

C.A 6113



Testery instalacji

Zakupili Państwo **tester instalacji C.A 6113**. Dziękujemy za okazane nam zaufanie.

Aby zapewnić jak najskuteczniejsze wykorzystanie urządzenia:

- **prosimy** uważnie przeczytać instrukcję obsługi,
- **przestrzegać** zaleceń dotyczących obsługi.



UWAGA, NIEBEZPIECZEŃSTWO! Użytkownik musi skorzystać z niniejszej instrukcji za każdym razem, gdy napotka ten symbol niebezpieczeństwa.



Informacja lub przydatna rada.



Amperomierz cęgowy.



Palik dodatkowy.



Napięcie na stykach nie może przekraczać 550 V.



Polaryzacja złącza zasilającego dla napięcia stałego.



Znak CE oznacza zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową 2014/35/UE, dyrektywą EMC 2014/30/UE oraz dyrektywą w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji RoHS 2011/65/UE i 2015/863/UE.



Znak UKCA potwierdza zgodność produktu z wymaganiami obowiązującymi w Wielkiej Brytanii, w szczególności w obszarach niskiego napięcia, kompatybilności elektromagnetycznej i ograniczenia substancji niebezpiecznych.



W Unii Europejskiej, produkt podlega zbiórce selektywnej zgodnie z dyrektywą WEEE 2012/19/UE. Tego wyposażenia nie należy usuwać razem z odpadami gospodarczymi.

ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

To urządzenie jest zgodne z normą bezpieczeństwa IEC/EN 61010-2-034, przewody są zgodne z normą IEC/EN 61010-031, dla napięć do 600 V w kategorii III lub 300 V w kategorii IV (w pomieszczeniu).

Nieprzestrzeganie zaleceń bezpieczeństwa może prowadzić do ryzyka porażenia prądem, pożaru, wybuchu, zniszczenia urządzenia i instalacji.

- Należy przestrzegać maksymalnych napięć i natężeń oraz kategorii pomiarowych.
- Nigdy nie należy przekraczać wartości granicznych ochrony wskazanych w specyfikacji.
- Należy przestrzegać warunków użytkowania: temperatury, wilgotności, wysokości, stopnia zanieczyszczenia i miejsca eksploatacji.
- Nie używać urządzenia lub akcesoriów, jeżeli zachodzi podejrzenie ich uszkodzenia.
- Nie używać urządzenia, jeżeli nie ma pokrywy zasobnika akumulatora lub jest nieprawidłowo zamontowana.
- Do ładowania akumulatora, należy używać tylko zasilacza dostarczonego z urządzeniem.
- Aby wymienić akumulator, należy odłączyć wszystkie przewody od urządzenia i ustawić przełącznik w położeniu OFF.
- Nie używać akumulatora, którego obudowa jest uszkodzona.
- Należy używać akcesoriów, których kategoria pomiarowa dla napięcia i natężenia roboczego jest większa lub równa kategorii urządzenia pomiarowego (600 V Kat. III lub 300 V Kat. IV).
- Każda procedura naprawy lub kontroli metrologicznej wymaga wykonania przez kompetentny i upoważniony personel.
- Należy stosować odpowiednie środki ochronne.

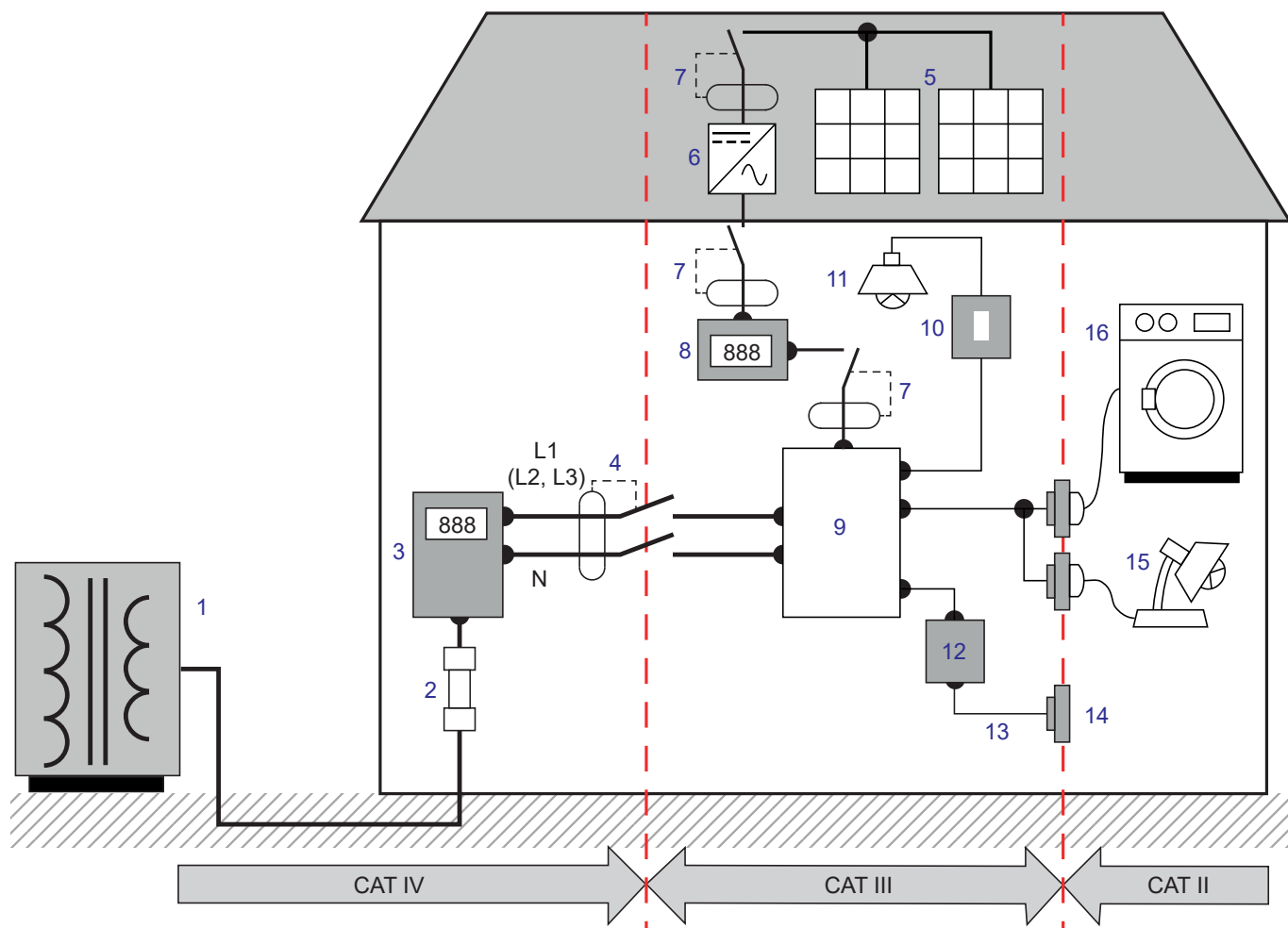
SPIS TREŚCI

1. PIERWSZE URUCHOMIENIE	5
1.1. Odpakowanie.....	5
1.2. Akcesoria	6
1.3. Części zamienne	6
1.4. Ładowanie akumulatora	6
1.5. Port urządzenia	7
1.6. Kontrast i jasność wyświetlacza	8
1.7. Używanie na biurku	8
1.8. Wybór języka	9
2. PREZENTACJA URZĄDZEŃ	10
2.1. Funkcje urządzeń	11
2.2. Klawiatura	11
2.3. Wyświetlacz	12
3. OBSŁUGA.....	13
3.1. Informacje ogólne	13
3.2. Pomiar napięcia	13
3.3. Pomiar rezystancji i ciągłości.....	15
3.4. Pomiar rezystancji izolacji	19
3.5. Pomiar rezystancji uziemienia 3P.....	22
3.6. Pomiar impedancji pętli (zs)	26
3.7. Pomiar impedancji linii (Zi)	29
3.8. Pomiar uziemienia z zasilaniem (ZA, RA).....	32
3.9. Pomiar selektywny uziemienia z zasilaniem.....	37
3.10. Test wyłącznika różnicowoprądowego.....	40
3.11. Pomiar natężenia i prądu upływowego	48
3.12. Kolejność faz	50
3.13. Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych	52
3.14. Ustawienie progu alarmu.....	54
4. WSKAZANIE BŁĘDU.....	55
4.1. Brak podłączenia	56
4.2. Przekroczenie zakresu pomiaru	56
4.3. Obecność niebezpiecznego napięcia	56
4.4. Pomiar niezatwierdzony	56
4.5. Urządzenie przegrzane	56
4.6. Sprawdzanie zabezpieczeń wewnętrznych	57
5. SET-UP.....	58
6. DANE TECHNICZNE	61
6.1. Ogólne warunki referencyjne	61
6.2. Dane techniczne elektryczne.....	61
6.3. Zmiany w zakresie użytkowania	72
6.4. Błąd wewnętrzny i błąd działania.....	74
6.5. Zasilanie	74
6.6. Warunki otoczenia	76
6.7. Charakterystyka mechaniczna	77
6.8. Zgodność z normami międzynarodowymi	77
6.9. Zgodność elektromagnetyczna (EMC)	77
7. OBJAŚNIENIA SYMBOLI	78
8. OBSŁUGA TECHNICZNA	80
8.1. Czyszczenie	80
8.2. Wymiana akumulatora.....	80
8.3. Reset urządzenia.....	81
9. GWARANCJA	82

Definicja kategorii pomiarowej

- Kategoria pomiarowa IV (CAT IV) odpowiada pomiarom wykonywanym na źródle instalacji niskonapięciowej.
Przykład: doprowadzenie energii, liczniki i urządzenia zabezpieczające.
- Kategoria pomiarowa III (CAT III) odpowiada pomiarom wykonywanym na instalacji w budynkach.
Przykład: tablica rozdzielcza, wyłączniki, stacjonarne maszyny lub urządzenia przemysłowe.
- Kategoria pomiarowa II (CAT II) odpowiada pomiarom wykonywanym na obwodach bezpośrednio podłączonych do instalacji niskiego napięcia.
Przykład: zasilanie urządzeń AGD i narzędzi ręcznych.

Przykład identyfikacji lokalizacji kategorii pomiarowych



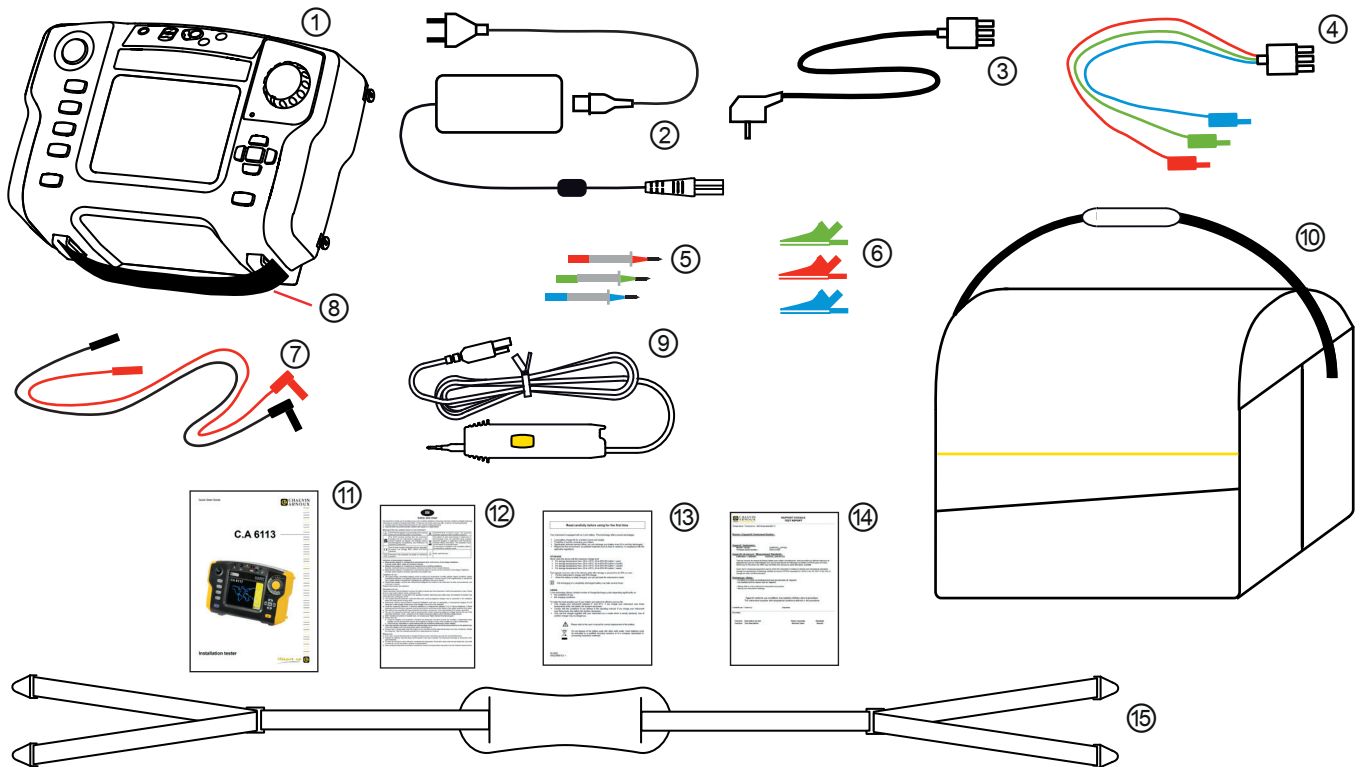
- 1 Źródło zasilania niskiego napięcia
- 2 Bezpiecznik serwisowy
- 3 Licznik taryfowy
- 4 Bezpiecznik lub wyłącznik sieciowy *
- 5 Panel fotowoltaiczny
- 6 Falownik
- 7 Wyłącznik lub rozłącznik
- 8 Licznik produkcji

- 9 Tablica rozdziału
- 10 Wyłącznik podświetlenia
- 11 Oświetlenie
- 12 Puszka rozdzielcza
- 13 Okablowanie gniazd elektrycznych
- 14 Gniazda elektryczne
- 15 Lampy wtykowe
- 16 Sprzęt AGD, narzędzia przenośne

* : Dostawca usług może zainstalować wyłącznik lub rozłącznik sieciowy. W przeciwnym wypadku punktem rozgraniczenia pomiędzy kategorią pomiarową IV a kategorią pomiarową III jest pierwszy rozłącznik w tablicy rozdzielczej.

1. PIERWSZE URUCHOMIENIE

1.1. ODPAKOWANIE



- ① C.A 6113.
- ② Zasilacz z przewodem do ładowania akumulatora.
- ③ Potrójny przewód z wtyczką sieciową (przystosowany do kraju sprzedaży).
- ④ Potrójny przewód bezpieczny.
- ⑤ Trzy końcówki pomiarowe (czerwona, niebieska i zielona).
- ⑥ Trzy zaciski krokodylkowe (czerwony, niebieski i zielony).
- ⑦ Dwa przewody bezpieczne kątowe-proste (czerwony i czarny).
- ⑧ Opaska na rękę.
- ⑨ Zdalny czujnik.
- ⑩ Torba do przenoszenia.
- ⑪ Wielojęzyczna skrócona instrukcja uruchomienia.
- ⑫ Wielojęzyczna karta bezpieczeństwa.
- ⑬ Karta informacyjna do akumulatora.
- ⑭ **Raport z testu.**
- ⑮ Pasek 4-punktowy do używania bez użycia rąk.

1.2. AKCESORIA

Zestaw uziemienia 15 m (czerwony/niebieski/zielony)
Zestaw uziemienia 3P (50 m)
Zestaw uziemienia 3P (100 m)
Zestaw uziemienia 1P 30 m czarny
Miernik cęgowy C177 (20 A)
Miernik cęgowy C177A (200 A)
Miernik cęgowy MN77 (20 A)
Końcówka do pomiaru ciągłości

1.3. CZĘŚCI ZAMIENNE

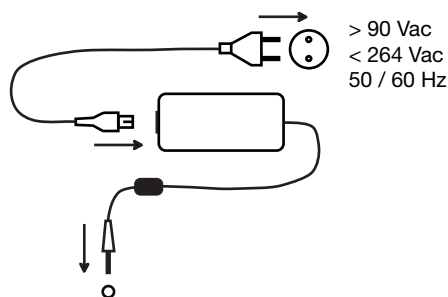
Pakiet akumulator NiMH 4 Ah
Zasilacz PA 30 W
Folia ochronna na ekran
Pasek 4-punktowy do obsługi bez użycia rąk - model 2
Torba do przenoszenia nr 22
Czujnik zdalny
Końcówka pomiarowa czarna do czujnika zdalnego
Przewód potrójny testowy z gniazdem sieciowym Euro
Przewód potrójny z gniazdem sieciowym GB
Przewód potrójny z gniazdem sieciowym IT
Przewód potrójny z gniazdem sieciowym CH
Przewód potrójny z gniazdem sieciowym US
Przewód potrójny z 3 przewodami z zabezpieczeniem (czerwony, niebieski i zielony)
Przewód potrójny z 3 przewodami z zabezpieczeniem (czerwony, niebieski i zielony) CH
Zestaw 3 końcówek pomiarowych (czerwona, niebieska i zielona)
Zestaw 3 zacisków krokodylkowych (czerwony, niebieski i zielony)
2 przewody bezpieczne kątowe-proste (czerwony i czarny) o długości 3 m
Opaska na rękę

Aby sprawdzić dostępne akcesoria i części zamienne, należy odwiedzić naszą stronę internetową:

www.chauvin-arnoux.com

1.4. ŁADOWANIE AKUMULATORA

Przed pierwszym użyciem należy całkowicie naładować akumulator. Ładowanie należy wykonać w temperaturze między 10 a 45°C.

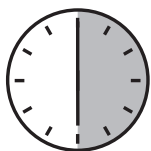


**Ładowanie
akumulatora...**



Lampka kontrolna urządzenia włącza się.

Zdjąć osłonę z gniazda zasilania w urządzeniu.



Czas ładowania:
około 5 h



**Ładowanie
zakończone.**



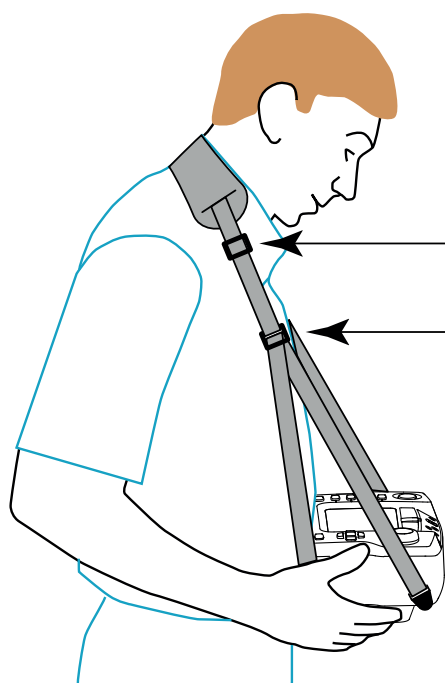
Lampka kontrolna
wyłącza się.

Po przechowywaniu przez dłuższy czas, akumulator może rozładować się całkowicie. W takim przypadku, pierwsze ładowanie może trwać dłużej, a lampka kontrolna urządzenia miga przez pierwszych kilka minut.

Ustawić przełącznik w położeniu OFF, ale ładowanie można wykonać, gdy urządzenie nie jest wyłączone.

1.5. PORT URZĄDZENIA

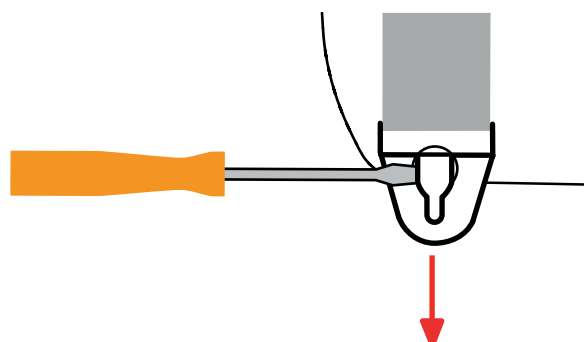
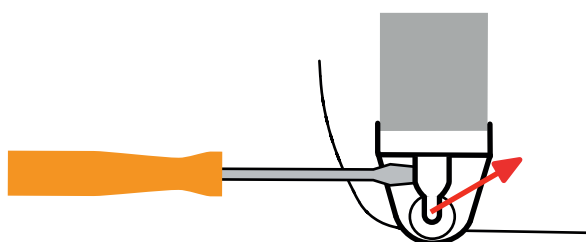
Aby używać urządzenia bez użycia rąk, można użyć paska 4-punktowego. Zaczepić cztery zaczepy paska na czterech kołkach urządzenia. Założyć pasek na szyję.



Wyregulować długość paska,

następnie dostosować nachylenie urządzenia.

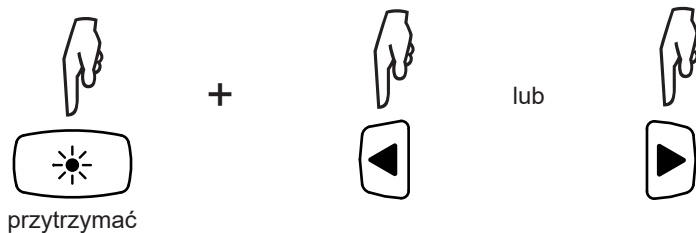
Aby zdjąć pasek, należy wsunąć wkrętak płaski pod języczek zaczepu, aby go unieść i przesunąć zaczep w dół.



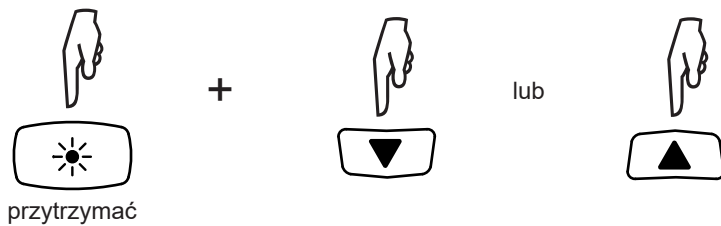
1.6. KONTRAST I JASNOŚĆ WYŚWIETLACZA

Aby ustawić kontrast i jasność wyświetlacza, należy nacisnąć równocześnie ☀ i strzałki na panelu.

■ Kontrast wyświetlacza

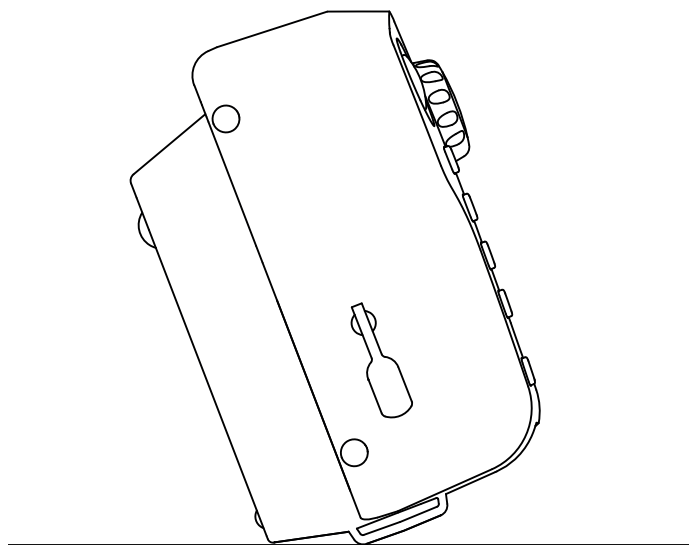


■ Jasność wyświetlacza



1.7. UŻYWANIE NA BIURKU

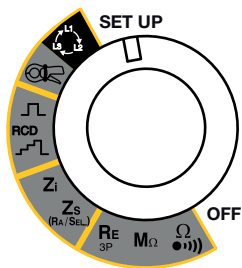
Aby używać urządzenia na biurku, należy ustawić urządzenie na zaczepach paska i obudowie. W ten sposób można bezpośrednio odczytywać wskazania wyświetlacza.



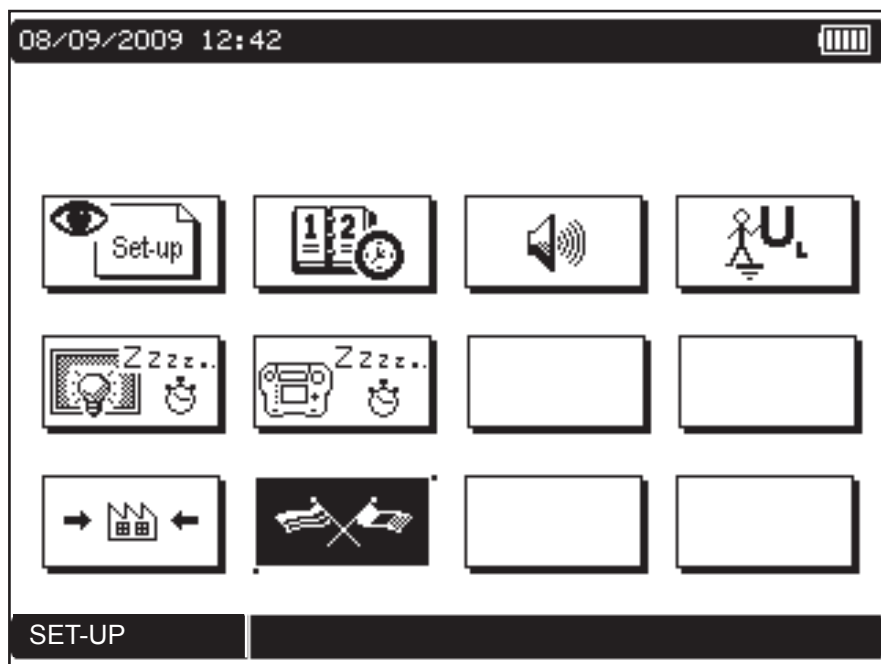
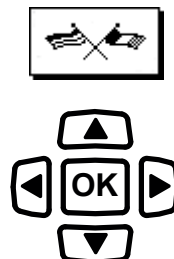
1.8. WYBÓR JĘZYKA

Przed użyciem urządzenia należy wybrać język, w którym urządzenie będzie wyświetlać komunikaty.

Ustawić przełącznik w położeniu SET-UP.



Użyć strzałek, aby wybrać ikonę języka:

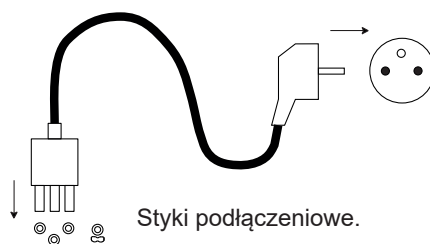


Nacisnąć przycisk **OK**, aby zatwierdzić wybór.

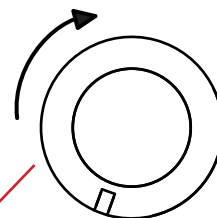
Wybrać język z dostępnych ▲▼, za pomocą przycisków pq i zatwierdzić naciskając **OK**.

2. PREZENTACJA URZĄDZEŃ

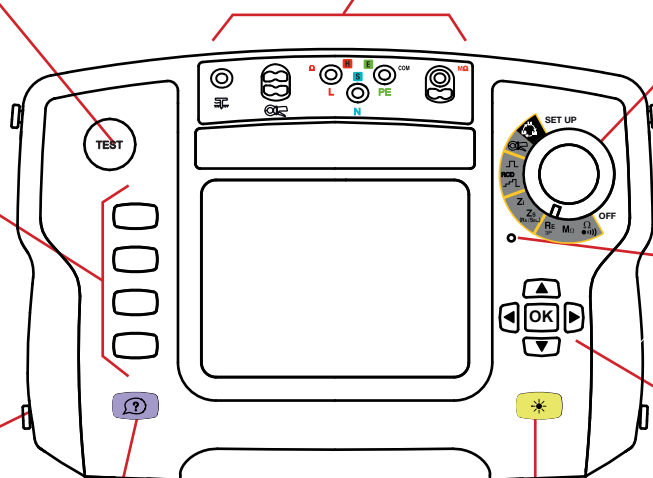
Przycisk **TEST** do uruchomienia pomiaru.



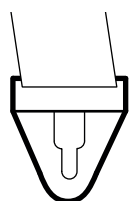
Przełącznik wyboru funkcji pomiaru lub SET-UP.



Cztery przyciski funkcji.



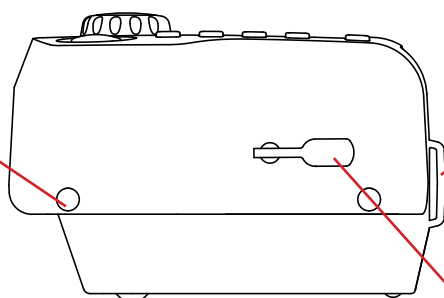
Kółko do zamocowania paska 4-punktowego do obsługi bez użycia rąk.



Przycisk pomocy.

Przycisk ustawienia jasności wyświetlacza.

Panel strzałek: cztery przyciski nawigacji i przycisk zatwierdzenia.

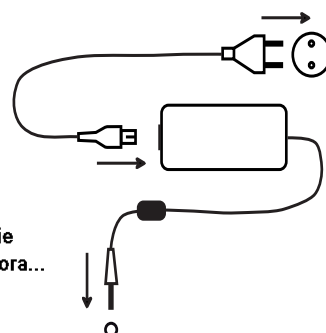


Zaczepty do paska na rękę, który służy również do nachylania urządzenia.

Gniazdo ładowania akumulatora.



Ładowanie akumulatora...



2.1. FUNKCJE URZĄDZEŃ

Testery instalacji C.A 6113 są przenośnymi urządzeniami pomiarowymi z kolorowym wyświetlaczem graficznym. Są one zasilane przez akumulator i zasilacz zewnętrzny.

Te urządzenia są przeznaczone do sprawdzania bezpieczeństwa instalacji elektrycznych. Pozwalają przetestować nową instalację przed włączeniem zasilania, sprawdzić istniejącą instalację, w czasie pracy lub po wyłączeniu lub przeprowadzić diagnostykę w razie nieprawidłowego działania instalacji.

Funkcje	■ pomiar napięcia ■ pomiar ciągłości i rezystancji ■ pomiar rezystancji izolacji ■ pomiar rezystancji uziemienia (z 3 szpilkami) ■ pomiar impedancji pętli (Zs) ■ pomiar rezystancji uziemienia z zasilaniem (z czujnikiem dodatkowym) ■ pomiar rezystancji uziemienia selektywny (z czujnikiem dodatkowym i amperomierzem cęgowym w opcji) ■ pomiar impedancji linii (Zi) ■ testy wyłączników różnicowoprądowych w trybie narastającym ■ testy wyłączników różnicowoprądowych w trybie impulsowym ■ pomiar natężenia (z amperomierzem cęgowym w opcji) ■ wykrywanie kolejności faz
Elementy sterujące	Przełącznik 11-pozycyjny, panel nawigacyjny z pięcioma przyciskami, klawiatura z czterema przyciskami funkcji, przycisk pomocy kontekstowej, przycisk podświetlenia i przycisk TEST .
Wyświetlanie	Monochromatyczny wyświetlacz graficzny 5,7" (115 x 86 mm), 1/4 VGA (320 x 240 punktów), z podświetleniem.

2.2. KLAWIATURA

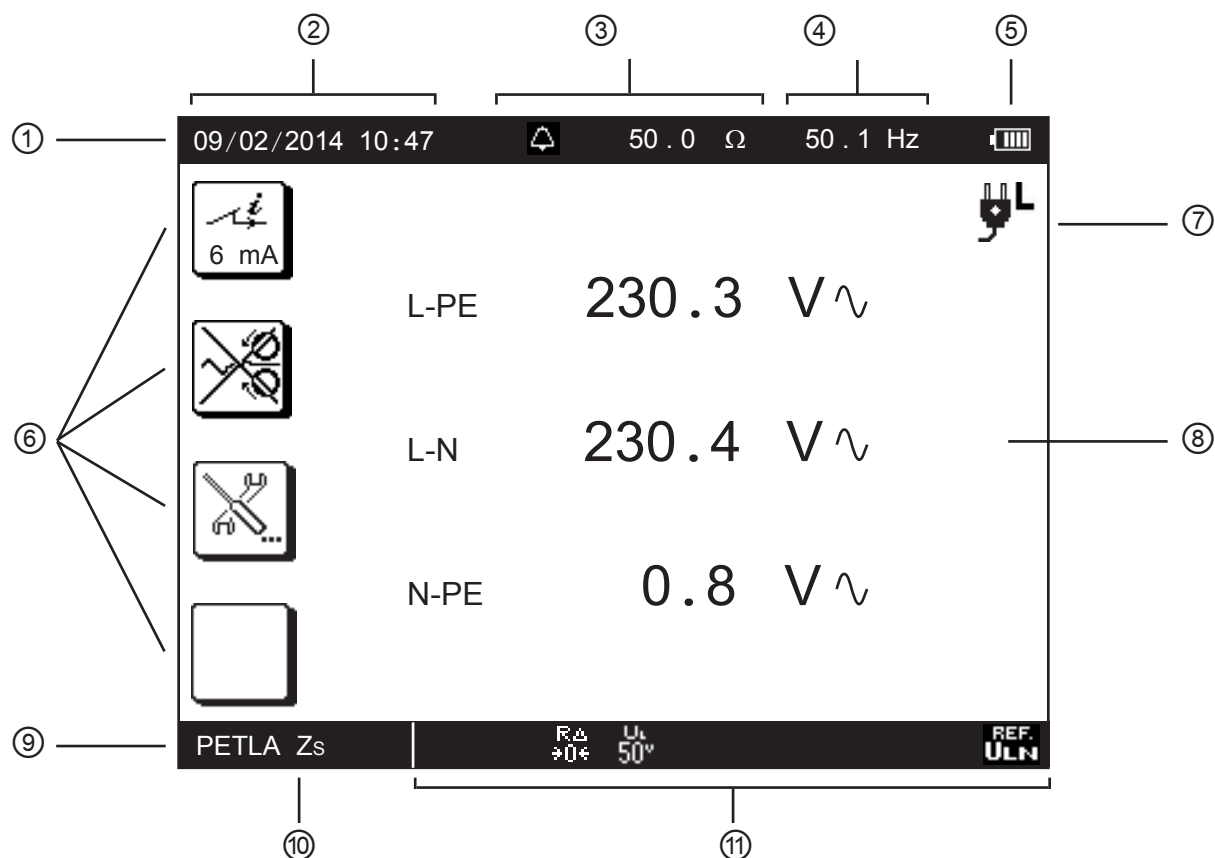
Działanie 4 przycisków funkcyjnych wskazuje wyświetlacz za pomocą ikon. Jest ono zależne od kontekstu.

Przycisku pomocy  można używać dla wszystkich funkcji. Pomoc jest kontekstowa: zależy od danej funkcji.

Przycisk  podświetlenia umożliwia ustawienie kontrastu i jasności wyświetlacza.

Panel strzałek składa się z czterech przycisków nawigacji i przycisku zatwierdzenia.

2.3. WYŚWIETLACZ



- | | |
|--|--|
| ① Pasek górny | ⑦ Pozycja fazy w gnieździe |
| ② Data i godzina | ⑧ Wyświetlanie wyników pomiaru |
| ③ Próg alarmu | ⑨ Pasek dolny |
| ④ Częstotliwość zmierzona | ⑩ Nazwa funkcji |
| ⑤ Stan akumulatora | ⑪ Informacje dotyczące bieżącego pomiaru |
| ⑥ Ikony przedstawiające funkcje przycisków | |

3. OBSŁUGA

3.1. INFORMACJE OGÓLNE



Fabrycznie, urządzenie jest skonfigurowane tak, aby jego użycie było możliwe bez zmiany ustawień parametrów. W przypadku większości pomiarów, wystarczy wybrać funkcję pomiaru obracając przełącznik i nacisnąć przycisk **TEST**.

Użytkownik może zmieniać następujące ustawienia:

- pomiarów za pomocą przycisków funkcji
- lub urządzenia za pomocą SET-UP.



Urządzenie nie pozwala na użytkowanie, gdy podłączono do niego ładowarkę. Pomiary należy wykonywać na zasilaniu z akumulatora.

3.1.1. KONFIGURACJA

W czasie konfigurowania pomiarów można zawsze wybrać jedną z opcji:

- Zatwierdzenie po naciśnięciu przycisku **OK**,
- lub anulowanie bez zapisu po naciśnięciu przycisku

3.1.2. POMOC

Oprócz intuicyjnego interfejsu urządzenie oferuje maksymalnie rozbudowaną pomoc do obsługi i rozwijania doświadczenia. Dostępne są trzy rodzaje pomocy:

- Pomoc przed wykonaniem pomiaru jest dostępna po naciśnięciu przycisku . Zawiera schematy podłączania dla każdej funkcji oraz ważne zalecenia.
- Komunikaty błędu wyświetlają się po naciśnięciu przycisku **TEST**, aby zasygnalizować błędy podłączenia, błędy ustawień parametrów pomiaru, przekroczenie zakresu pomiaru, uszkodzenie testowanej instalacji itd.
- Pomoc powiązana z komunikatami błędu. Komunikaty z ikoną zachęcają do zapoznania się z treścią pomocy umożliwiającą usunięcie napotkanego błędu.

3.1.3. POTENCJAŁ ODNIESIENIA



Przyjmuje się, że użytkownik znajduje się w potencjale uziemienia odniesienia. Nie musi w związku z tym być izolowany od uziemienia: nie musi zakładać butów izolujących, rękawic izolujących i nie musi używać przedmiotów plastikowych, aby nacisnąć przycisk **TEST**.

3.2. POMIAR NAPIĘCIA

Bez względu na wybraną funkcję, z wyjątkiem SET-UP, urządzenie zawsze zaczyna pracę od pomiaru napięcia na stykach.

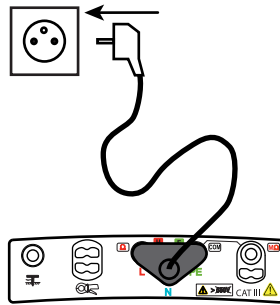
3.2.1. OPIS I ZASADA POMIARU

Urządzenia rozdziela napięcie przemiennie od napięcia stałego i porównuje amplitudy, aby określić, czy sygnał jest przemienny (AC) lub stały (DC). W przypadku sygnału AC, mierzona jest częstotliwość i urządzenie wylicza wartość RMS części przemiennej do wyświetlenia. W przypadku sygnału DC, urządzenie nie mierzy częstotliwości i wylicza wartość średnią do wyświetlenia.

Przy pomiarach z napięciem sieciowym, urządzenie sprawdza, czy podłączenie jest prawidłowe i wyświetla położenie fazy w gnieździe. Sprawdza również obecność przewodu zabezpieczenia na styku PE dzięki kontaktowi użytkownika z przyciskiem **TEST**.

3.2.2. WYKONANIE POMIARU

Podłączyć przewód do testowanego elementu. Po włączeniu zasilania urządzenia następuje pomiar napięć obecnych na stykach i ich wyświetlenie bez względu na położenie przełącznika.



W przypadku położenia Zs (RA/SEL.) i RCD, urządzenie wyświetla również położenie fazy na wyświetlaczu za pomocą symbolu . Wtyczka sieciowa potrójnego przewodu jest oznakowana białą kropką.

- : faza znajduje się na wtyku prawym wtyczki, gdy biała kropka jest skierowana w górę.
- : faza znajduje się na wtyku lewym wtyczki, gdy biała kropka jest skierowana w dół.
- : urządzenie nie może określić położenia fazy, prawdopodobnie dlatego, że nie podłączono PE lub przewody L i PE są zamienione miejscami.



Symbol L wyświetla się, gdy napięcie jest wystarczająco wysokie ($>U_L$ programowane w ustawieniach SET-UP). Styk oznaczony L jest stykiem z większym napięciem w stosunku do PE.

3.2.3. WSKAZANIE BŁĘDU

Jedynym błędem sygnalizowanym w czasie pomiaru napięcia jest przekroczenie zakresu pomiaru napięcia. Te błędy są wyraźnie sygnalizowane na ekranie.

3.3. POMIAR REZYSTANCJI I CIĄGŁOŚCI

3.3.1. OPIS I ZASADA POMIARU

W przypadku pomiarów ciągłości, urządzenie generuje prąd stały 200 lub 12 mA, zależnie od ustawienia, między stykami Ω a COM. Następnie odbywa się pomiar napięcia między stykami i wyliczenie wartości $R=V/I$.

W przypadku pomiaru rezystancji (prąd ustawiony = k Ω), urządzenie generuje napięcie stałe między stykami Ω a COM. Następnie odbywa się pomiar natężenia między stykami i wyliczenie wartości $R=V/I$.

W przypadku pomiaru z dużym natężeniem (200 mA), po upływie jednej sekundy urządzenie zmienia kierunek prądu i powtarza pomiar przez jedną sekundę. Wyświetlony wynik jest średnią tych dwóch pomiarów. Istnieje możliwość wykonania pomiarów z zablokowaniem polaryzacji dodatniej lub ujemnej prądu.

W przypadku pomiarów z małym natężeniem (12 mA lub k Ω), polaryzacja jest tylko dodatnia.

3.3.2. WYKONANIE POMIARU

Aby zapewnić zgodność z normą IEC61557, pomiary należy wykonać z natężeniem 200 mA. Zmiana kierunku przepływu prądu pozwala kompensować ewentualne szcążkowe siły elektromotoryczne i przede wszystkim sprawdzić, czy ciągłość przepływu jest dwukierunkowa.

Podczas wykonywania pomiarów ciągłości bez konieczności spełnienia wymogów normy należy wybierać natężenie 12 mA. Mimo, że wyników nie można uznać jako wyniki testu normatywnego, pozwala to znacznie zwiększyć czas działania urządzenia i zapobiega niepożądanym wyłączeniom instalacji w przypadku nieprawidłowego podłączenia.

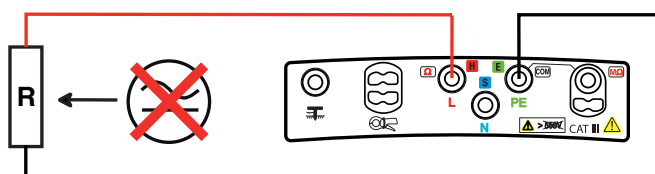
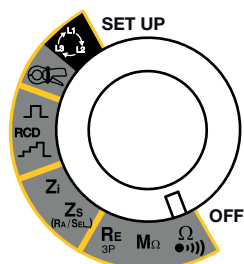
Tryb stały pozwala łączyć pomiary bez konieczności naciskania przycisku **TEST** za każdym razem.

W przypadku pomiaru elementu indukcyjnego, warto wybrać tryb impulsowy 200 mA i wykonać pomiar z polaryzacją dodatnią, a następnie ręcznie wykonać pomiar z polaryzacją ujemną, aby umożliwić ustabilizowanie się pomiaru.

Alarm, jeżeli jest aktywny, umożliwia poinformowanie użytkownika sygnałem dźwiękowym, że pomiar jest mniejszy niż wartość progowa, bez konieczności spoglądania na wyświetlacz.

Ustawić przełącznik w położeniu Ω (●●●).

Za pomocą przewodów podłączyć testowany element między stykami Ω a COM urządzenia. Testowany element nie może być zasilany.



3.3.3. KONFIGURACJA POMIARU.

Przed uruchomieniem pomiaru można go skonfigurować zmieniając ustawienia wyświetlanych parametrów:



Wybór natężenia pomiaru: k Ω , 12 mA lub 200 mA.

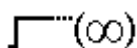
- Duże natężenie (200 mA) pozwala wykonać tylko pomiary o małej rezystancji do 40 Ω .
- Małe natężenie (12 mA) pozwala wykonać pomiary do 400 Ω .
- Ustawienie k Ω pozwala wykonać pomiary do 400 k Ω .



Kompensacja rezystancji przewodów (przewody i końcówki pomiarowe lub zaciski krokodylkowe) przy pomiarach 12 i 200 mA (patrz §3.13).



(1) Naciśnięcie przycisku **TEST** uruchamia tylko jeden pomiar (tryb impulsowy).



(∞) Naciśnięcie przycisku **TEST** uruchamia pomiar ciągły (tryb stały). Aby wyłączyć wystarczy nacisnąć ponownie **TEST**.



R±

Automatyczna zmiana polaryzacji przy pomiarze 200 mΩ.

R+

Tylko pomiar z polaryzacją dodatnią.

R-

Tylko pomiar z polaryzacją ujemną.



Włączanie alarmu.



Wyłączanie alarmu.



Ω

002.00

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.14). Domyślnie próg ustawiono na 2 Ω.



k Ω

Po zdefiniowaniu parametrów można uruchomić pomiar.



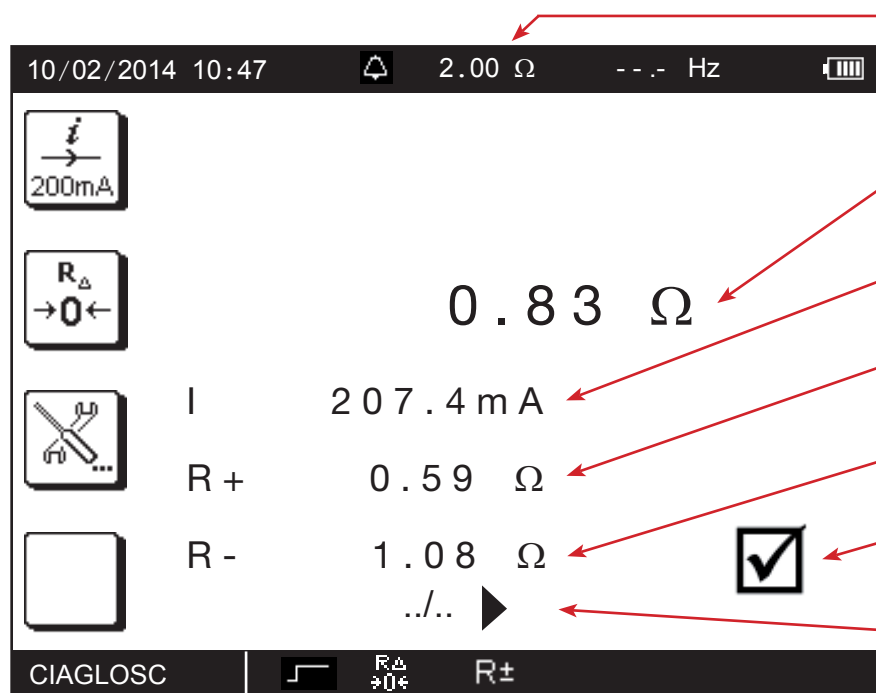
TEST

Jeżeli wybrano tryb impulsowy, należy nacisnąć przycisk **TEST** jeden raz, pomiar wyłączy się automatycznie po jego zakończeniu.

Jeżeli wybrano tryb ciągły, należy nacisnąć przycisk **TEST**, aby uruchomić pomiar, a następnie ponownie, aby go wyłączyć.

3.3.4. ODCZYT WYNIKU

- W przypadku natężenia 200 mA:



Wartość progu alarmu.

Wynik pomiaru:
 $R = \frac{(R+) + (R-)}{2}$

Natężenie pomiaru.

Pomiar z prądem dodatnim (R+).

Pomiar z prądem ujemnym (R-).

Przypadek z pomiarem mniejszym niż wartość progowa alarmu.

Zmiana zakresu wyświetlania.

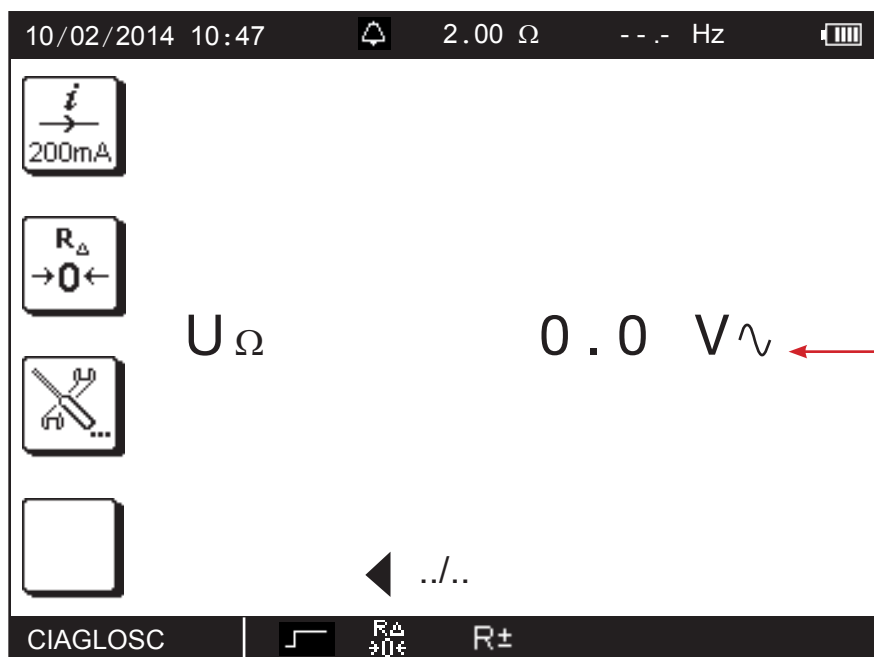
Pomiar z odwróceniem polaryzacji.

Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych jest włączona.

Tryb stały.

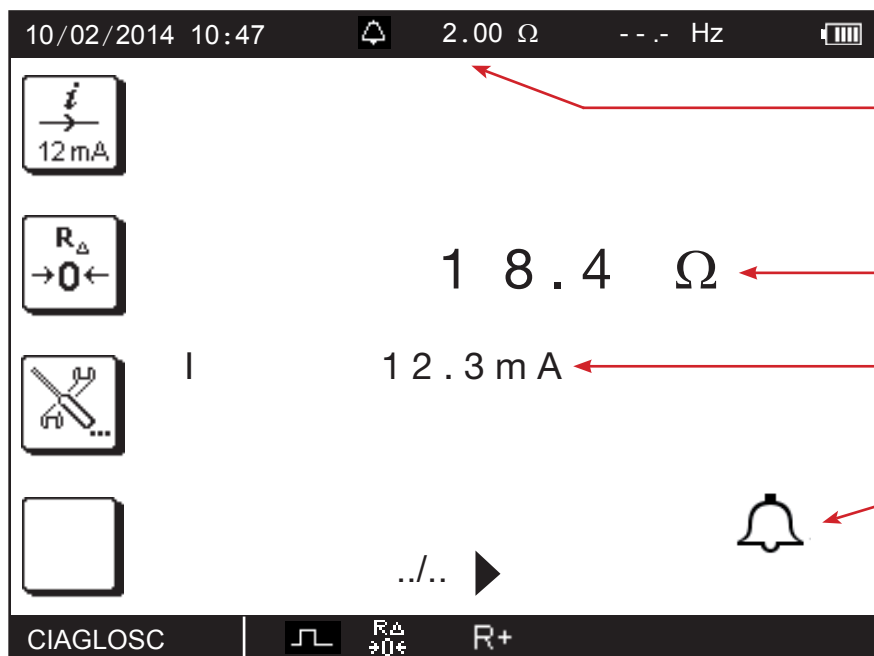


Wyświetlenie następnej strony.



Napięcia zewnętrzne obecne na stykach przed uruchomieniem pomiaru.

- W przypadku natężenia 12 mA, nie ma zmiany kierunku przepływu.



Wartość progu alarmu.

Wynik pomiaru.

Natężenie pomiaru.

Przypadek z pomiarem większym niż wartość progowa alarmu.

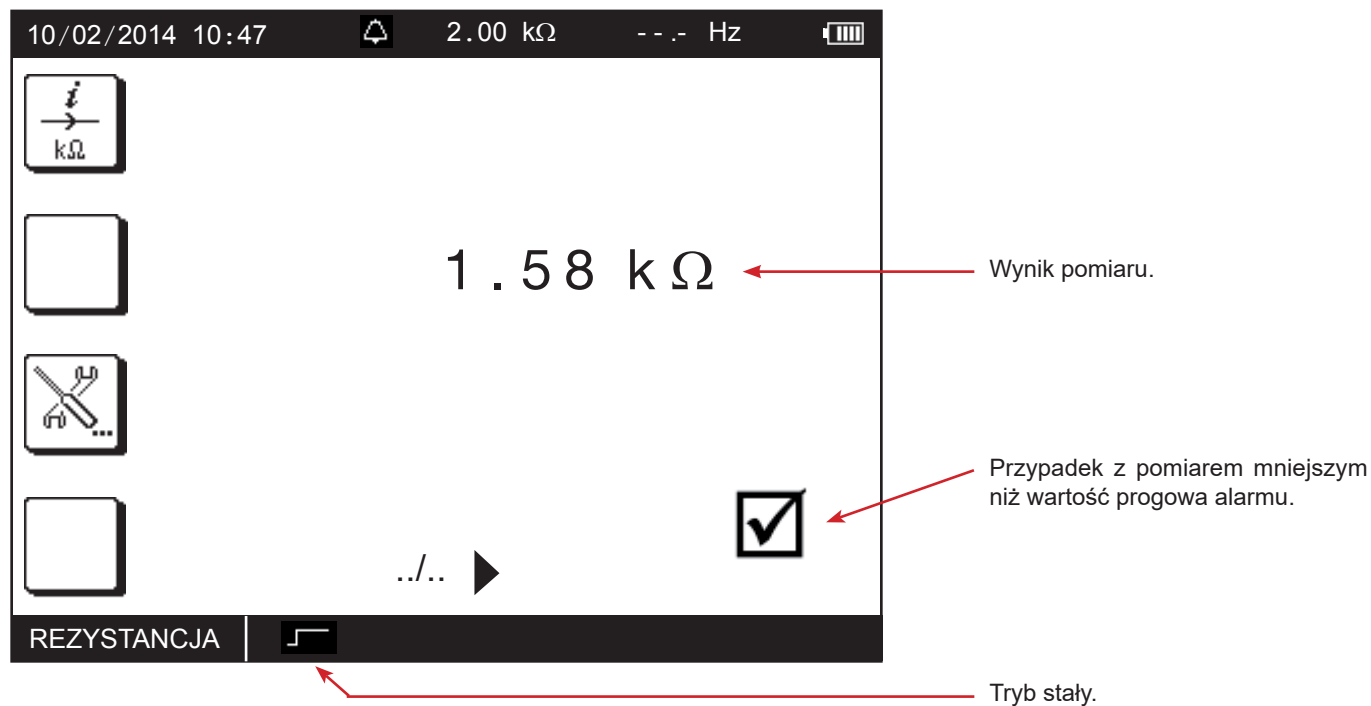
Zmiana zakresu wyświetlania.

Polaryzacja prądu jest dodatnia.

Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych jest włączona.

Tryb impulsowy.

- W przypadku pomiaru rezystancji ($k\Omega$), nie ma zmiany kierunku przepływu, ani kompensacji przewodów pomiarowych.



3.3.5. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstszym błędem popełnianym przy pomiarze ciągłości lub rezystancji jest obecność napięcia na stykach. Komunikat błędu wyświetla się, jeżeli wykryto napięcie większe niż 0,5 Vskut. i naciśnięto przycisk **TEST**.

W takim przypadku, pomiar nie jest dozwolony. Należy usunąć przyczynę napięcia zakłóceniewego i ponownie uruchomić pomiar.

Innym możliwym błędem jest pomiar ładunku o za dużej indukcyjności, który uniemożliwia ustabilizowanie się prądu pomiaru. W takim przypadku należy ponownie uruchomić pomiar w trybie stałym z jedną polaryzacją i poczekać do ustabilizowania się pomiaru.



Ułatwianie podłączania lub dostęp do innych przydatnych informacji.

3.4. POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI

3.4.1. OPIS I ZASADA POMIARU

Urządzenie generuje stałe napięcie testowe między stykami COM i MΩ. Wartość tego napięcia zależy mierzonej rezystancji: jest większe lub równe U_N , gdzie $R \geq R_N = U_N / 1 \text{ mA}$, a w innych przypadkach napięcie jest mniejsze. Urządzenie mierzy napięcie i natężenie między dwoma stykami i wylicza wartość $R = V/I$.

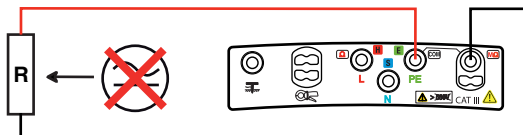
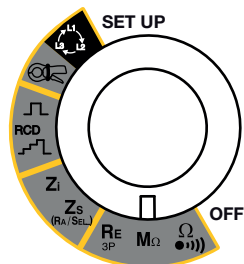
Styk COM stanowi odniesienie dla napięcia. Styk MΩ dostarcza napięcie ujemne.

3.4.2. WYKONANIE POMIARU

Alarm, jeżeli jest aktywny, umożliwia poinformowanie użytkownika sygnałem dźwiękowym, że pomiar jest mniejszy niż wartość progowa, bez konieczności spoglądania na wyświetlacz.

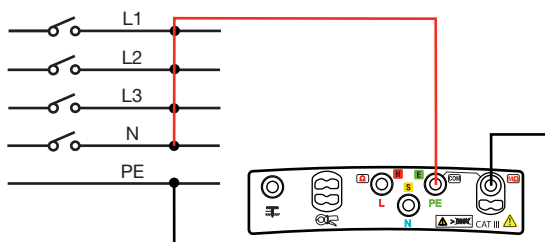
Ustawić przełącznik w położeniu MΩ.

Za pomocą przewodów podłączyć testowany element między stykami COM i MΩ urządzenia. Testowany element nie może być zasilany.



Aby uniknąć powstawania prądów upływowych w czasie pomiaru i fałszywego wyniku pomiaru, **nie należy używać** potrójnego przewodu w pomiarach tego typu. Należy użyć dwóch pojedynczych przewodów.

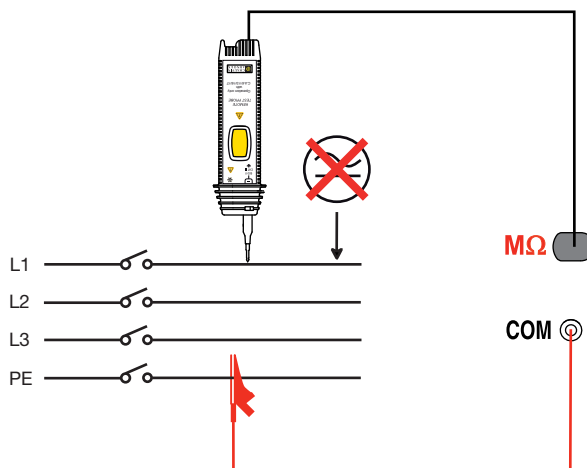
Pomiar izolacji w instalacji odbywa się między fazą lub fazami i zerem połączonymi ze sobą a uziemieniem.



Jeżeli izolacja nie jest wystarczająca, należy wykonać pomiar między każdą parą, aby zlokalizować usterkę. Z tego powodu można oznaczać wartość zapisaną następującymi wartościami:

L-N, L-PE, N-PE, L1-PE, L2-PE, L3-PE, L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L2-L3 lub L1-L3

Czujnik zdalny dostępny w opcji umożliwia łatwe włączenie pomiaru za pomocą zdalnego przycisku **TEST**. Aby użyć czujnika zdalnego, należy skorzystać z jego instrukcji obsługi.



3.4.3. KONFIGURACJA POMIARU.

Przed uruchomieniem pomiaru można go skonfigurować zmieniając ustawienia wyświetlanych parametrów:



Wybór znamionowego napięcia testu U_N : 50, 100, 250, 500 lub 1000 V.



Włączanie alarmu.



Wyłączanie alarmu.

⊙ k Ω

0500.0

⊙ M Ω

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.14). Domyślnie próg ustawiono na $R(k\Omega) = U_N / 1 \text{ mA}$.



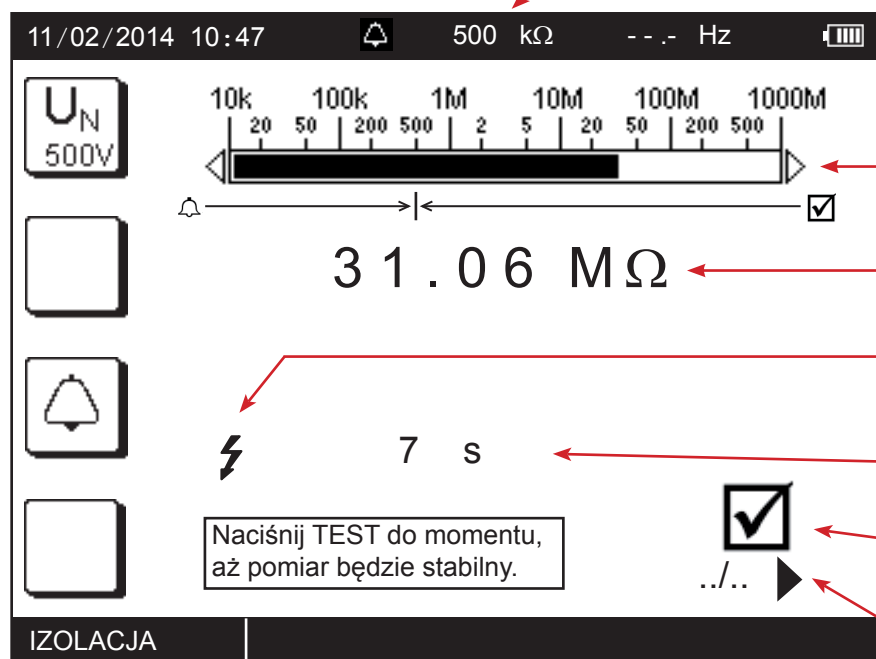
Po zdefiniowaniu parametrów można uruchomić pomiar.

Przytrzymać naciśnięty przycisk TEST, do momentu uzyskania stabilnego pomiaru. Pomiar wyłącza się po zwolnieniu przycisku **TEST**.



Przed odłączeniem przewodów lub ponownym uruchomieniem innego pomiaru należy poczekać, aż napięcie U_N spadnie do zera.

3.4.4. ODCZYT WYNIKU



Wartość progu alarmu.

Wskaźnik umożliwia szybką ocenę izolacji.

Wynik pomiaru.

Napięcie testowe U_N jest obecne i niebezpieczne.

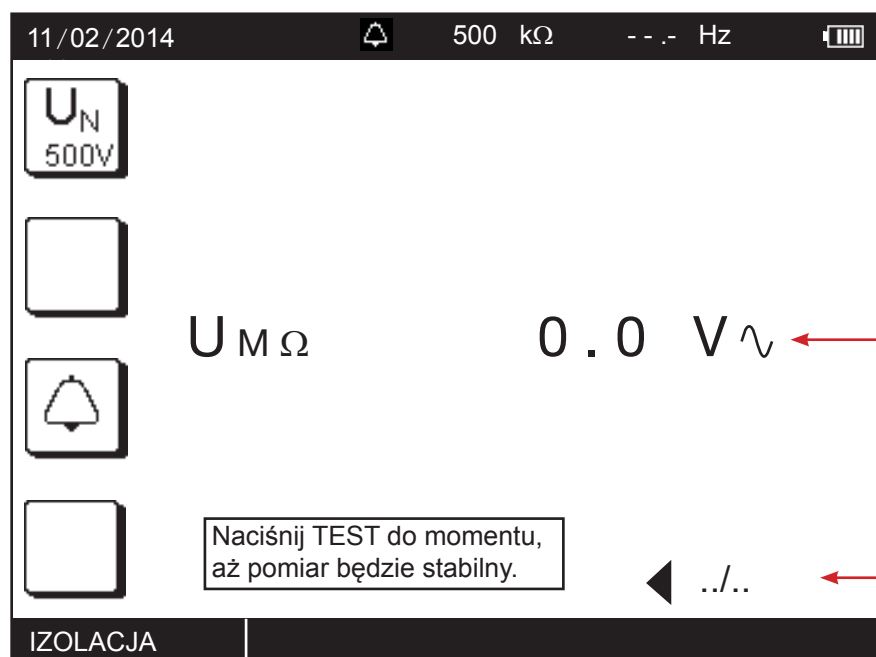
Czas trwania pomiaru.

Przypadek z pomiarem większym niż wartość progowa alarmu.

Zmiana zakresu wyświetlania.



Wyświetlenie następnej strony.



Napięcie zewnętrzne na stykach przed uruchomieniem pomiaru.

Zmiana zakresu wyświetlania.

3.4.5. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstszym błędem popełnianym przy pomiarze izolacji jest obecność napięcia na stykach. Jeżeli jest większe niż 10 V (dokładna wartość zależy od U_N , patrz §6.2.5), pomiar izolacji nie jest możliwy. Usunąć napięcie i powtórzyć pomiar.

Istnieje możliwość, że pomiar będzie niestabilny z powodu za dużego ładunku pojemnościowego lub usterki izolacji. W takim przypadku pomiar należy odczytać na wskaźniku.



Ułatwianie podłączania lub dostęp do innych przydatnych informacji.



3.5. POMIAR REZYSTANCJI UZIEMIENIA 3P

Ta funkcja jest jedyną, która umożliwia pomiar rezystancji uziemienia, gdy testowana instalacja elektryczna nie jest pod napięciem (na przykład nowa instalacja). Do pomiaru wykorzystuje się dwa paliki dodatkowe, trzeci palik stanowi testowane uziemienie (stąd nazwa 3P).

Metodę można wykorzystać w istniejącej instalacji elektrycznej, ale wymaga ona wyłączenia prądu (główny wyłącznik różnicowoprądowy). We wszystkich przypadkach (instalacja nowa lub istniejąca), należy odłączyć listwę uziemienia instalacji w czasie pomiaru.

Istnieje możliwość wykonania szybkiego pomiaru i zmierzenia wyłącznie R_E lub wykonania szczegółowego pomiaru z pomiarem rezystancji palików.

3.5.1. OPIS I ZASADA POMIARU

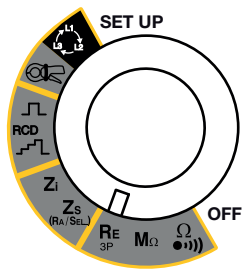
Urządzenie generuje między stykami H i E napięcie o przebiegu kwadratowym, częstotliwości 128 Hz i amplitudzie 35 V od szczytu do szczytu. Następnie urządzenie mierzy natężenie I_{HE} oraz napięcie między dwoma stykami S i E, U_{SE} . Na koniec wylicza wartość $R_E = U_{SE} / I_{HE}$.

Aby zmierzyć rezystancję palików R_S i R_H , urządzenie zamienia wewnętrznymi styki E i S i wykonuje pomiar. Następnie wykonuje tę samą procedurę, jak dla styków E i H.

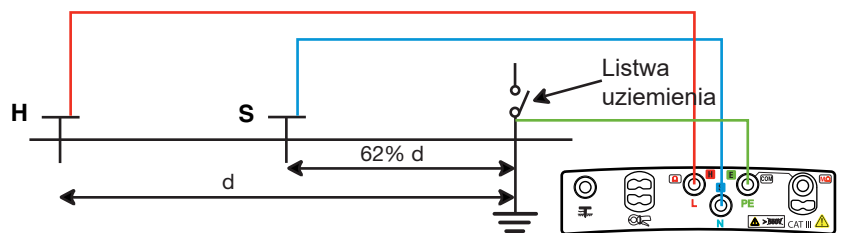
3.5.2. WYKONANIE POMIARU

Istnieje kilka metod pomiaru. Zalecamy użycie metody „62%”.

Ustawić przełącznik w położeniu R_E 3P.



Wbić paliki H i S w jednej linii z uziemieniem. Odległość między palikiem S a uziemieniem, musi być równa mniej więcej 62% odległości między palikiem H a uziemieniem. Aby uniknąć zakłóceń elektro magnetycznych, zalecamy rozwinąć kable na całej długości i umieszczenie ich jak najdalej od siebie i bez tworzenia pętli.



Podłączyć przewody do styków H i S. Wyłączyć zasilanie instalacji i odłączyć listwę uziemienia. Następnie podłączyć styk E do uziemienia.

Alarm, jeżeli jest aktywny, umożliwia poinformowanie użytkownika sygnałem dźwiękowym, że pomiar jest większy niż wartość progowa, bez konieczności spoglądania na wyświetlacz.

3.5.3. KONFIGURACJA POMIARU.

Przed uruchomieniem pomiaru można go skonfigurować zmieniając ustawienia wyświetlanych parametrów:



Wybór typu pomiaru: szybki do pomiaru R_E (ikona przekreślona) lub szczegółowy do pomiaru rezystancji palika R_S i R_H . Drugi przypadek jest przydatny, jeżeli ziemia jest sucha i rezystancja palików jest wysoka.



Kompensacja rezystancji przewodu podłączonego do styku E do pomiarów o małych wartościach (patrz §3.13).



Włączanie alarmu.



Wyłączanie alarmu.



Ω

050.00

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.14). Domyślnie próg ustawiono na 50 Ω .



k Ω



Jeżeli pomiar przebiega w środowisku wilgotnym, należy pamiętać o zmianie wartości dopuszczalnego napięcia dotykowego U_L w SET-UP (patrz §5) i ustawieniu go na wartość 25 V.



Nacisnąć przycisk **TEST**, aby uruchomić pomiar. Wyłączenie pomiaru następuje automatycznie.



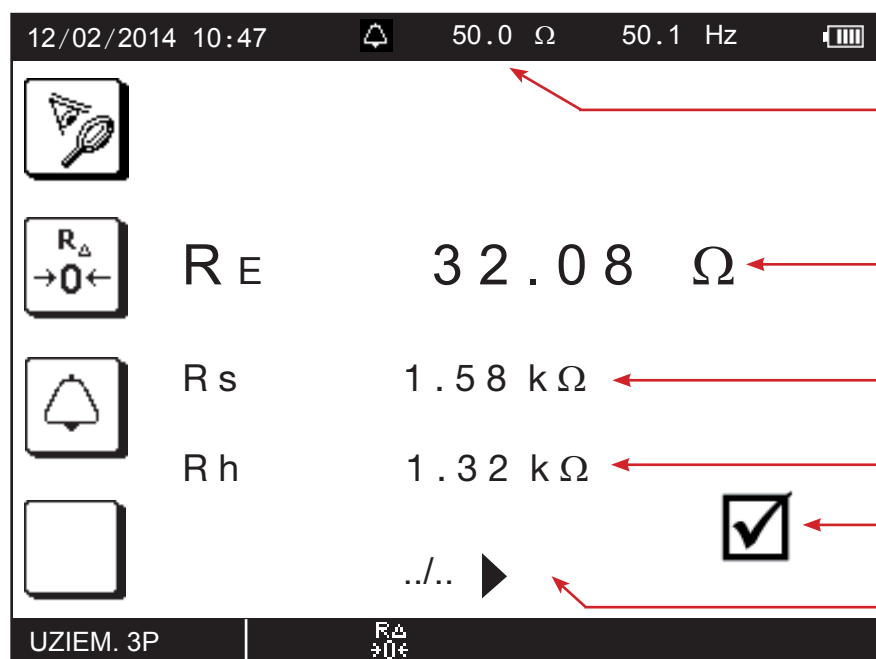
Wyświetlenie tego symbolu oznacza konieczność zaczekania na zakończenie bieżącego pomiaru.



Po zakończeniu pomiaru należy pamiętać o **ponownym podłączeniu listwy uziemienia** przed włączeniem zasilania instalacji.

3.5.4. ODCZYT WYNIKU

W przypadku pomiaru szczegółowego:



Wartość progu alarmu.

Wynik pomiaru.

Wartość rezystancji palika S.

Wartość rezystancji palika H.

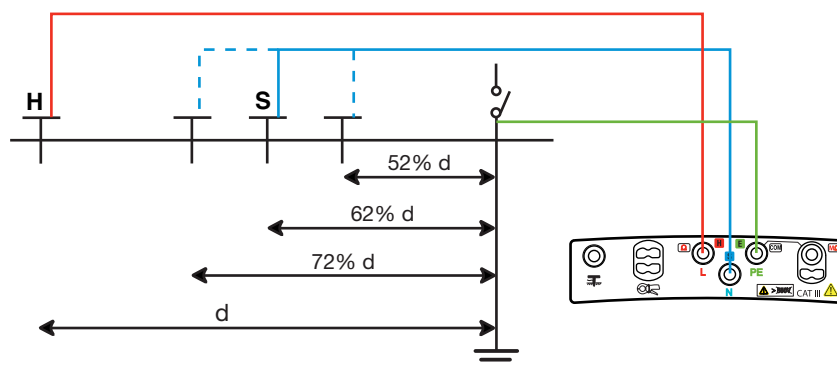
Przypadek z pomiarem mniejszym niż wartość progowa alarmu.

Wyświetlenie napięć przed rozpoczęciem testu.

Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych jest włączona.

3.5.5. ZATWIERDZENIE POMIARU.

Aby potwierdzić pomiar, należy przemieścić palik S w stronę palika H o 10% d i ponownie wykonać pomiar. Następnie ponownie przemieścić palik S o 10% d, ale w stronę uziemienia.



3 wyniki nie mogą różnić się w stopniu większym niż kilka %. W takim przypadku pomiar jest prawidłowy. W innym wypadku, oznacza to, że palik S znajduje się w strefie oddziaływania uziemienia.

W przypadku terenu o jednorodnej rezystywności, należy zwiększyć odległość d i powtórzyć pomiary. W przypadku terenu o niejednorodnej rezystywności, należy przemieszczać punkt pomiaru w stronę palika H lub w stronę uziemienia do momentu uzyskania prawidłowego pomiaru.

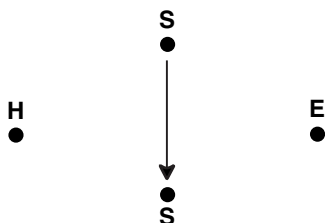
3.5.6. USTAWIENIE PALIKÓW DODATKOWYCH

Aby upewnić się, że pomiary uziemienia nie są zafałszowane przez prądy zakłócenkowe, zaleca się powtórzenie pomiaru z wykorzystaniem palików dodatkowych ustawionych w innej odległości i skierowanych w innym kierunku (na przykład z przesunięciem o 90° w stosunku do pierwszej linii pomiaru).



Jeżeli uzyska się takie same wartości, pomiar jest prawidłowy. Jeżeli zmierzone wartości znacznie różnią się od siebie, istnieje prawdopodobieństwo, że prądy telluryczne lub podziemna żyła wodna wpłynęły na wynik pomiaru. Rozwiązaniem problemu może zapewnić głębsze wbicie palików.

Jeżeli konfiguracja w linii nie jest możliwa, można rozmieścić paliki po obwodzie trójkąta. Aby zatwierdzić pomiar, należy przemieścić palik S z jednej lub drugiej strony linii HE.



Należy unikać prowadzenia kabli podłączeniowych palików uziemienia w bezpośrednim pobliżu innych kabli lub równoległe do nich (przewody transmisyjne lub zasilające), przewodów metalowych, szyn lub ogrodzeń, aby zapobiegać ryzyku przenikania prądu pomiarowego.

3.5.7. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstszym napotykanym błędem w trakcie pomiaru uziemienia jest obecność napięcia zakłóceńowego lub za duża rezystancja palików.

Jeżeli urządzenie wykrywa:

- rezystancję palika większą niż $15\text{ k}\Omega$,
- napięcie większe niż 25 V na H lub na S w momencie naciśnięcia przycisku **TEST**.

W tych dwóch przypadkach, pomiar uziemienia nie jest dozwolony. Przenieść paliki i powtórzyć pomiar.

Aby zmniejszyć rezystancję palików R_H (R_S), można dodać jeden lub kilka palików w odległości dwóch metrów od siebie w odgałęzieniu H (S) obwodu. Można również wbić głębiej paliki i ubić dokładnie ziemię dookoła lub zrosić ją niewielką ilością wody.



Ułatwianie podłączania lub dostęp do innych przydatnych informacji.

3.6. POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI (Z_s)

W instalacji typu TN lub TT, pomiar impedancji pętli umożliwia wyliczenie prądu zwarcowego i określenie wartości dla zabezpieczeń instalacji (bezpieczniki lub wyłączniki różnicowo-prądowe), zwłaszcza ich zdolności wyłączania.

W instalacji typu TT, pomiar impedancji pętli umożliwia łatwe określenie wartości rezystancji uziemienia bez użycia palików i bez wyłączania zasilania instalacji. Uzyskany wynik, Z_s , jest impedancją pętli instalacji między przewodami L i PE. Jest ona nieznacznie większa niż rezystancja uziemienia.

Znając tę wartość i wartość dopuszczalnego napięcia dotykowego (U_L), można wybrać natężenie różnicowe dla wyłącznika różnicowoprądowego: $I_{\Delta N} < U_L / Z_s$.

Tego pomiaru nie można wykonać w przypadku instalacji typu IT z powodu dużej impedancji uziemienia transformatora zasilającego i izolacji całkowitej względem uziemienia.

3.6.1. OPIS I ZASADA POMIARU

Urządzenie rozpoczyna procedurę od wygenerowania impulsów o czasie trwania 1,1 ms i maksymalnej amplitudzie 7 A między stykami L i N. Pierwszy pomiar umożliwia określenie Z_L .

Następnie urządzenie wtryskuje prąd o małym natężeniu 6, 9 lub 12 mA ustawionym przez użytkownika między stykami L i PE. Małe natężenie prądu pozwala zapobiegać włączaniu wyłączników różnicowoprądowych, których natężenie jest większe lub równe 30 mA. Ten drugi pomiar umożliwia określić Z_{PE} .

Urządzenie wylicza następnie rezystancję pętli $Z_s = Z_{L-PE} = Z_L + Z_{PE}$ i prąd zwarcowy $I_k = U_{L-PE} / Z_s$.

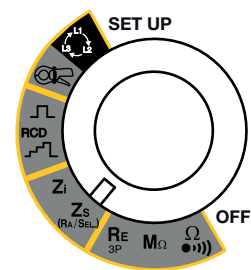
Wartość I_k służy do sprawdzenia prawidłowego doboru zabezpieczeń instalacji (bezpieczniki lub wyłączniki różnicowoprądowe).

Aby uzyskać większą dokładność, można wykonać pomiar Z_s z zastosowaniem dużego natężenia (tryb TRIP), ale taki pomiar może włączyć wyłącznik różnicowoprądowy instalacji.

3.6.2. WYKONANIE POMIARU

Ustawić przełącznik w położeniu Z_s ($R_A/SEL.$).

Podłączyć potrójny przewód do urządzenia, a następnie do gniazda testowanej instalacji.

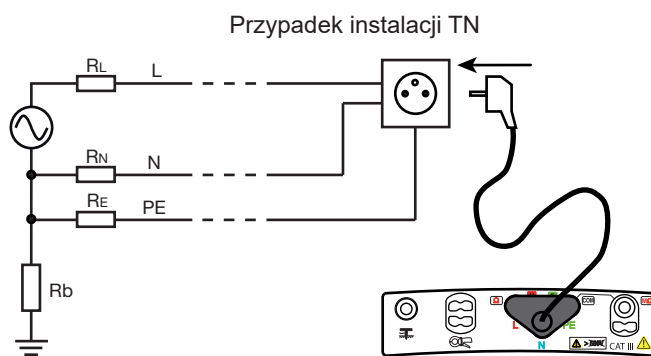
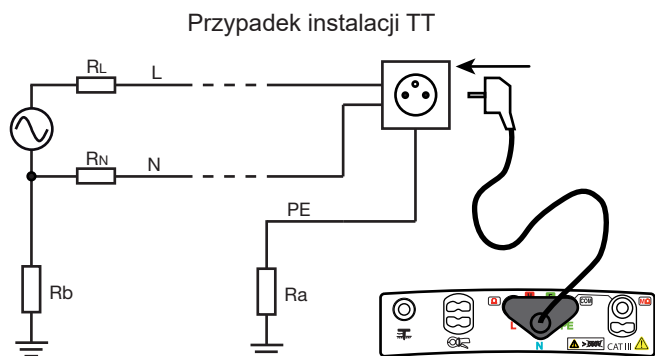


Podczas podłączania, urządzenie sprawdza najpierw, czy napięcia na stykach są prawidłowe, następnie określa położenie fazy (L) i zera (N) w stosunku do przewodu zabezpieczenia (PE) i wyświetla je. Jeżeli zachodzi potrzeba, powoduje automatyczne przełączenie styków L i N, aby umożliwić pomiar pętli bez zmiany podłączeń do urządzenia.



Jeżeli jest to możliwe, należy odłączyć wszystkie podzespoły sieci powodujące obciążenia sieci, w której wykonuje się pomiar pętli.

Można wykonać tę czynność wybierając natężenie pomiaru 6 mA, co umożliwia uzyskanie prądu upływowego do 9 mA w instalacji zabezpieczonej wyłącznikiem różnicowoprądowym 30 mA.



W trybie TRIP, połączenie do styku N nie jest niezbędne.

Aby uzyskać pomiar z większą dokładnością, można ustawić większe natężenie (tryb TRIP), ale wyłącznik różnicowoprądowy zabezpieczający instalację może się wyłączyć.

Alarm, jeżeli jest aktywny, umożliwia poinformowanie użytkownika sygnałem dźwiękowym, że pomiar jest większy niż wartość progowa, bez konieczności spoglądania na wyświetlacz.

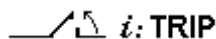
Wygładzanie sygnału umożliwia uzyskanie średniej z kilku pomiarów. W takim przypadku pomiar trwa dłużej.

3.6.3. KONFIGURACJA POMIARU

Przed uruchomieniem pomiaru można go skonfigurować zmieniając ustawienia wyświetlanych parametrów:



Wybór natężenia pomiaru w trybie bez wyłączania: 6, 9, 12 mA.



lub TRIP, aby użyć większego natężenia, które zapewni większą dokładność pomiaru.



Włączanie lub wyłączanie wygładzania sygnału.



Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych do pomiarów o małych wartościach (patrz §3.13).



Urządzenie umożliwia wybór napięcia do wyliczenia I_k z następujących wartości:

- U_{LN} (zmierzona wartość napięcia),
- wartość napięcia poprzedniej normy (na przykład 220 V),
- wartość napięcia aktualnej normy (na przykład 230 V).

W zależności od zmierzonego napięcia U_{LN} , urządzenie oferuje następujące opcje:

- jeżeli $170 < U_{LN} < 270$ V: U_{LN} , 220 V lub 230 V.
- jeżeli $90 < U_{LN} < 150$ V: U_{LN} , 110 V lub 127 V.
- jeżeli $300 < U_{LN} < 500$ V: U_{LN} , 380 V lub 400 V.



Wyłączanie alarmu.

Z-R

Aby włączyć alarm dla Z_{LPE} (w trybie TRIP) lub dla R_{LPE} (w trybie bez wyłączania).

⊙ Ω

050.00

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.14). Domyślnie próg ustawiono na 50 Ω .

⊙ k Ω

I_k

Włączanie alarmu dla I_k .

⊙ A

010.00

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.14). Domyślnie próg ustawiono na 10 kA.

⊙ k A



Nacisnąć przycisk **TEST**, aby uruchomić pomiar. Wyłączenie pomiaru następuje automatycznie.

Przy naciśnięciu przycisku **TEST**, urządzenie sprawdza, czy napięcie na styku jest mniejsze niż U_L . W innym wypadku nie wykonuje pomiaru impedancji pętli.

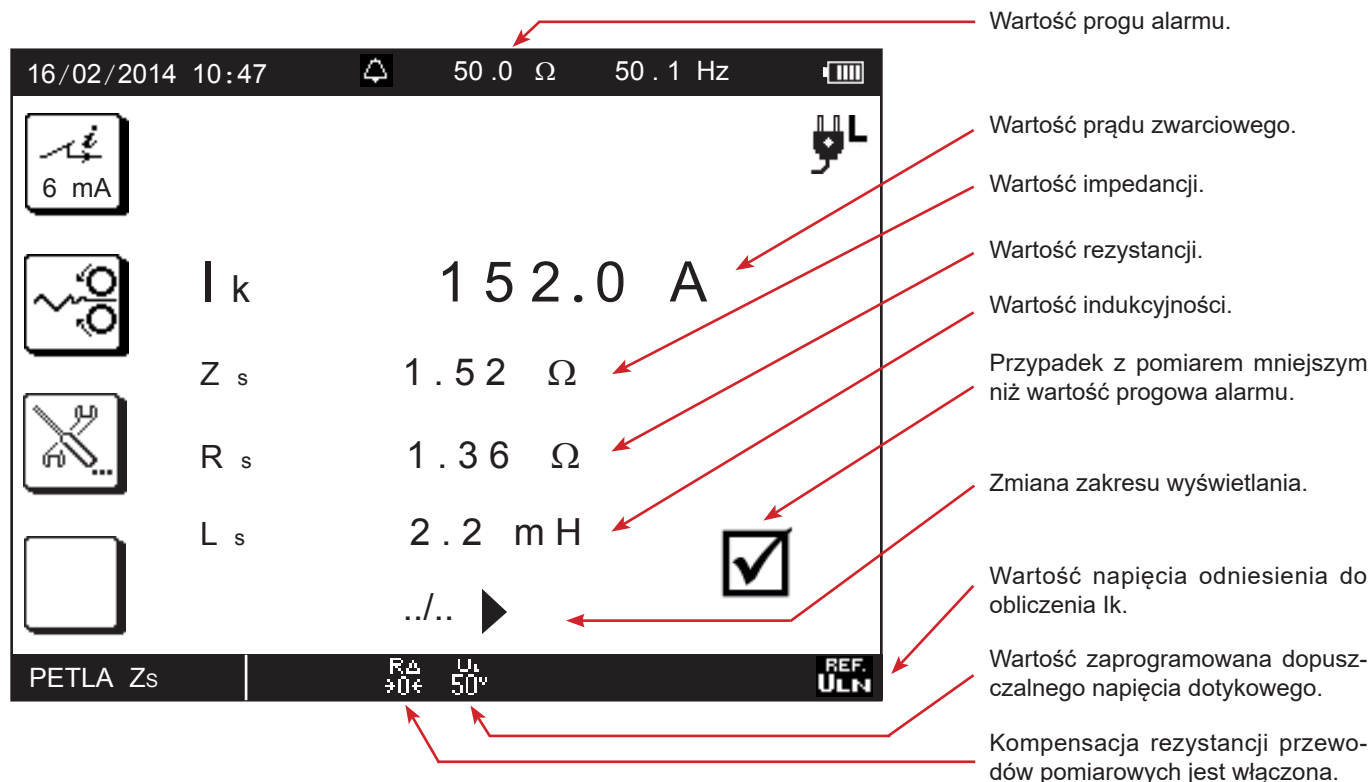


Wyświetlenie tego symbolu oznacza konieczność zaczekania na zakończenie bieżącego pomiaru.

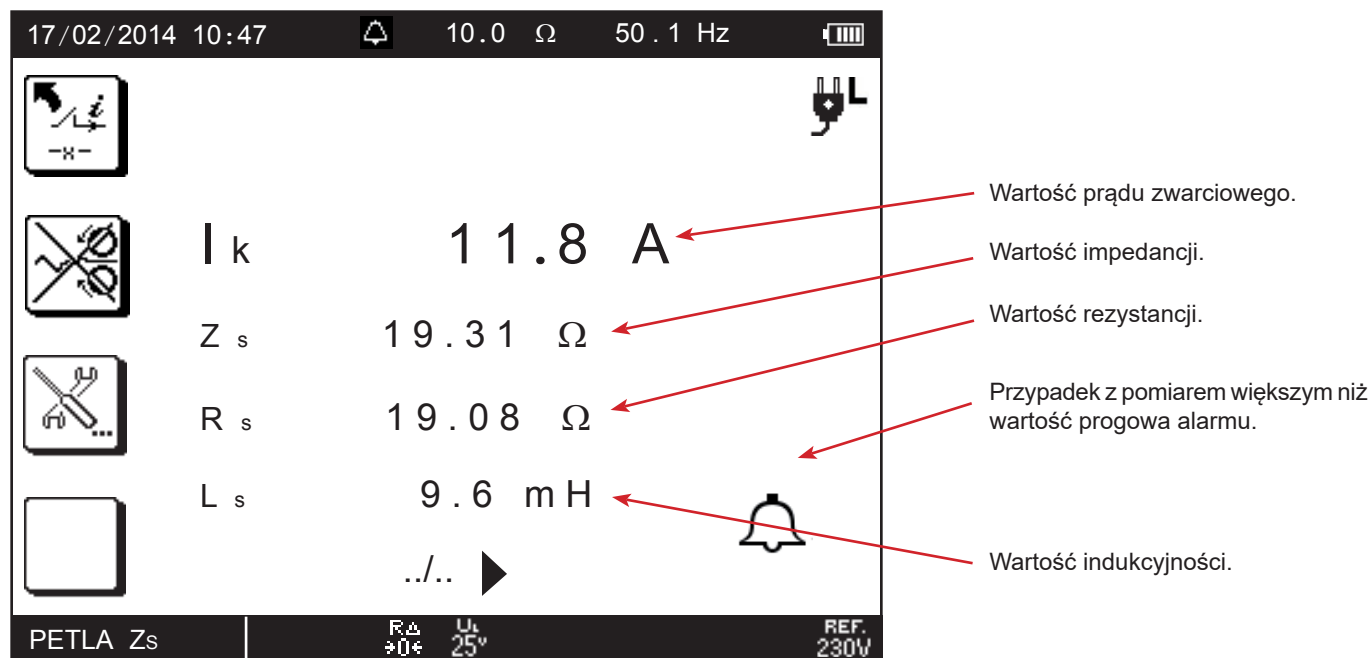


3.6.4. ODCZYT WYNIKU

- W przypadku pomiaru bez wyłączania i z wygładzaniem:



- W przypadku pomiaru z wyłączeniem (TRIP) i bez wygładzania:



3.6.5. WSKAZANIE BŁĘDU

Patrz §3.9.5.

3.7. POMIAR IMPEDANCJI LINII (Z_i)

Pomiar impedancji pętli Z_i (L-N, L1-L2, lub L2- L3 lub L1- L3) umożliwia obliczenie prądu zwarciovego i określenie wielkości dla zabezpieczeń instalacji (bezpiecznik lub wyłącznik różnicowoprądowy) bez względu na typ obwodu uziemienia w instalacji.

3.7.1. OPIS I ZASADA POMIARU

Urządzenie generuje impulsy o czasie trwania 1,1 ms i maksymalnej amplitudzie 7 A między stykami L i N. Następnie mierzy napięcia U_L i U_N i na ich podstawie oblicza Z_i .

Urządzenie wylicza następnie prąd zwarciovowy $I_k = U_{LN} / Z_i$, którego wartość służy do sprawdzenia prawidłowości doboru wielkości zabezpieczeń w instalacji.

3.7.2. WYKONANIE POMIARU

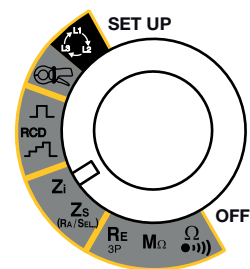
Ustawić przełącznik w położeniu Z_i .

Podłączyć potrójny przewód do urządzenia, a następnie do gniazda testowanej instalacji.

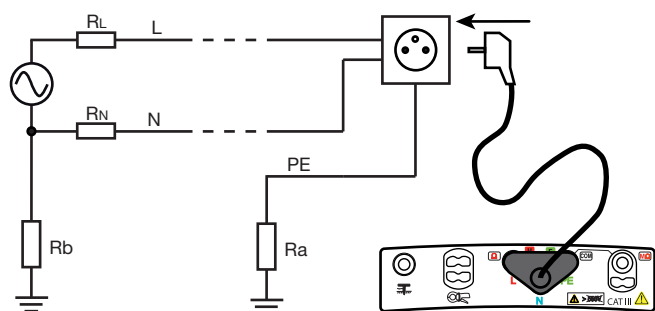
Podczas podłączania, urządzenie sprawdza najpierw, czy napięcia na stykach są prawidłowe, następnie określa położenie fazy (L) i zera (N) w stosunku do przewodu zabezpieczenia (PE) i wyświetla je. Jeżeli zachodzi potrzeba, powoduje automatyczne przełączenie styków L i N, aby umożliwić pomiar impedancji linii bez zmiany podłączeń do urządzenia.



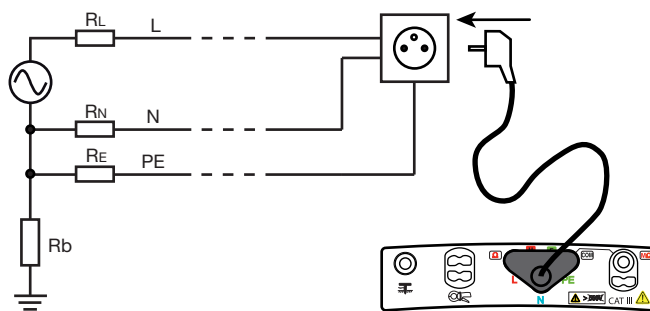
W przypadku użycia potrójnego przewodu z trzema przewodnikami można podłączyć przewód PE (zielony) do przewodu N (niebieski).



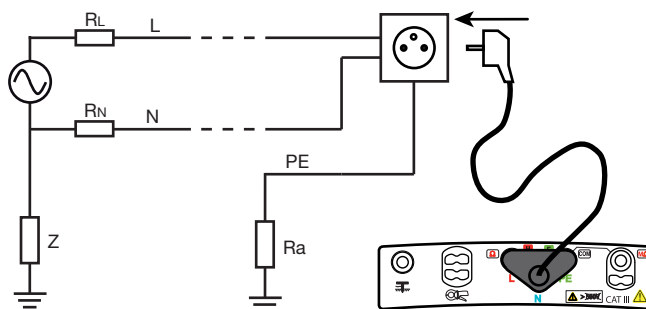
Przypadek instalacji TT



Przypadek instalacji TN



Przypadek instalacji IT



Alarm, jeżeli jest aktywny, umożliwia poinformowanie użytkownika sygnałem dźwiękowym, że pomiar jest większy niż wartość progowa, bez konieczności spoglądania na wyświetlacz.

Wygładzanie sygnału umożliwia uzyskanie średniej z kilku pomiarów. W takim przypadku pomiar trwa dłużej.

3.7.3. KONFIGURACJA POMIARU

Przed uruchomieniem pomiaru można go skonfigurować zmieniając ustawienia wyświetlanych parametrów:



Włączanie lub wyłączanie wygładzania sygnału.



Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych do pomiarów o małych wartościach (patrz §3.13).



Urządzenie umożliwia wybór napięcia do wyliczenia I_k z następujących wartości:

- U_{LN} (zmierzona wartość napięcia),
- wartość napięcia poprzedniej normy (na przykład 220 V),
- wartość napięcia aktualnej normy (na przykład 230 V).

W zależności od zmierzonego napięcia U_{LN} , urządzenie oferuje następujące opcje:

- jeżeli $170 < U_{LN} < 270$ V: U_{LN} , 220 V lub 230 V.
- jeżeli $90 < U_{LN} < 150$ V: U_{LN} , 110 V lub 127 V.
- jeżeli $300 < U_{LN} < 500$ V: U_{LN} , 380 V lub 400 V.



Wyłączanie alarmu.

Z-R

Włączanie alarmu dla Z_r .



Ω

050.00

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.14). Domyślnie próg ustawiono na 50 Ω .



k Ω

I_k

Włączanie alarmu dla I_k .



A

010.00

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.14). Domyślnie próg ustawiono na 10 kA.



k A



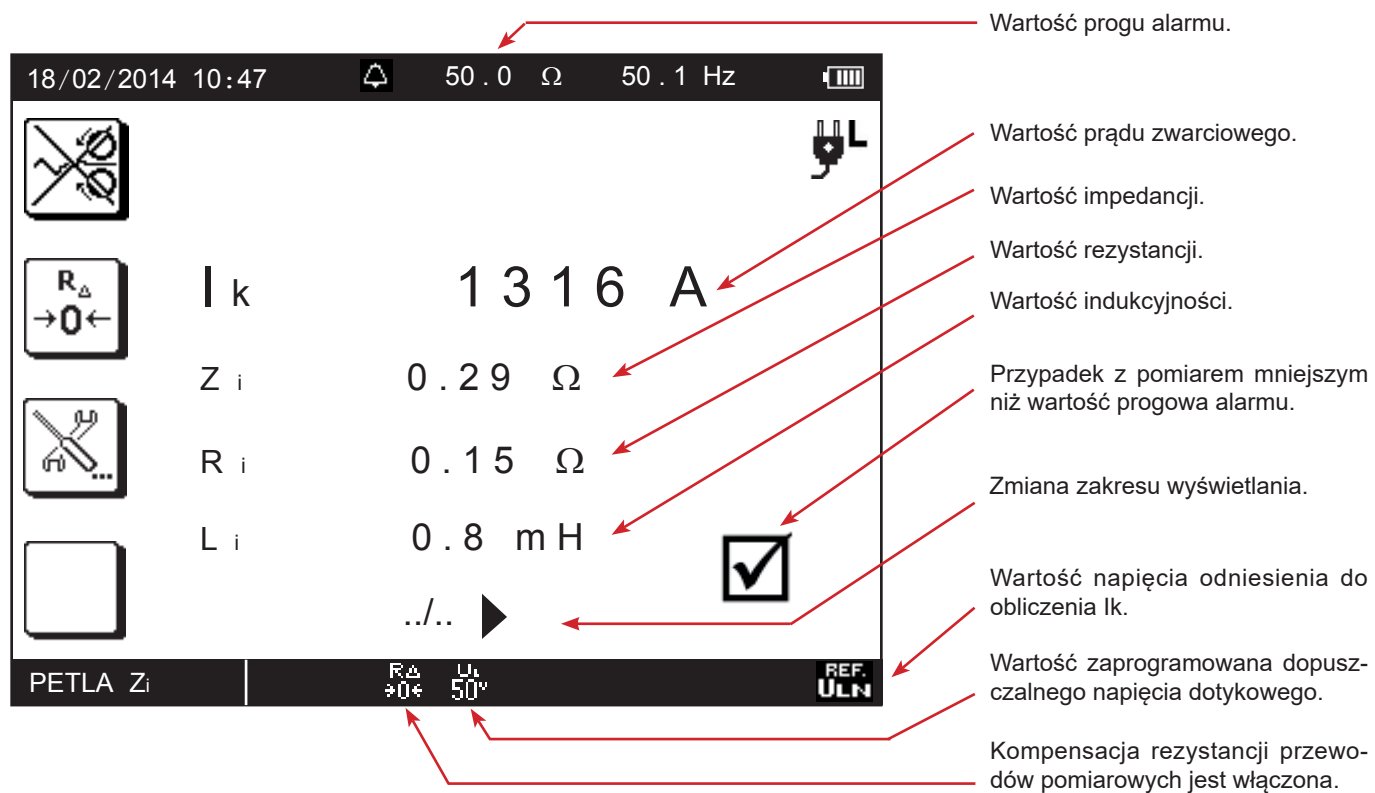
Nacisnąć przycisk **TEST**, aby uruchomić pomiar. Wyłączenie pomiaru następuje automatycznie.

Przy naciśnięciu przycisku **TEST**, urządzenie sprawdza, czy napięcie na styku jest mniejsze niż U_L . W innym wypadku nie wykonuje pomiaru impedancji linii.



Wyświetlenie tego symbolu oznacza konieczność zaczekania na zakończenie bieżącego pomiaru.

3.7.4. ODCZYT WYNIKU



3.7.5. WSKAZANIE BŁĘDU

Patrz §3.9.5.

3.8. POMIAR UZIEMIENIA Z ZASILANIEM (Z_A, R_A)

ta funkcja pozwala wykonać pomiar rezystancji uziemienia w miejscu, gdzie nie można wykonać pomiaru uziemienia 3P lub nie można odłączyć listwy uziemienia, zwykle w środowisku miejskim.

Ten pomiar odbywa się bez odłączania uziemienia z jednym palikiem dodatkowym, co zapewnia oszczędność czasu w porównaniu do tradycyjnego pomiaru uziemienia z dwoma palikami pomocniczymi.

W przypadku instalacji typu TT, pomiar pozwala łatwo zmierzyć uziemienie masy.

W przypadku instalacji typu TN, aby uzyskać wartość pomiaru każdego uziemienia w układzie równoległym, należy wykonać selektywny pomiar uziemienia z amperomierzem cęgowym (patrz §3.9). Bez użycia cęgów uzyskuje się wartość całkowitą dla uziemienia podłączonego do sieci, co nie pozwala uzyskać pełnego obrazu.

Lepszym rozwiązaniem jest wykonanie pomiaru impedancji pętli, aby określić wielkości bezpieczników i wyłączników różnicowoprądowych i określenie napięcia zakłóceńowego, aby sprawdzić stopień ochrony osób.

3.8.1. OPIS I ZASADA POMIARU

Urządzenie zaczyna procedurę od wykonania pomiaru pętli Z_s (patrz §3.6) z małym lub dużym natężeniem wybieranym przez użytkownika. Następnie urządzenie mierzy potencjał między przewodem PE a palikiem dodatkowym i na tej podstawie wylicza $R_A = U_{PI-PE} / I$, gdzie I to natężenie ustawione przez użytkownika.

Aby uzyskać większą dokładność, można wykonać pomiar z zastosowaniem dużego natężenia (tryb TRIP), ale taki pomiar może włączyć wyłącznik różnicowoprądowy instalacji.

3.8.2. WYKONANIE POMIARU

Ustawić przełącznik w położeniu Z_s (R_A/SEL.).

Podłączyć potrójny przewód do urządzenia, a następnie do gniazda testowanej instalacji.

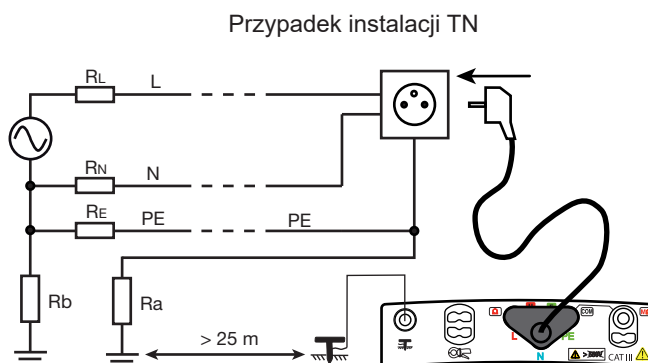
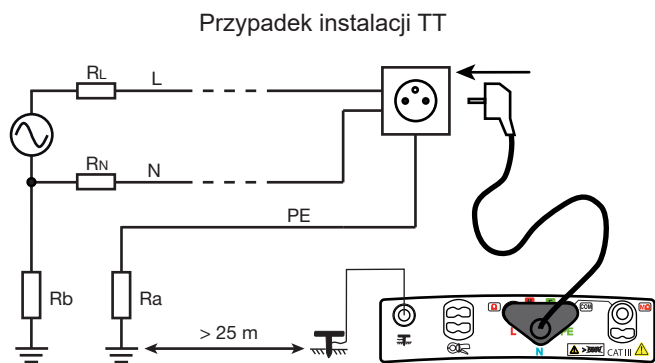
Podczas podłączania, urządzenie określa położenie fazy (L) i zera (N) w stosunku do przewodu zabezpieczenia (PE) i wyświetla je. Jeżeli zachodzi potrzeba, powoduje automatyczne przełączenie styków L i N, aby umożliwić pomiar pętli bez zmiany podłączeń do urządzenia.



Jeżeli jest to możliwe, należy odłączyć wszystkie podzespoły sieci powodujące obciążenia sieci, w której wykonuje się pomiar pętli.

Można wykonać te czynności wybierając natężenie pomiaru 6 mA, co umożliwia uzyskanie prądu upływowego do 9 mA w instalacji zabezpieczonej wyłącznikiem różnicowoprądowym 30 mA.

Wbić palik dodatkowy w odległości ponad 25 metrów od uziemienia i podłączyć do styku R_A S_{EL}) urządzenia. Wyświetli się symbol ⚡ .



Aby wykonać pomiar, należy wybrać:

- **Małe natężenie**, które pozwoli zapobiec wyłączeniu instalacji, ale które nie umożliwia uzyskania wartości rezystancji uziemienia (R_A).
- **duże natężenie** (tryb TRIP), które umożliwia uzyskanie wartości impedancji uziemienia (Z_A) z większą dokładnością oraz dobrej stabilności pomiaru oraz wyliczenie napięcia zakłócenowego w przypadku zwarcia, U_{FK} , zgodnie z normą SEV 3569.

Alarm, jeżeli jest aktywny, umożliwia poinformowanie użytkownika sygnałem dźwiękowym, że pomiar jest większy niż wartość progowa, bez konieczności spoglądania na wyświetlacz.

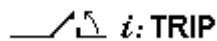
Wygładzanie sygnału umożliwia uzyskanie średniej z kilku pomiarów. W takim przypadku pomiar trwa dłużej.

3.8.3. KONFIGURACJA POMIARU.

Przed uruchomieniem pomiaru można go skonfigurować zmieniając ustawienia wyświetlanych parametrów:



Wybór natężenia pomiaru: 6 (domyślnie), 9, 12 mA,



lub TRIP, aby użyć większego natężenia, które zapewni większą dokładność pomiaru.



Włączanie lub wyłączanie wygładzania sygnału.



Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych do pomiarów o małych wartościach (patrz §3.13).



Urządzenie umożliwia wybór napięcia do wyliczenia I_k z następujących wartości:

- U_{LN} (zmierzona wartość napięcia),
- wartość napięcia poprzedniej normy (na przykład 220 V),
- wartość napięcia aktualnej normy (na przykład 230 V).

W zależności od zmierzonego napięcia U_{LN} , urządzenie oferuje następujące opcje:

- jeżeli $170 < U_{LN} < 270$ V: U_{LN} , 220 V lub 230 V.
- jeżeli $90 < U_{LN} < 150$ V: U_{LN} , 110 V lub 127 V.
- jeżeli $300 < U_{LN} < 500$ V: U_{LN} , 380 V lub 400 V.



Wyłączanie alarmu.

Z-R

Aby włączyć alarm dla Z_A (w trybie TRIP) lub dla R_A (w trybie bez wyłączania).



Ω

050.00

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.14). Domyślnie próg ustawiono na 50 Ω .



k Ω

I_k

Włączanie alarmu dla I_k (tylko w trybie TRIP).



A

010.00

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.14). Domyślnie próg ustawiono na 10 kA.



k A

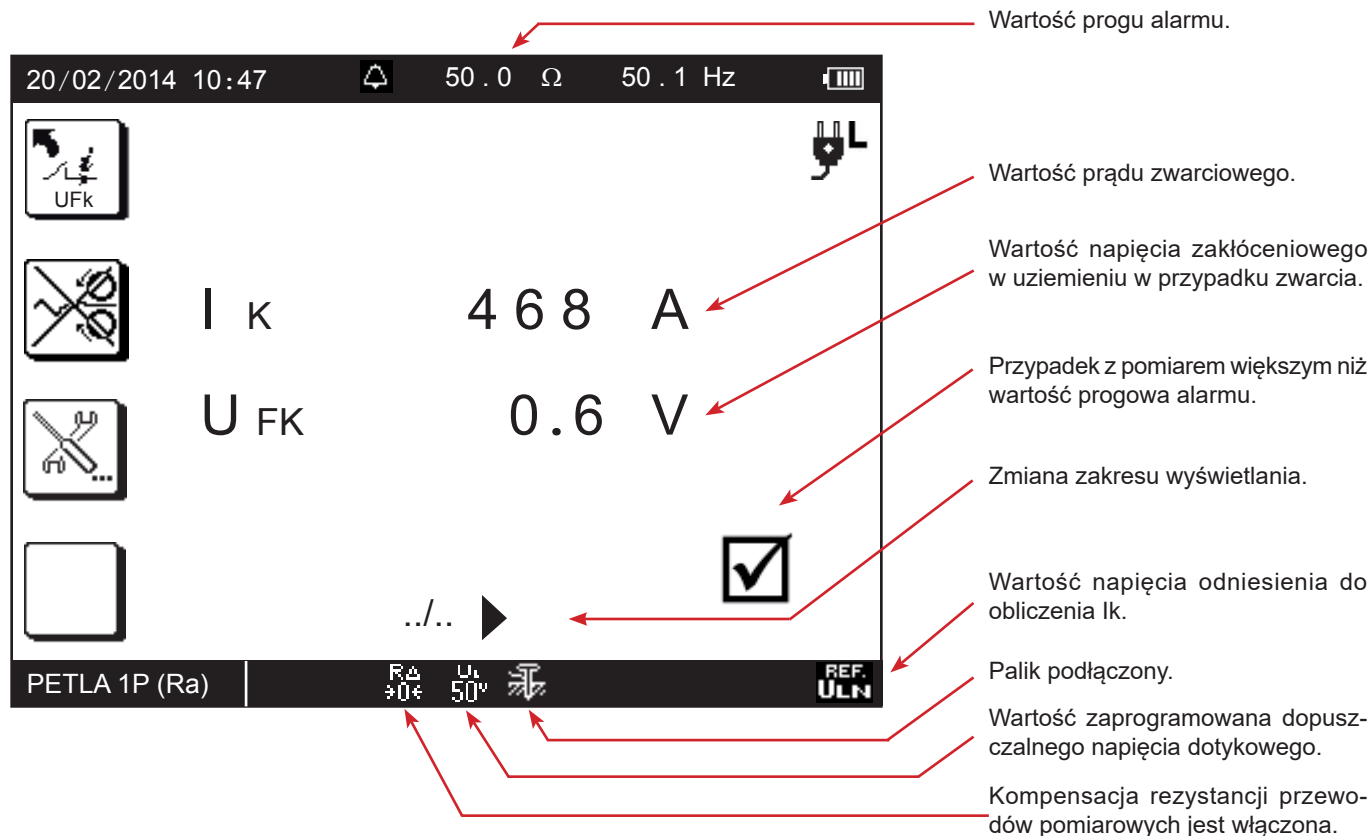


Nacisnąć przycisk **TEST**, aby uruchomić pomiar. Wyłączenie pomiaru następuje automatycznie.

Wyświetlenie tego symbolu oznacza konieczność zaczekania na zakończenie bieżącego pomiaru.

3.8.4. ODCZYT WYNIKU

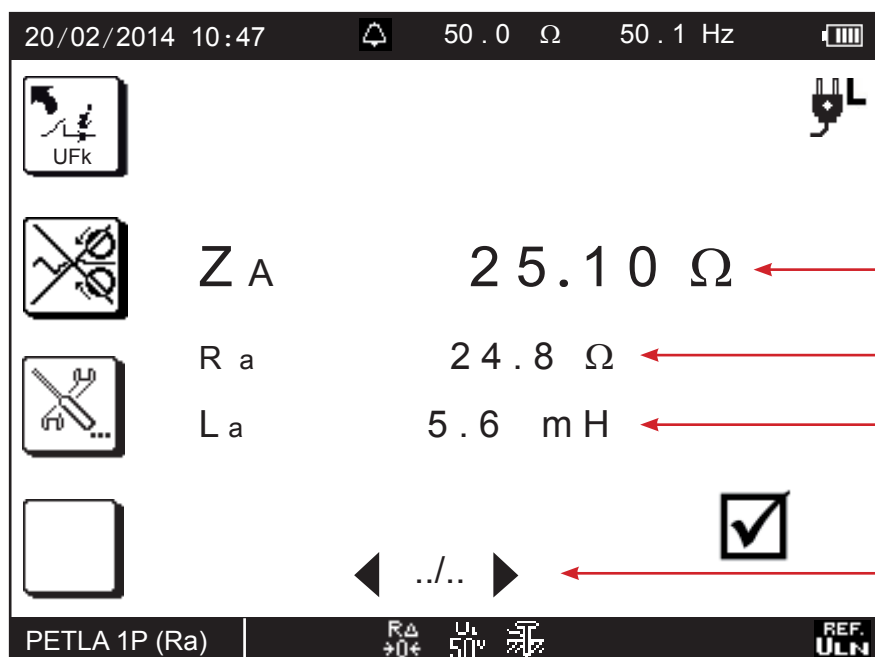
- W przypadku pomiaru z dużym natężeniem (tryb TRIP) i bez wygładzania:



Obliczenie U_{FK} następuje tylko w pomiarze uziemienia z zasilaniem i z dużym natężeniem (tryb TRIP). $U_{FK} = I_k \times Z_A$.



Wyświetlenie następnej strony.



Wartość impedancji.

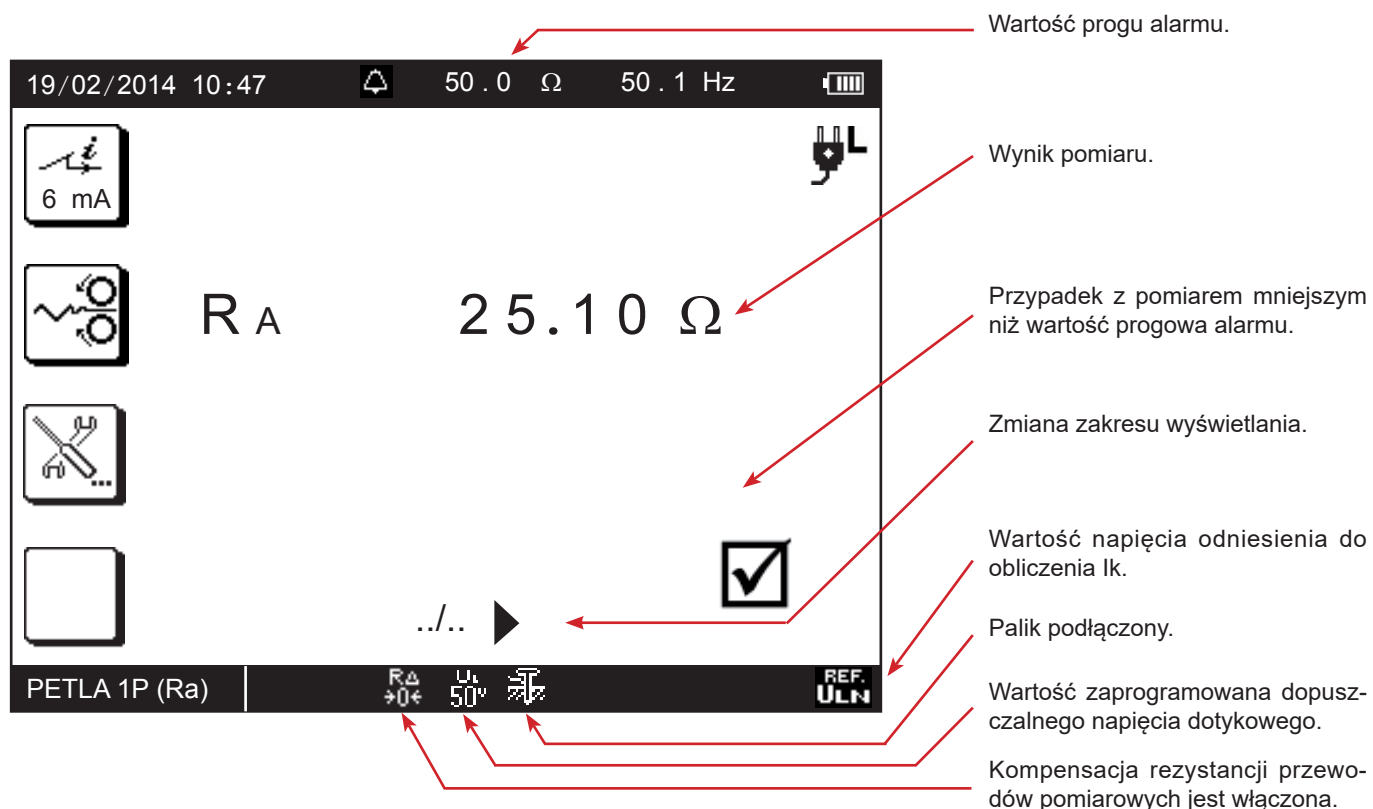
Wartość rezystancji.

Wartość indukcyjności.

Zmiana zakresu wyświetlania.

Trzeci ekran pozwala wyświetlić wartości Z_s , R_s , L_s . Czwarty ekran pozwala wyświetlić wartość napięć U_{LN} , U_{LPE} , U_{NPE} i na paliku  przed pomiarem.

- W przypadku pomiaru z małym natężeniem i z wygładzaniem, pierwszy wyświetlany ekran wygląda następująco:



3.8.5. ZATWIERDZENIE POMIARU.

Przenieść palik o $\pm 10\%$ odległości w stosunku do uziemienia i wykonać dwa kolejne pomiary. 3 wyniki nie mogą różnić się w stopniu większym niż kilka %. W takim przypadku pomiar jest prawidłowy.

Jeżeli tak nie jest oznacza to, że palik znajduje się w strefie oddziaływania uziemienia. Należy zwiększyć odległość palika od uziemienia i powtórzyć pomiary.

3.8.6. WSKAZANIE BŁĘDU

Patrz §3.8.5.

3.9. POMIAR SELEKTYWNY UZIEMIENIA Z ZASILANIEM

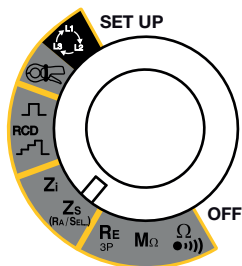
Ta funkcja pozwala wykonać pomiar uziemienia i wybrać jeden z obwodów uziemienia połączonych w układzie równoległym do pomiaru. Wymaga użycia amperomierza cęgowego dostępnego w opcji.

3.9.1. OPIS I ZASADA POMIARU

Urządzenie zaczyna procedurę od wykonania pomiaru pętli Z_s między L a PE (patrz §3.6) z dużym natężeniem i z ryzykiem wyłączenia instalacji. Duże natężenie jest niezbędne, aby prąd przepływający przez amperomierz cęgowy był wystarczająco duży do dokonania pomiaru. Następnie urządzenie mierzy prąd w obwodzie, w którym zamontowano cęgi. Na końcu urządzenie mierzy potencjał przewodnika PE w stosunku do palika dodatkowego i wylicza $R_{ASEL} = U_{PI-PE} / I_{SEL}$, gdzie I_{SEL} jest natężeniem zmierzonym przez amperomierz cęgowy.

3.9.2. WYKONANIE POMIARU

Ustawić przełącznik w położeniu Z_s (R_A/SEL).



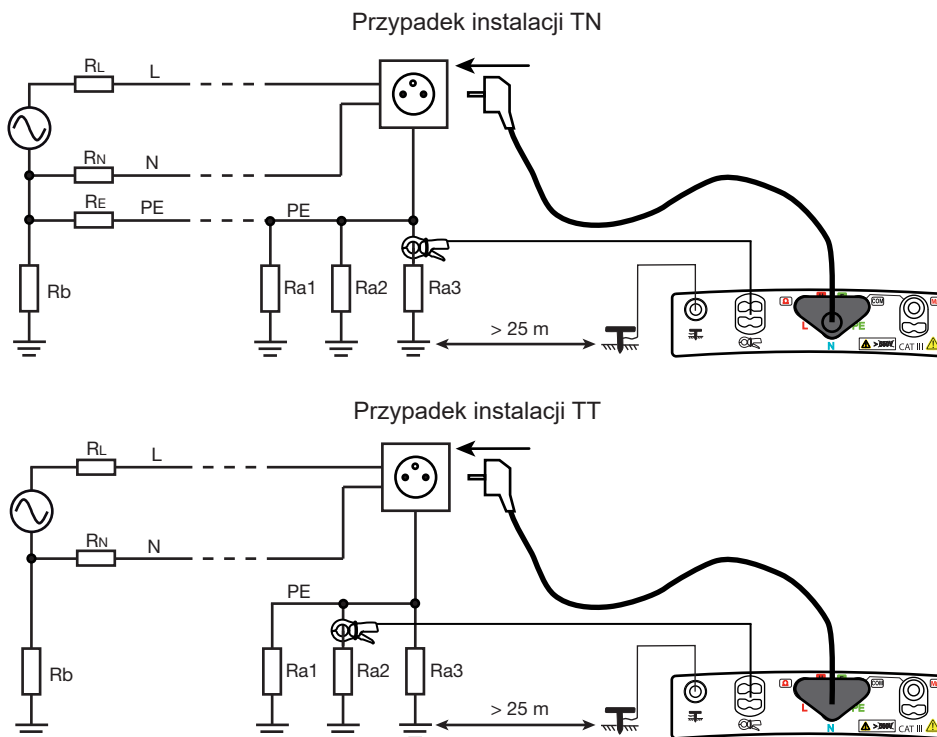
Podłączyć potrójny przewód do urządzenia, a następnie do gniazda testowanej instalacji.

Podczas podłączania, urządzenie określa położenie fazy (L) i zera (N) w stosunku do przewodu zabezpieczenia (PE) i wyświetla je. Jeżeli zachodzi potrzeba, powoduje automatyczne przełączenie styków L i N, aby umożliwić pomiar bez zmiany podłączeń do urządzenia.



Wbić palik dodatkowy w odległości ponad 25 metrów od uziemienia i podłączyć do styku $R_A SEL$ urządzenia. Wyświetli się symbol ⚡ .

Podłączyć cęgi do urządzenia, symbol Ⓢ wyświetli się, następnie amperomierz należy zamontować w obwodzie uziemienia, w którym wykonuje się pomiar.



Aby uzyskać pomiar z większą dokładnością, można ustawić większe natężenie (tryb TRIP), ale wyłącznik różnicowoprądowy zabezpieczający instalację może się wyłączyć.

Alarm, jeżeli jest aktywny, umożliwia poinformowanie użytkownika sygnałem dźwiękowym, że pomiar jest większy niż wartość progowa, bez konieczności spoglądania na wyświetlacz.

Wyglądanie sygnału umożliwia uzyskanie średniej z kilku pomiarów. W takim przypadku pomiar trwa dłużej.



W przypadku pomiaru selektywnego uziemienia z zasilaniem, należy obowiązkowo wykonać kompensację przewodów pomiarowych. I powtórzyć ją, jeżeli nie jest aktualna lub jeżeli wymieniono przewody pomiarowe.

3.9.3. KONFIGURACJA POMIARU.

Przed uruchomieniem pomiaru można go skonfigurować zmieniając ustawienia wyświetlanych parametrów:



Prąd pomiaru musi mieć duże natężenie (tryb TRIP).



Włączanie lub wyłączanie wygładzania sygnału.



Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych (patrz §3.13). Jest niezbędna do pomiaru selektywnego uziemienia z zasilaniem.



Urządzenie umożliwia wybór napięcia do wyliczenia I_k z następujących wartości:

- U_{LN} (zmierzona wartość napięcia),
- wartość napięcia poprzedniej normy (na przykład 220 V),
- wartość napięcia aktualnej normy (na przykład 230 V).

W zależności od zmierzonego napięcia U_{LN} , urządzenie oferuje następujące opcje:

- jeżeli $170 < U_{LN} < 270$ V: U_{LN} , 220 V lub 230 V.
- jeżeli $90 < U_{LN} < 150$ V: U_{LN} , 110 V lub 127 V.
- jeżeli $300 < U_{LN} < 500$ V: U_{LN} , 380 V lub 400 V.



Wyłączanie alarmu.

Z-R

Włączanie alarmu dla R_{ASEL} .

⊙ Ω

050.00

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.13). Domyślnie próg ustawiono na 50 Ω .

⊙ k Ω

Ik

Włączanie alarmu dla I_k (tylko w trybie TRIP).

⊙ A

010.00

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.13). Domyślnie próg ustawiono na 10 kA.

⊙ k A



Nacisnąć przycisk **TEST**, aby uruchomić pomiar. Wyłączenie pomiaru następuje automatycznie.



Wyświetlenie tego symbolu oznacza konieczność zaczekania na zakończenie bieżącego pomiaru.

3.9.4. ODCZYT WYNIKU



Drugi ekran pozwala wyświetlić wartość prądu zwarciovego I_k , impedancji pętli Z_s , rezystancji pętli R_s i indukcyjności pętli L_s . Trzeci ekran pozwala wyświetlić wartość napięć U_{LN} , U_{LPE} , U_{NPE} i na paliku  przed pomiarem.

3.9.5. WSKAZANIE BŁĘDU (PĘTLA, UZIEMIENIE ZASILANE I UZIEMIENIE ZASILANE WYBRANE SELEKTYWNIE)

Najczęstszymi błędami w pomiarze impedancji pętli lub uziemienia z zasilaniem są:

- Błędne podłączenie.
- Za duża rezystancja palika uziemienia (>15 k Ω): zmniejszyć ją ubijając ziemię dookoła palika lub zwilżając ją.
- Za duże napięcie w przewodniku zabezpieczenia.
- Za wysokie napięcie na paliku: przemieścić palik poza obszar oddziaływania uziemienia.
- Wyłączenie w trybie no-trip: zmniejszyć natężenie pomiaru.
- Natężenie zmierzone przez amperomierz cęgowy na zasilanym uziemieniu jest za małe: wykonanie pomiaru nie jest możliwe.



Użytkownik może mieć na sobie ładunki elektrostatyczne, na przykład po przejściu po wykładzinie. W takim przypadku, po naciśnięciu przycisku **TEST**, urządzenie wyświetla komunikat błędu „za duży potencjał uziemienia”. Użytkownik musi rozładować nagromadzone ładunki elektrostatyczne dotykając uziemienia przed wykonaniem pomiaru.



Ułatwianie podłączania lub dostęp do innych przydatnych informacji.

3.10. TEST WYŁĄCZNIKA RÓŻNICOWOPRĄDOWEGO

Urządzenie pozwala wykonać trzy rodzaje testów wyłączników różnicowoprądowych:

- test wyłączenia w trybie narastającym,
- test wyłączenia w trybie impulsowym,
- test bez wyłączenia.

Test w trybie narastającym służy do określenia dokładnej wartości natężenia wyłączającego wyłącznik różnicowoprądowy.

Test w trybie impulsowym służy do określenia czasu wyłączenia wyłącznika różnicowoprądowego.

Test bez wyłączenia służy do sprawdzenia, czy wyłącznik różnicowoprądowy nie wyłączy dla natężenia $0,5 I_{\Delta N}$. Aby wynik testu był ważny, prądy upływowe muszą być prawie zerowe przed $0,5 I_{\Delta N}$, w tym celu należy odłączyć wszystkie źródła obciążenia podłączone do instalacji zabezpieczonej testowanym wyłącznikiem różnicowoprądowym.

3.10.1. OPIS I ZASADA POMIARU

Dla każdego z trzech rodzajów testów, urządzenie rozpoczyna działanie od sprawdzenia, czy test wyłącznika różnicowoprądowego można wykonać z zachowaniem bezpieczeństwa użytkownika, to znaczy tak, aby napięcie zakłócenia U_F , nie przekraczało 50 V (lub 25 V lub 65 V zależnie od ustawienia w SET-UP dla U_L). Urządzenie zaczyna od wygenerowania małego natężenia ($0,3 I_{\Delta N}$), aby umożliwić pomiar Z_S , jak w przypadku pomiaru impedancji pętli.

Następnie oblicza $U_F = Z_S \times I_{\Delta N}$ (lub $U_F = Z_S \times 2 I_{\Delta N}$ lub $U_F = Z_S \times 5 I_{\Delta N}$ zależnie od typu wykonywanego testu), który będzie napięciem maksymalnym wytworzonym w czasie testu. Jeżeli napięcie jest większe niż U_L , urządzenie nie wykonuje testu. Użytkownika może w takiej sytuacji zmniejszyć natężenie pomiaru (do $0,2 I_{\Delta N}$), aby natężenie testu razem z prądami upływowymi w instalacji nie wytwarzały napięcia większego niż U_L .

Aby uzyskać dokładniejszy pomiar napięcia zakłócenia, zaleca się wbić palik dodatkowy, jak w przypadku pomiarów uziemienia z zasilaniem. Urządzenie mierzy R_A i wylicza $U_F = R_A \times I_{\Delta N}$ (lub $U_F = R_A \times 2 I_{\Delta N}$ lub $U_F = Z_S \times 5 I_{\Delta N}$ zależnie od typu wykonywanego testu).

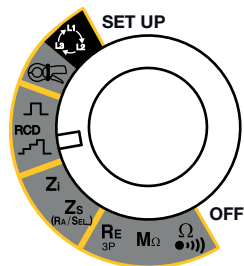
Po wykonaniu pierwszej części pomiaru, urządzenie wykonuje drugą część pomiaru, która zależy od typu testu.

- Aby wykonać test w trybie narastającym, urządzenie generuje prąd sinusoidalny, którego amplituda rośnie stopniowo od 0,3 do $1,06 I_{\Delta N}$ między stykami L i PE dla wyłączników różnicowoprądowych typu AC i A i od 0,2 do $2,2 I_{\Delta N}$ dla wyłączników różnicowoprądowych typu B. Gdy wyłącznik różnicowoprądowy rozłączy obwód, urządzenie wyświetla dokładną wartość wyłączenia oraz czas wyłączenia. Czas jest wartością orientacyjną i może różnić się od czasu w trybie impulsowym, który jest bardziej zbliżony do sytuacji rzeczywistej.
- Aby wykonać test w trybie impulsowym, urządzenie generuje prąd sinusoidalny o częstotliwości sieci i amplitudzie $I_{\Delta N}$, $2 I_{\Delta N}$ lub $5 I_{\Delta N}$ między stykami L i PE dla wyłączników różnicowoprądowych typu AC i A i $2 I_{\Delta N}$ lub $4 I_{\Delta N}$ dla wyłączników różnicowoprądowych typu B, przez maksymalnie 500 ms. Urządzenie mierzy czas potrzebny do rozłączenia obwodu przez wyłącznik różnicowoprądowy. Czas musi być mniejszy niż 500 ms.
- W przypadku testu bez wyłączenia, urządzenie generuje natężenie $0,5 I_{\Delta N}$ przez jedną lub dwie sekundy, zależnie od ustawienia użytkownika. W normalnej sytuacji wyłącznik różnicowoprądowy nie powinien rozłączyć obwodu.

W testach w trybie narastającym i impulsowym, jeżeli wyłącznik różnicowoprądowy nie rozłącza, urządzenie wysyła impuls natężenia między stykami L i N. Jeżeli wyłącznik różnicowoprądowy rozłączy obwód, oznacza to, że jest źle zamontowany (zamiana N i PE).

3.10.2. TEST W TRYBIE NARASTAJĄCYM

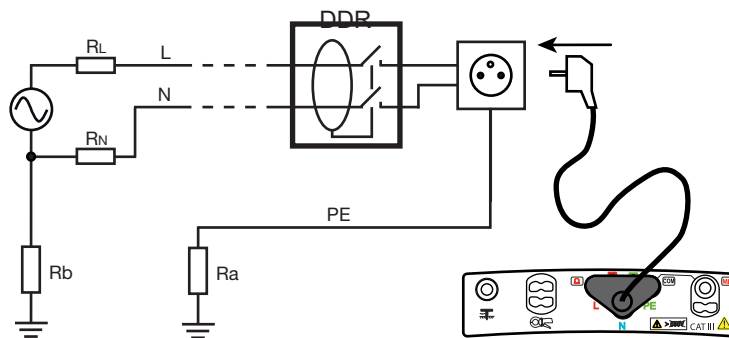
Ustawić przełącznik w położeniu RCD .



Podłączyć przewód potrójny do urządzenia, a następnie do gniazda w obwodzie zabezpieczonym testowanym wyłącznikiem różnicowoprądowym.

Podczas podłączania, urządzenie określa położenie fazy (L) i zera (N) w stosunku do przewodu zabezpieczenia (PE) i wyświetla je. Jeżeli zachodzi potrzeba, powoduje automatyczne przełączenie styków L i N, aby umożliwić test bez zmiany podłączeń do urządzenia.

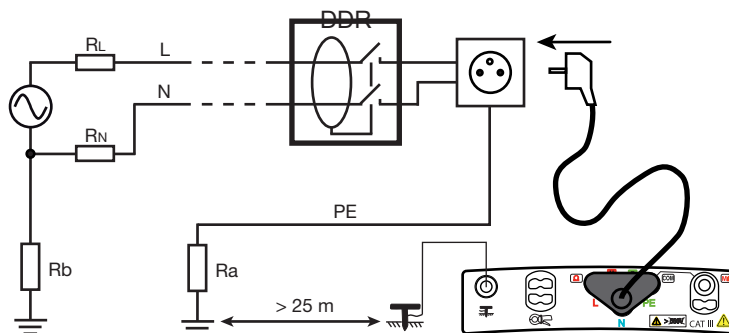




i Jeżeli jest to możliwe, należy odłączyć wszystkie podzespoły sieci powodujące obciążenia sieci, w której wykonuje się test wyłącznika różnicowoprądowego. Zapobiega to zakłóceniom testu przez ewentualne prądy upływowe wywołane tymi obciążeniami.

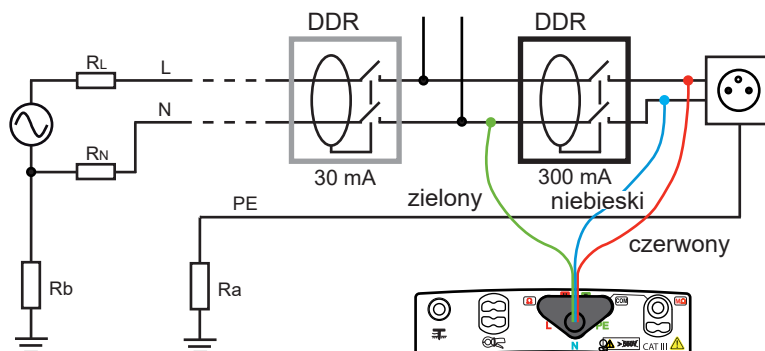
Jeżeli jest amperomierz cęgowy, można zmierzyć prądy upływowe (patrz §3.11) w obszarze wyłącznika różnicowoprądowego i uwzględnić je w trakcie testu.

i Aby wykonać dokładniejszy pomiar napięcia zakłóceńowego, należy wbić palik dodatkowy w odległości ponad 25 metrów od uziemienia i podłączyć do styku RA SEL urządzenia. Wyświetli się symbol RA SEL .



Przypadek specjalny:

Aby sprawdzić wyłącznik różnicowoprądowy zamontowany za innym wyłącznikiem i którego natężenie nominalne jest mniejsze, należy użyć przewodu potrójnego zakończony 3 kablami i wykonać podłączenia jak pokazano obok (metoda przed-za).



3.10.3. KONFIGURACJA POMIARU

Przed uruchomieniem pomiaru można go skonfigurować zmieniając ustawienia wyświetlanych parametrów:



Wybór natężenia nominalnego wyłącznika różnicowoprądowego $I_{\Delta N}$: VAR. (zmienna: użytkownik ustawia wartość między 6 a 999 mA. Tego ustawienia nie ma dla wyłączników różnicowoprądowych typu B), 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA lub 1000 mA.



- Wybór typu wyłącznika różnicowoprądowego: STD (standardowy), (typ S jest testowany domyślnie natężeniem $2 I_{\Delta N}$) lub .
- Wybór kształtu sygnału testu:



sygnał zaczynający się od przemienności dodatniej,



sygnał zaczynający się od przemienności ujemnej,



sygnał formowany tylko przemiennością dodatnią,



sygnał formowany tylko przemiennością ujemną.



Przywracanie ustawień fabrycznych: $I_{\Delta N}=30$ mA, typ STD i sygnał .



Aby sprawdzić najpierw napięcie U_F , należy wybrać natężenie testu: 0,2, 0,3, 0,4 lub 0,5 $I_{\Delta N}$.
Aby uzyskać szybszy pomiar bez sprawdzania napięcia U_F , należy wybrać: --x--.



Włączanie lub wyłączanie alarmu dźwiękowego napięcia (próg równy U_L).
Ta funkcja pozwala zlokalizować w tablicy rozdzielczej, za pomocą sygnału dźwiękowego, wyłącznik różnicowoprądowy zabezpieczający gniazdo (typowy przypadek tablicy oddalonej od gniazda) bez konieczności przebywania w bezpośredniej odległości od urządzenia.

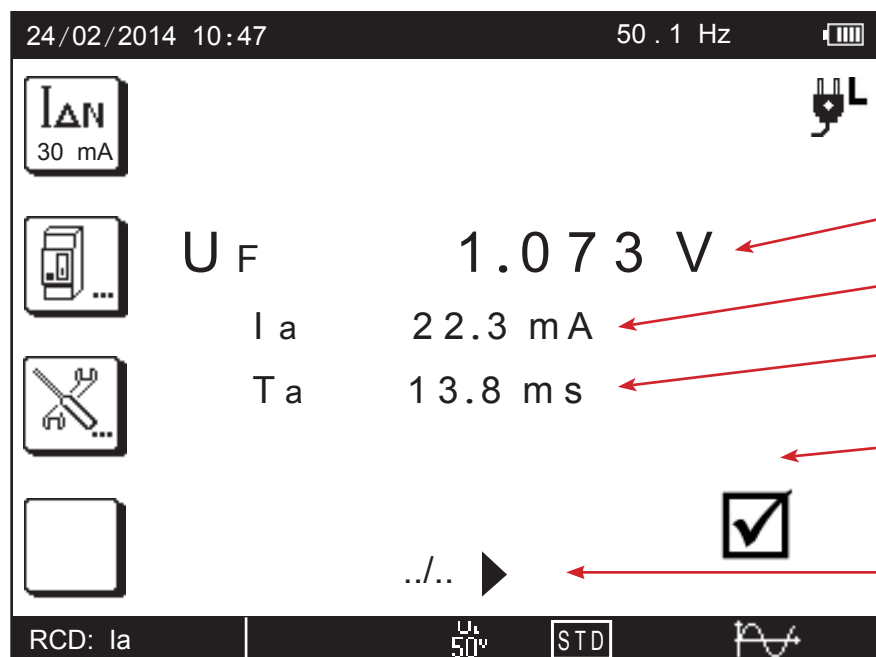


Nacisnąć przycisk **TEST**, aby uruchomić pomiar. Wyłączenie pomiaru następuje automatycznie.
W przypadku wyłączników różnicowoprądowych typu S lub G, urządzenie odlicza 30 sekund między testem wstępnym U_F a testem wyłącznika różnicowoprądowego, aby umożliwić rozmagnesowanie. Tę przerwę można skrócić przez ponowne naciśnięcie przycisku **TEST**.



Wyświetlenie tego symbolu oznacza konieczność zaczekania na zakończenie bieżącego pomiaru.

3.10.4. ODCZYT WYNIKU



$U_F = Z_S \times I_A$ ou $R_A \times I_A$.

Prąd wyłączenia.

Czas wyłączenia.

Wyniki pomiaru są prawidłowe.

Zmiana zakresu wyświetlania.

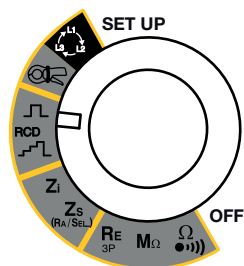
Typ sygnału.

Typ wyłącznika różnicowoprądowego.

Wartość zaprogramowana dopuszczalnego napięcia dotykowego.

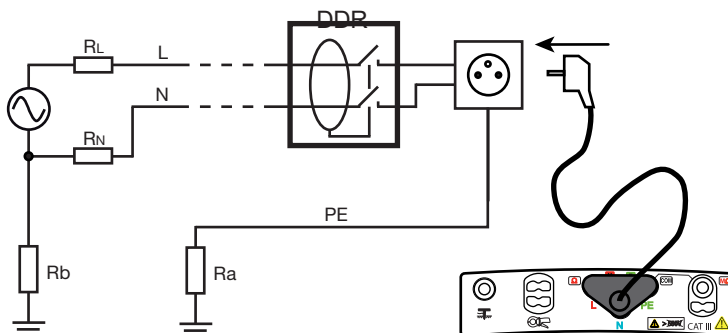
3.10.5. TEST W TRYBIE IMPULSOWYM

Ustawić przełącznik w położeniu RCD .

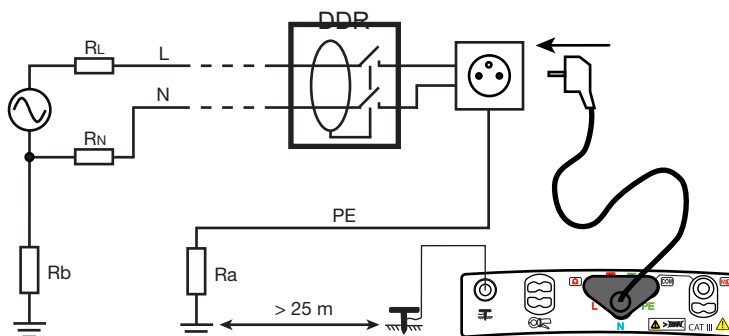


Podłączyć przewód potrójny do urządzenia, a następnie do gniazda w obwodzie zabezpieczonym testowanym wyłącznikiem różnicowoprądowym.

Podczas podłączania, urządzenie określa położenie fazy (L) i zera (N) w stosunku do przewodu zabezpieczenia (PE) i wyświetla je. Jeżeli zachodzi potrzeba, powoduje automatyczne przełączenie styków L i N, aby umożliwić test bez zmiany podłączeń do urządzenia.

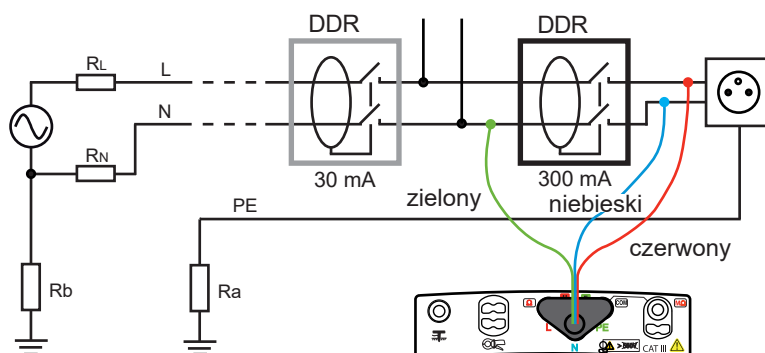


Aby wykonać dokładniejszy pomiar napięcia zakłóceniewego, należy wbić palik dodatkowy w odległości ponad 25 metrów od uziemienia i podłączyć do styku  ($R_A S_{EL}$) urządzenia. Wyświetli się symbol .



Przypadek specjalny:

Aby sprawdzić wyłącznik różnicowoprądowy zamontowany za innym wyłącznikiem i którego natężenie nominalne jest mniejsze, należy użyć przewodu potrójnego zakończonych 3 kablami i wykonać podłączenia jak pokazano obok (metoda przed-za).



Jeżeli jest aktywny, alarm czasu wyłączenia umożliwia poinformowanie użytkownika sygnałem dźwiękowym, że pomiar jest większy niż wartość progowa, bez konieczności spoglądania na wyświetlacz.

Wyłącznik różnicowoprądowy typu S jest testowany z $2 I_{\Delta N}$.

Testy z $0,5 I_{\Delta N}$ odbywają się z kształtem fali .

3.10.6. KONFIGURACJA POMIARU

Przed uruchomieniem pomiaru można go skonfigurować zmieniając ustawienia wyświetlanych parametrów:



Wybór natężenia nominalnego wyłącznika różnicowoprądowego $I_{\Delta N}$: VAR. (zmienna: użytkownik ustawia wartość między 6 a 999 mA. Tego ustawienia nie ma dla wyłączników różnicowoprądowych typu B), 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA lub 1000 mA.



- Wybór typu wyłącznika różnicowoprądowego: STD (standardowy), $\boxed{S}$ (typ S jest testowany domyślnie natężeniem $2 I_{\Delta N}$) lub $\boxed{G}$.
- Wybór wartości natężenia impulsu będącej wielokrotnością $I_{\Delta N}$: $x1$, $x2$, $x4$, $x5$, $x0,5/1s$, $x0,5/2s$ lub U_F . 2 wartości $0,5 I_{\Delta N}$ umożliwiają wykonanie testu bez wyłączania. Wybór U_F umożliwia wykonanie samego pomiaru U_F bez testu wyłącznika różnicowoprądowego.
- Wybór kształtu sygnału testu:



sygnał zaczynający się od przemienności dodatniej,



sygnał zaczynający się od przemienności ujemnej,



sygnał formowany tylko przemiennością dodatnią,



sygnał formowany tylko przemiennością ujemną.



W zależności od rodzaju bezpiecznika i kształtu sygnału testu, tylko niektóre wartości natężenia impulsu są dostępne.



Przywracanie ustawień fabrycznych: $I_{\Delta N}=30$ mA, wyłącznik różnicowoprądowy typu STD, natężenie impulsu $=I_{\Delta N}$ i



sygnał



Aby sprawdzić najpierw napięcie U_F , należy wybrać natężenie testu: 0,2, 0,3, 0,4 lub

T_{Amin}

$0,5 I_{\Delta N}$.

T_{Amax}

Aby uzyskać szybszy pomiar bez sprawdzania napięcia U_F , należy wybrać:

T_{Amin}/T_{Amax}

--X--.

Wyłączanie alarmu.

Programowanie alarmu dla minimalnego czasu wyłączenia.

Programowanie alarmu dla maksymalnego czasu wyłączenia.

Programowanie alarmu dla minimalnego i maksymalnego czasu wyłączenia (patrz §3.14).

T_{Amin} domyślnie wynosi 0 ms.

T_{Amax} domyślnie wynosi 500 ms.

Następujące tabele wskazują domyślne wartości progów. Zależą od typu wyłącznika różnicowoprądowego i prądu testowego.

Typ DDR	T_{Amin} (ms)		
Standard	0	0	0
$\boxed{S}$	150	60	50
$\boxed{G}$	10	10	10
I Test	$I_{\Delta N} x1$	$I_{\Delta N} x2$	$I_{\Delta N} x5$

Typ DDR	T _A maks. (ms)		
Standard	300	150	40
	500	200	150
	300	150	40
I Test	I _{ΔN} x1	I _{ΔN} x2	I _{ΔN} x5



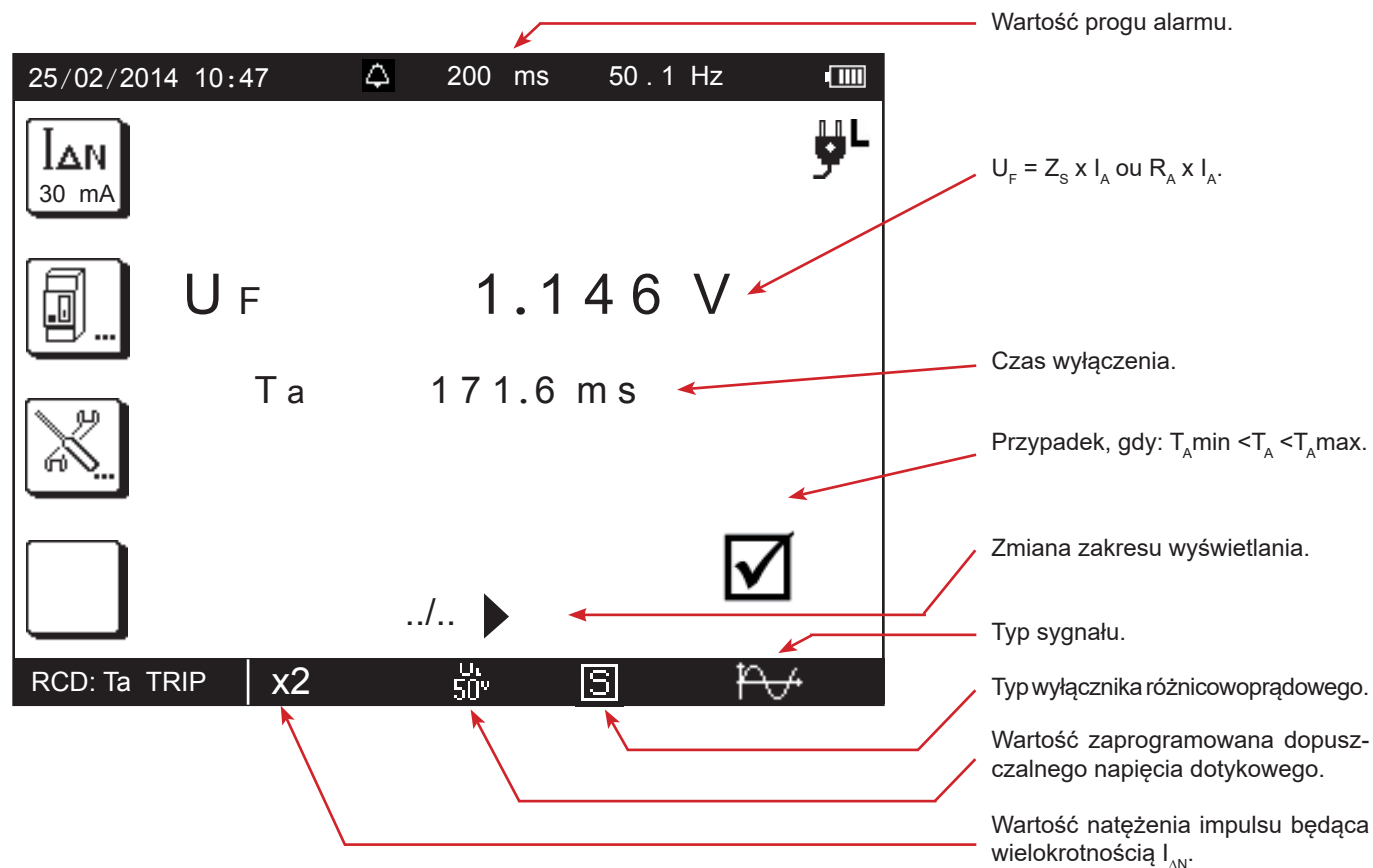
Nacisnąć przycisk **TEST**, aby uruchomić pomiar. Wyłączenie pomiaru następuje automatycznie. W przypadku wyłączników różnicowoprądowych typu S lub G, urządzenie odlicza 30 sekund między testem wstępnym U_F a testem wyłącznika różnicowoprądowego, aby umożliwić rozmagnesowanie. Tę przerwę można skrócić przez ponowne naciśnięcie przycisku **TEST**.



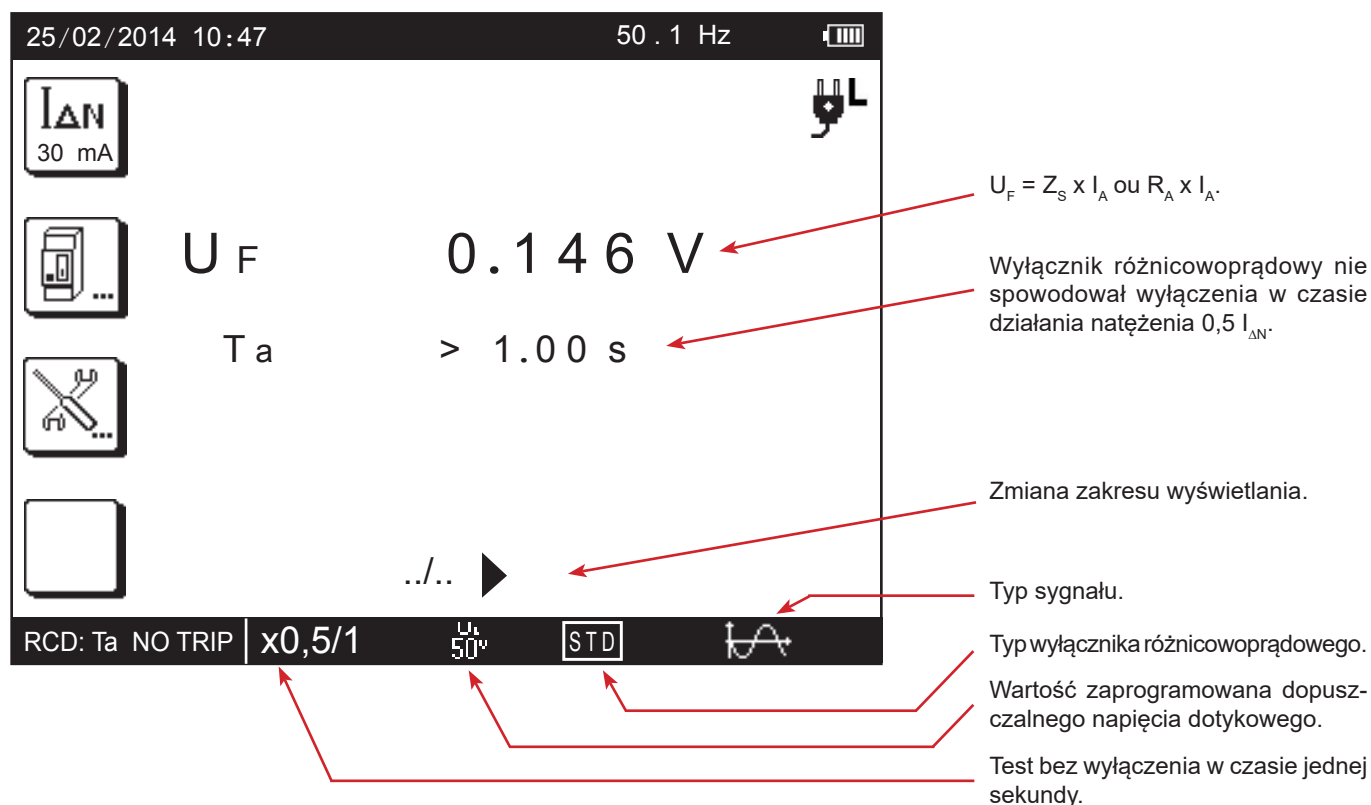
Wyświetlenie tego symbolu oznacza konieczność zaczekania na zakończenie bieżącego pomiaru..

3.10.7. ODCZYT WYNIKU

- W przypadku testu w trybie impulsowym z wyłączeniem:



- W przypadku testu w trybie impulsowym bez wyłączenia:



3.10.8. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstszymi błędami w przypadku testu wyłącznika różnicowoprądowego są:

- Wyłącznik różnicowoprądowy nie rozłączył zasilania w czasie testu. Aby zagwarantować bezpieczeństwo użytkowników, wyłącznik różnicowoprądowy musi rozłączyć zasilanie w czasie krótszym niż 300 ms lub 200 ms dla typu S. Sprawdzić okablowanie wyłącznika różnicowoprądowego. W takiej sytuacji wyłącznik różnicowoprądowy uznaje się za uszkodzony i należy go wymienić.
- Wyłącznik różnicowoprądowy rozłączył zasilanie w sytuacji, gdy nie miał tego zrobić. Prądy upływowe są prawdopodobnie za duże. Jeżeli jest to możliwe, należy odłączyć wszystkie podzespoły sieci powodujące obciążenia sieci, w której wykonuje się test. Następnie należy wykonać drugi test, zmniejszając natężenie (ikona U_F) maksymalnie. Jeżeli problem występuje nadal, wyłącznik różnicowoprądowy uznaje się za uszkodzony.



Ułatwianie podłączania lub dostęp do innych przydatnych informacji.

3.11. POMIAR NATĘŻENIA I PRĄDU UPŁYWOWEGO

Ten pomiar wymaga użycia specjalnego amperomierza cęgowego dostępnego w opcji.

Pozwala on mierzyć bardzo małe natężenia (rzędu kilku mA) takie, jak prądy zakłócenkowe lub prądy upływowe i dużych natężeń (rzędu kilkuset amperów).

3.11.1. OPIS I ZASADA POMIARU

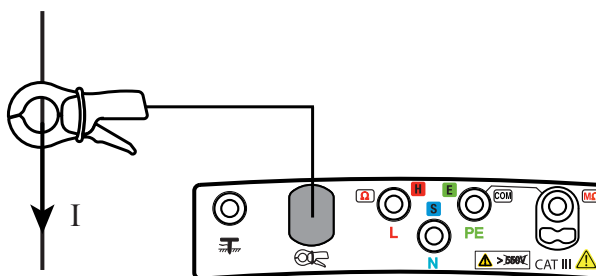
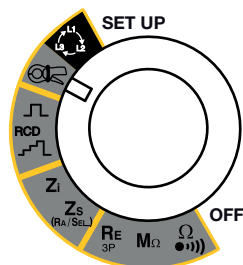
Mierniki cęgowe działają na zasadzie transformatora prądu: obwód pierwotny jest zbudowany z przewodnika, którego natężenie jest mierzone, natomiast obwód wtórny składa się z uzwojenia wewnętrznego miernika cęgowego. Uzwojenie jest zamknięte w rezystorze o bardzo małej wartości, umieszczonym w urządzeniu. Napięcie uzyskiwane na stykach rezystora jest mierzone przez urządzenie.

W czterech punktach podłączenia miernika cęgowego, dwa z nich służą do rozpoznawania typu cęgów (x 1000 lub x 10 000), a dwa pozostałe do pomiaru natężenia. Znając współczynnik miernika cęgowego, urządzenie wyświetla bezpośredni odczyt natężenia.

3.11.2. WYKONANIE POMIARU

Ustawić przełącznik w położeniu .

Podłączyć miernik cęgowy do urządzenia do styku . Wyświetli się symbol . Nacisnąć spust, aby otworzyć miernik cęgowy i zacisnąć go na mierzonym przewodniku. Zwolnić spust.



Pomiar natężenia można wykonać na różnych przewodnikach instalacji. Z tego powodu można oznaczać wartość zapisaną następującymi wartościami:

1, 2, 3, N, PE lub 3L (suma natężeń fazy lub natężeń fazy i zera do pomiaru prądu upływowego).

3.11.3. KONFIGURACJA POMIARU

Przed uruchomieniem pomiaru, można zaprogramować alarm.



Wyłączanie alarmu.



Włączanie alarmu.

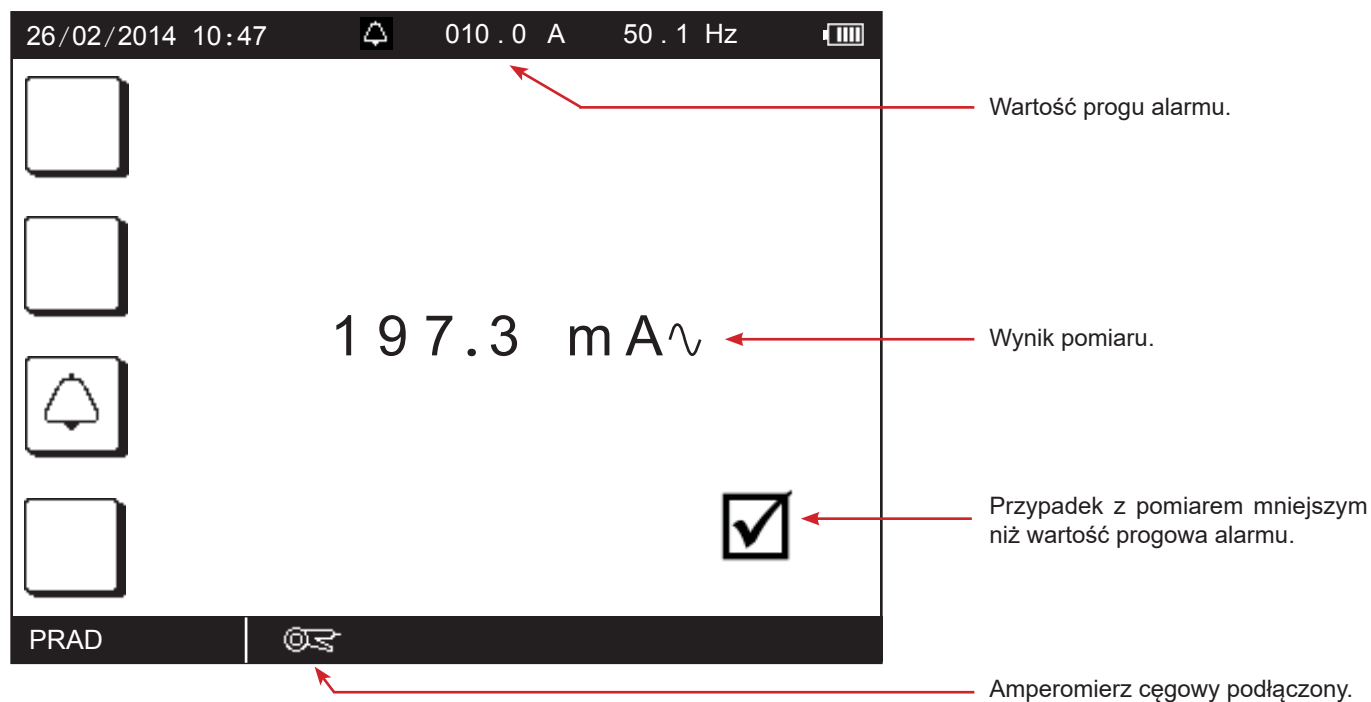
 m A 200.0
 A

Ustawienie progu alarmu (patrz §3.14). Domyślnie próg ustawiono na 200 A.



Nacisnąć pierwszy raz przycisk **TEST**, aby uruchomić pomiar i drugi raz, aby go wyłączyć.

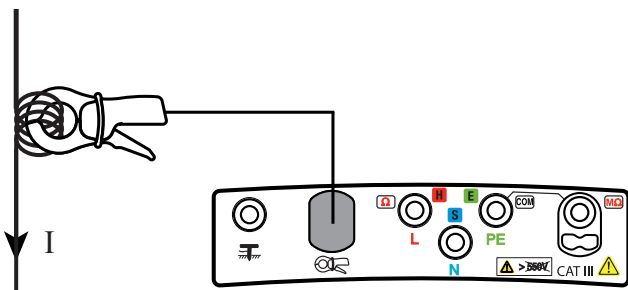
3.11.4. ODCZYT WYNIKU



3.11.5. WSKAZANIE BŁĘDU

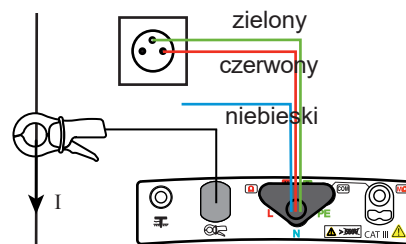
Najczęstszymi błędami w pomiarze natężenia są:

- Amperomierz cęgowy nie jest podłączony.
- Natężenie zmierzone przez amperomierz cęgowy jest za małe. Użyć miernika cęgowego o mniejszym współczynniku lub przełożyć kilka razy przewodnik przez cęgi, aby zwiększyć mierzone natężenie.



Tutaj, przewodnik przełożono 4 razy przez cęgi. Zmierzone natężenie należy podzielić przez 4, aby poznać wartość I.

- Częstotliwość jest za mało stabilna, aby umożliwić pomiar. Podłączyć odpowiednie napięcie sieciowe między L a PE. Urządzenie zsynchronizuje się dla częstotliwości napięcia i zmierzy natężenie dla tej częstotliwości.



- Natężenie zmierzone przez amperomierz cęgowy jest za duże. Użyć miernika cęgowego o większym współczynniku.



Ułatwianie podłączania lub dostęp do innych przydatnych informacji.

3.12. KOLEJNOŚĆ FAZ

Ten pomiar wykonuje się w sieci trójfazowej. Pozwala on sprawdzić kolejność faz w tej sieci.

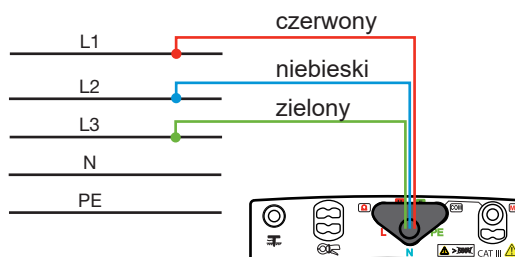
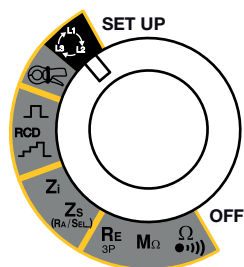
3.12.1. OPIS I ZASADA POMIARU

Urządzenie sprawdza, czy trzy sygnały mają taką samą częstotliwość, następnie porównuje fazy, aby wykryć ich kolejność (kolejność bezpośrednia lub odwrotna).

3.12.2. WYKONANIE POMIARU

Ustawić przełącznik w położeniu .

Podłączyć przewód potrójny zakończony 3 przewodami z jednej strony do urządzenia i z drugiej do każdej fazy: czerwony do L1, niebieski do L2 i zielony do L3.

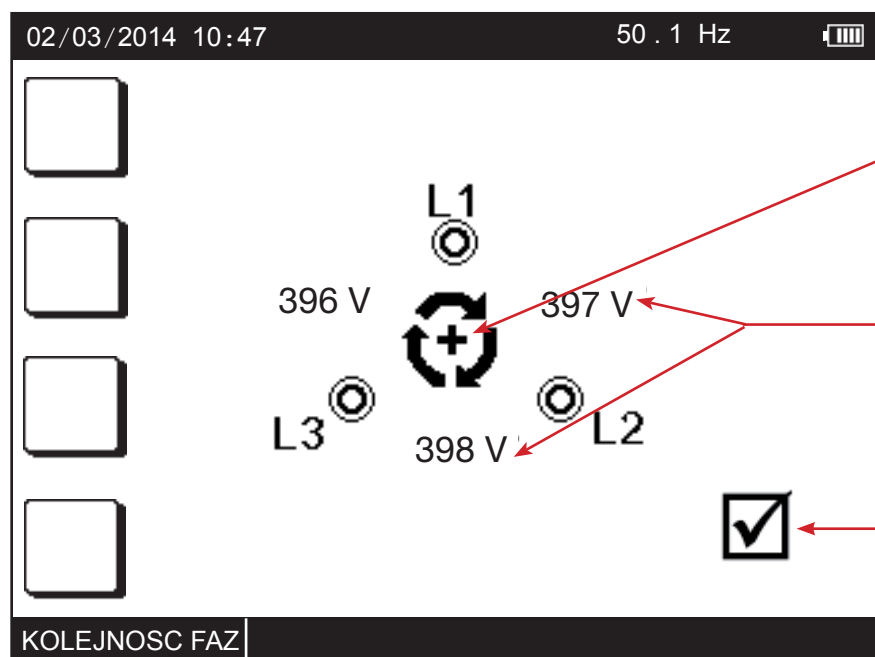


Nie ma żadnych parametrów do zaprogramowania przed uruchomieniem pomiaru.



Nacisnąć pierwszy raz przycisk **TEST**, aby uruchomić pomiar i drugi raz, aby go wyłączyć.

3.12.3. ODCZYT WYNIKU



Znak + wskazuje kolejność bezpośrednią, a znak - odwrotną.

Napięcia między fazami.

Symbol ☒ wskazuje kolejność bezpośrednią, a symbol ☐ odwrotną.

3.12.4. WSKAZANIE BŁĘDU

Najczęstszymi błędami w przypadku testu kolejności faz są:

- Jedna z trzech faz jest poza zakresem pomiaru (błąd podłączenia).
- Częstotliwość wykracza poza zakres pomiaru.



Ułatwianie podłączania lub dostęp do innych przydatnych informacji.

3.13. KOMPENSACJA REZYSTANCJI PRZEWODÓW POMIAROWYCH

Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych umożliwia zignorowanie tej wartości, aby uzyskać dokładny pomiar, gdy mierzona rezystancja jest mała. Przewody są kompensowane fabrycznie, ale w przypadku użycia innych przewodów niż dostarczone, należy wykonać ponowną kompensację.

Urządzenie mierzy rezystancję akcesoriów (przewody, końcówki pomiarowe, zaciski krokodylkowe itd.) i odejmuje tę wartość od pomiaru przed jego wyświetleniem.

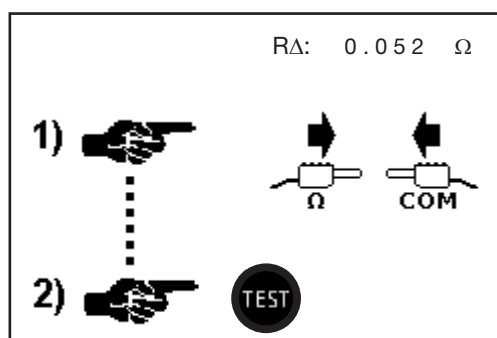
Kompensację rezystancji przewodów pomiarowych można wykonać w trybie ciągłości, uziemienia 3P i pętli. Dla każdej z tych funkcji ta czynność przebiega inaczej. Należy ją powtórzyć przy każdej wymianie akcesoriów.

Nacisnąć przycisk  lub przyciski , a następnie,  aby przejść do funkcji.



Wartość (lub wartości) bieżącej kompensacji wyświetla się w górnym prawym rogu. Wartość zerowa wskazuje, że kompensacji nie wykonano. Symbol $R_{\Delta} \rightarrow 0 \leftarrow$ na pasku dolnym wyświetlacza informuje, że rezystancja przewodów jest kompensowana.

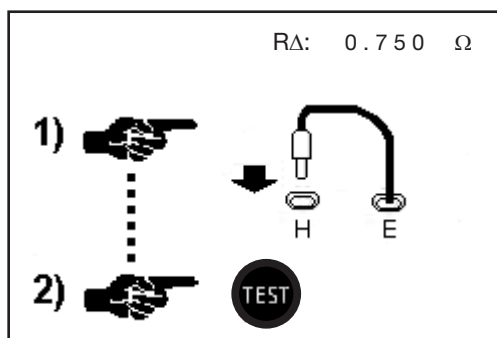
3.13.1. TRYB CIĄGŁOŚCI



Podłączyć oba przewody wykorzystywane do pomiaru do styków Ω i COM, zewrzeć je i nacisnąć przycisk **TEST**.

Urządzenie mierzy rezystancję przewodów i wyświetla jej wartość. Nacisnąć **OK**, aby użyć tej wartości lub , aby zachować poprzednią wartość.

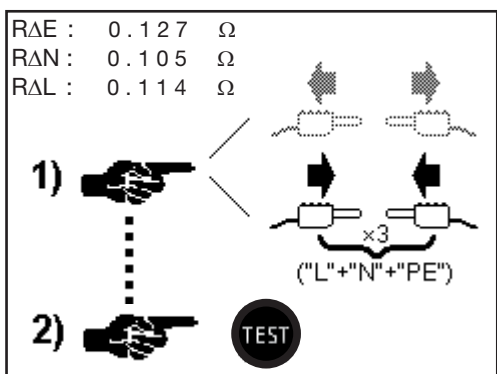
3.13.2. TRYB UZIEMIENIA 3P



Podłączyć przewód wykorzystywany do podłączenia styku E z uziemieniem między stykami H i E i nacisnąć przycisk **TEST**.

Urządzenie mierzy wartość dla przewodu i wyświetla ją. Nacisnąć **OK**, aby użyć tej wartości lub , aby zachować poprzednią wartość.

3.13.3. TRYB PĘTLI (Z_s LUB Z_l)



Podłączyć trzy przewody wykorzystywane do pomiaru do styków L, N, i PE, zewrzeć je i nacisnąć przycisk **TEST**.

Urządzenie wykonuje pomiar dla każdego przewodu i wyświetla ich wartości.

Nacisnąć **OK**, aby użyć tych wartości lub , aby zachować poprzednie wartości.

3.13.4. USUWANIE KOMPENSACJI

Należy postąpić tak samo jak w przypadku kompensacji, ale nie należy zwierać przewodów i pozostawić je rozłączone. Następnie należy nacisnąć przycisk **TEST**.

Urządzenie usuwa kompensację i powraca do pomiaru napięcia. Symbol $\frac{R_{\Delta}}{\rightarrow 0 \leftarrow}$ znika z wyświetlacza i ikona X jest przekreślona .

3.13.5. BŁĄD

- Jeżeli rezystancja przewodów pomiarowych jest za duża ($>2,5\Omega$ na przewód), kompensacja nie jest możliwa. Należy sprawdzić podłączenia, złącza i przewody, które mogą być przerwane.
- Jeżeli w trakcie pomiaru ciągłości, uziemienia 3P lub impedancji pętli, uzyskuje się wynik ujemny, oznacza to, że zmieniono akcesoria bez wykonania kompensacji. Należy powtórzyć kompensację z nowymi akcesoriami.

3.14. USTAWIENIE PROGU ALARMU

Urządzenie emituje sygnał dźwiękowy i lampka kontrolna miga:

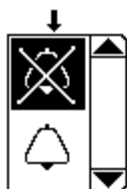
- w pomiarze ciągłości, rezystancji i izolacji, jeżeli pomiar jest mniejszy niż wartość progowa;
- w pomiarze uziemienia, pętli i spadku napięcia w przewodach, jeżeli pomiar jest większy niż wartość progowa;
- w pomiarze prądu zwarciovego, jeżeli pomiar jest mniejszy niż wartość progowa;
- w testach wyłączników różnicowoprądowych, jeżeli pomiar nie zawiera się między dwoma wartościami progowymi (T_{min} i T_{max}).

W pomiarze ciągłości, sygnał dźwiękowy umożliwia zatwierdzenie pomiaru.

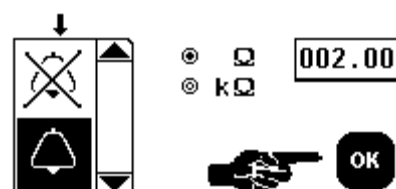
W innych funkcjach, sygnalizuje błąd.

Ustawienie progu alarmu odbywa się tak samo dla wszystkich pomiarów.

Należy przejść do funkcji alarmu za pomocą przycisku  lub .



Jeżeli alarm nie jest aktywny, należy nacisnąć przycisk ▼, aby go włączyć.



Za pomocą przycisku ►, należy przemieścić kursor na jednostki.



Za pomocą przycisków ▲ ▼, należy wybrać jednostkę progu alarmu do ustawienia: Ω lub $k\Omega$. Zależnie od wybranej funkcji, dostępne są różne ustawienia $M\Omega$, mA, A, kA lub ms.



Za pomocą przycisku ►, należy przemieścić kursor na wartość progową.



Za pomocą przycisków ▲ ▼, zmienić zaznaczoną cyfrę. Przemieścić kursor na następną cyfrę, aby ją zmienić itd.



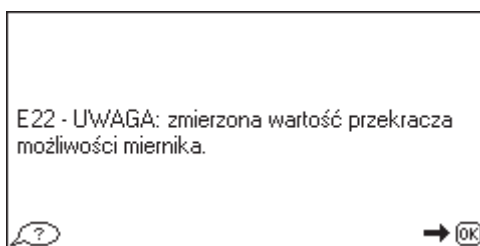
Aby zatwierdzić ustawienie, należy nacisnąć przycisk **OK**.

Aby anulować zmiany bez ich zapisywania, należy nacisnąć przycisk  lub zmienić ustawienie przełącznika.

4. WSKAZANIE BŁĘDU

Błędy są wyraźnie sygnalizowane na ekranie.

Przykład komunikatu błędu:

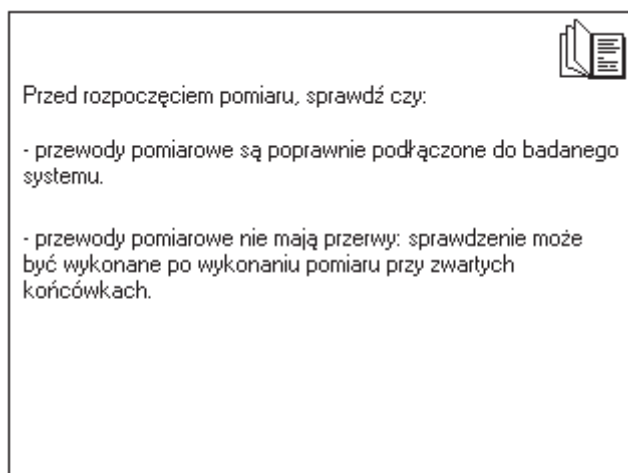


Nacisnąć przycisk **OK**, aby zatwierdzić komunikat.



Lub nacisnąć przycisk pomocy, aby rozwiązać problem.

Wyświetla się następujący ekran:



Nacisnąć przycisk **OK** lub przycisk , aby opuścić ekran pomocy.

4.1. BRAK PODŁĄCZENIA



Nie podłączono jednego lub kilku styków.

4.2. PRZEKROCZENIE ZAKRESU POMIARU

$> 40.0 \Omega$

$< 5.0 V$



Wartość jest poza zakresem pomiaru urządzenia. Wartości minimalne i maksymalne zależą od danej funkcji.

4.3. OBECNOŚĆ NIEBEZPIECZNEGO NAPIĘCIA



Napięcie jest uznawane jako niebezpieczne od 25, 50 lub 65 V, zależnie od wartości U_L , którą ustawiono w SET-UP.

W przypadku pomiarów, które wykonywane są bez zasilania (ciągłość, izolacja i uziemienie 3P), jeżeli urządzenie wykrywa napięcie, uniemożliwia uruchomienie pomiaru przez naciśnięcie przycisku **TEST** i wyświetla komunikat błędu z objaśnieniem.

W przypadku pomiarów wykonywanych z zasilaniem, urządzenie wykrywa brak napięcia, brak przewodu zabezpieczającego, częstotliwość lub napięcie poza zakresem pomiaru. Po naciśnięciu przycisku **TEST**, urządzenie uniemożliwia rozpoczęcie pomiaru i wyświetla komunikat błędu z objaśnieniem.

4.4. POMIAR NIEZATWIERDZONY



Jeżeli urządzenie wykrywa błąd konfiguracji pomiaru lub podłączenia, wyświetla ten symbol oraz odpowiedni komunikat błędu.

4.5. URZĄDZENIE PRZEGRZANE

E46 - Zbyt wysoka wewnętrzna temperatura miernika. Poczekaj 5 minut przed ponownym pomiarem.



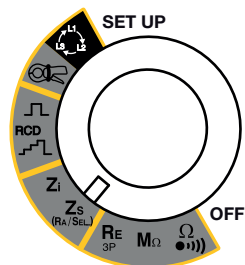
Temperatura wewnętrzna urządzenia jest za duża. Zaczekać, aż urządzenie schłodzi się przed powtórzeniem pomiaru. Ten przypadek dotyczy głównie testów wyłączników różnicowoprądowych.

4.6. SPRAWDZANIE ZABEZPIECZEŃ WEWNĘTRZNYCH

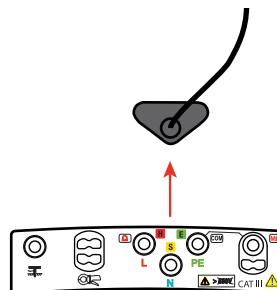
Urządzenie wyposażono w dwa zabezpieczenia wewnętrzne, które nie mogą być aktywowane, ani wymieniane przez użytkownika. Te zabezpieczenia działają tylko w ekstremalnych warunkach (na przykład uderzenia pioruna).

Sprawdzenie prawidłowego stanu zabezpieczeń:

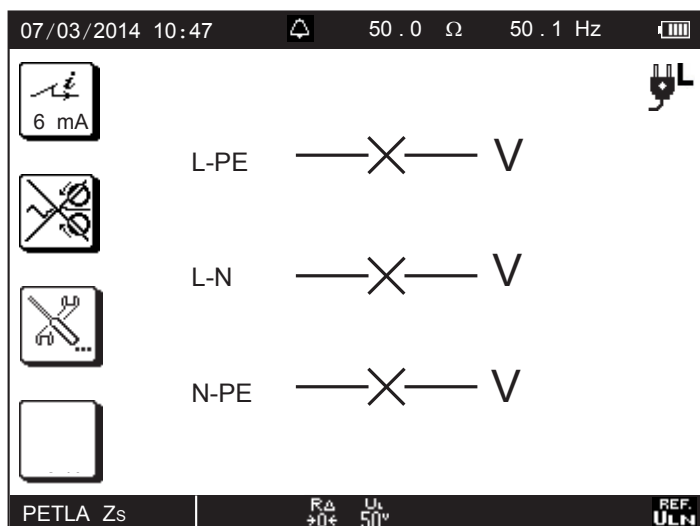
Ustawić przełącznik w położeniu Zs (Ra/SEL.).



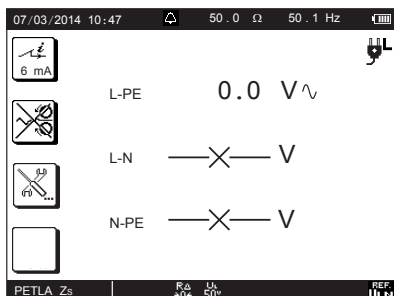
Odłączyć styki wejścia.



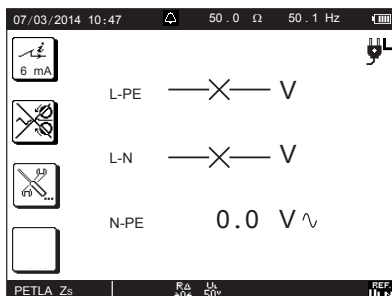
Jeżeli zabezpieczenia wewnętrzne są sprawne, ekran musi wyświetlić następujące informacje:



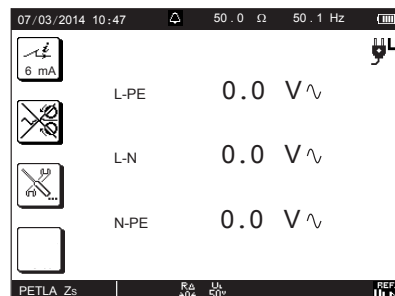
Jeżeli U_{L-PE} nie wyświetla --X--, oznacza to, że zabezpieczenie styku L zostało aktywowane.



Jeżeli U_{N-PE} nie wyświetla --X--, oznacza to, że zabezpieczenie styku N zostało aktywowane.



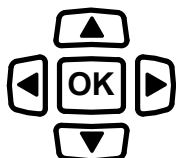
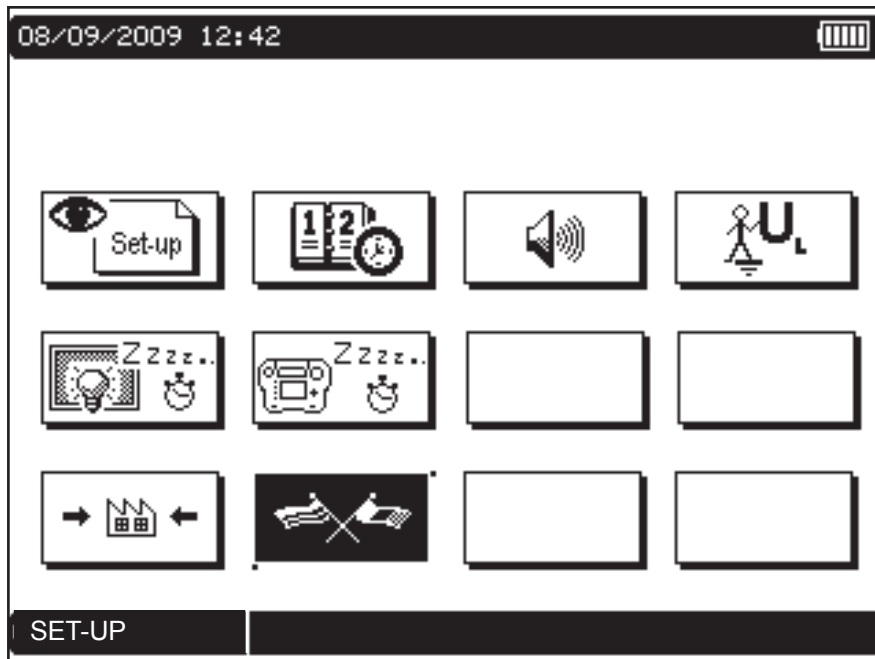
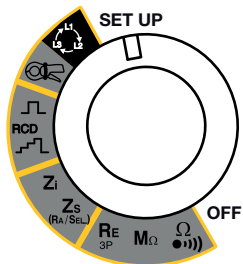
Przypadek, w którym oba zabezpieczenia zostały aktywowane.



We wszystkich trzech przypadkach urządzenie należy wysłać do naprawy.

5. SET-UP

Ustawić przełącznik w położeniu SET-UP.



Użyć panelu strzałek, aby zaznaczyć ikonę, wybrać pole i zmienić jego ustawienie.



Ten przycisk umożliwia opuszczenie bieżącego ekranu bez zapisywania zmian.



Umożliwia wyświetlenie wszystkich parametrów urządzenia:

- wersja oprogramowania (wewnętrznego urządzenia),
- wersja sprzętowa (karty i podzespoły wewnętrzne urządzenia),
- format daty,
- format czasu,
- włączenie sygnału dźwiękowego,
- numer seryjny,

.. \ . . ► następny ekran

- czas działania podświetlenia,
- czas działania urządzenia do automatycznego wyłączenia,
- język.



Ustawienie daty, godziny i formatu wyświetlania.



Włączanie lub wyłączanie sygnału dźwiękowego.

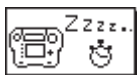


Ustawienie napięcia dotykowego 25 V, 50 V (domyślnie) lub 65 V.

- Napięcie 50 V jest napięciem standardowym (domyślnym).
- Napięcia 25 V używa się w środowisku wilgotnym.
- Napięcie 65 V jest napięciem domyślnym w niektórych krajach (na przykład w Austrii).



Ustawienie czasu do automatycznego wyłączenia podświetlenia: 1 min, 2 min (domyślnie), 5 min lub 10 min.



Ustawienie czasu do automatycznego wyłączenia urządzenia: 5 min (domyślnie), 10 min, 30 min lub ∞ (działanie bez wyłączania).



Przywracanie ustawień fabrycznych (kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych i ustawienia parametrów różnych pomiarów). Urządzenie wymaga potwierdzenia.

Domyślna konfiguracja urządzenia:

Konfiguracja ogólna

- Sygnał dźwiękowy: włączony
- $U_L = 50 \text{ V}$
- Czas podświetlenia: 2 min.
- Czas działania urządzenia do automatycznego wyłączenia: 5 min.
- Format daty i godziny: DD/MM/RRRR i 24 h.
- Język: angielski.

Pamięć nie jest objęta funkcją przywracania ustawień fabrycznych.

Pomiar rezystancji i ciągłości

- Tryb pomiaru: stały.
- Natężenie pomiaru: 200 mA.
- Biegunowość prądu: dwukierunkowa.
- Kompensacja przewodów pomiarowych: 60 m Ω .
- Alarm włączony.
- Próg alarmu: 2 Ω .

Pomiar izolacji

- Napięcie testowe: 500 V.
- Alarm włączony.
- Próg alarmu: 1 M Ω .

Pomiar rezystancji uziemienia 3P

- Pomiar prosty (bez pomiaru palików).
- Kompensacja przewodu pomiarowego $R_E = 30 \text{ m}\Omega$.
- Alarm włączony.
- Próg alarmu: 50 Ω .

Pomiar impedancji pętli (Z_s), uziemienia z zasilaniem i uziemienia z zasilaniem selektywnym

- Natężenie pomiaru: 6 mA.
- Kompensacja przewodów: 30 m Ω , 30 m Ω , 30 m Ω odpowiednio dla $R_{\Delta L}$, $R_{\Delta N}$, $R_{\Delta PE}$ (przewód potrójny z wtyczką sieciową).
- $U_{REF} = U_{MEAS}$.
- Alarm wyłączony.
- Bez wygładzania pomiaru.

Pomiar impedancji linii (Z_l)

- Kompensacja przewodów: 30 m Ω , 30 m Ω odpowiednio dla $R_{\Delta L}$, $R_{\Delta NE}$ (przewód potrójny z wtyczką sieciową).
- $U_{REF} = U_{MEAS}$.
- Alarm wyłączony.
- Bez wygładzania pomiaru.

Test wyłącznika różnicowoprądowego

- Wartość nominalna $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$.
- Typ wyłącznika: Standard (STD).
- Kształt fali testu: sygnał sinusoidalny rozpoczynany od przemienności dodatniej.
- Natężenie testowe do określenia $U_F = 0,3 I_{\Delta N}$.
- Alarm wyłączony.
- Funkcja identyfikacji dźwiękowej RCD: wyłączona.

Pomiar natężenia i prądu upływowego

- Alarm wyłączony.

Kolejność faz

- Brak konfiguracji.



Ustawienie języka.

6. DANE TECHNICZNE

6.1. OGÓLNE WARUNKI REFERENCYJNE

Wielkość wpływu	Wartości referencyjne
Temperatura	20 ±3°C
Wilgotność względna	45 do 55% wilg. wzgl.
Napięcie zasilania	10,6 ± 0,2 V
Częstotliwość	DC i 45 do 65 Hz
Pole elektryczne	<1 V/m
Pole magnetyczne	<40 A/m
Zasilanie	akumulatorowe (zasilanie sieciowe niepodłączone)

Błąd wewnętrzny jest błędem zdefiniowanym dla warunków referencyjnych.

Błąd działania obejmuje błąd wewnętrzny powiększony o zmianę wielkości oddziałujących (napięcie zasilania, temperatura, zakłócenia itd.) zgodnie z definicją w normie IEC61557.



Urządzenie nie pozwala na użytkowanie, gdy podłączono do niego ładowarkę. Pomiary należy wykonywać na zasilaniu z akumulatora.

6.2. DANE TECHNICZNE ELEKTRYCZNE

6.2.1. POMIARY NAPIĘCIA

Warunki referencyjne:

Współczynnik szczytu =1,414 w AC (sygnał sinusoidalny)

Składowa AC <0,1% w pomiarze DC

Składowa DC <0,1% w pomiarze AC

Pomiary napięcia (L, N, PE)

Zakres pomiaru (AC lub DC)	0,2 ± 399,9 V~ 2,0 ± 399,9 V _{DC}	400-550 V~
Rozdzielczość	0,1 V	1 V
Błąd wewnętrzny	± (1,5%+2pt)	± (1,5%+1pt)
Impedancja wejścia	270 kΩ między stykami L, N, i PE 530 kΩ między stykami L i N	
Częstotliwość robocza	DC i 15,8 do 450 Hz	

Pomiary napięcia w pomiarze izolacji (MΩ, PE)

Zakres pomiaru (AC lub DC)	5,0-399,9 V~	400-550 V~
Rozdzielczość	0,1 V	1 V
Błąd wewnętrzny	± (3,7%+2pt)	± (3,7%+1pt)
Impedancja wejścia	145 kΩ	
Częstotliwość robocza	DC i 15,8 do 65 Hz	

Pomiar napięcia dotykowego

Zakres pomiaru (AC)	2,0-100,0 V
Błąd wewnętrzny	± (15%+2pt)
Impedancja wejścia	6 MΩ
Częstotliwość robocza	15,8 do 65 Hz

To napięcie wyświetla się tylko, jeżeli jest większe niż U_L (25 V, 50 V lub 65 V).

Pomiary potencjału czujnika napięcia

Dane techniczne są identyczne jak w przypadku pomiaru napięcia z wyjątkiem impedancji wejścia, która wynosi 200 kΩ. To napięcie musi zawierać się między 0 a U_L .

6.2.2. POMIAR CZĘSTOTLIWOŚCI

Warunki referencyjne:

Napięcie $\geq 2 \text{ V}_{\sim}$

Napięcie $\geq 20 \text{ V}_{\sim}$ dla wejścia napięcia MΩ

lub natężenie $\geq 30 \text{ mA}_{\sim}$ dla miernika cęgowego MN77,

$\geq 50 \text{ mA}_{\sim}$ dla miernika cęgowego C177A.

Poza tymi wartościami, częstotliwość jest nieokreślona (wyświetlanie - - - -).

Zakres pomiaru	15,8-399,9 Hz	400,0-499,9 Hz
Rozdzielczość	0,1 Hz	1 Hz
Błąd wewnętrzny	$\pm (0,1\%+1\text{pt})$	

6.2.3. POMIARY CIĄGŁOŚCI

Warunki referencyjne:

Rezystancja przewodów: zerowa lub kompensowana.

Indukcyjność przewodów: zerowa.

Napięcie zewnętrzne na stykach: zerowe.

Indukcyjność szeregową z rezystancją: zerowa.

Kompensacja przewodów do 5 Ω.

Napięcie zewnętrzne przemienne nałożone maksymalne dopuszczalne wynosi 0,5 V_{RMS} dla sinusa.

Natężenie 200 mA

Zakres pomiaru	0,00-39,99Ω
Rozdzielczość	0,01Ω
Natężenie pomiaru	$\geq 200 \text{ mA}$
Błąd wewnętrzny	$\pm (1,5\%+2\text{pt})$
Błąd działania	$\pm (8,5\%+2\text{pt})$
Napięcie bez obciążenia	$9,5 \text{ V} \pm 10\%$
Indukcyjność szeregową maksymalna	40 mH

Natężenie 12 mA

Zakres pomiaru	0,00-39,99 Ω	40,0-399,9 Ω
Rozdzielczość	0,01 Ω	0,1 Ω
Natężenie pomiaru	12 mA	
Błąd wewnętrzny	$\pm (1,5\%+5\text{pt})$	
Błąd działania	$\pm (8,5\%+5\text{pt})$	
Napięcie bez obciążenia	$9,5 \text{ V} \pm 10\%$	
Indukcyjność szeregową maksymalna	40 mH	

6.2.4. POMIARY REZYSTANCJI

Warunki referencyjne:

Napięcie zewnętrzne na stykach: zerowe.

Indukcyjność szeregową z rezystancją: zerowa.

Zakres pomiaru	0,001-3,999 k Ω	4,00-39,99 k Ω	40,0-399,9 k Ω
Rozdzielczość	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Natężenie pomiaru	$\leq 22 \mu\text{A}$	$\leq 22 \mu\text{A}$	$\leq 17 \mu\text{A}$
Błąd wewnętrzny	$\pm (1,5\%+5\text{pt})$	$\pm (1,5\%+2\text{pt})$	$\pm (1,5\%+2\text{pt})$
Napięcie bez obciążenia	3,1 V $\pm$ 10%		

6.2.5. POMIARY REZYSTANCJI IZOLACJI

Warunki referencyjne:

Pojemność w układzie równoległym: zerowa.

Napięcie AC maksymalne zewnętrzne dopuszczalne w czasie pomiaru: zerowe.

Częstotliwość napięć zewnętrznych: DC i 15,8 ... 65 Hz.

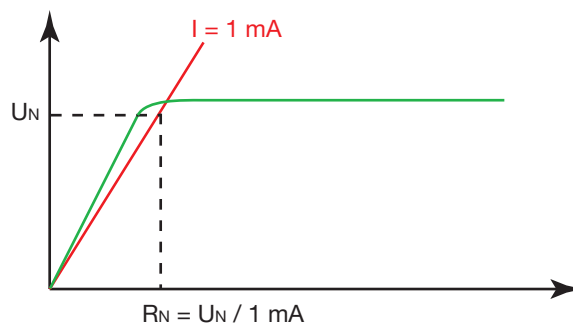
Wartość częstotliwości jest gwarantowana tylko dla napięcia ≥ 20 V.

Napięcie maksymalne bez obciążenia	$1,254 \times U_N$ (dla $U_N \geq 100$ V)
Napięcie bez obciążenia (zakres 50 V)	$48 \text{ V} \leq U \leq 70 \text{ V}$
Natężenie nominalne	$\geq 1 \text{ mA}$
Prąd zwarcia	$\leq 3 \text{ mA}$
Napięcie zewnętrzne AC na stykach	zerowe
Błąd wewnętrzny pomiaru napięcia testowego:	$\pm (2,5\%+3\text{pt})$

Zakres pomiaru przy 50 V	0,01 - 7,99 M Ω	8,00 - 39,99 M Ω	40,0 - 399,9 M Ω	400 - 1999 M Ω
Zakres pomiaru przy 100 V	0,01 - 3,99 M Ω	4,00 - 39,99 M Ω		
Zakres pomiaru przy 250 V	0,01 - 1,99 M Ω	2,00 - 39,99 M Ω		
Zakres pomiaru przy 500 V	0,01 - 0,99 M Ω	1,00 - 39,99 M Ω		
Zakres pomiaru przy 1000 V	0,01 - 0,49 M Ω	0,50 - 39,99 M Ω		
Rozdzielczość	10 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	1 M Ω
Błąd wewnętrzny przy 50 V	$\pm (5\% + 3 \text{ pt})$	$\pm (2\% + 2 \text{ pt})$		Wartość orientacyjna
Błąd wewnętrzny przy 100 V	$\pm (5\% + 3 \text{ pt})$	$\pm (3\% + 3 \text{ pt})$		
Błąd wewnętrzny przy innych napięciach	$\pm (5\% + 3 \text{ pt})$	$\pm (2\% + 2 \text{ pt})$		
Błąd działania przy 50 V	$\pm (12\% + 3 \text{ pt})$	$\pm (10\% + 2 \text{ pt})$		Wartość orientacyjna
Błąd działania przy 100 V	$\pm (12\% + 3 \text{ pt})$	$\pm (11\% + 3 \text{ pt})$		
Błąd działania przy innych napięciach	$\pm (12\% + 3 \text{ pt})$	$\pm (10\% + 2 \text{ pt})$		

Wykres standardowy napięcia testowego w zależności od obciążenia

Napięcie osiągnięte w zależności od rezystancji pomiaru ma następujący kształt:



Maksymalna pojemność między zaciskami wynosi 3 μF .

Typowy czas ustalenia pomiaru w zależności od testowanych elementów

Wartości obejmują wpływ składowej pojemnościowej obciążenia, układu automatycznego zakresu i regulacji napięcia testowego.

Napięcie testowe	Obciążenie	Niepojemnościowe	Z 100 nF	Z 1 μ F
250 V-500 V-1000 V	10 M Ω	1 s	2 s	12 s
	1000 M Ω	1 s	4 s	30 s

Typowy czas rozładowania podzespołu pojemnościowego dla osiągnięcia 25 V

Napięcie testowe	50 V	100 V	250 V	500 V	1000 V
Czas rozładowania (C w μ F)	Nieokreślony		1 s x C	2 s x C	4 s x C

6.2.6. POMIARY REZYSTANCJI UZIEMIENIA 3P**Warunki referencyjne:**

Rezystancja przewodu E: zerowa lub kompensowana.

Napięcia zakłócenia: zerowe.

Indukcyjność szeregową z rezystancją: zerowa.

$(R_H + R_S)/R_E < 300$ i $R_E < 100 \times R_H$ z R_H i $R_S \leq 15$ k Ω .

Kompensacja przewodu R_E do 2,5 Ω .

Zakres pomiaru	0,50-39,99 Ω	40,0-399,9 Ω	400-3999 Ω	0,20-15,00 k Ω ¹
Rozdzielczość	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\%+10\text{pt})$	$\pm (2\%+2\text{pt})$		$\pm (10\%+2\text{pt})$
Błąd działania	$\pm (9\%+20\text{pt})$	$\pm (9\%+5\text{pt})$		-
Typowe natężenie pomiaru od szczytu do szczytu ²	4,3 mA	4,2 mA	3,5 mA	-
Częstotliwość pomiaru	128 Hz			
Napięcie bez obciążenia	38,5 V od szczytu do szczytu			

1: zakres wyświetlania 40 k Ω jest wykorzystywany tylko do pomiarów palików R_H i R_S .

2: natężenie połowy wartości z $R_H=1000$ Ω .

Napięcie zakłócenia maksymalne dopuszczalne:

25 V w H od 50 do 500 Hz.

25 V w S od 50 do 500 Hz.

Dokładność pomiaru napięć zakłócenia:

Charakterystyka identyczna, jak dla pomiarów napięcia §6.2.1.

6.2.7. POMIARY IMPEDANCJI PĘTLI**Warunki referencyjne:**

Napięcie instalacji: 90 do 500 V.

Stabilność źródła napięcia: <0,05%.

Częstotliwość instalacji: 15,8 do 17,5 Hz i 45 do 65 Hz.

Rezystancja przewodów: zerowa lub kompensowana.

Napięcie dotykowe (potencjał przewodnika ochronnego w odniesieniu do lokalnego uziemienia): <5 V.

Prąd upływowy szczątkowy instalacji: zerowy.

Kompensacja przewodów do 5 Ω .

Charakterystyka trybu z 3 przewodami z wyłączeniem:

Zakres pomiaru	0,100-0,500Ω	0,510-3,999Ω	4,00-39,99Ω	40,0-399,9Ω
Rozdzielczość	0,001Ω		0,01Ω	0,1Ω
Błąd wewnętrzny pomiaru impedancji	± (10%+20pt)	± (5%+20pt)	± (5%+2pt)	
Natężenie pomiaru szczytowe między 90 a 270 V	2,45 – 7,57 A	2,27 – 7,55 A	1,36 – 7,02 A	0,274 – 4,20 A
Natężenie pomiaru szczytowe między 270 a 550 V	4,48 – 6,66 A	4,3 – 6,66 A	3,05 – 6,39 A	0,78 – 4,53 A
Błąd wewnętrzny części rezystywnej	± (10%+20pt)	± (5%+20pt)	± (5%+2pt)	
Błąd wewnętrzny części indukcyjnej ³	± (10%+2pt)	± (10%+2pt)	-	
Błąd działania dla pomiaru impedancji	± (17%+20pt)	± (12%+20pt)	± (12%+2pt)	
Częstotliwość działania	15,8 do 17,5 i 45 do 65 Hz			

3: część indukcyjna jest wyświetlana tylko, gdy impedancja wynosi $\leq 30 \Omega$.

Czas pomiaru zależy od napięcia instalacji, zmierzonej wartości impedancji i włączenia filtra wygładzania (SMOOTH).

Jeżeli wygładzanie jest włączone (tryb SMOOTH), niestabilność błędy wewnętrznego jest dzielona przez 2 (na przykład: $\pm 5pt$ wynosi $\pm 2,5pt$).

Charakterystyka trybu z 3 przewodami bez wyłączenia:

Zakres pomiaru	0,20-0,99Ω	1,00-1,99Ω	2,00-39,99Ω	40,0-399,9Ω	400-3999Ω
Rozdzielczość	0,01Ω			0,1Ω	1Ω
Natężenie pomiaru RMS	6, 9 lub 12 mA do wyboru				
Błąd wewnętrzny pomiaru impedancji ⁴	± (15%+10pt)	± (15%+3pt)	± (10%+3pt)	± (5%+2pt)	
Błąd wewnętrzny części rezystywnej	± (15%+10pt)	± (15%+3pt)	± (10%+3pt)	± (5%+2pt)	
Błąd wewnętrzny części indukcyjnej	± (10%+10pt)	± (10%+3pt)	± (10%+3pt)	± (5%+2pt)	
Błąd działania dla pomiaru impedancji	± (20%+10pt)	± (20%+3pt)	± (12%+3pt)	-	-

4: nie ma pomiaru części indukcyjnej w pętli L-PE z małym natężeniem.

Błąd wewnętrzny jest definiowany dla $0,1 \leq R_L/R_N \leq 10$ z R_L i $R_N \geq 1 \Omega$.

Czas pomiaru zależy od napięcia instalacji, zmierzonej wartości impedancji i włączenia filtra wygładzania (SMOOTH).

Jeżeli wygładzanie jest włączone (tryb SMOOTH), niestabilność błędy wewnętrznego jest dzielona przez 2 (na przykład: $\pm 5pt$ wynosi $\pm 2,5pt$) i czas trwania pomiaru jest rzędu 30 s.

Charakterystyka obliczenia prądu zwarciovego:

Wzór obliczenia : $I_k = U_{REF}/Z_S$

Zakres obliczenia	0,1-399,9 A	400-3999 A	4,00-6,00 kA
Rozdzielczość	0,1 A	1 A	10 A
Błąd wewnętrzny	$= \sqrt{(\text{Błąd wewnętrzny dla pomiaru napięcia, jeżeli } U_{MEAS} \text{ jest wykorzystywane})^2 + (\text{Błąd wewnętrzny dla pomiaru pętli})^2}$		
Błąd działania	$= \sqrt{(\text{Błąd działania dla pomiaru napięcia, jeżeli } U_{MEAS} \text{ jest wykorzystywane})^2 + (\text{Błąd działania dla pomiaru pętli})^2}$		

6.2.8. POMIARY IMPEDANCJI LINII**Warunki referencyjne:**

Napięcie instalacji: 90 do 500 V.

Stabilność źródła napięcia: $<0,05\%$.

Częstotliwość instalacji: 15,8 do 17,5 Hz i 45 do 65 Hz.

Rezystancja przewodów: zerowa lub kompensowana.

Impedancja części indukcyjnej: $<0,1 \times$ część rezystywna zmierzonej impedancji

Kompensacja przewodów do 5 Ω .

Charakterystyka trybu z 2 przewodami (duże natężenie)

Zakres pomiaru	0,20-0,99 Ω	1,00-1,99 Ω	2,00-39,99 Ω	40,0-399,9 Ω	400-3999 Ω
Rozdzielczość	0,01 Ω			0,1 Ω	1 Ω
Błąd wewnętrzny pomiaru impedancji	$\pm (15\%+10\text{pt})$	$\pm (15\%+3\text{pt})$	$\pm (10\%+3\text{pt})$	$\pm (5\%+2\text{pt})$	
Błąd wewnętrzny części rezystywnej ⁵	$\pm (15\%+10\text{pt})$	$\pm (15\%+3\text{pt})$	$\pm (10\%+3\text{pt})$	$\pm (5\%+2\text{pt})$	
Błąd wewnętrzny części indukcyjnej	$\pm (10\%+10\text{pt})$	$\pm (10\%+3\text{pt})$	$\pm (10\%+3\text{pt})$	$\pm (5\%+2\text{pt})$	
Błąd działania dla pomiaru impedancji	$\pm (20\%+10\text{pt})$	$\pm (20\%+3\text{pt})$	$\pm (12\%+3\text{pt})$	-	-
Częstotliwość działania	15,8 do 17,5 i 45 do 65 Hz				

5: część indukcyjna jest wyświetlana tylko, gdy impedancja wynosi $\leq 30 \Omega$.

Czas pomiaru zależy od napięcia instalacji, zmierzonej wartości impedancji i włączenia filtra wygładzania (SMOOTH).

Jeżeli wygładzanie jest włączone (tryb SMOOTH), niestabilność błędy wewnętrznego jest dzielona przez 2 (na przykład: $\pm 5\text{pt}$ wynosi $\pm 2,5\text{pt}$).

6.2.9. POMIARY UZIEMIENIA Z ZASILANIEM

Warunki referencyjne:

Napięcie instalacji: 90 do 500 V.

Stabilność źródła napięcia: $<0,05\%$.

Częstotliwość instalacji: 15,8 do 17,5 Hz i 45 do 65 Hz.

Rezystancja przewodów: zerowa lub kompensowana.

Impedancja części indukcyjnej: $<0,1 \times$ część rezystywna zmierzonej impedancji

Napięcie dotykowe (potencjał przewodnika ochronnego w odniesieniu do lokalnego uziemienia): $<5 \text{ V}$.

Rezystancja czujnika pomiaru napięcia: $\leq 15 \text{ k}\Omega$.

Potencjał czujnika napięcia w odniesieniu do PE: $\leq U_L$.

Prąd upływowy szcztkowy instalacji: zerowy.

Kompensacja przewodów do 2,5 Ω na przewód.

Charakterystyka w trybie trip (z wyłączeniem):

Zakres pomiaru	0,100-0,500Ω	0,510-3,999Ω	4,00-39,99Ω	40,0-399,9Ω
Rozdzielczość	0,001Ω		0,01Ω	0,1Ω
Błąd wewnętrzny pomiaru impedancji	± (10%+20pt)	± (5%+20pt)	± (5%+2pt)	
Natężenie pomiaru szczytowe między 90 a 270 V	2,45 – 7,57 A	2,27 – 7,55 A	1,36 – 7,02 A	0,274 – 4,20 A
Natężenie pomiaru szczytowe między 270 a 550 V	4,48 – 6,66 A	4,3 – 6,66 A	3,05 – 6,39 A	0,78 – 4,53 A
Błąd wewnętrzny części rezystywnej	± (10%+20pt)	± (5%+20pt)	± (5%+2pt)	
Błąd wewnętrzny części indukcyjnej ⁶	± (10%+2pt)	± (10%+2pt)	-	
Błąd działania dla pomiaru impedancji	± (17%+20pt)	± (12%+20pt)	± (12%+2pt)	
Częstotliwość działania	15,8 do 17,5 i 45 do 65 Hz			

6: część indukcyjna jest wyświetlana tylko, gdy impedancja wynosi $\leq 30 \Omega$.

Czas pomiaru zależy od napięcia instalacji, zmierzonej wartości impedancji i włączenia filtra wygładzania (SMOOTH).

Jeżeli wygładzanie jest włączone (tryb SMOOTH), niestabilność błędy wewnętrznego jest dzielona przez 2 (na przykład: $\pm 5\text{pt}$ wynosi $\pm 2,5\text{pt}$).

Rezystancja maksymalna dopuszczalna dla czujnika napięcia: 15 k Ω .

Błąd wewnętrzny pomiaru rezystancji czujnika: $\pm (10\%+5\text{pt})$, rozdzielczość 0,1 k Ω .

Indukcyjność maksymalna dopuszczalna pomiaru: 15 mH, rozdzielczość 0,1 mH.

Obliczenie napięcia zakłóceniewego w przypadku zwarcia, U_{Fk} :

Zakres obliczenia	0,2-399,9 V	400-550 V
Rozdzielczość	0,1 V	1 V
Błąd wewnętrzny	$= \sqrt{(\text{Błąd wewnętrzny dla pomiaru napięcia, jeżeli } U_{MEAS} \text{ jest wykorzystywane})^2 + (\text{Błąd wewnętrzny dla pomiaru pętli})^2}$	
Częstotliwość działania	15,8 do 17,5 i 45 do 65 Hz	

Charakterystyka trybu bez wyłączania:

Zakres pomiaru	0,20-0,99Ω	1,00-1,99Ω	2,00-39,99Ω	40,0-399,9Ω	400-3999Ω
Rozdzielczość	0,01Ω			0,1Ω	1Ω
Natężenie pomiaru RMS	6, 9 lub 12 mA do wyboru				
Błąd wewnętrzny pomiaru impedancji ⁷	± (15%+10pt)	± (15%+3pt)	± (10%+3pt)	± (5%+2pt)	
Błąd wewnętrzny części rezystywnej	± (15%+10pt)	± (15%+3pt)	± (10%+3pt)	± (5%+2pt)	
Błąd wewnętrzny części indukcyjnej	± (10%+10pt)	± (10%+3pt)	± (10%+3pt)	± (5%+2pt)	
Błąd działania dla pomiaru impedancji	± (20%+10pt)	± (20%+3pt)	± (12%+3pt)	-	-

7: nie ma pomiaru części indukcyjnej w pętli L-PE z małym natężeniem.

Błąd wewnętrzny jest definiowany dla $0,1 \leq R_L/R_N \leq 10$ z R_L i $R_N \geq 1 \Omega$.

Czas pomiaru zależy od napięcia instalacji, zmierzonej wartości impedancji i włączenia filtra wygładzania (SMOOTH).

Jeżeli wygładzanie jest włączone (tryb SMOOTH), niestabilność błędy wewnętrznego jest dzielona przez 2 (na przykład: ± 5pt wynosi ± 2,5pt) i czas trwania pomiaru jest rzędu 30 s.

Rezystancja maksymalna dopuszczalna dla czujnika napięcia: 15 kΩ.

Błąd wewnętrzny pomiaru rezystancji czujnika: ± (10%+5pt), rozdzielczość 0,1 kΩ.

Indukcyjność maksymalna dopuszczalna pomiaru: 13,17 mH z $R < 0,50 \Omega$.

Charakterystyka trybu selektywnego:

Zakres pomiaru	0,50-39,99Ω	40,0-399,9Ω
Rozdzielczość	0,01Ω	0,1Ω
Błąd wewnętrzny dla pomiaru rezystancji ⁸	± (10%+10pt)	

8: nie ma pomiaru części indukcyjnej w trybie selektywnym.

Czas pomiaru zależy od napięcia instalacji, zmierzonej wartości impedancji i włączenia filtra wygładzania (SMOOTH).

Rezystancja maksymalna dopuszczalna dla czujnika napięcia: 15 kΩ.

Błąd wewnętrzny pomiaru rezystancji czujnika: ± (10%+5pt), rozdzielczość 0,1 kΩ.

Natężenie pomiaru odpowiada natężeniom testu wskazanym w tabeli charakterystyki trybu z wyłączeniem podzielonym przez stosunek R_{SEL}/R_A z $R_{SEL}/R_A \leq 100$. Poza tym zakresem osiąga się limit natężenia wynoszący szczytowo 20 mA.

6.2.10. TEST WYŁĄCZNIKA RÓŻNICOWOPRĄDOWEGO

Warunki referencyjne:

Napięcie instalacji: 90 do 500 V.

Częstotliwość instalacji: 15,8 do 17,5 Hz i 45 do 65 Hz.

Napięcie dotykowe (potencjał przewodnika ochronnego w odniesieniu do lokalnego uziemienia): <5 V.

Rezystancja czujnika pomiaru napięcia (jeżeli jest): <100 Ω.

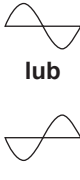
Potencjał czujnika napięcia (jeżeli jest) w odniesieniu do PE: <5 V.

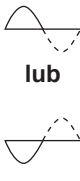
Prąd upływowy szczątkowy instalacji: zerowy.

Zakresy działania dla napięcia sieciowego między 90 a 280 V efektywnego.

Tabela poniżej zawiera warunki użycia zakresów testowych, z założeniem, że impedancja pętli Z_{LPE} osiąga napięcie równe U_F gdy przepływa przez nią prąd testowy $I_{\Delta N}$.

Podane napięcia odpowiadają minimalnemu niezbędnemu napięciu sieciowemu.

Fala	dla U_F	I	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Zmienna
	25V	$I_{\Delta N}$ Czoło lub impuls	✓	✓	✓	✓	✓	> 99 V	> 133 V	$I_{\Delta N} \leq 1000 \text{ mA}$
	50V		✓	✓	✓	✓	> 109 V	> 124 V	> 158 V	$I_{\Delta N} \leq 1000 \text{ mA}$
	65V		✓	✓	✓	> 105 V	> 124 V	> 139 V	> 173 V	$I_{\Delta N} \leq 1000 \text{ mA}$
	25V	2 x $I_{\Delta N}$ Impuls	✓	✓	✓	> 94 V	> 133 V	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
	50V		✓	✓	✓	> 119 V	> 158 V	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
	65V		✓	✓	> 95 V	> 134 V	> 173 V	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
	25V	5 x $I_{\Delta N}$ Impuls	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 200 \text{ mA}$
	50V		✓	✓	> 109 V	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 200 \text{ mA}$
	65V		✓	> 90 V	> 124 V	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 200 \text{ mA}$

Fala	dla U_F	I	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Zmienna
	25V	$I_{\Delta N}$ Czoło lub impuls	✓	✓	✓	> 119 V	> 158 V	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
	50V		> 155 V	> 116 V	> 130 V	> 169 V	> 208 V	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
	65V		> 197 V	> 146 V	> 160 V	> 199 V	> 238 V	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
	25V	2 x $I_{\Delta N}$ Impuls	✓	✓	> 100 V	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 200 \text{ mA}$
	50V		> 157 V	> 122 V	> 150 V	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 250 \text{ mA}$
	65V		> 200 V	> 152 V	> 180 V	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 250 \text{ mA}$
	25V	5 x $I_{\Delta N}$ Impuls	> 95 V	✓	> 158 V	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 100 \text{ mA}$
	50V		> 166 V	> 140 V	> 208 V	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 100 \text{ mA}$
	65V		> 208 V	> 170 V	> 238 V	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 100 \text{ mA}$

Zakresy działania dla napięcia sieciowego między 280 a 500 Vefekt.

I	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Zmienna
$I_{\Delta N}$ Czoło lub impuls	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
$2 \times I_{\Delta N}$ Impuls	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 250 \text{ mA}$
$5 \times I_{\Delta N}$ Impuls	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 100 \text{ mA}$

Charakterystyka trybu impulsowego dla wyłączników różnicowoprądowych.

Wartość $I_{\Delta N}$	10 mA-30 mA-100 mA-300 mA-500 mA-650 mA-1000 mA Zmienna (6 do 999 mA) ⁶				
Rodzaj testu	Określenie U_F	Test bez wyłączenia	Test wyłączenia	Test wyłączenia (selektywny)	Test wyłączenia
Natężenie testowe	$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 0,5 \times I_{\Delta N}$ ⁷	$0,5 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Błąd wewnętrzny natężenia testowego	+0 -7% $\pm 2 \text{ mA}$	+0 -7% $\pm 2 \text{ mA}$	-0 +7% $\pm 2 \text{ mA}$	-0 +7% $\pm 2 \text{ mA}$	-0 +7% $\pm 2 \text{ mA}$
Maksymalny czas działania natężenia testowego	od 32 do 72 okresów	1000 lub 2000 ms ⁸	300 ms	150 ms	40 ms

6: limit górny wartości zmiennej (999 mA) zależy od rodzaju wykonywanego testu i typu natężenia testowego (pojedyncza lub podwójna przemienność).

7: natężenie można ustawiać z dokładnością do $0,1 I_{\Delta N}$ i nie może być mniejsze niż 4 mA. Domyślnie, natężenie wynosi $0,3 I_{\Delta N}$.

8: wybór następuje w czasie konfiguracji pomiaru.

Charakterystyka trybu narastającego dla wyłączników różnicowoprądowych.

Wartość $I_{\Delta N}$	10 mA-30 mA-100 mA-300 mA-500 mA-650 mA-1000 mA Zmienna (6 do 999 mA) ⁹	
Rodzaj testu	Określenie od U_F	Test wyłączenia
Natężenie testowe	$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 0,5 \times I_{\Delta N}$ ¹⁰	$0,9573 \times I_{\Delta N} \times k/28$ ¹¹
Błąd wewnętrzny natężenia testowego	+0 -7% $\pm 2 \text{ mA}$	-0 -7% $\pm 2 \text{ mA}$
Maksymalny czas działania natężenia testowego	od 32 do 72 okresów	4600 ms przy 50 i 60 Hz 4140 ms przy 16,6 Hz
Błąd wewnętrzny wskazania natężenia wyłączenia	-	-0 +7%+3,3% $I_{\Delta N} \pm 2 \text{ mA}$ Rozdzielczość od 0,1 mA do 400 mA i 1 mA poza zakresem

9: limit górny wartości zmiennej (999 mA) zależy od rodzaju wykonywanego testu i typu natężenia testowego (pojedyncza lub podwójna przemienność).

10: natężenie można ustawiać z dokładnością do $0,1 I_{\Delta N}$ i nie może być mniejsze niż 4 mA. Domyślnie, natężenie wynosi $0,3 I_{\Delta N}$.

11: k zawiera się między 9 a 31. Wygenerowana wartość narastająca wynosi od $0,3 I_{\Delta N}$ do $1,06 I_{\Delta N}$ w 22 krokach po $3,3\% I_{\Delta N}$ każdy w czasie 200 ms (180 ms przy 16,66 Hz).

Charakterystyka czasu wyłączenia (T_A) dla wyłączników różnicowoprądowych:

	Tryb impulsowy		Tryb narastający
Zakres pomiaru	5,0-399,9 ms	400-500 ms	10,0-200,0 ms
Rozdzielczość	0,1 ms	1 ms	0,1 ms
Błąd wewnętrzny	$\pm 2 \text{ ms}$		$\pm 2 \text{ ms}$
Błąd działania	$\pm 3 \text{ ms}$		$\pm 3 \text{ ms}$

Charakterystyka obliczenia napięcia zakłócenowego (U_F):

Urządzenie wyświetla wartość napięcia zakłócenowego dla natężenia I_{Δ} .

W przypadku pomiaru pętli Z_S , U_F jest wyliczane w następujący sposób:

$$U_F = R_{PE} \times I_{\Delta}$$

W przypadku pomiaru pętli pod napięciem w trybie wyłączania (TRIP), U_F jest wyliczane w następujący sposób:

$$U_F = Z_A \times I_{\Delta}$$

W przypadku pomiaru pętli pod napięciem w trybie bez wyłączania, U_F jest wyliczane w następujący sposób:

$$U_F = R_A \times I_{\Delta}$$

Wiedząc, że I_{Δ} jest określone następująco:

$$I_{\Delta} = I_{\Delta N} \times K \times Q$$

gdzie K: współczynnik mnożenia, będący jedną z siedmiu dostępnych wartości: 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 1; 2; 5

Q: współczynnik powiązany ze współczynnikiem kształtu natężenia $I_{\Delta N}$ (współczynnik zgodny z normą IEC 61008):

- jeżeli współczynnik kształtu jest typu półfala I jeżeli $I_{\Delta N} > 10 \text{ mA}$, to $Q = 1,4$
- jeżeli współczynnik kształtu jest typu fala I jeżeli $I_{\Delta N} \leq 10 \text{ mA}$, to $Q = 2$

Zakres pomiaru	5,0-70,0 V
Rozdzielczość	0,1 V
Błąd wewnętrzny	$\pm (10\%+10\text{pt})$

6.2.11. POMIAR NATĘŻENIA

Warunki referencyjne:

Współczynnik szczytu =1,414

Składowa DC <0,1%

Częstotliwość: 15,8 do 450 Hz.

W pomiarze I_{SEL} błąd wewnętrzny jest powiększany o 5%.

Charakterystyka z miernikiem cęgowym MN77:

Przekładnia transformatorowa: 1000/1

Zakres pomiaru	5,0-399,9 mA	0,400-3,999 A	4,00-19,99 A
Rozdzielczość	0,1 mA	1 mA	10 mA
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\%+5pt)$	$\pm (1,5\%+2pt)$	$\pm (1,2\%+2pt)$

Po podłączeniu napięcia między stykami L i PE, urządzenie synchronizuje się z częstotliwością tego napięcia, co pozwala wykonać pomiar natężenia od 1 mA.

Charakterystyka z miernikiem cęgowym C177A:

Przekładnia transformatorowa: 10 000/1

Zakres pomiaru	5,0-399,9 mA	0,400-3,999 A	4,00-39,99 A	40,0-199,9 A
Rozdzielczość	0,1 mA	1 mA	10 mA	100 mA
Błąd wewnętrzny	$\pm (2\%+5pt)$	$\pm (1,5\%+2pt)$	$\pm (1\%+2pt)$	$\pm (1,2\%+2pt)$

Po podłączeniu napięcia między stykami L i PE, urządzenie synchronizuje się z częstotliwością tego napięcia, co pozwala wykonać pomiar natężenia od 5 mA.



Przy selektywnym pomiarze natężenia, błąd wewnętrzny miernika cęgowego jest powiększany o 5%.

6.2.12. KOLEJNOŚĆ FAZ

Warunki referencyjne:

Sieć trójfazowa

Napięcie instalacji: 20 do 500 V.

Częstotliwość: 15,8 do 17,5 Hz i 45 do 65 Hz.

Współczynnik dopuszczalnej asymetrii amplitudy: 20%.

Współczynnik dopuszczalnej asymetrii fazy: 10%.

Współczynnik dopuszczalnych harmonicznych napięcia: 10%.

Charakterystyka:

Kolejność faz jest „dodatnia” dla L1-L2-L3 w lewo.

Kolejność faz jest „ujemna” dla L1-L2-L3 w prawo.

Trzy napięcia są mierzone (patrz charakterystyka w §6.2.1) i wyświetlane jako U_{12} , U_{23} i U_{31} .

6.3. ZMIANY W ZAKRESIE UŻYTKOWANIA

6.3.1. POMIAR NAPIĘCIA

Wielkość wpływu	Zakres zastosowania	Wahanie pomiaru	
		Standardowe	Maksymalne
Temperatura	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Wilgotność względna	10 ... 85% wilg. wzgl. przy 45°C	2%	3%+2pt
Napięcie zasilania	8,4 ... 12,7 V	0,1% lub 1pt	0,5%+2pt
Częstotliwość (z wyjątkiem pozycji MΩ)	15,8 ... 450 Hz	0,5%	4,5%+1pt
Częstotliwość (pozycja MΩ)	15,8 ... 65 Hz	4%	1%+1pt
Tłumienie w trybie szeregowym AC	0 ... 500 Vac	50 dB	40 dB
Tłumienie w trybie szeregowym 50/60 Hz w DC			
Tłumienie w trybie wspólnym AC 50/60 Hz			

6.3.2. POMIAR IZOLACJI

Wielkość wpływu	Zakres zastosowania	Wahanie pomiaru	
		Standardowe	Maksymalne
Temperatura	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Wilgotność względna	10 ... 85% wilg. wzgl. przy 45°C	2%	3%+2pt
Napięcie zasilania	8,4 ... 12,7 V	0,25% lub 2pt	2%+2pt
Napięcie AC 50/60 Hz nałożone na napięcie testowe (U_N)	Wartości 50 V i 100 V R ≤ 100 MΩ: 2 V R >100 MΩ: 0,7 V	1%	5%+2pt
	Wartości 250 V i 500 V R ≤ 100 MΩ: 6 V R >100 MΩ: 2 V		
	Wartości 500 V i 1000 V R ≤ 100 MΩ: 10 V R >100 MΩ: 3 V		
Pojemność w układzie równoległym dla rezystancji do pomiaru.	0 ... 5 μF @ 1 mA	1%	1%+1pt
	0 ... 2 μF @ 2000 MΩ	1%	10%+5pt

6.3.3. POMIAR REZYSTANCJI I CIĄGŁOŚCI

Wielkość wpływu	Zakres zastosowania	Wahanie pomiaru	
		Standardowe	Maksymalne
Temperatura	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Wilgotność względna	10 ... 85% wilg. wzgl. przy 45°C	2%	3%+2pt
Napięcie zasilania	8,4 ... 12,7 V	0,25% lub 1pt	1%+2pt
Napięcie AC 50/60 Hz nałożone na napięcie testowe	0,5 ζ AC	0,5%	1%+2pt

6.3.4. POMIAR UZIEMIENIA 3P

Wielkość wpływu	Zakres zastosowania	Wahanie pomiaru	
		Standardowe	Maksymalne
Temperatura	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Wilgotność względna	10 ... 85% wilg. wzgl. przy 45°C	2%	3%+2pt
Napięcie zasilania	8,4 ... 12,7 V	0,25% lub 1pt	1%+2pt
Napięcie w układzie szeregowym w pętli pomiarowej napięcia (S-E) Podstawa=16,6/50/60 Hz+harmoniczne nieparzyste	15 V ($R_E \leq 40 \text{ W}$) 25 V ($R_E > 40 \text{ W}$)	0,5% lub 10pt	2%+50pt 2%+2pt
Napięcie w układzie szeregowym w pętli wstrzykiwania prądu (H-E) Podstawa=16,6/50/60 Hz+harmoniczne nieparzyste	15 V ($R_E \leq 40 \text{ W}$) 25 V ($R_E > 40 \text{ W}$)	0,5% lub 10pt	2%+50pt 2%+2pt
Rezystancja palika pętli natężenia (R_H)	0 do 15 kΩ	0,3%	1%+2pt
Rezystancja palika pętli napięcia (R_S)	0 do 15 kΩ	0,3%	1%+2pt

6.3.5. POMIAR NATĘŻENIA

Wielkość wpływu	Zakres zastosowania	Wahanie pomiaru	
		Standardowe	Maksymalne
Temperatura	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Wilgotność względna	10 ... 85% wilg. wzgl. przy 45°C	2%	3%+2pt
Napięcie zasilania	8,4 ... 12,7 V	0,1% lub 2pt	0,5%+2pt
Częstotliwość	15,8 ... 45 Hz 45 ... 450 Hz	1% 0,5%	1%+1pt 1,5%+1pt
Tłumienie w trybie wspólnym AC 50/60 Hz	0 ... 500 Vac	50 dB	40 dB

6.3.6. POMIAR UZIEMIENIA Z ZASILANIEM, PĘTLA I UZIEMIENIE SELEKTYWNE

Wielkość wpływu	Zakres zastosowania	Wahanie pomiaru.	
		Standardowe	Maksymalne
Temperatura	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Wilgotność względna	10 ... 85% wilg. wzgl. przy 45°C	2%	3%+2pt
Napięcie zasilania	8,4 ... 12,7 V	0,5% lub 2pt	2%+2pt
Częstotliwość sieci testowanej instalacji	99 do 101% częstotliwości nominalnej	0,1% lub 1pt	0,1%+1pt
Napięcie sieci testowanej instalacji	85 do 110% napięcia znamionowego	0,1% lub 1pt	0,1%+1pt
Różnica fazy między obciążeniem wewnętrznym a zmierzoną impedancją lub indukcyjnością zmierzonej impedancji lub współczynnikiem L/R zmierzonej impedancji	0 ... 20° lub 0 ... 400 mH lub 0 ... 500 ms	1%/10°	1%/10°
Rezystancja w układzie szeregowym z czujnikiem napięcia (tylko z uziemieniem z zasilaniem)	0 ... 15 kΩ	Bez znaczenia (uwzględniane w błędzie wewnętrznym)	Bez znaczenia (uwzględniane w błędzie wewnętrznym)
Napięcie dotykowe (U_C)	0 ... 50 V	Bez znaczenia (uwzględniane w błędzie wewnętrznym)	Bez znaczenia (uwzględniane w błędzie wewnętrznym)

6.3.7. TEST WYŁĄCZNIKA RÓŻNICOWOPRĄDOWEGO

Wielkość wpływu	Zakres zastosowania	Wahanie pomiaru.	
		Standardowe	Maksymalne
Temperatura	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Wilgotność względna	10 ... 85% wilg. wzgl. przy 45°C	2%	3%+2pt
Napięcie zasilania	8,4 ... 12,7 V	0,1% lub 1pt	0,5%+2pt
Częstotliwość sieci testowanej instalacji	99 do 101% częstotliwości nominalnej	0,1% lub 1pt	0,1%+1pt
Napięcie sieci testowanej instalacji	85 do 110% napięcia znamionowego	0,1% lub 1pt	0,1%+1pt

6.3.8. KOLEJNOŚĆ FAZ

Brak wielkości wpływu

6.4. BŁĄD WEWNĘTRZNY I BŁĄD DZIAŁANIA

Testery instalacji są zgodne z normą IEC61557, która wymaga, aby błąd działania, określany jako B był mniejszy niż 30%.

- W izolacji, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$
gdzie A= błąd wewnętrzny
 E_1 =wpływ pozycji referencyjnej $\pm 90^\circ$.
 E_2 =wpływ napięcia zasilającego wewnątrz zakresu wskazanego przez producenta.
 E_3 =wpływ temperatury między 0 a 35°C.
- W pomiarze ciągłości, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$
- W pomiarze pętli, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_6^2 + E_7^2 + E_8^2})$
gdzie E_6 =wpływ kąta fazowego od 0 do 18°.
 E_7 =wpływ częstotliwości sieci od 99 do 101% częstotliwości nominalnej.
 E_8 =wpływ napięcia sieci od 85 do 110% napięcia znamionowego.
- W pomiarze uziemienia, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2 + E_7^2 + E_8^2})$
gdzie E_4 =wpływ napięcia zakłóceniewego w trybie szeregowym (3 V przy 16,6; 50; 60 i 400 Hz)
 E_5 =wpływ rezystancji palików od 0 do 100 x R_A , ale ≤ 50 kW.
- W teście wyłącznika różnicowoprądowego, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_5^2 + E_8^2})$
gdzie E_5 =wpływ rezystancji czujników w zakresie wskazanym przez producenta.

6.5. ZASILANIE

Zasilanie urządzenia zapewnia zestaw akumulatorów NiMH 9,6 V 4 Ah.

6.5.1. TECHNOLOGIA NIMH

Technologia NiMH gwarantuje wiele zalet:

- długi czas działania przy małych rozmiarach i masie,
- możliwość szybkiego ładowania akumulatora,
- ograniczony efekt pamięci: akumulator można doładowywać nawet, jeżeli nie jest całkowicie rozładowany, bez zmniejszania jego pojemności,
- ochrona środowiska gwarantowana brakiem zanieczyszczeń takich, jak ołów lub kadm.

Technologia NiMH zapewnia ograniczoną liczbę cykli ładowania/rozładowania, która zależy od warunków eksploatacji i warunków ładowania. W optymalnych warunkach, liczba cykli wynosi 200.

6.5.2. ŁADOWANIE AKUMULATORA



Urządzenie nie pozwala na użytkowanie, gdy podłączono do niego ładowarkę. Pomiary należy wykonywać na zasilaniu z akumulatora.

Ładowarka urządzenia składa się z dwóch oddzielnych elementów: zasilacz zewnętrzny i ładowarka wbudowana w urządzenie. Ładowarka steruje równocześnie prądem ładowania, napięciem akumulatora i temperaturą wewnętrzną. Ładowanie przebiega dzięki temu w optymalny sposób, gwarantując maksymalną trwałość akumulatora.

W przeddzień użycia urządzenia, należy sprawdzić poziom naładowania akumulatora. Jeżeli wskaźnik poziomu naładowania akumulatora ma mniej niż trzy kreski, należy podłączyć urządzenie do ładowania na noc (patrz §1.4).

Czas ładowania wynosi około 6 h.

Przedłużanie trwałości akumulatora:

- Używać tylko ładowarki dostarczonej z urządzeniem. Używanie innej ładowarki może być niebezpieczne!
- Urządzenie należy ładować tylko w temperaturze między 10 a 35°C.
- Przestrzegać warunków eksploatacji i przechowywania wskazanych w niniejszej instrukcji.

Nowy akumulator osiąga swoją maksymalną pojemność dopiero po kilku pełnych cyklach ładowania / rozładowania. Ten fakt nie uniemożliwia jednak użytkowania urządzenia już po pierwszym naładowaniu. Zalecamy, aby za pierwszym razem maksymalnie naładować akumulator (przynajmniej przez 7 godzin).

Jeżeli urządzenia wskazuje, że ładowanie zakończyło się, należy odłączyć ładowarkę na kilka sekund i podłączyć ponownie, aby kontynuować ładowanie.

Jak w przypadku każdego akumulator, również ten rozładowuje się samoczynnie nawet, gdy urządzenie jest wyłączone. Jeżeli urządzenia nie używano od kilku tygodni, bardzo prawdopodobne jest, że akumulator się częściowo rozładuje nawet, jeżeli przed przechowywaniem maksymalnie go naładowano.

W takim przypadku przed rozpoczęciem eksploatacji należy całkowicie naładować akumulator (przynajmniej 7 godzin).

Im dłuższy jest okres przechowywania, tym większy będzie poziom rozładowania akumulatora. Po trzech miesiącach przechowywania bez ładowania akumulatora, akumulator prawdopodobnie całkowicie rozładuje się.

Oznaką tego stanu mogą być następujące objawy:

- urządzenie nie uruchamia się, do momentu podłączenia ładowarki zewnętrznej.
- Utrata daty i czasu w urządzeniu (zmiana na 1 stycznia 1998 r.).



Ustawić przełącznik w położeniu OFF, ładowanie można wykonać, gdy urządzenie nie jest wyłączone, ale proces ładowania będzie trwał dłużej.

6.5.3. OPTIMALIZACJA ŁADOWANIA AKUMULATORA

W czasie ładowania znacznie wzrasta temperatura akumulatora, zwłaszcza pod koniec ładowania. Zabezpieczenie wbudowane w akumulator sprawdza stale, czy temperatura akumulatora nie przekracza maksymalnego dopuszczalnego progu. W razie przekroczenia tego progu, ładowarka wyłącza się automatycznie nawet, jeżeli ładowanie nie zakończyło się.

Akumulator znajduje się w dolnej części urządzenia, odprowadzanie ciepła można ułatwić przez ustawienie urządzenia pionowo w czasie ładowania. Temperatura akumulatora zmniejsza się co pozwala na uzyskanie lepszego ładowania.

To zalecenie jest szczególnie ważne, gdy panują wysokie temperatury (latem).

6.5.4. CZAS DZIAŁANIA

Średni czas działania jest zależny od rodzaju pomiaru i sposobu eksploatacji urządzenia. W przybliżeniu:

- 16 h, jeżeli funkcja wyłączania automatycznego jest wyłączona,
- 24 h, jeżeli funkcja wyłączania automatycznego jest włączona.

Gdy akumulator jest całkowicie naładowany, czas działania urządzenia zależy od kilku czynników:

- Zużycie energii przez urządzenie zależy od wykonywanych pomiarów,
- Pojemność akumulatora. Jest maksymalna, gdy akumulator jest nowy i zmniejsza się z czasem.

Kilka porad pozwalających wydłużyć czas działania:

- Używać podświetlenia tylko, gdy jest to rzeczywiście niezbędne,
- Ustawić jasność podświetlenia na minimum niezbędne do odczytania wyświetlacza,
- Ograniczyć czas działania podświetlenia do najmniejszej akceptowalnej wartości (patrz SET-UP §5),
- Zaprogramować czas wyłączenia automatycznego na najmniejszą akceptowalną wartość (patrz SET-UP §5),
- Używać trybu impulsowego w pomiarze ciągłości przy 200 mA,
- Jeżeli pomiar ciągłości przy 200 mA jest używany w trybie stałym, nie dopuszczać do kontaktu przewodów pomiarowych, gdy nie wykonuje się pomiaru,
- W trakcie pomiaru izolacji, dla dużych napięć testowych, należy zwalniać przycisk **TEST**, po zakończeniu pomiaru.

6.5.5. KOMUNIKAT „ODŚWIEŻANIE AKUMULATORA”

Gdy akumulator jest bardzo rozładowany lub gdy temperatura przechowywania jest mała, ładowarka może wykonać cykl odświeżania akumulatora przed ładowaniem. Oznacza to, że ładowarka wykona cykl wolnego ładowania do momentu, gdy akumulator nie osiągnie minimalnego progu temperatury lub minimalnego progu naładowania.

Jeżeli akumulator jest w dobrym stanie, ta faza odświeżania kończy się po około 45 min i ładowarka przełącza się w tryb szybkiego ładowania.

Jeżeli maksymalny czas przydzielony na fazę oceny zostanie przekroczony, urządzenie zgłasza usterkę akumulatora w postaci komunikatu na ekranie urządzenia pomiarowego.

W takim przypadku zalecamy wykonać następującą procedurę:

- Wyjąć pokrywę zasobnika akumulatora (patrz § 8.2),
- Odłączyć złącze akumulatora,
- Zaczekać około 10 sekund,
- Podłączyć złącze akumulatora do urządzenia,
- Zamknąć pokrywę zasobnika akumulatora,
- Ponownie uruchomić ładowanie akumulatora.

Jeżeli ładowanie przebiega normalnie, zaczekać do całkowitego naładowania akumulatora.

Jeżeli po pewnym czasie ponownie wyświetli się komunikat „usterka akumulatora”, akumulator należy wymienić.

6.5.6. WYCOFANIE AKUMULATORA Z EKSPLOATACJI

Akumulator pod koniec okresu eksploatacji ma dużą rezystancję wewnętrzną. Charakteryzuje się to nietypowo krótkim czasem ładowania.

Po całkowitym naładowaniu, urządzenie wskazuje „koniec ładowania”, ale po odłączeniu ładowarki wyświetlacz gaśnie, co oznacza, że akumulator jest rozładowany.

Przed wymianą akumulatora należy zapoznać się z § 6.5.5 i postępować zgodnie z zaleceniami.

6.6. WARUNKI OTOCZENIA

Użytkowanie w pomieszczeniach i na zewnątrz.

Zakres roboczy

0 do 55°C i 10% do 85% wilg. wzgl.

Określony zakres roboczy ¹⁵

0 do 35°C i 10% do 75% wilg. wzgl.

Zakres temperatury ładowania akumulatora

10 do 35°C

Zakres temperatury przechowywania (bez akumulatora)

-40°C do +70°C i 10% do 90% wilg. wzgl.

Wysokość

<2000 m

Stopień zanieczyszczenia

2

15: Ten zakres dotyczy błędu działania określonego w normie IEC61557. Gdy urządzenie jest eksploatowane poza podanym zakresem, należy dodać błąd działania 1,5%/10°C i 1,5% między 75 a 85% wilg. wzgl.

6.7. CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA

Wymiary (DxGxW)	280 mm x 190 mm x 128 mm
Masa	około 2,2 kg
Stopień ochrony	IP 53 według IEC 60529 IK 04 według IEC 62262
Test upadku	według IEC/EN 61010-2-034

6.8. ZGODNOŚĆ Z NORMAMI MIĘDZYNARODOWYMI

To urządzenie jest zgodne z normą bezpieczeństwa IEC/EN 61010-2-034, przewody są zgodne z normą IEC/EN 61010-031, dla napięć do 600 V w kategorii III lub 300 V w kategorii IV (w pomieszczeniu).

Charakterystyka: kategoria pomiarowa III, 600 V względem uziemienia (lub 300 V w KAT. IV w pomieszczeniu), 550 V różnicowo między stykami i 300 V KAT. II na wejściu ładowarki.

Urządzenie jest zgodne według IEC61557 części 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 10.

6.9. ZGODNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC)

Urządzenia jest zgodne z normą IEC/EN 61326-1.

7. OBJAŚNIENIA SYMBOLI

Poniżej zamieszczono listę symboli używanych w dokumencie i wyświetlanych na wyświetlaczu urządzenia.

3P	pomiar rezystancji uziemienia w 3 punktach z 2 palikami dodatkowymi.
AC	sygnał przemienny (Alternative Current).
CPI	tester stały izolacji.
DC	sygnał stały (Direct Current).
DDR	skrót dla wyłącznika różnicowoprądowego.
E	styk E (uziemienie, styk sygnału zwrotnego prądu pomiarowego).
	wyłącznik różnicowoprądowy selektywny, w Austrii.
H	styk H (styk wstrzykiwania prądu pomiarowego dla uziemienia 3P).
Hz	Hertz: wskazuje częstotliwość sygnału.
I	natężenie.
I₁	prąd fazy 1 sieci trójfazowej.
I₂	prąd fazy 2 sieci trójfazowej.
I₃	prąd fazy 3 sieci trójfazowej.
I_{ΔN}	natężenie robocze testowanego wyłącznika różnicowoprądowego.
I_a	natężenie wyłączenia wyłącznika różnicowoprądowego.
Ik	prąd zwarcia między stykami L i N, L i PE, N i PE lub L i L.
IT	typ połączenia z uziemieniem według normy IEC60364-6.
I_{SEL}	natężenie dla rezystancji uziemienia w pomiarze selektywnym uziemienia z zasilaniem.
L	styk L (faza).
L_i	indukcyjność w pętli L-N lub L-L.
L_s	indukcyjność w pętli L-PE.
N	styk N (zero).
P	moc czynna $P=U \cdot I \cdot PF$.
PE	styk PE (zabezpieczenie).
R	rezystancja średnia wyliczona z R+ i R-.
R+	rezystancja zmierzona z natężeniem dodatnim ze styku Ω do styku COM.
R+	rezystancja zmierzona z natężeniem ujemnym ze styku Ω do styku COM.
R±	rezystancja zmierzona przemiennie z natężeniem dodatnim i z natężeniem ujemnym.
R_Δ	rezystancja akcesoriów odjęta od pomiaru (kompensacja przewodów pomiarowych).
RCD	skrót dla wyłącznika różnicowoprądowego (Residual Current Device)
R_A	rezystancja uziemienia w pomiarze uziemienia z zasilaniem.
R_{ASEL}	rezystancja uziemienia selektywnego w pomiarze selektywnym uziemienia z zasilaniem.
R_E	rezystancja uziemienia podłączonego do styku E.
R_H	rezystancja palika podłączonego do styku H.
R_{L-N}	rezystancja pętli L-N.
R_{L-PE}	rezystancja pętli L-PE.
RMS	Root Mean Square: wartość skuteczna sygnału uzyskana z pierwiastka kwadratowego średniej wartości sygnału do kwadratu.
R_{N-PE}	rezystancja pętli N-PE.
R_N	rezystancja nominalna w pomiarze izolacji $R_N=U_N/1 \text{ mA}$.
R_{PI}	rezystancja palika dodatkowego w pomiarze uziemienia z zasilaniem.
R_{PE}	rezystancja przewodu zabezpieczenia PE.
R_S	rezystancja palika podłączonego do styku S.
S	styk S (pomiar potencjału do obliczenia rezystancji uziemienia).
	wyłącznik różnicowoprądowy selektywny.
T_A	czas skutecznego wyłączenia wyłącznika różnicowoprądowego.
TN	typ połączenia z uziemieniem według normy IEC60364-6.
TT	typ połączenia z uziemieniem według normy IEC60364-6.
U₁₂	napięcie między fazami 1 i 2 w sieci trójfazowej.

U_{23}	napięcie między fazami 2 i 3 w sieci trójfazowej.
U_{31}	napięcie między fazami 3 i 1 w sieci trójfazowej.
U_C	napięcie dotykowe między częściami przewodzącymi, gdy są dotykane jednocześnie przez człowieka lub zwierzę (IEC61557).
U_F	napięcie zakłóceniove występujące w przypadku nieprawidłowego kontaktu między dostępnymi częściami przewodzącymi (i/lub częściami przewodzącymi zewnętrznymi) a masą referencyjną (IEC61557).
U_{Fk}	napięcie zakłóceniove, w przypadku zwarcia, zgodnie z normą Szwajcarską SEV 3569. $U_{Fk} = I_k \times Z_A = U_{REF} \times Z_A / Z_S$.
U_{H-E}	napięcie zmierzone między stykami H i E.
U_L	dopuszczalne napięcie dotykowe (IEC61557).
U_{L-N}	napięcie zmierzone między stykami L i N.
U_{L-PE}	napięcie zmierzone między stykami L i PE.
U_N	napięcie testowe znamionowe w pomiarze izolacji generowane między stykami MΩ i COM.
U_{N-PE}	napięcie zmierzone między stykami N i PE.
U_{PE}	napięcie między przewodem PE a lokalnym uziemieniem po naciśnięciu przez użytkownika przycisku TEST .
U_{REF}	napięcie odniesienia do obliczenia prądu zwarciovego.
U_{S-E}	napięcie zmierzone między stykami S i E.
Z_A	impedancja uziemienia w pomiarze uziemienia z zasilaniem.
Z_S	impedancja pętli między fazą a przewodem zabezpieczenia.
Z_i	impedancja pętli między fazą a zerem lub między dwoma fazami (impedancja pętli w linii).
Z_{L-N}	impedancja pętli L-N.
Z_{L-PE}	impedancja pętli L-PE.

8. OBSŁUGA TECHNICZNA



Z wyjątkiem akumulatora, urządzenie nie zawiera żadnych elementów, które mogą być wymieniane przez nieprzeszkolony i nieupoważniony personel. Każda nieupoważniona interwencja lub wymiana części na ich odpowiedniki grozi poważnym obniżeniem poziomu bezpieczeństwa.

8.1. CZYSZCZENIE

Odłączyć wszystkie przewody od urządzenia i ustawić przełącznik w położeniu OFF.

Użyć miękkiej ścierki, lekko nasączonej wodą z mydłem. Wytrzeć wilgotną ścierką i wysuszyć suchą ścierką lub strumieniem powietrza. Nie używać alkoholu, rozpuszczalników lub produktów ropopochodnych.

8.2. WYMIANA AKUMULATORA

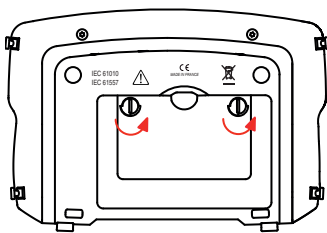
Akumulator urządzenia: jest wyposażony w elementy ochronne i zabezpieczenia. Nieprzestrzeganie wymiany akumulatora na wskazany model może spowodować szkody materialne i obrażenia ciała na skutek wybuchu lub pożaru.



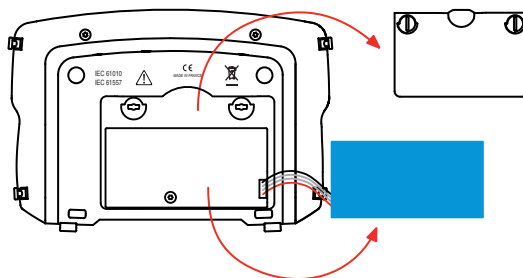
Aby zapewnić utrzymanie poziomu bezpieczeństwa, akumulator należy wymieniać wyłącznie na oryginalny. Nie używać akumulatora, którego obudowa jest uszkodzona.

Procedura wymiany:

1. Odłączyć wszystkie przewody od urządzenia i ustawić przełącznik w położeniu OFF.
2. Obrócić dwie śruby w pokrywie zasobnika akumulatora o ćwierć obrotu za pomocą odpowiedniego narzędzia i zdjąć pokrywę zasobnika akumulatora.



3. Odwrócić urządzenie, przytrzymując akumulator i wyjąć go z zasobnika.

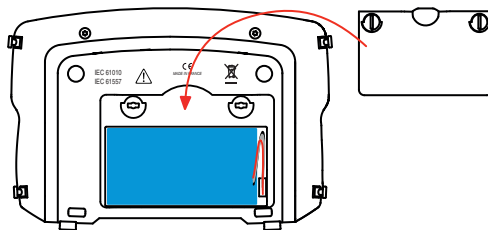


4. Odłączyć złącze akumulatora, zwracając uwagę, aby nie szarpać za przewody.



Zużytych baterii i akumulatorów nie należy wyrzucać razem z odpadami gospodarczymi. Należy je przekazać do odpowiedniego punktu zbiórki, aby poddać je recyklingowi.

5. Podłączyć nowy akumulator. **Złącze ma występ uniemożliwiający montaż w nieprawidłowym położeniu.**



6. Umieścić akumulator w zasobniku i wsunąć przewody, aby nie wystawały.
7. Założyć pokrywę zasobnika akumulatora i przekręcić 2 śruby o ćwierć obrotu.
8. Wykonać **pełne** ładowanie nowego akumulatora przed użyciem urządzenia.
9. Jeżeli akumulator odłączono na więcej niż 5 minut, może zachodzić konieczność ponownego ustawienia czasu i daty w urządzeniu (patrz § 5).



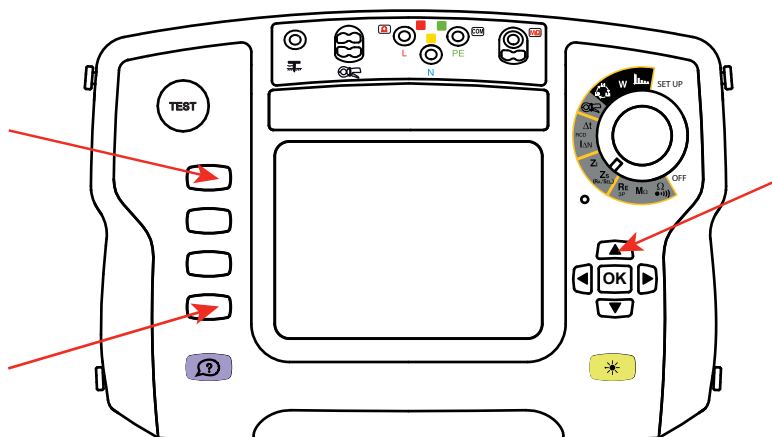
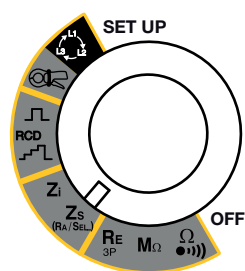
W przypadku odłączenia akumulatora nawet, jeżeli nie był wymieniany, należy obowiązkowo wykonać pełne ładowanie. Pozwoli to urządzeniu kontrolować poziom naładowania akumulatora (informacja jest tracona po odłączeniu).

8.3. RESET URZĄDZENIA

Jeżeli urządzenie zablokuje się, można je zresetować tak, jak komputer.

Ustawić przełącznik w położeniu Zs (RA/SEL.).

Nacisnąć równocześnie 3 przyciski, jak wskazano poniżej.



9. GWARANCJA

Nasza gwarancja obowiązuje, z wyjątkiem innych ustaleń, przez okres **24 miesięcy** od daty zakupu urządzenia. Wyciąg z Ogólnych warunków sprzedaży jest dostępny na żądanie.

www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

Gwarancja nie obowiązuje w przypadku:

- niewłaściwego użytkowania urządzenia lub użytkowania z niekompatybilnym wyposażeniem;
- wprowadzenia zmian w wyposażeniu bez uzyskania zgody działu technicznego producenta;
- wykonania napraw przez osobę nie posiadającą autoryzacji producenta;
- przystosowania urządzenia do specjalnych zastosowań,
- nieprzewidzianych w opisie urządzenia lub niewskazanych w instrukcji obsługi;
- uszkodzeń spowodowanych upadkiem, uderzeniem lub zalaniem.



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

