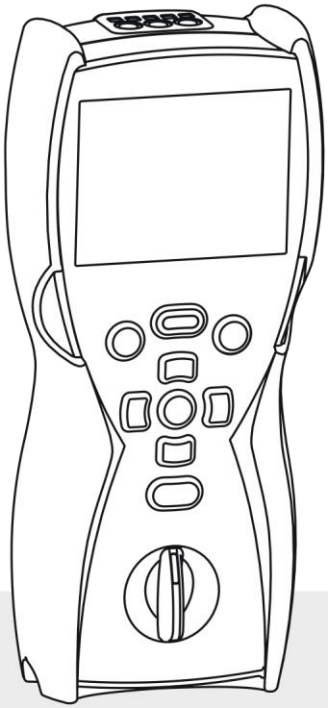
Sonel®



INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK REZYSTANCJI IZOLACJI

MIC-10 • MIC-30

MIC-10 • MIC-30



Gniazda pomiarowe

Dioda LED

Uruchamianie procedury pomiarowej

SET/SEL - wejście do ustawień miernika, wybór parametru 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

Zatwierdzanie wyboru

OBROTOWY PRZEŁĄCZNIK FUNKCJI

Wybór funkcji pomiarowej:

- **U⎓** - pomiar napięcia
- MIC-30 **50...1000V** - pomiar R_{ISO} napięciem wybieranym z zakresu 50...1000V
- **50V** - pomiar R_{ISO} napięciem 50V
- **100V** - pomiar R_{ISO} napięciem 100V
- **250V** - pomiar R_{ISO} napięciem 250V
- **500V** - pomiar R_{ISO} napięciem 500V
- **1000V** - pomiar R_{ISO} napięciem 1000V
- **R_{CONT}** - pomiar rezystancji przewodów ochronnych i wyrównawczych
- **R_X** - niskonapięciowy pomiar rezystancji
- **R_{ZERO}** - kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych dla R_{CONT} i R_X
- MIC-30 **MEM** - obsługa pamięci

INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK REZYSTANCJI IZOLACJI
MIC-10 ● MIC-30

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

Wersja 2.04 11.09.2024

Miernik MIC-10 / MIC-30 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 Konfiguracja miernika 5

3 Pomiary 6

3.1 Pomiar rezystancji izolacji 6
3.1.1 Pomiar dwuprzewodowy (z przewodem ekranującym) 6
3.1.2 Pomiar trójprzewodowy (z przewodem ekranującym) 10
3.1.3 MIC-30 Pomiary z adapterem WS-04 / WS-11 10
3.2 Niskonapięciowy pomiar rezystancji 12
3.2.1 Pomiar rezystancji przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych prądem 200mA 12
3.2.2 Pomiar rezystancji 14
3.2.3 Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych 15
3.3 Pomiar napięcia 16
3.4 Zapamiętywanie wyniku ostatniego pomiaru 16

4 MIC-30 Pamięć wyników pomiarów 17

4.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci 17
4.2 Przeglądanie pamięci 19
4.3 Kasowanie pamięci 20
4.3.1 Kasowanie banku 20
4.3.2 Kasowanie całej pamięci 21

5 MIC-30 Transmisja danych 22

5.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem 22
5.2 Transmisja danych przy pomocy modułu Bluetooth 23
5.3 Transmisja danych przy pomocy modułu radiowego OR-1 24

6 MIC-30 Uaktualnianie oprogramowania 25

7 Zasilanie miernika 26

7.1 Monitorowanie napięcia zasilającego 26
7.2 Wymiana baterii/akumulatorów 26
7.3 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów niklowo-wodorkowych (NiMH) 27

8 Czyszczenie i konserwacja 27

9 Magazynowanie 28

10 Rozbiórka i utylizacja 28

11 Dane techniczne 28

11.1 Dane podstawowe 28
11.2 Pozostałe dane techniczne 31
11.3 Dane dodatkowe 32
11.3.1 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-2 (R_{ISO}) 32
11.3.2 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-4 (R_{CONT} 200mA) 32

12 Producent 32

MIC-30 *Ikoną z nazwą miernika zaznaczono fragmenty tekstu dotyczące specyficznych cech danego urządzenia. Wszelkie inne fragmenty tekstu dotyczą wszystkich typów przyrządu.*

1 Bezpieczeństwo

Przyrząd MIC-10 / MIC-30, 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:

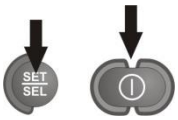
- Przed rozpoczęciem eksploatacji miernika, należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta.
- Zastosowanie miernika inne niż podane w tej instrukcji, może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Mierniki MIC-10 / MIC-30 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.
- Przy pomiarach rezystancji izolacji na końcówkach przewodów pomiarowych miernika występuje niebezpieczne napięcie do 1kV.
- Przed pomiarem rezystancji izolacji należy upewnić się, czy badany obiekt został odłączony od napięcia,
- W czasie pomiaru rezystancji izolacji nie wolno odłączać przewodów od badanego obiektu zanim nie nastąpi koniec pomiaru (patrz punkt 3.1.1); w przeciwnym razie pojemność obiektu nie zostanie rozładowana, co grozi porażeniem,
- Stosowanie niniejszej instrukcji, nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów BHP i innych właściwych przepisów przeciwpożarowych wymaganych przy wykonywaniu prac danego rodzaju. Przed przystąpieniem do pracy przy stosowaniu urządzenia w warunkach specjalnych np. o atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym i pożarowym, niezbędne jest przeprowadzenie konsultacji z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo i higienę pracy.
- Niedopuszczalne jest używanie:
  - ⇒ miernika, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny,
  - ⇒ przewodów z uszkodzoną izolacją,
  - ⇒ miernika przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego). Po przeniesieniu miernika z otoczenia zimnego do ciepłego o dużej wilgotności nie wykonywać pomiarów do czasu ogrzania miernika do temperatury otoczenia (ok. 30 minut).
- Należy pamiętać, że napis **BATT** zapalający się na wyświetlaczu oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę naładowania akumulatorów bądź wymiany baterii.
- Napisy **Err*X***, gdzie ***X*** jest cyfrą 1…9, sugerują niepoprawną pracę urządzenia. Jeżeli po ponownym uruchomieniu sytuacja się powtarza, świadczy to o uszkodzeniu miernika.
- Przed rozpoczęciem pomiaru należy wybrać właściwą funkcję pomiarową i sprawdzić, czy przewody podłączone są do odpowiednich gniazd pomiarowych,
- Nie wolno używać miernika z niedomkniętą lub otwartą pokrywą baterii (akumulatorów) ani zasilać go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.
- Wejścia miernika są zabezpieczone elektronicznie przed przeciążeniem (np. na skutek przyłączenia do obwodu będącego pod napięciem) do 550V, dla woltomierza do 600V.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.

Uwaga:
Przy próbie instalacji sterowników w 64-bitowym systemie Windows 8 i Windows 10 może ukazać się informacja: „Instalacja nie powiodła się".
Przyczyna: w systemie Windows 8 i Windows 10 standardowo aktywna jest blokada instalacji sterowników nie podpisanych cyfrowo.
Rozwiązanie: należy wyłączyć wymuszanie podpisu cyfrowego sterowników w systemie Windows.

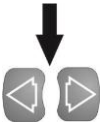
Uwaga:
W związku z ciągłym rozwijaniem oprogramowania przyrządu, wygląd wyświetlacza dla niektórych funkcji może być nieco inny niż przedstawiony w niniejszej instrukcji.

2 Konfiguracja miernika

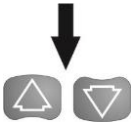
1



Włączyć miernik trzymając wciśnięty przycisk **SET/SEL**.

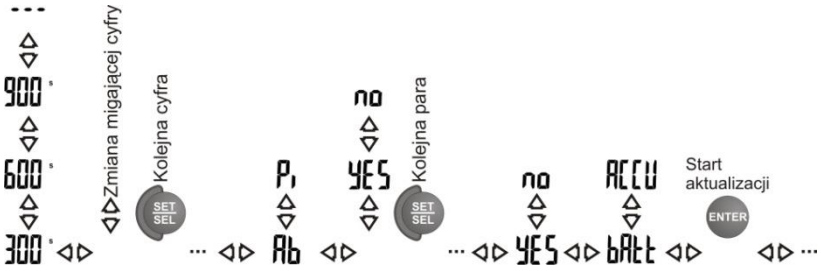


Przyciskami ◁ i ▷ przechodzi się do kolejnego parametru.



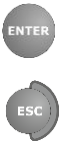
Przyciskami △ i ▽ zmienia się wartość parametru. Wartość lub symbol do zmiany miga. Symbol YES oznacza parametr aktywny, symbol no - nieaktywny.

2 Ustawić parametry według poniższego algorytmu:



Parametr	Auto-OFF	MIC-30 Zmiana PINu	MIC-30 Współczynniki absorpcji	MIC-30 Pary przewodów WS-04 / WS-11	Sygnalizacja dźwiękowa naciśnięcia przycisku	Wybór źródła zasilania	MIC-30 Aktualizacja oprogramowania
Symbol(e)	OFF	P in	FAC	L-n, L-PE lub n-PE	bEEP	SUPP	UPdt

3 lub 4



3 Zatwierdzić ostatnią zmianę i przejść do funkcji pomiarowej przyciskiem **ENTER**.

4 Przejść do funkcji pomiarowej bez zatwierdzania zmian przyciskiem **ESC**.

Uwagi:

- MIC-30 Każde przestawienie PI DAR <-> Ab1Ab2 powoduje ustawienie standardowych czasów t1, t2 i t3:
  - dla PI i DAR t1=30s, t2=60s, t3=brak,
  - dla Ab1 i Ab2 t1=15s, t2=60s, t3=brak.
- MIC-30 Opis zmiany oprogramowania znajduje się w rozdz. 6.

3 Pomiary

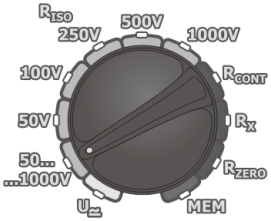
3.1 Pomiar rezystancji izolacji

OSTRZEŻENIE:
Mierzony obiekt nie może znajdować się pod napięciem.

Uwaga:
Podczas pomiaru, zwłaszcza dużych rezystancji, należy dopilnować, aby nie stykały się ze sobą przewody pomiarowe i sondy (krokodylki), ponieważ na skutek przepływu prądów powierzchniowych wynik pomiaru może zostać obarczony dodatkowym błędem.

3.1.1 Pomiar dwuprzewodowy (z przewodem ekranującym)

1



Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na jednej z pozycji **R_{ISO}**, wybierając jednocześnie napięcie pomiarowe (MIC-30 na pozycji **50...1000V** wybierane w tym zakresie co 10V). Miernik jest w trybie pomiaru napięcia.

2



MIC-30 Naciskając przycisk **SET/SEL** można przejść do wyboru czasów do obliczenia współczynników absorpcji t1, t2, t3.
Dla pozycji przełącznika **50...1000V** dostępna jest dodatkowa opcja wyboru napięcia pomiarowego U_N.



MIC-30 Przyciskami ◁ i ▷ przechodzi się do ustawiania U_N, t1, t2, t3.



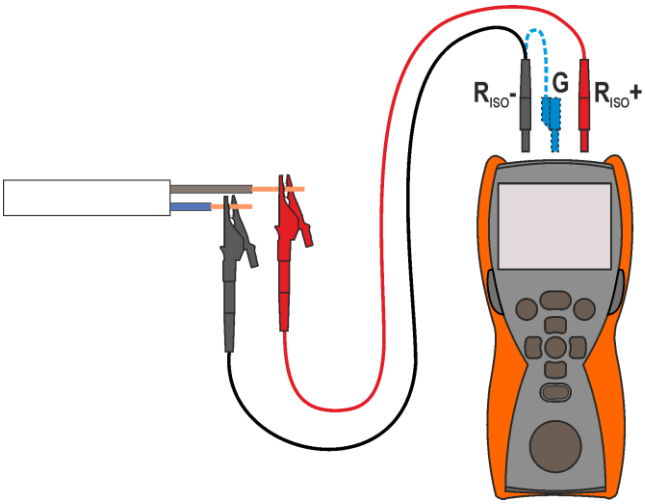
MIC-30 Przyciskami △ i ▽ zmienia się wartość parametru.

3



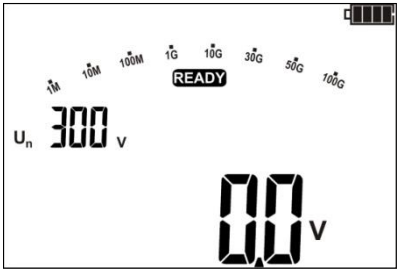
MIC-30 Przyciskiem **ENTER** zatwierdzić ustawienia (potwierdzone sygnałem dźwiękowym) lub przyciskiem **ESC** wyjść bez zmiany ustawień.

4 Podłączyć przewody pomiarowe wg rysunku.



Końcówkę przewodu ekranowanego z dwoma wtykami bananowymi należy podłączać wyłącznie do miernika. Nie wolno podłączać jej do obiektu badanego ani do sieci.

5

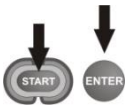


Miernik gotowy do pomiaru.

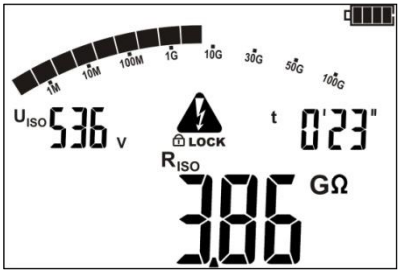
6



Nacisnąć i przytrzymać przycisk **START**. Pomiar jest wykonywany w sposób ciągły aż do puszczenia przycisku lub osiągnięcia zaprogramowanego czasu.



W celu podtrzymania (zablokowania) pomiaru wcisnąć przycisk **ENTER** trzymając wciśnięty przycisk **START** - pojawi się symbol **LOCK**. Aby przerwać pomiar w tym trybie wcisnąć przycisk **ESC** lub **START**.

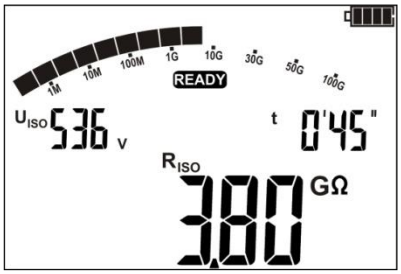


Wygląd ekranu podczas pomiaru.



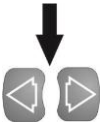
MIC-30 Przyciskiem **SET/SEL** można przejść do wyświetlania prądu upływu I_L w miejsce U_{ISO}.

7



Po zakończeniu pomiaru odczytać wynik.

8



Przyciskami ◁ i ▷ można:

MIC-10 wyświetlić pojemność badanego obiektu C,

MIC-30 przeglądać poszczególne składowe w kolejności: (R_{ISO} + U_{ISO})→(C + I_L)→(Rt1 + It1)→(Rt2 + It2)→ (Rt3 + It3)→(Ab1(DAR) + U_{ISO})→(Ab2(Pi) + U_{ISO})→ (R_{ISO} + U_{ISO}), gdzie C – pojemność badanego obiektu.

Uwagi:

Przy pomiarach rezystancji izolacji, na końcówkach przewodów pomiarowych mierników MIC-10 / MIC-30 występuje niebezpieczne napięcie do 1kV.

Niedopuszczalne jest odłączanie przewodów pomiarowych przed zakończeniem pomiaru. Grozi to porażeniem wysokim napięciem i uniemożliwia rozładowanie badanego obiektu.

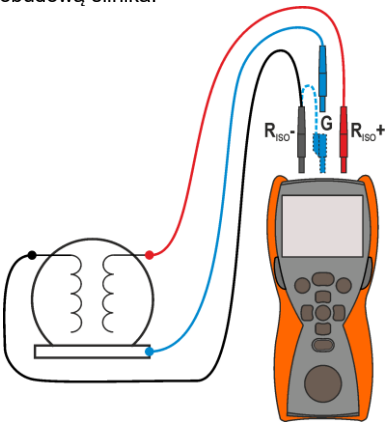
- **MIC-30** Wyłączenie czasu t2 spowoduje wyłączenie również czasu t3.
- **MIC-30** Stoper odliczający czas pomiaru uruchamia się w momencie ustabilizowania napięcia U_{ISO}.
- Symbol **LIMIT I!** oznacza pracę z ograniczeniem prądowym przetwornicy (np. podczas ładowania obiektu).
- Jeśli praca z ograniczeniem prądowym utrzymuje się przez 20sek., pomiar jest przerywany.
- **MIC-30** Przy przechodzeniu stopera przez punkty charakterystyczne (czasy tx), wydawany jest długi sygnał dźwiękowy.
- **MIC-30** Jeżeli wartość którejkolwiek ze zmierzonych rezystancji cząstkowych jest poza zakresem, wartość współczynnika absorpcji nie jest wyświetlana – wyświetlane są poziome kreski.
- Podczas pomiaru dioda LED świeci na pomarańczowo.
- Po zakończeniu pomiaru następuje rozładowanie pojemności mierzonego obiektu przez zwarcie zacisków pomiarowych rezystancją 100kΩ.
- Pojemność obiektu mierzona jest pod koniec pomiaru podczas rozładowywania obiektu.
- Jeżeli podczas pomiaru na obiekcie pojawi się zewnętrzne napięcie, po 20 sekundach pomiar zostanie przerwany, wyświetlony zostanie komunikat UdEt wraz z dwutonowym sygnałem dźwiękowym, a dioda LED zapali się na czerwono.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

	Obecność napięcia pomiarowego na zaciskach miernika**.**
	Konieczność zajrzenia do instrukcji.
READY	Gotowość do wykonania pomiaru.
NOISE!	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obarczony dodatkową niepewnością.
LIMIT I!	Załączenie ograniczenia prądowego. Wyświetleniu symbolu towarzyszy ciągły sygnał dźwiękowy.
HiE	Za duży prąd upływu (przebicie izolacji w czasie pomiaru).
dis	Trwa rozładowanie obiektu po zakończeniu pomiaru.
UdEt, LED świeci na czerwono, dwutonowy sygnał dźwiękowy	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany.
bAtt	Rozładowane akumulatory (baterie).

3.1.2 Pomiar trójprzewodowy (z przewodem ekranującym)

W celu wyeliminowania wpływu prądów powierzchniowych w urządzeniach do 1kV stosuje się pomiar trójzaciskowy. Przykładowo przy pomiarze rezystancji międzyuzwojeniowej małego silnika, gniazdo **G** miernika łączymy z obudową silnika:

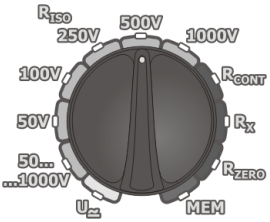


3.1.3 MIC-30 Pomiary z adapterem WS-04 / WS-11

UWAGA:
Pomiar z użyciem WS-04 / WS-11 możliwy jest przy napięciu pomiarowym do 500V, dla wyższych napięć następuje blokada pomiaru.

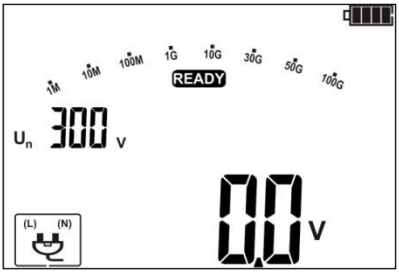
Adapter WS-04 / WS-11 umożliwia automatyczny pomiar do 3 kombinacji przewodów spośród N, L i PE. Adapter z jednej strony zakończony jest wtykiem podłączanym do gniazd wejściowych miernika, a z drugiej standardowym wtykiem sieciowym z bolcem. Wybór kombinacji przewodów, które mają być automatycznie sprawdzane, dokonuje się w ustawieniach miernika, patrz rozdział 2.

1



Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na jednej z pozycji **R_{ISO}**, wybierając jednocześnie napięcie pomiarowe (na pozycji **50...1000V** wybierane w tym zakresie co 10V). Miernik jest w trybie pomiaru napięcia.

2

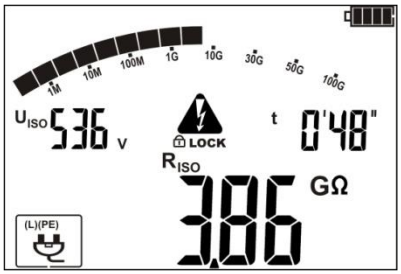


Po włożeniu WS-04 / WS-11 do gniazda na akranie pojawia się mnemonik sygnalizujący wykrycie adaptera.

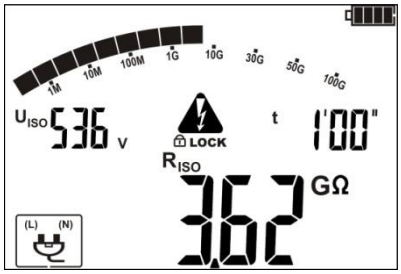
3. Ustawić napięcie pomiarowe U_N (dotyczy tylko pozycji przełącznika **50...1000V)** oraz czasy t1, t2, t3 jak dla pomiaru dwuprzewodowego. Nastawy dotyczą pomiaru rezystancji izolacji dla każdej pary przewodów wybranej w ustawieniach głównych.

4. Podłączyć wtyczkę WS-04 / WS-11 do badanego gniazdka.

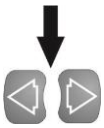
5. Uruchomić pomiar jak dla pomiaru dwuprzewodowego.



Przyrząd wykonuje pomiar rezystancji izolacji dla wybranych par przewodów w kolejności: L-N, L-PE, N-PE.

6. 

Po zakończeniu pomiaru odczytać wynik.

7. 

Przyciskami ◁ i ▷ można przeglądać poszczególne składowe w kolejności jak dla pomiaru dwuprzewodowego i kolejno dla par L-N, L-PE, N-PE.

Uwagi:

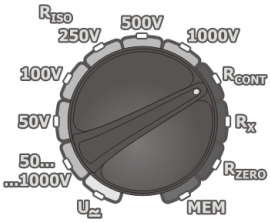
- W przypadków błędów HiLE, UdEt, **LIMIT I!**, itp. przerywany jest pomiar tylko bieżącej pary przewodów a nie cały pomiar.
- Pozostałe uwagi i wyświetlane symbole jak dla pomiaru dwuprzewodowego.

3.2 Niskonapięciowy pomiar rezystancji

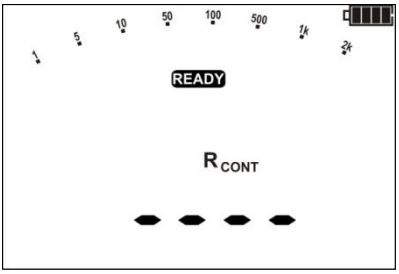
3.2.1 Pomiar rezystancji przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych prądem 200mA

UWAGA:
Miernik wykonuje pomiar R_{CONT}:
MIC-10 jednokierunkowo,
MIC-30 dwukierunkowo (±200mA).

1



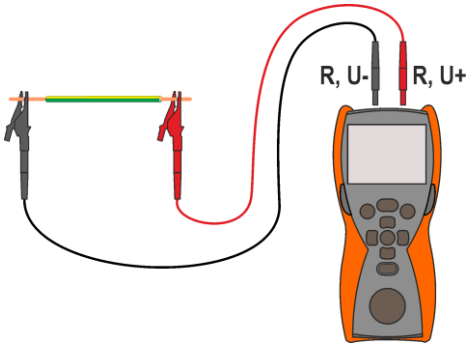
Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **R_{CONT}**.



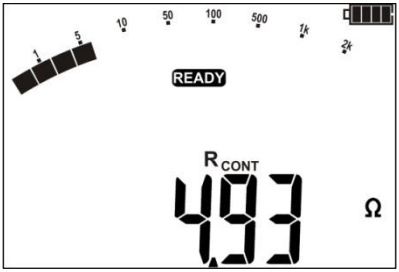
Po zakończeniu pomiaru odczytać wynik.

2

Podłączyć miernik do badanego obiektu.
Pomiar rozpoczyna się automatycznie, jeżeli miernik wykryje rezystancję mieszczącą się w zakresie pomiarowym.
Można też wyzwolić pomiar ręcznie przyciskiem **START**.



③



Odczytać wynik.

④



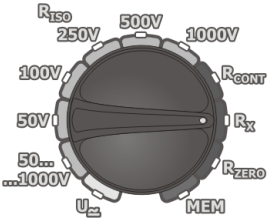
Aby rozpocząć kolejny pomiar bez odłączania przewodów pomiarowych od obiektu nacisnąć przycisk **START**.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

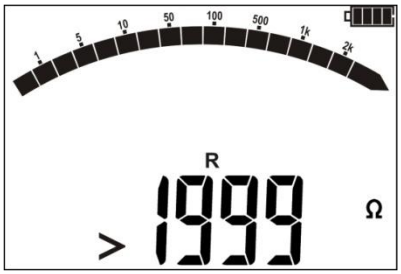
NOISE!	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obarczony dodatkową niepewnością.
UdEt, LED świeci na czerwono, dwutonowy sygnał dźwiękowy	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany.
AUTO-ZERO	Wykonano kompensację rezystancji przewodów pomiarowych. Rezystancja kompensacyjna jest uwzględniana przy wyświetlaniu wyniku.

3.2.2 Pomiar rezystancji

1



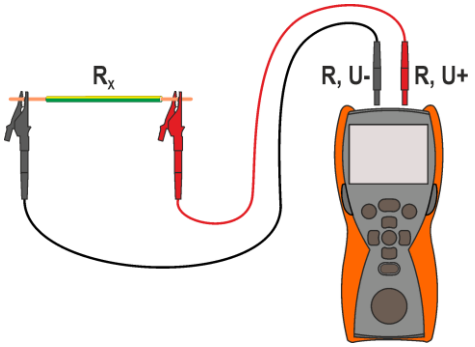
Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji $\mathbf{R_X}$.



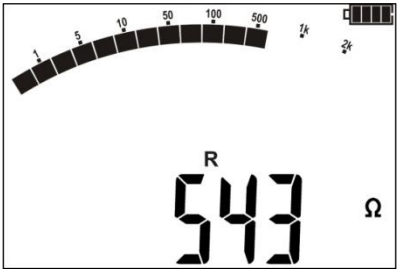
Miernik gotowy do pomiaru.

2

Podłączyć miernik do badanego obiektu. Pomiar jest ciągły.



3



Odczytać wynik.

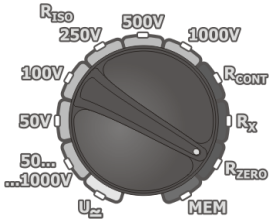
Uwagi:

- Dla R<30Ω pojawia się ciągły sygnał dźwiękowy i LED świeci na zielono.

3.2.3 Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych

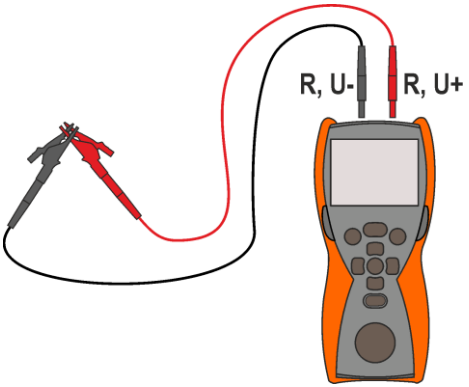
Aby wyeliminować wpływ rezystancji przewodów pomiarowych na wynik pomiaru (R_{CONT} i R_X), można przeprowadzić jej kompensację (autozerowanie).

1



Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **R_{ZERO}**.

2



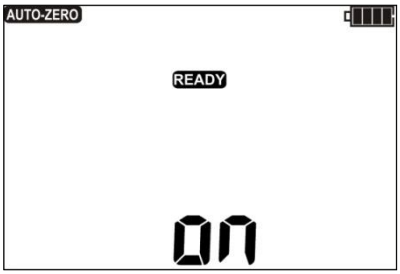
Zewrzeć przewody pomiarowe.

3



Nacisnąć przycisk **START**.

4



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

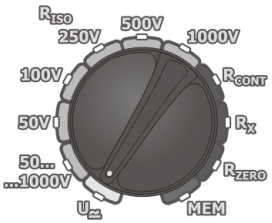
Kompensacja jest dostępna dla R_{CONT} i R_X i aktywna również po wyłączeniu i włączeniu miernika.

5

Aby usunąć kompensację (powrócić do kalibracji fabrycznej) należy wykonać powyższe czynności z rozwartymi przewodami pomiarowymi – znikają napisy AUTO-ZERO oraz ON, pojawia się napis OFF.

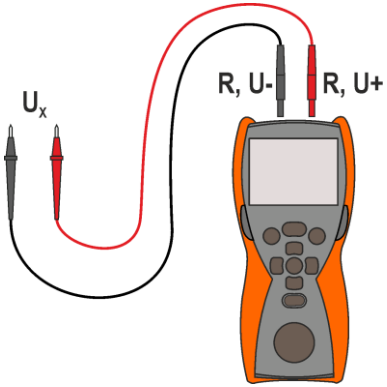
3.3 Pomiar napięcia

1



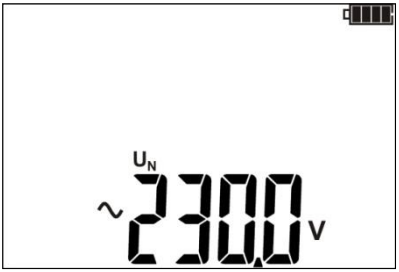
Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **U** ∿.

2



Podłączyć miernik do źródła napięcia.

3



Pomiar odbywa się w sposób ciągły.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

> 600 V, LED świeci na czerwono, dwutonowy sygnał dźwiękowy	Napięcie większe od dopuszczalnego. **Natychmiast** odłączyć przewody pomiarowe.

3.4 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 automatycznie lub przyciskiem **ESC**, można przywołać ten wynik naciskając przycisk **ENTER**. Podobnie można wyświetlić ostatni wynik pomiaru po wyłączeniu i ponownym włączeniu miernika, o ile nie została zmieniona pozycja przełącznika funkcji.

4 MIC-30 Pamięć wyników pomiarów

Mierniki MIC-30 są wyposażone w pamięć wyników pomiarów (990 komórek, z których każda może zawierać komplet pomiarów R_{ISO} z WS-04 / WS-11 i R_{CONT}). 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:

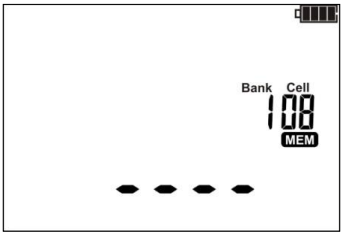
- W jednej komórce można zapisać wyniki pomiarów dokonanych dla wszystkich funkcji pomiarowych z wyjątkiem **R_x** oraz **U**~.
- Po wpisaniu wyniku pomiaru automatycznie zostaje zwiększony nr komórki.
- Zaleca się skasowanie pamięci po odczytaniu danych lub przed wykonaniem nowej serii pomiarów, które mogą zostać zapisane do tych samych komórek, co poprzednie.

4.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci

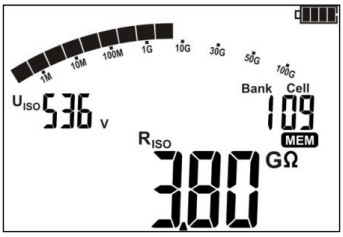
1



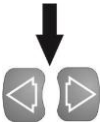
Po wykonaniu pomiaru wcisnąć przycisk **ENTER**.



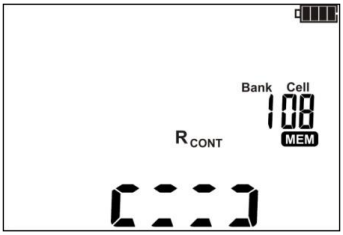
Komórka pusta.



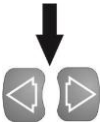
Komórka zajęta przez ten sam typ wyniku, który ma być wpisany.



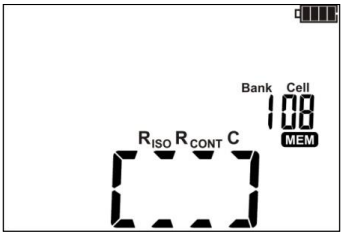
Przyciskami ◁ i ▷ można podglądnąć wyniki.



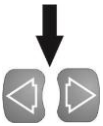
Komórka zajęta przez inny typ wyniku niż ten, który ma być wpisany.



Przyciskami ◁ i ▷ można przejrzeć wyniki zapisane w tej komórce pamięci.



Komórka całkowicie zajęta.

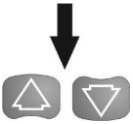


Przyciskami ◁ i ▷ można przejrzeć wyniki.

2

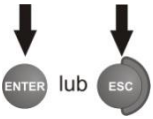


Przyciskiem **SET/SEL** ustawia się aktywne do zmiany komórki lub banki.



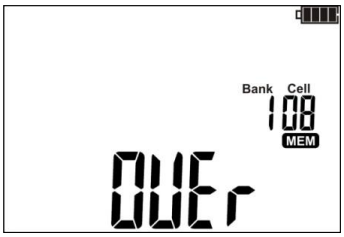
Przyciskami △ i ▽ zmienia się numer komórki lub banku.

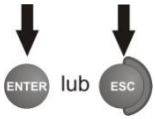
3



Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby zapisać wynik do pamięci lub **ESC**, aby wrócić do wyświetlania wyniku bez zapisu. Zapis jest sygnalizowany potrójnym sygnałem dźwiękowym i prostokątem na głównym polu wyświetlacza.

Przy próbie zapisu do zajętej komórki pojawi się ostrzeżenie:



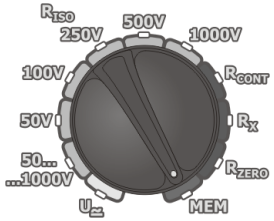
④ 

Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby nadpisać wynik lub **ESC**, aby zrezygnować.

Uwagi:

- Do pamięci zapisany zostaje komplet wyników (główny i dodatkowe) danej funkcji pomiarowej oraz parametry i warunki (np. NOISE) pomiaru.
- W danej komórce nie można zapisać jednocześnie wyniku pomiaru R_{ISO} mierzonego metodą dwuprzewodową i z użyciem WS-04 / WS-11.

4.2 Przeglądanie pamięci

① 

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

② 

Przyciskiem **SET/SEL** ustawia się aktywne do zmiany komórki lub banki.



Przyciskami △ i ▽ zmienia się numer komórki lub banku.

③ 

Przyciskami ◁ i ▷ przegląda się wyniki.

Uwagi:

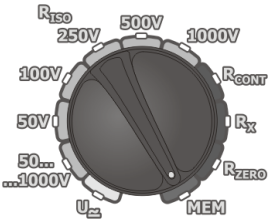
- Podczas przeglądania pomiaru R_{ISO} na polu odczytowym stoper/pamięć wyświetlane są naprzemiennie numery banku i komórki oraz czas pomiaru, w którym dany wynik został wpisany do pamięci. Dotyczy to wszystkich pomiarów R_{ISO} oraz I_L.

4.3 Kasowanie pamięci

Skasować można całą pamięć lub poszczególne banki.

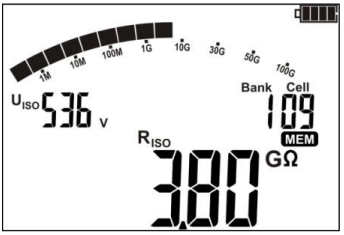
4.3.1 Kasowanie banku

1



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

2



Ustawić numer banku do skasowania wg punktu 4.2.
Ustawić numer komórki na "--".

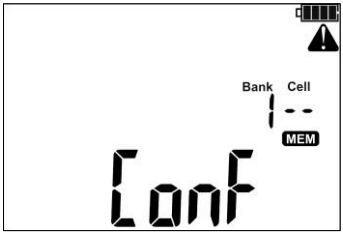


Pojawia się symbol dEL sygnalizujący gotowość do kasowania.

3



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

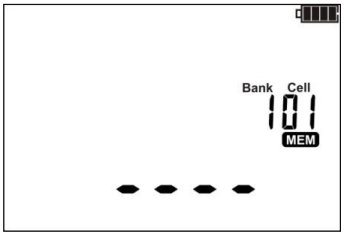


Pojawiają się ⚠ i napis Conf będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

④

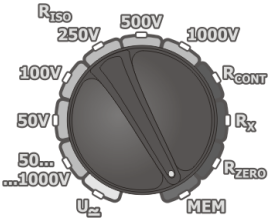


Wcisnąć ponownie przycisk **ENTER**.
Po skasowaniu banku miernik wydaje potrójny sygnał dźwiękowy i ustawia numer komórki na „01”.



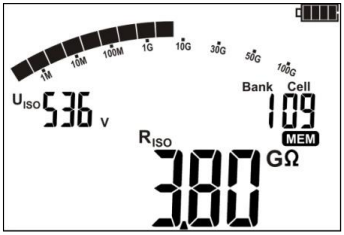
4.3.2 Kasowanie całej pamięci

①

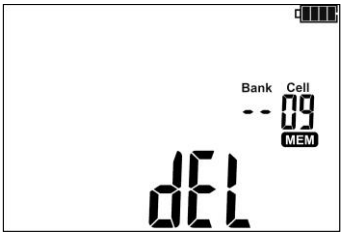


Przełącznik obrotowy wyboru funkcji ustawić na pozycji **MEM**.

②



Ustawić numer banku na “--”.

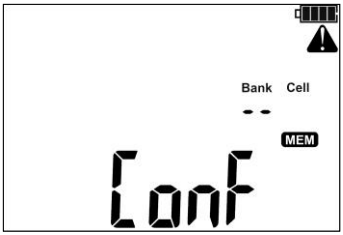


Pojawia się symbol dEL sygnalizujący gotowość do kasowania.

3



Wcisnąć przycisk **ENTER**.

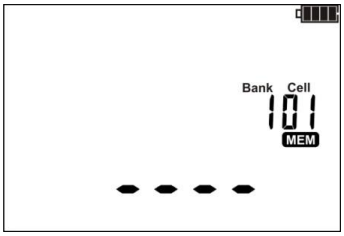


Pojawiają się ⚠ i napis ConF będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

4



Wcisnąć ponownie przycisk **ENTER**.
Po skasowaniu pamięci miernik wydaje potrójny sygnał dźwiękowy i ustawia numery banku i komórki na „1”.



5 MIC-30 Transmisja danych

5.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem

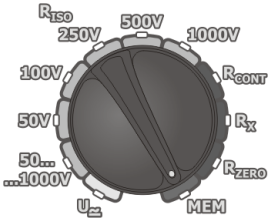
Do współpracy miernika z komputerem niezbędny jest moduł Bluetooth i dodatkowe oprogramowanie. Jednym z dostępnych programów jest **Sonel Reader**, umożliwiający odczytywanie danych pomiarowych zapisanych w pamięci miernika i ich prezentację. Oprogramowanie to można pobrać nieodpłatnie ze strony internetowej producenta. 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.

5.2 Transmisja danych przy pomocy modułu Bluetooth

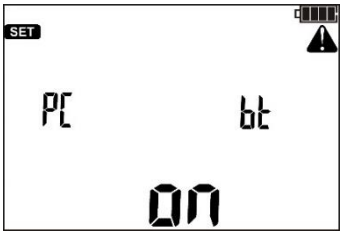
Funkcjonalność dostępna w miernikach o numerach seryjnych z prefiksem **E2** oraz **D6**.

1. 

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

2. 

Wcisnąć na 2s przycisk **SET/SEL**.



Miernik przechodzi do ekranu komunikacji bezprzewodowej.

3. 

Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby uruchomić transmisję.



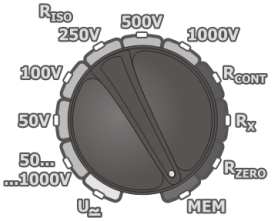
4. Podłączyć moduł Bluetooth do gniazda USB komputera PC, o ile nie jest on zintegrowany z PC.
5. Podczas parowania miernika z komputerem należy wpisać kod PIN zgodny z kodem PIN miernika w ustawieniach głównych.
6. Na komputerze uruchomić program do archiwizacji danych.

Wyjście miernika z trybu komunikacji przyciskiem **ESC**.

Standardowy pin dla Bluetooth to „1234”.

5.3 Transmisja danych przy pomocy modułu radiowego OR-1

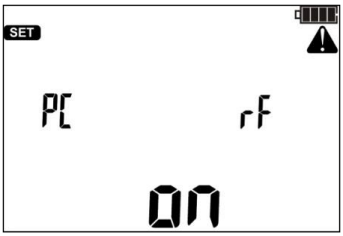
Funkcjonalność dostępna w miernikach o numerach seryjnych z prefiksem **AO**.

1. 

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

2. 

Wcisnąć na 2s przycisk **SET/SEL**.



Miernik przechodzi do ekranu komunikacji bezprzewodowej.

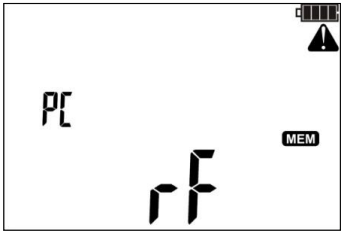
3. Podłączyć moduł OR-1 do gniazda USB komputera PC.

4. Uruchomić program do archiwizacji danych.

5. Kod PIN w aplikacji musi być zgodny z kodem PIN miernika w ustawieniach głównych.

6. 

Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby uruchomić transmisję.



Wyjście z trybu komunikacji przyciskiem **ESC**.

Standardowy pin dla OR-1 to „123”.

6 MIC-30 Uaktualnianie oprogramowania

1. W ustawieniach głównych ustawić tryb uaktualniania oprogramowania (rozdz. 2). Miernik wyświetla poniższy ekran.



2. 

Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby uruchomić transmisję.



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

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

5. Uruchomić program do uaktualniania oprogramowania i przeprowadzić proces aktualizacji wg instrukcji w aplikacji.

Uwagi:

UWAGA!
Przed rozpoczęciem uaktualniania oprogramowania należy założyć nowe baterie lub w pełni naładowane akumulatory.

- Z trybu można wyjść przyciskiem **ESC**, dopóki miernik nie rozpocznie procesu przeprogramowywania pamięci – wtedy wszystkie przyciski są nieaktywne.
- Po wykonaniu aktualizacji miernik automatycznie się wyłącza.
- Miernik po włączeniu wyświetla przez chwilę aktualny numer wewnętrznego oprogramowania (firmware'u).
- W razie wystąpienia problemów miernik wyświetla komunikat **Err*X*** (***X*** – numer błędu). Należy wyłączyć i włączyć miernik, wszystkie niepełne dane aktualizacyjne zostają skasowane i miernik startuje z poprzednim oprogramowaniem. Jeżeli ponowna próba aktualizacji nie zakończy się pozytywnie, należy odesłać miernik do serwisu.

7 Zasilanie miernika

7.1 Monitorowanie napięcia zasilającego

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



Baterie/akumulatory naładowane.

Baterie/akumulatory bliskie rozładowaniu.



Baterie/akumulatory skrajnie wyczerpane.
Miernik wyłącza się samoczynnie.

7.2 Wymiana baterii/akumulatorów

Mierniki MIC-10 / MIC-30 są zasilane czterema bateriami alkalicznymi LR6 lub akumulatorami NiMH rozmiaru AA.

UWAGA! Przed zdjęciem pokrywy baterii należy odłączyć przewody pomiarowe.

W celu wymiany baterii/akumulatorów należy:
1. Odłączyć przewody od obwodu pomiarowego i wyłączyć miernik,
2. Odkręcić 4 wkręty w dolnej części obudowy i zdjąć pokrywę,
3. Wymienić wszystkie baterie/akumulatory na nowe,
4. Założyć i przykręcić pokrywę.

Uwaga:
Rozładowane akumulatory należy naładować w zewnętrznej ładowarce.

UWAGA!
Nie wolno użytkować miernika z otwartym lub niedomkniętym pojemnikiem baterii/akumulatorów oraz zasilać go ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.

7.3 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów niklowo-wodorkowych (NiMH)

- 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 krótsza jest jego żywotność.

- 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 NiMH następuje samoistne ich rozładowanie z prędkością około 30% miesięcznie. Trzymanie akumulatorów w wysokich temperaturach może przyspieszyć ten proces nawet dwukrotnie. Aby nie dopuścić do zbytniego rozładowania akumulatorów, po którym konieczne będzie formowanie, należy co jakiś czas doładować akumulatory (również nieużywane).

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

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

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

8 Czyszczenie i konserwacja

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

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

Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

9 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:
- odłączyć od miernika wszystkie przewody,
- dokładnie wyczyścić miernik i wszystkie akcesoria,
- przy dłuższym okresie przechowywania baterie lub akumulatory należy wyjąć z miernika,
- aby uniknąć całkowitego rozładowania akumulatorów przy długim przechowywaniu należy je co jakiś czas doładowywać.

10 Rozbiórka i utylizacja

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

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

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

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

11 Dane techniczne

11.1 Dane podstawowe

⇒ skrót „w.m." w określeniu dokładności oznacza wartość mierzoną wzorcową

Pomiar napięć AC/DC

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...299,9V	0,1V	±(2% w.m. + 6 cyfr)
300…600V	1V	±(2% w.m. + 2 cyfry)

- Zakres częstotliwości: 45...65Hz

Pomiar rezystancji izolacji

- dokładność zadawania napięcia (R_{obc} [Ω] ≥ 1000*U_N [V]): 0…+10% od ustawionej wartości

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla U_N = 50V: 50kΩ…250,0MΩ

Zakres wyświetlania dla U_N = 50V	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,9kΩ	0,1kΩ	± (3% w.m. + 8 cyfr) MIC-30 [± (5% w.m. + 8 cyfr)] *
1,000...9,999MΩ	0,001MΩ	
10,00...99,99MΩ	0,01MΩ	
100,0...250,0MΩ	0,1MΩ	

* - dla adaptera WS-04 / WS-11

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla U_N = 100V: 100kΩ…500,0MΩ

Zakres wyświetlania dla U_N = 100V	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,9kΩ	0,1kΩ	± (3% w.m. + 8 cyfr) MIC-30 [± (5% w.m. + 8 cyfr)] *
1,000...9,999MΩ	0,001MΩ	
10,00...99,99MΩ	0,01MΩ	
100,0...500,0MΩ	0,1MΩ	

* - dla adaptera WS-04 / WS-11

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla U_N = 250V: 250kΩ…2,000GΩ

Zakres wyświetlania dla U_N =250V	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,9kΩ	0,1kΩ	± (3% w.m. + 8 cyfr) MIC-30 [± (5% w.m. + 8 cyfr)] *
1,000...9,999MΩ	0,001MΩ	
10,00...99,99MΩ	0,01MΩ	
100,0...999,0MΩ	0,1MΩ	
1,000...2,000GΩ	0,001GΩ	MIC-10 ± (3% w.m. + 8 cyfr) MIC-30 ± (4% w.m. + 6 cyfr) MIC-30 [± (6% w.m. + 6 cyfr)] *

* - dla adaptera WS-04 / WS-11

MIC-10 Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla U_N = 500V: 500kΩ…5,000GΩ

Zakres wyświetlania dla U_N = 500V	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,9kΩ	0,1kΩ	± (3% w.m. + 8 cyfr)
1,000...9,999MΩ	0,001MΩ	
10,00...99,99MΩ	0,01MΩ	
100,0...999,0MΩ	0,1MΩ	
1,000...5,000GΩ	0,001GΩ	± (4% w.m. + 6 cyfr)

MIC-30 Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla U_N = 500V: 500kΩ…20,00GΩ

Zakres wyświetlania dla U_N = 500V	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,9kΩ	0,1kΩ	± (3% w.m. + 8 cyfr) [± (5% w.m. + 8 cyfr)] *
1,000...9,999MΩ	0,001MΩ	
10,00...99,99MΩ	0,01MΩ	
100,0...999,0MΩ	0,1MΩ	
1,000…9,999GΩ	0,001GΩ	± (4% w.m. + 6 cyfr) [± (6% w.m. + 6 cyfr)] *
10,00...20,00GΩ	0,01GΩ	

* - dla przewodu WS-04 / WS-11

MIC-10 Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla U_N = 1000V: 1000kΩ…10,00GΩ

Zakres wyświetlania dla U_N = 1000V	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,9kΩ	0,1kΩ	± (3% w.m. + 8 cyfr)
1,000...9,999MΩ	0,001MΩ	
10,00...99,99MΩ	0,01MΩ	
100,0...999,9MΩ	0,1MΩ	
1,000...9,999GΩ	0,001GΩ	± (4% w.m. + 6 cyfr)
10,00GΩ	0,01GΩ	

MIC-30 Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla U_N = 1000V: 1000kΩ…100,0GΩ

Zakres wyświetlania dla U_N = 1000V	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,9kΩ	0,1kΩ	± (3% w.m. + 8 cyfr)
1,000...9,999MΩ	0,001MΩ	
10,00...99,99MΩ	0,01MΩ	
100,0...999,9MΩ	0,1MΩ	
1,000...9,999GΩ	0,001GΩ	± (4% w.m. + 6 cyfr)
10,00...99,99GΩ	0,01GΩ	
100,0GΩ	0,1GΩ	

⇒ **Uwaga:** Dla wartości rezystancji izolacji poniżej R_{ISOmin} nie specyfikuje się dokładności ze względu na pracę miernika z ograniczeniem prądu przetwornicy zgodnie ze wzorem:

$$R_{ISO\,min} = \frac{U_{ISOnom}}{I_{ISOnom}}$$

gdzie:

R_{ISOmin} – minimalna rezystancja izolacji mierzona bez ograniczenia prądu przetwornicy
U_{ISOnom} – nominalne napięcie pomiarowe
I_{ISOnom} – nominalny prąd przetwornicy (1mA)

MIC-30 **Pomiar prądu upływu**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0…I_{Lmax}	mA, µA, nA	Obliczana na podstawie wskazań rezystancji

- I_{Lmax} – maksymalny prąd przy zwarciu przewodów,
- rozdzielczość i jednostki wynikają z zakresu pomiarowego rezystancji izolacji.

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
1...999nF	1nF	± (5% w.m. + 10 cyfr)
1,00...9,99µF	0,01µF	

- Pomiar pojemności tylko podczas pomiaru R_{ISO}
- Dla napięć pomiarowych poniżej 100V i rezystancji mierzonej mniejszej niż 10MΩ błąd pomiaru pojemności nie specyfikowany

Niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu i rezystancji

Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem 200mA
Zakres pomiarowy wg IEC 61557-4: 0,10…1999Ω

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	±(4% w.m. + 3 cyfry)

- Napięcie na otwartych zaciskach: <8V
- Prąd wyjściowy przy R < 2Ω: I > 200mA
- Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych
- MIC-10 Pomiar jednokierunkowy
- MIC-30 Prąd przepływający w dwóch kierunkach, wyświetlana wartość średnia rezystancji

Pomiar rezystancji małym prądem

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...199,9Ω	0,1Ω	±(3% w.m. + 3 cyfry)
200...1999Ω	1Ω	

- Napięcie na otwartych zaciskach: <8V
- Prąd dla zwartych zacisków 5mA< I <15mA
- Sygnał dźwiękowy i świecenie LED na zielono dla rezystancji mierzonej < 30Ω ± 10%
- Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych

11.2 Pozostałe dane techniczne

a) rodzaj izolacji wg PN-EN 61010-1 i IEC 61557 ..... podwójna
b) kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010-1 ..... IV 600V (III 1000V)
c) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP67
d) zasilanie miernika ..... 4 akumulatory lub baterie alkaliczne rozm. AA
e) wymiary ..... 220 x 100 x 60 mm
f) masa miernika ..... ok. 0,6 kg
g) temperatura przechowywania ..... -20...+70°C
h) temperatura pracy ..... -10...+50°C
i) wilgotność ..... 20...90%
j) temperatura odniesienia ..... +23 ± 2°C
k) wilgotność odniesienia ..... 40...60%
l) wysokość n.p.m. ..... <2000 m
m) wyświetlacz ..... LCD segmentowy
n) MIC-30 pamięć wyników pomiarów ..... 990 komórek
o) MIC-30 transmisja wyników ..... łącze bezprzewodowe
p) standard jakości ..... opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001
q) przyrząd spełnia wymagania normy IEC 61557
r) wyrób spełnia wymagania EMC (odporność dla środowiska przemysłowego) wg norm ..... PN-EN 61326-1
..... PN-EN 61326-2-2

Uwaga:

MIC-30 SONEL S.A. niniejszym oświadcza, że typ urządzenia radiowego MIC-30 jest zgodny z dyrektywą 2014/53/UE. Pełny tekst deklaracji zgodności UE jest dostępny pod następującym adresem internetowym: https://www.sonel.pl/pl/pobierz/deklaracje-zgodnosci/

11.3 Dane dodatkowe

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

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

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E_1	0%
Napięcie zasilania	E_2	0% (nie świeci **BATT**)
Temperatura 0...35°C	E_3	2%

11.3.2 Niepewności dodatkowe wg IEC 61557-4 (R_{CONT} 200mA)

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E_1	0%
Napięcie zasilania	E_2	0% (nie świeci **BATT**)
Temperatura 0...35°C	E_3	2%

12 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.

KOMUNIKATY POMIAROWE

UWAGA!
Podłączenie napięcia wyższego niż 600V między dowolne zaciski pomiarowe może spowodować uszkodzenie miernika i zagrożenie dla użytkownika.

	Obecność napięcia pomiarowego na zaciskach miernika.
	Konieczność zajrzenia do instrukcji.
READY	Gotowość do wykonania pomiaru.
NOISE!	Napis ukazujący się po pomiarze świadczy o dużych zakłóceniach w sieci podczas pomiaru. Wynik pomiaru może być obarczony dodatkową niepewnością.
LIMIT I!	Załączenie ograniczenia prądowego. Wyświetleniu symbolu towarzyszy ciągły sygnał dźwiękowy.
HiLE	Za duży prąd upływu (przebicie izolacji w czasie pomiaru).
UdEt, LED świeci na czerwono, dwutonowy sygnał dźwiękowy	Badany obiekt jest pod napięciem. Pomiar jest blokowany.
diS	Trwa rozładowanie obiektu po zakończeniu pomiaru.
Err	Błąd wewnętrzny.
tEmP	Temperatura wewnątrz miernika wzrosła powyżej dopuszczalnej, pomiar jest blokowany.
AUTO-ZERO	Wykonano kompensację rezystancji przewodów pomiarowych.
> 500V	Napięcie pomiarowe U_{ISO} większe od 500V przy podłączonym adapterze WS-04 / WS-11. Pomiar jest blokowany.
	Stan baterii lub akumulatorów:
	Baterie lub akumulatory naładowane.
	Baterie lub akumulatory rozładowane.
bAtt	Baterie lub akumulatory wyczerpane. Wymienić baterie na nowe lub naładować akumulatory.

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