



NÁVOD K OBSLUZE

1



BEDIENUNGSANLEITUNG

28



MANUALE D'USO

56

CMM-10

v1.10 19.08.2020



NÁVOD K OBSLUZE

MULTIMETR S AUTOMATICKÝM PŘEPÍNÁNÍM ROZSAHU

CMM-10



Verze 1.10 19.08.2020

Multimetr CMM-10 je určený pro měření stejnosměrného a střídavého napětí, stejnosměrného a střídavého proudu, odporu, elektrické kapacity, frekvence duty cyclu, a rovněž pro testování diod, celistvosti a měření teploty.

Mezi nejdůležitější vlastnosti přístroje CMM-10 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,
- zvuková signalizace celistvosti obvodu,
- samočinné vypínání nepoužívaného přístroje,
- displej 3 7/8 číslice (odečet 5000).

OBSAH

1 Úvod	5
2 Bezpečnost	6
3 Příprava přístroje k měření	8
4 Funkční popis	9
4.1 Měřicí zdičky a prvky výběru měřicí funkce	9
4.1.1 Zdičky.....	10
4.1.2 Prvky výběru měřicí funkce	10
4.2 Displej z tekutých krystalů (LCD)	11
4.3 Vodiče	11
5 Mezinárodní bezpečnostní symboly	12
6 Měření	12
6.1 Měření stejnosměrného napětí	12
6.2 Měření střídavého napětí.....	13
6.3 Měření stejnosměrného proudu	14
6.4 Měření střídavého proudu.....	15
6.5 Měření odporu	16
6.6 Testování celistvosti obvodu.....	16
6.7 Testování diod.....	17
6.8 Měření kapacity.....	17
6.9 Měření frekvence nebo % Duty Cycle.....	18
6.10 Měření teploty	18
7 Speciální funkce	18
7.1 Ruční změna dílčích rozsahů	18
7.2 Režim relativního měření.....	19
7.3 Funkce HOLD	19
7.4 Podsvícení displeje	19
8 Výměna baterie	20
9 Výměna pojistek	21
10 Údržba a konzervace	22

11 Skladování.....	23
12 Rozložení a utilizace.....	23
13 Technické údaje.....	23
14 Standardní příslušenství.....	27
15 Servis.....	27

1 Úvod

Přístroj CMM-10 je moderním, vysoce kvalitním měřicím zařízením, jehož obsluha je snadná a bezpečná. Prostudování tohoto návodu vám však umožní vyhnout se chybám při měření a zabránit případným problémům při obsluze přístroje.

V tomto návodu k obsluze používáme tři typy 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 k ohrožení života nebo zdraví, není-li návod dodržován. Slovo „**POZOR!**“ začíná popis situace, v níž neřízení se návodem hrozí poškozením přístroje. Pokyny k eventuálním problémům začínají slovem „**Poznámka:**“.

VAROVÁNÍ:

Přístroj CMM-10 je určený pro měření stejnosměrného a střídavého proudu a napětí, frekvence, odporu, kapacity a teploty, a rovněž pro testování diod a celistvosti. Jakékoliv použití jiné, než uvádí tento návod, může vést k poškození přístroje a být zdrojem závažného nebezpečí pro uživatele.

VAROVÁNÍ:

Přístroj CMM-10 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 přístroje a pro dosažení správných výsledků dodržujte následující pokyny:

- před zahájením provozu přístroje se důkladně seznámte s tímto návodem,
- přístroj mohou obsluhovat výhradně osoby příslušně proškolené a poučené z BOZP,
- buďte velmi opatrní při měření napětí překračujících 60 V DC nebo 30 V AC RMS, protože hrozí potenciálním úrazem,
- nepřekračujte maximální přípustný rozsah vstupního napětí pro žádnou funkci,
- neuzemňujte se během elektrického měření. Nedotýkejte se nekrytých kovových trubek, zakončení, upevnění apod., protože mohou mít potenciál země. Je třeba se zcela od země izolovat: noste suchý oděv a obuv s pryžovou podrážkou, při měření se postavte na pryžovou rohož nebo na jakýkoliv certifikovaný izolační materiál,
- Odpojte napájení od testovaného obvodu před řezáním, rozpojováním nebo rozvíráním obvodu. I malá intenzita proudu může být nebezpečná,
- při používání měřicích sond mějte prsty v příslušných ochranách,
- Objeví-li se v průběhu měření na displeji symbol „OL“, znamená to, že hodnota překračuje uživatelem vybraný rozsah; přepněte tedy rozsah na vyšší.
- 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),
- opravy může provádět pouze autorizované servisní středisko.

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!	
Mezní hodnoty vstupního signálu	
Funkce	Maximální vstupní hodnota
V DC nebo V AC	600 V DC/AC rms
mA AC/DC	Rychlá pojistka 500 mA 250 V
A AC/DC	Rychlá pojistka 10 A 250 V
Frekvence, odpor, kapacita, Duty Cycle, testování diody, celistvost	250 V DC/AC rms
Teplota	250 V DC/AC rms

3 Příprava přístroje k měření

Po zakoupení přístroje zkontrolujte, zda je balení kompletní.

Před zahájením měření:

- zkontrolujte, zda stav baterie umožní provedení měření,
- zkontrolujte, zda nejsou poškozeny pouzdro přístroje a izolace měřicích vodičů,
- pro zajištění jednoznačnosti výsledků měření se doporučuje do zdířky **COM** připojovat černý vodič a do ostatních zdířek červený vodič,
- není-li přístroj používán, nastavte přepínač funkcí do polohy **OFF** [vypnuto]. Přístroj je vybaven funkcí automatického vypínání po uplynutí 30 minut nečinnosti.

VAROVÁNÍ:

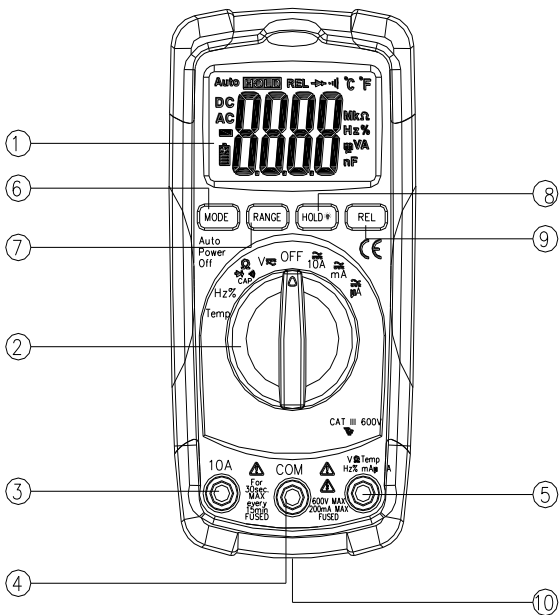
Připojování nesprávných nebo poškozených vodičů může vést k úrazu nebezpečným napětím.

Pozor:

Je možné, že při určitých nízkých rozsazích střídavého nebo stejnosměrného napětí, kdy k přístroji nejsou připojeny měřicí vodiče, se na displeji objeví náhodné a měnící se odečty. Jedná se o normální jev, který vyplývá z citlivosti vstupu s velkým vstupním odporem. Odečet se stabilizuje a přístroj bude zobrazovat správnou hodnotu po připojení do obvodu.

4 Funkční popis

4.1 Měřicí zdičky a prvky výběru měřicí funkce



CMM-10

- 9** tlačítko REL
- Relativní měření
- 10** kryt prostoru pro baterii

4.2 Displej z tekutých krystalů (LCD)

••• – celistvost

⊕ – stav baterie

→ – dioda

Ω – odpor v ohmech

Hz – Herz (frekvence)

DC, AC – stejnosměrné, střídavé napětí (proud)

°C – stupně Celsia

°F – stupně Fahrenheita

AUTO – symbol automatického výběru dílčího rozsahu

REL – relativní měření

HOLD – symbol zapnutí funkce HOLD

4.3 Vodiče

Výrobce zaručuje správnost údajů pouze při použití originálních vodičů.

VAROVÁNÍ:

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

5 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

6 Měření

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

6.1 Měření stejnosměrného napětí

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 provádění měření:

- nastavte otočný přepínač do polohy **V_{DC}**,
- pro zobrazení hodnoty **DC** na displeji stlačte tlačítko **MODE**,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- připojte červený měřicí vodič do zdířky **VΩTEMPHz%mAμA** a černý vodič do zdířky **COM**,
- přiložte hroty sond k měřicím bodům; červená sonda musí být přiložena k bodu s vyšším potenciálem,
- na displeji odečtete výsledek měření.

6.2 Měření střídavého napětí

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.

VAROVÁNÍ:

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

Pro provedení měření:

- nastavte otočný přepínač do polohy **V_~**,
- pro zobrazení hodnoty **AC** na displeji stlačte tlačítko **MODE**,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- připojte červený měřicí vodič do zdičky **VΩTEMPHz%mAμA** a černý vodič do zdičky **COM**,
- přiložte hroty sond k měřicím bodům,
- na displeji odečtete výsledek měření.

6.3 Měření stejnosměrného proudu

VAROVÁNÍ:

Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, nepřipojujte přístroj do obvodů, v nichž je měřicí napětí vyšší než 250 V.

POZOR:

Neprovádějte měření proudu 10 A po dobu delší než 30 sekund. Překročení této doby může způsobit poškození přístroje a/nebo měřicích vodičů.

Pro provedení měření proudu:

- připojte černý měřicí vodič do zdířky **COM**,
- pro měření proudu do 4000 μA DC nastavte přepínač funkcí do polohy **μA** a připojte červený měřicí vodič do zdířky **VΩTEMPHzmA μ A**,
- pro měření proudu do 400 mA DC nastavte přepínač funkcí do polohy **mA** a připojte červený měřicí vodič do zdířky **VΩTEMPHzmA μ A**,
- pro měření proudu do 10 A DC nastavte přepínač funkcí do polohy **10A** a připojte červený měřicí vodič do zdířky **10A**,
- pro zobrazení hodnoty **DC** na displeji stlačte tlačítko **MODE**,
- odpojte napájení od měřeného obvodu a následně sériově připojte přístroj připojením červené sondy ke kladnému pólu,
- zapněte napájení obvodu,
- na displeji odečtete výsledek měření.

6.4 Měření střídavého proudu

VAROVÁNÍ:

Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, nepřipojujte přístroj do obvodů, v nichž je měřicí napětí vyšší než 250 V.

POZOR:

Neprovádějte měření proudu 10 A po dobu delší než 30 sekund. Překročení této doby může způsobit poškození přístroje a/nebo měřicích vodičů.

Pro provedení měření proudu:



- připojte černý měřicí vodič do zdířky **COM**,
- pro měření proudu do 4000 μA AC nastavte přepínač funkcí do polohy **μA** a připojte červený měřicí vodič do zdířky **VΩTEMPHzmA μA** ,
- pro měření proudu do 400 mA AC nastavte přepínač funkcí do polohy **mA** a připojte červený měřicí vodič do zdířky **VΩTEMPHzmA μA** ,
- pro měření proudu do 10 A AC nastavte přepínač funkcí do polohy **10A** a připojte červený měřicí vodič do zdířky **10A**,
- pro zobrazení hodnoty **AC** na displeji stlačte tlačítko **MODE**,
- odpojte napájení od měřeného obvodu a následně sériově připojte přístroj připojením červené sondy k pólu s vyšším potenciálem,
- zapněte napájení obvodu,
- na displeji odečtěte výsledek měření.

6.5 Měření odporu

VAROVÁNÍ:

Riziko úrazu elektrickým proudem. Před každým měřením odporu odpojte napájení od testovaného zařízení a vybijte všechny kondenzátory.

Pro provedení měření odporu:




- nastavte otočný přepínač do polohy Ω   CAP,
- připojte červený měřicí vodič do zdířky **VΩTEMPHz%mAμA** a černý vodič do zdířky **COM**,
- pro zobrazení Ω na displeji stlačte tlačítko **MODE**,
- v případě potřeby tlačítkem **RANGE** ručně nastavte rozsah měření,
- přiložte hroty sond k měřicím bodům; doporučuje se rozpojit jednu stranu testovaného dílu tak, aby zbývající část obvodu nerušila odečet hodnoty odporu,
- na displeji odečtete výsledek měření.

6.6 Testování celistvosti obvodu

VAROVÁNÍ:

Riziko úrazu elektrickým proudem. Nekontrolujte celistvost obvodů nebo vodičů, jsou-li pod napětím.

Pro otestování celistvosti obvodu:

- nastavte otočný přepínač do polohy Ω   CAP,
- připojte červený měřicí vodič do zdířky **VΩTEMPHz%mAμA** a černý vodič do zdířky **COM**,
- pro zobrazení symbolu  na displeji stlačte tlačítko **MODE**,
- přiložte hroty sond k měřicím bodům,
- odečtete výsledek měření na displeji; při hodnotách odporu nižších než cca 150 Ω zazní zvukový signál.

6.7 Testování diod

VAROVÁNÍ:

Riziko úrazu elektrickým proudem. Netestujte diody, jsou-li pod napětím.

Pro otestování diody:

- nastavte otočný přepínač do polohy $\Omega \rightarrow \text{CAP}$,
- připojte červený měřicí vodič do zdířky **VΩTEMPHz%mAμA** a černý vodič do zdířky **COM**,
- pro zobrazení symbolu $\rightarrow \text{V}$ a **V** na displeji stlačte tlačítko **MODE**,
- přiložte hroty sond k diodě: červená sonda musí být přiložena k anodě a černá sonda ke katodě,
- na displeji odečtete výsledek měření: je zobrazeno propustné napětí, které pro typickou křemíkovou diodu činí přibližně 0,7 V a pro germaniovou diodu přibližně 0,3 V; je-li dioda polarizována v závěrném směru nebo je-li obvod přerušovaný, zobrazí se na displeji odečet **OL**, u zkratové diody přístroj zobrazí hodnotu blízkou 0 V.

6.8 Měření kapacity

VAROVÁNÍ:

Riziko úrazu elektrickým proudem. Před každým měřením kapacity odpojte napájení od testovaného kondenzátoru a vybijte všechny kondenzátory.

Pro provedení měření kapacity:

- nastavte otočný přepínač do polohy $\Omega \rightarrow \text{CAP}$,
- připojte červený měřicí vodič do zdířky **VΩTEMPHz%mAμA** a černý vodič do zdířky **COM**,
- pro zobrazení hodnoty **nF** stlačte tlačítko **MODE**,
- přiložte hroty sond k testovanému kondenzátoru,
- na displeji odečtete výsledek měření.

6.9 Měření frekvence nebo % Duty Cycle

Pro provedení měření:

- nastavte otočný přepínač do polohy **Hz%**,
- připojte červený měřicí vodič do zdíčky **VΩTEMPHz%mAμA** a černý vodič do zdíčky **COM**,
- přiložte hroty sond k testovanému obvodu,
- na displeji odečtete výsledek měření,
- pro zobrazení symbolu % na displeji stlačte tlačítko **MODE**,
- na displeji odečtete hodnotu % Duty Cycle.

6.10 Měření teploty

Pro provedení měření:

- nastavte otočný přepínač do polohy **Temp**,
- připojte sondu teploty do záporné zdíčky **COM** a kladné zdíčky **VΩTEMPHz%mAμA**, dodržujte polaritu,
- 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 odečtete výsledek měření,
- pro vybrání jednotky stupně Celsia nebo stupně Fahrenheita sundejte kryt prostoru pro baterii a nastavte přepínač „°C/°F“ do požadované polohy.

7 Speciální funkce

7.1 Ruční změna dílčích rozsahů

Bude-li přístroj zapnutý poprvé, přejde do režimu automatického výběru rozsahu. V tomto režimu bude automaticky vybrán nejlepší rozsah pro 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 **RANGE** a přidržte ho po dobu 2 sekund.



7.2 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.


Pro provedení měření v relativním režimu:

- proveďte měření podle popisu uvedeného v návodu k obsluze,
- pro uložení odečtu zobrazeného na displeji stlačte tlačítko **REL**; na displeji se objeví symbol **REL**,
- na displeji se objeví rozdíl počáteční hodnoty a aktuální hodnoty,
- pro výstup z relativního režimu znovu stlačte tlačítko **REL**.

7.3 Funkce HOLD

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

7.4 Podsvícení displeje

Stisknutím a přidržením tlačítka **HOLD**  po dobu delší než 1 sekunda zapnete nebo vypnete funkci podsvícení displeje.

Poznámka:
Funkce HOLD je aktivní při vypnutí podsvícení.

8 Výměna baterie

Přístroj CMM-10 je napájen z 9V baterie. Doporučuje se používat alkalické baterie.

Poznámka:

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 pomocí křížového šroubováku,
- vyjměte vybitou baterii a vložte baterii novou, dodržujte polaritu,
- znovu připevněte kryt.

VAROVÁNÍ:

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

Poznámka:

Nefunguje-li přístroj správně, zkontrolujte pojistky a baterie, zda jsou v příslušném stavu a zda jsou řádně v zařízení uloženy.

9 Výměna pojistek

VAROVÁNÍ:

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

Pro výměnu pojistky:

- vytáhněte vodiče z měřicích zdírek a otočný přepínač nastavte do polohy OFF,
- uvolněte šrouby pomocí křížového šroubováku a sundejte kryt prostoru pro baterie,
- jemně nadzvedněte a vyjměte nefunkční pojistku,
- vložte novou pojistku,
- znovu vložte a připevněte kryt baterie.

POZNÁMKA:

Vždy používejte pojistky stejného typu (0,5 A / 250 V rychlotavné pro rozsah 400 mA range, 10 A / 250 V rychlotavné pro rozsah 10 A).

VAROVÁNÍ:

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

10 Údržba a konzervace

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

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

Pozor:
Elektronický systém přístroje nevyžaduje konzervaci.

11 Skladování

Při skladování přístroje dodržujte níže uvedené pokyny:

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

12 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.

13 Technické údaje

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

Měření stejnosměrného napětí

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ w.m.} + 2 \text{ číslice})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2 \% \text{ w.m.} + 2 \text{ číslice})$
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ w.m.} + 2 \text{ číslice})$

- Vstupní impedance: 7,8 M Ω

Měření střídavého napětí

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ w.m.} + 70 \text{ číslic})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2 \% \text{ w.m.} + 3 \text{ číslice})$
40,00 V	0,01 V	$\pm (1,5 \% \text{ w.m.} + 3 \text{ číslice})$
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (2,0 \% \text{ w.m.} + 4 \text{ číslice})$

- Vstupní impedance: 7,8 M Ω
- Frekvenční rozsah 50...400 Hz

Měření stejnosměrného proudu

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
400,0 μA	0,1 μA	$\pm (1,0 \% \text{ w.m.} + 3 \text{ číslice})$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,5 \% \text{ w.m.} + 3 \text{ číslice})$
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
4,000 A	0,001 A	$\pm (2,5 \% \text{ w.m.} + 5 \text{ číslic})$
10,00 A	0,01 A	

Měření střídavého proudu

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
400,0 μA	0,1 μA	$\pm (1,5 \% \text{ w.m.} + 5 \text{ číslic})$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,8 \% \text{ w.m.} + 5 \text{ číslice})$
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
4,000 A	0,001 A	$\pm (3,0 \% \text{ w.m.} + 7 \text{ číslic})$
10,00 A	0,01 A	

- Frekvenční rozsah 50...400 Hz

Měření odporu

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
400,0 Ω	0,1 Ω	\pm (1,2 % w.m. + 4 číslice)
4,000 k Ω	0,001 k Ω	\pm (1,0 % w.m. + 2 číslice)
40,00 k Ω	0,01 k Ω	\pm (1,2 % w.m. + 2 číslice)
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	
40,00 M Ω	0,01 M Ω	\pm (2,0 % w.m. + 3 číslice)

Měření kapacity

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
40,00 nF	0,01 nF	\pm (5,0 % w.m. + 7 číslic)
400,0 nF	0,1 nF	\pm (3,0 % w.m. + 5 číslic)
4,000 μ F	0,001 μ F	
40,00 μ F	0,01 μ F	
100,0 μ F	0,1 μ F	\pm (5,0 % w.m. + 5 číslic)

Měření frekvence

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
5,000 Hz	0,001 Hz	\pm (1,5 % w.m. + 5 číslic)
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	\pm (1,2 % w.m. + 3 číslice)
5,000 kHz	0,001 kHz	
50,00 kHz	0,01 kHz	
500,0 kHz	0,1 kHz	
5,000 MHz	0,001 MHz	\pm (1,5 % w.m. + 4 číslice)
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Citlivost: minimální efektivní hodnota napětí 8 V

Měření Duty Cycle

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota
0,1... 99,9%	0,1%	\pm (1,2 % w.m. + 2 číslice)

- Citlivost: minimální efektivní hodnota napětí 8 V
- Šířka impulsu: 100 μ s – 100 ms,
- Frekvence: 5 Hz až 150 kHz

Měření teploty

Rozsah	Rozlišení	Základní nejistota*
-20 °C...+760 °C	1 °C	± (3% w.m. + 5 °C, 9 °F)
-4 °F...+1400 °F	1 °F	

* bez chyby snímače teploty typu K

Ostatní technické údaje

- a) kategorie měření podle EN 61010-1II 600 V
- b) typ izolace dvojitá, třída II
- c) stupeň krytí pouzdra podle EN 60529IP40
- d) stupeň znečištění 2
- e) napájení přístroje 9V baterie
- f) testování diodyI=0,3 mA, U₀=1,5 V DC
- g) testování celistvostiI<0,3 mA, zvukový signál pro R<50 Ω
- h) indikování překročení rozsahusymbol 0L
- i) frekvence měření2 odečty za sekundu
- j) vstupní impedance7,8 MΩ (V AC/DC)
- k) displejLCD, odečet 5000 s ukazateli funkcí
- l) rozměry 138 x 68 x 37 mm
- m) hmotnost přístroje 210 g
- n) pojistky rozsah mA, μA: 0,5 A / 250 V rychlá,
..... rozsah A: 10 A / 250 V rychlá,
- o) pracovní teplota0..+50 °C při vlhkosti <70 %
- p) teplota skladování-20..+60 °C při vlhkosti <80%
- q) max. výška práce 2000 m
- r) doba nečinnosti do automatického vypnutí 30 minut
- s) vyhovuje požadavkům noremEN 61010-1
..... EN 61010-2-032
- t) standard kvalityISO 9001

14 Standardní příslušenství

Vybavení standardní sady dodávané výrobcem tvoří:

- přístroj CMM-10,
- měřicí vodiče (2 ks) – **WAPRZCMP1**,
- teplotní sonda typu K – **WASONTEMK**,
- adaptér pro teplotní sondy typu K – **WAADATEMK**,
- baterie 9 V,
- návod k obsluze,
- prohlášení o ověření.

Aktuální seznam příslušenství naleznete na webových stránkách výrobce.

15 Servis

Výrobcem zařízení a subjektem poskytujícím záruční a pozáruční servis je:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polsko

tel.: +48 74 858 38 60

fax: +48 74 858 38 09

E-mail: export@sonel.pl

Web page: www.sonel.pl

Poznámka:

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



BEDIENUNGSANLEITUNG

**MULTIMETER
MIT AUTOMATISCHER
BEREICHUMSTELLUNG**

CMM-10



Version 1.10 19.08.2020

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

Zu den wichtigsten Eigenschaften von CMM-10 gehören:

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

INHALT

1	Einleitung	32
2	Sicherheit	33
3	Vorbereitung des Messgeräts	35
4	Funktionsbeschreibung	36
4.1	Messbuchsen und Elemente zur Auswahl der Messfunktion .	36
4.1.1	Buchsen.....	37
4.1.2	Elemente zur Auswahl der Messfunktion.....	37
4.2	LCD-Display	38
4.3	Kabel.....	38
5	Internationale Sicherheitssymbole	39
6	Messungen	39
6.1	Messung des Gleichstroms	39
6.2	Wechselspannungsmessung.....	40
6.3	Gleichstrommessung.....	41
6.4	Messung des Wechselstroms.....	42
6.5	Widerstandsmessung.....	43
6.6	Kontinuitätstest.....	43
6.7	Diodentest.....	44
6.8	Messung der Kapazität.....	44
6.9	Messung der Frequenz oder des % des Arbeitszyklus.....	45
6.10	Temperaturmessung	45
7	Sonderfunktionen	46
7.1	Manuelle Bereichänderung	46
7.2	Relative Messung.....	46
7.3	HOLD-Funktion	47
7.4	Unterleuchtung des Displays	47
8	Batteriewechsel	47
9	Austausch der Sicherungen	48
10	Instandhaltung und Wartung	49
11	Lagerung	50

12 Demontage und Entsorgung.....	51
13 Technische Daten	51
14 Lieferumfang.....	55
15 Service.....	55

1 Einleitung

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

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

WARNUNG:

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

WARNUNG:

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

WARNUNG:

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

2 Sicherheit

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

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

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

WARNUNG:

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

ACHTUNG!

Grenzwerte für das Eingangssignal

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

3 Vorbereitung des Messgeräts

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

Vor den Messungen sollte man:

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

WARNUNG:

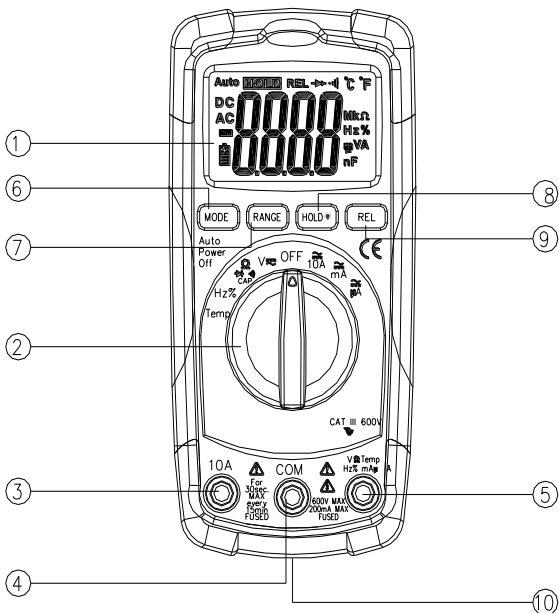
Das Anschließen falscher oder beschädigter Kabel erhöht das Risiko eines gefährlichen Stromschlags.

Hinweis:

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

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Messbuchsen und Elemente zur Auswahl der Messfunktion



CMM-10

4.1.1 Buchsen

3 Messbüchse 10A

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

4 Messbüchse COM

Messeingang für sämtliche Messfunktionen.

5 Messbüchse $V\Omega$ TEMPHz%mA μ A



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

4.1.2 Elemente zur Auswahl der Messfunktion

1 LCD-Display mit Ablesung 5000 und Symbolen

2 Drehschalter

Auswahl der Funktion:

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

6 Taste MODE

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

7 Taste RANGE

- Manuelle Einstellung des Messbereiches

8 Taste HOLD

- Festhalten des Messwertes auf dem Display
- Unterleuchtung des Displays

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

4.2 LCD-Display

 - Kontinuität

 - Stand der Batterien

 - Diode

Ω – Ohm

Hz – Hertz (Frequenz)

DC, AC – Gleich- und Wechselstrom (Spannung)

°C – Grad Celsius

°F – Grad Fahrenheit

AUTO – Anzeige der automatischen Auswahl des Unterbereiches

REL – relative Messung

HOLD – Anzeige der Einschaltung der HOLD-Funktion

4.3 Kabel

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

WARNUNG:

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

5 Internationale Sicherheitssymbole



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



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



Doppelte Isolierung

6 Messungen

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

6.1 Messung des Gleichstroms

ANMERKUNG:

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

Um eine Spannungsmessung durchzuführen:

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

6.2 Wechselspannungsmessung

ANMERKUNG:

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

WARNUNG:

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

Um eine Spannungsmessung durchzuführen:

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

6.3 Gleichstrommessung

WARNUNG:

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

ANMERKUNG:

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

Um eine Strommessung durchzuführen:

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

6.4 Messung des Wechselstroms

WARNUNG:

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

ANMERKUNG:

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

Um eine Strommessung durchzuführen:



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

6.5 Widerstandsmessung

WARNUNG:

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

Um eine Widerstandsmessung durchzuführen:



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

6.6 Kontinuitätstest

WARNUNG:

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

Um den Test auf Schaltkreisstörung durchzuführen:

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

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

6.7 Diodentest

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

Um einen Diodentest durchzuführen:

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

6.8 Messung der Kapazität

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

Um eine Messung durchzuführen:

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

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

6.9 Messung der Frequenz oder des % des Arbeitszyklus

Um eine Messung durchzuführen:

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

6.10 Temperaturmessung

Um eine Messung durchzuführen:

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

7 Sonderfunktionen

7.1 Manuelle Bereichänderung

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

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



7.2 Relative Messung

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

Um eine Messung in diesem Modus vorzunehmen:

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

7.3 HOLD-Funktion

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

7.4 Unterleuchtung des Displays

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

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

8 Batteriewechsel

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

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

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

Um die Batterie zu wechseln:

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

WARNUNG:

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

Hinweis:

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

9 Austausch der Sicherungen

WARNUNG:

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

Um die Sicherungen auszutauschen:

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

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

ANMERKUNG:

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

WARNUNG:

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

10 Instandhaltung und Wartung

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

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

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

Hinweis:

Das elektronische System des Messgeräts erfordert keine Wartung.

11 Lagerung

Bei Lagerung des Geräts sind folgende Anweisungen zu beachten:

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

12 Demontage und Entsorgung

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

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

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

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

13 Technische Daten

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

Messung des Gleichstroms

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

- Eingangswiderstand: 7,8 M Ω

Wechselspannungsmessung

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

- Eingangswiderstand: 7,8 M Ω
- Frequenzbereich 50...400Hz

Gleichstrommessung

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
400,0 μ A	0,1 μ A	\pm (1,0% v.Mm. + 3 Ziffern)
4000 μ A	1 μ A	\pm (1,5% v.Mm. + 3 Ziffern)
40,00mA	0,01mA	
400,0mA	0,1mA	
4,000A	0,001A	\pm (2,5% v.Mm. + 5 Ziffern)
10,00A	0,01A	

Messung des Wechselstroms

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
400,0 μ A	0,1 μ A	\pm (1,5% v.Mm. + 5 Ziffern)
4000 μ A	1 μ A	\pm (1,8% v.Mm. + 5 Ziffern)
40,00mA	0,01mA	
400,0mA	0,1mA	
4,000A	0,001A	\pm (3,0% v.Mm. + 7 Ziffern)
10,00A	0,01A	

- Frequenzbereich 50...400Hz

Widerstandsmessung

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
400,0 Ω	0,1 Ω	\pm (1,2 % v.Mm. + 4 Ziffern)
4,000k Ω	0,001k Ω	\pm (1,0 % v.Mm. + 2 Ziffern)
40,00k Ω	0,01k Ω	\pm (1,2 % v.Mm. + 2 Ziffern)
400,0k Ω	0,1k Ω	
4,000M Ω	0,001M Ω	
40,00M Ω	0,01M Ω	\pm (2,0 % v.Mm. + 3 Ziffern)

Messung der Kapazität

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
40,00nF	0,01nF	\pm (5,0 % v.Mm. + 7 Ziffern)
400,0nF	0,1nF	\pm (3,0 % v.Mm. + 5 Ziffern)
4,000 μ F	0,001 μ F	
40,00 μ F	0,01 μ F	
100,0 μ F	0,1 μ F	\pm (5,0 % v.Mm. + 5 Ziffern)

Frequenzmessung

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
5,000Hz	0,001Hz	± (1,5 % v.Mm. + 5 Ziffern)
50,00Hz	0,01Hz	
500,0Hz	0,1Hz	± (1,2 % v.Mm. + 3 Ziffern)
5,000kHz	0,001kHz	
50,00kHz	0,01kHz	
500,0kHz	0,1kHz	
5,000MHz	0,001MHz	± (1,5 % v.Mm. + 4 Ziffern)
10,00MHz	0,01MHz	

- Empfindlichkeit: Mindestwert der Spannung 8V

Messung von Arbeitszyklus (Füllungen)

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,1... 99,9%	0,1%	± (1,2 % v.Mm. + 2 Ziffern)

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

Temperaturmessung

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

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

Weitere technische Daten

- a) Messkategorie nach EN 61010-1 II 600V
- b) Art der Isolation doppelt, Klasse II
- c) Schutzstufe des Gehäuses nach EN 60529 IP40
- d) Verunreinigungsstärke 2
- e) Versorgung des Messgerätes mit 9V-Mini-Batterie
- f) Diodentest..... $I=0,3\text{mA}$, $U_0=1,5\text{V DC}$
- g) Kontinuitätstest $I<0,3\text{mA}$, Signalton bei $R<50\Omega$
- h) Anzeige für Überschreitung des Bereiches, Symbol 0L
- i) Häufigkeit der Messungen..... 2 Anzeigen pro Sekunde
- j) Eingangsimpedanz..... $7,8\text{M}\Omega$ (V AC/DC)
- k) Display LCD, Ablesung 5000 mit Funktionenanzeigen
- l) Abmessungen..... 138 x 68 x 37mm
- m) Gewicht des Messgerätes 210 g
- n) Sicherungen Bereich mA, μA : 0,5A/250V schnell
..... Bereich A: 10A/250V schnell
- o) Betriebstemperatur 0..+50°C bei Feuchtigkeit <70%
- p) Lagerungstemperatur -20..+60°C bei Feuchtigkeit <80%
- q) max. Einsatzhöhe 2000 m
- r) Leerlauf bis zum selbständigen Ausschalten: 30 Minuten
- s) Normenkonformität EN 61010-1
..... EN 61010-2-032
- t) Qualitätsstandard ISO 9001

14 Lieferumfang

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

- CMM-10-Messgerät,
- Prüfkabel (2 St.) – **WAPRZCMP1**,
- Temperatursonde des Typs K – **WASONTEMK**,
- Adapter für Temperatursonde des Typs K – **WAADATEMK**,
- 9V-Batterie,
- Bedienungsanleitung,
- Garantieschein,
- Testbericht.

Die aktuelle Zubehörliste finden Sie auf der Website des Herstellers.

15 Service

Der Garantie- und Nachgarantieservice wird geführt von:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polen

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

E-mail: export@sonel.pl

Web page: www.sonel.pl

Hinweis:

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



MANUALE D'USO

MULTIMETRO CON COMMUTAZIONE AUTOMATICA DELLA PORTATA

CMM-10



Versione 1.10 19.08.2020

Il multimetro CMM-10 è progettato per misurare la tensione DC e AC, la corrente DC e AC, la resistenza, la capacità elettrica, la frequenza, il ciclo di lavori (riempimento), nonché il test dei diodi, la continuità e la misurazione della temperatura.

Le caratteristiche più importanti del dispositivo CMM-10 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,
- segnalazione acustica continuità circuito,
- spegnimento automatico dello strumento non in funzione,
- il display 3 $\frac{7}{8}$ cifre (lettura 5000).

CONTENUTO

1	Premessa	60
2	Sicurezza	61
3	Preparazione del misuratore al lavoro	63
4	Descrizione funzionale	64
4.1	Prese di misura ed elementi per la selezione della funzione di misura	64
4.1.1	Prese	65
4.1.2	Elementi per la selezione della funzione di misura	65
4.2	Display a cristalli liquidi (LCD)	66
4.3	Cavi.....	66
5	Simboli di sicurezza internazionali	67
6	Misure	67
6.1	Misura della tensione DC	67
6.2	Misura della tensione alternata	68
6.3	Misura di corrente continua	69
6.4	Misura della corrente alternata	70
6.5	Misura della resistenza	71
6.6	Prova di continuità del circuito	71
6.7	Test dei diodi.....	72
6.8	Misura della capacità.....	72
6.9	Misura della frequenza o della % del ciclo di lavori	73
6.10	Misura della temperatura	73
7	Funzioni speciali	73
7.1	Cambio manuale dei sottocampi.....	73
7.2	Modalità di misurazione relativa.....	74
7.3	Funzione HOLD.....	74
7.4	Retroilluminazione del display	74
8	Sostituzione delle pile	75
9	Sostituzione dei fusibili	76

10	Manutenzione e conservazione	77
11	Conservazione	78
12	Demolizione e smaltimento.....	78
13	Dati tecnici.....	78
14	Accessori in dotazione.....	82

1 Premessa

Il misuratore CMM-10 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. Le indicazioni di eventuali problemi sono precedute dal comunicato '**Attenzione:**'.

AVVERTENZA:

Il misuratore CMM-10 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-10 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 60V DC o 30V AC RMS, in quanto rappresentano un potenziale pericolo di scossa elettrica,
- non superare l'intervallo di tensione d'ingresso massimo consentito per qualsiasi funzione,
- non effettuare la messa a terra da soli durante le misure elettriche. Non toccare i tubi metallici esposti, i terminali, i dispositivi, ecc. perché potrebbero essere a potenziale di terra. Isolarsi completamente dal terreno: indossare indumenti asciutti e scarpe con suola di gomma, stare su tappeti di gomma o qualsiasi altro materiale isolante certificato,
- scollegare l'alimentazione dal circuito in prova prima di operazioni come il taglio, la dissaldatura o l'interruzione del circuito. Anche una piccola quantità di corrente potrebbe essere pericolosa,
- utilizzando le sonde di misura, tenere le dita nelle apposite protezioni delle sonde,
- se durante la misurazione il display visualizza il simbolo "OL", significa che il valore supera il range selezionato dall'utente; cambiare l'intervallo su uno più alto.

- 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 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

Funzione	Valore massimo d'ingresso
V DC o V AC	600 V DC/AC rms
mA AC/DC	Fusibile rapido 500 mA 250 V
A AC/DC	Fusibile rapido 10 A 250 V
Frequenza, resistenza, capacità, ciclo di lavori, test dei diodi, continuità	250 V DC/AC rms
Temperatura	250 V DC/AC rms

3 Preparazione del misuratore al lavoro

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

Prima di iniziare le misurazioni:

- assicurati che le condizioni delle pile consentano di effettuare le misurazioni,
- controlla che l'alloggiamento del misuratore e l'isolamento dei cavi di prova non siano danneggiati
- per garantire l'univocità dei risultati di misura, si raccomanda di collegare il cavo nero alla presa **COM** e il cavo rosso alle altre prese,
- quando lo strumento non è in uso, portare l'interruttore di funzione in posizione **OFF** [spento]. Il dispositivo è dotato di una funzione di spegnimento automatico dopo circa 30 minuti di inoperatività.

AVVERTENZA:

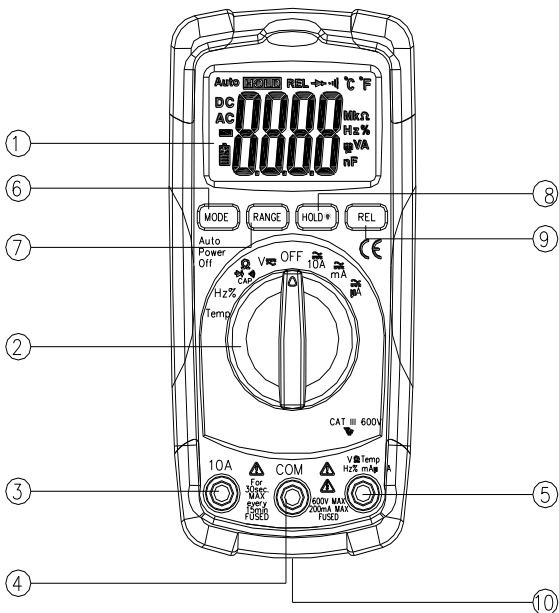
Collegare i cavi errati o danneggiati può provocare scosse con la tensione pericolosa.

Nota:

È possibile che in determinati intervalli AC o DC bassi e quando i puntali non sono collegati allo strumento, sullo schermo appaiano letture casuali e fluttuanti. Si tratta di un fenomeno normale e dovuto alla sensibilità dell'ingresso che ha un'alta resistenza d'ingresso. La lettura si stabilizzerà e il misuratore fornirà il valore corretto quando sarà collegato al circuito.

4 Descrizione funzionale

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



CMM-10

4.1.1 Prese


- 3 presa di misura 10 A**
Ingresso di misura per misure di correnti continue e alternate fino a 10A.
- 4 presa di misura COM**
Ingresso di misura comune a tutte le funzioni di misura.
- 5 presa di misura VΩTEMPHz%mAμA**
Ingresso di misura per tutte le misure eccetto la misura di corrente fino a 10 A.

4.1.2 Elementi per la selezione della funzione di misura

1 display LCD con letture 5000 e icone

2 selettore rotativo

Selezione della funzione:

- **Temp** – misura della temperatura
- **Hz%** – misura della frequenza, del ciclo di lavori
- **Ω →  CAP** – misura della resistenza, della continuità, della capacità e test dei diodi
- **V_~** – misura della tensione continua e alternata
- **OFF** – lo strumento è spento
- **10A_~** – misura di corrente continua e alternata fino a 10 A
- **mA_~** – misura di corrente continua e alternata fino a 400 mA
- **μA_~** – misura di corrente continua e alternata fino a 400 μA

6 pulsante MODE

- Cambio modalità di misura: resistenza/diodo/continuità/capacità, AC/DC, Hz/% del duty cycle

7 pulsante RANGE

- Cambio manuale della modalità di misura

8 pulsante HOLD 

- Congelamento del risultato della misurazione sul display
- Retroilluminazione del display


- 9** pulsante REL
- Misura relativa

10 coperchio vano batterie

4.2 Display a cristalli liquidi (LCD)

 - continuità

 - livello delle pile

 - diodo

Ω - resistenza in ohm

Hz – hertz (frequenza)

DC, AC – tensione (corrente) continua e alternata

°C – gradi Celsius

°F – gradi Fahrenheit

AUTO – simbolo per la selezione automatica della sottocampo

REL – 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 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.



Podwójna izolacja

6 Misure

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

6.1 Misura della tensione DC

NOTA:

Non misurare la tensione costante 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_{DC} ,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare il valore **DC** sul display,
- se necessario, utilizza il pulsante **RANGE** per impostare manualmente il campo di misura,
- collega il puntale rosso alla presa **VΩTEMPHz%mAμA** e il puntale 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 di misura.

6.2 Misura della tensione alternata

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.

AVVERTENZA:

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

Per misurare la tensione:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione V_{AC} ,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare il valore **AC** sul display,
- se necessario, utilizza il pulsante **RANGE** per impostare manualmente il campo di misura,
- collega il puntale rosso alla presa **VΩTEMPHz%mAμA** e il puntale nero alla presa **COM**,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato di misura.

6.3 *Misura di corrente continua*

AVVERTENZA:

Per evitare scosse elettriche, non collegare lo strumento a circuiti in cui la tensione di misura sia superiore a 250 V.

NOTA:

Non effettuare misurazioni di corrente a 10 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 μ A DC, posiziona l'interruttore di funzione in posizione **μ A** e collega il puntale rosso alla presa **V Ω TEMPHzmA μ A**,
- per misure di corrente fino a 400 mA DC, posiziona l'interruttore di funzione in posizione **mA** e collega il puntale rosso alla presa **V Ω TEMPHzmA μ A**,
- per misure di corrente fino a 10 A DC, posiziona l'interruttore di funzione in posizione **10A** e collega il puntale rosso alla presa **10A**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare il valore **DC** sul display,
- scollega l'alimentazione dal circuito in prova, quindi collega lo strumento in serie collegando la sonda rossa al polo positivo,
- attiva l'alimentazione del circuito,
- leggi il risultato di misura.

6.4 Misura della corrente alternata

AVVERTENZA:

Per evitare scosse elettriche, non collegare lo strumento a circuiti in cui la tensione di misura sia superiore a 250 V.

NOTA:

Non effettuare misurazioni di corrente a 10 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 μA AC, posiziona l'interruttore di funzione in posizione **μA** e collega il puntale rosso alla presa **V Ω TEMPHzmA μ A**,
- per misure di corrente fino a 400 mA AC, posiziona l'interruttore di funzione in posizione **mA** e collega il puntale rosso alla presa **V Ω TEMPHzmA μ A**,
- per misure di corrente fino a 10 A AC, posiziona l'interruttore di funzione in posizione **10A** e collega il puntale rosso alla presa **10A**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare il valore **AC** sul display,
- scollega l'alimentazione dal circuito in prova, quindi collega lo strumento in serie collegando la sonda rossa al polo con un potenziale superiore,
- attiva l'alimentazione del circuito,
- leggi il risultato di misura.

6.5 Misura della resistenza

AVVERTENZA:

Rischio di scossa elettrica. Scollega l'alimentazione dal dispositivo testato e scarica tutti i condensatori prima di qualsiasi misurazione di capacità.

Per eseguire la misura della resistenza:




- imposta il selettore rotativo sulla posizione Ω   CAP,
- collega il cavo di misura rosso alla presa **VΩTEMPHz%mAμA** e il cavo di misura 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 di misura.

6.6 Prova di continuità del circuito

AVVERTENZA:

Rischio di scossa elettrica. La continuità dei circuiti o dei fili sotto tensione non deve essere controllata.

Per eseguire il test di continuità del circuito:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione Ω   CAP,
- collega il puntale rosso alla presa **VΩTEMPHz%mAμA** e il puntale nero alla presa **COM**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare  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 150 Ω .

6.7 Test dei diodi

AVVERTENZA:

Rischio di scossa elettrica. Non testare il diodo sotto tensione.

Per eseguire il test dei diodi:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\Omega \rightarrow \text{diodi} \rightarrow \text{CAP}$,
- collega il puntale rosso alla presa **VQTEMPHz%mA μ A** e il puntale nero alla presa **COM**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare $\rightarrow \text{diodi}$ 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.

6.8 Misura della capacità

AVVERTENZA:

Rischio di scossa elettrica. Scollega l'alimentazione dal condensatore in prova e scarica tutti i condensatori prima di qualsiasi misurazione di capacità.

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\Omega \rightarrow \text{diodi} \rightarrow \text{CAP}$,
- collega il puntale rosso alla presa **VQTEMPHz%mA μ A** e il puntale nero alla presa **COM**,
- premi il pulsante **MODE** per visualizzare **nF**,
- applica i puntali al condensatore da testare,
- leggi il risultato di misura.

6.9 Misura della frequenza o della % del ciclo di lavori

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **Hz%**,
- collega il puntale rosso alla presa **VΩTEMPHz%mAμA** e il puntale nero alla presa **COM**,
- applica i puntali al circuito da testare,
- leggi il risultato di misura sul display.
- premi il tasto **MODE** per visualizzare la %,
- leggi il valore della % del duty cycle sul display.

6.10 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 **VΩTEMPHz%mAμA** rispettando la polarità,
- 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 di misura sul display.
- Per selezionare le unità "Celsius" o "Fahrenheit", rimuovi il coperchio del vano batterie e imposta il selettore "°C/°F" sulla posizione corrispondente.

7 Funzioni speciali

7.1 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 **RANGE** e tienilo premuto per 2s.



7.2 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.


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 **REL**,
- il display indica la differenza tra il valore iniziale e il valore attuale,
- per uscire dalla modalità relativa, premi nuovamente il pulsante **REL**.

7.3 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** .

7.4 Retroilluminazione del display

Premi e tieni premuto il tasto **HOLD**  per più di 1 secondo per accendere o spegnere la funzione di retroilluminazione del display.

Attenzione:
La funzione HOLD è attiva quando la retroilluminazione è spenta.

8 Sostituzione delle pile

Il misuratore CMM-10 è alimentato da una pila da 9 V. Si consiglia di utilizzare pile alcaline.

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 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.

9 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,
- allenta le viti con un cacciavite a croce e rimuovi il coperchio del vano batteria,
- solleva delicatamente e rimuovi il fusibile usato dal supporto,
- inserisci un nuovo fusibile nel supporto,
- rimetti e fissa il coperchio del vano batteria.

NOTA:

Utilizzare sempre fusibili dello stesso tipo (0,5 A / 250 V senza ritardo per l'intervallo 400 mA, 10 A / 250 V senza ritardo per l'intervallo 10 A).

AVVERTENZA:

Per evitare scosse elettriche, non utilizzare lo strumento se il coperchio dei fusibili non sia in posizione e fissato correttamente.

10 Manutenzione e conservazione

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

1. **IL MISURATORE DEVE ESSERE ASCIUTTO.** Se lo strumento si inumidisce, pulirlo.
2. **IL MISURATORE DEVE ESSERE UTILIZZATO E CONSERVATO A TEMPERATURE NORMALI.** Le temperature estreme possono ridurre la vita dei componenti elettronici del misuratore e deformare o fondere le parti in plastica.
3. **MANEGGIARE LO STRUMENTO CON ATTENZIONE E DELICATAMENTE.** La caduta dello strumento potrebbe danneggiare i componenti elettronici o il suo alloggiamento.
4. **IL MISURATORE DEVE ESSERE TENUTO PULITO.** Ogni tanto pulire il suo involucro con un panno umido. **NON** utilizzare prodotti chimici, solventi o detersivi.
5. **UTILIZZARE SOLO PILE NUOVE DELLA DIMENSIONE E DEL TIPO RACCOMANDATO.** Rimuovere le batterie vecchie o esaurite dallo strumento per evitare perdite e danni al dispositivo.
6. **SE LO STRUMENTO DEVE ESSERE CONSERVATO PER UN PERIODO DI TEMPO PROLUNGATO,** le batterie devono essere rimosse per evitare danni al dispositivo.

Nota:

Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.

11 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.

12 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.

13 Dati tecnici

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

Misura della tensione DC

Portata	Risoluzione	Precisione
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,5\% \text{ v.m.} + 2 \text{ cifre})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 2 \text{ cifre})$
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 2 \text{ cifre})$

- Impedenza di ingresso: 7,8 M Ω

Misura della tensione alternata

Portata	Risoluzione	Precisione
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 70 \text{ cifre})$
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
40,00 V	0,01 V	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (2,0\% \text{ v.m.} + 4 \text{ cifre})$

- Impedenza di ingresso: 7,8 M Ω
- Intervallo di frequenza: 50...400 Hz

Misura della corrente DC

Portata	Risoluzione	Precisione
400,0 μA	0,1 μA	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 3 \text{ cifre})$
40,00 mA	0,01 mA	
400,0 mA	0,1 mA	
4,000 A	0,001 A	$\pm (2,5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$
10,00 A	0,01 A	

Misura della corrente alternata

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

- Intervallo di frequenza: 50...400 Hz

Misura della resistenza

Portata	Risoluzione	Precisione
400,0 Ω	0,1 Ω	\pm (1,2 % v.m. + 4 cifre)
4,000 k Ω	0,001 k Ω	\pm (1,0 % v.m. + 2 cifre)
40,00 k Ω	0,01 k Ω	\pm (1,2 % v.m. + 2 cifre)
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	
40,00 M Ω	0,01 M Ω	\pm (2,0 % v.m. + 3 cifre)

Misura di capacit 

Portata	Risoluzione	Precisione
40,00 nF	0,01 nF	\pm (5,0 % v.m. + 7 cifre)
400,0 nF	0,1 nF	\pm (3,0 % v.m. + 5 cifre)
4,000 μ F	0,001 μ F	
40,00 μ F	0,01 μ F	
100,0 μ F	0,1 μ F	\pm (5,0 % v.m. + 5 cifre)

Misura di frequenza

Portata	Risoluzione	Precisione
5,000 Hz	0,001 Hz	\pm (1,5 % v.m. + 5 cifre)
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	\pm (1,2 % v.m. + 3 cifre)
5,000 kHz	0,001 kHz	
50,00 kHz	0,01 kHz	
500,0 kHz	0,1 kHz	
5,000 MHz	0,001 MHz	\pm (1,5 % v.m. + 4 cifre)
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Sensibilit : tensione efficace minima di 8 V

Misura del ciclo di lavori (riempimento)

Portata	Risoluzione	Precisione
0,1... 99,9%	0,1%	\pm (1,2 % v.m. + 2 cifre)

- Sensibilit : tensione efficace minima di 8 V
- Larghezza dell'impulso: 100 μ s – 100 ms,
- Frequenza: 5 Hz do 150 kHz

Misura della temperatura

Portata	Risoluzione	Precisione
-20°C...+760°C	1°C	± (3% v.m. + 5°C, 9°F)
-4°F...+1400°F	1°F	

* senza errore del sensore di temperatura di tipo K

Dati operativi

- a) categoria di misura secondo EN 61010-1 Il 600 V
- b) tipo di isolamento doppio, classe II
- c) grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529 IP40
- d) grado di inquinamento 2
- e) alimentazione del misuratore 1x pila da 9 V
- f) test dei diodi I=0,3 mA, U₀=1,5 V DC
- g) test di continuità I<0,3 mA, segnale acustico per R<50 Ω
- h) indicazione del campo superato simbolo 0L
- i) frequenza di misurazione 2 letture al secondo
- j) impedenza di ingresso 7,8 MΩ (V AC/DC)
- k) display LCD, lettura 5000 con indicatori di funzione
- l) dimensioni 138 x 68 x 37 mm
- m) peso del misuratore 210 g
- n) fusibili range mA, μA: 0,5 A / 250 V szybki
..... portata A: 10 A / 250 V rapido
- o) temperatura di esercizio 0...+50°C con umidità <70%
- p) temperatura di stoccaggio -20...+60°C con umidità <80%
- q) altitudine d'esercizio max. 2000 m
- r) tempo di inattività fino all'autospegnimento 30 minuti
- s) conformità ai requisiti delle norme EN 61010-1
..... EN 61010-2-032
- t) standard di qualità ISO 9001

14 Accessori in dotazione

Il set standard fornito dal produttore è composto da:

- misuratore CMM-10,
- puntali (2 pz.) – **WAPRZCMP1**,
- sonda per misurazioni di temperatura (tipo K) – **WASONTEMK**,
- adattatore per sonde di temperatura tipo K – **WAADATEMK**,
- pila 9 V,
- manuale d'uso,
- certificato di garanzia,
- dichiarazione di verifica.

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

15 Assistenza

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

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polonia

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

e-mail: export@sonel.pl

sito web: www.sonel.pl

Attenzione:

Gli interventi di riparazione devono essere effettuati solo dal produttore.

POZNÁMKY / AUFZEICHNUNGEN / NOTE

POZNÁMKY / AUFZEICHNUNGEN / NOTE



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



CZ • DE • IT
+48 74 858 38 60
+48 74 858 38 00
fax: +48 74 858 38 09
e-mail: export@sonel.pl

www.sonel.pl