NÁVOD K OBSLUZE 1

MANUALE D'USO 37

MANUEL D'UTILISATEUR 73

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 109

CMP-1015-PV

v1.04 15.02.2024

NÁVOD K OBSLUZE

DIGITÁLNÍ SVORKOVÝ MĚŘIČ PRO FOTOVOLTAICKÉ INSTALACE

CMP-1015-PV

Verze 1.04 15.02.2024

Multimetr True RMS CMP-1015-PV je určen k měření stejnosměrného a střídavého napětí, stejnosměrného a střídavého proudu, odporu, kapacity, frekvence, pracovního cyklu (duty cycle) a teploty, stejně jako k testování diod a kontinuity.

K nejdůležitějším vlastnostem zařízení CMP-1015-PV patří:

- **možnost provádění měření ve výstupních obvodech střídačů a frekvenčních měničů**,
- bezdotykový indikátor napětí,
- bezdrátová **Bluetooth komunikace** pro přenos výsledků měření do mobilních zařízení Android,
- automatická a manuální změna rozsahů,
- funkce **REL** umožňující relativní měření,
- funkce **MAX/MIN** umožňující zobrazení maximální a minimální hodnoty,
- funkce **PEAK** pro zobrazení 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,
- vestavěná lampička umožňující osvětlení měřeného místa,
- zvuková signalizace neporušenosti obvodu,
- samočinné vypnutí nepoužívaného zařízení,
- grafický LCD displej (čtení 6000).

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 LoZ (eliminace rušivých a indukovaných napětí)) 18
5.5 Měření frekvence (elektrické sítě) 18
5.6 Měření frekvence (elektronika) 18
5.7 Měření pracovního cyklu v % (faktor naplnění pulzu) 19
5.8 Měření odporu 19
5.9 Test neporušenosti obvodu 20
5.10 Test diody 20
5.11 Měření objemu 21
5.12 Měření teploty 22

6 Speciální funkce 23

6.1 Tlačítko HOLD/REL 23
6.1.1 Funkce HOLD 23
6.1.2 Funkce REL 23
6.2 Funkce VFD 24
6.3 Funkce HVDC 24
6.4 Funkce AC+DC 24
6.5 Funkce PEAK 24
6.6 Funkce INRUSH 25
6.7 Funkce MAX/MIN 25

6.8 Tlačítko ■◧⁝⁝⁝ 25
6.9 Tlačítko MENU a hlavní menu 26
6.9.1 Jazyk (Language) 26
6.9.2 Nastavení (Setup) 26
6.9.3 Bezdrátová komunikace 26
6.9.4 Čas/datum (Time/date) 26
6.9.5 Informace (Information) 26
6.9.6 Tovární nastavení (Factory set) 26
6.9.7 Záznamník a paměť výsledků měření 27
7 Výměna baterie 28
8 Technická péče a údržba 29
9 Skladování 30
10 Rozložení a likvidace 30
11 Technické údaje 31
11.1 Základní údaje 31
11.2 Provozní údaje 35
11.3 Specifikace Bluetooth 36
12 Výrobce 36

1 Úvod

Děkujeme za zakoupení multimetru firmy Sonel. Měřič CMP-1015-PV 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 <u>CMP-1015-PV je určen k měření proudu a trvalého a střídavého napětí, frekvence, odporu, kapacity a také testů diod a neporušenosti.</u> Každé jiné použití v rozporu s návodem může způsobit poškození vedení a být zdrojem vážného nebezpečí pro uživatele.**
- **Měřič <u>CMP-1015-PV může být používán jen kvalifikovanými osobami, které mají příslušná oprávnění k práci na elektrických instalacích</u>. Použití měřicího přístroje neoprávněnými osobami může způsobit poškození vedení a být zdrojem vážného nebezpečí pro uživatele.**
- **Před použitím přístroje <u>si důkladně přečtěte tento návod a dodržujte bezpečnostní předpisy a pokyny výrobce</u>. 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 seznamte 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, A AC	1000 A DC/AC
V DC, V AC	1500 V DC/1000 V AC RMS
Odpor, spojitost, test diod, kapacita, frekvence, pracovní cyklus	1000 V DC/AC RMS
Temperatura	1000 V DC/AC

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

MAX 1000V

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…60 minutách nečinnosti (v závislosti na nastavení). 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:

- vybít 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 Spoušť otevírání kleště

6 LCD displej

7 Tlačítka klávesy

- **Tlačítko MODE / VFD**
  - Výběr podfunkcí a režimů přiřazených zvolené funkci měření
  - Změna režimu měření ve funkcích: A / V / LoZ / frekvence / pracovní cyklus / odpor / test diody / spojitost / kapacita / měření teploty (krátce stiskněte)
  - Měření proudu a napětí za měničem, frekvenčním měničem, v systému VFD (stiskněte a podržte)
- **Tlačítko MENU / INRUSH**
  - Zobrazí menu (krátce stiskněte)
  - Zobrazuje startovací proud (stiskněte a podržte)
- **Przyciski strzałek** ◄▲▼►
  - Výběr podfunkcí a režimů přiřazených zvolené funkci měření
  - Výběr funkcí v menu
  - Pohyb na obrazovce
- **Tlačítko HOLD / REL**
  - Výběr podfunkcí a režimů přiřazených zvolené funkci měření
  - Režim HOLD – zastavení výsledku měření na displeji (krátce stiskněte)
  - Režim REL – stiskněte a podržte:
    - ⇒ Vynulování ukazovatele (měření stejnosměrného proudu)
    - ⇒ Zobrazení naměřené hodnoty vzhledem k referenční hodnotě (další funkce měření)

- **Tlačítko RANGE**

  Nastavení měřícího rozsahu:

  - automatické (stiskněte a podržte)
  - manuální (krátce stiskněte)
- **Tlačítko** – režim svítilny (krátce stiskněte)

8 Otočný spínač

Výběr funkcí:

- **60A** – měření stejnosměrného a střídavého proudu až do 60 A
- **600A** – měření stejnosměrného a střídavého proudu až do 600 A
- **1000A** – měření stejnosměrného a střídavého proudu až do 1000 A
- **OFF** – měřič je vypnutý
- **V AC+DC** – měření stejnosměrného a střídavého napětí a složek AC a DC napětí
- **V LoZ AC+DC** – nízkoimpedanční měření střídavého napětí, nízkoimpedanční měření střídavých a stejnosměrných složek střídavého napětí
- **Hz%** – měření frekvence a pracovního cyklu
- **Ω CAP** – měření odporu, test diod, měření spojitosti, měření kapacity
- **K-Temp ºC ºF** – měření teploty

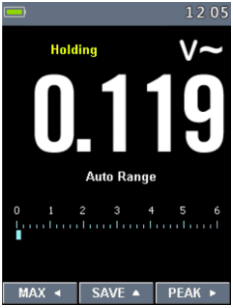
9 Měřicí zásuvka COM

Měřicí vstup společný pro všechny měřicí funkce kromě měření proudu.

10 Měřicí zásuvka VΩLoZV CAP Hz%K-Temp

Měřicí vstup pro všechna měření kromě měření proudu.

4.2 Displej



V	Měření napětí
A	Měření proudu
~	Střídavý signál
⎓	Trvalý signál
≃	Střídavý signál s rozlišením jeho složek: AC a DC
⚡	Napětí přesahuje 30V AC/DC
⚠	Buď opatrný!
△	Relativní měření
⎍	Šířka impulzu
VFD	Měření za střídačem, frekvenčním měničem, v systému VFD
HVDC	Měření stejnosměrného vysokého napětí
∿	Náběhový proud
–	Záporná hodnota odečtu
Ω	Měření odporu
•)))	Test neporušenosti
▶|	Test diody
F	Měření objemu
n / µ / m / k / M	Předpona násobku jednotky měření
OL	Překročení rozsahu měření
▭	Vybitá baterie
Auto Range	Automatické nastavení rozsahu
H	Zapnutá funkce HOLD
LoZ	Měření nízkoimpedančního napětí
MAX / MIN	Maximální / minimální hodnota

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

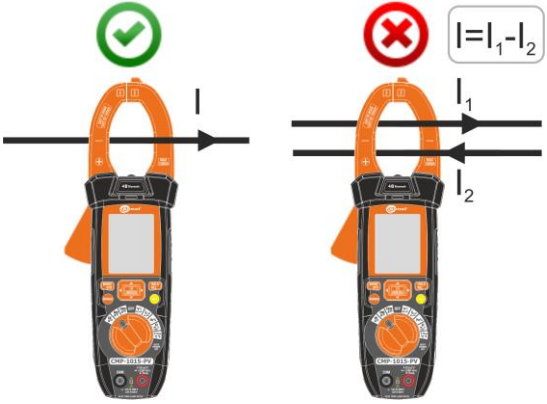
5.1 Měření proudu

VAROVÁNÍ

Před měřením proudu kleštěmi odpojte měřicí vodiče.

Chcete-li provést měření proudu, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy **60A** ≂ **/ 600A** ≂ **/ 1000A** ≂ ,
- stiskněte tlačítko **MODE/VFD** pro zobrazení symbolu na displeji:
  ⇒ ~, pokud se má měřit střídavý proud,
  ⇒ ⎓, pokud se má měřit stejnosměrný proud,
- pomocí spouště 5 připevněte kleště k měřenému kabelu. V čelistech musí být jeden drát,
- odečtěte 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 a podržením tlačítka **HOLD/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 střídavého nebo stejnosměrného napětí:

- nastavit otočný přepínač do polohy **V** ⎓ **AC+DC**,
- stiskněte tlačítko **MODE/VFD** pro zobrazení symbolu na displeji:
  - ⇒ ~, pokud se má měřit střídavý proud,
  - ⇒ ⎓, pokud se má měřit stejnosměrný proud,
  - ⇒ ≂, pokud se mají měřit střídavé a stejnosměrné složky napětí,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩLoZV** ⊣⊢ •))) **CAP Hz%K-Temp,**
- přiložte k měřicím bodům hroty sondy,
- odečtěte výsledek měření na displeji.

5.4 Měření LoZ (eliminace rušivých a indukovaných napětí))

Funkce měření v režimu LoZ umožňuje eliminovat vliv rušivých nebo indikovaných napětí na měření, čímž je měření přesnější a spolehlivější. Taková napětí se mohou vyskytovat v důsledku sloučení kapacit mezi kabely pod napětím a nepoužívanými kabely vyskytujícími se v sousedství.

Chcete-li provést měření, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy **$\tilde{V}$LoZ$_{AC+DC}$**,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩLoZV⊣●)))) CAP Hz%K-Temp,**
- přiložte čepele sond na měřicí body,
- odečtěte výsledek měření na displeji.

5.5 Měření frekvence (elektrické sítě)

Chcete-li provést měření frekvence, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy **V $\tilde{\underline{\underline{\underline

5.7 Měření pracovního cyklu v % (faktor naplnění pulzu)

Chcete-li provést měření, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy **Hz%** nebo **V** ⎓ **AC+DC**,
- stiskněte tlačítko **MODE** pro zobrazení **%** na displeji,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩLoZV** ⊣⊢•))) **CAP Hz%K-Temp,**
- přiložte čepele sond na měřicí body,
- odečtěte výsledek měření na displeji (šířka impulzu ⎍).

5.8 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 **Ω** ⊣⊢•))) **CAP**,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩLoZV** ⊣⊢•))) **CAP Hz%K-Temp,**
- připojte hroty sond k měřicím bodům, nejlépe, když rozpojíte jednu stranu testovaného dílu tak, aby zbývající část obvodu nerušila odečet hodnoty odporu.
- odečtěte výsledek měření na displeji.

5.9 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 **Ω ⊣•)))) CAP**,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩLoZV ⊣•)))) CAP Hz%K-Temp,**
- stiskněte tlačítko **MODE** pro zobrazení **Ω •)))** na displeji,
- přiložte k měřicím bodům hroty sondy,
- přečtěte výsledek na displeji; zvukový signál se objeví při hodnotách odporu nižších než cca **50 Ω**.

5.10 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 **Ω ⊣•)))) CAP**,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩLoZV ⊣•)))) CAP Hz%K-Temp,**
- stiskněte tlačítko **MODE** pro zobrazení **V ⊣** na displeji,
- přiložte čepele 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.

5.11 Měření objemu

VAROVÁNÍ

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

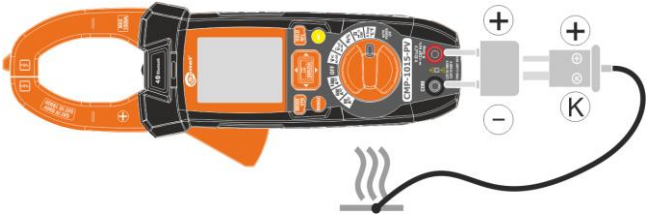
Chcete-li provést měření, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy **Ω ⊣●)))) CAP**,
- stiskněte tlačítko **MODE** pro zobrazení **nF** na displeji,
- připojte černý testovací vodič do zásuvky **COM** a červený do zásuvky **VΩLoZV ⊣●)))) CAP Hz%K-Temp,**
- přiložte čepele sond k testovanému kondenzátoru.
- odečtěte výsledek měření na displeji.

5.12 Měření teploty

Chcete-li provést měření, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy **K-Temp ºC ºF**,
- pro změnu jednotky stiskněte **MODE**,
- **vložte adaptér teplotní sondy** do zásuvky **COM** (černá nožička) a **VΩLoZV CAP Hz%K-Temp** (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 HOLD/REL

6.1.1 Funkce HOLD

Tato funkce se používá k udržení výsledku měření na displeji. K tomu krátce stiskněte tlačítko **HOLD/REL**. Když je funkce zapnutá, na displeji se objeví symbol **HOLD**.

Pro návrat do normálního provozního režimu spotřebiče stiskněte znovu tlačítko **HOLD/REL**.

6.1.2 Funkce REL

Tento režim umožňuje měřit oproti referenční hodnotě.

- Pro aktivaci režimu stiskněte a podržte tlačítko **HOLD/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 **HOLD/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.

6.2 Funkce VFD

Pro měření střídavého proudu nebo 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”.

6.3 Funkce HVDC

Pro měření vysokého stejnosměrného napětí (HVDC), např. ve **fotovoltaické instalaci**, byste měli:

- připojit vysokonapěťový adaptér k zařízení,
- nastavit otočný přepínač do polohy **V** ≂ **AC+DC**,
- stisknout tlačítko **MODE/VFD** pro zobrazení symbolu na displeji ⎓,
- pomocí tlačítka ► vyberte **HVDC**.

6.4 Funkce AC+DC

Měřič měří **periodickou AC** složku a **stál**ou DC složku měřeného signálu. Chcete-li provést měření, je třeba:

- nastavit otočný přepínač do polohy **V** ≂ **AC+DC**,
- stiskněte tlačítko **MODE** pro zobrazení **MODE/VFD** pro zobrazení ≂ ⎓ na displeji.

6.5 Funkce PEAK

Funkce měření PEAK se liší od funkce měření MAX časem výskytu zaznamenané události. V případě funkce PEAK je to cca **1 ms**. To 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 použijte tlačítka ◄▲▼► pro výběr možnosti **PEAK**.
- Chcete-li režim deaktivovat, vyberte znovu **PEAK**.

- Funkce dostupná pouze při měření střídavého proudu.
- 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.

6.6 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,
- stiskněte a podržte tlačítko **MENU/INRUSH**,
- upevněte kleště na napájecí kabel testovaného objektu,
- zapněte objekt,
- přečtěte si výsledek.

6.7 Funkce MAX/MIN

- Pro aktivaci režimu použijte tlačítka ◄▲▼► pro výběr možnosti **MAX.**
  - ⇒ Symbol **Max** – měřič zobrazuje nejvyšší hodnotu mezi předchozími naměřenými hodnotami.
  - ⇒ Symbol **Min** – měřič zobrazuje nejmenší hodnotu mezi předchozími naměřenými hodnotami.
- Chcete-li funkci deaktivovat, vyberte znovu **MAX**.

- Když je funkce aktivní, automatické nastavení rozsahu měření není k dispozici.
- Pokud naměřená hodnota přesahuje rozsah měření, zobrazí se **OL**.

6.8 Tlačítko

Krátkým stisknutím tlačítka , zapnete nebo vypnete režim svítilny.

6.9 Tlačítko MENU a hlavní menu

Krátkým stisknutím tlačítka MENU vyvoláte hlavní menu.

- Pomocí tlačítek ▲▼ vyberte pozici.
- Pomocí tlačítek ► nebo **MENU** vstoupí se do pozice.
- Pomocí tlačítka◄ vrátíte se do nabídky nejvyšší úrovně.

Výstup z hlavního menu se provádí tlačítky ◄, **MODE/VFD**, **RANGE**, **HOLD/REL**.

6.9.1 Jazyk (Language)

Zde můžete nastavit jazyk rozhraní.

6.9.2 Nastavení (Setup)

Zde můžete povolit/zakázat:

- zvuky tlačítek,
- Bluetooth komunikace
- jas displeje
- čas do automatického vypnutí.

6.9.3 Bezdrátová komunikace

Multimetr je vybaven režimem bezdrátového přenosu dat do zařízení s nainstalovaným softwarem **Sonel Multimeter Mobile**. Pro aktivaci tohoto režimu musí být zapnuto Bluetooth. Měřič bude viditelný ve správci zařízení Bluetooth jakéhokoli přijímacího zařízení pod názvem **CMP-1015-PV**.

Podrobnosti o spolupráci s mobilní aplikací naleznete v manuálu **Sonel Multimeter Mobile.**

6.9.4 Čas/datum (Time/date)

Zde můžete změnit datum, čas a jeho formát.

6.9.5 Informace (Information)

Zde můžete zkontrolovat verzi hardwaru a firmwaru měřiče.

6.9.6 Tovární nastavení (Factory set)

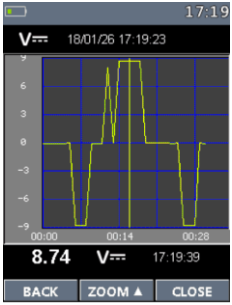
Zde můžete obnovit tovární nastavení měřiče.

6.9.7 Záznamník a paměť výsledků měření

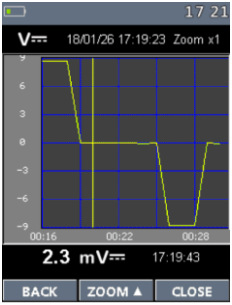
Zde jsou k dispozici následující funkce.

- **Start recording (Rozpocznij rejestrację)** – výběrem této položky se dostanete na obrazovku měření a spustíte záznam výsledků do paměti. Výběrem možnosti **Stopped (Zastaveno), nahrávání ukončíte**. Chcete-li jej uložit do paměti, vyberte **SAVE (ULOŽIT)**.
- **Recall (Ppřehrát)** – výběrem této položky se dostanete na obrazovku prohlížení paměti.
  - ⇒ Chcete-li zobrazit konkrétní záznam, stiskněte tlačítko ►. Složené výsledky vytvoří graf.
  - ⇒ Tlačítka ◄►posouvají kurzor, který zobrazuje výsledek jednotky.
  - ⇒ Tlačítko ▲ (funkce PŘIBLÍŽIT) rozšiřuje časovou osu.

  Tlačítkem **MODE/VFD** (BACK (ZPĚT) ukončíte seznam registrací. Uzavření grafu pomocí tlačítka **HOLD/REL** (funkce CLOSE (ZAVŘÍT)).



▲►



- **Sample interval (Vzorkování)** – nastavuje interval vzorkování.
- **Duration (Doba trvání)** – nastavuje dobu trvání záznamu.
- **Memory (Paměť)** – zobrazuje počet záznamů a množství volné paměti.
- **Delete all recordings (Smazat nahrávky)** – odstraní všechny nahrávky.

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-1015-PV je napájen Li-Pol baterií 7,4 V 1200 mAh.

Pro výměnu akumulátoru je nutné:

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

- sundat víko,
- vyjměte akumulátor a vložte nový s dodržením polarity,
- nasaďte 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 baterii.

10 Rozložení a likvidace

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

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

Před předáním zařízení do sběrny 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
60,00 A	0,01 A	± (2,5% m.h. + 5 číslic)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Všechny střídavé proudy jsou v rozmezí 10% ... 100% rozsahu
- Frekvenční rozsah: 50 Hz…60 Hz
- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření stejnosměrného proudu

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
60,00 A	0,01 A	± (2,0% m.h. + 8 číslic)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření střídavého napětí (True RMS)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
6,000 V	0,001 V	f = 50…60 Hz ± (1,2% m.h. + 5 číslic)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	f = 61…1000 Hz ± (2,5% m.h. + 5 číslic)
1000 V	1 V	

- Všechny střídavé proudy jsou v rozmezí 10% ... 100% rozsahu
- Vstupní impedance: ≥10 MΩ
- Přesnost funkce PEAK: 10 % m.h.
- Frekvenční rozsah: 50 Hz…1000 Hz
- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření stejnosměrného napětí

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600,0 mV	0,1 mV	± (0,8% m.h. + 8 číslic)
6,000 V	0,001 V	± (0,5% m.h. + 5 číslic)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	± (0,8% m.h. + 5 číslic)
1500 V	1 V	

- Vstupní impedance: ≥10 MΩ
- Ochrana proti přetížení 1500 V DC

Měření napětí AC+DC

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
6,000 V	0,001 V	± (1,5% m.h. + 20 číslic)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (2,5% m.h. + 20 číslic)

- Vstupní impedance: 10 MΩ
- Frekvenční rozsah: 50 Hz…1000 Hz
- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření LoZ

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
6,000 V	0,001 V	± (3,0% m.h. + 40 číslic)
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	nespecifikováno
1000 V	1 V	

- Všechny střídavé proudy jsou v rozmezí 10% ... 100% rozsahu
- Vstupní impedance: 300 kΩ
- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření LoZ AC+DC

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
6,000 V	0,001 V	± (3,5% m.h. + 40 číslic)
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	nespecifikováno
1000 V	1 V	

- Všechny střídavé proudy jsou v rozmezí 10% ... 100% rozsahu
- Vstupní impedance: 300 kΩ
- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření odporu

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
600,0 Ω	0,1 Ω	± (1,0% m.h. + 10 číslic)
6,000 kΩ	0,001 kΩ	± (0,8% m.h. + 5 číslic)
60,00 kΩ	0,01 kΩ	
600,0 kΩ	0,1 kΩ	
6,000 MΩ	0,001 MΩ	
60,00 MΩ	0,01 MΩ	± (2,5% m.h. + 10 číslic)

- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření kapacity

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
60,00 nF	0,01 nF	± (3,0% m.h. + 20 číslic)
600,0 nF	0,1 nF	± (3,0% m.h. + 8 číslic)
6,000 µF	0,001 µF	
60,00 µF	0,01 µF	
600,0 µF	0,1 µF	
6000 µF	1 µF	± (3,5% m.h. + 20 číslic)
60,00 mF	0,01 mF	nespecifikováno
100,0 mF	0,1 mF	

- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření frekvence

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
60,00 Hz	0,01 Hz	± (0,2% m.h. + 5 číslic)
600,0 Hz	0,1 Hz	
6,000 kHz	0,001 kHz	
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Citlivost:
  - >2 V RMS pro 20…80 % pracovní cyklus a <100 kHz
  - >5 V RMS pro 20…80 % pracovní cyklus a >100 kHz
- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření pracovního cyklu (vyplnění)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
10,0... 90,0%	0,1%	± (1,2 % m.h. + 8 číslic)

- Amplituda impulzu: ±5 V
- Šířka impulzu: 0,1 ms…100 ms
- Frekvence: 40 Hz…10 kHz
- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

Měření teploty

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
-40,0…+1000°C	0,1 nebo 1°C	± (1,5% m.h. + 3°C)
-40,0…+1832°F	0,1 nebo 1°F	± (1,0% m.h. + 5,4°F)

- Přesnost sondy typu K není zohledňována
- Ochrana proti přetížení 1000 V DC/AC RMS

11.2 Provozní údaje

a) kategorie měření podle EN 61010-1 ..... CAT IV 600 V (III 1000 V)
b) typ izolace ..... dvojitá, třída II
c) typ pouzdra ..... dvoukompozitní
d) krytí pouzdra přístroje podle EN 60529 ..... IP40
e) stupeň znečištění 2
f) rozevření čelistí ..... 48 mm (1,9")
g) napájení měřiče ..... akumulátor Li-Pol 7,4 V 1200 mAh
h) test diody ..... I = 1,5 mA, U_0 < 3,3 V DC
i) test kontinuity ..... zvukový signál pro R < 50 Ω
..... zkušební proud <0,5 mA
j) indikace překročení rozsahu ..... symbol OL
k) indikace vybité baterie ..... symbol
l) frekvence měření ..... 3 čtení za sekundu
m) funkce INRUSH
▪ vzorkovací čas ..... 37,5 Hz (RMS), 2,4576 MHz (hodiny)
▪ integrační čas ..... 100 ms
n) funkce VFD
▪ maximální provozní napětí ..... 1500 V DC / 1000 V AC
o) funkce HVDC
▪ maximální provozní napětí ..... specifikované vysokonapěťovým adaptérem
p) rozsah bezdotykového indikátoru napětí ..... 100…1000 V AC (50/60 Hz)
q) doba odezvy pro funkci PEAK ..... 1 ms
r) teplotní čidlo ..... termočlánková sonda typu K
s) vstupní impedance ..... ≥10 MΩ (V AC/DC)
t) kompatibilita s adaptéry HVDC ..... ano
u) hodnota AC ..... True RMS (A AC a V AC)
v) AC pásmo ..... 50…1000 Hz
w) displej ..... podsvícený LCD displej se stupnicí
..... hodnota 6000 s ukazateli funkcí
x) paměť záznamníku
▪ kapacita ..... až 16 nahráve, 100 000 vzorků[1]
▪ vzorkovací frekvence ..... od 1 Hz[1]
y) rozměry ..... 273 x 96 x 48 mm
z) váha měřiče ..... 490 g
aa) provozní teplota ..... +5…+40°C
bb) provozní vlhkost ..... < 80%
cc) skladovací teplota ..... -20…+60°C
dd) skladovací vlhkost ..... < 80%
ee) max. provozní výška ..... 2000 m
ff) doba nečinnosti do automatického vypnutí ..... 15…60 min
gg) soulad s požadavky norem ..... EN 61326-1
hh) norma kvality ..... ISO 9001

[1] v závislosti na nastavené době vzorkování

Společnost SONEL S.A. tímto prohlašuje, že typ rádiového zařízení CMP-1015-PV je v souladu se směrnicí 2014/53/EU. Úplné znění EU prohlášení o shodě je k dispozici na následující internetové adrese:: https://www.sonel.pl/pl/pobierz/deklaracje-zgodnosci/

11.3 Specifikace Bluetooth

Verze ..... v4.0+EDR
Frekvenční rozsah ..... 2400 MHz…2483,5 MHz (pasmo ISM)
Ochranné pásmo ..... 2 MHz < f < 3,5 MHz
Modulační metoda ..... GFSK, 1 Mbps, 0,5 gausów
Pásmo příjmu signálu ..... -82…-20 dBm
Minimální vysílací výkon ..... -18…+4 dBm

12 Výrobce

Výrobcem zařízení a subjektem poskytujícím záruční a pozáruční servis je:

SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polsko
tel. +48 74 884 10 53 (Zákaznický servis)
e-mail: customerservice@sonel.com
internet: www.sonel.com

POZOR!

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

MANUALE D'USO

PINZA AMPEROMETRICA DIGITALE PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI

CMP-1015-PV

Versione 1.04 15.02.2024

Il multimetro True RMS CMP-1015-PV è progettato per misurare la tensione DC 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-1015-PV sono:

- **la capacità di effettuare misure sui circuiti di uscita di inverter e convertitori di frequenza,**
- l'indicatore di tensione senza contatto,
- la **comunicazione wireless Bluetooth** per la trasmissione dei risultati di misura a dispositivi mobili con sistema Android,
- la modifica automatica e manuale dei range,
- la funzione **REL** per effettuare misure relative,
- la funzione **MAX/MIN** per visualizzare il valore massimo e minimo,
- la funzione **PEAK** per visualizzare il valore di picco,
- 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,
- torcia integrata per illuminare il punto di misurazione,
- la segnalazione acustica continuità circuito,
- lo spegnimento automatico dello strumento non in funzione,
- display LCD grafico (6000 letture).

CONTENUTO

1 Introduzione 41

2 Sicurezza 42

2.1 Regole generali 42
2.2 Simboli di sicurezza 43

3 Preparazione del misuratore al lavoro 44

4 Descrizione funzionale 46

4.1 Prese e funzioni di misura 46
4.2 Display 49
4.3 Cavi 50

5 Misurazioni 51

5.1 Misura di corrente 51
5.2 Rilevatore di tensione senza contatto 52
5.3 Misura di tensione 53
5.4 Misura LoZ (eliminazione delle tensioni interferenti e indotte) 54
5.5 Misurazione della frequenza (rete elettrica) 54
5.6 Misurazione della frequenza (elettronica) 54
5.7 Misura della % del ciclo di lavoro (fattore di riempimento degli impulsi) 55
5.8 Misura della resistenza 55
5.9 Prova di continuità del circuito 56
5.10 Prova del diodo 56
5.11 Misura di capacità 57
5.12 Misura della temperatura 58

6 Funzioni speciali 59

6.1 Tasto HOLD/REL 59
6.1.1 Funzione HOLD 59
6.1.2 Funzione REL 59
6.2 Funzione VFD 60
6.3 Funzione HVDC 60
6.4 Funzione AC+DC 60
6.5 Funzione PEAK 60

6.6 Funzione INRUSH 61
6.7 Funzione MAX/MIN 61
6.8 Pulsante ■◀))) 61
6.9 Pulsante MENU e menu principale 62
6.9.1 Lingua 62
6.9.2 Impostazioni 62
6.9.3 Comunicazione wireless 62
6.9.4 Ora e data 62
6.9.5 Informazioni 62
6.9.6 Impostazioni di fabbrica 62
6.9.7 Registratore e memoria dei risultati di misura 63

7 Sostituzione della batteria 64

8 Manutenzione e conservazione 65

9 Conservazione 66

10 Demolizione e smaltimento 66

11 Dati tecnici 67

11.1 Dati generali 67
11.2 Dati operativi 71
11.3 Specifica Bluetooth 72

12 Fabbricante 72

1 Introduzione

Grazie per aver acquistato un multimetro Sonel. Il misuratore CMP-1015-PV 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-1015-PV è <u>progettato per misurazioni di corrente e tensione continua e alternata, frequenza, resistenza, capacità, nonché test di diodi e continuità</u>. 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-1015-PV <u>può essere utilizzato solo da personale qualificato in possesso delle autorizzazioni richieste per eseguire lavori su impianti elettrici. elektrycznych</u>. 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 <u>leggere attentamente il presente manuale e seguire le norme di sicurezza e le raccomandazioni del produttore.</u> 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, A AC	1000 A DC/AC
V DC, V AC	1500 V DC/1000 V AC RMS
Resistenza, continuità, test dei diodi, capacità, frequenza, ciclo di lavori	1000 V DC/AC RMS
Temperatura	1000 V DC/AC

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

MAX 1000V

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 d 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…60 minuti di inoperatività, a seconda delle impostazioni. 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 ricaricabile.

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,equando 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 Grilletto che apre la pinza

6 Display LCD

7 Tasti funzionali

- **Tasto MODE / VFD**
  - Selezione di sottofunzioni e modalità assegnate alla funzione di misura selezionata
  - Cambio della modalità di misurazione nelle funzioni: A / V / LoZ / frequenza / cicldi lavori / resistenza / test diodi / continuità / capacità / misurazione della temperatura (premere brevemente)
  - Misura della corrente e della tensione a valle dell'inverter, del convertitore di frequenza, nel VFD (premi brevemente)
- **Tasto MENU / INRUSH**
  - Visualizza il menu (premi brevemente)
  - Visualizza la corrente di avviamento (premi e tieni premuto)
- **Pulsanti freccia ◄▲▼►**
  - Selezione di sottofunzioni e modalità assegnate alla funzione di misura selezionata
  - Selezione della funzione nel menu
  - Spostamento sullo schermo
- **Tasto HOLD / REL**
  - Selezione di sottofunzioni e modalità assegnate alla funzione di misura selezionata
  - Modalità HOLD – blocca il risultato della misurazione sul display (premi brevemente)
  - Modalità REL – premi e tieni premuto:
    - ⇒ Azzeramento dell'indicazione (misura della corrente DC)
    - ⇒ Visualizzazione della misura relativa ad un valore di riferimento (altre funzioni di misura)

- **Tasto RANGE**

  Impostazione del campo di misura:

  - automatico (premi e tieni premuto)
  - manuale (premi brevemente)
- **Tasto** – modalità torcia (premi brevemente)

8 Selettore rotativo

Selezione della funzione:

- **60A** – misura di corrente continua e alternata fino a 60 A
- **600A** – misura di corrente continua e alternata fino a 600 A
- **1000A** – misura di corrente continua e alternata fino a 1000 A
- **OFF** – lo strumento è spento
- **V AC+DC** – misura della tensione continua, alternata e dei componenti AC e DC di tensione
- **V LoZ AC+DC** – misurazione a bassa impedenza della tensione alternata, misurazione a bassa impedenza delle componenti AC e DC della tensione alternata
- **Hz%** – misura della frequenza, del ciclo di lavori
- **Ω CAP** – misura di resistenza, test diodi, continuità, misura di capacità
- **K-Temp ºC ºF** – misura della temperatura

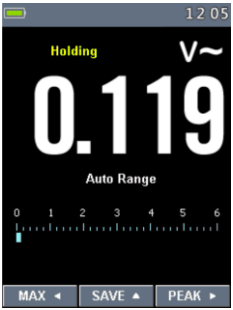
9 Presa di misura COM

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

10 Presa di misura VΩLoZV CAP Hz%K-Temp

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

4.2 Display



V	Misura di tensione
A	Misura di corrente
~	Segnale alternato
⎓	Segnale costante
≂	Segnale alternato con la distinzione delle sue componenti: AC e DC
⚡	La tensione supera 30 V CA/CC
⚠	Prestare attenzione!
△	Misura relativa
⎍	Larghezza d'impulso
VFD	Misura a valle dell'inverter, del convertitore di frequenza, nell VFD
HVDC	Misura di corrente ad alta tensione DC
∿	Corrente di avviamento
–	Valore di lettura negativo
Ω	Misura della resistenza
•)))	Prova di continuità
▶|	Prova del diodo
F	Misura di capacità
n / µ / m / k / M	Prefisso del multiplo dell'unità di misura
OL	Campo di misura superato
▭	Batteria scarica
Auto Range	Impostazione automatica della gamma
H	Funzione **HOLD** attiva
LoZ	Misura della tensione a bassa impedenza
MAX / MIN	Valore massimo/minimo

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.

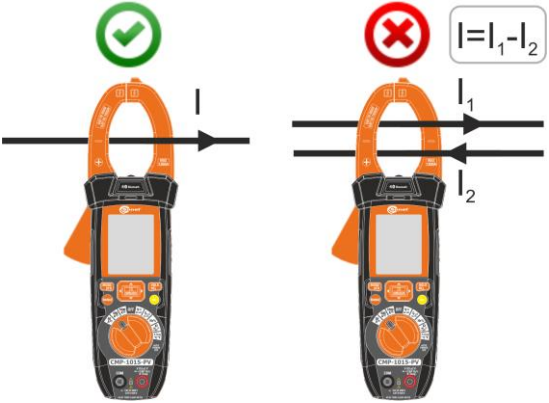
5.1 Misura di corrente

AVVERTENZA

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

Per misurare la corrente:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **60A⎓ / 600A⎓ / 1000A⎓,**
- premi il tasto **MODE/VFD** per visualizzare sul display il simbolo:
  ⇒ ∼, se si misura la corrente alternata,
  ⇒ ⎓, se si misura la corrente continua,
- utilizzando il grilletto 5 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, azzera la lettura del misuratore tenendo premuto il pulsante **HOLD/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 alternata:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **V** ≂ **AC+DC**,
- premi il tasto **MODE/VFD** per visualizzare sul display il simbolo:
  - ⇒ ∼, se si misura la tensione alternata,
  - ⇒ ⎓, se si misura la tensione costante,
  - ⇒ ≂, se si misurano le componenti AC e DC della tensione,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩLoZV→⊣•)))) CAP Hz%K-Temp,**
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato di misura.

5.4 Misura LoZ (eliminazione delle tensioni interferenti e indotte)

La funzione di misurazione in modalità LoZ elimina l'influenza delle interferenze o delle tensioni indotte sulla misurazione, rendendola più accurata e affidabile. Tali tensioni possono verificarsi come risultato dell'accoppiamento capacitivo tra i cavi sotto tensione e i cavi non utilizzati presenti nelle vicinanze.

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **$\tilde{V}$LoZ$_{AC+DC}$**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩLoZV⊣•))) CAP Hz%K-Temp,**
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato di misura.

5.5 Misurazione della frequenza (rete elettrica)

Per eseguire la misura della frequenza:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **V $\overline{\sim}$ $_{AC+DC}$**,
- 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 **VΩLoZV⊣•))) CAP Hz%K-Temp,**
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato di misura.

5.6 Misurazione della frequenza (elettronica)

Per eseguire la misura della frequenza:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **Hz%**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩLoZV⊣•))) CAP Hz%K-Temp,**
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato di misura.

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

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **Hz%** o **V** ⎓ AC+DC,
- premi brevemente il pulsante **MODE** 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 **VΩLoZV** ⊣•))) **CAP Hz%K-Temp,**
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato della misura sul display (larghezza d'impulso ⎍).

5.8 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 **Ω** ⊣•))) **CAP**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩLoZV** ⊣•))) **CAP Hz%K-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.

5.9 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 **Ω ⊣•)))) CAP**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩLoZV ⊣•)))) CAP Hz%K-Temp,**
- premi il tasto **MODE** per visualizzare **Ω•))))** sul display,
- applica i puntali della sonda ai punti di misura,
- leggi il risultato della misurazione sul display; il segnale acustico compare a valori di resistenza inferiori a circa **50 Ω**.

5.10 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 **Ω ⊣•)))) CAP**,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩLoZV ⊣•)))) CAP Hz%K-Temp,**
- premi il tasto **MODE** per visualizzare **V ⊣** sul display,
- applica i puntali delle sonde al diodo. La sonda rossa deve essere applicata all'anodo e la sonda nera al catodo,
- leggi il risultato del test sul display - 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.

5.11 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.

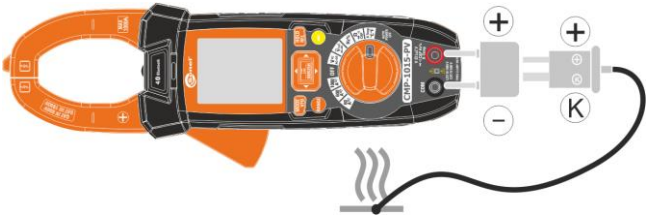
Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **Ω ⊣•))) CAP**,
- premi il tasto **MODE** per visualizzare **nF** sul display,
- collega il cavo di misura nero alla presa **COM** e il cavo di misura rosso alla presa **VΩLoZV ⊣•))) CAP Hz%K-Temp,**
- applica i puntali al condensatore da testare,
- leggi il risultato di misura.

5.12 Misura della temperatura

Per eseguire la misura:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **K-Temp ºC ºF**,
- per cambiare l'unità, premi **MODE**,
- **posiziona l'adattatore della sonda di temperatura** nella presa **COM** (piedino nero) e **VΩLoZV⊣•)))) CAP Hz%K-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 HOLD/REL

6.1.1 Funzione HOLD

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

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

6.1.2 Funzione REL

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

- Per disattivare la modalità, premi e tieni premuto il pulsante **HOLD/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 **HOLD/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.

6.2 Funzione VFD

Per misurare la corrente o la tensione 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”.

6.3 Funzione HVDC

Per misurare l'alta tensione DC (HVDC) ad es. di un **impianto fotovoltaico**:

- collega l'adattatore ad alta tensione al dispositivo,
- imposta il selettore rotativo sulla posizione **V** ≋ **AC+DC**,
- premi il tasto **MODE/VFD** per visualizzare il simbolo ⎓ sul display,
- usa il tasto ► per selezionare l'opzione **HVDC**.

6.4 Funzione AC+DC

Il misuratore misura la componente **AC periodica** e **costante DC** del segnale misurato. Per misurare la tensione alternata:

- imposta il selettore rotativo sulla posizione **V** ≋ **AC+DC**,
- premi il tasto **MODE/VFD** per visualizzare sul display il simbolo ≋⎓.

6.5 Funzione PEAK

La funzione di misurazione del valore picco PEAK differisce dalla funzione di misurazione del valore massimo MAX per il momento in cui si verifica l'evento registrato. Nel caso della funzione PEAK è **1 ms** ca. Ciò 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 modalità, utilizza i pulsanti ◄ ► per selezionare l'opzione **PEAK**.

- Per disattivare la modalità, seleziona di nuovo l'opzione **PEAK**.

- Questa funzione è disponibile solo per la misura di corrente 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.

6.6 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 e tieni premuto il pulsante **MENU/INRUSH**,
- aggancia la pinza al cavo di alimentazione dell'oggetto da testare,
- accendi l'oggetto,
- leggi il risultato.

6.7 Funzione MAX/MIN

- Per attivare la modalità, utilizza i pulsanti ◄▲▼► per selezionare l'opzione **MAX.**
  - ⇒ Simbolo **Max** – lo strumento visualizza il valore più alto tra le letture di misurazione precedenti.
  - ⇒ Simbolo **Min** – lo strumento visualizza il valore più basso tra le letture di misurazione precedenti.
- Per disattivare la modalità, seleziona di nuovo l'opzione **MAX**.

- 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**.

6.8 Pulsante ■◐⋲

Premi brevemente il pulsante ■◐⋲ per attivare o disattivare la modalità torcia.

6.9 Pulsante MENU e menu principale

Premi brevemente il pulsante **MENU** per visualizzare il menu principale.

- Usa i tasti ▲▼per selezionare l'opzione.
- Usa il pulsante ► o **MENU** per entrare nell'opzione richiesta.
- Usa il tasto◄ per tornare al menu di livello superiore.

Per uscire dal menu principale, usa i tasti ◄, **MODE/VFD**, **RANGE**, **HOLD/REL**.

6.9.1 Lingua

Qui puoi impostare la lingua dell'interfaccia.

6.9.2 Impostazioni

Qui puoi abilitare/disabilitare:

- suoni dei pulsanti
- comunicazione Bluetooth
- luminosità del display,
- tempo per lo spegnimento automatico.

6.9.3 Comunicazione wireless

Il multimetro è dotato di una modalità di trasferimento dati wireless ai dispositivi che eseguono il software **Sonel Multimeter Mobile.** Per attivare questa modalità, deve essere attivata la comunicazione Bluetooth. Lo strumento sarà visibile nel manager dispositivi Bluetooth di qualsiasi dispositivo ricevente con il nome **CMP-1015-PV**.

I dettagli sulla compatibilità con l'applicazione mobile sono riportati nel manuale **Sonel Multimeter Mobile.**

6.9.4 Ora e data

Qui puoi modificare la data, l'ora e il suo formato.

6.9.5 Informazioni

Qui puoi controllare le versioni hardware e firmware del misuratore.

6.9.6 Impostazioni di fabbrica

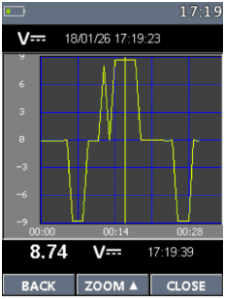
Qui puoi ripristinare lo strumento alle impostazioni di fabbrica.

6.9.7 Registratore e memoria dei risultati di misura

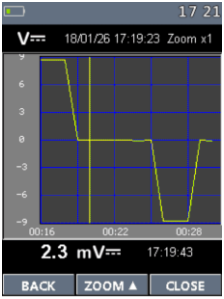
Qui sono disponibili le seguenti funzioni.

- **Avvia la registrazione** – selezionando questa voce si accede alla schermata di misurazione e si avvia la registrazione dei risultati nella memoria. Per terminare la registrazione, seleziona **Interrotta**. Per salvarla in memoria, seleziona **SALVA**.
- **Riproduci** – selezionando questa voce si accede alla schermata di esplorazione della memoria.
  - ⇒ Per vedere in anteprime una determinata registrazione, premi il pulsante ►. I risultati che la compongono formano un grafico.
  - ⇒ I tasti ◄► spostano il cursore, che visualizza il risultato unitario.
  - ⇒ Il tasto ▲ (funzione AVVICINA) espande la linea temporale.

  Il tasto **MODE/VFD** (RITORNA) permette di uscire all'elenco delle registrazioni. Il pulsante **HOLD/REL** (CHIUDI) permette di chiudere il grafico.



▲►



- **Campionamento** – impostazioni dell'intervallo di campionamento.
- **Durata** – impostazioni della durata della registrazione.
- **Memoria** – visualizza il numero di registrazioni e la quantità di memoria libera.
- **Elimina registrazioni** – elimina tutte le registrazioni.

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-1015-PV è alimentato da una batteria ricaricabile da Li-Pol 7,4 V 1200 mAh.

Per sostituire la batteria:

- 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,
- rimuovi la batteria e inserisci la batteria nuova 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 la batteria per assicurarsi che sia in buone condizioni e installata 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 detergenti.
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 PI 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, rimuovi la pila.

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
60,00 A	0,01 A	± (2,5% v.m. + 5 cifre)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Tutte le correnti AC sono comprese tra il 10%…il 100% dell'intervallo
- Campo di frequenza: 50 Hz…60 Hz
- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misura di corrente continua

Portata	Risoluzione	Precisione
60,00 A	0,01 A	± (2,0% v.m. + 8 cifre)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misura della tensione alternata (True RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione
6,000 V	0,001 V	f = 50…60 Hz ± (1,2% v.m. + 5 cifre)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	f = 61…1000 Hz ± (2,5% v.m. + 5 cifre)
1000 V	1 V	

- Tutte le tensioni AC sono comprese tra il 10%…100% dell'intervallo
- Impedenza di ingresso: ≥10 MΩ
- Precisione della funzione PEAK: 10% del v.m.
- Campo di frequenza: 50 Hz…1000 Hz
- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misura della tensione DC

Portata	Risoluzione	Precisione
600,0 mV	0,1 mV	± (0,8% v.m. + 8 cifre)
6,000 V	0,001 V	± (0,5% v.m. + 5 cifre)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	± (0,8% v.m. + 5 cifre)
1500 V	1 V	

- Impedenza di ingresso: ≥10 MΩ
- Protezione da sovraccarico 1500 V DC

Misura delle tensioni AC+DC

Portata	Risoluzione	Precisione
6,000 V	0,001 V	± (1,5% v.m. + 20 cifre)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (2,5% v.m. + 20 cifre)

- Impedenza di ingresso: 10 MΩ
- Campo di frequenza: 50 Hz…1000 Hz
- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misura LoZ

Portata	Risoluzione	Precisione
6,000 V	0,001 V	± (3,0% v.m. + 40 cifre)
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	non specificata
1000 V	1 V	

- Tutte le tensioni AC sono comprese tra il 10%…100% dell'intervallo
- Impedenza di ingresso: 300 kΩ
- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misura LoZ AC+DC

Portata	Risoluzione	Precisione
6,000 V	0,001 V	± (3,5% v.m. + 40 cifre)
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	non specificata
1000 V	1 V	

- Tutte le tensioni AC sono comprese tra il 10%…100% dell'intervallo
- Impedenza di ingresso: 300 kΩ
- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misura della resistenza

Portata	Risoluzione	Precisione
600,0 Ω	0,1 Ω	± (1,0% v.m. + 10 cifre)
6,000 kΩ	0,001 kΩ	± (0,8% m.h. + 5 cifre)
60,00 kΩ	0,01 kΩ	
600,0 kΩ	0,1 kΩ	
6,000 MΩ	0,001 MΩ	
60,00 MΩ	0,01 MΩ	± (2,5% v.m. + 10 cifre)

- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misura della capacità

Portata	Risoluzione	Precisione
60,00 nF	0,01 nF	± (3,0% v.m. + 20 cifre)
600,0 nF	0,1 nF	± (3,0% v.m. + 8 cifre)
6,000 µF	0,001 µF	
60,00 µF	0,01 µF	
600,0 µF	0,1 µF	
6000 µF	1 µF	± (3,5% v.m. + 20 cifre)
60,00 mF	0,01 mF	non specificata
100,0 mF	0,1 mF	

- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misurazione della frequenza

Portata	Risoluzione	Precisione
60,00 Hz	0,01 Hz	± (0,2% v.m. + 5 cifre)
600,0 Hz	0,1 Hz	
6,000 kHz	0,001 kHz	
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Sensibilità:
  - >2 V RMS per il 20…80% del ciclo di riempimento e <100 kHz
  - >5 V RMS per il 20…80% del ciclo di riempimento e >100 kHz
- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misura del ciclo di lavori (riempimento)

Portata	Risoluzione	Precisione
10,0... 90,0%	0,1%	± (1,2 % v.m. + 8 cifre)

- Ampiezza dell'impulso: ±5 V
- Larghezza dell'impulso: 0,1 ms…100 ms
- Frequenza: 40 Hz…10 kHz
- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

Misura della temperatura

Portata	Risoluzione	Precisione
-40,0…+1000°C	0,1 o 1°C	± (1,5% v.m. + 3°C)
-40,0…+1832°F	0,1 o 1°F	± (1,0% v.m. + 5,4°F)

- La precisione della sonda di temperatura non viene presa in considerazione
- Protezione da sovraccarico 1000 V DC/AC RMS

11.2 Dati operativi

a) categoria di misura secondo EN 61010-1 ..... CAT IV 600 V (III 1000 V)
b) tipo di isolamento ..... doppio, classe II
c) tipo di alloggiamento ..... bicomposito
d) grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529 ..... IP40
e) grado di inquinamento 2
f) apertura delle ganasce della pinza ..... 48 mm (1,9")
g) alimentazione del misuratore ..... batteria ricaricabile Li-Pol 7,4 V 1200 mAh
h) test diodo ..... I = 1,5 mA, U_0 < 3,3 V DC
i) test di continuità ..... segnale acustico per R < 50 Ω
..... corrente di prova < 0,5 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 ..... 37,5 Hz (RMS), 2,4576 MHz (orologio)
▪ tempo di integrazione ..... 100 ms
n) funzione VFD
▪ tensione massima di esercizio ..... 1500 V DC / 1000 V AC
o) funzione HVDC
▪ tensione massima di esercizio ..... determinata dall'adattatore di alta tensione
p) campo del rilevatore di tensione senza contatto ..... 100…1000 V AC (50/60 Hz)
q) tempo di risposta per la funzione PEAK ..... 1 ms
r) sensore di temperatura ..... sonda a termocoppia tipo K
s) impedenza di ingresso ..... ≥10 MΩ (V AC/DC)
t) compatibilità con gli adattatori HVDC ..... sì
u) lettura AC ..... True RMS (A AC e V AC)
v) banda AC ..... 50…1000 Hz
w) display ..... LCD retroilluminato con scala
..... lettura 6000 con puntatori funzione
x) memoria del registratore
▪ capacità ..... fino a 16 registrazioni, 100 000 campioni[1]
▪ frequenza di campionamento ..... fino a 1 Hz[1]
y) dimensioni ..... 273 x 96 x 48 mm
z) peso del misuratore ..... 490 g
aa) temperatura d'esercizio ..... +5…+40°C
bb) umidità d'esercizio ..... < 80%
cc) temperatura di conservazione ..... -20…+60°C
dd) umidità di stoccaggio ..... < 80%
ee) max. altitudine d'esercizio ..... 2000 m
ff) tempo di inattività fino allo spegnimento automatico ..... 15…60 min
gg) conformità ai requisiti delle norme ..... EN 61326-1
hh) standard di qualità ..... ISO 9001

[1] a seconda del tempo di campionamento impostato

Il fabbricante, SONEL S.A., dichiara che il tipo di apparecchiatura radio CMP-1015-PV è conforme alla direttiva 2014/53/UE. Il testo completo della dichiarazione di conformità UE è disponibile al seguente indirizzo Internet: https://sonel.pl/en/download/declaration-of-conformity/

11.3 Specifica Bluetooth

Versione	v4.0+EDR
Campo di frequenza	2400 MHz…2483,5 MHz (banda ISM)
Banda di guardia	2 MHz < f < 3,5 MHz
Metodo di modulazione	GFSK, 1 Mbps, 0,5 gauss
Banda di ricezione del segnale	-82…-20 dBm
Potenza di trasmissione minima	-18…+4 dBm

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 POUR LES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES

CMP-1015-PV

Version 1.04 15.02.2024

Le multimètre True RMS CMP-1015-PV est conçu pour mesurer la tension continue et alternative, le courant continu et alternatif, la résistance, la capacité électrique, la fréquence, le cycle de travail (rapport cyclique) et la température, ainsi que les diodes et les tests de continuité.

Les principales caractéristiques de l'instrument CMP-1015-PV sont les suivantes:

- **la possibilité d'effectuer des mesures dans les circuits de sortie des onduleurs et des convertisseurs de fréquence,**
- un indicateur de tension sans contact,
- une **communication sans fil Bluetooth** pour la transmission des résultats de mesure aux appareils mobiles Android,
- changement de gamme automatique et manuel,
- fonction **REL** permettant d'effectuer des mesures relatives,
- la fonction **MAX/MIN** permettant l'affichage des valeurs maximales et minimales,
- la fonction **PEAK** permettant d'afficher la valeur de crête,
- 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,
- 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,
- écran graphique LCD (lectures 6000).

SOMMAIRE

1 Introduction 77

2 Sécurité 78

2.1 Principes généraux 78
2.2 Symboles de sécurité 79

3 Préparation du multimètre pour le fonctionnement 80

4 Description des fonctions 82

4.1 Prises et fonctions de mesure 82
4.2 Écran 85
4.3 Câbles 86

5 Mesures 87

5.1 Mesure du courant 87
5.2 Indicateur de tension sans contact 88
5.3 Mesure de la tension 89
5.4 Mesure LoZ (élimination des tensions parasites et induites) 90
5.5 Mesure de la fréquence 90
5.6 Mesure de fréquence (électronique) 90
5.7 Mesure du% de rapport cyclique (cycle de service d'impulsion) 91
5.8 Mesure de la résistance 91
5.9 Test de continuité de circuit 92
5.10 Test de diode 92
5.11 Mesure de la capacité 93
5.12 Mesure de la température 94

6 Fonctions spéciales 95

6.1 Bouton HOLD/REL 95
6.1.1 Fonction HOLD 95
6.1.2 Fonction REL 95
6.2 Fonction VFD 96
6.3 Fonction HVDC 96
6.4 Fonction AC+DC 96
6.5 Fonction PEAK 96
6.6 Fonction INRUSH 97

6.7 Fonction MAX/MIN 97
6.8 Bouton ■ 97
6.9 Bouton MENU et menu principal..... 98
6.9.1 Langue..... 98
6.9.2 Paramètres 98
6.9.3 Communication sans fil 98
6.9.4 Heure et date 98
6.9.5 Informations 98
6.9.6 Réglages d'usine..... 98
6.9.7 Enregistreur et mémoire des résultats de mesure 99

7 Changement de batterie 100

8 Maintenance et entretien 101

9 Stockage 102

10 Mise hors service et élimination 102

11 Données techniques 103

11.1 Données de base 103
11.2 Données de fonctionnement..... 107
11.3 Spécifications Bluetooth 108

12 Fabricant 108

1 Introduction

Nous vous remercions d'avoir acheté un multimètre Sonel. Compteur CMP-1015-PV est un instrument de mesure moderne, de haute qualité, facile et sûr à utiliser. La lecture de ce manuel vous aidera à éviter les erreurs de mesure et à prévenir les problèmes éventuels lors de l'utilisation de l'appareil.

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

- **L'appareil de mesure CMP-1015-PV <u>est conçu pour mesurer le courant et la tension DC et AC, la fréquence, la résistance, la capacité, ainsi que pour réaliser des tests de diodes et de continuité.</u> Toute utilisation non conforme aux spécifications du manuel peut endommager l'appareil et mettre l'utilisateur en danger grave.**
- **L'appareil CMP-1015-PV <u>ne peut être utilisé que par des personnes qualifiées disposant des autorisations nécessaires pour travailler sur des installations électriques.</u> Toute utilisation par des personnes non autorisées peut endommager l'appareil et mettre l'utilisateur en danger grave.**
- **Avant d'utiliser l'instrument, <u>lisez attentivement ces instructions et suivez les règles de sécurité et les recommandations du fabricant.</u> 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, A AC	1000 A DC/AC
V DC, V AC	1500 V DC/1000 V AC RMS
Résistance, continuité, test de diode, capacité, fréquence, rapport cyclique	1000 V DC/AC RMS
Température	1000 V DC/AC

2.2 Symboles de sécurité

Ce symbole placé à proximité d'un autre symbole ou d'une prise indique que l'utilisateur doit lire les instructions pour plus d'informations.

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

Classe de protection II - double isolation

MAX 1000V

Les prises ainsi marquées ne doivent pas être raccordées à un circuit dont la tension par rapport à la terre dépasse la tension maximale de sécurité de l'appareil.

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…60 minutes d'inactivité, selon les paramètres. 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 pendant les mesures de résistance et les tests de diodes,
- éteindre le multimètre et débrancher les cordons de test avant de retirer le couvercle arrière pour remplacer la batterie.

AVERTISSEMENT

N'utilisez pas le multimètre si le couvercle de la batterie est 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 Déclenchement de l'ouverture des pinces

6 Écran LCD

7 Touches de fonction

- **Bouton MODE/VFD**
  - Sélection des sous-fonctions et modes affectés à la fonction de mesure sélectionnée
  - Changement du mode de mesure dans les fonctions: A / V / LoZ / fréquence / rapport cyclique / résistance / test de diode / continuité / capacité / mesure de température (appuyer brièvement)
  - Mesure de courant et de tension après un onduleur, un convertisseur de fréquence, dans un système VFD (appuyer et maintenir)
- **Bouton MENU/INRUSH**
  - Affiche le menu (appuyer brièvement)
  - Affichage du courant de démarrage (pression prolongée)
- **Boutons fléchés**
  - Sélection des sous-fonctions et modes affectés à la fonction de mesure sélectionnée
  - Sélection d'une fonction dans le menu
  - Navigation dans l'écran
- **Bouton HOLD / REL**
  - Sélection des sous-fonctions et modes affectés à la fonction de mesure sélectionnée
  - Mode HOLD - maintien du résultat de la mesure sur l'écran (appuyer brièvement)
  - Mode REL - appuyez et maintenez:
    - ⇒ 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)

- **Bouton RANGE**

  Réglage de la plage de mesure:

  - automatique (appuyer et maintenir)
  - manuel (appuyer brièvement)
- **Bouton** – mode torche (appuyer brièvement)

8 Commutateur rotatif

Sélection de fonctionnalité:

- **60A** - mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 60 A
- **600A** - mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 600 A
- **1000A** - mesure du courant continu et alternatif jusqu'à 1000 A
- **OFF** – mesureur éteint
- **V AC+DC** – mesure de la tension continue et alternative et des composantes de tension alternative et continue
- **V LoZ AC+DC** – mesure à faible impédance de la tension alternative, mesure à faible impédance des composants AC et DC de la tension alternative
- **Hz%** – mesure de la fréquence et du rapport cyclique
- **Ω CAP** – mesure de résistance, test de diode, mesure de continuité et de capacité
- **K-Temp ºC ºF** – mesure de la température

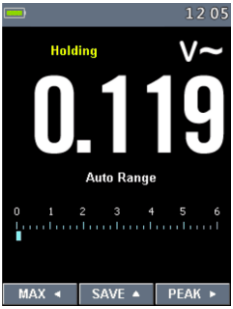
9 Prise de mesure COM

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

10 Prise de mesure VΩLoZV CAP Hz%K-Temp

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

4.2 Écran



V	Mesure de la tension
A	Mesure du courant
∿	Signal alternatif
⎓	Signal continu
≂	Signal alternatif avec la distinction de ses composantes: AC et DC
⚡	La tension dépasse 30 V AC/DC
⚠	Soyez prudent !
△	Mesure relative
⎍	Largeur d'impulsion
VFD	Mesure après un onduleur, un convertisseur de fréquence, dans un système VFD
HVDC	Mesure haute tension DC
∿	Courant de démarrage
–	Lecture négative
Ω	Mesure de la résistance
•)))	Test de continuité
▶|	Test de diode
F	Mesure de la capacité
n/µ/m/k/M	Préfixe du multiple de l'unité de mesure
OL	Dépassement de la plage de mesure
▭	Batterie déchargée
Auto Range	Réglage automatique de la plage
H	Fonction **HOLD** activée
LoZ	Mesure à faible impédance de tension
MAX / MIN	Valeur maximale/minimale

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.

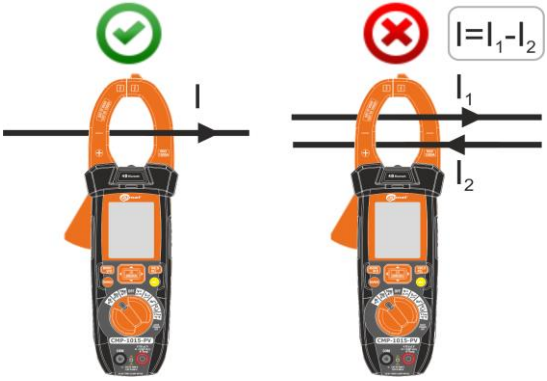
5.1 Mesure du courant

AVERTISSEMENT

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

Pour mesurer le courant, procédez comme suit:

- réglez le commutateur rotatif sur la position **60A** ⩰ **/ 600A** ⩰ **/ 1000** ⩰ **A** ,
- 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 5, 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 multimètre n'est pas connecté au circuit mesuré, mais qu'il indique toujours une valeur de mesure non nulle, la lecture du multimètre doit être réinitialisée à zéro en appuyant et en maintenant enfoncé le bouton **HOLD/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 une telle situation, la lecture sera de 0 V alors qu'une tension est présente dans la prise.**
- **Avant de déterminer qu'il n'y a pas de tension dans la prise, assurez-vous que les pointes des sondes 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 une tension alternative, procédez comme suit:

- placez le commutateur rotatif sur la position **V_{AC+DC}**,
- appuyez sur le bouton **MODE/VFD** pour afficher le symbole sur l'écran:
  - ⇒ ∼, si une tension alternative est mesurée,
  - ⇒ ⎓, si une tension continue est mesurée,
  - ⇒ ≂, si des composantes de tension alternative et continue sont mesurées,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩLoZV⊣•)))) CAP Hz%K-Temp,**
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.4 Mesure LoZ (élimination des tensions parasites et induites)

La fonction de mesure en mode LoZ élimine l'influence des interférences ou des tensions induites sur la mesure, ce qui la rend plus précise et plus fiable. Ces tensions peuvent résulter du couplage capacitif entre les fils sous tension et les fils inutilisés présents à proximité.

Pour effectuer une mesure,:

- placez le commutateur rotatif sur la position **$\tilde{V}$LoZ$_{AC+DC}$**,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩLoZV⊣•)))) CAP Hz%K-Temp,**
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.5 Mesure de la fréquence

Pour mesurer la fréquence:

- placez le commutateur rotatif sur la position **V$_{AC+DC}$**,
- 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 **VΩLoZV⊣•)))) CAP Hz%K-Temp,**
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.6 Mesure de fréquence (électronique)

Pour mesurer la fréquence:

- régler le commutateur rotatif sur la position **Hz%,**
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩLoZV⊣•)))) CAP Hz%K-Temp,**
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

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

Pour effectuer une mesure, vous devez:

- régler le commutateur rotatif sur la position **Hz%** ou **V_{AC+DC}** ,
- appuyez sur le bouton **MODE** 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 **VΩLoZV⊣•)))) CAP Hz%K-Temp,**
- placer les pointes des sondes sur les points de mesure,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran (largeur d'impulsion ⎍).

5.8 *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 **Ω⊣•)))) CAP,**
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩLoZV⊣•)))) CAP Hz%K-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.

5.9 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 **Ω ⊣•))) CAP,**
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩLoZV ⊣•))) CAP Hz%K-Temp,**
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher **Ω •))** sur l'écran,
- 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**.

5.10 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 **Ω ⊣•))) CAP,**
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩLoZV ⊣•))) CAP Hz%K-Temp,**
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher **V ⊣** sur l'écran,
- 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.

5.11 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.

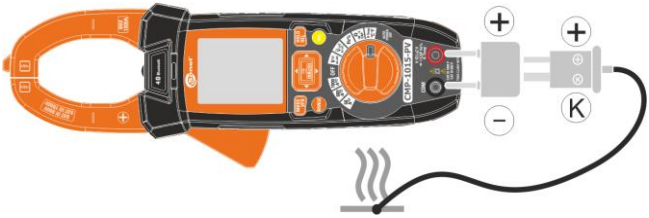
Pour effectuer une mesure, vous devez:

- placez le commutateur rotatif sur la position **Ω ⊣●))) CAP,**
- appuyez sur le bouton **MODE** pour afficher **nF** sur l'écran,
- connectez le cordon de test noir à la prise **COM** et le rouge à la prise **VΩLoZV ⊣●))) CAP Hz%K-Temp,**
- placer les pointes des sondes sur le condensateur à tester,
- lire le résultat de la mesure sur l'écran.

5.12 Mesure de la température

Pour effectuer une mesure,:

- régler le commutateur rotatif sur la position **K-Temp ºC ºF,**
- pour changer d'unité, appuyez sur **MODE**,
- placez **l'adaptateur de sonde de température** dans la prise **COM** (broche noire) et **VΩLoZV** ⊣•))) **CAP Hz%K-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,**
- placez la tête de la sonde de température sur 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 HOLD/REL

6.1.1 Fonction HOLD

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

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

6.1.2 Fonction REL

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

- Pour activer le mode, maintenez enfoncé le bouton **HOLD/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 quitter le mode, appuyez sur le bouton **HOLD/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 le test des diodes.

6.2 Fonction VFD

Pour mesurer le courant ou la tension AC en aval d'un onduleur, d'un convertisseur de fréquence ou d'un 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.

6.3 Fonction HVDC

Pour mesurer une haute tension continue (HVDC), par exemple dans une **installation photovoltaïque**, procédez comme suit:

- connectez l'adaptateur haute tension à l'appareil,
- placez le commutateur rotatif sur la position $\mathbf{V_{AC+DC}}$,
- appuyez sur le bouton **MODE/VFD** pour afficher ⎓ sur l'écran,
- utilisez le bouton ► pour sélectionner l'option **HVDC**.

6.4 Fonction AC+DC

Le multimètre mesure **les composantes alternatives AC et continues DC** du signal mesuré. Pour effectuer une mesure,:

- placez le commutateur rotatif sur la position $\mathbf{V_{AC+DC}}$,
- appuyez sur le bouton **MODE/VFD** pour afficher ≂.

6.5 Fonction PEAK

La fonction de mesure de la valeur de pointe PEAK diffère de la fonction de mesure de la valeur maximale MAX par la durée de l'événement enregistré. Dans le cas de la fonction PEAK, elle est d'environ **1 ms.** Cela permet d'enregistrer des pointes de tension alternative très courtes.

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 le mode, utilisez les boutons ◄▲▼► pour sélectionner **PEAK**.
- Pour désactiver le mode, sélectionnez à nouveau **PEAK**.

- Cette fonction n'est disponible que pendant la mesure du courant alternatif.
- 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.

6.6 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 et maintenez la touche **MENU/INRUSH,**
- Fixer la pince sur le cordon d'alimentation de l'objet à tester,
- mettre l'objet sous tension,
- Lisez le résultat.

6.7 Fonction MAX/MIN

- Pour activer le mode, utilisez les boutons ◄✥► pour sélectionner l'option **MAX.**
  - ⇒ Symbole **Max** - le multimètre affiche la valeur la plus élevée parmi les lectures de mesures précédentes.
  - ⇒ Symbole **Min** - le multimètre affiche la plus petite valeur parmi les lectures de mesures précédentes.
- Pour désactiver la fonction, sélectionnez à nouveau **MAX.**

- 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.

6.8 Bouton ■◐

Appuyez brièvement sur le bouton ■◐ pour activer ou désactiver le mode lampe de poche.

6.9 Bouton MENU et menu principal

Appuyez brièvement sur le bouton **MENU** pour afficher le menu principal.

- Utilisez les boutons ▲▼ pour sélectionner une position.
- Utilisez le bouton ► ou **MENU** pour saisir un élément donné.
- Appuyez sur le bouton ◄ pour revenir au menu de niveau supérieur.

La sortie du menu principal se fait à l'aide des boutons ◄, **MODE/VFD, RANGE, HOLD/REL.**

6.9.1 Langue

Ici, vous pouvez définir la langue de l'interface.

6.9.2 Paramètres

Ici, vous pouvez activer/désactiver:

- les sonneries des boutons,
- la communication Bluetooth
- la luminosité de l'écran,
- le délai avant l'arrêt automatique de l'appareil.

6.9.3 Communication sans fil

Le multimètre est équipé d'un mode de transfert de données sans fil vers les appareils sur lesquels le logiciel **Sonel Multimeter Mobile** est installé. Pour activer ce mode, Bluetooth doit être activé. Le compteur sera visible dans le gestionnaire d'appareils Bluetooth de tout appareil récepteur sous le nom **CMP-1015-PV.**

Des détails sur la coopération avec l'application mobile peuvent être trouvés dans le manuel **Sonel Multimeter Mobile.**

6.9.4 Heure et date

Ici, vous pouvez modifier la date, l'heure et le format.

6.9.5 Informations

Ici, vous pouvez vérifier la version du matériel et du micrologiciel du multimètre.

6.9.6 Réglages d'usine

Ici, vous pouvez restaurer le multimètre aux paramètres d'usine.

6.9.7 Enregistreur et mémoire des résultats de mesure

Les fonctions suivantes sont disponibles ici.

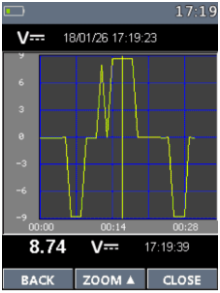
- **Démarrer l'enregistrement** – la sélection de cet élément vous amène à l'écran de mesure et commence à enregistrer les résultats dans la mémoire. Pour terminer l'enregistrement, sélectionnez la position **Arrêté**. Pour l'enregistrer en mémoire, sélectionnez **ENREGISTRER.**
- **Reprendre** – la sélection de cet élément vous amène à l'écran de visualisation de la mémoire.

  ⇒ Pour visualiser une inscription donnée, appuyez sur le bouton ►. Les résultats constituent un graphique.

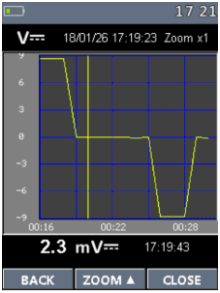
  ⇒ Les boutons ◄► déplacent le curseur, qui affiche le résultat de l'unité.

  ⇒ Le bouton ▲ (fonction ZOOM) agrandit la chronologie.

  Quittez la liste d'enregistrement avec le bouton **MODE/VFD** (QUITTER). Fermez le graphique avec le bouton **HOLD/REL** (FERMER).



▲►



- **Échantillonnage** – Paramètres d'intervalle d'échantillonnage.
- **Durée** – réglage de la durée d'enregistrement.
- **Mémoire** – affiche le nombre d'enregistrements et la quantité de mémoire libre.
- **Supprimer les inscriptions** – suppression de toutes les inscriptions.

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-1015-PV est alimenté par une batterie Li-Pol 7,4 V 1200 mAh.

Pour remplacer la batterie:

- 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,
- retirez la batterie et insérez-en une nouvelle 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 multimètre ne fonctionne pas correctement, vérifiez que la pile est en bon état et correctement installée 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 la batterie.

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
60,00 A	0,01 A	± (2,5% v.m. + 5 chiffres)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Tous les courants alternatifs sont spécifiés dans l'intervalle de 10% à 100% de la plage.
- Gamme de fréquences: 50 Hz…60 Hz
- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure du courant continu

Plage	Résolution	Précision
60,00 A	0,01 A	± (2,0% v.m. + 8 chiffres)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure de la tension AC (True RMS)

Plage	Résolution	Précision
6,000 V	0,001 V	f = 50…60 Hz ± (1,2% v.m. + 5 chiffres)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	f = 61…1000 Hz ± (2,5% v.m. + 5 chiffres)
1000 V	1 V	

- Toutes les tensions AC sont spécifiées entre 10% et 100% de la plage.
- Impédance d'entrée: ≥10 MΩ
- Précision de la fonction PEAK: 10% v.m.
- Gamme de fréquences: 50 Hz ... 1000 Hz
- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure de la tension continue

Plage	Résolution	Précision
600,0 mV	0,1 mV	± (0,8% v.m. + 8 chiffres)
6,000 V	0,001 V	± (0,5% v.m. + 5 chiffres)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	± (0,8% v.m. + 5 chiffres)
1500 V	1 V	

- Impédance d'entrée: ≥10 MΩ
- Protection contre les surcharges 1 500 V DC

Mesure de la tension AC+DC

Plage	Résolution	Précision
6,000 V	0,001 V	± (1,5% v.m. + 20 chiffres)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (2,5% v.m. + 20 chiffres)

- impédance d'entrée 10 MΩ
- Gamme de fréquences: 50 Hz ... 1000 Hz
- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure LoZ

Plage	Résolution	Précision
6,000 V	0,001 V	± (3,0% v.m. + 40 chiffres)
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	non spécifié
1000 V	1 V	

- Toutes les tensions AC sont spécifiées entre 10% et 100% de la plage.
- impédance d'entrée 300 kΩ
- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure LoZ AC+DC

Plage	Résolution	Précision
6,000 V	0,001 V	± (3,5% v.m. + 40 chiffres)
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	non spécifié
1000 V	1 V	

- Toutes les tensions AC sont spécifiées entre 10% et 100% de la plage.
- impédance d'entrée 300 kΩ
- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure de la résistance

Plage	Résolution	Précision
600,0 Ω	0,1 Ω	± (1,0% v.m. + 10 chiffres)
6,000 kΩ	0,001 kΩ	± (0,8% v.m. + 5 chiffres)
60,00 kΩ	0,01 kΩ	
600,0 kΩ	0,1 kΩ	
6,000 MΩ	0,001 MΩ	
60,00 MΩ	0,01 MΩ	± (2,5% v.m. + 10 chiffres)

- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure de la capacité

Plage	Résolution	Précision
60,00 nF	0,01 nF	± (3,0% v.m. + 20 chiffres)
600,0 nF	0,1 nF	± (3,0% v.m. + 8 chiffres)
6,000 µF	0,001 µF	
60,00 µF	0,01 µF	
600,0 µF	0,1 µF	
6000 µF	1 µF	± (3,5% v.m. + 20 chiffres)
60,00 mF	0,01 mF	non spécifié
100,0 mF	0,1 mF	

- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure de la fréquence

Plage	Résolution	Précision
60,00 Hz	0,01 Hz	± (0,2% v.m. + 5 chiffres)
600,0 Hz	0,1 Hz	
6,000 kHz	0,001 kHz	
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Sensibilité:
  - >2 V RMS pour un rapport cyclique de 20…80% et <100 kHz
  - >5 V RMS pour un rapport cyclique de 20…80% et >100 kHz
- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure du cycle de travail (rapport cyclique)

Plage	Résolution	Précision
10,0... 90,0%	0,1%	± (1,2% v.m. + 8 chiffres)

- Amplitude de l'impulsion: ±5 V
- Largeur d'impulsion: 0,1 ms…100 ms
- Fréquence: 40 Hz…10 kHz
- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

Mesure de la température

Plage	Résolution	Précision
-40,0…+1000°C	0,1 ou 1°C	± (1,5% v.m. + 3°C)
-40,0…+1832°F	0,1 ou 1°F	± (1,0% v.m. + 5,4°F)

- La précision de la sonde de température n'est pas prise en compte
- Protection contre les surcharges 1000 V DC/AC RMS

11.2 Données de fonctionnement

a) catégorie de mesure selon EN 61010-1 ..... CAT IV 600 V (III 1000 V)
b) type d'isolation ..... double isolation, classe II
c) type de boîtier ..... deux-composites
d) classe de protection du boîtier selon EN 60529 ..... IP40
e) niveau de pollution 2
f) ouverture de la mâchoire de la pince ..... 48 mm (1,9")
g) alimentation de l'appareil ..... pile Li-Pol 7,4 V 1200 mAh
h) test de diode ..... I = 1,5 mA, U_0 < 3,3 V DC
i) test de continuité ..... signal sonore pour R < 50 Ω
..... courant de mesure <0,5 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 ..... 37,5 Hz (RMS), 2,4576 MHz (horloge)
▪ temps d'intégration ..... 100 ms
n) fonction VFD
▪ tension de fonctionnement maximale ..... 1500 V DC / 1000 V AC
o) Fonction HVDC
▪ tension de fonctionnement maximale ..... déterminé par l'adaptateur haute tension
p) plage pour l'indicateur de tension sans contact ..... 100...1000 V AC (50/60 Hz)
q) temps de réponse pour la fonction PEAK ..... 1 ms
r) capteur de température ..... sonde thermoélectrique de type K
s) impédance d'entrée ..... ≥10 MΩ (V AC/DC)
t) compatibilité avec les adaptateurs CCHT ..... oui
u) lecture AC ..... True RMS (A AC et V AC)
v) bande AC ..... 50…1000 Hz
w) écran ..... LCD rétroéclairé avec échelle
..... affichage 6000 avec indicateurs de fonction
x) mémoire de l'enregistreur
▪ capacité ..... jusqu'à 16 enregistrements, 100 000 échantillons[1]
▪ taux d'échantillonnage ..... à partir de 1 Hz[1]
y) dimensions ..... 273 x 96 x 48 mm
z) poids du mesureur ..... 490 g
aa) température de fonctionnement ..... +5…+40°C
bb) humidité de fonctionnement ..... < 80%
cc) température de stockage ..... -20..+60°C
dd) humidité de stockage ..... < 80%
ee) altitude maximale de travail ..... 2000 m
ff) temps d'inactivité jusqu'à l'arrêt automatique ..... 15…60 min
gg) conformité aux exigences de la norme ..... EN 61326-1
hh) norme de qualité ..... ISO 9001

[1] en fonction du temps d'échantillonnage réglé

SONEL S.A. déclare par la présente que l'appareil radio de type CMP-1015-PV est conforme à la directive 2014/53/UE. Le texte intégral de la déclaration UE de conformité est disponible à l'adresse Internet suivante: https://sonel.pl/en/download/declaration-of-conformity/

11.3 Spécifications Bluetooth

Version	v4.0+EDR
Gamme de fréquences	2400 MHz...2483.5 MHz (bande ISM)
Bande de garde	2 MHz < f < 3,5 MHz
Méthode de modulation	GFSK, 1 Mbps, 0,5 gaussien
Largeur de bande du signal de réception	-82...-20 dBm
Puissance de transmission minimale	-18...+4 dBm

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.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЦИФРОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ ДЛЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

CMP-1015-PV

Версия 1.04 15.02.2024

Мультиметр True RMS CMP-1015-PV предназначен для измерения постоянного и переменного напряжения, постоянного и переменного тока, сопротивления, электрической емкости, частоты, рабочего цикла (заполнения) и температуры, а также тестирования диодов и непрерывности цепи.

Наиболее важные характеристики прибора CMP-1015-PV:

- **возможность проведения измерений в выходных цепях инверторов и преобразователей частоты**,
- бесконтактный индикатор напряжения,
- беспроводная связь по **Bluetooth** для передачи результатов измерений на мобильные устройства с системой Android,
- автоматическое и ручное изменение диапазонов,
- функция **REL**, позволяющая выполнять относительные измерения,
- функция **MAX/MIN**, позволяющая отображать максимальные и минимальные значения,
- функция **PEAK**, позволяющая отображать пиковые значения,
- функция **INRUSH**, позволяющая точное измерение значения пускового и начального тока,в 106-миллисикундном периоде сразу после включения устройства,
- функция **HOLD**, задерживающая показания на ЖКИ измерителя,
- встроенный фонарик для освещения места измерения,
- звуковая сигнализация при тесте непрерывности цепи,
- автоматическое выключение неиспользуемого прибора,
- графический ЖК-дисплей (показания до 6000).

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение 113

2 Безопасность 114

2.1 Общие правила.....114
2.2 Символы безопасности.....115

3 Подготовка измерителя к работе 116

4 Описание функций 118

4.1 Разъемы и функции измерения.....118
4.2 Дисплей.....121
4.3 Провода.....122

5 Измерения 123

5.1 Измерение тока.....123
5.2 Бесконтактный индикатор напряжения 124
5.3 Измерение напряжения.....125
5.4 Измерение LoZ (устранение помех и индуцированных напряжений).....126
5.5 Измерение частоты (сеть).....126
5.6 Измерение частоты (электроника).....126
5.7 Измерение % рабочего цикла (коэффициента заполнения импульса).....127
5.8 Измерение сопротивления.....127
5.9 Тест непрерывности цепи.....127
5.10 Тест диода 128
5.11 Измерение емкости.....130
5.12 Измерение температуры 131

6 Специальные функции 132

6.1 Кнопка HOLD/REL.....132
6.1.1 Функция HOLD.....132
6.1.2 Функция REL.....132
6.2 Функция VFD.....133
6.3 Функция HVDC.....133
6.4 Функция AC+DC.....133
6.5 Функция PEAK 133
6.6 Функция INRUSH 134

6.7 Функция MAX/MIN.....134
6.8 Кнопка ■🔊 135
6.9 Кнопка МЕНЮ и основное меню.....135
6.9.1 Язык (Language) 135
6.9.2 Настройки (Setup) 135
6.9.3 Беспроводная связь 135
6.9.4 Время и дата (Time/date) 135
6.9.5 Сведения (Information).....136
6.9.6 Заводские настройки (Factory set).....136
6.9.7 Регистратор и память результатов измерений137

7 Замена аккумулятора..... 138

8 Уход и обслуживание..... 139

9 Хранение..... 140

10 Разборка и утилизация..... 140

11 Технические данные..... 141

12.1 Основные данные.....141
12.2 Эксплуатационные данные.....145
12.3 Спецификация Bluetooth 146

12 Производитель 146

1 Введение

Благодарим за покупку мультиметра компании Sonel. Измеритель CMP-1015-PV – это современный, высококачественный измерительный прибор, простой и безопасный в использовании. Прочтение данного руководства позволит избежать ошибок при измерениях и предотвратить возможные проблемы при эксплуатации измерителя.

В настоящем руководстве используются три вида предупреждений. Это тексты в рамках, описывающие возможные угрозы, как для пользователя, так и измерителя. Тексты **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** описывают ситуации, в которых может возникнуть опасность для жизни или здоровья, если не соблюдать данное руководство. Текст **ВНИМАНИЕ!** описывает ситуацию, в которой несоблюдение руководства по эксплуатации может привести к повреждению прибора. Указания на возможные проблемы обозначены символом .

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- **Измеритель CMP-1015-PV предназначен для измерений постоянного и переменного тока и напряжения, частоты, сопротивления, емкости, тестирования диодов и непрерывности цепи. Любое другое применение, кроме указанного в руководстве, может привести к повреждению прибора и создать серьезную опасность для пользователя**
- **Прибором CMP-1015-PV могут пользоваться только квалифицированные сотрудники с соответствующим допуском для работы с электрооборудованием. Использование измерителя посторонними лицами может привести к повреждению прибора и стать источником опасности для пользователя.**
- **Перед эксплуатацией прибора необходимо внимательно прочитать данное руководство, а также соблюдать правила ТБ и рекомендации производителя. Несоблюдение этих рекомендаций может привести к повреждению прибора и стать источником серьезной опасности для пользователя.**

2 Безопасность

2.1 Общие правила

Для обеспечения правильной работы и достоверности полученных результатов соблюдайте рекомендации ниже:

- перед началом эксплуатации измерителя необходимо внимательно прочитать настоящее руководство,
- прибор должны эксплуатировать люди с соответствующей квалификацией и обученные правилам ТБ и охране труда,
- необходимо соблюдать большую осторожность при измерении напряжений, превышающих (согласно стандарту EN 61010-1:2010/AMD1:2016):

Нормальные условия	Повышенная влажность
60 В постоянное напряжение	35 В постоянное напряжение
30 В переменное напряжение RMS	16 В переменное напряжение RMS
42,4 В пиковое значение переменного напряжения	22,6 В пиковое значение переменного напряжения

  представляющих потенциальную опасность поражения током,
- нельзя превышать лимиты входных сигналов,
- в процессе измерений напряжения нельзя переключать прибор в режим измерения тока или сопротивления и наоборот,
- в случае изменения диапазона всегда необходимо отсоединить измерительные провода от тестируемой цепи,
- следует держивать измерительные щупы только за предназначенные для этого места, ограниченные специальным барьером, во избежание случайного прикосновения к незащищенным металлическим частям,
- если при измерении на экране появился символ **OL** – это означает, что значение превысило измерительный диапазон,
- недопустимо использование:
  - ⇒ измерителя, который был поврежден и полностью или частично неисправен,
  - ⇒ проводов с поврежденной изоляцией,
  - ⇒ измерителя, слишком долго хранишегося в плохих условиях (например, намокшего)
- ремонт прибора может быть выполнен только на авторизованном сервисе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- **Никогда нельзя проводить измерения, если у пользователя мокрые или влажные руки.**
- **Нельзя выполнять измерения во взрывоопасной среде (присутствие горючих газов, паров, пыли, и т.д). Использование измерителя в таких условиях может вызвать искрение и взрыв.**

Предельные значения входного сигнала	
Функция измерения	**Максимальное входное значение**
A DC, A AC	1000 A постоянный/переменный ток
V DC, V AC	1500 В постоянное напряжение/ 1000 В переменное напряжение RMS
Сопротивление, непрерывность цепи, тест диода, емкость, частота, рабочий цикл	1000 В постоянное напряжение / переменное напряжение RMS
Температура	1000 В постоянное /переменное напряжение

2.2 Символы безопасности

Этот символ, расположенный возле другого символа или гнезда показывает, что пользователь должен ознакомиться с дополнительной информацией из данного руководства.

Данный символ, помещенный возле гнезда, указывает, что в условиях нормальной эксплуатации существует возможность возникновения опасного напряжения.

II класс защиты – двойная изоляция

MAX 1000V

Гнезда с такой маркировкой нельзя подключать к цепи, напряжение в которой относительно земли превышает максимальное безопасное напряжение.

3 Подготовка измерителя к работе

После покупки измерителя следует проверить комплектность содержимого упаковки.

Прежде чем проводить измерения, необходимо:

- убедиться, что состояние батарейки позволяет выполнять измерения,
- проверить, не поврежден ли корпус прибора и изоляция измерительных проводов,
- для обеспечения однозначности результатов измерений, рекомендуется подключать **черный** провод в гнездо **COM**, а к остальным гнездам – **красный** провод,
- если измеритель не используется, необходимо установить переключатель функций в положение **OFF** (выключен).

Прибор оснащен функцией **автоматического выключения** после 15…60 минут его бездействия в зависимости от настроек. Чтобы снова включить измеритель, необходимо перевести поворотный переключатель в положение **OFF**, а затем установить на требуемую функцию.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- **Подключение к прибору не соответствующих или поврежденных проводов угрожает опасностью поражения электрическим током.**
- **Нельзя подключать измеритель к источнику напряжения, когда установлен режим измерения тока, сопротивления или тест диода. Несоблюдение этой рекомендации может повредить прибор!**

При использовании измерителя не забывайте:

- разрядить конденсаторы в тестируемых источниках питания,
- отключить питание цепи при измерении сопротивления и тестировании диодов,

- выключить прибор и отключить от него измерительные провода перед снятием задней крышки для замены аккумулятора

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нельзя использовать измеритель, если отсутствует крышка отсека аккумулятора

Существует возможность, что в некоторых низких диапазонах переменного или постоянного напряжения, когда к прибору не подключены измерительные провода, на его экране появятся случайные и меняющиеся показания. Это нормальное явление, которое следует из высокой чувствительности входа с большим входным сопротивлением. После подключения к цепи, показания стабилизируются и измеритель покажет правильное значение.

4 Описание функций

4.1 Разъемы и функции измерения

1 **Бесконтактный индикатор напряжения**

2 **Токоизмерительные клещи**

3 **Фонарик**

4 **Светодиод бесконтактного индикатора напряжения**

5 **Курок для открывания губок клещей**

6 **ЖК дисплей**

7 **Функциональные клавиши**

- **Кнопка MODE / VFD**
  - Выбор подфункции и режимов для данной измерительной функции
  - Изменение режима в функциях: Ток / Напряжение / LoZ / Частота / Рабочий цикл / Сопротивление / Тест диода / Непрерывность / Емкость / Температура (короткое нажатие)
  - Измерение тока и напряжения за инвертором, частотным преобразователем, в цепи VFD (нажать и удерживать)
- **Кнопка MENU / INRUSH**
  - Отображает меню (короткое нажатие)
  - Отображает пусковой ток (нажать и удерживать)
- **Кнопки со стрелками** ◄▲▼►
  - Выбор подфункции и режимов для данной измерительной функции
  - Выбор функции в меню
  - Навигация по экрану
- **Кнопка HOLD / REL**
  - Выбор подфункции и режимов для данной измерительной функции
  - Режим HOLD – задержка результата измерения на экране дисплея (короткое нажатие)
  - Режим REL (нажать и удерживать):
    - ⇒ Обнуление показания (измерение постоянного тока)
    - ⇒ Отображение результата измерения относительно опорного значения (остальные функции измерения)

- **Кнопка RANGE**

  Установка диапазона измерения:

  - Автоматическая (нажать и удерживать)
  - Ручная (нажать коротко)
- **Кнопка** – режим фонарика (нажать коротко)

8 Поворотный переключатель

Выбор функции:

- **60A** – измерение постоянного и переменного тока до 60 A
- **600A** – измерение постоянного и переменного тока до 600 A
- **1000A** – измерение постоянного и переменного тока до 1000 A
- **OFF** – измеритель выключен
- **V AC+DC** – измерение постоянного напряжения DC, переменного напряжения AC, а также составляющих AC и DC переменного напряжения
- **LoZ AC+DC** – низкоимпедансное измерение переменного напряжения, низкоимпедансное измерение составляющих AC и DC переменного напряжения
- **Hz%** – измерение частоты и рабочего цикла
- **Ω CAP** – измерение сопротивления, тест диода, измерение непрерывности, емкости
- **K-Temp ºC ºF** – измерение тесмпаературы

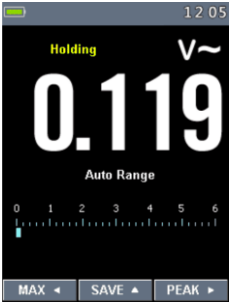
9 Измерительное гнездо COM

Общий измерительный вход для всех измерительных функций, кроме измерения тока.

10 Измерительное гнездо VΩLoZV CAP Hz%K-Temp

Измерительный вход для всех измерений, кроме измерения тока.

4.2 Дисплей



V	Измерение напряжения
A	Измерение тока
~	Переменный сигнал
⎓	Постоянный сигнал
≂	Переменный сигнал с отображением его составляющих: переменной AC и постоянной DC
⚡	Переменное/постоянное напряжение больше 30 В
⚠	Будьте осторожны!
△	Относительное измерение
⎍	Ширина импульса
VFD	Измерение за инвертором, преобразователем частоты, в цепи VFD
HVDC	Измерение высоковольтного постоянного напряжения
∿	Пусковой ток
–	Отрицательное значение показания
Ω	Измерение сопротивления
•)))	Тест непрерывности
▶|	Тест диода
F	Измерение емкости
n / µ / m / k / M	Приставка кратности единицы измерения
OL	Превышен диапазон измерения
▭	Аккумулятор разряжен
Auto Range	Автоматическая установка диапазона
H	Включена функция **HOLD**
LoZ	Низкоимпедансное измерение напряжения
MAX / MIN	Максимальное / минимальное значение

4.3 Провода

Производитель гарантирует правильность измерений только при использовании поставляемых им проводов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подключение не оригинальных проводов создает риск поражения электрическим током или возможность появления ошибок измерения.

- Измерительные щупы оборудованы дополнительной съемной защитой своего острия.
- Щупы необходимо хранить только в предназначенном для них месте.

5 Измерения

Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием данного раздела, так как в нем описаны способы выполнения измерений и основные правила интерпретации результатов.

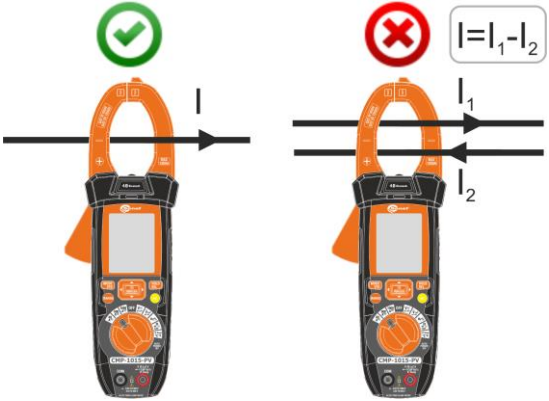
5.1 Измерение тока

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед измерением тока с помощью клещей необходимо отключить измерительные провода.

Для выполнения измерения тока, необходимо:

- перевести поворотный переключатель в положение **60A ≂ / 600A ≂ / 1000 ≂ A**.
- нажать кнопку **MODE/VFD** для отображения на дисплее символа:
  - ⇒ ~, если будет измеряться переменный ток,
  - ⇒ ⎓, если будет измеряться постоянный ток,
- с помощью курка 5 замкнуть клещи на тестируемом проводе. В центре губок должен находиться только один провод,
- считать результат измерения на экране дисплея.



При измерении постоянного тока, если клещи еще не замкнуты вокруг тестируемого провода, но несмотря на это отображают ненулевое значение, необходимо обнулить показания измерителя путем нажатия и удерживания кнопки **HOLD/REL**.

5.2 Бесконтактный индикатор напряжения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- **Индикатор используется для обнаружения наличия напряжения, а не для подтверждения его отсутствия.**
- **Существует опасность поражения электрическим током. Прежде чем использовать индикатор, необходимо подтвердить его работоспособность, проверив на известном переменном напряжении (например, на ближайшей доступной розетке с напряжением).**

Для включения индикатора необходимо:

- переключить поворотный переключатель в любое положение,
- приложить наконечник индикатора к тестируемому объекту.

Если на объекте присутствует переменное напряжение,то светодиод индикатора **засветится красным цветом**.

- Провода в удлинителях часто бывают скрученные. Для получения хорошего результата, необходимо передвигать наконечник индикатора вдоль провода, чтобы найти линию, находящуюся под напряжением.
- Индикатор имеет высокую чувствительность. Он может случайно сработать от электростатического заряда или других источников энергии. Это нормальное явление.
- Тип и толщина изоляции, расстояние от источника напряжения, экранированные провода и другие факторы могут повлиять на эффективность работы индикатора. При отсутствия полной уверенности в результате теста, необходимо подтвердить присутствие напряжения другим способом.

5.3 Измерение напряжения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- **Существует опасность поражения электрическим током. Концы измерительных щупов из-за своих размеров, могут не доставать до элементов, находящихся под напряжением внутри некоторых гнезд в соединителях сети низкого напряжения для электрических устройств, так как эти контакты находятся в глубине розеток. При такой ситуации, показания индикатора будут 0 В, хотя <u>в этот момент времени будет присутствовать напряжение</u> в розетке.**
- **Перед принятием решения об отсутствии в розетке напряжения, необходимо <u>убедиться, что концы измерительных щупов надежно соприкасаются с контактами внутри розетки</u>.**

ВНИМАНИЕ!

Не измеряйте напряжение в момент включения или выключения, находящегося в цепи электрического двигателя. Возникающие вследствие коммутации скачки напряжения, могут <u>повредить измеритель</u>.

Для измерения переменного напряжения необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **V** ≅ AC+DC,
- нажать кнопку **MODE/VFD** для отображения на дисплее символа:
  - ⇒ ~, если измеряется переменное напряжение AC,
  - ⇒ ⎓, если измеряется постоянное напряжение DC,
  - ⇒ ≅, если измеряются составляющие AC и DC напряжения,
- подключить черный измерительный провод к гнезду **COM**, а красный к гнезду **VΩLoZV**⊣⊢•))) **CAP Hz%K-Temp**,
- приложить острия щупов к точкам измерения,
- считать на дисплее результат измерения.

5.4 Измерение LoZ (устранение помех и индуцированных напряжений)

Функция измерения в режиме Low Z позволяет исключить влияние помех и индуцированных напряжений на измерение, что делает его более точным и надежным. Эти напряжения могут возникать в результате емкостной связи между проводами под напряжением и неиспользуемыми проводами, находящимися вблизи.

Чтобы выполнить измерение, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **$\widetilde{V}$LoZ$_{AC+DC}$**,
- подключить черный измерительный провод в гнездо **COM**, а красный в гнездо **VΩLoZV⊣•)))) CAP Hz%K-Temp**,
- приставить острия щупов к точкам измерения,
- считать результат измерения на дисплее.

5.5 Измерение частоты (сеть)

Для измерения частоты необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **V ≋ $_{AC+DC}$**,
- нажимать кнопку **MODE/VFD**, пока не высветится символ **Hz** на дисплее,
- подключить черный измерительный провод к гнезду **COM**, а красный к гнезду **VΩLoZV⊣•)))) CAP Hz%K-Temp**,
- приложить острия щупов к точкам измерения,
- считать на дисплее результат измерения.

5.6 Измерение частоты (электроника)

Для измерения частоты необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Hz%**,
- подключить черный измерительный провод к гнезду **COM**, а красный к гнезду **VΩLoZV⊣•)))) CAP Hz%K-Temp**,
- приложить острия щупов к точкам измерения,
- считать на дисплее результат измерения.

5.7 Измерение % рабочего цикла (коэффициента заполнения импульса)

Чтобы выполнить измерение необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Hz%** или **V ≂ AC+DC**,
- нажимать кнопку **MODE/VFD**, пока не высветится символ **%** на дисплее,
- подключить черный измерительный провод к гнезду **COM**, а красный к гнезду **VΩLoZV ⊣•)))) CAP Hz%K-Temp**,
- приложить острия щупов к точкам измерения,
- считать на дисплее результат измерения (ширина импульса ⎍).

5.8 Измерение сопротивления

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нельзя выполнять измерения в цепи под напряжением. Перед началом измерения отключите напряжение и разрядите конденсаторы.

Для измерения сопротивления необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Ω ⊣•)))) CAP**,
- подключить черный измерительный провод к гнезду **COM**, а красный к гнезду **VΩLoZV ⊣•)))) CAP Hz%K-Temp**,
- приложить острия щупов к точкам измерения; лучше всего отсоединить тестируемый элемент от цепи с одной стороны, чтобы остальная часть схемы не создавала помех измеряемому сопротивлению,
- считать на дисплее результат измерения.

5.9 Тест непрерывности цепи

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нельзя выполнять измерения в цепи под напряжением. Перед началом измерения отключите напряжение и разрядите конденсаторы.

Чтобы провести тест непрерывности цепи, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Ω ⊣•))) CAP**,
- подключить черный измерительный провод к гнезду **COM**, а красный к гнезду **VΩLoZV ⊣•))) CAP Hz%K-Temp**,
- нажать кнопку **MODE** для отображения на дисплее **Ω •)))**,
- приложить острия щупов к точкам измерения,
- считать на дисплее результат измерения; звуковой сигнал появится при значении сопротивления меньше **50 Ом**.

5.10 Тест диода

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нельзя выполнять измерения в цепи под напряжением. Перед началом измерения отключите напряжение и разрядите конденсаторы. Нельзя тестировать диоды, находящиеся под напряжением.

Чтобы провести тест диода, необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Ω ⊣•))) CAP**,
- подключить черный измерительный провод к гнезду **COM**, а красный к гнезду **VΩLoZV ⊣•))) CAP Hz%K-Temp**,
- нажать кнопку **MODE**, для отображения на дисплее **V ⊣**,
- приложить острия щупов к выводам диода. Красный щуп должен быть приложен к аноду, а черный щуп к катоду диода,
- считать на дисплее результат измерения – значение падения напряжения на диоде в прямом направлении.
  - ⇒ Для типичного кремниевого выпрямительного диода оно будет примерно 0,7 В, а для германиевого диода 0,3 V.
  - ⇒ Для светодиодов малой мощности типичное значение данного напряжения находится в диапазоне 1,2…5,0 В в зависимости от цвета свечения.
  - ⇒ Если диод смещен в обратном направлении (заперт) или в цепи разрыв, то на дисплее отображается символ **OL**.

⇒ В случае короткозамкнутого диода, измеритель покажет значение близкое к **0 В**,

- после завершения измерений необходимо извлечь провода из измерительных гнезд прибора.

5.11 Измерение емкости

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Существует опасность поражения электрическим током. Необходимо отключить напряжение от измеряемого конденсатора и разрядить все конденсаторы перед любыми измерениями емкости.

Чтобы выполнить измерение необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **Ω ⊣⊢ •))) CAP**,
- нажать кнопку **MODE** для отображения **nF** на дисплее,
- подключить черный измерительный провод к гнезду **COM**, а красный к гнезду **VΩLoZV ⊣⊢ •))) CAP Hz%K-Temp**,
- приложить острия щупов к выводам тестируемомого конденсатора,
- считать на дисплее результат измерения.

5.12 Измерение температуры

Чтобы выполнить измерение необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **K-Temp ºC ºF**,
- для изменения единицы измерения нажать кнопку **MODE**,
- **адаптер температурного зонда** вставить в гнезда **COM** (черная ножка) и **VΩLoZV** ⊣⊢•))) **CAP Hz%K-Temp** (красная ножка):
- **температурный зонд** вставить в **адаптер** в соответствии с рисунком:
  - ⇒ тонкий штырь зонда с меткой **+** подходит к гнезду **+**;
  - ⇒ тонкий штырь зонда с меткой **K** подходит к гнезду **–**;
  - ⇒ подключение зонда наоборот механически **невозможно**,
- приложить головку температурного зонда к тестируемому устройству. Поддерживайть плотный контакт головки с измеряемой частью тестируемого устройства, пока не стабилизируются показания температуры,
- считать на дисплее результат измерения,
- после окончания измерений отключить зонд от измерителя.

ВНИМАНИЕ!

Берегитесь ожога. Температурный зонд нагревается, принимая температуру измеряемого объекта.

6 Специальные функции

6.1 Кнопка HOLD/REL

6.1.1 Функция HOLD

Функция используется для задержки результата измерения на дисплее. С этой целью кратковременно нажмите кнопку **HOLD/REL**. Когда функция включена, на дисплее отображается символ **HOLD**.

Чтобы вернуться в нормальный режим функционирования измерителя, снова нажмите кнопку **HOLD/REL**.

6.1.2 Функция REL

Режим позволяет выполнить измерение относительно опорного значения.

- Для включения режима нажмите и удерживайте кнопку **HOLD/REL**. Отображаемое при этом показание будет принято как опорное значение, а само показание – обнулено.
- С этого момента, отображение результов измерения будут осуществляться относительно принятого опорного значения.
- Для выключения режима нажмите кнопку **HOLD/REL**.

Отображаемый основной результат – это разность опорного значения (показания в момент включения режима REL) и текущего показания. Например: если **опорное значение 20 А**, а текущее **показание равно 12,5 А**, то основной результат на дисплее **будет иметь значение -7,5 А**. Если новое показание будет одинаковым с опорным значением, то на дисплее основной результат покажет ноль.

- Когда данная функция активна, то автоматический выбор измерительного диапазона недоступен.
- Если показание превышает диапазон измерения, то отображается символ **OL**. В такой ситуации необходимо выключить функцию и вручную переключить диапазон на более высокий.
- Функция **недоступна** для тестирования диода.

6.2 Функция VFD

Для измерение переменного тока или напряжения за инвертором необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение измерения напряжения или тока,
- нажать и удерживать кнопку **MODE/VFD**, пока на экране не появится символ „VFD”.

6.3 Функция HVDC

Для измерения высокого постоянного напряжения (HVDC), например, в **фотоэлектрической установке**, необходимо:

- подключить к прибору высоковольтный адаптер,
- установить поворотный переключатель в положение **V** ≂ AC+DC,
- нажать кнопку **MODE/VFD** для отображения на экране символа ⎓,
- с помощью кнопки ► выбрать пункт **HVDC**.

6.4 Функция AC+DC

Измеритель измеряет **периодическую составляющую AC** и **постоянную составляющую DC** в измеряемом сигнале. Для выполнения измерений необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **V** ≂ AC+DC,
- нажать кнопку **MODE/VFD** для отображения на экране символа ≂⎓.

6.5 Функция PEAK

Функция измерения пикового значения PEAK отличается от функции измерения максимального значения MAX временем возникновения зарегистрированного события. Для функции PEAK это время составляет примерно **1 мс**, что позволяет зарегистрировать очень короткие скачки переменного напряжения.

Измеритель обновляет отображаемые данные каждый раз, когда появляется более низкое отрицательное или более высокое положительное пиковое значение. Функция автоматического выключения питания в этом режиме деактивирована.

- Для включения режима, кнопками ◄▲▼► выберите пункт **PEAK**.
- Для выключения режима, снова выберите пункт **PEAK**.

- Функция доступна только во время измерения переменного напряжения и тока.
- При активной функции PEAK не работает автоматический выбор диапазонов, поэтому рекомендуется запускать функцию только после подключения проводов к точке измерения. Включение функции PEAK до момента подключения прибора к точке измерения может привести к отображению символа превышения диапазона.

6.6 Функция INRUSH

Функция INRUSH позволяет точно зафиксировать значение пускового тока начального 106-ти миллисекундного периода, сразу после включения тестируемого устройства. Для выполнения измерения необходимо:

- включить измерение переменного тока,
- кратковременно нажать кнопку **MENU/INRUSH**,
- замкнуть клещи на кабеле, питающем тестируемый объект,
- включить объект,
- считать результ.

6.7 Функция MAX/MIN

- Для включения режима, кнопками ◄▲▼► выберите пункт **MAX.**

  ⇒ Символ **Max** – измеритель отображает самое большое значение из всех показаний до текущего момента.

  ⇒ Символ **Min** – измеритель отображает самое маленькое значение из всех показаний до текущего момента.

- Для выключения режима, снова выберите пункт **MAX**.

- Когда данная функция активна, то автоматический выбор измерительного диапазона недоступен.
- Если показание превышает диапазон измерения, то отображается символ **OL**.

6.8 Кнопка ■◐◐

Коротко нажмите на кнопку ■◐◐, чтобы включить или выключить режим фонарика.

6.9 Кнопка МЕНЮ и основное меню

Для вызова основного меню коротко нажмите на кнопку **МЕНЮ**

- С помощью кнопок ▲▼можно выделить нужный пункт.
- Нажимая кнопку ► или **МЕНЮ**, можно войти в данный пункт.
- Нажатие кнопки ◄ возвращает на верхний уровень меню.

Выход из основного меню осуществляется с помощью кнопок: ◄, **MODE/VFD**, **RANGE**, **HOLD/REL**.

6.9.1 Язык (Language)

Здесь можно установить язык интерфейса.

6.9.2 Настройки (Setup)

Здесь можно включить/выключить и настроить:

- звуки кнопок,
- соединение по Bluetooth
- яркость дисплея,
- время до автоматического выключения.

6.9.3 Беспроводная связь

Мультиметр оснащен режимом беспроводной передачи данных в устройства с установленным мобильным приложением **Sonel Multimeter Mobile.** Для включения этого режима, необходимо включить соединение по Bluetooth. Измеритель будет виден в менеджере устройств Bluetooth, как принимающее устройство под именем **CMP-1015-PV**.

Более подробная информация о работе с мобильным приложением находится в руководстве пользователя **Sonel Multimeter Mobile.**

6.9.4 Время и дата (Time/date)

Здесь можно изменить дату, время и его формат.

6.9.5 Сведения (Information)

Здесь можно проверить версию аппаратного и программного обеспечения измерителя.

6.9.6 Заводские настройки (Factory set)

Здесь можно восстановить заводские настройки измерителя.

6.9.7 Регистратор и память результатов измерений

Здесь доступны следкющие функции:

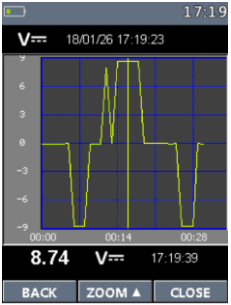
- **Start recording (Начать запись)** – выбор данного пункта вызывает переход к экрану измерения и началу записи результатов в память. Чтобы остановить запись, выберите пункт **Stopped (Остановить)**. Для сохранения регистрации в памяти, выбрать **SAVE**.
- **Recall (Воспроизвести)** – выбор этого пункта вызывает переход к экрану просмотра памяти.

  ⇒ Для просмотра зарегистрированных данных нажмите ►. Результаты измерения сформируют график.

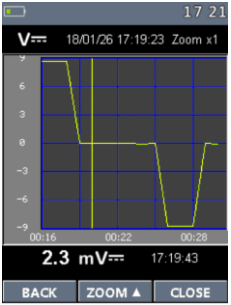
  ⇒ Кнопки ◄► перемещают курсор для отображения единичного результата.

  ⇒ Кнопка ▲ (функция ZOOM) расширяет временную шкалу.

  Для выхода в таблицу регистрации нажать **MODE/VFD** (НАЗАД). Закрытие графика кнопкой **HOLD/REL** (ЗАКРЫТЬ).



▲►



- **Sample interval (Дискретизация)** – интервал дискретизации.
- **Duration (Длительность)** – настройка времени регистрации.
- **Memory (Память)** – показывает номер записи и объем свободной памяти.
- **Delete all recordings (Удалить регистрации)** – удаление всех записей.

7 Замена аккумулятора

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы избежать поражения электрическим током, не используйте измеритель, если крышка отсека аккумулятора не находится на своем месте или неправильно закреплена.

Измеритель CMP-1015-PV питается от Li-Pol аккумулятора 7,4 В 1200 мАч.

Для замены аккумулятора необходимо:

- установить поворотный переключатель в положение **OFF**,
- **извлечь все провода из гнезд измерителя,**
- повернуть винт крепления крышки отсека в положение:

- снять крышку,
- извлечь разряженный аккумулятор и установить на его место новый, соблюдая полярность,
- закрыть крышку и повернуть винт крепления в положение:

- Выполнение измерений при отображающемся символе разряженного аккумулятора, влечет за собой дополнительную неопределенную погрешность измерения или нестабильную работу прибора.
- Если измеритель не функционирует, то сначала необходимо проверить аккумулятор, чтобы убедиться что он находится в работоспособном состоянии и правильно установлен в измеритель.

8 Уход и обслуживание

Цифровой мультиметр разработан с учетом многолетнего надежного использования, при условии соблюдения нижеследующих рекомендаций, касающихся его содержания и технического обслуживания:

7. **ИЗМЕРИТЕЛЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ СУХИМ**. Необходимо протереть намокший измеритель.
8. **ИЗМЕРИТЕЛЬ НЕОБХОДИМО ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ И ХРАНИТЬ ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ.** Экстремальные температуры могут сократить срок службы электронных компонентов измерителя и деформировать или расплавить пластиковые детали.
9. **С ИЗМЕРИТЕЛЕМ СЛЕДУЕТ ОБРАЩАТЬСЯ БЕРЕЖНО И ОСТОРОЖНО.** Падение измерителя может вызвать повреждение его электронных компонентов или корпуса.
10. **ИЗМЕРИТЕЛЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЧИСТЫМ.** Время от времени необходимо протирать его корпус влажной материей. НЕЛЬЗЯ применять для чистки химические средства, растворители и моющие средства.
11. **НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО НОВЫЕ БАТАРЕЙКИ РЕКОМЕНДУЕМОГО РАЗМЕРА И ТИПА.** Своевременно извлекайте из прибора старые или разряженные батарейки, чтобы избежать утечки электролита и повреждения измерителя.
12. **ЕСЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬ ДОЛЖЕН ХРАНИТЬСЯ ДОЛЬШЕ, ЧЕМ 60 ДНЕЙ,** то необходимо извлечь из него батарейки и хранить их отдельно.

Электронная схема измерителя не требует технического обслуживания.

9 Хранение

При хранении прибра необходимо соблюдать ниже-следующие рекомендации:

- отключить от измерителя провода,
- убедиться, что измеритель и аксессуары сухие,
- при длительном хранении необходимо извлечь батарейки

10 Разборка и утилизация

Утилизируемое электрическое и электронное оборудование необходимо собирать раздельно, т.е. не смешивать с другими видами отходов.

Утилизируемое электронное оборудование необходимо передать в пункт сбора отходов, согласно Положению об обращении с отходами электрического и электронного оборудования.

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

Следует соблюдать локальные нормативные Акты, касающиеся утилизации упаковки, использованных батареек и аккумуляторов

11 Технические данные

12.1 Основные данные

⇒ „и.в.” - означает измеренной величины.
⇒ „е.м.р.” - означает единиц младшего разряда

Измерение переменного тока (True RMS)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
60,00 A	0,01 A	± (2,5% и.в. + 5 е.м.р.)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Переменные токи определены для 10%…100% диапазона
- Диапазон частоты: 50 Гц…60 Гц
- Защита от перегрузки по постоянному/переменному напряжению 1000 В RMS

Измерение постоянного тока

Диапазон	Разрешение	Погрешность
60,00 A	0,01 A	± (2,0% и.в. + 8 е.м.р.)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Защита от перегрузки по постоянному/переменному напряжению 1000 В RMS

Измерение переменного напряжения (True RMS)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
6,000 В	0,001 В	f = 50…60 Гц ± (1,2% и.в. + 5 е.м.р.)
60,00 В	0,01 В	
600,0 В	0,1 В	f = 61…1000 Гц ± (2,5% и.в. + 5 е.м.р.)
1000 В	1 В	

- Переменные напряжения определены для 10%…100% диапазона
- Входной импеданс: ≥10 МОм
- Погрешность функции PEAK: 10% и.в.
- Диапазон частот: 50 Гц…1000 Гц
- Защита от перегрузки по постоянному/переменному напряжению 1000 В RMS

Измерение постоянного напряжения

Диапазон	Разрешение	Погрешность
600,0 мВ	0,1 мВ	± (0,8% и.в. + 8 е.м.р.)
6,000 В	0,001 В	± (0,5% и.в. + 5 е.м.р.)
60,00 В	0,01 В	
600,0 В	0,1 В	± (0,8% и.в. + 5 е.м.р.)
1500 В	1 В	

- Входной импеданс: ≥10 МОм
- Защита от перегрузки по постоянному напряжению 1500 В

Измерение переменного и постоянного напряжения (AC+DC)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
6,000 В	0,001 В	± (1,5% и.в. + 20 е.м.р.)
60,00 В	0,01 В	
600,0 В	0,1 В	
1000 В	1 В	± (2,5% и.в. + 20 е.м.р.)

- Входной импеданс: 10 МОм
- Диапазон частот: 50 Hz…1000 Hz
- Защита от перегрузки по постоянному/переменному напряжению 1000 В RMS

Измерение LoZ

Диапазон	Разрешение	Погрешность
6,000 В	0,001 В	± (3,0% и.в. + 40 е.м.р.)
60,00 В	0,01 В	
300,0 В	0,1 В	
600,0 В	0,1 В	не определяется
1000 В	1 В	

- Переменные напряжения определены для 10%…100% диапазона
- Входной импеданс: 300 кОм
- Защита от перегрузки по постоянному/переменному напряжению 1000 В RMS

Измерение LoZ AC+DC

Диапазон	Разрешение	Погрешность
6,000 В	0,001 В	± (3,5% и.в. + 40 е.м.р.)
60,00 В	0,01 В	
300,0 В	0,1 В	
600,0 В	0,1 В	не определяется
1000 В	1 В	

- Переменные напряжения определены для 10%…100% диапазона
- Входной импеданс: 300 kΩ
- Защита от перегрузки по постоянному/переменному напряжению 1000 В RMS

Измерение сопротивления

Диапазон	Разрешение	Погрешность
600,0 Ом	0,1 Ом	± (1,0% и.в. + 10 е.м.р.)
6,000 кОм	0,001 кОм	± (0,8% и.в. + 5 е.м.р.)
60,00 кОм	0,01 кОм	
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	
60,00 МОм	0,01 МОм	± (2,5% и.в. + 10 е.м.р.)

- Защита от перегрузки по постоянному/переменному напряжению 1000 В RMS

Измерение емкости

Диапазон	Разрешение	Погрешность
60,00 нФ	0,01 нФ	± (3,0% и.в. + 20 е.м.р.)
600,0 нФ	0,1 нФ	± (3,0% и.в. + 8 е.м.р.)
6,000 мкФ	0,001 мкФ	
60,00 мкФ	0,01 мкФ	
600,0 мкФ	0,1 мкФ	
6000 мкФ	1 мкФ	± (3,5% и.в. + 20 е.м.р.)
60,00 мФ	0,01 мФ	не определяется
100,0 мФ	0,1 мФ	

- Защита от перегрузки по постоянному/переменному напряжению 1000 В RMS

Измерение частоты

Диапазон	Разрешение	Погрешность
60,00 Гц	0,01 Гц	± (0,2% и.в. + 5 е.м.р.)
600,0 Гц	0,1 Гц	
6,000 кГц	0,001 кГц	
60,00 кГц	0,01 кГц	
600,0 кГц	0,1 кГц	
6,000 МГц	0,001 МГц	
10,00 МГц	0,01 МГц	

- Чувствительность:
  - >2 В RMS для 20…80% заполнения цикла и <100 кГц
  - >5 В RMS для 20…80% заполнения цикла и >100 кГц
- Защита от перегрузки по постоянному/переменному напряжению 1000 В RMS

Измерение рабочего цикла (коэффициента заполнения)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
10,0... 90,0%	0,1%	± (1,2 % и.в. + 8 е.м.р.)

- Амплитуда импульса: ±5 В
- Ширина импульса: 0,1 мс…100 мс
- Частота: 40 Гц…10 кГц
- Защита от перегрузки по постоянному/переменному напряжению 1000 В RMS

Измерение температуры

Диапазон	Разрешение	Погрешность
-40,0…+1000°C	0,1 или 1°C	± (1,5% и.в. + 3°C)
-40,0…+1832°F	0,1 или 1°F	± (1,0% и.в. + 5,4°F)

- Погрешность температурного зонда не учитывается
- Защита от перегрузки по постоянному/переменному напряжению 1000 В RMS

12.2 Эксплуатационные данные

a) измерительная категория по EN 61010-1 ..... CAT IV 600 В (III 1000 В)
b) тип изоляции ..... двойная, класс II
c) тип корпуса ..... двухкомпозитный
d) степень защиты корпуса по EN 60529 ..... IP40
e) уровень загрязнения 2
f) раскрытие губок клещей ..... 48 мм (1,9")
g) питание измерителя ..... Li-Pol аккумулятор 7,4 В 1200 мАч
h) тест диода ..... I = 1,5 мА, U_0 < 3,3 В постоянное напряжение
i) тест непрерывности ..... звуковой сигнал при R < 50 Ом
..... ток измерения <0,5 мА
j) индикация превышения диапазона ..... символ OL
k) сигнализация разряда аккумулятора ..... символ
l) частота измерений ..... 3 отсчета в секунду
m) функция INRUSH
▪ время дискретизации ..... 37,5 Гц (RMS), 2,4576 МГц (часы)
▪ время интеграции ..... 100 мс
n) функция VFD
▪ максимальное рабочее напряжение ..... постоянное 1500 В / переменное 1000 В
o) функция HVDC
▪ максимальное рабочее напряжение ..... определяется высоковольтным адаптером
p) диапазон бесконтактного индикатора переменного напряжения ..... 100-1000 В (50/60 Гц)
q) время отклика для функции PEAK ..... 1 мс
r) датчик температуры ..... термоэлектрический зонд типа K
s) входной импеданс ..... ≥10 Мом (переменному/ постоянному напряжению)
t) совместимость с адаптерами HVDC ..... да
u) показания ..... True RMS (для переменного тока и напряжения)
v) полоса частот ..... 50…1000 Гц
w) дисплей ..... ЖК-дисплей с подсветкой и шкалой
..... показания 6000 с символами функции
x) память регистратора
▪ емкость ..... до 16 регистраций, 100 000 отсчетов[1]
▪ частота дискретизации ..... от 1 Гц[1]
y) размеры ..... 273 x 96 x 48 мм
z) масса измерителя ..... 490 г
aa) рабочая температура ..... +5…+40°C
bb) рабочая влажность ..... < 80%
cc) температура хранения ..... -20…+60°C
dd) влажность при хранении ..... < 80%
ee) макс. рабочая высота ..... 2000 м
ff) время бездействия до автоматического выключения ..... 15…60 мин
gg) соответствие требованиям стандартов ..... EN 61326-1
hh) стандарт качества ..... ISO 9001

[1] в зависимости от установленного времени дискретизации

АО «SONEL» настоящим заявляет, что тип радиоустройства CMP-1015-PV соответствует Директиве 2014/53/ЕС. Полный текст декларации соответствия ЕС находится по следующему адресу: https://sonel.pl/en/download/declaration-of-conformity/

12.3 Спецификация Bluetooth

Версия ..... v4.0+EDR
Диапазон частот .....2400 МГц…2483,5 МГц (диапазон ISM)
Защитная полоса ..... 2 МГц < f < 3,5 МГц
Способ модуляции ..... GFSK, 1 Мб/с, 0,5 Гаусс
Полоса приема сигнала .....-82…-20 дБм
Минимальная мощность передачи .....-18…+4 дБм

12 Производитель

Гарантийное и послегарантийное обслуживание осуществляет:

SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Польша
Тел. +48 74 884 10 53 (Обслуживание клиентов)
E-mail: customerservice@sonel.com
Сайт: www.sonel.com

ВНИМАНИЕ!
Ремонт и сервисное обслуживание осуществляет только производитель.

POZNÁMKY / NOTE / REMARQUES / ПРИМЕЧАНИЯ

POZNÁMKY / NOTE / REMARQUES / ПРИМЕЧАНИЯ

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