



INSTRUKCJA OBSŁUGI

1

USER MANUAL

28

MANUAL DE USO

55

BEDIENUNGSANLEITUNG

84

CMM-10

v1.13 14.02.2024



INSTRUKCJA OBSŁUGI

**MULTIMETR Z AUTOMATYCZNYM
PRZEŁĄCZANIEM ZAKRESU**

CMM-10



Wersja 1.13 14.02.2024

Multimetr CMM-10 przeznaczony jest do pomiaru napięcia stałego i zmiennego, prądu stałego i zmiennego, rezystancji, pojemności elektrycznej, częstotliwości, cyklu roboczego (wypełnienia), a także testowania diod, ciągłości oraz pomiaru temperatury.

Do najważniejszych cech przyrządu CMM-10 należą:

- automatyczna lub ręczna zmiana zakresów,
- funkcja **HOLD** umożliwiająca odczyt pomiarów przy niedostatecznym oświetleniu lub w trudno dostępnych miejscach,
- funkcja **REL** umożliwiająca dokonywanie pomiarów względnych,
- sygnalizacja dźwiękowa ciągłości obwodu,
- samoczynne wyłączanie nieużywanego przyrządu,
- wyświetlacz 3 $\frac{7}{8}$ cyfry (odczyt 5000).

SPIS TREŚCI

1	Wstęp	5
2	Bezpieczeństwo	6
3	Przygotowanie miernika do pracy	8
4	Opis funkcjonalny	9
4.1	Gniazda pomiarowe i elementy wyboru funkcji pomiarowej 9	
4.1.1	Gniazda	10
4.1.2	Elementy wyboru funkcji pomiarowej.....	10
4.2	Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD)	11
4.3	Przewody	11
5	Międzynarodowe symbole bezpieczeństwa	12
6	Pomiary	12
6.1	Pomiar napięcia stałego	12
6.2	Pomiar napięcia przemiennego	13
6.3	Pomiar prądu stałego	14
6.4	Pomiar prądu przemiennego	15
6.5	Pomiar rezystancji.....	16
6.6	Test ciągłości obwodu	16
6.7	Test diod	17
6.8	Pomiar pojemności.....	17
6.9	Pomiar częstotliwości lub % cyklu roboczego	18
6.10	Pomiar temperatury.....	18
7	Funkcje specjalne	18
7.1	Ręczna zmiana podzakresów	18
7.2	Tryb pomiaru względnego	19
7.3	Funkcja HOLD.....	19
7.4	Podświetlenie wyświetlacza	20
8	Wymiana baterii	20
9	Wymiana bezpieczników	21
10	Utrzymanie i konserwacja	22

11 Magazynowanie	23
12 Rozbiórka i utylizacja	23
13 Dane techniczne	23
13.1 Dane podstawowe.....	23
13.2 Dane eksploatacyjne	26
14 Producent.....	27

1 Wstęp

Miernik CMM-10 jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze. Jednak przeczytanie niniejszej instrukcji pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiegnie ewentualnym problemom przy obsłudze miernika.

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-10 jest przeznaczony do pomiarów prądu oraz napięcia stałego i przemiennego, częstotliwości, rezystancji, pojemności i temperatury, a także testów diod i ciągłości. Każde inne zastosowanie niż podane w tej instrukcji może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.

OSTRZEŻENIE:

Miernik CMM-10 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.

2 Bezpieczeństwo

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 60 V DC lub 30 V AC RMS, gdyż stanowią one potencjalne zagrożenie porażeniem,
- nie wolno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego zakresu napięcia wejściowego dla żadnej funkcji,
- nie wolno uziemiać się samemu podczas prowadzenia pomiarów elektrycznych. Nie wolno dotykać odsłoniętych metalowych rurek, końcówek, zamocowań, itd., gdyż mogą one znajdować się na potencjale ziemi. Należy całkowicie się odizolować od ziemi: nosić suchą odzież i buty na gumowej podeszwie, stawać na gumowych matach lub jakimkolwiek certyfikowanym materiale izolacyjnym,
- należy odłączać zasilanie od testowanego obwodu przed czynnościami takimi jak cięcie, rozlutowywanie lub rozwieranie obwodu. Nawet niewielkie natężenie prądu może być groźne,
- używając sond pomiarowych należy chować palce w odpowiednich osłonach na sondach,
- jeżeli w trakcie pomiaru na ekranie pojawi się symbol "OL", oznacza to, że wartość przekracza wybrany przez użytkownika zakres; należy przełączyć zakres na wyższy.
- 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:

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

UWAGA!

Wartości graniczne sygnału wejściowego

Funkcja	Maksymalna wartość wejściowa
V DC lub V AC	600 V DC/AC rms
mA AC/DC	Bezpiecznik szybki 500 mA 250 V
A AC/DC	Bezpiecznik szybki 10 A 250 V
Częstotliwość, rezystancja, pojemność elektryczna, cykl roboczy, test diody, ciągłość	250 V DC/AC rms
Temperatura	250 V DC/AC rms

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,
- 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 przewodów czerwony,
- gdy miernik nie jest używany, należy ustawić przełącznik funkcyjny w położeniu **OFF** [wyłączony]. Przyrząd wyposażono w funkcję automatycznego wyłączenia po upływie 30 minut braku działania.

OSTRZEŻENIE:

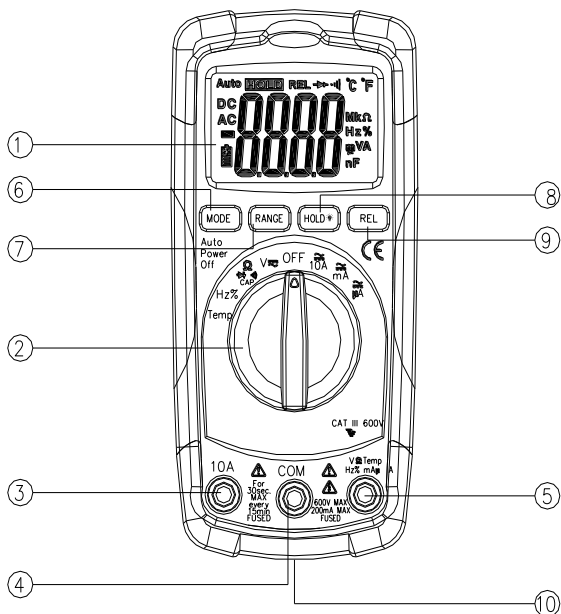
Podłączanie nieodpowiednich lub uszkodzonych przewodów grozi porażeniem niebezpiecznym napięciem.

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. Odczyt ustabilizuje się i miernik poda prawidłową wartość po podłączeniu do obwodu.

4 Opis funkcjonalny

4.1 Gniazda pomiarowe i elementy wyboru funkcji pomiarowej



CMM-10

4.1.1 Gniazda

3 gniazdo pomiarowe 10 A

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

4 gniazdo pomiarowe COM

Wejście pomiarowe wspólne dla wszystkich funkcji pomiarowych.

5 gniazdo pomiarowe VΩTEMPHzmAμA






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

4.1.2 Elementy wyboru funkcji pomiarowej

1 wyświetlacz LCD z odczytem 5000 oraz z ikonami

2 przełącznik obrotowy

Wybór funkcji:

- **Temp** – pomiar temperatury
- **Hz%** – pomiar częstotliwości i cyklu roboczego
- **Ω**  **CAP** – pomiar rezystancji, ciągłości, pojemności i test diod
- **V**  – pomiar napięcia stałego i przemiennego
- **OFF** – miernik wyłączony
- **10A**  – pomiar prądu stałego i przemiennego do 10 A
- **mA**  – pomiar prądu stałego i przemiennego do 400 mA
- **μA**  – pomiar prądu stałego i przemiennego do 400 μA

6 przycisk MODE

- Zmiana trybu pomiaru: rezystancja / dioda / ciągłość / pojemność, AC / DC, Hz / % cyklu roboczego

7 przycisk RANGE

- Ręczna zmiana zakresu pomiarowego

8 przycisk HOLD

- Zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu
- Podświetlenie wyświetlacza


- 9** przycisk REL
- Pomiar względny

10 pokrywa pojemnika baterii

4.2 Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD)

 – ciągłość

 – stan baterii

 – dioda

Ω - rezystancja w omach

Hz – herc (częstotliwość)

DC, AC – napięcie (prąd) stałe, zmienne

°C – stopnie Celsjusza

°F – stopnie Fahrenheita

AUTO – symbol automatycznego wyboru podzakresu

REL – pomiar względny

HOLD – symbol włączenia funkcji HOLD

4.3 Przewody

Producent gwarantuje poprawność wskazań jedynie przy użyciu firmowych przewodów.

OSTRZEŻENIE:

Podłączanie nieodpowiednich przewodów grozi porażeniem wysokim napięciem lub błędami pomiarowymi.

5 Międzynarodowe 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.



Podwójna izolacja

6 Pomiary

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

6.1 Pomiar napięcia stałego

UWAGA:

Nie wolno mierzyć napięcia stałego w momencie, gdy silnik elektryczny w obwodzie jest włączany lub wyłączany. Mogłoby to spowodować duże skoki napięcia i w rezultacie uszkodzenie miernika.

Aby wykonać pomiar napięcia należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **V_{DC}**,
- nacisnąć przycisk **MODE** w celu wyświetlenia wartości **DC** na wyświetlaczu,
- w razie potrzeby przyciskiem **RANGE** ustawić ręcznie zakres pomiarowy,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VΩTEMPHzmAμA** a czarny do gniazda **COM**,

- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych; sonda czerwona powinna być przyłożona do punktu o wyższym potencjale,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

6.2 Pomiar napięcia przemiennego

UWAGA:

Nie wolno mierzyć napięcia przemiennego w momencie, gdy silnik elektryczny w obwodzie jest włączany lub wyłączany. Mogłoby to spowodować duże skoki napięcia i w rezultacie uszkodzenie miernika.

OSTRZEŻENIE:

Niebezpieczeństwo porażenia. Końcówki sondy mogą nie być dostatecznie długie, aby dosięgnąć elementów pod napięciem wewnątrz niektórych przyłączy sieciowych 240 V dla urządzeń elektrycznych, ponieważ styki są umieszczone w głębi gniazdek. Na skutek tego odczyt będzie wskazywał wartość 0 V, kiedy gniazdo w rzeczywistości może znajdować się pod napięciem. Należy się upewnić, że końcówki sondy dotykają metalowych styków wewnątrz gniazda zanim użytkownik założy, że gniazdo nie znajduje się pod napięciem.

Aby wykonać pomiar napięcia należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **V_~**,
- nacisnąć przycisk **MODE** w celu wyświetlenia wartości **AC** na wyświetlaczu,
- w razie potrzeby przyciskiem **RANGE** ustawić ręcznie zakres pomiarowy,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VΩTEMPHzmAμA** a czarny do gniazda **COM**,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

6.3 Pomiar prądu stałego

OSTRZEŻENIE:

Aby uniknąć porażenia elektrycznego, nie wolno podłączać przyrządu do obwodów, w których napięcie pomiarowe jest wyższe niż 250 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.

Aby wykonać pomiar prądu należy:

- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**,
- dla pomiarów prądu do 4000 μA DC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu **μA** i podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V Ω TEMPHz%mA μA** ,
- dla pomiarów prądu do 400 mA DC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu **mA** i podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V Ω TEMPHz%mA μA** ,
- dla pomiarów prądu do 10 A DC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu **10A** i podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **10A**,
- nacisnąć przycisk **MODE** w celu wyświetlenia wartości **DC** na wyświetlaczu,
- odłączyć zasilanie od poddawanego pomiarom obwodu, a następnie podłączyć szeregowo miernik, podłączając czerwoną sondę do bieguna dodatniego,
- włączyć zasilanie obwodu,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

6.4 Pomiar prądu przemiennego

OSTRZEŻENIE:

Aby uniknąć porażenia elektrycznego, nie wolno podłączać przyrządu do obwodów, w których napięcie pomiarowe jest wyższe niż 250 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.

Aby wykonać pomiar prądu należy:

- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**,
- dla pomiarów prądu do 4000 μA AC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu **μA** i podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V Ω TEMPHz%mA μA** ,
- dla pomiarów prądu do 400 mA AC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu **mA** i podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V Ω TEMPHz%mA μA** ,
- dla pomiarów prądu do 10 A AC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu **10A** i podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **10A**,
- nacisnąć przycisk **MODE** w celu wyświetlenia wartości **AC** na wyświetlaczu,
- odłączyć zasilanie od poddawanego pomiarom obwodu, a następnie podłączyć szeregowo miernik, podłączając czerwoną sondę do bieguna o wyższym potencjale,
- włączyć zasilanie obwodu,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

6.5 Pomiar rezystancji

OSTRZEŻENIE:

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

Aby wykonać pomiar rezystancji należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji $\Omega \rightarrow \text{CAP}$,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V Ω TEM-PHz%mA μ A** a czarny do gniazda **COM**,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić \wedge na wyświetlaczu,
- w razie potrzeby przyciskiem **RANGE** ustawić ręcznie zakres pomiarowy,
- 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.

6.6 Test ciągłości obwodu

OSTRZEŻENIE:

Ryzyko porażenia prądem. Nie wolno kontrolować ciągłości obwodów lub przewodów pod napięciem.

Aby wykonać test ciągłości obwodu należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji $\Omega \rightarrow \text{CAP}$,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V Ω TEM-PHz%mA μ A** a czarny do gniazda **COM**,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić $\bullet \gg$ na wyświetlaczu,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu; sygnał dźwiękowy pojawia się przy wartościach rezystancji poniżej ok. 150 Ω .

6.7 Test diod

OSTRZEŻENIE:

Ryzyko porażenia prądem. Nie wolno badać diody znajdującej się pod napięciem.

Aby wykonać test diody należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ CAP,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V Ω TEMPHzmA μ A** a czarny do gniazda **COM**,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ 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, które dla typowej diody krzemowej wynosi ok. 0,7 V a dla diody germanowej ok. 0,3 V; jeżeli 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.

6.8 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 $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ CAP,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **V Ω TEMPHzmA μ A** a czarny do gniazda **COM**,
- nacisnąć przycisk **MODE** celem wyświetlenia **nF**,
- przyłożyć ostrza sond do testowanego kondensatora,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

6.9 Pomiar częstotliwości lub % cyklu roboczego

Aby wykonać pomiar należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **Hz%**,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VΩTEMPHzmAμA** a czarny do gniazda **COM**,
- przyłożyć ostrza sond do testowanego obwodu,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić %,
- odczytać wartość % cyklu roboczego na wyświetlaczu.

6.10 Pomiar temperatury

Aby wykonać pomiar należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **Temp**,
- podłączyć sondę temperatury do ujemnego gniazda **COM** oraz dodatniego gniazda **VΩTEMPHzmAμA**, przestrzegając biegunowości,
- przyłożyć głowicę sondy temperatury do testowanego urządzenia. Kontakt głowicy z mierzoną częścią testowanego urządzenia należy utrzymywać dopóki odczyt się nie ustabilizuje (po około 30 sekundach),
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu,
- aby wybrać jednostki "Celsius" lub "Fahrenheit", należy zdjąć pokrywę pojemnika baterii i ustawić przełącznik "°C/°F" w odpowiednim położeniu.

7 Funkcje specjalne

7.1 Ręczna zmiana podzakresów

Kiedy miernik zostaje włączony po raz pierwszy, przechodzi w tryb automatycznego wyboru zakresu. W trybie tym automatycznie zostaje wybrany najlepszy zakres dla wykonywanych pomiarów i jest to zazwyczaj najlepszy tryb dla większości pomiarów. W przypadku pomiarów, które wymagają ręcznych ustawień zakresu, należy wykonać poniższe czynności:

- naciśnięć przycisk **RANGE**. Symbol **AUTO** na wyświetlaczu zgaśnie,
- naciśnięć ponownie przycisk **RANGE**, który pozwala na przejście pomiędzy dostępnymi zakresami oraz wybranie pożądanego zakresu,
- aby wyjść z trybu ręcznego wyboru zakresu i powrócić do automatycznego wyboru zakresu, naciśnięć przycisk **RANGE** i przytrzymać go przez 2s.



7.2 Tryb pomiaru względnego

Funkcja pomiaru względnego umożliwia dokonywanie pomiarów względem zapisanej wartości odniesienia. Wartość odniesienia napięcia, prądu, itd. może zostać zapisana, a pomiary mogą być dokonywane w porównaniu do tej wartości. Wyświetlana wartość jest różnicą pomiędzy wartością odniesienia a wartością mierzoną.


Aby wykonać pomiar w trybie względnym należy:

- wykonać pomiar zgodnie z opisem przedstawionym w instrukcji obsługi,
- naciśnięć przycisk **REL** w celu zapisania odczytu przedstawionego na wyświetlaczu; na wyświetlaczu pojawi się symbol **REL**,
- na wyświetlaczu pojawi się różnica wartości początkowej oraz wartości bieżącej,
- aby wyjść z trybu względnego, należy ponownie naciśnięć przycisk **REL**.

7.3 Funkcja HOLD

Funkcja ta służy do zatrzymania wyniku pomiaru na wyświetlaczu, co jest możliwe poprzez naciśnięć przycisku **HOLD** . Kiedy funkcja jest włączona, na wyświetlaczu pojawia się symbol **HOLD**. Celem powrotu do normalnego trybu funkcjonowania urządzenia należy ponownie naciśnięć przycisk **HOLD** .

7.4 Podświetlenie wyświetlacza

Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku **HOLD**  przez ponad 1 sekundę powoduje włączenie lub wyłączenie funkcji podświetlenia wyświetlacza.

Uwaga:
Funkcja HOLD jest czynna przy wyłączeniu podświetlenia.

8 Wymiana baterii

Miernik CMM-10 jest zasilany z baterii 9 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 niebezpiecznym napięciem.

Aby wymienić baterię należy:

- wyjąć przewody z gniazd pomiarowych i przełącznik obrotowy ustawić w pozycji OFF,
- otworzyć tylną pokrywę baterii poprzez poluzowanie dwóch śrub używając śrubokrętu krzyżakowego,
- wyjąć rozładowaną baterię i włożyć nową przestrzegając bezpieczeństwa,
- założyć zdjętą pokrywę i przykręcić śruby mocujące.

OSTRZEŻENIE:

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

Uwaga:

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

9 Wymiana bezpieczników

OSTRZEŻENIE:

Pozostawienie przewodów w gniazdach podczas wymiany bezpieczników może spowodować porażenie niebezpiecznym napięciem.

Aby wymienić bezpiecznik należy:

- wyjąć przewody z gniazd pomiarowych i przełącznik obrotowy ustawić w pozycji OFF,
- poluzować śruby za pomocą wkrętaka do śrub z łbem krzyżakowym i zdjąć pokrywę pojemnika baterii,
- delikatnie podważyć i wyjąć zużyty bezpiecznik z oprawy,
- założyć nowy bezpiecznik w oprawie,
- założyć na nowo i zabezpieczyć pokrywę baterii.

UWAGA:

Zawsze należy stosować bezpieczniki tego samego typu (0.5 A / 250 V bezzwłoczne dla zakresu 400 mA range, 10 A / 250 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.

10 Utrzymanie i konserwacja

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

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

Uwaga:

Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

11 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.

12 Rozbiórka i utylizacja

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

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

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

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

13 Dane techniczne

13.1 Dane podstawowe

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

Pomiar napięcia stałego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,5\% \text{ w.m.} + 2 \text{ cyfry})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2\% \text{ w.m.} + 2 \text{ cyfry})$
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,5\% \text{ w.m.} + 2 \text{ cyfry})$

- Impedancja wejściowa: $>8,5 \text{ M}\Omega$

Pomiar napięcia przemiennego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (1,5\% \text{ w.m.} + 70 \text{ cyfr})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
40,00 V	0,01 V	$\pm (1,5\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (2,0\% \text{ w.m.} + 4 \text{ cyfry})$

- Impedancja wejściowa: $\geq 8 \text{ M}\Omega$
- Zakres częstotliwości 50...400 Hz

Pomiar prądu stałego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 μA	0,1 μA	$\pm (1,0\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,5\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
4,000 A	0,001 A	$\pm (2,5\% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$
10,00 A	0,01 A	

Pomiar prądu przemiennego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 μA	0,1 μA	$\pm (1,5\% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,8\% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
4,000 A	0,001 A	$\pm (3,0\% \text{ w.m.} + 7 \text{ cyfr})$
10,00 A	0,01 A	

- Zakres częstotliwości 50...400 Hz

Pomiar rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 Ω	0,1 Ω	\pm (1,2 % w.m. + 4 cyfry)
4,000 k Ω	0,001 k Ω	\pm (1,0 % w.m. + 2 cyfry)
40,00 k Ω	0,01 k Ω	\pm (1,2 % w.m. + 2 cyfry)
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	
40,00 M Ω	0,01 M Ω	\pm (2,0 % w.m. + 3 cyfry)

Pomiar pojemności

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
40,00 nF	0,01 nF	\pm (5,0 % w.m. + 7 cyfr)
400,0 nF	0,1 nF	\pm (3,0 % w.m. + 5 cyfr)
4,000 μ F	0,001 μ F	
40,00 μ F	0,01 μ F	
100,0 μ F	0,1 μ F	\pm (5,0 % w.m. + 5 cyfr)

Pomiar częstotliwości

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
5,000 Hz	0,001 Hz	\pm (1,5 % w.m. + 5 cyfr)
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	
5,000 kHz	0,001 kHz	\pm (1,2 % w.m. + 3 cyfry)
50,00 kHz	0,01 kHz	
500,0 kHz	0,1 kHz	
5,000 MHz	0,001 MHz	\pm (1,5 % w.m. + 4 cyfry)
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Czulość: minimalna wartość skuteczna napięcia 8 V

Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0,1... 99,9%	0,1%	\pm (1,2 % w.m. + 2 cyfry)

- Czulość: minimalna wartość skuteczna napięcia 8 V
- Szerokość impulsu: 100 μ s – 100 ms,
- Częstotliwość: 5 Hz do 150 kHz

Pomiar temperatury

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
-20°C...+760°C	1°C	± (3% w.m. + 5°C, 9°F)
-4°F...+1400°F	1°F	

* bez błędu czujnika temperatury typu K

13.2 Dane eksploatacyjne

- a) kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010-1.....II 600 V
- b) rodzaj izolacji.....podwójna, klasa II
- c) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529IP40
- d) stopień zanieczyszczenia.....2
- e) zasilanie miernika.....bateria 9 V
- f) test diodyI=0,3 mA, U₀=1,5 V DC
- g) test ciągłościI<0,3 mA, sygnał dźwiękowy dla R<50 Ω
- h) wskazanie przekroczenia zakresusymbol 0L
- i) częstotliwość pomiarów.....2 odczyty na sekundę
- j) impedancja wejściowa
 - V AC.....>8,5 MΩ
 - V DC.....≥8 MΩ
- k) kompatybilność z adapterami HVDCtak
- l) wyświetlacz.....LCD, odczyt 5000 ze wskaźnikami funkcji
- m) wymiary.....138 x 68 x 37 mm
- n) masa miernika210 g
- o) bezpiecznikizakres mA, μA: 0,5 A / 250 V szybki
.....zakres A: 10 A / 250 V szybki
- p) temperatura pracy0..+50°C przy wilgotności <70%
- q) temperatura przechowywania-20..+60°C przy wilgot. <80%
- r) max. wysokość pracy2000 m
- s) czas bezczynności do samowylączenia.....30 minut
- t) zgodność z wymaganiami norm.....PN-EN 61010-1
.....PN-EN 61010-2-032
- u) standard jakości.....ISO 9001

14 Producent

Prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S.A.

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

tel. +48 74 884 10 53 (Biuro Obsługi Klienta)

e-mail: bok@sonel.pl

internet: www.sonel.pl

Uwaga:

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie SONEL S.A.

Wyprodukowano w Chińskiej Republice Ludowej na zlecenie SONEL S.A.



USER MANUAL

AUTORANGING MULTIMETER

CMM-10



Version 1.13 14.02.2024

Multimeter CMM-10 has been designed for the purpose of measurements of AC/DC voltage, AC/DC current, resistance, capacitance, frequency, duty cycle, temperature and also for testing diodes and continuity.

The most important features of CMM-10 are:

- automatic or manual regulation of the measurement range,
- **DATA HOLD** function, which facilitates readings of measurements in the case of insufficient lighting or in inaccessible places,
- **REL** function, which allows you to make measurements relative to a stored reference value,
- circuit continuity sound signalling,
- the function of automatic switching of the meter into the standby mode in order to prolong the durability of batteries,
- 3 $\frac{7}{8}$ digits display (5000 counts).

CONTENTS

1	Introduction	32
2	Safety	33
3	Preparation of the meter for operation	35
4	Functional description	36
4.1	Measurement sockets and elements of selection of the measurement function.....	36
4.1.1	Sockets.....	37
4.1.2	Elements of selection of the measurement function....	37
4.2	LCD display.....	38
4.3	Test leads	38
5	International Safety Symbols	39
6	Measurements	39
6.1	DC voltage measurements	39
6.2	AC voltage measurements	40
6.3	DC current measurements.....	40
6.4	AC current measurements.....	42
6.5	Resistance measurements	43
6.6	Continuity Measurements.....	43
6.7	Diode Measurements	44
6.8	Capacitance measurements	44
6.9	Frequency or % duty cycle measurements	45
6.10	Temperature measurements	45
7	Special functions	46
7.1	Autoranging/manual range selection.....	46
7.2	Relative mode	46
7.3	DATA HOLD function	47
7.4	Display backlight	47
8	Battery replacement	47
9	The fuses replacement	48
10	Cleaning and maintenance	49

11 Storage	50
12 Dismantling and utilization	50
13 Technical data	50
13.1 Basic data	50
13.2 Operating data	53
14 Manufacturer	54

1 Introduction

The CMM-10 meter is a modern, high-quality measuring device, which is easy and safe to use. Please acquaint yourself with the present manual in order to avoid measuring errors and prevent possible problems related to operation of the meter.

In the present manual we apply three kinds of warnings. These are texts in frames, which describe possible dangers both for the user and the meter itself. The messages starting from the word '**WARNING:**' describe situations which imply a risk for life or health should the recommendations presented in the present manual not be observed. The word '**CAUTION!**' introduces a description of a situation where non-observance of the recommendations presented in the present manual may imply damage for the meter. Indications of possible problems are preceded by the word '**Note:**'.

WARNING:

The purpose of the CMM-10 meter is to realise measurements of AC/DC voltage, AC/DC current, resistance, capacitance, frequency, duty cycle, diode test, continuity and temperature. Using the meter in a manner which does not comply with the recommendations specified in the present manual may lead to its damage and constitutes a source of a serious risk for the user.

WARNING:

The CMM-10 meter may be operated solely by qualified and properly authorised personnel for work at electric installations. Using the meter by unauthorised personnel may lead to its damage and constitutes a source of a serious risk for the user.

WARNING:

Before using the instrument acquaint yourself with the present manual and observe the safety regulations and recommendations specified by the manufacturer.

2 Safety

In order to guarantee proper operation and correctness of the obtained results it is necessary to observe the following recommendations:

- Before commencing operation of the meter please acquaint yourself thoroughly with the present manual,
- The instrument should be operated solely by properly qualified personnel, who also must be trained regarding the industrial safety regulations,
- Use great care when making measurements if the voltages are greater than 30 V AC rms or 60 V DC. These voltages are considered a shock hazard,
- Do not exceed the maximum allowable input range of any function,
- Never ground yourself when taking electrical measurements. Do not touch exposed metal pipes, outlets, fixtures, etc., which might be at ground potential. Keep your body isolated from ground by using dry clothing, rubber shoes, rubber mats, or any approved insulating material,
- Turn off power to the circuit under test before cutting, unsoldering, or breaking the circuit. Small amounts of current can be dangerous,
- When using the probes, keep your fingers behind the finger guards on the probes,
- If "OL" appears in the display during a measurement, the value exceeds the range you have selected. Change to a higher range,
- It is prohibited to operated the meter:
 - ⇒ If it is damaged and completely or partially out of order,
 - ⇒ If the insulation of the test leads has been damaged,

- ⇒ If it has been stored for an excessive period of time in inadequate conditions (e.g. if it is humid),
- Repairs must be realised solely by an authorised service workshop.

WARNING:

Do not realise measurements in environments in which there are inflammable gases. Otherwise operation of the meter under such conditions may cause sparking and explosion.

CAUTION!

Input Limits

Function	Maximum Input
V DC or V AC	600 V DC/AC rms
mA AC/DC	500 mA 250 V fast acting fuse
A AC/DC	10 A 250 V fast acting fuse
Frequency, resistance, capacitance, duty cycle, diode test, continuity	250 V DC/AC rms
Temperature	250 V DC/AC rms

3 Preparation of the meter for operation

Having purchased the meter examine completeness of the contents of the package.

Before measurements commence, it is necessary to realise the following actions:

- Make sure the conditions of the batteries or accumulators permit to realise measurements,
- Make sure the casing of the meter and the insulation of the test leads are not damaged,
- Insert the black test lead into the negative **COM** terminal and the red test lead into the other positive terminal,
- ALWAYS turn the function switch to the **OFF** position when the meter is not in use. This meter has Auto OFF that automatically shuts the meter OFF if 30 minutes elapse between uses.

WARNING:

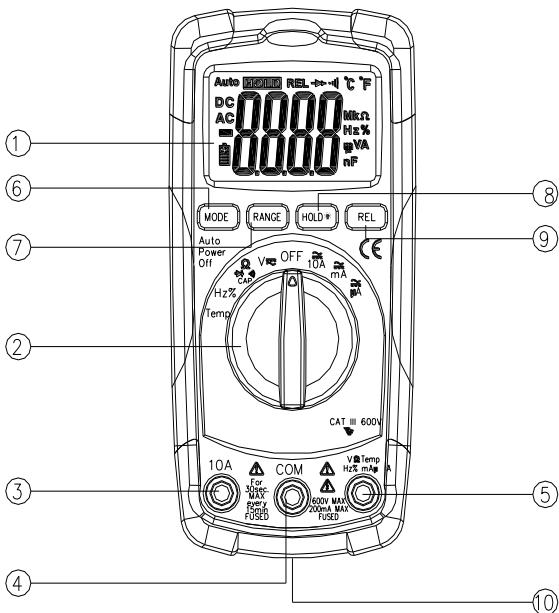
Connection of inappropriate or damaged test leads constitutes a risk of an electric shock with a dangerous voltage.

Note:

On some low AC and DC voltage ranges, with the test leads not connected to a device, the display may show a random, changing reading. This is normal and is caused by the high-input sensitivity. The reading will stabilize and give a proper measurement when connected to a circuit.

4 Functional description

4.1 Measurement sockets and elements of selection of the measurement function



CMM-10

4.1.1 Sockets


- 3 measurement socket 10 A**
Measurement socket for the purpose of measurements of direct current up to 10 A.
- 4 measurement socket COM**
Measurement socket common for all the measurement functions.
- 5 measurement socket VΩTEMPHz%mAμA**
Measurement socket for all the measurement functions except of 10 A current measurements.

4.1.2 Elements of selection of the measurement function

1 5000 count Liquid Crystal Display with symbolic signs

2 Rotational selector

Selection of function:

- **Temp** – Celsius or Fahrenheit temperature measurement
- **Hz%** – frequency and duty cycle measurement
- **Ω →  CAP** – resistance, capacitance and continuity measurement and diode testing
- **V_~** – AC and DC voltage measurement
- **OFF** – meter off
- **10A_~** – AC and DC current measurement up to 10 A
- **mA_~** – AC and DC current measurement up to 400 mA
- **μA_~** – AC and DC current measurement up to 400 μA

6 MODE button

- Measurement mode selection: Ohm / Diode / Continuity / Cap, DC / AC, Hz / %Duty

7 RANGE button

- Manual range selection

8 HOLD button

- Data Hold function
- Back Light function

9 REL button


- Relative measurement function

10 battery compartment lid

4.2 LCD display

 – continuity

 – battery status

 – diode

Ω - resistance in ohms

Hz – hertz (frequency)

DC, AC – voltage (current) direct, alternating

$^{\circ}\text{C}$ – Celsius degrees

$^{\circ}\text{F}$ – Fahrenheit degrees

AUTO – auto range

REL – relative

HOLD – display hold

4.3 Test leads

The manufacturer guarantees correct measurement indications provided original test leads are used.

WARNING:

Connection of inadequate test leads constitutes a risk of electric shock with a dangerous voltage or may be a cause of measurement errors.

5 International Safety Symbols



This symbol, adjacent to another symbol or terminal, indicates the user must refer to the manual for further information.



This symbol, adjacent to a terminal, indicates that, under normal use, hazardous voltages may be present



Double insulation

6 Measurements

It is recommended to get acquainted thoroughly with the contents of the present chapter since it describes the measurement systems, the manner of realisation of measurements and the basic principles of interpretation of the results.

6.1 DC voltage measurements

CAUTION!

Do not measure DC voltages if a motor on the circuit is being switched ON or OFF. Large voltage surges may occur that can damage the meter.

In order to realise a measurement of DC voltage, it is necessary to realise the following actions:

- Set the function switch to the **V_{DC}** position,
- With the **RANGE** button set the measurement range manually if necessary,
- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert the red test lead banana plug into the positive **VΩTEMPHzmAμA** jack,
- Touch the black test probe tip to the negative side of the circuit. Touch the red test probe tip to the positive side of the circuit,
- Read the voltage in the display.

6.2 AC voltage measurements

CAUTION!

Do not measure AC voltages if a motor on the circuit is being switched ON or OFF. Large voltage surges may occur that can damage the meter.

WARNING:

Risk of Electrocution. The probe tips may not be long enough to contact the live parts inside some 240 V outlets for appliances because the contacts are recessed deep in the outlets. As a result, the reading may show 0 volts when the outlet actually has voltage on it. Make sure the probe tips are touching the metal contacts inside the outlet before assuming that no voltage is present.

In order to realise a measurement of AC voltage, it is necessary to realise the following actions:

- Set the function switch to the **V_~** position,
- With the **RANGE** button set the measurement range manually if necessary,
- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert the red test lead banana plug into the positive **VΩTEMPHzmAμA** jack,
- Touch the black test probe tip to the neutral side of the circuit. Touch the red test probe tip to the “hot” side of the circuit,
- Read the voltage in the display.

6.3 DC current measurements

WARNING:

To avoid electric shock, do not measure DC current on any circuit whose voltage exceeds 250 V.

CAUTION!

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

In order to realise a measurement of DC current, it is necessary to realise the following actions:

- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack,
- For current measurements up to 4000 μA DC, set the function switch to the **μA** position and insert the red test lead banana plug into the **V Ω TEMPHz%mA μ A** jack,
- For current measurements up to 400 mA DC, set the function switch to the **mA** position and insert the red test lead banana plug into the **V Ω TEMPHz%mA μ A** jack,
- For current measurements up to 10A DC, set the function switch to the **10A** position and insert the red test lead banana plug into the **10A** jack,
- Press the **MODE** button to indicate “**DC**” on the display,
- Remove power from the circuit under test, then open up the circuit at the point where you wish to measure current,
- Touch the black test probe tip to the negative side of the circuit. Touch the red test probe tip to the positive side of the circuit,
- Apply power to the circuit,
- Read the current in the display.

6.4 AC current measurements

WARNING:

To avoid electric shock, do not measure AC current on any circuit whose voltage exceeds 250 V.

CAUTION!

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

In order to realise a measurement of AC current, it is necessary to realise the following actions:



- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack,
- For current measurements up to 4000 μA AC, set the function switch to the **μA** position and insert the red test lead banana plug into the **V Ω TEMPHz%mA μ A** jack,
- For current measurements up to 400 mA AC, set the function switch to the **mA** position and insert the red test lead banana plug into the **V Ω TEMPHz%mA μ A** jack,
- For current measurements up to 10 A AC, set the function switch to the **10A** position and insert the red test lead banana plug into the **10A** jack,
- Press the **MODE** button to indicate “**AC**” on the display,
- Remove power from the circuit under test, then open up the circuit at the point where you wish to measure current,
- Touch the black test probe tip to the neutral side of the circuit. Touch the red test probe tip to the “hot” side of the circuit,
- Apply power to the circuit,
- Read the current in the display.

6.5 Resistance measurements

WARNING:

To avoid electric shock, disconnect power to the unit under test and discharge all capacitors before taking any resistance measurements. Remove the batteries and unplug the line cords.

In order to realise a measurement of the resistance it is necessary to realise the following actions:




- Set the function switch to the Ω   CAP position,
- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert the red test lead banana plug into the positive **VQTEMPHz%mAμA** jack,
- Press the **MODE** button to indicate “Λ” on the display,
- With the **RANGE** button set the measurement range manually if necessary,
- Touch the test probe tips across the circuit or part under test. It is best to disconnect one side of the part under test so the rest of the circuit will not interfere with the resistance reading,
- Read the resistance in the display.

6.6 Continuity Measurements

WARNING:

To avoid electric shock, never measure continuity on circuits or wires that have voltage on them.

In order to realise continuity test it is necessary to realise the following actions:

- Set the function switch to the Ω   CAP position,
- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert the red test lead banana plug into the positive **VQTEMPHz%mAμA** jack,
- Press the **MODE** button to indicate  and “Λ” on the display,

- Touch the test probe tips to the circuit or wire you wish to check,
- If the resistance is less than approximately 150 Ω , the audible signal will sound. If the circuit is open, the display will indicate "OL",

6.7 Diode Measurements

WARNING:

To avoid electric shock, do not test any diode that has voltage on it.

In order to realise diode test it is necessary to realise the following actions:

- Set the function switch to the $\Omega \rightarrow \text{diode symbol} \rightarrow \text{CAP}$ position,
- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert the red test lead banana plug into the positive **V Ω TEMPHzmA μ A** jack,
- Press the **MODE** button to indicate $\rightarrow \text{diode symbol}$ and "V" on the display,
- Touch the test probes to the diode under test. Forward voltage will typically indicate 0.3 V to 0.7 V. Reverse voltage will indicate "OL". Shorted devices will indicate near 0 V and an open device will indicate "OL" in both polarities.

Note:

The value indicated in the display during the diode check is the forward voltage.

6.8 Capacitance measurements

WARNING:

To avoid electric shock, disconnect power to the unit under test and discharge all capacitors before taking any capacitance.

In order to realise capacitance measurement it is necessary to realise the following actions:

- Set the rotary function switch to the $\Omega \rightarrow \text{CAP}$ position,
- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert the red test lead banana plug into the positive **VQTEMPHz%mA μ A** jack,
- Press the **MODE** button to indicate “nF”,
- Touch the test leads to the capacitor to be tested,
- Read the capacitance value in the display.

6.9 Frequency or % duty cycle measurements

In order to realise frequency or % duty cycle measurement it is necessary to realise the following actions:

- Set the rotary function switch to the **Hz/%** position,
- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert the red test lead banana plug into the positive **VQTEMPHz%mA μ A** jack,
- Touch the test probe tips to the circuit under test,
- Read the frequency on the display,
- Press the **MODE** button to indicate “%”,
- Read the % duty cycle in the display.

6.10 Temperature measurements

In order to realise temperature measurement it is necessary to realise the following actions:

- Set the function switch to the **Temp** position,
- Insert the temperature probe into the input jacks **COM** and **VQTEMPHz%mA μ A**, making sure to observe the correct polarity,
- Touch the Temperature Probe head to the part whose temperature you wish to measure. Keep the probe touching the part under test until the reading stabilizes (about 30 seconds),
- Read the temperature in the display,

- When setting "Celsius" or "Fahrenheit" into initial state, please remove the battery cover and slip the "°C /°F" switch to the corresponding position.

7 Special functions

7.1 Autoranging/manual range selection

When the meter is first turned on, it automatically goes into autoranging. This automatically selects the best range for the measurements being made and is generally the best mode for most measurements. For measurement situations requiring that a range be manually selected, perform the following:

- Press the **RANGE** key. The "AUTO" display indicator will turn off,
- Press the **RANGE** key to step through the available ranges until you select the range you want,
- Press and hold the **RANGE** button for 2 seconds to exit the ManualRanging mode and return to AutoRanging.

7.2 Relative mode



The relative measurement feature allows you to make measurements relative to a stored reference value. A reference voltage, current, etc. can be stored and measurements made in comparison to that value. The displayed value is the difference between the reference value and the measured value.

In order to realise relative measurement it is necessary to realise the following actions:


- Perform the measurement as described in the operating instructions,
- Press the **REL** button to store the reading in the display and the "REL" indicator will appear on the display,
- The display will now indicate the difference between the stored value and the measured value,
- Press the **REL** button to return to normal operation.

7.3 DATA HOLD function

The Data Hold function allows the meter to "freeze" a measurement for later reference.

- Press the **HOLD**  button to "freeze" the reading on the indicator. The indicator "**HOLD**" will appear in the display,
- Press the **HOLD**  button to return to normal operation.

7.4 Display backlight

Pressing and holding the **HOLD**  button for >1 second makes the display backlight function turn on or off.

Note:

The HOLD feature will activate when the backlight is turned off.

8 Battery replacement

The CMM-10 meter is supplied by means of one 9 V battery type. It is recommended to use alkaline battery.

Attention:

When making measurements with a battery's mnemonic on, one must take into account additional indefinite measurement uncertainty or unstable working of the meter.

WARNING:

Should the test leads be left in the sockets during replacement of the battery, there might be a risk of electric shock with a dangerous voltage.

In order to replace the battery it is necessary to do the following:

- Remove all the test leads from the measurement sockets and place rotational selector in the position OFF,
- Open the rear battery cover by removing two screws using a Phillips head screwdriver,
- Remove the old battery and insert the new one into battery holder, observing the correct polarity,
- Put the battery cover back in place. Secure with the two screws.

WARNING:

To avoid electric shock, do not operate the meter until the battery cover is in place and fastened securely.

Note:

If your meter does not work properly, check the fuses and batteries to make sure that they are still good and that they are properly inserted.

9 The fuses replacement

WARNING:

To avoid electric shock, disconnect the test leads from any source of voltage before removing the fuse cover.

In order to replace the fuses it is necessary to do the following:

- Disconnect the test leads from the meter and place rotational selector in the position OFF,
- Open the battery cover by loosening the screw on the cover using a Phillips head screwdriver,
- Gently remove the old fuse and install the new fuse into the holder,

CAUTION!

Always use a fuse of the proper size and value (0.5 A / 250 V fast blow for the 400 mA range, 10 A / 250 V fast blow for the 10 A range).

- Put the battery cover back in place. Insert the screw and tighten it securely.

WARNING:

To avoid electric shock, do not operate your meter until the fuse cover is in place and fastened securely.

10 Cleaning and maintenance

This multimeter is designed to provide years of dependable service, if the following care instructions are performed:

1. **KEEP THE METER DRY.** If it gets wet, wipe it off.
2. **USE AND STORE THE METER IN NORMAL TEMPERATURES.** Temperature extremes can shorten the life of the electronic parts and distort or melt plastic parts.
3. **HANDLE THE METER GENTLY AND CAREFULLY.** Dropping it can damage the electronic parts or the case.
4. **KEEP THE METER CLEAN.** Wipe the case occasionally with a damp cloth. DO NOT use chemicals, cleaning solvents, or detergents.
5. **USE ONLY FRESH BATTERIES OF THE RECOMMENDED SIZE AND TYPE.** Remove old or weak batteries so they do not leak and damage the unit.
6. **IF THE METER IS TO BE STORED FOR A LONG PERIOD OF TIME,** the batteries should be removed to prevent damage to the unit.

Note:

The electronic system of the meter does not require maintenance.

11 Storage

In the case of storage of the device, the following recommendations must be observed:

- Disconnect all the test leads from the meter,
- Make sure the meter and its accessories are dry,
- In the case the meter is to be stored for a prolonged period of time, the battery must be removed from the device.

12 Dismantling and utilization

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 worn-out electric and electronic equipment.

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

Observe the local regulations concerning disposal of packages, worn-out batteries and accumulators.

13 Technical data

13.1 Basic data

- “m.v.” means measured value of standard

DC voltage measurement

Range	Resolution	Accuracy
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,5\% \text{ m.v.} + 2 \text{ digits})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2\% \text{ m.v.} + 2 \text{ digits})$
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,5\% \text{ m.v.} + 2 \text{ digits})$

- Input impedance: $>8.5 \text{ M}\Omega$

AC voltage measurement

Range	Resolution	Accuracy
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (1,5\% \text{ m.v.} + 70 \text{ digits})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2\% \text{ m.v.} + 3 \text{ digits})$
40,00 V	0,01 V	$\pm (1,5\% \text{ m.v.} + 3 \text{ digits})$
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (2,0\% \text{ m.v.} + 4 \text{ digits})$

- Input impedance: $\geq 8 \text{ M}\Omega$
- Frequency range 50...400 Hz

DC current measurement

Range	Resolution	Accuracy
400,0 μA	0,1 μA	$\pm (1,0\% \text{ m.v.} + 3 \text{ digits})$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,5\% \text{ m.v.} + 3 \text{ digits})$
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
4,000 A	0,001 A	$\pm (2,5\% \text{ m.v.} + 5 \text{ digits})$
10,00 A	0,01 A	

AC current measurement

Range	Resolution	Accuracy
400,0 μA	0,1 μA	$\pm (1,5\% \text{ m.v.} + 5 \text{ digits})$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,8\% \text{ m.v.} + 5 \text{ digits})$
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
4,000 A	0,001 A	$\pm (3,0\% \text{ m.v.} + 7 \text{ digits})$
10,00 A	0,01 A	

- Frequency range 50...400 Hz

Resistance measurement

Range	Resolution	Accuracy
400,0 Ω	0,1 Ω	\pm (1,2 % m.v. + 4 digits)
4,000 k Ω	0,001 k Ω	\pm (1,0 % m.v. + 2 digits)
40,00 k Ω	0,01 k Ω	\pm (1,2 % m.v. + 2 digits)
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	
40,00 M Ω	0,01 M Ω	\pm (2,0 % m.v. + 3 digits)

Capacitance measurement

Range	Resolution	Accuracy
40,00 nF	0,01 nF	\pm (5,0 % m.v. + 7 digits)
400,0 nF	0,1 nF	\pm (3,0 % m.v. + 5 digits)
4,000 μ F	0,001 μ F	
40,00 μ F	0,01 μ F	
100,0 μ F	0,1 μ F	\pm (5,0 % m.v. + 5 digits)

Frequency measurement

Range	Resolution	Accuracy
5,000 Hz	0,001 Hz	\pm (1,5 % m.v. + 5 digits)
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	\pm (1,2 % m.v. + 3 digits)
5,000 kHz	0,001 kHz	
50,00 kHz	0,01 kHz	
500,0 kHz	0,1 kHz	
5,000 MHz	0,001 MHz	\pm (1,5 % m.v. + 4 digits)
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Sensitivity: ≥ 8 V RMS

Duty cycle measurement

Range	Resolution	Accuracy
0,1 ... 99,9%	0,1%	\pm (1,2 % m.v. + 2 digits)

- Sensitivity: ≥ 8 V RMS
- Pulse width: 100 μ s – 100 ms,
- Frequency width: 5 Hz do 150 kHz

Temperature measurement

Range	Resolution	Accuracy*
-20°C...+760°C	1°C	± (3% m.v. + 5°C or 9°F)
-4°F...+1400°F	1°F	

* probe (K type) accuracy not included

13.2 Operating data

- a) Measurement category in acc. with EN 61010-1 II 600 V
- b) Insulation double, class II
- c) Ingress protection in acc. with EN 60529..... IP40
- d) Pollution degree..... 2
- e) Power supply 9 V battery
- f) Diode test..... I=0,3 mA, U₀=1,5 V DC
- g) Continuity test..... I<0,3 mA, sound signal for R<50 Ω
- h) Overrange indication OL displayed
- i) Measurements rate..... 2 times per second, nominal
- j) Input impedance
 - V AC..... >8.5 MΩ
 - V DC..... ≥8 MΩ
- k) compatibility with HVDC adapters yes
- l) Display 5000 counts LCD display with function indication
- m) Dimensions..... 138 x 68 x 37 mm
- n) Weight:..... Approx. 210 g
- o) Fuses..... mA, μA range: 0,5 A / 250 V fast
..... A range: 10 A / 250 V fast
- p) Operating temperature 0..+50°C at < 70 % rel. humidity
- q) Storage temperature..... -20..+60°C at < 80 % rel. humidity
- r) Operating altitude max 2000m
- s) Auto power OFF 30 min
- t) Compliance with the requirements specified in the following norms EN 61010-1
..... EN 61010-2-032
- u) Quality standard ISO 9001

14 Manufacturer

The manufacturer of the device, which also provides warranty and post-warranty service is the following company:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poland

tel. +48 74 884 10 53 (Customer Service)

e-mail: customerservice@sonel.com

web page: www.sonel.com

Note:

Service repairs must be realized solely by the manufacturer.



MANUAL DE USO

MULTÍMETRO INDUSTRIAL

CMM-10



Versión 1.13 14.02.2024

El multímetro TRMS CMM-10 está diseñado para medir la tensión continua y alterna, corriente continua y alterna, resistencia, capacidad eléctrica, frecuencia (en aparatos eléctricos y electrónicos), ciclo de trabajo, y prueba de diodos, de la continuidad de las conexiones y la medición de la temperatura.

Las características más importantes del instrumento CMM-10 son:

- selección del rango automático o manual,
- la función **HOLD** permite la lectura de la medición con poca luz o en lugares de difícil acceso,
- la función **REL** permite tomar las mediciones relativas,
- señalización sonora de la continuidad del circuito (**Beeper**),
- desactivación automática del instrumento sin usar,
- pantalla de $3\frac{7}{8}$ dígitos (5.000 cuentas).

ÍNDICE

1	Introducción	59
2	Seguridad	60
3	Preparación del medidor para el trabajo	62
4	Descripción funcional	63
4.1	Los enchufes de medición y los elementos de la selección de función de medición	63
4.1.1	Enchufes	64
4.1.2	Elementos de la selección de funciones de medición	64
4.2	Pantalla de cristal líquido (LCD)	65
4.3	Cables	66
5	Símbolos internacionales de seguridad	66
6	Mediciones	66
6.1	Medición de la tensión continua	67
6.2	Medición de la tensión alterna:	67
6.3	Medición de corriente continua	68
6.4	Medición de corriente alterna	69
6.5	Medición de la resistencia	70
6.6	Prueba de continuidad del circuito	71
6.7	Prueba de diodos	71
6.8	Medición de la capacidad	72
6.9	Medición de frecuencia o % del ciclo de trabajo (llenado)	72
6.10	Medición de la temperatura	73
7	Funciones especiales	74
7.1	Cambio manual/auto de rangos	74
7.2	Modo de medición relativa	74
7.3	Función HOLD	75
7.4	Iluminación de la pantalla	75
8	Cambio de la batería	76
9	Cambio de los fusibles	77
10	Mantenimiento y conservación	78

11 Almacenamiento	79
12 Desmontaje y utilización	79
13 Datos técnicos	79
13.1 Datos básicos.....	79
13.2 Datos de uso.....	82
14 Fabricante	83

1 Introducción

Gracias por comprar el multímetro de la marca Sonel. El medidor CMM-10 es un instrumento de medición moderno, de alta calidad, fácil y seguro de usar. Lea estas instrucciones para evitar errores de medición y prevenir los posibles problemas relacionados con el funcionamiento del medidor.

En este manual se utilizan dos tipos de avisos. Se trata de textos en el marco que describen los posibles riesgos tanto para el usuario como 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 instrumento.

ADVERTENCIA:

El medidor CMM-10 está diseñado para medir la tensión continua y alterna, frecuencia, resistencia, capacidad y temperatura, así como las pruebas de diodos y continuidad. El uso de un 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-10 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 resultar en daños en el instrumento 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.

2 Seguridad

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,
- debe ser muy cuidadoso al medir tensiones superiores a 60 V DC (DC - corriente continua) o 30 V AC (AC - corriente alterna) RMS (RMS - valor cuadrático medido), ya que son una amenaza potencial de una descarga eléctrica,
- antes de la medición hay que ajustar el conmutador en la posición adecuada,
- durante las mediciones de tensión no se debe cambiar el instrumento en el modo de medición de corriente o resistencia,
- no está permitido exceder el máximo rango de tensión de entrada para cualquier función,
- no se puede conectar la tensión al medidor cuando se ha seleccionado la función de la resistencia,
- al cambiar los rangos debe desconectar siempre los cables de medición del circuito medido,
- no exceda los límites máximos de la señal de entrada,
- inaceptable es 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.). De lo contrario, 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
V DC o V AC	600 V DC/AC rms
mA AC / DC	Fusible rápido 500 mA 250 V
A AC / DC	Fusible rápido 10 A 250 V
Frecuencia, resistencia, capacidad eléctrica, ciclo de trabajo, prueba de diodos, continuidad	250 V DC/AC rms
Temperatura	250 V DC / AC rms

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,
- 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** el cable negro y a los otros enchufes el cable rojo,
- cuando el equipo no esté en uso ajuste el selector de función en la posición OFF [apagado]. El instrumento se apaga automáticamente después de 30 minutos.

ADVERTENCIA:

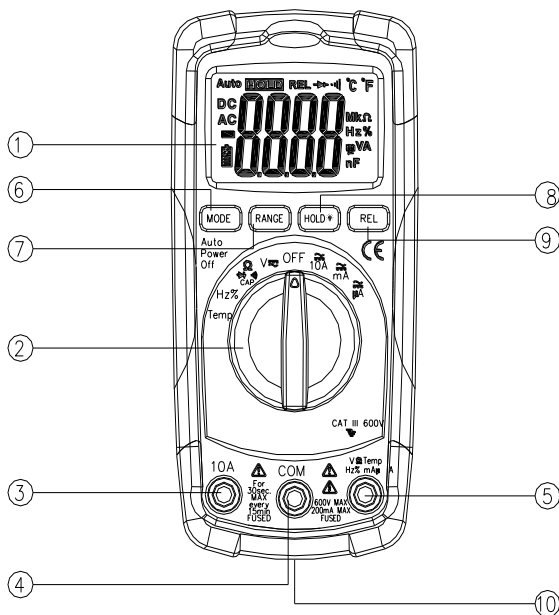
La conexión de los cables incorrectos o dañados puede causar descarga de tensión peligrosa.

Nota:

Existe la posibilidad de que en ciertos rangos de baja tensión AC o CC cuando los cables de prueba no están conectados, en la pantalla pueden aparecer las lecturas aleatorias y variables. Es un fenómeno normal que resulta de sensibilidad de alta resistencia de la entrada. La lectura tiene que establecerse y el equipo mostrará un valor correcto al conectarse al circuito.

4 Descripción funcional

4.1 Los enchufes de medición y los elementos de la selección de función de medición



CMM-10

4.1.1 Enchufes

3 enchufes de medición 10 A

Las entradas para la medición de corrientes continuas y alternas.

4 enchufe de medición COM

Entrada de medición común para todas las funciones de medición.

5 enchufe de medición $V\Omega$ TEMPHz%mA μ A


La entrada de medición para las otras mediciones además de las corrientes.

4.1.2 Elementos de la selección de funciones de medición

1 pantalla LCD 5.000 cuentas

2 interruptor rotatorio

Selección de función:

- **Temp** - medición de temperatura en grados Celsius o Fahrenheit
- **Hz%** – medición de frecuencia, ciclo de trabajo
- **Ω  CAP** – medición de resistencia, continuidad, capacidad y pruebas de diodos
- **V_{CC/CA}** – medición de tensión continua
- **OFF** – medidor apagado
- **10A** – medición de corriente continua y alterna hasta 10A,
- **mA** – medición de corriente continua y alterna hasta 400mA
- **μ A** – medición de corriente continua y alterna hasta 400 μ A

6 tecla **MODE**

- Cambio del modo de medición

7 tecla **RANGE**

- Cambio manual del rango de medición

8 tecla **HOLD** 


- Iluminación de la pantalla
- Mantener el resultado de medición en la pantalla

9 tecla **REL**

- Medición relative

10 tapa de la batería

4.2 Pantalla de cristal líquido (LCD)

 – símbolo de la prueba de continuidad

 – batería baja

 – símbolo prueba de diodos

Ω – ohmios (resistencia)

Hz – hertz (frecuencia)

CC, CA – tensión (corriente) continua, alterna

°C – grados Celsius

°F – grados Fahrenheit

AUTO – símbolo de selección automática de subrango

REL – medición relativa

HOLD – símbolo de poner la función HOLD

4.3 Cables

El fabricante garantiza la exactitud de las indicaciones sólo si se utiliza los cables del fabricante.

ADVERTENCIA:

La conexión de los cables inadecuados puede causar descarga eléctrica o errores de medición.

5 Símbolos internacionales 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.



Doble aislamiento

6 Mediciones

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

6.1 Medición de la tensión continua

ATENCIÓN:

No se puede medir la tensión continua cuando estamos encendiendo o apagando el motor eléctrico en el circuito. Esto podría causar grandes subidas de tensión y por lo tanto dañar el medidor.

Para realizar la medición de la tensión hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición **V**,
- si es necesario, con la tecla **RANGE** ajustar manualmente el rango de medición,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe **VΩTEMPHzmAµA** y el negro al enchufe **COM**,
- 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,
- al terminar las mediciones quitar los cables de los enchufes de medición del medidor.

6.2 Medición de la tensión alterna:

ADVERTENCIA:

Peligro de descarga eléctrica. Las puntas de la sonda pueden no ser lo suficientemente largas para llegar a los elementos bajo tensión de algunas conexiones de corriente de 240 V para los aparatos eléctricos, ya que los contactos están colocados profundamente en los enchufes. Como resultado de ello, la lectura tendrá el valor de 0 V, aunque en realidad el enchufe puede estar bajo tensión. Asegúrese de que la punta de la sonda esté en contacto con los contactos metálicos dentro del enchufe antes de que el usuario considere que el enchufe no está bajo tensión.

ATENCIÓN:

No se puede medir la tensión alterna cuando estamos encendiendo o apagando el motor eléctrico en el circuito. Esto podría causar grandes subidas de tensión y por lo tanto dañar el medidor.

Para realizar la medición de la tensión hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición **V**,
- pulsar el botón **MODE**, para mostrar el valor **AC** en la pantalla,
- si es necesario, con la tecla **RANGE** ajustar manualmente el rango de medición,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe **VΩTEMPHz%mAμA** el negro al enchufe **COM**,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de la medición,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

6.3 Medición de corriente continua

ATENCIÓN:

No mida corrientes de continua en un circuito cuya tensión excede de 250 V.

ATENCIÓN:

No realice 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.

Para realizar la medición de la corriente hay que:

- conectar el cable negro de medición al enchufe **COM**,
- para la medición de la corriente continua hasta 4000 μA DC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición **μA**

y conectar el cable rojo de medición al enchufe **VΩTEMPHz%mAμA**,

- para medir la corriente hasta 400 mA DC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición **mA** y conectar el cable rojo de medición al enchufe **VΩTEMPHz%mAμA**,
- para medir la corriente hasta 10 A DC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición **10A** y conectar el cable rojo de medición al enchufe **10A**,
- desconectar la alimentación del circuito durante la medición y luego ponga el medidor en serie en el circuito en el lugar donde debe medir la corriente,
- poner las puntas negras de la sonda al polo negativo del circuito y la punta roja de la sonda al polo positivo del circuito,
- poner la alimentación del circuito,
- leer el resultado de la medición en la pantalla,
- al terminar las mediciones quitar los cables de las tomas de medición del medidor.

6.4 Medición de corriente alterna

ATENCIÓN:

No mida corrientes de alterna en un circuito cuya tensión excede de 250 V.

ATENCIÓN:

No realice 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.

Para realizar la medición de la corriente hay que:

- conectar el cable negro de medición al enchufe **COM**,
- para medir la corriente hasta 4000 μA AC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición **μA** y conectar el cable rojo de medición al enchufe **VΩTEMPHz%mAμA**,



- para medir la corriente hasta 400 mA AC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición **mA** y conectar el cable rojo de medición al enchufe **VΩTEMPHzmAμA**,
- para medir la corriente hasta 10 A AC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición **10A** y conectar el cable rojo de medición al enchufe **10 A**,
- pulsarla tecla **MODE** para mostrar en la pantalla el valor **AC** en la pantalla,
- desconectar la alimentación del circuito durante la medición y luego ponga el medidor en serie en el circuito en el lugar donde debe medir la corriente,
- poner las puntas negras de la sonda al polo neutro del circuito y la punta roja de la sonda al polo positivo del circuito que está bajo tensión,
- poner la alimentación del circuito,
- leer el resultado de la medición en la pantalla,
- al terminar las mediciones quitar los cables de las tomas de medición del medidor.

6.5 *Medición de la resistencia*

ADVERTENCIA:

No realice mediciones en el circuito que se esté bajo tensión. Los condensadores deben ser descargados.

Para realizar la medición de la resistencia hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición **Ω**   **CAP**,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe **VΩTEMPHzmAμA** y el negro al enchufe **COM**,
- pulsarla tecla **MODE**, para mostrar **∧** en la pantalla,
- si es necesario, con la tecla **RANGE** ajustar manualmente el rango de medición,
- 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,




- al terminar las mediciones quitar los cables de las tomas de medición del medidor.

6.6 Prueba de continuidad del circuito

ADVERTENCIA:

No realice mediciones en el circuito que se esté bajo tensión. Los condensadores deben ser descargados.

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




- poner el conmutador rotativo en la posición Ω   **CAP**,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe **VΩTEMPHz%mAμA** y el negro al enchufe **COM**,
- pulsar la tecla **MODE**, para mostrar \wedge y  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 de menos de 150 \wedge , si el circuito está abierto, la pantalla muestra el símbolo **OL**,
- al terminar las mediciones quitar los cables de las tomas de medición del medidor.

6.7 Prueba de diodos

ADVERTENCIA:

No realice mediciones en el circuito que se esté bajo tensión. Los condensadores deben ser descargados.

Para probar los diodos se debe:

- poner el conmutador rotativo en la posición Ω   **CAP**,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe **VΩTEMPHz%mAμA** y el negro al enchufe **COM**,
- pulsarla tecla **MODE** para mostrar  y **V** en la pantalla,

- poner las puntas de las 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 muestra la tensión de conducción que para un diodo de silicio típico es de unos 0,7 V y para un diodo de germanio es de unos 0,3 V; y si el diodo está polarizado en la dirección de la barrera o hay una ruptura en el circuito, en la pantalla se leerá **OL**, en el caso de un diodo compacto, el medidor indicará un valor cercano a 0 V,
- al terminar las mediciones quitar los cables de las tomas de medición del medidor.

6.8 *Medición de la capacidad*

ADVERTENCIA:

No realice mediciones en el circuito que se esté bajo tensión. Los condensadores deben ser descargados.

Para realizar la medición hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición $\Omega \rightarrow \text{CAP}$,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe **VΩTEMPHz%mAμA** y el negro al enchufe **COM**,
- pulsar la tecla **MODE** para mostrar nF,
- poner las puntas de las sondas en el condensador de prueba,
- leer el resultado de la medición en la pantalla,
- al terminar las mediciones quitar los cables de las tomas de medición del medidor.

6.9 *Medición de frecuencia o % del ciclo de trabajo (llenado)*

Para realizar la medición hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición **Hz%**,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe **VΩTEMPHz%mAμA** y el negro al enchufe **COM**,

- poner las puntas de las sondas en el circuito de prueba,
- leer el resultado de la medición en la pantalla,
- pulsar la tecla **MODE** para mostrar %
- leer el valor % del ciclo de trabajo en la pantalla,
- al terminar las mediciones quitar los cables de las tomas de medición del medidor.

6.10 Medición de la temperatura

Para realizar la medición hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición **Temp**
- conectar la sonda de temperatura al enchufe negativo **COM** y al enchufe positivo **VΩTEMPHz%mAµA**, respetando la polaridad,
- para seleccionar la unidad de „Celsius" o "Fahrenheit", retire la tapa de la batería y ajuste el conmutador "°C/°F" en la posición adecuada,
- poner el cabezal de la sonda de temperatura al instrumento de prueba. El contacto del cabezal con la parte medida del dispositivo de prueba se debe mantener hasta que la lectura sea estable (después de aproximadamente 30 segundos),
- leer el resultado de la medición en la pantalla,
- al terminar las mediciones quitar los cables de la sonda de los enchufes de medición del medidor.

Atención:

La sonda de temperatura está equipada con un mini-conector tipo K. El adaptador para unir el mini-conector y la clavija tipo banana es suministrada para la conexión con las tomas de entrada tipo banana.

7 Funciones especiales

7.1 Cambio manual/auto de rangos

Cuando el medidor se enciende por primera vez, se pone en el modo automático de selección del rango. En este modo se selecciona automáticamente el mejor rango para las mediciones y por lo general es el mejor modo para la mayoría de las mediciones. Para las mediciones que requieren un ajuste manual del rango, debe hacer lo siguiente:

- pulsar la tecla **RANGE**. Símbolo **AUTO** se apaga en la pantalla ,
- pulsar de nuevo el botón **RANGE**, que permite la transición entre los rangos disponibles y la selección del rango deseado,
- para salir del modo manual de la selección del rango y volver a la selección automática debe pulsar el botón **RANGE** y mantenerlo apretado durante 2s.

7.2 Modo de medición relativa



La función de medición relativa permite realizar mediciones con relación a un valor de referencia guardado. El valor de referencia de tensión, corriente, etc. puede ser guardado, y las mediciones se pueden hacer en comparación a este valor. El valor indicado es la diferencia entre el valor de referencia y el valor medido.

Para realizar la medición en modo relativo hay que:


- realizar una medición como se describe en el manual de instrucciones,
- pulsar la tecla **REL** para guardar la lectura mostrada en la pantalla; en la pantalla aparece el símbolo **REL**,
- en la pantalla secundaria izquierda aparecerá la diferencia de los valores, el valor actual medido, en la pantalla secundaria derecha aparecerá la lectura inicial, en la pantalla principal aparecerá la lectura de la medición del valor relativo en el modo REL TEST,

- Para salir del modo relativo pulse la tecla **REL**.

7.3 Función HOLD

Esta función se utiliza para detener el resultado de la medición en la pantalla, que es posible presionando la tecla **HOLD** . Cuando está activado, en la pantalla aparece el símbolo **HOLD**. Para volver al funcionamiento normal del instrumento, pulse de nuevo la tecla **HOLD** .

7.4 Iluminación de la pantalla

Pulsar y mantener apretado el botón **HOLD**  durante >1 segundo para encender o apagar la iluminación de la pantalla.

Nota:

La función HOLD está activa cuando la iluminación del fondo se apaga.

8 Cambio de la batería

El medidor CMM-10 se alimenta de la batería de 9 V tipo 6LR61.

Atención:

Haciendo mediciones en el mostrado 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 de tensión peligrosa.

Para reemplazar la batería hay que:

- retirar los cables de los enchufes y poner el conmutador rotatorio en la posición OFF,
- abrir la tapa trasera de la batería aflojando los dos tornillos (B) con un destornillador,
- retirar la batería descargada e insertar una nueva respetando la polaridad,
- poner la tapa retirada 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 y no está fijada de forma segura.

Atención:

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.

9 Cambio de los fusibles

ADVERTENCIA:

Si dejamos los cables en los enchufes durante el cambio de los fusibles, esto puede causar una descarga de tensión peligrosa.

Para reemplazar la batería hay que:

- retirar los cables de los enchufes y el poner conmutador rotatorio en la posición OFF,
- abrir la tapa trasera de la batería aflojando los dos tornillos (B) con un destornillador,
- retirar la batería,
- desenroscar los seis tornillos (A) que sujetan la cubierta trasera,
- retirar con cuidado el fusible viejo e instalar uno nuevo en su enganche.
- poner de nuevo y asegurar la cubierta trasera, la batería y la tapa de la batería.

¡ATENCIÓN!

Siempre deben usar los fusibles del tamaño y valor (0.5 A / 250 V fusible rápido de para el rango de 400 mA, 10 A / 250 V fusible rápido para el rango de 10 A).

10 Mantenimiento y conservación

El medidor multifunción ha sido 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.** Si el medidor se humedece, séquelo inmediatamente.
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 del medidor o su 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. **DEBE UTILIZAR SOLAMENTE LAS BATERÍAS NUEVAS DEL TAMAÑO Y TIPO RECOMENDADO.** Retirar del medidor las baterías viejas o agotadas para evitar fugas y daños del instrumento.
6. **SI EL MEDIDOR DEBE ESTAR GUARDADO DURANTE UN PERÍODO LARGO,** entonces hay que sacar las baterías para evitar daños del instrumento.

Atención:

El sistema electrónico del medidor no requiere conservación.

11 Almacenamiento

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

- desconectar todos los cables del medidor,
- asegurarse de que el medidor y los accesorios estén secos,
- durante un almacenamiento prolongado se debe quitar la batería,

12 Desmontaje y utilización

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

El dispositivo electrónico debe ser llevado a un punto de recogida conforme con la Ley de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Antes de llevar el equipo a un punto de recogida no se debe desarmar cualquier parte del equipo.

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

13 Datos técnicos

13.1 Datos básicos

- "m.v." significa la valor de la medida.

Medición de la tensión continua

Rango	Resolución	Precisión
400,0 mV	0,1 mV	± (0,5% m.v. + 2 dígitos)
4,000 V	0,001 V	
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	± (1,2% m.v. + 2 dígitos)
600 V	1 V	
		± (1,5% m.v. + 2 dígitos)

- Impedancia de entrada: >8,5 MΩ.

Medición de la tensión alterna:

Rango	Resolución	Precisión
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (1,5\% \text{ m.v.} + 70 \text{ dígitos})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2\% \text{ m.v.} + 3 \text{ dígitos})$
40,00 V	0,01 V	$\pm (1,5\% \text{ m.v.} + 3 \text{ dígitos})$
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (2,0\% \text{ m.v.} + 4 \text{ dígitos})$

- Impedancia de entrada: $\geq 8 \text{ M}\Omega$.
- Rango de frecuencia: 50...400 Hz

Medición de la corriente continua

Rango	Resolución	Precisión
400,0 μA	0,1 μA	$\pm (1\% \text{ m.v.} + 3 \text{ dígitos})$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,5\% \text{ m.v.} + 3 \text{ dígitos})$
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
4,000 A	0,001 A	$\pm (2,5\% \text{ m.v.} + 5 \text{ dígitos})$
10,00 A	0,01 A	

Medición de la corriente alterna:

Rango	Resolución	Precisión
400,0 μA	0,1 μA	$\pm (1,5\% \text{ m.v.} + 5 \text{ dígitos})$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,8\% \text{ m.v.} + 5 \text{ dígitos})$
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
4,000 A	0,001 A	$\pm (3,0\% \text{ m.v.} + 7 \text{ dígitos})$
10,00 A	0,01 A	

- Rango de frecuencia: 50...400 Hz

Medición de la resistencia

Rango	Resolución	Precisión
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 4 \text{ dígitos})$
4,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (1,0\% \text{ m.v.} + 2 \text{ dígitos})$
40,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm (1,2\% \text{ m.v.} + 2 \text{ dígitos})$
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	
40,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (2\% \text{ m.v.} + 3 \text{ dígitos})$

Medición de la capacidad

Rango	Resolución	Precisión
40,00 nF	0,01 nF	$\pm (5,0\% \text{ m.v.} + 7 \text{ dígitos})$
400,0 nF	0,1 nF	$\pm (3,0\% \text{ m.v.} + 5 \text{ dígitos})$
4,000 μF	0,001 μF	
40,00 μF	0,01 μF	
100,0 μF	0,1 μF	$\pm (5,0\% \text{ m.v.} + 5 \text{ dígitos})$

Medición de la frecuencia (en electrónica)

Rango	Resolución	Precisión
5,000 Hz	0,001 Hz	$\pm (1,5\% \text{ m.v.} + 5 \text{ dígitos})$
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	$\pm (1,2\% \text{ m.v.} + 3 \text{ dígitos})$
5,000 kHz	0,001 kHz	
50,00 kHz	0,01 kHz	
500,0 kHz	0,1 kHz	
5,000 MHz	0,001 MHz	$\pm (1,5\% \text{ m.v.} + 4 \text{ dígitos})$
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Sensibilidad: el valor mínimo eficaz de la tensión 8 V.

Medición del ciclo de trabajo

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

- Sensibilidad: el valor mínimo eficaz de la tensión 8 V.
- Ancho de impulso: 100 μs – 100 ms,
- Frecuencia: 5 Hz hasta 150 kHz

Medición de la temperatura

Rango	Resolución	Precisión*
-20°C...+760°C	1°C	$\pm (3\% \text{ m.v.} + 5^\circ\text{C} \text{ o } 9^\circ\text{F})$
-4°F...+1400°F	1°F	

- * precisión de la sonda tipo K no incluida

13.2 Datos de uso

- a) categoría de medición según EN 61010-1.....II 600 V
- b) tipo de aislamiento.....doble, clase II
- c) grado de protección de la carcasa según EN 60529IP40
- d) grado de contaminación 2
- e) alimentación del medidor batería 9 V
- f) prueba de diodo..... $I=0,3$ mA, $U_0=1,5$ V DC
- g) prueba de continuidad..... $I<0,3$ mA, señal sonora para $R<50$ Ω
- h) indicación de superación del rango..... símbolo 0L
- i) frecuencia de mediciones 2 lecturas por segundo
- j) impedancia de entrada
 - V AC..... >8,5 M Ω
 - V DC..... ≥ 8 M Ω
- k) compatibilidad con adaptadores HVDC sí
- l) pantalla LCD con gráfico de barras, indicación 5.000
- m) dimensiones 138 x 68 x 37 mm
- n) peso del medidor 210 g
- o) fusibles..... rango mA, μ A: 0,5 A / 250 V de cerámica rápida
..... rango A: 10 A / 250 V de cerámica rápida
- p) temperatura de operación 0..+50°C con humedad <70%
- q) temperatura del almacenamiento -20..+60°C con humedad. <80%
- r) temperatura de trabajo 0..+50°C
- s) temperatura de almacenamiento -20..+60°C
- t) máx. altura de trabajo..... 2000 m
- u) tiempo de inactividad para apagado automático 30 minutos
- v) cumple con los requisitos de las normas EN 61010-1
..... EN 61010-2-032
- w) norma de calidad ISO 9001

14 Fabricante

El servicio de garantía y postgarantía lo presta:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polonia

tel. +48 74 884 10 53 (Servicio al cliente)

e-mail: customerservice@sonel.com

internet: www.sonel.com

ATENCIÓN:

Para el servicio de reparaciones sólo está autorizado SONEL S.A.



BEDIENUNGSANLEITUNG

**MULTIMETER
MIT AUTOMATISCHER
BEREICHUMSTELLUNG**

CMM-10



Version 1.13 14.02.2024

Das Multimeter CMM-10 ist für die Messung der Gleich- und Wechselspannung, des Gleich- und Wechselstroms, der Widerstand, der elektrischen Kapazität, der Frequenz, des Arbeitszyklus (Füllungen), sowie zur Prüfung von Dioden, der Kontinuität und der Temperaturmessung bestimmt.

Zu den wichtigsten Eigenschaften von CMM-10 gehören:

- Einstellung der Bereiche automatisch oder per Hand,
- Funktion **HOLD** zum Ablesen der Messungen bei ungenügender Beleuchtung oder an schwer zugänglichen Stellen,
- Funktion **REL** zur Vornahme von relativen Messungen,
- Signalton bei Schaltkreisstörung,
- selbständiges Ausschalten bei Nichtverwendung des Gerätes,
- Display für 3 7/8 Ziffern (Ablesung 5000).

INHALT

1	Einleitung	88
2	Sicherheit	89
3	Vorbereitung des Messgeräts	91
4	Funktionsbeschreibung	92
4.1	Messbuchsen und Elemente zur Auswahl der Messfunktion .	92
4.1.1	Buchsen.....	93
4.1.2	Elemente zur Auswahl der Messfunktion.....	93
4.2	LCD-Display	94
4.3	Kabel.....	94
5	Internationale Sicherheitssymbole	95
6	Messungen	95
6.1	Messung des Gleichstroms	95
6.2	Wechselspannungsmessung.....	96
6.3	Gleichstrommessung.....	97
6.4	Messung des Wechselstroms.....	98
6.5	Widerstandsmessung.....	99
6.6	Kontinuitätstest.....	99
6.7	Diodentest.....	100
6.8	Messung der Kapazität.....	100
6.9	Messung der Frequenz oder des % des Arbeitszyklus....	101
6.10	Temperaturmessung	101
7	Sonderfunktionen	102
7.1	Manuelle Bereichänderung	102
7.2	Relative Messung.....	102
7.3	HOLD-Funktion	103
7.4	Unterleuchtung des Displays	103
8	Batteriewechsel	103
9	Austausch der Sicherungen	104
10	Instandhaltung und Wartung	105
11	Lagerung	106

12 Demontage und Entsorgung.....	107
13 Technische Daten	107
13.1 Grundlegende Daten	107
13.2 Betriebsdaten	110
14 Hersteller	111

1 Einleitung

Bei dem Messgerät CMM-10 handelt es sich um ein qualitativ hochwertiges, benutzerfreundliches und sicheres Messgerät. Dennoch ist es ratsam die vorliegende Bedienungsanleitung zu lesen, da dies erlaubt Messfehler zu vermeiden und eventuellen Problemen beim Gebrauch des Messgeräts vorbeugt.

In dieser Anleitung verwenden wir vier Arten von Warnungen. Dies sind Texte in Rahmen, die die möglichen Gefahren sowohl für Nutzer und Gerät beschreiben. Texte, die mit dem Wort **'WARNUNG:'** anfangen, beschreiben Situationen, in denen Leben und Gesundheit bedroht sein könnten, sollte die Anleitung nicht befolgt werden. Das Wort **'ACHTUNG!'** steht vor der Beschreibung einer Situation, in der das Nichtbefolgen der Anleitung das Beschädigen des Geräts zur Folge hätte. Meldungen eventueller Probleme fangen mit dem Wort **'Hinweis:'** an.

WARNUNG:

Das Messgerät CMM-10 ist zum Messen von Wechsel- und Gleichspannung, Wechsel- und Gleichstrom, Frequenz, Resistanz, Kapazität und Temperatur sowie zur Prüfung von Dioden und Schaltkreisstörungen bestimmt. Die Verwendung des Messgerätes auf andere, als die in der Bedienungsanleitung beschriebene, Weise, kann die Beschädigung des Geräts zur Folge haben und gefährlich für den Anwender sein.

WARNUNG:

Das CMM-10-Gerät darf ausschließlich von entsprechend qualifiziertem Personal benutzt werden, dass über die Berechtigungen zur Arbeit an elektrischen Installationen verfügt. Die Verwendung des Messgerätes durch Unbefugte kann eine Beschädigung des Geräts zur Folge haben und eine große Gefahr für den Benutzer darstellen.

WARNUNG:

Bevor man das Messgerät in Betrieb nimmt, sollte man sich mit der vorliegenden Bedienungsanleitung genau vertraut machen und Sicherheitsregeln und Empfehlungen des Herstellers befolgen.

2 Sicherheit

Um die entsprechende Bedienung und Richtigkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, müssen nachfolgende Empfehlungen beachtet werden:

- Bevor man das Messgerät in Betrieb nimmt, sollte man sich mit der vorliegenden Bedienungsanleitung genau vertraut machen,
- Das Gerät sollte ausschließlich von entsprechend qualifiziertem und im Bereich der Arbeitsschutzvorschriften geschultem Personal bedient werden,
- bei der Messung von Spannungen über 60VDC oder 30VAC RMS ist Vorsicht geboten, weil eine Stromschlaggefahr besteht,
- bei keiner der Funktionen den maximalen zulässigen Bereich der Eingangsspannung überschreiten,
- es ist untersagt, sich bei der Durchführung von elektrischen Messungen selbst zu erden. Es ist untersagt, frei liegende Metallröhre, Stützen, Halterungen usw. zu berühren, da sie auf dem Potential der Erde liegen können. Man hat sich von der Erde vollständig zu isolieren: trockene Kleidung und Schuhe mit Gummisohlen zu tragen, auf Gummimatten oder einem anderen zertifizierten Isolierungsstoff zu stehen,
- die Versorgung aus dem getesteten Schaltkreis abschalten, bevor man Schneiden, Loslöten, Öffnen des Schaltkreises oder sonstige Handlungen vornimmt. Auch eine kleine Stromstärke kann gefährlich sein,
- bei der Verwendung von Messsonden sind die Finger in entsprechenden Sondenschutzkappen zu führen,
- falls bei der Messung das Symbol „OL“ erscheint, so überschreitet der Wert den vom Benutzer angegebenen Bereich; es ist ein höherer Bereich einzustellen.

- Es ist unzulässig, das Gerät zu verwenden wenn:
 - ⇒ ein Messgerät, welches beschädigt wurde und ganz oder teilweise nicht funktionstüchtig ist
 - ⇒ die Isolierung der Leitungen beschädigt ist
 - ⇒ ein Messgerät, das zu lange unter schlechten Bedingungen (z.B. feucht geworden ist) gelagert wurde, zu verwenden
- Reparaturen dürfen nur von einem dazu befugten Reparaturservice durchgeführt werden.

WARNUNG:

Es dürfen keine Messungen in explosionsgefährdeten Bereichen durchgeführt werden (z.B. in Anwesenheit von brennbaren Gasen, Dunst, Staub usw.). Anderenfalls kann die Verwendung des Messgeräts unter diesen Bedingungen Funken bilden und zu einer Explosion führen.

ACHTUNG!

Grenzwerte für das Eingangssignal

Funktion	Maximalwert am Eingang
V DC oder V AC	600V DC/AC rms
mA AC/DC	Schnellsicherung 500mA 250V
A AC/DC	Schnellsicherung 10A 250V
Frequenz, Widerstand, elektrische Kapazität, Arbeitszyklus, Diodentest, Schaltkreis	250VDC/AC rms
Temperatur	250VDC/AC rms

3 Vorbereitung des Messgeräts

Nach dem Kauf des Messgeräts ist die Vollständigkeit der Packung zu überprüfen.

Vor den Messungen sollte man:

- sicherstellen, dass der Batteriezustand zur Messung ausreichend ist,
- überprüfen, ob das Gehäuse des Messgeräts und die Isolierung der Messkabel nicht beschädigt sind,
- um Eindeutigkeit der Messergebnisse zu sichern, wird empfohlen, an die **COM**-Buchse das schwarze, an die sonstigen Buchsen das rote Kabel anzuschließen,
- solange das Messgerät nicht verwendet wird, ist der Funktionsschalter in die Position **OFF** einzustellen. Das Gerät schaltet nach 30 Minuten Ruhezeit automatisch ab.

WARNUNG:

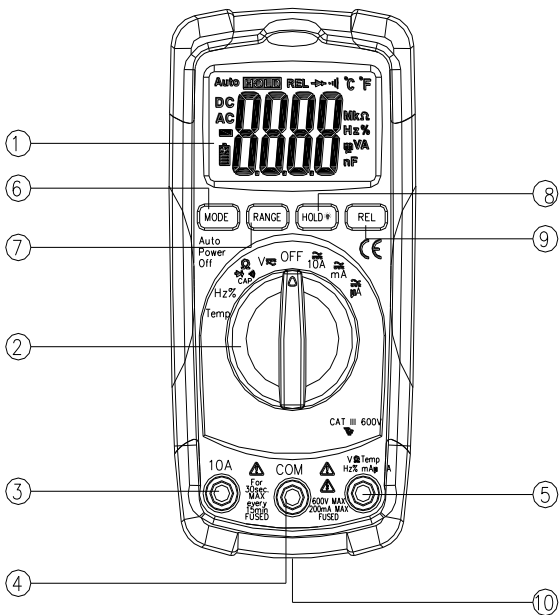
Das Anschließen falscher oder beschädigter Kabel erhöht das Risiko eines gefährlichen Stromschlags.

Hinweis:

Es besteht die Möglichkeit, dass bei bestimmten niedrigen Bereichen der Wechsel- oder Gleichspannung, falls an das Messgerät keine Messkabel angeschlossen sind, zufällige oder veränderliche Ergebnisse auf dem Display angezeigt werden. Dies ist eine normale Erscheinung, die sich aus der Empfindlichkeit des Eingangs mit einem hohen Eingangswiderstand ergeben. Nachdem die Kabel angeschlossen worden sind, stabilisiert sich das Display und es werden richtige Messwerte angezeigt.

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Messbuchsen und Elemente zur Auswahl der Messfunktion



CMM-10

4.1.1 Buchsen

3 Messbüchse 10A

Der Messeingang für die Messung von Gleich- und Wechselstrom von bis zu 10A.

4 Messbüchse COM

Messeingang für sämtliche Messfunktionen.

5 Messbüchse $V\Omega$ TEMPHz%mA μ A



Messeingang für sonstige Messungen, außer Strom bis zu 10A.

4.1.2 Elemente zur Auswahl der Messfunktion

1 LCD-Display mit Ablesung 5000 und Symbolen

2 Drehschalter

Auswahl der Funktion:

- **Temp** – Temperaturmessung
- **Hz%** – Messung der Frequenz und des Arbeitszyklus
- **Ω   **CAP**** – Messung des Widerstandes, der Kontinuität, der Kapazität und der Diodentest
- **V $\overline{\sim}$** – Messung der Gleich- oder Wechselspannung
- **OFF** – Messgerät ausgeschaltet
- **10A $\overline{\sim}$** – Messung von Gleich- oder Wechselstrom bis 10A
- **mA $\overline{\sim}$** – Messung von Gleich- oder Wechselstrom 400mA
- **μ A $\overline{\sim}$** – Messung von Gleich- oder Wechselstrom 400 μ A

6 Taste MODE

- Wechsel des Messungs-Modus: Widerstand / Diode / Kontinuität / Kapazität, AC / DC, Hz / % des Arbeitszyklus

7 Taste RANGE

- Manuelle Einstellung des Messbereiches

8 Taste HOLD

- Festhalten des Messwertes auf dem Display
- Unterleuchtung des Displays

- 9** Taste REL
- Relative Messung
- 10** Deckel des Batterieraumes

4.2 LCD-Display

 - Kontinuität

 - Stand der Batterien

 - Diode

Ω – Ohm

Hz – Hertz (Frequenz)

DC, AC – Gleich- und Wechselstrom (Spannung)

°C – Grad Celsius

°F – Grad Fahrenheit

AUTO – Anzeige der automatischen Auswahl des Unterbereiches

REL – relative Messung

HOLD – Anzeige der Einschaltung der HOLD-Funktion

4.3 Kabel

Der Hersteller gewährleistet korrekte Messergebnisse, nur bei der Verwendung von Kabeln des Herstellers.

WARNUNG:

Der Anschluss von falschen Kabeln führt zum Risiko eines Stromschlags mit starker Spannung oder zu Messfehlern.

5 Internationale Sicherheitssymbole



Dieses Symbol, neben einem anderen Symbol oder einer Buchse bedeutet, dass der Benutzer sich mit den Informationen in der Bedienungsanleitung vertraut machen sollte.



Dieses Symbol, neben einer Buchse platziert bedeutet, dass unter normalen Nutzungsbedingungen die Möglichkeit gefährlicher Spannungen besteht.



Doppelte Isolierung

6 Messungen

Es ist wichtig sich mit dem Inhalt dieses Kapitels vertraut zu machen, weil in ihm die Art und Weise beschrieben wurde, wie die Messungen durchzuführen sind und die grundlegenden Interpretierungen der Ergebnisse.

6.1 Messung des Gleichstroms

ANMERKUNG:

Es darf keine Gleichspannung gemessen werden, während der Elektromotor im Schaltkreis ein- oder ausgeschaltet wird. Dies könnte große Spannungssprünge und damit ein Defekt des Messgerätes zur Folge haben.

Um eine Spannungsmessung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **V** einstellen \approx ,
- die **MODE**-Taste drücken, um den Messwert **DC** auf dem Display anzuzeigen,
- bei Bedarf die **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- das rote Messkabel an die **VΩTEMPHzmAμA**, und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen; die rote Sonde ist an den Punkt mit höherem Potential zu führen,
- Messwert vom Display ablesen,

6.2 Wechselspannungsmessung

ANMERKUNG:

Es darf keine Wechselspannung gemessen werden, während der Elektromotor im Schaltkreis ein- oder ausgeschaltet wird. Dies könnte große Spannungssprünge und damit ein Defekt des Messgerätes zur Folge haben.

WARNUNG:

Stromschlaggefahr. Es kann vorkommen, dass die Endstücke der Sonden nicht lang genug sind, als dass die unter Spannung befindlichen Elemente innerhalb mancher 240-V-Netzanschlüsse erreicht werden könnten, da die Kontakte im Inneren der Buchsen angebracht sind. Somit kann der Messwert 0V abgelesen werden, während die Buchse in Wirklichkeit unter Spannung steht. Es ist sicherzustellen, dass die Endstücke der Sonden die Metallkontakte innerhalb der Buchse berühren, bevor davon ausgegangen wird, dass die Buchse nicht unter Spannung steht.

Um eine Spannungsmessung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **V** einstellen \approx ,
- die **MODE**-Taste drücken, um den Messwert **AC** auf dem Display anzuzeigen,
- bei Bedarf die **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- das rote Messkabel an die **VΩTEMPHz%mAμA**, und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen,
- Messwert vom Display ablesen.

6.3 Gleichstrommessung

WARNUNG:

Um einen Stromschlag zu vermeiden, ist es nicht zulässig, das Gerät an Leitungen anzuschließen, in denen die Messspannung bei mehr als 250V liegt.

ANMERKUNG:

Die Messung des Stroms von 10 A soll nicht länger dauern, als 30 Sekunden. Die Überschreitung der Zeit kann eine Beschädigung des Messgerätes und/oder der Messkabel nach sich ziehen.

Um eine Strommessung durchzuführen:

- das schwarze Messkabel an die **COM**-Buchse anschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 4000 μ A DC ist der Funktionsschalter auf **μ A** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse **V Ω TEMPHz%mA μ A** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 400mA DC ist der Funktionsschalter auf **mA** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse **V Ω TEMPHz%mA μ A** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 10A DC ist der Funktionsschalter auf **10A** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse **10A** anzuschließen,
- die **MODE** -Taste drücken, um den Messwert **DC** auf dem Display anzuzeigen,
- die Stromversorgung vom gemessenen Schaltkreis abschalten, dann das Messgerät seriell anschließen, wobei die rote Sonde an den positiven Pol anzuschließen ist,
- Stromversorgung des Schaltkreises einschalten,
- Messwert vom Display ablesen.

6.4 Messung des Wechselstroms

WARNUNG:

Um einen Stromschlag zu vermeiden, ist es nicht zulässig, das Gerät an Leitungen anzuschließen, in denen die Messspannung bei mehr als 250V liegt.

ANMERKUNG:

Die Messung des Stroms von 20 A soll nicht länger dauern, als 30 Sekunden. Die Überschreitung der Zeit kann eine Beschädigung des Messgerätes und/oder der Messkabel nach sich ziehen.

Um eine Strommessung durchzuführen:

- das schwarze Messkabel an die **COM**-Buchse anschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 4000 μ A AC ist der Funktionsschalter auf **μ A** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse **V Ω TEMPHz%mA μ A** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 400mA AC ist der Funktionsschalter auf **mA** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse **V Ω TEMPHz%mA μ A** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 10A AC ist der Funktionsschalter auf **10A** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse **10A** anzuschließen,
- die **MODE** -Taste drücken, um den Messwert **AC** auf dem Display anzuzeigen,
- die Stromversorgung vom gemessenen Schaltkreis abschalten, dann das Messgerät seriell anschließen, wobei die rote Sonde an den Pol mit dem größeren Potential anzuschließen ist,
- Stromversorgung des Schaltkreises einschalten,
- Messwert vom Display ablesen.

6.5 Widerstandsmessung

WARNUNG:

Stromschlaggefahr. Von der zu prüfenden Anlage ist die Stromversorgung abzuschalten und vor jeglichen Widerstandsmessungen alle Kondensatoren zu entladen.

Um eine Widerstandsmessung durchzuführen:

- den Drehschalter auf Ω einstellen \rightarrow **CAP**,
- das rote Messkabel an die **V Ω TEMPHz%mA μ A**, und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- die **MODE**-Taste drücken, um \square auf dem Display erscheinen zu lassen,
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- die Sondenspitzen an die Messstellen führen; es ist empfehlenswert, eine Seite der geprüften Baugruppe zu entkoppeln, so dass der übrige Teil des Schaltkreises das Ablesen des Messwertes nicht stört,
- Messwert vom Display ablesen,

6.6 Kontinuitätstest

WARNUNG:

Stromschlaggefahr. Die Leitungen und Schaltkreise dürfen auf Kontinuität nicht unter Spannung geprüft werden.

Um den Test auf Schaltkreisstörung durchzuführen:

- den Drehschalter auf Ω einstellen \rightarrow **CAP**,
- das rote Messkabel an die **V Ω TEMPHz%mA μ A**, und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- die **MODE**-Taste drücken, um \bullet auf dem Display erscheinen zu lassen,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen,

- den Messwert vom Display ablesen; der Signalton ist bei Widerstandswerten von weniger als ca. 50Ω zu hören.

6.7 Diodentest

WARNUNG:
Stromschlaggefahr. Es ist untersagt, eine Diode unter Spannung zu prüfen.

Um einen Diodentest durchzuführen:

- den Drehschalter auf Ω einstellen \rightarrow **CAP**,
- das rote Messkabel an die **V Ω TEMPHzmA μ A**, und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- die **MODE**-Taste drücken, um \rightarrow **V** auf dem Display erscheinen zu lassen,
- Sondenspitzen an die Dioden führen: die rote Sonde an die Anode, die schwarze an die Katode,
- den Messwert vom Display ablesen: angezeigt wird die Leitungsspannung, die bei einer typischen Silizium-Diode bei $0,7V$ liegt und bei einer Germanium-Diode bei ca. $0,3V$; falls die Diode in Sperrrichtung polarisiert ist oder es eine Unterbrechung des Schaltkreises ist, so erscheint auf dem Display der Wert **OL**, bei einer Kurzschlussdiode zeigt das Messgerät den Messwert bei $0V$.

6.8 Messung der Kapazität

WARNUNG:
Stromschlaggefahr. Von dem zu prüfenden Kondensator ist die Stromversorgung abzuschalten und vor jeglichen Kapazitätsmessungen alle Kondensatoren zu entladen.

Um eine Messung durchzuführen:

- den Drehschalter auf Ω einstellen \rightarrow **CAP**,

- das rote Messkabel an die **VΩTEMPHz%mAμA** , und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- die **MODE**-Taste drücken, um **nF** auf dem Display erscheinen zu lassen,
- Sondenspitzen an den zu messenden Kondensator führen,
- Messwert vom Display ablesen,

6.9 Messung der Frequenz oder des % des Arbeitszyklus

Um eine Messung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **Hz%** einstellen,
- das rote Messkabel an die **VΩTEMPHz%mAμA** , und das schwarze an die **COM**-Buchse anschließen,
- Sondenspitzen an den zu messenden Schaltkreis führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- die **MODE-Taste drücken, um % $\{3\}$** des Arbeitszyklus
- vom Display abzulesen.

6.10 Temperaturmessung

Um eine Messung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **Temp** einstellen,
- die Temperatursonde an die negative **COM**-Buchse und die positive **VΩTEMPHz%mAμA**-Buchse führen, unter Beachtung der Polarität,
- den Kopf der Temperatursonde an das getestete Objekt legen. Der Kontakt des Messkopfes mit dem zu messenden Teil des geprüften Gerätes ist so lange zu halten, bis sich die Anzeige stabilisiert (nach ca. 30 Sekunden),
- Ergebnis vom Display ablesen,
- um „Celsius“ oder „Fahrenheit“ auszuwählen den Deckel des Batteriebehälters abnehmen und den „°C/°F“-Schalter entsprechend einstellen.

7 Sonderfunktionen

7.1 Manuelle Bereichänderung

Mit dem ersten Einschalten des Messgerätes übergeht es in den Modus der automatischen Bereichsauswahl. In diesem Modus wird automatisch der beste Bereich für die vorgenommenen Messungen ausgewählt und es handelt sich üblicherweise um das beste Modus für die meisten Messungen. Bei Messungen, die manueller Einstellungen des Bereichs bedarf, sind die folgenden Handlungen vorzunehmen:

- die **RANGE**-Taste drücken. Das Symbol **AUTO** erlischt vom Display,
- die Taste **RANGE** erneut drücken, um zwischen den einzelnen Bereichen umschalten und den gewünschten Bereich wählen lässt,
- um den Modus der manuellen Bereichsauswahl zu verlassen und in den automatischen umzuschalten die **RANGE**-Taste drücken und 2 Sekunden lang halten.



7.2 Relative Messung

Mit der Funktion der relativen Messung können Messungen im Verhältnis zu einem gespeicherten Bezugswert vorgenommen werden. Der Bezugswert der Spannung, des Stroms usw. kann gespeichert werden und die Messungen vorgenommen in Bezug auf diesen Wert. Bei dem angezeigten Messwert handelt es sich um die Differenz zwischen dem Bezugswert und dem gemessenen Wert.

Um eine Messung in diesem Modus vorzunehmen:

- eine Messung gemäß der Betriebsanleitung durchführen,
- die Taste **REL** prüfen, um den auf dem Display angezeigten Wert abzulesen; auf dem Display erscheint das Symbol **REL**,
- auf dem Display erscheint die Differenz zwischen den Anfangswert und dem aktuellen Wert,
- um den Modus der relativen Messung zu verlassen, die Taste **REL** erneut drücken.

7.3 HOLD-Funktion

Diese Funktion dient zum "Einfrieren" des Messergebnisses auf dem Display, was durch Drücken der Taste **HOLD**  möglich ist. Ist die Funktion eingeschaltet, so erscheint auf dem Display das Symbol **HOLD**. Um zum normalen Funktionsmodus zurückzukehren ist die Taste **HOLD**  erneut zu drücken.

7.4 Unterleuchtung des Displays

Mit dem Drücken der **HOLD** -Taste mehr als 1 Sekunde lang, schaltet sich die Unterleuchtung ein bzw. aus.

Achtung:
Die HOLD-Funktion ist bei ausgeschalteter Unterleuchtung zugänglich.

8 Batteriewechsel

Das CMM-10 Messgerät wird von 9V-Batterien versorgt. Es wird empfohlen Alkali-Batterien zu verwenden.

Hinweis:
Bei Messungen mit angezeigter Mnemonik der Batterie ist mit zusätzlichen Messunsicherheiten oder instabilem Betrieb des Gerätes zu rechnen.

WARNUNG:
Wenn die Leitungen in den Buchsen gelassen werden, beim Wechseln der Batterien, kann dies zu einem gefährlichen Stromschlag führen.

Um die Batterie zu wechseln:

- Kabel aus den Messbuchsen herausnehmen und den Drehschalter auf die Position OFF einstellen,
- den Rückdeckel des Batteriebehälters durch Lösen der Schrauben mit einem Phillips-Schraubendreher öffnen,
- die leere Batterie entnehmen und eine neue unter Beachtung der Polarität einlegen,
- den abgenommenen Deckel aufsetzen und die Schrauben ziehen.

WARNUNG:

Um den Stromschlag zu vermeiden, ist das Messgerät nicht zu benutzen, wenn der Batteriedeckel nicht aufgesetzt und ordnungsgemäß befestigt ist.

Hinweis:

Falls das Messgerät nicht richtig funktioniert, sind die Sicherungen und die Batterien zu prüfen, um sicherzustellen, dass sie sich im ordnungsgemäßen Zustand befinden und im Gerät richtig eingelegt sind.

9 Austausch der Sicherungen

WARNUNG:

Wenn die Leitungen in den Buchsen gelassen werden, kann es beim Wechseln der Sicherungen zu einem gefährlichen Stromschlag kommen.

Um die Sicherungen auszutauschen:

- Kabel aus den Messbuchsen herausnehmen und den Drehschalter auf die Position OFF einstellen,

- die Schrauben mit dem Phillips-Schraubenzieher lösen und den Deckel des Batteriebehälters abnehmen,
- die verbrauchte Sicherung vorsichtig heben und herausnehmen,
- eine neue Sicherung einlegen,
- den Deckel des Batteriebehälters erneut aufsetzen und sichern.

ANMERKUNG:

Immer Sicherungen derselben Art verwenden (0.5A/250V unverzögerte Sicherung für den Bereich 400mA, 10A/250 V unverzögerte Sicherung für den Bereich 10A).

WARNUNG:

Um den Stromschlag zu vermeiden, ist das Messgerät nicht zu benutzen, wenn der Sicherungsdeckel nicht aufgesetzt und ordnungsgemäß befestigt ist.

10 Instandhaltung und Wartung

Das Multimeter wurde für einen jahrelangen, zuverlässigen Einsatz entworfen, doch unter der Voraussetzung, dass die folgenden Empfehlungen bezüglich der Wartung und Instandhaltung eingehalten werden:

7. **DAS MULTIMETER IST TROCKEN ZU HALTEN.** Falls das Messgerät feucht wird, ist es abzuwischen.
8. **DASS MESSGERÄT UNTER NORMALEN TEMPERATUREN EINSETZEN UND AUFBEWAHREN.** Extreme Temperaturen können die Lebensdauer der elektronischen Teile des Messgerätes verkürzen sowie die Plastik-Elemente verunstalten oder schmelzen.

9. **DAS MESSGERÄT IST VORSICHTIG UND SCHONEND ZU BEHANDELN.** Durch einen Fall können die elektronischen Bauteile des Messgerätes oder dessen Gehäuses beschädigt werden..
10. **DAS MESSGERÄT IST SAUBER ZU HALTEN.** Das Gehäuse ist von Zeit zu Zeit mit einem feuchten Tuch zu wischen. KEINE chemischen Mittel, Lösemittel oder Waschmittel verwenden.
11. **AUSSCHLIESSLICH NEUE BATTERIEN DER EMPFOHLENE GRÖSSE UND ART EINSETZEN.** Alte oder leere Batterien herausnehmen, um Leckage und Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.
12. **SOLL DAS MESSGERÄT EINE LÄNGERE ZEIT GELAGERT WERDEN,** so sind die Batterien herauszunehmen, um eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.

Hinweis:

Das elektronische System des Messgeräts erfordert keine Wartung.

11 Lagerung

Bei Lagerung des Geräts sind folgende Anweisungen zu beachten:

- trennen Sie alle Leitungen vom Gerät,
- sicherstellen, dass das Messgerät und das Zubehör trocken sind,
- bei längerem Nichtgebrauch des Messgeräts sollten die Batterien aus dem Messgerät entfernt werden.

12 Demontage und Entsorgung

Elektro- und Elektronik-Altgeräte müssen separat, also nicht mit anderen Abfällen gesammelt werden.

Gemäß des Gesetzes über Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten müssen ausgediente Elektronikgeräte an einen Sammelpunkt abgegeben werden.

Vor der Abgabe der Geräte an einen Sammelpunkt soll man nie versuchen, Geräteteile selbständig zu demontieren.

Man soll lokale Vorschriften zur Entsorgung von Verpackungen, Altbatterien und Altakkumulatoren beachten.

13 Technische Daten

13.1 Grundlegende Daten

- „v.Mw.“ bezeichnet den gemessenen Musterwert.

Messung des Gleichstroms

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,5\% \text{ v.Mw.} + 2 \text{ Digits})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2\% \text{ v.Mw.} + 2 \text{ Digits})$
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,5\% \text{ v.Mw.} + 2 \text{ Digits})$

- Eingangswiderstand: $>8,5 \text{ M}\Omega$

Wechselspannungsmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (1,5\% \text{ v.Mw.} + 70 \text{ Digits})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2\% \text{ v.Mw.} + 3 \text{ Digits})$
40,00 V	0,01 V	$\pm (1,5\% \text{ v.Mw.} + 3 \text{ Digits})$
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (2,0\% \text{ v.Mw.} + 4 \text{ Digits})$

- Eingangswiderstand: $\geq 8 \text{ M}\Omega$
- Frequenzbereich 50...400Hz

Gleichstrommessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400,0 μA	0,1 μA	$\pm (1,0\% \text{ v.Mw.} + 3 \text{ Digits})$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,5\% \text{ v.Mw.} + 3 \text{ Digits})$
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
4,000 A	0,001 A	$\pm (2,5\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$
10,00 A	0,01 A	

Messung des Wechselstroms

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400,0 μA	0,1 μA	$\pm (1,5\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,8\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
4,000 A	0,001 A	$\pm (3,0\% \text{ v.Mw.} + 7 \text{ Digits})$
10,00 A	0,01 A	

- Frequenzbereich 50...400Hz

Widerstandsmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2\% \text{ v.Mw.} + 4 \text{ Digits})$
4,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (1,0\% \text{ v.Mw.} + 2 \text{ Digits})$
40,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm (1,2\% \text{ v.Mw.} + 2 \text{ Digits})$
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	
40,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (2,0\% \text{ v.Mw.} + 3 \text{ Digits})$

Messung der Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40,00 nF	0,01 nF	$\pm (5,0\% \text{ v.Mw.} + 7 \text{ Digits})$
400,0 nF	0,1 nF	$\pm (3,0\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$
4,000 μF	0,001 μF	
40,00 μF	0,01 μF	
100,0 μF	0,1 μF	$\pm (5,0\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$

Frequenzmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
5,000 Hz	0,001 Hz	± (1,5 % v.Mw. + 5 Digits)
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	± (1,2 % v.Mw. + 3 Digits)
5,000 kHz	0,001 kHz	
50,00 kHz	0,01 kHz	
500,0 kHz	0,1 kHz	
5,000 MHz	0,001 MHz	± (1,5 % v.Mw. + 4 Digits)
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Empfindlichkeit: Mindestwert der Spannung 8V

Messung von Arbeitszyklus (Füllungen)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,1... 99,9%	0,1%	± (1,2 % v.Mw. + 2 Digits)

- Empfindlichkeit: Mindestwert der Spannung 8V
- Breite des Impulses: 100µs - 100ms,
- Frequenz: 5 Hz bis 150 kHz

Temperaturmessung

Umfang	Auflösung	Genauigkeit*
-20°C...+760°C	1°C	± (3% v.Mw. + 5°C, 9°F)
-4°F...+1400°F	1°F	

- * ohne dass der Fehler des Temperaturfühlers der K-Art berücksichtigt wird

13.2 Betriebsdaten

- a) Messkategorie nach EN 61010-1 II 600 V
- b) Art der Isolation doppelt, Klasse II
- c) Schutzstufe des Gehäuses nach EN 60529 IP40
- d) Verunreinigungsstärke 2
- e) Versorgung des Messgerätes mit 9 V-Mini-Batterie
- f) Diodentest $I=0,3 \text{ mA}$, $U_0=1,5 \text{ V DC}$
- g) Kontinuitätstest $I<0,3 \text{ mA}$, Signalton bei $R<50 \Omega$
- h) Anzeige für Überschreitung des Bereiches, Symbol 0L
- i) Häufigkeit der Messungen 2 Anzeigen pro Sekunde
- j) Eingangsimpedanz
- V AC $>8,5 \text{ M}\Omega$
 - V DC $\geq 8 \text{ M}\Omega$
- k) Kompatibilität mit HVDC-Adaptern ja
- l) Display LCD, Ablesung 5000 mit Funktionenanzeigen
- m) Abmessungen 138 x 68 x 37 mm
- n) Gewicht des Messgerätes 210 g
- o) Sicherungen Bereich mA, μA : 0,5A/250V schnell
..... Bereich A: 10A/250V schnell
- p) Betriebstemperatur 0..+50°C bei Feuchtigkeit <70%
- q) Lagerungstemperatur -20..+60°C bei Feuchtigkeit <80%
- r) max. Einsatzhöhe 2000 m
- s) Leerlauf bis zum selbständigen Ausschalten: 30 Minuten
- t) Normenkonformität EN 61010-1
..... EN 61010-2-032
- u) Qualitätsstandard ISO 9001

14 Hersteller

Der Garantie- und Nachgarantieservice wird geführt von:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polen

Tel. +48 74 884 10 53 (Kundenbetreuung)

E-Mail: customerservice@sonel.com

Webseite: www.sonel.com

Hinweis:

Zur Durchführung der Reparaturarbeiten ist nur der SONEL S.A. befugt.

NOTATKI / NOTES / NOTAS / AUFZEICHNUNGEN



SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poland

Customer Service

tel. +48 74 884 10 53

e-mail (**GLOBAL**):
customerservice@sonel.com

e-mail (**PL**):
bok@sonel.pl

www.sonel.com