

INSTRUKCJA OBSŁUGI

1



USER MANUAL

33



MANUAL DE USO

65

CMM-11

v1.02 07.06.2018



INSTRUKCJA OBSŁUGI

MULTIMETR CYFROWY

CMM-11



Wersja 1.02 07.06.2018

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 wyłączanie 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
12.5 Wyposażenie dodatkowe	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 wyłączania** 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 demonstacją 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
-  **V_{Hz%}** – pomiar napięcia przemiennego, częstotliwości i cyklu roboczego
-  **V** – pomiar napięcia stałego
-  **CAP** – pomiar rezystancji, ciągłości, pojemności, test diod

6 Gniazdo pomiarowe VΩHz% $\rightarrow$ ⚡ $\rightarrow$))) 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.

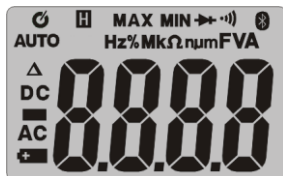
9 Przycisk MODE

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	Sygnał stały/Sygnał 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 **VΩHz%  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 (współczynnika 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%  mACAP**,
- 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%  mACAP**,
- 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.
 - $\Rightarrow$ Dla typowej diody prostowniczej krzemowej wynosi ono ok. 0,7 V, a dla diody germanowej ok. 0,3 V.
 - $\Rightarrow$ 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**  **CAP**,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩHz%  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%  mACAP**,
- 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 pokrętki 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:

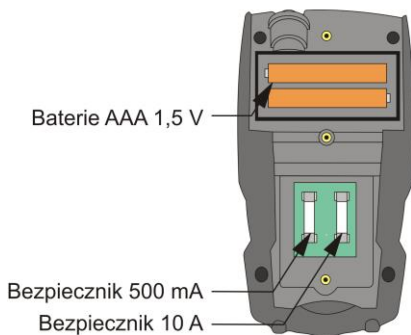
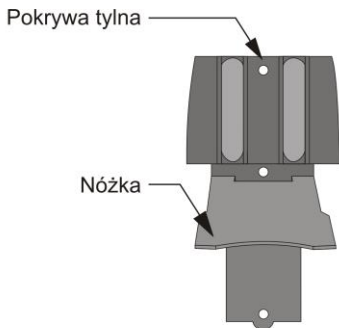
Pozostawienie przewodów w gniazdach podczas wymiany baterii może spowodować porażenie prądem elektrycznym.

Aby wymienić baterię należy:

- **wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika,**
- przełącznik 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 biegunkowości,
- 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.** Temperatuty 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 UTRZYMANY 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 $I = 0,3 \text{ mA}$, $U_0 < 3,3 \text{ V DC}$
- g) test ciągłości $I < 0,5 \text{ mA}$, sygnał dźwiękowy dla $R < 50 \Omega$
- 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.

12.5 Wyposażenie dodatkowe

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

- futerał S-1 – **WAFUTS1**
- symulator kabla CS-1 – **WAADACS1**

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 cęgowe),
 - 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.



USER MANUAL

DIGITAL MULTIMETER

CMM-11



CMM-11 multimeter is intended for measuring direct and alternating voltage, direct and alternating current, resistance, capacitance, frequency, duty cycle (filling) and for testing diodes and circuit continuity.

The most important features of CMM-11 include:

- Bluetooth wireless communication used for transmitting the measurement results to mobile devices with Android OS,
- automatic and manual range setting,
- HOLD function used to maintain the read-out on the meter screen,
- the backlight of the screen to read the measurement results in poor light,
- built-in flashlight for lighting the measurement location,
- sound signal for circuit continuity,
- AUTO-OFF function,
- 4-digit display (read-out 9999).

CONTENTS

1	Introduction	37
2	Safety	38
2.1	General rules.....	38
2.2	Safety symbols.....	40
3	Preparing the meter for operation.....	40
4	Functional Description	42
4.1	Measuring terminals and functions.....	42
4.2	Display	44
4.3	Leads	45
5	Measurements.....	46
5.1	Measurement of alternating voltage (AC).....	46
5.2	Frequency measurement	47
5.3	Measurement % of duty cycle (pulse filling indicator)	47
5.4	DC voltage measurement.....	47
5.5	Measurement of resistance	48
5.6	Circuit continuity test	49
5.7	Diode test.....	49
5.8	Measurement of capacitance	50
5.9	Current measurement	50
5.9.1	The range of 10 A	51
5.9.2	Range of mA, μ A.....	51
6	Special Features	52
6.1	MAX/MIN/R button	52
6.1.1	MAX/MIN function	52
6.1.2	Manual change of the range.....	52
6.2	Button  	52
6.2.1	Flashlight	52
6.2.2	Wireless communication	52

6.3	Button HOLD 	53
6.3.1	HOLD function	53
6.3.2	Display backlight	53
6.4	Auto-Off	53
7	Replacing the battery	54
8	Fuse replacement	56
9	Maintenance and care	57
10	Storage	58
11	Dismantling and Disposal	58
12	Annexes	59
12.1	Technical data	59
12.2	Operating data	61
12.3	Bluetooth specification	62
12.4	Standard equipment	62
12.5	Additional equipment	62
13	Service	62
14	Laboratory services	63

1 Introduction

Thank you for purchasing Sonel multimeter. CMM-11 meter is a modern, easy and safe measuring device. Please acquaint yourself with this manual in order to avoid measuring errors and prevent possible problems in operation of the meter.

This manual contains three types of warnings. They are presented as a framed text describing the possible risks for the user and the device. Texts starting with word **'WARNING'** describe situations, which may endanger user's life or health, when instructions are not followed. Word **'CAUTION!'** begins a description of a situation, which may result in device damage, when instructions are not followed. Indication of possible problems is preceded by word **'Note'**.

WARNING:

CMM-11 meter is designed to measure the current and AC/DC voltage, frequency, resistance, capacitance, as well as to test the circuit continuity and diodes. Any application that differs from those specified in the present manual may result in a damage to the device and constitute a source of danger for the user.

WARNING:

CMM-11 meter must be operated only by appropriately qualified personnel with relevant certificates authorising the personnel to perform works on electric systems. Unauthorized use of the meter may result in its damage and may be a source of serious hazard to the user.

WARNING:

Before operating the device, read thoroughly this manual and observe the safety regulations and guidelines provided by the producer. Failure to follow instructions specified in this manual may result in a damage to the device and be a source of serious hazard to the user.

2 Safety

2.1 General rules

In order to provide conditions for correct operation and the correctness of the obtained results, the following recommendations must be observed:

- before using the meter read carefully this manual,
- the meter should be operated only by qualified persons that have passed health and safety training,
- be very careful when measuring voltages exceeding (as per IEC 61010-1:2010/AMD1:2016):
 - ⇒ 60 V DC,
 - ⇒ 30 V AC RMS,
 - ⇒ 42.4 V AC of peak value,as they generate a potential risk of electric shock,
- do not exceed the maximum limits of the input signal,
- during the voltage measurements do not switch the device in the current or resistance measuring mode and vice versa,
- when changing ranges, always disconnect the test leads from the tested circuit,
- measuring probes should be kept in the space provided, restricted by a special barrier to avoid accidental contact with exposed metal parts,
- If during the measurement symbol **OL** appears on the screen, it indicates that the measured value exceeds the measurement range,

- It is unacceptable to operate:
 - ⇒ a damaged meter which is completely or partially out of order,
 - ⇒ a device with damaged insulation of test leads,
 - ⇒ a meter stored for an excessive period of time in disadvantageous conditions (e.g. excessive humidity).
- repairs may be carried out only by an authorised service point.

WARNING:

Never start the measurements if you have wet or damp hands.

WARNING:

Do not perform measurements in explosive atmosphere (e.g. in the presence of flammable gases, vapours, dusts, etc.). Using the meter in such conditions may result in sparking and cause an explosion.

CAUTION!

The limit values of the input signal

Function	The maximum input value
A AC, A DC	10 A DC/AC RMS
μ A/mA AC, μ A/mA DC	500 mA DC/AC RMS
V DC, V AC, frequency, duty cycle	600 V DC/AC RMS
Resistance, capacitance, diode test	250 V DC/AC RMS

2.2 Safety symbols



This symbol located near another symbol or terminal, indicates that the user should read the further information contained in the manual.



This symbol located near the terminal, indicates that in normal use there is a possibility of dangerous voltages.



Protection class II – double insulation

3 Preparing the meter for operation

After purchasing the meter, check whether the content of the package is complete.

Before performing the measurement:

- make sure that the battery level is sufficient for measurements,
- make sure that the device has fuse installed and efficient,
- check whether the meter casing and insulation of the test leads are not damaged,
- to ensure consistent measurement results it is recommended to connect **black** lead to **COM** terminal and **red** lead to other terminals,
- when the meter is not in use, set the function switch in **OFF** position.

The device has the **AUTO-OFF function** triggered after approx. 15 minutes of user inactivity. To turn the meter on again, set the function switch to **OFF** position and then set it at the desired function.

WARNING:

Connecting wrong or damaged leads may cause electric shock.

WARNING:

The meter must not be connected to the voltage source when it is set to current or resistance measurement or to diode test. Failure to observe this precaution may damage the meter!

When using the meter, be sure to:

- discharge capacitors in the tested power sources,
- disconnect the power supply when measuring the resistance and diode tests,
- turn off the meter and disconnect test leads before removing the back cover to replace the battery or fuses.

WARNING:

Do not use the meter if the cover of battery and/or fuse compartment is removed.

Note:

It is possible that in certain low ranges of AC or DC voltage, when the meter is not connected to the leads, the screen will show random and variable readings. This is a normal phenomenon, which results from the input sensitivity with high input resistance. When connected to a circuit, the read-out will stabilize and the meter will provide the correct value.

4 Functional Description

4.1 Measuring terminals and functions



1 LCD with 4-digit display

2 MAX/MIN/R button

- Displaying the highest / lowest value from those currently recorded
 - ⇒ To enable the function – press shortly
 - ⇒ Selection of maximum or minimum value – press shortly
 - ⇒ To disable the function – press and hold longer than 1 s.
- Manual change of the measuring range
 - ⇒ To enable the function – press and hold longer than 1 s.
 - ⇒ Range selection – press shortly
 - ⇒ To disable the function – press and hold

3 Function button

- Flashlight mode (press shortly)
- Wireless communication mode (press and hold)

4 Button HOLD

- Freezing the measurement results on the display (press shortly)
- Activating the backlight of the display (press and hold)

5 Rotary switch

Function selection:

- $\approx \mu\text{A}$ – measurement of direct and alternating current, up to 400.0 μA
- $\approx \text{mA}$ – measurement of direct and alternating current, up to 400.0 mA
- $\approx 10\text{A}$ – measurement of direct and alternating current, up to 10 A
- **OFF** – the meter is switched off
- $\tilde{V}_{\text{Hz}\%}$ – measurement of AC voltage, frequency, and duty cycle
- $\overline{V}$ – DC voltage measurement
- $\Omega \rightarrow \bullet \rightarrow \infty$) **CAP** – measurement of resistance, continuity, capacitance, diode test

6 Measuring terminal VΩHz% $\rightarrow$ ⚡⦿))) mACAP

Measuring input for measurements other than current measurement up to 10 A.

7 COM measuring terminal

Measuring input, common for all measuring functions.

8 Measuring terminal 10A

Measuring input for AC and DC measurements, up to 10 A.

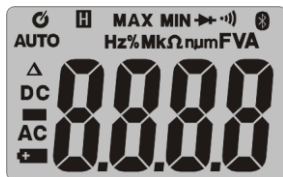
9 MODE button

Changing the measurement mode: DC / AC / Hz / % / V / resistance / continuity / diode test / capacity

10 Battery compartment cover (at the rear of the device)

11 Fuse compartment cover (at the rear of the device)

4.2 Display



H	HOLD function activated
-	Negative read-out value
0...9999	The measurement value
AUTO	Automatic range setting
DC / AC	Constant signal / Alternating signal

	Low battery
mV	Voltage measurement
V	Voltage measurement
Ω	Measurement of resistance
A	Current measurement
F	Measurement of capacitance
Hz	Measurement of frequency
n / μ / m / k / M	The prefix of multiple measurement unit
	Continuity test
	Diode test
	Bluetooth wireless transmission
	Auto-off mode

4.3 Leads

The manufacturer guarantees the correctness of read-outs only when original test leads are used.

WARNING:

Connecting wrong leads may cause electric shock or measurement errors.

Note:

The probes are equipped with additional removable tip guards.

5 Measurements

The content of this chapter should be thoroughly read and understood since it describes methods of measurements and basic principles of interpreting measurement results.

5.1 Measurement of alternating voltage (AC)

WARNING:

Electric shock hazard. The ends of measuring probes, due to their length, may not reach the live parts inside some network connections of low-voltage electrical equipment, because the contacts are arranged inside the sockets. In such a case, the read-out will be 0 V with the simultaneous presence of voltage in the socket.

Before acknowledging the absence of voltage in the socket make sure that the ends of the of the probe touch the metal contacts inside the socket.

NOTE

Do not measure the voltage when an electric motor located within the circuit is being switched on or off. Resulting voltage spikes may damage the meter.

To perform AC voltage measurement:

- set the rotary switch at $\tilde{V}_{Hz\%}$
- shortly press **MODE** button, until symbol **AC** is shown on the display,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **VΩHz%mACAP** terminal,
- contact the tips of test probes to the points of measurement,
- read the measurement result on the display.

5.2 Frequency measurement

To perform frequency measurement:

- set the rotary switch at $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- press **MODE** button, until symbol **Hz** is shown on the display,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **VΩHz% ** mACAP terminal,
- contact the tips of test probes to the points of measurement,
- read the measurement result on the display.

5.3 Measurement % of duty cycle (pulse filling indicator)

To perform the measurement:

- set the rotary switch at $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- press **MODE** button, until symbol **%** is shown on the display,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **VΩHz% ** mACAP terminal,
- contact the tips of test probes to the points of measurement,
- read the measurement result on the display.

5.4 DC voltage measurement

WARNING:

Electric shock hazard. The ends of measuring probes, due to their length, may not reach the live parts inside some network connections of low-voltage electrical equipment, because the contacts are arranged inside the sockets. In such a case, the read-out will be 0 V with the simultaneous presence of voltage in the socket.

Before acknowledging the absence of voltage in the socket make sure that the ends of the of the probe touch the metal contacts inside the socket.

NOTE

Do not measure the voltage when an electric motor located within the circuit is being switched on or off. Resulting voltage spikes may damage the meter.

To perform DC voltage measurement:

- set the rotary switch at $\overline{V}$,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **VΩHz%  mACAP** terminal,
- contact the tips of test probes to the points of measurement; red probe should be applied to the point of higher potential,
- read the measurement result on the display.

5.5 Measurement of resistance

WARNING:

Do not perform measurements on the circuit under the voltage. Before the measurement disconnect the power and discharge capacitors.

To perform the resistance measurement:

- set the rotary switch at Ω  **CAP**,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **VΩHz%  mACAP** terminal,
- press **MODE** button, to display Ω on the screen,
- contact the tips of test probes to the points of measurement; the best solution is to disconnect one side of the tested element, to prevent the remaining part of the circuit interfere with the read-out of the resistance value,
- read the measurement result on the display.

5.6 Circuit continuity test

WARNING:

Do not perform measurements on the circuit under the voltage. Before the measurement disconnect the power and discharge capacitors.

To perform the continuity test:

- set the rotary switch at $\Omega \rightarrow \bullet \rightarrow \text{CAP}$,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **V Ω Hz% $\rightarrow \bullet \rightarrow \text{mACAP}$** terminal,
- press **MODE** button, to display $\bullet \rightarrow \text{mACAP}$ on the screen,
- contact the tips of test probes to the points of measurement,
- read the measurement result on the display; the beep will be activated when resistance values are below approx. **50 Ω** .

5.7 Diode test

WARNING:

Do not perform measurements on the circuit under the voltage. Before the measurement disconnect the power and discharge capacitors. Do not test the diode under voltage.

To perform the diode test:

- set the rotary switch at $\Omega \rightarrow \bullet \rightarrow \text{CAP}$,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **V Ω Hz% $\rightarrow \bullet \rightarrow \text{mACAP}$** terminal,
- press **MODE** button, to display $\rightarrow \bullet$ and **V** on the screen,
- contact the tips of test probes to the diode. The red test probe should contact the anode and the black should contact cathode,
- read the test result on the display – the forward voltage is displayed.

- ⇒ For a typical silicon rectifier diode, it is approx. 0.7 V, and for a germanium diode it is approx. 0.3 V
- ⇒ For LEDs with a low power, typical voltage value is in the range of 1.2...5.0 V depending on the colour.
- ⇒ If the diode is polarized in the reverse direction, or there is a break in the circuit, the display will show **OL**.
- ⇒ When the diode is shorted, the meter will show a value near **0 V**,
- after completing the measurements, remove test leads from the terminals of the meter.

5.8 Measurement of capacitance

WARNING:

Risk of electric shock. Disconnect the power supply from the tested capacitor and discharge all capacitors before any starting capacity measurements.

To perform the measurement:

- set the rotary switch at **Ω--** **CAP**,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **VΩHz%--** **mACAP** terminal,
- press **MODE** button, to display **nF** on the screen,
- contact the probe tips to the tested capacitor,
- read the measurement result on the display.

5.9 Current measurement

WARNING:

To avoid the electric shock, the device must not be connected to circuits in which the measuring voltage exceeds 600 V.

NOTE

Do not make current measurements of 10 A for longer than 30 seconds. Exceeding this time may cause damage to the meter and/or test leads.

When the current of 10 A, the interval between successive tests should be approx. 15 minutes.

5.9.1 The range of 10 A

To perform the current measurement:

- set the rotary switch at **10A**,
- press **MODE** button to display the following values on the display:
 - ⇒ **AC**, if you measuring Alternating Current,
 - ⇒ **DC**, if you measuring Direct Current,
- connect black test lead to **COM** terminal and red test lead to **10A** terminal,
- disconnect the power supply from the tested circuit and then connect the meter in series (for **DC** circuits: connect the red probe to the positive pole),
- turn on the power supply of the circuit,
- read the measurement result on the display.

5.9.2 Range of mA, μ A

To perform the current measurement:

- set the rotary switch at $\approx$ mA or $\approx$ μ A
(it is recommended to start the measurement from the position of the rotary switch in the higher range)
- press **MODE** button to display the following values on the display:
 - ⇒ **AC**, if you measuring Alternating Current,
 - ⇒ **DC**, if you measuring Direct Current,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **V Ω Hz%  mACAP** terminal,
- disconnect the power supply from the tested circuit and then connect the meter in series (for **DC** circuits: connect the red probe to the positive pole),
- turn on the power supply of the circuit,
- read the measurement result on the display.

6 Special Features

6.1 MAX/MIN/R button

6.1.1 MAX/MIN function

- To enable the mode, press **MAX/MIN/R**.
- Press **MAX/MIN/R** button to switch between the extreme values of the on-going measurement.
 - ⇒ **MAX** control light – the meter displays the highest value out of existing measurement readings.
 - ⇒ **MIN** control light – the meter displays the lowest value out of existing measurement readings.
- To disable the function, press and hold **MAX/MIN/R** button for approx. **1 second**.

6.1.2 Manual change of the range

- To enable the function, press and hold **MAX/MIN/R button longer than 1 second**.
- Press **MAX/MIN/R**, to switch the measuring range.
- To disable the function, press and hold **MAX/MIN/R** button.

6.2 Button

6.2.1 Flashlight

Shortly press   button, to turn on or off the flashlight mode.

6.2.2 Wireless communication

The multimeter is equipped with a wireless data transfer mode for devices with installed **Soneli Multimeter Mobile MM** software. To enable the mode, long press   button. The meter will be visible in the Bluetooth manager of any receiver device as **CMM-11**.

Details of cooperation with the mobile application are provided in **Soneli Multimeter Mobile MM** manual.

6.3 *Button HOLD*

6.3.1 HOLD function

This function is used to 'freeze' the measurement result on the display. To do this, shortly press **HOLD**  button. When the function is enabled, the display shows symbol **H**.

To return to the normal operation mode of the device, press **HOLD**  button again.

6.3.2 Display backlight

Pressing and holding **HOLD**  button for **2 seconds** will turn ON/OFF the display backlight function.

6.4 *Auto-Off*

The meter automatically shuts off after **15 minutes** of user inactivity. Symbol  in the upper left corner of the display indicates activated function.

Auto-off function may be temporarily disabled. For this purpose:

- set the rotary switch at **OFF** position,
- press and hold **MODE** button,
- set the rotary switch at the desired measuring function,
- wait until the meter reaches the measurement readiness,
- release **MODE** button.

Note:

Each pass of the rotary switch through "OFF" position with non-pressed **MODE** button, will activate again the Auto-Off function.

7 Replacing the battery

CMM-11 is powered by two LR03 AAA 1.5 V batteries or two NiMH LR03 AAA 1.2 V rechargeable batteries. It is recommended to use alkaline batteries.

Note:

While performing the measurements with the battery symbol displayed, the user must be aware of additional measurement uncertainties or unstable operation of the device.

WARNING:

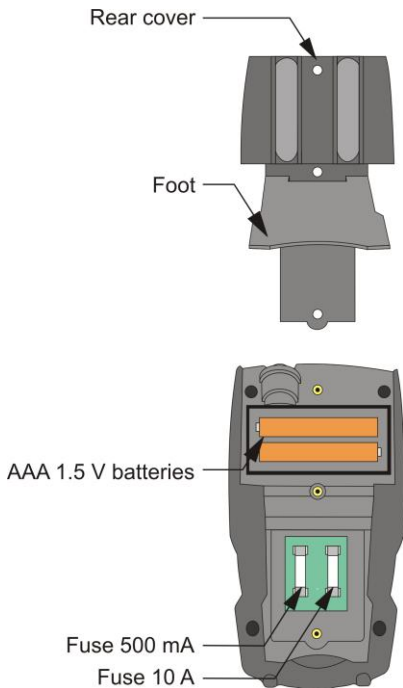
If the test leads are left in the terminals during replacement of the batteries, they may generate a risk of electric shock.

To replace the battery:

- **remove test leads from the terminals of the meter.**
- set the rotational function selector at **OFF**,
- lift the foot at the back of the meter,
- use a Phillips screwdriver to loosen the three screws fixing the rear cover,
- remove the cover,
- replace discharged batteries with new ones, observing the polarity,
- put on the cover and tighten the fixing screws.

WARNING:

To avoid electric shock, do not use the meter if the battery compartment cover is not in place or is not properly fastened.



Note:

If the meter does not work properly, check the fuses and batteries in order to ensure that they are in proper condition and properly installed in the device.

8 Fuse replacement

WARNING:

If the test leads are left in the terminals during replacement of the fuses, they may generate a risk of electric shock.

To replace the fuse:

- remove test leads from the terminals,
- set the rotational function selector at **OFF**,
- lift the foot at the back of the meter,
- use a Phillips screwdriver to loosen the three screws fixing the rear cover,
- remove the cover,
- gently pry and remove the blown fuse from its bracket,
- install a new fuse,
- put on the cover and tighten the fixing screws.

NOTE

Always use fuses ceramics of the same type (0.5 A/600 V quick acting fuses for the range of μ A and mA and 10 A/600 V quick acting fuses for the range of 10 A).

WARNING:

To avoid electric shock, do not use the meter if the fuse compartment cover is not in place or is not properly fastened.

9 Maintenance and care

The digital multimeter has been designed for many years of reliable use, provided that the following recommendations are observed for its maintenance and care:

1. **THE METER MUST BE DRY.** Wipe the dampened meter.
2. **THE METER MUST BE USED AND STORED IN NORMAL TEMPERATURES.** Extreme temperatures may shorten the life of electronic components and distort or melt plastic parts.
3. **THE METER MUST BE HANDLED CAREFULLY AND GENTLY.** Dropping the meter may damage its electronic elements or the housing.
4. **THE METER MUST BE KEPT CLEAN.** From time to time wipe the housing with a damp cloth. DO NOT use chemicals, solvents or detergents.
5. **USE ONLY NEW BATTERIES OF RECOMMENDED SIZE AND TYPE.** Remove the old or discharged batteries from the meter to avoid leakage and damage.
6. **IF THE METER IS TO BE STORED FOR LONGER THAN 60 DAYS,** remove the batteries and keep them separately.

Note:

The electronic system of the meter does not require maintenance.

10 Storage

During the storage of the device, the following recommendations must be observed:

- disconnect the test leads from the meter,
- make sure that the meter and accessories are dry,
- when the device is to be stored for longer time, remove the battery.

11 Dismantling and Disposal

Worn-out electric and electronic equipment should be gathered selectively, i.e. it must not be placed with waste of another kind.

Worn-out electronic equipment should be sent to a collection point in accordance with the law of waste electrical and electronic equipment.

Before the equipment is sent to a collection point, do not dismantle any elements.

Observe local regulations concerning disposal of packages, waste batteries and accumulators.

12 Annexes

12.1 Technical data

⇒ "m.v." means a standard measured value.

True RMS measurement for AC current

Range	Resolution	Basic uncertainty
400.0 μ A	0.1 μ A	$\pm$ (2.0% m.v. + 5 digits)
4000 μ A	1 μ A	$\pm$ (2.5% m.v. + 5 digits)
40.00 mA	0.01 mA	
400.0 mA	0.1 mA	
10.00 A	0.01 A	$\pm$ (3.0% m.v. + 7 digits)

- Frequency range:
⇒ 50 Hz...60 Hz (other cycles)

DC current measurement

Range	Resolution	Basic uncertainty
400.0 μ A	0.1 μ A	$\pm$ (1.0% m.v. + 3 digits)
4000 μ A	1 μ A	$\pm$ (1.5% m.v. + 3 digits)
40.00 mA	0.01 mA	
400.0 mA	0.1 mA	
10.00 A	0.01 A	$\pm$ (2.5% m.v. + 5 digits)

True RMS voltage measurement

Range	Resolution	Basic uncertainty
4.000 V	0.001 V	$\pm$ (1.0% m.v. + 5 digits)
40.00 V	0.01 V	
400.0 V	0.1 V	
600 V	1 V	$\pm$ (1.2% m.v. + 5 digits)

- Input Impedance: 10 M Ω
- Frequency range:
⇒ 50 Hz...60 Hz (other cycles)

DC voltage measurement

Range	Resolution	Basic uncertainty
400.0 mV	0.1 mV	$\pm (1.0\% \text{ m.v.} + 8 \text{ digits})$
4.000 V	0.001 V	$\pm (1.0\% \text{ m.v.} + 3 \text{ digits})$
40.00 V	0.01 V	
400.0 V	0.1 V	
600 V	1 V	$\pm (1.2\% \text{ m.v.} + 3 \text{ digits})$

- Input impedance: 10 M Ω

Measurement of resistance

Range	Resolution	Basic uncertainty
400.0 Ω	0.1 Ω	$\pm (1.0\% \text{ m.v.} + 4 \text{ digits})$
4.000 k Ω	0.001 k Ω	$\pm (1.5\% \text{ m.v.} + 5 \text{ digits})$
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	

Measurement of capacitance

Range	Resolution	Basic uncertainty
40.00 nF	0.01 nF	$\pm (5.0\% \text{ m.v.} + 35 \text{ digits})$
400.0 nF	0.1 nF	$\pm (3.0\% \text{ m.v.} + 5 \text{ digits})$
4.000 μ F	0.001 μ F	
40.00 μ F	0.01 μ F	
400.0 μ F	0.1 μ F	$\pm (4.0\% \text{ m.v.} + 5 \text{ digits})$
4000 μ F	1 μ F	$\pm (5.0\% \text{ m.v.} + 5 \text{ digits})$

Measurement of frequency

Range	Resolution	Basic uncertainty
9.999 Hz	0.001 Hz	$\pm (1.0\% \text{ m.v.} + 5 \text{ digits})$
99.99 Hz	0.01 Hz	
999.9 Hz	0.1 Hz	
9.999 kHz	0.001 kHz	
99.99 kHz	0.01 kHz	

Duty cycle measurement

Range	Resolution	Basic uncertainty
0.1... 99.9%	0.1%	$\pm (1.2 \% \text{ m.v.} + 2 \text{ digits})$

- Sensitivity: the minimum value of the effective voltage of 8 V
- Pulse width: 100 μ s – 100 ms
- Frequency: 5 Hz to 99.99 kHz

12.2 Operating data

- a) measurement category according to IEC 61010-1:2004..... CAT III 600 V
- b) type of insulationdouble, Class II
- c) degree of housing protection acc. to PN-EN 60529 IP65
- d) pollution degree 2
- e) power supply of the meter 2 x AAA 1.5 V battery
 2 x AAA NiMH 1.2 V rechargeable battery
- f) diode test I = 0.3 mA, $U_0 < 3.3 \text{ V DC}$
- g) continuity test I < 0.5 mA, acoustic signal for R < 50 Ω
- h) indication for range exceeding OL symbol
- i) low battery indication symbol 
- j) measurement rate 2 measurements per second
- k) input impedance 10 M Ω (V AC/DC)
- l) AC read-out True RMS (A AC and V AC)
- m) LCD Display, 4 digit with backlit
 9999 counts with function indicators
- n) dimensions 121 x 67 x 45 mm
- o) meter weight 204 g
- p) meter weight (without batteries) 181 g
- q) fuses mA and μ A range: 0.5 A / 600 V fast,
 A range: 10 A / 600 V fast
- r) operating temperature +5...+40°C
- s) operating humidity < 80% for temp. $\leq 31^\circ\text{C}$
 decreasing linearly to 50% at temp. 40°C
- t) storage temperature -20...+60°C
- u) storage humidity < 80%
- v) maximum operating altitude 2000 m
- w) Auto-Off function approx. 15 min
- x) compliance with the requirements of the following standards
 EN 61010-1
 EN 61010-031, EN 61010-2-033
 EN 61326-1, EN 61326-2-2
- y) quality standard ISO 9001

12.3 Bluetooth specification

Version	v4.0+EDR
Frequency range.....	2400 MHz...2483,5 MHz (ISM band)
Guard band.....	2 MHz < f < 3,5 MHz
Modulation method	GFSK, 1 Mbps, 0,5 gauss
Receiving signal range.....	-82...-20 dBm
Transmission power minimum.....	-18...+4 dBm

12.4 Standard equipment

The standard set of equipment supplied by the manufacturer includes:

- CMM-11 meter,
- test leads (2 pcs),
- two LR03 AAA 1.5 V batteries,
- user manual,
- guarantee card.

12.5 Additional equipment

Additionally, the following items that are not included in the scope of standard equipment can be purchased from the manufacturer or the distributors:

- S1 carrying case – **WAFUTS1**
- CS-1 cable simulator – **WAADACS1**

13 Service

The provider of guarantee and post-guarantee services is:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Poland

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

e-mail: export@sonel.pl

web page: www.sonel.pl

Note:

Service repairs must be performed only by the manufacturer.

Made in China for SONEL S.A.

14 Laboratory services

SONEL Testing and Calibration Laboratory has been accredited by the Polish Center of Accreditation for the calibration of measuring instruments AP 173 in the following field - electrical properties in DC and LF circuits: voltage and current (DC), voltage and current (AC), resistance (DC), electrical power.



AP 173

SONEL Testing and Calibration Laboratory offers validation and calibration services for the following instruments used for measuring electrical and non-electrical parameters. The following instrument types are calibrated:

- meters for measurements of electrical properties and parameters of power networks:
 - voltage meters,
 - current meters (including clamp meters),
 - resistance meters,
 - insulation resistance meters,
 - earthing resistance meters,
 - short-circuit loop impedance meters,
 - RCD meters,
 - power quality analyzers,
 - electrical equipment safety testers,
 - active and passive electrical power meters for alternating current,
 - multimeters,
 - multifunction meters covering the functions of the above-mentioned instruments,

- standards of electrical properties:
 - calibrators,
 - resistance standards,
- instruments for the measurements of non-electrical:
 - pyrometers,
 - thermo-imaging cameras.
 - lux meters.

The Calibration Certificate is a document specifying the relationship between the standard and the instrument's indication with indication of measurement uncertainty.

According to ILAC-G24:2007 „Guidelines for the determination of calibration intervals of measuring instruments”, SONEC S.A. recommends periodical metrological inspection of the instruments it manufactures no less frequently than once every **13 months**.

For new instruments provided with the Calibration Certificate or Validation Certificate at the factory, re-calibration should be performed within **13 months** from the date of purchase, however, no later than **25 months** from the date of purchase.

ATTENTION !

The person performing the measurements should be absolutely sure about the efficiency of the device being used. Measurements made with an inefficient meter can contribute to an incorrect assessment of the effectiveness of health protection and even human life.

Measurements carried out in an accredited calibration laboratory (with competences confirmed by PCA), it is certain that they were made in accordance with applicable standards, procedures, including the best reliability.



MANUAL DE USO

MULTÍMETRO DIGITAL

CMM-11



El multímetro CMM-11 está diseñado para medir la tensión continua y alterna, corriente continua y alterna, resistencia, capacidad eléctrica, frecuencia, ciclo de trabajo (de llenado), y prueba de diodos y de la continuidad.

Las características más importantes del instrumento CMM-11 son:

- comunicación inalámbrica Bluetooth para transmitir los resultados de las mediciones a los dispositivos móviles con Android,
- selección del rango automática y manual,
- función HOLD que retiene la lectura en la pantalla del medidor,
- retroiluminación de la pantalla para leer los resultados de las mediciones en caso de poca luz,
- linterna incorporada permite iluminar el lugar de medición,
- señalización sonora de la continuidad del circuito,
- desactivación automática del dispositivo sin usar,
- pantalla 4 dígitos (lectura 9999).

ÍNDICE

1	Introducción	69
2	Seguridad	70
2.1	Normas generales.....	70
2.2	Símbolos de seguridad.....	72
3	Preparación del medidor para el trabajo.....	72
4	Descripción funcional	74
4.1	Tomas y funciones de medición.....	74
4.2	Pantalla	76
4.3	Cables.....	77
5	Mediciones	78
5.1	Medición de la tensión alterna.....	78
5.2	Medición de frecuencia	79
5.3	Medición % del ciclo de trabajo (coeficiente de relleno de impulso).....	79
5.4	Medición de la tensión continua	79
5.5	Medición de resistencia.....	80
5.6	Prueba de continuidad del circuito	81
5.7	Prueba de diodo.....	81
5.8	Medición de la capacidad.....	82
5.9	Medición de corriente.....	82
5.9.1	Rango de 10 A.....	83
5.9.2	Rango mA, μ A.....	83
6	Funciones especiales.....	84
6.1	Botón MAX/MIN/R.....	84
6.1.1	Función MAX/MIN.....	84
6.1.2	Cambio manual del rango	84
6.2	Botón  	84
6.2.1	Linterna.....	84
6.2.2	Comunicación inalámbrica	84

6.3	Botón HOLD 	85
6.3.1	Función HOLD	85
6.3.2	Iluminación de la pantalla	85
6.4	Apagado automático del aparato	85
7	Reemplazo de batería	86
8	Cambio de los fusibles	88
9	Mantenimiento y conservación	89
10	Almacenamiento	90
11	Desmontaje y utilización	90
12	Archivos adjuntos	91
12.1	Datos técnicos	91
12.2	Datos de uso	93
12.3	Especificación Bluetooth	94
12.4	Equipamiento estándar	94
12.5	Equipamiento adicional	94
13	Servicio	94

1 Introducción

Gracias por comprar el multímetro de la marca Sonel. El medidor CMM-11 es un instrumento de medición moderno, de alta calidad, fácil y seguro de usar. Lea estas instrucciones para evitar errores de medición y prevenir posibles problemas relacionados con el funcionamiento del medidor.

En este manual se utilizan tres tipos de avisos. Se trata de textos en el marco que describen los posibles riesgos tanto para el usuario como para el medidor. Los textos que comienzan con la palabra '**ADVERTENCIA**' describen las situaciones en las que puede haber un peligro para la vida o la salud, si no cumple con las instrucciones. La palabra '**¡ATENCIÓN!**' da comienzo a la descripción de la situación en la que el incumplimiento de las instrucciones puede dañar el dispositivo. Los indicios de posibles problemas están precedidos por la palabra "**Atención**".

ADVERTENCIA:

El medidor CMM-11 está diseñado para medir la tensión continua y alterna, frecuencia, resistencia, capacidad, así como las pruebas de diodos y continuidad. El uso del instrumento distinto del especificado en este manual de instrucciones, puede causar daño y ser fuente de un grave peligro para el usuario.

ADVERTENCIA:

El medidor CMM-11 puede ser utilizado sólo por las personas cualificadas que estén facultadas para trabajar con las instalaciones eléctricas. El uso del medidor por personas no autorizadas puede dañar el dispositivo y ser fuente de un grave peligro para el usuario.

ADVERTENCIA:

Antes de utilizar el instrumento debe leer cuidadosamente este manual de instrucciones y seguir las normas de seguridad y las recomendaciones del fabricante. El incumplimiento de las recomendaciones especificadas puede dañar el instrumento y ser fuente de un grave peligro para el usuario.

2 Seguridad

2.1 Normas generales

Para garantizar el servicio adecuado y la exactitud de los resultados obtenidos hay que seguir las siguientes precauciones:

- antes de utilizar el medidor debe leer atentamente el presente manual de instrucciones,
- el instrumento debe ser utilizado únicamente por el personal adecuadamente cualificado y formado en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo,
- se debe tener precaución al medir tensiones superiores a (según la norma IEC 61010-1:2010/AMD1:2016):
 - ⇒ 60 V DC,
 - ⇒ 30 V AC RMS,
 - ⇒ 42,4 V AC del pico,ya que plantean un riesgo de descarga eléctrica,
- no exceda los límites máximos de la señal de entrada,
- durante las mediciones de tensión no se debe cambiar el instrumento en el modo de medición de corriente o resistencia,
- al cambiar los rangos debe desconectar siempre los cables de medición del circuito medido,
- sondas deben conservarse en un espacio especial con barrera para evitar el contacto accidental de las piezas metálicas,
- si durante la medición aparece el símbolo **OL** en la pantalla, esto significa que el valor medido excede el rango de medición,

- es inaceptable el uso de:
 - ⇒ el medidor que ha sido dañado y está total o parcialmente estropeado
 - ⇒ los cables con aislamiento dañado
 - ⇒ el medidor guardado demasiado tiempo en malas condiciones (p. ej. húmedas)
- las reparaciones pueden ser realizadas sólo por el servicio autorizado.

ADVERTENCIA:

No se puede medir si el usuario tiene las manos mojadas o húmedas.

ADVERTENCIA:

No tome mediciones en atmósfera explosiva (por ejemplo, en la presencia de gases inflamables, vapores, polvo, etc.). El uso del medidor en estas condiciones puede causar chispas y provocar una explosión.

¡ATENCIÓN!

Valores límites de señal de entrada

Función	Valor máximo de entrada
A AC, A DC	10 A DC/AC RMS
μ A/mA AC, μ A/mA DC	500 mA DC/AC RMS
V DC, V AC, frecuencia, ciclo de trabajo	600 V DC/AC RMS
Resistencia, capacidad, prueba de diodo	250 V DC/AC RMS

2.2 Símbolos de seguridad



Este símbolo, situado cerca de otro símbolo o un enchufe, indica que el usuario debe consultar más información en el manual de instrucciones.



Este símbolo, situado cerca del enchufe, sugiere que en condiciones normales de uso, existe la posibilidad de tensiones peligrosas.



clase de protección II – aislamiento doble

3 Preparación del medidor para el trabajo

Después de comprar el medidor, hay que comprobar la integridad del contenido del paquete.

Antes de realizar la medición hay que:

- asegurarse si el estado de la batería permite las mediciones,
- asegurarse de que el dispositivo tiene fusibles eficientes,
- comprobar si la carcasa del medidor y el aislamiento de los cables de medición no están dañados,
- para asegurar la interpretación única de los resultados de la medición, se recomienda conectar al enchufe **COM** conectar el cable **negro**, el cable **rojo** a los otros enchufes,
- ajustar el conmutador de función en **OFF** (apagado) cuando no se utiliza el medidor.

El instrumento está equipado con la función del **apagado automático** después de aprox. 15 minutos de inactividad. Para volver a encender el medidor, ajustar el conmutador de función en **OFF**, y luego poner la función deseada.

ADVERTENCIA:

La conexión de los cables incorrectos o dañados puede causar descarga de corriente.

ADVERTENCIA:

El medidor no debe estar conectado a la fuente de tensión cuando se establece la medición de corriente, resistencia o prueba de diodo. ¡El incumplimiento con esta recomendación puede dañar el medidor!

Al utilizar el medidor, asegurarse de:

- descargar los condensadores en las fuentes de alimentación examinadas,
- desconectar la alimentación cuando se mide la resistencia y se prueban los diodos,
- apagar el medidor y desconectar los cables de medición antes de desmontar la tapa posterior para reemplazar la batería o los fusibles.

ADVERTENCIA:

No utilizar el medidor si la tapa de la batería y/o fusibles está desmontada.

Nota:

Existe la posibilidad de que en ciertos rangos bajos de la tensión continua o alterna, cuando los cables de medición no están conectados al medidor, aparecerán lecturas aleatorias y variables en la pantalla. Este es un fenómeno normal que resulta de la sensibilidad de entrada con elevada resistencia de entrada. La lectura se estabilizará y el medidor dará el valor correcto después de conectarlo a un circuito.

4 Descripción funcional

4.1 Tomas y funciones de medición



1 Pantalla LCD con la 4 dígitos

2 Botón MAX/MIN/R

- Mostrar el valor más grande/más pequeño de todos los valores registrados actualmente
 - ⇒ Activación de la función – pulsar brevemente
 - ⇒ Selección del valor máximo o mínimo – pulsar brevemente
 - ⇒ Desactivación de la función – pulsar y mantener pulsado durante más de 1 s
- Cambio manual del rango de medición
 - ⇒ Desactivación de la función – pulsar y mantener pulsado durante más de 1 s
 - ⇒ Selección del rango – pulsar brevemente
 - ⇒ Desactivación de la función – pulsar y mantener pulsado

3 Botón de función

- Modo de linterna (pulsar brevemente)
- Modo de comunicación inalámbrica (pulsar y mantener pulsado)

4 Botón HOLD

- Mantener el resultado de medición en la pantalla (pulsar brevemente)
- Retroiluminación de la pantalla (pulsar y mantener pulsado)

5 Interruptor rotatorio

Selección de función:

-  **μA** – medición de corriente continua y alterna hasta 400,0 μA
-  **mA** – medición de corriente continua y alterna de hasta 400,0 mA
-  **10A** – medición de corriente continua y alterna hasta 10 A
- **OFF** – medidor apagado

H	Función HOLD activada
-	Valor negativo de la lectura
0...9999	Valor de medición
AUTO	Ajuste automático de rango
DC / AC	Señal continua / Señal alterna
	Batería descargada
mV	Medición de tensión
V	Medición de voltaje
Ω	Medición de resistencia
A	Medición de corriente
F	Medición de capacidad
Hz	Medición de frecuencia
n / μ / m / k / M	Prefijo de múltiplos de la unidad de medición
	Prueba de continuidad
	Prueba de diodo
	Transmisión inalámbrica Bluetooth
	Modo del apagado automático

4.3 Cables

El fabricante garantiza la exactitud de las indicaciones sólo si se utilizan los cables proporcionados por él.

ADVERTENCIA:

La conexión de los cables incorrectos puede causar descarga de corriente o se pueden producir errores de medición.

Nota:

Las sondas están equipadas con unos protectores adicionales y extraíbles de puntas.

5 Mediciones

Por favor, lea cuidadosamente el contenido de este capítulo, ya que se ha descrito la forma de tomar las medidas y los principios básicos de interpretación de los resultados.

5.1 Medición de la tensión alterna

ADVERTENCIA:

Peligro de descarga eléctrica. Las puntas de las sondas de medición pueden no ser lo suficientemente largas para llegar a los elementos bajo tensión de algunas conexiones de baja tensión para los aparatos eléctricos, ya que los contactos están colocados profundamente en los enchufes. En este caso, la lectura será 0 V mientras hay tensión en la toma.

Antes de afirmar la ausencia de tensión en la toma hay que asegurarse de que las puntas de la sonda tocan los contactos de metal dentro de la toma.

ATENCIÓN:

No se puede medir la tensión cuando estamos encendiendo o apagando el motor eléctrico en el circuito. Esto se debe a los picos de voltaje que pueden dañar el medidor.

Para realizar la medición de la tensión alterna hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- pulsar brevemente el botón **MODE** hasta que el símbolo **AC** aparezca en la pantalla,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **VΩHz% → (●) mACAP**,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de la medición,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

5.2 Medición de frecuencia

Para realizar la medición de frecuencia hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- pulsar el botón **MODE** hasta que el símbolo **Hz** aparezca en la pantalla,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **V Ω Hz%  mACAP**,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de la medición,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

5.3 Medición % del ciclo de trabajo (coeficiente de relleno de impulso)

Para realizar la medición hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición $\tilde{V}_{Hz\%}$,
- pulsar brevemente el botón **MODE** hasta que el símbolo **%** aparezca en la pantalla,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **V Ω Hz%  mACAP**,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de la medición,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

5.4 Medición de la tensión continua

ADVERTENCIA:

Peligro de descarga eléctrica. Las puntas de las sondas de medición pueden no ser lo suficientemente largas para llegar a los elementos bajo tensión de algunas conexiones de baja tensión para los aparatos eléctricos, ya que los contactos están colocados profundamente en los enchufes. En este caso, la lectura será 0 V mientras hay tensión en la toma. Antes de afirmar la ausencia de tensión en la toma hay que asegurarse de que las puntas de la sonda tocan los contactos de metal dentro de la toma.

ATENCIÓN:

No se puede medir la tensión cuando estamos encendiendo o apagando el motor eléctrico en el circuito. Esto se debe a los picos de voltaje que pueden dañar el medidor.

Para realizar la medición de la tensión continua hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición $\overline{V}$,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **VΩHz% ** **mACAP**,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de medición; la sonda roja debe ser puesta en el punto de mayor potencial,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

5.5 Medición de resistencia

ADVERTENCIA:

No realice mediciones en el circuito que esté bajo tensión. Antes de la medición desconectar la tensión y descargar los condensadores.

Para realizar la medición de la resistencia hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición Ω **** **CAP**,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **VΩHz% ** **mACAP**,
- pulsar el botón **MODE**, para mostrar Ω en la pantalla,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de medición; es mejor desconectar un lado del elemento de prueba para que el resto del circuito no distorsione la lectura de la resistencia,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

5.6 Prueba de continuidad del circuito

ADVERTENCIA:

No realice mediciones en el circuito que esté bajo tensión. Antes de la medición desconectar la tensión y descargar los condensadores.

Para llevar a cabo una prueba de continuidad del circuito se debe:

- poner el conmutador rotativo en la posición $\Omega \rightarrow \bullet$ CAP,
- conectar el cable negro de medición a la toma COM, el cable rojo a la toma $V\Omega Hz \% \rightarrow \bullet$ mACAP,
- pulsar el botón MODE, para mostrar $\bullet$ en la pantalla,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de la medición,
- leer el resultado de la medición en la pantalla; la señal sonora se produce cuando los valores de resistencia son inferiores a **50 Ω** .

5.7 Prueba de diodo

ADVERTENCIA:

No realice mediciones en el circuito que esté bajo tensión. Antes de la medición desconectar la tensión y descargar los condensadores. No examinar el diodo que está bajo tensión.

Para probar los diodos se debe:

- poner el conmutador rotativo en la posición $\Omega \rightarrow \bullet$ CAP,
- conectar el cable negro de medición a la toma COM, el cable rojo a la toma $V\Omega Hz \% \rightarrow \bullet$ mACAP,
- pulsar el botón MODE, para mostrar $\rightarrow$ y V en la pantalla,
- poner las puntas de sondas al diodo. La sonda roja debe ser puesta al ánodo y la sonda negra al cátodo,
- leer el resultado de la prueba en la pantalla – se mostrará la tensión directa.

- ⇒ Para un diodo rectificador típico de silicio es de aprox. 0,7 V, y para el diodo de germanio es de aprox. 0,3 V.
- ⇒ Para los LEDs de poca potencia, la tensión típica está en el rango entre 1,2...5,0 V en función del color.
- ⇒ Si el diodo está polarizado en la dirección inversa, o hay una ruptura en el circuito, en la pantalla aparecerá **OL**.
- ⇒ En caso del LED compacto, el medidor indicará el valor cercano a **0 V**,
- al terminar las mediciones quitar los cables de los enchufes de medición del medidor.

5.8 Medición de la capacidad

ADVERTENCIA:

Riesgo de descarga eléctrica. Desconectar el suministro de energía del condensador examinado y descargar todos los condensadores antes de cualquier medición de capacidad.

Para realizar la medición hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición **Ω**  **CAP**,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **VΩHz%**  **mACAP**,
- pulsar el botón **MODE**, para mostrar **nF** en la pantalla,
- poner las puntas de las sondas al condensador bajo prueba,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

5.9 Medición de corriente

ADVERTENCIA:

Para evitar la descarga eléctrica, no conectar el instrumento a los circuitos en los que la tensión de medición es superior a 600 V.

ATENCIÓN:

No realizar las mediciones de corriente de 10 A durante más de 30 segundos. La superación de este tiempo puede causar daños del medidor y/o de los cables de medición.

Al examinar la corriente de 10 A, el intervalo entre pruebas sucesivas debe ser de unos 15 minutos.

5.9.1 Rango de 10 A

Para realizar la medición de la corriente hay que:

- poner el conmutador rotativo en posición **10A**,
- pulsar el botón **MODE** para mostrar en la pantalla el valor:
 - ⇒ **AC**, si se mide la corriente alterna,
 - ⇒ **DC**, si se mide la corriente continua,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **10A**,
- desconectar la alimentación del circuito que está siendo medido, y luego conectar en serie el medidor (para los circuitos **DC**: conectar la sonda roja al polo positivo),
- poner la alimentación del circuito,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

5.9.2 Rango mA, μ A

Para realizar la medición de la corriente hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición **$\approx$ mA o $\approx \mu$ A**
(se recomienda comenzar la medición desde la posición del el conmutador rotativo en el rango superior),
- pulsar el botón **MODE** para mostrar en la pantalla el valor:
 - ⇒ **AC**, si se mide la corriente alterna,
 - ⇒ **DC**, si se mide la corriente continua,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **V Ω Hz%  mACAP**,
- desconectar la alimentación del circuito que está siendo medido, y luego conectar en serie el medidor (para los circuitos **DC**: conectar la sonda roja al polo positivo),
- poner la alimentación del circuito,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

6 Funciones especiales

6.1 Botón MAX/MIN/R

6.1.1 Función MAX/MIN

- Para activar el modo, pulsar el botón **MAX/MIN/R**.
- Pulsar el botón **MAX/MIN/R**, para cambiar entre los valores extremos de la medición actual.
 - ⇒ testigo **MAX** – el medidor muestra el valor más alto de todas las lecturas de medición.
 - ⇒ testigo **MIN** – el medidor muestra el valor más bajo de todas las lecturas de medición.
- Para desactivar la función, pulsar y mantener pulsado el botón **MAX/MIN/R** durante aprox. **1 segundo**.

6.1.2 Cambio manual del rango

- Para activar el modo, pulsar y mantener pulsado el botón **MAX/MIN/R** durante más de **1 segundo**.
- Pulsar el botón **MAX/MIN/R**, para cambiar el rango de medición.
- Para desactivar la función, pulsar y mantener pulsado el botón **MAX/MIN/R**.

6.2 Botón

6.2.1 Linterna

Pulsar brevemente el botón  para encender o apagar la linterna.

6.2.2 Comunicación inalámbrica

El multímetro está equipado con un modo de transferencia de datos inalámbrica a los dispositivos con el software **Sonel Multimeter Mobile MM** instalado. Para activar el modo, mantener pulsado el botón . El medidor será visible en el administrador

de dispositivos Bluetooth de cualquier dispositivo receptor bajo el nombre **CMM-11**.

Los detalles de la colaboración con la aplicación de análisis se pueden encontrar en el manual **Sonel Multimeter Mobile MM**.

6.3 **Botón HOLD**

6.3.1 Función HOLD

Esta función sirve para mantener el resultado de medición en la pantalla. Para ello, pulsar brevemente el botón **HOLD** . Cuando la función está activada, en la pantalla aparece el símbolo **H**.

Para volver al modo normal de funcionamiento del instrumento, volver a pulsar el botón **HOLD** .

6.3.2 Iluminación de la pantalla

Pulsar y mantener pulsado el botón **HOLD**  durante **2 segundos** hace que la retroiluminación de la pantalla se enciende o apaga.

6.4 **Apagado automático del aparato**

El medidor se apaga automáticamente después de **15 minutos** de inactividad. El símbolo  en la esquina superior izquierda de la pantalla indica la actividad de la función.

La función de apagado automático se puede desactivar temporalmente. Para ello:

- poner la perilla a la posición **OFF**,
- pulsar y mantener pulsado el botón **MODE**,
- ajustar la perilla a la función de medición deseada,
- esperar hasta que el medidor esté listo a medir,
- soltar el botón **MODE**.

Nota:

Cada paso a través de la posición OFF en la perilla mientras el botón MODE no está pulsado, vuelve a activar el apagado automático.

7 Reemplazo de batería

El medidor CMM-11 es alimentado por dos pilas LR03 AAA 1,5 V o dos baterías LR03 AAA 1,2 V. Se recomienda el uso de pilas alcalinas.

Nota:

Haciendo mediciones en el mostrador mnemónico de la batería hay que tener en cuenta las incertidumbres adicionales de medición no especificadas o el funcionamiento inestable del instrumento.

ADVERTENCIA:

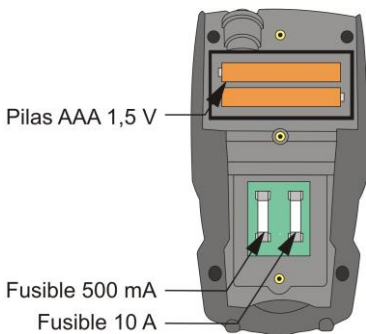
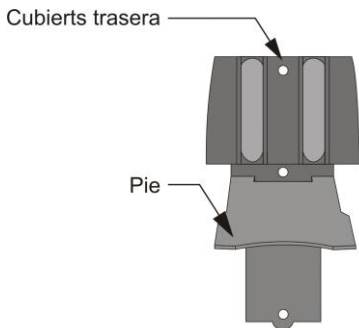
Si dejamos los cables en los enchufes durante el cambio de la batería, esto puede causar una descarga eléctrica.

Para reemplazar la batería hay que:

- **sacar los cables de las tomas de medición del medidor,**
- poner el conmutador rotativo en la posición **OFF**,
- levantar el pie en la parte posterior del medidor,
- con el destornillador cruciforme aflojar los tres tornillos que fijan la tapa del compartimento de pilas,
- retirar la tapa,
- reemplazar las pilas descargadas por otras nuevas, teniendo en cuenta la polaridad,
- poner la tapa y apretar los tornillos de fijación.

ADVERTENCIA:

Para evitar una descarga eléctrica, no utilice el medidor si la tapa de la batería no está en su lugar o no está fijada de forma segura.



Nota:

Si el medidor no funciona correctamente, hay que revisar los fusibles y las baterías para asegurarse de que estén en buenas condiciones y estén bien instaladas en el instrumento.

8 Cambio de los fusibles

ADVERTENCIA:

Dejamos los cables en las tomas del medidor durante el cambio de los fusibles puede causar una descarga eléctrica.

Para cambiar el fusible hay que:

- sacar los cables de las tomas de medición,
- poner el conmutador rotativo en la posición **OFF**,
- levantar el pie en la parte posterior del medidor,
- con el destornillador cruciforme aflojar los tres tornillos que fijan la tapa del compartimento de pilas,
- retirar la tapa,
- levantar suavemente la tapa y retirar el fusible,
- instalar un fusible nuevo,
- poner la tapa y apretar los tornillos de fijación.

ATENCIÓN:

Usar siempre los fusibles de cerámica del mismo tipo (0,5 A/600 V para el rango μ A y mA, 10 A/600 V para el rango 10 A).

ADVERTENCIA:

Para evitar una descarga eléctrica, no utilizar el medidor si la tapa de los fusibles no está en su lugar y no está fijada de forma segura.

9 Mantenimiento y conservación

El multímetro digital está diseñado para que sirva muchos años, siempre y cuando se cumplan las siguientes recomendaciones para su mantenimiento y conservación:

1. **EL MEDIDOR DEBE ESTAR SECO.** Secar el medidor húmedo.
2. **EL MEDIDOR SE USA Y GUARDA A UNA TEMPERATURA NORMAL.** Las temperaturas extremas pueden acortar la vida útil de los componentes electrónicos del medidor y deformar o derretir algunos elementos plásticos.
3. **EL MEDIDOR DEBE SER MANEJADO CON CUIDADO Y DELICADEZA.** La caída del medidor puede causar daños de los componentes electrónicos o de la carcasa.
4. **EL MEDIDOR DEBE SER MANTENIDO LIMPIO.** De vez en cuando debe limpiar la carcasa con un paño húmedo. NO use productos químicos, disolventes ni detergentes.
5. **UTILIZAR SOLAMENTE LAS PILAS NUEVAS DEL TAMAÑO Y TIPO RECOMENDADO.** Retirar del medidor las pilas viejas o gastadas para evitar fugas y daños del instrumento.
6. **SI ESTÁ PREVISTO ALMACENAR EL MEDIDOR DURANTE MÁS DE 60 DÍAS,** retirar las pilas y guardarlas por separado.

Nota:

El sistema electrónico del medidor no requiere mantenimiento.

10 Almacenamiento

Durante el almacenamiento del instrumento, hay que seguir las siguientes instrucciones:

- desconectar los cables del medidor,
- asegurarse de que el medidor y los accesorios estén secos,
- durante un almacenamiento prolongado se debe retirar la pila.

11 Desmontaje y utilización

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos deben ser recogidos por separado, es decir, no se depositan con los residuos de otro tipo.

Los residuos de dispositivos electrónicos deben ser llevados al punto limpio conforme con la Ley sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Antes de enviar el equipo a un punto de recolección no intente desmontar ninguna pieza del equipo.

Hay que seguir las normativas locales en cuanto a la eliminación de envases, pilas usadas y baterías.

12 Archivos adjuntos

12.1 Datos técnicos

⇒ "v.m" significa el valor de medición patrón.

Medición de la corriente alterna (True RMS):

Rango	Resolución	Incertidumbre básica
400,0 μ A	0,1 μ A	$\pm$ (2,0% v.m. + 5 dígitos)
4000 μ A	1 μ A	$\pm$ (2,5% v.m. + 5 dígitos)
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	$\pm$ (3,0% v.m. + 7 dígitos)

- Rango de frecuencia:
⇒ 50 Hz...60 Hz (otras ondas)

Medición de la corriente continua

Rango	Resolución	Incertidumbre básica
400,0 μ A	0,1 μ A	$\pm$ (1,0% v.m. + 3 dígitos)
4000 μ A	1 μ A	$\pm$ (1,5% v.m. + 3 dígitos)
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
10,00 A	0,01 A	$\pm$ (2,5% v.m. + 5 dígitos)

Medición de la tensión alterna (True RMS):

Rango	Resolución	Incertidumbre básica
4,000 V	0,001 V	$\pm$ (1,0% v.m. + 5 dígitos)
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm$ (1,2% v.m. + 5 dígitos)

- Impedancia de entrada: 10 M Ω
- Rango de frecuencia:
⇒ 50 Hz...60 Hz (otras ondas)

Medición de la tensión continua

Rango	Resolución	Incertidumbre básica
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 8 \text{ dígitos})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 3 \text{ dígitos})$
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,2\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$

- Impedancia de entrada: 10 M Ω

Medición de resistencia

Rango	Resolución	Incertidumbre básica
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0 \% \text{ v.m.} + 4 \text{ dígitos})$
4,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (1,5 \% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$
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	

Medición de capacidad

Rango	Resolución	Incertidumbre básica
40,00 nF	0,01 nF	$\pm (5,0 \% \text{ v.m.} + 35 \text{ dígitos})$
400,0 nF	0,1 nF	$\pm (3,0 \% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$
4,000 μ F	0,001 μ F	
40,00 μ F	0,01 μ F	
400,0 μ F	0,1 μ F	$\pm (4,0 \% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$
4000 μ F	1 μ F	$\pm (5,0 \% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$

Medición de frecuencia

Rango	Resolución	Incertidumbre básica
9,999 Hz	0,001 Hz	$\pm (1,0 \% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

Medición del ciclo de trabajo (llenado)

Rango	Resolución	Incertidumbre básica
0,1... 99,9%	0,1%	$\pm (1,2 \% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$

- Sensibilidad: el valor mínimo de la tensión efectiva 8 V
- Ancho de impulso: 100 μs – 100 ms
- Frecuencia: 5 Hz do 99,99 kHz

12.2 Datos de uso

- a) categoría de medición según PN-EN 61010-1:2004..... CAT III 600 V
- b) tipo de aislamiento doble, clase II
- c) grado de protección de la carcasa según EN 60529 IP65
- d) grado de contaminación 2
- e) fuente de alimentación del medidor..... 2x pila AAA 1,5 V
..... 2x batería recargable AAA NiMH 1,2V
- f) prueba de diodo $I = 0,3 \text{ mA}$, $U_0 < 3,3 \text{ V DC}$
- g) prueba de continuidad $I < 0,5 \text{ mA}$, señal acústica para $R < 50 \Omega$
- h) indicación de exceder el rango símbolo OL
- i) señalización de la pila gastada..... símbolo 
- j) frecuencia de las mediciones 2 lecturas por segundo
- k) impedancia de entrada 10 M Ω (V AC/DC)
- l) lectura AC True RMS (A AC y V AC)
- m) pantalla..... LCD, retroiluminada, 4 dígitos
..... lectura de 9999 con los indicadores de función
- n) dimensión 121 x 67 x 45 mm
- o) peso del medidor 204 g
- p) peso del medidor (sin pilas)..... 181 g
- q) fusibles rango mA, μA : 0,5 A / 600 V rápido,
..... rango A: 10 A / 600 V rápido
- r) temperatura de trabajo..... +5...+40°C
- s) humedad de trabajo < 80% a $\leq 31^\circ\text{C}$
..... baja linealmente a 50% a 40°C
- t) temperatura de almacenamiento -20...+60°C
- u) humedad de almacenamiento < 80%
- v) máx. altura de trabajo 2000 m
- w) tiempo de inactividad hasta el apagado automático aprox. 15 min
- x) cumple con los requisitos de las normas.....
..... EN 61010-1
..... EN 61010-031, EN 61010-2-033
..... EN 61326-1, EN 61326-2-2
- y) norma de calidad ISO 9001

12.3 Especificación Bluetooth

Versión	v4.0+EDR
Rango de frecuencia.....	2400 MHz...2483,5 MHz (banda ISM)
Banda de guarda	2 MHz < f < 3,5 MHz
Método de modulación.....	GFSK, 1 Mbps, 0,5 gauss
Rango de señal de recepción	-82...-20 dBm
Potencia de transmisión mínima	-18...+4 dBm

12.4 Equipamiento estándar

El kit estándar suministrado por el fabricante incluye:

- medidor CMM-11,
- cables de medición (2 unidades),
- dos pilas LR03 AAA 1,5 V,
- manual de uso,
- tarjeta de garantía.

12.5 Equipamiento adicional

Adicionalmente, del fabricante y los distribuidores se pueden comprar los siguientes artículos que no están incluidos en el equipamiento estándar:

- funda S1 – **WAFUTS1**
- adaptador CS-1 - Simulador de cable – **WAADACS1**

13 Servicio

El servicio de garantía y postgarantía lo presta:

SONEL S.A.

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polonia

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

e-mail: export@sonel.pl

internet: www.sonel.pl

Nota:

Para el servicio de reparaciones sólo está autorizado el fabricante.

Fabricado en China para SONEL S.A.

NOTATKI / NOTES / NOTAS

NOTATKI / NOTES / NOTAS



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



PL

+48 74 858 38 00

(Biuro Obsługi Klienta)

e-mail: bok@sonel.pl

GB • ES

+48 74 858 38 60

+48 74 858 38 00

fax: +48 74 858 38 09

e-mail: export@sonel.pl

www.sonel.pl