



**NÁVOD K OBSLUZE**

**1**



**BEDIENUNGSANLEITUNG**

**36**



**MANUALE D'USO**

**74**

**CMM-40**

v1.10 01.03.2022





# NÁVOD K OBSLUZE

## PRŮMYSLOVÝ MULTIMETR

**CMM-40**




Verze 1.10 01.03.2022

Multimetr TRMS CMM-40 je určený pro měření stejnosměrného a střídavého napětí, stejnosměrného a střídavého proudu, odporu, elektrické kapacity, frekvence (elektrické a elektronické), Duty Cycle, a rovněž testování diod, celistvosti a pro měření teploty.

Mezi nejdůležitější vlastnosti přístroje CMM-40 patří:

- automatická nebo ruční změna rozsahů,
- funkce **HOLD** umožňující odečet měření při nedostatečném osvětlení nebo na těžko dostupných místech,
- funkce **REL** umožňující provádění relativního měření,
- funkce **MAX/MIN** umožňující zobrazování maximální a minimální hodnoty,
- funkce zastavení špičkové hodnoty,
- paměť pro 2000 výsledků měření,
- zvuková signalizace celistvosti obvodu (**Beeper**),
- samočinné vypínání nepoužívaného přístroje,
- displej 4  $\frac{3}{4}$  číslice,
- vodotěsný dvoukomponentní kryt.

# OBSAH

<b>1 Úvod</b>	<b>5</b>
<b>2 Bezpečnost</b>	<b>6</b>
2.1 Mezinárodní bezpečnostní symboly	8
<b>3 Příprava přístroje k měření</b>	<b>8</b>
<b>4 Funkční popis</b>	<b>9</b>
4.1 Měřicí zdířky a prvky výběru měřicí funkce	9
4.1.1 Zdířky	10
4.1.2 Prvky výběru měřicí funkce	10
4.2 Displej z tekutých krystalů (LCD)	12
4.3 Vodiče	14
<b>5 Měření</b>	<b>14</b>
5.1 Měření stejnosměrného napětí	14
5.2 Měření střídavého napětí	15
5.3 Měření napětí v [mV]	16
5.4 Měření stejnosměrného proudu	16
5.5 Měření střídavého proudu (frekvence, Duty Cycle)	17
5.6 Měření odporu	18
5.7 Testování celistvosti obvodu	19
5.8 Testování diod	19
5.9 Měření kapacity	20
5.10 Měření teploty	20
5.11 Měření frekvence nebo % Duty Cycle	21
5.12 Měření smyčkového proudu 4 ~ 20 mA %	21
<b>6 Speciální funkce</b>	<b>22</b>
6.1 Ruční změna dílčích rozsahů	22
6.2 Režim MAX/MIN	22
6.3 Režim relativního měření	23
6.4 Funkce HOLD	23
6.5 Funkce zastavení špičkové hodnoty PEAK HOLD	23
6.6 Podsvícení displeje 	24
6.7 Ukládání údajů	24
6.8 Mazání paměti	25

6.9	Vyvolávání výsledků z paměti .....	25
6.10	Konfigurace parametrů .....	26
6.11	AC + DC.....	26
<b>7</b>	<b>Výměna baterie .....</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>Výměna pojistek .....</b>	<b>28</b>
<b>9</b>	<b>Údržba a konzervace .....</b>	<b>29</b>
<b>10</b>	<b>Skladování.....</b>	<b>30</b>
<b>11</b>	<b>Rozložení a utilizace.....</b>	<b>30</b>
<b>12</b>	<b>Technické údaje.....</b>	<b>30</b>
<b>13</b>	<b>Standardní příslušenství.....</b>	<b>34</b>
<b>14</b>	<b>Servis.....</b>	<b>35</b>

# 1 Úvod

Děkujeme vám za zakoupení multimetru firmy Sonel. Přístroj CMM-40 je moderním, vysoce kvalitním měřicím zařízením, jehož obsluha je snadná a bezpečná. Prostudování tohoto návodu vám však umožní vyhnout se chybám při měření a zabrání případným problémům při obsluze přístroje.

V tomto návodu používáme dva druhy upozornění. Jedná se o texty v rámečcích, popisující možné nebezpečí jak pro uživatele, tak i pro přístroj. Texty začínající slovem „**VAROVÁNÍ!**“ popisují situace, v nichž může dojít o ohrožení života nebo zdraví, není-li návod dodržován. Slovo „**POZOR!**“ začíná popis situace, v níž neřízení se návodem hrozí poškozením přístroje.

## **VAROVÁNÍ:**

**Přístroj CMM-40 je určený pro měření stejnosměrného a střídavého proudu a napětí, frekvence, odporu, kapacity a teploty, a rovněž pro testování diod a celistvosti. Jakékoliv použití jiné, než uvádí tento návod, může vést k poškození přístroje a být zdrojem závažného nebezpečí pro uživatele.**

## **VAROVÁNÍ:**

**Přístroj CMM-40 může být používán pouze proškolenými osobami s příslušným oprávněním pro práci při elektrických instalacích. Používání přístroje neoprávněnými osobami může vést k poškození přístroje a být zdrojem závažného nebezpečí pro uživatele.**

## VAROVÁNÍ:

**Před použitím přístroje si důkladně přečtěte tento návod a dodržujte bezpečnostní předpisy a pokyny výrobce.**

## 2 Bezpečnost

Pro zajištění správné obsluhy a dosažení správných výsledků dodržujte následující pokyny:

- před zahájením provozu přístroje se důkladně seznamte s tímto návodem,
- přístroj mohou obsluhovat výhradně osoby příslušně proškolené a poučené z BOZP,
- buďte velmi opatrní při měření napětí překračujících 40 VDC nebo 20 VAC RMS, protože hrozí potenciálním úrazem,
- před zahájením měření nastavte přepínač funkcí do správné polohy,
- v průběhu měření napětí nepřepínejte zařízení do režimu měření proudu nebo odporu,
- nepřekračujte maximální přípustný rozsah vstupního napětí pro žádnou funkci,
- nepřipojujte napětí do přístroje, když je vybraná funkce odporu,
- při změně rozsahů vždy odpojte měřicí vodiče od měřeného obvodu,
- nepřekračujte maximální limity vstupního signálu,
- S přístrojem je zakázáno pracovat v těchto případech:
  - ⇒ přístroj je poškozen a je zcela nebo částečně nefunkční,
  - ⇒ vodiče mají poškozenou izolaci,
  - ⇒ přístroj byl uložen příliš dlouho ve špatných podmínkách (např. vlhkost),
- opravu přístroj může provádět pouze autorizované servisní středisko.



**VAROVÁNÍ:**

Nikdy nezačínáte měření, pokud má uživatel mokré nebo vlhké dlaně.

**VAROVÁNÍ:**

Neprovádějte měření ve výbušné atmosféře (např. v přítomnosti hořlavých plynů, výparů, prachu, apod.). V opačném případě může používání přístroje v těchto podmínkách vyvolat jiskření a způsobit výbuch.

**POZOR!****Limitní hodnoty vstupního signálu**

<b>Funkce</b>	<b>Maximální vstupní hodnota</b>
V DC nebo V AC	1000 V DC/AC rms
mA AC/DC	Rychlá pojistka 500 mA 1000 V
A AC/DC	Rychlá pojistka 10 A 1000 V (20 A maximálně po dobu 30 sekund každých 15 minut)
Frekvence, odpor, kapacita, Duty Cycle, testování diody, celistvost	1000 V DC/AC rms
Teplota	1000 V DC/AC rms
Ochrana před napěťovými skoky: špičková hodnota 8 kV podle IEC 61010	

## 2.1 Mezinárodní bezpečnostní symboly



Tento symbol, umístěný v blízkosti jiného symbolu nebo zdířky, označuje, že se uživatel musí seznámit s dalšími informacemi uvedenými v návodu k obsluze.



Tento symbol, umístěný v blízkosti zdířky, označuje, že v podmínkách normálního užívání existuje možnost vzniku nebezpečného napětí.



Dvojitá izolace

## 3 Příprava přístroje k měření

Po zakoupení přístroje zkontrolujte, zda je balení kompletní.

Před zahájením měření:

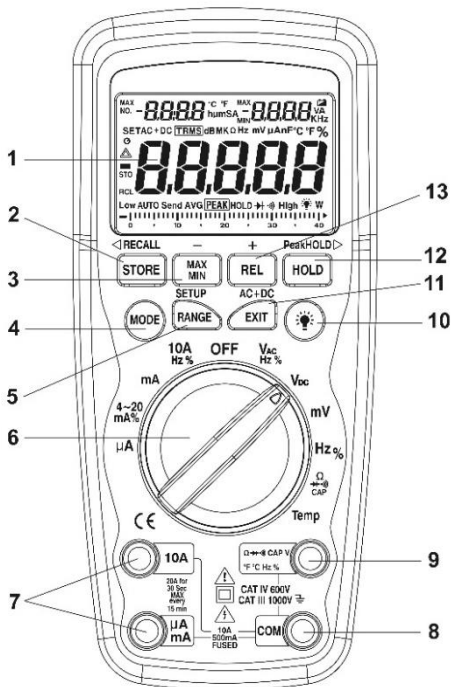
- zkontrolujte, zda stav baterie umožní provedení měření,
- zkontrolujte, zda pouzdro přístroje a izolace měřících vodičů nejsou poškozeny,
- pro zajištění jednoznačnosti výsledků měření se doporučuje do zdířky **COM** připojovat černý vodič a do ostatních zdířek červený vodič.

### **VAROVÁNÍ:**

**Připojování nesprávných nebo poškozených vodičů může vést k úrazu nebezpečným napětím.**

## 4 Funkční popis

### 4.1 Měřicí zdičky a prvky výběru měřicí funkce



**CMM-40**

CMM-40 – NÁVOD K OBSLUZE

### 4.1.1 Zdířky

#### 7 měřicí zdiřky $\mu\text{A}$ , $\text{mA}$ a $10\text{A}$

Měřicí vstupy pro měření stejnosměrného a střídavého proudu.

#### 8 měřicí zdiřka COM

Měřicí vstup společné pro všechny měřicí funkce.

#### 9 měřicí zdiřka $\Omega$

Měřicí vstup pro ostatní měření kromě proudů.

### 4.1.2 Prvky výběru měřicí funkce

#### 1 LCD displej

#### 2 STORE (RECALL)

- Uložení výsledku do paměti (vyvolání výsledku z paměti)

#### 3 tlačítko MAX/MIN

- Zobrazování maximální a minimální hodnoty

#### 4 tlačítko MODE


- Změna režimu měření

#### 5 tlačítko RANGE

- Ruční změna rozsahu měření

## 6 otočný přepínač

Výběr funkcí:

- **$\mu\text{A}$**  – měření stejnosměrného a střídavého proudu do 4000  $\mu\text{A}$
- **4~20 mA%** – měření smyčkového proudu 4...20 mA
- **mA** – měření stejnosměrného a střídavého proudu do 400 mA
- **10AHZ%** – měření stejnosměrného a střídavého proudu do 10 A, frekvence, Duty Cycle
- **OFF** – přístroj vypnutý
- **V<sub>AC</sub>Hz%** – měření střídavého napětí, frekvence, Duty Cycle
- **V<sub>DC</sub>** – měření stejnosměrného napětí
- **mV** – měření stejnosměrného a střídavého napětí do 400 mV
- **Hz%** – měření frekvence, Duty Cycle
- **$\Omega$  **
- **Temp** – měření teploty ve stupních Celsia nebo Fahrenheita

## 10 tlačítko

- Podsvícení displeje

## 11 tlačítko EXIT (AC+DC)

- Výstup
- Měření hodnoty trms

## 12 tlačítko HOLD

- Zastavení výsledku měření na displeji

## 13 tlačítko REL

- Relativní měření

## 4.2 Displej z tekutých krystalů (LCD)



### Displej z tekutých krystalů přístroje CMM-40

●)) – symbol zapnutí testování celistvosti

✚ – symbol zapnutí testování diod

⊕ – slabá baterie

n – nano ( $10^{-9}$ ) (elektrická kapacita)

µ – mikro ( $10^{-6}$ ) (ampéry, kapacita)

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

A – ampéry

k – kilo ( $10^3$ ) (ohmy)

F – farady (elektrická kapacita)

M – mega ( $10^6$ ) (ohmy)

Ω – ohmy

Hz – hertz (frekvence)

**% – procento (součinitel plnění)**

**DC, AC – stejnosměrné, střídavé napětí (proud)**

**°C – stupně Celsia**

**°F – stupně Fahrenheita**

**MAX – maximum**

**MIN – minimum**

**No. – číslo výsledku v paměti**

**S – sekunda**

**SET – nastavování parametrů měření**

**AC +DC – střídavý proud + stejnosměrný proud**

**TRMS – skutečná efektivní hodnota proudu**

**STO – uložit**

**RCL – vyvolat**

**AUTO – symbol automatického výběru dílčího rozsahu**

**PEAK – špičková hodnota**

**V – volty**



**– relativní měření**

**HOLD – symbol zapnutí funkce HOLD**

## 4.3 Vodiče

Výrobce zaručuje správnost údajů pouze při použití originálních vodičů.

### **VAROVÁNÍ:**

**Připojení nesprávných vodičů může mít za následek úraz vysokým napětím nebo chybné měření.**

## 5 Měření

Důkladně se seznamte s obsahem této kapitoly, protože v ní jsou popsány způsoby provádění měření a základní zásady interpretace výsledků.

### 5.1 Měření stejnosměrného napětí

#### **POZOR:**

**Neměřte stejnosměrné napětí v okamžiku, kdy je v obvodu zapínán nebo vypínán elektromotor. Mohlo by to způsobit velké napěťové skoky a potažmo poškození přístroje.**

Pro měření napětí:

- nastavte otočný přepínač do polohy **V<sub>DC</sub>**,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- připojte červený měřicí vodič do zdířky **Ω-⚡**
- přiložte hroty sond k měřicím bodům; červená sonda musí být přiložena k bodu s vyšším potenciálem,
- na displeji přečtete výsledek měření,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdířek přístroje.



## 5.2 Měření střídavého napětí


### VAROVÁNÍ:

Nebezpečí úrazu. Hroty sondy nemusí být dostatečně dlouhé, aby dosáhly elementy pod napětím uvnitř některých síťových přípojení 240V pro elektrická zařízení, protože kontakty jsou umístěny v hloubi zdírek. Následkem toho bude odečet ukazovat hodnotu 0 V, i když zdířka může být ve skutečnosti pod napětím. Zkontrolujte, zda se hroty sondy dotýkají kovových kontaktů uvnitř zdířky dříve, než uživatel bude předpokládat, že zdířka není pod napětím.

### POZOR:

Neměřte střídavé napětí v okamžiku, kdy je v obvodu zapínán nebo vypínán elektromotor. Mohlo by to způsobit velké napětěvé skoky a potažmo poškození přístroje.


Pro měření napětí:

- nastavte otočný přepínač do polohy **V<sub>AC</sub>Hz%**,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- připojte červený měřicí vodič do zdířky **Ω** ,
- přiložte hroty sond k měřicím bodům,
- na displeji přečtěte výsledek měření,
- pro zobrazení hodnoty „Hz“ stlačte tlačítko **MODE**,
- na hlavním displeji přečtěte hodnotu frekvence,
- znovu stlačte tlačítko **MODE** pro zobrazení hodnoty „%“,
- na hlavním displeji přečtěte hodnotu % pro Duty Cycle,
- stlačte tlačítko **EXIT** a přidržte ho po dobu dvou sekund pro přechod do funkce **AC+DC**,
- provedte měření skutečné efektivní hodnoty stejnosměrného a střídavého proudu,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdířek přístroje.

### 5.3 Měření napětí v [mV]

**POZOR:**

**Neměřte střídavé napětí v [mV] v okamžiku, kdy je v obvodu zapínán nebo vypínán elektromotor. Mohlo by to způsobit velké napět'ové skoky a potažmo poškození přístroje.**

- nastavte otočný přepínač do polohy **mV**,
- pro zobrazení hodnoty **DC** nebo **AC** stlačte tlačítko **MODE**,
- v rozsahu **AC** stlačte tlačítko **EXIT** a přidržte ho po dobu dvou sekund pro přechod do funkce **AC+DC**,
- připojte červený měřicí vodič do zdířky **Ω** ,
- přiložte hroty sond k měřicím bodům; pro stejnosměrné napětí musí být červená sonda přiložena k bodu s vyšším potenciálem,
- na displeji přečtete výsledek měření,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdířek přístroje.

### 5.4 Měření stejnosměrného proudu

**POZOR:**

**Neprovádějte měření proudu 20A po dobu delší než 30 sekund. Překročení této doby může způsobit poškození přístroje a/nebo měřicích vodičů.**

Pro provedení měření proudu:

- připojte černý měřicí vodič do zdířky **COM**,
- pro měření proudu do 4000  $\mu\text{A}$  DC nastavte přepínač funkcí do polohy  **$\mu\text{A}$**  a připojte červený měřicí vodič do zdířky  **$\mu\text{A}/\text{mA}$** ,
- pro měření proudu do 400 mA DC nastavte přepínač funkcí do polohy  **$\text{mA}$**  a připojte červený měřicí vodič do zdířky  **$\mu\text{A}/\text{mA}$** ,
- pro měření proudu do 20A DC nastavte přepínač funkcí do polohy **10AHZ%** a připojte červený měřicí vodič do zdířky **10A**,

- odpojte napájení od měřeného obvodu a následně přístroj sériově připojte do obvodu v místě, kde má být proud měřený,
- přiložte hroty černé měřicí sondy k zápornému pólu obvodu a hroty červené měřicí sondy ke kladnému pólu obvodu,
- zapněte napájení obvodu,
- na displeji přečtete výsledek měření,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdířek přístroje.

## 5.5 Měření střídavého proudu (frekvence, Duty Cycle)

### POZOR:

**Neprovádějte měření proudu 20A po dobu delší než 30 sekund. Překročení této doby může způsobit poškození přístroje a/nebo měřicích vodičů.**

Pro provedení měření proudu:

- připojte černý měřicí vodič do zdířky COM,
- pro měření proudu do 4000  $\mu$ A AC nastavte přepínač funkcí do polohy  **$\mu$ A** a připojte červený měřicí vodič do zdířky  **$\mu$ A/mA**,
- pro měření proudu do 400 mA AC nastavte přepínač funkcí do polohy **mA** a připojte červený měřicí vodič do zdířky  **$\mu$ A/mA**,
- pro měření proudu do 20A AC nastavte přepínač funkcí do polohy **10AHZ%** a připojte červený měřicí vodič do zdířky **10A**,
- pro zobrazení hodnoty **AC** na displeji stlačte tlačítko **MODE**,
- odpojte napájení od měřeného obvodu a následně přístroj sériově připojte do obvodu v místě, v němž má být měřený proud,
- přiložte hroty černé měřicí sondy k neutrálnímu pólu obvodu a hroty červené měřicí sondy k pólu obvodu pod napětím,
- zapněte napájení obvodu,
- na displeji přečtete výsledek měření, pokud jde o 10A AC, pravý pomocný displej zobrazuje frekvenci,
- pro zobrazení hodnoty **Hz** stlačte a přidržte tlačítko **MODE**,



- přečtěte hodnotu frekvence na displeji,
- pro zobrazení hodnoty % znovu krátce stlačte tlačítko **MODE**,
- přečtěte hodnotu % Duty Cycle na displeji,
- stlačte a přidržte tlačítko **MODE** pro návrat k měření proudu,
- stlačte tlačítko **EXIT** a přidržte ho po dobu dvou sekund pro přechod do funkce **AC+DC**, proveďte měření skutečné efektivní hodnoty stejnosměrného a střídavého proudu,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdířek přístroje.

## 5.6 Měření odporu

### VAROVÁNÍ:

**Je zakázáno provádět měření v obvodu pod napětím.  
Kondenzátory je třeba vybit.**

Pro provedení měření odporu:

- nastavte otočný přepínač do polohy  $\Omega$  
- připojte červený měřicí vodič do zdířky  $\Omega$  
- stlačte tlačítko **MODE** pro zobrazení  $\Omega$  na displeji,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- přiložte hroty sond k měřicím bodům; nejlepší je rozpojit jednu stranu testovaného dílu tak, aby zbývající část obvodu nerušila odečet hodnoty odporu,
- na displeji přečtěte výsledek měření,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdířek přístroje.

## 5.7 Testování celistvosti obvodu

### VAROVÁNÍ:

Je zakázáno provádět měření v obvodu pod napětím.  
Kondenzátory je třeba vybit.

Pro otestování celistvosti obvodu:

- nastavte otočný přepínač do polohy  $\Omega \rightarrow$
- připojte červený měřicí vodič do zdíčky  $\Omega \rightarrow$  a černý do zdíčky COM,
- stlačte tlačítko **MODE** pro zobrazení  $\Omega$  a na displeji,
- přiložte hroty sond k měřicím bodům,
- na displeji přečtěte výsledek měření; zvukový signál zazní u hodnot odporu nižších než přibližně 35  $\Omega$ , pokud je obvod otevřený, displej zobrazí symbol **OL**,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdíček přístroje.

## 5.8 Testování diod

### VAROVÁNÍ:

Je zakázáno provádět měření v obvodu pod napětím.  
Kondenzátory je třeba vybit.

Pro otestování diody:

- nastavte otočný přepínač do polohy  $\Omega \rightarrow$
- připojte červený měřicí vodič do zdíčky  $\Omega \rightarrow$  a černý do zdíčky COM,
- stlačte tlačítko **MODE** pro zobrazení  $\rightarrow$  a **V** na displeji,
- přiložte hroty sond k diodě: červená sonda musí být přiložena k anodě a černá sonda ke katodě,
- na displeji přečtěte výsledek testu: je zobrazeno propustné napětí, které pro typickou křemíkovou diodu činí přibližně 0,7 V a pro germaniovou diodu přibližně 0,3 V; je-li dioda polarizována v závěrném směru nebo je-li obvod přerušovaný, zobrazí se na displeji odečet **OL**, u zkratové diody přístroj zobrazí hodnotu blízkou 0 V,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdíček přístroje.

## 5.9 Měření kapacity

### VAROVÁNÍ:

Je zakázáno provádět měření v obvodu pod napětím.  
Kondenzátory je třeba vybit.

Pro provedení měření:

- nastavte otočný přepínač do polohy  $\Omega \rightarrow$
- připojte červený měřicí vodič do zdíčky  $\Omega \rightarrow \bullet \bullet \bullet \text{CAPV}^\circ\text{F}^\circ\text{CHz}\%$  a černý do zdíčky COM,
- pro zobrazení **F** stlačte tlačítko **MODE**,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- přiložte hroty sond k testovanému kondenzátoru,
- na displeji přečtete výsledek měření,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdíček přístroje.

## 5.10 Měření teploty

Pro provedení měření:

- nastavte otočný přepínač do polohy **Temp**,
- připojte sondu teploty do záporné zdíčky COM a do kladné zdíčky  $\Omega \rightarrow$
- stlačte tlačítko **MODE** pro vybrání jednotky měření:  $^\circ\text{C}$  nebo  $^\circ\text{F}$ ,
- přiložte hroty sondy teploty k testovanému zařízení. Udržujte kontakt hrotu s měřenou částí testovaného zařízení, dokud se odečet nestabilizuje (po přibližně 30 sekundách),
- na displeji přečtete výsledek měření,
- po skončení měření vytáhněte vodiče sondy z měřicích zdíček přístroje.

### Pozor:

Sonda teploty je vybavena minikonektorem typu K. Adaptér k připojení minikonektoru a banánového konektoru je dodáván pro potřeby připojení s banánovými vstupními zdíčkami.

## 5.11 Měření frekvence nebo % Duty Cycle

Pro provedení měření:

- nastavte otočný přepínač do polohy **Hz%**,
- připojte červený měřicí vodič do zdířky  **$\Omega$   $\rightarrow$**
- přiložte hroty sond k testovanému obvodu,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- na displeji přečtete výsledek měření,
- stlačte tlačítko **MODE** pro zobrazení %,
- přečtete hodnotu % Duty Cycle na displeji,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdířek přístroje.

## 5.12 Měření smyčkového proudu 4 ~ 20 mA %

Pro provedení měření:

- nakonfigurujte a připojte zařízení podle popisu pro měření DC mA,
- nastavte otočný přepínač funkcí do polohy **4~20mA%**,
- přístroj zobrazí smyčkový proud jako hodnotu % při 0 mA = -25%, 4 mA = 0%, 20 mA = 100%, a 24 mA = 125%.

## 6 Speciální funkce

### 6.1 Ruční změna dílčích rozsahů

Bude-li přístroj zapnutý poprvé, přejde do režimu automatického výběru rozsahu. V tomto režimu bude automaticky vybrán nejlepší rozsah pro provádění měření a jedná se obvykle o nejlepší režim pro většinu měření. U měření, která vyžadují ruční nastavení rozsahu, vykonajte níže uvedené činnosti:

- stlačte tlačítko **RANGE**. Symbol **AUTO** na displeji zhasne,
- znovu stlačte tlačítko **RANGE**, což umožňuje přechod mezi dostupnými rozsahy a vybrání požadovaného rozsahu,
- pro výstup z režimu ručního výběru rozsahu a návrat do automatického výběru rozsahu stlačte tlačítko **EXIT**.

**Pozor:**

**Ruční výběr rozsahu není používán u funkce měření teploty, celistvosti, testování diody, Duty Cycle, mV, proudu 4~20mA a 10A.**

### 6.2 Režim MAX/MIN

Stlačte tlačítko **MAX/MIN** pro zapnutí režimu záznamu MAX/MIN. Na levém displeji se zobrazí ikona **MAX**. Pomocný displej přístroje zobrazí maximální odečet, který bude aktualizován až po naměření nové maximální hodnoty. Na pravém displeji se zobrazí ikona **MIN**. Pomocný displej přístroje zobrazí maximální odečet, který bude aktualizován až po naměření nové minimální hodnoty.

Pro výstup z režimu MAX/MIN stlačte tlačítko **EXIT**.




## 6.3 Režim relativního měření

Funkce relativního měření umožňuje měření ve vztahu k uložené referenční hodnotě. Referenční hodnota napětí, proudu apod. může být uložena, přičemž měření mohou být prováděna v porovnání k této hodnotě. Zobrazovaná hodnota je rozdílem mezi referenční hodnotou a měřenou hodnotou.

**Pozor:**  
**Relativní režim není používán u funkcí 4~20mA, testování diody a celistvosti.**

Pro provedení měření v relativním režimu:

- provedte měření podle popisu uvedeného v návodu k obsluze,
- stlačte tlačítko **REL** pro uložení odečtu zobrazeného na displeji; na displeji se zobrazí symbol ,
- na levém pomocném displeji se zobrazí rozdíl hodnot, aktuální hodnota měření, na pravém pomocném displeji se zobrazí počáteční odečet, na hlavním displeji bude zobrazen odečet měření relativní hodnoty v režimu REL TEST,
- pro výstup z relativního režimu stlačte tlačítko **EXIT**.

## 6.4 Funkce HOLD

Tato funkce slouží k zastavení výsledku měření na displeji, což je možné stisknutím tlačítka **HOLD**. Je-li funkce zapnuta, zobrazí se na displeji symbol **HOLD**. Pro návrat do normálního režimu fungování zařízení znovu stlačte tlačítko **HOLD**.

## 6.5 Funkce zastavení špičkové hodnoty PEAK HOLD

Funkce PEAK HOLD zachytí špičkovou hodnotu napětí nebo střídavého proudu (AC) a střídavého proudu se stejnosměrnou složkou (AC+DC, viz kapitola 5.5). Přístroj může zachytit záporné nebo kladné špičkové hodnoty trvajících 1 milisekundu.

Pro aktivaci funkce přidrže tlačítko **PEAK** po dobu 2 sekund (signalizováno delším zvukovým signálem). Po uvolnění tlačítka se na obrazovce zobrazí symbol **PEAK**. V hodní části displeje se zobrazí: hodnoty **MAX** na levém pomocném displeji a hodnoty **MIN** na pravém pomocném displeji.

Přístroj bude aktualizovat zobrazované údaje pokaždé, kdy bude naměřena nižší záporná nebo vyšší kladná špičková hodnota.

Funkce automatického vypnutí napájení bude v tomto režimu deaktivována.


Pro výstup z režimu PEAK HOLD, stlačte tlačítko **EXIT** nebo vyberte jinou měřicí funkci.

#### **Pozor:**

**Je-li funkce PEAK HOLD aktivní, nefunguje automatický výběr rozsahů, proto se doporučuje zapínat funkci až po připojení vodičů k měřicímu bodu. Zapnutí funkce PEAK HOLD před připojením přístroje k měřenému bodu může způsobovat zobrazení symbolů překročení rozsahu.**

## **6.6 Podsvícení displeje**

Pro zapnutí podsvícení displeje, stlačte tlačítko . . .

Podsvícení bude automaticky vypnuto po uplynutí času nastaveného uživatelem. Pro výstup z režimu podsvícení displeje znovu stlačte tlačítko .

## **6.7 Ukládání údajů**

Pro uložení výsledku měření:

- v aktuálním měřicím režimu jednou stlačte tlačítko **STORE** pro vstup do režimu uložení – v levém horním rohu displeje se zobrazí hláška **NO. XXXX**, která bude obsahovat aktuální číslo paměťové buňky (XXXX – číslo buňky),
- stlačte tlačítko **PEAKHOLD** pro výběr počáteční paměťové buňky dalšího uložení (na levém displeji 0000 – od začátku paměti, XXXX – od další volné buňky), na pravém pomocném

displeji se zobrazí hláška XXXX, která bude obsahovat počet uložených buněk,

- znovu stlačte tlačítko **STORE** pro zavedení nastavení časového intervalu funkce – v levém horním rohu displeje se objeví hodnota **0000 S**, která znamená časový interval uložení údajů. Stlačením tlačítek + a – lze provést výběr rozsahu od 0 do 255 sekund,
- činí-li časový interval uložení údajů 0000 s, znovu stlačte tlačítko **STORE** pro přechod do režimu ručního uložení – znovu stlačte tlačítko **STORE** pro provedení jednorázového uložení,
- činí-li časový interval uložení údajů od 1 do 255 s, znovu stlačte tlačítko **STORE** pro zahájení automatického uložení do paměti. V levém horním rohu je zobrazena aktuální paměťová buňka, ukládané údaje jsou zobrazovány v pravém horním rohu.

**Pozor:**

**S ohledem na číselná omezení displej zobrazuje pouze čtyřmístná čísla.**

- pro výstup z režimu uložení krátce stlačte tlačítko **EXIT**.

## **6.8 Mazání paměti**

Pro vymazání celé paměti:

- je-li napájení zařízení vypnuto, stlačte tlačítko **EXIT** a přidržte ho,
- přepínač přestavte z polohy **OFF** do jakékoliv jiné polohy a zvolněte tlačítko **EXIT** – displej třikrát zabliká a třikrát vydá zvukový signál, což znamená, že údaje byly z paměti vymazány.

## **6.9 Vyvolávání výsledků z paměti**

Pro vyvolání výsledků měření z paměti:

- stlačte tlačítko **STORE** (◀**RECALL**) a přidržte ho po dobu dvou sekund pro vstup do režimu vyvolávání výsledků – v levém horním rohu displeje se zobrazí hodnota XXXX, která

znamená aktuální číslo buňky. V pravém horním rohu displeje se zobrazí hodnota XXXX, která znamená celkový počet uložených buněk,

- pomocí tlačítek + a – lze prohlížet další paměťové buňky s uloženými údaji na hlavním displeji,
- jedenkrát stlačte tlačítko **HOLD (PeakHOLD)** pro nepřetržité prohlížení údajů od 0000 do XXXX,
- pro výstup z režimu stlačte tlačítko **EXIT**.

## 6.10 Konfigurace parametrů

Pro nakonfigurování parametrů měření:

- pro vstup do režimu nastavení parametrů stlačte tlačítko **RANGE (SETUP)** a přidržte ho po dobu dvou sekund,
- pro změnu typu nastavení krátce jedenkrát stlačte tlačítko **RANGE (SETUP)**,

Typ nastavení zahrnuje níže uvedené prvky (v sekvenci)

- A: zvukový alarm pro horní limit,
- B: zvukový alarm pro dolní limit,
- C: čas do automatického vypnutí napájení,
- D: zvukový signál vypnutí,
- E: čas podsvícení,

- pro výběr parametrů použijte tlačítka ←, +, -, →,
- stlačte tlačítko SET pro přechod přes obsah nastavení až do výstupu z nastavení do měřicího režimu; aktualizovaný obsah nastavení bude uložen. Bude-li v tuto dobu stlačeno tlačítko **EXIT**, nebudou tato nastavení uložena.

## 6.11 AC + DC

Funkce funguje ve všech měřicích režimech: VAC, mV(AC), 10A(AC), mA(AC),  $\mu$ A(AC).

- Stlačte tlačítko **EXIT (AC+DC)** dobu dvou sekund pro vstup do režimu testování střídavého proudu a stejnosměrného proudu. Přesnost je stejná jako u měření střídavého proudu. Displej zobrazuje mnemonik AC+DC.
- Pro výstup z tohoto režimu stlačte tlačítko **EXIT**.

## 7 Výměna baterie

Přístroj CMM-40 je napájený z baterie 9V typu 6LR61.

### **Pozor:**

**U měření při zobrazené mnemonice baterie počítejte s dalšími neurčitými nejistotami měření nebo nestabilním fungováním přístroje.**

### **VAROVÁNÍ:**

**Ponechání měřicích vodičů ve zdírkách během výměny baterie může způsobit úraz elektrickým proudem.**

Pro výměnu baterie:

- vytáhněte vodiče z měřicích zdírek a otočný přepínač nastavte do polohy OFF,
- otevřete zadní kryt baterie vyšroubováním dvou šroubků (B) pomocí křížového šroubováku,
- vyjměte vybitou baterii a vložte baterii novou, dodržujte polaritu,
- znovu připevněte kryt.

### **VAROVÁNÍ:**

**Pro zabránění úrazu elektrickým proudem přístroj nepoužívejte, není-li kryt baterie na svém místě a není-li řádně připevněn.**

### **Pozor:**

**Nefunguje-li přístroj správně, zkontrolujte pojistky a baterii, zda jsou v příslušném stavu a zda jsou řádně v zařízení připevněny.**

## 8 Výměna pojistek

### VAROVÁNÍ:

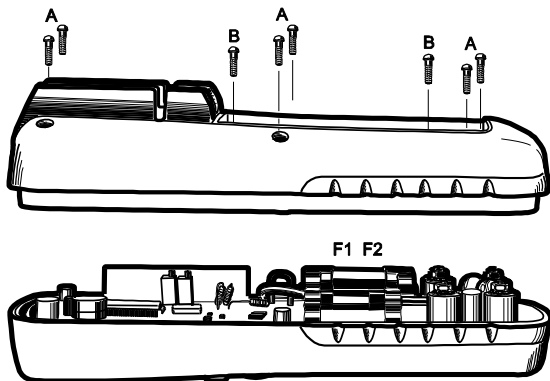
Ponechání měřicích vodičů ve zdírkách během výměny pojistek může způsobit úraz elektrickým proudem.

Pro výměnu baterie:

- vytáhněte vodiče z měřicích zdírek a otočný přepínač nastavte do polohy OFF,
- otevřete zadní kryt baterie vyšroubováním dvou šroubků (B) pomocí křížového šroubováku,
- vyjměte baterii,
- vyšroubujte šest šroubků (A) připevňujících zadní kryt,
- jemně vyjměte starou pojistku a nainstalujte novou pojistku do úchyty,
- znovu vložte a připevněte zadní kryt, baterii a kryt baterie.

### POZOR!

Vždy používejte pojistky příslušného rozměru a hodnoty (0,5A/1000V rychlá pojistka pro 400 mA [SIBA 70-172-40], 10A/1000V rychlá pojistka pro 20 A [SIBA 50-199-06]).



## 9 Údržba a konzervace

Multifunkční přístroj byl navržený pro dlouhodobé spolehlivé používání pod podmínkou, že budou dodržovány níže uvedené pokyny týkajících jeho údržby a konzervace:

1. **PŘÍSTROJ MUSÍ BÝT SUCHÝ.** Vlhký přístroj okamžitě utřete do sucha.
2. **PŘÍSTROJ POUŽÍVEJTE A SKLADUJTE POUZE PŘI NORMÁLNÍCH TEPLOTÁCH.** Extrémní teploty mohou zkrátit životnost elektrotechnických částí přístroje a zdeformovat nebo roztavit plastové části.
3. **S PŘÍSTROJEM ZACHÁZEJTE OPATRNĚ A JEMNĚ.** Pád přístroje může způsobit poškození elektrotechnických částí přístroje nebo jeho pouzdra.
4. **PŘÍSTROJ MUSÍ BÝT UDRŽOVÁN V ČISTOTĚ.** Občas ho utřete vlhkou tkaninou. **NEPOUŽÍVEJTE** chemické prostředky, rozpouštědla ani čisticí prostředky.
5. **POUŽÍVEJTE POUZE NOVÉ BATERIE DOPORUČOVANÉHO ROZMĚRU A TYPU.** Vyjměte z přístroje staré nebo vybité baterie, abyste zabránili jejich vytečení a poškození přístroje.
6. **MÁ-LI BÝT PŘÍSTROJ DELŠÍ DOBU ULOŽEN A NEPOUŽÍVÁN,** vyjměte z něj baterie, abyste zabránili jeho poškození.

**Pozor:**  
**Elektronický systém přístroje nevyžaduje konzervaci.**

## 10 Skladování

Při skladování přístroje dodržujte níže uvedené pokyny:

- odpojte od přístroje vodiče,
- zkontrolujte, že přístroj a příslušenství jsou suché,
- při delším skladování vyjměte baterii.

## 11 Rozložení a utilizace

Vyřazená elektrická a elektronická zařízení likvidujte selektivně, tj. ne s ostatním odpadem.

Vyřazená elektronická zařízení odevzdejte do sběrného dvora podle zákona o vyřazených elektrických a elektronických zařízeních.

Před předáním zařízení do sběrného dvora nedemontujte vlastnoručně žádné jeho části.

Dodržujte místní předpisy týkající se likvidace obalů, vyřazených baterií a akumulátorů.

## 12 Technické údaje

- „v.m.“ znamená standardní naměřená hodnota.

### Měření stejnosměrného napětí

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
400,00 mV	0,01 mV	± (0,06% v.m. + 4 číslice)
4,0000 V	0,0001 V	
40,000 V	0,001 V	
400,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	± (0,1% v.m. + 5 číslic)



### Měření střídavého napětí (True RMS)

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
400,00 mV	0,01 mV	$\pm (1\% \text{ v.m.} + 40 \text{ číslic})$
4,0000 V	0,0001 V	$\pm (1\% \text{ v.m.} + 30 \text{ číslic})$
40,000 V	0,001 V	
400,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

- Rozsah frekvence od 50 do 1000 Hz

### Měření stejnosměrného proudu

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
400,00 $\mu\text{A}$	0,01 $\mu\text{A}$	$\pm (1\% \text{ v.m.} + 3 \text{ číslice})$
4000,0 $\mu\text{A}$	0,1 $\mu\text{A}$	
40,000 mA	0,001 mA	
400,00 mA	0,01 mA	
10,000 A	0,001 A	

- 20 A: maximálně 30 sekund při omezené přesnosti

### Měření střídavého proudu (True RMS)

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
400,00 $\mu\text{A}$	0,01 $\mu\text{A}$	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 30 \text{ číslic})$
4000,0 $\mu\text{A}$	0,1 $\mu\text{A}$	
40,000 mA	0,001 mA	
400,00 mA	0,01 mA	
10,000 A	0,001 A	

- 20 A: maximálně 30 sekund při omezené přesnosti

#### **Pozor:**

**Přesnost byla určena při teplotě od 18°C do 28°C a při relativní vlhkosti vzduchu nižší než 75%. Pro zkreslený proud je chyba větší o  $\pm(2\% \text{ odečtu} + 2\% \text{ plné stupnice})$ , pro činitel výkyvu  $<3,0$ .**

## Měření odporu

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
400,00 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm$ (0,3% v.m. + 9 číslic)
4,0000 k $\Omega$	0,0001 k $\Omega$	$\pm$ (0,3% v.m. + 4 číslice)
40,000 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	
400,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	
4,0000 M $\Omega$	0,0001 M $\Omega$	
40,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	$\pm$ (2% v.m. + 10 číslic)

## Měření kapacity

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
40,000 nF	0,001 nF	$\pm$ (3,5% v.m. + 40 číslic)
400,00 nF	0,01 nF	
4,0000 $\mu$ F	0,0001 $\mu$ F	$\pm$ (3,5% v.m. + 10 číslic)
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 číslic)
40,000 mF	0,001 mF	

## Měření frekvence (v elektronice)

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
40,000 Hz	0,001 Hz	$\pm$ (0,1% v.m. + 1 číslice)
400,00 Hz	0,01 Hz	
4,0000 kHz	0,0001 kHz	
40,000 kHz	0,001 kHz	
400,00 kHz	0,01 kHz	
4,0000 MHz	0,0001 MHz	
40,000 MHz	0,001 MHz	
100,00 MHz	0,01 MHz	Neurčená hodnota

- Citlivost: minimální efektivní hodnota napětí 0,8 V při 20% až 80% Duty Cycle a <100 kHz; minimální efektivní hodnota napětí 5 V při 20% až 80% Duty Cycle a >100 kHz

## Měření frekvence (u proudu)

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
40,00 Hz ... 10,000 kHz	0,01 Hz ... 0,001 kHz	$\pm 0,5\%$ v.m.

- Citlivost: 1 Vrms

## Měření Duty Cycle

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
0,10 ... 99,00%	0,01%	$\pm (1,2\%$ v.m. + 2 číslice)

- Šířka impulsu: 100  $\mu$ s – 100 ms, Frekvence: 5 Hz až 150 kHz

## Měření teploty

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota*
-50.0...1200,0°C	0,1°C	$\pm (1\%$ odečtu + 2,5°C)
-58.0...2192,0°F	0,1°F	$\pm (1\%$ odečtu + 4,5°F)

\* přesnost sondy typu K není zohledňována

## Měření smyčkového proudu 4 – 20 mA%

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
-25,00 ... 125,00%	0,01%	$\pm 50$ číslic

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

## Ostatní technické údaje

- kategorie měření podle EN 61010-1 ..... III 1000 V
- stupeň krytí pouzdra podle EN 60529 ..... IP67
- stupeň znečištění ..... 2
- napájení přístroje ..... baterie 9V
- testování diody .....  $I=0,9$  mA,  $U_0=2,8$  V DC
- testování celistvosti .....  $I<0,35$  mA, zvukový signál pro  $R<35$   $\Omega$
- indikování překročení rozsahu ..... symbol 0L
- součinitel amplitudy .....  $\leq 3$  pro plný rozsah 500 V,  
..... snižující se lineárně do  $\leq 1,5$  při 1000 V
- špičková hodnota PEAK ..... zachytává špičkové hodnoty  $>1$  ms
- frekvence měření ..... 2 odečty za sekundu
- vstupní impedance .....  $>10$  M $\Omega$  (V DC),  $>9$  M $\Omega$  (V AC)
- displej ..... podsvícený LCD s bargrafem, indikování 40000
- počet výsledků v paměti ..... 2000
- rozměry ..... 187 x 81 x 55 mm

o)	hmotnost přístroje.....	342 g
p)	pojistky .....rozsah mA, $\mu$ A: 0,5 A/1000 V keramická rychlá .....rozsah A: 10 A/1000 V keramická rychlá	
q)	pracovní teplota .....	0..+40°C
r)	teplota skladování.....	-20..+60°C
s)	vlhkost .....max. 80% do 31°C snižující se lineárně do 50% při 40°C	
t)	max. výška práce .....	2000 m
u)	doba nečinnosti do automatického vypnutí.....	15 minut
v)	vyhovuje požadavkům norem.....	EN 61010-1 EN 61010-2-032
w)	standard kvality.....	ISO 9001

## 13 Standardní příslušenství

Vybavení standardní sady dodávané výrobcem tvoří:

- přístroj CMM-40,
- měřicí vodiče pro CMM (CAT IV, M) – **WAPRZCMM2**,
- baterie 9V,
- teplotní sonda (typ K) – **WASONTEMK**,
- adaptér pro teplotní sondy typu K – **WAADATEMK**,
- zátka zabezpečující měřicí zdířky (2 ks),
- pouzdro,
- návod k obsluze,
- záruční list,
- tovární kalibrační protokol.

Aktuální seznam příslušenství naleznete na webových stránkách výrobce.

## 14 Servis

Výrobce zařízení a subjektem poskytujícím záruční a pozáruční servis je:

**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polsko

tel.: +48 74 858 38 60

fax: +48 74 858 38 09

E-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)

Web page: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

**Poznámka:**

**K poskytování servisních služeb je oprávněn pouze SONEL S.A.**



# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

## **MULTIMETER FÜR INDUSTRIELLEN EINSATZ**

**CMM-40**



Version 1.10 01.03.2022

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.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>40</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>41</b>
2.1	Internationale Sicherheitssymbole	43
<b>3</b>	<b>Vorbereitung des Messgeräts</b>	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>Funktionsbeschreibung</b>	<b>44</b>
4.1	Messbuchsen und Elemente zur Auswahl der Messfunktion	44
4.1.1	Buchsen	45
4.1.2	Elemente zur Auswahl der Messfunktion	45
4.2	LCD-Display	47
4.3	Kabel	49
<b>5</b>	<b>Messungen</b>	<b>49</b>
5.1	Messung der Gleichspannung	49
5.2	Wechselspannungsmessung	50
5.3	Spannungsmessung in [mV]	51
5.4	Gleichstrommessung	52
5.5	Messung des Wechselstroms (Frequenz, Arbeitszyklus)	53
5.6	Widerstandsmessung	54
5.7	Kontinuitätstest	55
5.8	Diodentest	55
5.9	Messung der Kapazität	56
5.10	Temperaturmessung	57
5.11	Messung der Frequenz oder des % des Arbeitszyklus (der Füllung)	57
5.12	Messung der Stromschleife 4 ~ 20mA %	58
<b>6</b>	<b>Sonderfunktionen</b>	<b>59</b>
6.1	Manuelle Bereichänderung	59
6.2	Modus MAX/MIN	59
6.3	Relative Messung	60
6.4	HOLD-Funktion	60
6.5	Funktion zur Feststellung des Spitzenwertes PEAK HOLD	61
6.6	Beleuchtung des Displays	61
6.7	Speicherung der Daten	62



6.8	<i>Löschen des Speichers</i> .....	63
6.9	<i>Aufrufen der Messwerte aus dem Speicher</i> .....	63
6.10	<i>Parametereinstellung</i> .....	63
6.11	<i>AC + DC</i> .....	64
<b>7</b>	<b><i>Batteriewechsel</i></b> .....	<b>64</b>
<b>8</b>	<b><i>Austausch der Sicherungen</i></b> .....	<b>65</b>
<b>9</b>	<b><i>Instandhaltung und Wartung</i></b> .....	<b>67</b>
<b>10</b>	<b><i>Lagerung</i></b> .....	<b>68</b>
<b>11</b>	<b><i>Demontage und Entsorgung</i></b> .....	<b>68</b>
<b>12</b>	<b><i>Technische Daten</i></b> .....	<b>69</b>
<b>13</b>	<b><i>Lieferumfang</i></b> .....	<b>73</b>
<b>14</b>	<b><i>Service</i></b> .....	<b>73</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:

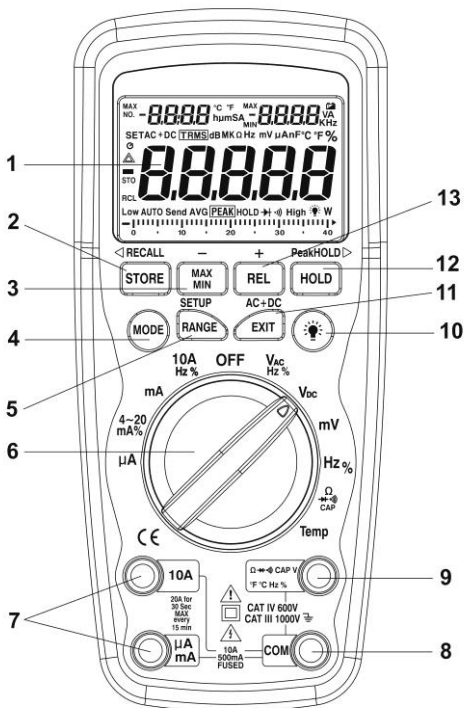
- sicherstellen, dass der Batteriezustand zur Messung ausreichend ist,
- überprüfen, ob das Gehäuse des Messgeräts und die Isolierung der Messkabel nicht beschädigt sind,
- um Eindeutigkeit der Messergebnisse zu sichern, wird empfohlen, an die **COM**-Buchse das schwarze, an die sonstigen Buchsen das 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  $\Omega \rightarrow$  **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  $\rightarrow$   $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  CAP,
- das rote Messkabel an  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  CAPV°F°CHz%-Buchse anschließen, und das schwarze an die COM-Buchse,
- die **MODE**-Taste drücken, um  $\Omega$  auf dem Display  $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  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  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  CAP einstellen,
- das rote Messkabel an  $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  CAPV°F°CHz%-Buchse anschließen, und das schwarze an die COM-Buchse,
- die **MODE**-Taste drücken, um  $\rightarrow$   $\bullet$   $\bullet$   $\bullet$  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   **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  **$\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$   $\rightarrow$   $\bullet$  CAPV $^{\circ}$ F $^{\circ}$ 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  **$\Omega$** -Buchse anschließen  **$\rightarrow$   $\bullet$   $\rightarrow$   $\bullet$  CAPV $^{\circ}$ F $^{\circ}$ 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.**

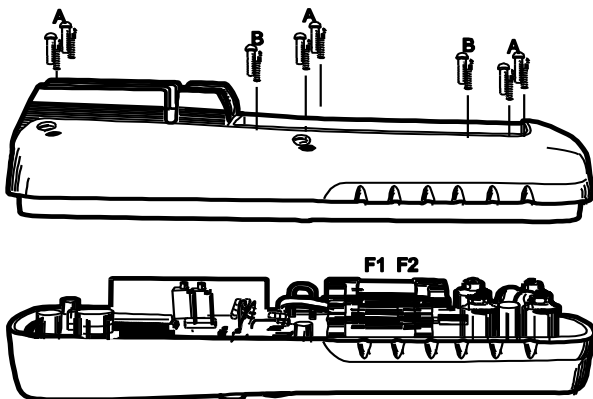
Um die Batterie zu wechseln:

- 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 Messgerätes 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

- das Kürzel „m.w.“ in Bezug auf die grundlegende Messunsicherheit bezeichnet den gemessenen Musterwert

### Messung des Gleichstroms

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
400,00mV	0,01mV	± (0,06% m.w.+ 4 Ziffern)
4,0000V	0,0001V	
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	± (0,1% m.w.+ 5 Ziffern)

### Wechselspannungsmessung (True RMS)

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
400,00mV	0,01mV	± (1% m.w.+ 40 Ziffern)
4,0000V	0,0001V	± (1% m.w.+ 30 Ziffern)
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	

- Frequenzbereich: 50...1000Hz

### Gleichstrommessung

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
400,00µA	0,01µA	± (1% m.w.+ 3 Ziffern)
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	Grundlegende Unsicherheit
400,00 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm$ (1,5% m.w.+ 30 Ziffern)
4000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	
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  $\pm$ (2% Ablesung + 2% volle Skala), bei einem Scheitelfaktor von  $<3.0$ .

## Widerstandsmessung

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
400,00 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm$ (0,3 % m.w.+ 9 Ziffern)
4,0000k $\Omega$	0,0001k $\Omega$	$\pm$ (0,3 % m.w.+ 4 Ziffern)
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.w.+ 10 Ziffern)

## Messung der Kapazität

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
40,000nF	0,001nF	$\pm$ (3,5 % m.w.+ 40 Ziffern)
400,00nF	0,01nF	
4,0000 $\mu$ F	0,0001 $\mu$ F	$\pm$ (3,5 % m.w.+ 10 Ziffern)
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.w.+ 10 Ziffern)
40,000mF	0,001mF	



## Frequenzmessung (Elektronik)

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
40,000Hz	0,001Hz	± (0,1 % m.w.+ 1 Ziffer)
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	Grundlegende Unsicherheit
40,00Hz ... 10,000kHz	0,01Hz ... 0,001kHz	± 0,5 % m.w.

- Empfindlichkeit: 1Vrms

## Messung von Arbeitszyklus (Füllungen)

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,10 ... 99,00%	0,01%	± (1,2 % m.w.+ 2 Ziffern)

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

## Temperaturmessung

Umfang	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit*
-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	Grundlegende Unsicherheit
-25,00 ... 125,00%	0,01%	± 50 Ziffern

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

## Weitere technische Daten

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

## 13 Lieferumfang

Zur Standardausstattung der Kamera, die vom Hersteller geliefert wird, gehören:

- CMM-40-Messgerät,
- Prüfkabel für CMM (CAT IV, M) – **WAPRZCMM2**,
- 9V-Batterie,
- Temperatursonde des Typs K – **WASONTEMK**,
- Adapter für Temperatursonde des Typs K – **WAADATEMK**,
- Stöpsel zur Sicherung der Messbuchse (2 St.)
- Etui,
- Bedienungsanleitung,
- Garantieschein,
- Werkskalibrierzertifikat.

Die aktuelle Zubehörliste finden Sie auf der Website des Herstellers.

## 14Service

Der Garantie- und Nachgarantieservice wird geführt von:

### **SONEL S.A.**

Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polen

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

E-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)

Web page: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

### **Hinweis:**

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



# MANUALE D'USO

## MULTIMETRO INDUSTRIALE

**CMM-40**



Versione 1.10 01.03.2022

Il multimetro CMM-40 TRMS è progettato per misurare la tensione DC e AC, la corrente DC e AC, la resistenza, la capacità elettrica, la frequenza (nell'elettricità e nell'elettronica), il ciclo di lavori (riempimento), nonché il test dei diodi, la continuità dei collegamenti e la misurazione della temperatura.

Le caratteristiche più importanti del dispositivo CMM-40 sono:

- la modifica automatica o manuale dei range,
- la funzione **HOLD** che consente di effettuare misure in condizioni di scarsa illuminazione o in luoghi di difficile accesso,
- la funzione **REL** che consente di effettuare misure relative,
- la funzione **MAX/MIN** che consente di visualizzare il valore massimo e minimo,
- la funzione di mantenimento del picco,
- la memoria per 2000 risultati di misura,
- la segnalazione acustica della continuità del circuito (**Beeper**),
- lo spegnimento automatico dello strumento non in funzione,
- il display 4  $\frac{3}{4}$  cifre,
- l'involucro impermeabile bicomponente.

# CONTENUTO

<b>1</b>	<b>Premessa</b> .....	<b>78</b>
<b>2</b>	<b>Sicurezza</b> .....	<b>79</b>
2.1	<i>Simboli di sicurezza internazionali</i> .....	81
<b>3</b>	<b>Preparazione del misuratore al lavoro</b> .....	<b>81</b>
<b>4</b>	<b>Descrizione funzionale</b> .....	<b>82</b>
4.1	<i>Prese di misura ed elementi per la selezione della funzione di misura</i> .....	82
4.1.1	<i>Prese</i> .....	83
4.1.2	<i>Elementi per la selezione della funzione di misura</i> .....	83
4.2	<i>Display a cristalli liquidi (LCD)</i> .....	85
4.3	<i>Cavi</i> .....	87
<b>5</b>	<b>Misure</b> .....	<b>87</b>
5.1	<i>Misura della tensione DC</i> .....	87
5.2	<i>Misura della tensione alternata</i> .....	88
5.3	<i>Misura di tensione in [mV]</i> .....	89
5.4	<i>Misura di corrente continua</i> .....	90
5.5	<i>Misurazione di corrente alternata (frequenza, duty cycle)</i> .....	91
5.6	<i>Misura della resistenza</i> .....	92
5.7	<i>Prova di continuità del circuito</i> .....	93
5.8	<i>Test dei diodi</i> .....	93
5.9	<i>Misura di capacità</i> .....	94
5.10	<i>Misura della temperatura</i> .....	94
5.11	<i>Misura della frequenza o della % del ciclo di lavoro (riempimento)</i> .....	95
5.12	<i>Misura del loop di corrente 4 ~ 20mA %</i> .....	95
<b>6</b>	<b>Funzioni speciali</b> .....	<b>96</b>
6.1	<i>Cambio manuale dei sottocampi</i> .....	96
6.2	<i>Modalità MAX/MIN</i> .....	96
6.3	<i>Modalità di misurazione relativa</i> .....	97
6.4	<i>Funzione HOLD</i> .....	97
6.5	<i>Funzione di mantenimento del valore picco PEAK HOLD</i> .....	97
6.6	<i>Retroilluminazione del display</i> .....	98

6.7	Salvataggio dei dati.....	98
6.8	Cancellazione della memoria.....	99
6.9	Richiamo dei risultati dalla memoria .....	100
6.10	Configurazione dei parametri.....	100
6.11	AC + DC.....	101
<b>7</b>	<b>Sostituzione delle pile .....</b>	<b>101</b>
<b>8</b>	<b>Sostituzione dei fusibili.....</b>	<b>102</b>
<b>9</b>	<b>Manutenzione e conservazione .....</b>	<b>103</b>
<b>10</b>	<b>Conservazione .....</b>	<b>104</b>
<b>11</b>	<b>Demolizione e smaltimento.....</b>	<b>104</b>
<b>12</b>	<b>Dati tecnici.....</b>	<b>105</b>
<b>13</b>	<b>Accessori in dotazione.....</b>	<b>109</b>
<b>14</b>	<b>Assistenza .....</b>	<b>109</b>

# 1 Premessa

Grazie per aver acquistato un multimetro Sonel. Il misuratore CMM-40 è un dispositivo di misurazione moderno e di alta qualità, facile e sicuro da usare. Tuttavia, la lettura di questo manuale aiuterà ad evitare errori di misurazione e a prevenire possibili problemi durante l'utilizzo dello strumento.

In questo manuale utilizziamo tre tipi di avvertenze. Si tratta di testi nei riquadri che descrivono i possibili rischi sia per l'utente che per lo strumento. I messaggi che iniziano con la parola "**AVVERTENZA:**" descrivono situazioni in cui ci può verificarsi un pericolo per la vita o la salute se le istruzioni non vengono rispettate. Il comunicato "**ATTENZIONE!**" inizia la descrizione di una situazione in cui il mancato rispetto delle istruzioni può causare danni allo strumento.

## **AVVERTENZA:**

**Il misuratore CMM-40 è progettato per misurazioni di corrente e tensione continua e alternata, frequenza, resistenza, capacità e temperatura, nonché test di diodi e di continuità. Qualsiasi uso diverso da quelli specificati in questo manuale può provocare danni allo strumento e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.**

## **AVVERTENZA:**

**Il tester CMM-40 può essere utilizzato solo da personale qualificato in possesso delle autorizzazioni richieste per eseguire lavori su impianti elettrici. elektrycznych. L'utilizzo dello strumento da parte di persone non autorizzate potrebbe provocare danni al dispositivo e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.**



### AVVERTENZA:

**Prima di procedere con l'utilizzo dello strumento, leggere attentamente il presente manuale e seguire le norme di sicurezza e le raccomandazioni del produttore.**

## 2 Sicurezza

Per garantire il buon funzionamento e la correttezza dei risultati ottenuti, si devono osservare le seguenti raccomandazioni:

- prima di procedere con l'utilizzo dello strumento leggere attentamente il presente manuale,
- lo strumento deve essere utilizzato solo da persone adeguatamente qualificate e addestrate in materia di sicurezza e salute sul lavoro,
- prestare la massima attenzione misurando tensioni superiori a 40VDC o 20VAC RMS, in quanto rappresentano un potenziale pericolo di scossa elettrica,
- prima di iniziare le misurazioni, impostare il selettore della funzione nella posizione appropriata,
- nel corso delle misurazioni di tensione non commutare il dispositivo in modalità di misurazione della corrente o della resistenza,
- non superare l'intervallo di tensione d'ingresso massimo consentito per qualsiasi funzione,
- non applicare tensione al misuratore quando è selezionata la funzione di resistenza,
- in caso di cambio di range è sempre necessario scollegare i puntali dal circuito misurato,
- è vietato superare i limiti massimi del segnale d'ingresso,
- è vietato utilizzare:
  - ⇒ il misuratore danneggiato, completamente o parzialmente fuori servizio
  - ⇒ i cavi con isolamento danneggiato
  - ⇒ il misuratore conservato per un periodo di tempo eccessivo in condizioni inadatte (per esempio, umido)
- le riparazioni possono essere effettuate solo da un centro di assistenza autorizzato.

**AVVERTENZA:**

**Non procedere mai con le misurazioni se l'operatore ha le mani umide o bagnate.**

**AVVERTENZA:**

**Non eseguire le misurazioni in un'atmosfera esplosiva (ad es. in presenza di gas, vapori, polveri infiammabili, ecc.). L'utilizzo dello strumento in queste condizioni potrebbe causare scintille e provocare un'esplosione.**

**ATTENZIONE!**

**Valori limite del segnale d'ingresso**

<b>Funzione</b>	<b>Valore massimo d'ingresso</b>
V DC o V AC	1000V DC/AC rms
mA AC/DC	Fusibile rapido 500mA 1000V
A AC/DC	Fusibile rapido 10A 1000V (20A per un massimo di 30 secondi ogni 15 minuti)
Frequenza, resistenza, capacità, ciclo di lavori, test dei diodi, continuità	1000V DC/AC rms
Temperatura	1000V DC/AC rms
Protezione contro i picchi di tensione: 8 kV di picco secondo IEC 61010	

## 2.1 Simboli di sicurezza internazionali



Questo simbolo in corrispondenza di un altro simbolo o di una presa indica che l'operatore deve prendere visione di ulteriori informazioni contenute nelle istruzioni per l'uso.



Questo simbolo in corrispondenza di una presa indica che in condizioni di uso normale possono essere presenti tensioni pericolose.



Doppi isolamento

## 3 Preparazione del misuratore al lavoro

Dopo aver acquistato lo strumento, controlla che il contenuto della confezione sia completo.

Prima di iniziare le misurazioni:

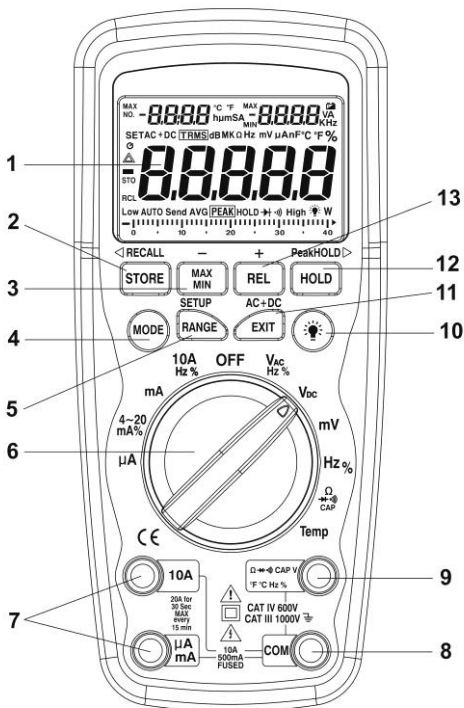
- assicurati che le condizioni delle pile consentano di effettuare le misurazioni,
- controlla che l'alloggiamento del misuratore e l'isolamento dei cavi di prova non siano danneggiati
- per garantire l'univocità dei risultati di misura, si raccomanda di collegare il cavo nero alla presa **COM** e il cavo rosso alle altre prese.

### **AVVERTENZA:**

**Collegare i cavi errati o danneggiati può provocare scosse con la tensione pericolosa.**

## 4 Descrizione funzionale

### 4.1 Prese di misura ed elementi per la selezione della funzione di misura



CMM-40

#### 4.1.1 Prese

##### **7 prese di misura $\mu\text{A}$ , mA e 10A**

Ingressi di misura per misure di corrente DC e AC.

##### **8 presa di misura COM**

Ingresso di misura comune a tutte le funzioni di misura.

##### **9 presa di misura $\Omega$ $\rightarrow$ $\bullet$ $\bullet$ CAPV °F °C Hz %**

Ingresso di misura per tutte le misure eccetto le correnti.

#### 4.1.2 Elementi per la selezione della funzione di misura

##### **1 display LCD**

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

- Immissione del risultato in memoria (richiamo del risultato dalla memoria)

##### **3 pulsante MAX/MIN**

- Visualizzazione del valore massimo e minimo

##### **4 pulsante MODE**



- Cambio della modalità di misura

##### **5 pulsante RANGE**

- Cambio manuale della modalità di misura

## 6 selettore rotativo

Selezione della funzione:

- **$\mu\text{A}$**  – misura di corrente continua e alternata fino a  $4000\mu\text{A}$
- **4~20mA%** – misura di corrente del loop 4...20mA
- **mA** – misura di corrente continua e alternata fino a 400mA
- **10AHZ%** – misura di corrente continua e alternata fino a 10A, della frequenza, del ciclo di lavori (riempimento)
- **OFF** – lo strumento è spento
- **V<sub>ac</sub>Hz%** – misura della tensione alternata, della frequenza e del duty cycle
- **V<sub>dc</sub>** – misura della tensione continua
- **mV** – misura della tensione continua e alternata fino a 400mV
- **Hz%** – misura della frequenza, del ciclo di lavori (riempimento)
- **$\Omega$    **CAP**** – misurazione della resistenza, della continuità, della capacità e test dei diodi
- **Temp** – misura della temperatura in gradi Celsius o Fahrenheit

## 10 pulsante

- Retroilluminazione del display

## 11 pulsante EXIT (AC+DC)

- Uscita
- Misura del valore trms

## 12 pulsante HOLD

- Congelamento del risultato della misurazione sul display

## 13 pulsante REL

- Misura relativa

## 4.2 Display a cristalli liquidi (LCD)



### Display a cristalli liquidi del misuratore CMM-40

●) - simbolo di abilitazione del test di continuità

⚡ - simbolo di abilitazione del test dei diodi

⊕ - batteria scarica

n – nano ( $10^{-9}$ ) (capacità elettrica)

μ – mikro ( $10^{-6}$ ) (ampere, capacità)

m – milli ( $10^{-3}$ ) (volt, ampere)

A – ampere

k – chilo ( $10^3$ ) (ohm)

F – farad (capacità elettrica)

M – mega ( $10^6$ ) (ohm)

Ω – ohm

Hz – hertz (frequenza)

% - percentuale (fattore di riempimento)

**DC, AC – tensione (corrente) continua e alternata**

**°C – gradi Celsius**

**°F – gradi Fahrenheit**

**MAX – massimo**

**MIN – minimo**

**No. – numero del risultato in memoria**

**S - secondo**

**SET - impostazione dei parametri di misura**

**AC +DC – corrente alternata + corrente continua**

**TRMS – valore effettivo reale della corrente**

**STO – salva**

**RCL – richiama**

**AUTO – simbolo per la selezione automatica della sottointervallo**

**PEAK – valore di picco**

**V – volt**



**– misura relativa**

**HOLD – simbolo di attivazione della funzione HOLD**



## 4.3 Cavi

Il produttore garantisce la correttezza delle indicazioni solo con l'utilizzo di cavi originali.

### AVVERTENZA:

**Il collegamento di cavi non idonei potrebbe provocare scosse ad alta tensione o causare errori di misurazione.**

## 5 Misure




È importante leggere attentamente questo capitolo perché descrive i metodi di misurazione e i principi di base per l'interpretazione dei risultati.

### 5.1 Misura della tensione DC

#### NOTA:

**Non misurare la tensione durante l'accensione o lo spegnimento del motore elettrico su circuito. Ciò potrebbe causare forti picchi di tensione e di conseguenza danneggiare il misuratore.**

Per misurare la tensione:

- impostare il selettore rotativo sulla posizione **V<sub>DC</sub>**,
- se necessario, utilizza il pulsante **RANGE** per impostare manualmente il campo di misura,
- collega il cavo di misura rosso alla presa **Ω---** **CAPV°F°CHz%** e il cavo nero alla presa **COM**,
- applica i puntali delle sonde ai punti di misura; la sonda rossa deve essere applicata al punto di potenziale più alto,
- leggi il risultato della misura sul display.
- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

## 5.2 Misura della tensione alternata

### AVVERTENZA:

Pericolo di scossa elettrica. I puntali delle sonde potrebbero non essere sufficientemente lunghi per raggiungere i componenti sotto tensione all'interno di alcune connessioni di rete a 240 V per gli elettrodomestici, poiché i contatti sono situati in profondità all'interno delle prese. Di conseguenza, la lettura mostrerà 0 V, quando la presa potrebbe essere effettivamente attiva. Assicurarsi che i puntali tocchino i contatti metallici all'interno della presa prima di presupporre che la presa sia diseccitata.

### NOTA:

Non misurare la tensione alternata durante l'accensione o lo spegnimento del motore elettrico su circuito. Ciò potrebbe causare forti picchi di tensione e di conseguenza danneggiare il misuratore.

Per misurare la tensione:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **V<sub>AC</sub>Hz%**,
- se necessario, utilizza il pulsante **RANGE** per impostare manualmente il campo di misura,
- collega il cavo di misura rosso alla presa **Ω → ●) CAPV°F°CHz%** e il cavo nero alla presa **COM**,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato della misura sul display.
- premi il pulsante **MODE** per visualizzare il valore "Hz",
- leggi il valore della frequenza sul display principale,
- premi di nuovo il pulsante **MODE** per visualizzare il valore "%",
- leggi il valore della % del duty cycle sul display principale.
- premi il pulsante **EXIT** e tienilo premuto per due secondi per passare alla funzione **AC+DC**,

- misura il valore effettivo reale della corrente continua e alternata,
- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

### 5.3 Misura di tensione in [mV]

**NOTA:**

**Non misurare la tensione in [mV] al momento dell'accensione o dello spegnimento del motore elettrico su circuito. Ciò potrebbe causare forti picchi di tensione e di conseguenza danneggiare il misuratore.**

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **mV**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare il valore **DC** o **AC**,
- nel campo **AC** premi il pulsante **EXIT** e tienilo premuto per due secondi per passare alla funzione **AC+DC**,
- collega il cavo di misura rosso alla presa **Ω → ● CAPV ° F ° CHz %** e il cavo nero alla presa **COM**,
- applica i puntali delle sonde ai punti di misura; per la tensione continua la sonda rossa deve essere applicata al punto di potenziale più alto,
- leggi il risultato della misura sul display.
- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

## 5.4 Misura di corrente continua

**NOTA:**

**Non effettuare misurazioni di corrente a 20 A per più di 30 secondi. Se questo tempo viene superato, si rischia di danneggiare il misuratore e/o i puntali.**

Per misurare la corrente:

- collega il puntale nero alla presa **COM**,
- per misure di corrente fino a 4000  $\mu\text{A}$  DC, imposta il selettore di funzione in posizione  **$\mu\text{A}$**  e collega il cavo di misura rosso alla presa  **$\mu\text{A}/\text{mA}$** ,
- per misure di corrente fino a 400 mA DC, imposta il selettore di funzione in posizione **mA** e collega il cavo di misura rosso alla presa  **$\mu\text{A}/\text{mA}$** ,
- per misure di corrente fino a 20 A DC, imposta il selettore di funzione in posizione **10AHz%** e collega il cavo di misura rosso alla presa **10A**,
- scollega l'alimentazione dal circuito da misurare e quindi collega il misuratore in serie al circuito nel punto in cui deve essere misurata la corrente,
- applica il puntale della sonda nera al polo negativo del circuito e il puntale della sonda rossa al polo positivo del circuito,
- attiva l'alimentazione del circuito,
- leggi il risultato della misura sul display.
- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

## 5.5 Misurazione di corrente alternata (frequenza, duty cycle)

### NOTA:

Non effettuare misurazioni di corrente a 20 A per più di 30 secondi. Se questo tempo viene superato, si rischia di danneggiare il misuratore e/o i puntali.

Per misurare la corrente:

- collega il puntale nero alla presa **COM**,
- per misure di corrente fino a 4000  $\mu\text{A}$  AC, imposta il selettore di funzione in posizione  **$\mu\text{A}$**  e collega il cavo di misura rosso alla presa  **$\mu\text{A}/\text{mA}$** ,
- per misure di corrente fino a 400 mA AC, imposta il selettore di funzione in posizione **mA** e collega il cavo di misura rosso alla presa  **$\mu\text{A}/\text{mA}$** ,
- per misure di corrente fino a 20 A AC, imposta il selettore di funzione in posizione **10AHZ%** e collega il cavo di misura rosso alla presa **10A**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare il valore **AC** sul display,
- scollega l'alimentazione dal circuito da misurare e quindi collega il misuratore in serie al circuito nel punto in cui deve essere misurata la corrente,
- applica il puntale della sonda di misura nera al polo neutro del circuito e il puntale della sonda di misura rossa al polo del circuito sotto la tensione,
- attiva l'alimentazione del circuito,
- leggi il risultato della misurazione sul display, nella gamma di 10 A AC, il display ausiliario destro mostra la frequenza,
- premi e tieni premuto **MODE** per visualizzare il valore **Hz**,
- leggi il valore della frequenza sul display,
- di nuovo premi brevemente il pulsante **MODE w** per visualizzare il valore **%**,
- leggi il valore della % del duty cycle sul display.

- premi e tieni premuto il pulsante **MODE** per tornare alla misurazione di corrente,
- premi il pulsante **EXIT** e tienilo premuto per due secondi, per passare alla funzione **AC+DC**, misurare il valore effettivo reale della corrente continua e alternata,
- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

## 5.6 *Misura della resistenza*

### **AVVERTENZA:**

**Non effettuare misurazioni su un circuito sotto tensione. I condensatori devono essere scaricati.**

Per eseguire la misura della resistenza:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione  $\Omega \rightarrow \text{CAP}$ ,
- collega il cavo di misura rosso alla presa  $\Omega \rightarrow \text{CAPV}^\circ \text{F}^\circ \text{CHz}\%$  e il cavo nero alla presa **COM**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare  $\Omega$  sul display,
- se necessario, utilizza il pulsante **RANGE** per impostare manualmente il campo di misura,
- applica i puntali della sonda ai punti di prova; è meglio scollegare un lato dell'elemento in prova in modo che la parte rimanente del circuito non interferisca con la lettura del valore della resistenza,
- leggi il risultato della misura sul display.
- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

## 5.7 Prova di continuità del circuito

### AVVERTENZA:

**Non effettuare misurazioni su un circuito sotto tensione. I condensatori devono essere scaricati.**

Per eseguire il test di continuità del circuito:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione  $\Omega \rightarrow \text{CAP}$ ,
- collega il cavo di misura rosso alla presa  $\Omega \rightarrow \text{CAPV}^\circ\text{F}^\circ\text{CHz}\%$  e il cavo nero alla presa **COM**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare  $\Omega$  e  $\text{CAP}$  sul display,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato della misurazione sul display; il segnale acustico compare a valori di resistenza inferiori a circa  $35\Omega$ , se il circuito è aperto, il display visualizza il simbolo **OL**,
- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

## 5.8 Test dei diodi

### AVVERTENZA:

**Non effettuare misurazioni su un circuito sotto tensione. I condensatori devono essere scaricati.**

Aby wykonać test diodi należy:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione  $\Omega \rightarrow \text{CAP}$ ,
- collega il cavo di misura rosso alla presa  $\Omega \rightarrow \text{CAPV}^\circ\text{F}^\circ\text{CHz}\%$  e il cavo nero alla presa **COM**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare  $\rightarrow$  e **V** sul display,
- applica i puntali delle sonde al diodo: la sonda rossa deve essere applicata all'anodo e la sonda nera al catodo,
- leggi il risultato del test sul display: il display visualizza la tensione di conduzione, che per un tipico diodo al silicio è di circa 0,7 V e per un diodo al germanio è di circa 0,3 V; se il

diodo è polarizzato in senso negativo o si verifica un'interruzione nel circuito, il display mostra la lettura **OL**, nel caso di un diodo in cortocircuito il misuratore indica il valore vicino a 0 V.



- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

## 5.9 Misura di capacità

### AVVERTENZA:


**Non effettuare misurazioni su un circuito sotto tensione. I condensatori devono essere scaricati.**

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **Ω**  **CAP**,
- collega il cavo di misura rosso alla presa **Ω**  **CAPV°F°CHz%** e il cavo nero alla presa **COM**,
- premi il pulsante **MODE** per visualizzare **F**,
- se necessario, utilizza il pulsante **RANGE** per impostare manualmente il campo di misura,
- applica i puntali al condensatore da testare,
- leggi il risultato della misura sul display.
- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

## 5.10 Misura della temperatura

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **Temp**,
- collega la sonda di temperatura alla presa negativa **COM** e alla presa positiva **Ω**  **CAPV°F°CHz%**, rispettando la polarità,
- premi il pulsante **MODE** per selezionare l'unità di misura: **°C** o **°F**,
- applica la testa della sonda di temperatura al dispositivo in prova. Mantieni la testa a contatto con la parte misurata del dispositivo testato finché la lettura non si stabilizza (dopo circa 30 secondi),
- leggi il risultato della misura sul display.



- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi della sonda dalle prese di misura dello strumento.

**Nota:**

La sonda di temperatura è dotata di un mini connettore di tipo K. Per il collegamento alle prese di ingresso a banana viene fornito un adattatore per collegare il mini connettore e la spina a banana.

## **5.11 Misura della frequenza o della % del ciclo di lavori (riempimento)**

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **Hz%**,
- collega il cavo di misura rosso alla presa **Ω** e il cavo nero alla presa **COM**,
- applica i puntali al circuito da testare,
- se necessario, utilizza il pulsante **RANGE** per impostare manualmente il campo di misura,
- leggi il risultato della misura sul display.
- premi il tasto **MODE** per visualizzare la %,
- leggi il valore della % del duty cycle sul display.
- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

## **5.12 Misura del loop di corrente 4 ~ 20mA %**

Per eseguire la misura:

- configura e collega il dispositivo secondo la descrizione per le misure DC mA,
- imposta il selettore rotativo delle funzioni sulla posizione **4~20mA%**,
- Lo strumento visualizzerà la corrente del circuito come valore % a 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, oraz 24mA=125%.

## 6 Funzioni speciali

### 6.1 *Cambio manuale dei sottocampi*

Quando lo strumento viene acceso per la prima volta, entra in modalità di selezione automatica dell'intervallo. Questa modalità seleziona automaticamente l'intervallo migliore per le misurazioni in corso e di solito è la modalità migliore per la maggior parte delle misurazioni. Per le misurazioni che richiedono impostazioni manuali dell'intervallo, procedere come segue:

- premi il tasto **RANGE**. Il simbolo **AUTO** sul display si spegne,
- premi nuovamente il pulsante **RANGE**, che consente di passare tra gli intervalli disponibili e seleziona l'intervallo desiderato,
- per uscire dalla modalità di selezione manuale dell'intervallo e tornare alla selezione automatica dell'intervallo, premi il pulsante **EXIT**.

**Nota:**

**La selezione manuale dell'intervallo non viene utilizzata per le funzioni di misurazione della temperatura, della continuità, del test diodi, del duty cycle, mV, 4 ~ 20mA e 10A.**

### 6.2 *Modalità MAX/MIN*

Premi il pulsante **MAX/MIN** per attivare la modalità di registrazione MAX/MIN. Sul display di sinistra verrà visualizzata l'icona **MAX**. Il display ausiliario del misuratore mostrerà la lettura massima, che verrà aggiornata solo quando si verifica un nuovo valore "max". Sul display di destra verrà visualizzata l'icona **MIN**. Il display ausiliario del misuratore mostrerà la lettura minima, che verrà aggiornata solo quando si verifica un nuovo valore "min".

Per uscire dalla modalità MAX/MIN, premi il pulsante **EXIT**.


## 6.3 Modalità di misurazione relativa

La funzione di misurazione relativa consente di effettuare misurazioni su un valore di riferimento memorizzato. È possibile salvare un valore di riferimento per tensione, corrente, ecc. ed eseguire misurazioni rispetto a questo valore. Il valore visualizzato è la differenza tra il valore di riferimento e il valore misurato.

**Nota:**

**La modalità relativa non viene utilizzata per le funzioni 4~20mA, il test dei diodi e della continuità.**

Per effettuare una misurazione in modalità relativa:

- esegui la misurazione come descritto nel manuale,
- premi il pulsante **REL** per salvare la lettura visualizzata sul display; sul display comparirà il simbolo ,
- sul display ausiliario di sinistra verrà visualizzata la differenza di valore, il valore corrente della misura, il display ausiliario di destra visualizzerà la lettura iniziale, mentre il display principale visualizzerà la misura del valore relativo in modalità REL TEST,
- per uscire dalla modalità MAX/MIN, premi il pulsante **EXIT**.

## 6.4 Funzione HOLD

Questa funzione viene utilizzata per mantenere il risultato della misurazione sul display premendo il tasto **HOLD**. Quando la funzione è attiva, sul display viene visualizzato il simbolo **HOLD**. Per tornare alla normale modalità di funzionamento dell'apparecchio, premi nuovamente il tasto **HOLD**.

## 6.5 unzione di mantenimento del valore picco PEAK HOLD

La funzione PEAK HOLD cattura il valore di picco della tensione o della corrente alternata (AC) e della corrente alternata con componente DC (AC+DC, vedi cap. 5.5). Il misuratore può catturare picchi negativi o positivi della durata di 1 millisecondo.

Per attivare la funzione tieni premuto il tasto **PEAK** per 2 secondi (segnalato da un segnale acustico più lungo). Una volta rilasciato il pulsante, sullo schermo apparirà il simbolo **PEAK**. Nella parte superiore del display compariranno: valori **MAX** nel display ausiliario sinistro e **MIN** nel display ausiliario destro.

Lo strumento aggiornerà i dati visualizzati ogni volta che si verifica un valore di picco negativo inferiore o positivo superiore.



La funzione di spegnimento automatico sarà disabilitata in questa modalità.

Per uscire dalla modalità PEAK HOLD, premi il pulsante **EXIT** o seleziona un'altra funzione di misurazione.

**Nota:**

Quando la funzione **PEAK HOLD** è attiva, la selezione automatica del campo non funziona, pertanto si raccomanda di avviare la funzione solo dopo aver collegato i cavi al punto di misura. L'attivazione della funzione **PEAK HOLD** prima di collegare lo strumento al punto di misurazione può causare la visualizzazione del simbolo di superamento dell'intervallo.

## **6.6 Retroilluminazione del display**

Per attivare la retroilluminazione del display, premi il pulsante . La retroilluminazione si spegnerà automaticamente dopo un tempo impostato dall'utente. Per uscire dalla modalità di retroilluminazione del display, premi nuovamente il  pulsante.

## **6.7 Salvataggio dei dati**

Per salvare il risultato della misurazione:

- nella modalità di misurazione corrente, premi una volta il pulsante **STORE** per accedere alla modalità di registrazione - nell'angolo in alto a sinistra del display viene visualizzato il messaggio **NO. XXXX**, che definisce il numero attuale della cella di memoria (XXXX – numero di cella),
- premi il tasto **PEAKHOLD** per selezionare la cella di memoria iniziale della prossima scrittura (sul display di sinistra 0000 - dall'inizio della memoria, XXXX - dalla prossima cella libera),

sul display ausiliario di destra apparirà XXXX, che indica il numero di celle memorizzate,

- premi nuovamente il pulsante **STORE** per immettere l'impostazione dell'intervallo di tempo della funzione - nell'angolo superiore sinistro del display apparirà il valore **0000 S**, che indica l'intervallo di tempo per la registrazione dei dati. Premendo i pulsanti + e - è possibile selezionare l'intervallo entro 0 ... 255 secondi,
- quando l'intervallo di tempo di registrazione dei dati è 0000 secondi, premi nuovamente il pulsante **STORE** per passare alla modalità di registrazione manuale - premi nuovamente il pulsante **STORE** per salvare la registrazione una volta,
- quando l'intervallo di tempo di registrazione dei dati è compreso tra 1...255s, premi nuovamente il pulsante **STORE** per avviare il salvataggio automatico in memoria. Nell'angolo in alto a sinistra è indicata la cella di memoria corrente, mentre nell'angolo in alto a destra sono visualizzati i dati memorizzati.

**Nota:**

**A causa delle limitazioni digitali, il display visualizza solo valori a quattro cifre.**

- per uscire dalla modalità di registrazione, premi brevemente il pulsante **EXIT**.

## **6.8 Cancellazione della memoria**

Per cancellare l'intera memoria:

- quando il dispositivo è spento, premi il pulsante **EXIT** e tienilo premuto,
- ruota il selettore dalla posizione **OFF** a qualsiasi altra posizione e rilascia il pulsante **EXIT** - il display lampeggerà tre volte e emetterà tre segnali acustici segnalando che i dati in memoria sono stati cancellati.

## 6.9 *Richiamo dei risultati dalla memoria*

Per richiamare i risultati della misurazione dalla memoria:

- premi il pulsante **STORE** (<RECALL) e tienilo premuto per due secondi per entrare nella modalità di richiamo dei risultati - sul display in alto a sinistra apparirà il valore XXXX, che indica il numero di cella corrente. Nell'angolo superiore destro del display apparirà il valore XXXX, che indica il numero totale di celle memorizzate,
- tramite i pulsanti + e - è possibile scorrere le successive celle di memoria con i dati salvati sul display principale,
- premi una volta il pulsante **HOLD (PeakHOLD)** per visualizzare i dati da 0000 a XXXX in modo continuo,
- per uscire dalla modalità, premi il pulsante **EXIT**.

## 6.10 *Configurazione dei parametri*

Per configurare i parametri della misura:

- premi il tasto **RANGE (SETUP)** e tienilo premuto per due secondi per entrare nella modalità di impostazione dei parametri,
- premi brevemente una volta il pulsante **RANGE (SETUP)** per modificare il tipo di impostazione,

Il tipo di impostazione include le seguenti voci (in sequenza)

A: allarme acustico per il limite superiore,

B: allarme acustico per il limite inferiore,

C: tempo per lo spegnimento automatico dell'alimentazione,

D: segnale acustico dello spegnimento,

E: tempo di retroilluminazione,

- utilizza i pulsanti ←, +, -, → per selezionare i parametri,
- premi il pulsante **SET** per scorrere il contenuto delle impostazioni fino a quando non si esce dalle impostazioni alla modalità di misurazione; il contenuto aggiornato delle impostazioni viene salvato. Premendo il pulsante **EXIT** in questo tempo, le impostazioni non verranno salvate.

## 6.11 AC + DC

La funzione è attiva in tutte le modalità di misura: VAC, mV(AC), 10A(AC), mA(AC),  $\mu$ A(AC).

- Premi il pulsante **EXIT (AC+DC)** per due secondi per accedere alla modalità di test di corrente continua e alternata. La precisione è la stessa della misurazione della corrente alternata. Il display mostra il mnemonico AC+DC.
- Per uscire da questa modalità, premi il pulsante **EXIT**.

## 7 Sostituzione delle pile

Il misuratore CMM-40 è alimentato da una batteria 9V tipo 6LR61.

**Nota:**

**Effettuando misurazioni con il mnemonico della batteria visualizzato, si deve tener conto di ulteriori incertezze di misurazione non specificate o di un funzionamento instabile dello strumento.**

**AVVERTENZA:**

**Lasciare i cavi nelle prese durante la sostituzione delle pile può provocare una pericolosa scossa elettrica.**

Per sostituire le pile:

- rimuovi i cavi dalle prese di misura e porta il selettore in posizione OFF,
- apri il coperchio posteriore del vano batteria allentando le due viti (B) con un cacciavite a croce,
- rimuovi la pila scarica e inserisci una pila nuova rispettando la polarità,
- rimetti il coperchio rimosso e stringi le viti di fissaggio.

### **AVVERTENZA:**

**Per evitare scosse elettriche, non utilizzare lo strumento se il coperchio della batteria non sia in posizione e fissato correttamente.**

### **Nota:**

**Se lo strumento non funziona correttamente, controllare i fusibili e le pile per assicurarsi che siano in buone condizioni e installate correttamente nel dispositivo.**

## **8 Sostituzione dei fusibili**

### **AVVERTENZA:**

**Lasciare i cavi nelle prese durante la sostituzione dei fusibili potrebbe provocare una pericolosa scossa elettrica.**

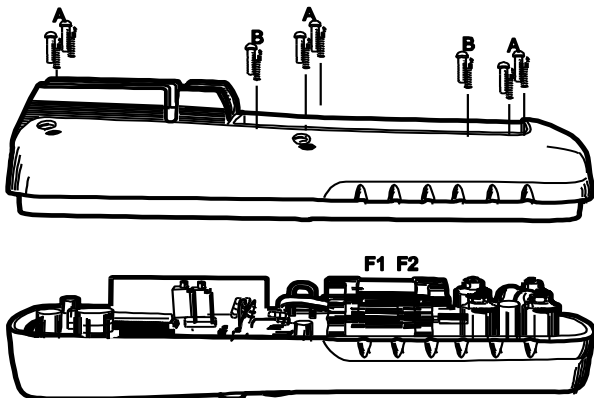
Per sostituire il fusibile:

- rimuovi i cavi dalle prese di misura e porta il selettore in posizione OFF,
- apri il coperchio posteriore del vano batteria allentando le due viti (B) con un cacciavite a croce,
- rimuovi la pila,
- svita le sei viti (A) che fissano il coperchio posteriore,
- estrai delicatamente il vecchio fusibile e installane uno nuovo nel relativo supporto.
- rimetti e fissa il coperchio posteriore, la pila e il coperchio della pila.

### **ATTENZIONE!**

**Utilizzare sempre fusibili della dimensione e del valore corretti (fusibile rapido 0,5 A/1000 V per la gamma 400mA [SIBA 70-172-40], fusibile rapido 10 A/1000 V per la gamma 20 A [SIBA 50-199-06]).**





## 9 Manutenzione e conservazione

Il misuratore multifunzione è progettato per offrire molti anni di utilizzo affidabile, a condizione che vengano seguite le seguenti raccomandazioni per la cura e la manutenzione:

1. **IL MISURATORE DEVE ESSERE ASCIUTTO.** Se lo strumento si inumidisce, pulirlo.
2. **IL MISURATORE DEVE ESSERE UTILIZZATO E CONSERVATO A TEMPERATURE NORMALI.** Le temperature estreme possono ridurre la vita dei componenti elettronici del misuratore e deformare o fondere le parti in plastica.
3. **MANEGGIARE LO STRUMENTO CON ATTENZIONE E DELICATAMENTE.** La caduta dello strumento potrebbe danneggiare i componenti elettronici o il suo alloggiamento.

- 4. IL MISURATORE DEVE ESSERE TENUTO PULITO.** Ogni tanto pulire il suo involucro con un panno umido. **NON** utilizzare prodotti chimici, solventi o detersivi.
- 5. UTILIZZARE SOLO PILE NUOVE DELLA DIMENSIONE E DEL TIPO RACCOMANDATO.** Rimuovere le batterie vecchie o esaurite dallo strumento per evitare perdite e danni al dispositivo.
- 6. SE LO STRUMENTO DEVE ESSERE CONSERVATO PER UN PERIODO DI TEMPO PROLUNGATO,** le batterie devono essere rimosse per evitare danni al dispositivo.

**Nota:**

**Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.**

## **10 Conservazione**

Alla conservazione dello strumento devono essere osservate le seguenti raccomandazioni:

- scollega i cavi dal misuratore,
- assicurati che il misuratore e gli accessori siano asciutti,
- in caso di stoccaggio prolungato, rimuovi la pila.

## **11 Demolizione e smaltimento**

I rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche devono essere raccolti separatamente, cioè non devono essere messi insieme ad altri tipi di rifiuti.

Conformemente alla legge sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, i rifiuti di apparecchiature elettroniche devono essere consegnati a un centro di raccolta RAEE.

Non smontare nessuna parte dello strumento in modo autonomo prima di consegnarlo in un centro di raccolta.

Rispettare le norme locali per lo smaltimento dell'imballaggio, delle pile e delle batterie usati.

## 12 Dati tecnici

- „v.m.” indica il valore misurato di riferimento.

### Misura della tensione DC

Portata	Risoluzione	Precisione
400,00mV	0,01mV	± (0,06% v.m. + 4 cifre)
4,0000V	0,0001V	
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	± (0,1% v.m. + 5 cifre)

### Misura della tensione alternata (True RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione
400,00mV	0,01mV	± (1% v.m. + 40 cifre)
4,0000V	0,0001V	± (1% v.m. + 30 cifre)
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	

- Campo di frequenza: 50...1000Hz

### Misura della corrente DC

Portata	Risoluzione	Precisione
400,00μA	0,01μA	± (1% v.m. + 3 cifre)
4000,0μA	0,1μA	
40,000mA	0,001mA	
400,00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20A: per max 30 s con precisione limitata

### Misura della corrente alternata (True RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione
400,00 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 30 \text{ cifre})$
4000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	
40,000mA	0,001mA	
400,00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20A: per max 30 s con precisione limitata

#### Nota:

La precisione è stata determinata a una temperatura compresa tra 18°C e 28°C e con un'umidità relativa dell'aria inferiore al 75%. Per la corrente distorta, l'errore è maggiore di  $\pm(2\%$  della lettura + 2% del fondo scala), per un fattore di cresta <3,0.

### Misura della resistenza

Portata	Risoluzione	Precisione
400,00 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm (0,3\% \text{ v.m.} + 9 \text{ cifre})$
4,0000k $\Omega$	0,0001k $\Omega$	$\pm (0,3\% \text{ v.m.} + 4 \text{ cifre})$
40,000k $\Omega$	0,001k $\Omega$	
400,00k $\Omega$	0,01k $\Omega$	
4,0000M $\Omega$	0,0001M $\Omega$	
40,000M $\Omega$	0,001M $\Omega$	$\pm (2\% \text{ v.m.} + 10 \text{ cifre})$

### Misura di capacità

Portata	Risoluzione	Precisione
40,000nF	0,001nF	$\pm (3,5\% \text{ v.m.} + 40 \text{ cifre})$
400,00nF	0,01nF	
4,0000 $\mu$ F	0,0001 $\mu$ F	$\pm (3,5\% \text{ v.m.} + 10 \text{ cifre})$
40,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
400,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
4000,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm (5\% \text{ v.m.} + 10 \text{ cifre})$
40,000mF	0,001mF	

### Misura di frequenza (nel campo elettronico)

Portata	Risoluzione	Precisione
40,000Hz	0,001Hz	± (0,1 % v.m. + 1 cifra)
400,00Hz	0,01Hz	
4,0000kHz	0,0001kHz	
40,000kHz	0,001kHz	
400,00kHz	0,01kHz	
4,0000MHz	0,0001MHz	
40,000MHz	0,001MHz	Valore indefinito
100,00MHz	0,01MHz	

- Sensibilità: tensione RMS minima di 0,8 V con ciclo di lavori dal 20% all'80% e <100 kHz; Tensione RMS minima di 5 V con ciclo di lavori dal 20% all'80% e > 100 kHz

### Misura di frequenza (nel campo elettrico)

Portata	Risoluzione	Precisione
40,00Hz ... 10,000kHz	0,01Hz ... 0,001kHz	± 0,5 % v.m.

- Sensibilità: 1Vrms

### Misura del ciclo di lavori (riempimento)

Portata	Risoluzione	Precisione
0,10 ... 99,00%	0,01%	± (1,2 % v.m. + 2 cifre)

- Larghezza dell'impulso: 100 µs - 100 ms, Frequenza: da 5 Hz a 150 kHz

### Misura della temperatura

Portata	Risoluzione	Precisione*
-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)

\*la precisione della sonda di temperatura non viene presa in considerazione

## Misura del loop di corrente 4-20mA%

Portata	Risoluzione	Precisione
-25,00 ... 125,00%	0,01%	± 50 cifre

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

## Dati operativi

- a) categoria di misura secondo EN 61010-1.....III 1000V
- b) grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529.....IP67
- c) grado di inquinamento.....2
- d) alimentazione del misuratore ..... 1x pila da 9V
- e) test diodi .....I=0,9mA, U<sub>0</sub>=2,8V DC
- f) test di continuità..... I<0,35mA, segnale acustico per R<35Ω
- g) indicazione del campo superato.....simbolo 0L
- h) fattore di cresta.....≤3 per l'intero range di 500V,  
.....in calo lineare fino a ≤1,5 a 1000V
- i) il valore picco PEAK ..... cattura i valori picchi >1ms
- j) frequenza di misurazione ..... 2 letture al secondo
- k) impedenza di ingresso ..... >10MΩ (V DC), >9MΩ (V AC)
- l) display..... LCD retroilluminato con bargraph, indicazione 40000
- m) numero di risultati in memoria ..... 2000
- n) dimensioni..... 187 x 81 x 55mm
- o) peso del misuratore ..... 342 g
- p) fusibili..... range mA, μA: 0,5 A/1000 V ceramico rapido  
..... range A: 10A/1000V ceramico rapido
- q) temperatura d'esercizio ..... 0..+40°C
- r) temperatura di conservazione ..... -20..+60°C
- s) umidità .....max 80% fino a 31°C decrescente linearmente al 50% a 40°C
- t) altitudine d'esercizio max ..... 2000m
- u) tempo di inattività fino all'autospegnimento ..... 15 minuti
- v) conformità ai requisiti delle norme ..... EN 61010-1  
..... EN 61010-2-032
- w) standard di qualità .....ISO 9001

## 13 Accessori in dotazione

Il set standard fornito dal produttore è composto da:

- misuratore CMM-40,
- set di puntali per CMM (CAT IV, M) – **WAPRZCMM2**,
- pila 9 V,
- sonda per misurazioni di temperatura (tipo K) – **WASONTEMK**,
- adattatore per sonde di temperatura tipo K – **WAADATEMK**,
- spina di protezione per prese di misura (2 pz.),
- custodia,
- manuale d'uso,
- certificato di garanzia,
- certificato di calibrazione di fabbrica.

La lista aggiornata degli accessori è consultabile sul sito web del fabbricante.

## 14 Assistenza

Il fornitore del servizio di garanzia e post-garanzia è:

**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polonia

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

e-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)

sito web: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

**Attenzione:**

**Gli interventi di riparazione devono essere effettuati solo dal produttore.**

## POZNÁMKY / AUFZEICHNUNGEN / NOTE



## POZNÁMKY / AUFZEICHNUNGEN / NOTE

## POZNÁMKY / AUFZEICHNUNGEN / NOTE





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



**CZ • DE • IT**  
**+48 74 858 38 60**  
**+48 74 858 38 00**  
**fax: +48 74 858 38 09**  
**e-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)**

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