



<b>NÁVOD K OBSLUZE</b>	<b>1</b>
<b>MANUALE D'USO</b>	<b>36</b>
<b>MANUEL D'UTILISATEUR</b>	<b>72</b>
<b>РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>108</b>

## CMM-40

v1.13 16.02.2024





# NÁVOD K OBSLUZE

# PRŮMYSLOVÝ MULTIMETR

**CMM-40**



Verze 1.13 16.02.2024

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 ¾ číslice,
- vodotěsný dvoukomponentní kryt.

## OBSAH

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Bezpečnost.....</b>	<b>6</b>
2.1	Mezinárodní bezpečnostní symboly.....	8
<b>3</b>	<b>Příprava přístroje k měření .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>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</b>	<b>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</b>	<b>Speciální funkce .....</b>	<b>22</b>
6.1	Ruční změna dílčích rozsahů .....	22
6.2	Režim MAX/MIN.....	22
6.3	Režim relativního měření.....	22
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>31</b>
12.1	Základní údaje.....	31
12.2	Provozní údaje .....	34
<b>13</b>	<b>Výrobce.....</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, odpory, kapacity a teploty, a rovněž pro testování diod a celistvosti. Jakékoli 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 nezačínejte 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**

Funkce	Maximální vstupní hodnota
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 zkонтrolujte, zda je balení kompletní.

Před zahájením měření:

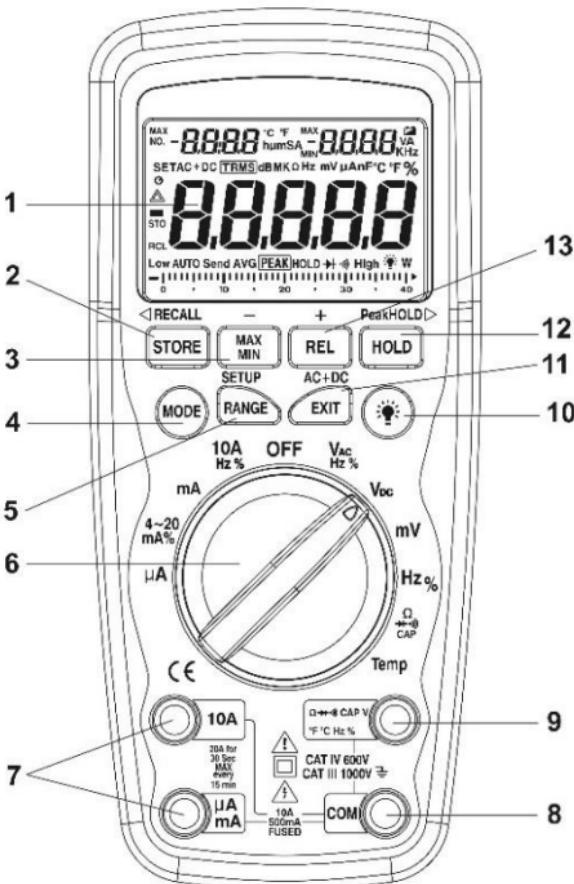
- zkonztrolujte, zda stav baterie umožní provedení měření,
- zkonztrolujte, zda pouzdro přístroje a izolace měřicích vodičů nejsou poškozeny,
- pro zajištění jednoznačnosti výsledků měření se doporučuje do zdířky **COM** připojovat černý vodič a do ostatních zdírek červený vodič.

### VAROVÁNÍ:

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

## 4 Funkční popis

### 4.1 Měřicí zdírky a prvky výběru měřicí funkce



CMM-40

#### **4.1.1 Zdířky**

##### **[7] měřicí zdířky $\mu\text{A}$ , mA a 10A**

Měřicí vstupy pro měření stejnosměrného a střídavého proudu.

##### **[8] měřicí zdířka COM**

Měřicí vstup společné pro všechny měřicí funkce.

##### **[9] měřicí zdířka $\Omega \rightarrow \downarrow$**

Měřicí vstup pro ostatní měření kromě proudů.

#### **4.1.2 Prvky výběru měřicí funkce**

##### **[1] LCD displej**

##### **[2] STORE ( $\triangleleft$ 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:

- **µA** – měření stejnosměrného a střídavého proudu do 4000 µA
- **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
- **VAcHz%** – měření střídavého napětí, frekvence, Duty Cycle
- **Vdc** – měření stejnosměrného napětí
- **mV** – měření stejnosměrného a střídavého napětí do 400 mV
- **Hz%** – měření frekvence, Duty Cycle
- **Ω**
- **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 zdírky **Ω** 
- přiložte hrotы sond k měřicím bodům; červená sonda musí být přiložena k bodu s vyšším potenciálem,
- na displeji přečtěte výsledek měření,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdírek přístroje.

## 5.2 Měření střídavého napětí

### VAROVÁNÍ:

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

### POZOR:

**Neměřte střídavé 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>AC</sub>Hz%**,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- připojte červený měřicí vodič do zdírky **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,
- znova 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**,
- proveděte měření skutečné efektivní hodnoty stejnosměrného a střídavého proudu,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdírek 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 napěťové 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 zdírky **Ω** 
- přiložte hrotы sond k měřicím bodům; pro stejnosměrné napětí musí být červená sonda přiložena k bodu s vyšším potenciálem,
- na displeji přečtěte výsledek měření,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdírek 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 zdírky **COM**,
- pro měření proudu do 4000  $\mu$ A DC nastavte přepínač funkcí do polohy  **$\mu$ A** a připojte červený měřicí vodič do zdírky  **$\mu$ A/mA**,
- pro měření proudu do 400 mA DC nastavte přepínač funkcí do polohy **mA** a připojte červený měřicí vodič do zdírky  **$\mu$ A/mA**,
- pro měření proudu do 20A DC nastavte přepínač funkcí do polohy **10AHz%** a připojte červený měřicí vodič do zdírky **10A**,

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

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

**POZOR:**

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

Pro provedení měření proudu:

- připojte černý měřicí vodič do zdírky COM,
- pro měření proudu do 4000  $\mu$ A AC nastavte přepínač funkcí do polohy  **$\mu$ A** a připojte červený měřicí vodič do zdírky  **$\mu$ A/mA**,
- pro měření proudu do 400 mA AC nastavte přepínač funkcí do polohy **mA** a připojte červený měřicí vodič do zdírky  **$\mu$ A/mA**,
- pro měření proudu do 20A AC nastavte přepínač funkcí do polohy **10AHz%** a připojte červený měřicí vodič do zdírky **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 hrotu černé měřicí sondy k neutrálnímu pólu obvodu a hrotu červené měřicí sondy k pólu obvodu pod napětím,
- zapněte napájení obvodu,
- na displeji přečtěte 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% znova 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**, proveděte měření skutečné efektivní hodnoty stejnosměrného a střídavého proudu,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdírek 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  $\Omega \rightarrow \blacktriangleleft$
- připojte červený měřicí vodič do zdírky  $\Omega \rightarrow \blacktriangleleft$
- stlačte tlačítko **MODE** pro zobrazení  $\Omega$  na displeji,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- přiložte hrot sondy 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 zdírek 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  $\Omega \blacktriangleleft$
- připojte červený měřicí vodič do zdírky  $\Omega \blacktriangleleft \bullet \square$  CAPV°F°CHz% a černý do zdírky COM,
- stlačte tlačítko **MODE** pro zobrazení  $\Omega$  a  $\bullet \square$  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 zdírek 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  $\Omega \blacktriangleleft$
- připojte červený měřicí vodič do zdírky  $\Omega \blacktriangleleft \bullet \square$  CAPV°F°CHz% a černý do zdírky COM,
- stlačte tlačítko **MODE** pro zobrazení  $\blacktriangleleft$  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 přerušený, zobrazí se na displeji odečet **OL**, u zkratové diody přístroj zobrazí hodnotu blízkou 0 V,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdírek přístroje.

## 5.9 Měření kapacity

### VAROVÁNÍ:

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

Pro provedení měření:

- nastavte otočný přepínač do polohy  **$\Omega \blacktriangleleft$** ,
- připojte červený měřicí vodič do zdírky  **$\Omega \blacktriangleleft \bullet \square$**  CAPV F°C Hz% a černý do zdírky COM,
- pro zobrazení F stlačte tlačítko **MODE**,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- přiložte hroty sond k testovanému kondenzátoru,
- na displeji přečtěte výsledek měření,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdírek přístroje.

## 5.10 Měření teploty

Pro provedení měření:

- nastavte otočný přepínač do polohy **Temp**,
- připojte sondu teploty do záporné zdírky COM a do kladné zdírky  **$\Omega \blacktriangleleft$** ,
- stlačte tlačítko **MODE** pro vybrání jednotky měření: **°C** nebo **°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 přečtěte výsledek měření,
- po skončení měření vytáhněte vodiče sondy z měřicích zdírek přístroje.

### Pozor:

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

## **5.11 Měření frekvence nebo% Duty Cycle**

Pro provedení měření:

- nastavte otočný přepínač do polohy **Hz%**,
- připojte červený měřicí vodič do zdířky **Ω►**
- přiložte hroty sond k testovanému obvodu,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- na displeji přečtěte výsledek měření,
- stlačte tlačítko **MODE** pro zobrazení%,
- přečtěte hodnotu% Duty Cycle na displeji,
- po skončení měření vytáhněte vodiče z měřicích zdírek 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 vybraný nejlepší rozsah pro prováděná měření a jedná se obvykle o nejlepší režim pro většinu měření. U měření, která vyžadují ruční nastavení rozsahu, vykonejte 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:

- proveděte 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 znova 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 trvající 1 milisekundu.

Pro aktivaci funkce přidržte 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 bu-de 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 znova 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,
- znova 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 tlačítka + a – lze provést výběr rozsahu od 0 do 255 sekund,
- činí-li časový interval uložení údajů 0000 s, znova stlačte tlačítko **STORE** pro přechod do režimu ručního uložení – znova stlačte tlačítko **STORE** pro provedení jednorázového uložení,
  - činí-li časový interval uložení údajů od 1 do 255 s, znova 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 uvolněte 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 tlačítka + 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  $\leftarrow$ ,  $+$ ,  $-$ ,  $\rightarrow$ ,
- stlačujte 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,
- znova 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:

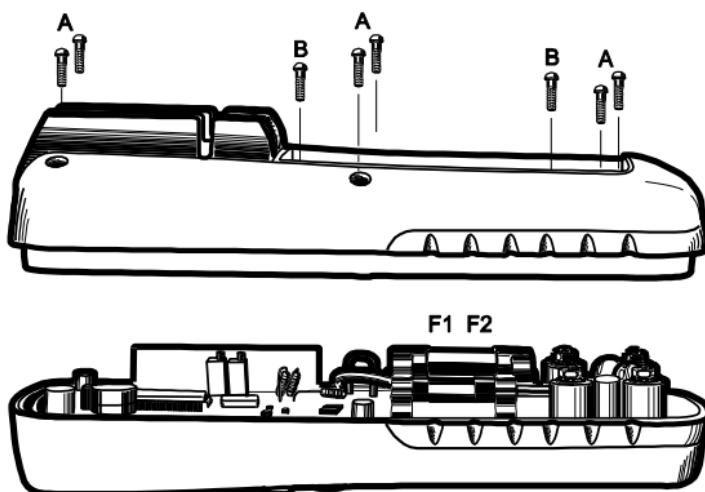
Ponechání měřicích vodičů ve zdírkách během výměny pojistek může způsobit úraz elektrickým proudem.

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 šroubek (A) připevňujících zadní kryt,
- jemně vyjměte starou pojistku a nainstalujte novou pojistku do úchytu,
- znova 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 TEPLITÁČCH.** 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 vyučení 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

### 12.1 Základní údaje

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

#### Měření stejnosměrného napětí

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400,00 mV	0,01 mV	$\pm (0,06\% \text{ m.h.} + 4 \text{ číslice})$
4,0000 V	0,0001 V	
40,000 V	0,001 V	
400,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	$\pm (0,1\% \text{ m.h.} + 5 \text{ číslic})$

#### Měření střídavého napětí (True RMS)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400,00 mV	0,01 mV	$\pm (1\% \text{ m.h.} + 40 \text{ číslic})$
4,0000 V	0,0001 V	
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	Přesnost
400,00 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm (1\% \text{ m.h.} + 3 \text{ číslice})$
4000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ 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	Přesnost
400,00 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm (1,5\% \text{ m.h.} + 30 \text{ číslic})$
4000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ 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	Přesnost
400,00 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm (0,3\% \text{ m.h.} + 9 \text{ číslic})$
4,0000 k $\Omega$	0,0001 k $\Omega$	
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 $\Omega$	$\pm (2\% \text{ m.h.} + 10 \text{ číslic})$

## Měření kapacity

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
40,000 nF	0,001 nF	$\pm (3,5\% \text{ m.h.} + 40 \text{ číslic})$
400,00 nF	0,01 nF	
4,0000 $\mu$ F	0,0001 $\mu$ F	$\pm (3,5\% \text{ m.h.} + 10 \text{ číslic})$
40,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
400,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	$\pm (5\% \text{ m.h.} + 10 \text{ číslic})$
4000,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	
40,000 mF	0,001 mF	

## Měření frekvence (v elektronice)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
40,000 Hz	0,001 Hz	$\pm (0,1\% \text{ m.h.} + 1 \text{ číslice})$
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	Přesnost
40,00 Hz ... 10,000 kHz	0,01 Hz ... 0,001 kHz	$\pm 0,5\% \text{ m.h.}$

- Citlivost: 1 Vrms

## Měření Duty Cycle

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0,10 ... 99,00%	0,01%	$\pm (1,2\% \text{ m.h.} + 2 \text{ číslice})$

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

## Měření teploty

Rozsah	Rozlišení	Přesnost*
-50,0...1200,0°C	0,1°C	$\pm (1\% \text{ odečtu} + 2,5^\circ\text{C})$
-58,0...2192,0°F	0,1°F	$\pm (1\% \text{ odečtu} + 4,5^\circ\text{F})$

\* přesnost sondy typu K není zohledňována

## Měření smyčkového proudu 4 – 20 mA%

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
-25,00 ... 125,00%	0,01%	$\pm 50 \text{ číslic}$

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

## 12.2 Provozní údaje

a)	kategorie měření podle EN 61010-1 .....	III 1000 V
b)	stupeň krytí pouzdra podle EN 60529.....	IP67
c)	stupeň znečištění.....	2
d)	napájení přístroje.....	baterie 9 V
e)	testování diody .....	$I=0,9 \text{ mA}, U_0=2,8 \text{ V DC}$
f)	testování celistvosti .....	$I<0,35 \text{ mA}, \text{zvukový signál pro } R<35 \Omega$
g)	indikování překročení rozsahu .....	symbol OL
h)	součinitel amplitudy .....	$\leq 3$ pro plný rozsah 500 V snižující se lineárně do $\leq 1,5$ při 1000 V
i)	špičková hodnota PEAK.....	zachytává špičkové hodnoty $>1 \text{ ms}$
j)	frekvence měření.....	2 odečty za sekundu
k)	vstupní impedance	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ V AC..... <math>&gt;9 \text{ M}\Omega</math></li><li>▪ V DC..... <math>&gt;10 \text{ M}\Omega</math></li></ul>
l)	kompatibilita s adaptéry HVDC .....	ano
m)	displej.....	podsvícený LCD s bargrafem, indikování 40000
n)	počet výsledků v paměti .....	2000
o)	rozměry.....	187 x 81 x 55 mm
p)	hmotnost přístroje.....	342 g
q)	pojistky .....	rozsah mA, $\mu\text{A}: 0,5 \text{ A}/1000 \text{ V keramická rychlá}$ rozsah A: 10 A/1000 V keramická rychlá
r)	pracovní teplota .....	0..+40°C
s)	teplota skladování.....	-20..+60°C
t)	vlhkost .....	max. 80% do 31°C snižující se lineárně do 50% při 40°C
u)	max. výška práce .....	2000 m
v)	doba nečinnosti do automatického vypnutí .....	15 minut
w)	vyhovuje požadavkům norem.....	EN 61010-1 EN 61010-2-032
x)	standard kvality.....	ISO 9001

## **13 Výrobce**

Výrobcem zařízení a subjektem poskytujícím záruční a pozáruční servis je:

**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polsko

tel. +48 74 884 10 53 (Zákaznický servis)

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

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

**Poznámka:**

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



# **MANUALE D'USO**

## **MULTIMETRO INDUSTRIALE**

**CMM-40**



Versione 1.13 16.02.2024

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>40</b>
<b>2</b>	<b>Sicurezza .....</b>	<b>41</b>
2.1	Simboli di sicurezza internazionali .....	43
<b>3</b>	<b>Preparazione del misuratore al lavoro.....</b>	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>Descrizione funzionale.....</b>	<b>44</b>
4.1	Prese di misura ed elementi per la selezione della funzione di misura .....	44
4.1.1	Prese .....	45
4.1.2	Elementi per la selezione della funzione di misura .....	45
4.2	Display a cristalli liquidi (LCD) .....	47
4.3	Cavi.....	49
<b>5</b>	<b>Misure .....</b>	<b>49</b>
5.1	Misura della tensione DC .....	49
5.2	Misura della tensione alternata.....	50
5.3	Misura di tensione in [mV] .....	51
5.4	Misura di corrente continua .....	52
5.5	Misurazione di corrente alternata (frequenza, duty cycle) .....	53
5.6	Misura della resistenza.....	54
5.7	Prova di continuità del circuito .....	55
5.8	Test dei diodi.....	55
5.9	Misura di capacità .....	56
5.10	Misura della temperatura .....	56
5.11	Misura della frequenza o della% del ciclo di lavori (riempimento) .....	57
5.12	Misura del loop di corrente 4 ~ 20mA% .....	57
<b>6</b>	<b>Funzioni speciali.....</b>	<b>58</b>
6.1	Cambio manuale dei sottocampi.....	58
6.2	Modalità MAX/MIN .....	58
6.3	Modalità di misurazione relativa .....	59
6.4	Funzione HOLD.....	59
6.5	unzione di mantenimento del valore picco PEAK HOLD .....	59
6.6	Retroilluminazione del display .....	60

6.7	<i>Salvataggio dei dati</i> .....	60
6.8	<i>Cancellazione della memoria</i> .....	61
6.9	<i>Richiamo dei risultati dalla memoria</i> .....	62
6.10	<i>Configurazione dei parametri</i> .....	62
6.11	<i>AC + DC</i> .....	63
<b>7</b>	<b>Sostituzione delle pile</b> .....	<b>63</b>
<b>8</b>	<b>Sostituzione dei fusibili</b> .....	<b>64</b>
<b>9</b>	<b>Manutenzione e conservazione</b> .....	<b>65</b>
<b>10</b>	<b>Conservazione</b> .....	<b>66</b>
<b>11</b>	<b>Demolizione e smaltimento.</b> .....	<b>66</b>
<b>12</b>	<b>Dati tecnici</b> .....	<b>67</b>
12.1	<i>Dati generali</i> .....	67
12.2	<i>Dati operativi</i> .....	70
<b>13</b>	<b>Fabbricante</b> .....	<b>71</b>

## 1 Premessa

Grazie per aver acquistato un multmetro 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:

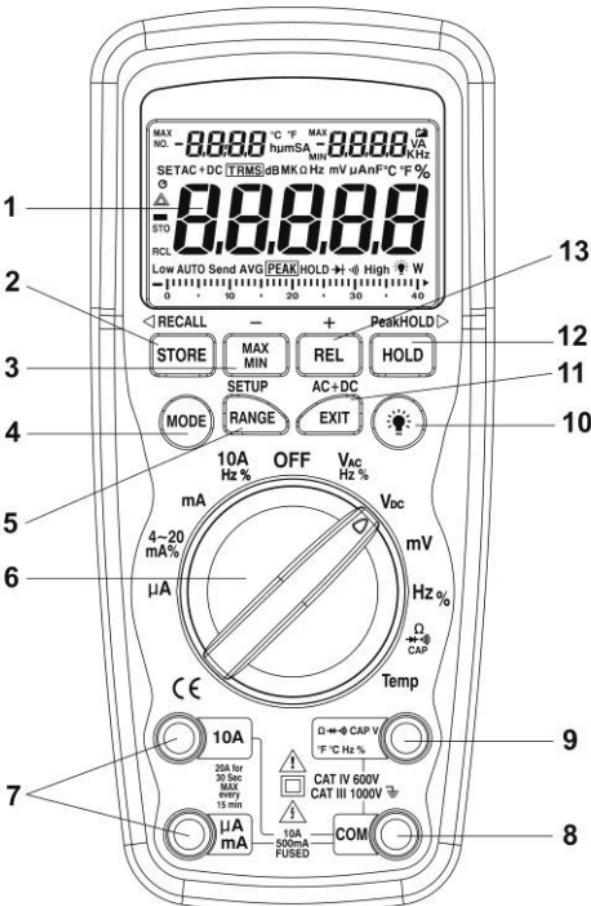
- assicurati che le condizioni delle pile consentano di effettuare le misurazioni,
- controlla che l'alloggiamento del misuratore e l'isolamento dei cavi d prova non siano danneggiati
- per garantire l'univocità dei risultati di misura, si raccomanda di collegare il cavo nero alla presa **COM** e il 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  $\mu$ 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  $\Omega$   $\text{m}\Omega$   $\text{n}\Omega$  CAPV°F°CHz%**

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:

- **µA** – misura di corrente continua e alternata fino a 4000µA
- **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)
- **Ω→● 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 disecitata.

### 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  $\mu$ A DC, imposta il selettore di funzione in posizione  **$\mu$ A** e collega il cavo di misura rosso alla presa  **$\mu$ A/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  **$\mu$ A/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  $\mu$ A AC, imposta il selettore di funzione in posizione  **$\mu$ A** e collega il cavo di misura rosso alla presa  **$\mu$ A/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  **$\mu$ A/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 **Ω  CAP**,
- collega il cavo di misura rosso alla presa **Ω  CAPV°F°CHz%** e il cavo nero alla presa **COM**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare **Ω** 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 CAP,
- collega il cavo di misura rosso alla presa CAPV°FCHz% e il cavo nero alla presa COM,
- premi il tasto MODE per visualizzare  $\Omega$  e 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 diody należy:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione CAP,
- collega il cavo di misura rosso alla presa CAPV°FCHz% e il cavo nero alla presa COM,
- premi il tasto MODE per visualizzare 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  $\rightarrow$  CAP**,
- collega il cavo di misura rosso alla presa **Ω  $\rightarrow$  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  $\rightarrow$  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► CAPV°F°CHz%** 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 Funzione 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 sante.

## **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 selettori 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:**

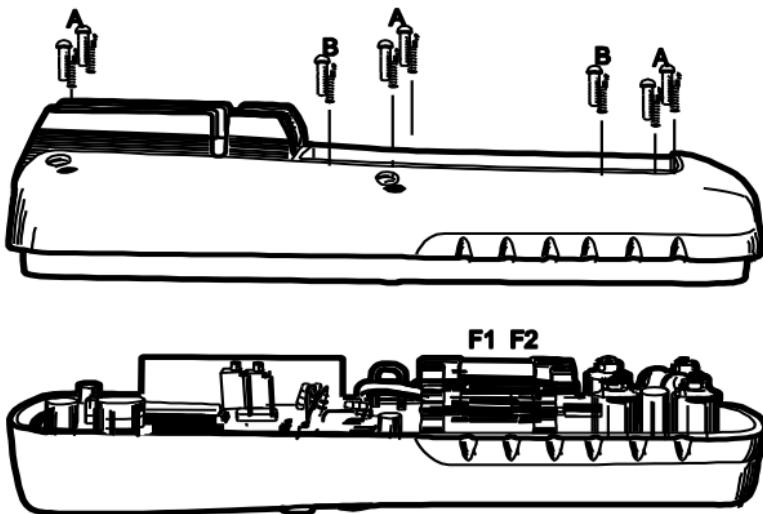
Lasciare i cavi nelle prese durante la sostituzione dei fusibili potrebbe provocare una pericolosa scossa elettrica.

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 detergenti.

- 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

### 12.1 Dati generali

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

#### Misura della tensione DC

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

#### Misura della tensione alternata (True RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione
400,00mV	0,01mV	$\pm (1\% \text{ v.m.} + 40 \text{ cifre})$
4,0000V	0,0001V	
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	

- Campo di frequenza: 50...1000Hz

#### Misura della corrente DC

Portata	Risoluzione	Precisione
400,00 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm (1\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
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

## 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  $\pm(2\% \text{ della lettura} + 2\% \text{ del fondo scala})$ , 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 $\Omega$	
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	$\pm (5\% \text{ v.m.} + 10 \text{ cifre})$
4000,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	
40,000mF	0,001mF	

### Misura di frequenza (nel campo elettronico)

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

- 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	$\pm 0,5\% \text{ v.m.}$

- Sensibilità: 1Vrms

### Misura del ciclo di lavori (riempimento)

Portata	Risoluzione	Precisione
0,10 ... 99,00%	0,01%	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 2 \text{ cifre})$

- Larghezza dell'impulso: 100  $\mu$ s - 100 ms, Frequenza: da 5 Hz a 150 kHz

### Misura della temperatura

Portata	Risoluzione	Precisione*
-50,0...1200,0°C	0,1°C	$\pm (1\% \text{ odczytu} + 2,5^\circ\text{C})$
-58,0...2192,0°F	0,1°F	$\pm (1\% \text{ odczytu} + 4,5^\circ\text{F})$

\*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%

## 12.2 Dati operativi

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

## **13 Fabbricante**

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

**SONEL S.A.**  
Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polonia  
tel. +48 74 884 10 53 (Servizio clienti)  
e-mail: [customerservice@sonel.com](mailto:customerservice@sonel.com)  
sito web: [www.sonel.com](http://www.sonel.com)

**Attenzione:**

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



# **MANUEL D'UTILISATEUR**

## **MULTIMÈTRE INDUSTRIEL**

### **CMM-40**



Version 1.13 16.02.2024

Le multimètre CMM-40 est conçu pour mesurer la tension continue et alternative, le courant continu et alternatif, la résistance, la capacité électrique, la fréquence, le cycle de travail (rapport cyclique), ainsi que pour effectuer les tests de diodes et de continuité, et mesurer la température.

Les caractéristiques les plus importantes de l'instrument comprennent:

- changement de gamme automatique et manuel
- fonction **HOLD** pour la lecture des mesures en cas de faible éclairage ou d'endroits difficiles d'accès,
- fonction **REL** pour les mesures relatives
- fonction **MAX/MIN** permettant l'affichage des valeurs maximales et minimales,
- fonction de rétention des valeurs de crêtes,
- mémoire de 2000 résultats de mesure
- indication sonore de la continuité du circuit (**Beeper**),
- arrêt automatique de l'instrument lorsqu'il n'est pas utilisé,
- affichage 4 ¾ chiffres,
- boîtier à deux composants, étanche.

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b><i>Introduction</i></b>	<b>76</b>
<b>2</b>	<b>Sécurité</b>	<b>77</b>
2.1	Symboles de sécurité internationaux .....	79
<b>3</b>	<b>Préparation du multimètre pour son utilisation</b>	<b>79</b>
<b>4</b>	<b>Description des fonctions</b>	<b>80</b>
4.1	Prises de mesure et éléments de sélection pour la fonction de mesure .....	80
4.1.1	Prises.....	81
4.1.2	Éléments de sélection pour la fonction de mesure.....	81
4.2	Écran à cristaux liquides (LCD) .....	83
4.3	Câblage.....	85
<b>5</b>	<b>Mesures</b>	<b>85</b>
5.1	Mesure de la tension continue.....	85
5.2	Mesure de la tension alternative.....	86
5.3	Mesure de la tension en [mV].....	87
5.4	Mesure du courant continu .....	88
5.5	Mesure du courant alternatif (fréquence, rapport cyclique) ..	89
5.6	Mesure de la résistance .....	90
5.7	Test de continuité du circuit .....	90
5.8	Test de diode .....	91
5.9	Mesure de la capacité .....	92
5.10	Mesure de la température.....	92
5.11	Mesure de la fréquence ou du % de cycle de travail (rapport cyclique).....	93
5.12	Mesure d'une boucle de courant 4 ~ 20mA% .....	93
<b>6</b>	<b>Fonctions spéciales</b>	<b>94</b>
6.1	Modification manuelle des sous-plages .....	94
6.2	Mode MAX/MIN.....	94
6.3	Mode de mesure relative .....	95
6.4	Fonction HOLD.....	95
6.5	Mode de maintien de pic - PEAK HOLD.....	95
6.6	Rétro-éclairage de l'écran.....	96

6.7	<i>Sauvegarde des données</i>	96
6.8	<i>Effacement de la mémoire</i>	97
6.9	<i>Rappel des résultats de mémoire</i>	98
6.10	<i>Configuration des paramètres</i>	98
6.11	<i>AC + DC</i>	99
<b>7</b>	<b><i>Remplacement de la pile</i></b>	<b>99</b>
<b>8</b>	<b><i>Remplacement des fusibles</i></b>	<b>100</b>
<b>9</b>	<b><i>Entretien et maintenance</i></b>	<b>101</b>
<b>10</b>	<b><i>Stockage</i></b>	<b>102</b>
<b>11</b>	<b><i>Mise hors service et élimination</i></b>	<b>102</b>
<b>12</b>	<b><i>Données techniques</i></b>	<b>103</b>
12.1	<i>Données de base</i>	103
12.2	<i>Données de fonctionnement</i>	106
<b>13</b>	<b><i>Fabricant</i></b>	<b>107</b>

## 1 Introduction

Nous vous remercions d'avoir acheté un multimètre Sonel. Le multimètre CMM-40 est un instrument de mesure moderne, de haute qualité, facile et sûr à utiliser. La lecture de ce manuel vous aidera à éviter les erreurs de mesure et à prévenir les problèmes éventuels lors de l'utilisation de l'appareil.

Dans ce manuel, nous utilisons deux types d'avertissemens. Il s'agit de textes encadrés décrivant les dangers potentiels pour l'utilisateur et l'appareil de mesure. Les textes **«AVERTISSEMENT»** décrivent des situations où la vie ou la santé peuvent être mises en danger si les instructions ne sont pas suivies. Les textes **«ATTENTION!»** commencent par décrire une situation où le non-respect des instructions risque d'endommager l'instrument.

### **AVERTISSEMENT:**

Le compteur CMM-40 est conçu pour les mesures de courant, de tension continue et alternative, de fréquence, de résistance, de capacité et de température, ainsi que pour les tests de diode et de continuité. Toute utilisation non conforme aux spécifications du manuel peut endommager l'appareil et mettre l'utilisateur en danger grave.

### **AVERTISSEMENT:**

L'appareil CMM-40 ne peut être utilisé que par des personnes qualifiées disposant des autorisations nécessaires pour travailler sur des installations électriques. Toute utilisation par des personnes non autorisées peut endommager l'appareil et mettre l'utilisateur en danger grave.

### **AVERTISSEMENT:**

**Avant d'utiliser l'instrument, lisez attentivement ces instructions et suivez les règles de sécurité et les recommandations du fabricant.**

## **2 Sécurité**

Pour garantir le bon fonctionnement et l'exactitude des résultats obtenus, il convient de respecter les recommandations suivantes:

- lire attentivement ce manuel avant d'utiliser l'appareil de mesure,
- l'instrument ne doit être utilisé que par des personnes dûment qualifiées et formées dans le domaine de la santé et de la sécurité au travail,
- une grande prudence doit être exercée lors de la mesure de tensions supérieures à 40VDC ou 20VAC RMS car elles présentent un risque potentiel d'électrocution,
- Avant de prendre des mesures, l'interrupteur de fonction doit être réglé sur la bonne position.
- Ne mettez pas l'appareil en mode de mesure de courant ou de résistance pendant les mesures de tension,
- ne pas dépasser la plage de tension d'entrée maximale autorisée pour toute fonction,
- Ne connectez pas la tension au mesureur lorsque la fonction de résistance est sélectionnée.
- lors du changement de gamme, toujours déconnecter les fils d'essai du circuit mesuré,
- les limites maximales du signal d'entrée ne doivent pas être dépassées,
- Il est interdit d'utiliser:
  - ⇒ un appareil endommagé et partiellement ou complètement inopérant,
  - ⇒ des câbles dont l'isolation est endommagée,
  - ⇒ un appareil stocké trop longtemps dans des conditions inadéquates (par exemple, humidité).
- Les réparations doivent être effectuées par un technicien autorisé.

**AVERTISSEMENT:**

Ne jamais effectuer de mesures si l'utilisateur a les mains mouillées ou humides.

**AVERTISSEMENT:**

Ne pas effectuer de mesures dans une atmosphère explosive (par exemple en présence de gaz, de vapeurs, de poussières inflammables, etc.) L'utilisation de l'appareil de mesure dans ces conditions peut provoquer des étincelles et une explosion.

**ATTENTION!**

**Valeurs limites du signal d'entrée**

Fonction	Valeur maximale d'entrée
V DC ou V AC	1000V DC/AC rms
mA AC/DC	Fusible rapide 500mA 1000V
A AC/DC	Fusible rapide 10A 1000V (20A maximum pendant 30 secondes toutes les 15 minutes)
Fréquence, résistance, capacité, rapport cyclique, test de diode, continuité	1000V DC/AC rms
Température	1000V DC/AC rms
Protection contre les pics de tension: 8 kV de valeur de crête selon la norme CEI 61010	

## 2.1 Symboles de sécurité internationaux



Ce symbole, lorsqu'il est placé près d'un autre symbole ou d'une prise, indique que l'utilisateur doit lire les informations complémentaires dans le manuel d'utilisation.



Ce symbole, lorsqu'il est placé près d'une prise, indique que des tensions dangereuses peuvent être présentes dans des conditions normales d'utilisation.



Double isolement

## 3 Préparation du multimètre pour son utilisation

Après avoir acheté l'appareil, vérifiez que le contenu de l'emballage est complet.

Avant de prendre des mesures:

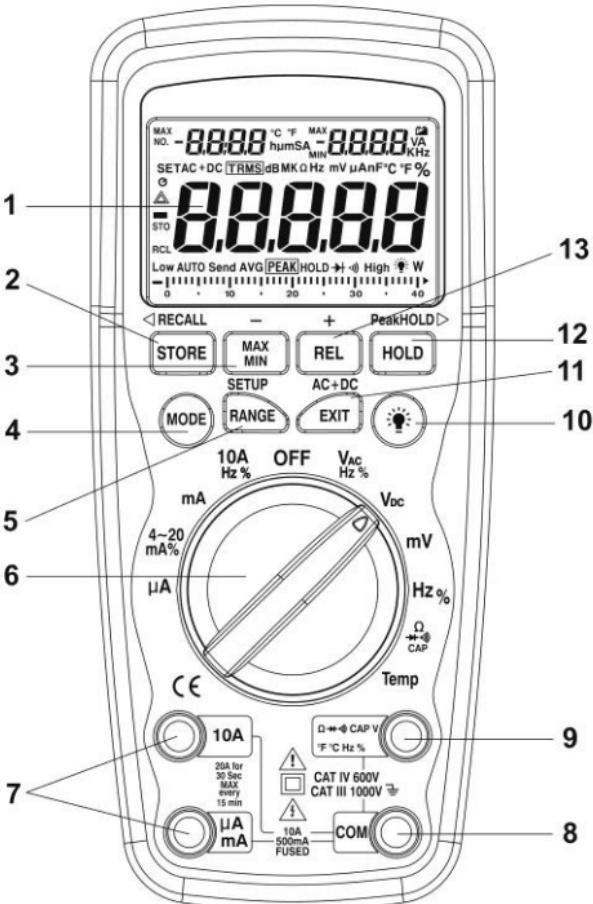
- s'assurer que l'état des piles permet d'effectuer des mesures,
- vérifier que le boîtier de l'appareil et l'isolation des fils d'essai ne sont pas endommagés,
- Pour garantir des résultats de mesure sans ambiguïté, il est recommandé de connecter le fil noir à la prise **COM** et le fil rouge aux autres prises.

### AVERTISSEMENT:

Le branchement de câbles inadaptés ou endommagés risque de provoquer un choc électrique.

## 4 Description des fonctions

### 4.1 Prises de mesure et éléments de sélection pour la fonction de mesure



#### **4.1.1 Prises**

##### **[7] Prises de mesures µA, mA et 10A**

Entrées de mesure pour les mesures de courant continu et alternatif.

##### **[8] Prise de mesure COM**

Entrée de mesure commune à toutes les fonctions de mesure.

##### **[9] Prise de mesure $\Omega \rightarrow \bullet \cap$ CAPV°F°CHz%.**

Entrée de mesure pour toutes les autres mesures à l'exception des courants.

#### **4.1.2 Éléments de sélection pour la fonction de mesure**

##### **[1] Écran LCD**

##### **[2] STORE (◀RECALL)**

- Écriture du résultat dans la mémoire (appel du résultat à partir de la mémoire)

##### **[3] Bouton MAX/MIN**

- Affichage des valeurs maximales et minimales

##### **[4] Bouton MODE**

- Changement du mode de mesure

##### **[5] Bouton RANGE**

- Changement manuel de la plage de mesure

## **[6] Commutateur rotatif**

Sélection de fonctionnalité:

- **µA** - mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 4000µA
- **4~20mA%** - mesure du courant de boucle 4...20mA
- **mA** - mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 400mA
- **10AHz%** - mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 10A, fréquence, cycle de travail (rapport cyclique)
- **OFF** – mesureur éteint
- **V<sub>Ac</sub>Hz%** - mesure de la tension alternative, de la fréquence, du rapport cyclique
- **V<sub>DC</sub>** - mesure de la tension continue
- **mV** - mesure de la tension continue et alternative jusqu'à 400mV
- **Hz%** - mesure de la fréquence, du cycle de travail (rapport cyclique)
- **Ω→● CAP** – mesure de résistance, continuité, capacité, test de diode
- **Temp** - mesure de la température en degrés Celsius ou Fahrenheit

## **[10] Bouton**

- Rétro-éclairage de l'écran

## **[11] Bouton EXIT (AC+DC)**

- Sortie
- Mesure des valeurs trms

## **[12] Bouton HOLD**

- Maintien du résultat de la mesure sur l'écran

## **[13] Bouton REL**

- Mesure relative

## 4.2 Écran à cristaux liquides (LCD)



Affichage à cristaux liquides du mesureur CMM-40

» - symbole d'activation du test de continuité

→ - symbole d'activation du test LED

↓ - pile faible

n - nano ( $10^{-9}$ ) (capacité électrique)

μ - micro ( $10^{-6}$ ) (ampères, capacité)

m - milli ( $10^{-3}$ ) (volts, ampères)

A - ampères

k - kilo ( $10^3$ ) (ohms)

F - farads (capacité électrique)

M - méga ( $10^6$ ) (ohms)

Ω - ohms

Hz - hertz (fréquence)

**% - pourcentage (facteur de rapport cyclique)**

**DC, AC - tension (courant) continue, alternative**

**°C - degrés Celsius**

**°F - degrés Fahrenheit**

**MAX - maximum**

**MIN - minimum**

**No. - numéro du résultat en mémoire**

**S - seconde**

**SET - réglage des paramètres de mesure**

**AC +DC - courant alternatif + courant continu**

**TRMS - valeur efficace du courant**

**STO - sauvegarde**

**RCL - rappel**

**AUTO - symbole de sélection automatique de la sous-gamme**

**PEAK - valeur de crête**

**V - volts**

** - mesure relative**

**HOLD - symbole d'activation de la fonction HOLD**

## 4.3 Câblage

Le fabricant ne garantit l'exactitude des relevés qu'en cas d'utilisation des câbles de l'entreprise.

### AVERTISSEMENT:

**Le branchement de câbles inadaptés risque de provoquer des chocs de haute tension ou des erreurs de mesure.**

## 5 Mesures

Il est important de lire attentivement ce chapitre, car il décrit la manière d'effectuer les mesures et les principes de base pour l'interprétation des résultats.

### 5.1 Mesure de la tension continue

#### Attention:

**Ne pas mesurer la tension continue lorsqu'un moteur électrique du circuit est en marche ou à l'arrêt. Cela pourrait provoquer d'importantes pointes de tension et endommager l'appareil.**

Pour mesurer une tension, procédez comme suit:

- placer le commutateur rotatif en position **V<sub>DC</sub>**,
- si nécessaire, utilisez le bouton **RANGE** pour régler manuellement la plage de mesure,
- Connecter le fil d'essai rouge à la prise **Ω → CAPV°F°CHz%** et le fil d'essai noir à la prise **COM**,
- appliquer les pointes des sondes sur les points de mesure; la sonde rouge doit être appliquée au point avec un potentiel plus élevé,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran,
- une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

## 5.2 Mesure de la tension alternative

### AVERTISSEMENT:

Risque de choc électrique. Les pointes de la sonde peuvent ne pas être assez longues pour atteindre les composants sous tension à l'intérieur de certaines prises de courant de 240 V pour appareils électriques, car les contacts sont situés profondément à l'intérieur des prises. Par conséquent, la lecture indiquera 0V alors que la prise peut en fait être sous tension. Assurez-vous que les pointes de la sonde touchent les contacts métalliques à l'intérieur de la prise avant que l'utilisateur ne suppose que la prise est hors-tension.

### Attention:

Ne mesurez pas la tension alternative lorsqu'un moteur électrique du circuit est en marche ou à l'arrêt. Cela pourrait provoquer d'importantes pointes de tension et endommager l'appareil.

Pour mesurer une tension, procédez comme suit:

- placez le commutateur rotatif sur la position **V<sub>AC</sub>HZ%**,
- si nécessaire, utilisez le bouton **RANGE** pour régler manuellement la plage de mesure,
- Connecter le fil d'essai rouge à la prise **Ω→ CAPV°F°CHz%** et le fil d'essai noir à la prise **COM**,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher la valeur "**Hz**",
- lisez la valeur de la fréquence sur l'écran principal,
- appuyez à nouveau sur la touche **MODE** pour afficher la valeur "**%**",
- lisez la valeur en % du rapport cyclique sur l'écran principal,
- appuyez sur la touche **EXIT** et maintenez-la enfoncee pendant deux secondes pour passer à la fonction **AC+DC**,

- mesurez la valeur efficace réelle du courant continu et du courant alternatif,
- une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

### 5.3 Mesure de la tension en [mV]

**Attention:**

Ne mesurez pas la tension en [mV] lorsqu'un moteur électrique du circuit est en marche ou à l'arrêt. Cela pourrait provoquer d'importantes pointes de tension et endommager l'appareil.

- Placez le commutateur rotatif en position **mV**,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher la valeur **DC** ou **AC**,
- dans la gamme **AC**, appuyez sur le bouton **EXIT** et maintenez-le enfoncé pendant deux secondes pour passer à la fonction **AC+DC**,
- Connecter le fil d'essai rouge à la prise **Ω→ CAPV°F°CHz%** et le fil d'essai noir à la prise **COM**,
- Appliquer les pointes des sondes aux points de mesure; pour la tension continue, la sonde rouge doit être appliquée au point de potentiel le plus élevé,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran,
- une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

## 5.4 Mesure du courant continu

### Attention:

Ne mesurez pas un courant de 20A pendant plus de 30 secondes. Le dépassement de ce temps peut entraîner des dommages sur l'appareil et/ou sur les câbles de mesure.

Pour mesurer le courant, procédez comme suit:

- connectez le cordon de test noir à la prise d'entrée **COM**,
- pour les mesures de courant jusqu'à 4000 $\mu$ A DC, placez le commutateur de fonction en position  **$\mu$ A** et connectez le câble de mesure rouge à la prise  **$\mu$ A/mA**,
- pour les mesures de courant jusqu'à 400mA DC, placez le commutateur de fonction en position **mA** et connectez le câble de mesure rouge à la prise  **$\mu$ A/mA**,
- pour les mesures de courant jusqu'à 20A DC, placez le commutateur de fonction en position **10AHz%** et connectez le câble de mesure rouge à la prise **10A**,
- débranchez l'alimentation du circuit à mesurer, puis branchez l'appareil de mesure en série sur le circuit à l'endroit où le courant doit être mesuré,
- appliquer la pointe de la sonde de mesure noire au pôle négatif du circuit et la pointe de la sonde de mesure rouge au pôle positif du circuit,
- mettez le circuit sous tension,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran,
- une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

## 5.5 Mesure du courant alternatif (fréquence, rapport cyclique)

### Attention:

Ne mesurez pas un courant de 20A pendant plus de 30 secondes. Le dépassement de ce temps peut entraîner des dommages sur l'appareil et/ou sur les câbles de mesure.

Pour mesurer le courant, procédez comme suit:

- connectez le cordon de test noir à la prise d'entrée **COM**,
- pour les mesures de courant jusqu'à 4000 $\mu$ A AC, placez le commutateur de fonction en position  **$\mu$ A** et connectez le câble de mesure rouge à la prise  **$\mu$ A/mA**,
- pour les mesures de courant jusqu'à 400mA AC, placez le commutateur de fonction en position **mA** et connectez le câble de mesure rouge à la prise  **$\mu$ A/mA**,
- pour les mesures de courant jusqu'à 20A AC, placez le commutateur de fonction en position **10AHz%** et connectez le câble de mesure rouge à la prise **10A**,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher la valeur **AC** sur l'écran,
- débranchez l'alimentation du circuit à mesurer, puis branchez l'appareil de mesure en série sur le circuit à l'endroit où le courant doit être mesuré,
- appliquer la pointe de la sonde noire au pôle neutre du circuit et la pointe de la sonde rouge au pôle sous tension du circuit,
- mettez le circuit sous tension,
- lisez le résultat de la mesure sur l'écran, dans la gamme 10A AC, l'écran auxiliaire droit affiche la fréquence,
- appuyez sur la touche **MODE** et maintenez-la enfoncee pour afficher la valeur **Hz**,
- lisez la valeur de la fréquence sur l'écran,
- appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour afficher la valeur en %,
- lisez la valeur en % du rapport cyclique sur l'écran,

- appuyez sur la touche **MODE** et maintenez-la enfoncée pour revenir à la mesure du courant,
- appuyez sur la touche **EXIT** et maintenez-la enfoncée pendant deux secondes pour passer à la fonction **AC+DC**, mesurez la valeur efficace réelle du DC et du AC,
- une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

## 5.6 Mesure de la résistance

### AVERTISSEMENT:

Les mesures ne doivent pas être effectuées sur un circuit sous tension. Les condensateurs doivent être déchargés.

Pour effectuer une mesure de résistance:

- placez le commutateur rotatif sur la position **Ω► CAP**,
- connecter le fil d'essai rouge à la prise **Ω► CAPV°F°CHz%** et le fil d'essai noir à la prise **COM**,
- appuyez sur la touche **MODE** pour afficher  $\Omega\Omega$  à l'écran,
- si nécessaire, utilisez le bouton **RANGE** pour régler manuellement la plage de mesure,
- appliquer les pointes des sondes sur les points de mesure. Il est préférable de déconnecter un côté de l'élément testé afin que le reste du circuit ne gêne pas la lecture de la valeur de la résistance,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran,
- une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

## 5.7 Test de continuité du circuit

### AVERTISSEMENT:

Les mesures ne doivent pas être effectuées sur un circuit sous tension. Les condensateurs doivent être déchargés.

Pour effectuer un test de continuité du circuit:

- placez le commutateur rotatif sur la position  **$\Omega \rightarrow \bullet \square$  CAP**,
- connecter le fil d'essai rouge à la prise  **$\Omega \rightarrow \bullet \square$  CAPV°F°CHz%** et le fil d'essai noir à la prise **COM**,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher  **$\Omega \bullet \square$**  sur l'écran,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran; un signal sonore apparaît pour des valeurs de résistance inférieures à environ  $35\Omega$ , si le circuit est ouvert, l'écran affiche le symbole **OL**,
- une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

## 5.8 Test de diode

### AVERTISSEMENT:

Les mesures ne doivent pas être effectuées sur un circuit sous tension. Les condensateurs doivent être déchargés.

Pour effectuer un test de diode:

- placez le commutateur rotatif sur la position  **$\Omega \rightarrow \bullet \square$  CAP**,
- Connecter le fil d'essai rouge à la prise  **$\Omega \rightarrow \bullet \square$  CAPV°F°CHz%** et le fil d'essai noir à la prise **COM**,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher  **$\rightarrow \bullet$**  et **V** sur l'écran,
- appliquer les pointes de la sonde sur la diode: la sonde rouge doit être appliquée sur l'anode et la sonde noire sur la cathode,
- lire le résultat du test sur l'écran: la tension de conduction est affichée, elle est d'environ 0,7V pour une diode au silicium typique et d'environ 0,3V pour une diode au germanium; si la diode est polarisée dans le sens inverse ou s'il y a une rupture dans le circuit, l'écran affiche **OL**, dans le cas d'une diode court-circuitée, l'appareil indique une valeur proche de 0V,
- une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

## **5.9 Mesure de la capacité**

### **AVERTISSEMENT:**

**Les mesures ne doivent pas être effectuées sur un circuit sous tension. Les condensateurs doivent être déchargés.**

Pour effectuer une mesure, vous devez:

- placez le commutateur rotatif sur la position **Ω► CAP**,
- connecter le fil d'essai rouge à la prise **Ω► CAPV°F°CHz%** et le fil d'essai noir à la prise **COM**,
- appuyez sur la touche **MODE** pour afficher **F**,
- si nécessaire, utilisez le bouton **RANGE** pour régler manuellement la plage de mesure,
- appliquer les pointes de la sonde au condensateur testé,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran,
- une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

## **5.10 Mesure de la température**

Pour effectuer une mesure, vous devez:

- placer le commutateur rotatif sur la position **Temp**,
- connecter la sonde de température à la prise négative **COM** et à la prise positive **ΩCAPV°F°CHz%**, en respectant la polarité,
- appuyez sur le bouton **MODE** pour sélectionner l'unité de mesure: **°C** ou **°F**,
- appliquer la tête de la sonde de température à l'appareil testé. Maintenez le contact entre la tête et la partie mesurée de l'appareil testé jusqu'à ce que la lecture se stabilise (après environ 30 secondes),
- lire le résultat de la mesure sur l'écran,
- une fois les mesures terminées, retirez les câbles de la sonde des prises de mesure du mesureur.

**Remarque:**

La sonde de température est équipée d'un mini-connecteur de type K. Un adaptateur permettant de relier le mini-connecteur et la fiche banane est fourni pour la connexion aux prises d'entrée banane.

### **5.11 Mesure de la fréquence ou du % de cycle de travail (rapport cyclique)**

Pour effectuer une mesure, vous devez:

- placer le commutateur rotatif en position **Hz%**,
- connecter le fil d'essai rouge à la prise **Ω→ CAPV°F°CHz%** et le fil d'essai noir à la prise **COM**,
- appliquer les pointes de la sonde au circuit testé,
- si nécessaire, utilisez le bouton **RANGE** pour régler manuellement la plage de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran,
- appuyez sur la touche **MODE** pour afficher le %,
- lisez la valeur en % du rapport cyclique sur l'écran,
- une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

### **5.12 Mesure d'une boucle de courant 4 ~ 20mA%**

Pour effectuer une mesure, vous devez:

- configurer et connecter l'instrument comme décrit pour les mesures de DC mA,
- placer le commutateur rotatif de la fonction sur la position **4~20mA%**,
- le mesureur affiche le courant de la boucle en % à 0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, et 24mA=125%.

## 6 Fonctions spéciales

### 6.1 Modification manuelle des sous-plages

Lorsque l'appareil est mis en marche pour la première fois, il passe en mode de sélection automatique de la plage. Ce mode sélectionne automatiquement la meilleure plage pour les mesures effectuées et constitue généralement le meilleur mode pour la plupart des mesures. Pour les mesures nécessitant un réglage manuel de la plage, procédez comme suit:

- appuyez sur la touche **RANGE** Le symbole **AUTO** s'éteint sur l'écran,
- appuyez à nouveau sur la touche **RANGE** pour faire défiler les gammes disponibles et sélectionner la gamme souhaitée,
- pour quitter le mode de sélection manuelle de la plage et revenir à la sélection automatique de la plage, appuyez sur la touche **EXIT**.

#### Remarque:

La sélection manuelle de la plage n'est pas utilisée pour les fonctions de mesure de température, de continuité, de test de diode, de rapport cyclique, de mV, de courant 4~20mA et 10A.

### 6.2 Mode MAX/MIN

Appuyez sur la touche **MAX/MIN** pour accéder au mode d'enregistrement MAX/MIN. L'icône **MAX** apparaît sur l'écran de gauche. L'écran auxiliaire du multimètre affiche la valeur maximale, qui n'est mise à jour qu'en cas de nouvelle valeur "max". L'icône **MIN** apparaît sur l'écran de droite. L'écran auxiliaire du lecteur affiche le relevé minimum, qui n'est mis à jour que lorsqu'une nouvelle valeur "min" apparaît.

Pour quitter le mode MAX/MIN, appuyez sur le bouton **EXIT**.

### **6.3 Mode de mesure relative**

La fonction de mesure relative permet d'effectuer des mesures par rapport à une valeur de référence enregistrée. Une valeur de référence de tension, de courant, etc. peut être enregistrée et des mesures peuvent être effectuées par rapport à cette valeur. La valeur affichée est la différence entre la valeur de référence et la valeur mesurée.

**Remarque:**

**Le mode relatif n'est pas utilisé dans les fonctions 4~20mA, diode et test de continuité.**

Pour effectuer une mesure en mode relatif, vous devez

- effectuer la mesure comme décrit dans le manuel de l'utilisateur,
- appuyez sur le bouton **REL** pour enregistrer la valeur affichée à l'écran; l'écran affichera le symbole 
- l'écran auxiliaire gauche affiche la valeur différentielle de la mesure en cours, l'écran auxiliaire droit affiche la lecture initiale, l'écran principal affiche la lecture de la mesure de la valeur relative en mode REL TEST,
- pour quitter le mode relatif, appuyez sur la touche **EXIT**.

### **6.4 Fonction HOLD**

Cette fonction permet de maintenir le résultat de la mesure sur l'écran, ce qui est possible en appuyant sur la touche **HOLD**. Si la fonction est activée, le symbole **HOLD** apparaît sur l'écran. Pour revenir au fonctionnement normal de l'appareil, appuyez à nouveau sur la touche **HOLD**.

### **6.5 Mode de maintien de pic - PEAK HOLD**

La fonction PEAK HOLD permet de capturer la valeur crête d'une tension ou d'un courant alternatif (AC) et d'un courant alternatif avec une composante DC (AC+DC, voir chap. 5.5). Le mesureur peut capter des pics négatifs ou positifs d'une durée de 1 milliseconde.

Pour activer la fonction, maintenez le bouton **PEAK** enfoncé pendant 2 secondes (signalées par un bip plus long). Après avoir relâché le bouton, le symbole **PEAK** apparaît à l'écran. Les éléments suivants apparaissent en haut de l'écran: la valeur **MAX** sur l'écran auxiliaire gauche et la valeur **MIN** sur l'écran auxiliaire droit.

L'appareil mettra à jour les données affichées chaque fois qu'un pic négatif inférieur ou positif supérieur se produit.

La fonction de mise hors tension automatique sera désactivée dans ce mode.

Pour quitter le mode PEAK HOLD, appuyez sur le bouton **EXIT** ou sélectionnez une autre fonction de mesure.

#### Remarque:

Lorsque la fonction PEAK HOLD est active, la sélection automatique de la plage ne fonctionne pas, il est donc recommandé d'activer la fonction uniquement après avoir connecté les câbles au point de mesure. Le démarrage de la fonction PEAK HOLD avant de connecter l'appareil au point mesuré peut provoquer l'affichage de symboles de dépassement de plage.

## 6.6 Rétro-éclairage de l'écran

Pour allumer le rétroéclairage de l'écran, appuyez sur le bouton . Le rétroéclairage s'éteindra automatiquement une fois le temps défini par l'utilisateur écoulé. Pour quitter le mode de rétroéclairage de l'écran, appuyez à nouveau sur le bouton .

## 6.7 Sauvegarde des données

Pour enregistrer le résultat de la mesure:

- dans le mode de mesure actuel, appuyez une fois sur le bouton **STORE** pour accéder au mode de stockage - le message **NO** apparaîtra dans le coin supérieur gauche de l'écran. **XXXX**, qui spécifie le numéro de cellule mémoire actuel (XXXX – numéro de cellule),

- appuyez sur le bouton **PEAKHOLD** pour sélectionner la cellule mémoire de début de l'enregistrement suivant (sur l'écran de gauche 0000 - depuis le début de la mémoire, XXXX - depuis la cellule libre suivante), l'écran secondaire droit affichera le message XXXX, qui précise le nombre de cellules sauvegardées,
- appuyez à nouveau sur le bouton **STORE** pour accéder aux paramètres d'intervalle de temps de la fonction - la valeur **0000 S** apparaîtra dans le coin supérieur gauche de l'écran, ce qui indique l'intervalle de temps de stockage des données. En appuyant sur les boutons + et -, vous pouvez sélectionner la plage entre 0 et 255 secondes,
- lorsque l'intervalle de temps d'enregistrement des données est de 0000 s, appuyez à nouveau sur le bouton **STORE** pour passer en mode de sauvegarde manuelle - appuyez à nouveau sur le bouton **STORE** pour enregistrer une fois,
- lorsque l'intervalle de temps d'enregistrement des données est compris entre 1 et 255 s, appuyez à nouveau sur le bouton **STORE** pour démarrer le stockage automatique. L'emplacement mémoire actuel est indiqué dans le coin supérieur gauche et les données enregistrées sont affichées dans le coin supérieur droit.

**Remarque:**

**En raison des limitations numériques, l'écran affiche uniquement des valeurs à quatre chiffres.**

- Pour quitter le mode d'enregistrement, appuyez brièvement sur le bouton **EXIT**.

## **6.8 Effacement de la mémoire**

Pour effacer toute la mémoire:

- lorsque l'appareil est éteint, appuyez sur le bouton **EXIT** et maintenez-le enfoncé,
- déplacez le commutateur de **OFF** vers n'importe quelle autre position et relâchez le bouton **EXIT** - l'écran clignote trois fois, accompagné d'un triple signal sonore, ce qui signifie que les données dans la mémoire ont été supprimées.

## **6.9 Rappel des résultats de mémoire**

Pour rappeler les résultats de mesure de la mémoire:

- appuyez sur le bouton **STORE** (**<RECALL**) et maintenez-le enfoncé pendant deux secondes pour accéder au mode de récupération des résultats - la valeur XXXX apparaît sur l'écran supérieur gauche, qui indique le numéro de cellule actuel. La valeur XXXX apparaît dans le coin supérieur droit de l'écran, ce qui indique le nombre total de cellules stockées,
- à l'aide des boutons + et -, vous pouvez parcourir les cellules mémoire suivantes avec les données enregistrées sur l'écran principal,
- appuyez une fois sur le bouton **HOLD (PeakHOLD)** pour afficher les données de 0000 à XXXX en continu,
- pour quitter le mode, appuyez sur le bouton **EXIT**.

## **6.10 Configuration des paramètres**

Pour configurer les paramètres de mesure:

- appuyez sur le bouton **RANGE (SETUP)** et maintenez-le enfoncé pendant deux secondes pour entrer dans le mode de paramétrage,
- appuyez brièvement une fois sur le bouton **RANGE (SETUP)** pour modifier le type de paramètre,  
Le type de paramètre comprend les éléments suivants (dans l'ordre)
  - A: alarme sonore pour limite haute,
  - B: alarme sonore pour limite basse,
  - C: délai avant l'arrêt automatique de l'appareil
  - D: signal sonore d'extinction,
  - E: durée du rétro-éclairage,
- utilisez les boutons ←, +, -, → pour sélectionner les paramètres,
- appuyer sur la touche SET pour faire défiler les paramètres jusqu'à ce que les paramètres soient passés en mode mesure; les paramètres mis à jour sont sauvegardés. Si vous appuyez sur la touche **EXIT** pendant cette période, les réglages ne seront pas sauvegardés.

## 6.11 AC + DC

Cette fonction peut être utilisée dans tous les modes de mesure: VAC, mV(AC), 10A(AC), mA(AC), µA(AC).

- Appuyez sur la touche **EXIT (AC+DC)** pendant deux secondes pour accéder aux modes de test AC et DC. La précision est la même que pour les mesures en courant alternatif. L'écran affiche la mnémonique AC+DC.
- Appuyez sur le bouton **EXIT** pour quitter ce mode.

## 7 Remplacement de la pile

Le mesureur CMM-40 est alimenté par une pile 9V de type 6LR61.

### Remarque:

Lorsque l'on effectue des mesures avec le mnémonique de la pile affiché, il faut tenir compte d'incertitudes de mesure supplémentaires non spécifiées ou d'une performance instable de l'instrument.

### AVERTISSEMENT:

Le fait de laisser des fils dans les prises de l'appareil lors du remplacement des piles peut provoquer un choc électrique dangereux.

Pour remplacer la batterie:

- retirer les câbles des prises de test et mettre le commutateur rotatif sur la position OFF,
- ouvrir le couvercle arrière de la batterie en dévissant les deux vis (B) à l'aide d'un tournevis cruciforme,
- retirez la batterie déchargée et insérez-en une nouvelle en respectant la polarité,
- replacez le couvercle retiré et serrez les vis de montage.

### AVERTISSEMENT:

Pour éviter les chocs électriques, n'utilisez pas l'appareil si le couvercle des piles n'est pas en place et solidement fixé.

**Remarque:**

**Si le mesureur ne fonctionne pas correctement, vérifiez les fusibles et les piles pour vous assurer qu'ils sont en bon état et correctement installés dans l'appareil.**

## **8 Remplacement des fusibles**

**AVERTISSEMENT:**

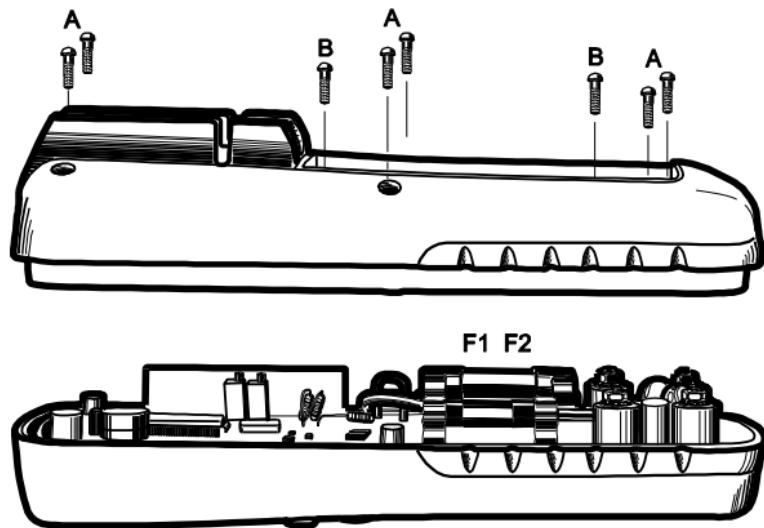
**Laisser des fils dans les prises lors du remplacement des fusibles peut entraîner un choc électrique avec une tension dangereuse.**

Pour remplacer le fusible:

- retirer les câbles des prises de test et mettre le commutateur rotatif sur la position OFF,
- ouvrir le couvercle arrière de la batterie en dévissant les deux vis (B) à l'aide d'un tournevis cruciforme,
- retirer la batterie,
- dévisser les six vis (A) qui fixent le couvercle arrière,
- retirer délicatement l'ancien fusible et installer le nouveau dans son support.
- Remettez en place et fixez le couvercle arrière, la batterie et le couvercle de la batterie.

**ATTENTION!**

**Utilisez toujours des fusibles de taille et de valeur correctes (fusible rapide de 0,5A/1000V pour la gamme 400mA [SIBA 70-172-40], fusible rapide de 10A/1000V pour la gamme 20A [SIBA 50-199-06]).**



## 9 Entretien et maintenance

Le mesureur multifonction est conçu pour fournir de nombreuses années d'utilisation fiable à condition que les recommandations d'entretien et de maintenance suivantes soient respectées:

- 1. LE MESUREUR DOIT ÊTRE SEC.** Si le mesureur est mouillé, essuyez-le.
- 2. LE MESUREUR DOIT ÊTRE UTILISÉ ET CONSERVÉ À DES TEMPÉRATURES NORMALES.** Les températures extrêmes peuvent réduire la durée de vie des composants électroniques du mesureur et déformer ou faire fondre les composants en plastique.
- 3. MANIPULEZ LE MESUREUR AVEC SOIN ET DÉLICATESSE.** Une chute du mesureur peut endommager les composants électroniques de l'appareil ou son boîtier.
- 4. LE MESUREUR DOIT ÊTRE GARDÉ PROPRE.** De temps en temps, essuyez son boîtier avec un chiffon humide. NE PAS utiliser de produits chimiques, de solvants ou de détergents.

- 5. N'UTILISER QUE DES PILES NEUVES DE LA TAILLE ET DU TYPE RECOMMANDÉS.** Retirez les piles anciennes ou épuisées du mesureur pour éviter les fuites et les dommages à l'appareil.
- 6. SI LE MESUREUR DOIT ETRE STOCKÉ PENDANT UNE LONGUE PÉRIODE,** les piles doivent être retirées pour éviter d'endommager l'appareil.

**Remarque:**

**Le système électronique du mesureur ne nécessite aucun entretien.**

## **10 Stockage**

Lors du stockage de l'instrument, veuillez respecter les recommandations suivantes:

- déconnectez la sonde du mesureur,
- assurez-vous que le mesureur et les accessoires sont secs,
- pour un stockage à long terme, retirez la batterie.

## **11 Mise hors service et élimination**

Les déchets d'équipements électriques et électroniques doivent être collectés de manière sélective, c'est-à-dire qu'ils ne doivent pas être placés avec d'autres types de déchets.

Les déchets d'équipements électroniques doivent être remis à un point de collecte conformément à la loi sur les déchets d'équipements électriques et électroniques.

Ne démontez aucune pièce de l'équipement avant de le remettre à un point de collecte.

Respectez les réglementations locales en matière d'élimination des emballages, des piles et des accumulateurs usagés.

## 12 Données techniques

### 12.1 Données de base

- "v.m." dans la détermination de la valeur mesurée de référence.

#### Mesure de la tension continue

Plage	Résolution	Précision
400,00 mV	0,01mV	$\pm (0,06\% \text{ v.m.} + 4 \text{ chiffres})$
4,0000V	0,0001V	
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	$\pm (0,1\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$

#### Mesure de la tension AC (True RMS)

Plage	Résolution	Précision
400,00 mV	0,01mV	$\pm (1\% \text{ v.m.} + 40 \text{ chiffres})$
4,0000V	0,0001V	
40,000V	0,001V	
400,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	

- Gamme de fréquences 50...1000Hz

#### Mesure du courant continu

Plage	Résolution	Précision
400,00 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm (1\% \text{ v.m.} + 3 \text{ chiffres})$
4000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	
40.000mA	0,001mA	
400.00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20A: maximum 30 secondes avec une précision limitée

## Mesure du courant AC (True RMS)

Plage	Résolution	Précision
400,00µA	0,01µA	± (1,5% v.m.+ 30 chiffres)
4000,0µA	0,1µA	
40.000mA	0,001mA	
400.00mA	0,01mA	
10,000A	0,001A	

- 20A: maximum 30 secondes avec une précision limitée

### Remarque:

La précision a été déterminée à des températures comprises entre 18°C et 28°C et à une humidité relative inférieure à 75%. En cas de distorsion du courant, l'erreur peut être supérieure à ±(2% de la lecture + 2% de la pleine échelle), pour un facteur de crête de <3,0.

## Mesure de la résistance

Plage	Résolution	Précision
400,00Ω	0,01Ω	± (0,3% v.m. + 9 chiffres)
4,0000kΩ	0,0001kΩ	
40,000kΩ	0,001kΩ	
400,00kΩ	0,01kΩ	
4,0000MΩ	0,0001MΩ	± (0,3% v.m. + 4 chiffres)
40,000MΩ	0,001MΩ	
		± (2% v.m. + 10 chiffres)

## Mesure de la capacité

Plage	Résolution	Précision
40 000nF	0,001nF	± (3,5% v.m. + 40 chiffres)
400,00nF	0,01nF	
4.0000µF	0.0001µF	± (3,5% v.m. + 10 chiffres)
40.000µF	0,001µF	
400,00µF	0,01µF	
4000.0µF	0,1µF	± (5% v.m. + 10 chiffres)
40.000mF	0,001mF	

## Mesure de la fréquence (en électronique)

Plage	Résolution	Précision
40 000 Hz	0,001Hz	$\pm (0,1\% \text{ v.m.} + 1 \text{ chiffre})$
400.00Hz	0,01Hz	
4.0000kHz	0,0001kHz	
40.000kHz	0,001kHz	
400.00kHz	0,01kHz	
4.0000MHz	0,0001MHz	
40,000MHz	0,001MHz	
100.00MHz	0,01MHz	Valeur indéterminée

- Sensibilité: tension minimale efficace 0,8V avec un rapport cyclique de 20% à 80% et <100kHz; tension minimale efficace 5V avec un rapport cyclique de 20% à 80% et > 100kHz.

## Mesure de la fréquence (en électricité)

Plage	Résolution	Précision
40,00Hz ... 10,000kHz	0,01Hz ... 0,001kHz	$\pm 0,5\% \text{ v.m.}$

- Sensibilité: 1Vrms

## Mesure du cycle de travail (rapport cyclique)

Plage	Résolution	Précision
0,10 ... 99,00%	0,01%	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 2 \text{ chiffres})$

- Largeur d'impulsion: 100µs - 100ms, Fréquence: 5Hz à 150kHz

## Mesure de la température

Plage	Résolution	Précision*
-50,0...1200,0°C	0,1°C	$\pm (1\% \text{ de la lecture} + 2,5^\circ\text{C})$
-58,0...2192,0°F	0,1°F	$\pm (1\% \text{ de la lecture} + 4,5^\circ\text{F})$

\* La précision de la sonde K n'est pas prise en compte.

## Mesure de la boucle de courant 4-20mA%.

Plage	Résolution	Précision
-25,00 ... 125,00%	0,01%	$\pm 50 \text{ chiffres}$

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

## **12.2 Données de fonctionnement**

- a) catégorie de mesure selon EN 61010-1.....III 1000V
- b) degré de protection du boîtier selon EN 60529 .....IP67
- c) niveau de pollution.....2
- d) alimentation de l'appareil.....pile 9 V
- e) test de diode .....I=0,9 mA, U<sub>0</sub>=2,8 V DC
- f) test de continuité .....I<0,35 mA, signal sonore pour R<35 Ω
- g) indication du dépassement de la gamme .....Symbole 0L
- h) facteur de crête.....≤3 pour toute la gamme de 500 V  
.....décroissant linéairement jusqu'à ≤1,5 à 1000 V
- i) valeur de crête PEAK .....capture les valeurs de crête >1 ms
- j) fréquence des mesures.....2 lectures par seconde
- k) impédance d'entrée
  - V AC.....>9 MΩ
  - V DC.....≥10 MΩ
- l) compatibilité avec les adaptateurs CCHT .....oui
- m) écran.....LCD rétro-éclairé avec bargraphe, affichage 40000
- n) nombre de résultats en mémoire .....2000
- o) dimensions .....187 x 81 x 55 mm
- p) poids du mesureur.....342 g
- q) fusibles.....gamme mA, µA: 0,5 A/1000 V céramique rapide  
.....gamme A: 10 A/1000 V céramique rapide
- r) température de fonctionnement .....0..+40°C
- s) température de stockage .....-20..+60°C
- t) humidité . max. 80% jusqu'à 31°C diminuant linéairement jusqu'à 50% à 40°C
- u) altitude max. .....2000m
- v) temps d'inactivité jusqu'à l'auto-déconnexion .....15 minutes
- w) conformité aux exigences de la norme .....EN 61010-1  
.....EN 61010-2-032
- x) norme de qualité .....ISO 9001

## **13 Fabricant**

Le fabricant de l'appareil, qui fournit également des services de garantie et de post-garantie, est la société suivante:

**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Pologne

Tél. +48 74 884 10 53 (Service clientèle)

E-mail: [customerservice@sonel.com](mailto:customerservice@sonel.com)

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

**Note:**

**Les réparations doivent être effectuées uniquement par SONEL S.A.**



# **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## **ПРОМЫШЛЕННЫЙ МУЛЬТИМЕТР**

**СММ-40**



Версия 1.13 16.02.2024

Мультиметр TRMS СММ-40 предназначен для измерения постоянного и переменного напряжения, постоянного и переменного тока, сопротивления, электрической емкости, частоты (в электротехнике и электронике), рабочего цикла (заполнения), а также тестирования диодов, проверки непрерывности соединений и измерения температуры.

К наиболее важным особенностям прибора СММ-40 относятся:

- автоматическое или ручное изменение диапазонов,
- функция **HOLD** позволяет считывать показания измерений при недостаточном освещении или в труднодоступных местах,
- функция **REL**, позволяющая проводить относительные измерения,
- функция **MAX/MIN**, позволяющая отображать максимальное и минимальное значения,
- функция фиксации пиковых значений,
- память на 2000 результатов измерений,
- звуковая сигнализация непрерывности цепи (**Beeper**),
- автоматическое выключение неиспользуемого прибора,
- дисплей на 4  $\frac{3}{4}$  цифр,
- двухкомпонентный водонепроницаемый корпус.

# **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 Введение .....</b>	<b>112</b>
<b>2 Безопасность .....</b>	<b>113</b>
2.1 Международные символы безопасности .....	115
<b>3 Подготовка измерителя к работе .....</b>	<b>115</b>
<b>4 Описание функций .....</b>	<b>116</b>
4.1 Измерительные гнезда и элементы выбора функции измерения .....	116
4.1.1 Гнезда .....	117
4.1.2 Элементы выбора функции измерения .....	117
4.2 Жидкокристаллический дисплей (ЖКИ) .....	119
4.3 Провода .....	121
<b>5 Измерения .....</b>	<b>121</b>
5.1 Измерение постоянного напряжения .....	121
5.2 Измерение переменного напряжения .....	122
5.3 Измерение напряжения в милливольтах [mV] .....	123
5.4 Измерение постоянного тока .....	124
5.5 Измерение переменного тока (частота, рабочий цикл) .....	125
5.6 Измерение сопротивления .....	126
5.7 Тест непрерывности цепи .....	127
5.8 Тест диода .....	127
5.9 Измерение емкости .....	128
5.10 Измерение температуры .....	128
5.11 Измерение частоты или% рабочего цикла (заполнения) .....	129
5.12 Измерение токовой петли 4 ~ 20mA% .....	130
<b>6 Специальные функции .....</b>	<b>130</b>
6.1 Ручное изменение поддиапазонов .....	130
6.2 Режим MAX/MIN .....	131
6.3 Режим относительного измерения .....	131
6.4 Функция HOLD .....	132
6.5 Функция удержания пикового значения PEAK HOLD .....	132
6.6 Подсветка дисплея .....	133
6.7 Сохранение данных .....	133

6.8 Стирание памяти.....	134
6.9 Вызов результатов из памяти .....	134
6.10 Настройка параметров .....	135
6.11 AC + DC.....	135
<b>7 Замена батарейки .....</b>	<b>136</b>
<b>8 Замена предохранителей .....</b>	<b>137</b>
<b>9 Содержание и обслуживание.....</b>	<b>138</b>
<b>10 Хранение.....</b>	<b>139</b>
<b>11 Разборка и утилизация.....</b>	<b>139</b>
<b>12 Технические данные.....</b>	<b>140</b>
12.1 Основные данные.....	140
12.2 Эксплуатационные характеристики.....	143
<b>13 Производитель .....</b>	<b>144</b>

## 1 Введение

Благодарим за покупку мультиметра компании Sonel. Измеритель СММ-40 – это современный, высококачественный измерительный прибор, удобный и безопасный в работе. Прочтение данного руководства позволит избежать ошибок при измерениях и поможет устранить возможные проблемы во время эксплуатации измерителя.

В данном руководстве используются два типа предупреждений. Это тексты в рамках, описывающие возможные риски, как для пользователя, так и для измерительного прибора. Тексты, начинающиеся словом '**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**' описывают ситуации, которые могут привести к угрозе жизни или здоровью, если не соблюдаются инструкции. Словом '**ВНИМАНИЕ!**' начинается описание ситуации, в которой невыполнение инструкции может привести к повреждению прибора.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Измеритель СММ-40 предназначен для измерений тока, постоянного и переменного напряжения, частоты, сопротивления, емкости, температуры, а также тестирования диодов и непрерывности соединений. Любое другое применение, не указанное в данном руководстве, может привести к повреждению прибора и стать источником серьезной опасности для пользователя.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Измеритель СММ-40 может использовать только квалифицированный персонал, с соответствующими допусками для работы на электрических установках. Эксплуатация измерителя посторонними лицами может привести к повреждению прибора и стать источником серьезной опасности для пользователя.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Перед использованием прибора необходимо подробно ознакомиться с данным руководством, а также соблюдать правила техники безопасности и рекомендации производителя.**

## **2 Безопасность**

Для обеспечения грамотной эксплуатации и правильности получаемых результатов, следует придерживаться следующих рекомендаций:

- до начала эксплуатации измерителя необходимо подробно ознакомиться с данным руководством,
- прибор должен эксплуатироваться исключительно людьми, имеющими соответствующую квалификацию и прошедшиими обучение правилам ТБ,
- следует соблюдать большую осторожность при измерении напряжений, превышающих 40 В постоянного напряжения или 20 В переменного напряжения RMS, потенциально опасных поражением электрическим током,
- перед началом измерений необходимо установить переключатель функций в соответствующее положение,
- в процессе измерения напряжения нельзя переключать прибор в режим измерения тока или сопротивления,
- нельзя превышать максимально допустимый диапазон входного напряжения для любой функции,
- нельзя подключать напряжение к щупам, если в приборе выбрана функция измерения сопротивления,
- при изменении диапазонов необходимо всегда отключать измерительные провода от тестируемой цепи,
- нельзя превышать максимальные лимиты значений входного сигнала,
- **недопустимо** использование:
  - ⇒ измерителя, который был поврежден и полностью или частично неисправен,
  - ⇒ проводов с поврежденной изоляцией,
  - ⇒ измерителя, слишком долго хранящегося в плохих условиях (например, отсыревшего),
- ремонт может быть выполнен только в авторизованном сервисе.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Нельзя проводить измерения, если у пользователя мокрые или влажные руки.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Нельзя выполнять измерения во взрывоопасной атмосфере (например, в присутствии горючих газов, паров, пыли, и т. д.). В противном случае, использование прибора в таких условиях может вызвать искрение и привести к взрыву.

**ВНИМАНИЕ!**

**Предельные значения входного сигнала**

Функция	Максимальное входное значение
V постоянное или переменное напряжение	1000 В постоянное/переменное напряжение RMS
mA постоянный/переменный ток	Быстродействующий предохранитель 500 мА 1000 В
A постоянный/переменный ток	Быстродействующий предохранитель 10 А 1000В (максимально 20 А в течение 30 секунд через 15 минут)
Частота, сопротивление, электрическая емкость, рабочий цикл, тест диода, непрерывность цепи	1000 В постоянное/переменное напряжение RMS
Температура	1000 В постоянное/переменное напряжение RMS
Защита от скачков напряжения: пиковое значение 8 кВ в соответствии с IEC 61010	

## 2.1 Международные символы безопасности



Данный символ, расположенный возле другого символа или гнезда означает, что пользователь должен получить дополнительную информацию в руководстве по эксплуатации.



Данный символ, расположенный рядом с гнездом, означает, что в условиях нормальной эксплуатации существует возможность появления опасного напряжения.



Двойная изоляция

## 3 Подготовка измерителя к работе

При покупке прибора необходимо проверить комплектность содержимого упаковки.

Перед началом выполнения измерений необходимо:

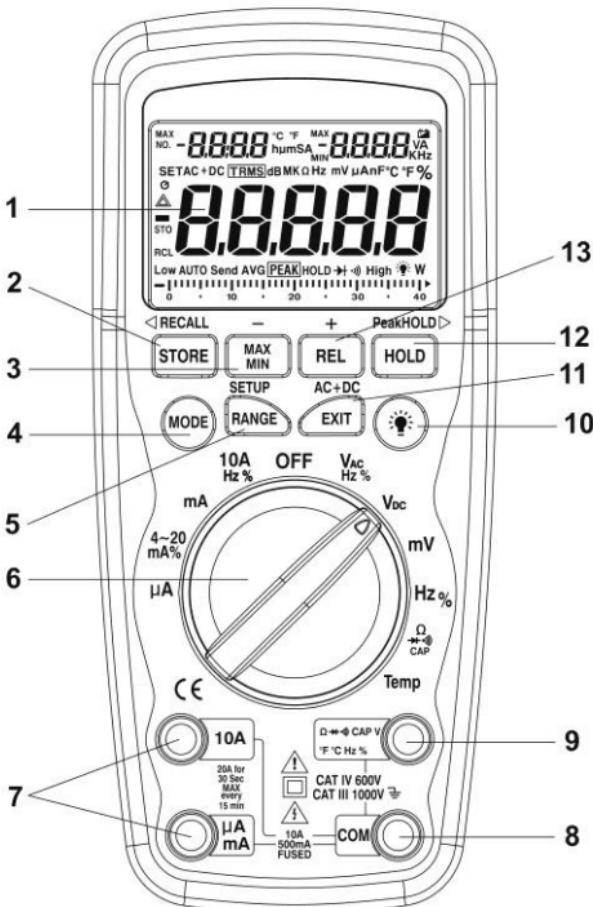
- убедиться, что состояние батарейки позволит выполнить измерения,
- проверить, не поврежден ли корпус прибора и изоляция измерительных проводов,
- для обеспечения однозначности результатов измерений рекомендуется к гнезду **COM** подключать черный провод, а к остальным гнездам красный провод.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Подключение несоответствующих или поврежденных проводов угрожает поражением опасным напряжением.

## 4 Описание функций

### 4.1 Измерительные гнезда и элементы выбора функции измерения



CMM-40

#### 4.1.1 Гнезда

##### **[7] измерительные гнезда $\mu$ A, mA и 10A**

Измерительные входы для измерений постоянного и переменного тока.

##### **[8] измерительное гнездо COM**

Общий измерительный вход для всех измерительных функций.

##### **[9] измерительное гнездо $\Omega$ CAPV°F°CHz%**

Измерительный вход для остальных измерений, кроме измерения тока.

#### 4.1.2 Элементы выбора функции измерения

##### **[1] ЖКИ дисплей**

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

- Запись результата в память (вызов результата из памяти)

##### **[3] кнопка MAX/MIN**

- Отображение максимального и минимального значения

##### **[4] кнопка MODE**

- Изменение режима измерения

##### **[5] кнопка RANGE**

- Ручное изменение измерительного диапазона

## **[6] поворотный переключатель**

Выбор функции:

- **µA** – измерение постоянного и переменного тока до 4000 мкА
- **4~20mA%** – измерение токовой петли 4...20 мА
- **mA** – измерение постоянного и переменного тока до 400 мА
- **10AHz%** – измерение постоянного и переменного тока до 10А, частоты, рабочего цикла (заполнения)
- **OFF** – измеритель выключен
- **VACHz%** – измерение переменного напряжения, частоты, рабочего цикла
- **VDC** – измерение постоянного напряжения
- **mV** – измерение постоянного и переменного напряжения до 400 мВ
- **Hz%** – измерение частоты, рабочего цикла (заполнения)
- **Ω → CAP** – измерение сопротивления, непрерывности цепи, емкости и тест диода
- **Temp** – измерение температуры в градусах Цельсия или Фаренгейта

## **[10] кнопка**

- Подсветка дисплея

## **[11] кнопка EXIT (AC+DC)**

- Выход
- Измерение значения TRMS

## **[12] кнопка HOLD**

- Удерживание результата измерения на дисплее

## **[13] кнопка REL**

- Относительное измерение

## 4.2 Жидкокристаллический дисплей (ЖКИ)



Жидкокристаллический дисплей мультиметра СММ-40

» – символ включения теста непрерывности цепи

► – символ включения теста диода

⊕ – разряженная батарейка

n –nano ( $10^{-9}$ ) (электрическая емкость)

μ – микро ( $10^{-6}$ ) (Амперы, емкость)

m – милли ( $10^{-3}$ ) (Вольты, Амперы)

A – Амперы

k – кило ( $10^3$ ) (Омы)

F – Фарады (электрическая емкость)

M – мега ( $10^6$ ) (Омы)

Ω – Омы

Hz – Герцы (частота)

% – процент (коэффициент заполнения)

**DC, AC – напряжение (ток) постоянное, переменное**

**°C – градусы Цельсия**

**°F – градусы Фаренгейта**

**MAX – максимум**

**MIN – минимум**

**No. – номер результата в памяти**

**S – секунда**

**SET – настройка параметров измерения**

**AC +DC – переменный ток + постоянный ток**

**TRMS – истинное эффективное значение тока**

**STO – сохранить**

**RCL – вызвать**

**AUTO – символ автоматического выбора поддиапазона**

**PEAK – пиковое значение**

**V – Вольты**

**△ – относительное измерение**

**HOLD – символ включения функции HOLD**

## 4.3 Провода

Производитель гарантирует правильность показаний только при использовании фирменных проводов.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Подключение неподходящих проводов угрожает поражением высоким напряжением или ошибками измерения.

## 5 Измерения

Необходимо подробно изучить содержание данной главы, потому что в нем описаны методы выполнения измерений и основные принципы интерпретации результатов.

### 5.1 Измерение постоянного напряжения

#### ВНИМАНИЕ!

Не измеряйте напряжение в тот момент, когда находящийся в цепи электрический двигатель включается или выключается. Это может вызвать большие скачки напряжения и в результате – повреждение измерителя.

Для измерения напряжения необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **V<sub>DC</sub>**,
- в случае необходимости, кнопкой **RANGE** установить диапазон измерений вручную,
- подключить красный измерительный провод в гнездо **Ω → CAPV°F°CHz%**, а черный провод в гнездо **COM**,
- приложить острие щупов к точкам измерения; красный щуп должен находиться в точке с более высоким потенциалом,
- считать на дисплее результат измерения,
- после завершения измерений, извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

## 5.2 Измерение переменного напряжения

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Существует опасность поражения электрическим током. Наконечники измерительных щупов, из-за своей длины, могут не дотянуться до элементов под напряжением внутри некоторых сетевых разъемов 240 В для электрических устройств, потому что контакты расположены в глубине розеток. В такой ситуации показание прибора будет 0 В, хотя одновременно в гнезде напряжение присутствует. Перед принятием решения об отсутствии напряжения в гнезде необходимо убедиться, что наконечники щупов касаются металлических контактов внутри гнезда.

### ВНИМАНИЕ!

Не измеряйте напряжение в тот момент, когда находящийся в цепи электрический двигатель включается или выключается. Это может вызвать большие скачки напряжения и в результате – повреждение измерителя.

Для измерения напряжения необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **VacHz%**,
- в случае необходимости, установить вручную диапазон измерений кнопкой **RANGE**,
- подключить красный измерительный провод в гнездо **Ω→CAPV°F°CHz%**, а черный провод в гнездо **COM**,
- приложить острье щупов к точкам измерения,
- считать на дисплее результат измерения,
- нажать кнопку **MODE**, чтобы на дисплее отобразилось значение “**Hz**”,
- считать значение частоты на основном поле дисплея,

- повторно нажать кнопку **MODE**, чтобы на дисплее отобразилось значение "%",
- считать значение% для рабочего цикла на основном поле дисплея,
- нажать кнопку **EXIT** и удерживать в течение двух секунд, чтобы перейти к функции **AC+DC**,
- выполнить измерение истинного эффективного значения (TRMS) постоянного и переменного тока,
- после завершения измерений, извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

### **5.3 Измерение напряжения в милливольтах [mV]**

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Не измеряйте напряжение диапазона [mV] в тот момент, когда находящийся в цепи электрический двигатель включается или выключается. Это может вызвать большие скачки напряжения и в результате – повреждение измерителя.**

- установить поворотный переключатель в положение **mV**,
- нажать кнопку **MODE**, чтобы на дисплее отобразились символы **DC** или **AC**,
- в диапазоне переменного напряжения **AC** нажать на кнопку **EXIT** и удерживать в течение двух секунд, чтобы перейти к функции **AC+DC**,
- подключить красный измерительный провод в гнездо **Ω→ CAPV°F°CHz%**, а черный провод в гнездо **COM**,
- приложить острие щупов к точкам измерения; для постоянного напряжения красный щуп должен находиться в точке с более высоким потенциалом,
- считать на дисплее результат измерения,
- после завершения измерений, извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

## 5.4 Измерение постоянного тока

### ВНИМАНИЕ!

Не выполняйте измерения тока 20 А длительностью более чем 30 секунд. Превышение этого времени может привести к повреждению прибора и/или измерительных проводов.

Для измерения тока необходимо:

- подключить черный измерительный провод в гнездо **СОМ**,
- для измерения постоянного тока до 4000 мА необходимо установить переключатель функций в положение **µA** и подключить красный измерительный провод в гнездо **µA/mA**,
- для измерения постоянного тока до 400 мА необходимо установить переключатель функций в положение **mA** и подключить красный измерительный провод в гнездо **µA/mA**,
- для измерения постоянного тока до 20 А необходимо установить переключатель функций в положение **10AHz%** и подключить красный измерительный провод в гнездо **10A**,
- отключить питание цепи, в которой выполняется измерение, а затем последовательно присоединить к ней измеритель в точке, где необходимо измерить ток,
- приложить острие черного измерительного щупа к отрицательному полюсу цепи, а острие красного измерительного щупа к положительному полюсу цепи,
- включить питание цепи,
- считать результат измерения на дисплее,
- после завершения измерений, извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

## 5.5 Измерение переменного тока (частота, рабочий цикл)

### ВНИМАНИЕ!

Не выполняйте измерения тока 20 А длительностью более чем 30 секунд. Превышение этого времени может привести к повреждению прибора и/или измерительных проводов.

Для измерения тока необходимо:

- подключить черный измерительный провод в гнездо **COM**,
- для измерения переменного тока до 4000 мА необходимо установить переключатель функций в положение **µA** и подключить красный измерительный провод в гнездо **µA/mA**,
- для измерения переменного тока до 400 мА необходимо установить переключатель функций в положение **mA** и подключить красный измерительный провод в гнездо **µA/mA**,
- для измерения переменного тока до 20А необходимо установить переключатель функций в положение **10AHz%** и подключить красный измерительный провод в гнездо **10A**,
- нажать кнопку **MODE**, чтобы символ **AC** отобразился на дисплее,
- отключить питание цепи, в которой выполняется измерение, а затем последовательно присоединить к ней измеритель в точке, где необходимо измерить ток,
- приложить острие черного измерительного щупа к нейтральному полюсу цепи, а острие красного измерительного щупа к полюсу цепи, находящемуся под напряжением,
- включить питание цепи,
- считать результат измерения на дисплее, в диапазоне переменного тока 10 А правый вспомогательный экран отобразит частоту,

- нажать и удерживать кнопку **MODE**, чтобы на дисплее отобразился символ **Hz**,
- считать значение частоты на дисплее,
- коротко снова нажмите кнопку **MODE**, чтобы на дисплее отобразился символ%,
- считать на дисплее значение% рабочего цикла,
- нажать и удерживать кнопку **MODE**, чтобы вернуться к измерению тока,
- нажать кнопку **EXIT** и удерживать в течение двух секунд, чтобы перейти к функции **AC+DC**, выполнить измерение истинного эффективного значения (TRMS) постоянного и переменного тока,
- после завершения измерений, извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

## 5.6 Измерение сопротивления

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Нельзя выполнять измерение в цепи, находящейся под напряжением. Конденсаторы необходимо разрядить.

Для измерения сопротивления необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Ω**  **CAP**,
- подключить красный измерительный провод в гнездо **Ω**  **CAPV°F°CHz%**, а черный провод в гнездо **COM**,
- нажать кнопку **MODE**, чтобы символ **Ω** отобразился на дисплее,
- в случае необходимости, кнопкой **RANGE** установить диапазон измерений вручную,
- приложить острие щупов к точкам измерения; лучше всего разомкнуть цепь с одной стороны тестируемого элемента, чтобы остальная часть цепи не искала показания сопротивления,
- считать результат измерения на дисплее,
- после завершения измерений, извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

## 5.7 Тест непрерывности цепи

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Нельзя выполнять измерение в цепи, находящейся под напряжением. Конденсаторы необходимо разрядить.

Чтобы выполнить тест непрерывности цепи, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение  **CAP**,
- подключить красный измерительный провод в гнездо  **CAPV°F°CHz%**, а черный провод в гнездо **COM**,
- нажать кнопку **MODE**, чтобы символы  $\Omega$  и  отобразились на дисплее,
- приложить острие щупов к точкам измерения,
- считать результат измерения на дисплее; звуковой сигнал включится при значении сопротивления менее 35 Ом, если цепь разомкнута, то на дисплее отобразится символ **OL**,
- после завершения измерений, извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

## 5.8 Тест диода

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Нельзя выполнять измерение в цепи, находящейся под напряжением. Конденсаторы необходимо разрядить.

Чтобы выполнить тест диода, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение  **CAP**,
- подключить красный измерительный провод в гнездо  **CAPV°F°CHz%**, а черный провод в гнездо **COM**,
- нажать кнопку **MODE**, чтобы символы  и **V** отобразились на дисплее,

- приложить острье щупов к диоду: красный щуп к аноду, а черный к катоду,
- считать результат теста на дисплее: отображается прямое напряжение, которое для обычного кремниевого диода равно примерно 0,7 В, а для германиевого диода 0,3 В; если диод смещен в обратном направлении или в цепи обрыв, то на дисплее отображается символ **OL**, в случае замкнутого диода прибор покажет значение близкое к 0 В,
- после завершения измерений, извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

## 5.9 Измерение емкости

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Нельзя выполнять измерение в цепи, находящейся под напряжением. Конденсаторы необходимо разрядить.**

Чтобы выполнить измерение, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Ω  CAP**,
- подключить красный измерительный провод в гнездо **Ω  CAPV°F°CHz%**, а черный провод в гнездо **COM**,
- нажать кнопку **MODE**, чтобы на дисплее отобразилось **F**,
- в случае необходимости, кнопкой **RANGE** установить диапазон измерений вручную,
- приложить острье щупов к тестируемому конденсатору,
- считать результат измерения на дисплее,
- после завершения измерений, извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

## 5.10 Измерение температуры

Чтобы выполнить измерение, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Temp**,
- подключить температурный зонд к отрицательному гнезду **COM** и положительному гнезду **Ω  CAPV°F°CHz%**, соблюдая полярность,

- нажать кнопку **MODE** для выбора единицы измерения:  $^{\circ}\text{C}$  или  $^{\circ}\text{F}$ ,
- приложить головку температурного зонда к тестируемому объекту. Необходимо сохранять плотный контакт головки с измеряемой частью тестированного объекта до тех пор, пока показания не стабилизируются (примерно 30 секунд),
- считать результат измерения на дисплее,
- после завершения измерений, извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

**Примечание:**

Температурный зонд оснащен мини-разъемом типа К. Поставляемый адаптер этого мини-разъема имеет штекер типа "банан" для подключения к входным гнездам измерителя типа "банан".

### **5.11 Измерение частоты или% рабочего цикла (заполнения)**

Чтобы выполнить измерение, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Hz%**,
- подключить красный измерительный провод в гнездо **Ω► CAPV°F°C Hz%**, а черный провод в гнездо **COM**,
- приложить острие щупов к тестируемой цепи,
- в случае необходимости, кнопкой **RANGE** установить диапазон измерений вручную,
- считать результат измерения на дисплее,
- нажать кнопку **MODE**, чтобы на дисплее отобразились%,
- считать на дисплее значение% рабочего цикла,
- после завершения измерений, извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

## **5.12 Измерение токовой петли 4 ~ 20mA%**

Чтобы выполнить измерение, необходимо:

- настроить и подключить прибор в соответствии с описанием для измерения постоянного тока в диапазоне **mA**,
- установить поворотный переключатель в положение **4~20mA%**,
- прибор отобразит значение тока петли, как величину в% при 0 mA = -25%, 4mA = 0%, 20 mA = 100% и 24 mA = 125%.

## **6 Специальные функции**

### **6.1 Ручное изменение поддиапазонов**

При первом включении измеритель переходит в режим автоматического выбора диапазона. В этом режиме автоматически выбирается наиболее подходящий диапазон для измерений и это обычно самый лучший режим для большинства измерений. В случае проведения измерений, требующих выбора диапазона вручную, необходимо выполнить следующие действия:

- нажать кнопку **RANGE**. Символ **AUTO** на дисплее погаснет,
- еще раз нажать кнопку **RANGE**, которая служит для перехода между доступными диапазонами и выбора нужного диапазона,
- для выхода из режима ручного выбора диапазона и возврата к автоматическому выбору диапазона, необходимо нажать кнопку **EXIT**.

#### **Примечание:**

**Ручной выбора диапазона не применяется для функций измерения температуры, непрерывности цепи, теста диода, рабочего цикла, напряжения в mV, токовой петли 4~20mA и тока 10 A.**

## **6.2 Режим MAX/MIN**

Нажать кнопку **MAX/MIN**, для включения режима записи MAX/MIN. На левом экране дисплея появится символ **MAX**. Вспомогательный экран измерителя отобразит максимальное показание, которое обновится только при появлении нового значения “максимума”. На правом экране дисплея появится символ **MIN**. Вспомогательный экран измерителя отобразит минимальное показание, которое обновится только при появлении нового значения “минимума”.

Для выхода из режима **MAX/MIN** нажать кнопку **EXIT**.

## **6.3 Режим относительного измерения**

Функция относительного измерения позволяет выполнять измерения относительно записанного сравнительного значения. Величину сравнительного напряжения, тока, и т.д. можно сохранить и проводить измерения относительно этого значения. Отображаемое на дисплее показание – это разность между сравнительным и измеренным значением.

**Примечание:**

**Режим относительного измерения не применяется для функций 4~20mA, теста диода и непрерывности цепи.**

Для измерения в относительном режиме, необходимо:

- выполнить измерение в соответствии с описанием, представленным в руководстве по эксплуатации,
- нажать кнопку **REL** для сохранения отображаемого показания; на дисплее появится символ  ,
- на вспомогательном экране слева отобразится разность значений для текущего измерения, на вспомогательном экране справа отображается исходное показание, а на основном экране дисплея будет представлено значение относительного измерения в режиме **REL TEST**,
- для выхода из режима относительного измерения необходимо нажать кнопку **EXIT**.

## 6.4 Функция **HOLD**

Функция предназначена для удержания на дисплее результата измерения, что возможно путем нажатия кнопки **HOLD**. Когда функция включена, на дисплее появляется символ **HOLD**. Для того, чтобы вернуться в обычный режим функционирования прибора, необходимо повторно нажать кнопку **HOLD**.

## 6.5 Функция удержания пикового значения **PEAK HOLD**

Функция **PEAK HOLD** фиксирует пиковое значение переменного напряжения или тока (AC), а также переменного сигнала с постоянной составляющей (AC+DC, смотри главу 5.5). Измеритель регистрирует отрицательное или положительное пиковое значение, длительностью 1 миллисекунду.

Для включения данной функции, необходимо нажать и удерживать кнопку **PEAK** в течение 2 секунд (сигнализируется длительным звуковым сигналом). После отпускания кнопки на экране отобразится символ **PEAK**. Вверху дисплея появится: значение **MAX** на вспомогательном экране слева и значение **MIN** на вспомогательном экране справа.

Измеритель будет обновлять отображаемые данные каждый раз при появлении более низкого отрицательного или более высокого положительного пикового значения.

Функция автоматического выключения питания в этом режиме не будет работать.

Для выхода из режима PEAK HOLD нажать кнопку **EXIT** или выбрать другую функцию измерения.

**Примечание:**

При активной функции PEAK HOLD не работает автоматический выбор диапазонов, поэтому рекомендуется включать функцию только после подключения проводов к точке измерения. Включение функции PEAK HOLD до подключения прибора к точке измерения может вызвать отображение символа превышения диапазона.

## 6.6 Подсветка дисплея

Для включения подсветки дисплея нажать кнопку .

Подсветка автоматически выключится по истечении заданного пользователем времени. Для выхода из режима подсветки дисплея, необходимо повторно нажать кнопку .

## 6.7 Сохранение данных

Для записи результата измерения необходимо:

- в текущем режиме измерения один раз нажать на кнопку **STORE** для входа в режим записи – в левом верхнем углу дисплея появится сообщение **NO. XXXX**, которое показывает текущий номер ячейки памяти (XXXX – номер ячейки),
- Нажать кнопку **PEAK HOLD**, чтобы выбрать начальную ячейку памяти для очередной записи (на экране слева отображается: 0000 – с начала памяти, XXXX – со следующей свободной ячейки), на вспомогательном экране справа появится сообщение XXXX, которое показывает число записанных ячеек,
- еще раз нажать кнопку **STORE**, для ввода интервала времени действия функции – в левом верхнем углу

дисплея появится значение **0000 S**, которое показывает временной интервал записи данных. С помощью нажатия кнопок + и – можно задать значение в диапазоне 0...255 секунд,

- если временной интервал записи данных равен 0000 секунд, то необходимо еще раз нажать кнопку **STORE**, для перехода в режим записи вручную – повторно нажать кнопку **STORE** для однократной записи;
- если временной интервал записи данных равен 1...255 секунд, то необходимо еще раз нажать кнопку **STORE**, чтобы начать процесс автоматической записи в память. В левом верхнем углу экрана отобразится номер текущей ячейки памяти, а сохраняемые данные будут показаны в правом верхнем углу.

**Примечание:**

**В связи с ограниченной разрядностью цифрового дисплея, на экране отображаются только четыре цифры.**

- для выхода из режима записи коротко нажать кнопку **EXIT**.

## **6.8 Стирание памяти**

Чтобы стереть всю память, необходимо:

- при выключенном питании прибора, нажать и удерживать кнопку **EXIT**,
- перевести переключатель из положения **OFF** в любое другое и отпустить кнопку **EXIT** – дисплей моргнет три раза, а также прибор выдаст три звуковых сигнала, означающих, что все данные из памяти стерты.

## **6.9 Вызов результатов из памяти**

Для вызова результатов измерений из памяти, необходимо:

- нажать и удерживать в течение двух секунд кнопку **STORE** (**↖RECALL**) для входа в режим вызова результатов из памяти – в левом верхнем углу дисплея появится значение **XXXX**, которое означает текущий номер ячейки. В правом

- в верхнем углу экрана отобразится значение XXXX, которое означает общее количество записанных ячеек,
- с помощью кнопок + и – на основном экране дисплея можно просматривать содержимое последующих ячеек памяти с записанными данными,
- однократно нажать кнопку **HOLD** (**PeakHOLD**) для непрерывного просмотра данных от 0000 до XXXX,
- для выхода из режима нажать кнопку **EXIT**.

## 6.10 Настройка параметров

Для настройки параметров измерения необходимо:

- нажать кнопку **RANGE (SETUP)** и удерживать ее в течение 2 секунд, чтобы войти в режим настройки параметров,
- на короткое время один раз нажать кнопку **RANGE (SETUP)**, чтобы изменить тип параметра,

Параметры включают в себя следующие элементы (последовательно):

- A: звуковой сигнал верхнего лимита,
- B: звуковой сигнал нижнего лимита,
- C: время до автоматического выключения притания,
- D: звуковой сигнал выключения,
- E: время подсветки,
- для выбора параметров используйте кнопки ←, +, -, →,
- нажать кнопку **SET**, чтобы перейти от просмотра содержания параметров, через выход из настроек в режим измерения; обновленные параметры настроек будут сохранены. Если в это время нажать кнопку **EXIT**, то настройки не сохранятся.

## 6.11 AC + DC

Функция работает во всех режимах измерения: VAC, mV(AC), 10A(AC), mA(AC),  $\mu$ A(AC).

- нажать кнопку **EXIT (AC+DC)** в течение 2 секунд для перехода в режим измерения переменного и постоянного тока. Погрешность измерения такая же, как при измерении переменного тока. Дисплей отобразит символы **AC+DC**.
- для выхода из данного режима нажмите кнопку **EXIT**.

## 7 Замена батарейки

Измеритель СММ-40 питается от батарейки 9 в типа 6LR61.

### Примечание:

Проводя измерения при высвечиваемом символе разряда батарейки, следует считаться с дополнительной неопределенной погрешностью измерения или нестабильной работой прибора.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Оставление проводов в гнездах измерителя во время замены батарейки может привести к поражению опасным напряжением.

Чтобы заменить батарейку, необходимо:

- вынуть провода из измерительных гнезд прибора и установить поворотный переключатель в положение OFF,
- снять заднюю крышку батарейного отсека, открутив два винта (В) с помощью отвертки с крестообразным шлицем,
- извлечь разряженную батарейку и установить новую, соблюдая полярность,
- установить на место крышку и закрутить винты.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Чтобы избежать поражения электрическим током, не используйте измеритель, если крышка батарейки не находится на своем месте или правильно не закреплена.

**Примечание:**

Если измеритель не работает должным образом, следует проверить предохранители и батарейку, чтобы убедиться, что они находятся в удовлетворительном состоянии и правильно установлены в прибор.

## **8 Замена предохранителей**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

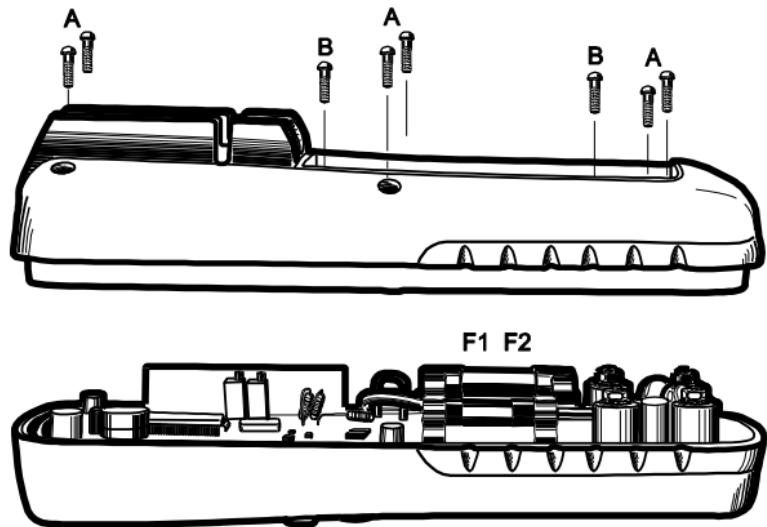
Оставление проводов в гнездах измерителя во время замены предохранителей может привести к поражению опасным напряжением.

Чтобы заменить предохранитель, необходимо:

- вынуть провода из измерительных гнезд прибора и установить поворотный переключатель в положение OFF,
- снять заднюю крышку батарейного отсека, открутив два винта (B) с помощью отвертки с крестообразным шлицем,
- вынуть батарейку,
- открутить шесть винтов (A) крепления задней крышки,
- аккуратно извлечь старый предохранитель и установить новый в его держатель.
- установить на место и закрепить заднюю крышку, батарейку и крышку батарейного отсека.

**ВНИМАНИЕ!**

Всегда используйте предохранители правильного размера и номинала (0,5 A/1000 В быстрого срабатывания для диапазона 400 мА [SIBA 70-172-40], 10 A/1000 В быстрого срабатывания для диапазона 20 А [SIBA 50-199-06]).



## 9 Содержание и обслуживание

Многофункциональный измеритель проектировался с мыслью о долголетнем надежном использовании, при условии соблюдения следующих рекомендаций, касающихся его содержания и технического обслуживания:

- 1. ИЗМЕРИТЕЛЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ СУХОЙ.** Намокший измеритель необходимо протереть.
- 2. ИЗМЕРИТЕЛЬ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ И ХРАНИТЬ ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ.** Предельные значения температуры могут сократить срок службы электронных компонентов измерителя и деформировать или расплавить пластиковые детали.
- 3. С ПРИБОРОМ СЛЕДУЕТ ОБРАЩАТЬСЯ ОСТОРОЖНО И АККУРАТНО.** Падение измерителя может привести к повреждению электронных компонентов или его корпуса.
- 4. ИЗМЕРИТЕЛЬ ДОЛЖЕН СОДЕРЖАТЬСЯ В ЧИСТОТЕ.** Время от времени необходимо протирать его корпус

влажной тканью. НЕЛЬЗЯ применять химические средства, растворители или моющие средства.

**5. НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО НОВЫЕ БАТАРЕЙКИ РЕКОМЕНДОВАННОГО РАЗМЕРА И ТИПА.**

Извлеките из отсека старую или разряженную батарейку, во избежание утечки электролита и повреждения прибора.

**6. ЕСЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬ БУДЕТ ХРАНИТЬСЯ ДЛИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ,** необходимо извлечь из него батарейку, чтобы избежать повреждения прибора.

**Примечание:**

Электронная схема измерителя не требует технического обслуживания.

## **10 Хранение**

При хранении прибора следует придерживаться рекомендаций ниже:

- отключить от измерителя провода,
- убедиться, что измеритель и аксессуары сухие,
- при длительном сроке хранения необходимо извлечь батарейку.

## **11 Разборка и утилизация**

Отходы использованного электрического и электронного оборудования необходимо собирать раздельно, т.е. не смешивать с другими видами отходов.

Утилизируемое электронное оборудование необходимо передать в пункт сбора отходов, согласно Положения об обращении с отходами электрических и электронных устройств.

Перед доставкой в пункт сбора нельзя самостоятельно демонтировать какие-либо части данного оборудования.

Следует соблюдать местные правила по утилизации упаковки, использованных батареек и аккумуляторов.

## 12 Технические данные

### 12.1 Основные данные

- „и.в.” обозначает значение измеренной величины.
- „е.м.р.” обозначение единиц младшего разряда.

#### Измерение постоянного напряжения

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400,00 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,06\% \text{ и.в.} + 4 \text{ е.м.р.})$
4,0000 В	0,0001 В	
40,000 В	0,001 В	
400,00 В	0,01 В	
1000,0 В	0,1 В	$\pm (0,1\% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р.})$

#### Измерение переменного напряжения (True RMS)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400,00 мВ	0,01 мВ	$\pm (1\% \text{ и.в.} + 40 \text{ е.м.р.})$
4,0000 В	0,0001 В	
40,000 В	0,001 В	
400,00 В	0,01 В	
1000,0 В	0,1 В	$\pm (1\% \text{ и.в.} + 30 \text{ е.м.р.})$

- Диапазон частоты 50...1000 Гц

#### Измерение постоянного тока

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400,00 мА	0,01 мА	$\pm (1\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р.})$
4000,0 мкА	0,1 мкА	
40,000 мА	0,001 мА	
400,00 мА	0,01 мА	
10,000 А	0,001 А	

- 20 А: максимально 30 секунд при ограниченной точности

## Измерение переменного тока (True RMS)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400,00 мА	0,01 мА	$\pm (1,5\% \text{ и.в.} + 30 \text{ е.м.р.})$
4000,0 мА	0,1 мА	
40,000 мА	0,001 мА	
400,00 мА	0,01 мА	
10,000 А	0,001 А	

- 20А: максимально 30 секунд при ограниченной точности

### Примечание:

Точность определена при температуре в диапазоне от 18°C до 28°C и относительной влажности воздуха ниже 75%. Для искаженного тока погрешность более  $\pm(2\% \text{ и.в.} + 2\% \text{ всей шкалы})$  при коэффициенте пиковых значений <3.0.

## Измерение сопротивления

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400,00 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,3\% \text{ и.в.} + 9 \text{ е.м.р.})$
4,0000 кОм	0,0001 кОм	$\pm (0,3\% \text{ и.в.} + 4 \text{ е.м.р.})$
40,000 кОм	0,001 кОм	
400,00 кОм	0,01 кОм	$\pm (2\% \text{ и.в.} + 10 \text{ е.м.р.})$
40,000 МОм	0,0001 МОм	
40,000 МОм	0,001 МОм	$\pm (2\% \text{ и.в.} + 10 \text{ е.м.р.})$

## Измерение емкости

Диапазон	Разрешение	Погрешность
40,000 нФ	0,001 нФ	$\pm (3,5\% \text{ и.в.} + 40 \text{ е.м.р.})$
400,00 нФ	0,01 нФ	
4,0000 мкФ	0,0001 мкФ	$\pm (3,5\% \text{ и.в.} + 10 \text{ е.м.р.})$
40,000 мкФ	0,001 мкФ	
400,00 мкФ	0,01 мкФ	$\pm (5\% \text{ и.в.} + 10 \text{ е.м.р.})$
4000,0 мкФ	0,1 мкФ	
40,000 мФ	0,001 мФ	$\pm (5\% \text{ и.в.} + 10 \text{ е.м.р.})$

## Измерение частоты (в электронике)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
40,000 Гц	0,001 Гц	$\pm (0,1\% \text{ и.в.} + 1 \text{ е.м.р.})$
400,00 Гц	0,01 Гц	
4,0000 кГц	0,0001 кГц	
40,000 кГц	0,001 кГц	
400,00 кГц	0,01 кГц	
4,0000 МГц	0,0001 МГц	
40,000 МГц	0,001 МГц	
100,00 МГц	0,01 МГц	Неопределенное значение

- Чувствительность: минимальное значение эффективного напряжения 0,8 В при рабочем цикле от 20% до 80% и <100 кГц; минимальное значение эффективного напряжения 5 В при рабочем цикле от 20% до 80% и > 100 кГц

## Измерение частоты (в электротехнике)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
40,00 Гц ... 10,000 кГц	0,01 Гц ... 0,001 кГц	$\pm 0,5\% \text{ и.в.}$

- Чувствительность: 1 В RMS

## Измерение рабочего цикла (коэффициент заполнения)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
0,10 ... 99,00%	0,01%	$\pm (1,2\% \text{ и.в.} + 2 \text{ е.м.р.})$

- Ширина импульса: 100 мкс – 100мс, частота: 5 Гц – 150 кГц

## Измерение температуры

Диапазон	Разрешение	Погрешность*
-50,0...1200,0°C	0,1°C	$\pm (1\% \text{ показания} + 2,5^\circ\text{C})$
-58,0...2192,0°F	0,1°F	$\pm (1\% \text{ показания} + 4,5^\circ\text{F})$

\* погрешность зонда типа К не учитывается

## Измерение токовой петли 4-20mA%

Диапазон	Разрешение	Погрешность
-25,00 ... 125,00%	0,01%	± 50 е.м.р.

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

## 12.2 Эксплуатационные характеристики

- a) измерительная категория по EN 61010-1.....III 1000 В
- b) степень защиты корпуса согласно EN 60529.....IP67
- c) степень загрязнения.....2
- d) питание измерителя .....батарейка 9 В
- e) тест диода .....постоянный ток  $I=0,9$  мА,  $U_0=2,8$  В
- f) тест непрерывности ..... $I<0,35$  мА, звуковой сигнал для  $R<35$  Ом
- g) индикация превышения диапазона .....символ OL
- h) коэффициент пиковых значений.....≤3 для полного диапазона 500 В  
.....линейно уменьшается до ≤1,5 при 1000 В
- i) пиковое значение PEAK .....захват пиковых значений >1 мс
- j) частота измерения .....2 показания в секунду
- k) входной импеданс
  - постоянное напряжение .....>9 МОм
  - переменное напряжение .....≥10 МОм
- l) совместимость с адаптерами HVDC.....да
- m) дисплей .....ЖКИ с подсветкой и барграфом, показание 40000
- n) количество результатов в памяти.....2000
- o) размеры.....187 x 81 x 55 мм
- p) масса измерителя.....342 г
- q) предохранители .....диапазон mA,  $\mu$ A: 0,5A/1000В керамический быстрый  
.....диапазон A: 10A/1000В керамический быстрый
- r) рабочая температура .....0..+40°C
- s) температура хранения .....-20..+60°C
- t) влажность .....max 80% до 31°C и линейно снижается до 50% при 40°C
- u) максимальная рабочая высота .....2000 м
- v) время бездействия до автоворыкключения .....15 минут
- w) соответствие требованиям стандартов.....EN 61010-1  
.....EN 61010-2-032
- x) стандарт качества.....ISO 9001

## **13 Производитель**

Гарантийное и послегарантийное обслуживание проводит:

**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Польша

Тел. +48 74 884 10 53 (Обслуживание клиентов)

E-mail: [customerservice@sonel.com](mailto:customerservice@sonel.com)

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

**Примечание:**

**Проводить ремонт и сервисное обслуживание имеет право только SONEL S.A.**





## **SONEL S.A.**

Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Poland

### **Customer Service**

tel. +48 74 884 10 53

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

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