

**INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**MIERNIK**  
**PARAMETRÓW INSTALACJI**

**MPI-502**

# MPI-502

Gniazda pomiarowe



Uruchamianie procedury pomiarowej

Elektroda dotykowa

SET/SEL - wejście do ustawień miernika, wybór cyfry do zmiany

Przesunięcie/wyбір: prawo/lewo, góra/dół

Włączanie i wyłączenie  
Po dłuższym przytrzymaniu przycisku (zasilania miernika, włączanie i wyłączenie podświetlenia wyświetlacza

ESC - powrót do poprzedniego ekranu, wyjście z funkcji

Zatwierdzenie wyboru

## OBROTOWY PRZEŁĄCZNIK FUNKCJI

Wybór funkcji pomiarowej:

- **AUTO** - RCD: pomiar automatyczny
- **I<sub>A</sub>** - RCD: pomiar prądu zadziałania
- **t<sub>A</sub> 0,5x** - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 0,5I<sub>ln</sub>
- **t<sub>A</sub> 1x** - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 1I<sub>ln</sub>
- **t<sub>A</sub> 2x** - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 2I<sub>ln</sub>
- **t<sub>A</sub> 5x** - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 5I<sub>ln</sub>
- **MEM** - przeglądanie i kasowanie pamięci oraz transmisja danych
- **R<sub>x</sub> R<sub>CONT</sub>** - pomiar rezystancji przewodów ochronnych i wyrównawczych oraz niskonapięciowy pomiar rezystancji
- **U, f** - pomiar napięcia i częstotliwości
- **Z<sub>L-PE</sub> RCD** - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD
- **Z<sub>L-PE</sub>** - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE
- **Z<sub>L-N</sub> Z<sub>L-L</sub>** - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-N lub L-L

# **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

## **MIERNIK PARAMETRÓW INSTALACJI MPI-502**



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

Wersja 1.11 30.08.2012

Miernik MPI-502 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

<b>1</b>	<b>BEZPIECZEŃSTWO.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>POMIARY .....</b>	<b>6</b>
2.1	WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE MIERNIKA, PODŚWIETLENIE WYŚWIETLACZA .....	6
2.2	WYBÓR OGÓLNYCH PARAMETRÓW POMIARU.....	6
2.3	ZAPAMIĘTYWANIE WYNIKU OSTATNIEGO POMIARU.....	8
2.4	POMIAR NAPIĘCIA PRZEMIENNEGO .....	8
2.5	POMIAR NAPIĘCIA I CZĘSTOTLIWOŚCI.....	8
2.6	SPRAWDZENIE POPRAWNOŚCI WYKONANIA POŁĄCZEŃ PRZEWODU OCHRONNEGO	8
2.7	POMIAR PARAMETRÓW PĘTLI ZWARCIA.....	9
2.7.1	<i>Wybór długości przewodu.....</i>	9
2.7.2	<i>Spodziewany prąd zwarcia.....</i>	10
2.7.3	<i>Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-N i L-L.....</i>	10
2.7.4	<i>Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-PE.....</i>	13
2.7.5	<i>Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD.....</i>	14
2.8	POMIAR REZYSTANCJI UZIEMIENI .....	15
2.9	POMIAR PARAMETRÓW WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH RCD .....	17
2.9.1	<i>Pomiar prądu zadziałania RCD .....</i>	17
2.9.2	<i>Pomiar czasu zadziałania RCD.....</i>	19
2.9.3	<i>Automatyczny pomiar parametrów RCD.....</i>	21
2.10	NISKONAPIĘCIOWY POMIAR REZYSTANCJI.....	27
2.10.1	<i>Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych (prądem <math>\pm 200\text{mA}</math>).....</i>	27
2.10.2	<i>Niskoprądowy pomiar rezystancji.....</i>	28
2.10.3	<i>Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych – autozerowanie .....</i>	30
<b>3</b>	<b>PAMIĘĆ WYNIKÓW POMIARÓW.....</b>	<b>32</b>
3.1	WPISYWANIE WYNIKÓW POMIARÓW DO PAMIĘCI .....	32
3.2	ZMIANA NUMERU KOMÓRKI I BANKU .....	34
3.3	PRZEGLĄDANIE PAMIĘCI .....	34
3.4	KASOWANIE PAMIĘCI.....	36
3.4.1	<i>Kasowanie banku.....</i>	36
3.4.2	<i>Kasowanie całej pamięci.....</i>	37
3.5	KOMUNIKACJA Z KOMPUTEREM .....	38
3.5.1	<i>Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem .....</i>	38
3.5.2	<i>Transmisja danych.....</i>	38
<b>4</b>	<b>ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW.....</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>ZASILANIE MIERNIKA .....</b>	<b>42</b>
5.1	MONITOROWANIE NAPIĘCIA ZASILAJĄCEGO .....	42

5.2	WYMIANA BATERII (AKUMULATORÓW).....	42
5.3	OGÓLNE ZASADY UŻYTKOWANIA AKUMULATORÓW NIKLOWO-WODORKOWYCH (Ni-MH).....	43
<b>6</b>	<b>CZYSZCZENIE I KONSERWACJA .....</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>MAGAZYNOWANIE .....</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>ROZBIÓRKA I UTYLIZACJA .....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>DANE TECHNICZNE .....</b>	<b>45</b>
9.1	DANE PODSTAWOWE .....	45
9.2	DANE DODATKOWE.....	49
9.2.1	<i>Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-3 (Z) .....</i>	<i>49</i>
9.2.2	<i>Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-4 (R ±200mA).....</i>	<i>50</i>
9.2.3	<i>Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-6 (RCD).....</i>	<i>50</i>
<b>10</b>	<b>WYPOSAŻENIE .....</b>	<b>51</b>
10.1	WYPOSAŻENIE STANDARDOWE .....	51
10.2	WYPOSAŻENIE DODATKOWE .....	51
<b>11</b>	<b>PRODUCENT.....</b>	<b>53</b>
<b>12</b>	<b>USŁUGI LABORATORYJNE.....</b>	<b>54</b>

# 1 Bezpieczeństwo

Przyrząd MPI-502, 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-502 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.
- Przyrządu nie wolno stosować do sieci i urządzeń w pomieszczeniach o specjalnych warunkach, np. o atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym i pożarowym.
- 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 **batt** 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 wyładowanych 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 zasilacza ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.

## UWAGA!

**Należy używać wyłącznie akcesoriów standardowych i dodatkowych przeznaczonych dla danego przyrządu, wymienionych w rozdziale "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.**

## 2 Pomiary



### OSTRZEŻENIE:

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

### OSTRZEŻENIE:

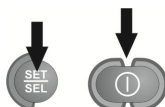
W czasie trwania pomiaru nie wolno przełączać przełącznika zakresów, gdyż może to spowodować uszkodzenie miernika i zagrożenie dla użytkownika.

### 2.1 Włączanie i wyłączanie miernika, podświetlenie wyświetlacza

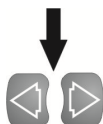
Miernik włącza się krótkim naciśnięciem przycisku , a wyłącza długim naciśnięciem (wyswietla się napis **OFF**). Krótkie naciśnięcie przycisku  podczas pracy miernika włącza lub wyłącza podświetlenie wyświetlacza i klawiatury.



### 2.2 Wybór ogólnych parametrów pomiaru

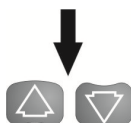
1





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



Przyciskami  i  przechodzi się do kolejnego parametru.

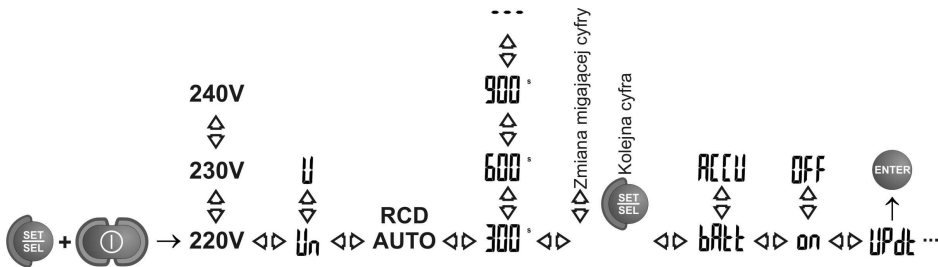


Przyciskami  i  zmienia się wartość parametru. Wartość lub symbol do zmiany miga. Symbol **YES** oznacza parametr aktywny, symbol **no** - nieaktywny.

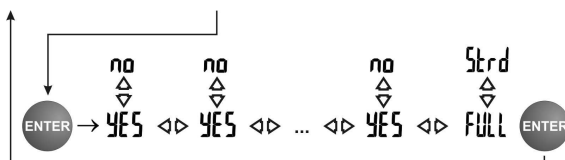
2

Ustawić parametry według poniższego algorytmu:





Parametr	Napięcie sieci	Napięcie do obliczenia $I_k$ : nominalne/mierzone	Parametry RCD-AUTO	Auto-OFF	Zmiana PINu	Wybór źródła zasilania	Brzęczyk	Uaktualnianie oprogramowania
Symbol(e)	$U_{L-N}$	$I_k$	$I_{rcd}$ Auto	OFF	Pin	SUPP	BEEP	?



Symbol(e) parametru	$Z_{L-PE}^{RCD}$	$x0,5$ $\sim t_A$	...	$\sim I_A$	Auto r cd
---------------------	------------------	----------------------	-----	------------	-----------

- 3 Zatwierdzić zmiany i przejść do funkcji pomiarowej przyciskiem **ENTER**.
- lub
- 4 Przejść do funkcji pomiarowej bez zatwierdzania zmian przyciskiem **ESC**.

## Uwagi:

- Przed pierwszymi pomiarami należy wybrać napięcie nominalne sieci  $U_n$  (220/380V, 230/400V lub 240/415V), jakie obowiązuje na terenie dokonywania pomiarów. Napięcie to jest wykorzystywane do wyliczenia wartości spodziewanego prądu zwarciovego, o ile wybrano taką opcję w głównym menu.
- Symbol  $\sim$  oznacza w tym wypadku fazę lub polaryzację dodatnią, symbol  $\sphericalcap$  - ujemną.
- Symbol - - - w ustawianiu czasu do samowylączenia oznacza jego brak.
- Ustawienia trybu **RCD Auto** zostały opisane w rozdz. 2.7.3.
- Odnośnie ustawiania PINu – patrz rozdz. 3.5.2 **Transmisja danych**.
- W celu uaktualnienia oprogramowania należy się posłużyć odbiornikiem OR-1 (punkt 3.5.1). Nowe oprogramowanie można ściągnąć ze strony [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl).

## 2.3 Zapamiętywanie wyniku ostatniego pomiaru

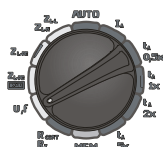
Wynik ostatniego pomiaru jest pamiętany dopóki nie zostanie uruchomiony kolejny pomiar, zmienione parametry pomiaru lub zmieniona funkcja przełącznikiem obrotowym. Po przejściu do ekranu wyjściowego danej funkcji przyciskiem **ESC** można przywołać ten wynik naciskając przycisk **ENTER**. Podobnie można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

## 2.4 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.

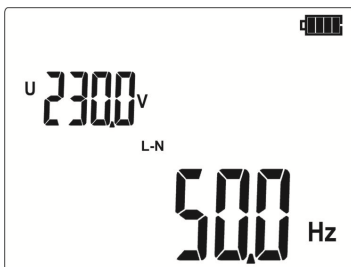
## 2.5 Pomiar napięcia i częstotliwości

①



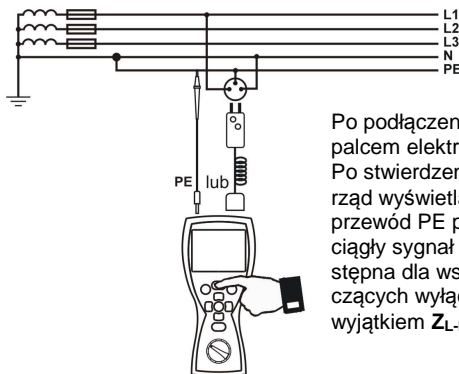
Ustawić przełącznik obrotowy na pozycji **U,f**.

②



Odczytać wynik pomiaru: napięcie na pomocniczym polu wyświetlacza, częstotliwość na głównym.

## 2.6 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  $Z_{L-N, L-L}$ .



## Uwagi:



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

### 2.7.2 Spodziewany prąd zwarciovy

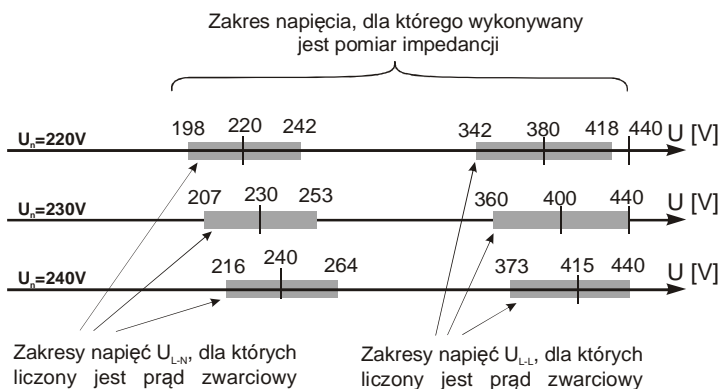
Miernik mierzy zawsze impedancję, a wyświetlony prąd zwarciovy jest wyliczony według wzoru:

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

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

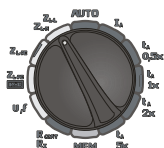
Na podstawie wybranego w ustawieniach ogólnych napięcia nominalnego  $U_n$  (punkt 2.1) miernik automatycznie rozpoznaje pomiar przy napięciu fazowym lub międzyfazowym i uwzględnia to w obliczeniach.

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



### 2.7.3 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-N i L-L

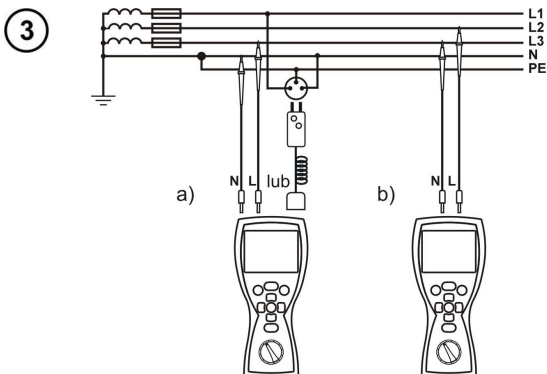
1



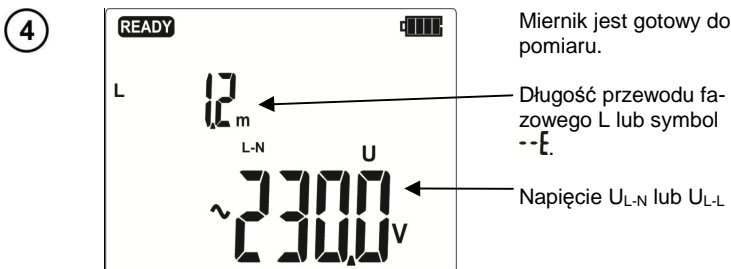
Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji  $Z_{L-L}$   $Z_{L-N}$ .

2

W zależności od potrzeb wybrać długość przewodu wg punktu 2.6.1.



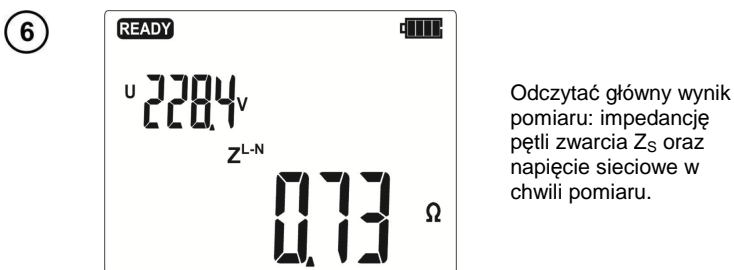
Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku a) dla pomiaru w obwodzie L-N lub L-L lub b) dla pomiaru w obwodzie L-L.



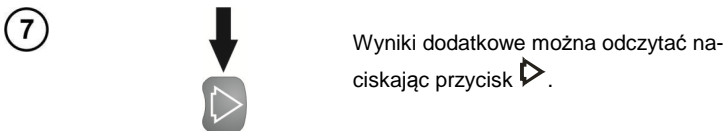
Miernik jest gotowy do pomiaru.

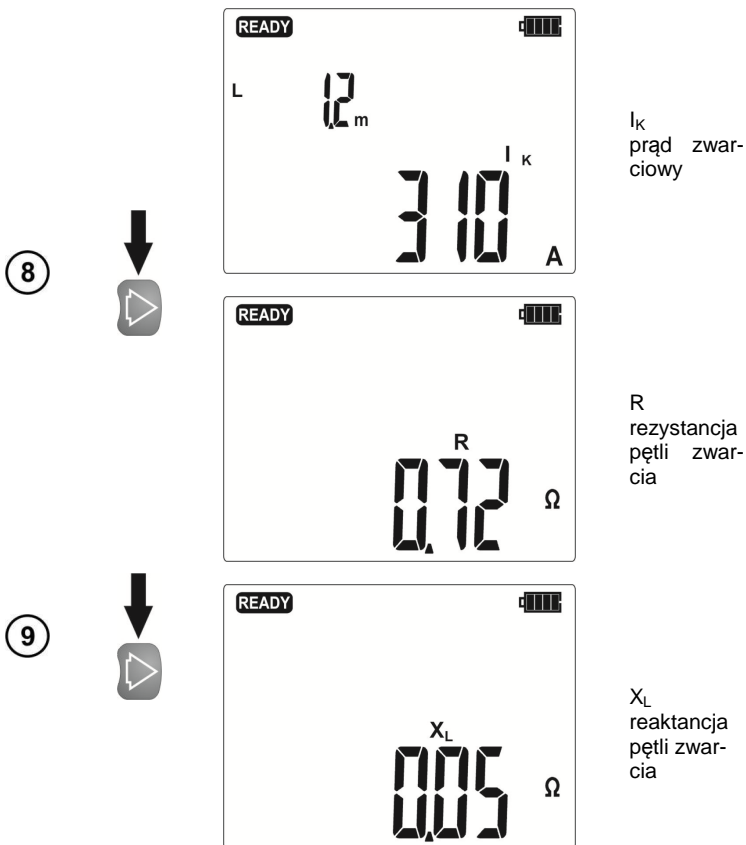
Długość przewodu fazowego L lub symbol --E.

Napięcie  $U_{L-N}$  lub  $U_{L-L}$



Odczytać główny wynik pomiaru: impedancję pętli zwarcia  $Z_S$  oraz napięcie sieciowe w chwili pomiaru.







## Uwagi:

- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkty 3.1 i 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.

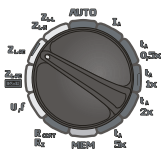
## Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

<b>READY</b>	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-n	Napięcie na zaciskach <b>L</b> i <b>N</b> miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
L-PE	Napięcie na zaciskach <b>L</b> i <b>PE</b> miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
Err	Błąd w trakcie pomiaru.

<b>ErrU</b>	Błąd w trakcie pomiaru – zanik napięcia po pomiarze.
<b>E00</b>	Uszkodzenie obwodu zwarciego miernika.
<b>ULn</b>	Brak podłączenia przewodu N.
<b>NOISE!</b>	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obarczony dużym, nieokreślonym błędem.
	Temperatura wewnątrz miernika wzrosła powyżej dopuszczalnej. Pomiar jest blokowany.
	Zamienione przewody L i N (wystąpiło napięcie między zaciskami PE i N).

## 2.7.4 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-PE

1

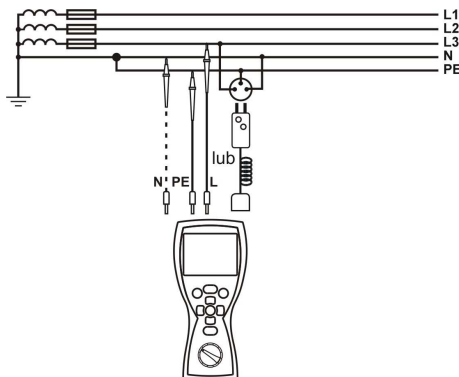


Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **ZL-PE**.

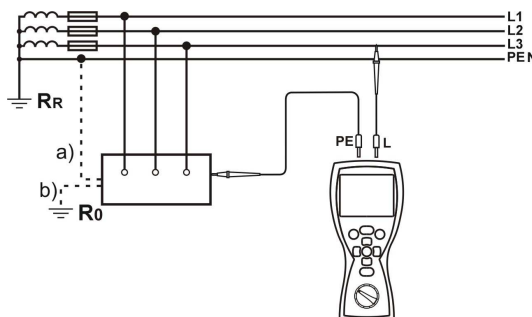
2

W zależności od potrzeb wybrać długość przewodu wg punktu 2.6.1.

3

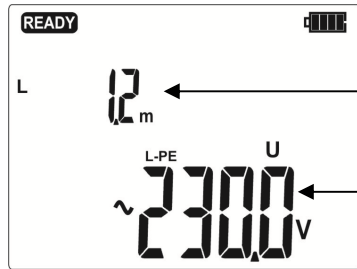


Podłączyć przewody pomiarowe wg jednego z rysunków.



Sprawdzenie 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 --E.

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 dwuprzewodowy.

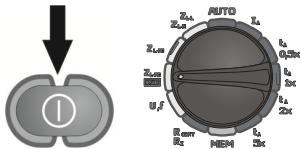
## Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

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

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

Przyrząd MPI-502 umożliwia pomiary impedancji pętli zwarcia bez wykonywania zmian w sieciach z wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie znamionowym nie mniejszym niż 30mA.

1



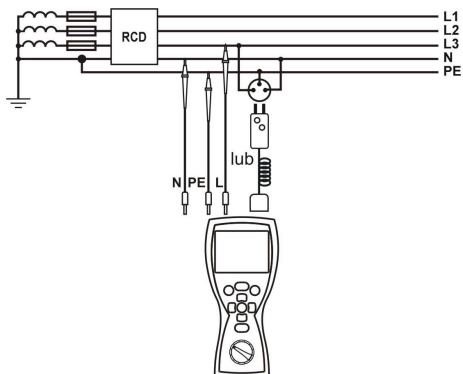
Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **Z<sub>L-PE</sub> RCD**.

2

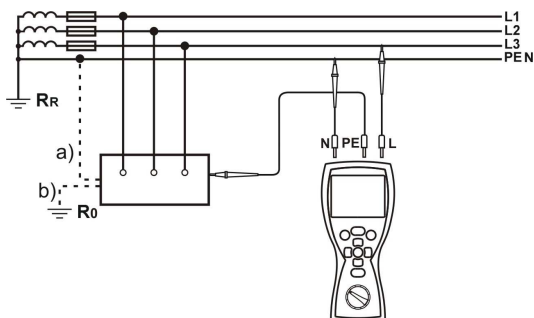
W zależności od potrzeb wybrać parametry pomiaru wg punktu 2.6.1.



3



Podłączyć przewody pomiarowe wg jednego z rysunków.



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

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

## Uwagi:

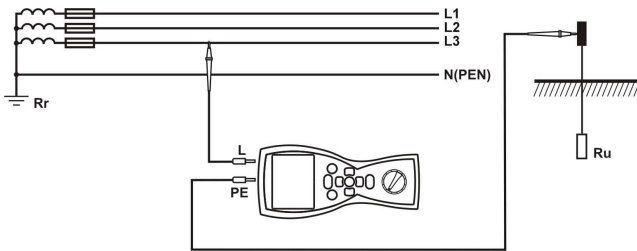
- Pomiar trwa maksymalnie ok. 32 sekund. Można go przerwać przyciskiem **ESC**.
- W instalacjach, w których zostały zastosowane wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie znamionowym 30mA może się zdarzyć, że suma prądów upływowych instalacji i prądu pomiarowego spowoduje wyłączenie RCD. Należy wtedy spróbować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

## Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

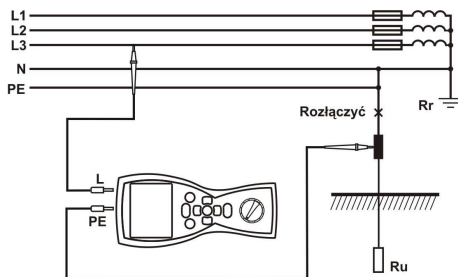
Komunikaty o błędach i informacje jak dla pomiaru w obwodzie L-N i L-L.

### 2.8 Pomiar rezystancji uziemień

Przyrząd MPI-502 można stosować do orientacyjnych pomiarów rezystancji uziemień. W tym celu jako pomocnicze źródło napięcia umożliwiające wytworzenie prądu pomiarowego wykorzystuje się przewód fazowy sieci. Sposób podłączenia przyrządu przy takim pomiarze dla sieci TN-C, TN-S i TT przedstawiony jest na rysunku poniżej.



Podczas pomiarów uziemień należy zapoznać się z układem połączeń mierzonego uziomu z instalacją. Dla poprawności pomiarów badane uziemienie powinno być odłączone od instalacji (przewodów N i PE). Chcąc mierzyć uziom np. w sieci TN-C-S i jednocześnie wykorzystać fazę tej samej sieci jako pomocnicze źródło prądu, należy odłączyć przewód PE i N od mierzonego uziomu (rysunek poniżej). W przeciwnym wypadku miernik zmierzy niepoprawną wartość (prąd pomiarowy będzie płynął nie tylko przez mierzone uziemienie).



## Uwagi:

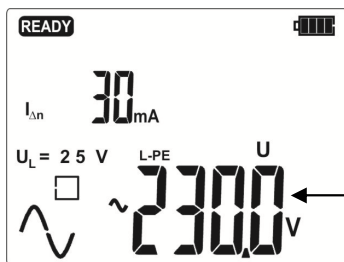
### OSTRZEŻENIE

**Odłączenie przewodów ochronnych wiąże się z poważnym zagrożeniem życia dla osób wykonujących pomiary i osób postronnych. Po zakończeniu pomiarów należy bezwzględnie przywrócić podłączenie przewodu ochronnego i neutralnego.**

- Jeżeli odłączenie przewodów nie jest możliwe należy zastosować miernik rezystancji uziemień z rodziny MRU.
- Wynik pomiaru jest sumą impedancji mierzonego uziomu, uziemienia roboczego, źródła i przewodu fazowego, jest więc obciążony błędem dodatnim. Jeżeli jednak nie przekracza on wartości dopuszczalnej dla badanego uziemienia, to można uznać, że uziemienie wykonane jest prawidłowo i nie ma potrzeby stosowania dokładniejszych metod pomiarowych.



4



Miernik jest gotowy do pomiaru.

Napięcie  $U_{L-PE}$

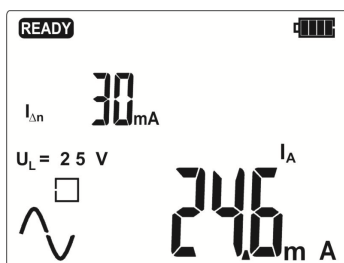
5



Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.



6

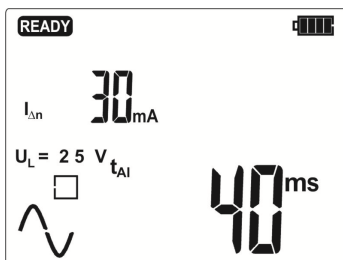


Odczytać główny wynik pomiaru: prąd  $I_A$ .

7

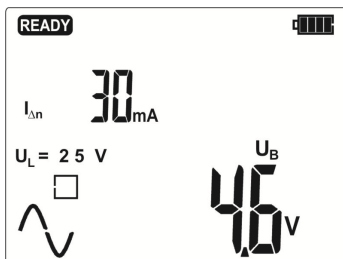


Wyniki dodatkowe można odczytać naciskając przycisk



Czas zadziałania  $t_{A1}$  przy prądzie  $I_A$

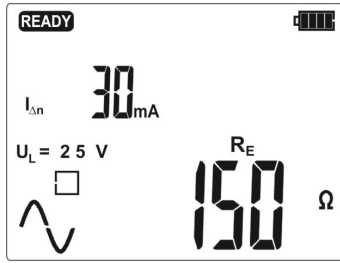
8



Napięcie dotykowe  $U_B$

9





Rezystancja przewodu ochronnego dla RCD -  $R_E$

## Uwagi:

- 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  $t_{\Delta n}$  może być w tym trybie obciążony 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 2.7.2).

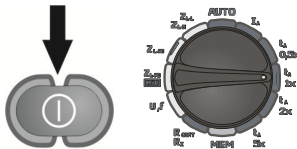
- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkt 3.2) lub, naciskając przycisk **ESC**, powrócić do wyświetlania tylko napięcia. Ostatni wynik pomiaru jest pamiętany do momentu ponownego wciśnięcia przycisku **START** lub zmiany położenia przełącznika obrotowego.

## Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

<b>READY</b>	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
<b>L-PE</b>	Napięcie na zaciskach <b>L</b> i <b>PE</b> miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
	Zamienione przewody L i N (wystąpiło napięcie między zaciskami <b>PE</b> i <b>N</b> ).
	Temperatura wewnątrz miernika wzrosła powyżej dopuszczalnej, pomiar jest blokowany.
<b>rcd</b>	Brak zadziałania wyłącznika RCD, lub zadziałanie podczas pomiaru $U_B$ , $R_E$ .
<b>rE</b>	Przekroczony zakres $R_E$ .
<b>[errE]</b>	Po pomiarze $U_B$ , $R_E$ , pomiar $t_{\Delta n}$ nie został wykonany, ponieważ wartości $R_E$ i napięcia sieci nie pozwoliły na wygenerowanie prądu o wymaganej wartości.
<b>Ub</b>	Przekroczone napięcie dotykowe bezpieczne.

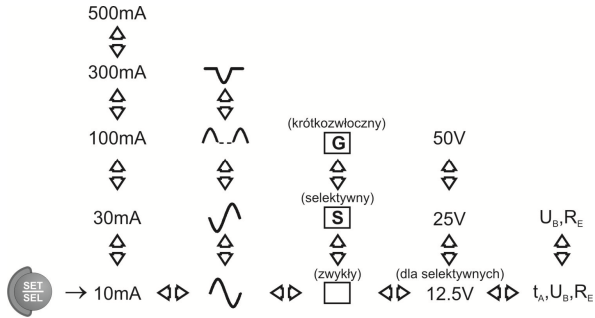
### 2.9.2 Pomiar czasu zadziałania RCD

1

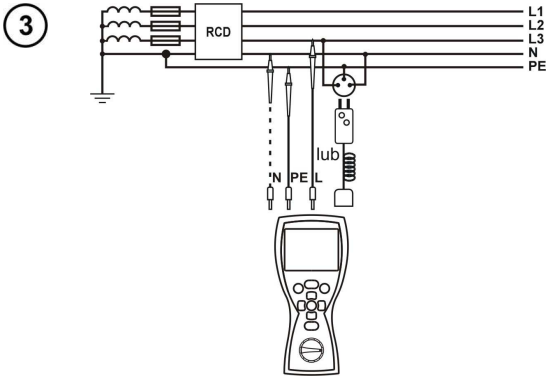


Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na jednej z pozycji pomiaru  $t_A$  z wybraną krotnością  $I_{\Delta n}$ .

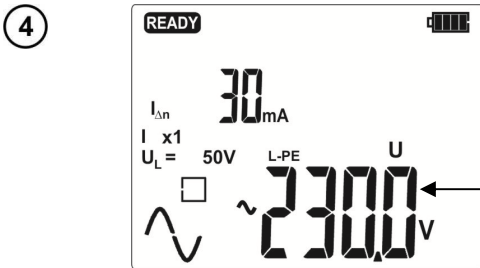
- 2 Ustawić parametry według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.



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



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

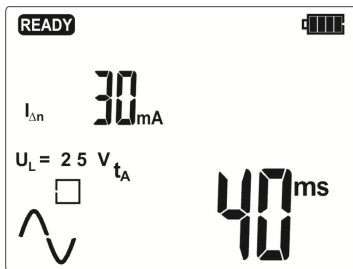


Miernik jest gotowy do pomiaru.

Napięcie  $U_{L-PE}$

- 5
- Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.
-


6

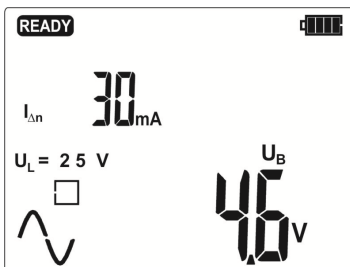


Odczytać główny wynik pomiaru: czas zadziałania  $t_A$ .

7

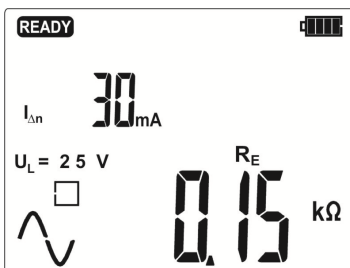


Wyniki dodatkowe można odczytać naciskając przycisk .



Napięcie dotykowe  $U_B$

8



Rezystancja przewodu ochronnego dla RCD -  $R_E$

Uwagi i informacje wyświetlane przez miernik jak w punkcie 2.8.1.

### 2.9.3 Automatyczny pomiar parametrów RCD

Przyrząd umożliwia pomiar czasów zadziałania  $t_A$  wyłącznika RCD a także prądu zadziałania  $I_{An}$ , napięcia dotykowego  $U_B$  i rezystancji uziemienia  $R_E$  w sposób automatyczny. W trybie tym nie ma potrzeby każdorazowego wyzwalania pomiaru, a rola wykonującego pomiar sprowadza się do zainicjowania pomiaru i włączania RCD po każdym jego zadziałaniu.

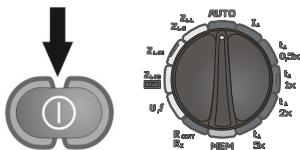
W MPI-502 dwa możliwe do wybrania w głównym menu tryby AUTO:

- tryb FULL
- tryb STANDARD

Wybór trybu opisany został w rozdz. 2.2.

### 2.9.3.1 Tryb FULL

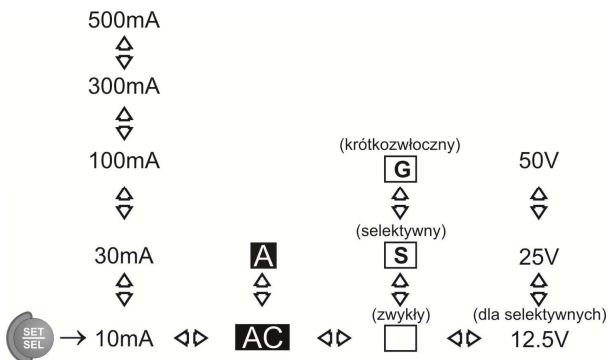
1



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

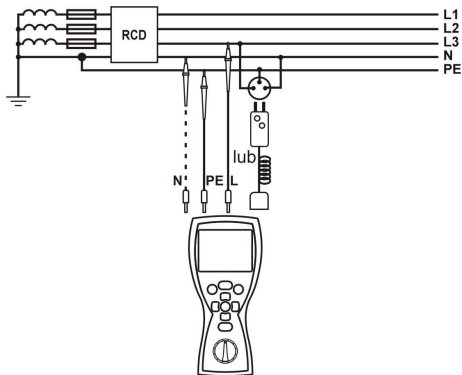
2

Jeżeli wyświetlane parametry różnią się od wymaganych, ustawić je według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.



Parametr	$I_{\Delta n}$	Rodzaj wyłącznika	Typ wyłącznika	$U_L$
----------	----------------	-------------------	----------------	-------

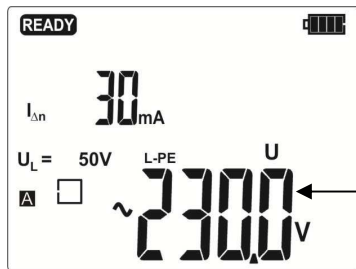
3



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.



4



Miernik jest gotowy do pomiaru.

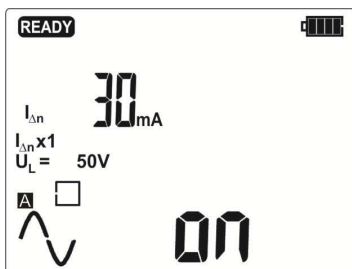
Napięcie  $U_{L-PE}$

5



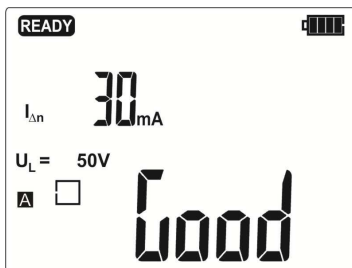
Nacisnąć przycisk **START** aby rozpocząć pomiar.

6



Po każdym zadziałaniu włączyć badany RCD.

7



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

Wynik można wpisać do pamięci przyciskiem **ENTER**, przejrzeć składowe wyniki przyciskami  i  lub przejść do wyświetlania napięcia przyciskiem **ESC**.  
Miernik umożliwia następujące pomiary:

Dla RCD AC:

Lp	Parametry mierzone	Warunki pomiaru	
		Krotność $I_{\Delta n}$	Faza początkowa (polaryzacja)
1.	$Z_{L-PE}$		
2.	$U_B, R_E$		
3.	$t_A \wedge \vee$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
4.	$t_A \vee \wedge$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
5.*	$t_A \wedge \vee$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
6.*	$t_A \vee \wedge$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
7.*	$t_A \wedge \vee$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia

8.*	$t_A \wedge$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
9.*	$t_A \vee$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
10.*	$t_A \wedge$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
11.*	$I_A \wedge$		dodatnia
12.*	$I_A \vee$		ujemna

\* punkty, w których przy sprawnym wyłączniku RCD powinno nastąpić jego wyłączenie

Dla RCD A:

Lp	Parametry mierzone	Warunki pomiaru	
		Krotność $I_{\Delta n}$	Faza początkowa (polaryzacja)
1.	$Z_{L-PE}$		
2.	$U_B, R_E$		
3.	$t_A \wedge$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
4.	$t_A \wedge$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
5.*	$t_A \wedge$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
6.*	$t_A \wedge$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
7.*	$t_A \wedge$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
8.*	$t_A \wedge$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
9.*	$t_A \wedge$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
10.*	$t_A \wedge$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
11.*	$I_A \wedge$		dodatnia
12.*	$I_A \wedge$		ujemna
13.*	$t_A \wedge \wedge$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
14.*	$t_A \wedge \wedge$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
15.*	$t_A \wedge \wedge$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
16.*	$t_A \wedge \wedge$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
17.*	$t_A \wedge \wedge$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
18.*	$t_A \wedge \wedge$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
19.*	$t_A \wedge \wedge$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
20.*	$t_A \wedge \wedge$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
21.*	$I_A \wedge \wedge$		dodatnia
22.*	$I_A \wedge \wedge$		ujemna

\* punkty, w których przy sprawnym wyłączniku RCD powinno nastąpić jego wyłączenie

## Uwagi:

- Ilość mierzonych parametrów jest zależna od ustawień w głównym menu.
- Zawsze mierzone są  $U_B$  i  $R_E$ .
- 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.
- Miernik automatycznie pomija pomiary niemożliwe do wykonania np.: wybrany prąd  $I_{\Delta n}$  i krotność wykraczają poza możliwości pomiarowe miernika.

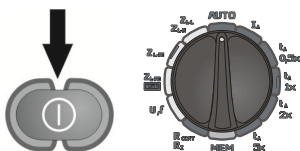
## Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

<b>Good</b>	Wyłącznik RCD sprawny.
<b>Bad</b>	Wyłącznik RCD niesprawny.
<b>on</b>	Informacja o konieczności włączenia wyłącznika RCD.

Pozostałe informacje wyświetlane przez miernik jak w punkcie 2.8.1.

### 2.9.3.2 Tryb STANDARD

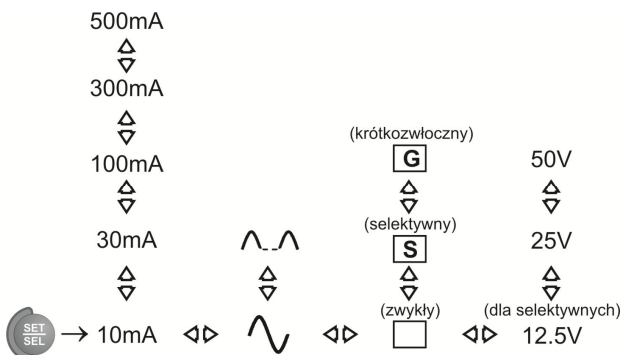
1



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

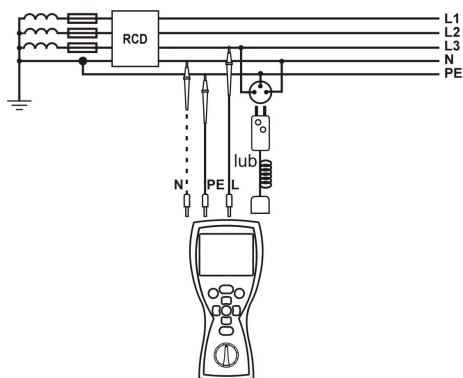
2

Jeżeli wyświetlane parametry różnią się od wymaganych, ustawić je według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.



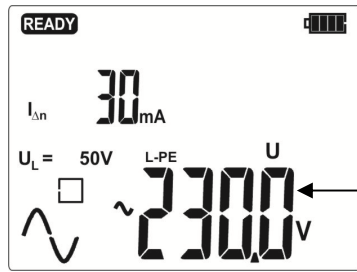
Parametr	$I_{\Delta n}$	Kształt prądu	Typ wyłącznika	$U_L$
----------	----------------	---------------	----------------	-------

3



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

4



Miernik jest gotowy do pomiaru.

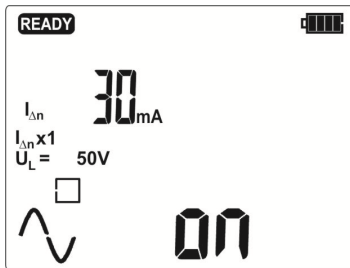
Napięcie  $U_{L-PE}$

5



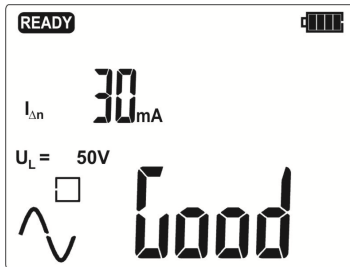
Nacisnąć przycisk **START** aby rozpocząć pomiar.

6



Po każdym zadziałaniu włączyć badany RCD.

7



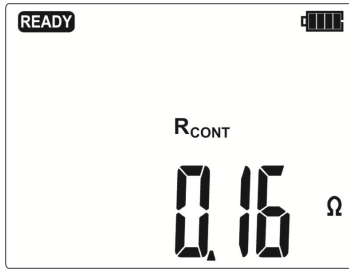
Odczytać główny wynik pomiaru: **Good** - dobry lub **bAd** - zły.

## Uwagi:

- Parametry mierzone są takie jak w tabeli dla trybu FULL i RCD AC tylko dla wybranego kształtu prądu.
- Pozostałe uwagi i informacje jak w rozdz. 2.8.3.1.



6



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

7



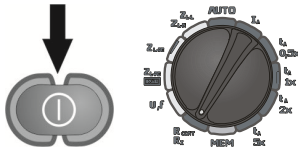
Aby rozpocząć kolejny pomiar bez odłączania przewodów pomiarowych od obiektu lub mierzyć rezystancje >100Ω nacisnąć przycisk **START**.

## Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

<b>UdEt</b>	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. <b>Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).</b>
<b>NOISE!</b>	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obciążony dużym, nieokreślonym błędem.
> 400 °	Przekroczony zakres pomiarowy.

### 2.10.2 Niskoprądowy pomiar rezystancji

1



Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **R<sub>CONT</sub> R<sub>x</sub>**.

2

W razie potrzeby ustawić pomiar R wg poniższego algorytmu.

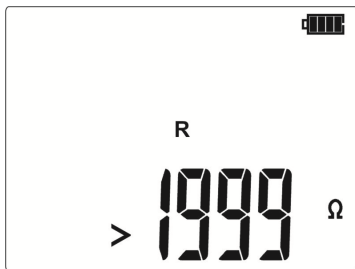


3



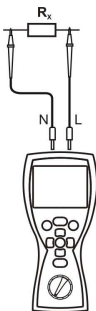
Zatwierdzić wybór przyciskiem **ENTER**.

4



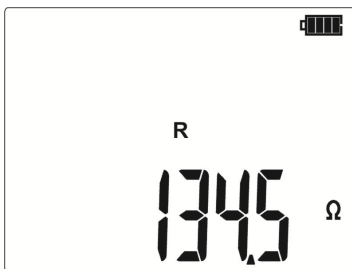
Miernik jest gotowy do pomiaru.

5



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

6



Odczytać wynik pomiaru.

## Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

UdEt	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. <b>Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).</b>
<b>NOISE!</b>	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obciążony dużym, nieokreślonym błędem.
> 1999 Ω	Przekroczony zakres pomiarowy.





## Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

UdEŁ	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. <b>Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).</b>
------	--

### 3 Pamięć wyników pomiarów

Mierniki MPI-502 są wyposażone w pamięć 10000 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:

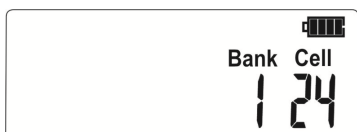
- W jednej komórce można zapisać wyniki pomiarów dokonanych dla wszystkich funkcji pomiarowych.
- Po każdym wpisie wyniku pomiaru do komórki jej numer jest automatycznie zwiększany. Aby umożliwić wpisanie do jednej komórki kolejnych wyników pomiarów dotyczących danego punktu pomiarowego (obiektu) należy przed każdym wpisem ustawić odpowiedni numer komórki.
- Do pamięci wpisywać można jedynie wyniki pomiarów uruchamianych przyciskiem **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



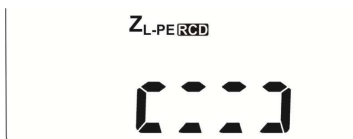
Po wykonaniu pomiaru wcisnąć przycisk **ENTER**.  
Miernik jest w trybie wpisywania do pamięci.



Komórka jest pusta.



W komórce jest wynik tego samego typu, jaki ma być wpisany.

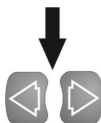


W komórce są wyniki pomiarów wyświetlonych typów.



W komórce są wyniki pomiarów wszystkich typów.

2

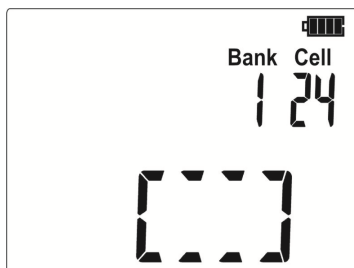


Przyciskami  $\triangleleft$  i  $\triangleright$  można przeglądać poszczególne typy i składowe wyników.

3



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

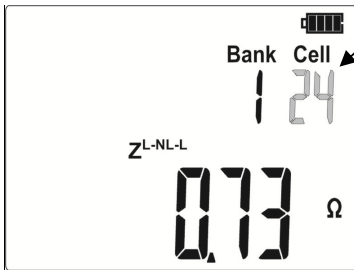


4

Próba nadpisania wyniku powoduje wyświetlenie symbolu ostrzegawczego.







Ukazuje się zawartość ostatnio zapisanej komórki.

Miga numer komórki.

Numer banku i komórki, której wartość chcemy przeglądać zmienia się postępując się przyciskiem **SET/SEL** a następnie przyciskami  $\Delta$  i  $\nabla$ .

Miganie numeru banku lub komórki oznacza możliwość jego zmiany.

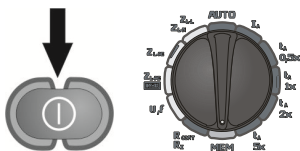
Kolejność zapisywania poszczególnych wyników pomiarów podaje poniższa tabela.

Lp.	Funkcja pomiarowa (grupa wyników)	Wyniki składowe
1	$Z_{L-N, L-L}$	$Z_{L-N}$ lub $Z_{L-L}$ oraz $U_{L-N}$ lub $U_{L-L}$
		$I_k$
		R
		$X_L$
2	$Z_{L-PE}$ lub $Z_{L-PE}$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RCD</span>	$Z_{L-PE}$ oraz $U_{L-PE}$
		$I_k$
		R
		$X_L$
3	R <sub>CONT</sub>	R
RCD		$U_B$
		$R_E$
		$t_A$ 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 $2I_{\Delta n}$ , $\sqrt{\quad}$
		$t_A$ przy $5I_{\Delta n}$ , $\sqrt{\quad}$
		$t_A$ przy $5I_{\Delta n}$ , $\sqrt{\quad}$
		$I_A$ , $\sqrt{\quad}$
		$I_A$ , $\sqrt{\quad}$
		$t_{AI}$ , $\sqrt{\quad}$ (brak dla RCD AUTO)
		$t_{AI}$ , $\sqrt{\quad}$ (brak dla RCD AUTO)
		j.w. (12 wierszy) dla prądu pulsującego
		$\sqrt{\quad}$ i $\sqrt{\quad}$

## 3.4 Kasowanie pamięci

### 3.4.1 Kasowanie banku

1



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

2

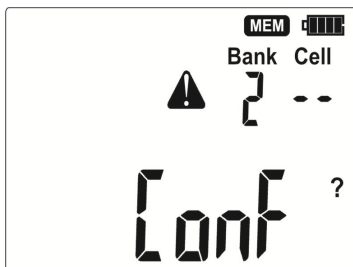


Ustawić numer banku do  
skasowania wg punktu  
3.2.  
Ustawić numer komórki  
na -- (przed 1). Pojawia  
się symbol **DEL** sygnalu-  
jący gotowość do kaso-  
wania.

3



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

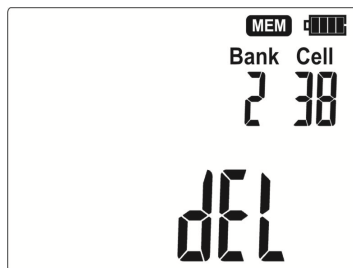


Pojawiają się **Conf** i  
⚠ będące żąda-  
niem potwierdzenia  
kasowania.

4



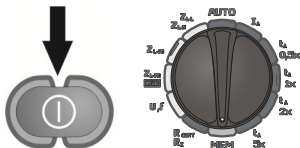
Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby uru-  
chomić kasowanie lub **ESC**, aby zre-  
zygnować.



Postęp kasowania  
uwidoczniiony jest  
na ekranie w posta-  
ci przewijających  
się numerów komó-  
rek, a po zakończe-  
niu kasowania  
miernik generuje 3  
krótkie sygnały  
dźwiękowe i ustwia  
numer komórki na  
1.

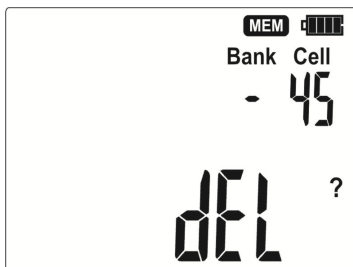
### 3.4.2 Kasowanie całej pamięci

1



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

2

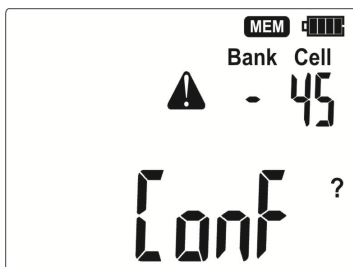



Ustawić numer banku na 0 (przed 0). Pojawia się symbol **del** sygnalizujący gotowość do kasowania.

3



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

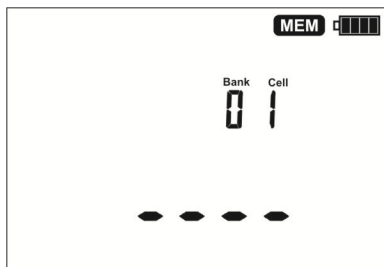


Pojawiają się **Conf** i  będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

4



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



Postęp kasowania uwidoczny jest na ekranie w postaci przewijających się numerów banków i komórek, 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

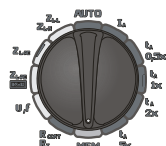
Do współpracy miernika z komputerem niezbędny jest odbiornik OR-1 i odpowiednie oprogramowanie. Jeżeli pakiet ten nie został zakupiony wraz z miernikiem, to można go nabyć u producenta lub autoryzowanego dystrybutora, gdzie dostępne są też szczegółowe informacje o oprogramowaniu.

### 3.5.2 Transmisja danych

①

Podłączyć moduł OR-1 do gniazda USB komputera PC.

②



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

③



Wcisnąć przycisk **SET/SEL** (na ok. 2s), pojawi się ekran pytania o włączenie transmisji radiowej.



④



Wcisnąć przycisk **ENTER**, pojawi się ekran transmisji radiowej.



Aby transmitować dane należy wykonywać polecenia programu. Wyjście z trybu komunikacji przyciskiem **ESC**.



## Uwagi:



Standardowy pin dla OR-1 to „123”. Ustawianie w mierniku wg punktu 2.2.

## 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.

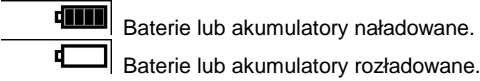
Funkcja pomiarowa	Objaw	Przyczyna	Postępowanie
<b>Wszystkie</b>	Miernik nie załącza się przyciskiem <b>Ⓞ</b> Podczas pomiaru napięcia wyświetla się symbol <b>bat</b> Miernik wyłącza się w czasie wstępnego testu	Zużyte lub źle włożone baterie, rozładowane akumulatory	Sprawdzić poprawność włożenia baterii, 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
<b>Pętla zwarcia i RCD</b>	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
<b>Pętla zwarcia</b>	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	
<b>RCD</b>	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 <b>r<sub>cd</sub></b> 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 $I_{\Delta n}$ jest niemożliwe	Napięcie dotykowe, które powstanie przy pomiarze $t_A$ lub $I_{\Delta n}$ , może przekroczyć wartość napięcia bezpiecznego – pomiar jest automatycznie blokowany	Skontrolować połączenia w przewodzie ochronnym 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	Za duży nastawiony $I_{\Delta n}$ Znaczne prądy upływowe charakteryzujące się dużą zmiennością	Nastawić właściwy $I_{\Delta n}$
	Symbol <b>PE</b> nie pojawia się, mimo że napięcie pomiędzy elektrodą dotykową a przewodem <b>PE</b> przekracza próg zadziałania detektora (ok. 50V)	Elektroda dotykowa nie funkcjonuje poprawnie lub uszkodzone obwody wejściowe miernika Przełącznik obrotowy nie jest właściwie ustawiony.	Oddać miernik do serwisu; posługiwanie się niesprawnym miernikiem jest <b>niedopuszczalne</b> Elektroda dotykowa jest aktywna dla pomiarów parametrów pętli zwarcia i RCD z wyjątkiem funkcji $Z_{L-N,L-L}$ $U_{L-N,L-L}$

## 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:



Baterie do wymiany lub akumulatory do naładowania!

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 obciążone są dodatkowymi błędami niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika.

### 5.2 Wymiana baterii (akumulatorów)

Miernik MPI-502 jest zasilany czterema bateriami alkalicznymi LR6 lub akumulatorami NiMH rozmiar AA. 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. Odkręcić wkręt mocujący pokrywę baterii (w dolnej części obudowy),
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 pokrywę pojemnika.

#### **UWAGA!**

**Po wymianie baterii/akumulatorów należy w głównym MENU 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 zbyt dużego 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.

Szpile 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 wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,0...299,9V	0,1V	±(2% w.m. + 6cyfr)
300...500V	1V	±(2% w.m. + 2cyfry)

- Zakres częstotliwości: 45...65Hz

#### Pomiar częstotliwości

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
45,0...65,0Hz	0,1Hz	±(0,1% w.m. + 1cyfra)

- Zakres napięć: 50...500V

#### 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 $\Omega$
5m	0,17...1999 $\Omega$
10m	0,21...1999 $\Omega$
20m	0,29...1999 $\Omega$
WS-01, -05	0,19...1999 $\Omega$

Zakresy wyświetlania:

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

- Napięcie nominalne pracy  $U_{nL-N}$ /  $U_{nL-L}$ : 220/380V, 230/400V, 240/415V
- Zakres roboczy napięć: 180...270V (dla  $Z_{L-PE}$  i  $Z_{L-N}$ ) oraz 180...460V (dla  $Z_{L-L}$ )
- Częstotliwość nominalna sieci  $f_n$ : 50Hz, 60Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65Hz
- Maksymalny prąd pomiarowy: 7,6A dla 230V (3x10ms), 13,3A dla 400V (3x10ms)
- 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 $\Omega$	0,01 $\Omega$	±(5% + 5 cyfr) wartości $Z_S$
20,0...199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	±(5% + 5 cyfr) wartości $Z_S$

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

### Wskazania prądu zwarciovego $I_K$

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,110...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 $\Omega$  dla przewodów 1,2m, WS01 i WS05 oraz 0,51...1999 $\Omega$  dla przewodów 5m, 10m i 20m

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

- Nie powoduje zadziałania wyłączników RCD o  $I_{\Delta n} \geq 30\text{mA}$
- Napięcie nominalne pracy  $U_n$ : 220V, 230V, 240V
- Zakres roboczy napięć: 180...270V
- 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 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(6\% + 10 \text{ cyfr})$ wartości $Z_S$
20,0...199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(6\% + 5 \text{ cyfr})$ wartości $Z_S$

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

### Wskazania prądu zwarciovego $I_K$

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,110...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  $U_n$ : 220V, 230V, 240V
- Zakres roboczy napięć: 180...270V
- 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









Typ wyłącznika	Nastawa krotności	Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
Ogólnego typu	0,5 $I_{\Delta n}$	0..300ms	1 ms	$\pm 2\%$ w.m. $\pm 2$ cyfry <sup>1)</sup>
	1 $I_{\Delta n}$			
	2 $I_{\Delta n}$	0..150ms		
	5 $I_{\Delta n}$	0..40ms		
Selektywny	0,5 $I_{\Delta n}$	0..500ms		
	1 $I_{\Delta n}$			
	2 $I_{\Delta n}$	0..200ms		
	5 $I_{\Delta n}$	0..150ms		

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

- Dokładność zadawania prądu różnicowego:

dla  $1 \cdot I_{\Delta n}$ ,  $2 \cdot I_{\Delta n}$  i  $5 \cdot I_{\Delta n}$  ..... 0..8%  
 dla  $0,5 \cdot I_{\Delta n}$  ..... -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	210
100	50	35	100	140	200	280	500	—
300	150	105	300	420	—	—	—	—
500	250	175	500	—	—	—	—	—

### Pomiar rezystancji przewodu ochronnego dla RCD - $R_E$

Wybrany prąd nominalny wyłącznika	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
10 mA	0,01k $\Omega$ ..5,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	4 mA	0...+10%w. $\pm 8$ cyfr
30 mA	0,01k $\Omega$ ..1,66k $\Omega$		12 mA	0...+10%w. $\pm 5$ cyfr
100 mA	1 $\Omega$ ..500 $\Omega$	1 $\Omega$	40 mA	0...+5%w. $\pm 5$ cyfr
300 mA	1 $\Omega$ ..166 $\Omega$		120 mA	
500 mA	1 $\Omega$ ..100 $\Omega$		200 mA	

## Pomiar napięcia dotykowego $U_B$ odniesionego do nominalnego prądu różnicowego

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
0..9,9V	0,1 V	$0,4 \times I_{\Delta n}$	0..10% w.m. $\pm 5$ cyfr
10,0..99,9V			0..15% w.m.

## Pomiar prądu zadziałania RCD $I_A$ 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	3,3..10,0mA	0,1 mA	$0,3 \times I_{\Delta n}..1,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 5 \% I_{\Delta n}$
30 mA	9,0..30,0 mA			
100 mA	33..100 mA	1 mA		
300 mA	90..300 mA			
500 mA	150..500 mA			

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

## Pomiar prądu zadziałania RCD $I_A$ 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			
100mA	40..140mA	1mA	$0,35 \times I_{\Delta n}..1,4 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
300mA	120..420mA			

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

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

- Napięcie na otwartych zaciskach: 4...9V
- Prąd zwarciaowy  $I_{SC}$ : 8...15mA

- Sygnał dźwiękowy dla rezystancji mierzonej  $< 30\Omega \pm 50\%$
- Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych

## **Pozostałe dane techniczne**

- a) rodzaj izolacji.....podwójna, wg PN-EN 61010-1 i IEC 61557  
 b) kategoria pomiarowa ..... IV 300V (III 600V) wg PN-EN 61010-1  
 c) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP67  
 d) zasilanie miernika.....baterie alkaliczne LR6 lub akumulatory NiMH rozmiar AA (4 szt.)  
 e) wymiary ..... 220x98x58 mm  
 f) masa miernika.....ok. 1 kg  
 g) temperatura przechowywania .....  $-20...+70^{\circ}\text{C}$   
 h) temperatura pracy .....  $0...+50^{\circ}\text{C}$   
 i) wilgotność .....  $20...80\%$   
 j) temperatura odniesienia .....  $+23 \pm 2^{\circ}\text{C}$   
 k) wilgotność odniesienia.....  $40...60\%$   
 l) wysokość n.p.m.....  $< 2000\text{m}$   
 m) czas do Auto-OFF ..... 300, 600, 900 sekund lub brak  
 n) ilość pomiarów Z lub RCD (dla akumulatorów) .....  $>5000$  (2 pomiary/minutę)  
 o) wyświetlacz ..... LCD segmentowy  
 p) pamięć wyników pomiarów ..... 990 komórek, 10000 wpisów  
 q) transmisja wyników.....łącze radiowe, pasmo ISM 433 MHz  
 r) standard jakości ..... opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001  
 s) przyrząd spełnia wymagania normy IEC 61557  
 t) 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 61557-3 (Z)**

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	$E_1$	0%
Napięcie zasilania	$E_2$	0% (nie świeci <b>BAT</b> )
Temperatura $0...35^{\circ}\text{C}$	$E_3$	przewód 1,2m – 0Ω przewód 5m – 0,011Ω przewód 10m – 0,019Ω przewód 20m – 0,035Ω przewód WS-01, WS-05 – 0,015Ω
Kąt fazowy $0...30^{\circ}$ 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%

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

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

### 9.2.3 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-6 (RCD)

I<sub>A</sub>, t<sub>A</sub>, U<sub>B</sub>

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

# 10 Wyposażenie

## 10.1 Wyposażenie standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- miernik MPI-502 – **WMPLMPI502**
- komplet przewodów pomiarowych:
  - adapter WS-05 z wtykiem kątowym UNI-SCHUKO (CAT III 300V) – **WAADAWS05**
  - przewody 1,2m (CAT III 1000V) zakończone wtykami bananowymi – 3szt. (żółty – **WAPRZ1X2YEGB**, czerwony – **WAPRZ1X2REBB** i niebieski – **WAPRZ1X2BUBB**)
- akcesoria
  - krokodylek (CAT III 1000V) – 1szt. (żółty K02 – **WAKROYE20K02**)
  - sonda ostrzowa z gniazdem bananowym (CAT III 1000V) – 2szt. (czerwona – **WASONREOGB1** i niebieska – **WASONBUOGB1**)
- odbiornik radiowy OR-1 do transmisji danych – **WAADAUSBOR1**
- futerał na miernik i akcesoria – **WAFUTM6**
- szelki do miernika – **WAPOZSZE4**
- sztywny wieszak z haczykiem – **WAPOZUCH1**
- płyta CD SONEL
- instrukcja obsługi
- karta gwarancyjna
- certyfikat kalibracji
- 4 baterie LR6

## 10.2 Wyposażenie dodatkowe

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

**WAPRZ005REBB**



- przewód 5m czerwony

**WAPRZ020REBB**



- przewód 20m czerwony

**WAPRZ010REBB**



- przewód 10m czerwony

**WASONYEGB1**



- sonda ostrzowa z gniazdem bananowym

## WAKRORE20K02



- krokodylek czerwony

**WAADAAGT16P** - wersja pięcioprzewodowa  
**WAADAAGT16C** - wersja czteroprzewodowa



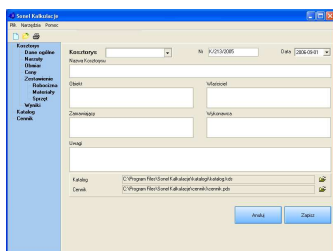
- adapter AGT-16P do gniazd trójfazowych

**WAADAAGT63P** - wersja pięcioprzewodowa



- adapter AGT-63P do gniazd trójfazowych

## WAPROKALK



- program do tworzenia kalkulacji pomiarów SONEL PE Kalkulacje

## WAADAWS01



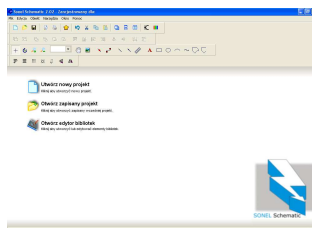
- adapter WS-01 wyzwalający pomiar z wtykiem UNI-Schuko

**WAADAAGT32P** - wersja pięcioprzewodowa  
**WAADAAGT32C** - wersja czteroprzewodowa



- adapter AGT-32P do gniazd trójfazowych

## WAPROSCHEM



- program do tworzenia szkiców, schematów instalacji elektrycznych SONEL Schematic

## WAADAKEY1



- adapter – klucz sprzętowy USB do programu

**Uwaga**

**Programy obsługiwane są przez systemy Windows XP (Service Pack 2), Windows Vista, Windows 7.**

## 11 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

**SONEL S. A.**

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

tel. (74) 858 38 78 (Dział Handlowy)

(74) 858 38 79 (Serwis)

fax (74) 858 38 08

e-mail: [dh@sonel.pl](mailto:dh@sonel.pl)

internet: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

**Uwaga:**

**Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.**

## 12 Usługi laboratoryjne

Laboratorium pomiarowe firmy SONEL S.A. oferuje sprawdzenia oraz wydanie świadectwa wzorcowania następujących przyrządów związanych z pomiarami wielkości elektrycznych i nieelektrycznych:

- kamer termowizyjnych,
- pirometrów,
- mierników do pomiarów przeciwporażeniowych i ochronnych: rezystancji izolacji, rezystancji i impedancji uziemień, pętli zwarcia, parametrów wyłączników różnicowoprądowych oraz mierników wielofunkcyjnych obejmujących funkcjonalnie w/w przyrządy,
- mierników bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego,
- analizatorów jakości zasilania,
- mierników do pomiaru małych rezystancji,
- mierników napięcia, prądu (również cęgowych), rezystancji oraz multimetrów,
- mierników oświetlenia.

Świadectwo wzorcowania jest dokumentem potwierdzającym zgodność parametrów zadeklarowanych przez producenta badanego przyrządu odniesione do wzorca państwowego, z określeniem niepewności pomiaru.

Zgodnie z normą **PN-ISO 10012-1, zał. A** – „Wymagania dotyczące zapewnienia jakości wyposażenia pomiarowego. System potwierdzania metrologicznego 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 Certyfikat Kalibracji lub Świadectwo Wzorcowania, kolejną kontrolę metrologiczną (wzorcowanie) zaleca się przeprowadzić w terminie **do 13 miesięcy** od daty zakupu, jednak nie później, niż **19 miesięcy** od daty produkcji.

### 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-502 przeznaczony jest do pracy przy znamionowych napięciach fazowych 220V, 230V i 240V oraz napięciach międzyfazowych 380V, 400V i 415V.

Podłączenie napięcia wyższego niż dopuszczalne między dowolne zaciski pomiarowe może spowodować uszkodzenie miernika i zagrożenie dla użytkownika.

	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
	Napięcie na zaciskach <b>L</b> i <b>N</b> miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
	Napięcie na zaciskach <b>L</b> i <b>PE</b> miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
	Błąd w trakcie pomiaru.
	Błąd w trakcie pomiaru: zanik napięcia po pomiarze.
	Uszkodzenie obwodu zwarciovego miernika.
	Brak podłączenia przewodu N.
	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obciążony dużym, nieokreślonym błędem.
	Temperatura wewnątrz miernika wzrosła powyżej dopuszczalnej. Pomiar jest blokowany.
	Zamienione przewody L i N (wystąpiło napięcie między zaciskami <b>PE</b> i <b>N</b> ).
	Brak zadziałania wyłącznika RCD, lub zadziałanie podczas pomiaru $U_b$ , $R_E$ .
	Przekroczono napięcie dotykowe bezpieczne.
	Wyłącznik RCD sprawny.
	Wyłącznik RCD niesprawny.
	Informacja o konieczności włączenia wyłącznika RCD.
	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. <b>Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).</b>
	Stan baterii lub akumulatorów: Baterie lub akumulatory naładowane Baterie lub akumulatory rozładowane
	Baterie lub akumulatory wyczerpane. Wymienić baterie na nowe lub naładować akumulatory.



**SONEL S.A.**

ul. Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica

tel. (74) 858 38 78 (Dział Handlowy)

(74) 858 38 79 (Serwis)

fax (74) 858 38 08

<http://www.sonel.pl>

e-mail: [dh@sonel.pl](mailto:dh@sonel.pl)