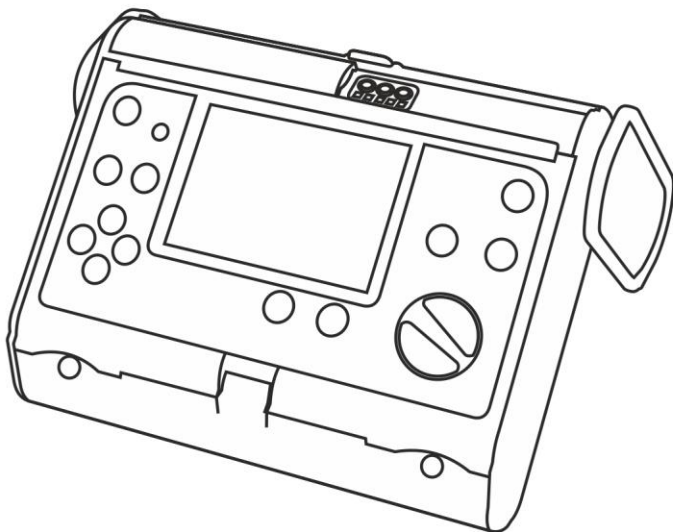


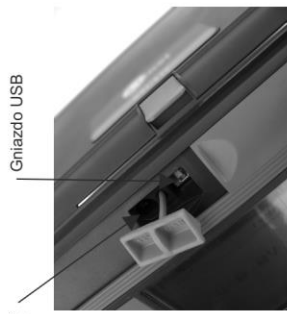


INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

MZC-306

MZC-306



Gniazdo USB

Gniazdo ładowarki

Gniazdo ładowarki i USB pod przesuwaną klapą

Gniazda pomiarowe

Sygnalizacja stanu ładowania akumulatora



Uruchamianie procedury pomiarowej

Elektroda dotykowa

Zatwierdzenie wyboru

ESC - powrót do poprzedniego ekranu, wyjście z funkcji

Przesunięcie/ wybór: prawo/lewo, góra/dół

Przyciski przeglądania wyników

Ucha do zapięcia szelek

Włączanie i wyłączanie zasilania miernika

Wybór dodatkowych ustawień miernika

Włączanie i wyłączanie podświetlenia wyświetlacza

OBROTOWY PRZELĄCZNIK FUNKCJI

Wybór funkcji pomiarowej:

- Z_{PE} **RCD** - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD
- $Z_{N-L,L-L}$ $U_{N-L,L}$ - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-N lub L-L
- Z_{PE} U_{L-PE} - pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE
- **MEM** - przeglądanie i kasowanie pamięci oraz transmisja danych



INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA MZC-306



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

Wersja 1.12 20.01.2025

Miernik MZC-306 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 Wybór ogólnych parametrów pomiaru.....	5
2.2 Zapamiętywanie wyniku ostatniego pomiaru.....	7
2.3 Pomiar napięcia przemiennego.....	7
2.4 Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń przewodu ochronnego.....	7
2.5 Pomiar parametrów pętli zwarcia	8
2.5.1 Wybór parametrów pomiaru	8
2.5.2 Spodziewany prąd zwarciaowy	10
2.5.3 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-N i L-L.....	11
2.5.4 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-PE	13
2.5.5 Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodzie L-PE zabezpieczonym wyłącznikiem RCD.....	15
3 Pamięć wyników pomiarów	17
3.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci.....	17
3.2 Przeglądanie pamięci.....	19
3.3 Kasowanie pamięci.....	20
3.3.1 Kasowanie banku.....	20
3.3.2 Kasowanie całej pamięci.....	21
3.4 Komunikacja z komputerem.....	23
3.4.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem.....	23
3.4.2 Transmisja danych.....	23
3.4.3 Aktualizacja oprogramowania.....	23
4 Rozwiązywanie problemów	24
5 Zasilanie miernika.....	25
5.1 Monitorowanie napięcia zasilającego.....	25
5.2 Wymiana baterii (akumulatorów).....	25
5.3 Ładowanie akumulatorów.....	26
5.4 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów niklowo-wodorkowych (Ni-MH).....	27
6 Czyszczenie i konserwacja.....	28
7 Magazynowanie.....	28
8 Rozbiórka i utylizacja	28
9 Dane techniczne.....	29
9.1 Dane podstawowe.....	29
9.2 Pozostałe dane techniczne	31
9.3 Dane dodatkowe	32
9.3.1 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-3 (Z).....	32
10 Producent	32

1 Bezpieczeństwo

Przyrząd MZC-306, 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-306 mogą być używane jedynie przez wykwalifikowane osoby posiadające wymagane uprawnienia do prac przy instalacjach elektrycznych. Posługiwanie się miernikiem przez osoby nieuprawnione może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Stosowanie niniejszej instrukcji, nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów BHP i innych właściwych przepisów przeciwpożarowych wymaganych przy wykonywaniu prac danego rodzaju. Przed przystąpieniem do pracy przy stosowaniu urządzenia w warunkach specjalnych np. o atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym i pożarowym niezbędne jest przeprowadzenie konsultacji z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo i higienę pracy.
- Niedopuszczalne jest używanie:
 - ⇒ miernika, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny,
 - ⇒ przewodów z uszkodzoną izolacją,
 - ⇒ miernika przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego). Po przeniesieniu miernika z otoczenia zimnego do ciepłego o dużej wilgotności nie wykonywać pomiarów do czasu ogrzania miernika do temperatury otoczenia (ok. 30 minut).
- Należy pamiętać, że napis **bat** zapalający się na wyświetlaczu oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę wymiany baterii lub naładowania akumulatorów. Pomiaru wykonanego miernikiem ze zbyt niskim napięciem zasilającym obciążone są dodatkowymi błędami niemożliwymi do oszacowania przez użytkownika i nie mogą być podstawą do stwierdzenia poprawności zabezpieczenia kontrolowanej sieci.
- Pozostawienie wyładowanych baterii w mierniku grozi ich wylaniem i uszkodzeniem miernika.
- Przed rozpoczęciem pomiaru należy sprawdzić, czy przewody podłączone są do odpowiednich gniazd pomiarowych,
- Nie wolno używać miernika z niedomkniętą lub otwartą pokrywą baterii (akumulatorów) ani 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. 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 Pomiar

OSTRZEŻENIE:

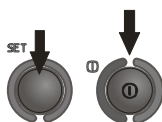
W czasie pomiarów nie wolno dotykać części uziemionych i dostępnych w badanej instalacji.

OSTRZEŻENIE:

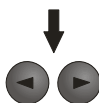
W czasie trwania pomiaru nie wolno przełączać przełącznika zakresów, gdyż może to spowodować uszkodzenie miernika i zagrożenie dla użytkownika.

2.1 Wybór ogólnych parametrów pomiaru

①



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



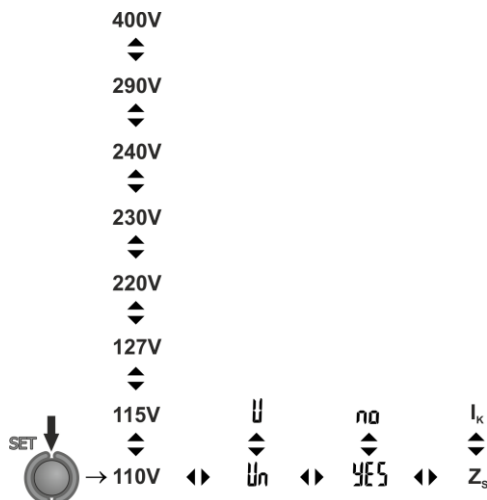
Przyciskami ◀ i ▶ przechodzi się do kolejnego parametru.



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	Wynik główny pomiaru imped. pętli
Symbol(e)	L-NI U_n	I_K	AutoFF	dISP

3



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

lub

4



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

Uwagi:

- Przed pierwszymi pomiarami należy wybrać napięcie nominalne sieci U_n (110/190V, 115/200V, 127/220V, 220/380V, 230/400V, 240/415V, 290/500V lub 400/690V), jakie obowiązuje na terenie dokonywania pomiarów. Napięcie to jest wykorzystywane do wyliczenia wartości spodziewanego prądu zwarciovowego, o ile wybrano taką opcję w głównym menu (**diSP**).

- Po włączeniu miernika po wyświetleniu wersji oprogramowania wyświetlane jest aktualnie ustawione napięcie nominalne sieci: na głównym polu napięcie fazowe, na pomocniczym napięcie międzyfazowe.

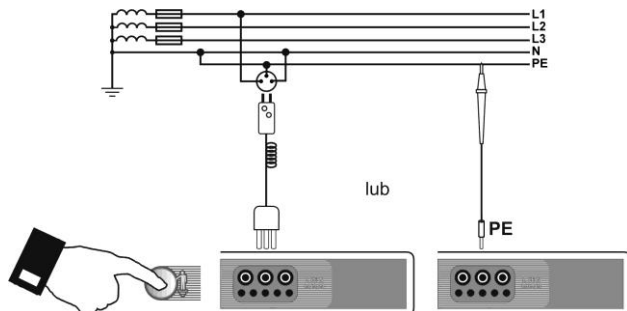
2.2 Zapamiętywanie wyniku ostatniego pomiaru

Wynik ostatniego pomiaru jest pamiętany dopóki nie zostanie uruchomiony kolejny pomiar, zmienione parametry pomiaru lub zmieniona funkcja pomiarowa przełącznikiem obrotowym. Po przejściu do ekranu pomiaru napięcia przyciskiem **ESC** można przywołać ten wynik naciskając przycisk **ENTER**. Tym samym przyciskiem można przywołać ostatni wynik po wyłączeniu i ponownym włączeniu miernika, o ile nie została zmieniona pozycja przełącznika funkcji.

2.3 Pomiar napięcia przemiennego

Miernik mierzy i wyświetla napięcie przemienne sieci przed pomiarem. Napięcie to jest mierzone dla częstotliwości w granicach 45..65Hz. Przewody pomiarowe należy podłączyć jak dla danej funkcji pomiarowej.

2.4 Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń przewodu ochronnego



Po podłączeniu miernika jak na rysunku dotknąć palcem elektrodę dotykową i odczekać około 1 s. Po stwierdzeniu obecności napięcia na **PE** przyrząd wyświetla symbol **PE** (błąd w instalacji, przewód PE podłączony do fazowego) i generuje ciągły sygnał dźwiękowy. Możliwość ta jest dostępna dla 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 nie izolowanej podłodze, w przeciwnym wypadku wynik sprawdzenia może być błędny.
- Próg, dla którego będzie sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnego napięcia na przewodzie PE, wynosi około 50 V.
- W funkcjach **Z_{L-PE}** oraz **Z_{L-PE} [RCD]**, gdy przyłączony jest tylko przewód fazowy do jednego z gniazd pomiarowych przyrządu (L,N,PE), to po dotknięciu elektrody dotykowej zostanie włączony alarm "PE". Gdy w funkcjach **Z_{L-PE}** oraz **Z_{L-PE} [RCD]** przyłączymy tylko przewody L i N odpowiednio do gniazd (L,N) miernika, to po dotknięciu elektrody dotykowej może (ale nie zawsze to wystąpi) włączyć się alarm "PE" (zależy to min. od rezystancji podłoża, napięcia sieci, obuwia itd.).

2.5 Pomiar parametrów pętli zwarcia



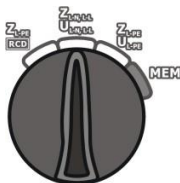
Jeżeli w badanej sieci występują wyłączniki różnicowoprądowe, to na czas trwania pomiaru impedancji należy je pominąć poprzez zmostkowanie (wykonanie obejścia). Trzeba jednak pamiętać, że w ten sposób dokonuje się zmian w mierzonym obwodzie i wyniki mogą się minimalnie różnić od rzeczywistych.

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

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

2.5.1 Wybór parametrów pomiaru

1

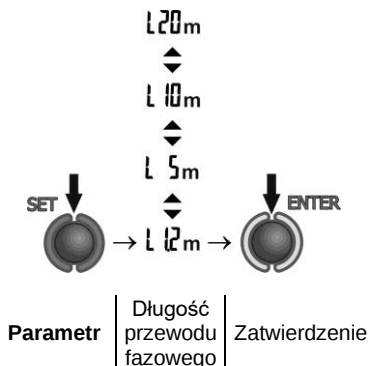


Ustawić przełącznik obrotowy na jeden z zakresów pomiaru impedancji pętli.

2

Ustawić długość przewodu fazowego według poniższego algorytmu i wg zasad opisanych przy ustawianiu parametrów ogólnych.

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



Uwagi:



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



Przewody z wtyczką Uni-Schuko nadają się do pomiarów w sieciach o napięciach do 250V.

2.5.2 Spodziewany prąd zwarcia

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

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

gdzie:

Z_s - zmierzona impedancja,

U - napięcie zależne od ustawienia I_k (rozd. 2.1 punkt ②):

$I_k(U_n)$	$U = U_n$
$I_k(U_0)$	$U = U_0$

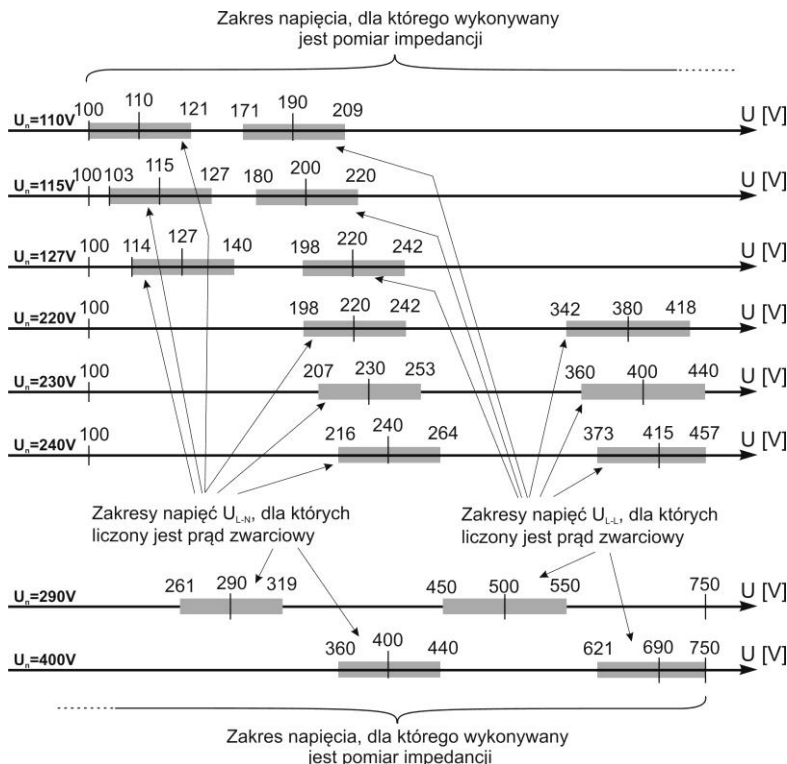
gdzie:

U_n – napięcie nominalne sieci,

U_0 – napięcie zmierzone przez miernik.

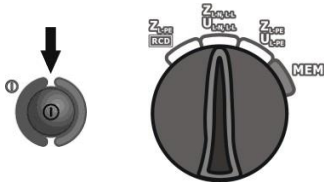
Na podstawie wybranego w ustawieniach ogólnych napięcia nominalnego U_n (punkt 2.1) miernik automatycznie rozpoznaje pomiar przy napięciu fazowym lub międzyfazowym i uwzględnia to w obliczeniach.

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



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

1

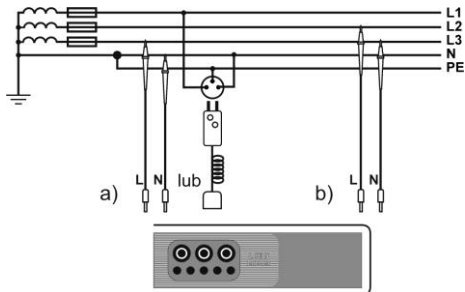


Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić na
pozycji **Z/U_{L-N,L-L}**.

2

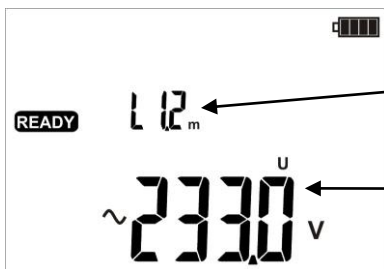
W zależności od potrzeb wybrać parametry pomiaru wg punktu 2.5.1.

3



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

4

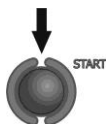


Miernik jest gotowy do
pomiaru.

Długość przewodu fa-
zowego L lub symbol
--E.

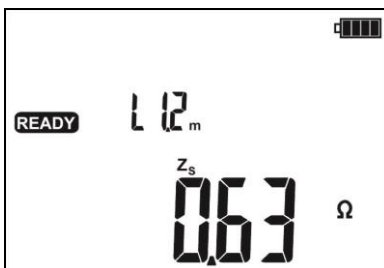
Napięcie U_{L-N} .

5



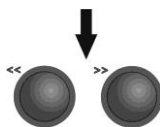
Wykonać pomiar naciskając przycisk
START.

6



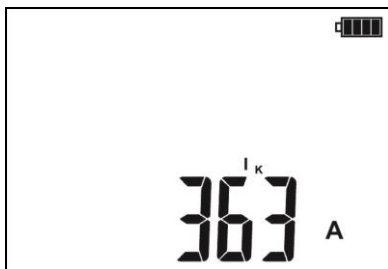
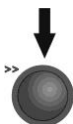
Odczytać główny wy-
nik pomiaru: impe-
dancję pętli zwarcia
 Z_s lub prąd zwarciaowy
 I_K .

7



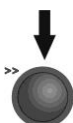
Wyniki dodatkowe można odczytać posługując się przyciskami << i >>.

8



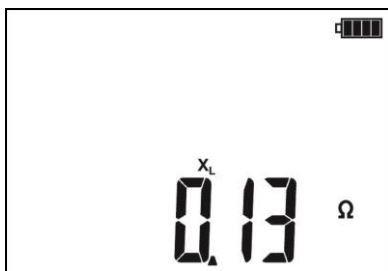
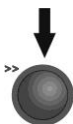
I_k
prąd zwarciowy lub
 Z_s
impedancja pętli zwarcia

9



R
rezystancja pętli zwarcia

10



X_L
reaktancja pętli zwarcia



Napięcie sieciowe w chwili pomiaru

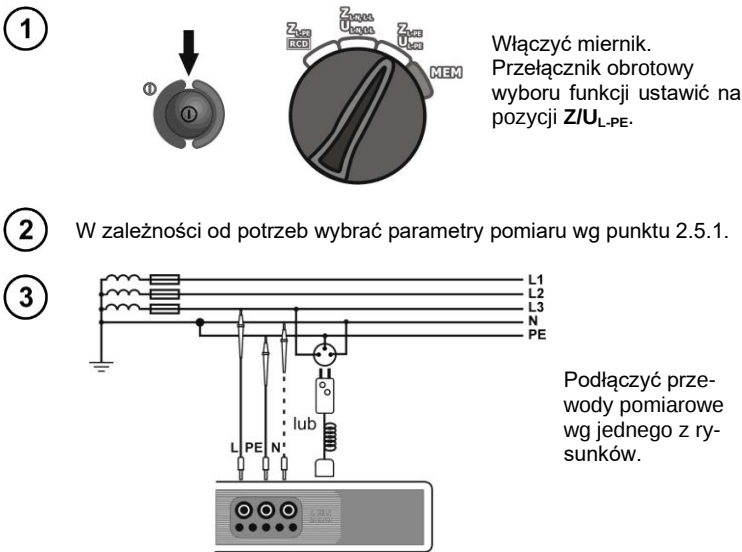
Uwagi:

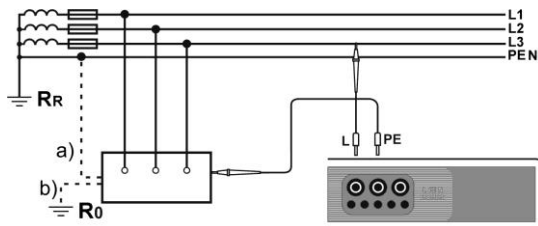
- Wynik można wpisać do pamięci (patrz punkt 3.2) lub, naciskając przycisk **ESC**, powrócić do pomiaru napięcia.
- Wykonywanie dużej ilości pomiarów w krótkich odstępach czasu powoduje, że w mierniku może wydzielać się duża ilość ciepła. W związku z tym obudowa przyrządu może się rozgrzewać. Jest to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

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-N!	Napięcie na zaciskach L i N miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
Err	Błąd w trakcie pomiaru
ErrU	Błąd w trakcie pomiaru – zanik napięcia po pomiarze
ErrO	Uszkodzenie obwodu zwarciovego miernika
	Zamienione L i N. Sygnalizacja działa w przypadku używania przewodu WS-xx lub dodatkowo przewodu PE.

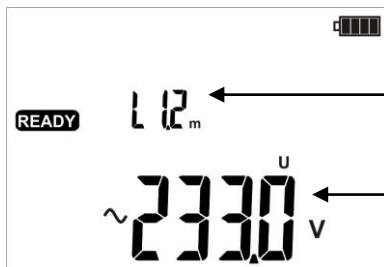
2.5.4 Pomiar parametrów pętli zwarcia w obwodzie L-PE





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

4

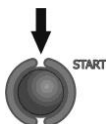


Miernik jest gotowy do pomiaru.

Długość przewodu fazowego L lub symbol --E.

Napięcie U_{L-PE}

5



Wykonać pomiar naciskając przycisk **START**.

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

Uwagi:

- Jeżeli nie używa się przewodu z wtyczką sieciową, możliwy jest pomiar dwuprzewodowy.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

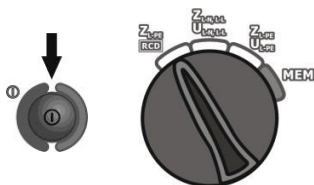
READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-N!	Dla przewodu z wtyczką - napięcie na zaciskach L i N miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
L-PE!	Napięcie na zaciskach L i PE miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.

Pozostałe komunikaty jak dla pomiaru w obwodzie L-N i L-L.

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

Przyrząd MZC-306 umożliwia pomiary impedancji pętli zwarcia bez wykonywania zmian w sieciach z wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie znamionowym nie mniejszym niż 30mA.

①



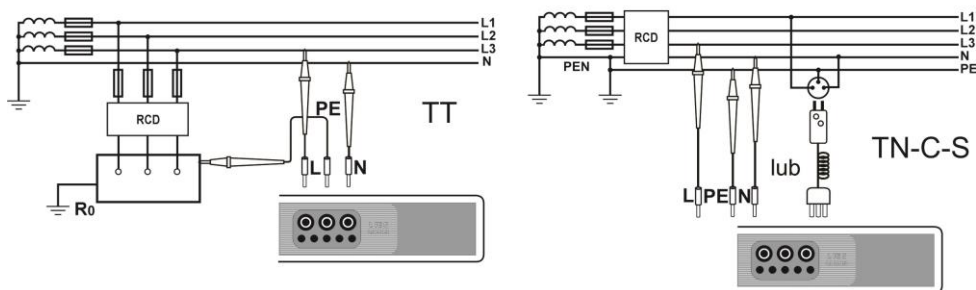
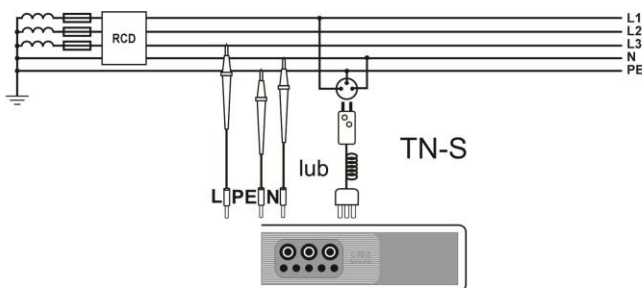
Włączyć miernik. Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji $Z_{L-PE RCD}$.

②

W zależności od potrzeb wybrać parametry pomiaru wg punktu 2.5.1.

③

Podłączyć przewody pomiarowe wg jednego z rysunków.



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

Uwagi:

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

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

READY	Miernik gotowy do wykonania pomiaru.
L-N!	Napięcie na zaciskach L i N miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
L-PE!	Napięcie na zaciskach L i PE miernika nie mieści się w zakresie, dla którego można wykonać pomiar.
 n	Brak podłączenia przewodu N
NOISE!	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obciążony dużym, nieokreślonym błędem.

Pozostałe komunikaty jak dla pomiaru w obwodzie L-N i L-L.

3 Pamięć wyników pomiarów

Mierniki MZC-306 są wyposażone w pamięć 3500 pojedynczych wyników pomiarów. Cała pamięć podzielona jest na 10 banków po 99 komórek. Dzięki dynamicznemu przydziałowi pamięci każda z komórek może zawierać inną ilość pojedynczych wyników, w zależności od potrzeb. Zapewnia to optymalne wykorzystanie pamięci. Każdy wynik można zapisywać w komórce o wybranym numerze i w wybranym banku, dzięki czemu użytkownik miernika może według własnego uznania przyporządkowywać numery komórek do poszczególnych punktów pomiarowych a numery banków do poszczególnych obiektów, wykonywać pomiary w dowolnej kolejności i powtarzać je bez utraty pozostałych danych.

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

Uwagi:

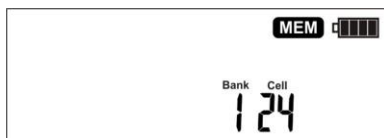
- W jednej komórce można zapisać wyniki pomiarów dokonanych dla wszystkich funkcji pomiarowych.
- Po każdym wpisie wyniku pomiaru do komórki jej numer jest automatycznie zwiększany. Aby umożliwić wpisanie do jednej komórki kolejnych wyników pomiarów dotyczących danego punktu pomiarowego (obiektu) należy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



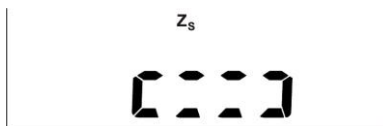
Zmiany numeru komórki dokonuje się przyciskami ▲ i ▼ a banku przyciskami ◀ i ▶.



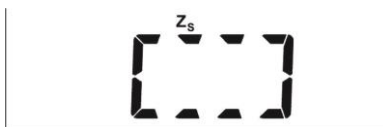
Komórka jest pusta.



W komórce jest wynik pomiaru tego samego typu co zmierzony.

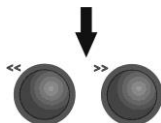


W komórce jest wynik pomiaru innego typu niż zmierzony.



Komórka jest całkowicie zapełniona.

②



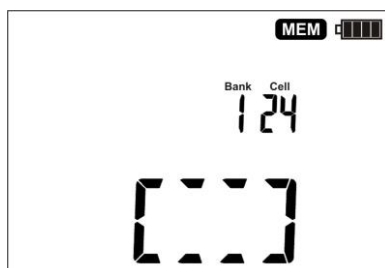
Przyciskami << , >> można przeglądać poszczególne typy wyników oraz ich składowe.



③



Po wybraniu numeru banku i komórki 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.

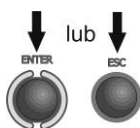


4

Próba nadpisania wyniku powoduje wyświetlenie symbolu ostrzegawczego.



5



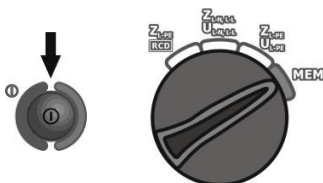
Wcisnąć przycisk **ENTER** w celu nadpisania wyniku lub **ESC** aby zrezygnować.

Uwagi:

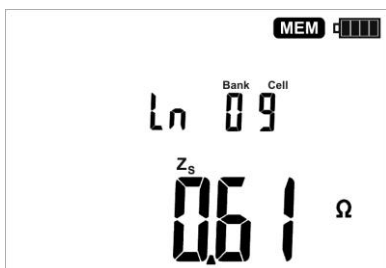
- Do pamięci zapisany zostaje komplet wyników (główny i dodatkowe) danej funkcji pomiarowej oraz ustawione parametry pomiaru.

3.2 Przeglądanie pamięci

1



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



Ukazuje się zawartość ostatnio zapisanej komórki.

Zmiana numeru banku i komórki oraz przeglądanie wyników jak w punkcie 3.1.

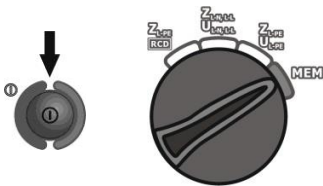
Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

L_n	Pomiar dokonany w pętli L-N dla funkcji Z_{L-N} , Z_{L-L}
LL	Pomiar dokonany w pętli L-L dla funkcji Z_{L-N} , Z_{L-L}
L_{PE}	Pomiar dokonany dla funkcji Z_{L-PE}
L_{PE} naprzemiennie z r_{cd}	Pomiar dokonany dla funkcji Z_{L-PE} RCD

3.3 Kasowanie pamięci

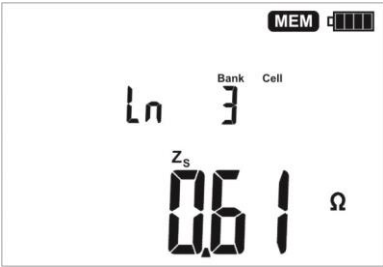
3.3.1 Kasowanie banku

1

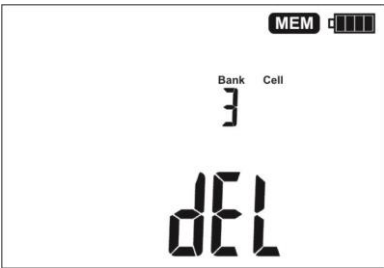


Włączyć miernik.
Przełącznik obrotowy
wyboru funkcji ustawić
na pozycji **MEM**.

2



Ustawić numer banku
do skasowania.
Ustawić numer komórki
przed "1"...

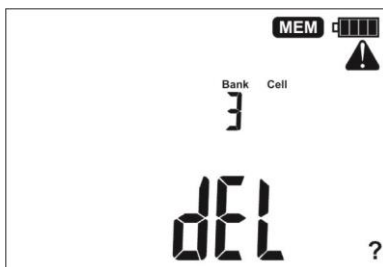


...znika numer komórki,
a pojawia się symbol **del**
sygnalizujący gotowość do
kasowania.

3



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

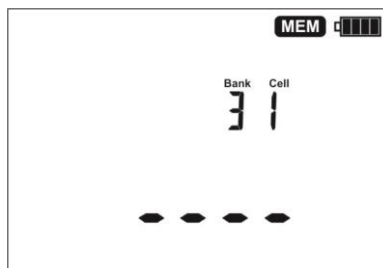


Pojawiają się "?" i będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

4



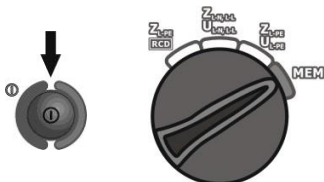
Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby uruchomić kasowanie lub **ESC**, aby zrezygnować.



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

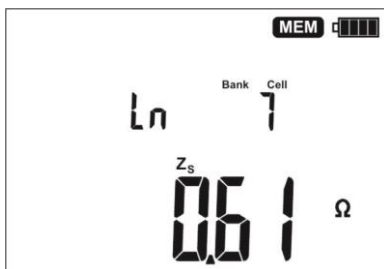
3.3.2 Kasowanie całej pamięci

1



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

2



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



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

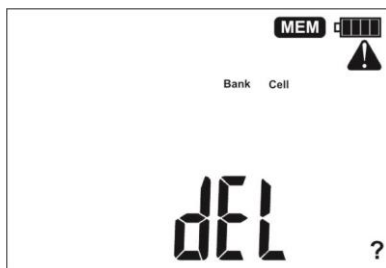
3



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

Pojawiają się "?" i

 będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

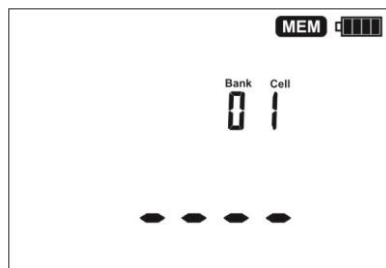


4



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

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



3.4 Komunikacja z komputerem

Uwagi:

- Transmisja danych nie jest możliwa podczas ładowania akumulatorów.

3.4.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem

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

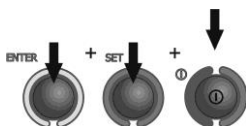
3.4.2 Transmisja danych

Jeżeli przełącznik jest w pozycji **MEM**, miernik automatycznie przechodzi do trybu transmisji danych po wykryciu połączenia przewodem USB z komputerem i wyświetla poniższy ekran.



Aby transmitować dane należy wykonywać polecenia programu.

3.4.3 Aktualizacja oprogramowania



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

Miernik wyświetla poniższy ekran.



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

4 Rozwiązywanie problemów

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

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

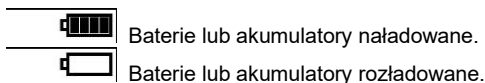
W poniższej tabeli opisano zalecane postępowanie w niektórych sytuacjach występujących podczas użytkowania miernika.

Objaw	Przyczyna	Postępowanie
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.
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.
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.	

5 Zasilanie miernika

5.1 Monitorowanie napięcia zasilającego

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



Baterie do wymiany lub akumulatory do naładowania!

Należy pamiętać, że:

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

5.2 Wymiana baterii (akumulatorów)

Miernik MZC-306 jest zasilany z firmowego pakietu akumulatorów SONEL NiMH. Możliwe jest też zasilanie z czterech baterii LR14.

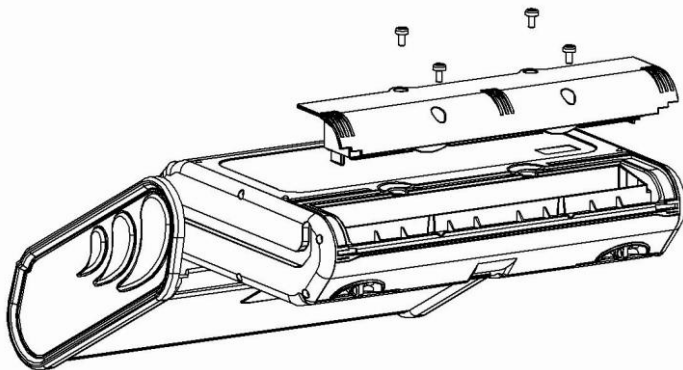
Ładowarka jest zamontowana wewnątrz miernika i współpracuje jedynie z firmowym pakietem akumulatorów. Zasilana jest z zewnętrznego zasilacza. Możliwe jest też zasilanie z gniazda zapalniczki samochodowej. Zarówno pakiet akumulatorów jak i zasilacz są na wyposażeniu standardowym miernika.

OSTRZEŻENIE:

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

W celu wymiany baterii (pakietu akumulatorów) należy:

- wyjąć wszystkie przewody z gniazd i wyłączyć miernik,
- odkręcić 4 wkręty mocujące pojemnik na baterie/akumulatory (w dolnej części obudowy),
- wyjąć pojemnik,
- zdjąć pokrywę pojemnika i wyjąć baterie (akumulatory),
- włożyć nowe baterie lub nowy pakiet akumulatorów,
- włożyć (zatrzasknąć) pokrywę pojemnika,
- włożyć pojemnik do miernika,
- przykręcić 4 wkręty mocujące pojemnik.



UWAGA!

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

UWAGA!

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

5.3 Ładowanie akumulatorów

Ładowanie rozpoczyna się po dołączeniu zasilacza do miernika, niezależnie od tego, czy miernik jest wyłączony czy nie. Akumulatory są ładowane według algorytmu „szybkiego ładowania” - proces ten pozwala skrócić czas ładowania do ok. czterech godzin. Aby wyłączyć przyrząd należy wyjąć wtyczkę zasilania ładowarki.

Proces ładowania sygnalizowany jest zapalaniem kolejnych segmentów baterii na LCD. Dodatkowo stan ładowania sygnalizuje dioda LED:

- miganie powolne: trwa ładowanie,
- miganie szybkie: stan awaryjny,
- świecenie ciągle: koniec ładowania.

W przypadku włożonych baterii, po podłączeniu zasilacza ukazuje się poniższy komunikat i ładowanie nie następuje.



Uwagi:

- Na skutek zakłóceń w sieci może się zdarzyć przedwczesne zakończenie ładowania akumulatorów. W przypadku stwierdzenia zbyt krótkiego czasu ładowania należy wyłączyć miernik i rozpocząć ładowanie jeszcze raz.

5.4 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 zbyt dużego rozładowania akumulatorów, po którym konieczne będzie formowanie, należy co jakiś czas doładować akumulatory (również nieużywane).

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

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

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

6 Czyszczenie i konserwacja

UWAGA!

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

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

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 dokładności oznacza wartość mierzoną wzorcową

Pomiar napięcie

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...249,9 V	0,1 V	$\pm(2\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$
250...750 V	1 V	$\pm(2\% \text{ w.m.} + 2 \text{ cyfry})$

- Zakres częstotliwości: 45...65Hz

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

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_S

Zakres pomiarowy wg IEC 61557:

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy Z_S
1,2 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	0,19...1999 Ω

Zakresy wyświetlania:

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(4\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(4\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$

- Napięcie nominalne pracy U_{nL-N}/U_{nL-L} : 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 290/500 V, 400/690 V
- Zakres roboczy napięcie: 100...440 V (dla Z_{L-PE} i Z_{L-N}) oraz 100...750 V (dla Z_{L-L})
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65 Hz
- Maksymalny prąd pomiarowy: 36,7 A (10 ms) dla 690 V, 21,3 A (10 ms) dla 400 V, 24,5 A (10 ms) dla 230 V, 12,2 A (10 ms) dla 115 V
- 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	Dokładność
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% + 5 \text{ cyfr})$ wartości Z_S
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% + 5 \text{ cyfr})$ wartości Z_S

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

Wskazania prądu zwarcowego I_K

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,055...1,999 A	0,001 A	Obliczana na podstawie dokładności 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...69,0 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 wyzwalań wyłącznika RCD)

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_S

Zakres pomiarowy wg IEC 61557:

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy Z_S
1,2 m	0,43...1999 Ω
5 m	0,47...1999 Ω
10 m	0,51...1999 Ω
20 m	0,59...1999 Ω
WS-01, -05	0,49...1999 Ω

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	

- Nie powoduje zadziałania wyłączników RCD o $I_{\Delta n} \geq 30 \text{ mA}$
- Napięcie nominalne pracy U_n : 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V, 390 V, 400 V
- Zakres roboczy napięć: 100...440 V
- Częstotliwość nominalna sieci f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65 Hz
- Kontrola poprawności podłączenia zacisku PE przy pomocy elektrody dotykowej

Wskazania rezystancji pętli zwarcia R_S i reaktancji pętli zwarcia X_S

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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 zwarciegowego I_K

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,055...1,999 A	0,001 A	Obliczana na podstawie dokładności 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.

9.2 Pozostałe dane techniczne

- a) rodzaj izolacji wg PN-EN 61010-1 i IEC 61557 podwójna
- b) kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010-1 IV 600 V (III 1000 V)
- c) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 IP54
- d) zasilanie miernika
 - baterie alkaliczne 4x1,5V LR14 (C) lub pakiet akumulatorów SONEl NiMH 4,8 V 4,2 Ah
- e) parametry zasilacza ładowarki akumulatorów 100 V...240 V, 50 Hz...60 Hz
- f) wymiary 288 x 223 x 75 mm
- g) masa miernika (z bateriami lub akumulatorami) ok. 2 kg
- h) temperatura przechowywania -20...+60°C
- i) temperatura pracy 0...+45°C
- j) zakres temperatur pozwalający na rozpoczęcie ładowania akumulatora +10 °C...+40 °C
- k) temperatury, przy których przerywane jest ładowanie akumulatora <+5 °C i ≥ +50 °C
- l) wilgotność 20...80%
- m) temperatura odniesienia +23 ± 2°C
- n) wilgotność odniesienia 40...60%
- o) wysokość n.p.m.<2000 m
- p) czas do Auto-OFF 300 sekund
- q) ilość pomiarów Z (dla baterii alkalicznych) >5000 (2 pomiary/minutę)
- r) wyświetlacz LCD segmentowy
- s) pamięć wyników pomiarów 990 komórek
- t) transmisja wyników łącze USB
- u) standard jakości opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
- v) przyrząd spełnia wymagania normy IEC 61557
- w) wyrób spełnia wymagania EMC (odporność dla środowiska przemysłowego) wg norm
 - PN-EN 61326-1 i PN-EN 61326-2-2

9.3 Dane dodatkowe

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

9.3.1 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 – 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%

10 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S.A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
tel. +48 74 884 10 53 (Biuro Obsługi Klienta)
e-mail: bok@sonel.pl
internet: www.sonel.pl

Uwaga:

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

OSTRZEŻENIA I INFORMACJE OGÓLNE WYŚWIELANE PRZEZ MIERNIK

UWAGA!

Miernik MZC-306 przeznaczony jest do pracy przy znamionowych napięciach fazowych 110V, 115V, 127V, 220V, 230V, 240V, 290V i 400V oraz napięciach międzyfazowych 190V, 200V, 220V, 380V, 400V, 415V, 500V i 690V.
Podłączenie napięcia wyższego niż dopuszczalne między dowolne zaciski pomiarowe może spowodować uszkodzenie miernika i zagrożenie dla użytkownika.

L-N!	Napięcie U_{L-N} jest niepoprawne do wykonania pomiaru.
L-PE!	Napięcie U_{L-PE} jest niepoprawne do wykonania pomiaru.
N-PE!	Napięcie U_{N-PE} przekracza dopuszczalną wartość.
	Faza podłączona do zacisku N zamiast L.
READY	Miernik gotowy do pomiaru.
NOISE!	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obciążony dużym, nieokreślonym błędem.
Err	Błąd w trakcie pomiaru.
ErrU	Błąd w trakcie pomiaru zanik napięcia po pomiarze.
EOO	Uszkodzenie obwodu zwarciovęgo miernika.
ULn	Brak podłączenia przewodu N.
or	Zabezpieczenie termiczne blokuje pomiar. Po wciśnięciu klawisza START pojawia się długi sygnał dźwiękowy.
 bAtt	Stan baterii lub akumulatorów: Baterie lub akumulatory naładowane. Baterie lub akumulatory rozładowane. Baterie lub akumulatory wyczerpane.
no Accu	Próba ładowania baterii.



SONEL S.A.

ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica

Biuro Obsługi Klienta

tel. +48 74 884 10 53

e-mail: bok@sonel.pl

www.sonel.pl