

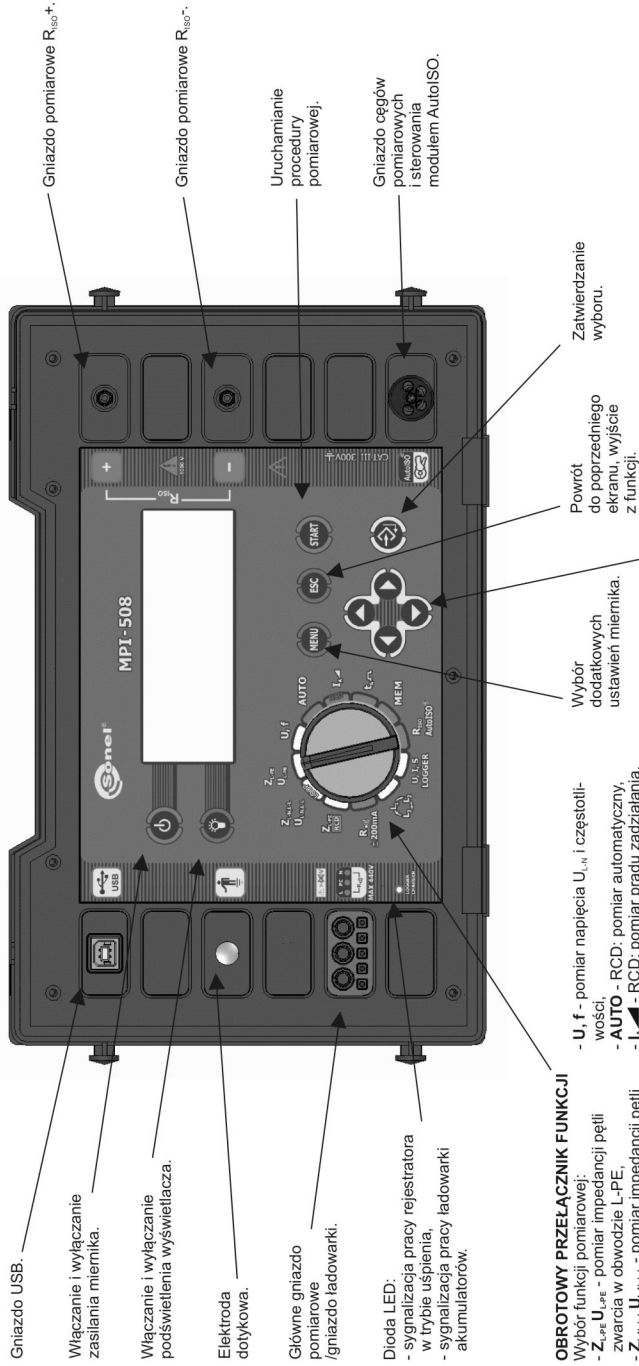


INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK PARAMETRÓW INSTALACJI

MPI-508

MPI-508



Prawo/lewo - wybór opcji w poziomie.
Góra/dół - wybór opcji w pionie,
 zmiana wartości parametru.

OBRÓTOWY PRZELĄCZNIK FUNKCJI

- Wybór funkcji pomiarowej:
- $Z_{u,PE}$ - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE,
 - $Z_{N,L,L}$ - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-N lub L-L,
 - t_{RCD} - RCD: pomiar czasu zadziałania, zwarcia w obwodzie L-PE,
 - R_{iso} - pomiar rezystancji izolacji, zabezpieczonym wyłącznikiem RCD,
 - $R_{u,PE}$ - pomiar rezystancji małym prądem oraz pomiar rezystancji przewodów ochronnych i wyrównawczych prądem $\pm 200mA$,
 - U, f - pomiar napięcia $U_{u,1}$ i częstotliwości
 - **AUTO** - RCD: pomiar automatyczny,
 - $I_{u,PE}$ - RCD: pomiar prądu zadziałania,
 - $t_{u,PE}$ - RCD: pomiar czasu zadziałania,
 - **MEM** - przeglądanie i kasowanie pamięci
 - **U,I,S LOGGER** - pomiar lub rejestracja napięcia, prądu, mocy, cosφ i częstotliwości
 -  - sprawdzanie kolejności faz.



INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK PARAMETRÓW INSTALACJI MPI-508



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

Wersja 1.6 05.12.2012

Miernik MPI-508 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.....	6
2	MENU.....	7
2.1	REGULACJA KONTRASTU WYŚWIETLACZA.....	7
2.2	TRANSMISJA DANYCH.....	7
2.3	NAPIĘCIE NOMINALNE SIECI	7
2.4	GŁÓWNY WYNIK PRZY POMIARZE IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA.....	8
2.5	AUTOINKREMENTACJA KOMÓRKI PAMIĘCI.....	8
2.6	USTAWIENIE AUTOMATYCZNEGO TRYBU POMIARU RCD.....	9
2.7	USTAWIENIA AUTOOFF	9
2.8	CZAS POMIARU R_{ISO} Z UŻYCIEM ADAPTERA AUTOISO-1000A.....	9
2.9	PASEK USTAWIEŃ POMIARÓW	10
2.10	USTAWIENIA FABRYCZNE	10
2.11	DATA I CZAS.....	11
2.12	WYBÓR JĘZYKA.....	11
2.13	AKTUALIZACJA PROGRAMU.....	12
2.14	INFORMACJE O PRODUCENCIE.....	12
2.15	INFORMACJE O WERSJI PROGRAMU.....	12
3	POMIARY	13
3.1	POMIAR NAPIĘCIA PRZEMIENNEGO I CZĘSTOTLIWOŚCI.....	13
3.2	SPRAWDZENIE POPRAWNOŚCI WYKONANIA POŁĄCZEŃ PRZEWODU OCHRONNEGO...14	14
3.3	POMIAR PARAMETRÓW PĘTLI ZWARCIA.....	15
3.3.1	Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-N i L-L.....	15
3.3.2	Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-PE	17
3.3.3	Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD.....	19
3.3.4	Spodziewany prąd zwarcia.....	20
3.4	POMIAR PARAMETRÓW WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH RCD.....	21
3.4.1	Pomiar prądu zadziałania RCD	21
3.4.2	Pomiar czasu zadziałania RCD	24
3.4.3	Automatyczny pomiar parametrów RCD	26
3.5	POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI.....	29
3.5.1	Pomiar dwuprzewodowy.....	29
3.5.2	Pomiary z AutoISO-1000a.....	33
3.6	NISKONAPIĘCIOWY POMIAR REZYSTANCJI.....	36
3.6.1	Pomiar rezystancji przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych prądem $\pm 200\text{mA}$	36
3.6.2	Pomiar rezystancji małym prądem	38
3.6.3	Kalibracja przewodów pomiarowych	39
3.7	POMIAR PRĄDU, MOCY CZYNNEJ, BIERNEJ I POZORNEJ ORAZ WSPÓŁCZYNNIKA $\cos \phi$	40

3.8	REJESTRACJA NAPIĘCIA I PRĄDU PRZEMIENNEGO, MOCY CZYNNEJ, BIERNEJ I POZORNEJ, WSPÓŁCZYNNIKA $\cos \phi$ ORAZ CZĘSTOTLIWOŚCI	42
3.9	SPRAWDZANIE KOLEJNOŚCI FAZ.....	45
4	PAMIĘĆ WYNIKÓW POMIARÓW	46
4.1	WPISYWANIE WYNIKÓW POMIARÓW DO PAMIĘCI	46
4.2	PRZEGLĄDANIE PAMIĘCI WYNIKÓW POMIARÓW	48
4.3	PRZEGLĄDANIE PAMIĘCI REJESTRATORA	50
4.4	KASOWANIE PAMIĘCI.....	51
5	TRANSMISJA DANYCH.....	53
5.1	PAKIET WYPOSAŻENIA DO WSPÓŁPRACY Z KOMPUTEREM	53
5.2	TRANSMISJA DANYCH PRZY POMOCY ZŁĄCZA USB	53
6	ZASILANIE MIERNIKA	54
6.1	MONITOROWANIE NAPIĘCIA ZASILAJĄCEGO.....	54
6.2	WYMIANA BATERII (AKUMULATORÓW).....	54
6.3	ŁADOWANIE AKUMULATORÓW	55
6.4	OGÓLNE ZASADY UŻYTKOWANIA AKUMULATORÓW NIKLOWO- -WODORKOWYCH (Ni-MH).....	56
7	ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW.....	57
7.1	KOMUNIKATY O BŁĘDACH WYKRYTYCH W WYNIKU SAMOKONTROLI.....	57
7.2	ZANIM ODDASZ MIERNIK DO SERWISU	57
8	CZYSZCZENIE I KONSERWACJA	60
9	MAGAZYNOWANIE	60
10	ROZBIÓRKA I UTYLIZACJA	60
11	DANE TECHNICZNE	61
11.1	DANE PODSTAWOWE	61
11.2	DANE DODATKOWE	67
11.2.1	Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-2 (R_{iso})	67
11.2.2	Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-3 (Z)	68
11.2.3	Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-4 ($R \pm 200mA$).....	68
11.2.4	Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-6 (RCD).....	68
12	WYPOSAŻENIE	69
12.1	WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	69
12.2	WYPOSAŻENIE DODATKOWE	69
13	PRODUCENT.....	70

14 USŁUGI LABORATORYJNE.....71

1 Bezpieczeństwo

Przyrząd MPI-508, 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-508 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 **BAT** zapalający się na wyświetlaczu oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę wymiany baterii. 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 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 zasilac go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.
- Wejścia **R_{iso}** miernika są zabezpieczone elektronicznie przed przeciążeniem (np. na skutek przyłączenia do obwodu będącego pod napięciem) do 440Vrms przez 60 sekund.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.

UWAGA!

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

Uwaga:

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

2 Menu

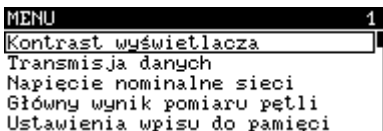
Menu dostępne jest w każdej pozycji przełącznika obrotowego.

1

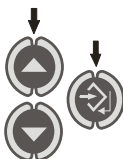


Wcisnąć przycisk **MENU**.

2



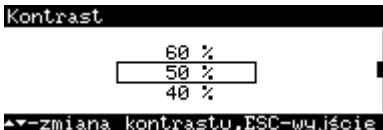
3



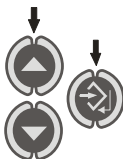
Przyciskami ▲, ▼ wybrać odpowiednią pozycję. Przyciskiem → wejść do wybranej opcji.

2.1 Regulacja kontrastu wyświetlacza

1



2



Przyciskami ▲, ▼ ustawić żądany kontrast. Przyciskiem → zatwierdzić.

2.2 Transmisja danych

Ten temat przedstawiony jest w rozdziale 5.

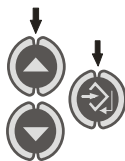
2.3 Napięcie nominalne sieci

Przed pomiarami należy wybrać napięcie nominalne sieci U_n (115V/200V, 127/220V, 220/380V, 230V/400V i 240V/415V), jakie obowiązuje na terenie dokonywania pomiarów. Napięcie to jest wykorzystywane do wyliczenia wartości spodziewanego prądu zwarciovowego.

1



②



Przyciskami ▲, ▼ wybrać napięcie sieci. Przyciskiem ➡ zatwierdzić wybór.

③



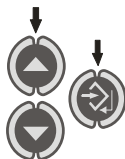
Wyjść przyciskiem **ESC**.

2.4 Główny wynik przy pomiarze impedancji pętli zwarcia

①



②



Przyciskami ▲, ▼ wybrać główny wynik w postaci impedancji Z_s lub spodziewanego prądu zwarcia I_K , przyciskiem ➡ zatwierdzić wybór.

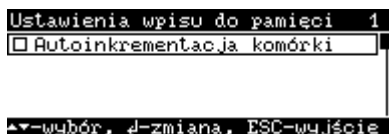
③



Wyjść przyciskiem **ESC**.

2.5 Autoinkrementacja komórki pamięci

①



②



Przyciskiem ➡ zaznaczyć [x] lub odznaczyć [] autoinkrementację (automatyczne zwiększanie numeru komórki).

③



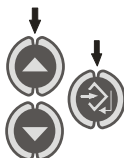
Wyjść przyciskiem **ESC**.

2.6 Ustawianie automatycznego trybu pomiaru RCD

①



②



Przyciskami ▲, ▼ wybrać odpowiednią pozycję, przyciskiem →| zaznaczyć (x) lub odznaczyć () parametr do pomiaru.

③



Wyjść przyciskiem **ESC**.

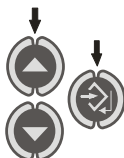
2.7 Ustawienia AutoOFF

Ustawienie określa czas do samoczynnego wyłączenia się nieużywanego przyrządu.

①



②



Przyciskami ▲, ▼ ustawić czas lub brak Auto-OFF, przyciskiem →| zaznaczyć pozycję.

③



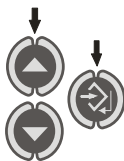
Wyjść przyciskiem **ESC**.

2.8 Czas pomiaru R_{ISO} z użyciem adaptera AutoISO-1000a

①



2



Przyciskami ▲, ▼ ustawić czas pomiaru, przyciskiem ➡| zaznaczyć pozycję.

3



Wyjść przyciskiem **ESC**.

2.9 Pasek ustawień pomiarów

Pasek ustawień w dolnej części wyświetlacza pokazuje parametry pomiaru właściwe dla danej funkcji pomiarowej. W zależności od wybranej opcji w **MENU** pasek może być widoczny cały czas lub tylko w momencie, gdy parametry pomiaru są zmieniane. Poniższe rysunki przedstawiają przykładowe widoki wyświetlacza przed pomiarem czasu zadziałania RCD dla paska ustawień włączonego na stałe (rys a) oraz dla paska automatycznie ukrywanego (rys b).

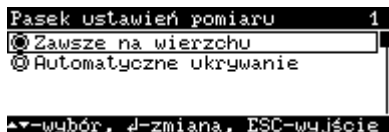
a)

RCD	t _a ,U _B ,R _E	10:40	
GOTOWY	234V	U _B =----	
	50.0Hz	R _E =----	
		U _{LFE} =----	
30mA	x1	~	U _L =50V TRYB

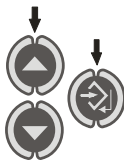
b)

RCD	t _a ,U _B ,R _E	10:41	
GOTOWY	234V	U _B =----	
	50.0Hz	R _E =----	
		U _{LFE} =----	

1



2



Przyciskami ▲, ▼ ustawić żadaną pozycję, przyciskiem ➡| zaznaczyć.

3



Wyjść przyciskiem **ESC**.

2.10 Ustawienia fabryczne

W celu wprowadzenia ustawień fabrycznych (domyślnych) przyciskami ◀, ▶ zaznaczyć **TAK** i wcisnąć przycisk ➡|.

Ustawienia fabryczne są następujące:

- kontrast wyświetlacza: 50%
- napięcie nominalne sieci: 230/400V
- w pomiarach pętli zwarcia jako wynik główny: Z_S
- autoinkrementacja komórki: wyłączona
- czas pomiaru AutoISO: automatyczny
- parametry RCD mierzone w trybie AUTO:
 - kształt prądu: sinus
 - typ RCD: zwykły
 - U_B
 - R_E
 - t_A dla $0,5xI_{\Delta n}$ i fazy początkowej dodatniej i ujemnej
 - t_A dla $1xI_{\Delta n}$ i fazy początkowej dodatniej i ujemnej
 - I_A dla fazy początkowej dodatniej i ujemnej
- w funkcji rejestratora: pomiar i rejestracja napięcia sieci
- język: polski
- ustawienia ekranowe:
 - pomiary pętli zwarcia:
 - Przewód WS-01
 - pomiary RCD:
 - $I_{\Delta n}$: 30mA
 - krotność: x1
 - kształt: sinusoidalny z fazą początkową dodatnią
 - typ RCD: zwykły
 - U_L : 50V
 - tryb: I_A , U_B , R_E (dla funkcji I_A) lub t_A , U_B , R_E (dla funkcji t_A)
 - pomiary rezystancji izolacji:
 - U_N : 250V
 - tryb: R_{ISO}
 - niskonapięciowe pomiary rezystancji:
 - tryb: beep
 - LOGGER:
 - rejestracja napięcia
 - $t_p = 1s$
 - $n = 1000$
 - pasek ustawień na wierzchu

2.11 Data i czas

Przyciskami ◀, ▶ ustawić wielkość do zmiany (dzień, miesiąc, rok, godzina, minuta). Przyciskami ▲, ▼ ustawić wartość. Po dokonaniu koniecznych ustawień wcisnąć przycisk ↗.

2.12 Wybór języka

- Przyciskami ▲ i ▼ ustawić w głównym MENU ****Wybór języka****, wcisnąć przycisk ↗.
- Przyciskami ▲ i ▼ ustawić żądany język, wcisnąć przycisk ↗.

2.13 Aktualizacja programu

UWAGA!

Funkcja przeznaczona jest wyłącznie dla użytkowników biegle posługujących się sprzętem komputerowym.

Gwarancja nie obejmuje wadliwego działania przyrządu na skutek niewłaściwego użycia tej funkcji.

UWAGA!

Przed programowaniem należy włożyć świeży pakiet baterii.

W czasie programowania nie wolno wyłączać miernika ani rozłączać kabla do transmisji.

Przed przystąpieniem do uaktualnienia programu należy ze strony internetowej producenta (www.sonel.pl) ściągnąć program do zaprogramowania miernika, zainstalować go na komputerze i podłączyć miernik do komputera.

Po wybraniu w MENU pozycji **Zaawansowane**, a następnie **Aktualizacja programu** należy postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi przez program.

2.14 Informacje o producencie

Przyciskami ▲ i ▼ ustawić w głównym MENU **Producent**, wcisnąć przycisk .

2.15 Informacje o wersji programu

Przyciskami ▲ i ▼ ustawić w głównym MENU **Program**, wcisnąć przycisk .

3 Pomiary

Uwagi:

- Należy dokładnie zapoznać się z treścią tego rozdziału, ponieważ zostały w nim opisane układy pomiarowe, sposoby wykonywania pomiarów i podstawowe zasady interpretacji wyników.
- Wynik ostatniego pomiaru jest pamiętany dopóki nie zostanie uruchomiony kolejny pomiar, zmienione parametry pomiaru, zmieniona funkcja pomiarowa przełącznikiem obrotowym lub wyłączony miernik. Po przejściu do ekranu wyjściowego danej funkcji przyciskiem **ESC** można przywołać ten wynik naciskając ponownie klawisz **ESC**.

OSTRZEŻENIE:

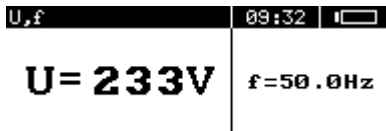
W czasie pomiarów (pętla zwarcia, RCD) nie wolno dotykać części uziemionych i dostępnych w badanej instalacji).

OSTRZEŻENIE:

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

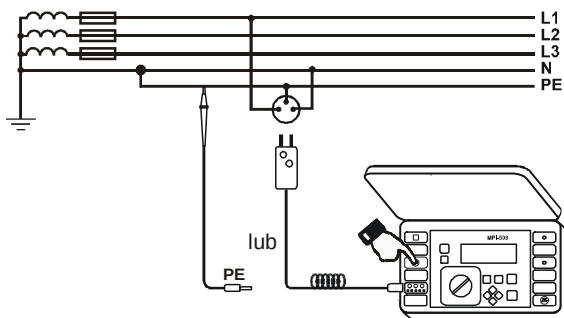
3.1 Pomiar napięcia przemiennego i częstotliwości

Miernik wyświetla aktualną wartość napięcia przemiennego na zaciskach L i N miernika oraz częstotliwości sieci dla przełącznika obrotowego ustawionego w pozycji **U, f** (patrz poniższy rys.).



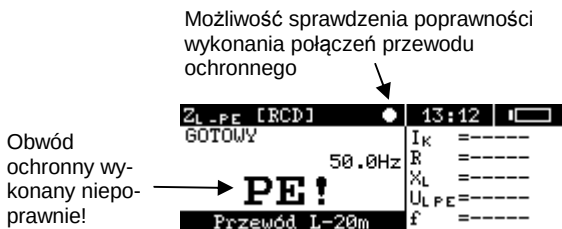
Oprócz tego przyrząd mierzy i wyświetla napięcie przemienne i częstotliwość sieci we wszystkich innych funkcjach pomiarowych z wyjątkiem **R_x**, **R_{±200mA}** i **R_{ISO-przewód}**. Dla funkcji i **R_{ISO}** wyświetlane jest tylko napięcie. Napięcie to jest mierzone dla częstotliwości w granicach 45..65Hz. Tylko dla funkcji **U_{L-N,L-L}**, **Z_{L-N,L-L}**, **U_{L-PE}**, **Z_{L-PE}** oraz **U, I, S LOGGER** dla wybranego trybu **U** napięcie wyświetlane jest jako wynik główny. Przewody pomiarowe należy podłączyć jak dla danej funkcji pomiarowej (dla funkcji **U, f** wg rys. z punktu 3.3.1).

3.2 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 napis **PE!** (błąd w instalacji, przewód PE podłączony do fazowego) i generuje ciągły sygnał dźwiękowy.

Możliwość sprawdzenia jest dostępna dla wszystkich funkcji pomiarowych dotyczących wyłączników RCD oraz pętli zwarcia z wyjątkiem $Z_{L-N,L-L}$. Jest ona sygnalizowana jasnym kółkiem w górnej części wyświetlacza.



OSTRZEŻENIE:

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

Uwagi:

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

3.3 Pomiar parametrów pętli zwarcia



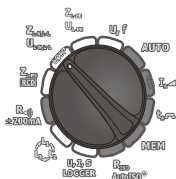
Jeżeli w badanej sieci występują wyłączniki różnicowoprądowe, to na czas trwania pomiaru impedancji należy je pominąć poprzez zmostkowanie (wykonanie obejścia). Trzeba jednak pamiętać, że w ten sposób dokonuje się zmian w mierzonej obwodzie i wyniki mogą się minimalnie różnić od rzeczywistych. Każdorazowo 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.

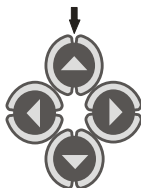
3.3.1 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-N i L-L

①



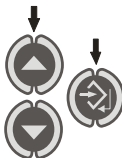
Przełącznik obrotowy wyboru funkcji
ustawić na pozycji **Z_{L-N,L-L}/U_{L-N,L-L}**.

②



W razie potrzeby wyboru długości przewodu L wcisnąć którykolwiek z kursorów.

③

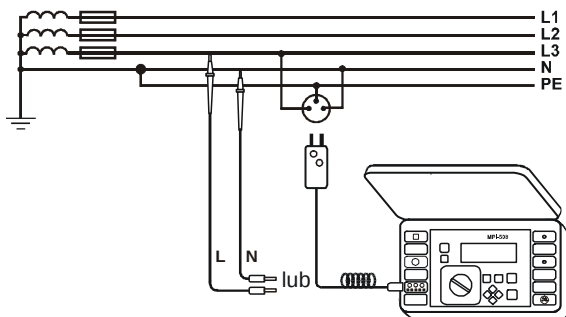


Przyciskami ▲ i ▼ wybrać długość przewodu, wcisnąć klawisz

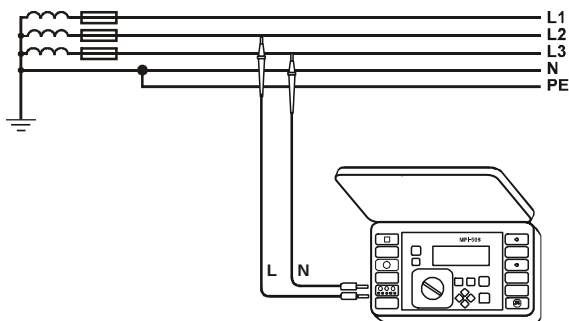


④

Podłączyć przewody pomiarowe wg jednego z poniższych rysunków



Pomiar napięcia i impedancji pętli w obwodzie roboczym (L-N)



Pomiar napięcia i impedancji pętli w obwodzie roboczym (L-L)

5

$Z_{L-N, L-L}$	16:15	
GOTOWY	I_K	----
50.0Hz	R	----
236V	X_L	----
Przewód L-1.2m	U_{L-PE}	----
	f	----

Miernik jest gotowy do pomiaru.

6



Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.

7

Z_{L-PE}	16:13	
GOTOWY	234V	$I_K = 343A$
50.0Hz		$R = 0.66\Omega$
0.67Ω		$X_L = 0.10\Omega$
Przewód L-1.2m		$U_{L-PE} = 236V$
		$f = 50.0Hz$

Odczytać wynik.

Uwagi:

- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkt 4.1).

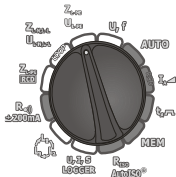
- Wciśnięcie klawisza **ESC**, gdy wyświetlany jest wynik pomiaru impedancji pętli, powoduje powrót miernika do pomiaru napięcia. Kolejne wciśnięcie **ESC** powoduje ponowne wyświetlenie wyniku pomiaru pętli.
- Wykonywanie dużej ilości pomiarów w krótkich odstępach czasu powoduje, że w mierniku może 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 **GOTOWY!**, co informuje o możliwości wykonania kolejnego pomiaru.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

GOTOWY!	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-N	Napięcie U_{L-N} jest niepoprawne do wykonania pomiaru.
TEMP!	Zbyt wysoka temperatura wewnątrz miernika.
U>440V! i ciągly sygnał dźwiękowy	Na zaciskach pomiarowych przed pomiarem napięcie przekracza 440V.

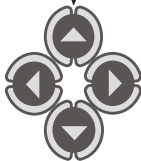
3.3.2 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-PE

1



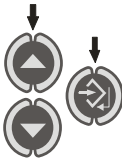
Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **Z_{L-PE}/U_{L-PE}**.

2



W razie potrzeby wyboru długości przewodu L wcisnąć którykolwiek z kursorów.

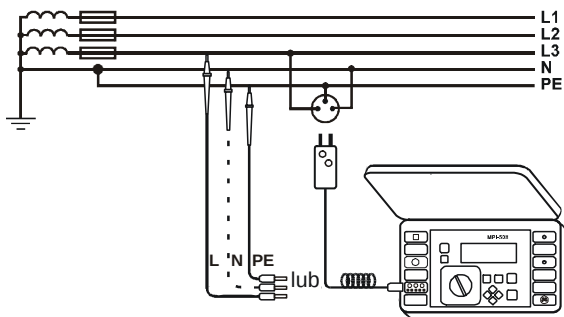
3



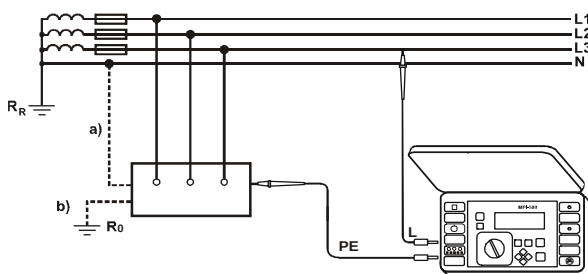
Przyciskami ▲ i ▼ wybrać długość przewodu, wcisnąć klawisz .

4

Podłączyć przewody pomiarowe wg jednego z poniższych rysunków.

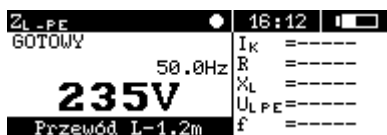


Pomiar napięcia i impedancji w obwodzie ochronnym (L-PE)
(podłączenie przewodu N nie jest wymagane)



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

5



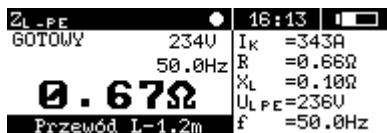
Miernik jest gotowy
do pomiaru.

6



Wykonać pomiar naciskając przycisk
START.

7



Odczytać wynik.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

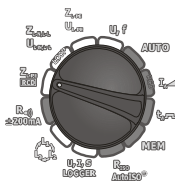
L-PE	Napięcie U_{L-PE} jest niepoprawne do wykonania pomiaru.
-------------	--

Uwagi:

- Gdy w ustawieniach pomiaru wybrany jest przewód niezakończony wtykiem sieciowym, wówczas możliwy jest pomiar dwuprzewodowy (podłączenie sondy N nie jest konieczne).
- Pozostałe zagadnienia związane z pomiarami oraz komunikaty są analogiczne do opisanych dla pomiarów w obwodzie L-N lub L-L.

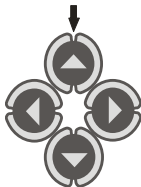
3.3.3 Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD

1



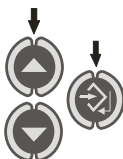
Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **ZL-PE** **RCD**.

2



W razie potrzeby wyboru długości przewodu L wcisnąć którykolwiek z kursorów.

3

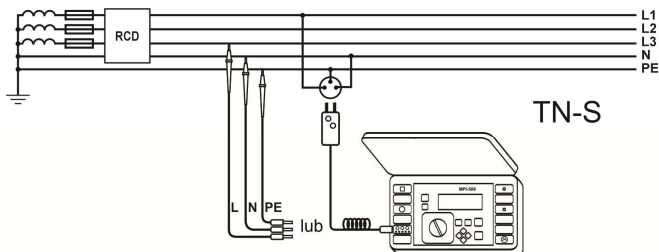


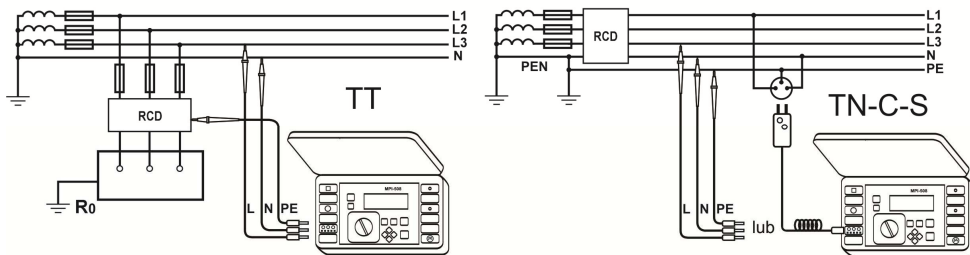
Przyciskami ▲ i ▼ wybrać długość przewodu, wcisnąć klawisz



4

Podłączyć przewody pomiarowe wg jednego z rysunków.





Uwagi:

- Pomiar trwa maksymalnie ok. 32 sekund. Można go przerwać klawiszem **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).
- Pozostałe zagadnienia związane z pomiarami oraz komunikaty są analogiczne do opisanych dla pomiarów w obwodzie L-PE.
- Funkcja działa dla wyłączników różnicowoprądowych o prądzie nominalnym $\geq 30\text{mA}$.

3.3.4 Spodziewany prąd zwarciaowy

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

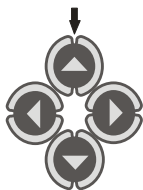
$$I_k = \frac{U_n}{Z_s}$$

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

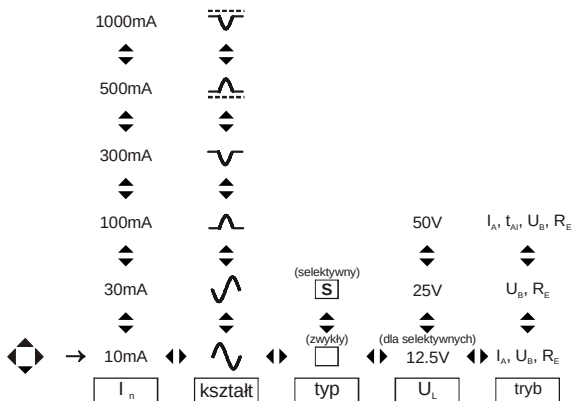
Na podstawie wybranego napięcia nominalnego U_n (punkt 2.3) miernik automatycznie rozpoznaje pomiar przy napięciu fazowym lub międzyfazowym i uwzględnia to w obliczeniach.

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

3

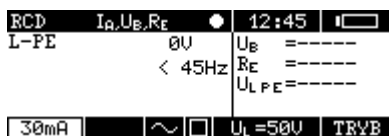


W celu zmiany parametrów pomiaru (patrz poniższy rys.) wcisnąć którykolwiek z kursorów.



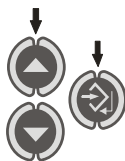
Ustawianie parametrów pomiaru I_A

4



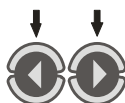
Edytowany parametr jest podświetlony.

5



Przyciskami ▲ i ▼ zmienia się wartość edytowanego parametru. Wartości wszystkich parametrów zatwierdza się przyciskiem ↗.

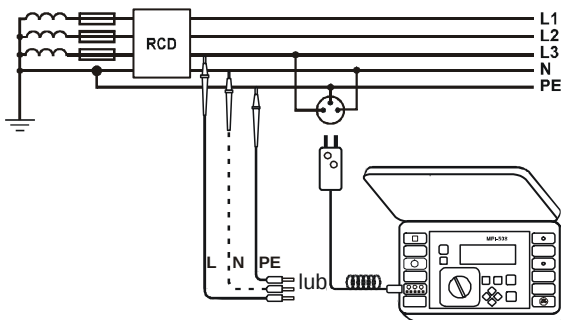
6



Przyciskami ◀ i ▶ wybiera się edytowany parametr.

7

Podłączyć przyrząd do instalacji wg poniższego rysunku.



Pomiar instalacji wyposażonej w RCD za pomocą sond ostrzowych lub za pomocą sondy w postaci wtyczki (przewód neutralny jest konieczny tylko dla $I_{\Delta n}$ pulsującego z podkładem)

6

RCD	I_A, U_B, R_E	14:52	
GOTOWY	236V	U_B	=----
	50.0Hz	R_E	=----
		U_{L-PE}	=----
30mA	~	$U_L=50V$	TRYB

Miernik jest gotowy do pomiaru.
Na wyświetlaczu można odczytać wartość napięcia U_{L-PE} i częstotliwości sieci.

7



Wcisnąć przycisk **START**, aby uruchomić pomiar.

8

RCD	I_A, U_B, R_E	14:53	
L-PE	0V	U_B	=0.0V
	50.0Hz	R_E	=0.00kΩ
		U_{L-PE}	=222V
25.8mA	~	$U_L=50V$	TRYB

Odczytać wynik.

Uwagi:

- Miernik pozwala na wykonanie jednoczesnego pomiaru prądu zadziałania I_A i czasu zadziałania t_{AI} RCD (w trybie I_A, t_{AI}, U_B, R_E). W tym trybie wyłącznik RCD zadziała tylko jednokrotnie.
- 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 „OFL”. Jeżeli nie mieści się w zakresie dopuszczalnym dla danego wyłącznika RCD, należy powtórzyć pomiar w trybie t_A (punkt 3.4.2).
- Pomiar czasu zadziałania t_{AI} dla wyłączników selektywnych nie jest dostępny.
- Jeżeli wybrano pomiar tylko U_B, R_E , to są one mierzone prądem $0,4I_{\Delta n}$ bez wyzwiania RCD. Jeżeli w czasie tego pomiaru wyłączy się RCD, do dalszych pomiarów można przejść po wciśnięciu klawisza **ESC**.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

GOTOWY!	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
TEMP!	Zbyt wysoka temperatura wewnątrz miernika.

L-PE	Napięcie U_{L-PE} jest niepoprawne do wykonania pomiaru.
L↔N	Przewody L i N są zamienione (występuje napięcie między zaciskami PE i N).
$U_B > U_L$!	Napięcie dotykowe U_B przekracza ustawioną wartość progową U_L .
!	Wykrytnik z prawej strony wyniku oznacza niesprawność RCD.
Brak U_{L-N}!	Niepodłączony przewód neutralny, konieczny dla $I_{\Delta n}$ pulsującego z podkładem.
R_E!	Zbyt duża rezystancja uziemienia uniemożliwia wygenerowanie ustawionego prądu $I_{\Delta n}$.

3.4.2 Pomiar czasu zadziałania RCD

1

Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji t_A .

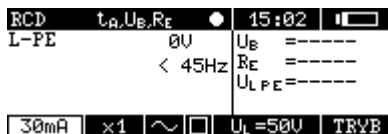
2

3

W celu zmiany parametrów pomiaru (patrz poniższy rys.) wcisnąć którykolwiek z kursorów.

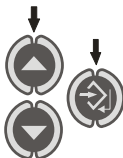
Ustawianie parametrów pomiaru t_A

4



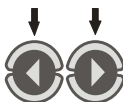
Edytowany parametr jest podświetlony.

5



Przyciskami ▲ i ▼ zmienia się wartość edytowanego parametru. Wartości wszystkich parametrów zatwierdza się przyciskiem ➡.

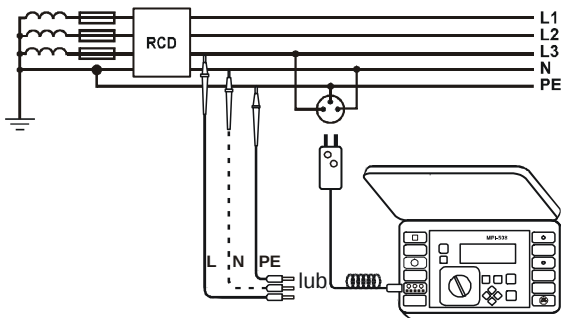
6



Przyciskami ◀ i ▶ wybiera się edytowany parametr.

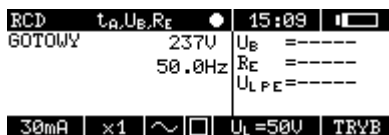
7

Podłączyć przyrząd do instalacji wg poniższego rysunku.



Pomiar instalacji wyposażonej w RCD za pomocą sond ostrzowych lub za pomocą sondy w postaci wtyczki (przewód neutralny jest konieczny tylko dla $I_{\Delta n}$ pulsującego z podkładem)

8

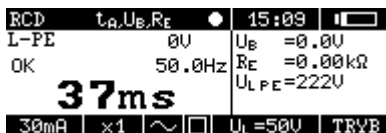


Miernik jest gotowy do pomiaru. Na wyświetlaczu można odczytać wartość napięcia U_{L-PE} i częstotliwości sieci.

9



Wcisnąć przycisk **START**, aby uruchomić pomiar.



Odczytać wynik.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

OK	Wynik pomiaru mieści się w dopuszczalnych granicach.
RCD	W trakcie pomiaru wyłącznik RCD nie wyłączył się.

Pozostałe uwagi i informacje jak dla pomiaru I_A (punkt 3.4.1).

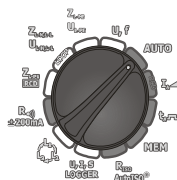
3.4.3 Automatyczny pomiar parametrów RCD

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. Maksymalna ilość mierzonych parametrów oraz kolejność dokonywania pomiarów dla ustawionej wartości znamionowej prądu $I_{\Delta n}$, wybranego kształtu prądu, typu wyłącznika (zwykły/selektywny) oraz napięcia U_L przedstawiona jest w poniższej tabeli. O tym które z tych parametrów będą mierzone decydują ustawienia w MENU (punkt 2.6).

Lp	Parametry mierzone	Warunki pomiaru	
		Krotność $I_{\Delta n}$	Faza początkowa (polaryzacja)
1.	U_B, R_E		
2.	t_A	$0,5I_{\Delta n}$	dodatnia
3.	t_A	$0,5I_{\Delta n}$	ujemna
4.*	t_A	$1I_{\Delta n}$	dodatnia
5.*	t_A	$1I_{\Delta n}$	ujemna
6.*	t_A	$2I_{\Delta n}$	dodatnia
7.*	t_A	$2I_{\Delta n}$	ujemna
8.*	t_A	$5I_{\Delta n}$	dodatnia
9.*	t_A	$5I_{\Delta n}$	ujemna
10.*	I_A		dodatnia
11.*	I_A		ujemna

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

①

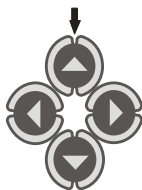


Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **AUTO**.

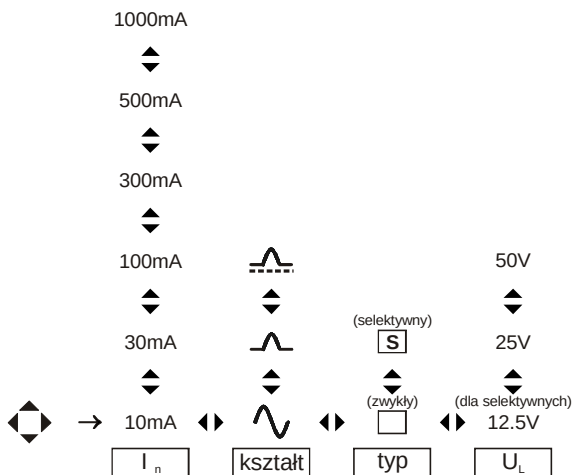
②



3

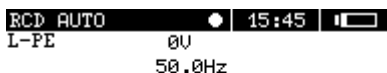


W celu zmiany parametrów pomiaru (patrz poniższy rys.) wcisnąć którykolwiek z kursorów.



Ustawianie parametrów pomiaru w trybie AUTO

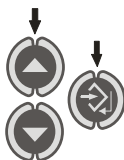
4



Edytowany parametr jest podświetlony.

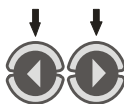


5



Przyciskami ▲ i ▼ zmienia się wartość edytowanego parametru. Wartości wszystkich parametrów zatwierdza się przyciskiem ➡.

6



Przyciskami ◀ i ▶ wybiera się edytowany parametr.

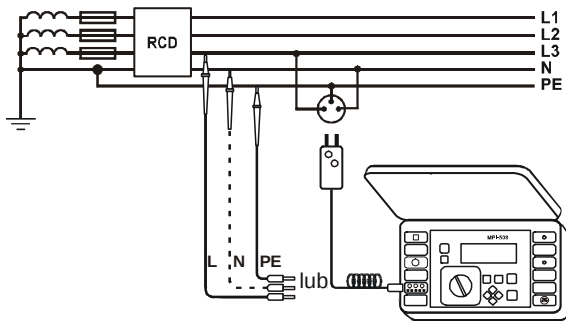
7



Aby wprowadzić dodatkowe pomiary (krotność $I_{\Delta n}$ i faza początkowa lub polaryzacja prądu) dla wybranych parametrów należy wcisnąć przycisk **MENU** i skorzystać ze wskazówek z rozdz. 2.

8

Podłączyć przyrząd do instalacji wg poniższego rysunku.



9



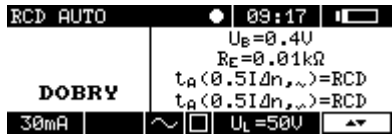
Miernik jest gotowy do pomiaru. Na wyświetlaczu można odczytać wartość napięcia i częstotliwości sieci.

10



Aby uruchomić pomiar wcisnąć przycisk **START**. Jeżeli wybrano pomiary wymagające wyzwoleni wyłączników RCD, należy udać się w pobliże wyłącznika i załączać go po każdym wyzwoleniu, dopóki pomiary nie zakończą się (dłuższa przerwa może być oznaką zakończenia pomiarów).

11



Odczytać wynik.

12



Za pomocą przycisków ▲ i ▼ można przeglądać składowe wyniki pomiaru.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

RCD	W trakcie pomiaru wyłącznik RCD nie wyłączył się.
Włącz RCD!	Należy załączyć RCD, aby następny pomiar mógł zostać wykonany.
DOBRY	Wyniki przeprowadzonych pomiarów wskazują na to, że wyłącznik RCD jest sprawny
ZŁY	Wyniki przeprowadzonych pomiarów wskazują na to, że wyłącznik RCD nie jest sprawny

Uwagi:

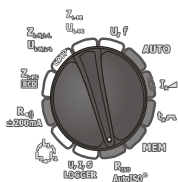
- Jeżeli przy pomiarze U_B , R_E wyłącznik zadziałał przy półkrotnym prądzie $I_{\Delta n}$ lub nie zadziałał w pozostałych przypadkach lub też przekroczona została ustawiona uprzednio wartość napięcia bezpiecznego U_L pomiar zostaje przerwany.
- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkt 4.1) lub, naciskając przycisk **ESC**, powrócić do wyświetlania tylko napięcia i częstotliwości sieci.
- Pozostałe uwagi i informacje jak dla pomiaru I_A (punkt 3.4.1).

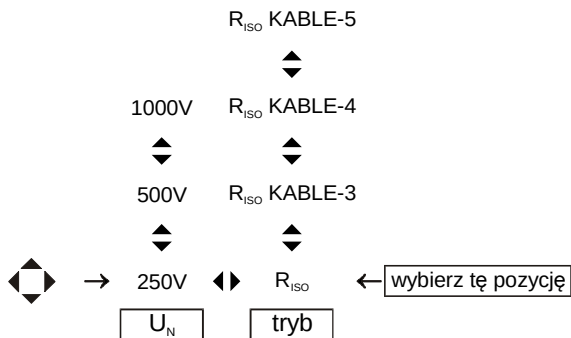
3.5 Pomiar rezystancji izolacji

OSTRZEŻENIE:
Mierzony obiekt nie może znajdować się pod napięciem.

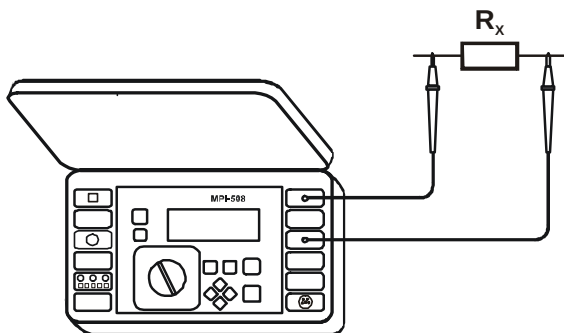
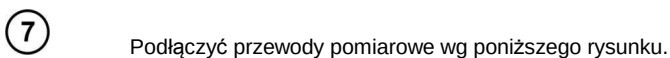
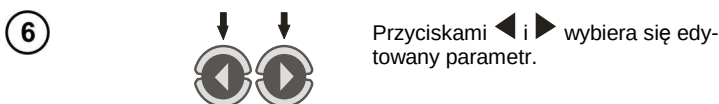
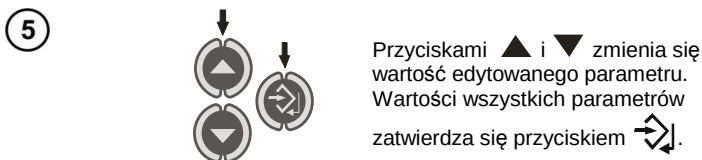
3.5.1 Pomiar dwuprzewodowy

①

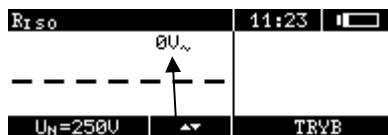




Ustawianie napięcia pomiarowego i trybu w pomiarze rezystancji izolacji



8



Miernik gotowy do pomiaru.

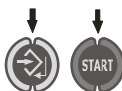
Napięcie przemiennie na badanym obiekcie

9



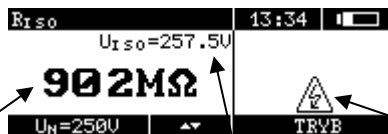
Nacisnąć i przytrzymać przycisk **START**.
Pomiar jest wykonywany w sposób ciągły podczas trzymania przycisku.

10



W celu podtrzymania pomiaru wcisnąć przycisk  trzymając wciśnięty przycisk **START**.
Aby przerwać pomiar ponownie przycisk **START**.

11



Wygląd ekranu podczas pomiaru.

Wartość chwilowa rezystancji pomiędzy zaciskami R_{ISO}

Wartość chwilowa napięcia pomiarowego

Napięcie pomiarowe obecne na zaciskach miernika

12



Odczytać wynik.

Wynik pomiaru

Napięcie przemiennie na badanym obiekcie

Rzeczywista wartość napięcia w trakcie pomiaru

Uwagi:



Przy pomiarach rezystancji izolacji, na końcówkach przewodów pomiarowych miernika MPI-508 występuje niebezpieczne napięcie do 1kV.



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

UWAGA!

Wyświetlenie napisu „Napięcie na obiekcie!” informuje o tym, że badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).

- Dopóki napięcie pomiarowe nie osiągnie 90% ustawionej wartości (a także po przekroczeniu 110%) miernik emituje ciągły sygnał dźwiękowy.

- Włączenie podtrzymania cyklu pomiarowego klawiszem  sygnalizowane:

a) krótką przerwą w sygnale dźwiękowym, jeżeli napięcie pomiarowe nie osiągnęło 90% lub przekroczyło 110% ustawionej wartości,

b) krótkim sygnałem dźwiękowym, jeżeli napięcie pomiarowe jest pomiędzy 90% a 110% ustawionej wartości.

- Po zakończeniu pomiaru następuje rozładowanie pojemności mierzonego obiektu przez zwarcie zacisków R_{ISO+} oraz R_{ISO-} rezystancją 100 k Ω .

- Wyładowania elektryczne w uszkodzonej izolacji, a także iskrzenie między końcem sondy pomiarowej a mierzonym obiektem mogą być źródłem silnych zakłóceń elektromagnetycznych. Zakłócenia te mogą spowodować wadliwą pracę znajdujących się w pobliżu urządzeń elektronicznych, jak również samego miernika. Dlatego niezbędne jest dokładne przyłączenie końcówek pomiarowych do mierzonego obiektu przed naciśnięciem klawisza **START**.

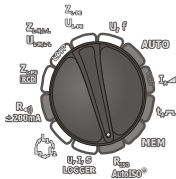
Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

	Obecność napięcia pomiarowego na zaciskach miernika.
SZUM!	Na badanym obiekcie występuje napięcie zakłócające. Pomiar jest możliwy, jednak może być obarczony dodatkową niepewnością.
LIMIT !!	Załączenie ograniczenia prądowego. Wyświetleniu symbolu towarzyszy ciągły sygnał dźwiękowy.
Za duży prąd upływu	Napis ten jest wyświetlany w dwóch sytuacjach: a) gdy po 60 sekundach od wciśnięcia klawisza START napięcie pomiarowe nie osiągnie ustawionej wartości (za mała rezystancja izolacji); wówczas pomiar zostaje zakończony; b) gdy podczas pomiaru izolacja ulegnie przebiciu.
>1000MΩ lub >1999MΩ lub >3GΩ	Przekroczony zakres pomiarowy

3.5.2 Pomiary z AutoISO-1000a

Miernik MPI-508 w połączeniu z adapterem AutoISO 1000a umożliwia automatyczny pomiar rezystancji izolacji między wszystkimi parami żył w przewodach energetycznych trzy-, cztero- i pięcioletowych.

1

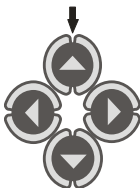


Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **R_{ISO} AutoISO®**.

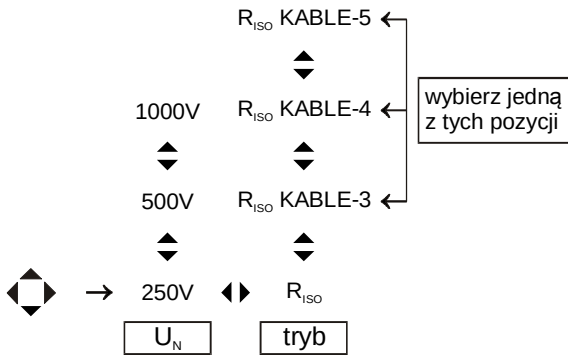
2



3



W celu zmiany parametrów pomiaru (patrz poniższy rys.) wcisnąć którykolwiek z kursorów.



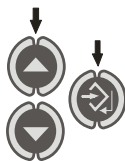
Ustawianie napięcia pomiarowego i trybu w pomiarze rezystancji izolacji przewodów wielożyłowych

4



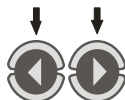
Edytowany parametr jest podświetlony.

5



Przyciskami ▲ i ▼ zmienia się wartość edytowanego parametru. Wartości wszystkich parametrów zatwierdza się przyciskiem ↗.

6



Przyciskami ◀ i ▶ wybiera się edytowany parametr.

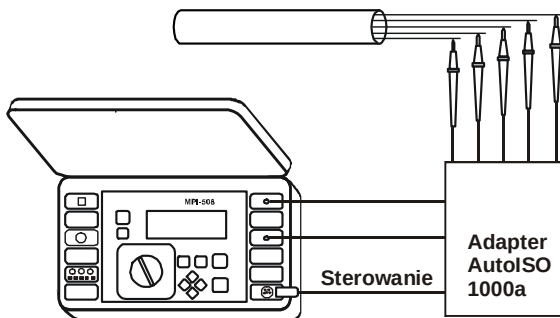
7



Aby ustawić czas trwania pojedynczego pomiaru należy wcisnąć przycisk **MENU** i skorzystać ze wskázówek z rozdz. 2.

8

Podłączyć przyrząd do instalacji wg poniższego rysunku.



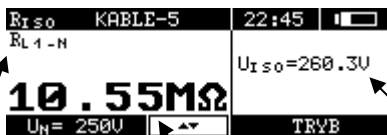
Pomiar rezystancji izolacji przewodów wielożyłowych

9



Nacisnąć przycisk **START**.

10



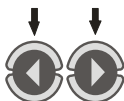
Odczytać składową wynik.

Opis, której pary przewodów dotyczy wynik

Wynik pomiaru danej pary przewodów

Rzeczywista wartość napięcia w trakcie pomiaru

11



Przyciskami ◀ i ▶ należy podświetlić pole przeglądania składowych wyników (patrz powyższy rys.).

12



Za pomocą przycisków ▲ i ▼ można przeglądać poszczególne składowe wyniki pomiaru.

W przypadku nie posiadania adaptera AutoISO 1000a można mierzyć rezystancję izolacji pomiędzy żyłami kabli w sposób opisany w poprzednim punkcie, wpisując wyniki do kolejnych komórek pamięci. Aby jednak umożliwić współpracę z programami do archiwizacji i obróbki wyników pomiarów elektrycznych „SONEL POMIARY ELEKTRYCZNE” należy poszczególne wyniki wpisywać do pamięci w określonej kolejności. Poniżej podano kolejność (algorytm) wpisywania wyników pomiarów między poszczególnymi parami żył dla różnych rodzajów kabli i sposobów pomiaru:

1. kabel sterowniczy wielożyłowy – względem przewodu ochronnego (PE lub PEN):

Z1 – PE, Z2 – PE,..., Zn-1 – PE, Zn – PE

2. kabel sterowniczy wielożyłowy – każdy z każdym:

Z1 – Z2, Z1 – Z3,..., Z1 – Zn, Z2 – Z3, Z2 – Z4,..., Z2 – Zn,..., Zn-1 – Zn,
Z1 – PE, Z2 – PE,..., Zn-1 – PE, Zn – PE

3. kabel sterowniczy wielożyłowy – sąsiadujące:

Z1 – Z2, Z2 – Z3, Z3 – Z4,..., Zn-1 – Zn, Zn – Z1

4. kabel energetyczny 2-żyłowy:

L1 – N

5. kabel energetyczny 3-żyłowy:

L1 – PE, L1 – N, PE – N

6. kabel energetyczny 4-żyłowy

L1 – L2.3, L2 – L1.3, L3 – L1.2,
L1 – PEN, L2 – PEN, L3 – PEN

7. kabel energetyczny 5-żyłowy

L1 – L2.3, L2 – L1.3, L3 – L1.2,
L1 – N, L2 – N, L3 – N,
L1 – PE, L2 – PE, L3 – PE,
PE – N

Aby wpisać do pamięci miernika wyniki pomiarów wielu kabli należy:

- skasować zawartość pamięci (patrz 4.4), jeżeli jest taka potrzeba,
- wybrać komórkę początkową o numerze 01 lub kończącym się na 1,
- wpisać do pamięci wyniki pomiarów pierwszego kabla według wybranego algorytmu (patrz 4.1),

- do zapisania ostatniego wyniku pomiaru pierwszego kabla użyć przycisku **START**; nastąpi ustawienie znacznika oddzielającego wyniki pomiarów pierwszego kabla od wyników pomiarów kabla następnego, a jako bieżący zostanie ustawiony najbliższy, kończący się na 1 numer komórki,
- wpisać do pamięci wyniki pomiarów kolejnych kabli nie zapominając o użyciu przycisku **START** przy zapisywaniu ostatniego wyniku pomiaru każdego kabla.

Uwagi:

- Uwagi i komunikaty jak w punkcie 3.5.1.

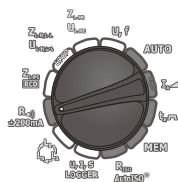
3.6 Niskonapięciowy pomiar rezystancji

UWAGA!

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

3.6.1 Pomiar rezystancji przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych prądem $\pm 200mA$

①



Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **R** $\pm 200mA$.

②

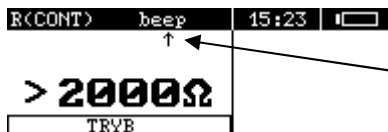


③



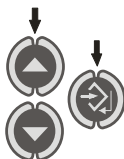
Naciskając któryś z przycisków $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$ przejść do wyboru trybu pomiarowego.

④



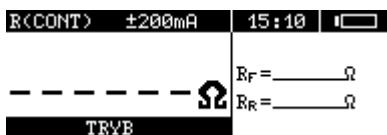
Strzałka informuje, że można zmienić tryb pomiaru.

5



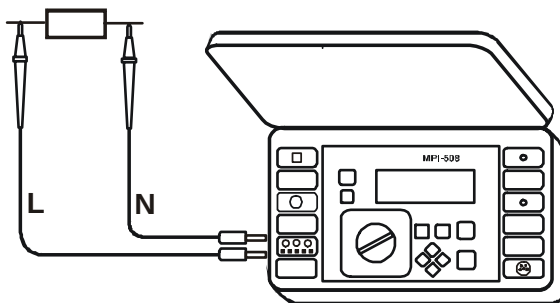
Przyciskami ▲ i ▼ wybrać tryb $\pm 200\text{mA}$, zatwierdzić przyciskiem $\rightarrow$.

6

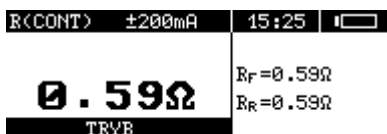


7

Podłączyć miernik do badanego obiektu wg poniższego rysunku. Pomiar rozpoczyna się automatycznie.



8



9



Aby rozpocząć kolejny pomiar bez odłączania przewodów pomiarowych od obiektu nacisnąć przycisk **START**.

Uwagi:

UWAGA!

Wyświetlenie napisu „Napięcie na obiekcie!” informuje o tym, że badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu.

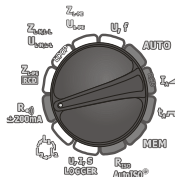
- Prąd pomiarowy jest przepuszczany w dwóch przeciwnych kierunkach. Jako wynik główny wyświetlana jest wartość średnia, a rezystancja zmierzona dla poszczególnych kierunków wyświetlona jest na polu wyników uzupełniających (po prawej stronie wyświetlacza).

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

SZUM!	Na badanym obiekcie występuje napięcie zakłócające. Pomiar jest możliwy, jednak z dodatkową niepewnością określoną w danych technicznych.
--------------	---

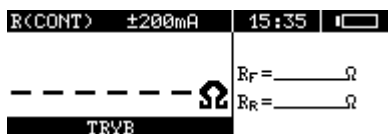
3.6.2 Pomiar rezystancji małym prądem

①



Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **R** (»)) $\pm 200\text{mA}$.

②

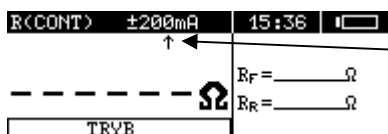


③



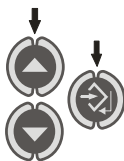
Naciskając któryś z przycisków **▲**, **▼** przejść do wyboru trybu pomiarowego.

④



Strzałka informuje, że można zmienić tryb pomiaru.

⑤



Przyciskami **▲** i **▼** wybrać tryb **beep**, zatwierdzić przyciskiem **↔**.

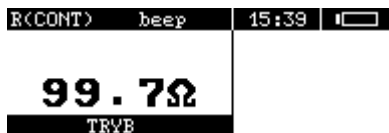
⑥



⑦

Podłączyć miernik do badanego obiektu wg rysunku z punktu 3.7.1. Pomiary wykonywane są w sposób ciągły.

8



Odczytać wynik.

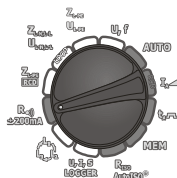
Uwagi:

- Jeżeli wartość mierzonej rezystancji jest mniejsza od ok. $50\Omega \pm 50\%$, miernik generuje ciągły sygnał dźwiękowy.
- Pozostałe uwagi i komunikaty jak w punkcie 3.6.1.

3.6.3 Kalibracja przewodów pomiarowych

Aby wyeliminować wpływ rezystancji przewodów pomiarowych na wynik pomiaru, można przeprowadzić jej kompensację (autozerowanie).

1



Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **R** $\pm 200\text{mA}$.

2

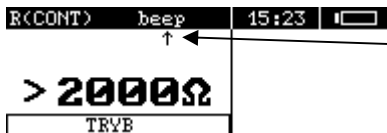


3



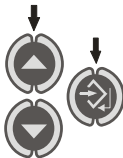
Naciskając któryś z przycisków $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$ przejść do wyboru trybu pomiarowego.

4



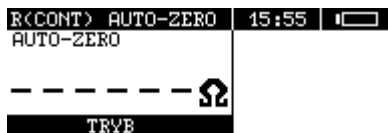
Strzałka informuje, że można zmienić tryb pomiaru.

5



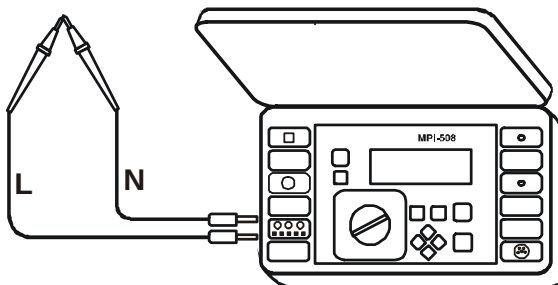
Przyciskami $\blacktriangle$ i $\blacktriangledown$ wybrać tryb **AUTO-ZERO**, zatwierdzić przyciskiem $\rightarrow$.

6



7

Zewrzeć końcówki przewodów pomiarowych.



8



Nacisnąć przycisk **START**.

9



Pojawia się napis **AUTO-ZERO** świadczący o wykonaniu kompensacji rezystancji przewodów pomiarowych.

Następnie miernik automatycznie powraca do poprzednio ustalonego trybu. Wartość kompensacji pamiętana jest także po wyłączeniu miernika.

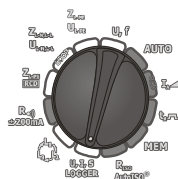
10

Aby usunąć kompensację (powrócić do kalibracji fabrycznej) należy wykonać powyższe czynności z rozwartymi przewodami pomiarowymi.

3.7 Pomiar prądu, mocy czynnej, biernej i pozornej oraz współczynnika $\cos \varphi$

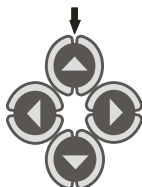
W funkcji pomiarowej **U,I,S LOGGER** możliwy jest, oprócz pomiaru napięcia sieci, również pomiar prądu, mocy czynnej, biernej i pozornej, współczynnika $\cos \varphi$ oraz częstotliwości.

1



Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **U,I,S LOGGER**.

2

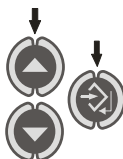


Wcisnąć którykolwiek z kursorów.

3

REJESTRATOR		12:57	
$U = 0V$ $I = 0.2mA$ $f < 45Hz$ $\cos\varphi = 1.00$ $P = 0.00W$ $S = 0.00VA$ $Q = 0.00var$			
WSZYSTKO	$t_P = 1s$	$n = 1000$	↔

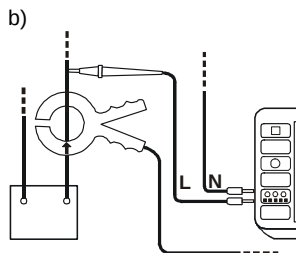
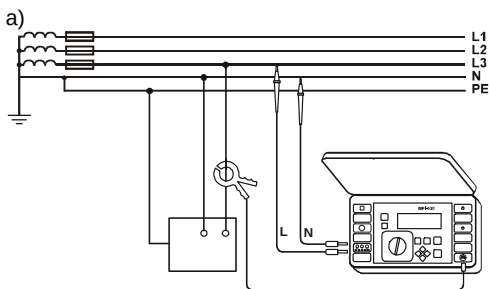
4



Przyciskami ▲, ▼ ustawić **WSZYSTKO**, przyciskiem zatwierdzić. (Chcąc mierzyć tylko napięcie lub prąd, wybrać odpowiednią pozycję.)

5

Do gniazda cęgów należy podłączyć cęgi pomiarowe typu SONEL C-3 i zmontować układ wg poniższego rysunku.



Sposób podłączania cęgów

6

REJESTRATOR		13:13	
$U = 230V$ $I = 843mA$ $f = 50.0Hz$ $\cos\varphi = 0.80$ $P = 155W$ $S = 194VA$ $Q = -116var$			
WSZYSTKO	$t_P = 1s$	$n = 1000$	↔

Odczytać wyniki.

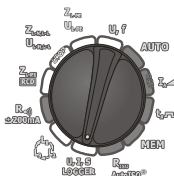
Uwagi:

- Dla uniknięcia niejednoznaczności w obliczaniu mocy cęgi należy zapinać tak, aby znajdujące się na nich strzałki wskazywały punkt podłączenia zacisku L miernika do badanego obiektu (tak jak na powyższym rysunku, po prawej).

3.8 Rejestracja napięcia i prądu przemiennego, mocy czynnej, biernej i pozornej, współczynnika $\cos \varphi$ oraz częstotliwości

Miernik MPI-511 umożliwia rejestrację napięcia i częstotliwości sieci, prądu pobieranego przez odbiornik oraz współczynnika $\cos\phi$. Na podstawie pomiarów wylicza też moc pozorną S , czynną P i bierną Q .

①



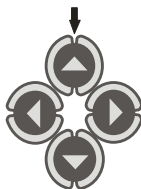
Przełącznik obrotowy wyboru funkcji
ustawić na pozycji **U,I,S LOGGER**.

②

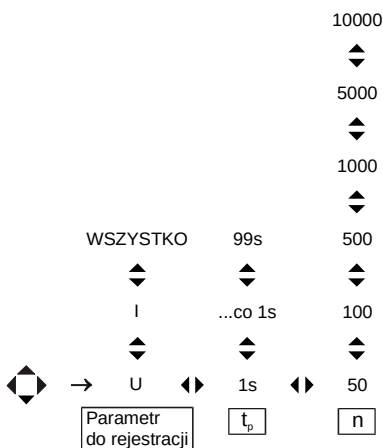


Aby ustawić nominalne napięcie sieci, wcisnąć przycisk **MENU** i skorzystać ze wskazówek z rozdz. 2. Służy ono do obliczenia odchyłki mierzonego napięcia od wartości nominalnej.

③



Wcisnąć którykolwiek z kursorów, aby zmienić rejestrowane parametry, okres próbkowania lub liczbę próbek (patrz poniższy rys.)



Ustawianie okresu próbkowania i ilości próbek

4

REJESTRATOR 12:57

U = 0V I = 0.2mA
 $f < 45\text{Hz}$ $\cos\varphi = 1.00$
 $P = 0.00\text{W}$ $S = 0.00\text{VA}$ $Q = 0.00\text{var}$

WSZYSTKO $t_P = 1\text{s}$ $n = 1000$

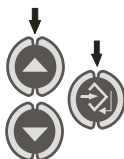
Edytowany pole jest podświetlone.

Rejestrowane parametry

Okres próbkowania

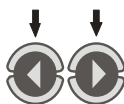
Liczba próbek do zarejestrowania

5



Przyciskami ▲ i ▼ zmienia się wartość edytowanego parametru. Wartości wszystkich parametrów zatwierdza się przyciskiem ➡.

6



Przyciskami ◀ i ▶ wybiera się edytowany parametr.

7

Do gniazda cęgów należy podłączyć cęgi pomiarowe typu SONEL C-3 i zmontować układ wg rysunku z punktu 3.7.

8



Nacisnąć przycisk **START**, aby rozpocząć rejestrację.

9

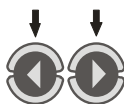
PAMIĘĆ-Kasowanie

Skasować pamięć rejestratora?

Tak Nie

Jeśli wcześniej zarejestrowano już jakieś próbki, pojawi się pytanie: czy skasować pamięć rejestratora?

10



Przyciskami ◀, ▶ wybrać **Tak**.

11



Wcisnąć przycisk ➡, aby zatwierdzić.

Po skasowaniu pamięci miernik rozpocznie rejestrację.

12

REJESTRATOR	14:25	
Nr próbki: 6	REJESTR	
U = 228V	I = 840mA	
f = 50.0Hz	cosφ = 0.80	
P = 154W	S = 191VA	Q = -114var
WSZYSTKO	t _p = 1s	n = 1000

← Trwa rejestracja

Numer aktualnie zapisywanej próbki

13



W trakcie rejestracji możliwe jest przeglądanie aktualnych wartości statystycznych (wartość średnia, minimalna i maksymalna) rejestrowanych parametrów za pomocą przycisków

▲ i ▼.

14

REJESTRATOR	14:48	
Nr próbki: 22	REJESTR	
U _{sr} = 229 V = 100 %U _n		
U _{max} = 230 V = 100 %U _n		
U _{min} = 229 V = 100 %U _n		
WSZYSTKO	t _p = 1s	n = 1000

Wartości statystyczne napięcia

15



Nacisnąć przycisk **START**, aby zakończyć rejestrację przed zapisaniem wybranej wcześniej liczby próbek.

16

REJESTRATOR	14:32	
Nr próbki: 317	STOP	
U = 228V	I = 836mA	
f = 50.0Hz	cosφ = 0.81	
P = 154W	S = 190VA	Q = -112var
WSZYSTKO	t _p = 1s	n = 1000

← Zakończono rejestrację

17



Po rejestracji również możliwe jest przeglądanie wartości statystycznych rejestrowanych parametrów za pomocą przycisków

▲ i ▼.

Uwagi:

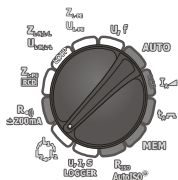
- Podczas dłuższych rejestracji miernik oszczędza baterie przechodząc w stan uśpienia. Pracę rejestratora sygnalizuje wówczas miganie diody LED. Aby obejrzeć aktualne i statystyczne wyniki należy wybudzić miernik z tego stanu przez naciśnięcie klawisza . Może być potrzebne dłuższe przytrzymanie klawisza. Dla uniknięcia przypadkowego zatrzymania rejestracji nie należy naciskać klawisza **START**.

- Po zakończeniu rejestracji do pamięci są wpisywane również: data i czas początku i końca rejestracji oraz statystyczne wartości napięcia sieci w okresie rejestracji U_{sr} , U_{min} , U_{max} i ich procentowe odniesienia do U_n .

- Dla uniknięcia niejednoznaczności w obliczaniu mocy cęgi należy zapinać tak, aby znajdujące się na nich strzałki wskazywały punkt podłączenia zacisku L miernika do badanego obiektu (tak jak na rysunku w punkcie 3.7).

3.9 Sprawdzanie kolejności faz

①



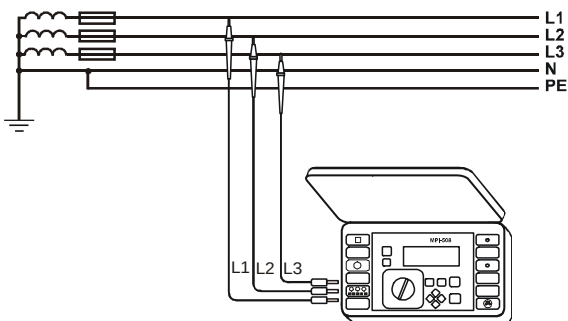
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji .

②

KOLEJNOŚĆ FAZ	08:34	
	$U_{12} = 0V$	
	$U_{13} = 0V$	
	$U_{23} = 0V$	

③

Podłączyć przyrząd do instalacji wg poniższego rysunku.



④

Strzałka w prawo:
kierunek zgodny,
strzałka w lewo:
kierunek przeciwny.

Napięcia
miedzyfazowe.

Sygnalizacja obecności poszczególnych faz.

4 Pamięć wyników pomiarów

Mierniki MPI-508 są wyposażone w pamięć ponad 10000 pojedynczych wyników pomiarów. Jest ona niezależna od pamięci rejestratora. 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.
- Przy wyłączonej autoinkrementacji numeru komórki wpisanie do pamięci pojedynczego wyniku (grupy wyników) nie zwiększa automatycznie numeru bieżącej komórki, aby umożliwić wpisanie do niej kolejnych wyników pomiarów dotyczących danego punktu pomiarowego (obiektu). Przy wykonywaniu serii pomiarów dla jednej funkcji, można w MENU ustawić automatyczne zwiększanie numeru komórki po każdym wpisie do pamięci (włączenie autoinkrementacji – punkt 2.5).
- Do pamięci wpisywać można jedynie wyniki pomiarów uruchamianych klawiszem **START** (z wyjątkiem autozerowania w niskonapięciowym pomiarze rezystancji).
- Zaleca się skasowanie pamięci po odczytaniu danych lub przed wykonaniem nowej serii pomiarów, które mogą zostać zapisane do tych samych komórek, co poprzednie.

4.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci

①



Po wykonaniu pomiaru wcisnąć przycisk .

②

WPIS DO PAMIĘCI

Komórka wolna dla danego typu pomiaru.

bank: 5 komórka: 78

Ramka oznacza, że w banku co najmniej jedna komórka ma zapisane wyniki.

Podświetlony numer komórki oznacza, że można go zmienić przyciskami  i .

Ramka oznacza, że w komórce jest zapisany co najmniej jeden wynik.

WPIS DO PAMIĘCI

R(CONT)±200mA

0.77Ω

R_F=0.77Ω
R_K=0.77Ω

Bank 7 Komórka 1

Komórka zajęta dla danego typu pomiaru.

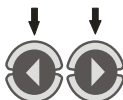
Szara czcionka podkreśla fakt, że prezentowana wartość nie jest wynikiem bieżącego pomiaru, ale pochodzi z pamięci miernika.

3



Przyciskami ▲ i ▼ zmienić numer komórki lub banku (w zależności od tego, które pole jest podświetlone).

4



Przyciskami ◀ i ▶ podświetlić pole, które chcemy edytować.

5



Wpisać wynik do pamięci przyciskiem ➡₁.

Przy próbie zapisu do zajętej komórki pojawi się ostrzeżenie:

➡ WPIS DO PAMIĘCI

NADPISAĆ POPRZ. WYNIK?

Bank 7 Komórka 1 ➡



Ponownie wcisnąć przycisk ➡₁, aby wpisać nowy wynik do pamięci (co wiąże się z utratą starego).



Wcisnąć przycisk ESC, aby zrezygnować z wpisu.

Uwagi:

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

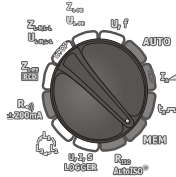
- Do pamięci zapisany zostaje komplet wyników (główny i dodatkowe) danej funkcji pomiarowej oraz ustawione parametry pomiaru.

- Wpis do pamięci sygnalizowany jest ukazaniem się na ekranie symbolu ➡ oraz trzema krótkimi sygnałami dźwiękowymi.

- Podczas dokonywania wpisu do ostatniej komórki w danym banku na ekranie zamiast symbolu ➡ pojawia się napis: **Ostatnia komórka w banku!**

4.2 Przeglądanie pamięci wyników pomiarów

1



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

2



3



Wcisnąć przycisk , aby wybrać opcję **Przeglądanie**.

4



Komórka, w której jest wynik jakiegos pomiaru.



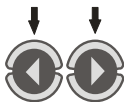
Pusta komórka

5



Przyciskami ▲ i ▼ zmienić numer komórki, banku lub wybrać wyświetlane wyniki pomiarów (w zależności od tego, które pole jest podświetlone).

6



Przyciskami ◀ i ▶ podświetlić właściwe pole. Aby wyświetlić wyniki innych pomiarów, należy podświetlić pole ze strzałkami.

Kolejność zapisywania poszczególnych wyników pomiarów podaje poniższa tabela.

Lp.	Wynik główny	Wyniki uzupełniające
1	Z_{L-N} (Z_{L-L}) lub I_K	I_K lub Z_{L-N} (Z_{L-L})
		R
		X_L
		U_{L-N} (U_{L-L})
2	Z_{L-PE} lub I_K	I_K lub Z_{L-PE}
		R

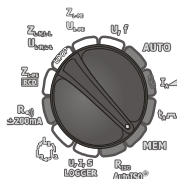
Lp.	Wynik główny	Wyniki uzupełniające
		X_L
		U_{L-PE}
3	Z_{L-PE} RCD lub I_K	I_K lub Z_{L-PE} RCD
		R
		X_L
		U_{L-PE}
4	U_B, R_E U_{L-N} t_A przy $0,5I_{\Delta n}$, prąd sinusoidalny, faza początkowa dodatnia i ujemna	
5	t_A przy $1I_{\Delta n}$, prąd sinusoidalny, faza początkowa dodatnia i ujemna t_A przy $2I_{\Delta n}$, prąd sinusoidalny, faza początkowa dodatnia i ujemna t_A przy $5I_{\Delta n}$, prąd sinusoidalny, faza początkowa dodatnia i ujemna	
6	I_A , prąd sinusoidalny, faza początkowa dodatnia i ujemna	
7-9	j.w. dla prądu jednokierunkowego pulsującego i polaryzacji dodatniej i ujemnej	
10-12	j.w. dla prądu jednokierunkowego pulsującego ze stałym podkładem i polaryzacji dodatniej i ujemnej	
13	R_{iso}	[LIMIT I!] [SZUM I] U_{iso}
	lub	
14	KABEL 3: $R_{iso}(N-PE), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L1-PE), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L1-N), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$	
	lub	
15	KABEL 4: $R_{iso}(L1-N), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L2-N), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L3-N), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$	
16	KABEL 4: $R_{iso}(L1-L2), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L1-L3), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L2-L3), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$	
	lub	
17	KABEL 5: $R_{iso}(N-PE), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L1-PE), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L1-N), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$	
18	KABEL 5: $R_{iso}(L2-N), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L3-N), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L1-L2), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$	
19	KABEL 5: $R_{iso}(L1-L3), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L2-L3), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$ $R_{iso}(L2-PE), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$	
20	KABEL 5: $R_{iso}(L3-PE), U_{iso}, [LIMIT I], [SZUM]$	
21	$R \pm 200mA$	[SZUM I] R_F R_R

Uwagi:

- Poszczególne pozycje w powyższej tabeli zawierają grupy wyników wyświetlanych na jednym ekranie (przy zapisaniu wszystkich możliwych wyników).
- Jeżeli chodzi o wyniki pomiarów rezystancji izolacji, to nie jest możliwe zapisanie ich wszystkich w jednej komórce pamięci (można zapisać pozycję: 13 albo 14 albo 15-16 albo 17-20).

4.3 Przeglądanie pamięci rejestratora

①



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

②



③



Przyciskami ▲ i ▼ zaznaczyć
opcję **Pamięć rejestratora.**

④



Wcisnąć przycisk , aby zatwierdzić.

5



Data i godzina początku i końca rejestracji.

Rejestrowane parametry

Okres próbkowania

Liczba zarejestrowanych próbek.

⑥



Wcisnąć przycisk ▼.

4



Wcisnąć przycisk , aby zatwierdzić.

5

PAMIĘĆ-Kasowanie
Kasowanie komórki
Kasowanie banku
Kasowanie pamięci pomiarów
Kasowanie pamięci rejestratora

6



Wcisnąć przycisk , aby zatwierdzić.

7

PAMIĘĆ-Kasowanie

Komórka 1 w banku 7

Ramka oznacza, że można zmienić nr komórki.

Ramka oznacza, że w komórce jest zapisany co najmniej jeden wynik.

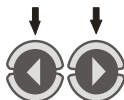
Ramka oznacza, że w banku co najmniej jedna komórka ma zapisane wyniki.

8



Przyciskami  i  zmienić numer komórki lub banku (w zależności od tego, które pole jest zaznaczone).

9



Przyciskami  i  zaznaczyć właściwe pole.

10



Wcisnąć przycisk , aby zatwierdzić wybór komórki do skasowania.

11

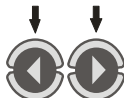
PAMIĘĆ-Kasowanie

Skasować komórkę 1 w banku 7 ?

Tak

Nie

12



Przyciskami  i  zaznaczyć pole Tak.

13



Wcisnąć przycisk , aby zatwierdzić.

14

Na ekranie pojawi się napis: **Kasowanie wybranej komórki** oraz pasek informujący o postępie kasowania.

15

FAMIEC-Kasowanie

Komórka 1 skasowana!

16



Wcisnąć przycisk , aby wyjść.

5 Transmisja danych

Uwagi:

- Transmisja danych nie jest możliwa podczas ładowania akumulatorów.

5.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem

Do współpracy miernika z komputerem niezbędny jest przewód USB i odpowiednie oprogramowanie. Jeżeli oprogramowanie nie zostało zakupione wraz z miernikiem, to można je nabyć u producenta lub autoryzowanego dystrybutora.

Posiadane oprogramowanie można wykorzystać do współpracy z wieloma przyrządami produkcji SONEL S.A. wyposażonymi w interfejs USB i/lub moduł bezprzewodowy OR-1.

Szczegółowe informacje dostępne są u producenta i dystrybutorów.

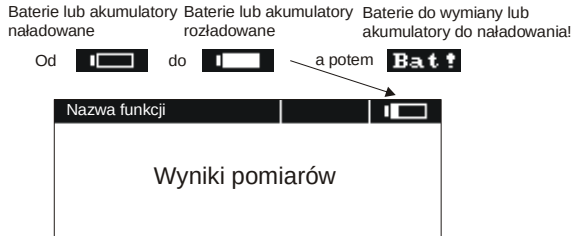
5.2 Transmisja danych przy pomocy złącza USB

1. Podłączyć przewód do portu USB komputera i gniazda USB miernika.
2. W **MENU** uruchomić tryb transmisji danych.
3. Uruchomić program na komputerze.
4. Wykonywać polecenia programu.

6 Zasilanie miernika

6.1 Monitorowanie napięcia zasilającego

Stopień naładowania baterii (akumulatorów) jest na bieżąco wskazywany przez symbol umieszczony w prawym górnym rogu ekranu, jak to pokazano na poniższym rys.



Należy pamiętać, że:

- napis **BAT** pojawiający się na wyświetlaczu oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę wymiany baterii (naładowania akumulatorów),
- pomiary wykonane miernikiem ze zbyt niskim napięciem zasilającym obarczone są dodatkowymi niepewnościami niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika i nie mogą być podstawą do stwierdzenia poprawności kontrolowanej instalacji.

6.2 Wymiana baterii (akumulatorów)

Miernik MPI-508 jest zasilany z 5 baterii LR14. Możliwe jest też zasilanie z firmowego pakietu akumulatorów SONEl NiMH.

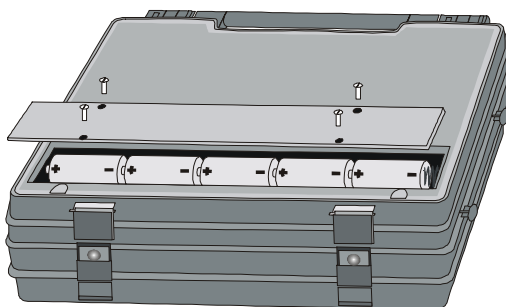
Ładowarka jest zamontowana wewnątrz miernika i współpracuje jedynie z firmowym pakietem akumulatorów. Zasilana jest z zewnętrznego zasilacza. Zarówno pakiet akumulatorów jak i zasilacz są na wyposażeniu dodatkowym, można je dokupić osobno.

OSTRZEŻENIE:

Pozostawienie przewodów w gniazdach podczas wymiany baterii (akumulatorów) może spowodować porażenie niebezpiecznym napięciem.

W celu wymiany baterii (pakietu akumulatorów) należy:

- wyjąć wszystkie przewody z gniazd i wyłączyć miernik,
- odkręcić 4 wkręty mocujące pokrywę pojemnika na baterie/akumulatory (w dolnej części obudowy),
- zdjąć pokrywę,
- wyjąć wszystkie baterie (pakiet akumulatorów),
- włożyć nowe baterie lub nowy pakiet akumulatorów, zgodnie w rysunkiem umieszczonym wewnątrz wnęki,
- założyć pokrywę pojemnika,
- przykręcić 4 wkręty mocujące pokrywę.

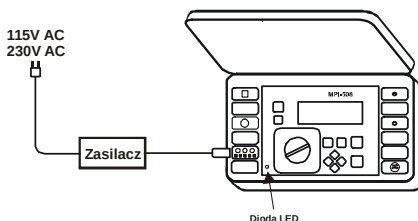


Uwagi:

- Nie wolno użytkować miernika z niedomkniętym pojemnikiem baterii (akumulatorów) oraz zasilać go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.

6.3 Ładowanie akumulatorów

Zasilacz do ładowania akumulatorów podłączany jest do miernika specjalnym wtykiem. Włożenie wtyku zasilacza podłączonego do sieci do gniazda miernika automatycznie rozpoczyna proces ładowania pakietu akumulatorów (patrz poniższy rys.). Ponadto dołączenie napięcia zasilającego ładowarkę uniemożliwia włączenie miernika. Urządzenie rozpoznaje, czy do miernika włożono baterie czy akumulatory. Próba ładowania baterii nie powiedzie się.



Podłączenie zasilacza ładowarki akumulatorów

Akumulatory są ładowane według algorytmu „szybkiego ładowania” - proces ten pozwala skrócić czas ładowania do ok. 3 godzin. W czasie ładowania kontrolowana jest temperatura akumulatorów, tempo zmian napięcia pakietu oraz prąd ładowania. W czasie ładowania dioda LED błyska z częstotliwością ok. 1 Hz. Zakończenie procesu ładowania sygnalizowane jest zapaleniem diody na stałe. Sytuacje awaryjne (np. uszkodzenie pakietu, próba ładowania baterii) są sygnalizowane szybkim miganiem diody LED.

Uwagi:

- Na skutek zakłóceń w sieci może się zdarzyć przedwczesne zakończenie ładowania akumulatorów. W przypadku stwierdzenia zbyt krótkiego czasu ładowania (akumulatory nie naładowane do końca) należy wyjąć wtyczkę zasilacza i rozpocząć ładowanie jeszcze raz.

6.4 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.

7 Rozwiązywanie problemów

7.1 Komunikaty o błędach wykrytych w wyniku samokontroli

Jeżeli w wyniku samokontroli przyrząd stwierdzi wystąpienie nieprawidłowości przerywa normalną pracę i wyświetla komunikat o błędzie. Mogą pojawić się następujące komunikaty:

- **Błąd wewnętrzny**
- **Uszkodzony nadzorca FLASH!**
- **Uszkodzone dane kalibracyjne**

Wyświetlenie komunikatu o błędzie może być spowodowane chwilowym oddziaływaniem czynników zewnętrznych. W związku z tym należy wyłączyć przyrząd i włączyć go ponownie. Jeżeli problem będzie się powtarzał należy oddać miernik do serwisu.

7.2 Zanim oddasz miernik do serwisu

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.	Uszkodzenie obwodu zwarcowego	Oddać miernik do serwisu
RCD	Przy pomiarze napięcia	Za duży nastawiony $I_{\Delta n}$	Ustawić właściwy $I_{\Delta n}$

Funkcja pomiarowa	Objaw	Przyczyna	Postępowanie
	dotykowego lub rezystancji uziemienia następuje wyzwolenie RCD (RCD wyzwala już przy 40% nastawionego $I_{\Delta n}$)	Stosunkowo duże prądy upływu instalacji	Zastosować się do uwagi z punktu 3.3.3
		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 napis RCD mimo, że wyłącznik został wyzwolony	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	Napięcie dotykowe, które powstanie przy pomiarze t_A lub I_A , może przekroczyć wartość napięcia bezpiecznego – pomiar jest automatycznie blokowany	Skontrolować połączenia w przewodzie ochronnym
			Zweryfikować poprawność doboru RCD ze względu na znamionowy prąd różnicowy
		Za duży nastawiony $I_{\Delta n}$	Nastawić właściwy $I_{\Delta n}$
	Niestabilny wynik pomiaru U_B lub R_E , tzn. wyniki kolejnych pomiarów przeprowadzanych w tym samym punkcie instalacji różnią się dość istotnie od siebie	Znaczne prądy upływowe charakteryzujące się dużą zmiennością	Zastosować się do uwagi z punktu 3.3.3
	Napis PE nie pojawia się, mimo że napięcie pomiędzy elektrodą dotykową a przewodem PE przekracza próg zadziałania detektora (ok. 50V)	Elektroda dotykowa nie funkcjonuje poprawnie lub uszkodzone obwody wejściowe miernika	Oddać miernik do serwisu; posługiwanie się niesprawnym miernikiem jest niedopuszczalne
		Przełącznik obrotowy nie jest właściwie ustawiony.	Elektroda dotykowa jest aktywna dla pomiarów parametrów pętli zwarcia i RCD z wyjątkiem funkcji $Z_{L-N,L-L}$ $U_{L-N,L-L}$
	Wyświetlony napis R_E!	Za duże R_E do wygenerowania ustawionego prądu $I_{\Delta n}$	Ustawić mniejszy prąd $I_{\Delta n}$

Funkcja pomiarowa	Objaw	Przyczyna	Postępowanie
R _{iso}	Niestabilny wynik podczas pomiarów rezystancji izolacji	Zakłócenia w mierzonym obiekcie	Usunąć źródło zakłóceń
		Uszkodzone przewody pomiarowe	Wymienić przewody
		Uptywność przez rezystancje powierzchniowe	Zastosować pomiar trójzaciskowy
	Zbyt niska, w porównaniu z poprzednią, wartość R _{iso} podczas pomiaru na tym samym obiekcie najpierw napięciem wyższym, potem niższym	Typowe zjawisko fizyczne: wpływ wcześniejszego spolaryzowania dipoli elektrycznych w dielektryku	Odczekać kilka minut i ponownie wykonać pomiar
	Miernik emituje ciągle sygnał dźwiękowy z krótkimi przerwami	Uszkodzona izolacja badanego obiektu; napięcie pomiarowe różni się od ustawionego o więcej niż 10%	Zakończyć pomiary - izolacja mierzonego obiektu jest uszkodzona. Jeżeli sytuacja powtarza się dla innego mierzonego obiektu, miernik należy oddać do serwisu
	W trakcie pomiaru rezystancji izolacji praca miernika zostaje zakłócona (np. zbyt wczesne samowylączenie)	Uszkodzona izolacja badanego obiektu; przebicia lub iskrzenia w badanym obiekcie	
	Po wciśnięciu przycisku START brzęczyk wysyła ciągle sygnał dźwiękowy	Zadziałało ograniczenie prądowe podczas przeladowywania pojemności mierzonego obiektu	Poczekać od kilku do kilkunastu sekund nie przerywając pomiaru
	Po zakończeniu pomiaru i odłączeniu sond od mierzonego obiektu, pozostaje on naładowany do niebezpiecznego napięcia	Sondy były odłączone od obiektu przed końcem pomiaru	Niedopuszczalne jest odłączanie przewodów pomiarowych od badanego obiektu przed zakończeniem pomiaru
		Uszkodzony układ rozładowania	Jeżeli mimo prawidłowego wykonania pomiaru obiekt nadal pozostaje naładowany, miernik należy oddać do serwisu

8 Czyszczenie i konserwacja

UWAGA!

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

Obudowę miernika 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.

9 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.

10 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.

11 Dane techniczne

11.1 Dane podstawowe

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

Pomiar napięć (za wyjątkiem funkcji LOGGER)

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

- Zakres częstotliwości: 45...65Hz

Pomiar napięć (dla funkcji LOGGER)

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

- True RMS
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50Hz, 60Hz

Pomiar częstotliwości

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

- Zakres napięć: 50...440V

Pomiar prądu (True RMS)

Zakres	Rozdzielczość	Błąd podstawowy *)
0,0...99,9mA	0,1mA	$\pm(5\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
100...999mA	1mA	$\pm(5\% \text{ w.m.})$
1,00...9,99A	0,01A	$\pm(5\% \text{ w.m.})$
10,0...99,9A	0,1A	$\pm(5\% \text{ w.m.})$
100...999A	1A	$\pm(5\% \text{ w.m.})$

- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50Hz, 60Hz
- *) Należy uwzględnić dodatkowo błąd cęgów prądowych

Pomiar mocy czynnej P, biernej Q i pozornej S oraz $\cos\phi$

Zakres [W], [VA], [var]	Rozdzielczość [W], [VA], [var]	Błąd podstawowy *)
0,00...9,99	0,01	$\pm(7\% \text{ w.m.} + 10 \text{ cyfr})$ mocy pozornej S
10,0...99,9	0,1	$\pm(7\% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$ mocy pozornej S
100...999	1	$\pm 7\% \text{ w.m.}$ mocy pozornej S
1,00k...9,99k	0,01k	$\pm 7\% \text{ w.m.}$ mocy pozornej S
10,0k...99,9k	0,1k	$\pm 7\% \text{ w.m.}$ mocy pozornej S
100k...440k	1k	$\pm 7\% \text{ w.m.}$ mocy pozornej S

- Zakres napięć: 0...440V
- Zakres prądów: 0...1000A
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50Hz, 60Hz
- Ilość faz mierzonego obwodu: 1
- Zakres wyświetlania $\cos\phi$: 0,00..1,00 (rozdzielczość 0,01)

- *) U: 50...440V, I: 10mA...1000A
Należy uwzględnić dodatkowo błąd cęgów prądowych

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	0,19...1999 Ω

Zakresy wyświetlania

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

- Napięcie nominalne pracy U_{N-L-N}/U_{N-L-L} : 115/200V, 127/220V, 220/380V, 230/400V, 240/415V
- Zakres roboczy napięcie: 100...264V (dla Z_{L-PE} i Z_{L-N}) oraz 100...440V (dla Z_{L-L})
- Częstotliwość nominalna sieci f_N : 50Hz, 60Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65Hz
- Maksymalny prąd pomiarowy (dla 400V): 40A (10ms)
- Kontrola poprawności podłączenia zacisku PE przy pomocy elektrody dotykowej (dotyczy Z_{L-PE})

Wskazania rezystancji pętli zwarcia R_S i reaktancji pętli zwarcia X_S

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
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 dla Z_S i napięć nominalnych.

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0,058...1,999A	0,001 A	Obliczany na podstawie błędu 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 wyzwiania wyłącznika RCD)

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_S

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

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

- Nie powoduje zadziałania wyłączników RCD o $I_{\Delta n} \geq 30\text{mA}$
- Napięcie nominalne pracy U_n : 115V, 127V, 220V, 230V, 240V
- Zakres roboczy napięć: 100...264V
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50Hz, 60Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65Hz
- Kontrola poprawności podłączenia zacisku PE przy pomocy elektrody dotykowej

Wskazania rezystancji pętli zwarcia R_S i reaktancji pętli zwarcia X_S

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
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 dla Z_S i napięć nominalnych.

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0,058...1,999A	0,001 A	Obliczany na podstawie błędu 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 parametrów wyłączników RCD

- Napięcie nominalne pracy U_n : 115V, 127V, 220V, 230V, 240V
- Zakres roboczy napięć: 100...264V
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50Hz, 60Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65Hz

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

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

Typ wyłącznika	Nastawa krotności	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Błąd podstawowy	
Ogólnego typu	0,5 I _{Δn}	0..300ms	1 ms	± 2% w.m. ±2 cyfry	
	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			

- 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 wyzwalania wyłącznika RCD

$I_{\Delta n}$	Nastawa krotności					
	0,5			1		
						
10	5	3,5	3,5	10	20	20
30	15	10,5	10,5	30	42	42
100	50	35	35	100	140	140
300	150	105	105	300	420	420
500	250	175	175	500	700	700
1000	500	350	350	1000	—	—

$I_{\Delta n}$	Nastawa krotności					
	2			5		
						
10	20	40	40	50	100	100
30	60	84	84	150	210	210
100	200	280	280	500	700	700
300	600	840	840	—	—	—
500	1000	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—

Pomiar rezystancji przewodu ochronnego dla RCD - R_E

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

Pomiar napięcia dotykowego U_B odniesionego do nominalnego prądu różnicowego

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

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Błąd podstawowy
0..9,9V	0,1 V	$0,4 \times I_{\Delta n}$	0..10% w.m. ± 5 cyfr
10,0..50,0V			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	Błąd podstawowy
10 mA	3,3..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	33..100 mA	1 mA		
300 mA	90..300 mA			
500 mA	150..500 mA			
1000 mA	330..1000 mA			

- możliwe rozpoczęcie pomiaru od dodatniej lub ujemnej połówki wymuszanego prądu upływu
- czas przepływu prądu pomiarowego max. 3200 ms

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego pulsującego jednokierunkowego i pulsującego jednokierunkowego z podkładem 6mA prądu stałego

Wybrany prąd nominalny wyłącznika	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Błąd podstawowy
10 mA	4,0..20,0mA	0,1 mA	0,4 x I _{Δn} ..2,0 x I _{Δn}	± 10 % I _{Δn}
30 mA	12,0..42,0 mA		0,4 x I _{Δn} ..1,4 x I _{Δn}	± 10 % I _{Δn}
100 mA	40..140 mA			
300 mA	120..420 mA			
500 mA	200..700 mA			

- 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 ± 200 mA

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-4: 0,12..400 Ω

Zakres	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
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...7V
- Prąd wyjściowy przy $R < 2\Omega$: min. 200mA
- Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych
- Pomiar dla obu polaryzacji prądu

Pomiar ciągłości obwodu małym prądem

Zakres	Rozdzielczość	Błąd podstawowy
0,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(3\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
200...2000 Ω	1 Ω	

- Napięcie na otwartych zaciskach: 4...7V
- Prąd wyjściowy < 7mA
- Sygnał dźwiękowy dla rezystancji mierzonej < 30 Ω
- Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych

Pomiar rezystancji izolacji

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

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

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

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

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

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

- Napięcia pomiarowe: 250V, 500V i 1000V
- Dokładność zadawania napięcia ($R_{obc} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [V]$): -0+10% od ustawionej wartości
- Wykrywanie niebezpiecznego napięcia przed pomiarem
- Rozładowanie mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów wielożyłowych (max 5) przy pomocy zewnętrznej opcjonalnej przystawki
- Pomiar napięcia na zaciskach $+R_{ISO}$, $-R_{ISO}$ w zakresie: 0..440V

Kolejność faz

- Wskazanie kolejności faz: zgodna, niezgodna
- Zakres napięć sieci U_{L-L} : 90...440V (45...65Hz)
- Wyświetlanie wartości napięć międzyfazowych

Rejestrator napięcia i prądu przemiennego

- Rejestracja napięcia U_{L-N} : 0...440V (dokładność i zakres częstotliwości jak dla pomiaru napięć w funkcji LOGGER)
- Zakres rejestracji częstotliwości: 45...65Hz
- Rejestracja prądu (parametry jak dla pomiaru prądu)

- Rejestracja mocy czynnej P, biernej Q i pozornej S (parametry jak dla wskazania mocy)
- Częstotliwość próbkowania: 1...99s (co 1s)
- Ilość próbek: 40000 (rejestracja tylko napięcia lub prądu) lub 10000 (rejestracja napięcia, prądu i mocy)
- Wyświetlane wartości: średnia, max, min i odniesienie % do wartości nominalnej

Pozostałe dane techniczne

- a) rodzaj izolacji podwójna, wg PN-EN 61010-1 i IEC 61557
- b) kategoria pomiarowa III 300V wg PN-EN 61010-1
- c) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 IP54
- d) zasilanie miernika:
.....baterie alkaliczne R14 (5 szt.) lub pakiet akumulatorów SONEl NiMH 7,2V 3Ah
- e) czas ładowania pakietu akumulatorów ok. 3h
- f) wymiary 295 x 222 x 95 mm
- g) masa miernika ok. 2,2 kg
- h) temperatura przechowywania -20...+60°C
- i) temperatura pracy 0...+40°C
- j) wilgotność 20%...80%
- k) temperatura odniesienia +23 ± 2°C
- l) wilgotność odniesienia 40%...60%
- m) wysokość n.p.m.<2000m
- n) temperatura ładowania akumulatorów +10...+35°C
- o) czas do samowylaczenia 120 sekund
- p) ilość pomiarów Z lub RCD (dla baterii alkalicznych Panasonic POWERMAX 3)
..... >3000 (2 pomiary/minutę)
- q) ilość pomiarów R_{ISO} lub R_{CONT} (dla baterii alkalicznych Panasonic POWERMAX 3) >2000
- r) czas pracy rejestratora (dla baterii alkalicznych lub naładowanego akumulatora) ≥24h
- s) wyświetlacz graficzny 192x64 punktów
- t) pamięć wyników pomiarów 990 komórek, 10000 wpisów
- u) transmisja wyników łączy USB
- v) przyrząd spełnia wymagania EMC wg norm PN-EN 61326-1:2006 i PN-EN 61326-2-2:2006
- w) standard jakości opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001
- x) przyrząd spełnia wymagania normy IEC 61557:2007

11.2 Dane dodatkowe

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

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

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E_1	0%
Napięcie zasilania	E_2	0% (nie świeci BAT)
Temperatura 0...35°C	E_3	0,7%

11.2.2 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-3 (Z)

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E ₁	0%
Napięcie zasilania	E ₂	0% (nie świeci BAT)
Temperatura 0...35°C	E ₃	przewód 1,2m – 0Ω przewód 5m – 0,011Ω przewód 10m – 0,019Ω przewód 20m – 0,035Ω przewód WS-01 – 0,015Ω
Kąt fazowy 0..30°C 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%

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

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E ₁	0%
Napięcie zasilania	E ₂	1% (U _z > 5,5V)
Temperatura 0...35°C	E ₃	0,7%

11.2.4 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-6 (RCD)

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%

t_A, I_A

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E ₁	0%
Napięcie zasilania	E ₂	0% (nie świeci BAT)
Temperatura 0...35°C	E ₃	±0,05% w.m./°C
Rezystancja elektrod	E ₅	0%
Napięcie sieci 85%..110%	E ₈	0%

12 Wyposażenie

12.1 Wyposażenie standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- miernik MPI-508 – **WMPLMPI508**
- komplet przewodów pomiarowych:
 - przewód Uni-Schuko z wyzwalaniem pomiaru (kat III 300V) – WS-01 – **WAADAWS01**
 - przewody 1,2m w kat III 1000V zakończone wtykami bananowymi – 3szt. (żółty – **WAPRZ1X2YEBB**, czerwony – **WAPRZ1X2REBB** i niebieski – **WAPRZ1X2BUBB**)
 - przewód interfejsu USB – **WAPRZUSB**
- akcesoria
 - krokodylek w kat III 1000V – 2szt. (żółty K02 – **WAKROYE20K02**, czerwony K02 – **WAKRORE20K02**)
 - sonda ostrzowa z gniazdem bananowym w kat III 1000V – 3szt. (żółta – **WASONYEOGB1**, czerwona – **WASONREOGB1** i niebieska – **WASONBUOGB1**)
- płyta CD
- futerał na miernik i akcesoria – **WAFUTL1**
- szelki do miernika – **WAPOZSZE1**
- instrukcja obsługi
- karta gwarancyjna
- certyfikat kalibracji
- 5 baterii 1,5V LR14

12.2 Wyposażenie dodatkowe

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

- adapter WS-02 z wtykiem UNI-SCHUKO – **WAADAWS02**
- adapter WS-04 z wtykiem UNI-SCHUKO – **WAADAWS04**
- adapter Auto ISO-1000a w kat III 300V – **WAADAAISO10A**
- adapter AGT-16P do gniazd trójfazowych – **WAADAAGT16P**
- adapter AGT-32P do gniazd trójfazowych – **WAADAAGT32P**
- adapter AGT-63P do gniazd trójfazowych – **WAADAAGT63P**
- adapter TWR-1J do testowania wyłączników RCD – **WAADATWR1J**
- cęgi prądowe C-3 – **WACEGC3OKR**
- program do tworzenia protokołów pomiarowych „SONEL Pomiar Elektryczne” – **WAPROSONPE4**
- program do tworzenia szkiców, schematów instalacji elektrycznych „SONEL PE Schematic” – **WAPROSCHEM**
- program do tworzenia kalkulacji pomiarów „SONEL PE Kalkulacje” – **WAPROKALK**
- adapter – klucz sprzętowy USB do programu – **WAADAKEY1**

Uwaga

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

- pakiet akumulatorów SONEL NiMH 7,2V 3Ah – **WAAKU05**
- zasilacz do ładowania akumulatorów Z3J – **WAZASJZ3**
- przewód do ładowarki (230V) – **WAPRZLAD230**

- komplet (akumulator + ładowarka + przewód zasilający) – **WAKPLLADMPI511**
- przewód 5m czerwony zakończony wtykiem bananowym – **WAPRZ005REBB**
- przewód 10m czerwony zakończony wtykiem bananowym – **WAPRZ010REBB**
- przewód 20m czerwony zakończony wtykiem bananowym – **WAPRZ020REBB**
- świadectwo wzorcowania - **LSWPLMPI508**

13 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

internet: www.sonel.pl

Uwaga:

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

14 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.

NOTATKI

OSTRZEŻENIA I INFORMACJE OGÓLNE WYŚWIETLANE PRZES MIERNIK

UWAGA!

Miernik MPI-508 przeznaczony jest do pracy przy znamionowych napięciach fazowych 115V, 127V, 220V, 230V i 240V oraz napięciach międzyfazowych 200V, 220V, 380V, 400V i 415V.

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

GOTOWY	Miernik jest gotowy do wykonania pomiaru.
L-N	Napięcie U_{L-N} jest niepoprawne do wykonania pomiaru.
L-PE	Napięcie U_{L-PE} jest niepoprawne do wykonania pomiaru.
L↔N	Przewody L i N są zamienione (występuje napięcie między zaciskami PE i N).
TEMP!	Przekroczona dopuszczalna temperatura wnętrza miernika.
f!	Częstotliwość sieci jest poza zakresem 45...65Hz.
Błąd w czasie pomiaru!	Wyświetlenie poprawnego wyniku jest niemożliwe.
Uszkodzenie obwodu zwarcowego!	Miernik należy wysłać do serwisu.
Zanik napięcia w czasie pomiaru!	W czasie pomiaru impedancji pętli zwarcia nastąpił spadek napięcia poniżej dopuszczalnej wartości minimalnej.
U>440V! oraz ciągły sygnał dźwiękowy	Na zaciskach pomiarowych przed pomiarem napięcie przekracza 440V. Należy niezwłocznie odłączyć miernik od badanej sieci!
U_B>U_L!	Przekroczona bezpieczna wartość napięcia dotykowego.
PE! i ciągły sygnał dźwiękowy	Napięcie między elektrodą dotykową a PE przekracza ok. 50V.
!	Wykrzyknik z prawej strony wyniku oznacza niesprawność RCD.
Napięcie na obiekcie!	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).
OFL	Przekroczony zakres pomiarowy (dla wszystkich funkcji poza pomiarem rezystancji izolacji).
>1000MΩ lub >1999MΩ lub >3GΩ	Przekroczony zakres pomiarowy (przy pomiarze rezystancji izolacji).
	Obecność napięcia pomiarowego na zaciskach miernika przy pomiarach R_{ISO} .
SZUM!	Zbyt duże zakłócenia sygnału. Pomiar może być obciążony dodatkową niepewnością.
LIMIT II	Załączenie ograniczenia prądowego przy pomiarach R_{ISO} .
RCD	W trakcie pomiaru czasu zadziałania wyłącznik różnicowoprądowy nie wyłączył się.
Brak U_{L-N}!	Niepodłączony przewód neutralny, konieczny dla $I_{Δn}$ pulsującego z podkładem prądu stałego.
R_E!	Zbyt duża rezystancja uziemienia uniemożliwia wygenerowanie ustawionego prądu $I_{Δn}$.
	Stan baterii lub akumulatorów: Baterie lub akumulatory naładowane, Baterie lub akumulatory rozładowane, Baterie lub akumulatory wyczerpane (odpowiednio: wymienić lub naładować).



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