



**INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**1**

**USER MANUAL**

**37**

**MANUAL DE USO**

**71**

**BEDIENUNGSANLEITUNG**

**107**

**CMM-40**

v1.13 16.02.2024





# **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

## **MULTIMETR PRZEMYSŁOWY**

**CMM-40**



Wersja 1.13 16.02.2024

Multimetr TRMS CMM-40 przeznaczony jest do pomiaru napięcia stałego i zmiennego, prądu stałego i zmiennego, rezystancji, pojemności elektrycznej, częstotliwości (w elektryce i elektronice), cyklu roboczego (wypełnienia), a także testowania diod, ciągłości połączeń oraz pomiaru temperatury.

Do najważniejszych cech przyrządu CMM-40 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,
- funkcja **MAX/MIN** umożliwiająca wyświetlanie wartości maksymalnej i minimalnej,
- funkcja zatrzymania wartości szczytowej,
- pamięć 2000 wyników pomiarów,
- sygnalizacja dźwiękowa ciągłości obwodu (**Beeper**),
- samoczynne wyłączenie nieużywanego przyrządu ,
- wyświetlacz 4  $\frac{3}{4}$  cyfry,
- obudowa dwukomponentowa, wodoodporna.

# SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Wstęp</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Bezpieczeństwo</b> .....	<b>6</b>
2.1	Międzynarodowe symbole bezpieczeństwa .....	8
<b>3</b>	<b>Przygotowanie miernika do pracy</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Opis funkcjonalny</b> .....	<b>9</b>
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) .....	12
4.3	Przewody .....	14
<b>5</b>	<b>Pomiary</b> .....	<b>14</b>
5.1	Pomiar napięcia stałego .....	14
5.2	Pomiar napięcia przemiennego .....	15
5.3	Pomiar napięcia w [mV].....	16
5.4	Pomiar prądu stałego .....	17
5.5	Pomiar prądu przemiennego (częstotliwość, cykl roboczy)..	18
5.6	Pomiar rezystancji.....	19
5.7	Test ciągłości obwodu .....	19
5.8	Test diod .....	20
5.9	Pomiar pojemności.....	21
5.10	Pomiar temperatury.....	21
5.11	Pomiar częstotliwości lub% cyklu roboczego (wypełnienia).....	22
5.12	Pomiar pętli prądowej 4 ~ 20mA%.....	22
<b>6</b>	<b>Funkcje specjalne</b> .....	<b>23</b>
6.1	Ręczna zmiana podzakresów .....	23
6.2	Tryb MAX/MIN.....	23
6.3	Tryb pomiaru względnego .....	24
6.4	Funkcja HOLD.....	24
6.5	Funkcja zatrzymania wartości szczytowej PEAK HOLD .....	24
6.6	Podświetlenie wyświetlacza .....	25
6.7	Zapisywanie danych .....	25
6.8	Kasowanie pamięci .....	26

6.9	Przywoływanie wyników z pamięci .....	26
6.10	Konfiguracja parametrów .....	27
6.11	AC + DC.....	27
<b>7</b>	<b>Wymiana baterii .....</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>Wymiana bezpieczników .....</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Utrzymanie i konserwacja .....</b>	<b>30</b>
<b>10</b>	<b>Magazynowanie .....</b>	<b>31</b>
<b>11</b>	<b>Rozbiórka i utylizacja .....</b>	<b>31</b>
<b>12</b>	<b>Dane techniczne .....</b>	<b>32</b>
12.1	Dane podstawowe.....	32
12.2	Dane eksploatacyjne .....	35
<b>13</b>	<b>Producent.....</b>	<b>36</b>

# 1 Wstęp

Dziękujemy za zakup multimetru firmy Sonel. Miernik CMM-40 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 dwoma 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.

## **OSTRZEŻENIE:**

**Miernik CMM-40 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-40 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 40VDC lub 20VAC RMS gdyż stanowią one potencjalne zagrożenie porażeniem,
- przed przystąpieniem do pomiarów należy ustawić przełącznik funkcji w odpowiednim położeniu,
- w trakcie pomiarów napięcia nie należy przełączać urządzenia w tryb pomiaru prądu lub rezystancji,
- nie wolno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego zakresu napięcia wejściowego dla żadnej funkcji,
- nie wolno podłączać napięcia do miernika kiedy wybrana jest funkcja rezystancji,
- w przypadku zmiany zakresów zawsze należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu,
- nie wolno przekraczać maksymalnych limitów sygnału wejściowego,
- niedopuszczalne jest używanie:
  - ⇒ miernika, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny
  - ⇒ przewodów z uszkodzoną izolacją
  - ⇒ miernika przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego)
- naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.



**OSTRZEŻENIE:**

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

**OSTRZEŻENIE:**

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

**UWAGA!****Wartości graniczne sygnału wejściowego**

<b>Funkcja</b>	<b>Maksymalna wartość wejściowa</b>
V DC lub V AC	1000V DC/AC rms
mA AC/DC	Bezpiecznik szybki 500mA 1000V
A AC/DC	Bezpiecznik szybki 10A 1000V (20A maksymalnie przez 30 sekund co 15 minut)
Częstotliwość, rezystancja, pojemność elektryczna, cykl roboczy, test diody, ciągłość	1000V DC/AC rms
Temperatura	1000V DC/AC rms
Ochrona przed skokami napięcia: wartość szczytowa 8kV zgodnie z IEC 61010	

## 2.1 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

## 3 Przygotowanie miernika do pracy

Po zakupie miernika należy sprawdzić kompletność zawartości opakowania.

Przed przystąpieniem do wykonywania pomiarów należy:

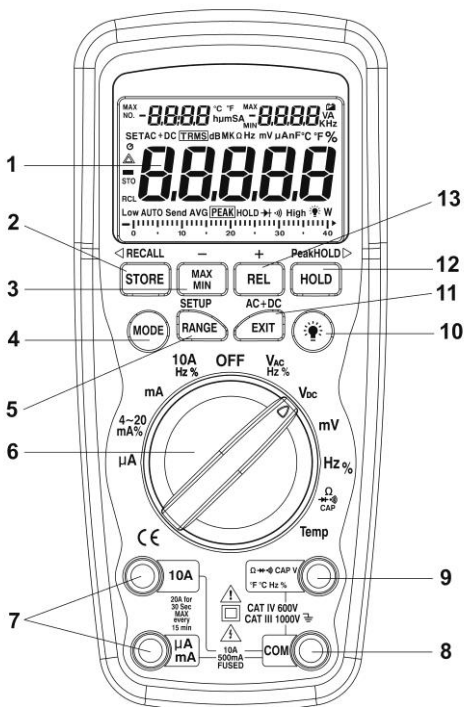
- upewnić się, że stan baterii pozwoli na wykonanie pomiarów,
- sprawdzić czy obudowa miernika i izolacja przewodów pomiarowych nie są uszkodzone,
- dla zapewnienia jednoznaczności wyników pomiarów zaleca się do gniazda **COM** podłączyć przewód czarny a do pozostałych gniazd przewód czerwony.

### **OSTRZEŻENIE:**

**Podłączanie nieodpowiednich lub uszkodzonych przewodów grozi porażeniem niebezpiecznym napięciem.**

## 4 Opis funkcjonalny

### 4.1 Gniazda pomiarowe i elementy wyboru funkcji pomiarowej



**CMM-40**

### 4.1.1 Gniazda

#### 7 gniazda pomiarowe $\mu\text{A}$ , mA oraz 10A

Wejścia pomiarowe dla pomiarów prądów stałych i przemiennych.

#### 8 gniazdo pomiarowe COM

Wejście pomiarowe wspólne dla wszystkich funkcji pomiarowych.

#### 9 gniazdo pomiarowe $\Omega$ $\rightarrow$ $\oplus$ $\bullet$ CAPV °F °C Hz %

Wejście pomiarowe dla pozostałych pomiarów oprócz prądów.

### 4.1.2 Elementy wyboru funkcji pomiarowej

#### 1 wyświetlacz LCD

#### 2 STORE (◀RECALL)

- Wpis wyniku do pamięci (wywołanie wyniku z pamięci)

#### 3 przycisk MAX/MIN

- Wyświetlanie wartości maksymalnej i minimalnej

#### 4 przycisk MODE


- Zmiana trybu pomiaru

#### 5 przycisk RANGE

- Ręczna zmiana zakresu pomiarowego

## 6 przelacznik obrotowy

Wybór funkcji:

- $\mu\text{A}$  – pomiar prądu stałego i przemiennego do  $4000\mu\text{A}$
- **4~20mA%** – pomiar prądu pętli 4...20mA
- **mA** – pomiar prądu stałego i przemiennego do 400mA
- **10AHZ%** – pomiar prądu stałego i przemiennego do 10A, częstotliwości, cyklu roboczego (wypełnienia)
- **OFF** – miernik wyłączony
- **V<sub>AC</sub>Hz%** – pomiar napięcia przemiennego, częstotliwości, cyklu roboczego
- **V<sub>DC</sub>** – pomiar napięcia stałego
- **mV** – pomiar napięcia stałego i przemiennego do 400mV
- **Hz%** – pomiar częstotliwości, cyklu roboczego (wypełnienia)
- **$\Omega$   **CAP**** – pomiar rezystancji, ciągłości, pojemności i test diod
- **Temp** – pomiar temperatury w stopniach Celsjusza lub Fahrenheita

## 10 przycisk

- Podświetlenie wyświetlacza

## 11 przycisk EXIT (AC+DC)

- Wyjście
- Pomiar wartości trms

## 12 przycisk HOLD

- Zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu

## 13 przycisk REL

- Pomiar względny

## 4.2 Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD)



### Wyświetlacz ciekłokrystaliczny miernika CMM-40

))) – symbol włączenia testu ciągłości

⚡ – symbol włączenia testu diod

🔋 – słaba bateria

n – nano ( $10^{-9}$ ) (pojemność elektryczna)

μ – mikro ( $10^{-6}$ ) (ampery, pojemność)

m – milli ( $10^{-3}$ ) (volty, ampery)

A – ampery

k – kilo ( $10^3$ ) (ohmy)

F – farady (pojemność elektryczna)

M – mega ( $10^6$ ) (ohmy)

Ω – ohmy

Hz – hertz (częstotliwość)

% – procent (współczynnik wypełnienia)

**DC, AC** – napięcie (prąd) stałe, zmienne

**°C** – stopnie Celsjusza

**°F** – stopnie Fahrenheita

**MAX** – maksimum

**MIN** – minimum

**No.** – numer wyniku w pamięci

**S** – sekunda

**SET** – ustawianie parametrów pomiaru

**AC +DC** – prąd zmienny + prąd stały

**TRMS** – rzeczywista wartość skuteczna prądu

**STO** – zapisz

**RCL** – przywołaj

**AUTO** – symbol automatycznego wyboru podzakresu

**PEAK** – wartość szczytowa

**V** – wolty



– 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 Pomiary

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

### 5.1 Pomiar napięcia stałego

#### **UWAGA:**

**Nie należy 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<sub>DC</sub>**,
- w razie potrzeby przyciskiem **RANGE** ustawić ręcznie zakres pomiarowy,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **Ω → ● CAPV °F °CHz %** 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,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.



## 5.2 Pomiar napięcia przemiennego


### OSTRZEŻENIE:

Niebezpieczeństwo porażenia. Końcówki sondy mogą nie być dostatecznie długie, aby osiągnąć elementów pod napięciem wewnątrz niektórych przyłączy sieciowych 240V dla urządzeń elektrycznych, ponieważ styki są umieszczone w głębi gniazdek. Na skutek tego odczyt będzie wskazywał wartość 0V, 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.

### UWAGA:

Nie należy 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.

Aby wykonać pomiar napięcia należy:


- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **V<sub>AC</sub>Hz%**,
- w razie potrzeby przyciskiem **RANGE** ustawić ręcznie zakres pomiarowy,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **Ω- CAPV°F°CHz%** a czarny do gniazda **COM**,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu,
- nacisnąć przycisk **MODE** celem wyświetlenia wartości "**Hz**",
- odczytać wartość częstotliwości na wyświetlaczu głównym,
- nacisnąć ponownie przycisk **MODE** celem wyświetlenia wartości "**%**",
- odczytać wartość% dla cyklu roboczego na wyświetlaczu głównym,

- nacisnąć przycisk **EXIT** i przytrzymać go przez dwie sekundy, aby przejść do funkcji **AC+DC**,
- wykonać pomiar rzeczywistej wartości skutecznej prądu stałego i zmiennego,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.

### 5.3 Pomiar napięcia w [mV]

#### UWAGA:

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

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **mV**,
- nacisnąć przycisk **MODE** w celu wyświetlenia wartości **DC** lub **AC**,
- w zakresie **AC** nacisnąć przycisk **EXIT** i przytrzymać go przez dwie sekundy, aby przejść do funkcji **AC+DC**,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **Ω**  **CAPV** **F** **CHz%** a czarny do gniazda **COM**,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych; dla napięcia stałego sonda czerwona powinna być przyłożona do punktu o wyższym potencjale,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.

## 5.4 Pomiar prądu stałego

### UWAGA:

Nie należy wykonywać pomiarów prądu 20A 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 $\mu$ A DC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu  **$\mu$ A** i podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda  **$\mu$ A/mA**,
- dla pomiarów prądu do 400mA DC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu **mA** i podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda  **$\mu$ A/mA**,
- dla pomiarów prądu do 20A DC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu **10AHz%** i podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **10A**,
- odłączyć zasilanie od poddawanego pomiarom obwodu, a następnie miernik włączyć szeregowo w obwód w punkcie, w którym ma być mierzony prąd,
- przyłożyć ostrze czarnej sondy pomiarowej do ujemnego bieguna obwodu a ostrze czerwonej sondy pomiarowej do dodatniego bieguna obwodu,
- włączyć zasilanie obwodu,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.

## 5.5 Pomiar prądu przemiennego (częstotliwość, cykl roboczy)

### UWAGA:

Nie należy wykonywać pomiarów prądu 20A 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 $\mu$ A AC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu  **$\mu$ A** i podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda  **$\mu$ A/mA**,
- dla pomiarów prądu do 400mA AC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu **mA** i podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda  **$\mu$ A/mA**,
- dla pomiarów prądu do 20A AC należy ustawić przełącznik funkcji w położeniu **10AHZ%** 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 miernik włączyć szeregowo w obwód w punkcie, w którym ma być mierzony prąd,
- przyłożyć ostrze czarnej sondy pomiarowej do neutralnego bieguna obwodu a ostrze czerwonej sondy pomiarowej do bieguna obwodu będącego pod napięciem,
- włączyć zasilanie obwodu,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu, w zakresie 10A AC prawy wyświetlacz pomocniczy przedstawia częstotliwość,
- nacisnąć i przytrzymać przycisk **MODE** celem wyświetlenia wartości **Hz**,
- odczytać wartość częstotliwości na wyświetlaczu,
- na krótko nacisnąć ponownie przycisk **MODE** w celu wyświetlenia wartości%,
- odczytać wartość% cyklu roboczego na wyświetlaczu,

- nacisnąć i przytrzymać przycisk **MODE**, aby powrócić do pomiaru prądu,
- nacisnąć przycisk **EXIT** i przytrzymać go przez dwie sekundy, aby przejść do funkcji **AC+DC**, wykonać pomiar rzeczywistej wartości skutecznej prądu stałego i zmiennego,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.

## 5.6 Pomiar rezystancji

### OSTRZEŻENIE:

**Nie wolno dokonywać pomiarów w obwodzie będącym pod napięciem. Kondensatory należy rozładować.**

Aby wykonać pomiar rezystancji należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $\Omega \rightarrow \text{CAP}$ ,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda  $\Omega \rightarrow \text{CAPV}^\circ\text{F}^\circ\text{CHz}\%$  a czarny do gniazda **COM**,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić  $\Omega$  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,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.

## 5.7 Test ciągłości obwodu

### OSTRZEŻENIE:

**Nie wolno dokonywać pomiarów w obwodzie będącym pod napięciem. Kondensatory należy rozładować.**

Aby wykonać test ciągłości obwodu należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $\Omega \rightarrow \text{CAP}$ ,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda  $\Omega \rightarrow \text{CAPV}^{\circ}\text{F}^{\circ}\text{CHz}\%$  a czarny do gniazda **COM**,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić  $\Omega$  i  $\text{CAP}$  na wyświetlaczu,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu; sygnał dźwiękowy pojawia się przy wartościach rezystancji poniżej ok. 35 $\Omega$ , jeżeli obwód jest otwarty, wyświetlacz wskaże symbol **OL**,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.

## 5.8 Test diod

### OSTRZEŻENIE:

**Nie wolno dokonywać pomiarów w obwodzie będącym pod napięciem. Kondensatory należy rozładować.**

Aby wykonać test diody należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $\Omega \rightarrow \text{CAP}$ ,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda  $\Omega \rightarrow \text{CAPV}^{\circ}\text{F}^{\circ}\text{CHz}\%$  a czarny do gniazda **COM**,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić  $\rightarrow$  i **V** na wyświetlaczu,
- przyłożyć ostrza sond do diody: czerwona sonda powinna być przyłożona do anody a czarna do katody,
- odczytać wynik testu na wyświetlaczu: wyświetlane jest napięcie przewodzenia, które dla typowej diody krzemowej wynosi ok. 0,7V a dla diody germanowej ok. 0,3V; 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 0V,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.

## 5.9 Pomiar pojemności

### OSTRZEŻENIE:

Nie wolno dokonywać pomiarów w obwodzie będącym pod napięciem. Kondensatory należy rozładować.

Aby wykonać pomiar należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $\Omega \rightarrow \text{CAP}$ ,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda  $\Omega \rightarrow \text{CAPV}^{\circ}\text{F}^{\circ}\text{CHZ}\%$  a czarny do gniazda **COM**,
- nacisnąć przycisk **MODE** celem wyświetlenia **F**,
- w razie potrzeby przyciskiem **RANGE** ustawić ręcznie zakres pomiarowy,
- przyłożyć ostrza sond do testowanego kondensatora,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.

## 5.10 Pomiar temperatury

Aby wykonać pomiar należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **Temp**,
- podłączyć sondę temperatury do ujemnego gniazda **COM** oraz dodatniego gniazda  $\Omega \rightarrow \text{CAPV}^{\circ}\text{F}^{\circ}\text{CHZ}\%$ , przestrzegając biegunowości,
- nacisnąć przycisk **MODE** aby wybrać jednostkę pomiaru: **°C** lub **°F**,
- 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,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody sondy z gniazd pomiarowych miernika.

### Uwaga:

Sonda temperatury jest wyposażona w mini-złącze typu K. Adapter do połączenia mini-złącza i wtyku bananowego dostarczany jest dla potrzeb połączenia z bananowymi gniazdami wejściowymi.

## 5.11 Pomiar częstotliwości lub% cyklu roboczego (wypełnienia)

Aby wykonać pomiar należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **Hz%**,
- podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **Ω→●)CAPV°F°CHz%** a czarny do gniazda **COM**,
- przyłożyć ostrza sond do testowanego obwodu,
- w razie potrzeby przyciskiem **RANGE** ustawić ręcznie zakres pomiarowy,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić%,
- odczytać wartość% cyklu roboczego na wyświetlaczu,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.

## 5.12 Pomiar pętli prądowej 4 ~ 20mA%

Aby wykonać pomiar należy:

- skonfigurować i podłączyć urządzenie zgodnie z opisem dla pomiarów DC mA,
- ustawić obrotowy przełącznik funkcji w położeniu **4~20mA%**,
- miernik wyświetli prąd pętli jako wartość% przy 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, oraz 24mA=125%.



## 6 Funkcje specjalne

### 6.1 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:

- nacisnąć przycisk **RANGE**. Symbol **AUTO** na wyświetlaczu zgaśnie,
- nacisnąć 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 nacisnąć przycisk **EXIT**.

#### Uwaga:

Ręczny wybór zakresu nie jest stosowany w przypadku funkcji pomiarów temperatury, ciągłości, testu diody, cyklu roboczego, mV, prądu 4~20mA oraz 10A.

### 6.2 Tryb MAX/MIN

Nacisnąć przycisk **MAX/MIN**, aby uruchomić tryb zapisu MAX/MIN. Na lewym wyświetlaczu pojawi się ikona **MAX**. Wyświetlacz pomocniczy miernika przedstawi maksymalny odczyt, który zostanie zaktualizowany dopiero po wystąpieniu nowej wartości "max". Na prawym wyświetlaczu pojawi się ikona **MIN**. Wyświetlacz pomocniczy miernika przedstawi minimalny odczyt, który zostanie zaktualizowany dopiero po wystąpieniu nowej wartości "min".

Aby wyjść z trybu MAX/MIN należy nacisnąć przycisk **EXIT**.


### 6.3 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.

#### Uwaga:

**Tryb względny nie jest stosowany w funkcjach 4~20mA, teście diody i ciągłości.**

Aby wykonać pomiar w trybie względnym należy:

- wykonać pomiar zgodnie z opisem przedstawionym w instrukcji obsługi,
- nacisnąć przycisk **REL** w celu zapisania odczytu przedstawionego na wyświetlaczu; na wyświetlaczu pojawi się symbol ,
- na lewym wyświetlaczu pomocniczym pojawi się różnica wartości wartość bieżąca pomiaru, na prawym wyświetlaczu pomocniczym pojawi się odczyt początkowy, na wyświetlaczu głównym przedstawiony zostanie odczyt pomiaru wartości względnej w trybie REL TEST,
- aby wyjść z trybu względnego należy nacisnąć przycisk **EXIT**.

### 6.4 Funkcja HOLD

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

### 6.5 Funkcja zatrzymania wartości szczytowej PEAK HOLD

Funkcja PEAK HOLD wychwytuje wartość szczytową napięcia lub prądu zmiennego (AC) oraz zmiennego ze składową stałą

(AC+DC, patrz rozdz. 5.5). Miernik może wychwycić ujemne lub dodatnie wartości szczytowe trwające 1 milisekundę.

Aby uaktywnić funkcję, należy przytrzymać przycisk **PEAK** przez 2s (sygnalizowane dłuższym sygnałem dźwiękowym). Po puszczeniu przycisku na ekranie pojawi się symbol **PEAK**. U góry wyświetlacza pojawią się: wartości **MAX** na lewym wyświetlaczu pomocniczym, zaś **MIN** na prawym wyświetlaczu pomocniczym.

Miernik będzie aktualizował wyświetlane dane za każdym razem, gdy wystąpi niższa ujemna lub wyższa dodatnia wartość szczytowa.



Funkcja automatycznego wyłączenia zasilania zostanie w tym trybie dezaktywowana.

Aby wyjść z trybu PEAK HOLD, nacisnąć przycisk **EXIT** lub wybrać inną funkcję pomiarową.

#### **Uwaga:**

**W czasie gdy funkcja PEAK HOLD jest aktywna, nie działa automatyczne dobieranie zakresów, dlatego zaleca się uruchamiać funkcję dopiero po podłączenia przewodów do punktu pomiarowego. Uruchomienie funkcji PEAK HOLD przed podłączeniem miernika do punktu mierzonego może powodować wyświetlanie symboli przekroczenia zakresu.**

## **6.6 Podświetlenie wyświetlacza**

Aby włączyć podświetlenie wyświetlacza, nacisnąć przycisk . Podświetlenie zostanie automatycznie wyłączone po upływie ustalonego przez użytkownika czasu. Aby wyjść z trybu podświetlenia wyświetlacza, nacisnąć przycisk  ponownie.

## **6.7 Zapisywanie danych**

Aby zapisać wynik pomiaru należy:

- w bieżącym trybie pomiarowym jednokrotnie nacisnąć przycisk **STORE**, by wejść do trybu zapisu - w lewym górnym rogu wyświetlacza pojawi się komunikat **NO. XXXX**, który określa bieżący numer komórki pamięci (XXXX – numer komórki),

- nacisnąć przycisk **PEAKHOLD**, aby wybrać początkową komórkę pamięci kolejnego zapisu (na lewym wyświetlaczu 0000 – od początku pamięci, XXXX – od kolejnej wolnej komórki), na prawym wyświetlaczu pomocniczym pojawi się komunikat XXXX, który określa ilość zapisanych komórek,
- nacisnąć ponownie przycisk **STORE**, aby wprowadzić ustawienia interwału czasowego funkcji - w lewym górnym rogu wyświetlacza pojawi się wartość **0000 S**, która oznacza interwał czasowy zapisu danych. Naciskając przyciski + i – można dokonać wyboru zakresu w granicach 0...255 sekund,
- kiedy interwał czasowy zapisu danych wynosi 0000s, wówczas należy ponownie nacisnąć przycisk **STORE**, aby przejść do trybu zapisu ręcznego - nacisnąć ponownie przycisk **STORE** celem dokonania jednokrotnego zapisu,
- kiedy interwał czasowy zapisu danych wynosi od 1...255s, wówczas należy ponownie nacisnąć przycisk **STORE**, aby rozpocząć automatyczny zapis do pamięci. W lewym górnym rogu podawana jest aktualna komórka pamięci, zapisywane dane są wyświetlane w prawym górnym rogu.

#### **Uwaga:**

**Ze względu na ograniczenia cyfrowe, wyświetlacz przedstawia wyłącznie wartości czterocyfrowe.**

- aby wyjść z trybu zapisu należy na krótki moment nacisnąć przycisk **EXIT**.

### **6.8 Kasowanie pamięci**

Aby skasować całą pamięć należy:

- kiedy zasilanie urządzenia jest wyłączone, nacisnąć przycisk **EXIT** i przytrzymać go,
- przestawić przełącznik z pozycji **OFF** na jakąkolwiek inną i zwolnić przycisk **EXIT** - wyświetlacz zamiga trzykrotnie oraz będzie trzykrotny sygnał dźwiękowy, co oznacza, że dane w pamięci zostały skasowane.

### **6.9 Przywoływanie wyników z pamięci**

Aby przywołać wyniki pomiarów z pamięci należy:

- naciśnięcie przycisk **STORE** (**RECALL**) i przytrzymanie go przez dwie sekundy celem wejścia do trybu wywoływania wyników – na lewym górnym wyświetlaczu pojawi się wartość XXXX, która oznacza bieżący numer komórki. W prawym górnym rogu wyświetlacza pojawi się wartość XXXX, która oznacza całkowitą liczbę zapisanych komórek,
- za pomocą przycisków + i – można przeglądać kolejne komórki pamięci z zapisanymi danymi na głównym wyświetlaczu,
- naciśnięcie przycisk **HOLD (PeakHOLD)** jednokrotnie celem przeglądu danych od 0000 do XXXX w sposób ciągły,
- aby wyjść z trybu naciśnięcie przycisk **EXIT**.

## 6.10 Konfiguracja parametrów

Aby skonfigurować parametry pomiaru należy:

- naciśnięcie przycisk **RANGE (SETUP)** i przytrzymanie go przez dwie sekundy , aby wejść do trybu ustawiania parametrów,
- przez krótką chwilę naciśnięcie przycisk **RANGE (SETUP)** jeden raz aby zmienić rodzaj ustawień,

Rodzaj ustawień obejmuje poniższe elementy (w sekwencji)

- A: alarm dźwiękowy dla górnego limitu,
- B: alarm dźwiękowy dla dolnego limitu,
- C: czas do automatycznego wyłączenia zasilania,
- D: sygnał dźwiękowy wyłączenia,
- E: czas podświetlenia,

- w celu wyboru parametrów stosować przyciski ←, +, -, →,
- naciskać przycisk SET, aby przejść przez zawartości ustawień, aż do wyjścia z ustawień do trybu pomiarowego; zaktualizowana zawartość ustawień zostaje zapisana. W przypadku naciśnięcia w tym czasie przycisku **EXIT** ustawienia nie zostaną zapisane.

## 6.11 AC + DC

Funkcja działa we wszystkich trybach pomiarowych: VAC, mV(AC), 10A(AC), mA(AC),  $\mu$ A(AC).

- Naciśnięcie przycisk **EXIT (AC+DC)** przez dwie sekundy w celu wejścia do trybu testu prądu zmiennego i prądu stałego.

Dokładność jest taka sama jak w pomiarze prądu zmiennego.  
Wyświetlacz wyświetla mnemonik AC+DC.

- W celu wyjścia z niniejszego trybu nacisnąć przycisk **EXIT**.

## 7 Wymiana baterii

Miernik CMM-40 jest zasilany z baterii 9V typu 6LR61.

### **Uwaga:**

**Dokonyjąc 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 odkręcenie dwóch śrub (B) 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.

## 8 Wymiana bezpieczników

**OSTRZEŻENIE:**

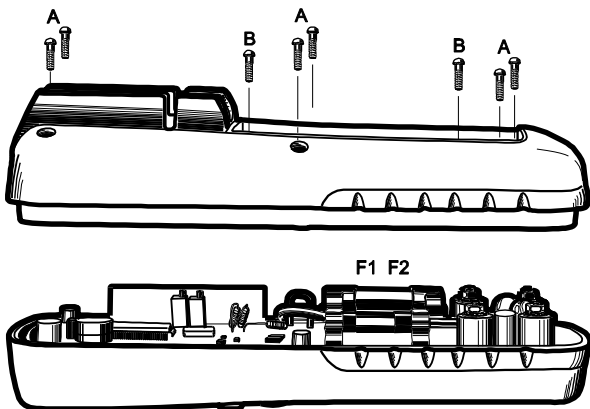
Pozostawienie przewodów w gniazdach podczas wymiany bezpieczników może spowodować porażenie niebezpiecznym napięciem.

Aby wymienić bezpiecznik należy:

- wyjąć przewody z gniazd pomiarowych i przełącznik obrotowy ustawić w pozycji OFF,
- otworzyć tylną pokrywę baterii poprzez odkręcenie dwóch śrub (B) używając śrubokrętu krzyżakowego,
- wyjąć baterię,
- odkręcić sześć śrub (A) mocujących tylną pokrywę,
- delikatnie wyjąć stary bezpiecznik i zainstalować nowy w jego uchwycie.
- założyć na nowo i zabezpieczyć tylną pokrywę, baterię oraz pokrywę baterii.

**UWAGA!**

Zawsze należy stosować bezpieczniki o właściwym rozmiarze i wartości (0,5A/1000V szybki bezpiecznik dla zakresu 400mA [SIBA 70-172-40], 10A/1000V szybki bezpiecznik dla zakresu 20A [SIBA 50-199-06]).



## 9 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 STOSOAĆ WYŁĄCZNIE NOWE BATERIE ZALECANEGO ROZMIARU I TYPU.** Wyjąć z miernika stare lub wyczerpane baterie, aby uniknąć ich wycieku i uszkodzenia urządzenia.
- 6. JEŚLI 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.**

## **10 Magazynowanie**

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

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

## **11 Rozbiórka i utylizacja**

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

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

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

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

## 12 Dane techniczne

### 12.1 Dane podstawowe

- „w.m.” w określeniu wartości mierzonej wzorcową.

#### Pomiar napięcia stałego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,00mV	0,01mV	± (0,06% w.m. + 4 cyfry)
4,0000V	0,0001V	
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	± (0,1% w.m. + 5 cyfr)

#### Pomiar napięcia przemiennego (True RMS)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,00mV	0,01mV	± (1% w.m. + 40 cyfr)
4,0000V	0,0001V	± (1% w.m. + 30 cyfr)
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	

- Zakres częstotliwości 50...1000Hz

#### Pomiar prądu stałego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,00μA	0,01μA	± (1% w.m. + 3 cyfry)
4000,0μA	0,1μA	
40,000mA	0,001mA	
400,00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20A: maksymalnie 30 sekund przy ograniczonej dokładności

## Pomiar prądu przemiennego (True RMS)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,00 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm$ (1,5% w.m. + 30 cyfr)
4000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	
40,000mA	0,001mA	
400,00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20A: maksymalnie 30 sekund przy ograniczonej dokładności

### Uwaga:

Dokładność została wyznaczona przy temperaturze w zakresie od 18°C do 28°C i przy względnej wilgotności powietrza niższej niż 75%. Dla prądu zniekształconego błąd jest większy o  $\pm$ (2% odczytu + 2% pełnej skali), dla współczynnika szczytu  $<3.0$ .

## Pomiar rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,00 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm$ (0,3% w.m. + 9 cyfr)
4,0000k $\Omega$	0,0001k $\Omega$	$\pm$ (0,3% w.m. + 4 cyfry)
40,000k $\Omega$	0,001k $\Omega$	
400,00k $\Omega$	0,01k $\Omega$	
4,0000M $\Omega$	0,0001M $\Omega$	
40,000M $\Omega$	0,001M $\Omega$	$\pm$ (2% w.m. + 10 cyfr)

## Pomiar pojemności

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
40,000nF	0,001nF	$\pm$ (3,5% w.m. + 40 cyfr)
400,00nF	0,01nF	
4,0000 $\mu$ F	0,0001 $\mu$ F	$\pm$ (3,5% w.m. + 10 cyfr)
40,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
400,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
4000,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm$ (5% w.m. + 10 cyfr)
40,000mF	0,001mF	

### Pomiar częstotliwości (w elektronice)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
40,000Hz	0,001Hz	± (0,1% w.m. + 1 cyfra)
400,00Hz	0,01Hz	
4,0000kHz	0,0001kHz	
40,000kHz	0,001kHz	
400,00kHz	0,01kHz	
4,0000MHz	0,0001MHz	
40,000MHz	0,001MHz	
100,00MHz	0,01MHz	Wartość nieokreślona

- Czulość: minimalna wartość skuteczna napięcia 0,8V przy 20% do 80% cyklu roboczego oraz <100kHz; minimalna wartość skuteczna napięcia 5V przy 20% do 80% cyklu roboczego oraz > 100kHz

### Pomiar częstotliwości (w elektryce)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
40,00Hz ... 10,000kHz	0,01Hz ... 0,001kHz	± 0,5% w.m.

- Czulość: 1Vrms

### Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0,10 ... 99,00%	0,01%	± (1,2% w.m. + 2 cyfry)

- Szerokość impulsu: 100µs - 100ms, Częstotliwość: 5Hz do 150kHz

### Pomiar temperatury

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
-50.0...1200,0°C	0,1°C	± (1% odczytu + 2,5°C)
-58.0...2192,0°F	0,1°F	± (1% odczytu + 4,5°F)

\* dokładność sondy typu K nie jest uwzględniana

## Pomiar pętli prądowej 4-20mA%

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-25,00 ... 125,00%	0,01%	± 50 cyfr

- 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

### 12.2 Dane eksploatacyjne

- a) kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010-1.....III 1000V
- b) stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 .....IP67
- c) stopień zanieczyszczenia..... 2
- d) zasilanie miernika .....bateria 9 V
- e) test diody .....I=0,9 mA,  $U_0=2,8$  V DC
- f) test ciągłości .....I<0,35 mA, sygnał dźwiękowy dla R<35  $\Omega$
- g) wskazanie przekroczenia zakresu .....symbol 0L
- h) współczynnik szczytu ..... $\leq 3$  dla pełnego zakresu 500 V  
.....zmniejszający się liniowo do  $\leq 1,5$  przy 1000 V
- i) wartość szczytowa PEAK..... wychwytuje wartości szczytowe >1 ms
- j) częstotliwość pomiarów..... 2 odczyty na sekundę
- k) impedancja wejściowa
- V AC..... >9 M $\Omega$
  - V DC.....  $\geq 10$  M $\Omega$
- l) kompatybilność z adapterami HVDC ..... tak
- m) wyświetlacz..... podświetlany LCD z bargrafem, wskazanie 40000
- n) ilość wyników w pamięci..... 2000
- o) wymiary..... 187 x 81 x 55 mm
- p) masa miernika ..... 342 g
- q) bezpieczniki ..... zakres mA,  $\mu$ A: 0,5 A/1000 V ceramiczny szybki  
..... zakres A: 10 A/1000 V ceramiczny szybki
- r) temperatura pracy ..... 0..+40°C
- s) temperatura przechowywania ..... -20..+60°C
- t) wilgotność .....max 80% do 31°C malejąca liniowo do 50% przy 40°C
- u) max. wysokość pracy ..... 2000m
- v) czas bezczynności do samowylączenia..... 15 minut
- w) zgodność z wymaganiami norm..... PN-EN 61010-1  
..... PN-EN 61010-2-032
- x) standard jakości..... ISO 9001

## 13 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](mailto:bok@sonel.pl)

internet: [www.sonel.pl](http://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**

# **INDUSTRIAL MULTIMETER**

## **CMM-40**



Version 1.13 16.02.2024

# TABLE OF CONTENTS

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>40</b>
<b>2</b>	<b>Safety</b>	<b>41</b>
2.1	International Safety Symbols	43
<b>3</b>	<b>Preparation of the meter for operation</b>	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>Functional description</b>	<b>44</b>
4.1	Measurement sockets and elements of selection of the measurement function	44
4.1.1	Sockets	45
4.1.2	Elements of selection of the measurement function	45
4.2	LCD display	47
4.3	Test leads	49
<b>5</b>	<b>Measurements</b>	<b>49</b>
5.1	DC voltage measurements	49
5.2	AC voltage measurements	50
5.3	mV voltage measurements	51
5.4	DC current measurements	52
5.5	AC current (frequency, duty cycle) measurements	53
5.6	Resistance measurements	54
5.7	Continuity Measurements	54
5.8	Diode Measurements	55
5.9	Capacitance measurements	56
5.10	Temperature measurements	56
5.11	Frequency or % duty cycle measurements	57
5.12	% 4 – 20 mA measurements	57
<b>6</b>	<b>Special functions</b>	<b>57</b>
6.1	Autoranging/manual range selection	57
6.2	MAX/MIN	58
6.3	Relative mode	58
6.4	DATA HOLD function	59
6.5	PEAK HOLD function	59
6.6	Display backlight	59
6.7	Data record function	60
6.8	Data memory clean function	60



6.9	Data recall function.....	60
6.10	Parameter setting up function.....	61
6.11	AC + DC function .....	61
<b>7</b>	<b>Replacement of the batteries .....</b>	<b>62</b>
<b>8</b>	<b>Replacement of the fuses .....</b>	<b>63</b>
<b>9</b>	<b>Cleaning and maintenance .....</b>	<b>64</b>
<b>10</b>	<b>Storage .....</b>	<b>65</b>
<b>11</b>	<b>Dismantling and utilization .....</b>	<b>65</b>
<b>12</b>	<b>Technical data.....</b>	<b>66</b>
12.1	Basic data .....	66
12.2	Operating data .....	69
<b>13</b>	<b>Manufacturer .....</b>	<b>70</b>

# 1 Introduction

We appreciate your having purchased our industrial meter. The CMM-40 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 '**ATTENTION!**' 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 '**Caution:**'.

## **WARNING:**

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

## **WARNING:**

**The purpose of the CMM-40 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-40 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.**

## **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 20VAC rms or 40VDC. These voltages are considered a shock hazard,
- Before use for non-contact AC voltage measurements, always test the voltage detector on a known live circuit to verify proper operation,
- Set function switch to the appropriate position before measuring,
- When measuring volts do not switch to current/resistance modes,
- Do not exceed the maximum allowable input range of any function,
- Do not apply voltage to meter when resistance function is selected,
- When changing ranges using the selector switch always disconnect the test leads from the circuit under test,
- Do not exceed the maximum rated input limits,
- 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 with wet hands.

**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.

**ATTENTION!**

**Input Limits**

Function	Maximum Input
V DC or V AC	1000V DC/AC rms
mA AC/DC	500mA 1000V fast acting fuse
A AC/DC	10A 1000V fast acting fuse (20A for 30 seconds max every 15 minutes)
Frequency, Resistance, Capacitance, Duty Cycle, Diode Test, Continuity	1000V DC/AC rms
Temperature	1000V DC/AC rms
Surge Protection: 8kV peak per IEC 61010	

## 2.1 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

## 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:

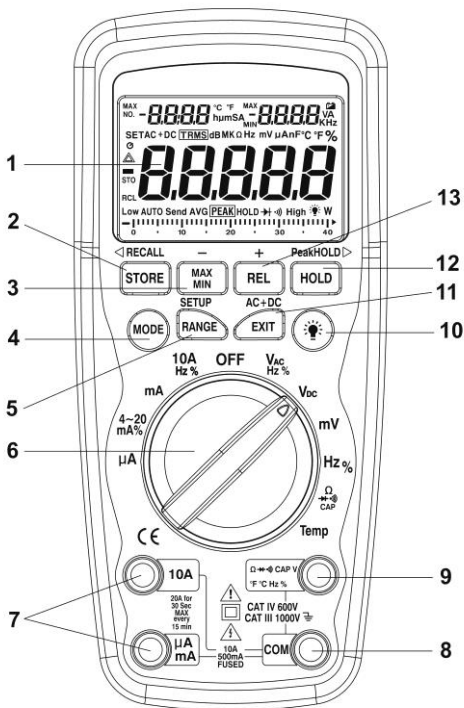
- Make sure the conditions of the batteries or accumulators permit to realise measurements,
- Make sure the casing of the meter and the insulation of the test leads are not damaged,
- Insert the black test lead into the negative **COM** terminal and the red test lead into the other positive terminal.

### **WARNING:**

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

## 4 Functional description

### 4.1 Measurement sockets and elements of selection of the measurement function



**CMM-40**

### 4.1.1 Sockets

#### 7 measurement socket mA, $\mu$ A, 10A

Measurement socket for the purpose of measurements of direct and current.

#### 8 measurement socket COM

Measurement socket common for all the measurement functions (connection to the mass of the device).

#### 9 measurement socket $\Omega$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ CAP V $^{\circ}$ F $^{\circ}$ C Hz%

Measurement socket for all the measurement functions except of current measurements.

### 4.1.2 Elements of selection of the measurement function

#### 1 40,000 count LCD display

#### 2 STORE(<RECALL) button

- Saving the measurement result to the memory (recalling the result from memory)

#### 3 MAX/MIN (-) button

- Displaying the maximum and minimum value

#### 4 MODE button



- Changing the measurement mode

#### 5 RANGE(SETUP) button

- Manual changing of the measurement range

## 6 Rotational selector

Selection of function:

- **$\mu\text{A}$**  – direct and alternative current measurement up to  $4000\mu\text{A}$ ,
- **4~20mA%** – loop current measurement,
- **mA** – direct and alternative current measurement up to  $400\text{mA}$ ,
- **10AHZ%** – direct and alternative current measurement up to  $10\text{A}$ , frequency and duty cycle measurement,
- **OFF** – meter off,
- **V<sub>AC</sub>HZ%** – alternative voltage, frequency and duty cycle measurement,
- **V<sub>DC</sub>** – direct voltage measurement,
- **mV** – direct and alternative voltage measurement up to  $400\text{mV}$ ,
- **Hz%** – frequency and duty cycle measurement,
- **$\Omega$    CAP** – resistance, capacitance and continuity measurement and diode testing,
- **Temp** – Celsius or Fahrenheit temperature measurement.

## 10 Backlight button

Display backlit

## 11 EXIT(AC+DC) button

- Exit
- Measurement of the trms value

## 12 HOLD(PEAKHOLD>) button

- Holding the measurement result on the display

## 13 REL(+) button

- Relative measurement



## 4.2 LCD display



Illustration 2. LCD display of the CMM-40 meter

•••) – continuity check mode

→| – diode test mode

⊕ – Battery status

n – nano ( $10^{-9}$ ) (capacitance)

μ – micro ( $10^{-6}$ ) (amps, cap)

m – milli ( $10^{-3}$ ) (volts, amps)

A – Amps

k – kilo ( $10^3$ ) (ohms)

F – Farads (capacitance)

M – mega ( $10^6$ ) (ohms)

Ω – Ohms

Hz – Hertz (frequency)

**% – percent (duty ratio)**

**AC – alternating current**

**DC – direct current**

**°C – degrees Celsius**

**°F – degrees Fahrenheit**

**MAX – maximum**

**MIN – minimum**

**No. – serial number**

**S – second**

**SET – set up parameter**

**AC +DC – alternating current + direct current**

**TRMS – true RMS**

**STO – store**

**RCL – recall**

**AUTO – auto range**

**PEAK – peak hold**

**V – Volts**



**– 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 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.

### 5.1 DC voltage measurements

**ATTENTION!**

**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 **VDC** 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 **V** 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,
- Having done the measurement disconnect the test leads from the meter.

## 5.2 AC voltage measurements

### WARNING:

**Risk of Electrocution.** The probe tips may not be long enough to contact the live parts inside some 240V 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.

### ATTENTION!

**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.**

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

- Set the function switch to the **VAC/Hz/%** 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 red test lead banana plug into the positive **V** 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 main display and the frequency in the right auxiliary display,
- Press the **MODE** button to indicate “Hz”,
- Read the frequency in the main display,
- Press the **MODE** button again to indicate “%”,
- Read the % of duty cycle in the main display,
- Press **EXIT (AC+DC)** for 2 seconds into the function of AC+DC. Test DC and AC True RMS,
- Having done the measurement disconnect the test leads from the meter.

### 5.3 *mV voltage measurements*

#### **ATTENTION!**

**Do not measure mV 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 mV voltage, it is necessary to realise the following actions:

- Set the function switch to the **mV** position,
- with the **RANGE** button set the measurement range manually if necessary,
- Press the **MODE** button to indicate “**DC**” or “**AC**”, or in AC range press **EXIT** for two seconds and chose “**AC+DC**”,
- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert the red test lead banana plug into the positive **V** 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 mV voltage in the display,
- Having done the measurement disconnect the test leads from the meter.

## 5.4 DC current measurements

### ATTENTION!

Do not make 20A 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 $\mu$ A DC, set the function switch to the  **$\mu$ A** position and insert the red test lead banana plug into the  **$\mu$ A/mA** jack,
- For current measurements up to 400mA DC, set the function switch to the **mA** position and insert the red test lead banana plug into the  **$\mu$ A/mA** jack,
- For current measurements up to 20A DC, set the function switch to the **10A/HZ/%** 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,
- Having done the measurement disconnect the test leads from the meter.

## 5.5 AC current (frequency, duty cycle) measurements

### ATTENTION!

Do not make 20A 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 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 $\mu$ A AC, set the function switch to the  **$\mu$ A** position and insert the red test lead banana plug into the  **$\mu$ A/mA** jack,
- For current measurements up to 400mA AC, set the function switch to the **mA** position and insert the red test lead banana plug into the  **$\mu$ A/mA** jack,
- For current measurements up to 20A AC, set the function switch to the **10A/HZ/%** 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. In the 10AAC range, right auxiliary display frequency,
- Press and hold the **MODE** button to indicate “**Hz**”,
- Read the frequency in the display,
- Momentarily press the **MODE** button again to indicate “**%**”,
- Read the % duty cycle in the display,
- Press and hold the **MODE** button to return to current measurement,

- Press EXIT for 2 seconds into the function of AC+DC. Test DC and AC True RMS,
- Having done the measurement disconnect the test leads from the meter.

## 5.6 Resistance measurements

**ATTENTION!**  
**Measurements must not be realised in live circuits. Capacitors must be discharged.**



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

- Set the function switch to the  $\Omega$    CAP position,
- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert the red test lead banana plug into the positive  $\Omega$  jack,
- Press the **MODE** button to indicate “ $\Omega$ ” on the display,
- 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,
- Having done the measurement disconnect the test leads from the meter.


## 5.7 Continuity Measurements

**ATTENTION!**  
**Measurements must not be realised in live circuits. Capacitors must be discharged.**

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

- Set the function switch to the  $\Omega$    CAP position,






- Insert the black lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert the red test lead banana plug into the positive  $\Omega$  jack,
- Press the **MODE** button to indicate  and " $\Omega$ " on the display,
- Touch the test probe tips to the circuit or wire you wish to check,
- If the resistance is less than approximately  $35\Omega$ , the audible signal will sound. If the circuit is open, the display will indicate "**OL**",
- Having done the measurement disconnect the test leads from the meter.

## 5.8 Diode Measurements

### ATTENTION!

**Measurements must not be realised in live circuits. Capacitors must be discharged.**

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


- Set the function switch to the green  $\Omega$    **CAP** position,
- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack and the red test lead banana plug into the positive  $\Omega$  jack,
- Press the **MODE** button to indicate  and **V** on the display,
- Touch the test probes to the diode under test. Forward voltage will typically indicate 0.400 to 0.700V. Reverse voltage will indicate "**OL**". Shorted devices will indicate near 0V and an open device will indicate "**OL**" in both polarities,
- Having done the measurement disconnect the test leads from the meter.

## 5.9 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 green  $\Omega$   **CAP** position,
- Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack and the red test lead banana plug into the positive  $\Omega$  jack,
- Press the **MODE** button to indicate “F”,
- Touch the test leads to the capacitor to be tested,
- Read the capacitance value in the display,
- Having done the measurement disconnect the test leads from the meter.

## 5.10 Temperature measurements

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

- Set the function switch to the green **Temp** position,
- Insert the temperature probe into the input jacks, making sure to observe the correct polarity,
- Press the **MODE** button to indicate “°F” or “°C”,
- 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,
- Having done the measurement disconnect the probe leads from the meter.

**Caution:**

**The temperature probe is fitted with a type K mini connector. A mini connector to banana connector adaptor is supplied for connection to the input banana jacks.**

### **5.11 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 green **Hz/%** position,
- Insert the black lead banana plug into the negative **COM** jack and the red test lead banana plug into the positive **Hz** 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,
- Having done the measurement disconnect the test leads from the meter.

### **5.12 % 4 – 20 mA measurements**

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

- Set up and connect as described for DC mA measurements,
- Set the rotary function switch to the **4-20mA%** position,
- The meter will display loop current as a% with 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, and 24mA=125%. Special functions

## **6 Special functions**

### **6.1 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,
- To exit the manual ranging mode and return to autoranging, press **EXIT**.

**Caution:**  
**Manual ranging does not apply for the Temperature, Continuity, Diode test, mV, current 10A and 4-20mA functions.**

## 6.2 *MAX/MIN*

Press the **MAX/MIN** key to activate the MAX/MIN recording mode. The display icon "**MAX**" will appear. The meter left auxiliary display will display and hold the maximum reading and will update only when a new “max” occurs. The display icon "**MIN**" will appear. The right auxiliary display meter will display and hold the minimum reading and will update only when a new “min” occurs.

To exit MAX/MIN mode press **EXIT**.

## 6.3 *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.

**Caution:**  
**Relative mode does not operate in the 4-20mA, diode test and continuity function.**

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,

- Left auxiliary display the margin of initial value and the current value. Right auxiliary display the initial reading. Main display the reading after **REL** test,
- Press the **EXIT** button to exit the relative mode.

#### 6.4 **DATA HOLD function**

The hold function freezes the reading in the display. Press the **HOLD** key momentarily to activate or to exit the **HOLD** function.

#### 6.5 **PEAK HOLD function**

The PEAK HOLD function captures the peak of AC voltage or current – both AC and AC with a constant component (AC+DC, see sec. 5.5). The meter can capture negative or positive peaks as fast as 1 millisecond in duration.

To activate the function, hold the **PEAK** button for 2 s (signalisation with a long sound). After releasing the button the symbol **PEAK** will appear. At the top of the display symbols will appear: **MAX** in left auxiliary display, **MIN** in right auxiliary display.

The meter will update the display each time a lower negative, or higher positive peak occurs.



To exit the PEAK HOLD mode, press the **EXIT** button or choose another measurement function.

**Auto Power Off** feature will be disabled automatically in this mode.

**Note:**

**While PEAK HOLD is active, autoranging is disabled, therefore it is advised to start the function after connecting test leads to the measurement point. Running PEAK HOLD before that may cause overrange symbols to appear.**

#### 6.6 **Display backlight**

Press the  key to turn the backlight on. The backlight will automatically turn off after **SET** time. Press the  button to exit the backlight on mode.

## 6.7 *Data record function*

In order to realise data store it is necessary to do the following:

- In the current testing mode, press **STORE** button one time, enter into STORE function. On the left upper corner of LCD shows **NO. XXXX**, which states current storage serial number,
- Then, press button **PEAK HOLD** to change into the initial serial number 0000. (Press again it will change back). On the right upper corner of LCD shows **XXXX**, which states how many current storage is used,
- Press **STORE** button again, enter into recording interval time set up function. On the left upper shows 0000 S, which states recording interval time; using button + and - to select, the range is 0~255 seconds,
- When the recording interval time is 0000 S, then press **STORE** button again to change into manual recording. Press the **STORE** button again to record once,
- When the recording interval time is 1~255 S, then press **STORE** button again to start recording automatically from 0000 or XXXX (chosen earlier). Recording times is showed on the left upper corner, data is showed on the right upper corner (Due to digitally limitation, there is only display preceding four numbers),
- To finish above STORE function, press **EXIT** button shortly.

## 6.8 *Data memory clean function*

If you want to clean all the memory data, the steps are:

- When power off, press the **EXIT** button long time,
- Then turn the switch from **OFF** to random, and release the **EXIT** button, the LCD will flash thrice and meantime buzzer thrice, which means all memory data have been cleaned.

## 6.9 *Data recall function*

In order to realise data recall it is necessary to do the following:

- Press **STORE (◀RECALL)** button two seconds to enter into RECALL function. On the left upper corner shows XXXX, which states current storage serial number. On the right upper

corner shows XXXX, which states how many current storage is used,

- Press button **HOLD (PeakHOLD)** shortly once to scan data from 0000 to XXXX continuously,
- Press again then scan again,
- Use button + & - to select serial number XXXX on the left upper corner and record data on the right upper corner,
- To finish above RECALL function, press EXIT button.

### **6.10 Parameter setting up function**

In order to realise parameter setting up it is necessary to do the following:

- Press the **RANGE (SETUP)** button second seconds to enter into SET function,
- Then press SET shortly once, change on setting content,
- Setting content includes (in sequence):
  - A: upper limit buzzer alarm
  - B: lower limit buzzer alarm
  - C: auto power off time
  - D: turn off phonating
  - E: backlight time
- Use ← + - → buttons to select the parameter,
- Press **SET** button continuously to switch to setting content, till exiting set up to testing mode. So the updated setting content is saved. If press **EXIT** button in this period, all setting can't be saved.

### **6.11 AC + DC function**

In order to use AC + DC function it is necessary to do the following:

- In all the measuring mode press **EXIT** button for 2 seconds to enters into AC+DC testing. The precision is the same as AC measure. LCD shows AC+DC signal,
- Press button **EXIT** to exit.

## 7 Replacement of the batteries

The CMM-40 meter is supplied by means of one 9V battery. 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.**

**WARNING:**

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

**Caution:**

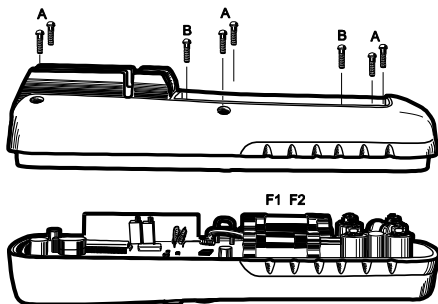
**If your meter does not work properly, check the fuses and batteries to make sure that they are still good and that they are properly inserted.**

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 (B) using a Phillips head screwdriver,



- Insert the battery into battery holder, observing the correct polarity,
- Put the battery cover back in place. Secure with the screws.



**Illustration 3. Battery cover of the CMM-40 meter**

## **8 Replacement of the fuses**

### **WARNING:**

**To avoid electric shock, disconnect the test leads from any source of voltage before removing the meter 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,
- Remove the battery cover (two "B" screws) and the battery,
- Remove the six "A" screws securing the rear cover,
- Gently remove the old fuse and install the new fuse into the holder,

- Always use a fuse of the proper size and value (0.5A/1000V fast blow for the 400mA range [SIBA 70-172-40], 10A/1000V fast blow for the 20A range [SIBA 50-199-06]),
- Replace and secure the rear cover, battery and battery cover.

**WARNING:**

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

## **9 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.

The electronic system of the meter does not require maintenance.

## 10 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,

## 11 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.

## 12 Technical data

### 12.1 Basic data

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

#### DC voltage measurement

Range	Resolution	Accuracy
400,00mV	0,01mV	± (0.06% m.v. + 4 digits)
4,0000V	0,0001V	
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	± (0.1% m.v. + 5 digits)

#### AC voltage measurement (True RMS) AC + DC

Range	Resolution	Accuracy
400,00mV	0,01mV	± (1% m.v. + 40 digits)
4,0000V	0,0001V	± (1% m.v. + 30 digits)
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	

- frequency range 50 to 1000Hz

#### DC current measurement

Range	Resolution	Accuracy
400,00μA	0,01μA	± (1% m.v. + 3 digits)
4000,0μA	0,1μA	
40,000mA	0,001mA	
400,00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20A: 30 sec max with reduced accuracy

## AC current measurement (True RMS) AC + DC

Range	Resolution	Accuracy
400,00 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm$ (1,5% m.v. + 30 digits)
4000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	
40,000mA	0,001mA	
400,00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20A: 30 sec max with reduced accuracy

### Caution:

Accuracy is stated at 65°F to 83°F (18°C to 28°C) and less than 75% RH.

AC switch according to the calibration of sine wave. It generally increase  $\pm$ (2% reading + 2% full scale) if non sine wave in the wave crest less than 3.0.

## Resistance measurement

Range	Resolution	Accuracy
400,00 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm$ (0,3% m.v. + 9 digits)
4,0000k $\Omega$	0,0001k $\Omega$	$\pm$ (0,3% m.v. + 4 digits)
40,000k $\Omega$	0,001k $\Omega$	
400,00k $\Omega$	0,01k $\Omega$	
4,0000M $\Omega$	0,0001M $\Omega$	
40,000M $\Omega$	0,001M $\Omega$	$\pm$ (2% m.v. + 10 digits)

## Capacitance measurement

Range	Resolution	Accuracy
40,000nF	0,001nF	$\pm$ (3,5% m.v. + 40 digits)
400,00nF	0,01nF	
4,0000 $\mu$ F	0,0001 $\mu$ F	$\pm$ (3,5% m.v. + 10 digits)
40,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
400,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
4000,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm$ (5% m.v. + 10 digits)
40,000mF	0,001mF	

## Frequency measurement (electronic)

Range	Resolution	Accuracy
40,000Hz	0,001Hz	± (0,1% m.v. + 1 digit)
400,00Hz	0,01Hz	
4,0000kHz	0,0001kHz	
40,000kHz	0,001kHz	
400,00kHz	0,01kHz	
4,0000MHz	0,0001MHz	
40,000MHz	0,001MHz	
100,00MHz	0,01MHz	Not specified

- Sensitivity: 0.8V rms min. @ 20% to 80% duty cycle and <100kHz; 5Vrms min @ 20% to 80% duty cycle and > 100kHz

## Frequency measurement (electrical)

Range	Resolution	Accuracy
40,00Hz ... 10,000kHz	0,01Hz ... 0,001kHz	± 0,5% m.v.

- Sensitivity: 1Vrms

## Duty cycle measurement

Range	Resolution	Accuracy
0,10 ... 99,0%	0,01%	± (1,2% m.v. + 2 digits)

- Pulse width: 100µs - 100ms, Frequency: 5Hz to 150kHz

## Temperature measurement

Range	Resolution	Accuracy
-50.0...1200,0°C	0,1°C	± (1% m.v. + 2,5°C)
-58.0...2192,0°F	0,1°F	± (1% m.v. + 4,5°F)

\* probe accuracy not included

#### 4-20mA% loop measurement

Range	Resolution	Accuracy
-25,00 ... 125,00%	0,01%	± 50 digits

- 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

### 12.2 Operating data

- a) Measurement category in acc. with EN 61010-1 ..... III 1000V
- b) Ingress protection in acc. with EN 60529 ..... IP67
- c) Pollution degree ..... 2
- d) Power supply ..... one 9 V battery
- e) Diode test ..... I=0,9 mA, U<sub>0</sub>=2,8 V DC
- f) Continuity test ..... I<0,35 mA, sound signal for R<35 Ω
- g) Overrange indication ..... OL displayed
- h) Crest factor ..... ≤3 at full scale up to 500 V  
 ..... decreasing linearly to ≤1,5 at 1000 V
- i) PEAK ..... captures peaks >1 ms
- j) Measurements rate ..... 2 times per second, nominal
- k) Input impedance
  - V AC ..... >9 MΩ
  - V DC ..... ≥10 MΩ
- l) compatibility with HVDC adapters ..... yes
- m) Display ..... 40,000 count backlit liquid crystal with bargraph
- n) Store capacitance ..... 2000
- o) Size ..... 187 x 81 x 55 mm
- p) Weight (includes holster) ..... 342 g
- q) Fuses ..... mA, μA ranges; 0.5 A/1000 V ceramic fast blow  
 ..... A range; 10 A/1000 V ceramic fast blow
- r) Operating temperature ..... 0°C to 40°C (32°F to 104°F)
- s) Storage temperature ..... -20°C to 60°C (-4°F to 140°F)
- t) Operating humidity ..... max 80% up to 31°C (87°F)  
 ..... decreasing linearly to 50% at 40°C (104°F)
- u) Storage humidity ..... <80%
- v) Max. operating altitude ..... 2000 m (7000 ft)
- w) Auto power OFF ..... 15 minutes (approx.) with disable feature
- x) Enclosure ..... double molded, waterproof
- y) Compliance with the requirements specified in the following standards .....  
 ..... EN 61010-1, EN 61010-2-032
- z) Quality standard ..... ISO 9001

### 13 Manufacturer

The manufacturer of the device, which also provides guarantee and post-guarantee 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](mailto:customerservice@sonel.com)

web page: [www.sonel.com](http://www.sonel.com)

**Note:**

**Service repairs must be realized solely by the manufacturer.**





**MANUAL DE USO**

**MULTÍMETRO INDUSTRIAL**

**CMM-40**



Versión 1.13 16.02.2024

El multímetro TRMS CMM-40 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 (de llenado), y prueba de diodos, de la continuidad de las conexiones y la medición de la temperatura.

Las características más importantes del instrumento CMM-40 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,
- la función **MAX/MIN** permite la visualización del valor máximo y mínimo,
- función de retención del valor de pico,
- memoria de 2000 mediciones,
- señalización sonora de la continuidad del circuito (**Beeper**),
- desactivación automática del instrumento sin usar,
- pantalla de 4  $\frac{3}{4}$  dígitos,
- carcasa de dos componentes, resistente al agua.

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>75</b>
<b>2</b>	<b>Seguridad</b> .....	<b>76</b>
2.1	<i>Símbolos internacionales de seguridad</i> .....	78
<b>3</b>	<b>Preparación del medidor para el trabajo</b> .....	<b>78</b>
<b>4</b>	<b>Descripción funcional</b> .....	<b>79</b>
4.1	<i>Los enchufes de medición y los elementos de la selección de función de medición</i> .....	79
4.1.1	<i>Enchufes</i> .....	80
4.1.2	<i>Elementos de la selección de funciones de medición</i> .	80
4.2	<i>Pantalla de cristal líquido (LCD)</i> .....	82
4.3	<i>Cables</i> .....	84
<b>5</b>	<b>Mediciones</b> .....	<b>84</b>
5.1	<i>Medición de la tensión continua</i> .....	84
5.2	<i>Medición de la tensión alterna:</i> .....	85
5.3	<i>Medición de la tensión en [mV]</i> .....	86
5.4	<i>Medición de corriente continua</i> .....	87
5.5	<i>Medición de corriente alterna (frecuencia, ciclo de trabajo)</i> ....	88
5.6	<i>Medición de la resistencia</i> .....	89
5.7	<i>Prueba de continuidad del circuito</i> .....	90
5.8	<i>Prueba de diodos</i> .....	90
5.9	<i>Medición de la capacidad</i> .....	91
5.10	<i>Medición de la temperatura</i> .....	91
5.11	<i>Medición de frecuencia 0% del ciclo de trabajo (llenado)</i> ..	92
5.12	<i>Medición de bucle de corriente 4 ~ 20mA%</i> .....	93
<b>6</b>	<b>Funciones especiales</b> .....	<b>93</b>
6.1	<i>Cambio manual de sub-rangos</i> .....	93
6.2	<i>Modo MAX / MIN</i> .....	93
6.3	<i>Modo de medición relativa</i> .....	94
6.4	<i>Función HOLD</i> .....	94
6.5	<i>Función de retención del valor de pico PEAK HOLD</i> .....	95
6.6	<i>Iluminación de la pantalla</i> .....	95
6.7	<i>Guardar los datos</i> .....	95

6.8 Borrado de la memoria .....	96
6.9 Muestra de los resultados de la memoria .....	97
6.10 Configuración de los parámetros .....	97
6.11 AC + DC.....	98
<b>7 Cambio de la batería.....</b>	<b>98</b>
<b>8 Cambio de los fusibles.....</b>	<b>99</b>
<b>9 Mantenimiento y conservación .....</b>	<b>100</b>
<b>10 Almacenamiento .....</b>	<b>101</b>
<b>11 Desmontaje y utilización .....</b>	<b>101</b>
<b>12 Datos técnicos .....</b>	<b>102</b>
12.1 Datos básicos.....	102
12.2 Datos de uso.....	105
<b>13 Fabricante.....</b>	<b>106</b>

# 1 Introducción

Gracias por comprar el multímetro de la marca Sonel. El medidor CMM-40 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-40 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-40 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 40V DC (DC - corriente continua) o 20V 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**

<b>Función</b>	<b>Valor máximo de entrada</b>
V DC o V AC	1000V DC/AC rms
mA AC / DC	Fusible rápido 500mA 1000V
A AC / DC	Fusible rápido 10A 1000V (hasta 20A durante 30 segundos cada 15 minutos)
Frecuencia, resistencia, capacidad eléctrica, ciclo de trabajo, prueba de diodos, continuidad	1000V DC/AC rms
Temperatura	1000V DC / AC rms
Protección contra subidas de tensión: el valor de pico 8 kV según IEC 61010	

## 2.1 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

## 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.

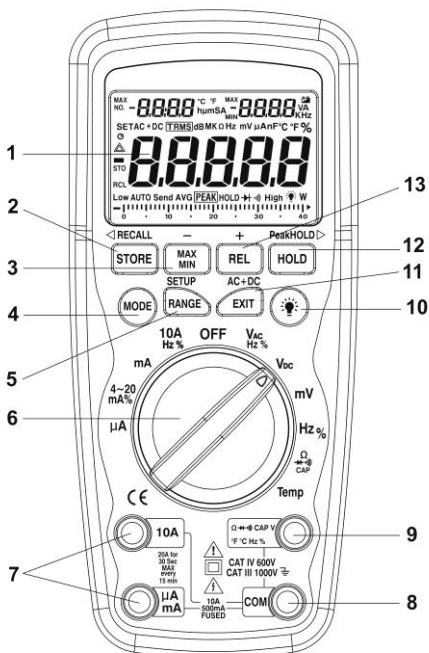
### **ADVERTENCIA:**

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



## 4 Descripción funcional

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



**CMM-40**

#### 4.1.1 Enchufes

##### **7 enchufes de medición uA, mA y 10A**

Las entradas para la medición de corrientes continuas y alternas.

##### **8 enchufe de medición COM**

Entrada de medición común para todas las funciones de medición.

##### **9 enchufe de medición $\Omega$ CAPV °F °CHz%**

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**

##### **2 STORE ( RECALL)**

- Inscripción del resultado en la memoria (visualización del resultado de la memoria)

##### **3 tecla MAX/MIN**

- Visualización del valor máximo y mínimo

##### **4 tecla MODE**



- Cambio del modo de medición

##### **5 tecla RANGE**

- Cambio manual del rango de medición

## 6 interruptor rotatorio

Selección de función:

- **$\mu\text{A}$**  – medición de corriente continua y alterna hasta  $4000\mu\text{A}$
- **4~20mA%** – medición de corriente de bucle 4...20mA
- **mA** – medición de corriente continua y alterna hasta 400mA
- **10AHZ%** – medición de corriente continua y alterna hasta 10A, frecuencia, ciclo de trabajo (llenado)
- **OFF** – medidor apagado
- **VcaHz%** – medición de tensión alterna, frecuencia, ciclo de trabajo
- **Vcc** – medición de tensión continua
- **mV** – medición de tensión continua y alterna hasta 400mV
- **10AHZ%** – medición de frecuencia, ciclo de trabajo (llenado)
- **$\Omega$    CAP** – medición de resistencia, continuidad, capacidad y pruebas de diodos
- **Temp** - medición de temperatura en grados Celsius o Fahrenheit

## 10 tecla

- Iluminación de la pantalla

## 11 tecla EXIT (CA+CC)

- Salida
- Medición de los valores TRMS

## 12 tecla HOLD

- Mantener el resultado de medición en la pantalla

## 13 tecla REL

- Medición relativa

## 4.2 Pantalla de cristal líquido (LCD)



### Pantalla de cristal líquido del medidor CMM-40

🔊 - símbolo de iniciar la prueba de continuidad

🔌 - símbolo iniciar la prueba de diodos

🔋 batería baja

n – nano ( $10^{-9}$ ) (capacidad eléctrica)

μ – micro ( $10^{-6}$ ) (amperios, capacidad)

m – milli ( $10^{-3}$ ) (voltios, amperios)

A – amperios

k – kilo ( $10^3$ ) (ohmios)

F – faradios (capacidad eléctrica)

M – mega ( $10^6$ ) (ohmios)

Ω – ohmios

Hz – hertz (frecuencia)

**% - porcentaje (factor de llenado)**

**CC, CA - tensión (corriente) continua, alterna**

**°C – grados Celsius**

**°F - grados Fahrenheit**

**MAX - máximo**

**MIN - mínimo**

**No. - número del resultado en la memoria**

**S – segundo**

**SET – ajuste de los parámetros de medición**

**CA +CC – corriente alterna + corriente continua**

**TRMS – valor eficaz de corriente**

**STO - guardar**

**RCL - recordar**

**AUTO - símbolo de selección automática del sub-rango**

**PEAK - valor de pico**

**V – voltios**



**- 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 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.

### 5.1 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<sub>DC</sub>**,
- si es necesario, con la tecla **RANGE** ajustar manualmente el rango de medición,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe  **$\Omega \rightarrow \bullet \bullet \bullet$  CAPV°F°CHz%** 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.

## 5.2 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<sub>Ac</sub>Hz%**,
- si es necesario, con la tecla **RANGE** ajustar manualmente el rango de medición,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe **Ω** y 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,
- pulsar la tecla **MODE** para mostrar en la pantalla el valor “Hz”,
- leer el valor de la frecuencia en la pantalla principal,
- pulsar de nuevo la tecla **MODE** para mostrar en la pantalla el valor “%”,
- leer el valor de % para el ciclo de trabajo en la pantalla principal,

- pulsar la tecla **EXIT** y mantenerla presionada durante dos segundos para pasar a la función **AC+DC**,
- realizar la medición de valor eficaz de la corriente continua y alterna,
- al terminar las mediciones quitar los cables de las tomas de medición del medidor.

### 5.3 **Medición de la tensión en [mV]**

#### **ATENCIÓN:**

**No se puede medir la tensión en [mV] 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.**

- poner el conmutador rotativo en la posición **mV**,
- pulsar la tecla **MODE** para mostrar en la pantalla el valor **DC** o **AC**,
- en el rango de **AC** pulsar la tecla **EXIT** y mantenerla pulsada durante dos segundos para pasar a la función **AC+DC**,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe  **$\Omega \rightarrow \bullet \bullet \bullet$  CAPV °F °CHz %** y el negro al enchufe **COM**,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de medición; para la tensión continua 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 las tomas de medición del medidor.



## 5.4 Medición de corriente continua

### ATENCIÓN:

**No realice las mediciones de corriente de 20A 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 $\mu$ A DC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición  **$\mu$ A** y conectar el cable rojo de medición al enchufe  **$\mu$ A/mA**,
- para medir la corriente hasta 400mA DC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición **mA** y conectar el cable rojo de medición al enchufe  **$\mu$ A/mA**,
- para medir la corriente hasta 20 A DC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición **10AHz** 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.

## 5.5 Medición de corriente alterna (frecuencia, ciclo de trabajo)

### ATENCIÓN:

No realice las mediciones de corriente de 20A 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 400mA AC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición **mA** y conectar el cable rojo de medición al enchufe  **$\mu$ A/mA**,
- para medir la corriente hasta 400mA AC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición **mA** y conectar el cable rojo de medición al enchufe  **$\mu$ A/mA**,
- para medir la corriente hasta 20 A AC hay que ajustar el conmutador de la función en la posición **10AHz** y conectar el cable rojo de medición al enchufe **10A**,
- pulsar la 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, en el rango 10A AC la pantalla secundaria derecha muestra la frecuencia,
- pulsar y mantener pulsada la tecla **MODE** para mostrar el valor **Hz**,
- leer el valor de la frecuencia en la pantalla,
- pulsar brevemente de nuevo la tecla **MODE** para mostrar el valor **%**,
- leer el valor **%** del ciclo de trabajo en la pantalla,



- pulsar y mantener pulsada la tecla **MODE**, para volver a medir la corriente,
- pulsar la tecla **EXIT** mantenerlo pulsado durante dos segundos para pasar a la función **AC+DC**, realizar la medición del valor eficaz de la corriente continua y alterna,
- al terminar las mediciones quitar los cables de las tomas de medición del medidor.

## 5.6 *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  $\Omega$   **CAP**,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe  $\Omega$   **CAPV°F°CHz%** y el negro al enchufe **COM**,
- pulsarla tecla **MODE**, para mostrar  $\Omega$  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.

## 5.7 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  $\Omega$    **CAP**,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe  $\Omega$    **CAPV°F°CHz%** y el negro al enchufe **COM**,
- pulsar la tecla **MODE**, para mostrar  $\Omega$  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  $35\Omega$ , 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.

## 5.8 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  $\Omega$    **CAP**,
- conectar el cable rojo de medición al enchufe  $\Omega$    **CAPV°F°CHz%** 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 0,7V 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 0V,

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

## 5.9 *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  $\Omega \rightarrow \text{CAPV}^\circ\text{F}^\circ\text{CHz}\%$  y el negro al enchufe **COM**,
- pulsar la tecla **MODE** para mostrar **F**,
- si es necesario, con la tecla **RANGE** ajustar manualmente el rango de medición,
- 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.

## 5.10 *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  $\Omega \rightarrow \text{CAPV}^\circ\text{F}^\circ\text{CHz}\%$ , respetando la polaridad,
- pulsar el botón **MODE** para seleccionar la unidad de medición: **°C** o **°F**,




- 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.**

### **5.11 Medición de frecuencia 0% 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 **Ω**    **CAPV°F°CHz%** y el negro al enchufe **COM**,
- poner las puntas de las sondas en el circuito de prueba,
- si es necesario, con la tecla **RANGE** ajustar manualmente el rango de medición,
- 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.

## 5.12 Medición de bucle de corriente 4 ~ 20mA%

Para realizar la medición hay que:

- configurar y conectar el instrumento como se describe para la medición de la DC mA
- poner el conmutador rotativo de la función en la posición **4~20mA%**,
- el medidor muestra la corriente del bucle como el valor% con 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, y 24mA=125%.

## 6 Funciones especiales

### 6.1 Cambio manual de sub-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 **EXIT**.

#### Atención:

**La selección manual del rango no se utiliza para la función de medición de temperatura, continuidad, prueba de diodo, ciclo de trabajo, mV, corriente 4 ~ 20 mA y 10A.**

### 6.2 Modo MAX / MIN

Pulsar la tecla **MAX/MIN**, para iniciar el modo de registro MAX/MIN. En la pantalla izquierda se mostrará el icono **MAX**. La pantalla secundaria del medidor presentará una lectura máxima,

que será actualizada sólo después de un nuevo valor "máx". En la pantalla derecha se mostrará el icono **MIN**. La pantalla secundaria del medidor presentará una lectura mínima, que será actualizada sólo después de un nuevo valor "min".


Para salir del modo MAX/MIN pulse la tecla **EXIT**.

### **6.3 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.

**Atención:**  
**El modo relativo no se utiliza en las funciones 4 ~ 20mA,  
prueba de diodo y continuidad.**

Para realizar la medición en modo relativo hay que:

- realizar una medición como se describe en el manual de instrucciones,
- pulsarla tecla **REL** para guardar la lectura mostrada en la pantalla; en la pantalla aparece el símbolo ,
- 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 **EXIT**.

### **6.4 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**.



## 6.5 *Función de retención del valor de pico PEAK HOLD*

La función de retención del valor de pico captura el valor de pico de tensión o de corriente alterna con el componente fijo (AC+DC más en el capítulo 5.5). El medidor puede capturar los picos negativos o positivos que duran 1 mili-segundo. Para activar la función, hay que mantener pulsada la tecla **PEAK** durante 2 segundos (señalizado por una señal de sonido largo). Después de soltar el botón, en la pantalla aparece el símbolo **PEAK**. Arriba de la pantalla aparecerán: los valores **MAX** en la pantalla secundaria izquierda, **MIN** aparecerán en la pantalla secundaria derecha.

El medidor actualizará los datos mostrados en la pantalla cuando aparezca un valor de pico más negativo o positivo.



La función del apagado automático de la alimentación se desactivará en este modo.

Para salir del modo PEAK HOLD, pulse la tecla **EXIT** (o elige otra función de medición).

### **Nota:**

**Mientras la función PEAK HOLD está activa, la selección automática de rango no funciona, por lo tanto, se recomienda ejecutar la función solo después de conectar los cables al punto de medición. La activación de la función PEAK HOLD antes de conectar el medidor al punto de medición puede provocar la visualización de los símbolos de rango excesivo.**

## 6.6 *Iluminación de la pantalla*

Para encender la iluminación de fondo, pulse la tecla . La iluminación de fondo se apagará automáticamente tras un tiempo predeterminado por el usuario. Para salir de la iluminación de la pantalla, pulse la tecla otra vez. 

## 6.7 *Guardar los datos*

Para guardar el resultado de la medición hay que:

- en el modo de medición actual, pulse una vez la tecla **STORE**, para entrar en el modo guardar - en la esquina superior izquierda de la pantalla aparecerá el mensaje **NO. XXXX**, que

especifica el número actual de células de memoria (XXXX - número de célula),

- pulsar la tecla **PEAKHOLD**, para seleccionar la célula de memoria inicial del siguiente registro (en la pantalla izquierda 0000 - al principio de la memoria, XXXX - desde la siguiente célula libre), en la pantalla secundaria derecha aparece XXXX, que determina la cantidad de las células guardadas, ,
- pulsar de nuevo la tecla **STORE**, para introducir los ajustes del intervalo de tiempo de la función - en la esquina superior izquierda de la pantalla aparecerá el valor **0000 S**, que significa que el intervalo de tiempo de grabación de datos. Pulsando las teclas + y - se puede seleccionar el rango en los límites es de 0 .. 255 segundos,
- cuando el intervalo de registro de datos es de 0000s, entonces debe pulsar de nuevo la tecla **STORE**, para pasar al modo de grabación manual - pulsar de nuevo la tecla **STORE** para realizar un solo registro,
- cuando el intervalo de tiempo de grabación de datos es de 1 .. 255s, entonces pulse de nuevo la tecla **STORE**, para iniciar la grabación automática a la memoria. En la esquina superior izquierda se muestra la célula de memoria actual, se guardan los datos mostrados en la esquina superior derecha.

**Atención:**

**Debido a las limitaciones digitales, la pantalla muestra sólo los valores de cuatro dígitos.**

- para salir del modo guardar datos, pulse un breve momento la tecla **EXIT**.

## **6.8 Borrado de la memoria**

Para borrar toda la memoria hay que:

- cuando el instrumento esté apagado, pulsar la tecla **EXIT** y mantenerla pulsada,
- cambiar el conmutador de la posición **OFF** a cualquier otra y soltar la tecla **EXIT** - la pantalla parpadeará tres veces y

emitirá un sonido triple, lo que indica que los datos en la memoria han sido borrados.

## **6.9 Muestra de los resultados de la memoria**

Para mostrar los resultados de medición de la memoria hay que:

- pulsar la tecla **STORE**(**◀RECALL**) y mantenerla pulsada durante dos segundos para pasar al modo mostrar los resultados - en la pantalla izquierda superior se mostrará el valor XXXX, que significa el número de célula actual. En la esquina superior derecha de la pantalla se mostrará el valor XXXX, que significa el número total de células registradas ,
- con las teclas + y – puede revisar las siguientes células de los datos guardados en la pantalla principal,
- pulsar la tecla **HOLD (PeakHOLD)** una vez para revisar los datos de 0000 a XXXX de forma continua,
- para salir del modo debe pulsar la tecla **EXIT**.

## **6.10 Configuración de los parámetros**

Para configurar los parámetros de medición hay que:

- pulsar la tecla **RANGE (SETUP)** y mantenerla pulsada durante dos segundos , para entrar en el modo de ajuste de parámetros,
- pulsar brevemente la tecla **RANGE (SETUP)** una vez para cambiar el tipo de ajustes,

El tipo de ajustes incluye los siguientes componentes (en secuencia)

- A: alarma de sonido para el límite superior,
- B: alarma de sonido para el límite inferior,
- C: tiempo de apagado automático de alimentación,
- D: señal sonora de apagado,
- E: tiempo de iluminación,

- para seleccionar los parámetros se utilizan las teclas ←, +, -, →
- pulsar la tecla SET para pasar a través de los contenidos de los ajustes hasta salir de la configuración al modo de medición; el contenido actualizado de los ajustes se guarda. Si en este tiempo pulsa la tecla **EXIT** no se guardan los ajustes.

## 6.11 AC + DC

Esta función es activa en todos los modos de medición: mV CA, (AC), 10 A (AC), mA (AC), UA (AC).

- Pulsar la tecla **EXIT (AC+DC)** durante dos segundos para entrar en el modo de prueba de corriente alterna y continua. La precisión es la misma que en la medición de la corriente alterna. La pantalla muestra el mnemónico AC + DC.
- Para salir de este modo, pulse la tecla **EXIT**.

## 7 Cambio de la batería

El medidor CMM-40 se alimenta de la batería de 9V 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.

## **8 Cambio de los fusibles**

**ADVERTENCIA:**

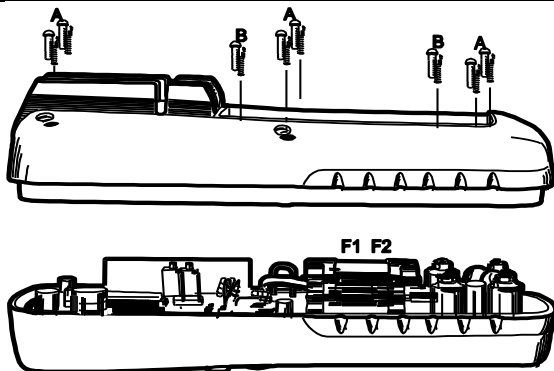
Si dejamos los cables en los enchufes durante el cambio de los fusibles, esto puede causar una descarga de tensión peligrosa.

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/1000V fusible rápido de para el rango de 400mA [SIBA 70-172-40], 10A/1000V fusible rápido para el rango de 20A [SIBA 50-199-06]).



## 9 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.**

## **10 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,

## **11 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.

## 12 Datos técnicos

### 12.1 Datos básicos

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

#### Medición de la tensión continua

Rango	Resolución	Precisión
400,00mV	0,01mV	± (0,06% v.m. + 4 dígitos)
4,0000V	0,0001V	
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	± (0,1% v.m. + 5 dígitos)

#### Medición de la tensión alterna (True RMS)

Rango	Resolución	Precisión
400,00mV	0,01mV	± (1% v.m. + 40 dígitos)
4,0000V	0,0001V	± (1% v.m. + 30 dígitos)
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	

- Rango de frecuencia de 50 a...1000 Hz

#### Medición de la corriente continua

Rango	Resolución	Precisión
400,00μA	0,01μA	± (1% v.m. + 3 dígitos)
4000,0μA	0,1μA	
40,000mA	0,001mA	
400,00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20 A: hasta 30 segundos con una precisión reducida



## Medición de la corriente alterna (True RMS)

Rango	Resolución	Precisión
400,00 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm$ (1,5% v.m. + 30 dígitos)
4000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	
40,000mA	0,001mA	
400,00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20 A: hasta 30 segundos con una precisión reducida

### Atención:

La precisión fue determinada a temperaturas de 18 °C a 28°C y una humedad relativa de aire inferior al 75%. Para la corriente con distorsión, el error es mayor de  $\pm$ (2% de la lectura + 2% de la escala), para el factor del pico <3.0.

## Medición de la resistencia

Rango	Resolución	Precisión
400,00 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm$ (0,3% v.m. + 9 dígitos)
4,0000k $\Omega$	0,0001k $\Omega$	$\pm$ (0,3% v.m. + 4 dígitos)
40,000k $\Omega$	0,001k $\Omega$	
400,00k $\Omega$	0,01k $\Omega$	
4,0000M $\Omega$	0,0001M $\Omega$	
40,000M $\Omega$	0,001M $\Omega$	$\pm$ (2% m.v. + 10 dígitos)

## Medición de la capacidad

Rango	Resolución	Precisión
40,000nF	0,001nF	$\pm$ (3,5% v.m. + 40 dígitos)
400,00nF	0,01nF	
4,0000 $\mu$ F	0,0001 $\mu$ F	$\pm$ (3,5% v.m. + 10 dígitos)
40,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
400,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
4000,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm$ (5% v.m. + 10 dígitos)
40,000mF	0,001mF	

## Medición de la frecuencia (en electrónica)

Rango	Resolución	Precisión
40,000Hz	0,001Hz	± (0,1% v.m. + 1 dígito)
400,00Hz	0,01Hz	
4,0000kHz	0,0001kHz	
40,000kHz	0,001kHz	
400,00kHz	0,01kHz	
4,0000MHz	0,0001MHz	
40,000MHz	0,001MHz	Valor indeterminado
100,00MHz	0,01MHz	

- Sensibilidad: el valor mínimo eficaz de la tensión 0,8 V de 20% a 80% del ciclo de trabajo y <100kHz; el valor mínimo eficaz de la tensión 5V de 20% a 80% del ciclo de trabajo y > 100kHz

## Medición de la frecuencia (en eléctrica)

Rango	Resolución	Precisión
40,00Hz ... 10,000kHz	0,01Hz ... 0,001kHz	± 0,5% v.m.

- Sensibilidad: 1 V rms

## Medición del ciclo de trabajo (llenado)

Rango	Resolución	Precisión
0,10 ... 99,00%	0,01%	± (1,2% v.m. + 2 dígitos)

- Ancho de impulso: 100µs - 100ms, Frecuencia: 5Hz hasta 150kHz

## Medición de la temperatura

Rango	Resolución	Precisión*
-50.0...1200,0°C	0,1°C	± (1% de la lectura + 2,5°C)
-58.0...2192,0°F	0,1°F	± (1% de la lectura + 2,5°C)

\* precisión de la sonda tipo K no incluida

## La medición de bucle de corriente 4-20mA%

Rango	Resolución	Precisión
-25,00 ... 125,00%	0,01%	± 50 dígitos

- 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

### 12.2 Datos de uso

- a) categoría de medición según EN 61010-1.....III 1000 V
- b) grado de protección de la carcasa según EN 60529.....IP67
- c) grado de contaminación ..... 2
- d) alimentación del medidor ..... batería 9 V
- e) prueba de diodo.....I=0,9 mA, U<sub>0</sub>=2,8 V DC
- f) prueba de continuidad.....I<0,35 mA, señal sonora para R<35 Ω
- g) indicación de superación del rango..... símbolo 0L
- h) factor de pico ..... ≤ 3 para el rango completo 500 V  
 ..... disminuyendo linealmente hasta ≤1,5 a 1000 V
- i) valor de pico PEAK..... captura el valor de pico > 1ms
- j) frecuencia de mediciones ..... 2 lecturas por segundo
- k) impedancia de entrada  
 ▪ V AC..... >9 MΩ  
 ▪ V DC..... ≥10 MΩ
- l) compatibilidad con adaptadores HVDC ..... sí
- m) pantalla ..... LCD con gráfico de barras, indicación 40 000
- n) número de resultados en la memoria..... 2000
- o) dimensiones ..... 187 x 81 x 55 mm
- p) peso del medidor ..... 342 g
- q) fusibles..... rango mA, μA: 0,5 A/1000 V de cerámica rápida  
 ..... rango A: 10 A/1000 V de cerámica rápida
- r) temperatura de trabajo ..... 0..+40°C
- s) temperatura de almacenamiento ..... -20..+60°C
- t) humedad máx ..... el 80% hasta 31°C  
 ..... disminuyendo linealmente hasta el 50% a 40°C
- u) máx. altura de trabajo..... 2000 m
- v) tiempo de inactividad para apagado automático ..... 15 minutos
- w) cumple con los requisitos de las normas ..... EN 61010-1  
 ..... EN 61010-2-032
- x) norma de calidad..... ISO 9001

### 13 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](mailto:customerservice@sonel.com)

internet: [www.sonel.com](http://www.sonel.com)

#### **ATENCIÓN:**

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



# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

## **MULTIMETER FÜR INDUSTRIELLEN EINSATZ**

**CMM-40**



Version 1.13 16.02.2024

Das Multimeter TRMS CMM-40 ist für die Messung der Gleich- und Wechselspannung, des Gleich- und Wechselstroms, der Widerstand, der elektrischen Kapazität, der Frequenz (in der Elektrik und in der Elektronik), des Arbeitszyklus (Füllungen), sowie zur Prüfung von Dioden, der Kontinuität von Verbindungen und der Temperaturmessung bestimmt.

Zu den wichtigsten Eigenschaften von CMM-40 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,
- Funktion **MAX/MIN** zum Anzeigen des maximalen und des minimalen Wertes,
- Funktion zur Feststellung des Spitzenwertes,
- Speicher für 2000 Messwerte,
- Signalton bei Schaltkreisstörung (**Beeper**),
- selbständiges Ausschalten bei Nichtverwendung des Gerätes,
- Display für 4  $\frac{3}{4}$  Ziffern,
- wasserfestes Gehäuse aus zwei Komponenten.

# INHALT

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>111</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>112</b>
2.1	Internationale Sicherheitssymbole	114
<b>3</b>	<b>Vorbereitung des Messgeräts</b>	<b>114</b>
<b>4</b>	<b>Funktionsbeschreibung</b>	<b>115</b>
4.1	Messbuchsen und Elemente zur Auswahl der Messfunktion	115
4.1.1	Buchsen	116
4.1.2	Elemente zur Auswahl der Messfunktion	116
4.2	LCD-Display	118
4.3	Kabel	120
<b>5</b>	<b>Messungen</b>	<b>120</b>
5.1	Messung der Gleichspannung	120
5.2	Wechselspannungsmessung	121
5.3	Spannungsmessung in [mV]	122
5.4	Gleichstrommessung	123
5.5	Messung des Wechselstroms (Frequenz, Arbeitszyklus)	124
5.6	Widerstandsmessung	125
5.7	Kontinuitätstest	126
5.8	Diodentest	126
5.9	Messung der Kapazität	127
5.10	Temperaturmessung	128
5.11	Messung der Frequenz oder des % des Arbeitszyklus (der Füllung)	128
5.12	Messung der Stromschleife 4 ~ 20mA%	129
<b>6</b>	<b>Sonderfunktionen</b>	<b>130</b>
6.1	Manuelle Bereichänderung	130
6.2	Modus MAX/MIN	130
6.3	Relative Messung	131
6.4	HOLD-Funktion	131
6.5	Funktion zur Feststellung des Spitzenwertes PEAK HOLD	132
6.6	Beleuchtung des Displays	132
6.7	Speicherung der Daten	133

6.8	Löschen des Speichers .....	134
6.9	Aufrufen der Messwerte aus dem Speicher .....	134
6.10	Parametereinstellung.....	134
6.11	AC + DC.....	135
<b>7</b>	<b>Batteriewechsel .....</b>	<b>135</b>
<b>8</b>	<b>Austausch der Sicherungen .....</b>	<b>136</b>
<b>9</b>	<b>Instandhaltung und Wartung .....</b>	<b>138</b>
<b>10</b>	<b>Lagerung .....</b>	<b>139</b>
<b>11</b>	<b>Demontage und Entsorgung.....</b>	<b>139</b>
<b>12</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>140</b>
12.1	Grundlegende Daten .....	140
12.2	Betriebsdaten .....	143
<b>13</b>	<b>Hersteller .....</b>	<b>144</b>



# 1 Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für das Multimeter der Firma Sonel entschieden haben. Bei dem Multimeter CMM-40 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 zwei 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.

## **WARNUNG:**

**Das Messgerät CMM-40 ist zum Messen von Wechsel- und Gleichspannung, Wechsel- und Gleichstrom, Frequenz, Widerstand, 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-40-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 40VDC oder 20VAC RMS ist Vorsicht geboten, weil eine Stromschlaggefahr besteht,
- den Funktionsschalter vor den Messungen auf die entsprechende Position stellen,
- während der Spannungsmessung darf das Gerät nicht in den Strom- oder Widerstandsmessmodus geschaltet werden,
- bei keiner der Funktionen den maximalen zulässigen Bereich der Eingangsspannung überschreiten,
- es ist nicht zulässig, Spannung an das Messgerät anzuschließen, wenn die Widerstand-Funktion gewählt ist,
- im Falle einer Änderung der Bereiche sind die Messkabel immer vom gemessenen Objekt zu trennen,
- es dürfen die Maximalwerte für das Eingangssignal nicht überschritten werden,
- 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 darf mit den Messungen nicht begonnen werden, wenn der Benutzer nasse oder feuchte Hände hat.**

**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**

<b>Funktion</b>	<b>Maximalwert am Eingang</b>
V DC oder V AC	1000V DC/AC rms
mA AC/DC	Schnellsicherung 500mA 1000V
A AC/DC	Schnellsicherung 10A 1000V (20A maximal 30 Sekunden lang, alle 15 Minuten)
Frequenz, Widerstand, elektrische Kapazität, Arbeitszyklus, Diodentest, Schaltkreis	1000V DC/AC rms
Temperatur	1000V DC/AC rms
Schutz vor Spannungssprüngen: Spitzenwert 8 kV nach IEC 61010	

## 2.1 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

## 3 Vorbereitung des Messgeräts

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

Vor den Messungen sollte man:

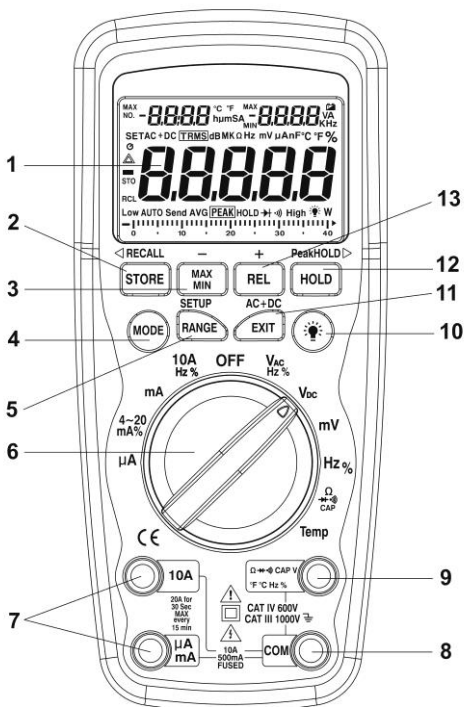
- sicherstellen, dass der Batteriezustand zur Messung ausreichend ist,
- überprüfen, ob das Gehäuse des Messgeräts und die Isolierung der Messkabel nicht beschädigt sind,
- um Eindeutigkeit der Messergebnisse zu sichern, wird empfohlen, an die **COM**-Buchse das schwarze, an die sonstigen Buchsen das rote Kabel{2} anzuschließen,

### **WARNUNG:**

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

## 4 Funktionsbeschreibung

### 4.1 Messbuchsen und Elemente zur Auswahl der Messfunktion



**CMM-40**

### 4.1.1 Buchsen

#### 7 Messbüchsen $\mu\text{A}$ , mA und 10A

Der Messeingang für die Messung von Gleich- und Wechselstrom.

#### 8 Messbüchse COM

Messeingang für sämtliche Messfunktionen.

#### 9 Messbüchsen $\Omega$ $\rightarrow$ $\bullet$ $\bullet$ $\bullet$ CAPV °F °CHz%

Messeingang für sonstige Messungen, außer Strom.

### 4.1.2 Elemente zur Auswahl der Messfunktion

#### 1 LCD-Display

#### 2 STORE ( $\triangleleft$ RECALL)

- Speicherung des Messwertes (Aufrufen des Messwertes)

#### 3 Taste MAX/MIN

- Anzeige des Maximal- und des Minimalwertes

#### 4 Taste MODE



- Wechsel des Messmodus

#### 5 Taste RANGE

- Manuelle Einstellung des Messbereiches

## 6 Drehschalter

Auswahl der Funktion:

- **$\mu\text{A}$**  – Messung von Gleich- oder Wechselstrom 4000 $\mu\text{A}$
- **4~20mA%** – Messung des Stroms der Schleife 4...20mA
- **mA** – Messung des Gleich- und Wechselstroms bis 400mA
- **10AHZ%** – Messung des Gleich- und Wechselstroms bis 10A, Frequenz, Arbeitszyklus (Füllung)
- **OFF** – Messgerät ausgeschaltet
- **V<sub>ac</sub>Hz%** – Messung der Wechselspannung, Frequenz, Arbeitszyklus
- **V<sub>dc</sub>** – Messung der Gleichspannung
- **mV** – Messung von Gleich- und Wechselspannung bis 400mV
- **Hz%** – Messung von Frequenz, Arbeitszyklus (Füllungen)
- **$\Omega$    **CAP** – Messung des Widerstandes, der Kontinuität, der Kapazität und der Diodentest**
- **Temp** – Messung der Temperatur in Celsius oder Fahrenheit

## 10 Taste

- Unterleuchtung des Displays

## 11 Taste EXIT (AC+DC)

- Ausgang
- Messung des trms-Wertes

## 12 Taste HOLD

- Festhalten des Messwertes auf dem Display

## 13 Taste REL

- Relative Messung

## 4.2 LCD-Display



### LCD-Display des Messgerätes CMM-40

•••) – Anzeige des eingeschalteten Kontinuitätstests

➔ – Anzeige des eingeschalteten Diodentests

🔋 – Batterie schwach

n – nano ( $10^{-9}$ ) (elektrische Kapazität)

μ – mikro ( $10^{-6}$ ) (Amper, Kapazität)

m – milli ( $10^{-3}$ ) (Volt, Amper)

A – Amper

k – kilo ( $10^3$ ) (Ohm)

F – Farad (elektrische Kapazität)

M – mega ( $10^6$ ) (Ohm)

Ω – Ohm

Hz – Hertz (Frequenz)

% – Prozent (Füllungsfaktor)



**DC, AC – Gleich- und Wechselstrom (Spannung)**

**°C – Grad Celsius**

**°F – Grad Fahrenheit**

**MAX – maksimum**

**MIN – minimum**

**No. – Nummer der Speicherzelle**

**S - Sekunde**

**SET – Einstellung der Messparameter**

**AC +DC – Wechselstrom + Gleichstrom**

**TRMS – tatsächlicher Effektivwert des Stroms**

**STO – Speichern**

**RCL – Aufrufen**

**AUTO – Anzeige der automatischen Auswahl des Unterbereiches**

**PEAK – Spitzenwert**

**V – Volt**



**- 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 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.

### 5.1 Messung der Gleichspannung

#### **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<sub>DC</sub>** einstellen
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- das rote Messkabel an **Ω → ●) CAPV°F°CHZ%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen; die rote Sonde ist an den Punkt mit höherem Potential zu führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgerätes herausnehmen.

## 5.2 Wechselspannungsmessung

### 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.

### 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.

Um eine Spannungsmessung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **V<sub>ac</sub>Hz%** einstellen,
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- das rote Messkabel an **Ω → ●) CAPV°F°CHZ%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- die **MODE**-Taste drücken, um **Hz** auf dem Display erscheinen zu lassen,
- den Frequenzwert auf dem Hauptdisplay ablesen,
- die **MODE**-Taste erneut drücken, um% auf dem Display erscheinen zu lassen,
- das% des Arbeitszyklus vom Hauptdisplay ablesen,

- die Taste **EXIT** drücken und zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Funktion **AC+DC** einzuschalten,
- den Effektivwert des Gleich- und Wechselstroms messen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

### 5.3 Spannungsmessung in [mV]

#### ANMERKUNG:

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

- den Drehschalter auf **mV** einstellen,
- die **MODE** -Taste drücken, um den Messwert **DC** oder **AC** auf dem Display anzuzeigen,
- im **AC**-Bereich die Taste **EXIT** drücken und zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Funktion **AC+DC** einzuschalten,
- das rote Messkabel an **Ω → ●) CAPV °F °CHZ %**-Buchse anschließen und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen; für die Gleichspannung ist die rote Sonde an den Punkt mit höherem Potential zu führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.4 Gleichstrommessung

### 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 $\mu$ A DC ist der Funktionsschalter auf  **$\mu$ A** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse  **$\mu$ A/mA** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 400mA DC ist der Funktionsschalter auf **mA** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse  **$\mu$ A/mA** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 20A DC ist der Funktionsschalter auf **10AHZ%** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse **10A** anzuschließen,
- die Versorgung des gemessenen Schaltkreises abschalten, dann das Messgerät seriell an den Punkt des Schaltkreises führen, an dem der Strom gemessen werden soll,
- die Spitze der schwarzen Messsonde ist an den negativen Pol des Schaltkreises, während die Spitze der roten Sonde – an den positiven Pol des Schaltkreises zu führen,
- Stromversorgung des Schaltkreises einschalten,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.5 Messung des Wechselstroms (Frequenz, Arbeitszyklus)

### 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 $\mu$ A AC ist der Funktionsschalter auf  **$\mu$ A** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse  **$\mu$ A/mA** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 400mA AC ist der Funktionsschalter auf **mA** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse  **$\mu$ A/mA** anzuschließen,
- zum Messen des Stroms von bis zu 20A AC ist der Funktionsschalter auf **10AHZ%** zu stellen und das rote Messkabel an die Buchse **10A** anzuschließen,
- die **MODE**-Taste drücken, um den Messwert **AC** auf dem Display anzuzeigen,
- die Versorgung des gemessenen Schaltkreises abschalten, dann das Messgerät seriell an den Punkt des Schaltkreises führen, an dem der Strom gemessen werden soll,
- die Spitze der schwarzen Messsonde ist an den neutralen Pol des Schaltkreises, während die Spitze der roten Sonde – an den unter Spannung stehenden Pol des Schaltkreises zu führen,
- Stromversorgung des Schaltkreises einschalten,
- den Messwert vom Display ablesen, in dem Bereich 10A AC zeigt das rechte Hilfsdisplay die Frequenz an,
- die **MODE**-Taste drücken und halten, um **Hz** auf dem Display erscheinen zu lassen,
- den Frequenzwert auf dem Display ablesen,

- die **MODE**-Taste erneut kurz drücken, um % auf dem Display erscheinen zu lassen,
- das % des Arbeitszyklus vom Display ablesen,
- die **MODE**-Taste drücken und halten, um zur Messung des Stroms zurückzuschalten,
- die Taste **EXIT** drücken und zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Funktion **AC+DC** einzuschalten, den Effektivwert des Gleich- und Wechselstroms messen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.6 *Widerstandsmessung*

### **WARNUNG:**

**Es dürfen keine Messungen in einem Kreis, der sich unter Spannung befindet, durchgeführt werden. Die Kondensatoren sind zu entladen.**

Um eine Widerstandsmessung durchzuführen:

- den Drehschalter auf  $\Omega$  einstellen  $\rightarrow$  **CAP**,
- das rote Messkabel an  $\Omega$  **CAPV°F°CHz%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- die **MODE**-Taste drücken, um  $\Omega$  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,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.7 Kontinuitätstest

### WARNUNG:

Es dürfen keine Messungen in einem Kreis, der sich unter Spannung befindet, durchgeführt werden. Die Kondensatoren sind zu entladen.

Um den Test auf Schaltkreisstörung durchzuführen:

- den Drehschalter auf  $\Omega$  einstellen  $\rightarrow$   $\bullet$ ) **CAP**,
- das rote Messkabel an  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$ ) **CAPV°F°CHZ%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- die **MODE**-Taste drücken, um  $\Omega$  auf dem Display  $\bullet$ ) erscheinen zu lassen,
- Sondenspitzen an die Messpunkte führen,
- den Messwert vom Display ablesen; der Signalton ist bei Widerstandswerten von weniger als ca. 35  $\Omega$  zu hören; ist der Schaltkreis unterbrochen, so zeigt das Display das Symbol **OL** an,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.8 Diodentest

### WARNUNG:

Es dürfen keine Messungen in einem Kreis, der sich unter Spannung befindet, durchgeführt werden. Die Kondensatoren sind zu entladen.

Um einen Diodentest durchzuführen:

- den Drehschalter auf  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$ ) **CAP** einstellen,
- das rote Messkabel an  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$ ) **CAPV°F°CHZ%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- die **MODE**-Taste drücken, um  $\rightarrow$  **i 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. 0,3 V; 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.
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.9 Messung der Kapazität

### WARNUNG:


Es dürfen keine Messungen in einem Kreis, der sich unter Spannung befindet, durchgeführt werden. Die Kondensatoren sind zu entladen.

Um eine Messung durchzuführen:

- den Drehschalter auf  $\Omega$  einstellen  $\rightarrow$  **CAP**,
- das rote Messkabel an  $\Omega$  **CAPV°F°CHz%**-Buchse anschließen, und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- die **MODE**-Taste drücken, um **F** auf dem Display erscheinen zu lassen,
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- Sondenspitzen an den zu messenden Kondensator führen,
- Ergebnis vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

## 5.10 *Temperaturmessung*

Um eine Messung durchzuführen:


- den Drehschalter auf **Temp** einstellen,
- die Temperatursonde an die negative **COM**-Buchse und die positive **Ω**  **CAPV°F°CHz%**-Buchse führen, unter Beachtung der Polarität,
- die **MODE** -Taste drücken, um die Messungseinheit **°C** oder **°F** zu wählen,
- 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,
- nach Abschluss der Messungen Kabel der Sonde aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

### Hinweis:

Die Sonde zur Temperaturmessung ist mit einem K-Minianschluss ausgestattet. Der Adapter für den Minianschluss und einen Bananenstecker wird geliefert, um die entsprechenden Buchsen benutzen zu können.

## 5.11 *Messung der Frequenz oder des% des Arbeitszyklus (der Füllung)*

Um eine Messung durchzuführen:

- den Drehschalter auf **Hz%** einstellen,
- das rote Messkabel an **Ω**-Buchse anschließen  **CAPV°F°CHz%** und das schwarze an die **COM**-Buchse,
- Sondenspitzen an den zu messenden Schaltkreis führen,
- bei Bedarf den Messbereich mit der **RANGE**-Taste manuell einstellen,
- Ergebnis vom Display ablesen,

- die **MODE**, -Taste drücken, um% erscheinen zu lassen,
- das% des Arbeitszyklus vom Display ablesen,
- nach Abschluss der Messungen Kabel aus den Messbuchsen des Messgeräts herausnehmen.

### **5.12 Messung der Stromschleife 4 ~ 20mA%**

Um eine Messung durchzuführen:

- das Gerät gemäß der Beschreibung für die DC mA konfigurieren und anschließen,
- den Drehschalter für die Funktionsauswahl auf **4~20mA%** einstellen,
- das Messgerät zeigt den Schleifenstrom als%-Wert, bei 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, und 24mA=125%

## 6 Sonderfunktionen

### 6.1 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 **EXIT**-Taste drücken.

#### Hinweis:

**Die manuelle Bereicheinstellung wird nicht verwendet bei der Temperaturmessung, bei der Prüfung der Kontinuität, beim Diodentest, Test des Arbeitszyklus, mV, 4~20mA Strom und 10A.**

### 6.2 Modus MAX/MIN

Die **MAX/MIN**-Taste drücken, um den Speichermodus MAX/MIN einzuschalten. Auf dem linken Display erscheint das **MAX**-Symbol. Auf dem Hilfsdisplay erscheint der maximale Messwert, der erst nach Aufkommen eines höheren maximalen Wertes ersetzt wird. Auf dem rechten Nebendisplay erscheint das **MIN**-Symbol. Auf dem Hilfsdisplay erscheint der minimale Messwert, der erst nach Aufkommen eines höheren minimalen Wertes ersetzt wird.

Um den MAX/MIN-Modus zu verlassen, drücken Sie die Taste **EXIT**.


### 6.3 *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.

#### **Hinweis:**

**Der relative Modus findet bei den Funktionen 4~20mA, beim Diodentest und bei dem Kontinuitätstest keine Anwendung.**

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 ,
- auf dem linken Nebendisplay erscheint die Wertdifferenz der aktuelle Messwert, auf dem rechten Nebendisplay der Anfangswert, auf dem Hauptdisplay der relative Messwert im REL TEST Modus,
- um den Relativ-Modus zu verlassen, drücken Sie die Taste **EXIT**.

### 6.4 *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.

## 6.5 Funktion zur Feststellung des Spitzenwertes **PEAK HOLD**

Die Funktion **PEAK HOLD** hält den Spitzenwert der Spannung oder des Gleich- und Wechselstroms fest (siehe Abteilung 5.5). Das Messgerät kann positive und negative Spitzenwerte von wenigstens 1 Millisekunde festhalten.



Die **PEAK** -Taste für 2 Sekunden gedrückt halten, bis das **PEAK**-Symbol auf dem Display erscheint (längere Signalton). Die **MAX**-Werte erscheinen auf dem linken Hilfsdisplay, die **MIN**-Werte – auf dem rechten Hilfsdisplay. Das Messgerät aktualisiert die angezeigten Angaben jedes Mal, wenn ein niedriger negativer oder höherer positiver Spitzenwert aufkommt.

Das Messgerät wird Messergebnisse aktualisieren, wenn **MIN**-Werte kleiner oder **MAX**-Werte grösser sind.

Das automatische Ausschalten ist in diesem Modus nicht aktiv.

Um den **PEAK HOLD** Modus zu verlassen, **EXIT**-Taste drücken.

## 6.6 Beleuchtung des Displays

Um die Beleuchtung des Displays auszuschalten, die Taste  drücken. Die Unterleuchtung wird nach Ablauf der vom Benutzer eingestellten Zeit automatisch ausgeschaltet. Um den Modus der Displayunterleuchtung zu verlassen, die -Taste drücken.

## 6.7 Speicherung der Daten

Um den Messwert zu speichern:

- im laufenden Messmodus einmal die **STORE**-Taste drücken, um den Speichermodus zu betreten - in der linken oberen Ecke des Displays erscheint die Meldung **NO. XXXX**, die die laufende Nummer der Speicherzelle bestimmt (XXXX – Zellennummer),
- die **PEAKHOLD**-Taste drücken, um die erste Zelle für die nächste Speicherung auswählen (auf dem linken Display 0000 – von der ersten Zelle an, XXXX – von der ersten freien Zelle), auf dem rechten Hilfsdisplay erscheint die Meldung XXXX, zur Angabe der Zahl der beschriebenen Zellen,
- erneut die **STORE**-Taste drücken, um den Zeitabstand für die Funktion einzustellen – in der linken oberen Ecke des Displays erscheint der Wert **0000 S**, der den Zeitabstand für die Speicherung der Daten angibt. Mit den Tasten + und - können die Werte im Bereich 0...255 Sekunden eingestellt werden,
- beträgt der Zeitabstand 0000s, so ist die **STORE**-Taste erneut zu drücken, um zum Modus der manuellen Speicherung zu gelangen - die **STORE**-Taste erneut drücken, um eine einmalige Speicherung vorzunehmen,
- beträgt der Zeitabstand zwischen 1 und 255 s, so ist die **STORE**-Taste erneut zu drücken, um die automatische Messwertspeicherung einzuleiten. In der linken oberen Ecke wird die aktuelle Zellennummer angezeigt, die gespeicherten Daten werden in der oberen rechten Ecke angezeigt.

### Hinweis:

**Aufgrund des beschränkten Platzes werden ausschließlich Werte mit bis zu vier Ziffern angezeigt.**

- um den Speichermodus zu verlassen, **EXIT**-Taste drücken.

## 6.8 Löschen des Speichers

Um den gesamten Speicher zu löschen:

- falls die Stromversorgung des Gerätes abgeschaltet ist, die **EXIT**-Taste drücken und halten,
- die Taste von der Position **OFF** auf eine beliebige andere umstellen und die **EXIT**-Taste freilassen - das Display blinkt dreimal und es ertönt ein dreimaliger Signalton zum Signalisieren, dass die Daten aus dem Speicher gelöscht worden sind.

## 6.9 Aufrufen der Messwerte aus dem Speicher

Um die Messwerte aus dem Speicher aufzurufen:

- die Taste **STORE** (◀**RECALL**) drücken und zwei Sekunden lang gedrückt halten, um den Modus zum Aufrufen der gespeicherten Daten zu gelangen – auf dem linken oberen Display erscheint der Wert XXXX, der für die aktuelle Nummer der Speicherzelle steht. In der oberen rechten Ecke des Displays erscheint der Wert XXXX, der für die Gesamtzahl der gespeicherten Zellen steht,
- mit den Tasten + und - können die einzelnen Speicherzellen auf dem Hauptdisplay aufgerufen werden,
- die **HOLD (PeakHOLD)**-Taste einmal drücken, um die Daten von 0000 bis XXXX kontinuierlich durchsuchen,
- um den Modus zu verlassen, **EXIT**-Taste drücken.

## 6.10 Parametereinstellung

Um die Messparameter einzustellen:

- die Taste **RANGE (SETUP)** drücken und zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Funktion der Parametereinstellung einzuschalten,
- die **RANGE (SETUP)**-Taste einmal kurz drücken, um die Art der Einstellungen zu ändern,

Die Art der Einstellungen umfasst die folgenden Elemente (in der folgenden Reihenfolge):

- A: Tonsignal für die Obergrenze,
- B: Tonsignal für die Untergrenze,



C: Zeit bis zum automatischen Ausschalten der Versorgung,  
D: Signalton des Ausschaltens,  
E: Zeit der Unterleuchtung,

- zur Auswahl der Parameter die Tasten ←, +, -, → verwenden,
- die SET-Taste drücken, um über die einzelnen Einstellungen in den Messmodus zu gelangen; die aktualisierten Einstellungen werden gespeichert. Wird zuvor die **EXIT**-Taste gedrückt, so werden die Einstellungen nicht gespeichert.

## 6.11 AC + DC

Die Funktion ist in allen Messungs-Modi anwendbar: VAC, mV(AC), 10A(AC), mA(AC),  $\mu$ A(AC).

- Die Taste **EXIT (AC+DC)** zwei Sekunden lang gedrückt halten, um in den Modus des Tests für Gleich- und Wechselstrom zu wechseln. Die Genauigkeit ist dieselbe, wie bei der Messung des Drehstroms. Das Display zeigt das AC+DC-Symbol.
- Um den Modus zu verlassen, **EXIT**-Taste drücken.

## 7 Batteriewechsel

Das CMM-40 Messgerät wird von 9V-Batterien 6LR61 versorgt.

### 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 von zwei (B) 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.**

## **8 Austausch der Sicherungen**

**WARNUNG:**

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

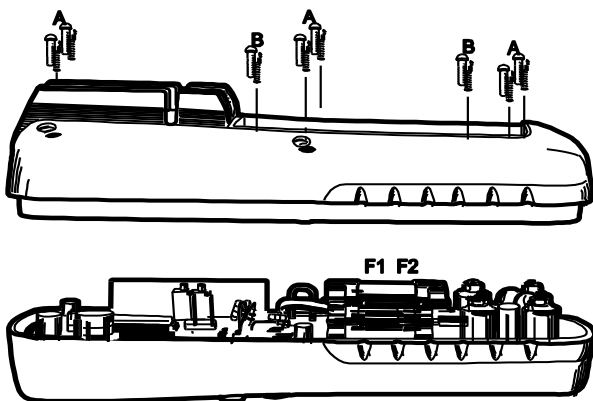
Um die Batterie zu wechseln:

- Kabel aus den Messbuchsen herausnehmen und den Drehschalter auf die Position OFF einstellen,
- den Rückdeckel des Batteriebehälters durch Lösen von zwei (B) Schrauben mit einem Phillips-Schraubendreher öffnen,
- Batterie herausnehmen

- sechs (A) Schrauben lösen, die den hinteren Deckel befestigen,
- die alte Sicherung vorsichtig herausnehmen und die neue einsetzen.
- den hinteren Deckel die Batterie und den Deckel des Batteriebehälters erneut aufsetzen und sichern.

### ACHTUNG!

Verwenden Sie immer Sicherungen im richtigen Ausmaß und Wert (0,5A/1000V schnelle Sicherung für den Bereich 400mA [SIBA 70-172-40], 10A/1000V, schnelle Sicherung für den Bereich 20A [SIBA 50-199-06]).



## 9 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:

1. **DAS MULTIMETER IST TROCKEN ZU HALTEN.** Falls das Messgerät feucht wird, ist es abzuwischen.
2. **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.
3. **DAS MESSGERÄT IST VORSICHTIG UND SCHONEND ZU BEHANDELN.** Durch einen Fall können die elektronischen Bauteile des Messgerätes oder dessen Gehäuses beschädigt werden..
4. **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.
5. **AUSSCHLIESSLICH NEUE BATTERIEN DER EMPFOHLENEN GRÖSSE UND ART EINSETZEN.** Alte oder leere Batterien herausnehmen, um Leckage und Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.
6. **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.**

## 10 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.

## 11 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.

## 12 Technische Daten

### 12.1 Grundlegende Daten

- das Kürzel „v.Mw.“ in Bezug auf die grundlegende Genauigkeit bezeichnet den gemessenen Musterwert

#### Messung des Gleichstroms

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400,00mV	0,01mV	± (0,06% v.Mw.+ 4 Digits)
4,0000V	0,0001V	
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	± (0,1% v.Mw.+ 5 Digits)

#### Wechselspannungsmessung (True RMS)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400,00mV	0,01mV	± (1% v.Mw.+ 40 Digits)
4,0000V	0,0001V	± (1% v.Mw.+ 30 Digits)
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	

- Frequenzbereich: 50...1000Hz

#### Gleichstrommessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400,00µA	0,01µA	± (1% v.Mw.+ 3 Digits)
4000,0µA	0,1µA	
40,000mA	0,001mA	
400,00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20A: maximal 30 Sekunden bei eingeschränkter Genauigkeit

## Messung des Wechselstroms (True RMS)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400,00µA	0,01µA	± (1,5% v.Mw.+ 30 Digits)
4000,0µA	0,1µA	
40,000mA	0,001mA	
400,00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20A: maximal 30 Sekunden bei eingeschränkter Genauigkeit

### Hinweis:

Die Genauigkeit wurde bei der Temperatur im Bereich 18°C bis 28°C und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von weniger als 75% bestimmt. Beim unförmigen Strom ist der Fehler größer um ±(2% Ablesung + 2% volle Skala), bei einem Scheitelfaktor von <3.0.

## Widerstandsmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400,00Ω	0,01Ω	± (0,3% v.Mw.+ 9 Digits)
4,0000kΩ	0,0001kΩ	± (0,3% v.Mw.+ 4 Digits)
40,000kΩ	0,001kΩ	
400,00kΩ	0,01kΩ	
4,0000MΩ	0,0001MΩ	
40,000MΩ	0,001MΩ	± (2% v.Mw.+ 10 Digits)

## Messung der Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40,000nF	0,001nF	± (3,5% v.Mw.+ 40 Digits)
400,00nF	0,01nF	
4,0000µF	0,0001µF	± (3,5% v.Mw.+ 10 Digits)
40,000µF	0,001µF	
400,00µF	0,01µF	
4000,0µF	0,1µF	± (5% v.Mw.+ 10 Digits)
40,000mF	0,001mF	

## Frequenzmessung (Elektronik)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40,000Hz	0,001Hz	± (0,1% v.Mw.+ 1 Digit)
400,00Hz	0,01Hz	
4,0000kHz	0,0001kHz	
40,000kHz	0,001kHz	
400,00kHz	0,01kHz	
4,0000MHz	0,0001MHz	
40,000MHz	0,001MHz	Unbestimmter Wert
100,00MHz	0,01MHz	

- Empfindlichkeit: minimaler Effektivwert der Spannung von 0,8V bei 20% bis 80% Arbeitszyklus und <100kHz; minimaler Effektivwert der Spannung 5V bei 20% bis 80% Arbeitszyklus und > 100kHz

## Frequenzmessung (Elektrik)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40,00Hz ... 10,000kHz	0,01Hz ... 0,001kHz	± 0,5% v.Mw.

- Empfindlichkeit: 1Vrms

## Messung von Arbeitszyklus (Füllungen)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,10 ... 99,00%	0,01%	± (1,2% v.Mw.+ 2 Digits)

- Pulsbreite: 100µs - 100ms, Frequenz: 5Hz do 150kHz

## Temperaturmessung

Umfang	Auflösung	Genauigkeit*
-50.0...1200,0°C	0,1°C	± (1% Ablesung + 2,5°C)
-58.0...2192,0°F	0,1°F	± (1% Ablesung + 4,5°F)

- \* Genauigkeit der K-Sonde wird nicht berücksichtigt



## Messung der Stromstreife 4-20mA%

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
-25,00 ... 125,00%	0,01%	± 50 Digits

- 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

## 12.2 Betriebsdaten

- a) Messkategorie nach EN 61010-1 .....III 1000 V
- b) Schutzstufe des Gehäuses nach EN 60529 .....IP67
- c) Verunreinigungsstärke ..... 2
- d) Versorgung des Messgerätes ..... mit 9 V-Mini-Batterie
- e) Diodentest.....I=0,9 mA,  $U_0=2,8$  V DC
- f) Kontinuitätstest..... I<0,35 mA, Signalton für R<35  $\Omega$
- g) Anzeige für Überschreitung des Bereiches,..... Symbol 0L
- h) Scheitelfaktor..... $\leq 3$  für den vollen Bereich 500 V  
..... lineare Minderung bis  $\leq 1,5$  przy 1000 V
- i) Spitzenwert PEAK..... Festhalten der Spitzenwerte von >1ms
- j) Häufigkeit der Messungen..... 2 Anzeigen pro Sekunde
- k) Eingangsimpedanz  
 ▪ V AC ..... >9 M $\Omega$   
 ▪ V DC .....  $\geq 10$  M $\Omega$
- l) Kompatibilität mit HVDC-Adaptern ..... ja
- m) Display ..... beleuchtetes LCD mit Bargraph, Anzeige 40000
- n) Anzahl der Speicherzellen..... 2000
- o) Abmessungen..... 187 x 81 x 55 mm
- p) Gewicht des Messgerätes ..... 342 g
- q) Sicherungen ..... Bereich mA,  $\mu$ A: 0,5 A/1000 V keramisch schnell  
..... Bereich A: 10 A/1000 V keramisch schnell
- r) Betriebstemperatur ..... 0..+40°C
- s) Lagerungstemperatur ..... -20..+60°C
- t) Feuchtigkeit ..... max 80% bis 31°C  
..... lineare Minderung auf 50% bei 40°C
- u) max. Einsatzhöhe ..... 2000m
- v) Leerlauf bis zum selbständigen Ausschalten: ..... 15 Minuten
- w) Normenkonformität ..... EN 61010-1  
..... EN 61010-2-032
- x) Qualitätsstandard ..... ISO 9001

## 13 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](mailto:customerservice@sonel.com)

Webseite: [www.sonel.com](http://www.sonel.com)

### **Hinweis:**

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





**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Poland

**Customer Service**

tel. +48 74 884 10 53

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

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

[www.sonel.com](http://www.sonel.com)