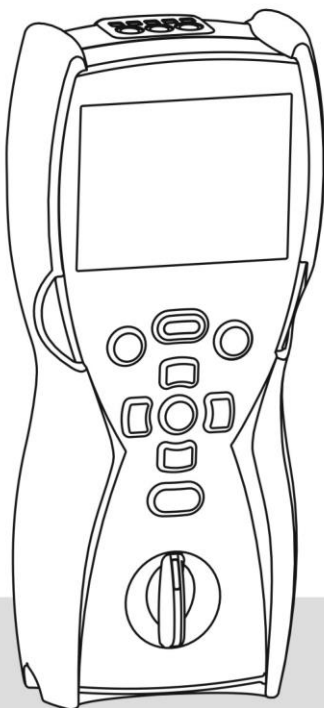




INSTRUKCJA OBSŁUGI

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/
wybór:
prawo/lewo,
góra/dół

Włączanie i wyłączanie
Po dłuższym przytrzymaniu
przycisku) zasilania miernika,
włączanie i wyłączanie
podświetlenia wyświetlacza

ESC - powrót
do poprzedniego
ekranu, wyjście
z funkcji

Zatwierdzenie
wyboru

OBROTOWY PRZELĄCZNIK FUNKCJI

Wybór funkcji pomiarowej:

- **AUTO** - RCD: pomiar automatyczny
- **I_A** - RCD: pomiar prądu zadziałania
- **t_A 0,5x** - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 0,5I_{Δn}
- **t_A 1x** - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 1I_{Δn}
- **t_A 2x** - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 2I_{Δn}
- **t_A 5x** - RCD: pomiar czasu zadziałania dla 5I_{Δn}
- **MEM** - przeglądanie i kasowanie pamięci oraz transmisja danych
- **R_s, R_{CONT}** - pomiar rezystancji przewodów ochronnych i wyrównawczych oraz niskonapięciowy pomiar rezystancji
- **U, f** - pomiar napięcia i częstotliwości
- **Z_{L-PE} RCD** - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD
- **Z_{L-PE}** - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE
- **Z_{L-N}, Z_{L-L}** - 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 1.24 06.10.2022

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

1 Bezpieczeństwo	5
2 Pomiary.....	6
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 Wybór długości przewodu	9
2.7.2 Spodziewany prąd zwarcia	10
2.7.3 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-N i L-L.....	11
2.7.4 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-PE	13
2.7.5 Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD	15
2.8 Pomiar rezystancji uziemień.....	16
2.9 Pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych RCD.....	17
2.9.1 Pomiar prądu zadziałania RCD	17
2.9.2 Pomiar czasu zadziałania RCD	19
2.9.3 Automatyczny pomiar parametrów RCD.....	21
2.10 Niskonapięciowy pomiar rezystancji	27
2.10.1 Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych (prądem $\pm 200\text{mA}$).....	27
2.10.2 Niskoprądowy pomiar rezystancji.....	28
2.10.3 Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych – autozerowanie	30
3 Pamięć wyników pomiarów	31
3.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci	31
3.2 Zmiana numeru komórki i banku.....	33
3.3 Przeglądanie pamięci.....	33
3.4 Kasowanie pamięci.....	35
3.4.1 Kasowanie banku.....	35
3.4.2 Kasowanie całej pamięci.....	36
3.5 Komunikacja z komputerem.....	37
3.5.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem.....	37
3.5.2 Transmisja danych przy pomocy modułu Bluetooth 4.2.....	37
3.5.3 Transmisja danych przy pomocy modułu OR-1	38
4 Rozwiązywanie problemów	39
5 Zasilanie miernika.....	41
5.1 Monitorowanie napięcia zasilającego.....	41
5.2 Wymiana baterii (akumulatorów).....	41
5.3 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów niklowo-wodorkowych (Ni-MH).....	42
6 Czyszczenie i konserwacja	42
7 Magazynowanie.....	43
8 Rozbiórka i utylizacja	43
9 Dane techniczne.....	43

9.1 Dane podstawowe.....	43
9.2 Dane dodatkowe	48
9.2.1 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-3 (Z).....	48
9.2.2 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-4 ($R \pm 200\text{mA}$)	48
9.2.3 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-6 (RCD)	48
10 Akcesoria.....	49
10.1 Akcesoria standardowe.....	49
10.2 Akcesoria opcjonalne	49
11 Producent	51
12 Usługi laboratoryjne	52

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.
- 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 **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 obarczone 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 zasiląć go 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.

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 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

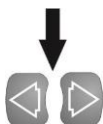
Miernik włącza się krótkim naciśnięciem przycisku , a wyłącza długim naciśnięciem (wyświetla się napis **OFF**). Krótkie naciśnięcie przycisku  podczas pracy miernika włącza lub wyłącza podświetlenie wyświetlacza i klawiatury.

2.2 Wybór ogólnych parametrów pomiaru

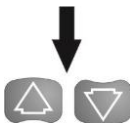
①



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



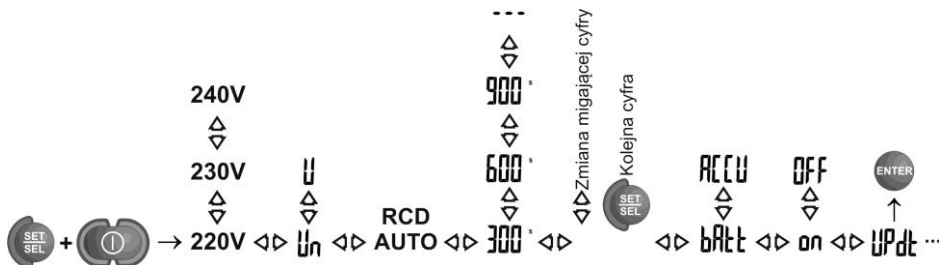
Przyciskami  i  przechodzi się do kolejnego parametru.



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	r _{cd} Auto	OFF	P _{in}	SUPP	bEEP	?



Symbol(e) parametru	Z _{L-PE} RCD	x0,5 t _A	...	~ I _A	Auto r _{cd}
---------------------	-----------------------	------------------------	-----	------------------	----------------------

3



Zatwierdzić zmiany i przejść do funkcji pomiarowej przyciskiem **ENTER**.

lub

4



Prześć 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 ~ oznacza w tym wypadku fazę lub polaryzację dodatnią, symbol √ - 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 postępować zgodnie z punktem 3.5.1.

2.3 Zapamiętywanie wyniku ostatniego pomiaru

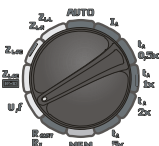
Wynik ostatniego pomiaru jest pamiętany dopóki nie zostanie uruchomiony kolejny pomiar, zmienione parametry pomiaru lub zmieniona funkcja pomiarowa przełącznikiem obrotowym. Po przejściu do ekranu wyjściowego danej funkcji przyciskiem **ESC** można przywołać ten wynik naciskając przycisk **ENTER**. Podobnie 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 przemienne 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.

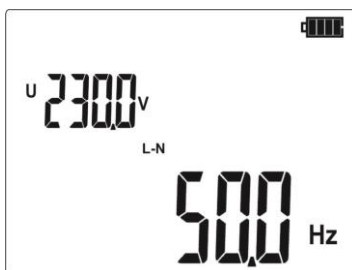
2.5 Pomiar napięcia i częstotliwości

1



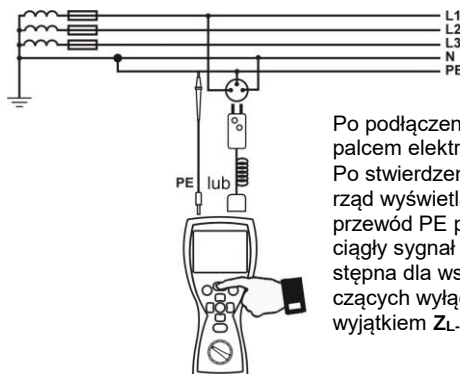
Ustawić przełącznik obrotowy na pozycji **U, f**.

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:

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 nie 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.

2.7 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.

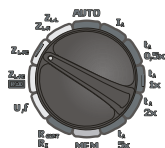
Powyższa uwaga nie dotyczy pomiarów impedancji pętli przy użyciu funkcji Z_{L-PE} **RCD**.



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.

2.7.1 Wybór długości przewodu

1

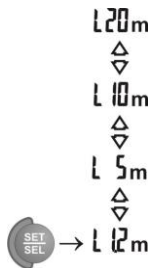


Ustawić przełącznik obrotowy na jeden z zakresów pomiaru impedancji pętli.

2

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

UWAGA: Przewody WS-05 i WS-01 są wykrywane przez miernik i nie ma wtedy możliwości wyboru długości przewodów (wyświetlany jest symbol $\overline{\overline{E}}$). 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.

2.7.2 Spodziewany prąd zwarciovowy

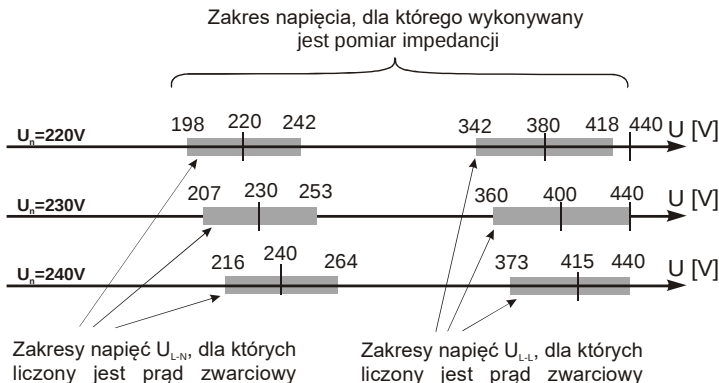
Miernik mierzy zawsze impedancję, a wyświetlony prąd zwarciovowy jest wyliczany według wzoru:

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

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

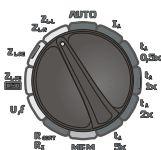
Na podstawie wybranego w ustawieniach ogólnych napięcia nominalnego U_n (punkt 2.1) miernik automatycznie rozpoznaje pomiar przy napięciu fazowym lub międzyfazowym i uwzględnia to w obliczeniach.

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



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

1

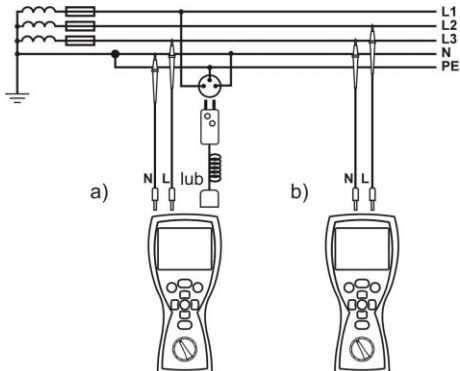


Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji Z_{L-L} Z_{L-N} .

2

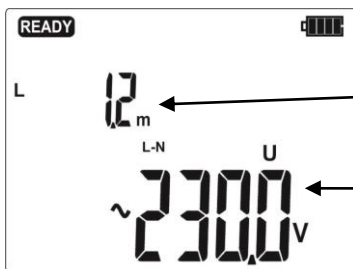
W zależności od potrzeb wybrać długość przewodu wg punktu 2.6.1.

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 $--E$.

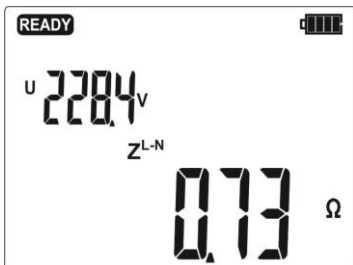
Napięcie U_{L-N} lub U_{L-L}

5



Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.

6



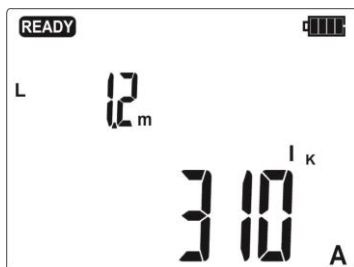
Odczytać główny wynik pomiaru: impedancję pętli zwarcia Z_S oraz napięcie sieciowe w chwili pomiaru.

7

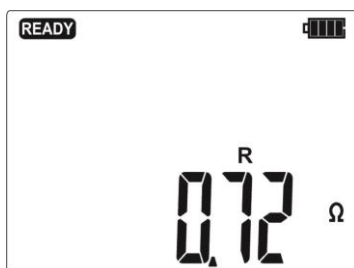


Wyniki dodatkowe można odczytać naciskając przycisk .

8

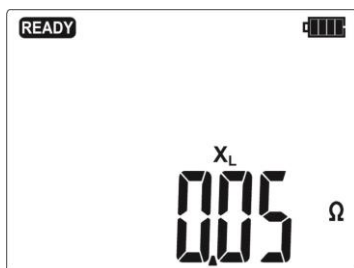


I_k
prąd zwarcio-
wy



R
rezystancja
pętli zwar-
cia

9



X_L
reaktancja
pętli zwar-
cia

Uwagi:

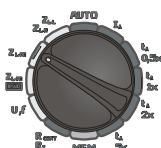
- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkty 3.1 i 3.2) lub, naciskając przycisk **ESC**, powrócić do pomiaru napięcia.
- Wykonywanie dużej ilości pomiarów w krótkich odstępach czasu powoduje, że w mierniku może wydzielać się duża ilość ciepła. W związku z tym obudowa przyrządu może się rozgrzewać. 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

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.
Err	Błąd w trakcie pomiaru.
ErrU	Błąd w trakcie pomiaru – zanik napięcia po pomiarze.
EOO	Uszkodzenie obwodu zwarcowego miernika.
ULN	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.
	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

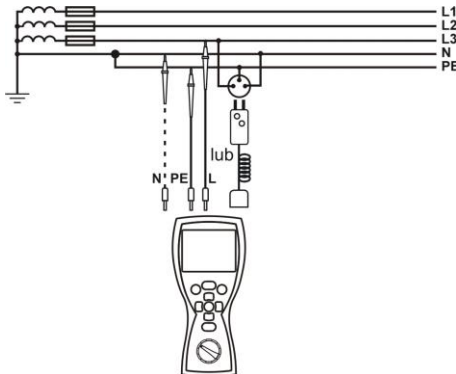


Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **ZL-PE**.

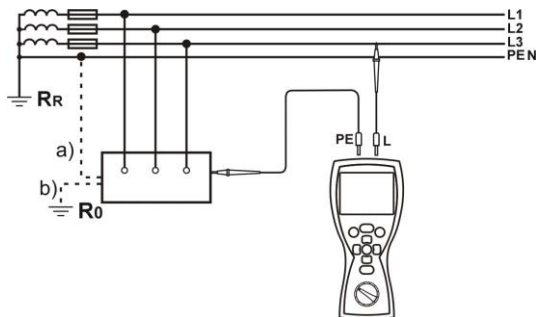
2

W zależności od potrzeb wybrać długość przewodu wg punktu 2.6.1.

3

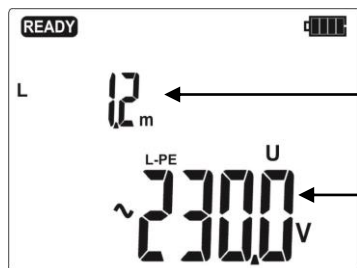


Podłączyć
przewody
pomiarowe wg
jednego
z rysunków.



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 --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.

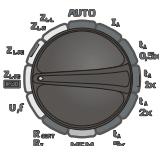
Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

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



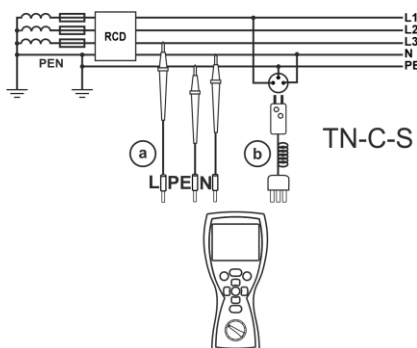
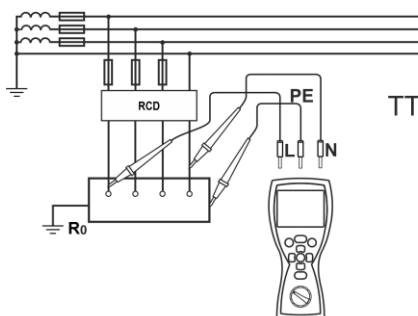
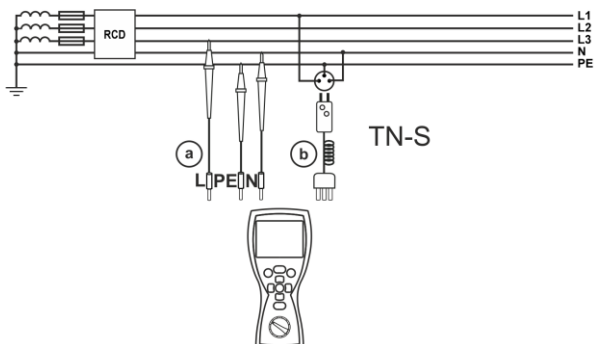
Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **Z_{L-PE} RCD**.

②

W zależności od potrzeb wybrać parametry pomiaru wg punktu 2.6.1.

③

Podłączyć przewody pomiarowe wg jednego z rysunków.



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

Uwagi:

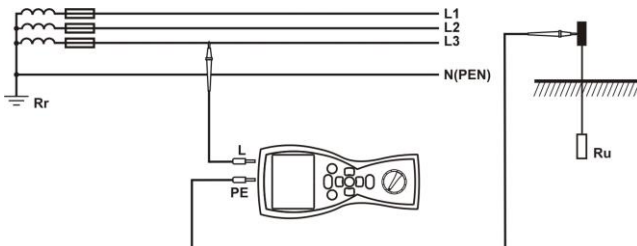
- Pomiar trwa maksymalnie ok. 32 sekund. Można go przerwać przyciskiem **ESC**.
- W instalacjach, w których zostały zastosowane wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie znamionowym 30mA może się zdarzyć, że suma prądów upływowych instalacji i prądu pomiarowego spowoduje wyłączenie RCD. Należy wtedy spróbować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

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

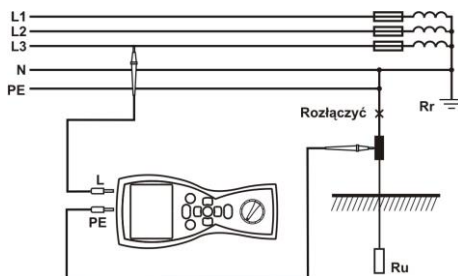
Komunikaty o błędach i informacje jak dla pomiaru w obwodzie L-N i L-L.

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, przełącznik obrotowy wyboru funkcji należy ustawić na pozycji Z_{L-PE} .



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

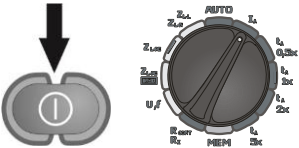
Odłączenie przewodów ochronnych wiąże się z poważnym zagrożeniem życia dla osób wykonujących pomiary i osób postronnych. Po zakończeniu pomiarów należy bezwzględnie przywrócić podłączenie przewodu ochronnego i neutralnego.

- 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 obarczony 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.

2.9 Pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych RCD

2.9.1 Pomiar prądu zadziałania RCD

1



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

2

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

500mA

300mA

100mA

30mA

10mA

(krótkozwłoczny)

G

(selektywny)

S

(zwykły)

50V

25V

12.5V

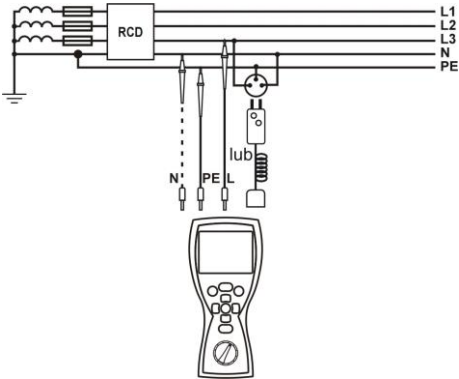
I_A, t_{AI}, U_B, R_E

U_B, R_E

I_A, U_B, R_E

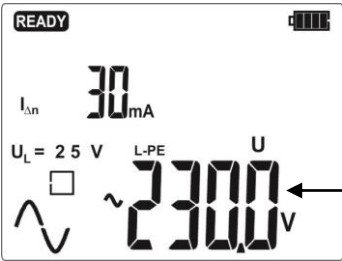
Parametr	$I_{\Delta n}$	Kształt prądu	Typ wyłącznika	U_L	Tryb pomiaru
----------	----------------	---------------	----------------	-------	--------------

3



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

4



Miernik jest gotowy do pomiaru.

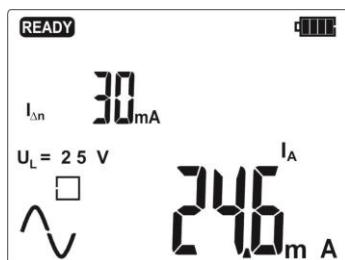
Napięcie U_{L-PE}

5



Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.

6

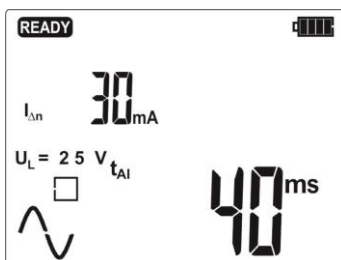


Odczytać główny
wynik pomiaru:
prąd I_A .

7

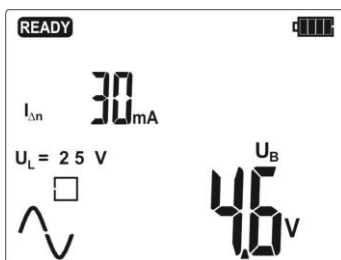


Wyniki dodatkowe można odczytać naciskając przycisk .



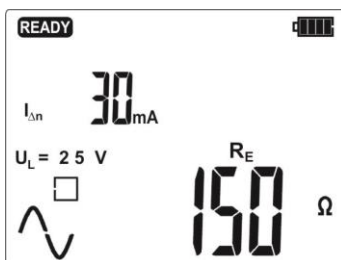
Czas za-
działania t_{Ai}
przy prądzie
 I_A

8



Napięcie
dotykowe
 U_B

9



Rezystancja
przewodu
ochronnego
dla RCD -
 R_E

Uwagi:

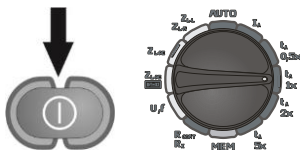
- Jeżeli wybrano pomiar tylko U_B , R_E to są one mierzone prądem 0,41_{AN} bez wyzwalań RCD. Jeżeli w czasie tego pomiaru wyłączy się RCD, do dalszych pomiarów można przejść po naciśnięciu przycisku **ESC**.
- Ze względu na specyfikę pomiaru (schodkowe narastanie prądu I_A) wynik pomiaru czasu zadziałania t_{AI} 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

READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
	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.
	Brak zadziałania wyłącznika RCD, lub zadziałanie podczas pomiaru U_B , R_E .
	Przekroczony zakres R_E .
	Po pomiarze U_B , R_E , pomiar I_A nie został wykonany, ponieważ wartości R_E i napięcia sieci nie pozwoliły na wygenerowanie prądu o wymaganej wartości.
	Przekroczone napięcie dotykowe bezpieczne.

2.9.2 Pomiar czasu zadziałania RCD

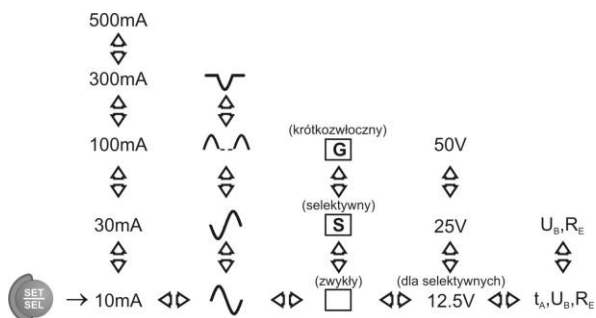
①



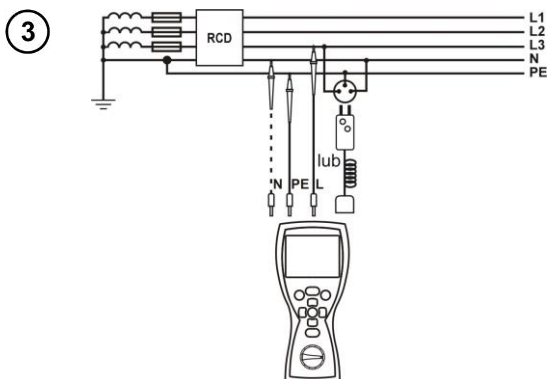
Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na jednej z pozycji po-
miaru t_A z wybraną
krotnością $I_{\Delta n}$.

②

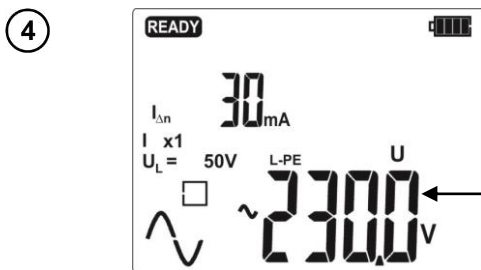
Ustawić parametry według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.



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



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.



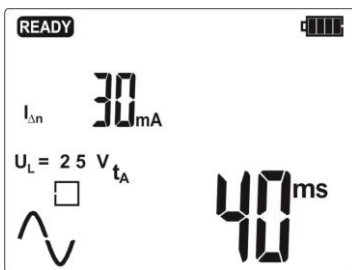
Miernik jest gotowy do pomiaru.

Napięcie U_{L-PE}



Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.

6

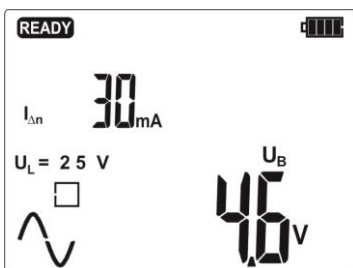


Odczytać główny wynik pomiaru: czas zadziałania t_A .

7

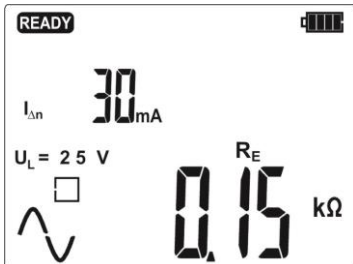


Wyniki dodatkowe można odczytać naciskając przycisk .



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 $I_{\Delta n}$, 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.

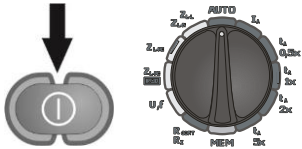
W MPI-502 dwa możliwe do wybrania w głównym menu tryby AUTO:

- tryb FULL
- tryb STANDARD

Wybór trybu opisany został w rozdz. 2.2.

2.9.3.1 Tryb FULL

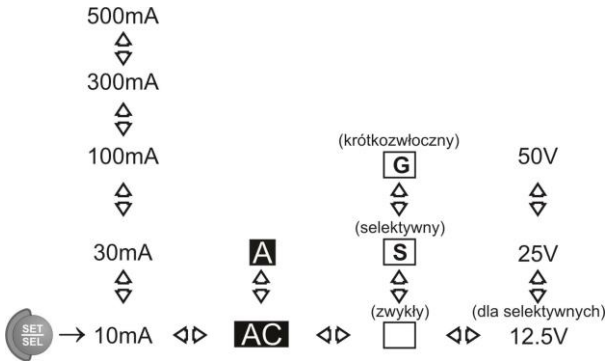
1



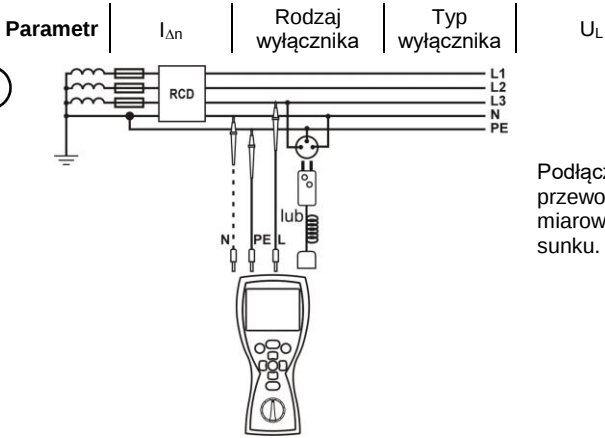
Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **AUTO**.

2

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

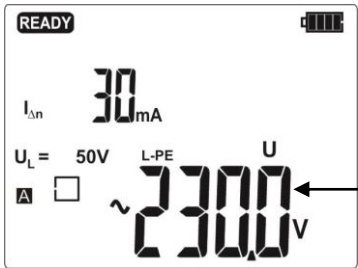


3



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

4



Miernik jest gotowy do pomiaru.

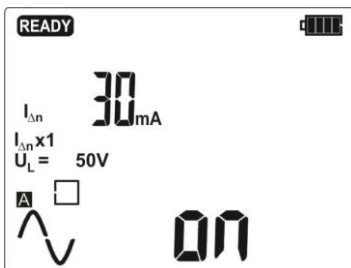
Napięcie U_{L-PE}

5



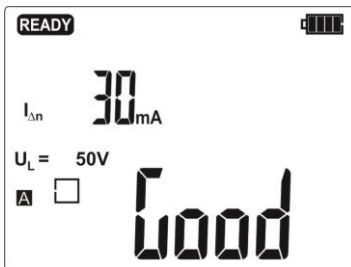
Nacisnąć przycisk **START** aby rozpocząć pomiar.

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 wyniku 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.	$t_A \setminus \vee$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
4.	$t_A \setminus \wedge$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
5.*	$t_A \setminus \vee$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
6.*	$t_A \setminus \wedge$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
7.*	$t_A \setminus \vee$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
8.*	$t_A \setminus \wedge$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
9.*	$t_A \setminus \vee$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
10.*	$t_A \setminus \wedge$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
11.*	$I_A \setminus \vee$		dodatnia
12.*	$I_A \setminus \wedge$		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.	$t_A \searrow$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
4.	$t_A \swarrow$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
5.*	$t_A \searrow$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
6.*	$t_A \swarrow$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
7.*	$t_A \searrow$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
8.*	$t_A \swarrow$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
9.*	$t_A \searrow$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
10.*	$t_A \swarrow$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
11.*	$I_A \searrow$		dodatnia
12.*	$I_A \swarrow$		ujemna
13.*	$t_A \searrow \searrow$	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
14.*	$t_A \swarrow \swarrow$	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
15.*	$t_A \searrow \searrow$	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
16.*	$t_A \swarrow \swarrow$	$1I_{\Delta n}$	ujemna
17.*	$t_A \searrow \searrow$	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
18.*	$t_A \swarrow \swarrow$	$2I_{\Delta n}$	ujemna
19.*	$t_A \searrow \searrow$	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
20.*	$t_A \swarrow \swarrow$	$5I_{\Delta n}$	ujemna
21.*	$I_A \searrow \searrow$		dodatnia
22.*	$I_A \swarrow \swarrow$		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.

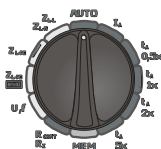
Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

	Wyłącznik RCD sprawny.
	Wyłącznik RCD niesprawny.
	Informacja o konieczności włączenia wyłącznika RCD.

Pozostałe informacje wyświetlane przez miernik jak w punkcie 2.8.1.

2.9.3.2 Tryb STANDARD

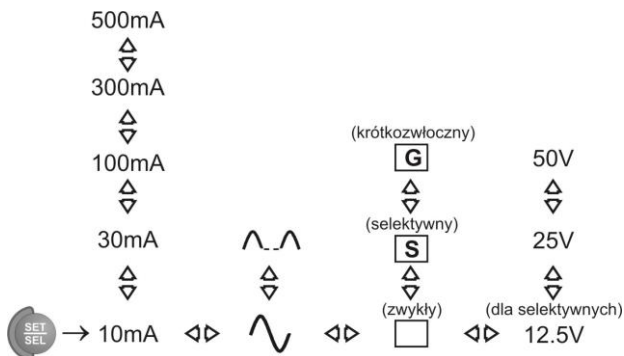
①



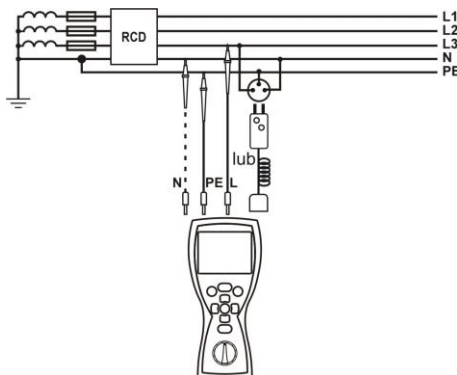
Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **AUTO**.

②

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

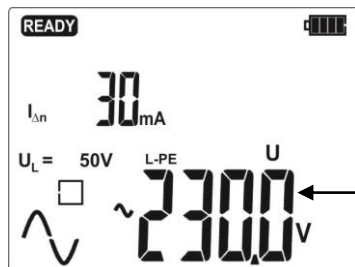


③



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

④



Miernik jest gotowy do pomiaru.

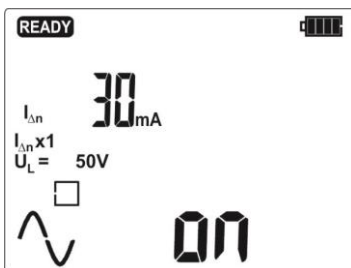
- Napięcie U_{L-PE}

5



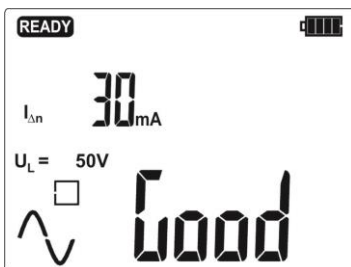
Nacisnąć przycisk **START** aby rozpocząć pomiar.

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.

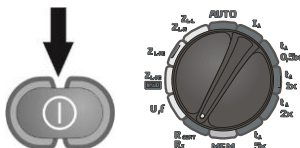
2.10 Niskonapięciowy pomiar rezystancji



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

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

1



Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **R_{CONT} R_x**.

2

W razie potrzeby ustawić pomiar **R_{CONT}** wg poniższego algorytmu.

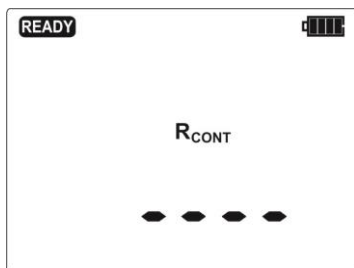


3



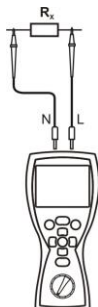
Zatwierdzić wybór przyciskiem **ENTER**.

4



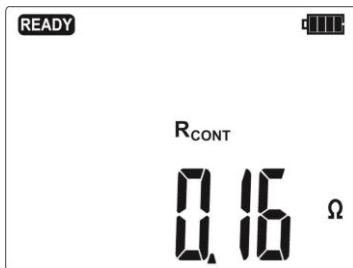
Miernik jest gotowy
do pomiaru.

5



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku. Pomiar rozpoczyna się automatycznie dla rezystancji mniejszych od 100Ω.

6



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

7



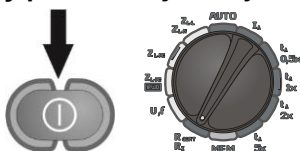
Aby rozpocząć kolejny pomiar bez odłączania przewodów pomiarowych od obiektu lub mierzyć rezystancje >100Ω nacisnąć przycisk **START**.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

UdEt	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).
NOISE!	Napis ukazujący się po pomiarze, świadczący o znacznych rozbieżnościach między pomiarami cząstkowymi (punkt 6). Wynik pomiaru może być obarczony dużym nieokreślonym błędem. Możliwe przyczyny: - zbyt duże zakłócenia na mierzonym obiekcie, - niestabilność obiektu lub połączeń miernika z tym obiektem (niepewne połączenia galwaniczne).
> 400 Ω	Przekroczony zakres pomiarowy.

2.10.2 Niskoprądowy pomiar rezystancji

1



Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **R_{CONT}**.

2

W razie potrzeby ustawić pomiar R wg poniższego algorytmu.

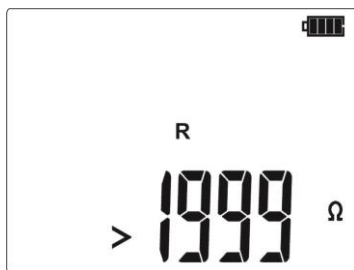


3



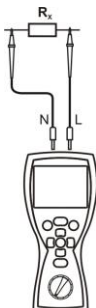
Zatwierdzić wybór przyciskiem **ENTER**.

4



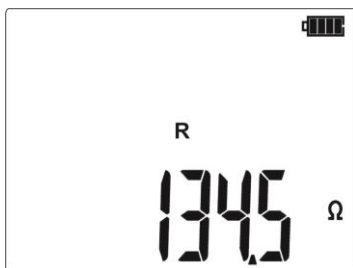
Miernik jest gotowy do pomiaru.

5



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

6



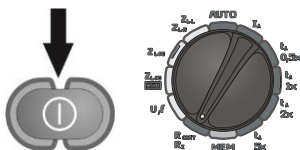
Odczytać wynik pomiaru.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

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

2.10.3 Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych – autozerowanie

①



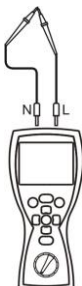
Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **R_{CONT} R_x**.

②

Ustawić autozerowanie wg poniższego algorytmu.



③



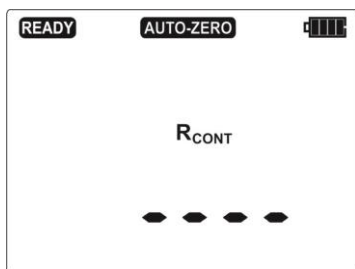
Zewrzeć przewody
pomiarowe.

④



Uruchomić autozerowanie naciskając przycisk **START**.

5



Po zakończeniu autozerowania miernik przechodzi automatycznie do ekranu gotowości do pomiaru.

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**, po wyjściu do ekranu pomiaru napis **AUTO-ZERO** nie będzie wyświetlany.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

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

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:

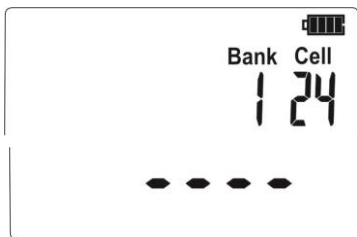
- W jednej komórce można zapisać wyniki pomiarów dokonanych dla wszystkich funkcji pomiarowych.
- Po każdym wpisie wyniku pomiaru do komórki jej numer jest automatycznie zwiększany. Aby umożliwić wpisanie do jednej komórki kolejnych wyników pomiarów dotyczących danego punktu pomiarowego (obiektu) należy 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



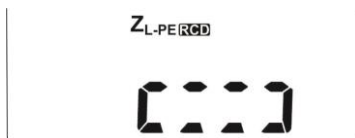
Po wykonaniu pomiaru wcisnąć przycisk **ENTER**.
Miernik jest w trybie wpisywania do pamięci.



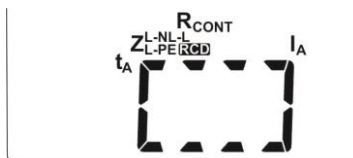
Komórka jest pusta.



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

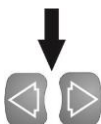


W komórce są wyniki pomiarów wyświetlonych typów.



W komórce są wyniki pomiarów wszystkich typów.

②

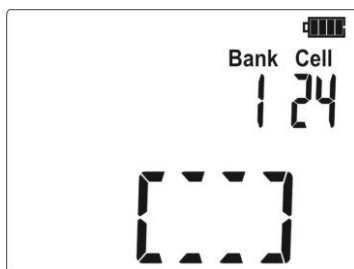


Przyciskami ◀ i ▶ można przeglądać poszczególne typy i składowe wyniki.

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.

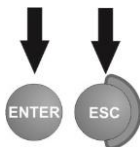


④

Próba nadpisania wyniku powoduje wyświetlenie symbolu ostrzegawczego.



⑤

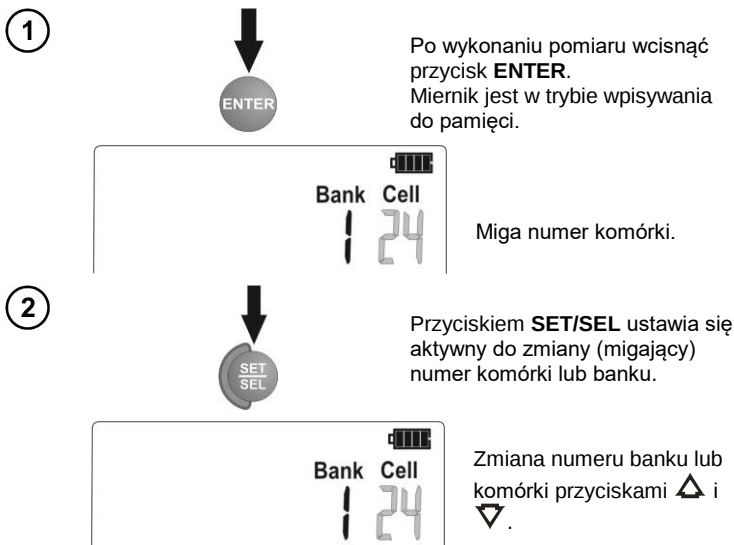


Wcisnąć przycisk **ENTER** w celu nadpisania wyniku lub **ESC** aby zrezygnować.

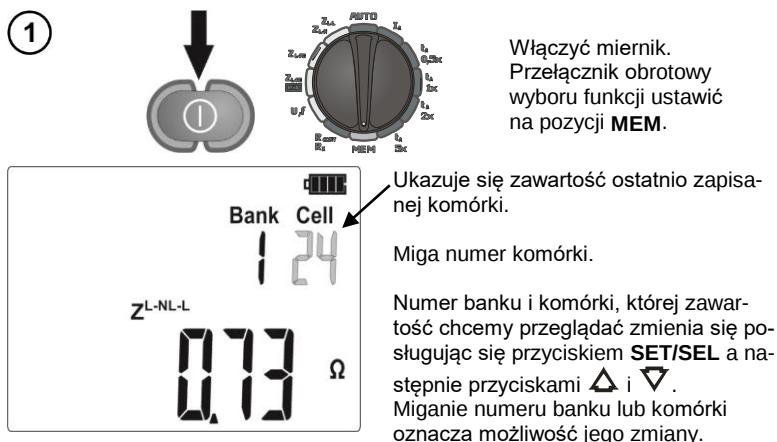
Uwagi:

- W przypadku wyłączników RCD powyższe ostrzeżenie ukaże się także przy próbie wpisania wyniku pomiaru danego rodzaju (składowej) dokonanego przy innym ustawionym prądzie I_{An} 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_{An} 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.

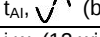
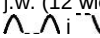
3.2 Zmiana numeru komórki i banku



3.3 Przeglądanie pamięci



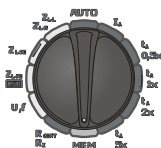
Kolejność zapisywania poszczególnych wyników pomiarów podaje poniższa tabela.

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} RCD	Z _{L-PE} oraz U _{L-PE}
		I _k
		R
		X _L
3	R _{CONT}	R
	RCD	U _B
		R _E
		t _A przy 0,5I _{Δn} , 
		t _A przy 0,5I _{Δn} , 
		t _A przy 1I _{Δn} , 
		t _A przy 1I _{Δn} , 
		t _A przy 2I _{Δn} , 
		t _A przy 2I _{Δn} , 
		t _A przy 5I _{Δn} , 
		t _A przy 5I _{Δn} , 
		I _A , 
		I _A , 
		t _{Ai} ,  (brak dla RCD AUTO)
		t _{Ai} ,  (brak dla RCD AUTO)
		j.w. (12 wierszy) dla prądu pulsującego 
		

3.4 Kasowanie pamięci

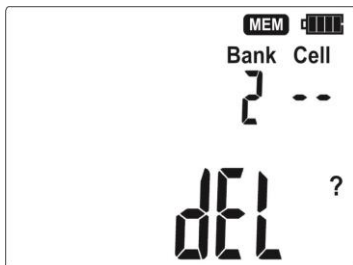
3.4.1 Kasowanie banku

①



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

②

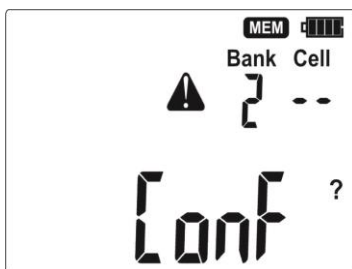


Ustawić numer banku do
skasowania wg punktu
3.2.
Ustawić numer komórki
na -- (przed 1). Pojawia
się symbol **del** sygnalizu-
jący gotowość do kaso-
wania.

③



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

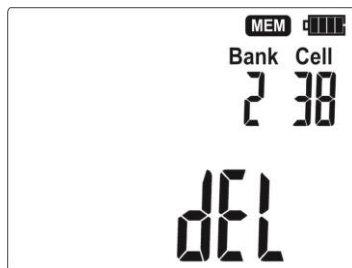


Pojawiają się **Conf** i
⚠ będące żąda-
niem potwierdzenia
kasowania.

④



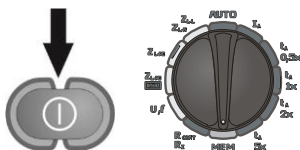
Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby uru-
chomić kasowanie lub **ESC**, aby zre-
zygnować.



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

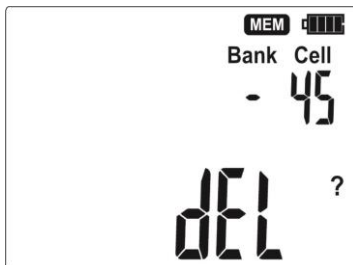
3.4.2 Kasowanie całej pamięci

①



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

②

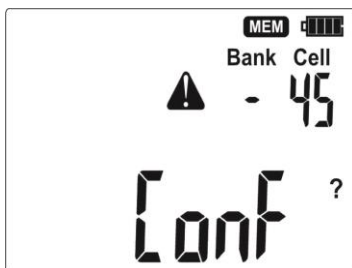


Ustawić numer banku na 0 (przed 0). Pojawia się symbol **del** sygnalizujący gotowość do kasowania.

③



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

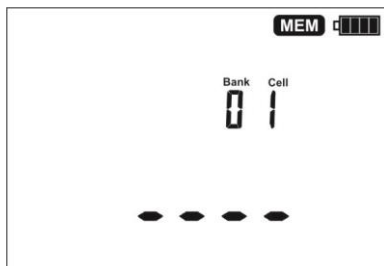


Pojawiają się **Conf** i  będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

④



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



Postęp kasowania uwidoczniiony 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

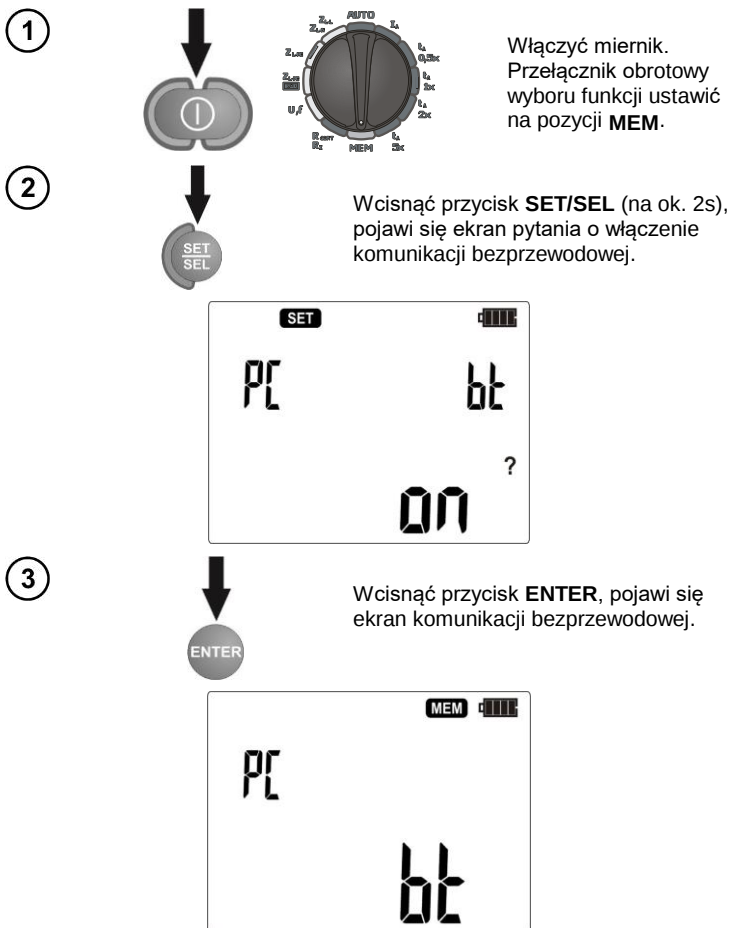
Do współpracy miernika z komputerem niezbędny jest moduł Bluetooth/OR-1 i dodatkowe oprogramowanie. Jednym z dostępnych programów jest **Sonel Reader**, umożliwiający odczytywanie danych pomiarowych zapisanych w pamięci miernika i ich prezentację. Oprogramowanie to można pobrać nieodpłatnie ze strony producenta www.sonel.pl. Znajduje się również na dostarczonej z miernikiem płycie DVD. Informacje o dostępności innych programów współpracujących z miernikiem można uzyskać u producenta lub autoryzowanych dystrybutorów.

Posiadane oprogramowanie można wykorzystać do współpracy z wieloma przyrządami produkcji SONEL S.A. wyposażonymi w interfejs USB i/lub moduł radiowy.

Szczegółowe informacje dostępne są u producenta i dystrybutorów.

3.5.2 Transmisja danych przy pomocy modułu Bluetooth 4.2

Funkcjonalność dostępna w miernikach o numerach seryjnych z prefiksem **EE**.



- 4** Podłączyć moduł Bluetooth do gniazda USB komputera PC, o ile nie jest on zintegrowany z PC.
- 5** Podczas parowania miernika z komputerem należy wpisać kod PIN zgodny z kodem PIN miernika w ustawieniach głównych.
- 6** Na komputerze uruchomić program do archiwizacji danych.

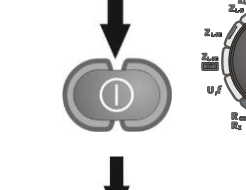
Uwagi:



Standardowy pin dla Bluetooth to „0123”. Ustawianie w mierniku wg punktu 2.2.

3.5.3 Transmisja danych przy pomocy modułu OR-1

Funkcjonalność dostępna w miernikach o numerach seryjnych z prefiksem **AE**.

- 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.

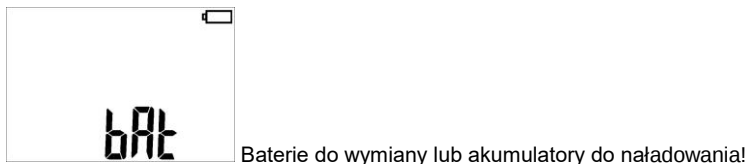
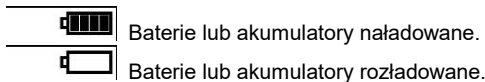
Funkcja pomiarowa	Objaw	Przyczyna	Postępowanie
Wszystkie	Miernik nie załącza się przyciskiem Podczas pomiaru napięcia wyświetla się symbol Miernik wyłącza się w czasie wstępnego testu	Zużyte lub źle włożone baterie, rozładowane akumulatory	Sprawdzić poprawność włożenia baterii, wymienić baterie na nowe; 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	

Funkcja pomiarowa	Objaw	Przyczyna	Postępowanie
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
	Przy pomiarze prądu zadziałania wyświetlany jest symbol r_{cd} mimo, że wyłącznik został wyzwolony	Błąd w instalacji	Sprawdzić poprawność połączeń przewodów N i PE
		Czas zadziałania wyłącznika jest dłuższy niż czas pomiaru	Wyłącznik należy uznać za niesprawny
	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	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	Napięcie dotykowe, które powstanie przy pomiarze t_A lub I_A , może przekroczyć wartość napięcia bezpiecznego – pomiar jest automatycznie blokowany	
		Za duży nastawiony $I_{\Delta n}$	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)	Znaczne prądy upływuowe charakteryzujące się dużą zmiennością	
		Elektroda dotykowa nie funkcjonuje poprawnie lub uszkodzone obwody wejściowe miernika	Oddać miernik do serwisu; posługiwanie się niesprawnym miernikiem jest niedopuszczalne
		Przełącznik obrotowy nie jest właściwie ustawiony.	Elektroda dotykowa jest aktywna dla pomiarów parametrów pętli zwarcia i RCD z wyjątkiem funkcji $Z_{L-N,L-L}$ $U_{L-N,L-L}$

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-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 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 redukcją 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 wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,0...299,9V	0,1V	$\pm(2\% \text{ w.m.} + 6\text{cyfr})$
300...500V	1V	$\pm(2\% \text{ w.m.} + 2\text{cyfry})$

- Zakres częstotliwości: 45...65Hz

Pomiar częstotliwości

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
45,0...65,0Hz	0,1Hz	$\pm(0,1\% \text{ w.m.} + 1\text{cyfra})$

- 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 Ω
5m	0,17...1999 Ω
10m	0,21...1999 Ω
20m	0,29...1999 Ω
WS-01, -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}/U_{N-L-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 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 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 Ω dla przewodów 1,2m, WS01 i WS05 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 : 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 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 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 _{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 $\pm 2\% \text{ w.m. } \pm 3 \text{ cyfry}$

- 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 wyzwiania 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 Ω ..5,00 k Ω	0,01 k Ω	4 mA	0...+10% $m.w. \pm 8$ cyfr
30 mA	0,01k Ω ..1,66k Ω		12 mA	0...+10% $m.w. \pm 5$ cyfr
100 mA	1 Ω ..500 Ω	1 Ω	40 mA	0...+5% $m.w. \pm 5$ cyfr
300 mA	1 Ω ..166 Ω		120 mA	
500 mA	1 Ω ..100 Ω		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 x $I_{\Delta n}$	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	3,0..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			

- 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 $I_{\Delta n} \geq 30$ mA oraz (0,4...2) $I_{\Delta n}$ dla $I_{\Delta n} = 10$ mA

Wybrany prąd nominalny wyłącznika	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
10mA	4,0..20,0mA	0,1mA	0,35 x $I_{\Delta n}$..2,0 x $I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
30mA	12,0..42,0mA			
100mA	40..140mA	1mA	0,35 x $I_{\Delta n}$..1,4 x $I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
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 Ω

Zakres wyświetlania	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
- Pomiar dla obu polaryzacji prądu

Pomiar rezystancji małym prądem

Zakres wyświetlania	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 zwarcia 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 miernikabaterie alkaliczne LR6 lub akumulatory NiMH rozmiar AA (4 szt.)
e) wymiary 220 x 98 x 58 mm
f) masa miernikaok. 0,6 kg
g) temperatura przechowywania -20...+70°C
h) temperatura pracy 0...+50°C
i) wilgotność 20...90%
j) temperatura odniesienia +23 $\pm$ 2°C
k) wilgotność odniesienia 40...60%
l) wysokość n.p.m.< 2000 m
m) czas do Auto-OFF300, 600, 900 sekund lub brak
n) ilość pomiarów Z lub RCD (dla akumulatorów)>5000 (2 pomiary/minutę)
o) wyświetlacz LCD segmentowy
p) pamięć wyników pomiarów990 komórek, 10000 wpisów
q) transmisja wyników.....łącze radiowe, pasmo ISM 433 MHz
r) standard jakości ... opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001, ISO 14001, PN-N-18001
s) przyrząd spełnia wymagania normy IEC 61557
t) wyrób spełnia wymagania EMC (odporność dla środowiska przemysłowego) wg norm PN-EN 61326-1 i PN-EN 61326-2-2

Uwaga:

SONEL S.A. niniejszym oświadcza, że typ urządzenia radiowego MPI-502 jest zgodny z dyrektywą 2014/53/UE. Pełny tekst deklaracji zgodności UE jest dostępny pod następującym adresem internetowym: <https://www.sonel.pl/pl/pobierz/deklaracje-zgodnosci/>

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 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-05 – 0,015Ω
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%

9.2.2 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%

9.2.3 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%

10 Akcesoria

Aktualne zestawienie akcesoriów znajduje się na stronie internetowej producenta.

10.1 Akcesoria standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- miernik MPI-502
- 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 – **WAPRZ1X2YEBB**, 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**)
- futerał na miernik i akcesoria – **WAFUTM6**
- szelki do miernika – **WAPOZSZE4**
- sztywny wieszak z haczykiem – **WAPOZUCH1**
- instrukcja obsługi
- karta gwarancyjna
- certyfikat kalibracji
- 4 baterie LR6

10.2 Akcesoria opcjonalne

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

WAPRZ005REBB
WAPRZ010REBB
WAPRZ020REBB



- przewód 5 / 10 / 20 m czerwony

WAKRORE20K02



- krokodylek czerwony

WASONYEGB1



- sonda ostrzowa z gniazdem bananowym

WAADAWS01



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

WAADAAGT16P - wersja pięcioprzewodowa
WAADAAGT16C - wersja czteroprzewodowa



- adapter AGT-16P do gniazd trójfazowych

WAADAAGT63P - wersja pięcioprzewodowa



- adapter AGT-63P do gniazd trójfazowych

WAADAAGT32P - wersja pięcioprzewodowa
WAADAAGT32C - wersja czteroprzewodowa



- adapter AGT-32P do gniazd trójfazowych
- świadectwo wzorcowania z akredytacją

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 - Wzorcujące działające w SONEL S.A. posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji nr AP 173.

Laboratorium oferuje usługi wzorcowania następujących przyrządów związanych z pomiarami wielkości elektrycznych i nieelektrycznych:



AP 173

• MIERNIKI DO POMIARÓW WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH ORAZ PARAMETRÓW SIECI ENERGETYCZNYCH

- mierniki napięcia
- mierniki prądu (w tym również mierniki cęgowe)
- mierniki rezystancji
- mierniki rezystancji izolacji
- mierniki rezystancji uziemień
- mierniki impedancji pętli zwarcia
- mierniki zabezpieczeń różnicowoprądowych
- mierniki małych rezystancji
- analizatory jakości zasilania
- testery bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego
- multimetry
- mierniki wielofunkcyjne obejmujące funkcjonalnie w/w przyrządy

• WZORCE WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH

- kalibratory
- wzorce rezystancji

• PRZYRZĄDY DO POMIARÓW WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH

- pirometry
- kamery termowizyjne
- luksomierze

Świadectwo Wzorcowania jest dokumentem prezentującym zależność między wartością wzorcową a wskazaniem badanego przyrządu z określeniem niepewności pomiaru i zachowaniem spójności pomiarowej. Metody, które mogą być wykorzystane do wyznaczenia odstępów czasu między wzorcowaniami określone są w dokumencie ILAC G24 „Wytyczne dotyczące wyznaczania odstępów czasu między wzorcowaniami przyrządów pomiarowych”. Firma SONEL S.A. zaleca dla produkowanych przez siebie przyrządów wykonywanie potwierdzenia metrologicznego nie rzadziej, niż co **12 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 **12 miesięcy** od daty zakupu, jednak nie później, niż **24 miesiące** od daty produkcji.

UWAGA!

Osoba wykonująca pomiary powinna mieć 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 WYŚWIELANE 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 L i N miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
	Napięcie na zaciskach L i PE 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 zwarcowego 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 PE i N).
	Brak zadziałania wyłącznika RCD, lub zadziałanie podczas pomiaru U_b , R_E .
	Przekroczone napięcie dotykowe bezpieczne.
	Wyłącznik RCD sprawny.
	Wyłącznik RCD niesprawny.
	Informacja o konieczności włączenia wyłącznika RCD.
	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).
	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 00
(Biuro Obsługi Klienta)

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