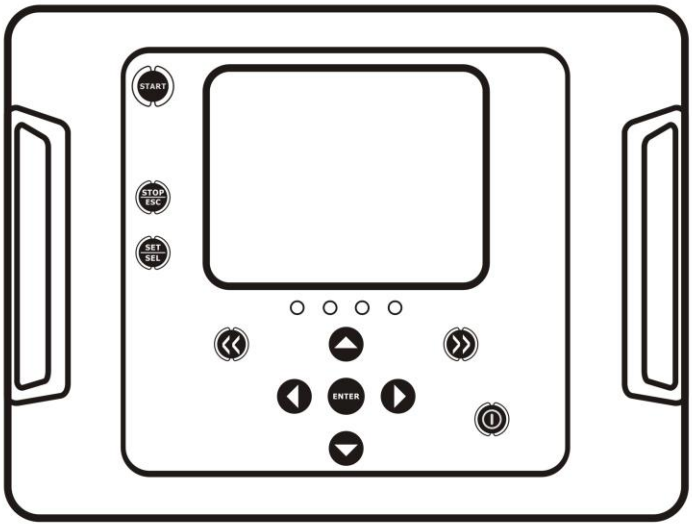
Sonel®



INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK REZYSTANCJI IZOLACJI

MIC-5001

MIC-5001

Gniazdo **R_{ISO}+**: pomiar R_{ISO} oraz U

Gniazdo przewodu ekranującego **G**: trójprzewodowy pomiar R_{ISO}

Gniazdo **R_{ISO}-**: pomiar R_{ISO} oraz U



Przyciski przełączania funkcji
Wybór funkcji pomiarowej:

- **R_{ISO}** - pomiar rezystancji izolacji napięciem regulowanym w zakresie 50 V...5000 V,
- **$U_{\sim}$** - pomiar napięcia do 750V,
- **MEM** - przeglądanie pamięci

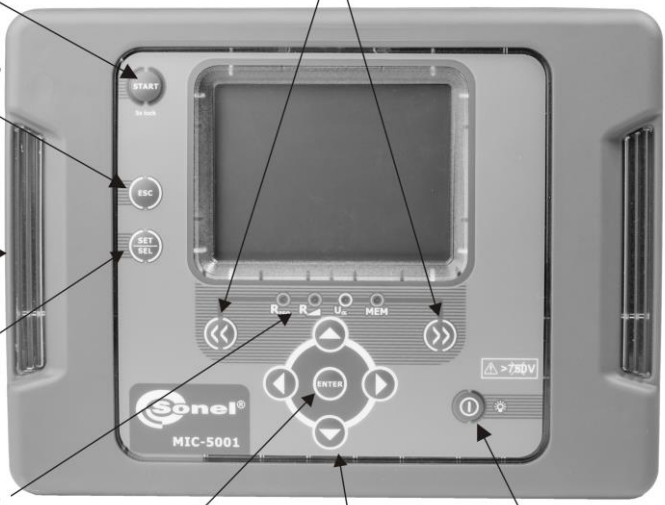
START - uruchamianie procedury pomiarowej

ESC - powrót do poprzedniego ekranu, wyjście z funkcji, przerwanie pomiaru

Gniazdo zasilania 12V oraz gniazdo USB na boku obudowy

SET/SEL - wybór dodatkowych ustawień miernika

Diody LED sygnalizujące wybraną funkcję pomiarową



ENTER - zatwierdzanie wyboru

Przyciski obsługi (kursory) - przesunięcie/wybór: prawo/lewo, góra/dół

Włączanie i wyłączanie zasilania miernika oraz podświetlenia ekranu

INSTRUKCJA OBSŁUGI

MIERNIK REZYSTANCJI IZOLACJI MIC-5001

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

Wersja 1.02 27.02.2017

Miernik MIC-5001 jest nowoczesnym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym. Przeczytanie i zastosowanie niniejszej instrukcji pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiegnie ewentualnym problemom przy obsłudze miernika.

SPIS TREŚCI

1 BEZPIECZEŃSTWO 5

2 WŁĄCZANIE MIERNIKA I PODŚWIETLENIA EKRANU. 6

3 KONFIGURACJA MIERNIKA 6

4 POMIARY 9

4.1 POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI 9
4.1.1 Pomiar dwuprzewodowy 9
4.1.2 Pomiar trójprzewodowy 14
4.2 POMIAR REZYSTANCJI NAPIĘCIEM NARASTAJĄCYM – RAMPTEST 15
4.3 POMIAR NAPIĘCIA 19

5 PAMIĘĆ WYNIKÓW POMIARÓW 20

5.1 WPISYWANIE WYNIKÓW POMIARÓW DO PAMIĘCI 20
5.2 PRZEGLĄDANIE PAMIĘCI 22
5.3 KASOWANIE PAMIĘCI 23
5.3.1 Kasowanie banku 23
5.3.2 Kasowanie całej pamięci 24

6 TRANSMISJA DANYCH 25

6.1 PAKIET WYPOSAŻENIA DO WSPÓŁPRACY Z KOMPUTEREM 25
6.2 TRANSMISJA DANYCH PRZY POMOCY ZŁĄCZA USB 25

7 OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIAROWYCH 26

8 UAKTUALNIANIE OPROGRAMOWANIA 27

9 ZASILANIE MIERNIKA 27

9.1 MONITOROWANIE NAPIĘCIA ZASILAJĄCEGO 27
9.2 ŁADOWANIE AKUMULATORÓW 28
9.3 OGÓLNE ZASADY UŻYTKOWANIA AKUMULATORÓW NIKLOWO-WODORKOWYCH (NIMH) 29

10 CZYSZCZENIE I KONSERWACJA 30

11 MAGAZYNOWANIE 30

12 ROZBIÓRKA I UTYLIZACJA 30

13 DANE TECHNICZNE 31

13.1 DANE PODSTAWOWE 31
13.2 NIEPEWNOŚCI DODATKOWE WG IEC 61557-2 (R_{ISO}) 33

14 WYPOSAŻENIE 33

14.1 WYPOSAŻENIE STANDARDOWE 33

14.2 WYPOSAŻENIE DODATKOWE 34
15 PRODUCENT 35
16 USŁUGI LABORATORYJNE 36

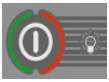
1 Bezpieczeństwo

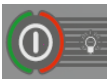
Przyrząd MIC-5001, przeznaczony do badań kontrolnych ochrony przeciwporażeniowej w sieciach elektroenergetycznych prądu przemiennego, służy do wykonywania pomiarów, których wyniki określają stan bezpieczeństwa instalacji. W związku z tym, aby zapewnić odpowiednią obsługę i poprawność uzyskiwanych wyników należy przestrzegać następujących zaleceń:

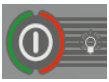
- Przed rozpoczęciem eksploatacji miernika, należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta.
- Zastosowanie miernika inne niż podane w tej instrukcji, może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Mierniki MIC-5001 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 ok.5 kV.
- 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 4.1); 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 **bAt** zapalający się na wyświetlaczu oznacza zbyt niskie napięcie zasilające i sygnalizuje potrzebę naładowania akumulatorów.
- Napisy **Err*X*** *na polu głównym wyświetlacza*, gdzie ***X*** jest liczbą od 0 do 9, sugerują niepoprawną pracę urządzenia. Jeżeli po ponownym uruchomieniu sytuacja się powtarza, świadczy to o uszkodzeniu miernika. Należy skontaktować się z serwisem producenta.
- Przed rozpoczęciem pomiaru należy wybrać właściwą funkcję pomiarową i sprawdzić, czy przewody podłączone są do odpowiednich gniazd pomiarowych.
- Nie wolno zasilać miernika ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.
- Wejścia $\mathbf{R_{ISO}}$ miernika są zabezpieczone elektronicznie przed przeciążeniem (np. na skutek przyłączenia do obwodu będącego pod napięciem) do 750V przez 60 sekund.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.

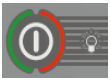
Uwaga:
W związku z ciągłym rozwijaniem oprogramowania przyrządu, wygląd wyświetlacza dla niektórych funkcji może być nieco inny niż przedstawiony w niniejszej instrukcji.

2 Włączanie miernika i podświetlenia ekranu.

1.  Włączyć miernik przyciskiem .

2.  Krótkie naciśnięcie przycisku powoduje włączenie a kolejne wyłączenie podświetlenia ekranu.

3.  Wyłączyć miernik trzymając przez ok. 2 s wciśnięty przycisk .

4.  Wciśnięcie przycisku na ok. 7 s powoduje awaryjne wyłączenie miernika.

Awaria

3 Konfiguracja miernika

1. 

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



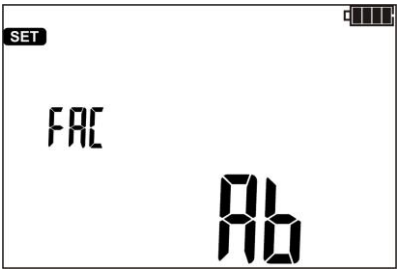
2.  Przyciskami i ustawić wartość czasu do samowyłączenia (Auto-OFF) lub jego brak (poziome kreski – funkcja Auto-OFF nieaktywna). Funkcja samowyłączenia (Auto-OFF) powoduje wyłączenie nieużywanego miernika po określonym czasie (300 s, 600 s lub 900 s). W chwili wyłączenia miernika, po nastawionym czasie, emitowany jest krótki sygnał dźwiękowy.

3.  Przyciskami i przejść do ekranu ustawiania komunikatów dźwiękowych: **bEEP**.



④ Przyciskami ▲ i ▼ ustawić komunikaty dźwiękowe, włączone (on) lub wyłączone (OFF).

⑤ Przyciskami ◀ i ▶ przejść do ustawiania rodzaju współczynników absorpcji **FAC.**



⑥ Przyciskami ▲ i ▼ ustawić współczynniki DAR dla Ab1, Ab2 lub wskaźnik polaryzacji PI.

⑦ Przyciskami ◀ i ▶ przejść do nastawy filtracji FL.



Miernik MIC-5001 posiada filtr analogowy tłumiący składową zmienną prądu i umożliwiający wykonanie pomiarów w środowisku silnych zakłóceń elektromagnetycznych.
Aktywacja filtracji FL powoduje nieznaczne wydłużenie czasu stabilizacji wykonywanych pomiarów. Miernik posiada 3 tryby nastawy działania filtru.

⑧ 

Przyciskami ▲ i ▼ nastawić tryb filtracji:

- AUTO" – Wykrycie szumu powoduje włączenie filtru. Wyświetla się mnemonik „NOISE". Ustawienie zalecane.
- ON" – filtr zawsze włączony, wykrycie szumu (mimo włączonego filtra) powoduje wyświetlenie mnemonika „NOISE".
- „OFF" – filtr zawsze wyłączony, wykrycie szumu powoduje wyświetlenie mnemonika „NOISE".

⑨ 

Przyciskami ◄ i ► przejść do ekranu aktualizacji oprogramowania miernika **UPdt.**



⑩ 

Przyciskiem **ENTER** wejść do trybu aktualizacji. Proces aktualizacji opisany w rozdziale 8.

Po zmianie parametrów, menu **SETUP** można opuścić (nie dotyczy ekranu trybu Aktualizacji):

⑪ 

Przyciskiem **ENTER** zapamiętując ustawienia
lub przyciskiem **ESC** przejść do ekranu pomiarowego
bez zatwierdzania zmian.

4 Pomiary

4.1 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.

OSTRZEŻENIE:
W środowisku zapylonym oraz zawilgoconym nie należy otwierać zatyczek gniazda USB oraz ładowarki.

4.1.1 Pomiar dwuprzewodowy

1. 

Przyciskami ⟪ lub ⟫ przejść do pomiaru **R_{ISO}** (świeci dioda żółta R_{ISO}). Miernik jest w trybie pomiaru napięcia.

2. 

Naciskając przycisk **SET/SEL** można przejść do wyboru:
- napięcia pomiarowego **U_{ISO}** (50 V…500 V co 50 V oraz powyżej 500 V co 100 V)
- czasów do obliczania współczynników absorpcji **t1, t2, t3** (do 600 s)
- interwału między punktami charakterystyki **ChA** (15,30,45 lub 60 s).

3. 

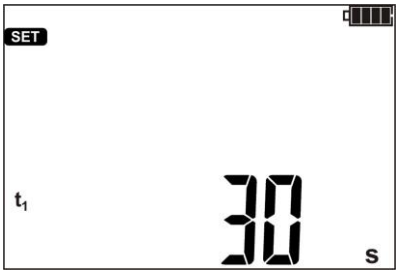
Przyciskami ▲ i ▼ ustawić wartość U_{ISO}



zatwierdzić przyciskiem **ENTER**

4. 

lub przyciskiem ▶ przejść do ustawiania czasów do obliczania współczynników absorpcji.

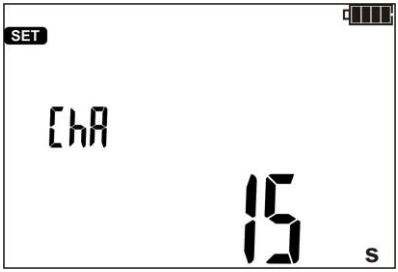


5



Przyciskami i ustawić wartość t1, przyciskiem przejść do ustawiania t2, a następnie t3. Kolejne wciśnięcie spowoduje przejście do ustawiania interwału czasowego **ChA** zdejmowania charakterystyki $\mathbf{R_{ISO}}$.

6

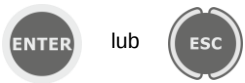


7



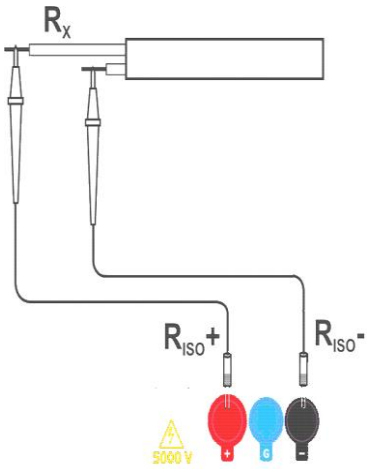
Przyciskami i ustawić wartość interwału. Poziome kreski oznaczają brak zdejmowania charakterystyki.

8



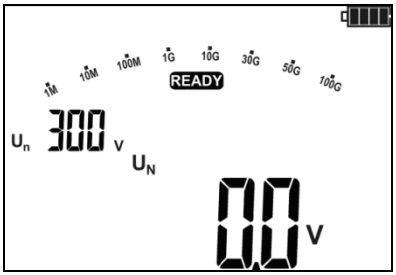
Przyciskiem **ENTER** zatwierdzić ustawienia lub przyciskiem **ESC** wyjść bez zmiany ustawień.

9



Podłączyć przewody pomiarowe według rysunku.

10



Miernik gotowy do pomiaru.

11





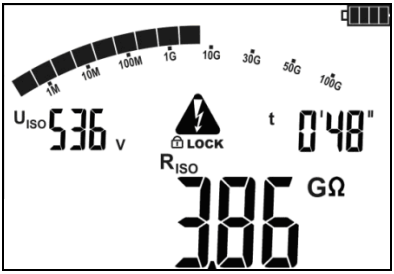
przez 5 sek.
lub



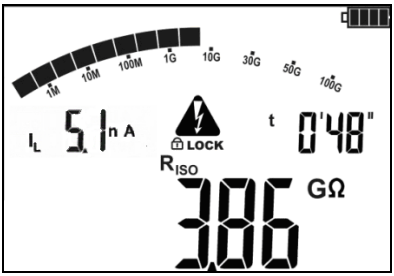
Nacisnąć i przytrzymać przycisk **START**. Pomiar jest wykonywany w sposób ciągły aż do puszczenia przycisku lub osiągnięcia zaprogramowanego czasu.

W celu podtrzymania (zablokowania) pomiaru trzymać przycisk **START** przez 5 s lub wcisnąć przycisk **ENTER** trzymając jednocześnie wciśnięty przycisk **START .** Przyciski można puścić po pojawieniu się symbolu LOCK informującego o pomiarze automatycznym. Pomiar zostanie zakończony wraz z osiągnieciem największego z ustawionych czasów t1, t2 lub t3. Aby przerwać pomiar wcześniej lub zakończyć w przypadku braku ustawionych t1, t2 lub t3 (pomiar bez ograniczenia czasowego) wcisnąć ponownie przycisk **START** lub **ESC**.

⑫

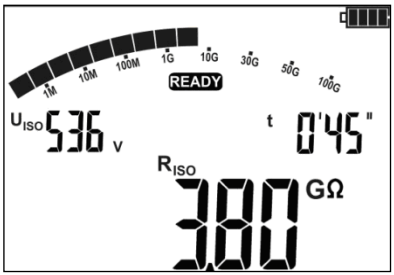


Wygląd ekranu podczas pomiaru. LOCK oznacza, że pomiar został automatyczny, czyli uruchomiony z użyciem przycisku **ENTER** lub podtrzymaniem przycisku **START** przez ok. 5 s.



Przyciskiem **SET/SEL** można przejść do wyświetlania wartości prądu upływu I_L.

⑬



Po zakończeniu lub przerwaniu pomiaru odczytać wynik. Wyświetlane będą wyniki wszystkich pomiarów, które zostały przeprowadzone (również w przypadku przerwania pomiaru np. po upływie 60 s). Jeżeli miernik przeszedł do ekranu gotowości wynik pomiaru można przywrócić przyciskiem **ENTER.**

⑭



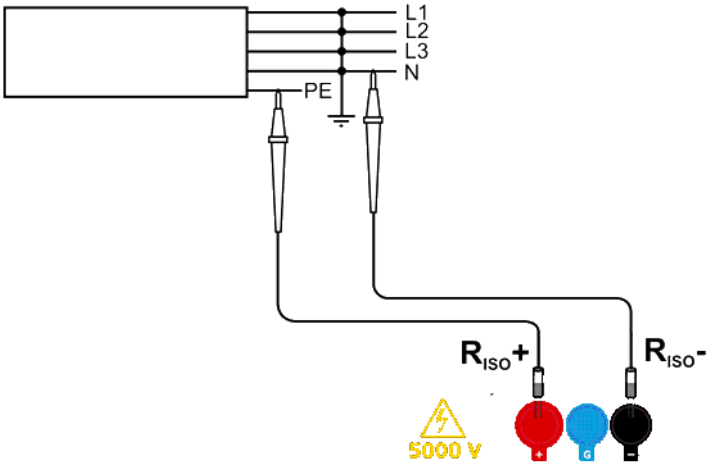
Przyciskami ◀ i ▶ można przeglądać poszczególne składowe w kolejności:
R_{ISO}→I_L→Ab2→Ab1→Rt3→It3→Rt2→It2→Rt1→It1 →R_{ISO}.
W przypadku przerwania pomiaru wyświetlane będą wyniki pomiarów cząstkowych, które zostały przeprowadzone oraz --- dla pomiarów cząstkowych, które nie zostały wykonane.
Jeżeli była mierzona charakterystyka, to jej wyniki można odczytać między It1 a R_{ISO}.

Uwagi:

Przy pomiarach rezystancji izolacji, na końcówkach przewodów pomiarowych miernika MIC-5001 występuje niebezpieczne napięcie ok. 5 kV.

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

- Wyłączenie czasu t2 spowoduje wyłączenie również czasu t3.
- Stoper odliczający czas pomiaru uruchamia się w momencie ustabilizowania napięcia U_{ISO}
- Mnemonik **LIMIT** oznacza pracę z ograniczeniem prądowym przetwornicy. Jeśli stan ten utrzymuje się przez 20 s pomiar jest przerywany.
- Jeżeli stoper dochodzi do punktów charakterystycznych (czasy tx lub czasy charakterystyki), to przez 1 s w miejscu U_{ISO} wyświetlany jest mnemonik tego punktu i wydawany długi sygnał dźwiękowy.
- Jeżeli wartość którejkolwiek ze zmierzonych rezystancji cząstkowych jest poza zakresem, wartość współczynnika absorpcji nie jest wyświetlana – wyświetlane są poziome kreski.
- Podczas pomiaru dioda LED miga na żółto.
- Po zakończeniu pomiaru następuje rozładowanie pojemności mierzonego obiektu przez zwarcie zacisków R_{ISO}**+** oraz R_{ISO}**-** rezystancją ok. 100 kΩ. Wyświetlany jest komunikat „**diS**". Nie należy odłączać przewodów pomiarowych przed zakończeniem rozładowywania obiektu.
- Jeżeli podczas przeglądania wyników pojawi się napięcie na zaciskach R_{ISO}, dioda LED R_{ISO} będzie migać na czerwono, dodatkowo pojawia dwutonowy sygnał dźwiękowy.
- W przypadku kabli energetycznych należy mierzyć rezystancję izolacji pomiędzy każdą żyłą a pozostałymi zwartymi i uziemionymi (rys. poniżej).



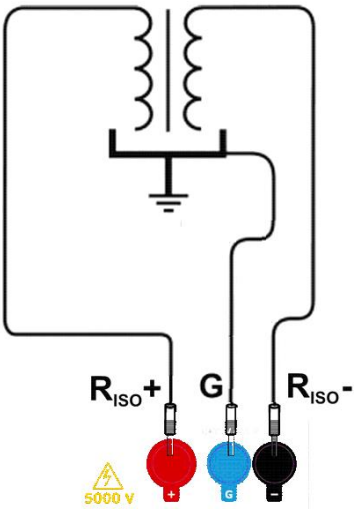
Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

	Obecność napięcia pomiarowego na zaciskach miernika**.**
NOISE!	Na badanym obiekcie występuje napięcie zakłócające większe od 25V, ale mniejsze od 50V. Pomiar jest możliwy, jednak może być obarczony dodatkową niepewnością.
READY znika, LED świeci na czerwono, dwutonowy sygnał dźwiękowy	Na badanym obiekcie występuje napięcie zakłócające większe od 50 V. Pomiar jest blokowany.
LIMIT I!	Załączenie ograniczenia prądowego. Wyświetleniu symbolu towarzyszy ciągły sygnał dźwiękowy.
	Przebicie izolacji obiektu, pomiar jest przerywany. Napis pojawia się po napisie **LIMIT I!** utrzymującym się przez 20 s w czasie pomiaru, w sytuacji, gdy wcześniej napięcie osiągnęło poziom nominalny.
 , dioda RISO miga na czerwono, dwutonowy sygnał dźwiękowy	Podczas pomiaru pojawiło się napięcie zmienne lub przez 30 s nie udaje się rozładować obiektu. **Natychmiast** odłączyć przewody pomiarowe.

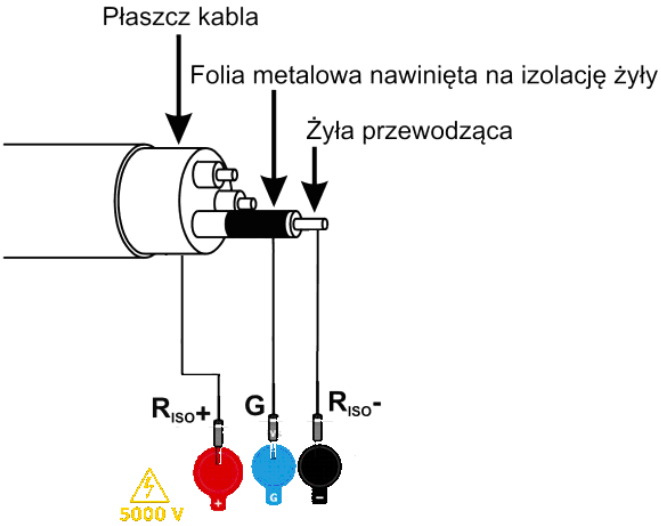
4.1.2 Pomiar trójprzewodowy

W celu wyeliminowania wpływu rezystancji powierzchniowych w transformatorach, kablach, itp. stosuje się pomiar trójprzewodowy. Przykładowo:

- przy pomiarze rezystancji międzyuzwojeniowej transformatora gniazdo **G** miernika łączymy z kadzią transformatora:



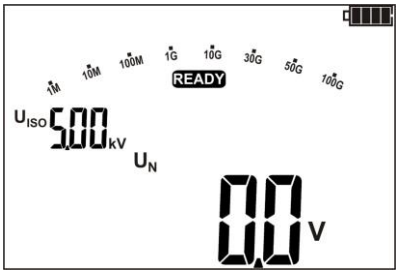
- przy pomiarze rezystancji izolacji kabla między jedną z żył kabla a płaszczem kabla, wpływ rezystancji powierzchniowych (istotny w trudnych warunkach atmosferycznych) eliminuje się łącząc kawałek folii metalowej nawiniętej na izolację mierzonej żyły z gniazdem **G** miernika:



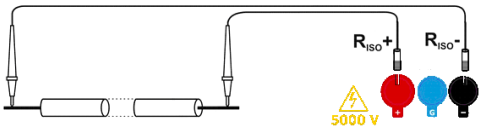
Podobnie postępuje się podczas pomiarów rezystancji izolacji między dwiema żyłami kabla, dołączając do zacisku **G** pozostałe żyły, nie biorące udziału w pomiarze.

4.2 Pomiar rezystancji napięciem narastającym – RampTest

1.  Przyciskami lub przejść do pomiaru RampTest (świeci dioda żółta).

2. 

Miernik sygnalizuje gotowość do wykonania pomiaru napięciem narastającym.

3. 

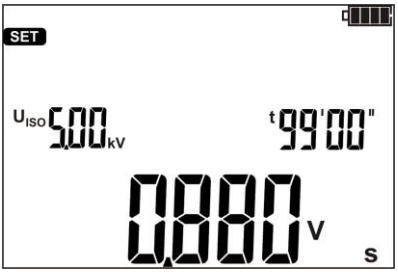
Podłączyć przewody pomiarowe do badanego obiektu.

4. 

Przyciskiem **SET/SEL** wejść w ustawienia wartości napięcia pomiarowego U_{ISO} oraz nastawy czasu trwania pomiaru.

Nastawa napięcia pomiarowego U_{ISO} regulowana jest w zakresie od 50 V do 500 V ze skokiem 50 V, zaś powyżej 500 V do 5 kV ze skokiem 100 V.

5



Nastawa czasu pomiaru możliwa w przedziale od 5 s do 99 min. Ustawienie wartości U_{ISO} oraz czasu pomiaru pozwala na wyliczenie prędkości narostu napięcia wyrażonego w V/s. Prędkość narostu napięcia regulowana od wartości 0,005 V/s (dla U_{ISO} = 50 V i t = 99 min.) do maksymalnie 996 V/s. (dla U_{ISO}= 5,0 kV i t = 5 s.) W przypadku nastawy prędkości narostu ≥ 50 V/s miernik wyświetli komunikat FAST oraz nie wyświetli wartości zmierzonej rezystancji a jedynie wartość napięcia przebicia.

6



Przyciskami ▲ i ▼ ustawić, sygnalizowaną pulsacyjnym świeceniem, wartość napięcia U_{ISO}. Przyciskiem ▶ przejść do ustawiania czasu *t=XX'* dla wartości wyrażonych w minutach lub ponownym naciśnięciem przycisku ▶ do nastawy czasu *t=XX"* wyrażonym w sekundach.

7



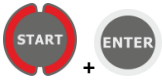
Przyciskiem **ENTER** zatwierdzić nastawione wartości.

8



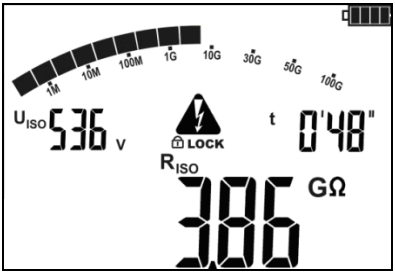


przez 5 s.
lub

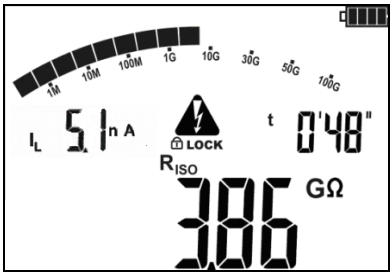


Aby rozpocząć pomiar nacisnąć i przytrzymać przycisk **START**.
Pomiar jest wykonywany w sposób ciągły aż do puszczenia przycisku lub osiągnięcia zaprogramowanego czasu.
W celu podtrzymania (zablokowania) pomiaru trzymać przycisk **START** przez 5s lub wcisnąć przycisk **ENTER** trzymając jednocześnie wciśnięty przycisk **START .** Pojawi się symbol 🔒 **LOCK** informujący o pomiarze automatycznym, można puścić przyciski. Pomiar zostanie zakończony wraz z osiągnięciu ustawionego czasu lub przebicia badanej izolacji. Aby przerwać pomiar wcześniej wcisnąć ponownie przycisk **START** lub **ESC**. Należy wrócić uwagę, czy badany obiekt został rozładowany (dioda nie mruga). Do czasu pełnego rozładowania nie należy odpinać przewodów pomiarowych oraz dotykać mierzonego obiektu.

9

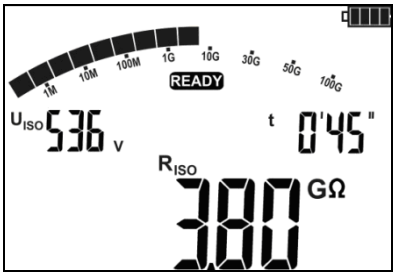


Wygląd ekranu podczas pomiaru. 🔒 **LOCK** oznacza, że pomiar został automatyczny, czyli uruchomiony z użyciem przycisku **ENTER** lub podtrzymaniem przycisku **START** przez ok. 5 s.



Przyciskiem **SET/SEL** można przejść do wyświetlania wartości prądu upływu I_L.

10

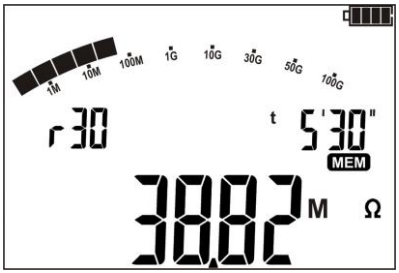


Po zakończeniu lub przerwaniu pomiaru odczytać wynik. Wyświetlane będą wyniki wszystkich pomiarów, które zostały przeprowadzone (również w przypadku przerwania pomiaru) Jeżeli miernik przeszedł do ekranu gotowości wynik pomiaru można przywrócić przyciskiem **ENTER.**

11



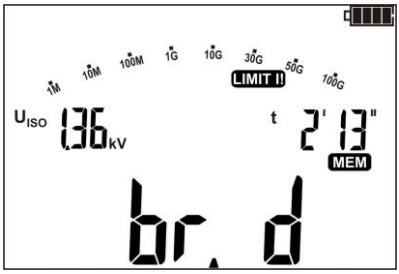
Przyciskami ◀ i ▶ można przeglądać zmierzone wartości rezystancji oraz prądu upływu w konkretnych odcinkach czasu.



Wartość rezystancji R_{ISO} zmierzonej w czasie t=5'30'. Symbol r30 oznacza wybrany odcinek czasu, w którym zarejestrowano daną wartość rezystancji.



Wartość prądu upływu I_L zmierzonego w czasie t=5'30'. Symbol i30 oznacza wybrany odcinek czasu, w którym zarejestrowano daną wartość prądu upływu.



W przypadku, gdy wytrzymałość elektryczna badanej izolacji zostanie przekroczona i dojdzie do przebicia, na głównym polu wyświetlacza zostanie włączony komunikat br. d - breakdown.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

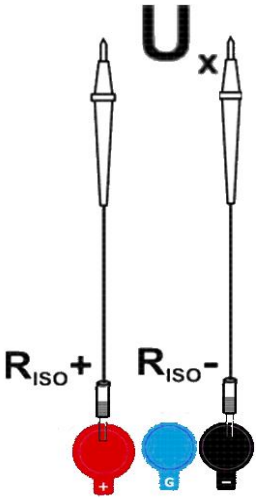
NOISE!	Na badanym obiekcie występuje napięcie zakłócające. Pomiar jest możliwy, jednak z dodatkową niepewnością określoną w danych technicznych.
UdEt, dioda miga na czerwono, dwutonowy sygnał dźwiękowy	Napięcie zakłócające większe od dopuszczalnego, pomiar jest blokowany.
br. d	Breakdown - badany obiekt został uszkodzony. Izolacja została przebita.

W przypadku pomiarem RampTest filtr analogowy FL nie jest aktywny.

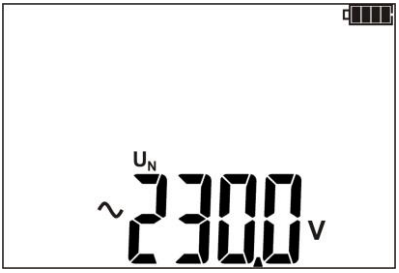
4.3 Pomiar napięcia

1. 

Przyciskami lub przejść do pomiaru **U≃** (świeci dioda zielona). Miernik jest w trybie pomiaru napięcia.

2. 

Podłączyć miernik do źródła napięcia.

3. 

Pomiar odbywa się w sposób ciągły.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

>750V, LED miga na czerwono, dwutonowy sygnał dźwiękowy	Przekroczony zakres pomiarowy. Napięcie większe od dopuszczalnego. **Natychmiast** odłączyć przewody pomiarowe.
~ **-**	W przypadku wykrycia napięcia zmiennego, na wyświetlaczu świeci symbol „**~**” („falka”), w przypadku napięcia stałego „**-**” dla polaryzacji ujemnej lub „nic” dla polaryzacji dodatniej.

5 Pamięć wyników pomiarów

Mierniki MIC-5001 są wyposażone w pamięć podzieloną 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.

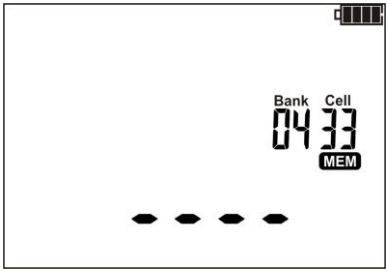
Uwagi:

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

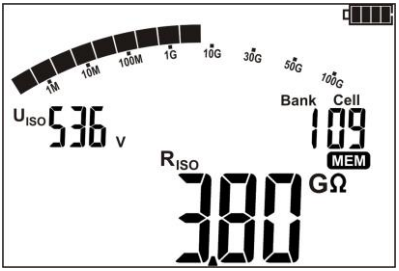
5.1 Wpisywanie wyników pomiarów do pamięci

① 

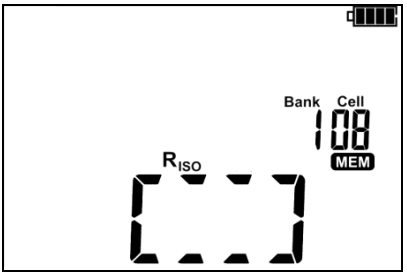
Po wykonaniu pomiaru wcisnąć przycisk **ENTER**.



Komórka pusta.



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



Komórka zajęta. Wyświetlany mnemoniki zapisanych wielkości.

Przyciskami ◀ i ▶ można podglądnąć wyniki zapisane w wybranej komórce.

Aby zmienić numer komórki lub banku należy:

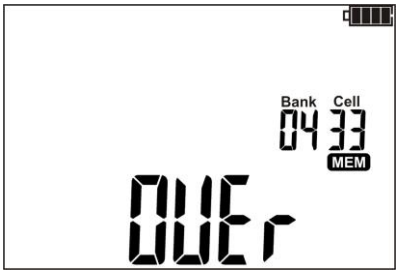
2. Gdy miga numer komórki przyciskami ▲ i ▼ ustawić żądany numer komórki.

3. Wcisnąć przycisk **SET/SEL** – miga numer banku.

4. Przyciskami ▲ i ▼ ustawić żądany numer banku.

5. Po wybraniu odpowiedniego banku i komórki wcisnąć przycisk **ENTER**, aby zapisać wynik do pamięci. Zapis jest sygnalizowany potrójnym sygnałem dźwiękowym.
Przyciskiem **ESC** można wrócić do ekranu pomiaru bez zapisu.

Przy próbie zapisu do zajętej komórki pojawi się ostrzeżenie:



6. Wcisnąć przycisk **ENTER**, aby nadpisać wynik lub **ESC**, aby zrezygnować i wybrać inną komórkę lub bank.

Uwagi:

- Po wykonaniu pomiaru wynik na wyświetlaczu pokazywany jest do momentu:
  - zmiany funkcji pomiarowej,
  - zadziałania Auto-OFF,
  - wykrycia przez miernik napięcia zakłócającego >50 V,
  - wykonania jednej z poniższych czynności:
    - wyjścia przyciskiem **ESC** do woltomierza,
    - wykonania kolejnego pomiaru,
    - wpisu do pamięci.
- Po wyjściu do woltomierza przyciskiem **ESC** lub wpisie do pamięci, można przywołać ostatni wynik przyciskiem **ENTER**.
- Do pamięci zapisany zostaje komplet wyników (główny i dodatkowe) danej funkcji pomiarowej oraz ustawione parametry pomiaru.

5.2 Przeglądanie pamięci

1.  Przyciskami lub przejść do funkcji przeglądania pamięci: **MEM** (świeci dioda niebieska MEM).

 Przyciskami i można podglądnąć wyniki zapisane w wybranej komórce.

Aby zmienić numer komórki lub banku należy:

2.  Gdy miga numer komórki przyciskami i ustawić żądany numer komórki.

3.  Wcisnąć przycisk **SET/SEL** – miga numer banku.

4.  Przyciskami i ustawić żądany numer banku.

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. Przyciskiem **ESC** można przejść bezpośrednio do wyświetlania podstawowej składowej wyniku.

5.3 Kasowanie pamięci

Skasować można całą pamięć lub poszczególne banki.

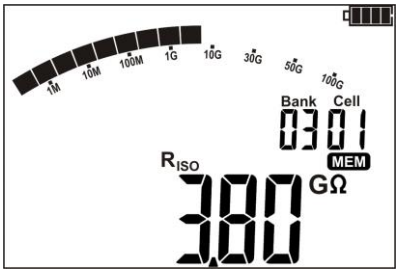
5.3.1 Kasowanie banku

1



Przyciskami lub przejść do funkcji przeglądania pamięci: **MEM** (świeci dioda MEM).

2



Ustawić numer banku do skasowania wg punktu 4.2. Ustawić numer **komórki** na „--” (przed “01”)...

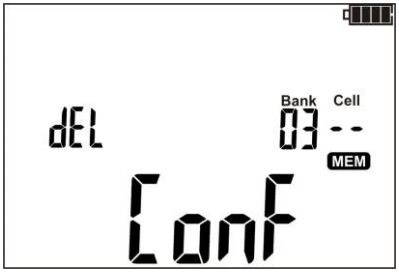


... a numer komórki zmienia się na „--” oraz pojawia się symbol dEL sygnalizujący gotowość do kasowania.

3



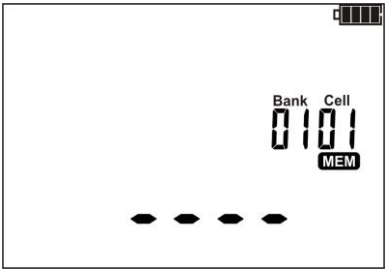
Wcisnąć przycisk **ENTER**.



Pojawiają się ⚠ i napis Conf będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

④ ENTER lub ESC

Wcisnąć ponownie przycisk **ENTER** w celu skasowania wybranego banku.
Po skasowaniu banku miernik wydaje potrójny sygnał dźwiękowy. Rezygnacja przyciskiem **ESC.**

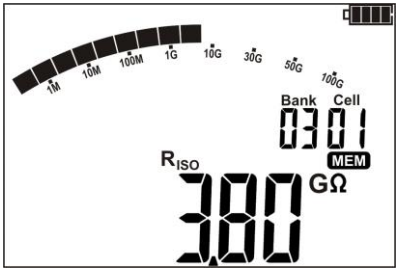


Zawartość banku została skasowana.

5.3.2 Kasowanie całej pamięci

① Przyciskami lub przejść do funkcji przeglądania pamięci: **MEM** (świeci dioda MEM).

② Ustawić numer **banku** na „--” (przed “01”)...

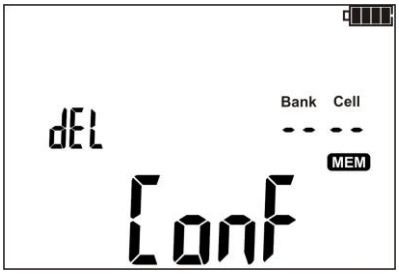




… numer banku i komórki zmienia się na „--”, pojawia się symbol dEL sygnalizujący gotowość do kasowania całej zawartości pamięci.

③ ENTER

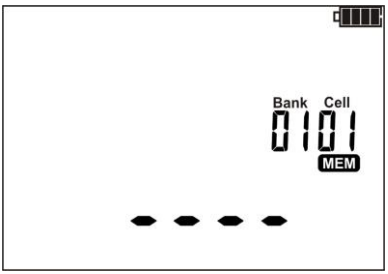
Wcisnąć przycisk **ENTER**.



Pojawiają się ⚠ i napis Conf będące żądaniem potwierdzenia kasowania.

④ ENTER lub ESC

Wcisnąć ponownie przycisk **ENTER**.
Po skasowaniu pamięci miernik wydaje potrójny sygnał dźwiękowy.



Cała zawartość pamięci została skasowana.

6 Transmisja danych

6.1 Pakiet wyposażenia do współpracy z komputerem

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

Posiadane oprogramowanie można wykorzystać do współpracy z wieloma przyrządami produkcji SONEL S.A. wyposażonymi w interfejs USB lub inne (zależnie od wybranego przyrządu).

Szczegółowe informacje dostępne są u producenta i dystrybutorów.

6.2 Transmisja danych przy pomocy złącza USB

1.

Przyciskami ⏪ lub ⏩ przejść do funkcji przeglądania pamięci: **MEM** (świeci dioda MEM).

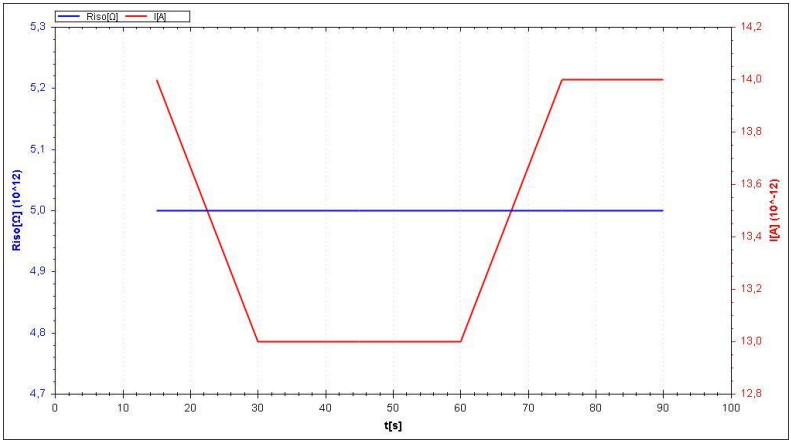
2. Podłączyć przewód do portu USB komputera i gniazda USB miernika. Miernik wyświetli komunikat:



3. Uruchomić program do komunikacji z miernikiem (przetwarzania wyników) i postępować zgodnie z wytycznymi z oprogramowania.

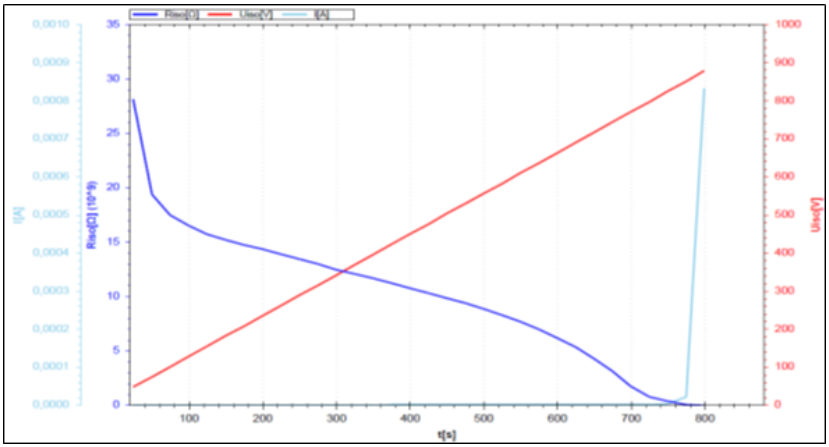
7 Opracowanie wyników pomiarowych

Uzyskane i zapisane w pamięci miernika dane pomiarowe można przeglądać i analizować przy wykorzystaniu programu SonelReader. Dla pomiaru Riso, uprzednio zdefiniowanie interwału czasowego ChA, pozwala użytkownikowi programu na wykreślenie przebiegu rezystancji oraz prądu w funkcji czasu.



Dla pomiaru metodą napięci narastającego (RampTest) użytkownik, na podstawie wykonanych pomiarów, ma możliwość analizy charakterystyk napięcia, rezystancji oraz prądu w funkcji czasu.

W przypadku, gdy nie doszło do uszkodzenia izolacji sporządzony wykres może posłużyć do wyznaczenie hipotetycznego napięcia przebicia izolacji.



8 Uaktualnianie oprogramowania

1. Zgodnie z wytycznymi punktu 3 niniejszej instrukcji wejść w tryb aktualizacji oprogramowania miernika: **UPdt**

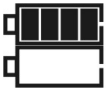


2. Podłączyć przewód do portu USB komputera i gniazda USB miernika.
3. Uruchomić oprogramowanie do aktualizacji miernika i postępować zgodnie z wytycznymi z oprogramowania.

9 Zasilanie miernika

9.1 Monitorowanie napięcia zasilającego

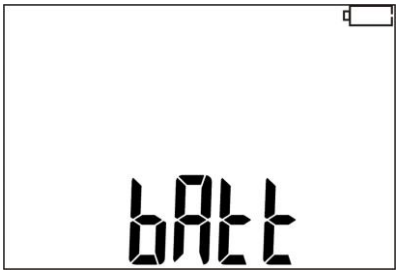
Stopień naładowania akumulatorów jest na bieżąco wskazywany przez symbol umieszczony w prawym górnym rogu ekranu:



Akumulatory naładowane.

Akumulatory rozładowane. Możliwy pomiar tylko napięcia.

Brak symbolu akumulatora (przy podłączonej ładowarce). Odłączony lub uszkodzony pakiet akumulatorów.



Akumulatory skrajnie wyczerpane, wszystkie pomiary są blokowane. Miernik wyłącza się samoczynnie po 5s.

9.2 Ładowanie akumulatorów

UWAGA!
Miernik MIC-5001 jest zasilany z firmowego pakietu akumulatorów SONEL NiMH 9,6V, który może być wymieniany tylko w serwisie.

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 (**tylko 12V**) przy pomocy opcjonalnej ładowarki.

Ładowanie rozpoczyna się po dołączeniu zasilacza do miernika, niezależnie od tego, czy miernik jest wyłączony czy nie, różny jest tylko tryb ładowania, opisany poniżej. Animacja wypełnienia symbolu akumulatora na ekranie oraz dodatkowo w przypadku ładowania miernika wyłączonego, animacja diod funkcji pomiarowych (zaświecają się po kolei na czerwono i gasną) świadczy o przebiegu ładowania.
Tryby ładowania:
- miernik (interfejs użytkownika) wyłączony: akumulatory są ładowane według algorytmu „szybkiego ładowania" - proces ładowania trwa ok. 4 godzin. Zakończenie procesu ładowania sygnalizowane jest pełnym wypełnieniem symbolu akumulatora, komunikatem **FULL** oraz sygnałem dźwiękowym. Aby całkowicie wyłączyć przyrząd należy wyjąć wtyczkę zasilania ładowarki.
- miernik (interfejs użytkownika) włączony: akumulatory są doładowywane według algorytmu „doładowania" - proces ten może trwać dłużej niż proces ładowania wyłączonego miernika. Zakończenie procesu ładowania sygnalizowane jest pełnym wypełnieniem symbolu akumulatora i sygnałem dźwiękowym. Jeżeli czas doładowywania przekroczy 10godzin miernik wyłączy się ze względów bezpieczeństwa.

Aby całkowicie wyłączyć przyrząd należy wyjąć wtyczkę zasilania ładowarki oraz wyłączyć miernik.

UWAGA!
Nie wolno zasilać miernika ze źródeł innych niż wymienione w niniejszej instrukcji.

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.

Informacje dodatkowe wyświetlane przez miernik

Sygnalizacja	Przyczyna	Postępowanie
Wyświetlany **Err ACU Hi°C**	Zbyt wysoka temperatura pakietu akumulatorów.	Poczekać na ochłodzenie pakietu akumulatorów. Ponownie zapoczątkować ładowanie.
Wyświetlany **Err ACU Lo°C**	Zbyt niska temperatura pakietu akumulatorów.	Poczekać na ogrzanie pakietu akumulatorów. Ponownie zapoczątkować ładowanie.
Wyświetlany **Err ACU X** (gdzie X to cyfra błędu)	Stan awaryjny.	Spróbować ponownie zapoczątkować ładowanie. Przy zasilaniu z gniazda zapalniczki samochodowej sprawdzić, czy występuje napięcie 12V. Jeżeli to nie pomaga, możliwe uszkodzenie pakietu akumulatora – kontakt z serwisem.
Brak symbolu akumulatora (przy podłączonej ładowarce)	Odłączony lub uszkodzony pakiet akumulatorów.	Kontakt z serwisem producenta.

9.3 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów niklowo-wodorkowych (NiMH)

- Przechowuj akumulatory (miernik) w suchym, chłodnym i dobrze wentylowanym miejscu oraz chroń je przed bezpośrednim nasłonecznieniem. Temperatura otoczenia dla długiego przechowywania powinna być utrzymywana poniżej 30 °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 NiMH następuje samoistne ich rozładowanie z prędkością około 20% 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.

10 Czyszczenie i konserwacja

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

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

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

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

Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

11 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,
- aby uniknąć całkowitego rozładowania akumulatorów przy długim przechowywaniu należy je co jakiś czas doładowywać.

12 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.

13 Dane techniczne

13.1 Dane podstawowe

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

Pomiar napięć AC/DC

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0…299,9 V	0,1 V	±(3 % w.m. + 2 cyfry)
300…750 V	1 V	

- Zakres częstotliwości dla AC: 45 Hz...65 Hz

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2: $R_{ISOmin} = U_{ISOnom}/I_{ISOnom}$ …1000 GΩ (I_{ISOnom} = 1 mA)
Pomiar dwuprzewodowy

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,0 kΩ...999,9 kΩ	0,1 kΩ	± (3 % w.m. + 20 cyfr)
1,000 MΩ...9,999 MΩ	0,001 MΩ	
10,00 MΩ...99,99 MΩ	0,01 MΩ	
100,0 MΩ...999,9 MΩ	0,1 MΩ	
1,000 GΩ...9,999 GΩ	0,001 GΩ	
10,00 GΩ...99,99 GΩ	0,01 GΩ	
100,0 GΩ...999,9 GΩ	0,1 GΩ	
1,000TΩ….5,000 TΩ	1 GΩ	±(4% w.m. + 50 cyfr)

- Przekroczenie zakresu sygnalizowane wskazaniem >xxxxGΩ (gdzie xxxx to wartość graniczna dla wybranego zakresu).

Orientacyjne maksymalne wartości mierzonej rezystancji w zależności od napięcia pomiarowego podaje poniższa tabela.

Napięcie	Zakres pomiarowy
Do 100 V	50 GΩ
200 V…400 V	100 GΩ
500 V…900 V	250 GΩ
1000 V…2400 V	500 GΩ
2500 V	1000 GΩ
5000 V	5000 GΩ

⇒ **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 (1 mA)

- Maksymalny prąd zwarciowy: I_{SC} = 1,5 mA ±10 %

Pomiar prądu upływu

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0…ILmax	m, µ, n	Obliczany na podstawie wskazań rezystancji

- ILmax – maksymalny prąd przy zwarciu przewodów,
- rozdzielczość i jednostki wynikają z zakresu pomiarowego rezystancji izolacji.

Pomiar rezystancji izolacji w trybie Ramp Test

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,0…999,9 kΩ	0,1 kΩ	± (5% w.m. + 40 cyfr)
1,000…9,999 MΩ	0,001 MΩ	
10,00…99,99 MΩ	0,01 MΩ	
100,0…999,9 MΩ	0,1 MΩ	
1,000…9,999 GΩ	0,001 GΩ	
10,00…99,99 GΩ	0,01 GΩ	
100,0…999,9 GΩ	0,1 GΩ	
1,000…4,999 TΩ	0,001 TΩ	

- Tabela dla czasów narostu napięcia pomiarowego t≤5 V/s,
- Dla czasów narostu napięcia pomiarowego t>5 V/s błąd pomiaru rezystancji izolacji nie jest specyfikowany,
- Dla czasów narostu napięcia pomiarowego t>50 V/s wynik pomiaru rezystancji izolacji nie jest wyświetlany,
- Pomiar możliwy dla pojemności obiektu nie większej niż 1 uF.

Pomiar napięcia przebicia w funkcji Ramp Test

Zakres	Rozdzielczość	Wybrane U_{ISO}	Niepewność podstawowa
25,0 V …99,0 V	0,1 V	≤600 V	± 5% w.m. ± 10 cyfr
100 V … 600 V	1 V	≤600 V	± 5% w.m. ± 4 cyfry
25 V … 999 V	1 V	>600 V	± 5% w.m. ± 5 cyfr
1.00 kV … 5.00 kV	10V	>600 V	± 5% w.m. ± 4 cyfry

- Pomiar możliwy dla pojemności obiektu nie większej niż 1uF

Pozostałe dane techniczne

a) rodzaj izolacji.....podwójna, wg PN-EN 61010-1 i IEC 61557
b) kategoria pomiarowa ..... III 600 V (IV 300 V) wg PN-EN 61010-1
c) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP65
d) zasilanie miernika..... pakiet akumulatorów SONEL NiMH 9,6 V 2 Ah
e) czas ładowania akumulatora..... typ. 4 h, max 10 h
f) parametry zewnętrznego zasilacza ..... 90 V…264 V, 50 Hz…60 Hz
g) wymiary .....200 mm x 150 mm x 75 mm
h) masa miernika .....ok. 1,0 kg
i) dopuszczalne temperatury ładowania akumulatora w trybie 500mA..... +10 °C...+40 °C
j) temperatury, przy których przerywane jest ładowanie akumulatora.....<0 °C i ≥ +50 °C
k) zakres temperatur pracy z zewnętrznym zasilaczem……<0 °C i ≥ +50 °C
l) temperatura przechowywania ..... -20 °C...+60 °C
m) temperatura pracy ..... -15 °C...+40 °C
n) wilgotność..... 20 %...90 %
o) temperatura odniesienia .....+23 °C ± 2 °C

p) wilgotność odniesienia ..... 40 %...60 %
q) wysokość n.p.m. ..... <2000 m
r) ilość pomiarów R_{ISO} wg PN-EN 61557-2 .....ok. 800
s) wyświetlacz ..... LCD segmentowy
t) pamięć wyników pomiarów .....990 komórek
u) transmisja wyników.....łącze USB
v) standard jakości.....opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001, ISO 14001, PN-N-18001
w) przyrząd spełnia wymagania normy IEC 61557
x) wyrób spełnia wymagania EMC (odporność dla środowiska przemysłowego) wg norm .... PN-EN 61326-1:2013 i PN-EN 61326-2-2:2013

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

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

Wielkość wpływająca	Oznaczenie	Niepewność dodatkowa
Położenie	E_1	0 %
Napięcie zasilania	E_2	0 % (nie świeci **BAT**)
Temperatura 0 °C...35 °C	E_3	0,1 %/ºC

14 Wyposażenie

14.1 Wyposażenie standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzą:

- miernik MIC-5001 – **WMPLMIC5001**
- przewód 1,8 m czarny 5 kV ekranowany zakończony sondami bananowymi (kat IV 1 kV) - **WAPRZ1X8BLBB**
- przewód 1,8 m czerwony 5 kV zakończony sondami bananowymi (kat IV 1 kV) – **WAPRZ1X8REBB**
- przewód 1,8 m niebieski 5 kV zakończony sondami bananowymi (kat IV 1 kV) – **WAPRZ1X8BUBB**
- krokodylek 11 kV czarny (kat IV 1 kV) – **WAKROBL32K09**
- krokodylek 11 kV czerwony (kat IV 1 kV) – **WAKRORE32K09**
- krokodylek 11 kV niebieski (kat IV 1 kV) – **WAKROBU32K09**
- sonda 5 kV czerwona (kat IV 1 kV), – **WASONREOGB2**
- sonda 5 kV czarna (kat IV 1 kV) – **WASONBLOGB2**
- zewnętrzny zasilacz do ładowania akumulatorów – **WAZASZ7**
- przewód USB – **WAPRZUSB**
- futerał – **WAFUTM8**
- certyfikat kalibracji
- instrukcja obsługi
- karta gwarancyjna.

14.2 *Wyposażenie dodatkowe*

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

WAPRZ005BLBBE5K

- przewód 5 m czarny ekranowany kat. IV 1000 V

WAPRZ005REBB5K

- przewód 5 m czerwony 5 kV zakończony wtykami bananowymi

WAPRZ005BUBB5K

- przewód 5 m niebieski 5 kV zakończony wtykami bananowymi

WASONPRS1PL



- sonda do pomiaru rezystancji podłóg i ścian PRS-1

WAPROSONPE5



- program do tworzenia protokołów pomiarowych „SONEL Pomiary Elektryczne”

WAPRZ010BLBBE5K

- przewód 10 m czarny ekranowany kat. IV 1000 V

WAPRZ010REBB5K

- przewód 10 m czerwony 5 kV zakończony wtykami bananowymi

WAPRZ010BUBB5K

- przewód 10 m niebieski 5 kV zakończony wtykami bananowymi

WAPRZLAD12SAM



- przewód do ładowania akumulatorów z gniazda zapalniczki samochodowej (12 V)

WAADACS5KV



- skrzynka kalibracyjna CS-5 kV

LSWPLMIC5001

- świadectwo wzorcowania

Uwaga
Programy obsługiwane są przez systemy Windows: XP (Service Pack 2) lub nowsze.

15 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

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

Uwaga:
Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

16 Usługi laboratoryjne

Laboratorium Badawczo-Wzorcujące firmy SONEL S.A. oferuje usługi wzorcowania następujących przyrządów związanych z pomiarami wielkości elektrycznych i nieelektrycznych:

- mierników do pomiarów przeciwporażeniowych i ochronnych: rezystancji izolacji, rezystancji i impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień i rezystywności gruntu, parametrów wyłączników różnicowoprądowych oraz mierników wielofunkcyjnych obejmujących funkcjonalnie w/w przyrządy,
- mierników bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego,
- multimetrów,
- analizatorów jakości zasilania,
- mierników do pomiaru małych rezystancji,
- kamer termowizyjnych,
- pirometrów,
- luksomierzy.

Ponadto Laboratorium wykonuje wzorcowania wzorców napięć, prądów oraz rezystancji.

Świadectwo wzorcowania jest dokumentem potwierdzającym zgodność parametrów zadeklarowanych przez producenta badanego przyrządu odniesione do wzorca państwowego, z określeniem niepewności pomiaru.

Zgodnie z normą **PN-EN ISO 10012:2004** „Systemy zarządzania pomiarami - Wymagania dotyczące procesów pomiarowych i wyposażenia pomiarowego”, firma SONEL S.A. zaleca dla produkowanych przez siebie przyrządów, stosowanie okresowej kontroli metrologicznej nie rzadziej, niż co **13 miesięcy**.

Dla wprowadzanych do użytkowania fabrycznie nowych przyrządów posiadających Certyfikat Kalibracji lub Świadectwo Wzorcowania, kolejną kontrolę metrologiczną (wzorcowanie) zaleca się przeprowadzić w terminie do **13 miesięcy** od daty zakupu, jednak nie później, niż **19 miesięcy** od daty produkcji.

Uwaga:
W przypadku przyrządów wykorzystywanych do badań związanych z ochroną przeciwporażeniową, osoba wykonująca pomiary powinna posiadać całkowitą pewność, co do sprawności używanego przyrządu. Pomiary wykonane niesprawnym miernikiem mogą przyczynić się do błędnej oceny skuteczności ochrony zdrowia, a nawet życia ludzkiego.

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