

INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

MZC-304

MZC-304

Gniazda pomiarowe

Uruchamianie procedury pomiarowej

Elektroda dotykowa

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

Przesunięcie/ wybór: prawo/lewo, góra/dół

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

ESC - powrót do poprzedniego ekranu, wyjście z funkcji

Zatwierdzenie wyboru

OBROTOWY PRZEŁĄCZNIK FUNKCJI

Wybór funkcji pomiarowej:

- **Z_{L-PE} RCD** - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD
- **Z** - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE
- **Z_{L-N} Z_{L-L}** - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-N lub L-L
- **U, f** - pomiar napięcia i częstotliwości
- **R_{CONT}** - pomiar rezystancji przewodów ochronnych i wyrównawczych
- **R_x** - niskonapięciowy pomiar rezystancji
- **MEM** - przeglądanie i kasowanie pamięci oraz transmisja danych





INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA MZC-304



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

Miernik MZC-304 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	4
2	Pomiary	5
2.1	Włączanie i wyłączanie miernika, podświetlenie wyświetlacza	5
2.2	Wybór ogólnych parametrów pomiaru	5
2.3	Zapamiętywanie wyniku ostatniego pomiaru	6
2.4	Pomiar napięcia przemiennego	6
2.5	Pomiar napięcia i częstotliwości	7
2.6	Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń przewodu ochronnego	7
2.7	Pomiar parametrów pętli zwarcia	8
2.7.1	Wybór długości przewodu	8
2.7.2	Spodziewany prąd zwarcia	9
2.7.3	Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-N i L-L	9
2.7.4	Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-PE	12
2.7.5	Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD	14
2.8	Pomiar rezystancji uziemień	15
2.9	Niskonapięciowy pomiar rezystancji	16
2.9.1	Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych (prądem $\pm 200\text{mA}$)	16
2.9.2	Niskoprądowy pomiar rezystancji	17
2.9.3	Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych – autozerowanie	18
3	Pamięć wyników pomiarów	19
3.1	Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci	20
3.2	Zmiana numeru komórki i banku	22
3.3	Przeglądanie pamięci	22
3.4	Kasowanie pamięci	23
3.4.1	Kasowanie banku	23
3.4.2	Kasowanie całej pamięci	24
3.5	Komunikacja z komputerem	25
3.5.1	Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem	25
3.5.2	Transmisja danych przy pomocy modułu Bluetooth 4.2	25
3.5.3	Transmisja danych przy pomocy modułu OR-1	27
4	Rozwiązywanie problemów	28
5	Zasilanie miernika	29
5.1	Monitorowanie napięcia zasilającego	29
5.2	Wymiana baterii (akumulatorów)	29
5.3	Ogólne zasady użytkowania akumulatorów nikielowo-wodorkowych (Ni-MH)	30
6	Czyszczenie i konserwacja	30
7	Magazynowanie	31
8	Rozbiórka i utylizacja	31
9	Dane techniczne	31
9.1	Dane podstawowe	31
9.2	Dane dodatkowe	34
9.2.1	Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-3 (Z)	34
9.2.2	Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-4 (R $\pm 200\text{mA}$)	34
10	Akcesoria	35
10.1	Akcesoria standardowe	35
10.2	Akcesoria opcjonalne	35
11	Producent	37
12	Usługi laboratoryjne	38

1 Bezpieczeństwo

Przyrząd MZC-304, 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 MZC-304 mogą być używane jedynie przez wykwalifikowane osoby posiadające wymagane uprawnienia do prac przy instalacjach elektrycznych. Posługiwanie się miernikiem przez osoby nieuprawnione może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Stosowanie niniejszej instrukcji, nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów BHP i innych właściwych przepisów przeciwpożarowych wymaganych przy wykonywaniu prac danego rodzaju. Przed przystąpieniem do pracy przy stosowaniu urządzenia w warunkach specjalnych np. o atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym i pożarowym niezbędne jest przeprowadzenie konsultacji z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo i higienę pracy.
- Niedopuszczalne jest używanie:
 - ⇒ miernika, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny,
 - ⇒ przewodów z uszkodzoną izolacją,
 - ⇒ miernika przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego). Po przeniesieniu miernika z otoczenia zimnego do ciepłego o dużej wilgotności nie wykonywać pomiarów do czasu ogrzania miernika do temperatury otoczenia (ok. 30 minut).
- Należy pamiętać, że napis **LINE** zapalający się na wyświetlaczu oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę wymiany baterii lub naładowania akumulatorów. Pomiaru wykonanego miernikiem ze zbyt niskim napięciem zasilającym obarczone są dodatkowymi niepewnościami niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika i nie mogą być podstawą do stwierdzenia poprawności zabezpieczenia kontrolowanej sieci.
- Pozostawienie wyladowanych baterii w mierniku grozi ich wylaniem i uszkodzeniem miernika.
- Przed rozpoczęciem pomiaru należy sprawdzić, czy przewody podłączone są do odpowiednich gniazd pomiarowych,
- Nie wolno używać miernika z niedomkniętą lub otwartą pokrywą baterii (akumulatorów) ani zasilac go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.

UWAGA!

Należy używać wyłącznie akcesoriów standardowych i dodatkowych przeznaczonych dla danego przyrządu, wymienionych w rozdz. 10. Stosowanie innych akcesoriów może spowodować uszkodzenie gniazda pomiarowego oraz wprowadzać dodatkowe niepewności pomiarowe.

Uwaga:

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

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

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

Uwaga:

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

2 Pomiary



OSTRZEŻENIE:

W czasie pomiarów pętli zwarcia nie wolno dotykać części uziemionych i dostępnych w badanej instalacji.

OSTRZEŻENIE:

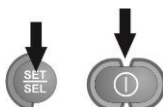
W czasie trwania pomiaru nie wolno przełączać przełącznika zakresów, gdyż może to spowodować uszkodzenie miernika i zagrożenie dla użytkownika.

2.1 Włączanie i wyłączanie miernika, podświetlenie wyświetlacza

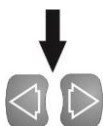
Miernik włącza się krótkim naciśnięciem przycisku , a wyłącza długim naciśnięciem (wyświetla się napis **OFF**). Krótkie naciśnięcie przycisku  podczas pracy miernika włącza lub wyłącza podświetlenie wyświetlacza i klawiatury.



2.2 Wybór ogólnych parametrów pomiaru

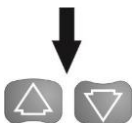
①





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



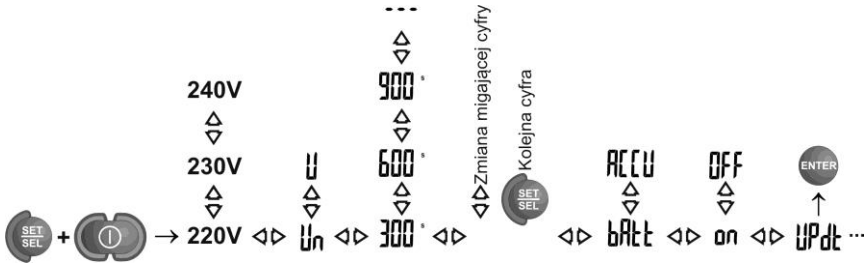
Przyciskami  i  przechodzi się do kolejnego parametru.



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

2

Ustawić parametry według poniższego algorytmu:



Parametr	Napięcie sieci	Napięcie do obliczenia I_K : nominalne/mierzone	Auto-OFF	Zmiana PINu	Wybór źródła zasilania	Brzęczyk	Uaktualnianie oprogramowania
Symbol(e)	$U_{n\ L-N}$	I_K	OFF	P _{in}	SUPP	BLEEP	?

3



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

lub

4



...przejsz do funkcji pomiarowej bez zatwierdzania zmian przyciskiem **ESC**.

Uwagi:

- Przed pierwszymi pomiarami należy wybrać napięcie nominalne sieci U_n (220/380V, 230/400V lub 240/415V), jakie obowiązuje na terenie dokonywania pomiarów. Napięcie to jest wykorzystywane do wyliczenia wartości spodziewanego prądu zwarciego, o ile wybrano taką opcję w głównym menu.
- Symbol - - - w ustawianiu czasu do samowylączenia oznacza jego brak.
- Odnośnie ustawiania PINu – patrz rozdz. 3.5.2 **Transmisja danych**.
- W celu uaktualnienia oprogramowania należy postępować zgodnie z punktem 3.5.1. Nowe oprogramowanie można ściągnąć ze strony www.sonel.pl.

2.3 Zapamiętywanie wyniku ostatniego pomiaru

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

2.4 Pomiar napięcia przemiennego

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

2.5 Pomiar napięcia i częstotliwości

1



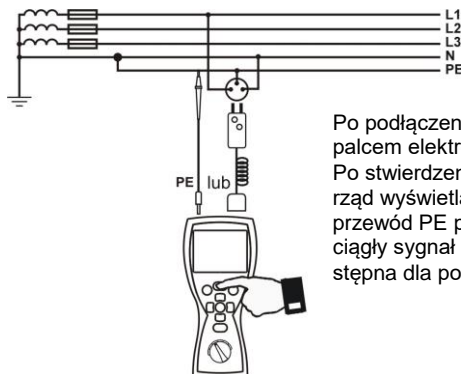
Ustawić przełącznik obrotowy na pozycji **U,f**.

2



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

2.6 Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń przewodu ochronnego



Po podłączeniu miernika jak na rysunku dotknąć palcem elektrodę dotykową i odczekać około 1 s. Po stwierdzeniu obecności napięcia na **PE** przyrząd wyświetla symbol **PE** (błąd w instalacji, przewód PE podłączony do fazowego) i generuje ciągły sygnał dźwiękowy. Możliwość ta jest dostępna dla pomiarów **Z_{L-PE}**.

Uwagi:

OSTRZEŻENIE:

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

- Należy upewnić się, że w czasie pomiaru stoimy na niez izolowanej podłodze, w przeciwnym wypadku wynik sprawdzenia może być błędny.

- Próg, dla którego będzie sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnego napięcia na przewodzie PE, wynosi około 50 V.

2.7 Pomiar parametrów pętli zwarcia



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

Każdorazowo po pomiarach należy usunąć z instalacji zmiany wykonane na czas pomiarów i sprawdzić działanie wyłącznika różnicowoprądowego.

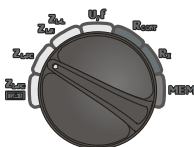
Powyższa uwaga nie dotyczy pomiarów impedancji pętli przy użyciu funkcji Z_{L-PE} **RCD**.



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

2.7.1 Wybór długości przewodu

1

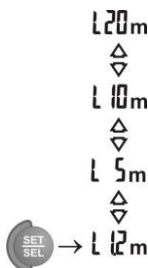


Ustawić przełącznik obrotowy na jeden z zakresów pomiaru impedancji pętli.

2

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

UWAGA: Przewody WS-07, WS-05 i WS-01 są wykrywane przez miernik i nie ma wtedy możliwości wyboru długości przewodów (dla WS-07 wyświetlany jest symbol P_r , a dla WS-05 i WS-03 $-E$). Używając przewodów zakończonych wtykami bananowymi, przed rozpoczęciem pomiaru należy wybrać odpowiednią długość przewodu fazowego zgodną z długością przewodu używanego do pomiaru.



Uwagi:



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

2.7.2 Spodziewany prąd zwarciaowy

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

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

gdzie:

Z_s - zmierzona impedancja,

U - napięcie zależne od ustawienia I_k (rozdz. 2.2 punkt ②):

$I_k(U_n)$	$U = U_n$
$I_k(U_0)$	$U = U_0$ dla $U_0 < U_n$
	$U = U_n$ dla $U_0 \geq U_n$

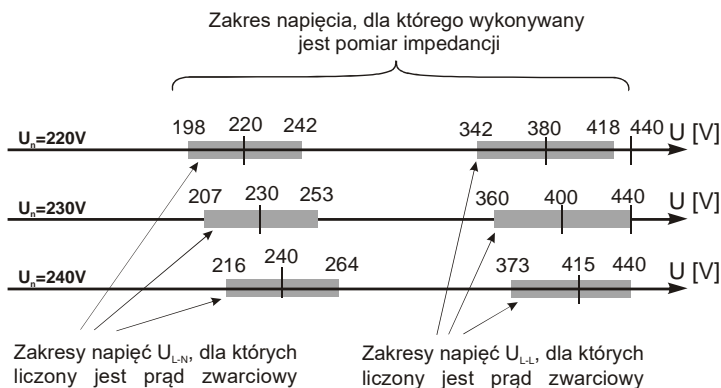
gdzie:

U_n – napięcie nominalne sieci,

U_0 – napięcie zmierzone przez miernik.

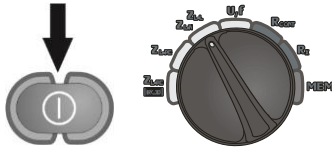
Na podstawie wybranego w ustawieniach ogólnych napięcia nominalnego U_n (punkt 2.1) miernik automatycznie rozpoznaje pomiar przy napięciu fazowym lub międzyfazowym i uwzględnia to w obliczeniach.

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



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

1

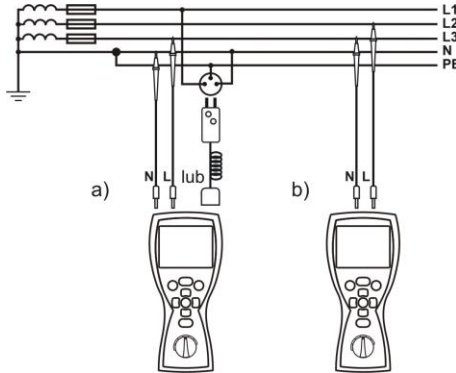


Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji Z_{L-N} .

2

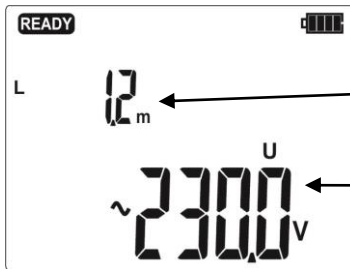
W zależności od potrzeb wybrać długość przewodu wg punktu 2.7.1.

3



Podłączyć
przewody po-
miarowe wg ry-
sunku
a) dla pomiaru
w obwodzie
L-N lub
b) dla pomiaru
w obwodzie L-L.

4



Miernik jest gotowy do pomiaru.

Długość przewodu fazowego L lub symbole $--E$ lub P_r .

Napięcie U_{L-N} lub U_{L-L}

5



Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.


6



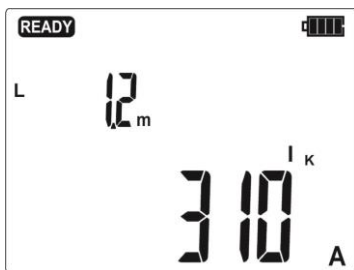
Odczytać główny wynik pomiaru: impedancję pętli zwarcia Z_S oraz napięcie sieciowe w chwili pomiaru.

7



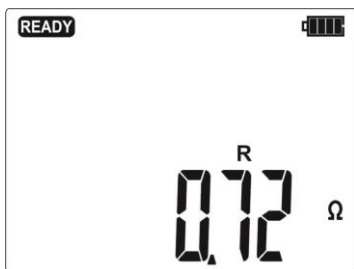
Wyniki dodatkowe można odczytać naciskając przycisk .

8

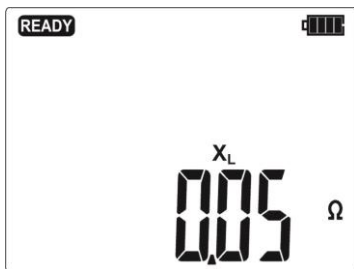


I_k
prąd zwarciowy

9



R
rezystancja
pętli zwar-
cia





X_L
reaktancja
pętli zwar-
cia

Uwagi:

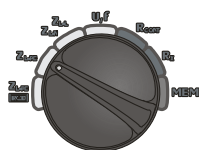
- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkty 3.1 i 3.2) lub naciskając przycisk **ESC**, powrócić do pomiaru napięcia.
- Wykonywanie dużej ilości pomiarów w krótkich odstępach czasu powoduje, że w mierniku może wydzielać się duża ilość ciepła. W związku z tym obudowa przyrządu może się rozgrzewać. Jest to zjawisko normalne a miernik posiada zabezpieczenie przed osiągnięciem zbyt wysokiej temperatury.
- Minimalny odstęp między kolejnymi pomiarami wynosi 5 sekund. Kontroluje to miernik przez zapalenie na ekranie napisu **READY**, co informuje o możliwości wykonania pomiaru.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-n	Napięcie na zaciskach L i N miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
L-PE	Napięcie na zaciskach L i PE miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
Err	Błąd w trakcie pomiaru.
ErrU	Błąd w trakcie pomiaru – zanik napięcia po pomiarze.
EOO	Uszkodzenie obwodu zwarciego miernika.
ULn	Brak podłączenia przewodu N.
NOISE!	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obarczony dużym, nieokreślonym błędem.
	Temperatura wewnątrz miernika wzrosła powyżej dopuszczalnej. Pomiar jest blokowany.
	Zamienione przewody L i N (wystąpiło napięcie między zaciskami PE i N).

2.7.4 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-PE

1

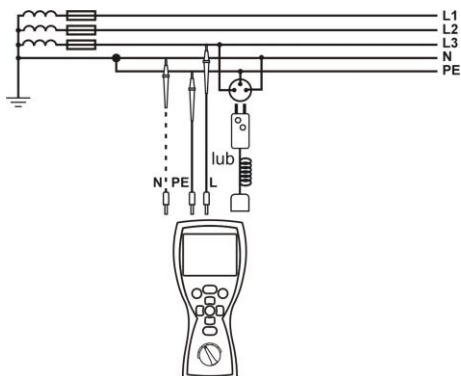


Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **ZL-PE**.

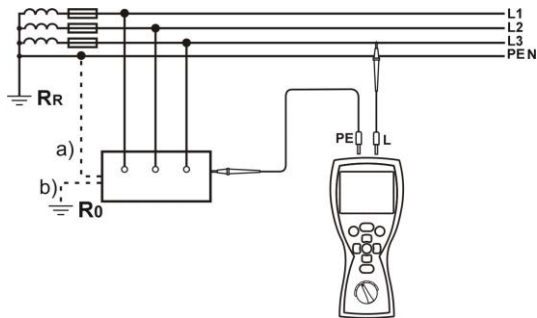
2

W zależności od potrzeb wybrać długość przewodu wg punktu 2.7.1.

3

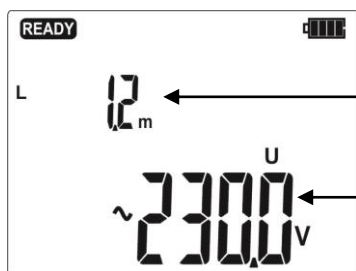


Podłączyć przewody pomiarowe wg jednego z rysunków.



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

4



Miernik jest gotowy do pomiaru.

Długość przewodu fazowego L lub symbol --E.

Napięcie U_{L-PE}

5



Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.

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

Uwagi:

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

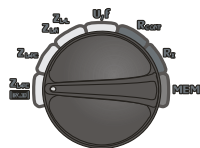
Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

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

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

Przyrząd MZC-304 umożliwia pomiary impedancji pętli zwarcia bez wykonywania zmian w sieciach z wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie znamionowym nie mniejszym niż 30mA.

①



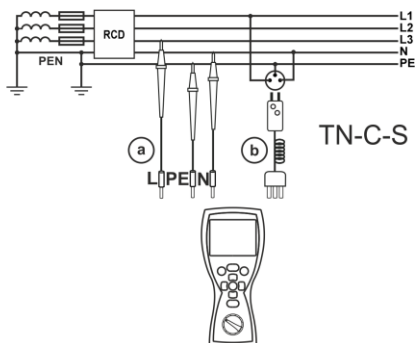
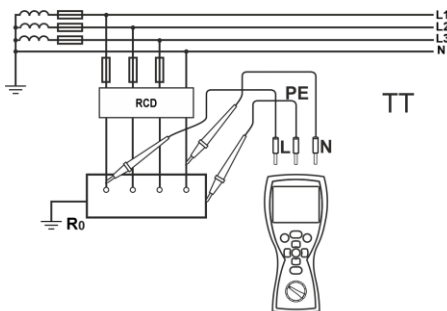
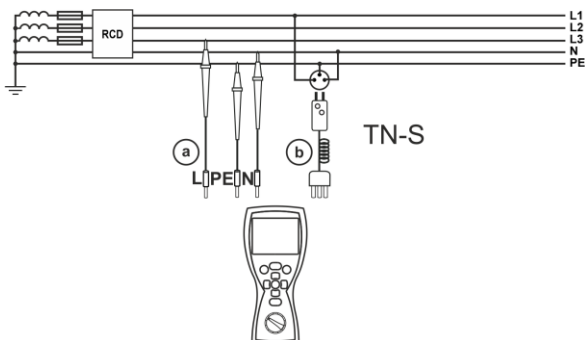
Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **ZL-PE RCD**.

②

W zależności od potrzeb wybrać parametry pomiaru wg punktu 2.7.1.

③

Podłączyć przewody pomiarowe wg jednego z rysunków.



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

Uwagi:

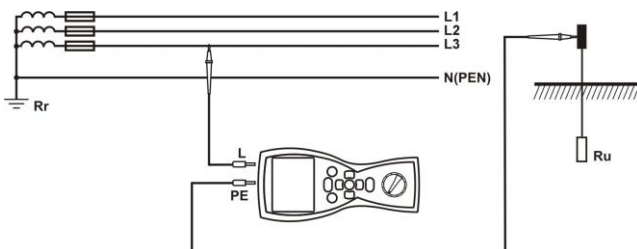
- Pomiar trwa maksymalnie ok. 32 sekund. Można go przerwać przyciskiem **ESC**.
- W instalacjach, w których zostały zastosowane wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie znamionowym 30mA może się zdarzyć, że suma prądów upływowych instalacji i prądu pomiarowego spowoduje wyłączenie RCD. Należy wtedy spróbować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

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

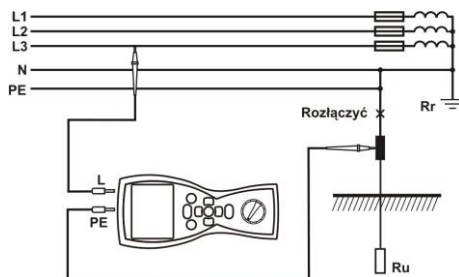
Komunikaty o błędach i informacje jak dla pomiaru w obwodzie L-N i L-L.

2.8 Pomiar rezystancji uziemień

Przyrząd MZC-304 można stosować do orientacyjnych pomiarów rezystancji uziemień. W tym celu jako pomocnicze źródło napięcia umożliwiające wytworzenie prądu pomiarowego wykorzystuje się przewód fazowy sieci. Sposób podłączenia przyrządu przy takim pomiarze dla sieci TN-C, TN-S i TT przedstawiony jest na rysunku poniżej.



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



Uwagi:

OSTRZEŻENIE

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

- Jeżeli odłączenie przewodów nie jest możliwe należy zastosować miernik rezystancji uziemień z rodziny MRU.

- Wynik pomiaru jest sumą impedancji mierzonego uziomu, uziemienia roboczego, źródła i przewodu fazowego, jest więc obarczony błędem dodatnim. Jeżeli jednak nie przekracza on wartości dopuszczalnej dla badanego uziemienia, to można uznać, że uziemienie wykonane jest prawidłowo i nie ma potrzeby stosowania dokładniejszych metod pomiarowych.

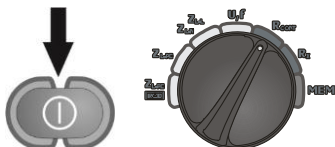
2.9 Niskonapięciowy pomiar rezystancji



Podłączenie do miernika napięcia większego niż 500V może spowodować jego uszkodzenie.

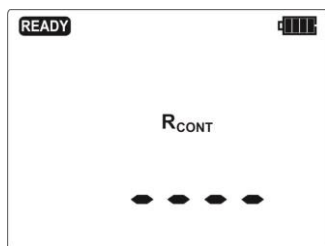
2.9.1 Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych (prądem $\pm 200\text{mA}$)

1



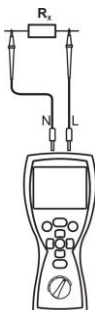
Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji R_{CONT} .

2



Miernik jest gotowy do pomiaru.

3



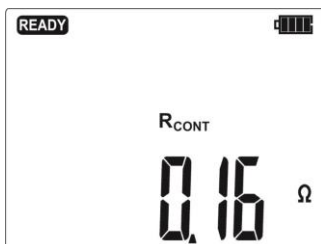
Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

4



Uruchomić pomiar naciskając przycisk **START**. Pomiar rozpoczyna się automatycznie dla rezystancji mniejszych od 30Ω .

5



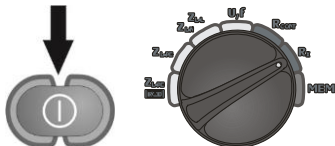
Odczytać wynik pomiaru będący średnią arytmetyczną wyników z dwóch pomiarów przy prądzie 200mA płynącym w przeciwnych kierunkach.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

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

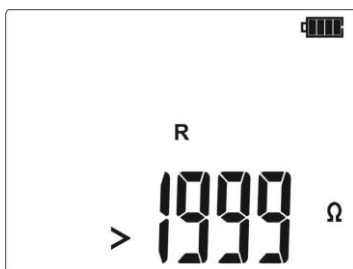
2.9.2 Niskoprądowy pomiar rezystancji

1



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

2



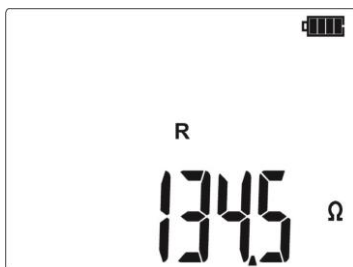
Miernik jest gotowy do pomiaru.

3



Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.

4



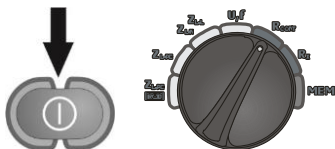
Odczytać wynik pomiaru.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

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

2.9.3 Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych – autozerowanie

1



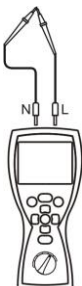
Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **R_{CONT}** lub **R_x**.

2

Ustawić autozerowanie wg poniższego algorytmu.



3



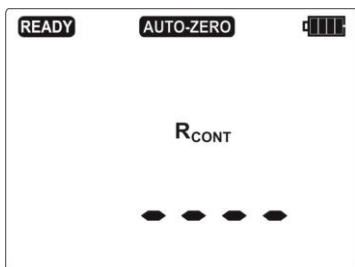
Zewrzeć przewody pomiarowe.

4



Uruchomić autozerowanie naciskając przycisk **START**.

5



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

Uwagi:

- Napis **AUTO-ZERO** pozostaje na ekranie po przełączeniu na jedną z funkcji pomiarowych (pomiar rezystancji lub ciągłości) informując, że pomiar wykonywany jest ze skompensowaną rezystancją przewodów pomiarowych.
- Aby usunąć kompensację należy wykonać opisane wyżej czynności z rozwartymi przewodami pomiarowymi. Po wyjściu do ekranu pomiaru napis **AUTO-ZERO** nie będzie wyświetlany.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

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

3 Pamięć wyników pomiarów

Mierniki MZC-304 są wyposażone w pamięć 10000 pojedynczych wyników pomiarów. Cała pamięć podzielona jest na 10 banków po 99 komórek. Dzięki dynamicznemu przydziałowi pamięci każda z komórek może zawierać inną ilość pojedynczych wyników, w zależności od potrzeb. Zapewnia to optymalne wykorzystanie pamięci. Każdy wynik można zapisywać w komórce o wybranym numerze i w wybranym banku, dzięki czemu użytkownik miernika może według własnego uznania przyporządkowywać numery komórek do poszczególnych punktów pomiarowych a numery banków do poszczególnych obiektów, wykonywać pomiary w dowolnej kolejności i powtarzać je bez utraty pozostałych danych.

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

Uwagi:

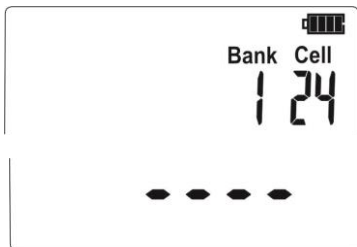
- W jednej komórce można zapisać wyniki pomiarów dokonanych dla wszystkich funkcji pomiarowych.
- Po każdym wpisie wyniku pomiaru do komórki jej numer jest automatycznie zwiększany. Aby umożliwić wpisanie do jednej komórki kolejnych wyników pomiarów dotyczących danego punktu pomiarowego (obiektu) należy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

3.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci

①



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



Komórka jest pusta.



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

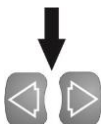




W komórce są wyniki pomiarów wyświetlonych typów.



W komórce są wyniki pomiarów wszystkich typów.

②

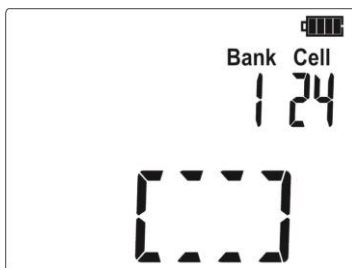


Przyciskami  i  można przeglądać poszczególne typy wyników i ich składowe.

3



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

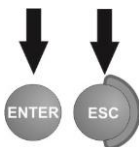


4

Próba nadpisania wyniku powoduje wyświetlenie symbolu ostrzegawczego.



5




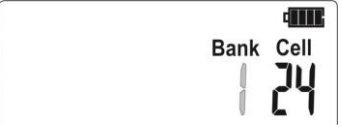



Wcisnąć przycisk **ENTER** w celu nadpisania wyniku lub **ESC**, aby zrezygnować.

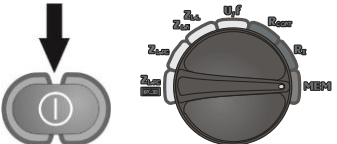

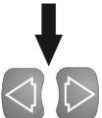
Uwagi:

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

3.2 Zmiana numeru komórki i banku

- ①
- 
- Po wykonaniu pomiaru wcisnąć przycisk **ENTER**.
Miernik jest w trybie wpisywania do pamięci.
- 
- Miga numer komórki.
Zmiana przyciskami Δ i ∇ .
- ②
- 
- Wcisnąć przycisk **SET/SEL**.
- 
- Miga numer banku.
Zmiana przyciskami Δ i ∇ .
- ③
- 
- Wcisnąć przycisk **SET/SEL**.
Ponownie miga numer komórki.

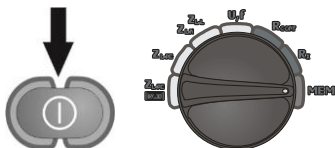
3.3 Przeglądanie pamięci

- ①
- 
- Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **MEM**.
- 
- Ukazuje się zawartość ostatnio zapisanej komórki.
Miga numer komórki.
Numer banku i komórki, której wartość chcemy przeglądać zmienia się posługując się przyciskiem **SET/SEL** a następnie przyciskami Δ i ∇ .
Miganie numeru banku lub komórki oznacza możliwość jego zmiany.
- ②
- 
- Przyciskami Δ i ∇ przegląda się poszczególne typy wyników i ich składowe.

3.4 Kasowanie pamięci

3.4.1 Kasowanie banku

①



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

②

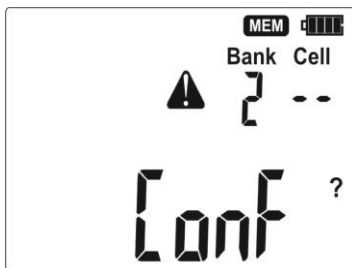



Ustawić numer banku do skasowania wg punktu 3.2. Ustawić numer komórki na -- (przed 1). Pojawia się symbol **del** sygnalizujący gotowość do kasowania.

③



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

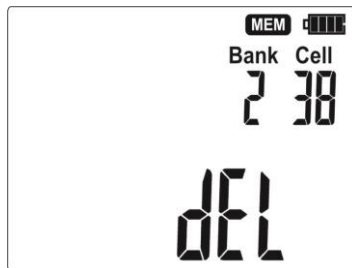


Pojawiają się **Conf** i  będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

④



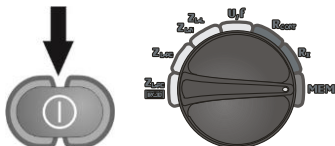
Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby uruchomić kasowanie lub **ESC**, aby zrezygnować.



Postęp kasowania uwidoczniiony jest na ekranie w postaci przewijających się numerów komórek, a po zakończeniu kasowania miernik generuje 3 krótkie sygnały dźwiękowe i ustawia numer komórki na 1.

3.4.2 Kasowanie całej pamięci

1



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

2

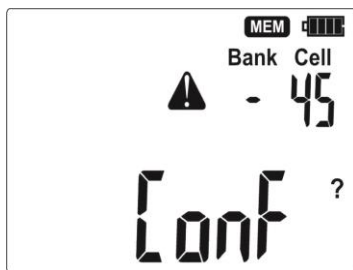



Ustawić numer banku na 0 (przed 0). Pojawia się symbol **del** sygnalizujący gotowość do kasowania.

3



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

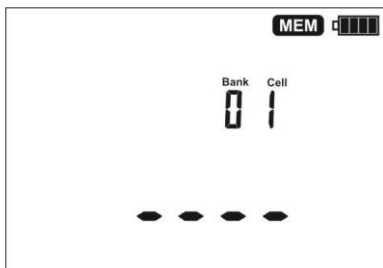


Pojawiają się **Conf** i  będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

4



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



Postęp kasowania uwidoczniiony jest na ekranie w postaci przewijających się numerów banków i komórek, a po zakończeniu kasowania miernik generuje 3 krótkie sygnały dźwiękowe i ustawia numer komórki na 1.

3.5 Komunikacja z komputerem

3.5.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem

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

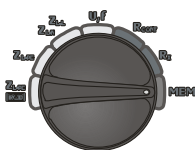
Posiadane oprogramowanie można wykorzystać do współpracy z wieloma przyrządami produkcji SONEL S.A. wyposażonymi w interfejs USB i/lub moduł radiowy.

Szczegółowe informacje dostępne są u producenta i dystrybutorów.

3.5.2 Transmisja danych przy pomocy modułu Bluetooth 4.2

Funkcjonalność dostępna w miernikach o numerach seryjnych z prefiksem **E1**.

1



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

2



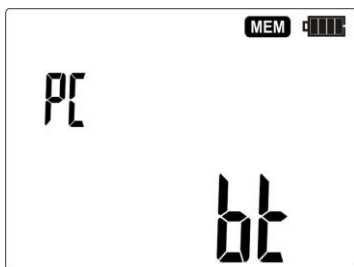
Wcisnąć przycisk **SET/SEL** na ok. 2s, pojawi się ekran pytania o włączenie komunikacji bezprzewodowej.



3



Wcisnąc przycisk **ENTER**, pojawi się ekran komunikacji bezprzewodowej.



4

Podłączyć moduł Bluetooth do gniazda USB komputera PC, o ile nie jest on zintegrowany z PC.

5

Podczas parowania miernika z komputerem należy wpisać kod PIN zgodny z kodem PIN miernika w ustawieniach głównych.

6

Na komputerze uruchomić program do archiwizacji danych. Aby transmitować dane należy wykonywać polecenia programu.

Wyjście z trybu komunikacji przyciskiem **ESC**.

Uwagi:



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

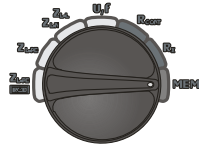
3.5.3 Transmisja danych przy pomocy modułu OR-1

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

1

Podłączyć moduł OR-1 do gniazda USB komputera PC.

2



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

3



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



4



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



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

Uwagi:



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

4 Rozwiązywanie problemów

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

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

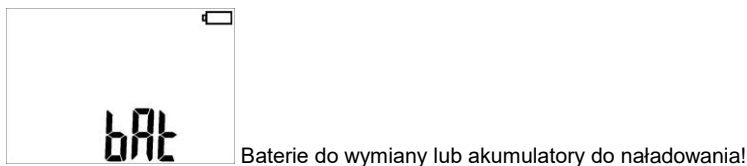
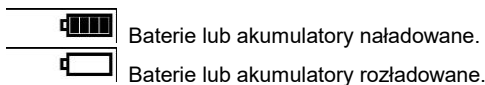
W poniższej tabeli opisano zalecane postępowanie w niektórych sytuacjach występujących podczas użytkowania miernika.

Funkcja pomiarowa	Objaw	Przyczyna	Postępowanie
Wszystkie	Miernik nie załącza się przyciskiem Ⓚ Podczas pomiaru napięcia wyświetla się symbol bA 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	Kolejne wyniki uzyskiwane w tym samym punkcie pomiarowym istotnie się od siebie różnią	Wadliwe połączenia w badanej instalacji Sieć o dużej zawartości zakłóceń lub niestabilnym napięciu	Sprawdzić i usunąć wady połączeń Wykonać większą liczbę pomiarów, uśrednić wynik
	Miernik wskazuje wartości bliskie zeru lub zero niezależnie od miejsca pomiaru i są to wartości znacznie różniące się od spodziewanych.	Źle dobrane przewody pomiarowe w ustawieniach miernika	
	Symbol PE nie pojawia się, mimo że napięcie pomiędzy elektrodą dotykową a przewodem PE przekracza próg działania detektora (ok. 50V)	Elektroda dotykowa nie funkcjonuje poprawnie lub uszkodzone obwody wejściowe miernika Przełącznik obrotowy nie jest właściwie ustawiony.	Oddać miernik do serwisu; posługiwanie się niesprawnym miernikiem jest niedopuszczalne Elektroda dotykowa jest aktywna dla pomiarów parametrów pętli zwarcia Z _{L-PE}

5 Zasilanie miernika

5.1 Monitorowanie napięcia zasilającego

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



Należy pamiętać, że:

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

5.2 Wymiana baterii (akumulatorów)

Miernik MZC-304 jest zasilany czterema bateriami LR6 lub akumulatorami (rozmiar AA). Baterie (akumulatory) znajdują się w pojemniku w spodniej części obudowy.

OSTRZEŻENIE:

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

W celu wymiany baterii lub akumulatorów należy:

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

UWAGA!

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

UWAGA!

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

Akumulatory należy naładować w zewnętrznej ładowarce.

5.3 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów nikielowo-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 zbytńskiego rozładowania akumulatorów, po którym konieczne będzie formowanie, należy co jakiś czas doładować akumulatory (również nieużywane).
- Nowoczesne szybkie ładowarki wykrywają zarówno zbyt niską, jak i zbyt wysoką temperaturę akumulatorów i odpowiednio reagują na te sytuacje. Zbyt niska temperatura powinna uniemożliwić rozpoczęcie procesu ładowania, który mógłby nieodwracalnie uszkodzić akumulator. Wzrost temperatury akumulatora jest sygnałem do zakończenia ładowania i jest zjawiskiem typowym. Jednak ładowanie w wysokiej temperaturze otoczenia oprócz zmniejszenia żywotności powoduje szybszy wzrost temperatury akumulatora, który nie zostanie naładowany do pełnej pojemności.
- Należy pamiętać, że przy szybkim ładowaniu akumulatory naładowują się do ok. 80% pojemności, lepsze rezultaty można uzyskać kontynuując ładowanie: ładowarka przechodzi wtedy w tryb doładowywania małym prądem i po następnych kilku godzinach akumulatory naładowane są do pełnej pojemności.
- Nie ładuj ani nie używaj akumulatorów w temperaturach ekstremalnych. Skrajne temperatury redukują żywotność baterii i akumulatorów. Należy unikać umieszczania urządzeń zasilanych akumulatorami w bardzo ciepłych miejscach. Znamionowa temperatura pracy powinna być bezwzględnie przestrzegana.

6 Czyszczenie i konserwacja

UWAGA!

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

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

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

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

Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

7 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

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

8 Rozbiórka i utylizacja

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

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

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

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

9 Dane techniczne

9.1 Dane podstawowe

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

Pomiar napięć

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

- Zakres częstotliwości: 45...65Hz

Pomiar częstotliwości

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

- Zakres napięć: 50...500 V

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
1,2 m	0,13...1999 Ω
5 m	0,17...1999 Ω
10 m	0,21...1999 Ω
20 m	0,29...1999 Ω
WS-01, -05, -07	0,19...1999 Ω

Zakresy wyświetlania:

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...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_{nL-N}/U_{nL-L} : 220/380V, 230/400V, 240/415V
- Zakres roboczy napięć: 180...270V (dla Z_{L-PE} i Z_{L-N}) oraz 180...460V (dla Z_{L-L})
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50Hz, 60Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65Hz
- Maksymalny prąd pomiarowy: 7,6A dla 230V (3x10ms), 13,3A dla 400V (3x10ms)
- Kontrola poprawności podłączenia zacisku PE przy pomocy elektrody dotykowej (dotyczy Z_{L-PE})

Wskazania rezystancji pętli zwarcia R_S i reaktancji pętli zwarcia X_S

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% + 5 \text{ cyfr})$ wartości Z_S
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% + 5 \text{ cyfr})$ wartości Z_S

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

Wskazania prądu zwarciovego I_k

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,110...1,999 A	0,001 A	Obliczana na podstawie niepewności dla pętli zwarcia
2,00...19,99 A	0,01 A	
20,0...199,9 A	0,1 A	
200...1999 A	1 A	
2,00...19,99 kA	0,01 kA	
20,0...40,0 kA	0,1 kA	

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

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

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_S

Zakres pomiarowy wg IEC 61557: 0,5...1999 Ω dla przewodów 1,2m, WS01 i WS05 oraz 0,51...1999 Ω dla przewodów 5m, 10m i 20m

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 10 \text{ cyfr})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$

- Nie powoduje zadziałania wyłączników RCD o $I_{\Delta n} \geq 30\text{mA}$
- Napięcie nominalne pracy U_n : 220V, 230V, 240V
- Zakres roboczy napięć: 180...270V
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50Hz, 60Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65Hz
- Kontrola poprawności podłączenia zacisku PE przy pomocy elektrody dotykowej

Wskazania rezystancji pętli zwarcia R_s i reaktancji pętli zwarcia X_s

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% + 10 \text{ cyfr})$ wartości Z_S
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% + 5 \text{ cyfr})$ wartości Z_S

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

Wskazania prądu zwarciovego I_K

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,110...1,999 A	0,001 A	Obliczana na podstawie niepewności dla pętli zwarcia
2,00...19,99 A	0,01 A	
20,0...199,9 A	0,1 A	
200...1999 A	1 A	
2,00...19,99 kA	0,01 kA	
20,0...24,0 kA	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.

Niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu i rezystancji

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

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

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

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

Pomiar rezystancji małym prądem

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

- Napięcie na otwartych zaciskach: 4...9V
- Prąd zwarciový I_{SC} : 8...15mA
- Sygnał dźwiękowy dla rezystancji mierzonej $< 30\Omega \pm 50\%$
- Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych

Pozostałe dane techniczne

- a) rodzaj izolacji.....podwójna, wg PN-EN 61010-1 i IEC 61557
- b) kategoria pomiarowa IV 300V (III 600V) wg PN-EN 61010-1
- c) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529..... IP67
- d) zasilanie miernikabaterie alkaliczne LR6 lub akumulatory NiMH rozmiar AA (4 szt.)
- e) wymiary 220x98x58 mm
- f) masa miernikaok. 0,6 kg
- g) temperatura przechowywania -20...+70°C
- h) temperatura pracy 0...+50°C
- i) wilgotność 20...90%
- j) temperatura odniesienia +23 ± 2°C
- k) wilgotność odniesienia..... 40...60%
- l) wysokość n.p.m..... < 2000m
- m) czas do Auto-OFF 120 sekund
- n) ilość pomiarów Z (dla akumulatorów).....>5000 (2 pomiary/minutę)
- o) wyświetlacz LCD segmentowy
- p) pamięć wyników pomiarów 990 komórek, 10000 wpisów
- q) transmisja wyników.....łącze radiowe, pasmo ISM 433 MHz
- r) standard jakościopracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001
- s) przyrząd spełnia wymagania normy IEC 61557
- t) wyrób spełnia wymagania EMC (odporność dla środowiska przemysłowego) wg norm
..... PN-EN 61326-1 i PN-EN 61326-2-2

9.2 Dane dodatkowe

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

9.2.1 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-3 (Z)

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E ₁	0%
Napięcie zasilania	E ₂	0% (nie świeci BAT)
Temperatura 0...35°C	E ₃	przewód 1,2 m – 0 Ω przewód 5 m – 0,011 Ω przewód 10 m – 0,019 Ω przewód 20 m – 0,035 Ω przewód WS-01, WS-05, WS-07 – 0,015 Ω
Kąt fazowy 0..30° na dole zakresu pomiarowego	E _{6,2}	0,6%
Częstotliwość 99%..101%	E ₇	0%
Napięcie sieci 85%..110%	E ₈	0%
Harmoniczne	E ₉	0%
Składowa DC	E ₁₀	0%

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

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

10 Akcesoria

Aktualne zestawienie akcesoriów znajduje się na stronie internetowej producenta.

10.1 Akcesoria standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- miernik MZC-304
- komplet przewodów pomiarowych:
 - adapter WS-05 z wtykiem kątowym UNI-SCHUKO (CAT III 300 V) – **WAADAWS05**
 - przewody 1,2 m (CAT III 1000 V) zakończone wtykami bananowymi – 3 szt. (żółty – **WAPRZ1X2YEBB**, czerwony – **WAPRZ1X2REBB** i niebieski – **WAPRZ1X2BUBB**)
- akcesoria
 - krokodylek (CAT III 1000 V) – 1szt. (żółty K02 – **WAKROYE20K02**)
 - sonda ostrzowa z gniazdem bananowym (CAT III 1000 V) – 2 szt. (czerwona – **WASONREOGB1** i niebieska – **WASONBUOGB1**)
- sztywny wieszak z haczykiem – **WAPOZUCH1**
- futerał na miernik i akcesoria – **WAFUTM6**
- szelki do miernika – **WAPOZSZE4**
- instrukcja obsługi
- karta gwarancyjna
- certyfikat kalibracji
- 4 baterie LR6

10.2 Akcesoria opcjonalne

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

WAPRZ005REBB
WAPRZ010REBB
WAPRZ020REBB



- przewód 5 / 10 / 20 m czerwony

WAADAWS01



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

WASONYEGB1



- sonda ostrzowa z gniazdem bananowym

WAKROYE20K02



- krokodylek czerwony

WAADAWS07



- adapter WS-07 do pomiaru impedancji pętli Z_{L-N}

WAADAAGT63P - wersja pięcioprzewodowa



- adapter AGT-63P do gniazd trójfazowych

WAADAAGT16P - wersja pięcioprzewodowa

WAADAAGT16C - wersja czteroprzewodowa



- adapter AGT-16P do gniazd trójfazowych

WAADAAGT32P - wersja pięcioprzewodowa

WAADAAGT32C - wersja czteroprzewodowa



- adapter AGT-32P do gniazd trójfazowych

WAPROSONPE6



- program do tworzenia protokołów pomiarowych „SONEL Pomiarów Elektrycznych”

WAADAKEY1



- adapter – klucz sprzętowy USB do programu
- Świadectwo wzorcowania z akredytacją

Uwaga

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

11 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

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

Uwaga:

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

12 Usługi laboratoryjne

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

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



AP 173

• MIERNIKI DO POMIARÓW WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH ORAZ PARAMETRÓW SIECI ENERGETYCZNYCH

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

• WZORCE WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH

- kalibratory
- wzorce rezystancji

• PRZYRZĄDY DO POMIARÓW WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH

- pirometry
- kamery termowizyjne
- luksomierze

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

Dla wprowadzanych do użytkowania fabrycznie nowych przyrządów posiadających Świadectwo Wzorcowania lub Certyfikat Kalibracji, kolejne wykonanie potwierdzenia metrologicznego (wzorcowanie) zaleca się przeprowadzić w terminie do **12 miesięcy** od daty zakupu, jednak nie później, niż **24 miesiące** od daty produkcji.

UWAGA!

Osoba wykonująca pomiary powinna mieć całkowitą pewność, co do sprawności używanego przyrządu. Pomiary wykonane niesprawnym miernikiem mogą przyczynić się do błędnej oceny skuteczności ochrony zdrowia, a nawet życia ludzkiego.



NOTATKI

NOTATKI

OSTRZEŻENIA I INFORMACJE OGÓLNE WYŚWIETLANE PRZEZ MIERNIK

UWAGA!

Miernik MZC-304 przeznaczony jest do pracy przy znamionowych napięciach fazowych 220V, 230V i 240V oraz napięciach międzyfazowych 380V, 400V i 415V.
Podłączenie napięcia wyższego niż dopuszczalne między dowolne zaciski pomiarowe może spowodować uszkodzenie miernika i zagrożenie dla użytkownika.

READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-n	Napięcie na zaciskach L i N miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
L-PE	Napięcie na zaciskach L i PE miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
Err	Błąd w trakcie pomiaru.
ErrU	Błąd w trakcie pomiaru: zanik napięcia po pomiarze.
EOO	Uszkodzenie obwodu zwarciovego miernika.
ULn	Brak podłączenia przewodu N.
NOISE!	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obarczony dużym, nieokreślonym błędem.
	Temperatura wewnątrz miernika wzrosła powyżej dopuszczalnej. Pomiar jest blokowany.
	Zamienione przewody L i N (wystąpiło napięcie między zaciskami PE i N).
Udet	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany. Należy niezwłocznie odłączyć miernik od obiektu (oba przewody).
 bat	Stan baterii lub akumulatorów: Baterie lub akumulatory naładowane Baterie lub akumulatory rozładowane Baterie lub akumulatory wyczerpane. Wymienić baterie na nowe lub naładować akumulatory.



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



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

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