jest odłączony od zasilania.
- Przed pomiarem rezystancji izolacji między przewodami upewnić się, że wszystkie odbiorniki są odłączone, a wszystkie styki przełączające są zamknięte.



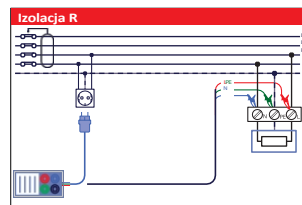
### Uszkodzenie urządzenia spowodowane niedopuszczalnym napięciem!

Pomiary poza dopuszczalnym zakresem napięcia prowadzą do uszkodzenia urządzenia i akcesoriów.

- Podczas podłączania zacisków testowych należy przestrzegać maksymalnego dopuszczalnego napięcia zewnętrznego wynoszącego 550 V (prąd przemienny lub stały).

**i** Na wyniki pomiaru niekorzystnie wpływa nadmierna wilgoć na urządzeniu. W razie potrzeby pozostawić urządzenie i wszystkie akcesoria do całkowitego wyschnięcia przez co najmniej 24 godziny.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **R<sub>ISO</sub>**.
2. Zestaw następujących parametrów pomiarowych i limitów:
  - Wolt: Napięcie testowe
  - Limit: Dolna wartość graniczna dla rezystancji izolacji
3. Upewnij się, że obiekt testowy jest odłączony od zasilania.
4. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
5. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
6. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
7. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Błąd pomiaru), należy nacisnąć przycisk „⊙” (Ponów pomiar). Test jest w trakcie wykonywania. Wynik testu jest odtwarzany.



Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
R	Rezystancja izolacji
Um	Napięcie testowe na obiekcie testowym

## Test ciągłości

Dostępne są dwie funkcje testowe:

- Pomiar niskiej impedancji (ok. 240 mA) z automatycznym odwróceniem polaryzacji
- Test ciągłości przy niskim natężeniu prądu (ok. 4 mA, opcjonalnie), szczególnie do pomiarów w układach indukcyjnych

### Pomiar niskiej impedancji

Funkcja ta umożliwia pomiar rezystancji, a tym samym przewodności między dwoma punktami w systemie. Pomiar ten może służyć do sprawdzenia, czy wszystkie przewody ochronne, uziemiające i wyrównujące potencjały są prawidłowo podłączone i mają odpowiednią wartość rezystancji.


Pomiary niskiej impedancji przeprowadza się przy prądzie testowym wynoszącym co najmniej 200 mA.

Podczas pomiaru następuje automatyczne odwrócenie biegunowości napięcia testowego i prądu testowego. Pomiar pozwala wyciągnąć wnioski na temat możliwym działaniu prostowniczym elementów (np. diod, tranzystorów, tyrystorów) w obwodzie, które mogłyby prowadzić do problemów podczas przyłożenia napięcia.

### Przeprowadzanie pomiaru niskiej impedancji

#### Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

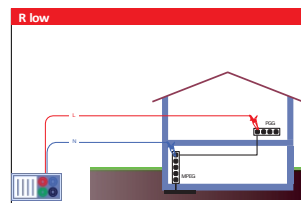
- Rezystory równoległe i prądy przejściowe mogą negatywnie wpływać na wyniki testu.
- Przed wykonaniem pomiaru należy upewnić się, że obiekt testowy jest odłączony od zasilania.

 Przy napięciu 10 V (prąd przemienny lub stały) między zaciskami testowymi nie można uruchomić pomiaru.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **R<sub>low</sub>**.
2. Wybierz tryb **Low**.
3. Za pomocą **przycisku Limit** ustawić granicę rezystancji.
4. Podłączyć przewody pomiarowe do urządzenia.
5. Zwarć przewody pomiarowe.
6. Naciśnij przycisk **(ZERO)**, aby rozpocząć pomiar kompensacji rezystywności. Po pomyślnym zakończeniu kompensacji w polu statusu wyświetla się **wartość zero**.
7. Naciśnij ponownie przycisk **(ZERO)**, aby wyjść z funkcji. Po wyjściu z funkcji z pola statusu zniknie **zero**.
8. Upewnij się, że obiekt testowy jest odłączony od zasilania.
9. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.

10. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.

11. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Testowanie), naciśnij przycisk „⊙” (Testuj). Test jest w trakcie wykonywania. Wyświetlany jest wynik testu.



Rys. 26: Schemat połączeń dla pomiaru niskiej impedancji ( $R_{low}$ ) – LOW

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
R	Wynik pomiaru niskiej impedancji (wartość średnia R+/R-)
R+	Częściowy wynik pomiaru niskiej rezystancji przy napięciu dodatnim na L
R-	Wynik częściowy pomiaru niskiej impedancji przy napięciu ujemnym na N

## OPERACJA

### Test ciągłości

Testy ciągłości o niskiej impedancji można przeprowadzać bez odwracania biegunowości napięć testowych i przy bardzo niskim prądzie testowym. Urządzenie mierzy tylko rezystancję  $\Omega$  przy niskim prądzie testowym. Funkcja ta może być również wykorzystywana do testowania elementów indukcyjnych, takich jak silniki i kable spiralne.

### Sprawdzanie ciągłości






#### Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

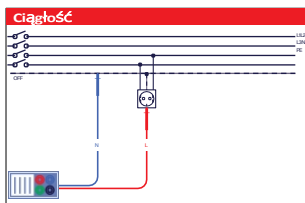
Rezystancje równoległe i prądy przejściowe mogą negatywnie wpływać na wyniki pomiarów.

- Przed wykonaniem pomiaru należy upewnić się, że obiekt testowy jest odłączony od zasilania.



Przy napięciu 10 V (prąd przemienny lub stały) między zaciskami testowymi nie można uruchomić pomiaru.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać  $R_{low}$ .
2. Wybierz tryb **Cont**.
3. Za pomocą przycisku **Limit** ustawić limit rezystancji.
4. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
5. Upewnić się, że obiekt testowy jest odłączony od zasilania.
6. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
7. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
8. Jeśli , naciśnij przycisk  (Uruchom pomiar).
9. Naciśnij , aby zakończyć pomiar. Wyświetlony zostanie wynik testu.



Rys. 27: Schemat połączeń do badania ciągłości ( $R_{low}$ ) – ciągłość

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
R	Wynik testu ciągłości przy niskim natężeniu prądu
I	Prąd testowy

### Test RCD

Podfunkcje testu RCD:

- Pomiar napięcia dotykowego
- Pomiar czasu wyzwalania
- Pomiar prądu wyzwalającego
- Automatyczna kontrola RCD

### Napięcie dotykowe

Prądy upływowe w kierunku połączenia PE są określane jako napięcie dotykowe ( $U_o$ ). Napięcie dotykowe powoduje spadki napięcia na rezystancji uziemienia i jest przykładane do wszystkich dostępnych elementów podłączonych do zacisku PE. Napięcie dotykowe powinno być niższe niż napięcie graniczne bezpieczeństwa. Napięcie dotykowe mierzy się bez wyzwalania wyłącznika różnicowoprądowego. RL oznacza rezystancję pętli zwarciowej i oblicza się ją w następujący sposób:

$$R_L = \frac{U_G}{I_{\Delta N}}$$

### Pomiar napięcia dotykowego

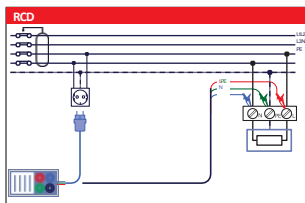


Wartości regulacyjne są ogólnie akceptowane dla wszystkich funkcji RCD!

Podczas pomiaru napięcia dotykowego wyłącznik RCD zazwyczaj nie wyzwalają się. Jednak ze względu na prądy upływowe płynące do przewodu ochronnego PE lub poprzez połączenie pojemnościowe między przewodami L i PE napięcie pomiarowe może przekraczać granicę wyzwalania wyłącznika RCD.

W przypadku użycia podfunkcji blokady wyzwalania RCD (przełącznik obrotowy w pozycji **RCD**) całkowity czas trwania określania rezystancji pętli zwarciowej ulega wydłużeniu, ale uzyskuje się bardziej precyzyjny wynik pomiaru w porównaniu z funkcją **napięcia dotykowego**.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **RCD**.
2. Wybrać tryb  **$U_b$** .
3. Wybrać  **$I_{\Delta N}$**  i ustawić wartość znamionowego prądu różnicowego.
4. Użyć opcji Typ, aby określić typ wyłącznika różnicowoprądowego.
5. Użyć **opcji Limit**, aby ustawić limit napięcia dotykowego.
6. Podłączyć przewody pomiarowe do urządzenia.
7. Podłączyć przewody pomiarowe do obiektu testowego.
8. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
9. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Brak napięcia), naciśnij przycisk „⊙” (Uruchom pomiar). Test jest w trakcie wykonywania. Wyświetlany jest wynik testu.



Rys. 28: Schemat obwodu dla napięcia dotykowego (RCD –  $U_b$ )

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
$U_b$	Napięcie dotykowe
Rl	Impedancja pętli zwarcia
Próg	Limit impedancji pętli zwarciowej

## Czas wyzwalania

Skuteczność działania wyłącznika różnicowoprądowego sprawdza się poprzez pomiar czasu wyzwalania. W tym przypadku symulowany jest typowy stan awarii.

## Pomiar czasu wyzwalania

**i** Wartości regulacyjne są ogólnie przyjęte dla wszystkich funkcji RCD! Czas wyzwalania wyłączników RCD mierzy się tylko wtedy, gdy napięcie dotykowe przy znamionowym prądzie różnicowym jest niższe od wartości granicznej ustawionej dla napięcia dotykowego. Podczas pomiaru napięcia dotykowego wyłącznik RCD zazwyczaj nie wyzwała się. Jednak ze względu na prądy upływowo płynące do przewodu ochronnego PE lub poprzez połączenie pojemnościowe między przewodami L i PE napięcie pomiarowe może przekraczać granicę wyzwalania wyłącznika RCD.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybierz **RCD**.
2. Wybrać tryb **czasowy**.
3. Wybrać  **$I_{\Delta N}$**  i ustawić wartość znamionowego prądu różnicowego.
4. Wybrać **opcję Factor** i ustawić mnożnik dla znamionowego prądu różnicowego.
5. Za pomocą **opcji Type** określ typ wyłącznika RCD.
6. Wybrać **opcję Pol.** i zestaw początkową polaryzację prądu testowego.
7. Podłączyć przewody pomiarowe do urządzenia.
8. Podłączyć przewody pomiarowe do obiektu testowego.
9. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
10. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Testowanie czujnika temperatury), należy nacisnąć przycisk „⊙” (Rozpocznij test czujnika temperatury). Test jest w trakcie realizacji. Wyświetlany jest wynik testu.

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
t	Czas zadziałania
$U_b$	Napięcie dotykowe

## OPERACJA

### Prąd wyzwalający

Podczas tego pomiaru określany jest prąd wymagany do wyzwolenia wyłącznika RCD. Po rozpoczęciu pomiaru prąd testowy generowany przez urządzenie jest stale zwiększany, począwszy od  $0,2 I_{\Delta N}$  do  $1,1 I_{\Delta N}$  (do  $1,5 I_{\Delta N} / 2,2 I_{\Delta N}$ ,  $I_{\Delta N} = 10$  mA dla impulsowych prądów zwarciowych DC), aż do wyzwolenia wyłącznika RCD.

### Pomiar prądu wyzwalającego

**i** Wartości regulacyjne są ogólnie przyjęte dla wszystkich funkcji RCD! Czas wyzwalania wyłączników RCD jest mierzony tylko wtedy, gdy napięcie dotykowe przy znamionowym prądzie różnicowym jest niższe od wartości granicznej ustawionej dla napięcia dotykowego. Podczas pomiaru napięcia dotykowego wyłącznik różnicowoprądowy zazwyczaj nie wyzwala się. Jednak ze względu na prądy upływowe płynące do przewodu ochronnego PE lub poprzez połączenie pojemnościowe między przewodami L i PE napięcie pomiarowe może przekraczać wartość wyzwalającą wyłącznika różnicowoprądowego.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **RCD**.
2. Wybierz tryb **prądowy**.
3. Wybierz  **$I_{\Delta N}$**  i ustaw wartość znamionowego prądu różnicowego.
4. Za pomocą **opcji Type** określ typ wyłącznika RCD.
5. Wybierz **opcję Pol.** i zestaw początkową polaryzację prądu testowego.
6. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
7. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
8. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
9. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Brak połączenia), naciśnij przycisk „⊙” (Uruchom test). Test jest wykonywany. Wyświetlany jest wynik testu.

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
I	Prąd wyzwalający
$U_b$	Napięcie dotykowe
t	Czas wyzwalania

### Automatyczna kontrola wyłącznika różnicowoprądowego

Test automatyczny sprawdza najważniejsze parametry wyłączników RCD: napięcie dotykowe, prąd wyzwalający i czas wyzwalania przy różnych prądach zwarciowych. Jeśli wynik pomiaru odbiega od wartości granicznej, test automatyczny zostaje przerwany i wyświetlany jest komunikat o konieczności wykonania dodatkowych pomiarów.

### Przeprowadzanie automatycznego

**!** **testu RCD**  
**Niebezpieczeństwo**  
**porażenia prądem**  
**elektrycznym!**

Prądy upływowe występujące w obwodzie za wyłącznikiem różnicowoprądowym mogą negatywnie wpływać na wynik pomiaru.

Inne urządzenia zintegrowane w obwodzie za mierzonym wyłącznikiem RCD mogą znacznie wydłużyć czas trwania testu. Należą do nich na przykład kondensatory lub pracujące silniki.

- Należy zwrócić szczególną uwagę na specjalne wymagania dotyczące odpowiedniego urządzenia zabezpieczającego RCD (np. typu S, selektywnego i odpornego na prądy udarowe).

**i** Podczas poprzedniego pomiaru napięcia dotykowego wyłącznik RCD zazwyczaj nie wyzwala się. Jednak ze względu na prądy upływowe płynące do przewodu ochronnego PE lub poprzez połączenie pojemnościowe między przewodami L i PE napięcie pomiarowe może przekraczać granicę wyzwalania wyłącznika RCD. Autotest zostaje zatrzymany, jeśli czas wyzwalania wykracza poza dopuszczalny okres. W przypadku typu B RCD, przy nominalnym prądzie różnicowym  $I_{\Delta N} = 1000$  mA, test automatyczny jest automatycznie pomijany jeden raz.

W poniższych przypadkach test automatyczny jest automatycznie pomijany pięć razy:

- Wyłącznik różnicowoprądowy typu AC o znamionowym prądzie upływu  $I_{\Delta N} = 1000$  mA
- RCD typu A i B o znamionowym prądzie upływowym  $I_{\Delta N} \geq 300$  mA

W obu przypadkach test automatyczny uznaje się za zaliczony, jeśli  $t_1$  do  $t_4$  zostały ocenione jako pozytywne.  $t_5$  i  $t_6$  są ukryte na wyświetlaczu, patrz tabela „Wynik czasu wyzwalania krok 1, t3 ( $\Delta N$ , 0°)” na stronie 51.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **RCD**.
2. Wybierz tryb **AUTO**.
3. Wybierz  **$I_{\Delta N}$**  i ustaw wartość znamionowego prądu różnicowego.
4. Za pomocą **opcji Type** określ typ wyłącznika RCD.
5. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
6. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.

7. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
8. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Test automatyczny włączony), naciśnij przycisk „⊙” (Test automatyczny wyłączony). Rozpocznie się test automatyczny.

### Auto test

1. Pomiar czasu wyzwalania na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $I_{AN}$
  - Początkowy prąd testowy z dodatnią połową fali przy  $0^\circ$

Wyłącznik RCD zazwyczaj wyłącza się w dopuszczalnym czasie. Po zresetowaniu wyłącznika RCD test automatyczny automatycznie przechodzi do kroku 2.
2. Pomiar czasu zadziałania na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $I_{AN}$
  - Początkowy prąd testowy z ujemną połową fali przy  $180^\circ$

Wyłącznik różnicowoprądowy zazwyczaj wyzwala się w dopuszczalnym czasie. Po zresetowaniu wyłącznika różnicowoprądowego automatyczny test jest kontynuowany od kroku 3.
3. Pomiar czasu wyzwalania na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $5 \times I_{AN}$
  - Początkowy prąd testowy z ujemną połową fali przy  $0^\circ$

Wyłącznik RCD zwykle wyłącza się w dopuszczalnym czasie. Po zresetowaniu wyłącznika RCD automatyczny test kontynuuje się automatycznie od kroku 4.
4. Pomiar czasu wyzwolenia na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $5 \times I_{AN}$
  - Początkowy prąd testowy z ujemną połową fali przy  $180^\circ$

RCD zazwyczaj wyłącza się w dopuszczalnym czasie. Po zresetowaniu RCD automatyczny test automatycznie przechodzi do kroku 5.
5. Pomiar czasu wyzwolenia na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $\frac{1}{2} \times I_{AN}$
  - Początkowy prąd testowy z ujemną połową fali przy  $0^\circ$

Autotest automatycznie przechodzi do kroku 6.
6. Pomiar czasu wyzwalania na podstawie następujących parametrów:
  - Prąd testowy  $\frac{1}{2} \times I_{AN}$
  - Początkowy prąd testowy z ujemną połową fali przy  $180^\circ$

Test automatyczny automatycznie przechodzi do kroku 7.

7. Test rampowy z następującymi parametrami pomiarowymi:
  - Początkowy prąd testowy z dodatnią połową fali przy  $0^\circ$

Podczas tego pomiaru określany jest prąd wymagany do wyzwolenia wyłącznika RCD. Po uruchomieniu pomiaru prąd testowy generowany przez urządzenie jest stale zwiększany, aż do wyzwolenia wyłącznika RCD. Po zresetowaniu wyłącznika RCD automatyczny test jest kontynuowany od kroku 8.

8. Test rampowy z następującymi parametrami pomiarowymi:
  - Początkowy prąd testowy z ujemną połową fali przy  $180^\circ$

Podczas tego pomiaru określany jest prąd wymagany do wyzwolenia wyłącznika RCD. Po uruchomieniu pomiaru prąd testowy generowany przez urządzenie jest stale zwiększany, aż do wyzwolenia wyłącznika RCD. Wyniki pomiaru są wyświetlane.

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
×1 (po lewej)	Wynik kroku czasowego wyzwalania 1, $t_3 (I_{AN}, 0^\circ)$
×1 (prawa)	Wynik kroku czasowego wyzwalania 2, $t_4 (I_{AN}, 180^\circ)$
×5 (lewa strona)	Wynik wyzwolenia w kroku czasowym 3, $t_5 (5 \times I_{AN}, 0^\circ)$
×5 (prawa)	Wynik kroku czasowego wyzwalania 4, $t_6 (5 \times I_{AN}, 180^\circ)$
×½ (lewa strona)	Wynik kroku czasowego wyzwalania 5, $t_7 (\frac{1}{2} \times I_{AN}, 0^\circ)$
×½ (prawa strona)	Wynik wyzwolenia w kroku czasowym 6, $t_8 (\frac{1}{2} \times I_{AN}, 180^\circ)$
$I_{A (+)}$	Prąd wyzwalający (+) krok 7, polaryzacja dodatnia
$I_{A (-)}$	Prąd wyzwalający (-) krok 8, polaryzacja ujemna
$U_b$	Obliczone napięcie dotykowe $I_{AN}$

# OPERACJA

## Impedancja pętli

### Impedancja pętli zwarciowej i przewidywany prąd zwarciowy

Opcje pomiaru impedancji pętli:

- Opcja impedancji pętli  
Szybki pomiar impedancji pętli zwarciowej w systemach bez wyłącznika różnicowoprądowego
- Opcja impedancji pętli z wyłącznikiem różnicowoprądowym typu A, 30 mA, blokada wyzwalania (brak wyzwalania) Pomiar impedancji pętli zwarciowej w systemach z wyłącznikiem różnicowoprądowym
- Opcja impedancji pętli z innym typem wyłącznika różnicowoprądowego i blokadą wyzwalania (brak wyzwalania)  
Pomiar impedancji pętli zwarciowej w systemach z wyłącznikiem różnicowoprądowym

### $Z_s$ (L-PE, tryb: bez RCD), $I_k$ (z wyzwalaniem RCD)

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dokładność
Zakres pomiarowy zgodnie z normą EN 61557-3: 0,25 $\Omega$ – 1999 $\Omega$		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,01 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	$\pm$ (5% wartości pomiarowej + 5 cyfr)

Zakres pomiarowy (A)	Rozdzielczość (A)	Dokładność
Przewidywany prąd zwarciowy (wartość obliczona)		
0,00 – 19,99	0,01	Należy zwrócić uwagę na dokładność pomiaru impedancji pętli zwarciowej.
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Specyfikacja	Wartość
Prąd testowy (przy 230 V)	3,4 A, fala sinusoidalna 50 Hz (10 ms $\leq t_{LOAD} \leq$ 15 ms)
Zakres napięcia znamionowego	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

### $Z_s$ (L-PE, tryb: std.RCD & alt.RCD), $I_k$ (bez wyzwalania RCD)

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dokładność
Zakres pomiarowy zgodnie z normą EN 61557-3: 0,75 $\Omega$ – 1999 $\Omega$		
0,4 – 19,99	(0,40 – 19,99) 0,01	$\pm$ (5% wartości pomiarowej + 10 cyfr)
20,0 – 9999	(20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	$\pm$ 10% wartości M.

Zakres pomiarowy (A)	Rozdzielczość (A)	Dokładność
Przewidywany prąd zwarciowy (wartość obliczona)		
0,00 – 19,99	0,01	Należy zwrócić uwagę na dokładność pomiaru impedancji pętli zwarciowej.
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
Specyfikacja	Wartość	
Zakres napięcia znamionowego	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)	

## Impedancja pętli zwarciowej

W tym pomiarze impedancja pętli jest określana w przypadku zwarcia na elementach przewodzących, które można dotknąć (np. przewodzące połączenie między fazą a przewodem ochronnym). Impedancja pętli jest mierzona przy użyciu wysokiego prądu testowego.

Oczekiwany prąd zwarciowy ( $I_x$ ) oblicza się na podstawie zmierzonej rezystancji w następujący sposób:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Znamionowe napięcie wejściowe $U_N$	Zakres napięcia
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

## Pomiar impedancji pętli zwarciowej

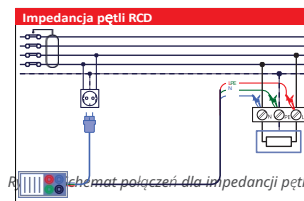
**i** Podana dokładność parametrów testowych jest gwarantowana tylko wtedy, gdy napięcie sieciowe pozostaje stabilne podczas pomiaru.

Podczas pomiaru impedancji pętli zwarciowej wyzwała się wyłącznik różnicowoprądowy.

Wartość  $I_x$  zależy od  $Z$ ,  $U_N$  i współczynnika skalowania.

Ograniczenie prądu zależy od typu bezpiecznika, odpowiedniego prądu znamionowego i charakterystyki wyzwalania.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać  $Z_s$ .
2. Wybierz tryb **bez wyłącznika RCD**.
3. Za pomocą **opcji Type** ustawić żądaną charakterystykę wyzwalania.
4. Za pomocą opcji **Czas** ustawić wartość wielokrotności prądu znamionowego.
5. Użyj **opcji „Prąd”**, aby ustawić prąd znamionowy bezpiecznika.
6. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
7. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
8. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
9. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Brak połączenia), naciśnij przycisk „⊙” (Ponowne nawiązanie połączenia). Test jest w trakcie realizacji. Wynik testu jest wyświetlany.



Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
$Z_s$	Impedancja pętli zwarcia
$I_{SC}$	Przewidywany prąd zwarcia

## Impedancja pętli zwarciowej w systemach z wyłącznikiem różnicowoprądowym (typ A, 30 mA)

Pomiar impedancji pętli zwarciowej przeprowadza się przy użyciu niskiego prądu testowego, aby uniknąć wyzwolenia wyłącznika RCD. Funkcja ta jest również odpowiednia dla wyłączników RCD o prądzie wyzwalającym 30 mA i wyższym.

Oczekiwany prąd zwarciowy ( $I_x$ ) jest obliczany na podstawie zmierzonej rezystancji w

następujący sposób: 
$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Znamionowe napięcie wejściowe $U_N$	Zakres napięcia
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

## OPERACJA

### Pomiar impedancji pętli RCD

- i** Tryb „Mode: std. RCD” umożliwia pomiar impedancji pętli bez wyzwolenia standardowego wyłącznika RCD typu A, 30 mA. Jednak ze względu na działanie W przypadku wystąpienia prądów upływowych w instalacji, które powodują obciążenie wstępne wyłącznika różnicowoprądowego, lub w wyniku sprzężenia pojemnościowego między fazą a przewodem ochronnym, nadal istnieje możliwość wyzwolenia wbudowanego wyłącznika różnicowoprądowego. Podane wartości graniczne parametrów testowych zależą od stałego napięcia sieciowego. W przeciwnym razie zmierzone wartości mogą się różnić.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **Z<sub>s</sub>**.
2. Wybierz tryb **std. RCD**.
3. Za pomocą **przycisku Time** ustawić wartość wielokrotności prądu znamionowego.
4. Za pomocą **przycisku Type** ustawić żądany typ bezpiecznika.
5. Użyj **opcji „Prąd”**, aby ustawić prąd znamionowy bezpiecznika.
6. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
7. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
8. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
9. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Błąd pomiaru), naciśnij przycisk „⊙” (Ponów pomiar). Test jest w trakcie wykonywania. Wyświetlany jest wynik testu.

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
Z	Impedancja pętli uszkodzenia
I <sub>k</sub>	Przewidywany prąd zwarciovowy (w amperach)

### Impedancja pętli zwarciovowej (dla regulowanego prądu różnicowego znamionowego)

Pomiar impedancji pętli zwarciovowej przeprowadza się przy użyciu niskiego prądu testowego, aby uniknąć wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego. Prąd testowy zależy od ustawienia wyłącznika różnicowoprądowego. Opcja ta umożliwia określenie maksymalnego prądu wszystkich typów wyłączników różnicowoprądowych bez wyzwolenia.

Oczekiwany prąd zwarciovowy ( $I_k$ ) jest obliczany na podstawie zmierzonej rezystancji w następujący sposób:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Znamionowe napięcie wejściowe $U_N$	Zakres napięcia
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

### Sprawdzanie impedancji pętli zwarciovowej R<sub>s</sub>

- i** Użycie trybu „Mode: alt. RCD” umożliwia pomiar impedancji pętli dla wyłączników RCD, które odpowiadają innemu typowi lub znamionowemu prądowi różnicowemu. Pomiar zazwyczaj nie powoduje wyzwolenia wyłącznika RCD. Jednak ze względu na prądy upływe w systemie, które obciążają wyłącznik RCD, lub ze względu na sprzężenie pojemnościowe między fazą a przewodem ochronnym, nadal istnieje możliwość wyzwolenia wbudowanego wyłącznika RCD.

Podane wartości graniczne parametrów testowych zależą od stałego napięcia sieciowego. W przeciwnym razie zmierzone wartości mogą się różnić.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **Z<sub>s</sub>**.
2. Wybierz tryb **alt. RCD**.
3. Za pomocą **przycisku Type** ustawić żądany typ.
4. Za pomocą **I<sub>AN</sub>** ustawić wartość znamionowego prądu różnicowego.
5. Użyj **opcji Limit**, aby zdefiniować napięcie dotykowe.
6. Użyj **F I<sub>kw</sub>**, aby ustawić skalowanie.
7. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
8. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.
9. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
10. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Testowanie czujnika temperatury), należy nacisnąć przycisk „⊙” (Rozpocznij test czujnika temperatury). Test jest w trakcie realizacji. Wyświetlany jest wynik testu.

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
Z	Impedancja pętli uszkodzenia
$I_k$	Przewidywany prąd zwarcia (w amperach)

## Impedancja linii

### Impedancja linii i oczekiwany prąd zwarcia

Podczas pomiaru impedancji sieci określa się impedancję w punkcie zasilania systemu lub obwodu w przypadku zwarcia na przewodzie neutralnym (przewodzące połączenie między przewodem fazowym a przewodem neutralnym w systemie trójfazowym). Pomiary impedancji linii są przeprowadzane przy użyciu wysokiego prądu testowego.

Oczekiwany prąd zwarcia oblicza się w następujący sposób:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-N(L)}}$$

### Pomiar impedancji linii

**i** Podana dokładność parametrów testowych jest gwarantowana tylko wtedy, gdy napięcie sieciowe pozostaje stabilne podczas pomiaru. Wartość  $I_k$  zależy od Z,  $U$  i współczynnika skalowania.

Ograniczenie prądu zależy od typu bezpiecznika, odpowiedniego prądu znamionowego i charakterystyki wyzwalania.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **Z<sub>1</sub>**.
2. Wybierz tryb **sieciowy**.
3. Użyj **opcji Typ**, aby ustawić żądane charakterystyki wyzwalania.
4. Użyj **opcji Czas**, aby ustawić wartość wielokrotności prądu znamionowego.
5. Użyj **opcji Prąd**, aby ustawić prąd znamionowy bezpiecznika.
6. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia i zmierz impedancję linii między fazą a neutralną lub między fazami.
7. Podłącz przewody pomiarowe do obiektu testowego.

8. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
9. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Błąd pomiaru impedancji), naciśnij przycisk „⊙” (Ponów pomiar impedancji). Test jest w trakcie wykonywania. Wyświetlony jest wynik testu.

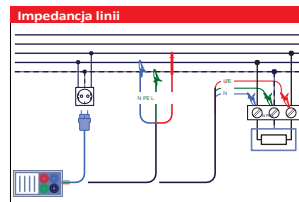


Fig. 20: Schemat połączeń dla impedancji sieciowej (Z<sub>1</sub>)

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
Z <sub>1</sub>	Impedancja linii
$I_k$	Przewidywany prąd zwarcia

### Pomiar spadku napięcia

Podczas pomiaru spadku napięcia określa się impedancję linii, a wynik odnosi się do kolejnego pomiaru w innym punkcie systemu (zwykle w punkcie zasilania, ponieważ ma on najniższą impedancję). Spadek napięcia w %, impedancja i oczekiwany prąd zwarcia.



Spadek napięcia w % oblicza się w następujący sposób:


$$\Delta U = \frac{(Z - Z_{REF}) \times I_N}{U_N}$$

## OPERACJA

**i** Podana dokładność parametrów testowych jest gwarantowana tylko wtedy, gdy napięcie sieciowe pozostaje stabilne podczas pomiaru.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **Z<sub>1</sub>**.
2. Wybrać tryb **V.drop**.
3. Za pomocą **opcji Type** ustawić żądaną charakterystykę wyzwania.
4. Za pomocą **opcji Time** ustawić wartość wielokrotności prądu znamionowego.
5. Za pomocą **opcji Current** ustawić prąd znamionowy bezpiecznika.
6. Za pomocą **przycisku Limit** zdefiniować górną granicę spadku napięcia.
7. Użyć **F I<sub>tk</sub>**, aby ustawić skalowanie.
8. Podłączyć urządzenie do punktu odniesienia za pomocą odpowiednich przewodów pomiarowych i zmierzyć impedancję linii między fazą a neutralną lub między fazami.
9. Nacisnąć przycisk „ZERO”. Wyświetlił się komunikat „REF”. Urządzenie jest gotowe do pomiaru punktu odniesienia systemu.
10. Sprawdzić w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.

**i** Po ustawieniu wartości odniesienia przewody pomiarowe można podłączyć do odpowiedniego obwodu w celu przeprowadzenia rzeczywistego pomiaru. Wartość odniesienia należy ustawić tylko raz dla każdego systemu. Dla każdej nowej wartości pomiarowej dla każdego punktu pomiarowego należy nacisnąć przycisk  .

11. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Test jest w toku). Wynik testu jest nieprawidłowy, naciśnij . Test jest w trakcie realizacji. Wynik testu jest wyświetlany, otworzone.

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nie jest OK
$\Delta U$	Spadek napięcia w punkcie pomiarowym w porównaniu z punktem odniesienia
$Z_{ref}$	Impedancja linii w punkcie odniesienia
$Z$	Impedancja linii
$I_k$	Przewidywany prąd zwarcia

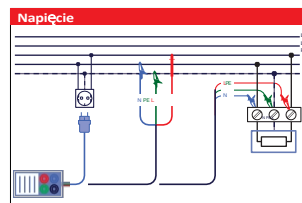
## Pomiar napięcia i częstotliwości

Pomiary napięcia powinny być przeprowadzane w regularnych odstępach czasu w instalacjach elektrycznych (różne pomiary i testy, identyfikacja potencjalnych źródeł błędów itp.). Częstotliwość należy mierzyć na przykład podczas określania źródła napięcia sieciowego.

### Pomiar napięcia i częstotliwości

**i** W przypadku wykrycia napięcia fazowego na testowanym zacisku PE należy natychmiast przerwać wszystkie pomiary. Dalsze pomiary można przeprowadzać dopiero po usunięciu przyczyny usterki!

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **U**.
2. Podłączyć przewody pomiarowe do urządzenia.
3. Podłączyć przewody pomiarowe do obiektu testowanego.
4. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
5. Testy są w trakcie wykonywania. Pole obrotowe jest wyświetlane automatycznie, gdy napięcie mierzone wynosi 400 V. Wyświetlacz pokazuje „123” dla pola obracającego się zgodnie z ruchem wskazówek zegara i „321” dla pola obracającego się przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.



Rys. 31: Schemat połączeń do pomiaru napięcia i częstotliwości (U)

Wynik	Opis
U L-N	Napięcie między przewodem fazowym a przewodem neutralnym
U L-PE	Napięcie między fazą a przewodem ochronnym
U N-PE	Napięcie między przewodem neutralnym a przewodem ochronnym

Wynik	Opis
Test trójfazowy	
U 1-2	Napięcie między fazami L1 i L2
U 1-3	Napięcie między fazami L1 i L3
U 2-3	Napięcie między fazami L2 i L3

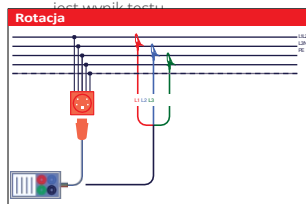
Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
Częstotliwość	Częstotliwość
Rotacja	Kolejność faz

### Kontrola kolejności faz

W praktyce odbiorniki trójfazowe, takie jak silniki, wentylatory, przenośniki i inne maszyny elektromechaniczne, są często podłączane do instalacji sieciowej trójfazowej. Niektóre z tych odbiorników wymagają określonej kolejności faz i mogą ulec uszkodzeniu w przypadku odwrócenia kierunku obrotów. Dlatego przed podłączeniem należy sprawdzić kolejność faz.

#### Sprawdzanie kolejności faz

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać **U**.
2. Podłączyć przewody pomiarowe do obiektu testowego.
3. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
4. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Test przewodów zasilających), należy nacisnąć przycisk „⊙” (Rozpocznij test przewodów zasilających). Test jest w trakcie realizacji. Wyświetlany jest wynik testu.



Rys. 32: Schemat połączeń dla kolejności faz

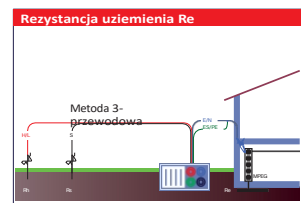
### Pomiar rezystancji uziemienia

#### Pomiar rezystancji uziemienia ( $R_e$ ), 3-przewodowy, 4-przewodowy

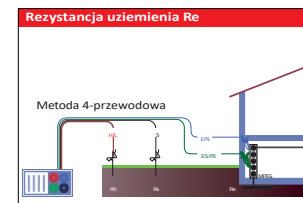
#### Pomiar rezystancji uziemienia

❗ Jeśli napięcie między zaciskami testowymi wynosi 10 V lub więcej, pomiar rezystancji uziemienia nie jest wykonywany.

1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać  $R_e$ .
2. Wybierz tryb  $\downarrow$ .
3. Użyj **opcji Limit**, aby ustawić limit rezystancji uziemienia.
4. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
5. Podłącz sondy pomiarowe do punktów testowych.
6. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
7. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Brak połączenia), naciśnij przycisk „⊙” (Ponów pomiar). Test jest w trakcie wykonywania. Wyświetlany jest wynik testu.



Rys. 33: Schemat połączeń dla rezystancji uziemienia ( $R_e$ ), 3-przewodowy



Rys. 34: Schemat połączeń dla rezystancji uziemienia ( $R_e$ ), 4-przewodowy

## OPERACJA

Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
$R_{\Sigma}$	Rezystancja względem ziemi
$R_s$	Rezystancja sondy S (potencjał)
$R_h$	Rezystancja sondy H (prąd)

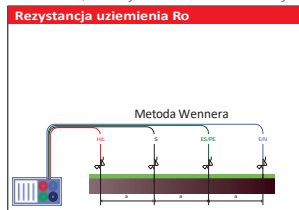
Wynik	Opis
✓	Wynik OK
✗	Wynik nieprawidłowy
$R_{\Sigma}$	Rezystancja względem ziemi
$R_s$	Rezystancja sondy S (potencjał)
$R_h$	Rezystancja sondy H (prąd)

### Rezystancja właściwa uziemienia ( $R_0$ )

Rezystancję uziemienia należy określić podczas ustalania parametrów specyficznych systemu uziemienia (wymagana długość i powierzchnia elektrod uziemiających, idealna głębokość instalacji systemu uziemienia itp.), aby uzyskać dokładniejszą podstawę obliczeniową.

### Pomiar rezystancji uziemienia ( $R_0$ )

- i** Jeśli napięcie między zaciskami testowymi wynosi 10 V lub więcej, pomiar rezystancji uziemienia nie jest wykonywany.
1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać  $R_{\Sigma}$ .
  2. Wybierz tryb  $R_0$ .
  3. Za pomocą **opcji Odległość** określ odległość „a” między sondami testowymi.
  4. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
  5. Podłącz sondy pomiarowe do punktów testowych.
  6. Sprawdź w polu statusu, czy wyświetlane są komunikaty ostrzegawcze.
  7. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Test silnika), należy nacisnąć przycisk „⊙” (Rozpocznij test). Test jest w trakcie realizacji. Wyświetlany jest wynik testu.



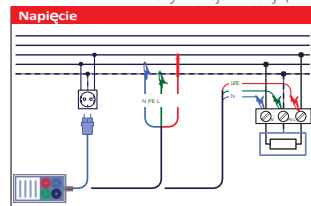
Rys. 35: Schemat połączeń dla określonej rezystancji uziemienia ( $R_0$ ) – p

### Test automatyczny

Regulowany test automatyczny to zdefiniowana przez użytkownika sekwencja testów automatycznych. Test automatyczny umożliwia przeprowadzenie kompletnej sekwencji testów za naciśnięciem jednego przycisku i jest szczególnie odpowiedni do testów znormalizowanych.

Test automatyczny obejmuje następujące testy:


- Napięcie (L-N, L-PE, N-PE)
- Impedancja linii (L-N)
- Impedancja pętli (L-PE, bez wyzwalania RCD)
- Napięcie dotykowe
- Prąd wyzwalający wyłącznika RCD (RCD)
- Czas wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego (RCD)
- Rezystancja izolacji (L-N, L-PE, N-PE)



Rys. 36: Schemat połączeń do testu automatycznego

## Przeprowadzanie autotestu





1. Za pomocą przełącznika obrotowego wybrać opcję **AUTO**.
2. W menu **Ustawienia** ustaw limit dla każdego sprawdzania. Możesz użyć ustawienia **WYŁ.**, aby wyłączyć poszczególne sprawdzania.
3. Podłącz przewody pomiarowe do urządzenia.
4. Podłącz przewody pomiarowe do punktu pomiarowego.
5. Jeśli pojawi się komunikat „▶” (Test automatyczny włączony), naciśnij przycisk „⊙” (Test automatyczny wyłączony). Testy są przeprowadzane jeden po drugim. Wyświetlane są wyniki testu automatycznego.

**i** Po każdym wyzwoleniu wyłącznika różnicowoprądowego należy ponownie włączyć test wyłącznika różnicowoprądowego. Po ostatnim pomyślnym teście częściowym wyłącznika różnicowoprądowego **sprawdzić, czy sieć zasilająca jest wyłączona, a następnie nacisnąć przycisk** . Następnie przeprowadzane są trzy pomiary rezystancji izolacji (L-N, L-PE i N-PE) i wyświetlany jest wynik Riso: L-N.

**i** Jeśli jeden lub więcej z tych pomiarów jest wyłączonych w menu ustawień testu automatycznego, są one automatycznie pomijane w sekwencji pomiarowej.

**i** Wyniki pomiarów można przesłać do Sparkify za pomocą transmisji danych **NFC** (patrz rozdział „Transmisja danych za pomocą NFC” na stronie 60).

## Zmiana ustawień testu automatycznego

1. Naciśnij , aby otworzyć menu **ustawień**.
2. Użyj , aby wybrać podmenu **Sekwencja automatyczna**.
3. Naciśnij , aby otworzyć podmenu.
4. Użyj , aby zmienić wartość.
5. Aby zapisać zmiany, naciśnij przycisk „⊙” (Zapisz zmiany). Aby wyjść z podmenu bez zapisywania zmian, naciśnij przycisk „+” (Nie zapisuj zmian).

W menu testu automatycznego można wprowadzić następujące ustawienia:

Funkcja	Opcje ustawień	Opis
Impedancja linii Zi	Włącz/wyłącz	
Impedancja pętli zwarciovej Zs	Włączone/wyłączone	Tylko wersja „bez wyzwalań” dla obwodów z wyłącznikiem różnicowoprądowym.
Typ wyłącznika	gG, gL, B, C, K	Ustawienie wpływa na wartość graniczną Z i prąd zwarciovej $I_k$ .
Wielokrotność prądu znamionowego bezpiecznika/czasu pomiaru dla bezpieczników	$5 \times I_n$ , $10 \times I_n$ , $15 \times I_n$ , 0,4 s, 5 s	
Prąd znamionowy bezpiecznika	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 35 A, 40 A, 50 A, 63 A	Prąd znamionowy wpływa na wartość graniczną Z i $I_k$ .
Prąd wyzwalający wyłącznika różnicowoprądowego $I_{\Delta n}$	Włączanie/wyłączanie	
Czas wyzwalań wyłącznika różnicowoprądowego t	Włączony/wyłączony/ $1 \times I_{\Delta n}$	Wykonuje wszystkie sześć pomiarów czasu wyzwalań RCD. Wykonuje tylko pomiary czasu wyzwalań obu pólfal przy $1 \times I_{\Delta n}$ .
Typ RCD	AC, A/F, B/B+	
Znamionowy prąd różnicowy RCD $I_{\Delta n}$	30 mA, 100 mA, 300 mA	
Rezystancja izolacji Riso	Wł./Wył./ $1 \times I_{\Delta n}$	
Napięcie pomiarowe rezystancji izolacji	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	

# DOKUMENTACJA

## Wewnętrzna pamięć urządzenia

Pamięć wewnętrzna (przycisk pamięci) została zachowana na potrzeby ewentualnych dodatkowych funkcji w przyszłości. Szczegółowe informacje można znaleźć w późniejszej wersji niniejszej instrukcji. Do transmisji danych i dokumentacji wyników pomiarów zalecamy aplikację Wiha Sparkify.

## Dokumentacja za pomocą Sparkify przez NFC

Dane są przysyłane w prosty i intuicyjny sposób za pomocą technologii NFC bezpośrednio do aplikacji Sparkify. Wszystkie dane pomiarowe można łatwo i efektywnie dokumentować w aplikacji, a także bezpośrednio tworzyć dzienniki pomiarów. Użytkownicy korzystają z szybkiego, bezpapierowego i uporządkowanego gromadzenia wszystkich istotnych informacji. Aplikacja Sparkify jest dostępna dla wszystkich urządzeń z systemem Android i iOS w sklepie Google Play Store i Apple App Store do bezpłatnego pobrania:





Rys. 37: Kod QR – sklep Google Play



Rys. 18: Kod QR – Apple App Store

## Transmisja danych za pomocą NFC

Przygotowanie urządzenia mobilnego:

1. Włącz funkcję NFC w ustawieniach smartfona lub tabletu.
2. Otwórz aplikację Sparkify.
3. Zarejestruj się lub zaloguj się przy użyciu swoich danych uwierzytelniających. Jeśli nie chcesz się rejestrować, możesz kontynuować jako gość.  
 W takim przypadku kopia zapasowa w chmurze nie jest dostępna. W dowolnym momencie możesz zarejestrować się w profilu i przenieść projekty oraz dokumentację.
4. Wybierz odpowiednią płytkę, aby rozpocząć dokumentację kontroli instalacji.
5. Projekt zostanie przypisany automatycznie. Aby ręcznie przypisać inny projekt, utwórz nowy projekt lub wybierz inny projekt.
6. Po włączeniu funkcji NFC przyłóż urządzenie mobilne do symbolu  na urządzeniu. Upewnij się, że odległość między urządzeniem a urządzeniem mobilnym nie przekracza 4 cm.
7. Trzymaj urządzenie mobilne nieruchomo, aż aplikacja automatycznie zaimportuje dane.
8. Zapisz dokumentację.

Transfer danych:

Aplikacja automatycznie importuje następujące dane:

- Wyniki pomiarów
- Sygnatura czasowa
- Numer seryjny urządzenia

Rozwiązywanie problemów:

1. Sprawdź, czy funkcja NFC jest aktywna na urządzeniu mobilnym.
2. Umieść urządzenie mobilne dokładnie na symbolu NFC.
3. Trzymaj urządzenie mobilne nieruchomo w odległości maksymalnie 4 cm od urządzenia.
4. W razie potrzeby uruchom ponownie aplikację lub urządzenie mobilne.
5. Zamknij inne aktywne aplikacje NFC.
6. Powtórz proces przesyłania.
7. W razie potrzeby skontaktuj się z pomocą techniczną.

## Dostęp do danych i ich transfer/rozporządzenie UE w sprawie danych (rozporządzenie (UE) 2023/2854)

To urządzenie pomiarowe generuje odczyty techniczne podczas użytkowania.

- Bezpośredni dostęp: wszystkie zmierzone wartości są wyświetlane natychmiast i w czasie rzeczywistym na zintegrowanym wyświetlaczu.
- Transmisja danych: Ponadto zmierzone wartości można odczytać za pośrednictwem interfejsu NFC. Wymaga to aktywnego odczytu za pomocą kompatybilnego urządzenia końcowego w odległości około 10 cm.
- Bezpieczeństwo: transmisja NFC nie jest szyfrowana. Ze względu na bardzo krótki zasięg (komunikacja bliskiego zasięgu) nieumyślne lub nieuprawnione przechwycenie jest praktycznie niemożliwe, a ponadto zapewniony jest wbudowany mechanizm bezpieczeństwa.
- Przekazywanie danych stronom trzecim: Użytkownik ma prawo przekazywać zmierzone wartości stronom trzecim (np. aplikacji innej firmy).

Żadne dane osobowe nie są gromadzone ani przekazywane.

## Transport i przechowywanie

Zachowaj oryginalne opakowanie do późniejszej wysyłki, np. w celu kalibracji. Uszkodzenia transportowe spowodowane wadliwym opakowaniem są wyłączone z gwarancji. Urządzenie należy transportować zgodnie z określonymi dopuszczalnymi warunkami środowiskowymi (temperatura, wilgotność itp.), patrz rozdział „DANE TECHNICZNE” na stronie 63. Aby uniknąć uszkodzeń, należy wyjąć baterie, jeśli urządzenie pomiarowe nie będzie używane przez dłuższy czas. Jeśli mimo to urządzenie ulegnie zanieczyszczeniu w wyniku wycieku z ogniw baterii, należy skontaktować się z pomocą techniczną. Zalecamy sprawdzenie urządzenia przez producenta. Urządzenie należy transportować wyłącznie w dostarczonym pojemniku transportowym.

Urządzenie należy przechowywać w suchym, zamkniętym pomieszczeniu. Jeśli urządzenie było transportowane w ekstremalnych temperaturach, przed włączeniem należy odczekać co najmniej dwie godziny, aby się zaaklimatyzowało.

## Wymiana baterii



### Niebezpieczeństwo dla życia spowodowane napięciem elektrycznym!

Jeśli urządzenie jest podłączone do systemu, w komorze baterii mogą wystąpić niebezpieczne napięcia.

- Przed otwarciem pokrywy komory baterii należy upewnić się, że wszystkie akcesoria pomiarowe są odłączone, a urządzenie jest wyłączone.
1. Poluzować śruby mocujące T10 i zdjąć pokrywę komory baterii z tyłu urządzenia.
  2. Wymień baterię. Używaj akumulatorów Ni-MH (typ AA) o pojemności  $\geq 2300$  mAh.
  3. Przykręć pokrywę komory baterii z powrotem z tyłu urządzenia.

## Wymiana bezpiecznika



### Ryzyko wypadku spowodowane użyciem niewłaściwego bezpiecznika!

W przypadku zastosowania nieprawidłowego bezpiecznika istnieje ryzyko pożaru oraz awarii urządzeń zabezpieczających z powodu przeciążenia.

- Uszkodzone bezpieczniki należy zawsze wymieniać na nowe tego samego typu.

Bezpiecznik	Typ	Funkcja
F1	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Bezpieczniki ogólne zacisków testowych L/L1 i N/L2
F	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Bezpieczniki ogólne zacisków testowych L/L1 i N/L2
F3	M 0,315 A / 250 V, 5 × 20 mm	Ochrona wewnętrznych obwodów o niskiej impedancji przed uszkodzeniem w przypadku przypadkowego podłączenia napięcia sieciowego do sond pomiarowych

## Pielęgnacja

Jeśli urządzenie uległo zabrudzeniu w wyniku codziennego użytkowania, można je wyczyścić wilgotną ściereczką i łagodnym środkiem czyszczącym do użytku domowego. Przed rozpoczęciem czyszczenia należy upewnić się, że urządzenie jest wyłączone, odłączone od zewnętrznego źródła zasilania i innych przewodów pomiarowych. Nigdy nie należy używać silnych środków czyszczących ani rozpuszczalników. Nie należy ponownie używać urządzenia, dopóki nie wyschnie całkowicie.

## DANE TECHNICZNE

### Konserwacja i kalibracja

Każde nowe urządzenie pomiarowe Wiha MFT przed wysyłką poddawane jest kalibracji przez producenta. Do urządzenia dołączony jest odpowiedni certyfikat kalibracji. Firma Wiha zaleca kalibrację urządzenia w regularnych odstępach czasu co 12 miesięcy (365 dni) od momentu pierwszego uruchomienia, aby zapewnić długotrwałą dokładność pomiarów i zgodność z Standardami.

**i** Użytkownik sam decyduje o odpowiednim odstępie czasu między kalibracjami. Przy podejmowaniu tej decyzji należy wziąć pod uwagę takie czynniki, jak częstotliwość użytkowania, środowisko pracy lub wewnętrzne wymagania firmy (np. wymagania dotyczące zarządzania jakością).

Wiha oferuje opcjonalną, płatną usługę kalibracji. Więcej informacji, w tym proces zamawiania online i zwrotu, można znaleźć na stronie:



#### Jak przebiega kalibracja w firmie Wiha:


1. Zamów kalibrację w sklepie internetowym Wiha.
2. Otrzymasz etykietę wysyłkową, którą możesz wykorzystać do bezpiecznego wysłania urządzenia do firmy Wiha.
3. Urządzenie pomiarowe zostanie profesjonalnie skalibrowane w firmie Wiha.
4. Po pomyślnym przeprowadzeniu kalibracji urządzenie zostanie zwrócone wraz z certyfikatem kalibracji.

Jeśli urządzenie nie przejdzie testu kalibracji, firma Wiha skontaktuje się z Tobą w celu indywidualnego uzgodnienia dalszych kroków.

### Utylizacja

Nieprawidłowa utylizacja stanowi zagrożenie dla środowiska!

Nieprawidłowa utylizacja może stanowić zagrożenie dla środowiska.

 Przed utylizacją testera instalacji należy wyjąć baterię („Wymiana baterii” na stronie 61). Nigdy nie wyrzucaj baterii i testera instalacji wraz z odpadami komunalnymi.

 Odpady elektryczne i komponenty elektroniczne należy utylizować w zatwierdzonych specjalistycznych firmach.



W razie wątpliwości należy uzyskać informacje na temat utylizacji zgodnej z zasadami ochrony środowiska od lokalnych władz lub wyspecjalizowanych firm zajmujących się utylizacją.

### Serwis i gwarancja

Jeśli urządzenie przestało działać, mają Państwo pytania lub potrzebują informacji, prosimy o kontakt z autoryzowanym centrum obsługi klienta Wiha Narz?dzie:

Gwarancja traci ważność w przypadku szkód materialnych lub obrażeń ciała spowodowanych nieprzebraniem niniejszych instrukcji lub utratą tabliczki znamionowej. Tabliczka znamionowa znajduje się z tyłu urządzenia.

Obsługa klienta  
Wiha Werkzeuge GmbH  
Obertalstraße 3-7  
78136 Schonach  
NIEMCY

Telefon: +49 77 22 959-400  
E-mail: tech-support@wiha.com  
Strona internetowa: www.wiha.com

## Specyfikacje techniczne

## Dane ogólne

Specyfikacja	Wartość
Zasilanie	9 V <sub>DC</sub> (6 baterii Ni-MH 1,5 V, rozmiar AA)
Zasilacz	12 V <sub>DC</sub> / 1000 mA
Czas ładowania	~ 6 godzin
Czas pracy	~ 15 godzin (w zależności od użytkowania)
Kategoria przepięcia	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Klasa ochrony	Podwójna izolacja
Stopień zanieczyszczenia	2
Klasa ochrony	IP42
Wyświetlacz	480 × 320 TFT LCD
Port COM	USB
Wymiary (szer. × wys. × gł.)	25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Waga (bez baterii)	1,30 kg
Temperatura pracy	0 °C – 40 °C
Wilgotność względna	Maks. 95%, bez kondensacji
Temperatura przechowywania	-10 °C – +70 °C

## Parametry techniczne

## Rezystancja izolacji

Zakres pomiarowy (MΩ)	Rozdzielczość (MΩ)	Dokładność
Rezystancja izolacji: Napięcie znamionowe 50 V DC Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557: 50 kΩ – 80 MΩ		
0,1 – 80,0	(0,100 – 1,999) 0,001 (2,00 – 80,00) 0,01	± (5% wartości pomiarowej + 3 cyfry)
Rezystancja izolacji: Napięcie znamionowe 100 V DC i 250 V DC Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557: 100 kΩ – 199,9 MΩ		
0,1 – 199,9	(0,100 – 1,999) 0,001 (2,00 – 99,99) 0,01 (100,0 – 199,9) 0,1	± (5% wartości pomiarowej + 3 cyfry)
Rezystancja izolacji: Napięcie znamionowe 500 V DC i 1000 V DC Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557: 500 kΩ – 199,9 MΩ		
0,1 – 199,9	(0,100 – 1,999) 0,001 (2,00 – 99,99) 0,01 (100,0 – 199,9) 0,1	± (2% wartości pomiarowej + 3 cyfry)
200 – 999	(200,0 – 999) 1	± (10% M.)
Zakres pomiarowy (V)	Rozdzielczość (V)	Dokładność
Napięcie		
0 – 1200	1	± (3% wartości średniej + 3 cyfry)

## DANE TECHNICZNE

Specyfikacja	Wartość
Napięcia testowe	50 V DC, 100 V DC, 250 V DC, 500 V DC, 1000 V DC
Napięcie bez obciążenia	0% – 20% napięcia znamionowego
Pomiar prądu	Min. 1 mA przy $R_N = U_N / 1 \text{ k}\Omega/V$
Prąd zwarcia	Maks. 15 mA
Liczba możliwych testów z nowymi bateriami	Maks. 1000 (z bateriami 2300 mAh)

Jeśli urządzenie ulegnie zawilgoceniu, może to wpłynąć na wyniki pomiarów. W takim przypadku urządzenie i akcesoria należy suszyć przez co najmniej 24 godziny.

### Pomiar niskiej impedancji ( $R_{low}$ )

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dokładność
Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557: 0,1 $\Omega$ – 1999 $\Omega$		
0,1 – 20,0	(0,10 – 19,99) 0,01 (2,00 – 80,00) 0,01	$\pm$ (3% wartości pomiarowej + 3 cyfry)
20 – 1999	(20,0 – 99,9) 0,1 (100 – 1999) 1	$\pm$ 5% wartości M.

Specyfikacja	Wartość
Napięcie znamionowe	5 V DC
Prąd testowy	Min. 200 mA przy rezystancji obciążenia 2 $\Omega$
Kompensacja linii pomiarowej	Maks. 5 $\Omega$
Liczba możliwych testów z nowymi bateriami	Maks. 1400 (przy bateriach 2300 mAh)

### Test ciągłości (pomiar niskiego prądu)

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dokładność
0,1 – 1999	(0,1 – 99,9) 0,1 (100 – 1999) 1	$\pm$ (5% wartości średniej + 3 cyfry)

Specyfikacja	Wartość
Napięcie bez obciążenia	5 V DC
Prąd zwarcia	Maks. 7 mA
Kompensacja linii pomiarowej	Maks. 5 $\Omega$

### Test RCD

Specyfikacja	Wartość
Nominalny prąd zwarcia	6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Dokładność nominalnego prądu zwarcia	-0 / +0,1 $I_A$ ; $I_A = I_{IN} / 2$ , $I_{IN} = 5 I_{IN}$ -0,1 $I_A$ / +0; $I_A = 1/2 I_{IN}$
Rodzaj prądu testowego	Sinusoidalny (AC), DC (B), impulsowy (A)
Typ wyłącznika różnicowoprądowego	Ogólny (G, bez opóźnienia), selektywny (S, z opóźnieniem czasowym), EVSE
Polarność wejściowa prądu testowego	0°, 180°
Zakres napięcia	93 V – 134 V; 185 V – 266 V; 45 Hz – 65 Hz

$I_{\Delta N}$ (mA)	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$			$1 \times I_{\Delta N}$			$2 \times I_{\Delta N}$		
	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B
6 (*)	3	2.1	3	6	12	12	12	24	24
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400
300	150	105	150	300	424	600	600	848	-
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	-
650 (*)	325	228	325	650	919	1300	1300	-	-
1000 (*)	500	350	500	1000	1410	-	2000	-	-

$5 \times I_{\Delta N}$	RCD $I_{\Delta N}$				
	AC	A	B	AC	A
30	60	60	x	x	x
50	100	100	x	x	x
150	212	30	x	x	x
500	707	1000	x	x	x
1500	-	-	x	x	x
2500	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x

## Napięcie dotykowe

Zakres pomiarowy (V)	Rozdzielczość (V)	Dokładność
Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V – 49,0 V przy maksymalnym napięciu dotykowym 25 V		
Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V – 99,0 V przy maksymalnym napięciu dotykowym 50 V		
3,0 – 9,9	0,1	(-0 %/+10 % od M. + 5 cyfr)
10,0 – 99,9	0,1	(-0 %/+10 % od M. + 5 cyfr)

Specyfikacja	Wartość
Prąd testowy	Maks. $0,5 I_{\Delta N}$
Limit napięcia dotykowego	25 V, 50 V

## Czas wyzwalania

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
	Ogólne (bez opóźnienia) RCD	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms
Wybiórcze (opóźnione czasowo) wyłączniki różnicowoprądowe	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130$ ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	$60$ ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	$50$ ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

## DANE TECHNICZNE

Czasy wyzwalania zgodnie z normą BS 7671:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Ogólne (bez opóźnień) RCD	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selektywne (opóźnione czasowo) wyłączniki różnicowoprądo- we	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

\*1) Przy prądzie testowym  $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$  wyłącznik różnicowoprądowy nie może się wyłączyć.

Czasy wyzwalania zgodnie z normą DIN EN IEC 62955:

	$I_{\Delta N DC}$	$10 \times I_{\Delta N DC}$	$33 \times I_{\Delta N DC}$	
RCD 6 mA <sub>DC</sub>	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	
	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	$167 \times I_{\Delta N}$
RCD 30 mA <sub>AC</sub>	bez wyzwalania	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms

Zakres pomiarowy (ms)	Rozdzielczość (ms)	Dokładność
Cały zakres pomiarowy spełnia wymagania normy DIN EN IEC 61557-6. Podane dokładności mają zastosowanie do całego zakresu roboczego.		
0,0 – 500,0	0,1	± 3 ms

Specyfikacja	Wartość
Prąd testowy	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , $I_{\Delta N}$ , $2 \times I_{\Delta N}$ , $5 \times I_{\Delta N}$
Limit napięcia dotykowego	25 V, 50 V

Prąd wyzwalający

Zakres pomiarowy ( $\Delta$ )	Rozdzielczość ( $\Delta$ )	Dokładność
Zakres pomiarowy odpowiada normie DIN EN IEC 61557-6 przy $I_{\Delta N} \geq 10$ mA. Podane dokładności mają zastosowanie do całego zakresu roboczego.		
$0,2 \times I_{\Delta N} - 1,1 \times I_{\Delta N}$ (typ AC)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 1,5 \times I_{\Delta N}$ (typ A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 2,2 \times I_{\Delta N}$ (typ A, $I_{\Delta N} \geq 10$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 2,2 \times I_{\Delta N}$ (typ B)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$

Zakres pomiarowy (ms)	Rozdzielczość (ms)	Dokładność
Czas zadziałania		
0,0 – 300,0	1	± 3 ms
Zakres pomiarowy (V)	Rozdzielczość (V)	Dokładność
Napięcie dotykowe		
3,0 – 9,9	0,1	-0 %/+10 % od M. + 5 cyfr
10,0 – 99,9	0,1	-0 %/+10 % od M. + 5 cyfr

Impedancja pętli zwarciowej i przewidywany prąd zwarciowy  $Z_s$   
(L-PE, tryb: bez RCD),  $I_s$  (z wyzwalaniem RCD)

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dokładność
Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557-3: 0,25 $\Omega$ – 1999 $\Omega$		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,1 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	± (5% wartości pomiarowej + 5 cyfr)

Zakres pomiarowy (A)	Rozdzielczość (A)	Dokładność
Przewidywany prąd zwarcioowy (wartość obliczona)		
0,00 – 19,99	0,01	Należy przestrzegać dokładności pomiaru impedancji pętli zwarciowej.
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Zakres pomiarowy (A)	Rozdzielczość (A)	Dokładność
Przewidywany prąd zwarcioowy (wartość obliczona)		
0,00 – 19,99	0,01	Należy przestrzegać dokładności pomiaru impedancji pętli zwarciowej.
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Specyfikacja	Wartość
Prąd testowy (przy 230 V)	3,4 A, fala sinusoidalna 50 Hz $\leq$ (10 ms $\leq$ $t_{LOAD}$ $\leq$ 15 ms)
Zakres napięcia znamionowego	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Specyfikacja	Wartość
Zakres napięcia znamionowego	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

#### Z (L-PE, tryb: std.RCD i alt.RCD), I (bez wyzwalań RCD)

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dokładność
Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557-3: 0,75 $\Omega$ – 1999 $\Omega$		
0,4 – 19,99	(0,40 – 19,99) 0,01	$\pm$ (5% wartości pomiarowej + 10 cyfr)
20,0 – 9999	(20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	$\pm$ 10% wartości M.

**Impedancja pętli zwarciowej; impedancja pętli zwarciowej RCD typu A, 30 mA, blokada wyzwalań (brak wyzwolenia) oraz z alternatywnym typem RCD i blokadą wyzwalań (brak wyzwolenia)**

Znamionowe napięcie wejściowe $U_N$	Zakres napięcia
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

**Impedancja linii i przewidywany prąd zwarcioowy**

Znamionowe napięcie wejściowe $U_N$	Zakres napięcia
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$
400 V	$321 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 485 \text{ V}$

## DANE TECHNICZNE

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dokładność
Zakres pomiarowy zgodnie z normą DIN EN IEC 61557-3: 0,25 $\Omega$ – 1999 $\Omega$		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,01 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	$\pm$ (5% wartości pomiarowej + 5 cyfr)

Zakres pomiarowy (A)	Rozdzielczość (A)	Dokładność
Przewidywany prąd zwarciový (wartość obliczeniowa)		
0,00 – 19,99	0,01	Należy zwrócić uwagę na dokładność pomiaru impedancji linii.
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Specyfikacja	Wartość
Prąd testowy (przy 230 V)	3,4 A, fala sinusoidalna 50 Hz ( $10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms}$ )
Zakres napięcia znamionowego	93 V – 134 V; 185 V – 266 V, 321 V – 485 V (45 Hz – 65 Hz)

Zakres pomiarowy (%)	Rozdzielczość (%)	Dokładność
Spadek napięcia		
0,0 – 9,9	0,1	Obserwuj dokładność pomiaru linii (wartość obliczona)

### Pomiar napięcia i częstotliwości

Zakres pomiarowy (V)	Rozdzielczość (V)	Dokładność
0 – 550	1	$\pm$ (2% z M. + 2 cyfry)

Specyfikacja	Wartość
Pole obracające się zgodnie z ruchem wskazówek zegara	1-2-3
Pole obracające się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	3-2-1

Zakres pomiarowy (Hz)	Rozdzielczość (Hz)	Dokładność
10 – 499	0,1	$\pm$ (0,2% M. + 1 cyfra)

Specyfikacja	Wartość
Zakres napięcia znamionowego	10 V – 550 V

### Kolejność faz

Zakres pomiarowy zgodnie z normą EN 61557-7:

Specyfikacja	Wartość
Pole obracające się zgodnie z ruchem wskazówek zegara	1-2-3
Pole obracające się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	3-2-1
Zakres napięcia znamionowego	$93 V_{AC} - 550 V_{AC}$
Zakres częstotliwości	45 Hz – 400 Hz

## Rezystancja uziemienia

Pomiar rezystancji uziemienia ( $R_{\xi}$ ), 3-przewodowy, 4-przewodowy

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dokładność
Zakres pomiarowy zgodnie z normą EN 61557-5: 100 $\Omega$ – 1999 $\Omega$		
1,0 – 9999	(1,00 – 19,99) 0,01 (20 – 199,9) 0,1 (200 – 9999) 1	$\pm$ (5% wartości pomiarowej + 5 cyfr)

Specyfikacja	Wartość
Rh i Rs należy traktować jako wartości orientacyjne.	
Maksymalna rezystancja Rh pomocniczej elektrody uziemiającej	100 $R_{\xi}$ lub 50 k $\Omega$ (pierwszeństwo ma niższa wartość)
Maksymalna rezystancja sondy Rs	100 $R_{\xi}$ lub 50 k $\Omega$ (pierwszeństwo ma niższa wartość)
Dodatkowa usterka w rezystancji czujnika przy $R_{h_{max}}$ lub $R_{s_{max}}$	$\pm$ (10% M. + 10 cyfr)
Dodatkowa usterka przy zakłóceniach napięcia 3 V (50 Hz)	$\pm$ (5% M. + 10 cyfr)
Napięcie bez obciążenia	< 30 $V_{AC}$
Prąd zwarcia	< 30 mA
Częstotliwość napięcia testowego	126,9 Hz
Rodzaj napięcia testowego	Fala sinusoidalna

Rezystancja uziemienia właściwego ( $R_0$ )

Zakres pomiarowy ( $\Omega$ )	Rozdzielczość ( $\Omega$ )	Dokładność
Rh i Rs należy traktować jako wartości orientacyjne.		
6,0 $\Omega$ m – 99,9 $\Omega$ m	0,1 $\Omega$ m	$\pm$ (5% wartości M. + 5 cyfr)
100 $\Omega$ m – 999 $\Omega$ m	1 $\Omega$ m	$\pm$ (5% wartości M. + 5 cyfr)
1,0 k $\Omega$ m – 9,99 k $\Omega$ m	0,01 k $\Omega$ m	$\pm$ 10% wartości M. przy $R_{\xi}$ 2 k $\Omega$ – 19,99 k $\Omega$
10,0 k $\Omega$ m – 99,9 k $\Omega$ m	0,1 k $\Omega$ m	$\pm$ 10% wartości M. przy $R_{\xi}$ 2 k $\Omega$ – 19,99 k $\Omega$
100 k $\Omega$ m – 9999 k $\Omega$ m	1 k $\Omega$ m	$\pm$ 20% wartości M. przy $R_{\xi}$ > 20 k $\Omega$







**wiha** 

**Tools that work for you**

**Wiha Werkzeuge GmbH**

Obertalstraße 3 – 7

78136 Schonach

NIEMCY

Tel.: +4977-22959-400

Faks: +49 77-22 959-160

Strona internetowa: [www.wiha.com](http://www.wiha.com)