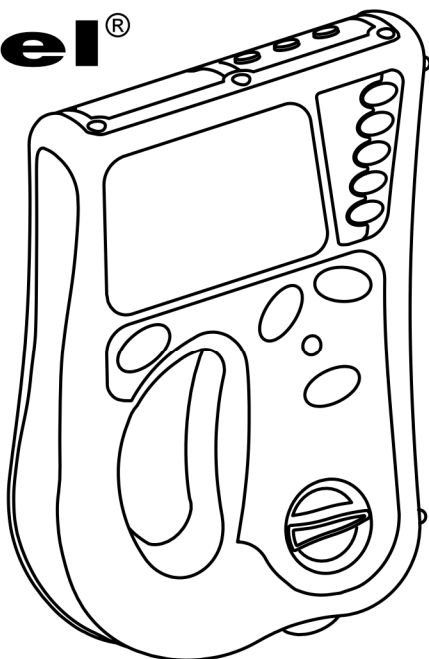




INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK PARAMETRÓW INSTALACJI

MPI-505

Cyfrowy miernik MPI-505 przeznaczony jest do pomiarów impedancji pętli zwarcia, parametrów wyłączników RCD, rezystancji izolacji, ciągłości przewodu ochronnego, niskonapięciowego pomiaru małych rezystancji oraz sprawdzania kolejności faz.

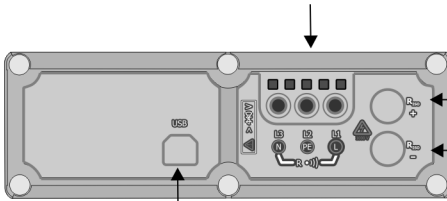
Do najważniejszych cech przyrządu MPI-505 należą:

- ☐ Pomiary parametrów pętli zwarcia:
 -  pomiar impedancji prądem rzędu 23A przy 230V, maksymalnie 44A przy 440V ($R_{zw} = 10$),
 -  możliwość pomiaru w obwodzie zwarciovym faza-faza, faza-ochronny, faza-neutralny,
 -  automatyczne wyliczanie prądu zwarciovego,
 -  rozróżnianie napięcia fazowego i międzyfazowego przy obliczeniach prądu zwarciovego,
 -  pomiary w sieciach o napięciach znamionowych: 115V/200V, 220/380V, 230V/400V i 240V/415V o częstotliwościach 45...65Hz (zakres napięć pomiarowych: 100...440V),
 -  wybór napięcia nominalnego 115V/200V, 220/380V, 230V/400V lub 240/415V,
 -  pomiar impedancji pętli zwarcia bez wyzwalania wyłącznika RCD z rozdzielczością do 0,01Ω, w instalacjach zabezpieczonych wyłącznikami RCD,
 -  pomiar napięć przemiennych,
 -  szybkie sprawdzanie poprawności podłączenia przewodu ochronnego PE za pomocą elektrody dotykowej.
- ☐ Badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC i A:
 -  funkcja automatycznego pomiaru zestawu parametrów wyłącznika,
 -  kształt przebiegu wymuszanego prądu upływu wybierany przez użytkownika: sinusoidalny (start od zbocza narastającego lub opadającego), jednokierunkowy pulsujący (dodatni lub ujemny),
 -  pomiar wyłączników zwykłych i selektywnych o znamionowych prądach różnicowych 10, 30, 100, 300, 500 i 1000 mA,
 -  pomiar prądu wyzwalania wyłącznika prądem narastającym,
 -  pomiar czasu zadziałania wyłącznika, przy prądach 0,5 I_n , 1 I_n , 2 I_n i 5 I_n ,
 -  pomiar napięcia dotykowego,
 -  pomiar rezystancji uziemienia,
 -  możliwość pomiaru napięcia dotykowego i rezystancji uziemienia bez wyzwalania wyłącznika,
 -  szybkie sprawdzanie poprawności podłączenia przewodu ochronnego PE za pomocą elektrody dotykowej,
 -  możliwość wyboru progu zadziałania zabezpieczenia przed przekroczeniem napięcia bezpiecznego na poziomach 25 i 50V a dla wyłączników selektywnych dodatkowo 12,5V,
 -  możliwość jednoczesnego pomiaru I_A i t_A .
- ☐ Pomiar rezystancji izolacji:
 -  cztery napięcia pomiarowe: 100V, 250V, 500V i 1000V,
 -  pomiar rezystancji izolacji do 3GΩ,
 -  samoczynne rozładowywanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji,
 -  akustyczne wyznaczanie pięciosekundowych odcinków czasu ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych przy pomiarze rezystancji izolacji
- ☐ Niskonapięciowy pomiar rezystancji:
 -  pomiar rezystancji małym prądem z sygnalizacją akustyczną,
 -  pomiar ciągłości przewodu ochronnego prądem 200mA dla obu polaryzacji prądu pomiarowego.
- ☐ Sprawdzanie kolejności faz.
- ☐ Pozostałe:
 -  automatyczny wybór zakresu pomiarowego,
 -  pamięć 3500 pojedynczych wyników pomiaru z możliwością ich przesłania do komputera PC przez łącze USB,
 -  duży, czytelny wyświetlacz z możliwością podświetlenia,
 -  monitorowanie stanu naładowania baterii,
 -  samoczynne wyłączanie się nieużywanego przyrządu (AUTO-OFF),
 -  ergonomiczna obsługa,

WIDOK OD STRONY GNIAZD

Główne gniazdo pomiarowe

Gniazdo do podłączenia przewodów pomiarowych podczas pomiarów impedancji pętli zwarcia, wyłączników RCD, w niskonapięciowym pomiarze rezystancji, pomiarze ciągłości obwodu i sprawdzaniu kolejności faz.



Gniazdo pomiarowe R_{iso}^{+}

Wyjście przetwornicy wysokiego napięcia dla pomiarów rezystancji izolacji.

Gniazdo pomiarowe R_{iso}^{-}

Gniazdo do podłączenia przewodu zerowego w pomiarach rezystancji izolacji.

Gniazdo interfejsu USB

Gniazdo do podłączenia przewodu do transmisji danych do komputera.



INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK PARAMETRÓW INSTALACJI MPI-505



**SONEL S.A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica**

Wersja 1.05.1 08.02.2018

Miernik MPI-505 jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze. Jednak przeczytanie niniejszej instrukcji pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiegnie ewentualnym problemom przy obsłudze miernika.

SPIS TREŚCI

1 Bezpieczeństwo	5
2 Pomiary	6
2.1 Wybór ogólnych parametrów pomiaru	6
2.2 Zapamiętywanie wyniku ostatniego pomiaru	7
2.3 Pomiar napięcia przemiennego	7
2.4 Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń przewodu ochronnego	8
2.5 Pomiar parametrów pętli zwarcia	8
2.5.1 Wybór parametrów pomiaru	9
2.5.2 Spodziewany prąd zwarcia	9
2.5.3 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-N i L-L	10
2.5.4 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-PE	13
2.5.5 Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD	14
2.6 Pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych RCD	16
2.6.1 Pomiar prądu zadziałania RCD	16
2.6.2 Pomiar czasu zadziałania RCD	19
2.6.3 Automatyczny pomiar parametrów RCD	21
2.7 Pomiar rezystancji izolacji	25
2.7.1 Pomiar rezystancji izolacji pojedynczych obiektów	25
2.7.2 Informacje dodatkowe	27
2.8 Niskonapięciowy pomiar rezystancji	27
2.8.1 Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych (prądem $\pm 200\text{mA}$)	28
2.8.2 Niskoprądowy pomiar rezystancji	29
2.8.3 Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych - autozerowanie	31
2.9 Sprawdzanie kolejności faz	32
3 Pamięć wyników pomiarów	33
3.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci	33
3.2 Zmiana numeru komórki i banku	35
3.3 Przeglądanie pamięci	36
3.4 Kasowanie pamięci	38
3.4.1 Kasowanie banku	38
3.4.2 Kasowanie całej pamięci	39
3.5 Komunikacja z komputerem	41
3.5.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem	41
3.5.2 Transmisja danych	41
3.5.3 Aktualizacja oprogramowania	41
4 Rozwiązywanie problemów	42
5 Zasilanie miernika	45
5.1 Monitorowanie napięcia zasilającego	45
5.2 Wymiana baterii (akumulatorów)	45
5.3 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów niklowo-wodorkowych (Ni-MH)	47
6 Czyszczenie i konserwacja	49
7 Magazynowanie	49
8 Rozbiórka i utylizacja	49
9 Dane techniczne	50

9.1	Dane podstawowe.....	50
9.2	Dane dodatkowe	55
9.2.1	Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-2 (R_{iso})	55
9.2.2	Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-3 (Z).....	55
9.2.3	Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-4 ($R \pm 200mA$)	56
9.2.4	Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-6 (RCD)	56
10	Wypożyczenie	56
10.1	Wypożyczenie standardowe.....	56
10.2	Wypożyczenie dodatkowe	56
11	Producent	57
12	Usługi laboratoryjne	58

1 Bezpieczeństwo

Przyrząd MPI-505, przeznaczony do badań kontrolnych ochrony przeciwporażeniowej w sieciach elektroenergetycznych prądu przemiennego, służy do wykonywania pomiarów, których wyniki określają stan bezpieczeństwa instalacji. W związku z tym, aby zapewnić odpowiednią obsługę i poprawność uzyskiwanych wyników należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Przed rozpoczęciem eksploatacji miernika należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta.
- Zastosowanie miernika inne niż podane w tej instrukcji może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Mierniki MPI-505 mogą być używane jedynie przez wykwalifikowane osoby posiadające wymagane uprawnienia do prac przy instalacjach elektrycznych. Posługiwanie się miernikiem przez osoby nieuprawnione może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Stosowanie niniejszej instrukcji, nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów BHP i innych właściwych przepisów przeciwpożarowych wymaganych przy wykonywaniu prac danego rodzaju. Przed przystąpieniem do pracy przy stosowaniu urządzenia w warunkach specjalnych np. o atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym i pożarowym, niezbędne jest przeprowadzenie konsultacji z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo i higienę pracy.
- Niedopuszczalne jest używanie:
 - ⇒ miernika, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny,
 - ⇒ przewodów z uszkodzoną izolacją,
 - ⇒ miernika przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego). Po przeniesieniu miernika z otoczenia zimnego do ciepłego o dużej wilgotności nie wykonywać pomiarów do czasu ogrzania miernika do temperatury otoczenia (ok. 30 minut).
- Należy pamiętać, że napis **BAT** zapalający się na wyświetlaczu oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę wymiany baterii lub naładowania akumulatorów. Pomiary wykonane miernikiem ze zbyt niskim napięciem zasilającym obciążone są dodatkowymi błędami niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika i nie mogą być podstawą do stwierdzenia poprawności zabezpieczenia kontrolowanej sieci.
- Pozostawienie wyladowanych baterii w mierniku grozi ich wylaniem i uszkodzeniem miernika.
- Przed rozpoczęciem pomiaru należy sprawdzić, czy przewody podłączone są do odpowiednich gniazd pomiarowych,
- Nie wolno używać miernika z niedomkniętą lub otwartą pokrywą baterii (akumulatorów) ani zasilać go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.
- Wejścia **Riso** miernika są zabezpieczone elektronicznie przed przeciążeniem (np. na skutek przyłączenia do obwodu będącego pod napięciem) do 440Vrms przez 60 sekund.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.

UWAGA!

Należy używać wyłącznie akcesoriów standardowych i dodatkowych przeznaczonych dla danego przyrządu, wymienionych w dziale "Wyposażenie". Stosowanie innych akcesoriów może spowodować uszkodzenie gniazda pomiarowego oraz wprowadzać dodatkowe niepewności pomiarowe.

Uwaga:

W związku z ciągłym rozwijaniem oprogramowania przyrządu, wygląd wyświetlacza dla niektórych funkcji może być nieco inny niż przedstawiony w niniejszej instrukcji.

Uwaga:

Przy próbie instalacji sterowników w 64-bitowym systemie Windows 8 może ukazać się informacja: „Instalacja nie powiodła się”.

Przyczyna: w systemie Windows 8 standardowo aktywna jest blokada instalacji sterowników nie podpisanych cyfrowo.

Rozwiązanie: należy wyłączyć wymuszanie podpisu cyfrowego sterowników w systemie Windows.

2 Pomiar

OSTRZEŻENIE:

W czasie pomiarów (pętla zwarcia, RCD) nie wolno dotykać części uziemionych i dostępnych w badanej instalacji).

OSTRZEŻENIE:

W czasie trwania pomiaru nie wolno przełączać przełącznika zakresów, gdyż może to spowodować uszkodzenie miernika i zagrożenie dla użytkownika.

2.1 Wybór ogólnych parametrów pomiaru

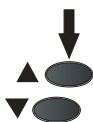
①



Trzymając wciśnięty przycisk **SET** włączyć miernik i odczekać, aż pojawi się ekran wyboru parametrów.



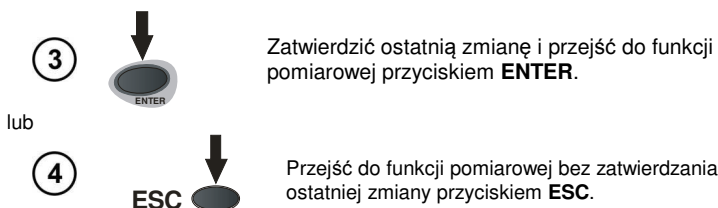
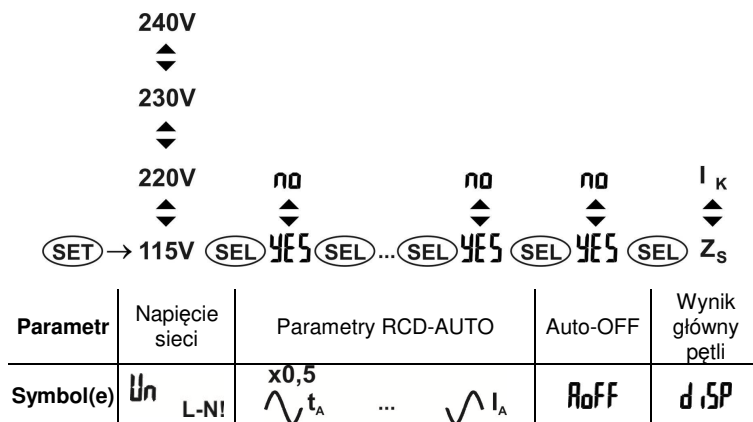
Przyciskiem **SEL** przechodzi się do kolejnego parametru zatwierdzając jednocześnie zmianę parametru wyświetlanego aktualnie.



Przyciskami ▲ i ▼ zmienia się wartość parametru. Wartość lub symbol do zmiany miga. Symbol **YES** oznacza parametr aktywny, symbol **no** - nieaktywny.

②

Ustawić parametry według poniższego algorytmu:



Uwagi:

- Przed pierwszymi pomiarami należy wybrać napięcie nominalne sieci U_n (115/200V, 220/380V, 230/400V lub 240/415V), jakie obowiązuje na terenie dokonywania pomiarów. Napięcie to jest wykorzystywane do wyliczenia wartości spodziewanego prądu zwarciovowego.
- Symbol oznacza w tym wypadku fazę lub polaryzację dodatnią, symbol - ujemną.

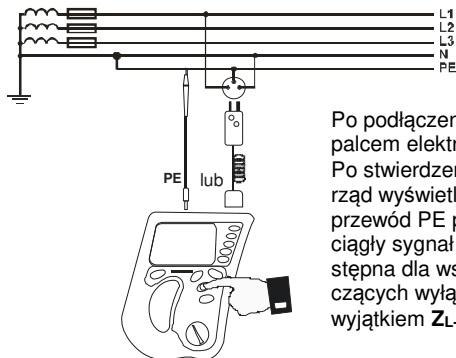
2.2 Zapamiętywanie wyniku ostatniego pomiaru

Wynik ostatniego pomiaru jest pamiętany dopóki nie zostanie uruchomiony kolejny pomiar, zmienione parametry pomiaru lub zmieniona funkcja pomiarowa przełącznikiem obrotowym. Po przejściu do ekranu wyjściowego danej funkcji przyciskiem **ESC** można przywołać ten wynik naciskając przycisk **ENTER**. Dotyczy to pomiarów Z, RCD i R_{ISO} . Wynik ostatniego pomiaru jest pamiętany również po wyłączeniu i ponownym włączeniu miernika.

2.3 Pomiar napięcia przemiennego

Miernik mierzy i wyświetla napięcie przemiennie sieci przed pomiarem we wszystkich funkcjach pomiarowych z wyjątkiem **R**. Napięcie to jest mierzone dla częstotliwości w granicach 45..65Hz. Przewody pomiarowe należy podłączyć jak dla danej funkcji pomiarowej.

2.4 Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń przewodu ochronnego



Po podłączeniu miernika jak na rysunku dotknąć palcem elektrodę dotykową i odczekać około 1 s. Po stwierdzeniu obecności napięcia na **PE** przyrząd wyświetla symbol **PE** (błąd w instalacji, przewód PE podłączony do fazowego) i generuje ciągły sygnał dźwiękowy. Możliwość ta jest dostępna dla wszystkich funkcji pomiarowych dotyczących wyłączników RCD oraz pętli zwarcia z wyjątkiem **ZL-N, L-L**.

Uwagi:

OSTRZEŻENIE:

Po stwierdzeniu obecności niebezpiecznego napięcia na przewodzie ochronnym PE należy natychmiast przerwać pomiary i usunąć błąd w instalacji.

- Należy upewnić się, że w czasie pomiaru stoimy na niez izolowanej podłodze, w przeciwnym wypadku wynik sprawdzenia może być błędny.
- Próg, dla którego będzie sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnego napięcia na przewodzie PE, wynosi około 50 V.

2.5 Pomiar parametrów pętli zwarcia



Jeżeli w badanej sieci występują wyłączniki różnicowoprądowe, to na czas trwania pomiaru impedancji należy je pominąć poprzez zmostkowanie (wykonanie obejścia). Trzeba jednak pamiętać, że w ten sposób dokonuje się zmian w mierzonym obwodzie i wyniki mogą się minimalnie różnić od rzeczywistych. Każdorazowo po pomiarach należy usunąć z instalacji zmiany wykonane na czas pomiarów i sprawdzić działanie wyłącznika różnicowoprądowego.

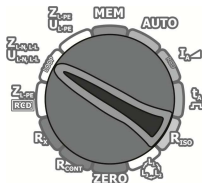
Powyższa uwaga nie dotyczy pomiarów impedancji pętli przy użyciu funkcji **ZL-PE** **RCD**.



Pomiary impedancji pętli zwarcia za falownikami są nieskuteczne a wyniki pomiarów niewiarygodne. Wynika to ze zmienności impedancji wewnętrznej układów falownika podczas jego pracy. Nie należy wykonywać pomiarów impedancji pętli zwarcia bezpośrednio za falownikami.

2.5.1 Wybór parametrów pomiaru

①

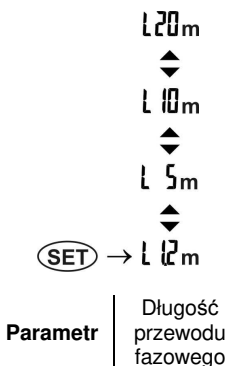


Ustawić przełącznik obrotowy na jeden z zakresów pomiaru impedancji pętli.

②

Ustawić parametry według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.

UWAGA: Przewód WS-01 z wtyczką sieciową jest wykrywany przez miernik i nie ma wtedy możliwości wyboru długości przewodów (wyświetlany jest symbol --E). Używając przewodów zakończonych banankami, przed rozpoczęciem pomiaru należy wybrać odpowiednią długość przewodu fazowego zgodną z długością przewodu używanego do pomiaru.



Uwagi:



Używanie firmowych przewodów i wybranie właściwej długości gwarantuje zachowanie deklarowanej dokładności pomiarów.

2.5.2 Spodziewany prąd zwarciaowy

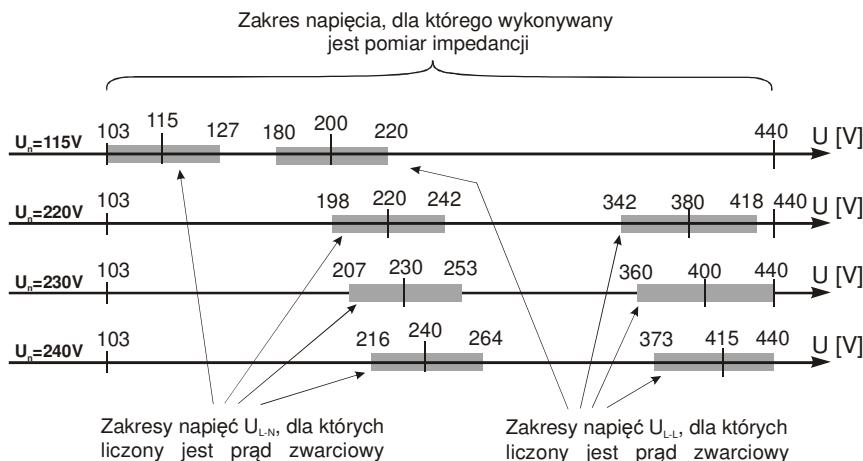
Miernik mierzy zawsze impedancję, a wyświetlony prąd zwarciaowy jest wyliczany według wzoru:

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

gdzie: U_n - napięcie nominalne badanej sieci, Z_s - zmierzona impedancja.

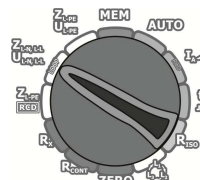
Na podstawie wybranego w ustawieniach ogólnych napięcia nominalnego U_n (punkt 2.1) miernik automatycznie rozpoznaje pomiar przy napięciu fazowym lub międzyfazowym i uwzględnia to w obliczeniach.

W przypadku, gdy napięcie mierzonej sieci jest poza zakresem tolerancji miernik nie będzie w stanie określić właściwego napięcia nominalnego do obliczenia prądu zwarcia. W takim przypadku zamiast wartości prądu zwarciaowego wyświetlone zostaną poziome kreski. Na poniższym rysunku przedstawiono zakresy napięć, dla których liczony jest prąd zwarciaowy.



2.5.3 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-N i L-L

1

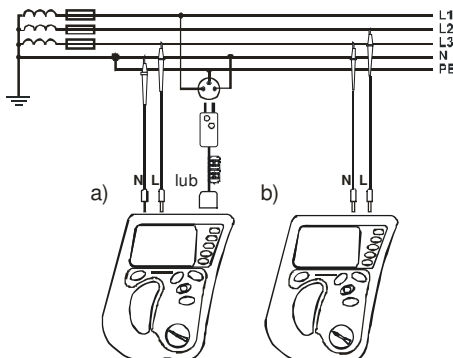


Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **Z/UL-N,L-L**.

2

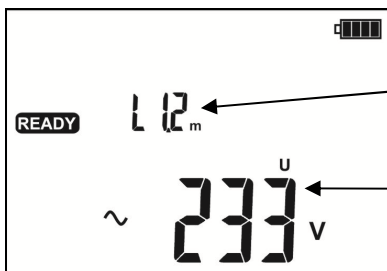
W zależności od potrzeb wybrać parametry pomiaru wg punktu 2.5.1.

3



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku
a) dla pomiaru w obwodzie L-N lub
b) dla pomiaru w obwodzie L-L.

4



Miernik jest gotowy do pomiaru.

Długość przewodu fazowego L lub symbol --E.

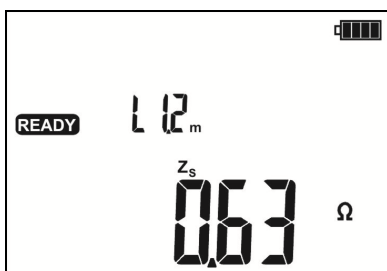
Napięcie U_{L-N}

5



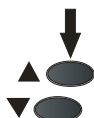
Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.

6



Odczytać główny wynik pomiaru: impedancję pętli zwarcia Z_s lub prąd zwarciaowy I_K .

7



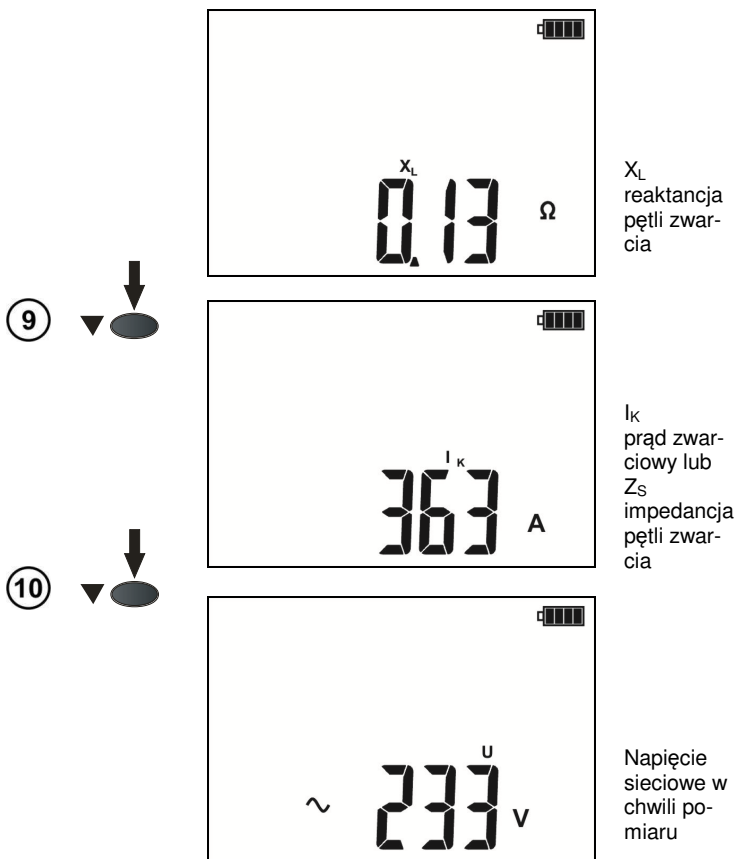
Wyniki dodatkowe można odczytać przy pomocy przycisków ▲ i ▼.



R rezystancja pętli zwarcia

8





Uwagi:

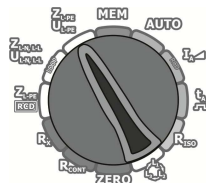
- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkt 3.2) lub, naciskając przycisk **ESC**, powrócić do pomiaru napięcia.
- Wykonywanie dużej ilości pomiarów w krótkich odstępach czasu powoduje, że w mierniku może wydzielać się duża ilość ciepła. W związku z tym obudowa przyrządu może się rozgrzewać. Jest to zjawisko normalne a miernik posiada zabezpieczenie przed osiągnięciem zbyt wysokiej temperatury.
- Minimalny odstęp między kolejnymi pomiarami wynosi 5 sekund. Kontroluje to miernik przez zapalenie na ekranie napisu **READY**, co informuje o możliwości wykonania pomiaru.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-N!	Napięcie na zaciskach L i N miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
Err	Błąd w trakcie pomiaru
ErrH	Błąd w trakcie pomiaru – zanik napięcia po pomiarze

2.5.4 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-PE

①

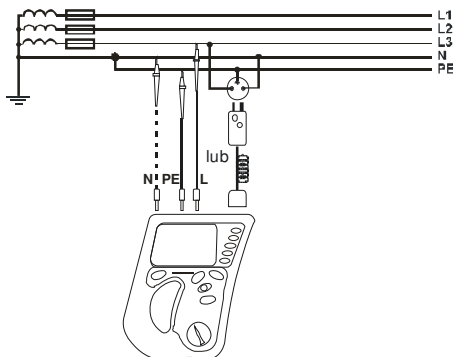


Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **Z/U_{L-PE}**.

②

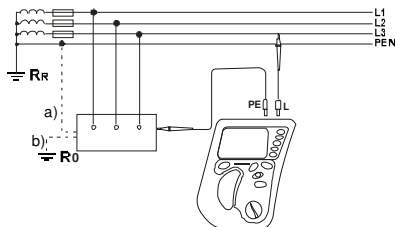
W zależności od potrzeb wybrać parametry pomiaru wg punktu 2.5.1.

③

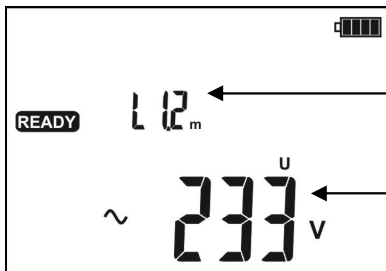


Podłączyć przewody pomiarowe wg jednego z rysunków.

Sprawdzanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej obudowy urządzenia w przypadku: a) sieci TN b) sieci TT.



4



Miernik jest gotowy do pomiaru.

Długość przewodu fazowego L lub symbol $\sim$.

Napięcie U_{L-PE}

5



Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.

Pozostałe zagadnienia związane z pomiarami są analogiczne do opisanych dla pomiarów w obwodzie L-N lub L-L.

Uwagi:

- Przy wybraniu przewodu pomiarowego innego niż z wtyczką sieciową możliwy jest pomiar dwu-przewodowy.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

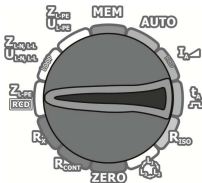
READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-N!	Dla przewodu z wtyczką: napięcie na zaciskach L i N miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
L-PE!	Napięcie na zaciskach L i PE miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.

Komunikaty o błędach jak dla pomiaru w obwodzie L-N i L-L.

2.5.5 Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD

Przyrząd MPI-505 umożliwia pomiary impedancji pętli zwarcia bez wykonywania zmian w sieciach z wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie znamionowym nie mniejszym niż 30mA.

1

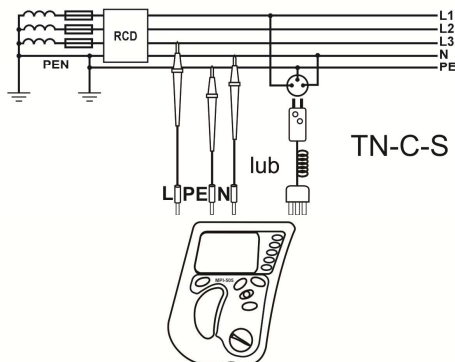
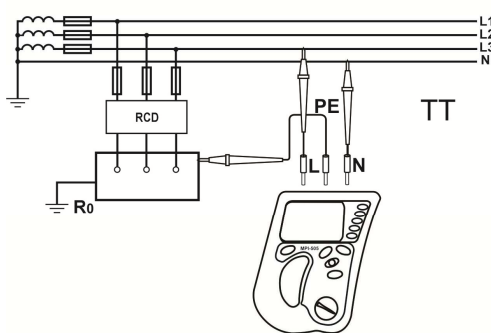
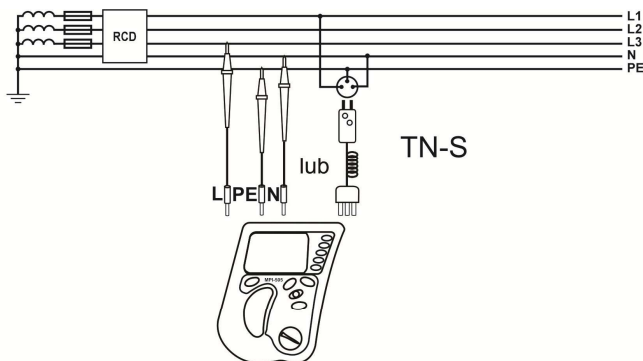


Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji Z_{L-PE}^{RCD} .

2

W zależności od potrzeb wybrać parametry pomiaru wg punktu 2.5.1.

- 3 Podłączyć przewody pomiarowe wg jednego z rysunków.



Pozostałe zagadnienia związane z pomiarami są analogiczne do opisanych dla pomiarów w obwodzie L-PE.

Uwagi:

- Pomiar trwa maksymalnie ok. 32 sekund. Można go przerwać przyciskiem **ESC**.
- W instalacjach, w których zostały zastosowane wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie znamionowym 30mA może się zdarzyć, że suma prądów upływowych instalacji i prądu pomiarowego spowoduje wyłączenie RCD. Należy wtedy spróbować zmniejszyć prąd upływowy badanej sieci (np. odłączając odbiorniki energii).

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-N!	Napięcie na zaciskach L i N miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
L-PE!	Napięcie na zaciskach L i PE miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
⏏	Brak podłączenia przewodu N

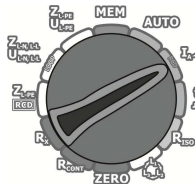
NOISE!	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obciążony dużym, nieokreślonym błędem.
---------------	---

Komunikaty o błędach jak dla pomiaru w obwodzie L-N i L-L.

2.6 Pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych RCD

2.6.1 Pomiar prądu zadziałania RCD

1

Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji $I_{\Delta n}$.

2

1A

500mA

300mA

100mA

30mA

10mA






(selektywny)

S

(zwykły)

50V

25V

12.5V

I_A, t_{AI}, U_B, R_E

U_B, R_E

I_A, U_B, R_E

SET

SEL

SEL

SEL

→

10mA

SEL

SEL

SEL

Parametr

$I_{\Delta n}$

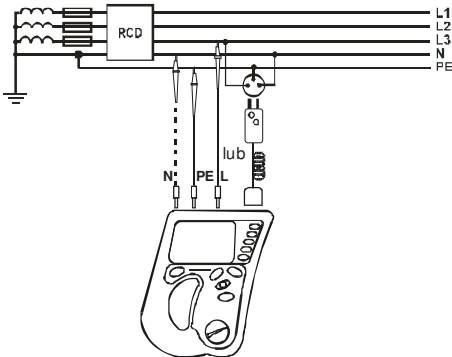
Kształt prądu

Typ wyłącznika

U_L

Tryb pomiaru

3

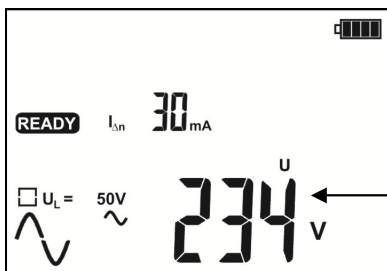


Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

16

MPI-505 – INSTRUKCJA OBSŁUGI

4



Miernik jest gotowy do pomiaru.

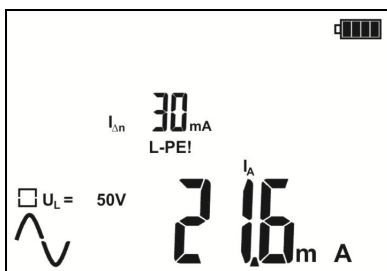
Napięcie U_{L-PE}

5



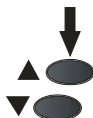
Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.

6

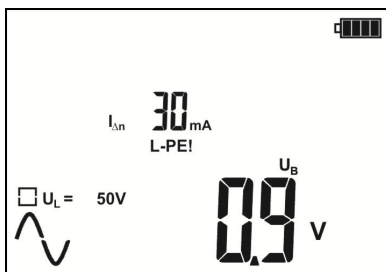


Odczytać główny wynik pomiaru: prąd I_A .

7



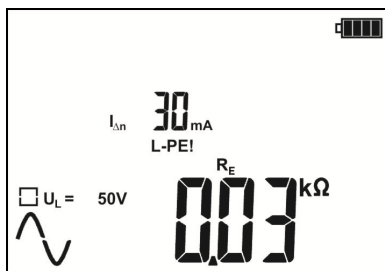
Wyniki dodatkowe można odczytać przy pomocy przycisków ▲ i ▼.



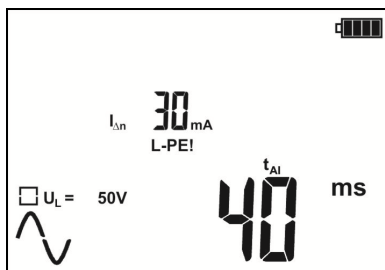
Napięcie dotykowe U_B

8





Rezystancja
przewodu
ochronnego
dla RCD -
 R_E



Czas za-
działania t_{AI}
przy prądzie
 $I_{\Delta n}$

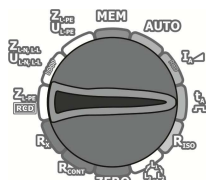
Uwagi:

- Pomiar czasu zadziałania t_{AI} dla wyłączników selektywnych nie jest dostępny.
- Jeżeli wybrano pomiar tylko U_B , R_E to są one mierzone prądem $0,4I_{\Delta n}$ bez wyzwiania RCD. Jeżeli w czasie tego pomiaru wyłączy się RCD, do dalszych pomiarów można przejść po naciśnięciu przycisku **ESC**.
- Ze względu na specyfikę pomiaru (schodkowe narastanie prądu $I_{\Delta n}$) wynik pomiaru czasu zadziałania t_{AI} może być w tym trybie obarczony błędem dodatnim lub też na skutek bezwładności wyłącznika RCD może wyświetlić się symbol **rcd**. Jeżeli nie mieści się w zakresie dopuszczalnym dla danego wyłącznika RCD, należy powtórzyć pomiar w trybie t_A (punkt 2.6.2).
- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkt 3.2) lub, naciskając przycisk **ESC**, powrócić do wyświetlania tylko napięcia. Ostatni wynik pomiaru jest pamiętany do momentu ponownego wciśnięcia przycisku **START** lub zmiany położenia przełącznika obrotowego. Jest pamiętany również po wyłączeniu i ponownym włączeniu miernika.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-PE!	Napięcie na zaciskach L i PE miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
	Zamienione przewody L i N (wystąpiło napięcie między zaciskami PE i N).
	Temperatura wewnątrz miernika wzrosła powyżej dopuszczalnej, pomiar jest blokowany.
rcd	Brak zadziałania wyłącznika RCD.

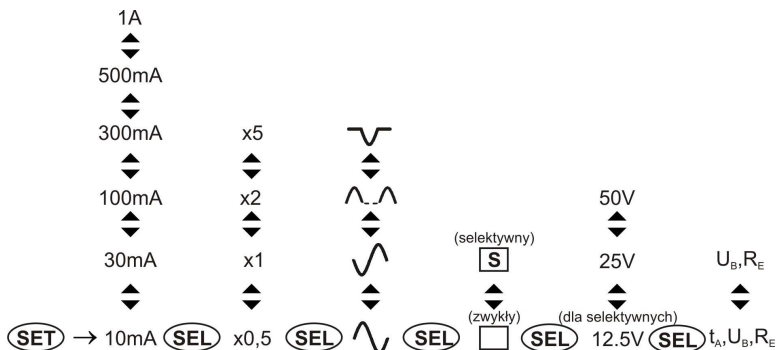
①



Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **tA**.

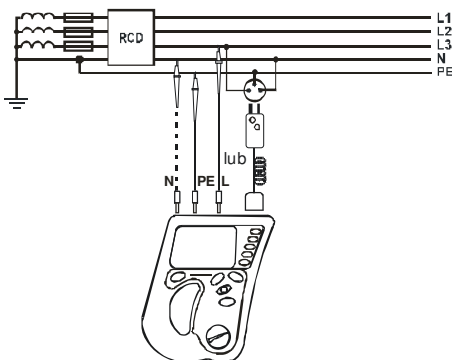
②

Ustawić parametry według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.



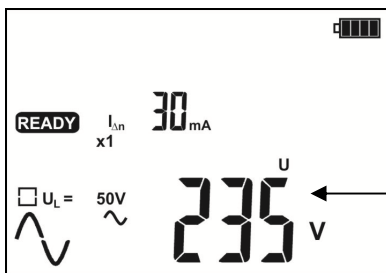
Parametr	$I_{\Delta n}$	Krotność $I_{\Delta n}$	Kształt prądu	Typ wyłącznika	U_L	Tryb pomiaru
----------	----------------	----------------------------	------------------	-------------------	-------	-----------------

③



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

4



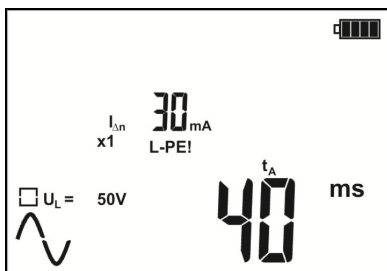
Miernik jest gotowy do pomiaru.

5



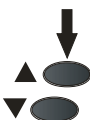
Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.

6

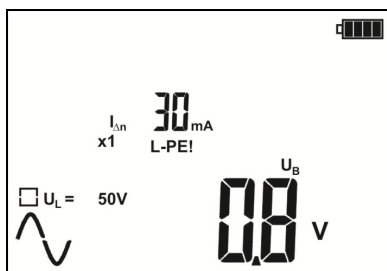


Odczytać główny wynik pomiaru: czas zadzia-
łania t_A .

7



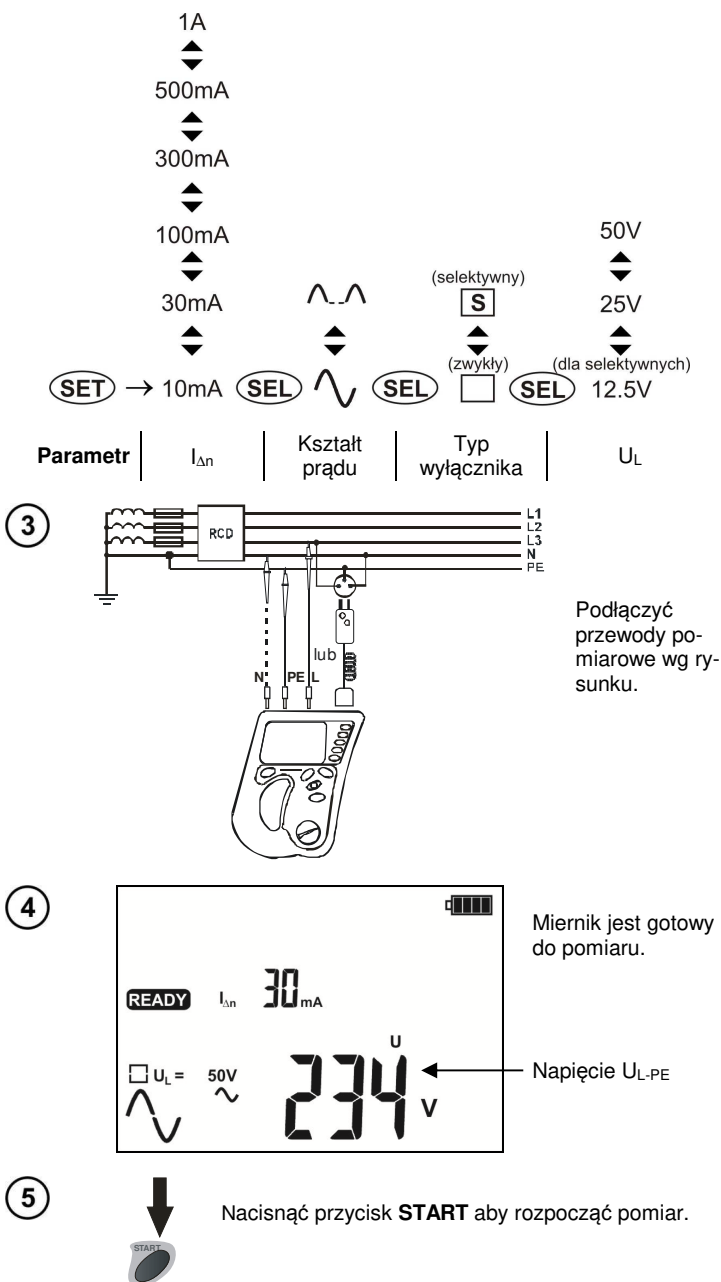
Wyniki dodatkowe można odczytać przy pomocy przycisków ▲ i ▼.



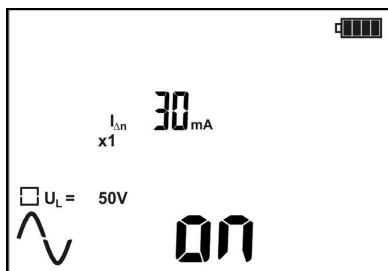
Napięcie
dotykowe
 U_B

8



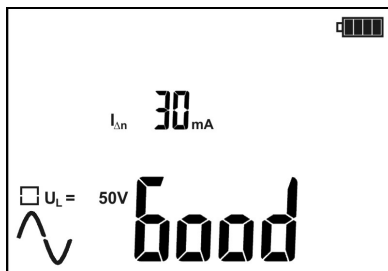


6



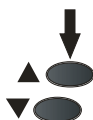
Po każdym zadziałaniu włączyć badany RCD.

7



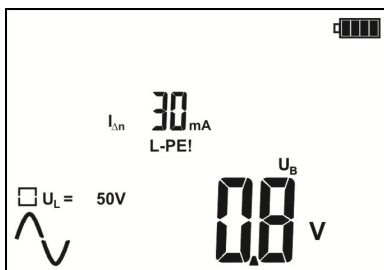
Odczytać główny wynik pomiaru: **good** - dobry lub **bad** - zły.

8



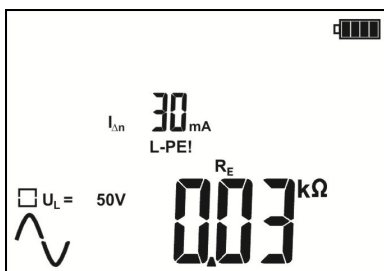
Wykonać kolejne pomiary od punktu 5 lub odczytać wyniki dodatkowe przy pomocy przycisków ▲ i ▼.

9

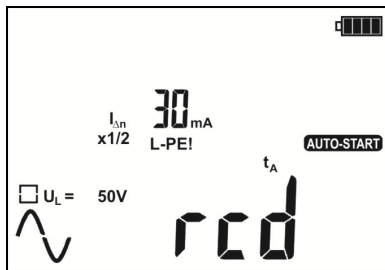


U_B
napięcie
dotykowe

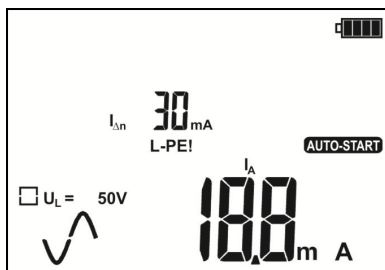
10



R_E
rezystancja
uziemia



t_A
czas za-
działania
dla fazy
dodatniej
i krotności
 $1/2 I_{\Delta n}$



I_A
prąd za-
działania
dla fazy
ujemnej

Uwagi:

- Jeżeli przy pomiarze U_B/R_E wyłącznik zadziałał przy półkrotnym prądzie $I_{\Delta n}$ lub nie zadziałał w pozostałych przypadkach lub też przekroczona została ustawiona uprzednio wartość napięcia bezpiecznego U_L pomiar zostaje przerwany.
- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkt 3.2) lub, naciskając klawisz **ESC**, powrócić do wyświetlania tylko napięcia.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

Good	Wyłącznik RCD sprawny.
bAd	Wyłącznik RCD niesprawny.
on	Informacja o konieczności włączenia wyłącznika RCD.
AUTO-START	Informacja o tym, że parametr został zmierzony w trybie AUTO .

Pozostałe informacje wyświetlane przez miernik jak w punkcie 2.6.1.

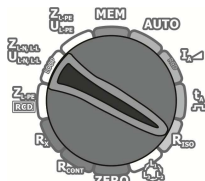
2.7 Pomiar rezystancji izolacji

OSTRZEŻENIE:

Mierzony obiekt nie może znajdować się pod napięciem.

2.7.1 Pomiar rezystancji izolacji pojedynczych obiektów

①



Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **R**iso.

②

Ustawić napięcie pomiarowe według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.

1kV



500V



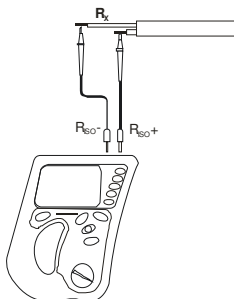
250V



SET → 100V

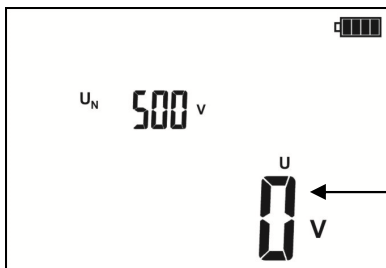
Parametr	U_N
----------	-------

③



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

④



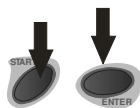
Miernik jest gotowy do pomiaru.

Napięcie na obiekcie

5



Nacisnąć i przytrzymać przycisk **START**. Pomiar jest wykonywany w sposób ciągły aż do puszczenia przycisku.



W celu podtrzymania (zablokowania) pomiaru wcisnąć przycisk **ENTER** trzymając wciśnięty przycisk **START**. Aby przerwać pomiar w tym trybie wcisnąć przycisk **ESC** lub **START**.

6



Odczytać wynik.

Uwagi:



Przy pomiarach rezystancji izolacji, na końcówkach przewodów pomiarowych miernika MPI-505 występuje niebezpieczne napięcie do 1kV.



Niedopuszczalne jest odłączanie przewodów pomiarowych oraz zmiana położenia przełącznika funkcji przed zakończeniem pomiaru. Grozi to porażeniem wysokim napięciem i uniemożliwia rozładowanie badanego obiektu.

- Dopóki napięcie pomiarowe nie osiągnie 90% ustawionej wartości (a także po przekroczeniu 110%) miernik emituje ciągły sygnał dźwiękowy.
- W czasie pomiaru miernik generuje, co pięć sekund, krótki sygnał dźwiękowy, co ułatwia zdjęcie charakterystyk czasowych.
- Włączenie podtrzymania cyklu pomiarowego klawiszem ENTER jest sygnalizowane:
 - krótką przerwą w sygnale dźwiękowym, jeżeli napięcie pomiarowe nie osiągnęło 90% lub przekroczyło 110% ustawionej wartości
 - krótkim sygnałem dźwiękowym, jeżeli napięcie pomiarowe jest pomiędzy 90% a 110% ustawionej wartości
- Bagraf pokazuje orientacyjną wartość rezystancji.
- Po zakończeniu pomiaru następuje rozładowanie pojemności mierzonego obiektu przez zwarcie zacisków **Riso+** oraz **Riso-** przez rezystancję 100 kΩ.
- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkt 3.2) lub, naciskając klawisz **ESC**, powrócić do pomiaru napięcia.

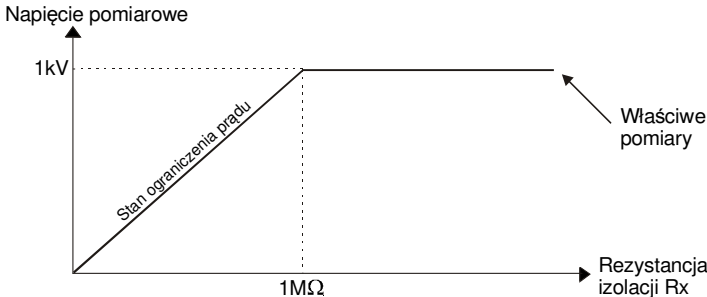
Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

UDET	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).
LIMIT!	Załączenie ograniczenia prądowego. Wyświetleniu symbolu towarzyszy ciągle sygnał dźwiękowy.
NOISE!	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest możliwy, jednak bez gwarantowanej dokładności.
HILE	Za mała rezystancja izolacji, pomiar zostaje zakończony. Symbol ten ukazuje się, gdy podczas pomiaru izolacja ulegnie przebiciu.
$> 500^{M\Omega}, > 1000^{M\Omega},$ $> 1999^{M\Omega}, > 300^{G\Omega}$	Przekroczony zakres pomiarowy.
d15	Trwa rozładowanie obiektu mierzzonego.

2.7.2 Informacje dodatkowe

Przyrząd mierzy rezystancję izolacji podając na badaną rezystancję R_x napięcie pomiarowe U i mierząc przepływający przez nią prąd I kontrolowany od strony zacisku **Riso+**. Przy obliczaniu wartości rezystancji izolacji miernik korzysta z technicznej metody pomiaru rezystancji ($R_x=U/I$). Napięcie pomiarowe jest wybierane spośród czterech wartości: 100V, 250V, 500V lub 1000V.

Prąd wyjściowy przetwornicy ograniczany jest na poziomie 1mA. Wynik pomiaru jest wówczas prawidłowy, ale na zaciskach pomiarowych występuje napięcie pomiarowe niższe niż wybrane przed pomiarem (ilustruje to poniższy rysunek). Szczególnie często ograniczenie prądu może występować w pierwszej fazie pomiaru wskutek ładowania pojemności badanego obiektu.



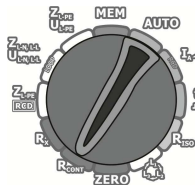
2.8 Niskonapięciowy pomiar rezystancji



Podłączenie do miernika napięcia większego niż 440V_{DC} może spowodować jego uszkodzenie.

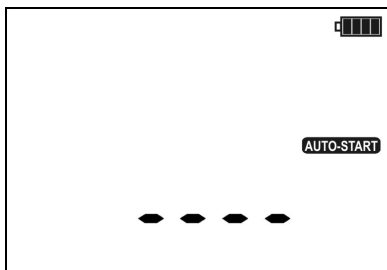
2.8.1 Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych (prądem $\pm 200\text{mA}$)

1



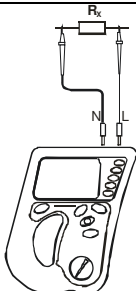
Włączyć miernik. Przelącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **R CONT**.

2



Miernik jest gotowy do pomiaru.

3



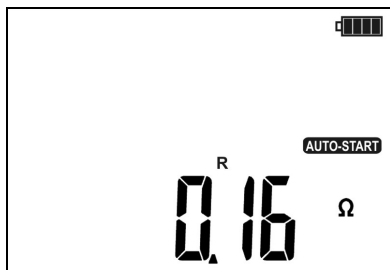
Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku, pomiar uruchamia się automatycznie.

4

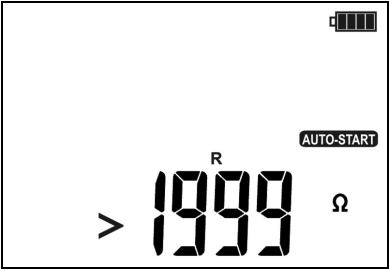


Przy podłączonych przewodach pomiarowych kolejny pomiar można uruchomić naciskając przycisk **START**.

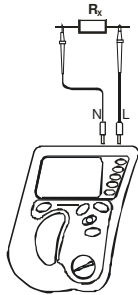
5



Odczytać wynik główny pomiaru będący średnią arytmetyczną wyników z dwóch pomiarów przy prądzie 200mA płynącym w przeciwnych kierunkach.

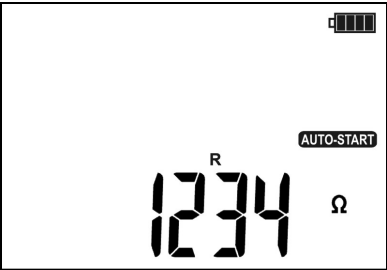


3



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

4



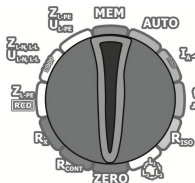
Odczytać wynik pomiaru.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

UdEt	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).
NOISE!	Badany obiekt jest pod napięciem o wartości w granicach 0,05...3Vpp (AC+DC). Pomiar jest możliwy, jednak bez gwarantowanej dokładności.
> 1999 Ω	Przekroczony zakres pomiarowy.

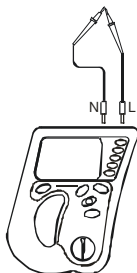
2.8.3 Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych - autozerowanie

1



Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **ZERO**.

2



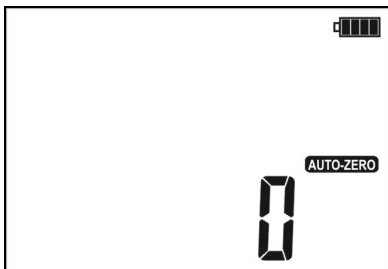
Zewrzeć przewody
pomiarowe.

3



Wykonać kompensację
naciskając klawisz **START**.

4



Po zakończeniu auto-
zerowania ukaże się
taki ekran.

Uwagi:

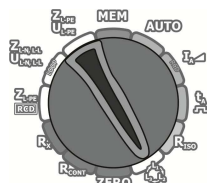
- Napis **AUTO-ZERO** pozostaje na ekranie po przełączeniu na jedną z funkcji pomiarowych (pomiar rezystancji lub ciągłości) informując, że pomiar wykonywany jest ze skompensowaną rezystancją przewodów pomiarowych.
- Aby usunąć kompensację należy wykonać opisane wyżej czynności z rozwartymi przewodami pomiarowymi. Wyświetli się wtedy symbol **OFF**.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).
--	--

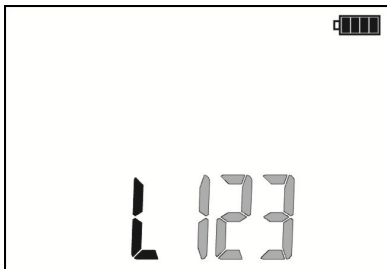
2.9 Sprawdzanie kolejności faz

1



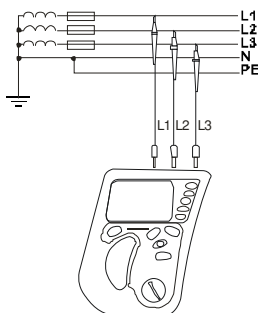
Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji .

2



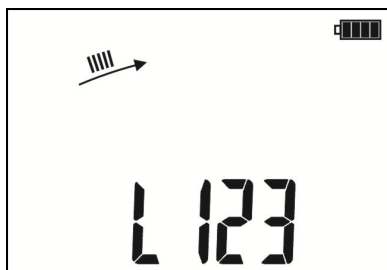
Miganie cyfr oznacza
brak lub za niskie na-
pięcie poszczególnych
faz.

3



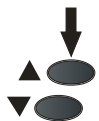
Podłączyć przewody pomiarowe
według rysunku.

4

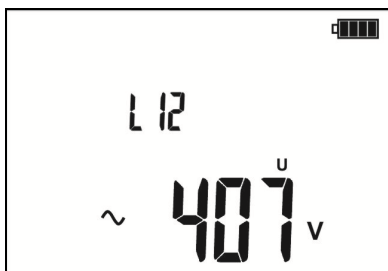


Przesuwająca się po
bargrafie paczka kre-
sek wskazuje kolej-
ność faz:
w prawo - zgodny,
w lewo - przeciwny.

5



Poszczególne napięcia międzyfazowe można od-
czytać przy pomocy przycisków ▲ i ▼.



Po kilku sekundach lub wciśnięciu przycisku **ESC** miernik powraca do wyświetlania kolejności faz.

3 Pamięć wyników pomiarów

Mierniki MPI-505 są wyposażone w pamięć 3500 pojedynczych wyników pomiarów. Cała pamięć podzielona jest na 10 banków po 99 komórek. Dzięki dynamicznemu przydziałowi pamięci każda z komórek może zawierać inną ilość pojedynczych wyników, w zależności od potrzeb. Zapewnia to optymalne wykorzystanie pamięci. Każdy wynik można zapisywać w komórce o wybranym numerze i w wybranym banku, dzięki czemu użytkownik miernika może według własnego uznania przyporządkowywać numery komórek do poszczególnych punktów pomiarowych a numery banków do poszczególnych obiektów, wykonywać pomiary w dowolnej kolejności i powtarzać je bez utraty pozostałych danych.

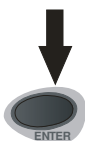
Pamięć wyników pomiarów **nie ulega skasowaniu** po wyłączeniu miernika, dzięki czemu mogą one zostać później odczytane bądź przesłane do komputera. Nie ulega też zmianie numer bieżącej komórki i banku.

Uwagi:

- W jednej komórce można zapisać wyniki pomiarów dokonanych dla wszystkich funkcji pomiarowych.
- Po każdym wpisaniu wyniku pomiaru do komórki jej numer jest automatycznie zwiększany. Aby umożliwić wpisanie do jednej komórki kolejnych wyników pomiarów dotyczących danego punktu pomiarowego (obiektu) należy przed każdym wpisem ustawić odpowiedni numer komórki.
- Do pamięci wpisywać można jedynie wyniki pomiarów uruchamianych klawiszem **START** (z wyjątkiem autozerowania w niskonapięciowym pomiarze rezystancji).
- Zaleca się skasowanie pamięci po odczytaniu danych lub przed wykonaniem nowej serii pomiarów, które mogą zostać zapisane do tych samych komórek, co poprzednie.

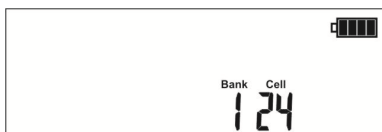
3.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci

①



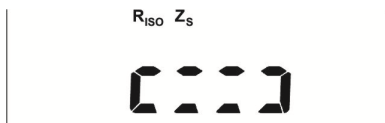
Po wykonaniu pomiaru wcisnąć przycisk **ENTER**.

Miernik jest w trybie wpisywania do pamięci.

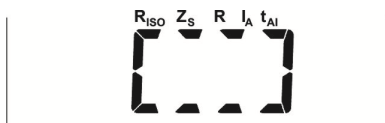




Komórka jest pusta.



W komórce są wyniki pomiarów wyświetlonych typów.

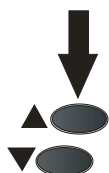


W komórce są wyniki pomiarów wyświetlonych typów.

②



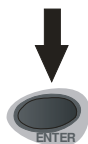
Naciskając przycisk **SEL** można przeglądać poszczególne typy wyników...



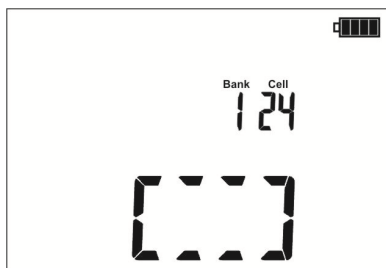
...a przyciskami ▲ i ▼ poszczególne składowe wyniki (o ile nie miga numer banku lub komórki - punkt 3.2).



③



Po wybraniu numeru banku i komórki (punkt 3.2) lub pozostawieniu bieżącej ponownie wcisnąć przycisk **ENTER**. Na chwilę ukazuje się poniższy ekran, czemu towarzyszą 3 krótkie sygnały dźwiękowe, po czym miernik powraca do wyświetlania ostatniego wyniku pomiaru.

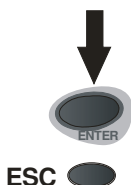


④

Próba nadpisania wyniku powoduje wyświetlenie symbolu ostrzegawczego.



⑤



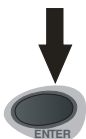
Wcisnąć przycisk **ENTER** w celu nadpisania wyniku lub **ESC** aby zrezygnować.

Uwagi:

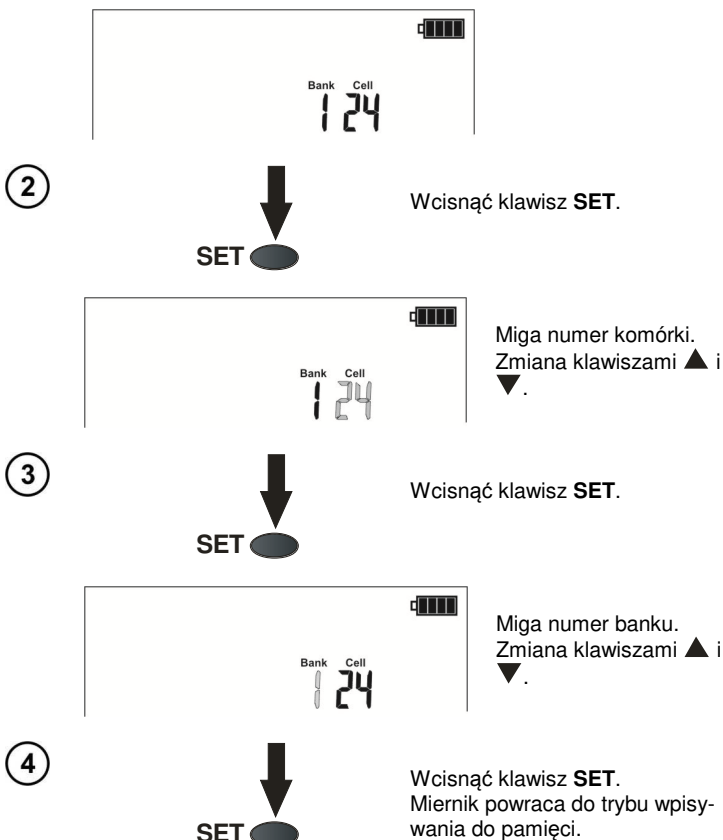
- W przypadku wyłączników RCD powyższe ostrzeżenie ukaże się także przy próbie wpisania wyniku pomiaru danego rodzaju (składowej) dokonanego przy innym ustawionym prądzie $I_{\Delta n}$ lub dla innego ustawionego typu wyłącznika (zwykły/selektywny) niż wyniki zapisane w tej komórce, mimo, że miejsce przeznaczone na tę składową może być wolne. Wpisanie wyników pomiarów dokonanych dla innego typu wyłącznika RCD lub prądu $I_{\Delta n}$ spowoduje utratę wszystkich poprzednio zapisanych wyników dotyczących danego wyłącznika RCD.
- Do pamięci zapisany zostaje komplet wyników (główny i dodatkowe) danej funkcji pomiarowej oraz ustawione parametry pomiaru.

3.2 Zmiana numeru komórki i banku

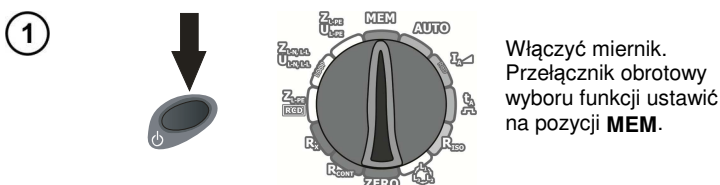
①

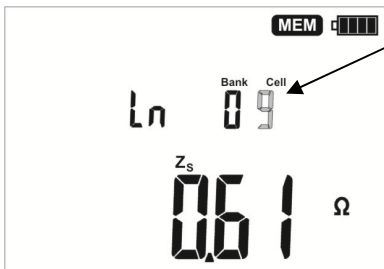


Po wykonaniu pomiaru wcisnąć przycisk **ENTER**.
Miernik jest w trybie wpisywania do pamięci.



3.3 Przeglądanie pamięci





Ukazuje się zawartość ostatnio zapisanej komórki.

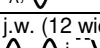
Miga numer komórki.

Numer banku i komórki, której zawartość chcemy przeglądać zmienia się posługując się przyciskiem **SET** a następnie przyciskami **▲** i **▼**.

Miganie numeru banku lub komórki oznacza możliwość jego zmiany.

Kolejność zapisywania poszczególnych wyników pomiarów podaje poniższa tabela.

Lp.	Funkcja pomiarowa (grupa wyników)	Wyniki składowe
1	Z_{L-N} , $L-L$	Z_{L-N} lub Z_{L-L} lub I_K
		R
		X_L
		I_K lub Z_{L-N} lub Z_{L-L}
		U_{L-N}
2	Z_{L-PE}	Z_{L-PE} lub I_K
		R
		X_L
		I_K lub Z_{L-PE}
		U_{L-PE}
3	Z_{L-PE} RCD	Z_{L-PE} RCD lub I_K
		R
		X_L
		I_K lub Z_{L-PE} RCD
		U_{L-PE}
4	$R \pm 200mA$	R
		R_F
		R_R
5	R_{ISO}	
6	RCD	Good / bAd (dla RCD AUTO)
		U_B
		R_E
		t_A przy $0,5I_{\Delta n}$, $\sqrt{\quad}$
		t_A przy $0,5I_{\Delta n}$, $\sqrt{\quad}$
		t_A przy $1I_{\Delta n}$, $\sqrt{\quad}$
		t_A przy $1I_{\Delta n}$, $\sqrt{\quad}$
		t_A przy $2I_{\Delta n}$, $\sqrt{\quad}$
		t_A przy $2I_{\Delta n}$, $\sqrt{\quad}$

Lp.	Funkcja pomiarowa (grupa wyników)	Wyniki składowe
		t_A przy $5I_{\Delta n}$, 
		t_A przy $5I_{\Delta n}$, 
		t_{AI} , 
		t_{AI} , 
		I_A , 
		I_A , 
		j.w. (12 wierszy) dla prądu pulsującego 

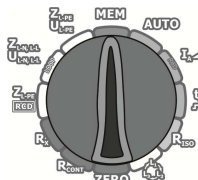
Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

AUTO-START	Pomiar t_A lub I_A był wykonany w funkcji RCD AUTO .
L_n	Pomiar dokonany w pętli L-N dla funkcji Z_{L-N} , Z_{L-L}
LL	Pomiar dokonany w pętli L-L dla funkcji Z_{L-N} , Z_{L-L}
LPE	Pomiar dokonany dla funkcji Z_{L-PE}
LPE naprzemiennie z rcd	Pomiar dokonany dla funkcji Z_{L-PE} RCD

3.4 Kasowanie pamięci

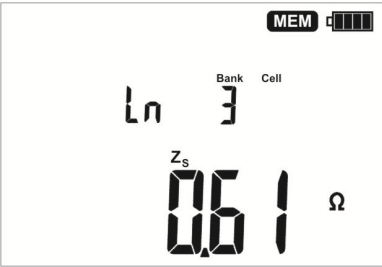
3.4.1 Kasowanie banku

1

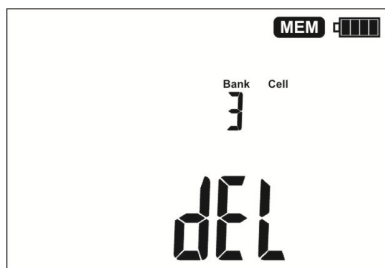


Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **MEM**.

2

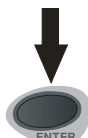


Ustawić numer banku do skasowania wg punktu 3.2. Ustawić numer komórki przed "1"...

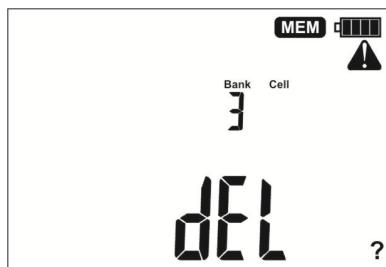


...znika numer komórki, a pojawia się symbol **del** sygnalizujący gotowość do kasowania.

③

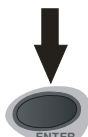


Wcisnąć przycisk **ENTER**.

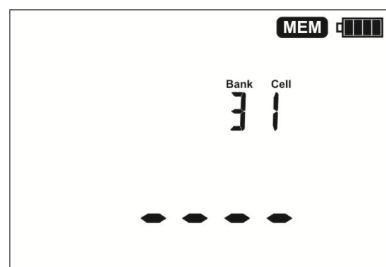


Pojawiają się "?" i  będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

④



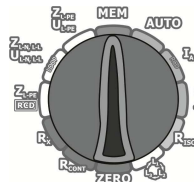
Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby uruchomić kasowanie lub **ESC**, aby zrezygnować.



Postęp kasowania uwidoczniiony jest na ekranie w [%], a po zakończeniu kasowania miernik generuje 3 krótkie sygnały dźwiękowe i ustawia numer komórki na 1.

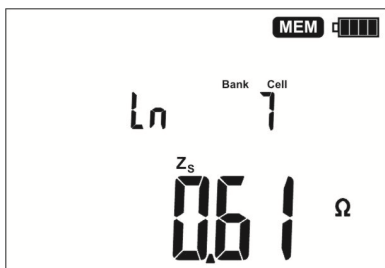
3.4.2 Kasowanie całej pamięci

①



Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **MEM**.

2

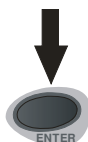


Ustawić numer banku między "0" a "9"...



...znika numer banku i komórki, a pojawia się symbol **del** sygnalizujący gotowość do kasowania.

3

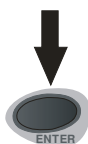


Wcisnąć przycisk **ENTER**.

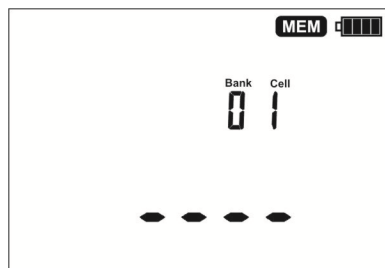


Pojawiają się "?" i  będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

4



Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby uruchomić kasowanie lub **ESC**, aby zrezygnować.



Postęp kasowania uwidoczniiony jest na ekranie w [%], a po zakończeniu kasowania miernik generuje 3 krótkie sygnały dźwiękowe i ustawia numer komórki na 1.

3.5 Komunikacja z komputerem

3.5.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem

Do współpracy miernika z komputerem niezbędny jest przewód do transmisji szeregowej i odpowiednie oprogramowanie. Jeżeli pakiet ten nie został zakupiony wraz z miernikiem, to można go nabyć u producenta lub autoryzowanego dystrybutora, gdzie dostępne są też szczegółowe informacje o oprogramowaniu.

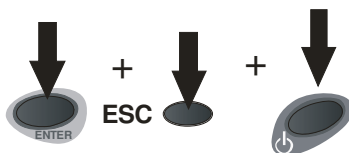
3.5.2 Transmisja danych

Miernik automatycznie przechodzi do trybu transmisji danych po wykryciu połączenia przewodem USB z komputerem i wyświetla poniższy ekran.



Aby transmitować dane należy wykonywać polecenia programu.

3.5.3 Aktualizacja oprogramowania



Włączyć miernik trzymając wciśnięte przyciski **ENTER** i **ESC**.

Miernik wyświetla poniższy ekran.



Po połączeniu miernika z komputerem przewodem USB należy wykonywać polecenia programu.

4 Rozwiązywanie problemów

Przed odesłaniem przyrządu do naprawy należy zadzwonić do serwisu, być może okaże się, że miernik nie jest uszkodzony, a problem wystąpił z innego powodu.

Usuwanie uszkodzeń miernika powinno być przeprowadzane tylko w placówkach upoważnionych przez producenta.

W poniższej tabeli opisano zalecane postępowanie w niektórych sytuacjach występujących podczas użytkowania miernika.

Funkcja pomiarowa	Objaw	Przyczyna	Postępowanie
Wszystkie	Miernik nie załącza się przyciskiem  Podczas pomiaru napięcia wyświetla się symbol  Miernik wyłącza się w czasie wstępnego testu	Zużyte lub źle włożone baterie, rozładowane akumulatory	Sprawdzić poprawność włożenia baterii, wymienić baterie na nowe; naładować akumulatory. Jeżeli po tych czynnościach sytuacja nie ulega zmianie, oddać miernik do serwisu
	Błędy pomiaru po przeniesieniu miernika z otoczenia zimnego do ciepłego o dużej wilgotności	Brak aklimatyzacji	Nie wykonywać pomiarów do czasu osiągnięcia przez miernik temperatury otoczenia (ok. 30 minut) i wysuszenia
Pętla zwarcia i RCD	Kolejne wyniki uzyskiwane w tym samym punkcie pomiarowym istotnie się od siebie różnią	Wadliwe połączenia w badanej instalacji	Sprawdzić i usunąć wady połączeń
		Sieć o dużej zawartości zakłóceń lub niestabilnym napięciu	Wykonać większą liczbę pomiarów, uśrednić wynik
Pętla zwarcia	Miernik wskazuje wartości bliskie zeru lub zero niezależnie od miejsca pomiaru i są to wartości znacznie różniące się od spodziewanych.	Źle dobrane przewody pomiarowe w ustawieniach miernika	
RCD	Przy pomiarze napięcia dotykowego lub rezystancji uziemienia następuje wyzwolenie RCD (RCD wyzwala już przy 40% nastawionego $I_{\Delta n}$)	Za duży nastawiony $I_{\Delta n}$	Ustawić właściwy $I_{\Delta n}$
		Stosunkowo duże prądy upływu instalacji	Zmniejszyć prądy upływu
		Błąd w instalacji	Zweryfikować poprawność połączeń przewodów N i PE
	Przy teście zadziałania wyłącznika nie następuje wyzwolenie	Za mały nastawiony $I_{\Delta n}$	Ustawić właściwy $I_{\Delta n}$
		Niewłaściwy ustawiony kształt prądu	Ustawić właściwy kształt prądu
		Uszkodzony RCD	Sprawdzić RCD przyciskiem TEST, ewentualnie wymienić RCD
		Błąd w instalacji	Sprawdzić poprawność połączeń przewodów N i PE
	Przy pomiarze prądu zadziałania wyświetlany jest symbol  mimo, że wyłącznik został wy-	Czas zadziałania wyłącznika jest dłuższy niż czas pomiaru	Wyłącznik należy uznać za niesprawny

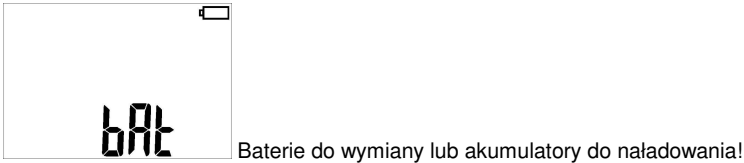
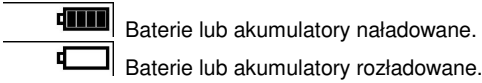
Funkcja pomiarowa	Objaw	Przyczyna	Postępowanie
	zwolony		
	Duże różnice pomiędzy wynikami powtarzanych kilkakrotnie pomiarów czasu zadziałania tego samego RCD	Wstępne podmagnesowanie rdzenia transformatora wewnątrz RCD	Zjawisko normalne dla niektórych wyłączników różnicowoprądowych o działaniu bezpośrednim; spróbować wykonywać kolejne pomiary przy przeciwnych polaryzacjach prądu różnicowego.
	Wykonanie pomiaru t_A lub I_A jest niemożliwe	Napięcie dotykowe, które powstanie przy pomiarze t_A lub I_A , może przekroczyć wartość napięcia bezpiecznego – pomiar jest automatycznie blokowany	Skontrolować połączenia w przewodzie ochronnym
		Za duży nastawiony $I_{\Delta n}$	Zweryfikować poprawność doboru RCD ze względu na znamionowy prąd różnicowy
	Niestabilny wynik pomiaru U_B lub R_E , tzn. wyniki kolejnych pomiarów przeprowadzanych w tym samym punkcie instalacji różnią się dość istotnie od siebie	Znaczne prądy upływowe charakteryzujące się dużą zmiennością	Nastawić właściwy $I_{\Delta n}$
	Symbol PE nie pojawia się, mimo że napięcie pomiędzy elektrodą dotykową a przewodem PE przekracza próg zadziałania detektora (ok. 50V)	Elektroda dotykowa nie funkcjonuje poprawnie lub uszkodzone obwody wejściowe miernika	Oddać miernik do serwisu; posługiwanie się niesprawnym miernikiem jest niedopuszczalne
Riso	Niestabilny wynik podczas pomiarów rezystancji izolacji	Przełącznik obrotowy nie jest właściwie ustawiony.	Elektroda dotykowa jest aktywna dla pomiarów parametrów pętli zwarcia i RCD z wyjątkiem funkcji $Z_{L-N,L-L}$ $U_{L-N,L-L}$
		Zakłócenia w mierzonym obiekcie	Usunąć źródło zakłóceń
		Uszkodzone przewody pomiarowe	Wymienić przewody
	Zbyt niska, w porównaniu z poprzednią, wartość R_{ISO} podczas pomiaru na tym samym obiekcie najpierw napięciem wyższym, potem niższym	Upływność przez rezystancje powierzchniowe	Zastosować pomiar trójzaczaskowy
		Typowe zjawisko fizyczne: wpływ wcześniejszego spolaryzowania dipoli elektrycznych w dielektryku	Odczekać kilka minut i ponownie wykonać pomiar
		Miernik emituje ciągły sygnał dźwiękowy z krótkimi przerwami	Zakończyć pomiary - izolacja mierzonego obiektu jest uszkodzona.
	W trakcie pomiaru rezystancji izolacji praca	Uszkodzona izolacja badanego obiektu; przebi-	Jeżeli sytuacja powtarza się dla innego mierzonego obiektu, miernik należy oddać do serwisu

Funkcja pomiarowa	Objaw	Przyczyna	Postępowanie
	miernika zostaje zakłócona (np. zbyt wczesny Auto-OFF)	cia lub iskrzenia w badanym obiekcie	
	Po wciśnięciu klawisza START brzęczyk wysyła ciągle sygnał dźwiękowy	Zadziałało ograniczenie prądowe podczas przeładowywania pojemności mierzonego obiektu	Poczekać od kilku do kilkunastu sekund nie przerywając pomiaru
	Po zakończeniu pomiaru i odłączeniu sond od mierzonego obiektu, pozostaje on naładowany do niebezpiecznego napięcia	Sondy były odłączone od obiektu przed końcem pomiaru	Niedopuszczalne jest odłączanie przewodów pomiarowych od badanego obiektu przed zakończeniem pomiaru
		Uszkodzony układ rozładowania	Jeżeli mimo prawidłowego wykonania pomiaru obiekt nadal pozostaje naładowany, miernik należy oddać do serwisu

5 Zasilanie miernika

5.1 Monitorowanie napięcia zasilającego

Stopień naładowania baterii lub akumulatorów jest na bieżąco wskazywany przez symbol umieszczony w prawym górnym rogu ekranu:



Należy pamiętać, że:

- napis **bat** zapalający się na wyświetlaczu oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę wymiany baterii na nowe lub naładowania akumulatorów,
- pomiary wykonane miernikiem ze zbyt niskim napięciem zasilającym obarczone są dodatkowymi błędami niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika.

5.2 Wymiana baterii (akumulatorów)

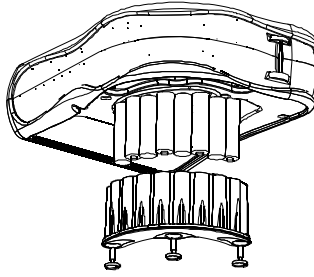
Miernik MPI-505 jest zasilany czterema bateriami lub akumulatorami R6 (zaleca się używanie baterii alkalicznych). Baterie (akumulatory) znajdują się w pojemniku w spodniej części obudowy.

OSTRZEŻENIE:

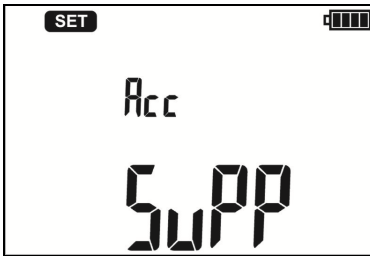
Przed wymianą baterii lub akumulatorów przewody pomiarowe należy odłączyć od miernika.

W celu wymiany baterii lub akumulatorów należy:

1. Odłączyć przewody od obwodu pomiarowego i wyłączyć miernik,
2. Wyjąć pojemnik na baterie (w dolnej części obudowy) po odkręceniu 3 wkrętów,
3. Wymienić wszystkie baterie (akumulatory). Nowe baterie lub akumulatory należy włożyć przestrzegając właściwej polaryzacji („+” na sprężystej części blaszki stykowej). Odwrotne założenie baterii nie grozi uszkodzeniem ani miernika, ani baterii, jednak miernik z założonymi niewłaściwie bateriami nie będzie działał.
4. Włożyć i przykręcić pojemnik.



Po wymianie baterii/akumulatorów miernik po włączeniu uruchamia się w trybie wyboru źródła zasilania.



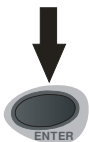
Wybrane zasilanie: akumulatory.



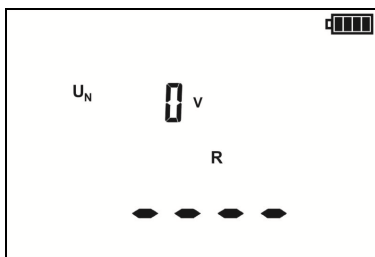
Naciśnięcie przycisku **SEL** zmienia źródło zasilania na baterie.



Ponowne naciśnięcie przycisku spowoduje ponowne wybranie akumulatorów.



Naciśnięcie przycisku **ENTER** spowoduje akceptację wyboru i przejście miernika w stan gotowości do pomiaru.



UWAGA!

Po wymianie baterii/akumulatorów należy ustawić rodzaj zasilania, ponieważ od tego zależy prawidłowe wskazanie stopnia naładowania (charakterystyki rozładowania baterii i akumulatorów są różne).

UWAGA!

W przypadku wylania się baterii wewnątrz pojemnika należy oddać miernik do serwisu.

Akumulatory należy naładować w zewnętrznej ładowarce.

5.3 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów niklowo-wodorkowych (Ni-MH)

- Jeżeli dłuższy czas nie korzystasz z urządzenia, wyjmij z niego akumulatory i przechowuj oddzielnie.
- Przechowuj akumulatory w suchym, chłodnym i dobrze wentylowanym miejscu oraz chroń je przed bezpośrednim nasłonecznieniem. Temperatura otoczenia dla długiego przechowywania powinna być utrzymywana poniżej 30 stopni C. Jeżeli akumulatory są przechowywane przez długi czas w wysokiej temperaturze, wówczas zachodzące procesy chemiczne mogą skrócić ich żywotność.
- Akumulatory NiMH wytrzymują zwykle 500-1000 cykli ładowania. Akumulatory te osiągają maksymalną wydajność dopiero po uformowaniu (2-3 cyklach ładowania i rozładowania). Najważniejszym czynnikiem wpływającym na żywotność akumulatora jest głębokość rozładowania. Im głębsze jest rozładowanie akumulatora, tym krótsze jest jego życie.
- Efekt pamięciowy występuje w akumulatorach NiMH w sposób ograniczony. Akumulatory te można bez większych konsekwencji doładowywać. Wskazane jest jednak, aby co kilka cykli całkowicie je rozładować.
- Podczas przechowywania akumulatorów Ni-MH następuje samoistne ich rozładowanie z prędkością około 30% miesięcznie. Trzymanie akumulatorów w wysokich temperaturach może przyspieszyć ten proces nawet dwukrotnie. Aby nie dopuścić do zbytniego rozładowania akumulatorów, po którym konieczne będzie formowanie, należy co jakiś czas doładować akumulatory (również nieużywane).

- Nowoczesne szybkie ładowarki wykrywają zarówno zbyt niską, jak i zbyt wysoką temperaturę akumulatorów i odpowiednio reagują na te sytuacje. Zbyt niska temperatura powinna uniemożliwić rozpoczęcie procesu ładowania, który mógłby nieodwracalnie uszkodzić akumulator. Wzrost temperatury akumulatora jest sygnałem do zakończenia ładowania i jest zjawiskiem typowym. Jednak ładowanie w wysokiej temperaturze otoczenia oprócz zmniejszenia żywotności powoduje szybszy wzrost temperatury akumulatora, który nie zostanie naładowany do pełnej pojemności.

- Należy pamiętać, że przy szybkim ładowaniu akumulatory naładowują się do ok. 80% pojemności, lepsze rezultaty można uzyskać kontynuując ładowanie: ładowarka przechodzi wtedy w tryb doładowywania małym prądem i po następnych kilku godzinach akumulatory naładowane są do pełnej pojemności.

- Nie ładuj ani nie używaj akumulatorów w temperaturach ekstremalnych. Skrajne temperatury redukują żywotność baterii i akumulatorów. Należy unikać umieszczania urządzeń zasilanych akumulatorami w bardzo ciepłych miejscach. Znamionowa temperatura pracy powinna być bezwzględnie przestrzegana.

6 Czyszczenie i konserwacja

UWAGA!

Należy stosować jedynie metody konserwacji podane przez producenta w niniejszej instrukcji.

Obudowę miernika i walizkę można czyścić miękką, wilgotną szmatką używając ogólnie dostępnych detergentów. Nie należy używać żadnych rozpuszczalników ani środków czyszczących, które mogłyby porysować obudowę (proszki, pasty itp.).

Sondy można umyć wodą i wytrzeć do sucha. Przed dłuższym przechowywaniem zaleca się nasmarowanie sond dowolnym smarem maszynowym.

Szpule oraz przewody można oczyścić używając wody z dodatkiem detergentów, następnie wytrzeć do sucha.

Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

7 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- odłączyć od miernika wszystkie przewody,
- dokładnie wyczyścić miernik i wszystkie akcesoria,
- długie przewody pomiarowe nawinąć na szpulki,
- przy dłuższym okresie przechowywania baterie lub akumulatory należy wyjąć z miernika,
- aby uniknąć całkowitego rozładowania akumulatorów przy długim przechowywaniu należy je co jakiś czas doładowywać.

8 Rozbiórka i utylizacja

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny należy gromadzić selektywnie, tj. nie umieszczać z odpadami innego rodzaju.

Zużyty sprzęt elektroniczny należy przekazać do punktu zbiórki zgodnie z Ustawą o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.

Przed przekazaniem sprzętu do punktu zbiórki nie należy samodzielnie demontować żadnych części z tego sprzętu.

Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących wyrzucania opakowań, zużytych baterii i akumulatorów.

9 Dane techniczne

9.1 Dane podstawowe

⇒ skrót „w.m.” w określeniu niepewności podstawowej oznacza wartość mierzoną wzorcową

Pomiar napięć

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...440V	1 V	$\pm(2\% \text{ w.m.} + 2 \text{ cyfry})$

- Zakres częstotliwości: 45...65Hz

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_S

Zakres pomiarowy wg IEC 61557:

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy Z_S
1,2m	0,13...1999 Ω
5m	0,17...1999 Ω
10m	0,21...1999 Ω
20m	0,29...1999 Ω
WS-01, WS-05	0,19...1999 Ω

Zakresy wyświetlania:

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(5\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$

- Napięcie nominalne pracy U_{N-L-N} / U_{N-L-L} : 115/200V, 220/380V, 230/400V, 240/415V
- Zakres roboczy napięć: 100...264V (dla Z_{L-PE} i Z_{L-N}) oraz 100...440V (dla Z_{L-L})
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50Hz, 60Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65Hz
- Maksymalny prąd pomiarowy: 23A dla 230V (10ms), 40A dla 400V (10ms)
- Kontrola poprawności podłączenia zacisku PE przy pomocy elektrody dotykowej (dotyczy Z_{L-PE})

Wskazania rezystancji pętli zwarcia R_S i reaktancji pętli zwarcia X_S

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% + 5 \text{ cyfr})$ wartości Z_S
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% + 5 \text{ cyfr})$ wartości Z_S

- Obliczane i wyświetlane dla wartości $Z_S < 200\Omega$

Wskazania prądu zwarcowego I_k

Zakresy pomiarowe wg IEC 61557 można wyliczyć z zakresów pomiarowych Z_S i napięć nominalnych.

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,058...1,999A	0,001 A	Obliczana na podstawie niepewności dla pętli zwarcia
2,00...19,99A	0,01 A	
20,0...199,9A	0,1 A	
200...1999A	1 A	
2,00...19,99kA	0,01 kA	
20,0...40,0kA	0,1 kA	

- Spodziewany prąd zwarcia obliczany i wyświetlany przez miernik, może nieznacznie różnić się od wartości obliczonej przez użytkownika przy pomocy kalkulatora w oparciu o wyświetloną wartość impedancji, ponieważ miernik wylicza prąd z niezaokrąglonej do wyświetlania wartości impedancji pętli zwarcia. Za wartość poprawną należy uznać wartości prądu I_k wyświetloną przez miernik lub firmowe oprogramowanie.

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_{L-PE} [RCD] (bez wyzwalania wyłącznika RCD)

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_S

Zakres pomiarowy wg IEC 61557: 0,5...1999 Ω dla przewodów 1,2m, WS-01 i WS-05 oraz 0,51...1999 Ω dla przewodów 5m, 10m i 20m

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 10 \text{ cyfr})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$

- Nie powoduje zadziałania wyłączników RCD o $I_{\Delta n} \geq 30\text{mA}$
- Napięcie nominalne pracy U_n : 115V, 220V, 230V, 240V
- Zakres roboczy napięć: 100...264V
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50Hz, 60Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65Hz
- Kontrola poprawności podłączenia zacisku PE przy pomocy elektrody dotykowej

Wskazania rezystancji pętli zwarcia R_S i reaktancji pętli zwarcia X_S

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% + 10 \text{ cyfr})$ wartości Z_S
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% + 5 \text{ cyfr})$ wartości Z_S

- Obliczane i wyświetlane dla wartości $Z_S < 200\Omega$

Wskazania prądu zwarcowego I_k

Zakresy pomiarowe wg IEC 61557 można wyliczyć z zakresów pomiarowych Z_S i napięć nominalnych.

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,058...1,999A	0,001 A	Obliczana na podstawie niepewności dla pętli zwarcia
2,00...19,99A	0,01 A	
20,0...199,9A	0,1 A	
200...1999A	1 A	
2,00...19,99kA	0,01 kA	
20,0...24,0kA	0,1 kA	

- Spodziewany prąd zwarcia obliczany i wyświetlany przez miernik, może nieznacznie różnić się od wartości obliczonej przez użytkownika przy pomocy kalkulatora w oparciu o wyświetloną wartość impedancji, ponieważ miernik wylicza prąd z niezaokrąglonej do wyświetlania wartości impedancji pętli zwarcia. Za wartość poprawną należy uznać wartości prądu I_k wyświetloną przez miernik lub firmowe oprogramowanie.

Pomiar parametrów wyłączników RCD

- Napięcie nominalne pracy U_n : 115V, 220V, 230V, 240V
- Zakres roboczy napięć: 100...264V
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50Hz, 60Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65Hz

Test wyłączania RCD i pomiar czasu zadziałania t_A (dla funkcji pomiarowej t_A)

Zakres pomiarowy wg IEC 61557: 10ms ... do górnej granicy wyświetlanej wartości

Zakres pomiarowy wynosi 0,001...10ms dla całego granicy wyświetlanej wartości.						
Typ wyłącznika	Nastawa krotności	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa		
Ogólnego typu	0,5 I _{Δn}	0..300ms	1 ms	± 2% w.m. ±2 cyfry ¹⁾		
	1 I _{Δn}					
	2 I _{Δn}	0..150ms				
	5 I _{Δn}	0..40ms				
Selektywny	0,5 I _{Δn}	0..500ms				
	1 I _{Δn}					
	2 I _{Δn}	0..200ms				
	5 I _{Δn}	0..150ms				

1) dla $I_{\Delta n} = 10\text{mA}$ i 0,5 $I_{\Delta n}$ niepewność wynosi $\pm 2\%$ w.m. ± 3 cyfry

- Dokładność zadawania prądu różnicowego:

dla 1* $I_{\Delta n}$, 2* $I_{\Delta n}$ i 5* $I_{\Delta n}$ 0..8%dla 0,5* $I_{\Delta n}$ -8..0%**Wartość skuteczna wymuszanego prądu upływu przy pomiarze czasu wyzwania wyłącznika RCD**

$I_{\Delta n}$	Nastawa krotności							
	0,5		1		2		5	
								
10	5	3,5	10	20	20	40	50	100
30	15	10,5	30	42	60	84	150	212
100	50	35	100	141	200	282	500	707
300	150	105	300	424	600	848	—	—
500	250	175	500	707	1000	—	—	—
1000	500	350	1000	—	—	—	—	—

Pomiar rezystancji przewodu ochronnego dla RCD - R_E

Wybrany prąd nominalny wyłącznika	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
10 mA	0,01k Ω ..5,00 k Ω	0,01 k Ω	4 mA	0..+10%w.m. ± 8 cyfr
30 mA	0,01k Ω ..1,66k Ω		12 mA	0..+10%w.m. ± 5 cyfr
100 mA	1 Ω ..500 Ω	1 Ω	40 mA	0..+5%w.m. ± 5 cyfr
300 mA	1 Ω ..166 Ω		120 mA	
500 mA	1 Ω ..100 Ω		200 mA	
1000mA	1 Ω ..50 Ω		400 mA	

Pomiar napięcia dotykowego U_B odniesionego do nominalnego prądu różnicowego

Zakres pomiarowy wg IEC 61557: 10...50V

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
0..9,9V	0,1 V	0,4 x $I_{\Delta n}$	0..10% w.m. ± 5 cyfr
10,0..50,0V			0..15% w.m.

Pomiar prądu zadziałania RCD $I_{\Delta n}$ dla sinusoidalnego prądu różnicowego

Zakres pomiarowy wg IEC 61557: $(0,3...1,0)I_{\Delta n}$

Wybrany prąd nominalny wyłącznika	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
10 mA	3,0..10,0mA	0,1 mA	0,3 x I _{Δn} ..1,0 x I _{Δn}	± 5 % I _{Δn}
30 mA	9,0..30,0 mA			
100 mA	30..100 mA	1 mA		
300 mA	90..300 mA			
500 mA	150..500 mA			
1000 mA	300..1000 mA			

- możliwe rozpoczęcie pomiaru od dodatniego lub ujemnego półokresu wymuszanego prądu upływu
- czas przepływu prądu pomiarowego max. 3200 ms

Pomiar prądu zadziałania RCD $I_{\Delta n}$ dla prądu różnicowego pulsującego jednokierunkowego

Zakres pomiarowy wg IEC 61557: $(0,4...1,4)I_{\Delta n}$ dla $I_{\Delta n} \geq 30\text{mA}$ oraz $(0,4...2)I_{\Delta n}$ dla $I_{\Delta n} = 10\text{mA}$

Wybrany prąd nominalny wyłącznika	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
10mA	4,0..20,0mA	0,1mA	$0,35 \times I_{\Delta n}..2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
30mA	12,0..42,0mA	1mA	$0,35 \times I_{\Delta n}..1,4 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
100mA	40..140mA			
300mA	120..420mA			
500mA	200..700mA			

- możliwy pomiar dla dodatnich lub ujemnych półokresów wymuszanego prądu upływu
- czas przepływu prądu pomiarowego max. 3200 ms

Niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu i rezystancji

Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem $\pm 200\text{mA}$

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-4: $0,12...400\Omega$

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

- Napięcie na otwartych zaciskach: 4...9V
- Prąd wyjściowy przy $R < 2\Omega$: min 200mA (I_{SC} : 200...250mA)
- Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych
- Pomiary dla obu polaryzacji prądu

Pomiar rezystancji małym prądem

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(3\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
200...1999 Ω	1 Ω	

- Napięcie na otwartych zaciskach: 4...9V
- Prąd zwarciov I_{SC} : 7mA
- Sygnał dźwiękowy dla rezystancji mierzonej $< 30\Omega \pm 50\%$
- Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla $U_N = 100V$: 100k Ω ...500M Ω

Zakres wyświetlania dla $U_N = 100V$	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...1999k Ω	1k Ω	$\pm (3 \% \text{ w.m.} + 8 \text{ cyfr})$
2,00...19,99M Ω	0,01M Ω	
20,0...199,9M Ω	0,1M Ω	
200...500M Ω	1M Ω	

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla $U_N = 250V$: 250k Ω ...1000M Ω

Zakres wyświetlania dla $U_N = 250V$	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...1999k Ω	1k Ω	$\pm (3 \% \text{ w.m.} + 8 \text{ cyfr})$
2,00...19,99M Ω	0,01M Ω	
20,0...199,9M Ω	0,1M Ω	
200...1000M Ω	1M Ω	

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla $U_N = 500V$: 500k Ω ...1999M Ω

Zakres wyświetlania dla $U_N = 500V$	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...1999k Ω	1k Ω	$\pm (3 \% \text{ w.m.} + 8 \text{ cyfr})$
2,00...19,99M Ω	0,01M Ω	
20,0...199,9M Ω	0,1M Ω	
200...1999M Ω	1M Ω	

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla $U_N = 1000V$: 1000k Ω ...3,00G Ω

Zakres wyświetlania dla $U_N = 1000V$	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...1999k Ω	1k Ω	$\pm (3 \% \text{ w.m.} + 8 \text{ cyfr})$
2,00...19,99M Ω	0,01M Ω	
20,0...199,9M Ω	0,1M Ω	
200...1999M Ω	1M Ω	
2,00...3,00G Ω	0,01G Ω	$\pm (4 \% \text{ w.m.} + 6 \text{ cyfr})$

- Napięcia pomiarowe: 100V, 250V, 500V i 1000V
- Dokładność zadawania napięcia ($R_{obc} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [V]$): -0+10% od ustawionej wartości
- Wykrywanie niebezpiecznego napięcia przed pomiarem
- Rozładowanie mierzonego obiektu
- Pomiar napięcia na zaciskach +R_{ISO}, -R_{ISO} w zakresie: 0..440V
- Prąd pomiarowy < 2mA

Kolejność faz

- Wskazanie kolejności faz: zgodna, niezgodna
- Zakres napięć sieci U_{L-L} : 100...440V (45...65Hz)
- Wyświetlanie wartości napięć międzyfazowych

Pozostałe dane techniczne

- rodzaj izolacji.....podwójna, wg PN-EN 61010-1 i IEC 61557
- kategoria pomiarowaIV 300V (III 600V) wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529IP54
- zasilanie miernikabaterie alkaliczne lub akumulatory NiMH rozmiar AA (4 szt.)

- e) wymiary 260x190x60 mm
- f) masa miernika ok. 2,2 kg
- g) temperatura przechowywania -20...+60°C
- h) temperatura pracy 0...+40°C
- i) wilgotność 20...90%
- j) temperatura odniesienia +23 ± 2°C
- k) wilgotność odniesienia 40...60%
- l) wysokość n.p.m.< 2000m
- m) czas do Auto-OFF 120 sekund
- n) ilość pomiarów Z lub RCD (dla baterii alkalicznych Panasonic POWERMAX 3)>3000 (2 pomiary/minutę)
- o) ilość pomiarów R_{ISO} lub R (dla baterii alkalicznych Panasonic POWERMAX 3)>2000
- p) wyświetlacz LCD segmentowy
- q) pamięć wyników pomiarów 990 komórek, 3500 wpisów
- r) transmisja wynikówłącze USB
- s) standard jakościopracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001
- t) przyrząd spełnia wymagania normy IEC 61557
- u) wyrób spełnia wymagania EMC (odporność dla środowiska przemysłowego) wg norm PN-EN 61326-1:2006 i PN-EN 61326-2-2:2006

9.2 Dane dodatkowe

Dane o niepewnościach dodatkowych są przydatne głównie w przypadku używania miernika w niestandardowych warunkach oraz dla laboratoriów pomiarowych przy wzorcowaniu.

9.2.1 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-2 (R_{ISO})

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E_1	0%
Napięcie zasilania	E_2	0% (nie świeci BAT)
Temperatura 0...35°C	E_3	2%

9.2.2 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-3 (Z)

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E_1	0%
Napięcie zasilania	E_2	0% (nie świeci BAT)
Temperatura 0...35°C	E_3	przewód 1,2m – 0Ω przewód 5m – 0,011Ω przewód 10m – 0,019Ω przewód 20m – 0,035Ω przewód WS-01, WS-04 – 0,15Ω
Kąt fazowy 0..30° na dole zakresu pomiarowego	$E_{6,2}$	0,6%
Częstotliwość 99%..101%	E_7	0%
Napięcie sieci 85%..110%	E_8	0%
Harmoniczne	E_9	0%
Składowa DC	E_{10}	0%

9.2.3 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-4 (R ±200mA)

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E ₁	0%
Napięcie zasilania	E ₂	0,5% (nie świeci BAT)
Temperatura 0...35°C	E ₃	1,5%

9.2.4 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-6 (RCD)

I_A, t_A, U_B

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E ₁	0%
Napięcie zasilania	E ₂	0% (nie świeci BAT)
Temperatura 0...35°C	E ₃	0%
Rezystancja elektrod	E ₅	0%
Napięcie sieci 85%..110%	E ₈	0%

10Wyposażenie

10.1 Wyposażenie standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- miernik MPI-505 – **WMPLMPI505**
- komplet przewodów pomiarowych:
 - adapter WS-01 z wtykiem UNI-SCHUKO z przyciskami do wyzwalania pomiaru i wpisywania wyniku pomiaru do pamięci – **WAADAWS01**
 - przewody 1,2m zakończone wtykami bananowymi – 3szt. (żółty – **WAPRZ1X2YEBB**, czerwony – **WAPRZ1X2REBB** i niebieski – **WAPRZ1X2BUBB**)
 - przewód interfejsu USB – **WAPRZUSB**
- akcesoria
 - krokodylek – 2szt. (żółty K02 – **WAKROYE20K02** i czerwony – **WAKRORE20K07**)
 - sonda ostrzowa z gniazdem bananowym – 3szt. (żółta – **WASONYEOGB1**, czerwona – **WASONREOGB1** i niebieska – **WASONBUOGB1**)
- futerał L-4 – **WAFUTL4**
- szelki do miernika – **WAPOZSZE2**
- instrukcja obsługi
- karta gwarancyjna
- certyfikat kalibracji
- 4 baterie LR6 alkaliczne

10.2 Wyposażenie dodatkowe

Dodatkowo u producenta i dystrybutorów można zakupić następujące elementy nie wchodzące w skład wyposażenia standardowego:

- przewody czerwone zakończone wtykami bananowymi:
 - dł. 5m – **WAPRZ005REBB**
 - dł. 10m – **WAPRZ010REBB**
 - dł. 20m – **WAPRZ020REBB**
- adapter WS-05 z wtykiem UNI-Schuko – **WAADAWS05**
- adapter AGT-16C do gniazd trójfazowych czterostykowych – **WAADAAGT16C**
- adapter AGT-16P do gniazd trójfazowych pięciostykowych – **WAADAAGT16P**
- adapter AGT-16T do gniazd jednofazowych przemysłowych – **WAADAAGT16T**

- adapter AGT-32C do gniazd trójfazowych czterostykowych – **WAADAAGT32C**
- adapter AGT-32P do gniazd trójfazowych pięciostykowych – **WAADAAGT32P**
- adapter AGT-32T do gniazd jednofazowych przemysłowych – **WAADAAGT32T**
- adapter AGT-63P do gniazd trójfazowych pięciostykowych – **WAADAAGT63P**
- adapter TWR-1J do testowania wyłączników RCD – **WAADATWR1J**
- program do tworzenia protokołów pomiarowych „SONEL Pomiary Elektryczne” - **WAPROSONPE4**
- program do tworzenia szkiców, schematów instalacji elektrycznych „SONEL PE Schematic” - **WAPROSCHEM**
- program do tworzenia kalkulacji pomiarów „SONEL PE Kalkulacje” - **WAPROKALK**
- świadectwo wzorcowania

11 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S.A.
 ul. Wokulskiego 11
 58-100 Świdnica
 tel. (74) 858 38 00 (Biuro Obsługi Klienta)
 e-mail: bok@sonel.pl
 internet: www.sonel.pl

Uwaga:

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

12 Usługi laboratoryjne

Laboratorium Badawczo-Wzorujące firmy SONEL S.A. oferuje usługi wzorcowania przyrządów związanych z pomiarami wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Wzorcowane są następujące typy przyrządów:

- mierniki do pomiarów wielkości elektrycznych oraz parametrów sieci energetycznych: miernik napięcia, mierniki prądu (w tym również mierniki cęgowe), mierniki zabezpieczeń różnicowoprądowych, mierniki rezystancji izolacji, mierniki rezystancji uziemień, mierniki do pomiaru impedancji pętli zwarcia, mierniki rezystancji, analizatory parametrów sieci, liczniki energii elektrycznej czynnej i biernej prądu przemiennego, multimetry, mierniki wielofunkcyjne obejmujące funkcjonalnie w/w przyrządy,
- wzorce wielkości elektrycznych: kalibratory, wzorce rezystancji,
- przyrządy do pomiarów wielkości nieelektrycznych: pirometry, mierniki do pomiaru natężenia oświetlenia, kamery termowizyjne.

Laboratorium Badawczo-Wzorujące działające w SONEL S.A. posiada od 2 marca 2017 roku **akredytację Polskiego Centrum Akredytacji** na wzorcowanie przyrządów pomiarowych w dziedzinie wielkości elektrycznych DC i m.cz.: napięcie i prąd (DC), napięcie i prąd (AC), rezystancja (DC), energia.

Świadectwo Wzorcowania jest dokumentem potwierdzającym zgodność parametrów zadeklarowanych przez producenta badanego przyrządu, odniesioną do wzorca państwowego, z określeniem niepewności pomiaru. Metody pomiarowe, według których Laboratorium wykonuje wzorcowania, są znormalizowane i opisane w instrukcjach:

- IW01 Wzorcowanie cyfrowych mierników napięcia, prądu i rezystancji,
- IW02 Wzorcowanie kalibratorów,
- IW03 Wzorcowanie wzorców wysokich rezystancji metodą techniczną elektrometryczną,
- IW04 Wzorcowanie wzorców rezystancji metodami niskonapięciowymi.
- IW08 Wzorcowanie liczników energii elektrycznej.

Zgodnie z normą **PN-EN ISO 10012:2004** „Systemy zarządzania pomiarami - Wymagania dotyczące procesów pomiarowych i wyposażenia pomiarowego”, firma SONEL S.A. zaleca dla produkowanych przez siebie przyrządów, stosowanie okresowej kontroli metrologicznej nie rzadziej, niż co **13 miesięcy**.

Dla wprowadzanych do użytkowania fabrycznie nowych przyrządów posiadających Świadectwo Wzorcowania lub Certyfikat Kalibracji, kolejne wykonanie potwierdzenia metrologicznego (wzorcowanie) zaleca się przeprowadzić w terminie do **13 miesięcy** od daty zakupu, jednak nie później, niż **25 miesięcy** od daty produkcji. **Certyfikat Kalibracji jest dokumentem wystawianym przez producenta dla nowego fabrycznie przyrządu, kolejna kontrola metrologiczna realizowana jest przez Laboratorium Badawczo-Wzorujące firmy Sonel S.A., a wystawiony dokument nosi nazwę - Świadectwo Wzorcowania.**

Uwaga:

W przypadku przyrządów wykorzystywanych do badań związanych z ochroną przeciwporażeniową, osoba wykonująca pomiary powinna posiadać całkowitą pewność, co do sprawności używanego przyrządu. Pomiary wykonane niesprawnym miernikiem mogą przyczynić się do błędnej oceny skuteczności ochrony zdrowia, a nawet życia ludzkiego.

OSTRZEŻENIA I INFORMACJE OGÓLNE WYŚWIETLANE PRZEZ MIERNIK

UWAGA!

Miernik MPI-505 przeznaczony jest do pracy przy znamionowych napięciach fazowych 115V, 220V, 230V i 240V oraz napięciach międzyfazowych 200V, 380V, 400V i 415V. Podłączenie napięcia wyższego niż dopuszczalne między dowolne zaciski pomiarowe może spowodować uszkodzenie miernika i zagrożenie dla użytkownika.

 oraz ciągły sygnał dźwiękowy	Napięcie doprowadzone do miernika ma wartość większą od 440V. Należy niezwłocznie odłączyć miernik od badanej sieci!
 oraz ciągły sygnał dźwiękowy	Błąd w podłączeniu przewodu PE (po dotknięciu elektrody dotykowej). Jeżeli symbol nie pojawia się, mimo że napięcie pomiędzy elektrodą dotykową a przewodem PE przekracza próg zadziałania detektora (ok. 50V) należy oddać miernik do serwisu; posługiwanie się niesprawnym miernikiem jest niedopuszczalne . Elektroda dotykowa jest aktywna dla pomiarów parametrów pętli zwarcia i RCD z wyjątkiem funkcji $Z_{L-N,L-L}$ $U_{L-N,L-L}$.
	Zabezpieczenie termiczne blokuje pomiar. Po wciśnięciu klawisza START pojawia się długi sygnał dźwiękowy.
	Przekroczony zakres pomiarowy.
	Częstotliwość sieci nie mieści się w dopuszczalnych granicach (45...65Hz).
	Stan baterii lub akumulatorów: Baterie lub akumulatory naładowane, Baterie lub akumulatory rozładowane. Po wymianie baterii/akumulatorów należy ustawić rodzaj zasilania, ponieważ od tego zależy prawidłowe wskazanie stopnia naładowania (charakterystyki rozładowania baterii i akumulatorów są różne).
 (na polu głównym)	Rozładowane baterie lub akumulatory nie umożliwiają stabilnej pracy miernika. Wymienić baterie na nowe lub naładować akumulatory.
  (na polu dodatkowym)	Wybór rodzaju zasilania (po wymianie baterii lub akumulatorów): Rodzaj zasilania - akumulatory, Rodzaj zasilania - baterie.
 (na polu dodatkowym) 	Używane łącze USB: Tryb przesyłania danych za pośrednictwem łącza USB, Tryb aktualizacji oprogramowania za pośrednictwem łącza USB.



SONEL S.A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica



tel. (74) 858 38 00
(Biuro Obsługi Klienta)

e-mail: bok@sonel.pl
www.sonel.pl