



NÁVOD K OBSLUZE

1



MANUALE D'USO

34



MANUEL D'UTILISATEUR

68

CMP-402 • CMP-403

v1.04 13.05.2024



NÁVOD K OBSLUZE

DIGITÁLNÍ SVORKOVÝ MĚŘIČ

CMP-402 • CMP-403



Verze 1.04 13.05.2024

Multimetr True RMS CMP-402 / 403 je určen k měření stejnosměrného a střídavého napětí, stejnosměrného (CMP-403) a střídavého proudu, odporu, kapacity, frekvence, pracovního cyklu (duty cycle) a teploty, stejně jako k testování diod a kontinuity.

K nejdůležitějším vlastnostem zařízení CMP-402 / 403 patří:

- **možnost provádění měření ve výstupních obvodech střídačů a frekvenčních měničů,**
- bezdotykový indikátor napětí,
- automatická a manuální změna rozsahů,
- funkce **REL** umožňující relativní měření,
- funkce **PEAK MAX/PEAK MIN** umožňující zobrazení maximální a minimální špičkové hodnoty,
- funkce **INRUSH** umožňující přesné zachycení hodnoty náběhového proudu od počáteční periody 100 milisekund ihned po zapnutí zařízení,
- funkce **HOLD** zastavující odečet na obrazovce měřiče,
- funkce podsvícení obrazovky pro čtení výsledků měření při nedostatečném osvětlení,
- vestavěná lampička umožňující osvětlení měřeného místa,
- zvuková signalizace neporušenosti obvodu,
- samočinné vypnutí nepoužívaného zařízení,
- displej 4 číslice (čtení 4000).

OBSAH

1	Úvod.....	5
2	Bezpečnost.....	6
2.1	Všeobecné zásady.....	6
2.2	Bezpečnostní symboly.....	7
3	Příprava měřiče k provozu.....	8
4	Funkční popis	10
4.1	Zásuvky a měřicí funkce.....	10
4.2	Displej.....	13
4.3	Kabely.....	14
5	Měření.....	15
5.1	Měření proudu.....	15
5.2	Bezdotykový indikátor napětí.....	16
5.3	Měření napětí.....	17
5.4	Měření frekvence.....	17
5.5	Měření pracovního cyklu v % (faktor naplnění pulzu).....	18
5.6	Měření odporu.....	18
5.7	Test neporušenosti obvodu	19
5.8	Test diody	19
5.9	Měření kapacity.....	20
5.10	Měření teploty	21
6	Speciální funkce	22
6.1	Tlačítko REL 	22
6.1.1	Funkce REL	22
6.1.2	Podsvícení displeje	22
6.2	Tlačítko RANGE.....	23
6.3	Tlačítko MODE/VFD.....	23
6.3.1	Změna režimu měření	23
6.3.2	Funkce VFD.....	23
6.4	Tlačítko PEAK/INRUSH.....	24
6.4.1	Funkce PEAK MAX/PEAK MIN	24
6.4.2	Funkce INRUSH	24

6.5	Tlačítko H 	25
6.5.1	Funkce HOLD	25
6.5.2	Funkce svítilny	25
6.6	Automatické vypnutí zařízení	25
7	Výměna baterie	26
8	Technická péče a údržba	27
9	Skladování	28
10	Rozložení a likvidace	28
11	Technické údaje	29
11.1	Základní údaje	29
11.2	Provozní údaje	32
12	Výrobce	33

Ikona s názvem měřiče je umístěna vedle částí textu, které odkazují na konkrétní funkce zařízení. Všechny ostatní části textu se týkají všech typů nástrojů.

1 Úvod

Děkujeme za zakoupení multimetru firmy Sonel. Měřič CMP-402 / 403 je moderní, vysoce jakostní měřicí zařízení se snadným a bezpečným ovládáním. Přečtení tohoto návodu vám umožní vyvarovat se chybám při měření a zabránit eventuálním problémům při obsluze měřicího zařízení.

V tomto návodě používáme tři druhy varování. Jsou to texty v rámečcích popisující možná rizika jak pro uživatele, tak pro měřič. Texty  **VAROVÁNÍ** popisují situace, které mohou při nedodržení pokynů vést k ohrožení života nebo zdraví. Textem  **POZOR!** začíná popis situace, kdy nedodržení pokynů může způsobit poškození přístroje. Před označením možných problémů je uveden symbol .



VAROVÁNÍ

- Měřič CMP-402 / 403 je určen k měření proudu a trvalého a střídavého napětí, frekvence, odporu, kapacity a také testů diod a neporušenosti. Každé jiné použití v rozporu s návodem může způsobit poškození vedení a být zdrojem vážného nebezpečí pro uživatele.
- Měřič CMP-402 / 403 může být používán jen kvalifikovanými osobami, které mají příslušná oprávnění k práci na elektrických instalacích. Použití měřicího přístroje neoprávněnými osobami může způsobit poškození vedení a být zdrojem vážného nebezpečí pro uživatele.
- Před použitím přístroje si důkladně přečtete tento návod a dodržujte bezpečnostní předpisy a pokyny výrobce. Nedodržování výše uvedených pokynů může způsobit poškození vedení a být zdrojem vážného nebezpečí pro uživatele.

2 Bezpečnost

2.1 Všeobecné zásady

Pro zajištění vhodné obsluhy a správnosti získaných výsledků dodržujte následující pokyny:

- před zahájením provozu měřiče se důkladně seznámte s tímto návodem,
- zařízení by mělo být obsluhováno osobami příslušně kvalifikovanými a zaškolenými ve věci BOZP,
- buďte velmi opatrní při měření napětí přesahujících (dle normy EN 61010-1:2010/AMD1:2016):

Běžné podmínky	Vlhké podmínky
60 V DC	35 V DC
30 V AC RMS	16 V RMS
42,4 V AC špičkové hodnoty	22,6 V AC špičkové hodnoty

protože ty tvoří potenciální nebezpečí zasažení,

- není dovoleno překračovat maximální limity vstupního signálu,
- během měření napětí je třeba připojit zařízení do režimu měření proudu nebo odporu a naopak,
- v případě měření rozsahů vždy odpojte měřicí kabely od měřeného obvodu,
- měřicí sondy držte za místa k tomu určená, ohraničená speciální zábranou pro zabránění náhodnému dotyku nezakrytých kovových částí,
- pokud se během měření na obrazovce zobrazí symbol **OL**, znamená to, že naměřená hodnota překračuje měřicí rozsah,
- není přípustné používat:
 - ⇒ měřicí přístroj, který je poškozen nebo je zcela či částečně nezpůsobilý k použití
 - ⇒ kabelů s poškozenou izolací
 - ⇒ měřicí přístroj uložený příliš dlouho ve špatných podmínkách (např. vlhkých)
- Opravy mohou být prováděny výhradně autorizovaným servisem.



VAROVÁNÍ

- Nikdy neprovádějte měření, pokud má uživatel mokré nebo vlhké dlaně.
- Není dovoleno provádět měření v atmosféře s nebezpečím výbuchu (např. v přítomnosti hořlavých plynů, výparů, prachu apod.). Použití měřiče v takových podmínkách může způsobit jiskření a výbuch.

Mezní hodnoty vstupního signálu	
Funkce	Maximální hodnota vstupní
A DC (CMP-403), A AC	400 A DC/AC
V DC, V AC, frekvence napětí, pracovní cyklus	1000 V DC/AC RMS
Odpor, spojitost, test diod, kapacita, teplota	300 V DC/AC RMS

2.2 Bezpečnostní symboly



Tento symbol umístěný poblíž jiného symbolu nebo zásuvky informuje, že uživatel se musí seznámit s dalšími informacemi uvedenými v návodě k obsluze.



Tento symbol umístěný poblíž zásuvky informuje, že za podmínek běžného použití existuje možnost vzniku nebezpečných napětí.



Třída ochrany II – dvojitá izolace



Takto označené zásuvky nemohou být připojeny k obvodu, kde napětí vzhledem k zemi překračuje maximální bezpečné napětí zařízení.

3 Příprava měřiče k provozu

Po nakoupení měřiče zkontrolujte, zda je obsah balení kompletní.

Než začnete s měřením, je nutné:

- se ujistit, zda stav baterií umožňuje provádět měření,
- zkontrolovat, zda kryt měření a izolace měřicích kabelů nejsou poškozené,
- pro zajištění jednoznačnosti výsledků měření se doporučuje připojit **černý** vodič do zásuvky **COM** a **červený** vodič do druhé zásuvky,
- pokud měřič nepoužíváte, nastavte přepínač funkcí do polohy **OFF**.

Přístroj je vybaven funkcí **automatického vypnutí** po 15 minutách nečinnosti. Chcete-li měřič znovu zapnout, nastavte přepínač funkcí do polohy **OFF** a poté do požadované funkce.



VAROVÁNÍ

- **Připojení nevhodných nebo poškozených vodičů může vést k úrazu elektrickým proudem.**
- **Není dovoleno připojit měřič ke zdroji napětí, kde je nastaveno měření proudu, odporu nebo test diody. Nedodržení pokynů hrozí poškozením měřiče!**

Při použití měřiče nezapomeňte:

- vybit kondenzátory ve zkoumaných zdrojích napětí,
- odpojit napájení během měření odporu a testování diod,
- vypnout měřič a odpojit měřicí kabely před demontáží zadního víka pro výměnu baterií.



VAROVÁNÍ

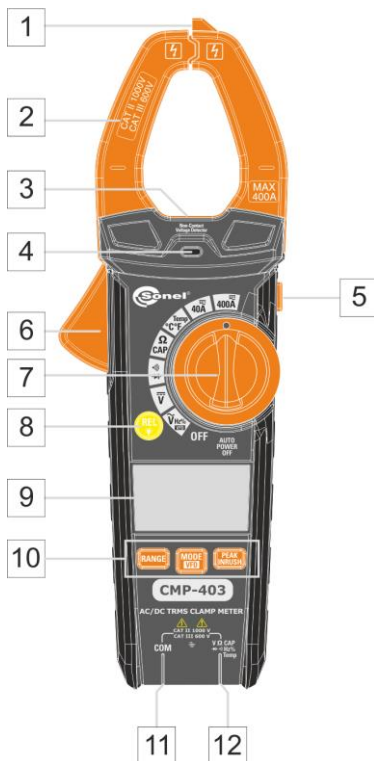
Není dovoleno používat měřič, pokud je demontované víko baterií.



Existuje možnost, že v určitých nízkých rozsazích střídavého nebo stálého napětí, kdy k měřiči nejsou připojeny měřicí kabely, se na obrazovce zobrazí náhodné a proměnné odečty. To je normální jev, který vyplývá z citlivosti vstupu s velkým vstupním odporem. Po připojení k obvodu se odečet stabilizuje a měřič ukáže správnou hodnotu.

4 Funkční popis

4.1 Zásuvky a měřicí funkce



1 Bezdotykový indikátor napětí

2 Proudové kleště

3 Svítilna

4 Kontrolka bezkontaktního indikátoru napětí

5 Tlačítko H /

- Režim HOLD – zastavení výsledku měření na displeji (krátce stiskněte)
- Režim svítilny (stiskněte a podržte)

6 Spoušť otevírání kleště

7 Otočný spínač

Výběr funkcí:

- **CMP-402** 400A ~ – měření střídavého proudu až do 400 A
- **CMP-403** 400A  – měření stejnosměrného a střídavého proudu až do 400 A
- **CMP-402** 40A ~ – měření střídavého proudu až do 40 A
- **CMP-403** 40A  – měření stejnosměrného a střídavého proudu až do 40 A
- Temp °C °F – měření teploty
- Ω CAP – měření odporu, kapacity
-  – měření spojitosti, test diod
-  – měření střídavého napětí
-  Hz% VFD – měření stejnosměrného napětí, měření frekvence a pracovního cyklu, měření proudu a napětí za měničem, frekvenčním měničem, v systému VFD
- OFF – měřič je vypnutý

8 Tlačítko REL

- Režim REL – krátce stiskněte:
 - ⇒ Vynulování ukazovatele (měření stejnosměrného proudu)
 - ⇒ Zobrazení naměřené hodnoty vzhledem k referenční hodnotě (další funkce měření)
- Podsvícení displeje (stiskněte a podržte)

9 LCD displej

10 Tlačítka klávesy

• Tlačítko RANGE

Nastavení měřicího rozsahu:

- automatické (stiskněte a podržte)
- manuální (krátce stiskněte)

• Tlačítko MODE / VFD

Výběr podfunkcí a režimů přiřazených zvolené funkci měření

- Změna režimu měření ve funkcích: A / měření teploty / odpor / kapacita / spojitost / test diody / V / frekvence / pracovní cyklus (krátce stiskněte)
- Měření proudu a napětí za měničem, frekvenčním měničem, v systému VFD (stiskněte a podržte)

• Tlačítko PEAK / INRUSH

- Zobrazuje špičkovou hodnotu měřeného signálu (krátce stiskněte)
- Zobrazuje startovací proud (krátce stiskněte)

11 Měřicí zásuvka COM

Měřicí vstup společný pro všechny měřicí funkce kromě měření proudu.

12 Měřicí zásuvka VΩCAP Hz%Temp

Měřicí vstup pro všechna měření kromě měření proudu.

4.2 Displej



AUTO	Automatické nastavení rozsahu
H	Zapnutá funkce HOLD
VFD	Měření za střídačem, frekvenčním měničem, v systému VFD
APO	Režim automatického vypnutí
INRUSH	Náběhový proud
P	Špičková hodnota
MAX / MIN	Maximální / minimální hodnota
	Test diody
	Test neporušenosti
°C / °F	Měření teploty ve stupních Celsia / Fahrenheita
	Relativní měření
	Střídavý signál
	Trvalý signál
	Vybitá baterie
n / μ / m / k / M	Předpona násobku jednotky měření
V	Měření napětí
A	Měření proudu
F	Měření kapacity
Ω	Měření odporu
Hz	Měření frekvence
%	Měření pracovního cyklu
-	Zápomá hodnota odečtu
OL	Překročení rozsahu měření

4.3 Kabely

Výrobce ručí za správnost údajů pouze při použití jím dodaných kabelů.



VAROVÁNÍ

Připojení nevhodných kabelů hrozí zasažením elektrickým proudem nebo možností výskytu chyb měření.



- Měřicí sondy jsou vybavené doplňkovými, snímatelnými kryty čepelí.
- Sondy uchovávejte výhradně na místě k tomu určeném.

5 Měření

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

5.1 Měření proudu

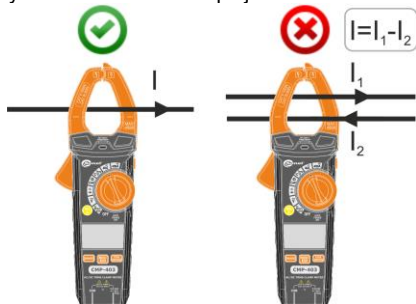


VAROVÁNÍ

Před měřením proudu kleštěmi odpojte měřicí vodiče.

Chcete-li provést měření proudu, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy:
 - ⇒ **CMP-402** 40A ~ / 400A ~,
 - ⇒ **CMP-403** 40A ≈ / 400A ≈,
- stiskněte tlačítko **MODE/VFD** pro zobrazení symbolu na displeji:
 - ⇒ ~, pokud se má měřit střídavý proud,
 - ⇒ ≈, pokud se má měřit stejnosměrný proud,
- pomocí spouště **6** připevněte kleště k měřenému kabelu. V čelistech musí být jeden drát,
- odečtete výsledek měření na displeji.



Pokud je měřen stejnosměrný proud a měřič není připojen k měřenému obvodu, a přesto ukazuje nenulovou naměřenou hodnotu, je třeba indikaci měřiče resetovat stisknutím tlačítka **REL** .

5.2 Bezdotykový indikátor napětí



VAROVÁNÍ

- Velký indikátor ke zjištění přítomnosti napětí a ne ke zjištění, že chybí.
- Nebezpečí zasažení. Než použijete indikátor, potvrďte jeho funkčnost ověřením na známém napětí AC (např. nejbližší dostupná zásuvka pod napětím).

Pro aktivaci indikátoru je třeba:

- nastavit otočný přepínač do libovolné polohy,
 - přiložit koncovku indikátoru ke zkoumanému objektu.
- Pokud je přítomno střídavé napětí, kontrolka LED **svítí červeně**.



- Vodiče v prodlužovacích kabelech jsou často překroucené. Pro získání nejlepšího výsledku přesuňte koncovku indikátoru podél kabelu pro zjištění linie, která je pod napětím.
- Indikátor má vysokou citlivost. Může být náhodně stimulován elektrostatickými výboji nebo jinými zdroji energie. Je to normální jev.
- Druh a tloušťka izolace, vzdálenost od zdroje napětí, stíněné kabely a jiné faktory mohou mít vliv na účinnost funkce indikátoru. V případě, že si nejste jisti výsledkem testu, ověřte přítomnost napětí jiným způsobem.

5.3 Měření napětí



VAROVÁNÍ

- Nebezpečí zasažení. Hroty sond nemusí vzhledem ke své délce dosáhnout na živé části uvnitř některých nízkonapěťových přípojek elektrických spotřebičů, protože kontakty jsou umístěny hluboko uvnitř zásuvek. V takové situaci bude údaj 0 V, zatímco v zásuvce je napětí.
- Než rozhodnete, že v zásuvce není napětí, ujistěte se, že se hroty sond dotýkají kovových kontaktů uvnitř zásuvky.



POZOR!

Neměřte napětí při zapnutém nebo vypnutém elektromotoru v obvodu. Vzniklé napěťové špičky mohou poškodit měřicí přístroj.

Měření napětí:

- nastavit otočný přepínač do polohy $\overline{\text{V}}$ (stejnoseměrné napětí) nebo $\tilde{\text{V}}$ Hz% VFD (střídavé napětí),
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- přiložte k měřicím bodům hroty sondy,
- odečtěte výsledek měření na displeji.

5.4 Měření frekvence

Chcete-li provést měření frekvence, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy $\tilde{\text{V}}$ Hz% VFD,
- stiskněte tlačítko **MODE/VFD** pro zobrazení **Hz** na displeji,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- přiložte čepele sond na měřicí body,
- odečtěte výsledek měření na displeji.

5.5 Měření pracovního cyklu v % (faktor naplnění pulzu)

Chcete-li provést měření, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy $\tilde{V}$ Hz% VFD,
- stiskněte tlačítko **MODE/VFD** pro zobrazení% na displeji,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- přiložte čepele sond na měřicí body,
- odečtete výsledek měření na displeji.

5.6 Měření odporu



VAROVÁNÍ

Neprovádějte měření v obvodu pod napětím. Před měřením odpojte napětí a vybijte kondenzátory.

Chcete-li provést měření odporu, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy **ΩCAP**,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- připojte hroty sond k měřicím bodům, nejlépe, když rozpojíte jednu stranu testovaného dílu tak, aby zbývající část obvodu nerušila odečet hodnoty odporu.
- odečtete výsledek měření na displeji.

5.7 Test neporušenosti obvodu



VAROVÁNÍ

Neprovádějte měření v obvodu pod napětím. Před měřením odpojte napětí a vybijte kondenzátory.

Provedení testu spojitosti obvodu:

- nastavit otočný přepínač do polohy ,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- přiložte k měřicím bodům hroty sondy,
- přečtěte výsledek na displeji; zvukový signál se objeví při hodnotách odporu nižších než cca **50 Ω**.

5.8 Test diody



VAROVÁNÍ

Neprovádějte měření v obvodu pod napětím. Před měřením odpojte napětí a vybijte kondenzátory. Nezkoušejte diodu pod napětím.

Provedení testu diody:

- nastavit otočný přepínač do polohy ,
- stiskněte tlačítko **MODE/VFD** pro zobrazení  na displeji,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- stiskněte tlačítko **MODE** pro zobrazení **V**  na displeji,
- přiložte čepice sond k diodě. Červená sonda musí být přiložená k anodě, černá ke katodě.
- Přečtěte výsledek testu na displeji - zobrazí se napětí vedení.
 - ⇒ Pro typickou usměrňovací křemíkovou diodu činí cca 0,7 V a pro germaniovou diodu cca 0,3 V.
 - ⇒ Pro LED diody s nízkým výkonem se běžná hodnota napětí pohybuje v rozsahu 1,2...5,0 V v závislosti na barvě.

- ⇒ Pokud je polarizovaná dioda v negativním směru nebo pokud se v obvodu vyskytuje přerušení, pak se na displeji zobrazí odečet **OL**.
- ⇒ V případě zkratované diody ukáže měřič hodnotu blížící se **0 V**,
- po ukončení měření vyjměte kabely z měřicích zásuvek měřiče.

5.9 Měření kapacity



VAROVÁNÍ

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

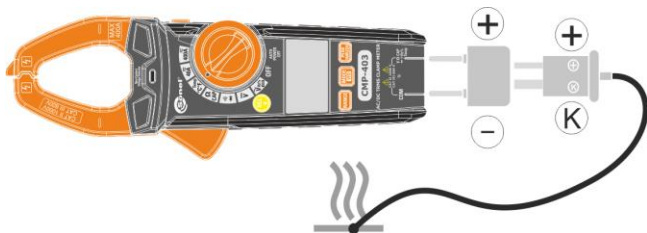
Chcete-li provést měření, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy **ΩCAP**,
- stiskněte tlačítko **MODE/VFD** pro zobrazení **nF** na displeji,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- přiložte čepele sond k testovanému kondenzátoru.
- odečtěte výsledek měření na displeji.

5.10 Měření teploty

Chcete-li provést měření, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy **Temp °C °F**,
- pro změnu jednotky stiskněte **MODE/VFD**,
- **vložte adaptér teplotní sondy** do zásuvky **COM** (černá nožička) a **VΩCAP** (červená nožička):
- vložte **teplotní sondu** do **adaptéru** podle nákresu:
 - ⇒ tenký kolík sondy označený **+** zapadá do zásuvky **+**;
 - ⇒ silný kolík sondy označený **K** pasuje do zásuvky **-**;
 - ⇒ zpětné připojení sondy je mechanicky **nemožné**,
- přiložte hlavici teplotní sondy k testovanému zařízení. Kontakt hlavy s měřenou částí testovaného zařízení by měl být udržován, dokud se hodnota nestabilizuje,
- odečtěte výsledek měření na displeji,
- po dokončení měření odpojte sondu od měřiče.



POZOR!

Nebezpečí popálení. Teplotní sonda se zahřívá za předpokladu teploty měřeného objektu.

6 Speciální funkce

6.1 Tlačítko REL

6.1.1 Funkce REL

Tento režim umožňuje měřit oproti referenční hodnotě.

- Pro aktivaci režimu krátce stiskněte tlačítko **REL** . Zobrazená naměřená hodnota bude brána jako referenční hodnota a samotná naměřená hodnota bude vynulována.
- Od této chvíle budou naměřené hodnoty prezentovány jako poměr naměřené hodnoty k referenční hodnotě.
- Chcete-li režim deaktivovat, stiskněte tlačítko **REL** .

Hlavním zobrazeným výsledkem je rozdíl mezi referenční hodnotou (údaj při aktivaci režimu REL) a aktuálním údajem. Příklad: Pokud je **referenční hodnota 20 A** a **aktuální hodnota je 12,5 A**, bude hlavní výsledek na displeji **následující -7,5 A**. Pokud je nový údaj shodný s referenční hodnotou, bude hlavní výsledek na displeji nula.



- Když je funkce aktivní, automatické nastavení rozsahu měření není k dispozici.
- Pokud naměřená hodnota přesahuje rozsah měření, zobrazí se **OL**. V takové situaci funkci deaktivujte a ručně přepněte na vyšší rozsah.
- Funkce **není dostupná** pro test diod, spojitosti, frekvence a pracovního cyklu.

6.1.2 Podsvícení displeje

Stisknutím a podržením tlačítka **REL**  po dobu **2 sekund** zapnete nebo vypnete funkci podsvícení displeje.

6.2 Tlačítko **RANGE**

Tlačítko slouží k nastavení rozsahu měření.

- ⇒ Chcete-li aktivovat automatický režim, stiskněte a podržte tlačítko **RANGE** déle než 1 sekundu.
- ⇒ Pro ruční přepínání mezi rozsahy měření stiskněte tlačítko **RANGE**.

6.3 Tlačítko **MODE/VFD**

6.3.1 Změna režimu měření

Krátce stiskněte tlačítko **MODE/VFD** pro procházení dostupnými režimy měření.

6.3.2 Funkce VFD

Pro měření střídavého napětí AC za střídačem, frekvenčním měničem nebo VFD:

- nastavte otočný přepínač do polohy měření napětí nebo proudu,
- stiskněte a podržte tlačítko **MODE/VFD**, dokud se nezobrazí symbol „VFD“).

Chcete-li režim deaktivovat, stiskněte a podržte tlačítko **MODE/VFD**.

6.4 Tlačítko PEAK/INRUSH

6.4.1 Funkce PEAK MAX/PEAK MIN

Funkce měření PEAK umožňuje registrovat velmi krátké špičky střídavého napětí.

Měřič aktualizuje zobrazená data vždy, když se objeví nižší negativní nebo vyšší pozitivní vrchol. Funkce automatického vypnutí bude v tomto režimu deaktivována.

- Pro aktivaci režimu krátce stiskněte tlačítko **PEAK/INRUSH**.
- Chcete-li režim deaktivovat, stiskněte a podržte tlačítko **PEAK/INRUSH**.



- Funkce dostupná pouze při měření střídavého napětí.
- Při aktivní funkci PEAK nefunguje automatický výběr rozsahů, proto se doporučuje spouštět funkci až po připojení kabelů k měřicímu bodu. Spuštění funkce PEAK před připojením měřiče k měřenému bodu může způsobit zobrazení symbolů překročení rozsahu.

6.4.2 Funkce INRUSH

Funkce INRUSH umožňuje přesné zachycení hodnoty náběhového proudu od počáteční cca 100 milisekundové periody, těsně po zapnutí testovaného zařízení. Chcete-li provést měření:

- umožnit měření střídavého proudu,
- krátce stiskněte tlačítko tlačítko **PEAK/INRUSH**,
- upevněte kleště na napájecí kabel testovaného objektu,
- zapněte objekt,
- přečtěte si výsledek.



- Funkce dostupná pouze při měření střídavého proudu.
- Při aktivní funkci INRUSH nefunguje automatický výběr rozsahů, proto se doporučuje spouštět funkci až po připojení kabelů k měřicímu bodu. Spuštění funkce INRUSH před připojením měřiče k měřenému bodu může způsobit zobrazení symbolů překročení rozsahu.

6.5 Tlačítko H

6.5.1 Funkce HOLD

Tato funkce se používá k udržení výsledku měření na displeji. K tomu krátce stisknete tlačítko **H** . Když je funkce zapnutá, na displeji se objeví symbol **H**.

Pro návrat do normálního provozního režimu spotřebiče stisknete znovu tlačítko **H** .

6.5.2 Funkce svítilny

Stisknutím a podržením tlačítka **H** , zapnete nebo vypnete režim svítilny.

6.6 Automatické vypnutí zařízení

Zařízení se automaticky vypne po **15 minutách** nečinnosti. Symbol **APO** na displeji indikuje, že funkce je aktivní.

Funkci automatického vypnutí lze dočasně deaktivovat. Pro tento účel:

- nastavte knoflík do polohy **OFF**,
- stiskněte a podržte tlačítko **MODE/VFD**,
- nastavte knoflík na požadovanou funkci měření,
- počkejte, až bude přístroj připraven k měření,
- uvolněte tlačítko **MODE/VFD**. Když je automatické vypnutí zakázáno, **APO** se na displeji nezobrazí.



Pokaždé, když knoflík přejde do polohy **OFF**, zatímco tlačítko **MODE/VFD** není stisknuto, funkce automatického vypnutí se znovu aktivuje.

7 Výměna baterie



VAROVÁNÍ

Abyste se vyvarovali zasažení elektrickým proudem, nepoužívejte měřič, pokud se víko baterie nenachází na svém místě a není správně uchycené.

Měřič CMP-402 / 403 je napájen třemi bateriemi LR03 AAA 1,5 V. Doporučuje se používat alkalické baterie.

Pro výměnu baterií je nutné:

- nastavit otočný přepínač do polohy OFF,
- **vyjmout vodiče z měřicích zásuvek měřiče,**
- otočte šroubem zajišťujícím kryt komory do polohy:



- sundat víko,
- vyjměte baterie a vložte nové s dodržením polaritu,
- nasadte kryt a otočte upevňovací šroub do polohy:



- Pokud je měření prováděno se zobrazeným symbolem baterií, je třeba počítat s další neuvedenou nejistotou měření nebo nestabilním fungováním přístroje.
- Pokud měřič nefunguje správně, je třeba zkontrolovat baterie, abyste se ujistili, že se nachází v náležitém stavu a jsou správně nainstalované v zařízení.

8 Technická péče a údržba

Digitální multimetr byl navržen pro mnoholeté používání za podmínky dodržování níže uvedených pokynů k jeho údržbě a technické péči:

1. **MĚŘIČ MUSÍ BÝT SUCHÝ.** Zvlhlý měřič vytřete.
2. **MĚŘIČ POUŽÍVEJTE A UCHOVÁVEJTE V NORMÁLNÍCH TEPLOTÁCH.** Mezní teploty mohou zkrátit životnost elektronických prvků měřiče a deformovat nebo roztavit plastové díly.
3. **S MĚŘIČEM ZACHÁZEJTE OPATRNĚ A JEMNĚ.** Spadnutí měřiče může způsobit poškození elektronických částí nebo krytu.
4. **MĚŘIČ MUSÍ BÝT UDRŽOVÁN V ČISTOTĚ.** Občas přetřete jeho kryt vlhkým hadříkem. NENÍ dovoleno používat chemické prostředky, rozpouštědla ani čisticí prostředky.
5. **POUŽÍVEJTE VÝHRADNĚ NOVÉ BATERIE S DOPORUČENÝM ROZMĚREM A TYPEM.** Vyjměte z měřiče staré nebo vybité baterie pro zabránění vytečení elektrolytu a poškození zařízení.
6. **POKUD MÁ BÝT MĚŘIČ UCHOVÁN DÉLE NEŽ 60 DNŮ,** vyjměte z něj baterie a uchovejte je samostatně.



Elektronický systém měřicího přístroje je bezúdržbový.

9 Skladování

Při uskladnění zařízení dodržujte níže uvedené pokyny:

- odpojte od měřiče vodiče,
- ujistěte se, že měřič a příslušenství jsou suché,
- v případě delší doby skladování vyjměte baterie.

10 Rozložení a likvidace

Opotřebovaná elektrická a elektronická zařízení shromažďujte roztríděné podle druhů, tzn. ne s odpady jiného druhu.

Opotřebovaná elektronická zařízení předejte do sběrný v souladu s legislativou o opotřebovaných elektrických a elektronických přístrojích.

Před předáním zařízení do sběrný je třeba samostatně demontovat požadované části tohoto zařízení.

Dodržujte lokální předpisy týkající se vyhazování obalů, opotřebovaných baterií a akumulátorů.

11 Technické údaje

11.1 Základní údaje

⇒ „m.h.“ znamená měřenou referenční hodnotu.

Měření střídavého proudu (True RMS)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
40,00 A	0,01 A	$\pm (2,0\% \text{ m.h.} + 8 \text{ číslic})$
400,0 A	0,1 A	$\pm (2,5\% \text{ m.h.} + 8 \text{ číslic})$

- Všechny střídavé proudy jsou v rozmezí 5% ... 100% rozsahu
- Frekvenční rozsah: 50 Hz...60 Hz
- Ochrana proti přetížení 400 A

CMP-403 Měření stejnosměrného proudu

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
40,00 A	0,01 A	$\pm (2,0\% \text{ m.h.} + 8 \text{ číslic})$
400,0 A	0,1 A	$\pm (2,5\% \text{ m.h.} + 8 \text{ číslic})$

- Ochrana proti přetížení 400 A

Měření střídavého napětí (True RMS) a VFD

Rozsah	Rozlišení	Přesnost pro $f = 50 \text{ Hz} \dots 60 \text{ Hz}$ (všechny průběhy)	Přesnost pro $f = 50 \text{ Hz} \dots 1 \text{ kHz}$ (sinusové průběhy)
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2\% \text{ m.h.} + 5 \text{ číslic})$	$\pm (1,2\% \text{ m.h.} + 5 \text{ číslic})$
40,00 V	0,01 V		
400,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V	$\pm (1,5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ číslic})$	$\pm (1,5\% \text{ m.h.} + 5 \text{ číslic})$

- Všechny střídavé proudy jsou v rozmezí 5% ... 100% rozsahu
- Vstupní impedance: **CMP-402** >9,5 M Ω , **CMP-403** >9 M Ω
- Frekvenční rozsah: 50 Hz...1000 Hz
- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS
- Rozsah střídavého napětí pro funkci VFD: 100 V...600 V

Měření stejnosměrného napětí

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,0\% \text{ m.h.} + 3 \text{ číslice})$
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	$\pm (1,2\% \text{ m.h.} + 5 \text{ číslic})$
1000 V	1 V	

- Vstupní impedance: $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření odporu

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% \text{ m.h.} + 4 \text{ číslice})$
4,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (1,5\% \text{ m.h.} + 2 \text{ číslice})$
40,00 k Ω	0,01 k Ω	
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (2,0\% \text{ m.h.} + 5 \text{ číslic})$
40,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (3,0\% \text{ m.h.} + 8 \text{ číslic})$

- Ochrana proti přetížení 300 V DC/AC RMS

Měření kapacity

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
9,999 nF	0,001 nF	nespecifikováno
99,99 nF	0,01 nF	$\pm (4,5\% \text{ m.h.} + 20 \text{ číslic})$
999,9 nF	0,1 nF	$\pm (3,0\% \text{ m.h.} + 5 \text{ číslic})$
9,999 μF	0,001 μF	
99,99 μF	0,01 μF	
999,9 μF	0,1 μF	
9,999 mF	0,001 mF	
99,99 mF	0,01 mF	$\pm (5,0\% \text{ m.h.} + 5 \text{ číslic})$

- Ochrana proti přetížení 300 V DC/AC RMS

Měření frekvence – proud

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm (1,0\% \text{ m.h.} + 5 \text{ číslic})$
999,9 Hz	0,1 Hz	

- Citlivost: >20A, >45 Hz

Měření frekvence – napětí

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm (1,0\% \text{ m.h.} + 5 \text{ číslic})$
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

- Citlivost: >2 V RMS
- Frekvence měřená od 1 Hz
- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření pracovního cyklu (vyplnění)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
20,0... 80,0%	0,1%	$\pm (1,2\% \text{ m.h.} + 10 \text{ číslic})$

- Amplituda impulzu: ≥ 5 V
- Šířka impulzu: 0,1 ms...100 ms
- Frekvence: 40 Hz...10 kHz

Měření teploty

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
-20,0...+1000°C	0,1 nebo 1°C	$\pm (3\% \text{ m.h.} + 3^\circ\text{C})$
-4,0...+1832°F	0,1 nebo 1°F	$\pm (3\% \text{ m.h.} + 5,4^\circ\text{F})$

- Přesnost sondy typu K není zohledňována
- Ochrana proti přetížení 300 V DC/AC RMS

11.2 Provozní údaje

a)	kategorie měření podle EN 61010-1	CAT III 600 V (II 1000 V)
b)	typ izolace	dvojí, třída II
c)	typ pouzdra	dvoukompozitní
d)	krytí pouzdra přístroje podle EN 60529	IP30
e)	stupeň znečištění	2
f)	rozevření čelistí	30 mm (1,2")
g)	napájení měřiče	3x baterie AAA 1,5 V
h)	test diody	$I = 1,0 \text{ mA}$, $U_0 < 3,0 \text{ V DC}$
i)	test kontinuity	zvukový signál pro $R < 50 \Omega$, zkušební proud $< 1,5 \text{ mA}$
j)	indikace překročení rozsahu	symbol OL
k)	indikace vybité baterie	symbol 
l)	frekvence měření	3 čtení za sekundu
m)	funkce INRUSH	
	▪ vzorkovací čas	48 Hz (RMS), 400 kHz (hodiny)
	▪ integrační čas	100 ms
	▪ citlivost	$> 2 \text{ A AC}$
n)	funkce VFD	
	▪ provozní napětí	100...600 V AC
o)	rozsah bezdotykového indikátoru napětí	100...1000 V AC (50/60 Hz)
p)	dobu odezvy pro funkci PEAK	$< 10 \text{ ms}$
q)	teplotní čidlo	termočlávková sonda typu K
r)	vstupní impedance	
	▪ CMP-402 – V AC	$> 9,5 \text{ M}\Omega$
	▪ CMP-402 – V DC	$\geq 10 \text{ M}\Omega$
	▪ CMP-403 – V AC	$> 9 \text{ M}\Omega$
	▪ CMP-403 – V DC	$\geq 10 \text{ M}\Omega$
s)	kompatibilita s adaptéry HVDC	ano
t)	hodnota AC	True RMS (A AC a V AC)
u)	AC pásmo	
	▪ sinusové průběhy	50...2000 Hz
	▪ volné průběhy	50...60 Hz
v)	displej	podsvícený LCD displej, 4 číslice, hodnota 4000 s ukazateli funkcí
w)	rozměry	220 x 80 x 39 mm
x)	váha měřiče	
	▪ CMP-402	266 g
	▪ CMP-402 (bez baterií)	230 g
	▪ CMP-403	270 g
	▪ CMP-403 (bez baterií)	234 g
y)	provozní teplota	+5...+40°C
z)	provozní vlhkost	$< 80\%$ pro teplotu $\leq 31^\circ\text{C}$ lineárně klesající na 50% při teplotě 40°C
aa)	skladovací teplota	-20...+60°C
bb)	skladovací vlhkost	$< 80\%$
cc)	max. provozní výška	2000 m
dd)	dobu nečinnosti do automatického vypnutí	15 min
ee)	soulad s požadavky norem	EN 61326-1, EN 61326-2 IEC 61010-1, EN 61010-02-032, EN 61010-02-033 RoHS 2011/65/EU, (EU) 2015/863, EN 62479:2010, EN 50663:2017
ff)	norma kvality	ISO 9001

12 Výrobce

Výrobce 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

internet: www.sonel.com



POZOR!

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



MANUALE D'USO

PINZA AMPEROMETRICA DIGITALE

CMP-402 • CMP-403



Versione 1.04 13.05.2024

Il multimetro True RMS CMP-402 / 403 è progettato per misurare la tensione DC (**CMP-403**) e AC, la corrente DC e AC, la resistenza, la capacità elettrica, la frequenza, il ciclo di lavoro (riempimento) e la temperatura, nonché il test dei diodi e della continuità.

Le caratteristiche più importanti del dispositivo CMP-402 / 403 sono:

- la **capacità di effettuare misure sui circuiti di uscita di inverter e convertitori di frequenza**,
- l'indicatore di tensione senza contatto,
- la modifica automatica e manuale dei range,
- la funzione **REL** per effettuare misure relative,
- la funzione **PEAK MAX/PEAK MIN** per visualizzare il valore di picco massimo e minimo,
- la funzione **INRUSH** per rilevare con precisione il valore della corrente di avviamento del periodo iniziale di 100 millisecondi subito dopo l'accensione dell'unità,
- la funzione **HOLD** per bloccare la lettura dei risultati sul display dello strumento,
- la funzione di retroilluminazione per leggere i risultati delle misurazioni in condizioni di scarsa illuminazione,
- torcia integrata per illuminare il punto di misurazione,
- la segnalazione acustica continuità circuito,
- lo spegnimento automatico dello strumento non in funzione,
- display a 4 cifre (4000 letture).

CONTENUTO

1	Introduzione	39
2	Sicurezza	40
2.1	Regole generali	40
2.2	Simboli di sicurezza.....	41
3	Preparazione del misuratore al lavoro	42
4	Descrizione funzionale	44
4.1	Prese e funzioni di misura	44
4.2	Display	47
4.3	Cavi.....	48
5	Misurazioni	49
5.1	Misura di corrente.....	49
5.2	Rilevatore di tensione senza contatto	50
5.3	Misura di tensione	51
5.4	Misurazione della frequenza.....	51
5.5	Misura della % del ciclo di lavoro (fattore di riempimento degli impulsi)	52
5.6	Misura della resistenza.....	52
5.7	Prova di continuità del circuito	53
5.8	Prova del diodo	53
5.9	Misura di capacità	54
5.10	Misura della temperatura.....	55
6	Funzioni speciali	56
6.1	Tasto REL 	56
6.1.1	Funzione REL	56
6.1.2	Retroilluminazione del display	56
6.2	Pulsante RANGE.....	57
6.3	Tasto MODE/VFD	57
6.3.1	Cambio della modalità di misura.....	57
6.3.2	Funzione VFD	57
6.4	Tasto PEAK/INRUSH	58
6.4.1	Funzione PEAK MAX/PEAK MIN	58

6.4.2	Funzione INRUSH.....	58
6.5	Tasto H 	59
6.5.1	Funzione HOLD	59
6.5.2	Funzione torcia	59
6.6	Spegnimento automatico del dispositivo.....	59
7	Sostituzione della batteria	60
8	Manutenzione e conservazione	61
9	Conservazione	62
10	Demolizione e smaltimento.....	62
11	Dati tecnici.....	63
11.1	Dati generali	63
11.2	Dati operativi	66
12	Fabbricante	67
1	Introduction.....	72
2	Sécurité.....	73
2.1	Principes généraux.....	73
2.2	Symboles de sécurité	74
3	Préparation du multimètre pour le fonctionnement 75	
4	Description des fonctions.....	77
4.1	Prises et fonctions de mesure	77
4.2	Écran.....	80
4.3	Câbles.....	81
5	Mesures	82
5.1	Mesure du courant	82
5.2	Indicateur de tension sans contact	83
5.3	Mesure de la tension	84
5.4	Mesure de la fréquence.....	84
5.5	Mesure du % de rapport cyclique (cycle de service d'impulsion)	85
5.6	Mesure de la résistance	85

5.7	Test de continuité de circuit	86
5.8	Test de diode	86
5.9	Mesure de la capacité	87
5.10	Mesure de la température.....	88
6	Fonctions spéciales.....	89
6.1	Bouton REL 	89
6.1.1	Fonction REL	89
6.1.2	Rétro-éclairage de l'écran	89
6.2	Bouton RANGE	90
6.3	Bouton MODE/VFD	90
6.3.1	Changer le mode de mesure	90
6.3.2	Fonction VFD	90
6.4	Bouton PEAK/INRUSH.....	91
6.4.1	Fonction PEAK MAX/PEAK MIN	91
6.4.2	Fonction INRUSH.....	91
6.5	Bouton H 	92
6.5.1	Fonction HOLD	92
6.5.2	Fonction torche	92
6.6	Arrêt automatique de l'appareil.....	92
7	Changement de batterie	93
8	Maintenance et entretien.....	94
9	Stockage.....	95
10	Mise hors service et élimination.....	95
11	Données techniques.....	96
11.1	Données de base	96
11.2	Données de fonctionnement.....	99
12	Fabricant.....	100

L'icona con il nome del misuratore riguarda le parti del testo relative alle caratteristiche specifiche del dispositivo. Tutte le altre parti del testo si applicano a tutti i tipi di strumenti.

1 Introduzione

Grazie per aver acquistato un multimetro Sonel. Il misuratore CMP-402 / 403 è un dispositivo di misurazione moderno e di alta qualità, facile e sicuro da usare. 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 comunicati  **AVVERTENZA** descrivono situazioni in cui ci può verificarsi un pericolo per la vita o la salute se le istruzioni non vengono rispettate. I comunicati  **ATTENZIONE!** iniziano la descrizione di una situazione in cui il mancato rispetto delle istruzioni può causare danni allo strumento. Gli eventuali problemi sono preceduti dal simbolo .



AVVERTENZA

- Il misuratore CMP-402 / 403 è progettato per misurazioni di corrente e tensione continua e alternata, frequenza, resistenza, capacità, nonché test di diodi e 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.
- Il tester CMP-402 / 403 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.
- Prima di procedere con l'utilizzo dello strumento leggere attentamente il presente manuale e seguire le norme di sicurezza e le raccomandazioni del produttore. L'inosservanza delle raccomandazioni di cui sopra può provocare danni allo strumento e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.

2 Sicurezza

2.1 Regole generali

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,
- occorre prestare la massima attenzione quando si misurano tensioni superiori (secondo la norma EN 61010-1:2010/AMD1:2016):

Condizioni normali	Condizioni umide
60 V DC	35 V DC
30 V AC RMS	16 V RMS
42,4 V AC del valore picco	22,6 V AC del valore picco

perché rappresentano un potenziale rischio di scossa elettrica,

- è vietato superare i limiti massimi del segnale d'ingresso,
- nel corso delle misurazioni di tensione non commutare il dispositivo in modalità di misurazione della corrente o della resistenza e viceversa,
- in caso di cambio di range è sempre necessario scollegare i puntali dal circuito misurato,
- afferrare i puntali nei punti designati a tale scopo e limitati da una barriera speciale per evitare il contatto accidentale con parti metalliche nude,
- se nel corso della misurazione sul display appare il simbolo **OL**, significa che il valore misurato supera il range di misura,
- 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.
- 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 può causare scintille e provocare un'esplosione.

Valori limite del segnale d'ingresso	
Funzione	Valore massimo d'ingresso
A DC (CMP-403), A AC	400 A DC/AC
V DC, V AC, frequenza di tensione, ciclo di lavori	1000 V DC/AC RMS
Resistenza, continuità, test dei diodi, capacità, temperatura	300 V DC/AC RMS

2.2 Simboli di sicurezza



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.



Classe di protezione II - doppio isolamento



Le prese così contrassegnate non devono essere collegate a un circuito in cui la tensione verso terra superi la tensione massima di sicurezza dello strumento.

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 alla presa **COM** il cavo **nero** 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 15 minuti di inoperatività. Per riaccendere lo strumento, impostare il selettore di funzione sulla posizione **OFF**, quindi sulla funzione desiderata.



AVVERTENZA

- Collegare i cavi errati o danneggiati può provocare scosse con la corrente elettrica.
- Non collegare lo strumento a una sorgente di tensione quando è impostata la misurazione del test di corrente, resistenza o diodo. Il mancato rispetto della raccomandazione può danneggiare il tester!

Utilizzando lo strumento, ricordati di:

- scaricare i condensatori nelle fonti di alimentazione in prova,
- scollegare l'alimentazione durante le misurazioni della resistenza e il test dei diodi,
- spegnere lo strumento e scollegare i puntali prima di rimuovere il coperchio posteriore per sostituire la batteria.



AVVERTENZA

Non utilizzare lo strumento se il coperchio della batteria è stato rimosso.



È possibile che in determinati intervalli della tensione alternata o continua bassi, 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. Una volta collegato al circuito, la lettura si stabilizzerà e lo strumento darà il valore corretto.

4 Descrizione funzionale

4.1 Prese e funzioni di misura



1 Rilevatore di tensione senza contatto

2 Pinza amperometrica

3 Torcia

4 Spia dell'indicatore di tensione senza contatto

5 Tasto H / 

- Modalità HOLD – blocca il risultato della misurazione sul display (premi brevemente)
- Modalità torcia (premi e tieni premuto)

6 Grilletto che apre la pinza

7 Selettore rotativo

Selezione della funzione:

- **CMP-402** 400A ~ – misura di corrente alternata fino a 400 A
- **CMP-403** 400A  – misura di corrente continua e alternata fino a 400 A
- **CMP-402** 40A ~ – misura di corrente alternata fino a 40 A
- **CMP-403** 40A  – misura di corrente continua e alternata fino a 40 A
- **Temp °C °F** – misura della temperatura
- **Ω CAP** – misura di resistenza, capacità
-  – continuità, test diodi
- **V̄** – misura della tensione continua
- **V̂ Hz% VFD** – misura della tensione alternata, misura della frequenza, del ciclo di lavoro, misura della corrente e della tensione a valle dell'inverter, del convertitore di frequenza, nel VFD
- **OFF** – lo strumento è spento

8**Tasto REL **

- Modalità REL – premi brevemente:
 - ⇒ Azzeramento dell'indicazione (misura della corrente DC)
 - ⇒ Visualizzazione della misura relativa ad un valore di riferimento (altre funzioni di misura)
- Retroilluminazione del display (premi e tieni premuto)

9**Display LCD****10****Tasti funzionali**

- **Tasto RANGE**

Impostazione del campo di misura:

- automatico (premi e tieni premuto)
- manuale (premi brevemente)

- **Tasto MODE / VFD**

Selezione di sottofunzioni e modalità assegnate alla funzione di misura selezionata

- Cambio della modalità di misurazione nelle funzioni: A / misurazione della temperatura / resistenza / capacità / continuità / test diodi / V / frequenza / cicli di lavoro (premi brevemente)
- Misura della corrente e della tensione a valle dell'inverter, del convertitore di frequenza, nel VFD (premi e tieni premuto)

- **Tasto PEAK / INRUSH**

- Visualizza il valore di picco del segnale misurato (premi brevemente)
- Visualizza la corrente di avviamento (premi brevemente)

11**Presenza di misura COM**

Ingresso di misura comune a tutte le funzioni di misura eccetto la misura di corrente.

12**Presenza di misura VΩCAP Hz%Temp**

Ingresso di misura per tutte le misure eccetto la misura di corrente.

4.2 Display



AUTO	Impostazione automatica della gamma
H	Funzione HOLD attiva
VFD	Misura a valle dell'inverter, del convertitore di frequenza, nell VFD
APO	Modalità di spegnimento automatico
INRUSH	Corrente di avviamento
P	Valore di picco
MAX / MIN	Valore massimo / minimo
	Prova del diodo
	Prova di continuità
°C / °F	Misura della temperatura in gradi Celsius / Fahrenheit
	Misura relativa
	Segnale alternato
	Segnale costante
	Batteria scarica
n / μ / m / k / M	Prefisso del multiplo dell'unità di misura
V	Misura di tensione
A	Misura di corrente
F	Misura di capacità
Ω	Misura della resistenza
Hz	Misura della frequenza
%	Misurazione del ciclo di lavoro
-	Valore di lettura negativo
OL	Campo di misura superato

4.3 Cavi

Il produttore garantisce la correttezza delle indicazioni solo con l'utilizzo di cavi da lui forniti.



AVVERTENZA

Collegare cavi non adatti può provocare scosse elettriche o possibili errori di misurazione.



- I puntali sono dotati di protezioni aggiuntive e rimovibili.
- I puntali devono essere conservati solo in un apposito luogo.

5 Misurazioni

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 di corrente

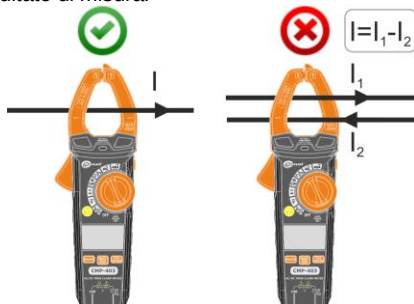


AVVERTENZA

Scollegare i puntali prima di misurare la corrente con la pinza.

Per misurare la corrente:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione:
 - ⇒ **CMP-402** 40A ~ / 400A ~,
 - ⇒ **CMP-403** 40A $\approx$ / 400A $\approx$,
- premi il tasto **MODE/VFD** per visualizzare sul display il simbolo:
 - ⇒ ~, se si misura la corrente alternata,
 - ⇒ $\approx$, se si misura la corrente continua,
- utilizzando il grilletto **6** agganciare la pinza sul cavo da misurare. Le ganasce devono agganciarsi a un singolo cavo,
- leggi il risultato di misura.



Se viene misurata la corrente DC e il misuratore non è agganciato al circuito da misurare, ma indica comunque un valore di misura non nullo, azzerla la lettura del misuratore premendo il pulsante **REL**

5.2 Rilevatore di tensione senza contatto



AVVERTENZA

- Il rilevatore viene utilizzato per rilevare la presenza di tensione, non la sua assenza.
- Pericolo di scossa elettrica. Prima di usare il tester, verificarne l'efficienza con una tensione alternata nota (ad esempio la più vicina presa di corrente disponibile).

Per attivare il rilevatore:

- imposta il selettore rotativo su qualsiasi posizione,
 - applica la punta del rilevatore all'oggetto in prova.
- Se è presente tensione alternata, la spia del rilevatore **sarà illuminata di rosso**.



- I cavi nelle prolunghe sono spesso attorcigliati. Per ottenere i migliori risultati, far scorrere la punta del rilevatore lungo il cavo per individuare la linea in tensione.
- Il rilevatore ha un'elevata sensibilità. Può essere eccitato in modo casuale da elettricità statica o altre fonti di energia. Si tratta di un fenomeno normale.
- Il tipo e lo spessore dell'isolamento, la distanza dalla fonte di tensione, i cavi schermati e altri fattori possono influenzare le prestazioni del rilevatore. In caso di dubbi sui risultati del test, verificare la presenza di tensione in altro modo.

5.3 Misura di tensione



AVVERTENZA

- Pericolo di scossa elettrica. Le punte delle sonde, a causa della loro lunghezza, potrebbero non raggiungere le parti in tensione all'interno di alcune connessioni di alimentazione a bassa tensione per gli apparecchi elettrici, poiché i contatti si trovano in profondità all'interno delle prese. In tale situazione, la lettura sarà 0 V alla presenza di tensione nella presa.
- Prima di ritenere che non ci sia tensione nella presa, assicurati che le punte della sonda tocchino i contatti metallici all'interno della presa.



ATTENZIONE!

Non misurare la tensione durante l'accensione o lo spegnimento del motore elettrico su circuito. I picchi di tensione che ne derivano potrebbero danneggiare lo strumento.

Per misurare la tensione:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\overline{V}$ (tensione continua) o $\tilde{V}$ Hz% VFD (tensione alternata),
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩCAP**  Hz%Temp,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato di misura.

5.4 Misurazione della frequenza

Per eseguire la misura della frequenza:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\tilde{V}$ Hz% VFD,
- premi il tasto **MODE/VFD** per visualizzare sul display il simbolo **Hz**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩCAP**  Hz%Temp,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato di misura.

5.5 Misura della % del ciclo di lavoro (fattore di riempimento degli impulsi)

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione $\tilde{V}$ Hz% VFD,
- premi brevemente il pulsante **MODE/VFD** finché sul display non si visualizza il simbolo%,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩCAP**  Hz%Temp,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato della misura sul display.

5.6 Misura della resistenza



AVVERTENZA

Non effettuare misurazioni su un circuito sotto tensione. Scollega la tensione e scarica i condensatori prima della misurazione.

Per misurare la resistenza:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **ΩCAP**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩCAP**  Hz%Temp,
- 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.

5.7 Prova di continuità del circuito



AVVERTENZA

Non effettuare misurazioni su un circuito sotto tensione. Scollega la tensione e scarica i condensatori prima della misurazione.

Per eseguire il test di continuità del circuito:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione ,
,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩCAP**   Hz%Temp,
- 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 **50 Ω**.

5.8 Prova del diodo



AVVERTENZA

Non effettuare misurazioni su un circuito sotto tensione. Scollega la tensione e scarica i condensatori prima della misurazione. Non testare il diodo sotto tensione.

Per eseguire il test diodi:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione ,
,
- premi il tasto **MODE/VFD** per visualizzare  **V** sul display,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩCAP**   Hz%Temp,
- 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 - viene visualizzata la tensione diretta.
 - ⇒ Per un tipico diodo raddrizzatore al silicio è di circa 0,7 V e per un diodo al germanio è di circa 0,3 V.
 - ⇒ Per i LED a bassa potenza, il valore di tensione tipico è compreso tra 1,2 e 5,0 V a seconda del colore.

- ⇒ Se il diodo è polarizzato in direzione opposta al flusso o è presente un'interruzione sul circuito, il display visualizza **OL**.
- ⇒ Nel caso di un diodo in cortocircuito, lo strumento mostrerà un valore prossimo a **0 V**,
- dopo aver completato le misurazioni, rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento.

5.9 Misura di capacità



AVVERTENZA

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

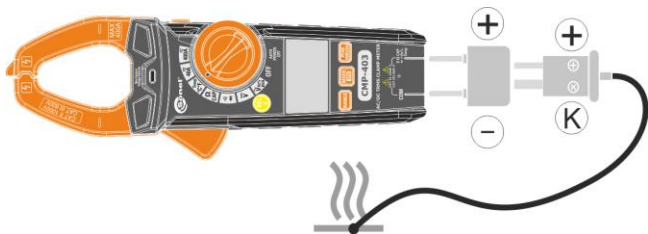
Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **ΩCAP**,
- premi il tasto **MODE/VFD** per visualizzare **nF** sul display,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- applica i puntali al condensatore da testare,
- leggi il risultato di misura.

5.10 Misura della temperatura

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **Temp °C °F**,
- per cambiare l'unità, premi **MODE/VFD**,
- **posiziona l'adattatore della sonda di temperatura** nella presa **COM** (piedino nero) e **VΩCAP** (piedino rosso) **Hz%Temp** (piedino rosso):
- **posiziona la sonda di temperatura** nell'adattatore come mostrato in figura:
 - ⇒ il pin sottile della sonda contrassegnato con **+** è adatto alla presa **+**;
 - ⇒ lo pin spesso della sonda contrassegnato con **K** è adatto alla presa **-**;
 - ⇒ il collegamento inverso della sonda è meccanicamente **impossibile**,
- 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,
- leggi il risultato di misura sul display.
- dopo aver completato le misurazioni, scollega la sonda dallo strumento.



ATTENZIONE!

Pericolo di ustioni. La sonda di temperatura si riscalda assumendo la temperatura dell'oggetto misurato.

6 Funzioni speciali

6.1 Tasto REL

6.1.1 Funzione REL

La modalità consente di eseguire una misurazione rispetto a un valore di riferimento.

- Per disattivare la modalità, premi brevemente il pulsante **REL** . Il valore di lettura visualizzato verrà quindi considerato come valore di riferimento e la lettura stessa verrà azzerata.
- D'ora in poi, le letture rappresenteranno il rapporto tra il valore misurato e il valore di riferimento.
- Per disattivare questa modalità, premi il pulsante **REL** .

Il risultato principale visualizzato è la differenza tra il valore di riferimento (la lettura quando è attivata la modalità REL) e la lettura effettiva. Esempio: se **il valore di riferimento è 20 A** e la lettura attuale è **12,5 A**, quindi il risultato principale sul display **avrà il valore -7,5 A**. Se la nuova lettura è uguale al valore di riferimento, il valore principale sarà uguale a zero.



- Quando la funzione è attiva, la regolazione automatica del campo di misura non è disponibile.
- Se la lettura supera l'intervallo di misurazione, viene visualizzato il simbolo **OL**. In tale situazione, disabilita la funzione e passa manualmente a un range più alto.
- La funzione **non è disponibile** per il test diodi, continuità, frequenza e ciclo di lavoro.

6.1.2 Retroilluminazione del display

Premi e tieni premuto il tasto **REL**  per **2 secondi** per accendere o spegnere la funzione di retroilluminazione del display.

6.2 Pulsante **RANGE**

Il pulsante viene utilizzato per impostare il campo di misura.

- ⇒ Per attivare questa modalità, premi e tieni premuto il pulsante **RANGE per più di 1 secondo**.
- ⇒ Per passare manualmente da un campo di misura all'altro, premi il tasto **RANGE**.

6.3 Tasto **MODE/VFD**

6.3.1 Cambio della modalità di misura.

Premi brevemente il pulsante **MODE/VFD** per alternare tra le modalità di misurazione disponibili.

6.3.2 Funzione VFD

Per misurare la corrente AC a valle dell'inverter, del convertitore di frequenza o del VFD:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione di misura di tensione o corrente,
- premi e tieni premuto il tasto **MODE/VFD** finché non si visualizza il simbolo „VFD”.

Per disattivare la modalità, premi e tieni premuto il pulsante **MODE/VFD**.

6.4 Tasto **PEAK/INRUSH**

6.4.1 Funzione **PEAK MAX/PEAK MIN**

La funzione di misurazione del valore picco **PEAK** consente di registrare picchi molto brevi di tensione alternata.

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 attivare la funzione, premi brevemente il pulsante **PEAK/INRUSH**.
- ⇒ Per disattivare la modalità, premi e tieni premuto il pulsante **PEAK/INRUSH**.



- Questa funzione è disponibile solo per la misura della tensione AC.
- Quando la funzione **PEAK** 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** prima di collegare lo strumento al punto di misurazione può causare la visualizzazione del simbolo di superamento dell'intervallo.

6.4.2 Funzione **INRUSH**

La funzione **INRUSH** permette di catturare precisamente il valore della corrente di avviamento del periodo iniziale di 100 millisecondi ca. subito dopo l'accensione del dispositivo. Per effettuare una misurazione:

- attivare la misura della corrente alternata,
- premi brevemente il pulsante **PEAK/INRUSH**,
- aggancia la pinza al cavo di alimentazione dell'oggetto da testare,
- accendi l'oggetto,
- leggi il risultato.

Per disattivare la modalità, premi e tieni premuto il pulsante **PEAK/INRUSH**.



- Questa funzione è disponibile solo per la misura di corrente AC.
- Quando la funzione **INRUSH** 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 **INRUSH** prima di collegare lo strumento al punto di misurazione può causare la visualizzazione del simbolo di superamento dell'intervallo.

6.5 Tasto H

6.5.1 Funzione HOLD

Questa funzione viene utilizzata per bloccare il risultato della misurazione sul display. A tal fine, premi brevemente il tasto **H** . Quando la funzione è attiva, sul display viene visualizzato il simbolo **H**.

Per tornare alla normale modalità di funzionamento dell'apparecchio, premi nuovamente il tasto **H** .

6.5.2 Funzione torcia

Premi brevemente il pulsante **H**  per attivare o disattivare la modalità torcia.

6.6 Spegnimento automatico del dispositivo

Lo strumento si spegne automaticamente dopo **15 minuti** di inattività. Il simbolo **APO** nell'angolo in alto a sinistra del display indica che la funzione è attiva.

La funzione di spegnimento automatico può essere temporaneamente disabilitata. A tal fine:

- posiziona la manopola in posizione **OFF**,
- premi e tieni premuto il pulsante **MODE/VFD**,
- imposta la manopola sulla funzione di misurazione richiesta,
- attendi che lo strumento sia pronto per la misurazione,
- rilascia il pulsante **MODE/VFD**. Quando lo spegnimento automatico è inattivo, sul display non appare l'icona **APO**.



Ogni volta che la manopola passa nella posizione **OFF** mentre il pulsante **MODE/VFD** non è premuto, la funzione di spegnimento automatico viene riattivata.

7 Sostituzione della batteria



AVVERTENZA

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

Il misuratore CMP-402 / 403 è alimentato da tre batterie LR03 AAA da 1,5 V. Si raccomanda l'uso di batterie alcaline.

Per sostituire le batterie:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione OFF,
- **rimuovi i cavi dalle prese di misura dello strumento,**
- gira la vite di fissaggio del coperchio del vano in posizione:



- rimuovi il coperchio,
- rimuovere le batterie e inserirne di nuove rispettando la polarità,
- rimonta il coperchio e serra la vite di fissaggio in posizione:



- Effettuando misurazioni con il simbolo della batteria scarica visualizzato, si deve tener conto di ulteriori incertezze di misurazione non specificate o di un funzionamento instabile dello strumento.
- Se lo strumento non funziona correttamente, controllare le batterie per assicurarsi che siano in condizioni corrette e installate correttamente nel dispositivo.

8 Manutenzione e conservazione

Il multimetro digitale 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.** Asciugare lo strumento, se è umido.
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 può danneggiare i componenti elettronici o l'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 CONSIGLIATI.** Rimuovere le batterie vecchie o esaurite dallo strumento per evitare perdite di elettrolita e danni al dispositivo.
6. **SE IL MISURATORE DEVE ESSERE CONSERVATO PER PIÙ DI 60 GIORNI,** rimuovere le batterie e tenerle separate.



Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.

9 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, rimuovere le batterie.

10 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.

11 Dati tecnici

11.1 Dati generali

⇒ "v.m." indica il valore misurato di riferimento.

Misura della corrente alternata (True RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione
40,00 A	0,01 A	± (2,0% v.m. + 8 cifre)
400,0 A	0,1 A	± (2,5% v.m. + 8 cifre)

- Tutte le correnti AC sono comprese tra il 5%...il 100% dell'intervallo
- Campo di frequenza: 50 Hz...60 Hz
- Protezione da sovraccarico 400 A

CMP-403 Misura di corrente continua

Portata	Risoluzione	Precisione
40,00 A	0,01 A	± (2,0% v.m. + 8 cifre)
400,0 A	0,1 A	± (2,5% v.m. + 8 cifre)

- Protezione da sovraccarico 400 A

Misura della tensione alternata (True RMS) e VFD

Portata	Risoluzione	Precisione per f = 50 Hz...60 Hz (tutte le forme d'onda)	Precisione per f = 50 Hz...1 kHz (orme d'onda sinusoidali)
4,000 V	0,001 V	± (1,2% v.m. + 5 cifre)	± (1,2% v.m. + 5 cifre)
40,00 V	0,01 V		
400,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V	± (1,5% v.m. + 5 cifre)	± (1,5% v.m. + 5 cifre)

- Tutte le tensioni AC sono comprese tra il 5%...100% dell'intervallo
- Impedenza di ingresso: **CMP-402** >9,5 MΩ, **CMP-403** >9 MΩ
- Campo di frequenza: 50 Hz...1000 Hz
- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS
- Intervallo di tensione AC per la funzione VFD: 100 V...600 V

Misura della tensione DC

Portata	Risoluzione	Precisione
4,000 V	0,001 V	± (1,0% v.m. + 3 cifre)
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	± (1,2% v.m. + 5 cifre)
1000 V	1 V	

- Impedenza di ingresso: $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misura della resistenza

Portata	Risoluzione	Precisione
400,0 Ω	0,1 Ω	± (1,0% v.m. + 4 cifre)
4,000 k Ω	0,001 k Ω	± (1,5% v.m. + 2 cifre)
40,00 k Ω	0,01 k Ω	
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	± (2,0% v.m. + 5 cifre)
40,00 M Ω	0,01 M Ω	± (3,0% v.m. + 8 cifre)

- Protezione da sovraccarico 300 V DC/AC RMS

Misura della capacità

Portata	Risoluzione	Precisione
9,999 nF	0,001 nF	non specificata
99,99 nF	0,01 nF	± (4,5% v.m. + 20 cifre)
999,9 nF	0,1 nF	± (3,0% v.m. + 5 cifre)
9,999 μ F	0,001 μ F	
99,99 μ F	0,01 μ F	
999,9 μ F	0,1 μ F	
9,999 mF	0,001 mF	
99,99 mF	0,01 mF	± (5,0% v.m. + 5 cifre)

- Protezione da sovraccarico 300 V DC/AC RMS

Misurazione della frequenza – corrente

Portata	Risoluzione	Precisione
99,99 Hz	0,01 Hz	± (1,0% v.m. + 5 cifre)
999,9 Hz	0,1 Hz	

- Sensibilità: $>20\text{A}$, $>45 \text{ Hz}$

Misurazione della frequenza – tensione

Portata	Risoluzione	Precisione
99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ cifre})$
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

- Sensibilità: >2 V RMS
- Frequenza misurata a partire da 1 Hz
- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misura del ciclo di lavori (riempimento)

Portata	Risoluzione	Precisione
20,0... 80,0%	0,1%	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 10 \text{ cifre})$

- Ampiezza dell'impulso: $\geq 5 \text{ V}$
- Larghezza dell'impulso: 0,1 ms...100 ms
- Frequenza: 45 Hz...10 kHz

Misura della temperatura

Portata	Risoluzione	Precisione
-20,0...+1000°C	0,1 o 1°C	$\pm (3\% \text{ v.m.} + 3^\circ\text{C})$
-4,0...+1832°F	0,1 o 1°F	$\pm (3\% \text{ v.m.} + 5,4^\circ\text{F})$

- La precisione della sonda di temperatura non viene presa in considerazione
- Protezione da sovraccarico 300 V DC/AC RMS

11.2 Dati operativi

a)	categoria di misura secondo EN 61010-1.....	CAT III 600 V (II 1000 V)
b)	tipo di isolamento	doppio, classe II
c)	tipo di alloggiamento	bicomposito
d)	grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529	IP30
e)	grado di inquinamento	2
f)	apertura delle ganasce della pinza.....	30 mm (1,2")
g)	alimentazione del misuratore.....	3x batterie AAA 1,5 V
h)	test diodo	$I = 1,0 \text{ mA}$, $U_0 < 3,0 \text{ V DC}$
i)	test di continuità	segnale acustico per $R < 50 \Omega$, corrente di prova $< 1,5 \text{ mA}$
j)	indicazione del campo superato	simbolo OL
k)	indicazione di batteria scarica	simbolo 
l)	frequenza di misurazione	3 letture al secondo
m)	funzione INRUSH	
	▪ tempo di campionamento	48 Hz (RMS), 400 kHz (orologio)
	▪ tempo di integrazione	100 ms
	▪ sensibilità	$> 2 \text{ A AC}$
n)	funzione VFD	
	▪ tensione di esercizio.....	100...600 V AC
o)	campo del rilevatore di tensione senza contatto	100...1000 V AC (50/60 Hz)
p)	tempo di risposta per la funzione PEAK.....	$< 10 \text{ ms}$
q)	sensore di temperatura	sonda a termocoppia tipo K
r)	impedenza di ingresso	10 M Ω (V AC/DC)
	▪ CMP-402 – V AC	$> 9,5 \text{ M}\Omega$
	▪ CMP-402 – V DC	$\geq 10 \text{ M}\Omega$
	▪ CMP-403 – V AC	$> 9 \text{ M}\Omega$
	▪ CMP-403 – V DC	$\geq 10 \text{ M}\Omega$
s)	compatibilità con gli adattatori HVDC.....	sì
t)	lettura AC.....	True RMS (A AC o V AC)
u)	banda AC	
v)	▪ forme d'onda sinusoidali.....	50...2000 Hz
w)	▪ forme d'onda di qualsiasi forma	50...60 Hz
x)	display.....	LCD retroilluminato, 4 cifre, lettura 4000 con puntatori funzione
y)	dimensioni.....	220 x 80 x 39 mm
z)	peso del misuratore	
	▪ CMP-402.....	266 g
	▪ CMP-402 (senza batterie)	230 g
	▪ CMP-403.....	270 g
	▪ CMP-403 (senza batterie)	234 g
aa)	temperatura d'esercizio.....	+5...+40°C
bb)	umidità d'esercizio.....	$< 80\%$ per la temp. $\leq 31^\circ\text{C}$ in calo lineare al 50% alla temp. di 40°C
cc)	temperatura di conservazione	-20...+60°C
dd)	umidità di conservazione	$< 80\%$
ee)	max. altitudine d'esercizio	2000 m
ff)	tempo di inattività fino allo spegnimento automatico	15 min
gg)	conformità ai requisiti delle norme.....	EN 61326-1, EN 61326-2
		IEC 61010-1, EN 61010-02-032, EN 61010-02-033
		RoHS 2011/65/EU, (EU) 2015/863, EN 62479:2010, EN 50663:2017
hh)	standard di qualità.....	ISO 9001

12 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

sito web: www.sonel.com



ATTENZIONE!

Gli interventi di riparazione devono essere effettuati solo dal produttore.



MANUEL D'UTILISATEUR

PINCE MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE

CMP-402 • CMP-403



Version 1.04 13.05.2024

Le multimètre CMP-402/403 True RMS est conçu pour mesurer la tension continue et alternative, le courant continu (**CMP-403**) et alternatif, la résistance, la capacité électrique, la fréquence, le cycle de travail (rapport cyclique) et la température, ainsi que pour tester les diodes et la continuité.

Les caractéristiques les plus importantes des instruments CMP-402 / 403 comprennent:

- **La possibilité d'effectuer des mesures dans les circuits de sortie des onduleurs et des convertisseurs de fréquence,**
- un indicateur de tension sans contact,
- changement de gamme automatique et manuel
- Fonction **REL** permettant d'effectuer des mesures relatives,
- une fonction **PEAK MAX/PEAK MIN** permettant d'afficher les valeurs maximales et minimales des pics,
- une fonction **INRUSH** permettant la capture précise de la valeur du courant d'appel à partir de la période initiale de 100 millisecondes juste après la mise sous tension de l'appareil,
- la fonction **HOLD** qui permet de figer la lecture sur l'écran du mesureur,
- une fonction de rétroéclairage pour la lecture des résultats de mesure dans des conditions de faible éclairage,
- Torche intégrée pour l'éclairage du site de mesure,
- indication sonore de la continuité du circuit
- arrêt automatique de l'instrument lorsqu'il n'est pas utilisé,
- Affichage à 4 chiffres (lecture 4000).

SOMMAIRE

1	Introduction.....	72
2	Sécurité.....	73
2.1	Principes généraux.....	73
2.2	Symboles de sécurité.....	74
3	Préparation du multimètre pour le fonctionnement	75
4	Description des fonctions.....	77
4.1	Prises et fonctions de mesure	77
4.2	Écran.....	80
4.3	Câbles.....	81
5	Mesures	82
5.1	Mesure du courant	82
5.2	Indicateur de tension sans contact	83
5.3	Mesure de la tension	84
5.4	Mesure de la fréquence.....	84
5.5	Mesure du % de rapport cyclique (cycle de service d'impulsion)	85
5.6	Mesure de la résistance	85
5.7	Test de continuité de circuit.....	86
5.8	Test de diode	86
5.9	Mesure de la capacité	87
5.10	Mesure de la température.....	88
6	Fonctions spéciales.....	89
6.1	Bouton REL 	89
6.1.1	Fonction REL	89
6.1.2	Rétro-éclairage de l'écran	89
6.2	Bouton RANGE	90
6.3	Bouton MODE/VFD	90
6.3.1	Changer le mode de mesure	90
6.3.2	Fonction VFD	90
6.4	Bouton PEAK/INRUSH.....	91
6.4.1	Fonction PEAK MAX/PEAK MIN	91

6.4.2	Fonction INRUSH.....	91
6.5	Bouton H 	92
6.5.1	Fonction HOLD	92
6.5.2	Fonction torche	92
6.6	Arrêt automatique de l'appareil.....	92
7	Changement de batterie	93
8	Maintenance et entretien.....	94
9	Stockage.....	95
10	Mise hors service et élimination.....	95
11	Données techniques.....	96
11.1	Données de base	96
11.2	Données de fonctionnement.....	99
12	Fabricant.....	100

L'icône portant le nom du mesureur marque des fragments de texte relatifs aux fonctionnalités spécifiques d'un appareil donné. Toutes les autres parties du texte s'appliquent à tous les types d'instruments.

1 Introduction

Nous vous remercions d'avoir acheté un multimètre Sonel. Compteur CMP-402 / 403 est un appareil de mesure moderne et 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.

Trois types d'avertissements sont utilisés dans ce manuel. 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. Les indications de problèmes possibles sont précédées du symbole .



AVERTISSEMENT

- Le multimètre CMP-402/403 est conçu pour mesurer le courant et la tension continus et alternatifs, la fréquence, la résistance, la capacité, ainsi que pour réaliser des tests de diodes et de continuité. Toute utilisation non conforme aux spécifications du manuel peut endommager l'appareil et mettre l'utilisateur en danger grave.
- L'appareil CMP-402 / 403 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.
- Avant d'utiliser l'instrument, lisez attentivement ces instructions et suivez les règles de sécurité et les recommandations du fabricant. Le non-respect de ces consignes peut endommager l'instrument et constituer une source de danger grave pour l'utilisateur.

2 Sécurité

2.1 Principes généraux

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,
- il convient d'être très prudent lors de la mesure de tensions dépassant (selon EN 61010-1:2010/AMD1:2016):

Conditions normales	Conditions humides
60 V DC	35 V DC
30 V AC RMS	16 V RMS
42,4 V AC crête	22,6 V AC crête

car elles représentent un risque potentiel d'électrocution,

- les limites maximales du signal d'entrée ne doivent pas être dépassées,
- pendant les mesures de tension, ne pas commuter l'appareil en mode de mesure de courant ou de résistance et vice versa,
- lors du changement de gamme, toujours déconnecter les fils d'essai du circuit mesuré,
- les sondes de mesure doivent être maintenues aux endroits prévus, limitées par une barrière spéciale afin d'éviter tout contact accidentel avec les parties métalliques nues,
- si, pendant la mesure, le symbole **OL** apparaît à l'écran, cela signifie que la valeur mesurée dépasse la plage de mesure,
- 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.
- 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.

Valeurs limites du signal d'entrée	
Fonction	Valeur maximale d'entrée
A DC (CMP-403), A AC	400 A DC/AC
V DC, V AC, fréquence de la tension, rapport cyclique	1000 V DC/AC RMS
Résistance, continuité, test de diode, capacité, température	300 V DC/AC RMS

2.2 Symboles de sécurité



Ce symbole placé près d'un autre symbole ou d'une prise indique que l'utilisateur doit se référer à des informations complémentaires dans le manuel d'utilisation.



Ce symbole placé près d'une prise indique que des tensions dangereuses sont possibles dans des conditions normales d'utilisation.



Classe de protection II - double isolation



Les prises marquées de cette manière ne doivent pas être connectées à un circuit dont la tension par rapport à la terre dépasse la tension maximale de sécurité de l'instrument.

3 Préparation du multimètre pour le fonctionnement

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,
- s'assurer que le boîtier de l'appareil et l'isolation des fils d'essai ne sont pas endommagés,
- afin de garantir des résultats de mesure sans équivoque, il est recommandé de connecter le fil **noir** à la prise **COM** et le fil **rouge** aux autres prises,
- lorsque le multimètre n'est pas utilisé, placez le commutateur de fonction en position **OFF** (éteint).

L'appareil est équipé d'une fonction **d'arrêt automatique** après 15 minutes d'inactivité. Pour remettre le compteur en marche, placez le commutateur de fonction sur la position **OFF**, puis sur la fonction souhaitée.



AVERTISSEMENT

- Le branchement de câbles inadaptés ou endommagés risque de provoquer un choc électrique.
- Ne connectez pas le multimètre à une source de tension lorsque la mesure du courant, la mesure de la résistance ou le test de diode est activé. Le non-respect de cette consigne risque d'endommager le multimètre!

Lorsque vous utilisez l'appareil de mesure, n'oubliez pas de

- décharger les condensateurs des sources d'alimentation testées,
- débrancher l'alimentation électrique lorsque vous mesurez la résistance et testez les diodes,
- éteindre l'appareil et débrancher les fils d'essai avant de retirer le couvercle arrière pour remplacer les piles.



AVERTISSEMENT

N'utilisez pas le multimètre si le couvercle des piles a été retiré.



Il est possible que dans certaines plages de tension AC ou DC basses, lorsqu'aucun fil d'essai n'est connecté à l'appareil de mesure, des lectures aléatoires et fluctuantes s'affichent à l'écran. Il s'agit d'un phénomène normal dû à la sensibilité de la résistance d'entrée élevée. Une fois connecté au circuit, la lecture se stabilise et l'appareil donne la valeur correcte.

4 Description des fonctions

4.1 Prises et fonctions de mesure



1 Indicateur de tension sans contact

2 Pinces ampèremétriques

3 Lampe torche

4 Témoin de tension sans contact

5 Bouton H / 

- Mode HOLD - maintien du résultat de la mesure sur l'écran (appuyer brièvement)
- Mode torche (appuyer et maintenir)

6 Déclenchement de l'ouverture des pinces

7 Commutateur rotatif

Sélection de fonctionnalité:

- **CMP-402** 400A ~ – mesure du courant alternatif jusqu'à 400 A
- **CMP-403** 400 A  – mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 400 A
- **CMP-402** 40A ~ – mesure du courant alternatif jusqu'à 40 A
- **CMP-403** 40 A  – mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 40 A
- **Temp °C °F** - mesure de la température
- **Ω CAP** – mesure de résistance et de capacité
-  – mesure de continuité, test de diode
-  – Mesure de tension continue
-  **Hz% VFD** – mesure de la tension alternative, mesure de la fréquence et du rapport cyclique, mesure du courant et de la tension après un onduleur, un convertisseur de fréquence, dans un système VFD
- **OFF** – mesureur éteint

8

**Bouton REL **

- Mode REL - appuyez brièvement:
 - ⇒ Mise à zéro de l'indication (mesure du courant continu)
 - ⇒ Affichage de la mesure par rapport à la valeur de référence (autres fonctions de mesure)
- Rétro-éclairage de l'écran (appuyer et maintenir)

9

Écran LCD

10

Touches de fonction

- **Bouton RANGE**

Réglage de la plage de mesure:

- automatique (appuyer et maintenir)
- manuel (appuyer brièvement)

- **Bouton MODE/VFD**

Sélection des sous-fonctions et des modes attribués à la fonction de mesure sélectionnée

- Changement du mode de mesure dans les fonctions: A / mesure de la température / résistance / capacité / continuité / test de diode / V / fréquence / rapport cyclique (appuyer brièvement)
- Mesure de courant et de tension après un onduleur, un convertisseur de fréquence, dans un système VFD (appuyer et maintenir)

- **Bouton PEAK / INRUSH**

- Affiche la valeur de crête du signal mesuré (appuyer brièvement)
- Affiche le courant de démarrage (appuyez brièvement)

11

Prise de mesure COM

Entrée de mesure commune à toutes les fonctions de mesure, à l'exception de la mesure du courant.

12

Prise de mesure VΩCAP Hz%Temp

Entrée de mesure pour toutes les mesures à l'exception de la mesure du courant.

4.2 Écran



AUTO	Réglage automatique de la plage
H	Fonction HOLD activée
VFD	Mesure après un onduleur, un convertisseur de fréquence, dans un système VFD
APO	Mode de mise hors tension automatique
INRUSH	Courant de démarrage
P	Valeur maximale
MAX / MIN	Valeur maximale/minimale
	Test de diode
	Test de continuité
°C / °F	Mesure de la température en degrés Celsius / Fahrenheit
	Mesure relative
	Signal alternatif
	Signal continu
	Batterie déchargée
n/μ/m/k/M	Préfixe du multiple de l'unité de mesure
V	Mesure de la tension
A	Mesure du courant
F	Mesure de la capacité
Ω	Mesure de la résistance
Hz	Mesure de la fréquence
%	Mesure du rapport cyclique
-	Lecture négative
OL	Dépassement de la plage de mesure

4.3 Câbles

Le fabricant garantit l'exactitude des indications uniquement lors de l'utilisation des câbles fournis par le fabricant.



AVERTISSEMENT

La connexion de câbles inappropriés peut entraîner un choc électrique ou des erreurs de mesure.



- Les sondes de mesure sont équipées de couvre-pointes supplémentaires amovibles.
- Les sondes ne doivent être stockées que dans un endroit prévu à cet effet.

5 Mesures

Veuillez lire attentivement ce chapitre car il décrit comment effectuer des mesures et les principes de base de l'interprétation des résultats.

5.1 Mesure du courant

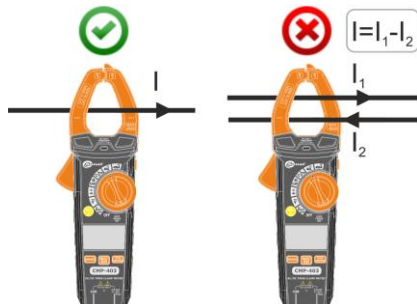


AVERTISSEMENT

Déconnectez les fils d'essai avant de mesurer le courant avec les pinces.

Pour mesurer le courant, procédez comme suit:

- placez le commutateur rotatif sur la position:
 - ⇒ **CMP-402** 40A ~ / 400A ~,
 - ⇒ **CMP-403** 40A ≈ / 400A ≈ ,
- appuyez sur le bouton **MODE/VFD** pour afficher le symbole sur l'écran:
 - ⇒ ~, si un courant alternatif doit être mesuré,
 - ⇒ —, si un courant continu doit être mesuré,
- à l'aide de la gâchette **6**, fixer les pinces sur le fil à mesurer. Un seul fil doit se trouver dans les mâchoires,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.



Si un courant continu est mesuré et que le compteur n'est pas fixé au circuit mesuré, mais qu'il indique toujours une valeur de mesure non nulle, réinitialisez l'affichage du multimètre en appuyant sur le bouton **REL** .

5.2 Indicateur de tension sans contact



AVERTISSEMENT

- L'indicateur est utilisé pour détecter la présence de tension, et non pour constater l'absence de tension.
- **Risque de choc électrique.** Avant d'utiliser l'indicateur, confirmez son efficacité en le vérifiant à une tension AC connue (par exemple, la prise de courant la plus proche).

Pour activer l'indicateur:

- placer le commutateur rotatif dans n'importe quelle position,
 - appliquer la pointe de l'indicateur sur l'objet testé.
- Si une tension alternative est présente, la LED de l'indicateur **s'allume en rouge**.



- Les fils des câbles d'extension sont souvent tordus. Pour de meilleurs résultats, déplacez la pointe de l'indicateur le long du fil pour localiser la ligne sous tension.
- L'indicateur est très sensible. Il peut être excité de manière aléatoire par l'électricité statique ou d'autres sources d'énergie. Il s'agit d'un phénomène normal.
- Le type et l'épaisseur de l'isolation, la distance par rapport à la source de tension, les conducteurs blindés et d'autres facteurs peuvent affecter les performances de l'indicateur. Si vous n'êtes pas sûr du résultat du test, déterminez la présence de tension par d'autres moyens.

5.3 Mesure de la tension



AVERTISSEMENT

- Risque de choc électrique. Les pointes des sondes de mesure, en raison de leur longueur, peuvent ne pas atteindre les composants sous tension à l'intérieur de certains raccordements au réseau basse tension pour les appareils électriques, car les contacts sont situés profondément à l'intérieur des prises. Dans cette situation, la lecture sera de 0 V alors qu'une tension est présente dans la prise.
- Avant de juger qu'il n'y a pas de tension dans la prise, assurez-vous que les pointes de la sonde touchent les contacts métalliques à l'intérieur de la prise.



ATTENTION!

Ne mesurez pas la tension lorsqu'un moteur électrique du circuit est en marche ou à l'arrêt. Les pointes de tension associées peuvent endommager l'appareil de mesure.

Pour mesurer la tension, vous devez

- régler le commutateur rotatif sur la position $\overline{\text{V}}$ (tension continue) ou $\widetilde{\text{V}}$ Hz% VFD (tension alternative),
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩCAP**  Hz%Temp,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.4 Mesure de la fréquence

Pour mesurer la fréquence:

- mettre le commutateur rotatif sur la position $\widetilde{\text{V}}$ Hz% VFD,
- appuyer sur le bouton **MODE/VFD** pour afficher le symbole **Hz** sur l'écran,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩCAP**  Hz%Temp,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.5 Mesure du % de rapport cyclique (cycle de service d'impulsion)

Pour effectuer une mesure, vous devez:

- mettre le commutateur rotatif sur la position $\tilde{V}$ Hz% VFD,
- appuyez sur le bouton **MODE/VFD** jusqu'à ce que le symbole% apparaisse sur l'écran,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.6 Mesure de la résistance



AVERTISSEMENT

Les mesures ne doivent pas être effectuées sur un circuit sous tension. Avant la mesure, coupez la tension et déchargez les condensateurs.

Pour effectuer une mesure de résistance:

- placez le commutateur rotatif sur la position **ΩCAP**,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- 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.

5.7 Test de continuité de circuit



AVERTISSEMENT

Les mesures ne doivent pas être effectuées sur un circuit sous tension. Avant la mesure, coupez la tension et déchargez les condensateurs.

Pour effectuer un test de continuité du circuit:

- placez le commutateur rotatif sur la position  ,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩCAP**   Hz%Temp,
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran; un signal acoustique apparaît pour des valeurs de résistance inférieures à environ 50 Ω.

5.8 Test de diode



AVERTISSEMENT

Les mesures ne doivent pas être effectuées sur un circuit sous tension. Avant la mesure, coupez la tension et déchargez les condensateurs. Ne testez pas une diode sous tension.

Pour effectuer un test de diode:

- placez le commutateur rotatif sur la position  ,
 - appuyez sur le bouton **MODE/VFD** pour afficher  V sur l'écran,
 - connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩCAP**   Hz%Temp,
 - placez les pointes des sondes sur la diode. La sonde rouge doit être placée sur l'anode et la noire sur la cathode,
 - lisez le résultat du test sur l'écran - la tension de conduction est affichée
- ⇒ Pour une diode de redressement au silicium typique, elle est d'environ 0,7 V et pour une diode au germanium, elle est d'environ 0,3 V.

- ⇒ Pour les LED basse consommation, la valeur de tension typique est comprise entre 1,2 et 5,0 V selon la couleur.
- ⇒ Si la diode est en polarisation inverse ou s'il y a une coupure dans le circuit, l'afficheur indiquera **OL**.
- ⇒ Si la diode est court-circuitée, le compteur indique une valeur proche de **0 V**,
- Une fois les mesures terminées, retirez les câbles des prises de mesure du compteur.

5.9 Mesure de la capacité



AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique. Débranchez l'alimentation du condensateur testé et déchargez tous les condensateurs avant toute mesure de capacité.

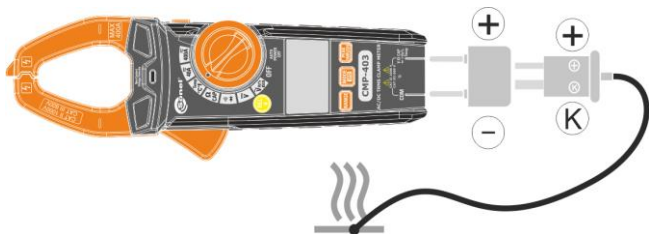
Pour effectuer une mesure, vous devez:

- placez le commutateur rotatif sur la position **ΩCAP**,
- appuyez sur le bouton **MODE/VFD** pour afficher **nF** sur l'écran,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- placer les pointes des sondes sur le condensateur à tester,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.10 Mesure de la température

Pour effectuer une mesure, :

- Réglez le commutateur rotatif sur **Temp °C °F**,
- pour changer d'unité, appuyez sur **MODE/VFD**,
- placez l'**adaptateur de sonde de température** dans la prise **COM** (broche noire) et **VΩCAP** (broche rouge) **Hz%Temp**, (broche rouge):
- placer la **sonde de température** dans l'**adaptateur** comme indiqué sur la figure:
 - ⇒ la fine broche de la sonde marquée **+** s'insère dans la prise **+**;
 - ⇒ la broche épaisse de la sonde marquée **K** s'insère dans la prise **-**;
 - ⇒ la connexion inverse de la sonde est mécaniquement **impossible**,
- appliquer la tête de la sonde de température à l'appareil testé. Maintenez la tête en contact avec la partie mesurée de l'appareil testé jusqu'à ce que la lecture se stabilise,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran,
- déconnecter la sonde de l'appareil de mesure lorsque les mesures sont terminées.



ATTENTION!

Risque de brûlures. La sonde thermique s'échauffe en prenant la température de l'objet mesuré.

6 Fonctions spéciales

6.1 Bouton REL

6.1.1 Fonction REL

Ce mode permet d'effectuer une mesure par rapport à une valeur de référence.

- Pour activer le mode, appuyez brièvement sur **REL** . La valeur de lecture affichée à ce moment-là sera considérée comme la valeur de référence et la lecture elle-même sera remise à zéro.
- A partir de maintenant, les relevés seront présentés comme un rapport entre la valeur mesurée et la valeur de référence.
- Pour désactiver le mode, appuyez sur **REL** .

Le principal résultat affiché est la différence entre la valeur de référence (la lecture lorsque le mode REL a été activé) et la lecture actuelle. Exemple: si la **valeur de référence est de 20 A** et que la **lecture actuelle est de 12,5 A**, le résultat principal sur l'écran **sera le suivant -7,5 A** Si la nouvelle lecture est identique à la valeur de référence, l'écran affiche zéro.



- Lorsque la fonction est active, le réglage automatique de la plage de mesure n'est pas disponible.
- Si la lecture dépasse la plage de mesure, le symbole **OL** s'affiche. Dans ce cas, la fonction doit être désactivée et la gamme doit être commutée manuellement à une gamme supérieure.
- La fonction **n'est pas disponible** pour les tests de diode, de continuité, de fréquence et de rapport cyclique.

6.1.2 Rétro-éclairage de l'écran

En appuyant sur le bouton **REL**  et en le maintenant enfoncé pendant **2 secondes**, la fonction de rétroéclairage de l'écran est activée ou désactivée.

6.2 Bouton **RANGE**

La touche permet de définir la plage de mesure.

- ⇒ Pour activer le mode automatique, appuyez sur la touche **RANGE pendant plus d'une seconde**.
- ⇒ Pour passer manuellement d'une plage de mesure à l'autre, appuyez sur la touche **RANGE**.

6.3 Bouton **MODE/VFD**

6.3.1 Changer le mode de mesure

Appuyez brièvement sur le bouton **MODE/VFD** pour parcourir les modes de mesure disponibles.

6.3.2 Fonction VFD

Pour mesurer la tension alternative en aval d'un variateur, d'un convertisseur de fréquence ou d'un système VFD:

- placer le commutateur rotatif en position de mesure de la tension ou du courant,
- appuyez et maintenez enfoncé le bouton **MODE/VFD** jusqu'à ce que le symbole « VFD » apparaisse.

Pour quitter le mode, appuyez et maintenez enfoncé le bouton **MODE/VFD**.

6.4 Bouton **PEAK/INRUSH**

6.4.1 Fonction **PEAK MAX/PEAK MIN**

La fonction de mesure de crête **PEAK** permet d'enregistrer de très courtes pointes de tension alternative.

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 activer la fonction, appuyez brièvement sur le bouton **PEAK/INRUSH**.
- ⇒ Pour quitter le mode, appuyez et maintenez enfoncé le bouton **PEAK/INRUSH**.



- Cette fonction n'est disponible que lors de la mesure de la tension alternative.
- Lorsque la fonction **PEAK** 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. L'exécution de la fonction **PEAK** avant de connecter le compteur au point mesuré peut entraîner l'affichage de symboles de dépassement de plage.

6.4.2 Fonction **INRUSH**

La fonction **INRUSH** permet de capturer avec précision les valeurs de courant de démarrage à partir de la période initiale d'environ 100 millisecondes, juste après la mise sous tension de l'appareil testé. Pour effectuer la mesure:

- activer la mesure de courant alternatif,
- appuyez brièvement sur le bouton **PEAK/INRUSH**,
- Fixer la pince sur le cordon d'alimentation de l'objet à tester,
- mettre l'objet sous tension,
- Lisez le résultat.

Pour quitter le mode, appuyez et maintenez enfoncé le bouton **PEAK/INRUSH**.



- Cette fonction n'est disponible que pendant la mesure du courant alternatif.
- Lorsque la fonction **INRUSH** est active, la sélection automatique de la gamme ne fonctionne pas. Il est donc recommandé d'activer la fonction uniquement après avoir connecté les fils au point de mesure. L'exécution de la fonction **INRUSH** avant que le compteur ne soit connecté au point de mesure peut entraîner l'affichage de symboles de dépassement de gamme.

6.5 Bouton H

6.5.1 Fonction HOLD

Cette fonction est utilisée pour maintenir l'affichage du résultat de la mesure. À cette fin, appuyez brièvement sur la touche **H** . Si la fonction est activée, le symbole **H** apparaît sur l'écran.

Pour revenir au fonctionnement normal, il suffit d'appuyer à nouveau sur la touche **H** .

6.5.2 Fonction torche

Appuyez et maintenez **H**  pour activer ou désactiver le mode lampe de poche.

6.6 Arrêt automatique de l'appareil

Le mesureur s'éteint automatiquement après **15 minutes** d'inactivité. Le symbole **APO** sur l'écran indique que la fonction est active.

La fonction d'arrêt automatique peut être désactivée temporairement. Pour ce faire,

- placez le cadran en position **OFF**,
- appuyez et maintenez la touche **MODE/VFD**,
- réglez le cadran sur la fonction de mesure souhaitée,
- attendez que l'appareil soit prêt pour la mesure,
- relâchez le bouton **MODE/VFD**. Lorsque l'arrêt automatique est désactivé, **APO** n'apparaît pas sur l'écran.



Chaque fois que le bouton passe par la position OFF alors que le bouton **MODE/VFD** n'est pas enfoncé, la fonction d'arrêt automatique est à nouveau activée.

7 Changement de batterie



AVERTISSEMENT

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

Le multimètre CMP-402 / 403 est alimenté par trois piles LR03 AAA 1,5 V. Il est recommandé d'utiliser des piles alcalines.

Pour remplacer les piles:

- tourner le commutateur rotatif en position OFF,
- **retirer les fils de prises de mesure de l'appareil,**
- tourner le boulon de fixation du couvercle du compartiment en position:



- enlever le couvercle,
- retirer les piles et en insérer de nouvelles en respectant la polarité,
- remettez le couvercle en place et tournez la vis de fixation en position:



- Si des mesures sont effectuées alors que le symbole de la batterie déchargée est affiché, il faut tenir compte d'incertitudes de mesure supplémentaires non spécifiées ou d'un fonctionnement instable de l'instrument.
- Si le lecteur ne fonctionne pas correctement, vérifiez que les piles sont en bon état et correctement installées dans l'appareil.

8 Maintenance et entretien

Le multimètre numérique est conçu pour une utilisation fiable pendant de nombreuses années, à condition que les instructions de maintenance et d'entretien suivantes soient respectées:

1. **LE MESUREUR DOIT ÊTRE SEC.** Un mesureur humide doit être essuyé.
2. **LE MESUREUR DOIT ÊTRE UTILISÉ ET STOCKÉ À DES TEMPÉRATURES NORMALES.** Les températures extrêmes peuvent réduire la durée de vie des composants électroniques de l'appareil et déformer ou faire fondre les composants en plastique.
3. **MANIPULEZ LE MESUREUR AVEC SOIN ET DÉLICATESSE.** Une chute du multimètre peut endommager les composants électroniques ou le 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. **UTILISEZ UNIQUEMENT DES BATTERIES NEUVES DE TAILLE ET DE TYPE RECOMMANDÉS.** Retirez les piles anciennes ou épuisées de l'appareil afin d'éviter toute fuite d'électrolyte, et d'endommager l'appareil.
6. **SI LE MULTIMÈTRE DOIT ÊTRE STOCKÉ PENDANT PLUS DE 60 JOURS,** retirez les piles de l'appareil et conservez-les séparément.



Le système électronique du mesureur ne nécessite aucun entretien.

9 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 les batteries.

10 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.

11 Données techniques

11.1 Données de base

⇒ "v.m." représente la valeur de référence mesurée.

Mesure du courant AC (True RMS)

Plage	Résolution	Précision
40,00 A	0,01 A	$\pm (2,0\% \text{ v.m.} + 8 \text{ chiffres})$
400,0 A	0,1 A	$\pm (2,5\% \text{ v.m.} + 8 \text{ chiffres})$

- Toutes les tensions alternatives sont spécifiées dans la plage de 5% à 100% de la plage.
- Gamme de fréquences: 50 Hz...60 Hz
- Protection contre les surcharges 400 A

CMP-403 Mesure de courant continu

Plage	Résolution	Précision
40,00 A	0,01 A	$\pm (2,0\% \text{ v.m.} + 8 \text{ chiffres})$
400,0 A	0,1 A	$\pm (2,5\% \text{ v.m.} + 8 \text{ chiffres})$

- Protection contre les surcharges 400 A

Mesure de tension alternative (True RMS) et VFD

Plage	Résolution	Précision pour $f = 50 \text{ Hz} \dots 60 \text{ Hz}$ (toutes les formes d'onde)	Précision pour $f = 50 \text{ Hz} \dots 1 \text{ kHz}$ (formes d'ondes sinusoïdales)
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$
40,00 V	0,01 V		
400,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$

- Toutes les tensions alternatives sont spécifiées dans la plage de 5% à 100% de la plage.
- Impédance d'entrée: **CMP-402** >9,5 M Ω , **CMP-403** >9 M Ω
- Gamme de fréquences: 50 Hz ... 1000 Hz
- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS
- Plage de tension alternative pour la fonction VFD: 100V...600V

Mesure de la tension continue

Plage	Résolution	Précision
4,000 V	0,001 V	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 3 \text{ chiffres})$
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$
1000 V	1 V	

- Impédance d'entrée: $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure de la résistance

Plage	Résolution	Précision
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 4 \text{ chiffres})$
4,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 2 \text{ chiffres})$
40,00 k Ω	0,01 k Ω	
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (2,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$
40,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (3,0\% \text{ v.m.} + 8 \text{ chiffres})$

- Protection contre les surcharges 300 V DC/AC RMS

Mesure de la capacité

Plage	Résolution	Précision
9,999 nF	0,001 nF	non spécifié
99,99 nF	0,01 nF	$\pm (4,5\% \text{ v.m.} + 20 \text{ chiffres})$
999,9 nF	0,1 nF	$\pm (3,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$
9,999 μF	0,001 μF	
99,99 μF	0,01 μF	
999,9 μF	0,1 μF	
9,999 mF	0,001 mF	
99,99 mF	0,01 mF	$\pm (5,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$

- Protection contre les surcharges 300 V DC/AC RMS

Mesure de la fréquence – courant

Plage	Résolution	Précision
99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$
999,9 Hz	0,1 Hz	

- Sensibilité: >20A, >45 Hz

Mesure de la fréquence – tension

Plage	Résolution	Précision
99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ chiffres})$
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

- Sensibilité: > 2 V RMS
- Fréquence mesurée à partir de 1 Hz
- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure du cycle de travail (rapport cyclique)

Plage	Résolution	Précision
20,0...80,0%	0,1%	$\pm (1,2\% \text{ v.m.} + 10 \text{ chiffres})$

- Amplitude de l'impulsion: $\geq 5 \text{ V}$
- Largeur d'impulsion: 0,1 ms...100 ms
- Fréquence: 45 Hz...10 kHz

Mesure de la température

Plage	Résolution	Précision
-20,0...+1000°C	0,1 ou 1°C	$\pm (3\% \text{ v.m.} + 3^\circ\text{C})$
-4,0...+1832°F	0,1 ou 1°F	$\pm (3\% \text{ v.m.} + 5^\circ\text{F})$

- La précision de la sonde de température n'est pas prise en compte
- Protection contre les surcharges 300 V DC/AC RMS

11.2 Données de fonctionnement

a)	catégorie de mesure selon EN 61010-1.....	CAT III 600 V (II 1000 V)
b)	type d'isolation.....	double isolation, classe II
c)	type de boîtier.....	deux-composites
d)	degré de protection du boîtier selon EN 60529.....	IP30
e)	niveau de pollution.....	2
f)	ouverture de la mâchoire de la pince.....	30 mm (1,2")
g)	alimentation de l'appareil.....	3x piles AAA 1,5 V
h)	test de diode.....	$I = 1,0 \text{ mA}$, $U_0 < 3,0 \text{ V DC}$
i)	test de continuité.....	signal sonore pour $R < 50 \Omega$, courant de mesure $< 1,5 \text{ mA}$
j)	indication du dépassement de la gamme.....	Symbole « OL »
k)	indication de pile faible.....	symbole 
l)	fréquence des mesures.....	3 lectures par seconde
m)	fonction INRUSH	
	▪ temps d'échantillonnage.....	48 Hz (RMS), 400 kHz (horloge)
	▪ temps d'intégration.....	100 ms
	▪ sensibilité.....	$> 2 \text{ A AC}$
n)	fonction VFD	
	▪ tension de fonctionnement.....	100...600 V AC
o)	plage pour l'indicateur de tension sans contact.....	100...1000 V AC (50/60 Hz)
p)	temps de réponse pour la fonction PEAK.....	$< 10 \text{ ms}$
q)	capteur de température.....	Sonde thermoélectrique de type K
r)	impédance d'entrée	
	▪ CMP-402 – V AC.....	$> 9,5 \text{ M}\Omega$
	▪ CMP-402 – V DC.....	$\geq 10 \text{ M}\Omega$
	▪ CMP-403 – V AC.....	$> 9 \text{ M}\Omega$
	▪ CMP-403 – V DC.....	$\geq 10 \text{ M}\Omega$
s)	compatibilité avec les adaptateurs CCHT.....	oui
t)	lecture AC.....	True RMS (A AC et V AC)
u)	bande AC	
	▪ formes d'onde sinusoïdales.....	50...2 000 Hz
	▪ autres formes d'ondes.....	50...60 Hz
v)	écran.....	Écran LCD rétroéclairé, 4 chiffres, affichage 4000 avec indicateurs de fonction
w)	dimensions.....	220 x 80 x 39 mm
x)	poids du mesureur	
	▪ CMP-402.....	266 g
	▪ CMP-402 (sans batterie).....	230g
	▪ CMP-403.....	270 g
	▪ CMP-403 (sans batterie).....	234g
y)	température de fonctionnement.....	+5...+40°C
z)	humidité de fonctionnement.....	$< 80\%$ pour une température $\leq 31^\circ\text{C}$
		diminuant linéairement jusqu'à 50% à la température. 40°C
aa)	température de stockage.....	-20...+60°C
bb)	humidité de stockage.....	$< 80\%$
cc)	altitude maximale de travail.....	2000 m
dd)	temps d'inactivité jusqu'à l'arrêt automatique.....	15 min
ee)	conformité aux exigences de la norme.....	EN 61326-1, EN 61326-2
		IEC 61010-1, EN 61010-02-032, EN 61010-02-033
		RoHS 2011/65/EU, (EU) 2015/863, EN 62479:2010, EN 50663:2017
ff)	norme de qualité.....	ISO 9001

12 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

Internet: www.sonel.com



ATTENTION!

Les réparations de service doivent être effectuées uniquement par le fabricant.



SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poland

Customer Service

tel. +48 74 884 10 53
e-mail: customerservice@sonel.com

www.sonel.com