NÁVOD K OBSLUZE	1
MANUALE D’USO	21
MANUEL D’UTILISATEUR	41
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	61

CMP-2000

v1.09 23.01.2024

NÁVOD K OBSLUZE

DIGITÁLNÍ KLEŠŤOVÝ MĚŘIČ PROUDU AC/DC

CMP-2000

Verze 1.09 23.01.2024

OBSAH

1 Úvod ... 3

2 Rozbalení a kontrola zařízení ... 3

3 Bezpečnost během provozu ... 4

4 Informace týkající se bezpečnosti ... 5

5 Vzhled zařízení ... 6

6 Automatické vypnutí napájení (APO) ... 9

7 Provádění měření ... 10

7.1 Měření napětí ... 10
7.2 Měření proudu ... 11
7.3 Měření odporu ... 11
7.4 Měření kontinuity ... 12
7.5 Testování diod ... 12
7.6 Měření kapacity ... 12
7.7 Měření teploty ... 13
7.8 Měření frekvence ... 13
7.9 Měření výplně impulsu (pracovní cyklus) ... 13

8 Výměna baterie ... 14

9 Čištění a údržba ... 14

10 Skladování ... 15

11 Demontáž a likvidace ... 15

12 Technické údaje ... 16

12.1 Základní údaje ... 16
12.2 Provozní údaje ... 19

13 Výrobce ... 20

1 Úvod

Tento návod k obsluze obsahuje důležité informace a varování směřující k zajištění bezpečnosti práce a zdraví uživatele, jak rovněž bezpečnosti samotného zařízení.

VAROVÁNÍ!
Před použitím zařízení je nutné seznámit se s obsahem "Informací o zabezpečení".

Tento klešťový měřič je přenosné měřicí zařízení se sčítáním do 6600 a je určen pro použití v laboratoři, během terénních měření, doma a všude tam, kde je třeba provést měření vysokého napětí. Zařízení díky ochrannému krytu ruky uživatele umožňuje plně bezpečné provedení měření. Navíc dobře vyztužený kryt chrání měřič před mechanickým poškozením, dodatečně je ohnivzdorný. Zařízení má také elektronickou ochranu proti přetížení všech funkcí a měřících rozsahů. K dispozici je také přenosný kryt (volitelné příslušenství), které usnadňuje přenášení měřiče a chrání ho před poškozením.

2 Rozbalení a kontrola zařízení

Po rozbalení nového klešťového měřiče, by se v balení měly nacházet následující položky:
1. Digitální klešťový měřič.
2. Měřicí kabely/vodiče (jeden černý, jeden červený).
3. Baterie 9 V (v měřiči).
4. Teplotní sonda typu K.
5. Návod k obsluze.
6. Pouzdro.

Pokud některá z výše uvedených položek chybí nebo je během jeho odběru poškozená, obraťte se na prodejce, u kterého jste zařízení zakoupili.

3 Bezpečnost během provozu

Aby byla zajištěna maximální bezpečnost během provozu, údržby a oprav tohoto zařízení, musí být dodrženy následující bezpečnostní opatření:

1. Před použitím zařízení si pečlivě přečtěte tento návod až do konce. Zvláštní pozornost věnujte označení VAROVÁNÍ, které popisuje potenciálně nebezpečné aktivity. Pokyny obsažené v těchto varováních se musí plně dodržovat.
2. Před každým použitím měřiče vždy zkontrolujte stav samotného zařízení, měřicí kabely a příslušenství, zda jsou funkční a nemají jakékoliv poškození. V případě jakýchkoliv nesrovnalostí (např. prasklé testovací vodiče, prasklý kryt, nedostačující čitelnost displeje apod.), neprovádějte žádná měření.
3. Zařízení nevystavujte přímému slunečnímu záření, extrémním teplotám a vlhkosti.
4. Během provádění elektrického měření nenechávejte měřič v kontaktu s uzemněním. Nedotýkejte se nechráněných kovových trubek, zdířek, kování, armatury atd., které mohou být uzemněné. Zajistěte si, prosím, dobrou izolaci od uzemnění prostřednictvím suchého pracovního oděvu, bot s gumovou podrážkou, izolačních rohoží apod.
5. Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, udržujte pozornost během práce s napětím nad 40 V DC nebo 20 V AC. Takové napětí totiž představuje nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
6. V průběhu měření nikdy nepřekračujte povolenou maximální vstupní hodnotu pro jakoukoli funkci. Maximální rozsahy jsou uvedeny v technických údajích zařízení.
7. Během prováděného měření se nikdy se nedotýkejte exponované elektroinstalace, přípojek nebo jakéhokoliv obvodu, který je pod napětím.
8. Zařízení nepoužívejte v prostředí s nebezpečím výbuchu (např. v přítomnosti hořlavých plynů, par nebo prachu).
9. Během kontroly přítomnosti napětí se ujistěte, že funkce napětí pracuje správně, a to skrze zobrazení předchozího záznamu a za předpokladu, že nulový výsledek označuje absenci napětí. Měřič vždy zkontrolujte před vlastním měřením a po jeho provedení, a to s pomocí obvodu s již určeným napětím.

10. Kalibraci a opravy zařízení může provádět pouze kvalifikovaný a vyškolený servisní technik.
11. Pamatujte: Bezpečné myšlení, bezpečné jednání.

4 Informace týkající se bezpečnosti

Čištění

Kryt otírejte pouze vlhkým hadříkem s použitím jemného čisticího prostředku. Nepoužívejte agresivní prostředky, rozpouštědla nebo ředidla. Nečistoty nebo vlhkost ve zdířkách zařízení mohou ovlivnit výši naměřených hodnot.

Bezpečnost

Splňuje požadavky normy IEC 61010-1 (EN 61010-1), IEC 61010-2-032 (EN 61010-2-032), CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, třída II, stupeň znečištění 2, pro vnitřní použití.

Elektromagnetická kompatibilita

Splňuje požadavky normy EN 61326-1.

Symboly použité u zařízení:

Nebezpečné napětí.

Poznámka: viz přiložené dokumenty.

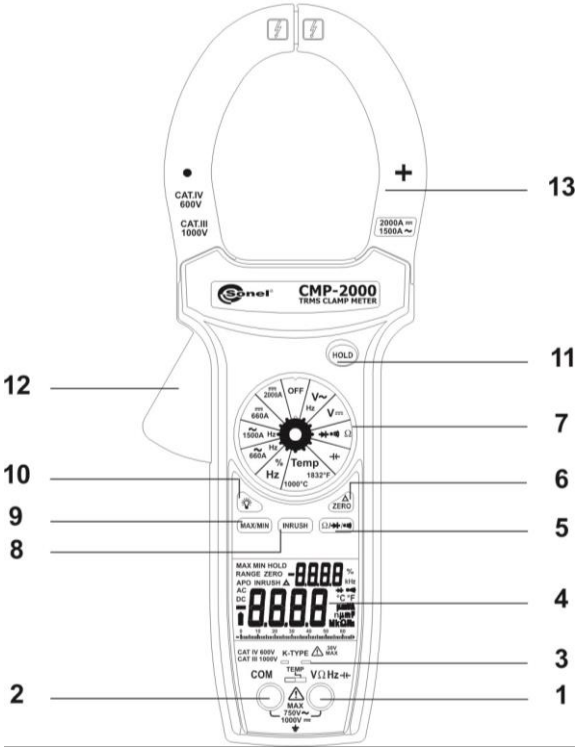
Toto zařízení je chráněno dvojitou izolací (třída II).

Střídavý proud

Stejnosměrný proud

Uzemnění

5 Vzhled zařízení



1. VΩHz%⊣⊢ ⊳⊢ Vstupní zdířka (napětí, odpor, frekvence, výplň impulsu, kapacita, test diod)

Je to kladný vstup k měření napětí, odporu, frekvence, výplně impulsu, kapacity a tetu diod. K tomuto vstupu je připojen červený měřící kabel (vodič).

2. Vstupní zdířka COM

Je to záporný vstup společný pro všechny měřící funkce kromě měření proudu. K tomuto vstupu je připojen černý měřící kabel (vodič).

3. Vstupní zdířka k měření teploty

Odpojte testovací kabely a přesuňte přepínač TEMP, aby došlo k zakrytí měřících zdířek a odhalení zdířek pro teplotní sondu.

4. Displej

Na displeji se zobrazuje naměřená hodnota signálu, režim provozu a další symboly a zprávy.

5. Tlačítko Ω/ •))) /⊳⊢

Změna režimu měření: **Ω**⇄ •))) ⇄ ⊳⊢.

6. Tlačítko ZERO △

U rozsahu stejnosměrného proudu se toto tlačítko používá k vynulování displeje měřiče. Pro výstup z režimu nulování stejnosměrného proudu stiskněte tlačítko ZERO na více než 2 sekundy. U ostatních funkcí toto tlačítko slouží k měření v relativním režimu. Pro výstup z relativního režimu stiskněte tlačítko ZERO.
V relativním režimu je hodnota na LCD displeji vždy rozdílem mezi referenční hodnotou uloženou v paměti a aktuálně naměřenou hodnotou. Například, pokud referenční hodnota činí 24,00 V a aktuálně naměřená hodnota činí 12,50 V, tak na displeji se zobrazí hodnota -11,50 V. V případě, že nový údaj je stejný jako referenční hodnotu, na displeji se zobrazí nula.

7. Otočný přepínač výběru funkce měření/rozsahu

Otočný přepínač slouží k výběru funkce měření a rozsahu měření u proudu.

8. Tlačítko INRUSH

Funkce INRUSH umožňuje přesné zachycení hodnoty startovacího proudu z počáteční 100-milisekundové doby hned po zapnutí zařízení. Funkce INRUSH se používá v rozsahu střídavého proudu AC.

1. Stisknutím tlačítka INRUSH přejděte do režimu měření a na displeji se zobrazí zpráva „----" a „INRUSH".
2. Stisknutím tlačítka otevřete kleště měřiče, obejměte pouze jeden kabel a následně zapněte napájení zařízení.
3. Na displeji se zobrazí počáteční hodnota startovacího proudu.
4. Pro opuštění tohoto režimu stiskněte tlačítko INRUSH na více než 2 sekundy.
5. Minimální rozsah vstupního signálu: >100 číslic.
6. Hodnota měření startovacího proudu se zobrazí na pomocném displeji (malý). Na hlavním displeji se zobrazuje hodnota proudu odebíraného zařízením.
7. Frekvence vzorkování je 6x / 100 ms (60 Hz).

9. Tlačítko MAX/MIN

Symbol „MAX" označuje maximální hodnotu měření a „MIN" minimální hodnotu prováděného měření. Pro návrat do běžného režimu měření stiskněte tlačítko MAX/MIN na dobu delší než 2 sekundy. Uložená hodnota funkce MAX/MIN se objeví v pomocném poli displeje a naměřená hodnota se zobrazí v hlavním poli displeje.

10. Tlačítko pro podsvícení displeje

Po stisknutí tlačítka dojde k podsvícení displeje na dobu asi 60 sekund.

11. Tlačítko HOLD

Pro vstup do režimu zastavení výsledků měření (Data Hold) stiskněte tlačítko HOLD. V režimu zastavení výsledku měření se na digitálním displeji zobrazí aktuální naměřená hodnota a zároveň se zobrazí zpráva "HOLD". Pro opuštění režimu zastavení opětovně stiskněte tlačítko HOLD a displej začne zobrazovat další výsledky měření.

12. Páčka k otevření kleští

Stisknutím tlačítka otevřete kleště zařízení. Po uvolnění tlačítka se kleště uzavřou.

13. Měřicí kleště

Měří zároveň stejnosměrný proud (DC) a střídavý proud (AC), který protéká obvodem. Symbol „+" na čelisti kleští informuje o směru stejnosměrného proudu měřeného zařízení, jako kladný směr stejnosměrného proudu proplouvajícího měřeným obvodem. Hodnota zobrazena na displeji je kladná.

6 Automatické vypnutí napájení (APO)

Automatické vypnutí napájení: po cca 30 minutách. Před vypnutím je generována série zvukových signálů.
Po automatickém vypnutí napájení stiskněte libovolné tlačítko, aby došlo k opětovnému zapnutí měřiče a na displeji se zobrazí naměřená hodnota.
Zablokování funkce automatického vypnutí napájení: Během otáčení přepínače funkcí z pozice "Off" na kteroukoli funkci stiskněte a přidržte tlačítko MAX/MIN. Funkce automatického vypnutí napájení je tak vypnuta. Symbol "APO" zmizí z LCD displeje.

7 Provádění měření

Před provedením jakéhokoliv měření si přečtěte informace uvedené v bodě "Bezpečnost během provozu". Vždy před zahájením měření zkontrolujte měřič a jeho příslušenství, zda není poškozen, znečištěn (přílišné znečištění, vrstva maziva apod.) nebo vadný. Zkontrolujte měřící kabely (vodiče), zda nejsou prasklé nebo jinak poškozené a zda je možné vložit je bez problémů do zdířek měřiče. Pokud zjistíte jakékoli poškození nebo jiné problémy, nezačínejte žádné měření.

7.1 Měření napětí

1. Přepínač funkcí/rozsahu nastavte v pozici **V~/V⎓**.

VAROVÁNÍ!
Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, poškození měřiče a/nebo zařízení, neprovádějte žádné měření napětí vyššího než 1000 V DC / 750 V AC. Jedná se o maximální napětí, ke kterému je přístroj určen.

2. Připojte černý měřící kabel ke vstupní zdířce "**COM**".
3. Připojte červený měřící kabel ke vstupní zdířce „**VΩ**". Napětí se vždy měří paralelně k bodu měření.
4. Měřící koncovky přiložte k testovanému obvodu/zařízení a proveďte měření.
5. Po ukončení měření odpojte měřící kabely od měřiče.

7.2 Měření proudu

VAROVÁNÍ!

Zařízení je určeno k měření proudu v obvodech s maximálním potenciálním rozdílem 1000 V DC / 750 V AC ve srovnání s potenciálem země. Měření proudu v obvodech, kde je větší rozdíl potenciálů než 1000 V DC / 750 V AC představuje potenciální riziko úrazu elektrickým proudem, riziko poškození přístroje a/nebo testovaného zařízení. Před měřením je nutné se ujistit, měřící kabely jsou vytažené ze vstupních zdířek měřiče.

Neprovádějte měření obvodu, pokud není znám maximální potenciál vodiče ve srovnání se zemí. Nepřekračujte maximální hodnotu měřeného proudu, k jaké je měřič určen.

1. Přepínač funkcí/rozsahu nastavte v pozici **A~/A⎓**.
2. Stisknutím tlačítka otevřete kleště měřiče a obejměte pouze jeden kabel. Měřící kleště musí být maximálně uzavřené.
3. Nejpřesnějšího měření dosáhnete ve chvíli, když bude kabel přímo uprostřed měřících kleští.
4. Aktuálně naměřená hodnota se zobrazí na hlavním displeji.
5. Pokud je vybraný rozsah měření příliš velký, zvolte nižší rozsah, až dosáhnete nejlepšího rozlišení měření.

7.3 Měření odporu

1. Přepínač funkcí/rozsahu nastavte v pozici "**Ω**".
2. Vypněte napájení obvodu, ve kterém bude měření prováděno. Pokud u měřeného prvku se vyskytuje vnější napětí, správné provedení měření nebude možné.
3. Připojte červený měřící vodič ke zdířce "VΩ" a černý ke zdířce "COM".
4. Měřící koncovky přiložte na vhodná místa a čekejte na zobrazení hodnoty na displeji.

7.4 Měření kontinuity

1. Přepínač funkcí/rozsahu nastavte v pozici •))). Stiskněte tlačítko **Ω/ •))) /⊳|** a vyberte kontrolu kontinuity.
2. Vypněte napájení obvodu, ve kterém bude měření prováděno. Pokud u měřeného prvku se vyskytuje vnější napětí, správné provedení měření nebude možné.
3. Připojte červený měřící kabel ke vstupní zdířce "**VΩ**" a černý ke zdířce "COM".
4. Měřící koncovky přiložte na dva body, mezi kterými má být provedena kontrola kontinuity. Zvukový signál se projeví u hodnot nižších než 30 Ω.

7.5 Testování diod

1. Přepínač funkcí/rozsahu nastavte v pozici "⊳|". Stiskněte dvakrát tlačítko **Ω/ •))) /⊳|** a vyberte test diod.
2. Vypněte napájení obvodu, u kterého bude měření prováděno. Pokud u měřeného prvku se vyskytuje vnější napětí, správné provedení měření nebude možné.
3. Připojte červený měřící vodič ke zdířce „**VΩ**" a černý ke zdířce „**COM**".
4. Měřící koncovky přiložte k testované diodě. Úbytek napětí na diodě ve směru vedení by měl být asi 0,6 V (typické pro křemíkové dioda).
5. Vyměňte měřící koncovky. Pokud je dioda v pořádku, na displeji se zobrazí "OL". Pokud je dioda poškozená, na displeji se zobrazí "0.00" nebo jiné číslo.
6. Pokud je dioda otevřená, bude symbol "OL" zobrazen pro oba směry.
7. Zvukový signál: pro méně než 0,03 V.

7.6 Měření kapacity

1. Přepínač funkcí/rozsahu nastavte v pozici "⊣⊢".
2. Připojte červený měřící vodič ke zdířce „**VΩ**" a černý ke zdířce „**COM**".
3. Vybijte kondenzátor před měřením kapacity.

4. Přiložte měřící koncovky k měřené kapacitě. Při měření polarizovaných kondenzátorů dbejte na správnou polaritu.
5. Na displeji se zobrazí hodnota měřené kapacity.
6. Měřič má vlastní vnitřní kapacitu o rozsahu 6,6 nF a 660 nF, což je normální hodnota zařízení. Před provedením měření stiskněte tlačítko ZERO a vynulujte zbytkovou kapacitu.
7 Pokud po přiložení měřících koncovek k měřené kapacitě se na displeji zobrazí zpráva "dIS.C" znamená to, že na měřené kapacitě se vyskytuje napětí, které je nutné před měřením vybít.

7.7 Měření teploty

1. Přepínač funkcí/rozsahu nastavte v pozici "Temp".
2. Odpojte testovací kabely a přesuňte přepínač TEMP, aby došlo k zakrytí měřících zdířek.
3. Připojte měřící sondu typu K přímo k měřiči.
4. Pomoci měřící koncovky teplotní sondy proveďte měření teploty. Výsledky měření se zobrazí na displeji.

7.8 Měření frekvence

1. Přepínač funkcí/rozsahu nastavte v pozici "Hz/%".

2. Připojte červený měřící vodič ke zdířce "**VΩ** " a černý ke zdířce "**COM**".
3. Připojte měřící koncovky k měřenému bodu. Na hlavním displeji se zobrazí aktuálně naměřená hodnota frekvence.

7.9 Měření výplně impulsu (pracovní cyklus)

1. Přepínač funkcí/rozsahu nastavte v pozici „**Hz/%**".

2. Připojte červený měřící vodič ke zdířce „**VΩ** " a černý ke zdířce „**COM**".
3. Výsledky měření výplně impulsu (v %) se zobrazí na doplňujícím displeji (malý).

8 Výměna baterie

VAROVÁNÍ!
Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, před výměnou baterie se ujistěte, že všechna měření byla řádně ukončena a odpojte měřící vodiče od vstupních zdířek měřiče. Stará baterie musí být vyměněna na novou úplně stejného typu.

Měřič je napájen baterií typu 6LR61 (6F22, NEDA 1604 nebo ekvivalentní baterií 9 V). Pokud se na měřiči zobrazí , znamená to, že aby byla zachována plná funkčnost zařízení, je nutné vyměnit baterii. Při výměně baterie postupujte podle následujících pokynů:

1. Odpojte měřící kabely od všech zdrojů možného napájení, otočný přepínač nastavte do pozice "OFF" a měřící kabely odpojte od vstupních zdířek.
2. Kryt baterie je k zařízení připevněn pomoci šroubů. Pomoc křížového šroubováku vyšroubujte šrouby z krytu baterie a kryt sejměte.
3. Vyjměte baterii a nahraďte ji novou identickou 9 V baterií.
4. Nasaďte zpět kryt baterie a utáhněte šrouby.

9 Čištění a údržba

POZOR!
V této příručce používejte pouze metody údržby stanovené výrobcem.

Kryt přístroje lze čistit měkkým vlhkým hadříkem s použitím univerzálních čisticích prostředků. Nepoužívejte žádná rozpouštědla nebo čisticí prostředky, které by mohly poškrábat skříň (prášky, pasty atd.).

Vyčistěte sondu vodou a osušte. Před sondou je mazivo pro stroj.

Navijáky a test by měly být vyčištěny vodou a saponáty a pak vysušeny.

Elektronický systém měřiče nevyžaduje žádnou údržbu.

10 Skladování

V případě skladování zařízení musí být dodržena následující doporučení:

- Odpojte všechny měřicí kabely od měřiče.
- Přístroj důkladně očistěte.
- Otáčejte dlouhými testovacími kabely do cívek.
- V případě, že přístroj musí být delší dobu skladován, musí být baterie vyjmuty ze zařízení.
- Aby se zabránilo dlouhodobému skladování, čas od času je nabijte.

11 Demontáž a likvidace

Použité elektrické a elektronické zařízení je nutné uskladňovat odděleně, tzn. neuskladňovat je spolu s odpady jiného druhu.

Použité elektronické zařízení je nutné dopravit na sběrné místo v souladu s platnými právními předpisy týkajícími se použitého elektronického a elektrického zařízení.

Před dopravením zařízení na sběrné místo není dovolena jeho samostatná demontáž nebo odstranění některého z jeho součástek.

Je nutné dodržovat platné právní předpisy týkající se likvidace obalů, použitých baterií a akumulátorů.

12 Technické údaje

12.1 Základní údaje

Přesnost měření je dána vztahem:

± ([% odečtu] + [počet nejméně významných číslic])

při teplotě 18 °C až 28 °C a relativní vlhkosti do 70%.

Stejnosměrné napětí

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0,000…6,599 V	0,001 V	±(0,5% + 2 číslice)
6,60…65,99 V	0,01 V	
66,0…659,9 V	0,1 V	
660…1000 V	1 V	

- Vstupní impedance: ≥9 MΩ
- Zabezpečení proti přetížení: 1000 V DC nebo 750 V AC RMS.

Střídavé napětí (True RMS)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0,000…6,599 V	0,001 V	±(1,5% + 8 číslic) 50...500 Hz
6,60…65,99 V	0,01 V	
66,0…659,9 V	0,1 V	
660…750 V	1 V	

- Vstupní impedance: >8,5 MΩ
- Koeficient špičky: ≤3.
- True RMS specifikováno v rozsahu od 5% do 100%.
- Frekvenční rozsah: 50 Hz ~ 1 kHz.
- Přesnost měření f: ±(0,1% z měřené hodnoty + 5 číslic). Hodnota se zobrazí na doplňkovém displeji.
- Minimální rozsah vstupního napětí: >500 číslic.
- Zabezpečení proti přetížení: 1000 V DC nebo 750 V AC RMS.

Střídavý proud (True RMS)

Rozsah	Rozlišení	Přesnost		
600 A	0,1 A	0...660 A	±(2,0% + 10 číslic)	50...60 Hz
		0...660 A	±(3,0% + 10 číslic)	61...400 Hz
1500 A	1 A	660...1000 A	±(2,5% + 10 číslic)	50...60 Hz
		660...1000 A	±(3,5% + 10 číslic)	61...400 Hz
		1000...1500 A	±(5,0% + 10 číslic)	50...400 Hz

- Koeficient špičky: ≤3.
- True RMS specifikováno v rozsahu od 5% do 100%.
- Frekvenční rozsah: 50 Hz ~ 1 kHz.
- Přesnost měření f: ±(0,1% z měřené hodnoty + 5 číslic). Hodnota se zobrazí na doplňkovém displeji.
- Minimální rozsah vstupního proudu: >500 číslic.
- Zabezpečení proti přetížení: 1500 A AC.

Stejnosměrný proud

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	
600 A	0,1 A	0...660 A	±(2,0% + 5 číslic)
2000 A	1 A	660...1000 A	±(3,0% + 5 číslic)
		1000...2000 A	±(5,0% + 5 číslic)

- Zabezpečení proti přetížení: 2000 A DC po maximální dobu 60 sekund.

Odpor

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Napětí rozevření
660 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 5 číslic)	-3,2 V DC
6,6 kΩ	1 Ω	±(1,0% + 5 číslic)	-1,1 V DC
66 kΩ	10 Ω	±(1,0% + 5 číslic)	-1,1 V DC
660 kΩ	100 Ω	±(1,0% + 5 číslic)	-1,1 V DC
6,6 MΩ	1 kΩ	±(2,0% + 5 číslic)	-1,1 V DC
66 MΩ	10 kΩ	±(3,5% + 5 číslic)	-1,1 V DC

- Zabezpečení proti přetížení: 600 V DC nebo AC RMS.

Měření kontinuity

Rozsah	Akustický signál	Doba reakce	Napětí rozevření
660 Ω	méně než 30 Ω	cca 100 ms	-3,2 V DC

Testování diod

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Proud měření	Napětí rozevření
2 V	1 mV	±(1,5% + 5 číslic)	0,8 mA	3,2 V standardní stejnosměrný proud DC

Kapacita

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
6,6 nF	1 pF	±(3,0% + 30 číslic)
66 nF	10 pF	±(3,0% + 10 číslic)
660 nF	100 pF	±(3,0% + 30 číslic)
6,6 µF	1 nF	±(3,0% + 10 číslic)
66 µF	10 nF	±(3,0% + 10 číslic)
660 µF	100 nF	±(3,0% + 10 číslic)
6,6 mF	1 µF	±(5,0% + 10 číslic)

- Zabezpečení proti přetížení: 600 V DC nebo AC RMS.

Teplota

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Druh čidla
0...400°C	1°C	±(1,0% + 2°C)	Termodvojce typu K
-20...0°C, 400...1000°C	1°C	±(2,0% + 3°C)	
32...750°F	1°F	±(1,0% + 4°F)	
-4...32°F, 750...1832°F	1°F	±(2,0% + 6°F)	

- Zabezpečení proti přetížení: 60 V DC nebo 30 V AC RMS.

Frekvence

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Úroveň vypínání
66 Hz	0,01 Hz	±(0,1% + 5 číslic)	>3,2 V
660 Hz	0,1 Hz	±(0,1% + 5 číslic)	>3,2 V
6,6 kHz	1 Hz	±(0,1% + 5 číslic)	>3,2 V
66 kHz	10 Hz	±(0,1% + 5 číslic)	>3,2 V
660 kHz	100 Hz	±(0,1% + 5 číslic)	>3,2 V
1 MHz	1 kHz	±(0,1% + 5 číslic)	>3,2 V

- Minimální rozsah vstupního signálu: >10 Hz.
- Minimální šířka impulsu: >1 µs.
- Limity výplně impulsu: >30% a <70%.
- Zabezpečení proti přetížení: 600 V DC nebo AC RMS.

Výplň impulsu (pracovní cyklus)

Rozsah	Rozlišení	Šířka impulsu	Přesnost (5 V logicky)
5...95%	0,1%	>10 µs	±(2,0% + 10 číslic)

- Frekvenční rozsah: 5% až 95% (40 Hz až 20 kHz).
- Zabezpečení proti přetížení: 600 V DC nebo AC RMS.

12.2 Provozní údaje

a) displej ..... 6600 zobrazení, analogový řádek skládající se z 66 segmentů
b) polarita ..... Automatická, (-) indikace záporné polarity
c) indikace hodnoty mimo měřený rozsah .....OL nebo -OL
d) indikátor vybité baterie ..... ▮
.....zobrazí se ve chvíli, když napětí baterie
.....klesne pod úroveň zajišťující přesné měření
e) obnovení naměřené hodnoty .....2,8x/sek. nominálně, 28x/sek. analogový řádek
f) provozní prostředí .....0°C až 50°C při relevantní vlhkosti < 70%
g) skladovací podmínky .....-20°C až 60°C při relevantní vlhkosti < 80%
h) teplotní koeficient .....0,1 x (specifikovaná přesnost) / °C (<18°C nebo >28°C)
i) automatické vypnutí napájení .....30 min po posledním otočení
..... přepínače nebo změně režimu
j) nadmořská výška .....2000 m
k) napájení: Standardní .....9-voltová baterie
l) životnost baterie .....cca 75 hodin s uhlíkovo-zinkovou baterií
m) možnosti otevření čelistí .....57 mm - kabel
.....70 x 18 mm - přívodní kolejnice
n) rozměry (V x Š x H) .....281 x 108 x 53 mm
o) hmotnost .....cca 570 g (s baterií)

13 Výrobce

Výrobcem zařízení a subjektem poskytujícím záruční a pozáruční servis je:

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

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

MANUALE D'USO

PINZA AMPEROMETRICA DIGITALE DELLA CORRENTE AC/DC

CMP-2000

Versione 1.09 23.01.2024

CONTENUTO

1 Premessa 23

2 Disimballaggio e controllo del dispositivo 23

3 Sicurezza di utilizzo 24

4 Informazioni sulla sicurezza 25

5 Aspetto del dispositivo 26

6 Spegnimento automatico dell'alimentazione (APO) 30

7 Misurazioni 30

7.1 Misura di tensione 30
7.2 Misura delle correnti 31
7.3 Misura della resistenza 31
7.4 Misura della continuità 32
7.5 Test dei diodi 32
7.6 Misura di capacità 32
7.7 Misura della temperatura 33
7.8 Misurazione della frequenza 33
7.9 Misura del di riempimento degli impulsi (duty cycle) 33

8 Sostituzione della pila 34

9 Pulizia e manutenzione 34

10 Magazzinaggio 35

11 Demolizione e smaltimento 35

12 Dati tecnici 36

12.1 Dati generali 36
12.2 Dati operativi 39

13 Fabbricante 40

1 Premessa

Questo manuale contiene informazioni e avvertenze da seguire per garantire la sicurezza dell'utente e dell'apparecchio stesso.

AVVERTENZA!
Prima di utilizzare lo strumento, leggere le "Informazioni sulla sicurezza".

Questa pinza amperometrica è uno strumento di misura portatile con un massimo di 6600 conteggi da utilizzare in laboratorio, durante le misurazioni sul campo, a casa e ovunque sia necessario misurare valori di corrente elevati. Il dispositivo garantisce una misurazione sicura grazie alla protezione della mano dell'utente. Inoltre, l'alloggiamento rinforzato del misuratore lo protegge dagli urti meccanici ed è ignifugo. Il misuratore è inoltre dotato di protezione elettronica da sovraccarico per tutte le funzioni e i campi di misura. È disponibile anche una custodia (accessorio opzionale) per facilitare il trasporto dello strumento e proteggerlo da eventuali danni.

2 Disimballaggio e controllo del dispositivo

Dopo aver disimballato la nuova pinza amperometrica, il kit dovrebbe contenere i seguenti elementi:
1. Pinza amperometrica digitale.
2. Puntali (uno nero, uno rosso).
3. Pila da 9V (nel misuratore).
4. Sonda di temperatura tipo K
5. Manuale d'uso.
6. Custodia.

Se al momento di consegna uno dei suddetti elementi risulta mancante o danneggiato, si prega di contattare il distributore presso il quale è stata acquistata l'unità.

3 Sicurezza di utilizzo

Per garantire la massima sicurezza durante l'uso, la manipolazione e la riparazione di questo strumento, è necessario osservare le seguenti precauzioni:

1. Leggere attentamente e completamente questo manuale prima di utilizzare lo strumento. Prestare particolare attenzione alle AVVERTENZE che segnalano un'operazione potenzialmente pericolosa. Le istruzioni contenute in queste avvertenze devono essere rispettate.
2. Prima di ogni utilizzo dello strumento, controllare sempre che il dispositivo stesso, i puntali e gli accessori non presentino danni o anomalie. In caso di anomalie (ad es. puntali rotti, involucro incrinato, assenza di letture sul display, ecc.) non eseguire alcuna misura.
3. Non esporre lo strumento alla luce solare diretta, a temperature estreme e all'umidità.
4. Non rimanere mai a contatto con la messa a terra durante l'esecuzione di misure elettriche. Non toccare tubi metallici, prese, raccordi esposti, ecc. che potrebbero essere collegati a terra. Assicurarsi di essere ben isolati dalla terra con abiti da lavoro asciutti, calzature con suole di gomma, tappeti isolanti, ecc.
5. Per evitare scosse elettriche, fare attenzione lavorando con tensioni superiori a 40 V DC o 20 V AC. Tali tensioni rappresentano un pericolo di scossa elettrica.
6. Non superare mai il valore di ingresso massimo consentito di qualsiasi funzione quando una misura è in corso. I campi massimi sono riportati nei dati tecnici dello strumento.
7. Non toccare mai i fili elettrici e i connettori esposti o i circuiti sotto tensione quando le misurazioni sono in corso.
8. Non utilizzare il misuratore in ambienti esplosivi (ad es. in presenza di gas, vapori o polveri infiammabili).
9. Al momento della verifica di presenza di tensione, assicurarsi che la funzione di tensione operi correttamente leggendo innanzitutto una tensione nota, partendo dal presupposto che una lettura pari a zero indica l'assenza di tensione. Testare

sempre lo strumento prima e dopo la misurazione su un circuito con una tensione nota.

10. La calibrazione e la riparazione del tester devono essere eseguite esclusivamente da tecnici qualificati e addestrati.
11. Ricorda: pensa in sicurezza, agisci in sicurezza.

4 Informazioni sulla sicurezza

Pulizia

Pulisci la custodia con un panno umido e un detergente delicato. Non utilizzare sostanze o solventi aggressivi. La sporcizia o l'umidità negli slot del dispositivo possono influire sulle letture.

Sicurezza

Soddisfa i requisiti di IEC 61010-1 (EN 61010-1), IEC 61010-2-032 (EN 61010-2-032), CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, Classe II, Grado di inquinamento 2, per uso interno. Grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529: IP20.

Compatibilità elettromagnetica

Soddisfa i requisiti della norma EN 61326-1.

Simboli utilizzati sul dispositivo:

Tensione pericolosa.

Nota - controlla i documenti allegati

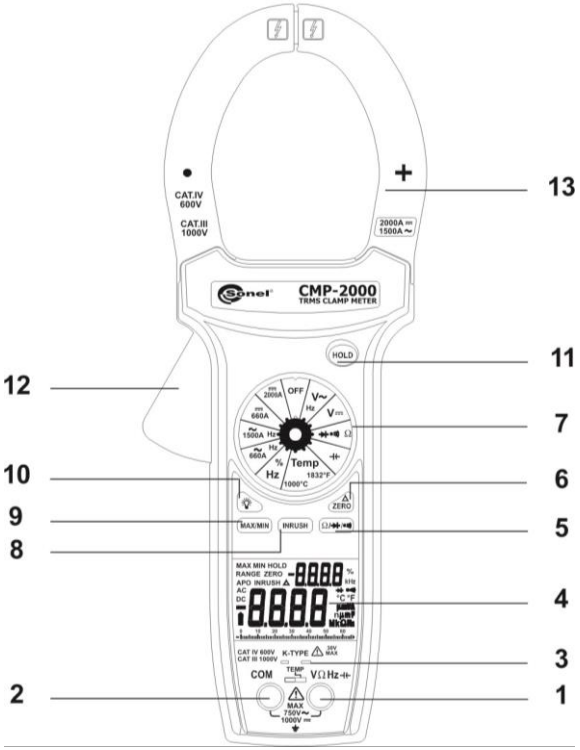
Dispositivo protetto da doppio isolamento (classe II)

Corrente alternata

Corrente continua

Messa a terra.

5 Aspetto del dispositivo



1. VΩHz%⊣⊢ Presa d'ingresso (tensione, resistenza, frequenza, riempimento di impulsi, capacità, test diodi)

È un ingresso positivo per test di tensione, resistenza, frequenza, duty cycle, capacità e test dei diodi. A questa presa è collegato il puntale rosso.

2. Presa di ingresso COM

È l'ingresso negativo (di terra) comune a tutte le funzioni di misura, eccetto la misura di corrente. A questa presa è collegato il puntale nero.

3. Prese di ingresso per la misurazione della temperatura

Rimuovere i puntali e girare il selettore TEMP in modo da coprire le prese di prova ed esporre le prese della sonda di temperatura.

4. Display

Il display indica il valore del segnale misurato, la modalità operativa e altri simboli e messaggi.

5. Pulsante Ω /•))/⊣⊢

Cambio delle modalità di misura: Ω ⇄ •)) ⇄ ⊣⊢.

6. Pulsante ZERO △

Sulla gamma delle correnti continue, questo pulsante viene utilizzato per azzerare il display. Premi il pulsante ZERO per più di 2 secondi per uscire dalla modalità di azzeramento di corrente continua In altre funzioni, il pulsante viene utilizzato per misurare nella modalità relativa. Premi il pulsante ZERO per uscire dalla modalità relativa.
In modalità relativa, il valore sul display LCD è sempre rappresentato dalla differenza tra il valore di riferimento memorizzato e la lettura corrente. Ad esempio, se il valore di

riferimento è 24,00 V e la lettura attuale è 12,50 V, il display visualizza -11,50 V. Se la nuova lettura è uguale al valore di riferimento, il display visualizza zero.

7. Selettore rotativo per la selezione della funzione di misurazione/campo

Il selettore rotativo viene utilizzato per selezionare la funzione di misura e il campo di misura della corrente.

8. Pulsante INRUSH

La funzione INRUSH permette di rilevare con precisione il valore della corrente di avviamento del periodo iniziale di 100 millisecondi subito dopo l'accensione del dispositivo, La funzione INRUSH viene utilizzata nelle gamme di corrente alternata.

1. Premi il pulsante INRUSH per accedere a questa modalità di misurazione; lo schermo visualizzerà "----" e "INRUSH".
2. Premi il pulsante che apre le ganasce del misuratore e aggancia solo a un singolo filo, quindi accendi l'alimentazione del dispositivo.
3. Leggi il valore della corrente iniziale di avvio direttamente dal display.
4. Premi il pulsante INRUSH per più di 2 secondi per uscire da questa modalità di misurazione.
5. Intervallo minimo del segnale di ingresso:> 100 cifre.
6. Il risultato della misurazione della corrente di avvio viene letto sul display ausiliario (piccolo). Il display principale mostra la corrente consumata dal dispositivo.
7. La frequenza di campionamento è 6x / 100 ms (60 Hz). 6x/100 ms (60 Hz).

9. Pulsante MAX/MIN

Il simbolo "MAX" indica il valore di misura massimo e "MIN" il valore di misura minimo. Premi il pulsante MAX/MIN per più di 2 secondi per uscire dalla modalità di misurazione normale. Il valore

memorizzato della funzione MAX/MIN appare sul campo del display ausiliario e il valore misurato viene visualizzato sul campo del display principale.

10. Pulsante della retroilluminazione

Premi il pulsante per accendere la retroilluminazione per circa 60 secondi.

11. Pulsante HOLD

Premere il pulsante HOLD per accedere alla modalità di congelamento dei risultati di misura (Data Hold). Nella modalità di congelamento del risultato della misurazione, il display digitale visualizza il risultato della misurazione corrente e contemporaneamente appare il messaggio "HOLD". Premi nuovamente il pulsante HOLD per uscire dalla modalità di congelamento e il display mostrerà il risultato della misurazione corrente.

12. Leva che apre le ganasce

Premi il pulsante per aprire le ganasce del dispositivo. Dopo aver rilasciato il pulsante, le ganasce si chiudono.

13. Pinza amperometrica

Misurano sia la corrente continua (DC) che quella alternata (AC) che scorre attraverso il conduttore. La marcatura "+" sulla ganascia delle pinze informa sulla direzione del flusso di corrente continua letta dal dispositivo come direzione positiva della corrente continua che scorre attraverso il conduttore testato. La lettura visualizzata sul display è positiva.

6 Spegnimento automatico dell'alimentazione (APO)

Spegnimento automatico dell'alimentazione: dopo ca. 30 minuti. Prima dello spegnimento viene generata una serie di segnali acustici.
Dopo lo spegnimento automatico dell'alimentazione, premi un pulsante qualsiasi per riavviare lo strumento e la lettura della misura verrà visualizzata sul display.
Blocco della funzione di spegnimento automatico dell'alimentazione: Blocco della funzione di spegnimento automatico. La funzione di spegnimento automatico dell'alimentazione è disabilitata. Il simbolo "APO" scompare dal display.

7 Misurazioni

Prima di effettuare qualsiasi misurazione, leggi le informazioni nella sezione "Sicurezza d'uso". Controlla sempre che lo strumento e i suoi accessori non siano danneggiati, sporchi (eccessiva sporcizia, presenza di grasso, ecc.) o difettosi prima di effettuare le misurazioni. Controlla che i puntali non presentino crepe o isolamento non sia abraso e assicurati che i pin dei puntali possano essere inseriti senza difficoltà nelle prese del dispositivo. In caso di anomalie, non avviare alcuna misurazione.

7.1 Misura di tensione

1. Posiziona il selettore di funzione/gamma sulla posizione **V~/V⎓**.

AVVERTENZA!
Per evitare scosse elettriche, danni al misuratore e/o alle apparecchiature, non effettuare misurazioni di tensione superiori a 1000 V DC / 750 V AC. Queste sono le tensioni massime per le quali il misuratore è progettato.

2. Collega il puntale nero alla presa d'ingresso „**COM**".
3. Collega il puntale rosso alla presa d'ingresso „**VΩ**". La tensione viene sempre misurata parallelamente al punto di misura.
4. Applica i puntali al circuito/dispositivo da misurare ed esegui una misura della tensione.

5. Dopo aver completato la misurazione, scollega i puntali del misuratore.

7.2 Misura delle correnti

AVVERTENZA!

Lo strumento è progettato per misurare la corrente su circuiti con una differenza di potenziale massima di 1000 V DC / 750 V AC rispetto al potenziale di terra. La misurazione della corrente su circuiti con una differenza di potenziale superiore a 1000 VDC/750 VAC comporta un rischio potenziale di scosse elettriche, danni al misuratore e/o al dispositivo da misurare. Prima di eseguire la misurazione, assicurati che i puntali siano rimossi dalle prese d'ingresso del misuratore.

Le misure non devono essere effettuate su circuiti dove non si conosce il potenziale massimo del conduttore di corrente rispetto alla terra. I valori massimi di corrente misurata per i quali il misuratore è stato progettato non devono essere superati.

1. Posiziona il selettore di funzione/gamma sulla posizione **A~/A⎓**.
2. Premi il pulsante che apre le ganasce del misuratore e aggancia solo a un singolo filo. Le pinze di misurazione devono essere completamente chiuse prima di leggere la misura.
3. La misurazione più accurata si ottiene quando il puntale si trova al centro delle ganasce.
4. La lettura corrente verrà visualizzata sul display principale.
5. Se il campo di misura selezionato è troppo ampio, scegline uno più basso fino a ottenere la migliore risoluzione di misura possibile.

7.3 Misura della resistenza

1. Posiziona il selettore di funzione/campo sulla posizione "**Ω**".
2. Spegni il circuito su cui deve essere effettuata la misurazione. Se sull'elemento da misurare è presente una tensione esterna, sarà impossibile ottenere una lettura corretta.
3. Collega il puntale rosso alla presa "VΩ" e il puntale nero alla presa „COM".

4. Applica i puntali ai punti di misurazione e leggi il valore sul display.

7.4 Misura della continuità

1. Posiziona il selettore di funzione sulla posizione . Premi il pulsante Ω/ / per selezionare il controllo di continuità.
2. Spegni il circuito su cui deve essere effettuata la misurazione. Se sull'elemento da misurare è presente una tensione esterna, sarà impossibile ottenere una lettura corretta.
3. Collega il puntale rosso alla presa „**VΩ**" e il puntale nero alla presa „COM".
4. Applica i puntali ai due punti tra i quali si vuole verificare la continuità. Il segnale acustico è a valori di resistenza inferiori a 30 Ω ca.

7.5 Test dei diodi

1. Posiziona il selettore di funzione/campo sulla posizione . Premi il pulsante Ω/ / due volte per selezionare Test diodi.
2. Disattiva l'alimentazione del circuito su cui si effettuerà la misurazione. Se sull'elemento da misurare è presente una tensione esterna, sarà impossibile ottenere una lettura corretta.
3. Collega il cavo di misura rosso alla presa „**VΩ**" e il puntale nero alla presa „**COM**".
4. Applica i puntali al diodo testato. La caduta di tensione diretta attraverso il diodo dovrebbe essere di circa 0,6 V (tipica per un diodo al silicio).
5. Scambia le punte di misurazione. Se il diodo è buono, il display visualizza "OL". Se il diodo è aperto, il display visualizza "0,00" o un altro numero.
6. Se il diodo è aperto, viene indicato "OL" per entrambe le direzioni.
7. Indicazione acustica: inferiore a 0,03 V.

7.6 Misura di capacità

1. Posiziona il selettore di funzione/campo sulla posizione "⊣⊢".
2. Collega il puntale rosso alla presa "**VΩ**" e il puntale nero "**COM**".
3. Scarica il condensatore prima di eseguire misurazioni di capacità.

4. Applica le punte di misura alla capacità da misurare. Rispetta la polarità corretta misurando i condensatori polarizzati.
5. Leggi il valore della capacità direttamente dal display.
6. Lo strumento ha una propria capacità interna sugli intervalli di 6,6 nF e 660 nF, che rappresenta la condizione normale dello strumento. Prima di effettuare una misurazione, premi il pulsante ZERO per azzerare la capacità residua.
7. Il messaggio "dIS.C" visualizzato sul display quando i puntali di misura sono applicati alla capacità misurata indica che sulla capacità misurata è presente una tensione che deve essere scaricata prima della misurazione.

7.7 Misura della temperatura

1. Posiziona il selettore di funzione/campo sulla posizione „Temp".
2. Rimuovi i puntali e girare il selettore TEMP in modo da coprire le prese di prova.
3. Collega la sonda di temperatura di tipo K direttamente allo strumento per misurare la temperatura.
4. Misura la temperatura con la punta di misurazione della sonda di temperatura e leggi il risultato della misurazione sul display.

7.8 Misurazione della frequenza

1. Posiziona il selettore di funzione/campo sulla posizione „Hz/%".

2. Collega il cavo di misura rosso alla presa "**VΩ**" e il cavo nero alla presa „**COM**".
3. Applica i puntali di misurazione al punto di misurazione e leggi la frequenza sul display principale.

7.9 Misura del di riempimento degli impulsi (duty cycle)

1. Posiziona il selettore di funzione/campo sulla posizione "**Hz/%**".

2. Collega il cavo di misura rosso alla presa „**VΩ**" e il cavo nero alla presa „**COM**".
3. Il risultato della misurazione del riempimento degli impulsi (in %) viene letto sul display secondario (piccolo).

8 Sostituzione della pila

AVVERTENZA!
Per evitare scosse elettriche, completare tutte le misurazioni e rimuovere i puntali dalle prese di ingresso dello strumento prima di sostituire la pila. Sostituire la pila con una nuova dello stesso tipo.

Lo strumento è alimentato da una pila di tipo 6LR61 (6F22, NEDA 1604 o una pila equivalente da 9 V). Quando lo strumento visualizza, è necessario sostituire la pila per mantenere il corretto funzionamento. Segui la procedura seguente per sostituire le pile:

1. Scollega i puntali da qualsiasi fonte di tensione, impostare il selettore rotativo in posizione "OFF" e rimuovi i puntali dai terminali di ingresso.
2. Il coperchio della batteria è fissato alla base del dispositivo con viti. Utilizzando un cacciavite a croce, rimuovi le viti dal coperchio della batteria e rimuovi il coperchio.
3. Rimuovi la pila e sostituiscila con una nuova pila identica da 9 V.
4. Riposiziona il coperchio della pila e serra le viti.

9 Pulizia e manutenzione

ATTENZIONE!
Utilizzare solo i metodi di manutenzione specificati dal produttore in questo manuale.

L'alloggiamento del misuratore può essere pulito con un panno morbido e umido usando detergenti generalmente disponibili. Non usare solventi o detergenti che potrebbero graffiare l'alloggiamento (polveri, paste, ecc.).

Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.

10 Magazzinaggio

La manutenzione comprende la pulizia periodica del dispositivo e la sostituzione della pila. L'involucro del dispositivo può essere pulito con un panno asciutto per rimuovere olio, grasso o sporco. Non utilizzare mai solventi liquidi o detergenti. Riparazioni o servizi non menzionati in questo manuale devono essere eseguiti solo da personale qualificato.

11 Demolizione e smaltimento

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

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

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

Rispettare le norme locali per lo smaltimento dell'imballaggio.

12 Dati tecnici

12.1 Dati generali

La precisione è data come:

± ([% della lettura] + [numero di cifre meno significative])

a una temperatura compresa tra 18 ° C e 28 ° C e un'umidità relativa fino al 70%.

Tensione continua

Intervallo di visualizzazione	Risoluzione	Precisione
0,000…6,599 V	0,001 V	±(0,5% + 2 cifre)
6,60…65,99 V	0,01 V	
66,0…659,9 V	0,1 V	
660…1000 V	1 V	

- Impedenza d'ingresso: ≥9 MΩ
- Protezione da sovraccarico: 1000 V DC lub 750 V AC RMS.

Tensione alternata (True RMS)

Intervallo di visualizzazione	Risoluzione	Precisione
0,000…6,599 V	0,001 V	±(1,5% + 8 cifre) 50…500 Hz
6,60…65,99 V	0,01 V	
66,0…659,9 V	0,1 V	
660…750 V	1 V	

- Impedenza d'ingresso: ≥8,5 MΩ
- Fattore di cresta: ≤3.
- True RMS specificato dal 5% al 100% del range.
- Campo di frequenza: 50 Hz ~ 1 kHz.
- Precisione di misura f: ± (0,1% della lettura + 5 cifre). Lettura su display aggiuntivo.
- Intervallo minimo di tensione di ingresso:> 500 cifre.
- Protezione da sovraccarico: 1000 V DC lub 750 V AC RMS.

Corrente alternata (True RMS)

Intervallo	Risoluzione	Precisione		
660 A	0,1 A	0…660 A	±(2,0% + 10 cifre)	50…60 Hz
		0…660 A	±(3,0% + 10 cifre)	61…400 Hz
1500 A	1 A	660…1000 A	±(2,5% + 10 cifre)	50…60 Hz
		660…1000 A	±(3,5% + 10 cifre)	61…400 Hz
		1000…1500 A	±(5,0% + 10 cifre)	50…400 Hz

- Fattore di cresta: ≤3.
- True RMS specificato dal 5% al 100% del range.
- Campo di frequenza: 50 Hz ~ 1 kHz.
- Precisione di misura f: ± (0,1% della lettura + 5 cifre). Lettura su display aggiuntivo.
- Intervallo minimo di corrente di ingresso:> 500 cifre.
- Protezione da sovraccarico: 1500 A AC.

Corrente continua

Intervallo	Risoluzione	Precisione	
660 A	0,1 A	0…660 A	±(2,0% + 5 cifre)
2000 A	1 A	660…1000 A	±(3,0% + 5 cifre)
		1000…2000 A	±(5,0% + 5 cifre)

- Protezione da sovraccarico: 2000 A DC per un massimo di 60 secondi.

Resistenza

Intervallo	Risoluzione	Precisione	Tensione di apertura
660 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 5 cifre)	-3,2 V DC
6,6 kΩ	1 Ω	±(1,0% + 5 cifre)	-1,1 V DC
66 kΩ	10 Ω	±(1,0% + 5 cifre)	-1,1 V DC
660 kΩ	100 Ω	±(1,0% + 5 cifre)	-1,1 V DC
6,6 MΩ	1 kΩ	±(2,0% + 5 cifre)	-1,1 V DC
66 MΩ	10 kΩ	±(3,5% + 5 cifre)	-1,1 V DC

- Protezione da sovraccarico: 600 V DC o AC RMS.

Misure di continuità

Intervallo	Segnale acustico	Tempo di risposta	Tensione di apertura
660 Ω	inferiore a 30 Ω	circa 100 ms	-3,2 V DC

Test dei diodi

Intervallo	Risoluzione	Precisione	Corrente di prova	Tensione di apertura
2 V	1 mV	±(1,5% + 5 cifre)	0,8 mA	3,2 V tipica corrente costante DC

Capacità

Intervallo	Risoluzione	Precisione
6,6 nF	1 pF	±(3,0% + 30 cifre)
66 nF	10 pF	±(3,0% + 10 cifre)
660 nF	100 pF	±(3,0% + 30 cifre)
6,6 µF	1 nF	±(3,0% + 10 cifre)
66 µF	10 nF	±(3,0% + 10 cifre)
660 µF	100 nF	±(3,0% + 10 cifre)
6,6 mF	1 µF	±(5,0% + 10 cifre)

- Protezione da sovraccarico: 600 V DC o AC RMS.

Temperatura

Intervallo	Risoluzione	Precisione	Tipo di sensore
0…400°C	1°C	±(1,0% + 2°C)	Termocoppia di tipo K
-20…0°C, 400…1000°C	1°C	±(2,0% + 3°C)	
32…750°F	1°F	±(1,0% + 4°F)	
-4…32°F, 750…1832°F	1°F	±(2,0% + 6°F)	

- Protezione da sovraccarico: 60 V DC o 30 V AC RMS.

Frequenza

Intervallo	Risoluzione	Precisione	Livello di rilascio
66 Hz	0,01 Hz	±(0,1% + 5 cifre)	>3,2 V
660 Hz	0,1 Hz	±(0,1% + 5 cifre)	>3,2 V
6,6 kHz	1 Hz	±(0,1% + 5 cifre)	>3,2 V
66 kHz	10 Hz	±(0,1% + 5 cifre)	>3,2 V
660 kHz	100 Hz	±(0,1% + 5 cifre)	>3,2 V
1 MHz	1 kHz	±(0,1% + 5 cifre)	>3,2 V

- Intervallo minimo del segnale di ingresso: >10 Hz.
- Larghezza minima dell'impulso: >1 µs.
- Limiti dell'impulso di riempimento: >30% e <70%.
- Protezione da sovraccarico: 600 V DC o AC RMS.

Impulso di riempimento (Duty Cycle)

Intervallo	Risoluzione	Larghezza d'impulso	Precisione (logica 5 V)
5…95%	0,1%	>10µs	±(2,0% + 10 cifre)

- Campo di frequenza: da 5% a 95% (da 40 Hz a 20 kHz).
- Protezione da sovraccarico: 600 V DC o AC RMS.

12.2 Dati operativi

a) display ..... indicazione 6600, linea analogica di 66 segmenti
b) polarità ..... automatica, (-) indicazione di polarità negativa
c) visualizzazione di valori al di fuori del campo di misura ..... OL o -OL
d) indicatore di basso livello della batteria ..... viene visualizzato quando la tensione della batteria diminuisce ..... al di sotto del livello che garantisce una misurazione accurata
e) aggiornamento indicazioni di misura ..... 2,8x/sec. nominali ..... 28x/sec. righello analogico
f) ambiente d'esercizio ..... da 0°C a 50°C con umidità relativa <70%
g) ambiente di stoccaggio ..... da -20°C a 60°C con umidità relativa <80%
h) coefficiente di temperatura ..... 0,1 x (precisione specificata / °C (<18°C o >28°C)
i) spegnimento automatico dell'alimentazione ..... 30 minuti dall'ultimo cambio di posizione del selettore o cambio di modalità
j) max. altitudine d'esercizio ..... 2000 m
k) alimentazione ..... 1 pila da 9 V
l) durata della pila ..... circa 75 ore con batteria in zinco carbone
m) possibilità di apertura ganasce ..... 57 mm - cavo ..... 70 x 18 mm - blindosbarra
n) dimensioni: (A x L x P) ..... 281 x 108 x 53 mm
o) peso ..... circa 570 g (pila inclusa)

13 Fabbricante

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

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

Attenzione:
Gli interventi di riparazione devono essere effettuati solo dal produttore.

MANUEL D'UTILISATEUR

PINCE AMPÈREMÉTRIQUE NUMÉRIQUE AC/DC

CMP-2000

Version 1.09 23.01.2024

SOMMAIRE

1 Introduction 43

2 Déballage et vérification de l'appareil 43

3 Sécurité opérationnelle 44

4 Information de sécurité 45

5 Aspect du dispositif 46

6 Mise hors tension automatique (APO) 49

7 Prise des mesures 50

7.1 Mesure de la tension 50
7.2 Mesure du courant 51
7.3 Mesure de la résistance 51
7.4 Mesure de continuité 52
7.5 Test de diodes 52
7.6 Mesure de la capacité 52
7.7 Mesure de température 53
7.8 Mesure de la fréquence 53
7.9 Mesure du rapport de cycle (cycle de service) 53

8 Changement de batterie 54

9 Nettoyage et entretien 55

10 Stockage 55

11 Mise hors service et élimination 55

12 Données techniques 56

12.1 Données de base 56
12.2 Données de fonctionnement 59

13 Fabricant 60

1 Introduction

Ce manuel contient des informations et des avertissements qui doivent être respectés pour assurer la sécurité de l'utilisateur et de l'équipement lui-même.

AVERTISSEMENT !
Veuillez lire les "Informations de sécurité" avant d'utiliser l'instrument.

Cette pince de mesure est un instrument de mesure portable pouvant compter jusqu'à 6600. Elle peut être utilisée en laboratoire, lors de mesures sur le terrain, à la maison et partout où des valeurs de courant élevées doivent être mesurées. L'appareil garantit des mesures sûres grâce à la protection de la main de l'utilisateur. En outre, le boîtier renforcé du compteur le protège des chocs mécaniques, et il est ignifugé. Le compteur dispose également d'une protection électronique contre les surcharges pour toutes les fonctions et plages de mesure. Une mallette (accessoire en option) est également disponible pour faciliter le transport de l'appareil et le protéger contre les dommages.

2 Déballage et vérification de l'appareil

Lorsque vous déballez votre nouvelle pince multimètre, vous devez y trouver les éléments suivants :
+1 Une pince ampèremétrique.
+2 Des câbles de mesure (un noir et un rouge).
+3 Une pile de 9 V (dans le compteur).
+4 Une sonde de température de type K.
+5 Les instructions d'utilisation.
+6 Un boîtier.

Si l’un des éléments ci-dessus manque ou si l'un d'entre eux est endommagé à la réception, veuillez contacter le distributeur auprès duquel vous avez acheté l'appareil.

3 Sécurité opérationnelle

Les précautions suivantes doivent être suivies pour garantir une sécurité maximale lors de l'utilisation, de l'entretien et de la réparation de ce mesureur :

1. Veuillez lire attentivement et entièrement ce manuel d'utilisation avant d'utiliser le mesureur. Portez une attention particulière aux AVERTISSEMENTS qui vous alertent sur des actions potentiellement dangereuses. Les instructions contenues dans ces avertissements doivent être suivies.
2. Avant chaque utilisation du mesureur, vérifiez toujours l'appareil lui-même, les cordons de test et les accessoires pour déceler tout dommage ou irrégularité. En cas d'irrégularités (par exemple cordons de test cassés, boîtier fissuré, aucune lecture sur l'écran, etc.), aucune mesure ne doit être prise.
3. N'exposez pas l'appareil à la lumière directe du soleil, à des températures extrêmes ou à l'humidité.
4. Ne soyez jamais en contact avec la terre lorsque vous effectuez des mesures électriques. Ne touchez pas les tuyaux métalliques découverts, les prises, les raccords, etc. qui pourraient être mis à la terre. Soyez bien isolé de la terre en portant des vêtements de travail secs, des chaussures à semelles en caoutchouc, des tapis isolants, etc.
5. Pour éviter les chocs électriques, soyez PRUDENT lorsque vous travaillez avec des tensions supérieures à 40 V DC ou 20 V AC. De telles tensions présentent un risque de choc électrique.
6. Ne dépassez jamais la valeur d’entrée maximale autorisée d’une fonction lors de la prise d’une mesure. Les plages maximales sont indiquées dans les caractéristiques techniques de l'appareil.
7. Ne touchez jamais les fils électriques exposés, les connecteurs ou tout circuit sous tension lorsque vous essayez de prendre des mesures.
8. N'utilisez pas le mesureur dans des atmosphères potentiellement explosives (par exemple en présence de gaz, vapeurs ou poussières inflammables).

9. Lors de la vérification de la tension, assurez-vous que la fonction de tension fonctionne correctement en lisant d'abord une tension connue, en supposant qu'une lecture nulle indique l'absence de tension. Vérifiez toujours le mesureur avant et après avoir pris des mesures sur un circuit avec une tension connue.
10. L'étalonnage et la réparation de l'appareil doivent être effectués uniquement par des techniciens de service qualifiés et formés.
11. Souvenez-vous: Pensez prudemment, agissez prudemment.

4 Information de sécurité

Nettoyage

Essuyez le boîtier avec un chiffon humide et un détergent doux. N'utilisez pas de substances ou de solvants agressifs. La saleté ou l'humidité dans les prises de l'appareil peuvent affecter les lectures.

Sécurité

Conforme aux exigences des normes CEI 61010-1 (EN 61010-1), CEI 61010-2-032 (EN 61010-2-032), CAT III 1 000 V, CAT IV 600 V, classe II, degré de pollution 2, pour une utilisation en intérieur. . Niveau de protection du boîtier selon PE-EN 60529: IP20.

Compatibilité électromagnétique

Répond aux exigences de la norme EN 61326-1.

Symboles utilisés sur l'appareil :

Tension dangereuse.

Attention - vérifiez les documents joints

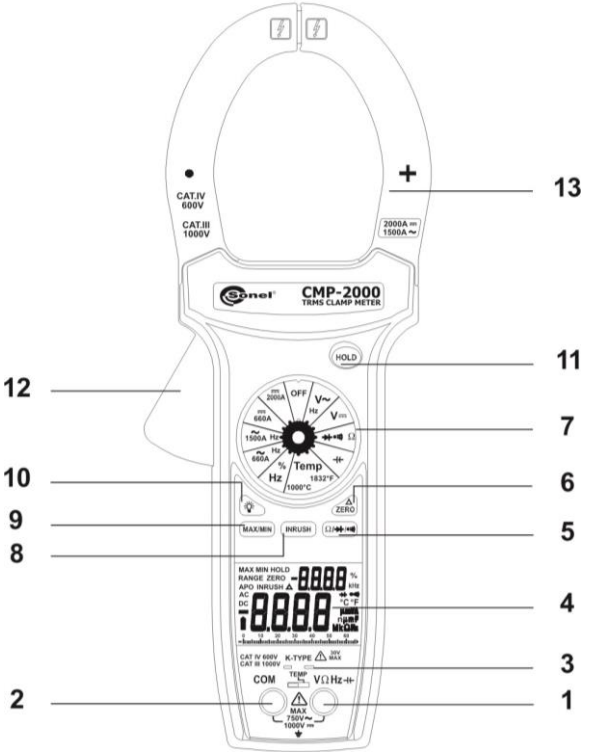
Dispositif protégé par une double isolation (classe II)

Courant alternatif

Courant continu

Mise à la terre

5 Aspect du dispositif



1. VΩHz% Prise d'entrée (tension, résistance, fréquence, rapport cyclique, capacité, test de diode)

Il s'agit d'une entrée positive pour les mesures de tension, de résistance, de fréquence, de rapport cyclique, de capacité et de test de diode. Le fil d'essai rouge est connecté à cette prise.

2. Prise d'entrée COM

Il s'agit d'une entrée négative (masse) commune à toutes les fonctions de mesure, à l'exception des mesures de courant. Un fil de mesure noir est connecté à cette prise.

3. Prises d'entrée pour la mesure de la température

Retirez les cordons de mesure et déplacez le commutateur TEMP pour couvrir les prises de mesure et exposer les prises de la sonde de température.

4. Affichage

L'écran affiche la valeur du signal mesuré, le mode de fonctionnement et d'autres symboles et messages.

5. Bouton Ω / •))) / ▶|

Changement de mode de mesure: Ω ⇄ •))) ⇄ ▶|.

6. Touche ZERO

Sur la gamme DC, ce bouton est utilisé pour mettre l'affichage à zéro. Appuyez sur le bouton ZERO pendant plus de 2 secondes pour quitter le mode de mise à zéro DC. Dans les autres fonctions, ce bouton est utilisé pour mesurer en mode relatif. Appuyez sur la touche ZERO pour quitter le mode relatif.
En mode relatif, la valeur affichée sur l'écran LCD correspond toujours à la différence entre la valeur de référence enregistrée et la lecture actuelle. Par exemple, si la valeur de référence est de 24,00 V et que la lecture actuelle est de 12,50 V, l'écran affichera -11,50 V. Si la nouvelle lecture est identique à la valeur de référence, l'écran affiche zéro.

7. Commutateur rotatif pour la sélection de la fonction mesure/plage

Le commutateur rotatif permet de sélectionner la fonction de mesure et la plage de mesure du courant.

8. Bouton INRUSH

La fonction INRUSH permet la capture précise de la valeur du courant de démarrage à partir de la période initiale de 100 millisecondes, juste après la mise sous tension de l'appareil. La fonction INRUSH est utilisée sur les gammes AC.

1. Appuyez sur le bouton INRUSH pour entrer dans ce mode de mesure et l'écran affichera "----" et "INRUSH".
2. Appuyez sur le bouton-poussoir ouvrant les pinces du mesureur et ne couvrir qu'un seul fil, puis mettez l'appareil sous tension.
3. Lisez la valeur du courant de démarrage initial directement sur l'écran.
4. Appuyez sur le bouton INRUSH pendant plus de 2 secondes pour quitter ce mode de mesure.
5. Plage minimale du signal d'entrée: > 100 chiffres.
6. Le résultat de la mesure du courant de démarrage est affiché sur l'écran auxiliaire (petit). L'écran principal affiche le courant perçu par l'appareil.
7. La fréquence d'échantillonnage est de 6x/100 ms (60 Hz).

9. Bouton MAX/MIN

Le symbole "MAX" indique la valeur maximale de la mesure et "MIN" la valeur minimale de la mesure en cours. Appuyez sur la touche MAX/MIN pendant plus de 2 secondes pour quitter le mode de mesure normal. La valeur mémorisée de la fonction MAX/MIN apparaît sur le champ d'affichage auxiliaire et la valeur mesurée est affichée sur le champ d'affichage principal.

10. Bouton de rétroéclairage

Appuyez sur le bouton pour activer le rétroéclairage pendant environ 60 secondes.

11. Bouton HOLD

Appuyez sur la touche HOLD pour entrer dans le mode de maintien des résultats de mesure (Data Hold). En mode de maintien des résultats de mesure, le résultat de la mesure en cours reste sur l'écran numérique et le message "HOLD" apparaît simultanément. Appuyez à nouveau sur la touche HOLD pour quitter le mode de maintien et l'écran commence à afficher le résultat de la mesure en cours.

12. Levier d'ouverture de la pince

Appuyez sur le bouton pour ouvrir les pinces de l'appareil. Lorsque le bouton est relâché, les pinces se referment.

13. Pinces de mesure

Elles mesurent à la fois le courant continu (DC) et le courant alternatif (AC) circulant dans un câble. Le marquage "+" sur la mâchoire des pinces indique le sens du courant continu, qui est lu par l'instrument comme étant le sens positif du courant continu circulant dans le câble testé. La lecture affichée sur l'écran est positive.

6 Mise hors tension automatique (APO)

Mise hors tension automatique: après environ 30 minutes. Une série de bips est émise avant la mise hors tension.
Après la mise hors tension automatique, appuyez sur n'importe quel bouton pour redémarrer le mesureur et la lecture affichée à l'écran.
Blocage de la fonction de mise hors tension automatique: Appuyez sur la touche MAX/MIN et maintenez-la enfoncée tout en tournant le commutateur de fonction de la position "Off" vers n'importe quelle position pour allumer le mesureur. La fonction d'arrêt automatique est désactivée. Le symbole "APO" disparaît de l'écran LCD.

7 Prise des mesures

Avant d'effectuer toute mesure, lisez les informations de la section « Sécurité ». Avant de prendre des mesures, vérifiez toujours l'appareil de mesure et ses accessoires pour déceler tout dommage, saleté (saleté excessive, graisse, etc.) ou défaut. Vérifiez les cordons de test pour déceler des fissures ou des abrasions dans l'isolation et assurez-vous que les cordons de test se branchent facilement à l'appareil. Si des anomalies surviennent, ne démarrez aucune mesure.

7.1 Mesure de la tension

1. Réglez le commutateur de fonction/plage sur **V~/V⎓**.

AVERTISSEMENT !

Pour éviter les chocs électriques et les dommages sur le mesureur et/ou les appareils, n'effectuez aucune mesure de tension supérieure à 1 000 V DC / 750 V AC. Ce sont les tensions maximales pour lesquelles le mesureur est conçu.

2. Connectez le cordon de test noir à la prise d'entrée **"COM".**
3. Connectez le cordon de test rouge à la prise d'entrée **"VΩ"**. La tension est toujours mesurée parallèlement au point de mesure.
4. Placez les pointes de test sur le circuit/appareil à mesurer et mesurez la tension.
5. Une fois la mesure terminée, débranchez les cordons de test du mesureur.

7.2 Mesure du courant

AVERTISSEMENT !
L'instrument est conçu pour mesurer le courant dans des circuits avec une différence de potentiel maximale de 1 000 V DC / 750 V AC par rapport au potentiel de terre. Les mesures de courant dans des circuits avec une différence de potentiel supérieure à 1 000 V DC / 750 V AC présentent un risque potentiel de choc électrique et de destruction du mesureur et/ou de l'appareil mesuré. Avant la mesure, assurez-vous que les cordons de test sont retirés des prises d'entrée du mesureur.

Les mesures ne doivent pas être effectuées sur des circuits si le potentiel maximum du conducteur de courant à la terre est inconnu. Les valeurs maximales de courant mesurées, pour lesquelles le mesureur est conçu ne doivent pas être dépassées.

1. Réglez le commutateur de fonction/plage sur la position **A~/A⎓**.
2. Appuyez sur le bouton qui ouvre les pinces du mesureur et ne serrez qu'un seul fil. Les pinces de mesure doivent être complètement fermées avant de lire la mesure.
3. La mesure la plus précise est obtenue lorsque le fil est au centre de la pince de mesure.
4. La lecture actuelle sera indiquée sur l'écran principal.
5. Si la plage de mesure sélectionnée est trop grande, sélectionnez-en une plus basse jusqu'à ce que la meilleure résolution de mesure possible soit obtenue.

7.3 Mesure de la résistance

1. Réglez le commutateur de fonction/plage sur la position **« Ω ».**
2. Coupez l'alimentation du circuit dans lequel la mesure sera effectuée. S'il y a une tension externe sur l'élément mesuré, une lecture correcte sera impossible.
3. Connectez le cordon de test rouge à la prise "VΩ" et le noir à la prise "COM".
4. Placez les pointes de mesure sur les points de mesure et lisez la valeur sur l'écran.

7.4 Mesure de continuité

1. Réglez le commutateur de fonction sur la position •))). Appuyez sur le bouton Ω/ •))) / ⊣⊢ pour sélectionner le contrôle de continuité.
2. Coupez l'alimentation du circuit dans lequel la mesure sera effectuée. S'il y a une tension externe sur l'élément mesuré, une lecture correcte sera impossible.
3. Connectez le cordon de test rouge à la prise **"VΩ"** et le noir à la prise "COM".
4. Appliquer les pointes de test sur les deux points entre lesquels la continuité doit être vérifiée. Un signal acoustique se produit pour des valeurs de résistance inférieures à environ 30 Ω.

7.5 Test de diodes

1. Réglez le commutateur de fonction/plage sur la position ⊣⊢. Appuyez deux fois sur le bouton Ω/ •))) / ⊣⊢ pour sélectionner le test de diode.
2. Coupez l'alimentation du circuit sur lequel la mesure doit être effectuée. S'il y a une tension externe sur l'élément mesuré, une lecture correcte sera impossible.
3. Connectez le cordon de test rouge à la prise **"VΩ"** et le noir à la prise **"COM"**.
4. Placez les pointes de test sur la diode à vérifier. La chute de tension aux bornes de la diode dans le sens direct doit être d'environ 0,6 V (typique pour une diode au silicium).
5. Remplacez les pointes de mesure. Si la LED est bonne, l'écran affichera "OL". Si la diode est en court-circuit, l'écran affichera « 0,00 » ou un autre nombre.
6. Si la diode est ouverte, "OL" sera indiqué dans les deux sens.
7. Indication sonore: inférieure à 0,03 V.

7.6 Mesure de la capacité

1. Réglez le commutateur de fonction/plage sur "⊣⊢".
2. Connectez le cordon de test rouge à la prise "**VΩ**" et le noir à la prise **"COM".**
3. Déchargez le condensateur avant de prendre des mesures de capacité.

4. Placez les pointes de mesure sur la capacité à mesurer. N'oubliez pas de garantir une polarité correcte lors de la mesure de condensateurs polarisés.
5. Lisez la valeur de capacité directement sur l'écran.
6. L'appareil de mesure possède sa propre capacité interne comprise entre 6,6 nF et 660 nF, ce qui correspond à l'état normal de l'instrument. Avant de prendre une mesure, appuyez sur le bouton ZÉRO pour remettre à zéro la capacité résiduelle.
7. Si, après avoir appliqué les pointes de mesure sur la capacité mesurée, le message "dIS.C" apparaît sur l'écran, cela signifie qu'il y a une tension sur la capacité mesurée qui doit être déchargée avant la mesure.

7.7 Mesure de température

1. Réglez le sélecteur de fonction/plage sur la position « Temp ».
2. Retirez les cordons de test et faites glisser le commutateur TEMP pour couvrir les bornes de test.
3. Connectez une sonde de température de type K directement à l'appareil pour mesurer la température.
4. Mesurez la température avec la pointe de mesure de la sonde de température et lisez le résultat de la mesure sur l'écran.

7.8 Mesure de la fréquence

1. Réglez le commutateur de fonction/plage sur la position « Hz/% ».
2. Connectez le cordon de test rouge à la prise "**VΩ**" et le noir à la prise "**COM**".
3. Connectez les pointes de mesure au point de mesure et lisez la fréquence sur l'écran principal.

7.9 Mesure du rapport de cycle (cycle de service)

1. Réglez le commutateur de fonction/plage sur la position « H**z/%** ».
2. Connectez le cordon de test rouge à la prise "**VΩ**" et le noir à la prise "**COM**".
3. Le résultat de la mesure du rapport de cycle (en %) est lu sur le (petit) écran supplémentaire.

8 Changement de batterie

AVERTISSEMENT !
Pour éviter les chocs électriques, effectuez toutes les mesures et retirez les cordons de test des prises d'entrée de l'appareil avant de remplacer la batterie. La batterie doit être remplacée par une nouvelle du même type.

Le mesureur est alimenté par une pile 6LR61 (6F22, NEDA 1604 ou pile équivalente 9 V). Lorsque le mesureur affiche , la batterie doit être remplacée pour maintenir un bon fonctionnement. Suivez la procédure ci-dessous pour remplacer les piles :

+1 Débranchez les cordons de test de toutes les sources de tension, tournez le commutateur rotatif sur la position « OFF » et retirez les cordons de test des prises d'entrée.
+2 Le couvercle de la batterie est fixé à la base de l'appareil à l'aide de vis. À l'aide d'un tournevis cruciforme, retirez les vis du couvercle de la batterie et retirez le couvercle.
+3 Retirez la pile et remplacez-la par une nouvelle pile 9V identique.
+4 Remettez le couvercle de la batterie et serrez les vis.

9 Nettoyage et entretien

REMARQUE !
Utilisez uniquement les méthodes d'entretien spécifiées par le fabricant dans ce manuel.

Le boîtier de l'appareil peut être nettoyé avec un chiffon doux et humide en utilisant des détergents généralement disponibles. N'utilisez pas de solvants ou de produits de nettoyage qui pourraient rayer le boîtier (poudres, pâtes, etc.).

Les circuits électroniques de l'appareil de mesure ne nécessitent aucun entretien.

10 Stockage

L'entretien comprend le nettoyage périodique de l'appareil et le remplacement de la batterie. Le boîtier de l'appareil peut être nettoyé avec un chiffon sec pour éliminer l'huile, la graisse ou la saleté. N'utilisez jamais de solvants ou de détergents liquides. Les réparations ou services non spécifiés dans ce manuel doivent être effectués uniquement par du personnel qualifié.

11 Mise hors service et élimination

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

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

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

Les réglementations locales concernant l'élimination des emballages doivent être respectées.

12 Données techniques

12.1 Données de base

La précision est donnée comme suit :

± ([% de la lecture] + [nombre de chiffres les moins significatifs])

à une température de 18°C à 28°C, avec une humidité relative allant jusqu'à 70%.

Tension continue

Plage d'affichage affichage	Résolution	Précision
0,000…6,599 V	0,001 V	±(0,5% + 2 chiffres)
6,60…65,99 V	0,01 V	
66,0…659,9 V	0,1 V	
660…1000 V	1 V	

- Impédance d'entrée: ≥9 MΩ
- Protection contre les surcharges: 1000 V DC ou 750 V AC RMS.

Tension alternative (valeur efficace vraie)

Plage d'affichage affichage	Résolution	Précision
0,000…6,599 V	0,001 V	±(1,5% + 8 chiffres) 50...500 Hz
6,60…65,99 V	0,01 V	
66,0…659,9 V	0,1 V	
660…750 V	1 V	

- Impédance d'entrée: >8,5 MΩ
- Facteur de crête: ≤3.
- Valeur efficace vraie spécifiée de 5% à 100% de la gamme.
- Gamme de fréquences: 50 Hz ~ 1 kHz.
- Précision de mesure f: ± (0,1% de la lecture + 5 chiffres). Lecture sur l'écran supplémentaire.
- Plage minimale de tension d'entrée: >500 chiffres.
- Protection contre les surcharges: 1000 V DC ou 750 V AC RMS.

Courant alternatif (RMS vraie)

Plage d'affichage	Résolution	Précision		
660 A	0,1 A	0…660 A	±(2,0%+10 chiffres)	50…60 Hz
		0…660 A	±(3,0%+10 chiffres)	61…400 Hz
1500 A	1 A	660…1000 A	±(2,5%+10 chiffres)	50…60 Hz
		660…1000 A	±(3,5%+10 chiffres)	61…400 Hz
		1000…1500 A	±(5,0%+10 chiffres)	50...400 Hz

- Facteur de crête: ≤3.
- Valeur efficace vraie spécifiée de 5% à 100% de la gamme.
- Gamme de fréquences: 50 Hz ~ 1 kHz.
- Précision de mesure f: ±(0,1% de la lecture + 5 chiffres). Lecture sur l'écran supplémentaire.
- Plage de courant d'entrée minimum: >500 chiffres.
- Protection contre les surcharges: 1500 A AC.

Courant continu

Plage d'affichage	Résolution	Précision	
660 A	0,1 A	0…660 A	±(2,0%+5 chiffres)
2000 A	1 A	660…1000 A	±(3,0%+5 chiffres)
		1000…2000 A	±(5,0%+5 chiffres)

- Protection contre les surcharges: 2000 A DC jusqu'à 60 secondes.

Résistance

Plage d'affichage	Résolution	Précision	Tension d'ouverture
660 Ω	0,1 Ω	±(1,0%+5 chiffres)	-3,2 V DC
6,6 kΩ	1 Ω	±(1,0%+5 chiffres)	-1,1 V DC
66 kΩ	10 Ω	±(1,0%+5 chiffres)	-1,1 V DC
660 kΩ	100 Ω	±(1,0%+5 chiffres)	-1,1 V DC
6,6 MΩ	1 kΩ	±(2,0%+5 chiffres)	-1,1 V DC
66 MΩ	10 kΩ	±(3,5%+5 chiffres)	-1,1 V DC

- Protection contre les surcharges: 600 V DC ou AC RMS.

Mesures de continuité

Plage d'affichage	Signal acoustique	Temps de réponse	Tension d'ouverture
660 Ω	moins de 30 Ω	env. 100 ms	-3,2 V DC

Test des diodes

Plage d'affichage	Résolution	Précision	Courant de mesure	Tension d'ouverture
2 V	1 mV	±(1,5%+5 chiffres)	0,8 mA	3,2 V courant continu typique

Capacité

Plage d'affichage	Résolution	Précision
6,6 nF	1 pF	±(3,0%+30 chiffres)
66 nF	10 pF	±(3,0%+10 chiffres)
660 nF	100 pF	±(3,0%+30 chiffres)
6,6 µF	1 nF	±(3,0%+10 chiffres)
66 µF	10 nF	±(3,0%+10 chiffres)
660 µF	100 nF	±(3,0%+10 chiffres)
6,6 mF	1 µF	±(5,0%+10 chiffres)

- Protection contre les surcharges: 600 V DC ou AC RMS.

Température

Plage d'affichage	Résolution	Précision	Type de capteur
0…400°C	1°C	±(1,0% + 2°C)	Thermocouple de type K
-20…0°C, 400…1000°C	1°C	±(2,0% + 3°C)	
32…750°F	1°F	±(1,0% + 4°F)	
-4…32°F, 750…1832°F	1°F	±(2,0% + 6°F)	

- Protection contre les surcharges: 60 V DC ou 30 V AC RMS.

Fréquence

Plage d'affichage	Résolution	Précision	Niveau de déclenchement
66 Hz	0,01 Hz	±(0,1%+5 chiffres)	3,2 V
660 Hz	0,1 Hz	±(0,1%+5 chiffres)	3,2 V
6,6 kHz	1 Hz	±(0,1%+5 chiffres)	3,2 V
66 kHz	10 Hz	±(0,1%+5 chiffres)	3,2 V
660 kHz	100 Hz	±(0,1%+5 chiffres)	3,2 V
1 MHz	1 kHz	±(0,1%+5 chiffres)	3,2 V

- Plage minimale du signal d'entrée: >10 Hz.
- Largeur d'impulsion minimale: >1 µs.
- Limites de remplissage des impulsions: >30% et <70%.
- Protection contre les surcharges: 600 V DC ou AC RMS.

Rapport cyclique (cycle de service)

Plage d'affichage	Résolution	Largeur d'impulsion	Précision (5 V logique)
5…95%	0,1%	>10µs	±(2,0%+10 chiffres)

- Gamme de fréquences: 5% à 95% (40 Hz à 20 kHz).
- Protection contre les surcharges: 600 V DC ou AC RMS.

12.2 Données de fonctionnement

a) écran .....affichage 6600, règle analogique à 66 segments
b) polarité .....automatique, (-) indication de la polarité négative
c) indication des valeurs hors de la plage de mesure ..... OL ou -OL
d) indicateur de batterie faible ..... ▮
.....s'affiche lorsque la tension de la batterie descend
..... en dessous d'un niveau garantissant une mesure précise
e) taux de rafraîchissement de l'affichage des mesures .....2,8x/sec. nominal
..... 28x/sec. règle analogique
f) environnement de travail .....0°C à 50°C à <70% d'humidité relative
g) environnement de stockage .....-20°C à 60°C à <80% d'humidité relative
h) coefficient de température.....0,1 x (précision spécifiée) / °C (<18°C ou >28°C)
i) mise hors tension automatique .30 minutes après le dernier changement du commutateur
..... rotatif ou du changement de mode
j) altitude maximale.....2000 m au-dessus du niveau de la mer
k) alimentation électrique ..... pile standard de 9 volts
l) autonomie de la batterie.....75 heures en moyenne avec une pile carbone-zinc
m) ouverture des mâchoires.....57 mm - câble
..... 70 x 18 mm – barre omnibus
n) dimensions: (H x L x P) .....281 x 108 x 53 mm
o) poids..... env. 570 grammes (avec batterie)

13 Fabricant

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

SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Pologne
Tél. +48 74 884 10 53 (Service clientèle)
E-mail: customerservice@sonel.com
Internet: www.sonel.com

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

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЦИФРОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ ПЕРЕМЕННОГО/ПОСТОЯННОГО ТОКА

CMP-2000

Версия 1.09 23.01.2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение 63

2 Распаковка и проверка устройства 63

3 Безопасность эксплуатации 64

4 Информация о безопасности 65

5 Внешний вид прибора..... 66

6 Автоматическое выключение питания АРО ... 69

7 Выполнение измерений..... 70

7.1 Измерение напряжения.....70
7.2 Измерение тока.....71
7.3 Измерение сопротивления.....71
7.4 Тест непрерывности цепи.....72
7.5 Тестирование диода.....72
7.6 Измерение емкости.....73
7.7 Измерение температуры 73
7.8 Измерение частоты.....73
7.9 Измерение заполнения импульса (рабочий цикл) 74

8 Замена батарейки 74

9 Чистка и обслуживание 74

10 Хранение..... 75

11 Разборка и утилизация..... 75

12 Технические данные..... 76

12.1 Основные данные.....76
12.2 Эксплуатационные данные.....79

13 Производитель 80

1 Введение

Данное руководство содержит информацию и предупреждения, которые необходимо соблюдать для обеспечения безопасности, как пользователя, так и самого устройства.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Перед использованием прибора, необходимо прочитать содержание раздела "Информация о безопасности".

Данные цифровые клещи - это портативный измерительный прибор с подсчетом и отображением показаний до 6600, который предназначен для использования в лаборатории, во время полевых измерений, в домашних условиях и везде, где требуется измерение значения больших токов. Устройство обеспечивает безопасные измерения благодаря защите рук пользователя. Кроме того, усиленный корпус прибора защищает его от механических воздействий и пожаро-безопасен. Измеритель также оснащен электронной защитой от перегрузки для всех функций и диапазонов измерения. Для удобства переноски измерительных клещей доступен чехол (дополнительная комплектация), который защищает от повреждений.

2 Распаковка и проверка устройства

После распаковки новых токоизмерительных клещей в комплекте должны быть следующие предметы:

1. Цифровые измерительные клещи.
2. Измерительные провода (один черный и один красный).
3. Батарейка 9 В (в приборе).
4. Температурный зонд типа К.
5. Руководство по эксплуатации.
6. Чехол.

Если любой из вышеперечисленных элементов отсутствует или какой-либо из них был поврежден при доставке, то свяжитесь с дистрибьютором, у которого Вы приобрели устройство.

3 Безопасность эксплуатации

Следующие меры предосторожности должны соблюдаться для обеспечения максимальной безопасности во время работы, обслуживания и ремонта данного измерителя:

1. Внимательно и до конца прочтите данное руководство по эксплуатации перед началом работы с измерителем. Следует обратить особое внимание на ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ, которые информируют о потенциально опасных действиях. Инструкции, содержащиеся в этих предупреждениях, должны строго соблюдаться.
2. Перед каждым использованием измерителя необходимо всегда проверять само устройство, измерительные провода и аксессуары на любые повреждения или нарушения. При любой неисправности (например, обрыв измерительного провода, треснувший корпус, отсутствие показаний на дисплее и т.п.) нельзя выполнять никакие измерения.
3. Не оставляйте измеритель под воздействием прямых лучей солнца, экстремальных температур и влажности.
4. Никогда не контактируйте с заземлением во время проведения электрических измерений. Не касайтесь металлических труб, розеток, частей арматуры и т.д., которые могут быть заземлены. Обеспечьте себе хорошую изоляцию от заземления благодаря сухой рабочей одежде, обуви с резиновыми подошвами, изоляционным коврикам, и т.п..
5. Чтобы избежать поражения током необходимо соблюдать ВНИМАНИЕ во время работы с величинами выше 40 В постоянного или 20 В переменного напряжения. Такие напряжения несут опасность поражения электрическим током.
6. Никогда не превышайте максимально допустимое входное значение для любых функций во время выполнения измерения. Максимальные диапазоны указаны в технических данных прибора.
7. Никогда не прикасайтесь к оголенным электрическим проводам, контактам или любым цепям под напряжением во время попытки выполнения измерений.
8. Не используйте измеритель во взрывоопасной атмосфере (например, в присутствии легковоспламеняющихся газов, паров или пыли).
9. При проверке наличия напряжения, убедитесь, что функция измерения напряжения работает правильно, заранее измеряя известное напряжение и предполагая, что нулевое показание

указывает на отсутствие напряжения. Всегда проверяйте прибор перед и после проведения измерений в цепи с известным напряжением.

10. Калибровка и ремонт прибора должны проводиться только квалифицированными и обученными техническими специалистами службы сервиса.
11. Помните: думайте безопасно - действуйте безопасно.

4 Информация о безопасности

Чистка

Протереть корпус влажной тканью с добавлением мягкого моющего средства. Не использовать агрессивные вещества и растворители. Загрязнения или влага в гнездах прибора могут влиять на показания.

Безопасность

Соответствует требованиям стандарта: IEC 61010-1 (EN 61010-1), IEC 61010-2-032 (EN 61010-2-032), CAT III 1000 В, CAT IV 600 В, Класс II, степень загрязнения 2, для использования в помещениях. Степень защиты корпуса по PE-EN 60529: IP20.

Электромагнитная совместимость

Соответствует требованиям стандарта EN 61326-1.

Символы, используемые на приборе:

Опасное напряжение.

Внимание - смотрите прилагаемые документы

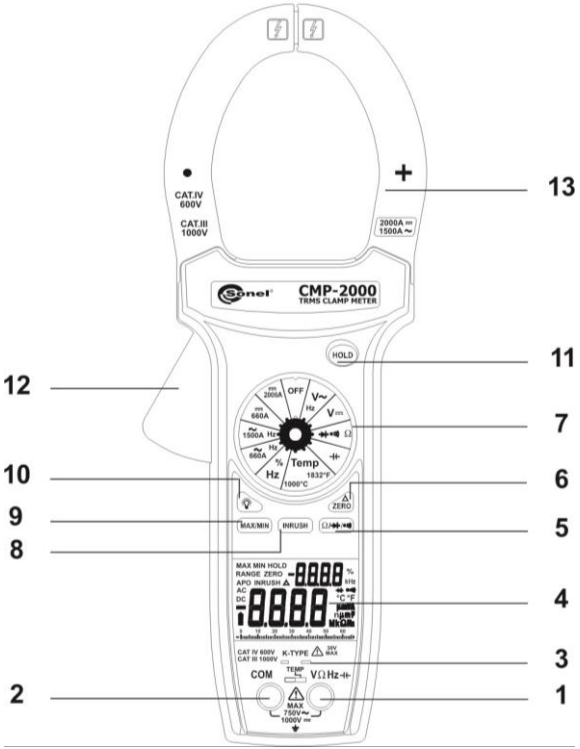
Устройство, защищенное двойной изоляцией (класс II)

Переменный ток

Постоянный ток

Заземление

5 Внешний вид прибора



1. VΩHz%⊣⊢⊳ Входное гнездо (напряжение, сопротивление, частота, заполнение импульса, емкость, тест диода)

Это положительный вход для измерения напряжения, сопротивления, частоты, заполнения импульса, емкости и теста диода. К этому гнезду подключается красный измерительный провод.

2. Входное гнездо COM

Это отрицательный вход (масса) общий для всех измерительных функций, кроме измерения тока. К этому гнезду подключается черный измерительный провод.

3. Входные гнезда для измерения температуры

Удалить из гнезд измерительные провода и передвинуть переключатель TEMP, чтобы закрыть измерительные гнезда и открыть гнезда для температурного зонда.

4. Дисплей

Дисплей показывает измеренное значение сигнала, режим работы, а также другие символы и сообщения.

5. Кнопка Ω /•))/⊳

Изменение режимов измерения: Ω ⇄ •)) ⇄ ⊳.

6. Кнопка ZERO △

В диапазоне постоянного тока, данная кнопка используется для обнуления показаний на дисплее. Нажимайте кнопку ZERO в течение 2 секунд, для выхода из режима обнуления постоянного тока. В остальных функциях кнопка используется для включения режима относительного измерения. Чтобы выйти из режима относительного измерения, еще раз нажмите кнопку ZERO.

В режиме относительного измерения, значение на жидкокристаллическом дисплее – это всегда разность между хранящимся в памяти эталонным значением и текущим показанием. Например, если эталонное значение составляет 24,00 В,а текущее показание напряжения 12,50 В, то на

дисплее отобразится -11,50 В. Если новое показание такое же, как эталонное значение, то дисплей покажет ноль.

7. Поворотный переключатель выбора измерительной функции/диапазона

Поворотный переключатель используется для выбора функции измерения и диапазона измерения тока.

8. Кнопка INRUSH

Функция INRUSH позволяет точно зафиксировать значение пускового тока в начальном 100-миллисекундном периоде, сразу после включения устройства. Функция INRUSH используется в диапазоне переменного тока.

1. Нажать кнопку INRUSH для входа в данный режим измерения и на экране появятся символы „----" , а также „INRUSH".
2. Нажать рычаг открытия губок клещей и охватить ими только один отдельный провод, а затем включить питание тестируемого устройства.
3. Считать на дисплее значение начального пускового тока.
4. Нажимать кнопку INRUSH более, чем 2 секунды, чтобы выйти из данного режима измерения.
5. Минимальный диапазон входного сигнала: > 100 е.м.р.
6. Показания результата измерения пускового тока находятся на вспомогательном поле дисплея (маленьком). На главном поле дисплея отображается значение тока, потребляемого устройством.
7. Частота дискретизации составляет 6х/100 мс (60 Гц).

9. Кнопка MAX/MIN

Символ „MAX" означает максимальное значение измерения, а „MIN" минимальное значение выполненного измерения. Нажимайте кнопку MAX/MIN более 2 секунд для выхода в нормальный режим измерения. Записанные значения функции MAX/MIN появятся на вспомогательном поле дисплея, а измеренное значение отображается на главном поле дисплея.

10. Кнопка подсветки

Нажать кнопку для включения подсветки примерно на 60 секунд.

11. Кнопка HOLD
Нажать кнопку HOLD для входа в режим удержания на дисплее результата измерения (Data Hold). В режиме удержания результата измерения, на цифровом дисплее будет отображаться зафиксированный результат и одновременно появится сообщение „HOLD”. Еще раз нажмите кнопку HOLD, чтобы выйти из режима удержания и дисплей начнет показывать результаты текущих измерений.

12. Рычаг открывания губок клещей
Нажать на рычаг, чтобы открылись губки клещей. После отпускания рычага, губки клещей сомкнутся.

13. Измерительные клещи
Клещи измеряют как постоянный (DC), так и переменный ток (AC), протекающий по проводу. Обозначение „+" на губке клещей информирует о направлении протекания постоянного тока, считываемого прибором, как положительное направление постоянного тока, протекающего через тестируемый провод. Знак показания на дисплее будет положительный.

6 Автоматическое выключение питания АРО

Автоматическое выключение питания: примерно через 30 минут. Перед выключением генерируется серия звуковых сигналов.
После автоматического выключения питания, нажмите любую кнопку, чтобы снова включить измеритель, а показания измерения будут отображаться на дисплее.
Блокировка функции автоматического выключения питания: нажать и удерживать кнопку MAX/MIN, поворачивая переключатель функций из „Off" в любое положение, чтобы включить прибор. Функция автоматического выключения питания будет отключена. Символ "АРО" исчезнет с ЖКИ.

7 Выполнение измерений

Перед выполнением каких-либо измерений прочите информацию из главы "Безопасность эксплуатации". Всегда перед началом измерений необходимо проверять прибор и его аксессуары на отсутствие повреждений, загрязнений (сильное загрязнение, жир и т.п.) или дефектов. Проверьте измерительные провода на отсутствие обрывов или трещин изоляции и убедитесь, что штекеры проводов можно легко вставить в гнезда прибора. Если есть какие-либо отклонения от нормы, не начинайте никаких измерений.

7.1 Измерение напряжения

1. Установить переключатель функции/диапазона в положение **V~/V⎓**.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Чтобы избежать поражения электрическим током, повреждения прибора и/или измеряемого устройства, нельзя выполнять никакие измерения выше 1000 В постоянного и 750 В переменного напряжения. Это максимальные напряжения, на которые рассчитан измерительный прибор.

2. Подключить черный измерительный провод к входному гнезду „**COM**”.
3. Подключить красный измерительный провод к входному гнезду „**VΩ**”. Напряжение всегда измеряется в цепи, параллельной точке измерения.
4. Приложить измерительные щупы к цепи/устройству, которое должно быть измерено и выполнить измерение напряжение.
5. После измерения отсоединить измерительные провода.

7.2 Измерение тока

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Прибор предназначен для измерения тока в цепях с максимальной разностью потенциалов относительно земли 1000 В постоянного и 750 В переменного напряжения. Измерение тока в цепях, с большей разностью потенциалов, чем 1000 В постоянного и 750 В переменного напряжения, представляет собой потенциальный риск поражения током, разрушение прибора и/или измеряемого устройства. Перед измерением убедитесь, что измерительные провода извлечены из входных гнезд измерителя.

Не проводите измерения в цепях, если неизвестен максимальный потенциал токового провода относительно земли. Нельзя превышать максимальные значения измеряемого тока, указанные для данного измерителя.

1. Установить переключатель функции/диапазона в положение **A~/A⎓**.
2. Нажать на рычаг открытия губок измерительных клещей и охватить ими отдельный провод. Измерительные клещи должны быть полностью закрыты перед началом измерения.
3. Самое точное измерение получится, когда провод будет находиться в центре губок измерительных клещей.
4. Показания тока отображаются на главном поле дисплея.
5. Если выбранный измерительный диапазон слишком большой, то необходимо перейти на более низкий диапазон, чтобы получить наилучшее разрешение измерения.

7.3 Измерение сопротивления

1. Установить переключатель функции/диапазона в положение "**Ω**".
2. Выключить питание цепи, в которой будет проводиться измерение. Если на измеряемом элементе появится внешнее напряжение, то правильное измерение будет невозможно.

3. Подключить красный измерительный провод в гнездо "**VΩ**", а черный измерительный провод в гнездо „**COM**".
4. Приложить измерительные щупы к точкам измерения и считать значение на дисплее.

7.4 Тест непрерывности цепи

1. Установить переключатель функции в положение . Нажать кнопку **Ω**/ /, для выбора теста непрерывности цепи.
2. Выключить питание цепи, в которой будет проводиться измерение. Если на измеряемом элементе появится внешнее напряжение, то правильное измерение будет невозможно.
3. Подключить красный измерительный провод в гнездо „**VΩ**”, а черный измерительный провод в гнездо „**COM**”.
4. Приложить измерительные щупы к двум точкам, между которыми должна быть проверена непрерывность. Звуковой сигнал генерируется при значении сопротивления менее 30 Ом.

7.5 Тестирование диода

1. Установить переключатель функции/диапазона в положение . Два раза нажать кнопку **Ω**/ / для выбора теста диода.
2. Выключить питание цепи, в которой будет проводиться измерение. Если на измеряемом элементе появится внешнее напряжение, то правильное измерение будет невозможно.
3. Подключить красный измерительный провод в гнездо „**VΩ**", а черный измерительный провод в гнездо „**COM**".
4. Приложить измерительные щупы к выводам проверяемого диода. Падение напряжения на диоде в прямом направлении должно быть примерно 0,6 В (для кремниевого диода).
5. Поменяйте местами измерительные щупы. Если диод хороший, то на дисплее отобразится „OL". Если диод закорочен, то дисплей покажет „0,00" или другое число.
6. Если в диоде обрыв, то „OL" покажет в двух направлениях.
7. Звуковой сигнал: ниже 0,03 В.

7.6 Измерение емкости

1. Установить переключатель функции/диапазона в положение "⊣⊢".
2. Подключить красный измерительный провод в гнездо „**VΩ**", а черный измерительный провод в гнездо „**COM**".
3. Разрядить конденсатор перед измерением емкости.
4. Приложить измерительные щупы к тестируемому конденсатору. Обратите внимание на правильную полярность при измерении полярных конденсаторов.
5. Считать значение емкости непосредственно на дисплее.
6. Измеритель имеет собственную внутреннюю емкость в диапазонах 6,6 нФ и 660 нФ - это нормальное явление для прибора. Перед началом измерения необходимо нажать на кнопку ZERO для обнуления остаточной емкости.
7. Если после приложения измерительных щупов к измеряемому конденсатору на дисплее появится сообщение "dIS.C" это означает, что на тестируемом конденсаторе есть напряжение и его необходимо разрядить перед измерением емкости.

7.7 Измерение температуры

1. Установить переключатель функции/диапазона в положение „**Temp**".
2. Удалить измерительные провода из гнезд и передвинуть переключатель TEMP, чтобы закрыть измерительные гнезда
3. Подключить температурный зонд типа K непосредственно к измерителю, чтобы измерить им температуру
4. Измерить температуру с помощью наконечника температурного зонда и считать результат измерения на дисплее.

7.8 Измерение частоты

1. Установить переключатель функции/диапазона в положение „**Hz/%**".
2. Подключить красный измерительный провод в гнездо "**VΩ**", а черный измерительный провод в гнездо „**COM**".
3. Подключить измерительные щупы к точке измерения и считать частоту на главном дисплее.

7.9 Измерение заполнения импульса (рабочий цикл)

1. Установить переключатель функции/диапазона в положение „**Hz/%**".

2. Подключить красный измерительный провод в гнездо „**VΩ**", а черный измерительный провод в гнездо „**COM**".
3. Показания результата измерения заполнения импульса (в %), находятся на вспомогательном поле дисплея (маленьком).

8 Замена батарейки

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Чтобы избежать поражения электрическим током, перед заменой батарейки необходимо закончить все измерения, и извлечь измерительные провода из входных гнезд прибора. Замените батарейку на новую точно такого же типа.

Измерительные клещи питаются от батарейки типа 6LR61 (6F22, NEDA 1604 или аналогичная, напряжением 9 В). Когда на дисплее появится символ , то необходима немедленная замена батарейки, чтобы сохранить правильное функционирование прибора. Используйте следующую процедуру для замены батарейки:
1. Отсоединить измерительные провода от любых источников напряжения, установить поворотный переключатель в положение „OFF" и извлечь измерительные провода из входных гнезд.
2. Крышка батарейки крепится к основанию прибора винтами. Используя крестообразную отвертку, открутить винты крепления и снять крышку отсека батарейки.
3. Извлечь разряженную батарейку и заменить ее новой идентичной батарейкой 9 В.
4. Установить обратно крышку батарейки и закрутить винты.

9 Чистка и обслуживание

ВНИМАНИЕ!
Используйте только методы обслуживания, указанные производителем в данном руководстве.

Корпус клещей можно чистить мягкой, влажной тканью, применяя общедоступные моющие средства. Нельзя использовать никакие растворители или чистящие средства, которые могут поцарапать корпус (порошки, пасты и т.д.).

Электронная схема измерителя не требует технического обслуживания.

10 Хранение

Техническое обслуживание включает периодическую очистку устройства и замену батарейки. Корпус устройства можно чистить сухой тканью, чтобы удалить масло, жир или загрязнения. Никогда не используйте жидкие растворители или моющие средства. Ремонт или услуги, не указанные в данном руководстве, должны выполняться только квалифицированным персоналом.

11 Разборка и утилизация

Отходы использованного электрического и электронного оборудования необходимо собирать раздельно, т.е. не смешивать с другими видами отходов.
Утилизируемое электронное оборудование необходимо передать в пункт сбора отходов, согласно Положения об обращении с отходами электрических и электронных устройств.
Перед доставкой в пункт сбора нельзя самостоятельно демонтировать какие-либо части данного оборудования.
Следует соблюдать местные правила по утилизации упаковки, использованных батареек и аккумуляторов.

12 Технические данные

12.1 Основные данные

Основная погрешность:

± ([% показания] + [количество цифр младшего разряда])

при температуре от 18°C до 28°C и относительной влажности до 70%.

„е.м.р.” - обозначение единиц младшего разряда.

Постоянное напряжение

Диапазон отображения	Разрешение	Погрешность
0,000…6,599 В	0,001 В	±(0,5% + 2 е.м.р.)
6,60…65,99 В	0,01 В	
66,0…659,9 В	0,1 В	
660…1000 В	1 В	

- Входной импеданс: ≥9 MΩ
- Защита от перегрузки по напряжению: постоянное 1000 В или переменное 750 В RMS.

Переменное напряжение (True RMS)

Диапазон отображения	Разрешение	Погрешность
0,000…6,599 В	0,001 В	±(1,5% + 8 е.м.р.) 50…500 Гц
6,60…65,99 В	0,01 В	
66,0…659,9 В	0,1 В	
660…750 В	1 В	

- Входной импеданс: ≥8,5 MΩ
- Коэффициент пиковых значений: ≤3.
- True RMS указаны для 5% ... 100% диапазона.
- Диапазон частоты: 50 Гц ~ 1 кГц
- Погрешность измерения f: ± (0,1% показания + 5 е.м.р.). Отсчет на дополнительном дисплее.
- Минимальный диапазон входного напряжения: >500 е.м.р.
- Защита от перегрузки по напряжению: постоянное 1000 В или переменное 750 В RMS.

Переменный ток (True RMS)

Диапазон	Разрешение	Погрешность		
660 А	0,1 А	0…660 А	±(2,0% + 10 е.м.р.)	50…60 Гц
		0…660 А	±(3,0% + 10 е.м.р.)	61…400 Гц
1500 А	1 А	660…1000 А	±(2,5% + 10 е.м.р.)	50…60 Гц
		660…1000 А	±(3,5% + 10 е.м.р.)	61…400 Гц
		1000…1500 А	±(5,0% + 10 е.м.р.)	50…400 Гц

- Коэффициент пиковых значений: ≤3.
- True RMS указаны для 5% …100% диапазона.
- Диапазон частоты: 50 Гц ~ 1 кГц.
- Погрешность измерения f: ±(0,1% показания + 5 е.м.р.). Отсчет на дополнительном дисплее.
- Минимальный диапазон входного напряжения: >500 е.м.р.
- Защита от перегрузки по току: переменный 1500 А.

Постоянный ток

Диапазон	Разрешение	Погрешность	
660 А	0,1 А	0…660 А	±(2,0% + 5 е.м.р.)
2000 А	1 А	660…1000 А	±(3,0% + 5 е.м.р.)
		1000…2000 А	±(5,0% + 5 е.м.р.)

- Защита от перегрузки по току: постоянный 2000 А максимально 60 секунд.

Сопротивление

Диапазон	Разрешение	Погрешность	Напряжение открытия
660 Ом	0,1 Ом	±(1,0% + 5 е.м.р.)	-3,2 В постоянное
6,6 кОм	1 Ом	±(1,0% + 5 е.м.р.)	-1,1 В постоянное
66 кОм	10 Ом	±(1,0% + 5 е.м.р.)	-1,1 В постоянное
660 кОм	100 Ом	±(1,0% + 5 е.м.р.)	-1,1 В постоянное
6,6 МОм	1 кОм	±(2,0% + 5 е.м.р.)	-1,1 В постоянное
66 МОм	10 кОм	±(3,5% + 5 е.м.р.)	-1,1 В постоянное

- Защита от перегрузки по напряжению: постоянное 600 В или переменное RMS.

Тест непрерывности цепи

Диапазон	Звуковой сигнал	Время отклика	Напряжение открытия
660 Ом	менее 30 Ом	примерно 100 мс	-3,2 В постоянное

Тестирование диода

Диапазон	Разрешение	Погрешность	Ток измерения	Напряжение открытия
2 В	1 мВ	±(1,5% + 5 е.м.р.)	0,8 мА	3,2 В типичное постоянное напряжение

Емкость

Диапазон	Разрешение	Погрешность
6,6 нФ	1 пФ	±(3,0% + 30 е.м.р.)
66 нФ	10 пФ	±(3,0% + 10 е.м.р.)
660 нФ	100 пФ	±(3,0% + 30 е.м.р.)
6,6 мкФ	1 нФ	±(3,0% + 10 е.м.р.)
66 мкФ	10 нФ	±(3,0% + 10 е.м.р.)
660 мкФ	100 нФ	±(3,0% + 10 е.м.р.)
6,6 мФ	1 мкФ	±(5,0% + 10 е.м.р.)

- Защита от перегрузки по напряжению: постоянное 600 В или переменное RMS.

Temperatura

Диапазон	Разрешение	Погрешность	Тип датчика
0…400°C	1°C	±(1,0% + 2°C)	Термопара типа K
-20…0°C, 400…1000°C	1°C	±(2,0% + 3°C)	
32…750°F	1°F	±(1,0% + 4°F)	
-4…32°F, 750…1832°F	1°F	±(2,0% + 6°F)	

- Защита от перегрузки по напряжению: постоянное 60 В или переменное 30 В RMS.

Частота

Диапазон	Разрешение	Погрешность	Уровень запуска
66 Гц	0,01 Гц	±(0,1% + 5 е.м.р.)	>3,2 В
660 Гц	0,1 Гц	±(0,1% + 5 е.м.р.)	>3,2 В
6,6 кГц	1 Гц	±(0,1% + 5 е.м.р.)	>3,2 В
66 кГц	10 Гц	±(0,1% + 5 е.м.р.)	>3,2 В
660 кГц	100 Гц	±(0,1% + 5 е.м.р.)	>3,2 В
1 МГц	1 кГц	±(0,1% + 5 е.м.р.)	>3,2 В

- Минимальный диапазон входного сигнала: >10 Гц.
- Минимальная ширина импульса: >1 мкс.
- Пределы заполнения импульса: >30% и <70%.
- Защита от перегрузки по напряжению: постоянное 600 В или переменное RMS.

Заполнение импульса (рабочий цикл)

Диапазон	Разрешение	Ширина импульса	Погрешность (5 В логических)
5…95%	0,1%	>10 мкс	±(2,0% + 10 е.м.р.)

- Диапазон частоты: 5% ... 95% (от 40 Гц до 20 кГц).
- Защита от перегрузки по напряжению: постоянное 600 В или переменное RMS.

12.2 Эксплуатационные данные

a) дисплей .....показание 6600, аналоговая линейка, состоящая из 66 сегментов
b) полярность.....автоматически, (-) индикация отрицательной полярости
c) индикация значений вне измерительного диапазона ..... символ OL или -OL
d) индикация низкого уровня заряда батарейки..... символ ▮ отображается, если напряжение батарейки упадет ниже уровня, обеспечивающего точное измерение
e) обновление показаний измерения.....2,8 в секунду, номинальное .....28 в секунду, аналоговая линейка
f) рабочая среда .....от 0°C до 50°C при относительной влажности <70%
g) среда для хранения..... от -20°C до 60°C при относительной влажности <80%
h) температурный коэффициент..0,1 x (заданная погрешность) / °C (<18°C или >28°C)
i) автоматическое выключение питания..... 30 минут от последнего изменения положения поворотного переключателя или изменения режима работы
j) максимальная рабочая высота .....2000 м над уровнем моря
k) питание ..... стандартная батарейка 9 В
l) срок службы батарейки ..... в среднем 75 часов с углеродно-цинковой батарейкой
m) возможность открытия губок ..... 57 мм – кабель, 70 x 18 мм - шинопровод
n) размеры: (высота x ширина x толщина) .....281 x 108 x 53 мм
o) масса .....примерно 570 г (с батарейкой)

13 Производитель

Гарантийное и послегарантийное обслуживание проводит:

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

Примечание:
Проводить ремонт и сервисное обслуживание имеет право только производитель.

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