

INSTRUKCJA OBSŁUGI

1

CMM-11

v1.01 08.05.2018



INSTRUKCJA OBSŁUGI

MULTIMETR CYFROWY

CMM-11



Wersja 1.01 08.05.2018


Multimetr CMM-11 przeznaczony jest do pomiaru napięcia stałego i przemiennego, prądu stałego i przemiennego, rezystancji, pojemności elektrycznej, częstotliwości, cyklu roboczego (wypełnienia), a także testowania diod oraz ciągłości.

Do najważniejszych cech przyrządu CMM-11 należą:

- bezprzewodowa komunikacja Bluetooth do transmisji wyników pomiarowych na urządzenia mobilne z systemem Android,
- automatyczna i ręczna zmiana zakresów,
- funkcja HOLD zatrzymująca odczyt na ekranie miernika,
- funkcja podświetlenia ekranu do odczytu wyników pomiaru przy niedostatecznym oświetleniu,
- wbudowana latarka umożliwiająca oświetlenie miejsca pomiarowego,
- sygnalizacja dźwiękowa ciągłości obwodu,
- samoczynne wyłączenie nieużywanego przyrządu,
- wyświetlacz 4-cyfrowy (odczyt 9999).

SPIS TREŚCI

1	Wstęp	5
2	Bezpieczeństwo	6
2.1	Zasady ogólne	6
2.2	Symbole bezpieczeństwa	8
3	Przygotowanie miernika do pracy	8
4	Opis funkcjonalny	10
4.1	Gniazda i funkcje pomiarowe	10
4.2	Wyświetlacz	12
4.3	Przewody	13
5	Pomiary	14
5.1	Pomiar napięcia przemiennego	14
5.2	Pomiar częstotliwości	15
5.3	Pomiar % cyklu roboczego (współczynnika wypełnienia impulsu)	15
5.4	Pomiar napięcia stałego	15
5.5	Pomiar rezystancji	16
5.6	Test ciągłości obwodu	17
5.7	Test diody	17
5.8	Pomiar pojemności	18
5.9	Pomiar prądu	18
5.9.1	Zakres 10 A	19
5.9.2	Zakres mA, μ A	19
6	Funkcje specjalne	20
6.1	Przycisk MAX/MIN/R	20
6.1.1	Funkcja MAX/MIN	20
6.1.2	Ręczna zmiana zakresu	20
6.2	Przycisk  	20
6.2.1	Latarka	20
6.2.2	Komunikacja bezprzewodowa	20

6.3	Przycisk HOLD 	21
6.3.1	Funkcja HOLD	21
6.3.2	Podświetlenie wyświetlacza	21
6.4	Automatyczne wyłączenie urządzenia	21
7	Wymiana baterii	22
8	Wymiana bezpieczników	24
9	Utrzymanie i konserwacja	25
10	Magazynowanie	26
11	Rozbiórka i utylizacja	26
12	Załączniki	27
12.1	Dane techniczne	27
12.2	Dane eksploatacyjne	29
12.3	Specyfikacja Bluetooth	30
12.4	Wyposażenie standardowe	30
13	Serwis	30
14	Usługi laboratoryjne	31

1 Wstęp

Dziękujemy za zakup multimetru firmy Sonel. Miernik CMM-11 jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze. Przeczytanie niniejszej instrukcji pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiegnie ewentualnym problemom przy obsłudze miernika.

W niniejszej instrukcji posługujemy się trzema rodzajami ostrzeżeń. Są to teksty w ramkach, opisujące możliwe zagrożenia zarówno dla użytkownika, jak i miernika. Teksty rozpoczynające się słowem 'OSTRZEŻENIE' opisują sytuacje, w których może dojść do zagrożenia życia lub zdrowia, jeżeli nie przestrzega się instrukcji. Słowo 'UWAGA!' rozpoczyna opis sytuacji, w której niezastosowanie się do instrukcji grozi uszkodzeniem przyrządu. Wskazania ewentualnych problemów są poprzedzane słowem 'Uwaga'.

OSTRZEŻENIE:

Miernik CMM-11 jest przeznaczony do pomiarów prądu oraz napięcia stałego i przemiennego, częstotliwości, rezystancji, pojemności, a także testów diod i ciągłości. Każde inne zastosowanie niż podane w niniejszej instrukcji może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.

OSTRZEŻENIE:

Miernik CMM-11 może być używany jedynie przez wykwalifikowane osoby, posiadające odpowiednie uprawnienia do prac przy instalacjach elektrycznych. Posługiwanie się miernikiem przez osoby nieuprawnione może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.

OSTRZEŻENIE:

Przed użyciem przyrządu należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta. Niestosowanie się do powyższych zaleceń może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.

2 Bezpieczeństwo

2.1 Zasady ogólne

Aby zapewnić odpowiednią obsługę i poprawność uzyskiwanych wyników należy przestrzegać następujących zaleceń:

- przed rozpoczęciem eksploatacji miernika należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją,
- przyrząd powinien być obsługiwany wyłącznie przez osoby odpowiednio wykwalifikowane i przeszkolone w zakresie BHP,
- należy zachować dużą ostrożność przy pomiarze napięć przekraczających (wg normy PN-EN 61010-1:2010/AMD1:2016):
 - ⇒ 60 V DC,
 - ⇒ 30 V AC RMS,
 - ⇒ 42,4 V AC wartości szczytowej,gdyż stanowią one potencjalne zagrożenie porażeniem,
- nie wolno przekraczać maksymalnych limitów sygnału wejściowego,
- w trakcie pomiarów napięcia nie należy przełączać urządzenia w tryb pomiaru prądu lub rezystancji i odwrotnie,
- w przypadku zmiany zakresów zawsze należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu,
- sondy pomiarowe należy trzymać w miejscu do tego przeznaczonym, ograniczonym specjalną barierą, w celu uniknięcia przypadkowego dotknięcia nieosłoniętych części metalowych,
- jeżeli w trakcie pomiaru na ekranie pojawi się symbol **OL**, oznacza to, że wartość mierzona przekracza zakres pomiarowy,

- 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)
- naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.

OSTRZEŻENIE:

Nigdy nie wolno przystępować do pomiarów, jeżeli użytkownik ma mokre lub wilgotne dłonie.

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno dokonywać pomiarów w atmosferze grożącej wybuchem (np. w obecności gazów palnych, oparów, pyłów, itp.). Używanie miernika w tych warunkach może wywołać iskrzenia i spowodować eksplozję.

UWAGA!

Wartości graniczne sygnału wejściowego

Funkcja	Maksymalna wartość wejściowa
A AC, A DC	10 A DC/AC RMS
$\mu\text{A}/\text{mA}$ AC, $\mu\text{A}/\text{mA}$ DC	500 mA DC/AC RMS
V DC, V AC, częstotliwość, cykl roboczy	600 V DC/AC RMS
Rezystancja, pojemność, test diody	250 V DC/AC RMS

2.2 Symbole bezpieczeństwa



Niniejszy symbol umieszczony w pobliżu innego symbolu lub gniazda wskazuje, że użytkownik winien zapoznać się z dalszymi informacjami zamieszczonymi w instrukcji obsługi.



Niniejszy symbol umieszczony w pobliżu gniazda wskazuje, że w warunkach normalnego użytkowania istnieje możliwość wystąpienia niebezpiecznych napięć.



II klasa ochronności – izolacja podwójna

3 Przygotowanie miernika do pracy

Po zakupie miernika należy sprawdzić kompletność zawartości opakowania.

Przed przystąpieniem do wykonywania pomiarów należy:

- upewnić się, że stan baterii pozwoli na wykonanie pomiarów,
- upewnić się, że w urządzeniu znajdują się bezpieczniki i są one sprawne,
- sprawdzić, czy obudowa miernika i izolacja przewodów pomiarowych nie są uszkodzone,
- dla zapewnienia jednoznaczności wyników pomiarów zaleca się do gniazda **COM** podłączać przewód **czarny**, a do pozostałych gniazd przewód **czerwony**,
- gdy miernik nie jest używany, należy ustawić przełącznik funkcyjny w położeniu **OFF** (wyłączony).

Przyrząd wyposażono w funkcję **automatycznego wyłączenia** po upływie ok. 15 minut braku działania. Aby ponownie włączyć miernik, ustawić przełącznik funkcyjny do położenia **OFF**, a następnie do żądanej funkcji.

OSTRZEŻENIE:

Podłączanie nieodpowiednich lub uszkodzonych przewodów grozi porażeniem prądem elektrycznym.

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno podłączać miernika do źródła napięcia, gdy ustawiony jest pomiar prądu, rezystancji lub test diody. Niezastosowanie się do zalecenia grozi uszkodzeniem miernika!

Użytkując miernik należy pamiętać, by:

- rozładować kondensatory w badanych źródłach zasilania,
- odłączyć zasilanie podczas pomiarów rezystancji i testowania diod,
- wyłączyć miernik i odłączyć przewody pomiarowe przed demontażem tylnej pokrywy celem wymiany akumulatora lub bezpieczników.

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno użytkować miernika, jeżeli zdemontowana jest pokrywa baterii i/lub bezpieczników.

Uwaga:

Istnieje możliwość, że w pewnych niskich zakresach napięcia zmiennego lub stałego, gdy do miernika nie podłączono przewodów pomiarowych, na ekranie pojawią się przypadkowe i zmienne odczyty. Jest to normalne zjawisko, które wynika z czułości wejścia o dużej rezystancji wejściowej. Po podłączeniu do obwodu odczyt ustabilizuje się i miernik poda prawidłową wartość.

4 Opis funkcjonalny

4.1 Gniazda i funkcje pomiarowe



1 Wyświetlacz LCD z odczytem 4 cyfr wraz z segmentami

2 Przycisk MAX/MIN/R

- Wyświetlenie największej/najmniejszej spośród rejestrowanych aktualnie wartości
 - ⇒ Włączenie funkcji – nacisnąć krótko
 - ⇒ Wybór wartości maksymalnej lub minimalnej – naciskać krótko
 - ⇒ Wyłączenie funkcji – nacisnąć i przytrzymać ponad 1 s
- Ręczna zmiana zakresu pomiarowego
 - ⇒ Włączenie funkcji – nacisnąć i przytrzymać ponad 1 s
 - ⇒ Wybór zakresu – naciskać krótko
 - ⇒ Wyłączenie funkcji – nacisnąć i przytrzymać

3 Przycisk funkcyjny









- Tryb latarki (nacisnąć krótko)
- Tryb komunikacji bezprzewodowej (nacisnąć i przytrzymać)

4 Przycisk HOLD

- Zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu (nacisnąć krótko)
- Podświetlenie wyświetlacza (nacisnąć i przytrzymać)

5 Przełącznik obrotowy

Wybór funkcji:

-  **μA** – pomiar prądu stałego i przemiennego do 400,0 μA
-  **mA** – pomiar prądu stałego i przemiennego do 400,0 mA
-  **10A** – pomiar prądu stałego i przemiennego do 10 A
- **OFF** – miernik wyłączony
-  **$\text{V}_{\text{Hz}\%}$** – pomiar napięcia przemiennego, częstotliwości i cyklu roboczego
-  **V** – pomiar napięcia stałego
-  **Ω**   **CAP** – pomiar rezystancji, ciągłości, pojemności, test diod

6 Gniazdo pomiarowe VΩHz% →•))) mACAP

Wejście pomiarowe dla pozostałych pomiarów oprócz pomiaru prądu do 10 A.

7 Gniazdo pomiarowe COM

Wejście pomiarowe wspólne dla wszystkich funkcji pomiarowych.

8 Gniazdo pomiarowe 10A

Wejście pomiarowe dla pomiarów prądów stałych i przemiennych do 10 A.

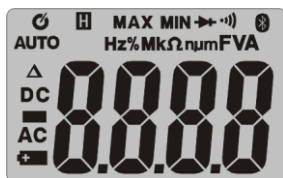
9 Przycisk MODE

Zmiana trybu pomiaru w funkcjach: DC / AC / Hz / % / V / rezystancja / ciągłość / test diody / pojemność






10 Pokrywa komory baterii (w tylnej części urządzenia)

11 Pokrywa zasobnika bezpieczników (w tylnej części urządzenia)

4.2 Wyświetlacz



H	Włączona funkcja HOLD
-	Ujemna wartość odczytu
0...9999	Wartość pomiaru
AUTO	Automatyczne ustawianie zakresu

DC / AC	Sygnal stały/Sygnal przemienny
	Bateria rozładowana
mV	Pomiar napięcia
V	Pomiar napięcia
Ω	Pomiar rezystancji
A	Pomiar prądu
F	Pomiar pojemności
Hz	Pomiar częstotliwości
n / μ / m / k / M	Przedrostek wielokrotności jednostki pomiaru
	Test ciągłości
	Test diody
	Transmisja bezprzewodowa Bluetooth
	Tryb automatycznego wyłączenia

4.3 Przewody

Producent gwarantuje poprawność wskazań jedynie przy użyciu dostarczonych przez niego przewodów.

OSTRZEŻENIE:

Podłączanie nieodpowiednich przewodów grozi porażeniem prądem elektrycznym lub możliwością wystąpienia błędów pomiarowych.

Uwaga:

Sondy pomiarowe wyposażone są w dodatkowe, demontowalne osłony ostrzy.

5 Pomiary

Należy dokładnie zapoznać się z treścią niniejszego rozdziału, ponieważ zostały w nim opisane sposoby wykonywania pomiarów i podstawowe zasady interpretacji wyników.

5.1 Pomiar napięcia przemiennego

OSTRZEŻENIE:


Niebezpieczeństwo porażenia. Końcówki sond pomiarowych, z uwagi na swą długość, mogą nie dosięgnąć elementów pod napięciem wewnątrz niektórych przyłączy sieciowych niskiego napięcia dla urządzeń elektrycznych, ponieważ styki są umieszczone w głębi gniazdek. W takiej sytuacji odczyt będzie wynosił 0 V przy jednoczesnej obecności napięcia w gnieździe.

Przed orzeczeniem o braku napięcia w gnieździe należy upewnić się, że końcówki sondy dotykają metalowych styków wewnątrz gniazda.

UWAGA:


Nie mierzyć napięcia w momencie, gdy znajdujący się w obwodzie silnik elektryczny jest włączany lub wyłączany. Wiążące się z tym skoki napięcia mogą uszkodzić miernik.

Aby wykonać pomiar napięcia przemiennego należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji $V_{Hz\%}$,
- naciskać krótko przycisk **MODE** do momentu wyświetlenia symbolu **AC** na wyświetlaczu,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V Ω Hz%  mACAP**,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.


5.2 Pomiar częstotliwości

Aby wykonać pomiar częstotliwości należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- nacisnąć przycisk **MODE** do momentu wyświetlenia symbolu **Hz** na wyświetlaczu,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩHz% ** mACAP,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

5.3 Pomiar % cyklu roboczego (współczynnik wypełnienia impulsu)

Aby wykonać pomiar należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- nacisnąć przycisk **MODE** do momentu wyświetlenia symbolu **%** na wyświetlaczu,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩHz% ** mACAP,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

5.4 Pomiar napięcia stałego

OSTRZEŻENIE:


Niebezpieczeństwo porażenia. Końcówki sond pomiarowych, z uwagi na swą długość, mogą nie dosięgnąć elementów pod napięciem wewnątrz niektórych przyłączy sieciowych niskiego napięcia dla urządzeń elektrycznych, ponieważ styki są umieszczone w głębi gniazdek. W takiej sytuacji odczyt będzie wynosił 0 V przy jednoczesnej obecności napięcia w gnieździe.

Przed orzeczeniem o braku napięcia w gnieździe należy upewnić się, że końcówki sondy dotykają metalowych styków wewnątrz gniazda.

UWAGA:

Nie mierzyć napięcia w momencie, gdy znajdujący się w obwodzie silnik elektryczny jest włączany lub wyłączany. Wiążące się z tym skoki napięcia mogą uszkodzić miernik.

Aby wykonać pomiar napięcia stałego należy:



- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji \bar{V} ,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩHz%  mA CAP**,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych; sonda czerwona powinna być przyłożona do punktu o wyższym potencjale,
- odczytać na wyświetlaczu wynik pomiaru.

5.5 Pomiar rezystancji

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno dokonywać pomiarów w obwodzie będącym pod napięciem. Przed pomiarem odłączyć napięcie i rozładować kondensatory.

Aby wykonać pomiar rezystancji należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji Ω  **CAP**,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩHz%  mA CAP**,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić Ω na wyświetlaczu,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych; najlepiej jest rozłączyć jedną stronę testowanego elementu, tak aby pozostała część obwodu nie zakłócała odczytu wartości rezystancji,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

5.6 Test ciągłości obwodu

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno dokonywać pomiarów w obwodzie będącym pod napięciem. Przed pomiarem odłączyć napięcie i rozładować kondensatory.

Aby wykonać test ciągłości obwodu należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji $\Omega \rightarrow \bullet$ CAP,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda COM, a czerwony do gniazda V Ω Hz% $\rightarrow \bullet$ mACAP,
- nacisnąć przycisk MODE, aby wyświetlić \bullet na wyświetlaczu,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu; sygnał dźwiękowy pojawia się przy wartościach rezystancji poniżej ok. 50 Ω .

5.7 Test diody

OSTRZEŻENIE:

Nie wolno dokonywać pomiarów w obwodzie będącym pod napięciem. Przed pomiarem odłączyć napięcie i rozładować kondensatory. Nie wolno badać diody znajdującej się pod napięciem.

Aby wykonać test diody należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji $\Omega \rightarrow \bullet$ CAP,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda COM, a czerwony do gniazda V Ω Hz% $\rightarrow \bullet$ mACAP,
- nacisnąć przycisk MODE, aby wyświetlić \rightarrow i V na wyświetlaczu,
- przyłożyć ostrza sond do diody. Czerwona sonda powinna być przyłożona do anody, a czarna do katody,
- odczytać wynik testu na wyświetlaczu – wyświetlane jest napięcie przewodzenia.
 - ⇒ Dla typowej diody prostowniczej krzemowej wynosi ono ok. 0,7 V, a dla diody germanowej ok. 0,3 V.
 - ⇒ Dla diod LED małej mocy typowa wartość napięcia mieści się w zakresie 1,2...5,0 V w zależności od koloru.

- ⇒ Jeśli dioda spolaryzowana jest w kierunku zaporowym lub jest przerwa w obwodzie, na wyświetlaczu pojawi się odczyt **OL**.
- ⇒ W przypadku diody zwartej miernik wskaże wartość bliską **0 V**,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.

5.8 Pomiar pojemności

OSTRZEŻENIE:

Ryzyko porażenia prądem. Należy odłączyć zasilanie od badanego kondensatora i rozładować wszystkie kondensatory przed jakimikolwiek pomiarami pojemności.

Aby wykonać pomiar należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **Ω** (przełącznik CAP),
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩHz** (przełącznik mACAP),
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić **nF** na wyświetlaczu,
- przyłożyć ostrza sond do testowanego kondensatora,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

5.9 Pomiar prądu

OSTRZEŻENIE:

Aby uniknąć porażenia elektrycznego, nie wolno podłączać przyrządu do obwodów, w których napięcie pomiarowe przekracza 600 V.

UWAGA:

Nie należy wykonywać pomiarów prądu 10 A przez czas dłuższy niż 30 sekund. Przekroczenie tego czasu może spowodować uszkodzenie miernika i/lub przewodów pomiarowych. Przy badaniu prądu o wartości 10 A przerwa między kolejnymi badaniami powinna wynosić **ok. 15 minut**.

5.9.1 Zakres 10 A

Aby wykonać pomiar prądu należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **10A**,
- nacisnąć przycisk **MODE** w celu wyświetlenia na wyświetlaczu wartości:
 - ⇒ **AC**, jeśli mierzony będzie prąd przemienny,
 - ⇒ **DC**, jeśli mierzony będzie prąd stały,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **10A**,
- odłączyć zasilanie od poddawanego pomiarom obwodu, a następnie podłączyć szeregowo miernik (dla obwodów **DC**: podłączyć czerwoną sondę do bieguna dodatniego),
- włączyć zasilanie obwodu,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

5.9.2 Zakres mA, μ A

Aby wykonać pomiar prądu należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji $\overline{\sim}$ mA lub $\overline{\sim}$ μ A
(zaleca się rozpocząć pomiar od ustawienia przełącznika obrotowego na wyższym zakresie),
- nacisnąć przycisk **MODE** w celu wyświetlenia na wyświetlaczu wartości:
 - ⇒ **AC**, jeśli mierzony będzie prąd przemienny,
 - ⇒ **DC**, jeśli mierzony będzie prąd stały,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V Ω Hz% \rightarrow (•••••) mA CAP**,
- odłączyć zasilanie od poddawanego pomiarom obwodu, a następnie podłączyć szeregowo miernik (dla obwodów **DC**: podłączyć czerwoną sondę do bieguna dodatniego),
- włączyć zasilanie obwodu,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

6 Funkcje specjalne

6.1 Przycisk MAX/MIN/R

6.1.1 Funkcja MAX/MIN

- Aby włączyć tryb, nacisnąć przycisk **MAX/MIN/R**.
- Naciskać przycisk **MAX/MIN/R**, aby przełączyć się między skrajnymi wartościami aktualnego pomiaru.
 - ⇒ kontrolka **MAX** – miernik wyświetla największą wartość spośród dotychczasowych odczytów pomiaru.
 - ⇒ kontrolka **MIN** – miernik wyświetla najmniejszą wartość spośród dotychczasowych odczytów pomiaru.
- Aby wyłączyć funkcję, nacisnąć i przytrzymać przycisk **MAX/MIN/R** przez ok. 1 sekundę.

6.1.2 Ręczna zmiana zakresu



- Aby włączyć tryb, nacisnąć i przytrzymać przycisk **MAX/MIN/R** ponad 1 sekundę.
- Naciskać przycisk **MAX/MIN/R**, by przełączyć zakres pomiarowy.
- Aby wyłączyć funkcję, nacisnąć i przytrzymać przycisk **MAX/MIN/R**.

6.2 Przycisk

6.2.1 Latarka

Nacisnąć krótko przycisk  , aby włączyć lub wyłączyć tryb latarki.

6.2.2 Komunikacja bezprzewodowa


Multimetr wyposażony jest w tryb bezprzewodowego transferu danych do urządzeń z zainstalowanym oprogramowaniem mobilnym **Sonel Multimeter Mobile MM**. Aby włączyć ten tryb, nacisnąć długo przycisk  . Miernik będzie widoczny w menedżerze urzą-


dzeń Bluetooth dowolnego urządzenia odbiorczego pod nazwą **CMM-11**.

Szczegóły dotyczące współpracy z aplikacją mobilną znajdują się w instrukcji **Sonel Multimeter Mobile MM**.


6.3 Przycisk **HOLD**

6.3.1 Funkcja **HOLD**


Funkcja służy do zatrzymania wyniku pomiaru na wyświetlaczu. W tym celu nacisnąć krótko przycisk **HOLD** . Kiedy funkcja jest włączona, na wyświetlaczu widnieje symbol **H**.

Aby powrócić do normalnego trybu funkcjonowania urządzenia, nacisnąć ponownie przycisk **HOLD** .

6.3.2 Podświetlenie wyświetlacza

Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku **HOLD**  przez **2 sekundy** powoduje włączenie lub wyłączenie funkcji podświetlenia wyświetlacza.

6.4 Automatyczne wyłączenie urządzenia

Miernik wyłącza się automatycznie po upływie **15 minut** bezczynności. Symbol  w lewym górnym rogu wyświetlacza oznacza aktywność funkcji.

Funkcję automatycznego wyłączenia można czasowo wyłączyć. W tym celu:

- ustawić pokrętkę na pozycję **OFF**,
- nacisnąć i przytrzymać przycisk **MODE**,
- ustawić pokrętkę na żadaną funkcję pomiarową,
- poczekać, aż miernik osiągnie gotowość do pomiaru,
- puścić przycisk **MODE**.

Uwaga:

Każde przejście pokrętką przez pozycję OFF przy nienaciśniętym przycisku MODE ponownie uaktywnia funkcję automatycznego wyłączenia.

7 Wymiana baterii

Miernik CMM-11 jest zasilany z dwóch baterii LR03 AAA 1,5 V lub z dwóch akumulatorów LR03 AAA 1,2 V. Zaleca się stosowanie baterii alkalicznych.

Uwaga:

Dokonując pomiarów przy wyświetlonym mnemoniku baterii należy się liczyć z dodatkowymi nieokreślonymi niepewnościami pomiaru lub niestabilnym działaniem przyrządu.

OSTRZEŻENIE:

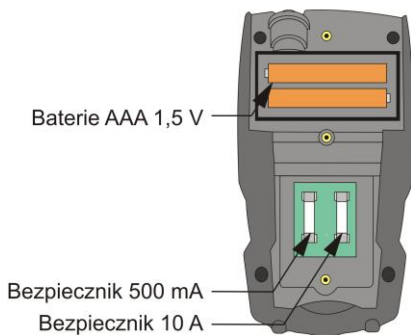
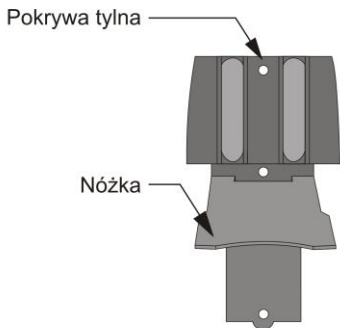
Pozostawienie przewodów w gniazdach podczas wymiany baterii może spowodować porażenie prądem elektrycznym.

Aby wymienić baterię należy:

- **wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika,**
- przelącznik obrotowy ustawić w pozycji **OFF**,
- podnieść nóżkę z tyłu miernika,
- śrubokrętem krzyżakowym odkręcić trzy śruby mocujące tylną pokrywę miernika,
- zdjąć pokrywę,
- zastąpić rozładowane baterie nowymi, przestrzegając bieguności,
- założyć pokrywę i przykręcić śruby mocujące.

OSTRZEŻENIE:

Aby uniknąć porażenia elektrycznego nie należy używać miernika, jeżeli pokrywa baterii nie znajduje się na swoim miejscu lub nie jest prawidłowo zamocowana.



Uwaga:

Jeżeli miernik nie funkcjonuje prawidłowo, należy sprawdzić bezpieczniki oraz baterie celem upewnienia się, że znajdują się one we właściwym stanie oraz są prawidłowo zamontowane w urządzeniu.

8 Wymiana bezpieczników

OSTRZEŻENIE:

Pozostawienie przewodów w gniazdach miernika podczas wymiany bezpieczników może spowodować porażenie prądem elektrycznym.

Aby wymienić bezpiecznik należy:

- wyjąć przewody z gniazd pomiarowych,
- przełącznik obrotowy ustawić w pozycji **OFF**,
- śrubokrętem krzyżakowym odkręcić trzy śruby mocujące tylną pokrywę miernika,
- zdjąć pokrywę,
- delikatnie podważyć i wyjąć z oprawy zużyty bezpiecznik,
- założyć nowy bezpiecznik,
- założyć pokrywę i przykręcić śruby mocujące.

UWAGA:

Zawsze należy stosować bezpieczniki ceramiczne tego samego typu (0,5 A/600 V bezzwłoczne dla zakresu μ A i mA, 10 A/600 V bezzwłoczne dla zakresu 10 A).

OSTRZEŻENIE:

Aby uniknąć porażenia elektrycznego nie należy używać miernika, jeżeli pokrywa bezpieczników nie znajduje się na swoim miejscu i nie jest prawidłowo zamocowana.

9 Utrzymanie i konserwacja

Multimetr cyfrowy został zaprojektowany z myślą o wielu latach niezawodnego użytkowania, pod warunkiem przestrzegania poniższych zaleceń dotyczących jego utrzymania i konserwacji:

1. **MIERNIK MUSI BYĆ SUCHY.** Zawilgocony miernik należy wytrzeć.
2. **MIERNIK NALEŻY STOSOWAĆ ORAZ PRZECHOWYWAĆ W NORMALNYCH TEMPERATURACH.** Temperatury skrajne mogą skrócić żywotność elektronicznych elementów miernika oraz zniekształcić lub stopić elementy plastikowe.
3. **Z MIERNIKIEM NALEŻY OBCHODZIĆ SIĘ OSTROŻNIE I DELIKATNIE.** Upadek miernika może spowodować uszkodzenie elektronicznych elementów lub obudowy.
4. **MIERNIK MUSI BYĆ UTRZYMYWANY W CZYSTOŚCI.** Od czasu do czasu należy przetrzeć jego obudowę wilgotną tkaniną. **NIE** wolno stosować środków chemicznych, rozpuszczalników ani detergentów.
5. **NALEŻY STOSOWAĆ WYŁĄCZNIE NOWE BATERIE ZALECANEGO ROZMIARU I TYPU.** Wyjąć z miernika stare lub wyczerpane baterie, aby uniknąć wycieku elektrolitu i uszkodzenia urządzenia.
6. **JEŻELI MIERNIK MA BYĆ PRZECHOWYWANY DŁUŻEJ NIŻ 60 DNI,** należy wyjąć z niego baterie i trzymać je oddzielnie.

Uwaga:

Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

10 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- odłączyć od miernika przewody,
- upewnić się, że miernik i akcesoria są suche,
- przy dłuższym okresie przechowywania należy wyjąć baterię.

11 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.

12 Załączniki

12.1 Dane techniczne

⇒ „w.m.” oznacza wartość mierzoną wzorcową.

Pomiar prądu przemiennego (True RMS)

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
400,0 μ A	0,1 μ A	\pm (2,0% w.m. + 5 cyfr)
4000 μ A	1 μ A	\pm (2,5% w.m. + 5 cyfr)
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	\pm (3,0% w.m. + 7 cyfr)

- Zakres częstotliwości:

⇒ 50 Hz...60 Hz (pozostałe przebiegi)

Pomiar prądu stałego

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
400,0 μ A	0,1 μ A	\pm (1,0% w.m. + 3 cyfry)
4000 μ A	1 μ A	\pm (1,5% w.m. + 3 cyfry)
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	\pm (2,5% w.m. + 5 cyfr)

Pomiar napięcia przemiennego (True RMS)

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
4,000 V	0,001 V	\pm (1,0% w.m. + 5 cyfr)
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	\pm (1,2% w.m. + 5 cyfr)

- Impedancja wejściowa: 10 M Ω

- Zakres częstotliwości:

⇒ 50 Hz...60 Hz (pozostałe przebiegi)

Pomiar napięcia stałego

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% \text{ w.m.} + 8 \text{ cyfr})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,0\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,2\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$

- Impedancja wejściowa: 10 M Ω

Pomiar rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0 \% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$
4,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (1,5 \% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$
40,00 k Ω	0,01 k Ω	
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	
40,00 M Ω	0,01 M Ω	

Pomiar pojemności

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
40,00 nF	0,01 nF	$\pm (5,0 \% \text{ w.m.} + 35 \text{ cyfr})$
400,0 nF	0,1 nF	$\pm (3,0 \% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$
4,000 μ F	0,001 μ F	
40,00 μ F	0,01 μ F	
400,0 μ F	0,1 μ F	$\pm (4,0 \% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$
4000 μ F	1 μ F	$\pm (5,0 \% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$

Pomiar częstotliwości


Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
9,999 Hz	0,001 Hz	$\pm (1,0 \% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,1... 99,9%	0,1%	$\pm (1,2 \% \text{ w.m.} + 2 \text{ cyfry})$

- Czulość: minimalna wartość skuteczna napięcia 8 V
- Szerokość impulsu: 100 μs – 100 ms,
- Częstotliwość: 5 Hz do 99,99 kHz

12.2 Dane eksploatacyjne

- a) kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010-1:2004 CAT III 600 V
- b) rodzaj izolacji.....podwójna, klasa II
- c) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 IP65
- d) stopień zanieczyszczenia 2
- e) zasilanie miernika 2x bateria AAA 1,5 V
..... 2x akumulator AAA NiMH 1.2 V
- f) test diody..... I = 0,3 mA, $U_0 < 3,3 \text{ V DC}$
- g) test ciągłości..... I < 0,5 mA, sygnał dźwiękowy dla R < 50 Ω
- h) wskazanie przekroczenia zakresu symbol OL
- i) sygnalizacja rozładowania baterii symbol 
- j) częstotliwość pomiarów 2 odczyty na sekundę
- k) impedancja wejściowa 10 M Ω (V AC/DC)
- l) odczyt AC..... True RMS (A AC oraz V AC)
- m) wyświetlacz LCD podświetlany, 4-cyfrowy
..... odczyt 9999 ze wskaźnikami funkcji
- n) wymiary 121 x 67 x 45 mm
- o) masa miernika..... 204 g
- p) masa miernika (bez baterii) 181 g
- q) bezpieczniki..... zakres mA, μA : 0,5 A / 600 V szybki,
..... zakres A: 10 A / 600 V szybki
- r) temperatura pracy +5...+40°C
- s) wilgotność pracy < 80% dla temp. $\leq 31^\circ\text{C}$
..... spadająca liniowo do 50% przy temp. 40°C
- t) temperatura przechowywania -20...+60°C
- u) wilgotność przechowywania < 80%
- v) maks. wysokość pracy 2000 m
- w) czas bezczynności do automatycznego wyłączenia ok. 15 min
- x) zgodność z wymaganiami norm
..... EN 61010-1
..... EN 61010-031, EN 61010-2-033
..... EN 61326-1, EN 61326-2-2
- y) standard jakości ISO 9001

12.3 Specyfikacja Bluetooth

Wersja	v4.0+EDR
Zakres częstotliwości	2400 MHz...2483,5 MHz (pasmo ISM)
Pasmo ochronne.....	2 MHz < f < 3,5 MHz
Metoda modulacji.....	GFSK, 1 Mbps, 0,5 gausów
Pasmo odbioru sygnału	-82...-20 dBm
Minimalna moc transmisji.....	-18...+4 dBm

12.4 Wyposażenie standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- miernik CMM-11,
- przewody pomiarowe (2 szt.),
- dwie baterie LR03 AAA 1,5 V,
- instrukcja obsługi,
- karta gwarancyjna.

13 Serwis

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.

Wyprodukowano w Chinach na zlecenie SONEL S.A.

14 Usługi laboratoryjne

Laboratorium Badawczo - Wzorcujące działające w SONEL S.A. posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji nr AP 173 na wzorcowanie przyrządów pomiarowych w dziedzinie - wielkości elektryczne DC i m.c.: napięcie i prąd (DC i AC), rezystancja (DC) i energia.



AP 173

Laboratorium oferuje usługi wzorcowania następujących przyrządów związanych z pomiarami wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Wzorcowane są następujące typy przyrządów:

- mierniki do pomiarów wielkości elektrycznych oraz parametrów sieci energetycznych:
 - mierniki napięcia,
 - mierniki prądu (w tym również mierniki cęgowy),
 - mierniki rezystancji,
 - mierniki rezystancji izolacji,
 - mierniki rezystancji uziemień,
 - mierniki impedancji pętli zwarcia,
 - mierniki zabezpieczeń różnicowoprądowych,
 - analizatory jakości energii,
 - testery bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego,
 - liczniki energii elektrycznej czynnej i biernej prądu przemiennego,
 - multimetry,
 - mierniki wielofunkcyjne obejmujące funkcjonalnie w/w przyrządy,

- wzorce wielkości elektrycznych:
 - kalibratory,
 - wzorce rezystancji,
- przyrządy do pomiarów wielkości nieelektrycznych:
 - pirometry,
 - kamery termowizyjne.
 - luksomierze.

Świadectwo Wzorcowania jest dokumentem określającym relacje pomiędzy wzorcem a wskazaniem przyrządu z podaniem niepewności pomiaru. Wytyczne dotyczące czasookresów pomiędzy kolejnymi potwierdzeniami metrologicznymi opisuje dokument ILAC-G24:2007 „Wytyczne dotyczące wyznaczania odstępów czasu między wzorcowaniami przyrządów pomiarowych”.

Firma SONEL S.A. zaleca dla produkowanych przez siebie przyrządów wykonywanie potwierdzenia metrologicznego nie rzadziej, niż co **13 miesięcy**.

Dla wprowadzanych do użytkowania fabrycznie nowych przyrządów posiadających Świadectwo Wzorcowania lub Certyfikat Kalibracji, kolejne wykonanie potwierdzenia metrologicznego (wzorcowanie) zaleca się przeprowadzić w terminie do **13 miesięcy** od daty zakupu, jednak nie później, niż **25 miesięcy** od daty produkcji.

UWAGA!

Osoba wykonująca pomiary powinna mieć całkowitą pewność, co do sprawności używanego przyrządu. Pomiary wykonane niesprawnym miernikiem mogą przyczynić się do błędnej oceny skuteczności ochrony zdrowia, a nawet życia ludzkiego. Pomiary wykonane w akredytowanym laboratorium wzorcującym (o potwierdzonych przez PCA kompetencjach), to pewność, iż zostały wykonane według obowiązujących norm, procedur, a także z najlepszą rzetelnością.