



**INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**1**

**USER MANUAL**

**29**

**MANUAL DE USO**

**57**

**BEDIENUNGSANLEITUNG**

**85**

# **CMP-200F**

v1.06 13.05.2024





# **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**MIERNIK WIDEŁKOWY  
PRĄDU AC**

**CMP-200F**





Wersja 1.06 13.05.2024

Multimetr True RMS CMP-200F przeznaczony jest do pomiaru napięcia stałego i przemiennego, prądu przemiennego, rezystancji, pojemności elektrycznej, a także do testowania diod oraz ciągłości.

Do najważniejszych cech przyrządu CMP-200F należą:

- **bezdotykowy pomiar prądu**,
- bezdotykowy wskaźnik napięcia,
- automatyczne wykrywanie napięcia AC i DC,
- automatyczna zmiana zakresów,
- niskoimpedancyjny pomiar napięcia **LowZ**,
- funkcja **MAX/MIN** umożliwiająca wyświetlanie wartości maksymalnej i minimalnej,
- funkcja **HOLD** zatrzymująca odczyt na ekranie miernika,
- wbudowana latarka umożliwiająca oświetlenie miejsca pomiarowego,
- sygnalizacja dźwiękowa ciągłości obwodu,
- samoczynne wyłączanie nieużywanego przyrządu,
- wyświetlacz 4-cyfrowy (odczyt 6000).

# SPIS TREŚCI




<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Bezpieczeństwo</b>	<b>6</b>
2.1	Zasady ogólne	6
2.2	Symbole bezpieczeństwa	7
<b>3</b>	<b>Przygotowanie miernika do pracy</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Opis funkcjonalny</b>	<b>10</b>
4.1	Gniazda i funkcje pomiarowe	10
4.2	Wyświetlacz	12
4.3	Przewody	13
<b>5</b>	<b>Pomiary</b>	<b>14</b>
5.1	Pomiar prądu	14
5.2	Bezdotykowy wskaźnik napięcia	15
5.3	Pomiar napięcia AC/DC	16
5.4	Pomiar rezystancji	17
5.5	Test ciągłości obwodu	17
5.6	Test diody	18
5.7	Pomiar pojemności	19
5.8	Pomiar Low Z (eliminacja napięć zakłócających i indukowanych)	19
<b>6</b>	<b>Funkcje specjalne</b>	<b>20</b>
6.1	Przycisk HOLD 	20
6.1.1	Funkcja HOLD	20
6.1.2	Latarka	20
6.2	Przycisk MODE 	20
6.2.1	Zmiana trybu pomiarowego	20
6.2.2	Podświetlenie	20
6.3	Przycisk MAX/MIN	21
6.4	Automatyczne wyłączenie urządzenia	21
<b>7</b>	<b>Wymiana baterii</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Utrzymanie i konserwacja</b>	<b>23</b>
<b>9</b>	<b>Magazynowanie</b>	<b>24</b>

<b>10 Rozbiórka i utylizacja .....</b>	<b>24</b>
<b>11 Dane techniczne .....</b>	<b>25</b>
11.1 Dane podstawowe.....	25
11.2 Dane eksploatacyjne .....	27
<b>12 Serwis .....</b>	<b>28</b>

# 1 Wstęp

Dziękujemy za zakup multimetru firmy Sonel. Miernik CMP-200F jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze. Przeczytanie niniejszej instrukcji pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiegnie ewentualnym problemom przy obsłudze miernika.

W niniejszej instrukcji posługujemy się trzema rodzajami ostrzeżeń. Są to teksty w ramkach, opisujące możliwe zagrożenia zarówno dla użytkownika, jak i miernika. Teksty

 **OSTRZEŻENIE** opisują sytuacje, w których może dojść do zagrożenia życia lub zdrowia, jeżeli nie przestrzega się instrukcji. Teksty  **UWAGA!** rozpoczynają opis sytuacji, w której niezastosowanie się do instrukcji grozi uszkodzeniem przyrządu. Wskazania ewentualnych problemów są poprzedzone symbolem .



## OSTRZEŻENIE

- Miernik CMP-200F jest przeznaczony do pomiarów prądu oraz napięcia stałego i przemiennego, częstotliwości, rezystancji, pojemności, a także testów diod i ciągłości. Każde inne zastosowanie niż podane w niniejszej instrukcji może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Miernik CMP-200F może być używany jedynie przez wykwalifikowane osoby, posiadające odpowiednie uprawnienia do prac przy instalacjach elektrycznych. Posługiwanie się miernikiem przez osoby nieuprawnione może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Przed użyciem przyrządu należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta. Niestosowanie się do powyższych zaleceń może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.

## 2 Bezpieczeństwo

### 2.1 Zasady ogólne

Aby zapewnić odpowiednią obsługę i poprawność uzyskiwanych wyników należy przestrzegać następujących zaleceń:

- przed rozpoczęciem eksploatacji miernika należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją,
- przyrząd powinien być obsługiwany wyłącznie przez osoby odpowiednio wykwalifikowane i przeszkolone w zakresie BHP,
- należy zachować dużą ostrożność przy pomiarze napięć przekraczających (wg normy PN-EN 61010-1:2010/AMD1:2016):

Warunki normalne	Warunki wilgotne
60 V DC	35 V DC
30 V AC RMS	16 V RMS
42,4 V AC wartości szczytowej	22,6 V AC wartości szczytowej

gdyż stanowią one potencjalne zagrożenie porażeniem,

- nie wolno przekraczać maksymalnych limitów sygnału wejściowego,
- w trakcie pomiarów napięcia nie należy przelączać urządzenia w tryb pomiaru prądu lub rezystancji i odwrotnie,
- w przypadku zmiany zakresów zawsze należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu,
- sondy pomiarowe należy trzymać za miejsca do tego przeznaczone, ograniczone specjalną barierą, w celu uniknięcia przypadkowego dotknięcia nieosłoniętych części metalowych,
- jeżeli w trakcie pomiaru na ekranie pojawi się symbol **OL**, oznacza to, że wartość mierzona przekracza zakres pomiarowy,
- niedopuszczalne jest używanie:
  - ⇒ miernika, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny
  - ⇒ przewodów z uszkodzoną izolacją
  - ⇒ miernika przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego)
- naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.





## OSTRZEŻENIE

- Nigdy nie wolno przystępować do pomiarów, jeżeli użytkownik ma mokre lub wilgotne dłonie.
- Nie wolno dokonywać pomiarów w atmosferze grożącej wybuchem (np. w obecności gazów palnych, oparów, pyłów, itp.). Używanie miernika w tych warunkach może wywołać iskrzenia i spowodować eksplozję.

Wartości graniczne sygnału wejściowego	
Funkcja	Maksymalna wartość wejściowa
200 A AC	200 A AC
V DC, V AC	1000 V DC/AC RMS
V DC, V AC (Low Z)	600 V DC/AC RMS
Rezystancja, ciągłość, test diody, pojemność	300 V DC/AC RMS

## 2.2 Symbole bezpieczeństwa



Niniejszy symbol umieszczony w pobliżu innego symbolu lub gniazda wskazuje, że użytkownik powinien zapoznać się z dalszymi informacjami zamieszczonymi w instrukcji obsługi.



Niniejszy symbol umieszczony w pobliżu gniazda wskazuje, że w warunkach normalnego użytkowania istnieje możliwość wystąpienia niebezpiecznych napięć.



II klasa ochronności – izolacja podwójna



Tak oznaczone gniazda nie mogą być podłączone do obwodu, gdzie napięcie względem ziemi przekracza maksymalne napięcie bezpieczne przyrządu.

### 3 Przygotowanie miernika do pracy

Po zakupie miernika należy sprawdzić kompletność zawartości opakowania.

Przed przystąpieniem do wykonywania pomiarów należy:

- upewnić się, że stan baterii pozwoli na wykonanie pomiarów,
- sprawdzić, czy obudowa miernika i izolacja przewodów pomiarowych nie są uszkodzone,
- dla zapewnienia jednoznaczności wyników pomiarów zaleca się do gniazda **COM** podłączać przewód **czarny**, a do drugiego przewód **czerwony**,
- gdy miernik nie jest używany, należy ustawić przełącznik funkcyjny w położeniu **OFF** (wyłączony).

Przyrząd wyposażono w funkcję **automatycznego wyłączania** po upływie ok. 15 minut braku działania. Aby ponownie włączyć miernik, należy ustawić przełącznik funkcyjny do położenia **OFF**, a następnie do żądanej funkcji.



#### OSTRZEŻENIE

- **Podłączanie nieodpowiednich lub uszkodzonych przewodów grozi porażeniem prądem elektrycznym.**
- **Nie wolno podłączać miernika do źródła napięcia, gdy ustawiony jest pomiar prądu, rezystancji lub test diody. Niezastosowanie się do zalecenia grozi uszkodzeniem miernika!**

Użytkując miernik należy pamiętać, by:

- rozładować kondensatory w badanych źródłach zasilania,
- odłączyć zasilanie podczas pomiarów rezystancji i testowania diod,
- wyłączyć miernik i odłączyć przewody pomiarowe przed demontażem tylnej pokrywy celem wymiany baterii.



## OSTRZEŻENIE

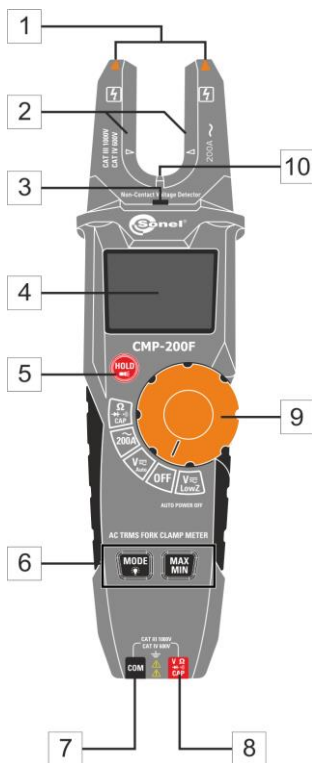
**Nie wolno użytkować miernika, jeżeli zdemontowana jest pokrywa baterii.**



Istnieje możliwość, że w pewnych niskich zakresach napięcia zmiennego lub stałego, gdy do miernika nie podłączono przewodów pomiarowych, na ekranie pojawią się przypadkowe i zmienne odczyty. Jest to normalne zjawisko, które wynika z czułości wejścia o dużej rezystancji wejściowej. Po podłączeniu do obwodu odczyt ustabilizuje się i miernik poda prawidłową wartość.

## 4 Opis funkcjonalny

### 4.1 Gniazda i funkcje pomiarowe





## 9 Przełącznik obrotowy

Wybór funkcji:

- $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$   $\))$ ) **CAP** – pomiar rezystancji, test diod, ciągłość, pomiar pojemności
- $\sim$  **200A** – pomiar prądu przemiennego do 200 A
- **V**  $\equiv$  **Auto** – pomiar napięcia stałego i przemiennego
- **OFF** – miernik wyłączony
- **V**  $\equiv$  **LowZ** – niskoimpedancyjny pomiar napięcia

## 10 Latarka

### 4.2 Wyświetlacz



<b>V</b>	Pomiar napięcia
<b>A</b>	Pomiar prądu
$\sim$	Sygnal przemienny
$\equiv$	Sygnal stały
-	Ujemna wartość odczytu
$\Omega$	Pomiar rezystancji
$\bullet$ $\))$ )	Test ciągłości
$\rightarrow$ $\blacktriangle$	Test diody
<b>F</b>	Pomiar pojemności
<b>n / <math>\mu</math> / m / k / M</b>	Przedrostek wielokrotności jednostki pomiaru
<b>OL</b>	Przekroczenie zakresu pomiaru
$\curvearrowright$	Tryb automatycznego wyłączenia
	Bateria rozładowana
<b>AUTO</b>	Automatyczne ustawianie zakresu
<b>H</b>	Włączona funkcja <b>HOLD</b>
<b>LoZ</b>	Niskoimpedancyjny pomiar napięcia
<b>MAX / MIN</b>	Wartość maksymalna / minimalna

### 4.3 Przewody

Producent gwarantuje poprawność wskazań jedynie przy użyciu dostarczonych przez niego przewodów.



#### **OSTRZEŻENIE**

**Podłączanie nieodpowiednich przewodów grozi porażeniem prądem elektrycznym lub możliwością wystąpienia błędów pomiarowych.**



- Sondy pomiarowe wyposażone są w dodatkowe, demontowalne osłony ostrzy.
- Sondy należy przechowywać wyłącznie w miejscu do tego przeznaczonym.

## 5 Pomiary

Należy dokładnie zapoznać się z treścią niniejszego rozdziału, ponieważ zostały w nim opisane sposoby wykonywania pomiarów i podstawowe zasady interpretacji wyników.

### 5.1 Pomiar prądu

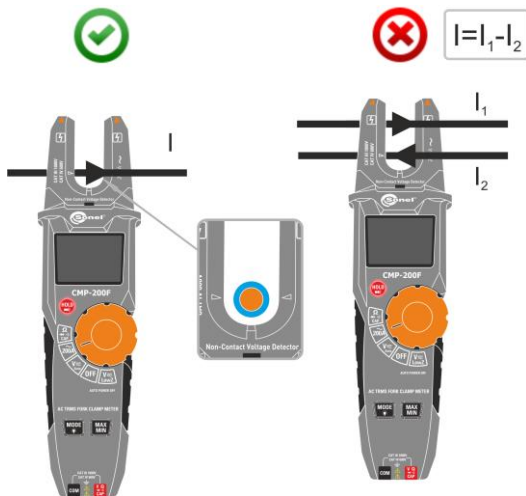


#### OSTRZEŻENIE

Przed pomiarem prądu za pomocą widełek należy odłączyć przewody pomiarowe.

Aby wykonać pomiar prądu, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $\sim 200A$ ,
- ustawić widełki pomiarowe tak, by pomiędzy nimi, na wysokości strzałek, znajdował się pojedynczy przewód,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.





## 5.2 Bezdotykowy wskaźnik napięcia



### OSTRZEŻENIE

- Wskaźnik służy do wykrywania obecności napięcia, a nie do stwierdzania jego braku.
- Niebezpieczeństwo porażenia. Zanim użyjesz wskaźnika, potwierdź jego sprawność, sprawdzając go na znanym napięciu AC (np. najbliższe dostępne gniazdo będące pod napięciem).

Aby uaktywnić wskaźnik, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w dowolnej pozycji,
- przyłożyć końcówkę wskaźnika do badanego obiektu.

Jeżeli napięcie przemiennie jest obecne, dioda wskaźnika będzie **świecić czerwonym światłem**.



- Przewody w przedłużaczach są często skręcone. Aby uzyskać najlepszy wynik, należy przesunąć końcówkę wskaźnika wzdłuż przewodu, by zlokalizować linię będącą pod napięciem.
- Wskaźnik ma wysoką czułość. Może być losowo pobudzany przez ładunki elektrostatyczne lub inne źródła energii. Jest to normalne zjawisko.
- Rodzaj i grubość izolacji, odległość od źródła napięcia, przewody ekranowane oraz inne czynniki mogą wpłynąć na skuteczność działania wskaźnika. W przypadku braku pewności co do wyniku testu, stwórz obecność napięcia w inny sposób.

### 5.3 Pomiar napięcia AC/DC



#### OSTRZEŻENIE

- Niebezpieczeństwo porażenia. Końcówki sond pomiarowych, z uwagi na swą długość, mogą nie dosięgnąć elementów pod napięciem wewnątrz niektórych przyłączy sieciowych niskiego napięcia dla urządzeń elektrycznych, ponieważ styki są umieszczone w głębi gniazdek. W takiej sytuacji odczyt będzie wynosił 0 V przy jednoczesnej obecności napięcia w gnieździe.
- Przed orzeczeniem o braku napięcia w gnieździe należy upewnić się, że końcówki sondy dotykają metalowych styków wewnątrz gniazda.



#### UWAGA!

Nie mierzyć napięcia w momencie, gdy znajdujący się w obwodzie silnik elektryczny jest włączany lub wyłączany. Wiążące się z tym skoki napięcia mogą uszkodzić miernik.

Aby wykonać pomiar napięcia przemiennego lub stałego należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **V  $\rightleftharpoons$  Auto**,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V $\Omega$ →((•))) CAP**,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

## 5.4 Pomiar rezystancji



### OSTRZEŻENIE

Nie wolno dokonywać pomiarów w obwodzie będącym pod napięciem. Przed pomiarem odłączyć napięcie i rozładować kondensatory.

Aby wykonać pomiar rezystancji, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $\Omega \rightarrow (\bullet)$  CAP,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V $\Omega \rightarrow (\bullet)$**  CAP,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych; najlepiej jest rozłączyć jedną stronę testowanego elementu, tak aby pozostała część obwodu nie zakłócała odczytu wartości rezystancji,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

## 5.5 Test ciągłości obwodu



### OSTRZEŻENIE

Nie wolno dokonywać pomiarów w obwodzie będącym pod napięciem. Przed pomiarem odłączyć napięcie i rozładować kondensatory.

Aby wykonać test ciągłości obwodu, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $\Omega \rightarrow (\bullet)$  CAP,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V $\Omega \rightarrow (\bullet)$**  CAP,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić  $(\bullet)$  na wyświetlaczu,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu; sygnał dźwiękowy pojawia się przy wartościach rezystancji poniżej ok. **50  $\Omega$** .

## 5.6 Test diody



### OSTRZEŻENIE

Nie wolno dokonywać pomiarów w obwodzie będącym pod napięciem. Przed pomiarem odłączyć napięcie i rozładować kondensatory. Nie wolno badać diody znajdującej się pod napięciem.

Aby wykonać test diody, należy:


- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $\Omega \rightarrow \bullet \text{ CAP}$ ,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda  $V\Omega \rightarrow \bullet \text{ CAP}$ ,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić  $\rightarrow$  na wyświetlaczu,
- przyłożyć ostrza sond do diody. Czerwona sonda powinna być przyłożona do anody, a czarna do katody,
- odczytać wynik testu na wyświetlaczu – wyświetlane jest napięcie przewodzenia.
  - ⇒ Dla typowej diody prostowniczej krzemowej wynosi ono ok. 0,7 V, a dla diody germanowej ok. 0,3 V.
  - ⇒ Dla diod LED małej mocy typowa wartość napięcia mieści się w zakresie 1,2...5,0 V w zależności od koloru.
  - ⇒ Jeśli dioda spolaryzowana jest w kierunku zaporowym lub jest przerwa w obwodzie, na wyświetlaczu pojawi się odczyt **OL**.
  - ⇒ W przypadku diody zwartej miernik wskaże wartość bliską **0 V**,
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.




## 6 Funkcje specjalne


### 6.1 Przycisk HOLD

#### 6.1.1 Funkcja HOLD

Funkcja służy do zatrzymania wyniku pomiaru na wyświetlaczu. W tym celu nacisnąć krótko przycisk **HOLD** . Kiedy funkcja jest włączona, na wyświetlaczu widnieje symbol **HOLD**.


Aby powrócić do normalnego trybu funkcjonowania urządzenia, nacisnąć ponownie przycisk **HOLD** .

#### 6.1.2 Latarka


Nacisnąć i przytrzymać przycisk **HOLD**  przez **1 sekundę**, aby włączyć lub wyłączyć tryb latarki.

### 6.2 Przycisk MODE

#### 6.2.1 Zmiana trybu pomiarowego

Naciskać krótko przycisk **MODE** , aby przełączać między dostępnymi trybami pomiarowymi.

#### 6.2.2 Podświetlenie

Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku **MODE**  przez **1 sekundę** powoduje włączenie lub wyłączenie podświetlenia pokrętki i funkcji.

### 6.3 Przycisk MAX/MIN

- Aby włączyć tryb, nacisnąć przycisk **MAX/MIN**.
- Naciskać przycisk **MAX/MIN**, aby przełączyć się między skrajnymi wartościami aktualnego pomiaru.
  - ⇒ Symbol **MAX** – miernik wyświetla największą wartość spośród dotychczasowych odczytów pomiaru.
  - ⇒ Symbol **MIN** – miernik wyświetla najmniejszą wartość spośród dotychczasowych odczytów pomiaru.
- Aby wyłączyć funkcję, nacisnąć i przytrzymać przycisk **MAX/MIN** przez ok. **1 sekundę** lub przełączyć przełącznik obrotowy.



- Jeżeli odczyt przekracza zakres pomiaru, wyświetla się symbol **OL**.
- Przycisk jest nieaktywny w pomiarze napięcia i pojemności oraz teście ciągłości i diody.

### 6.4 Automatyczne wyłączenie urządzenia

Miernik wyłącza się automatycznie po upływie **15 minut** bezczynności. Symbol ☺ w lewym górnym rogu wyświetlacza oznacza aktywność funkcji.

Funkcję automatycznego wyłączenia można czasowo wyłączyć. W tym celu:

- ustawić pokrętko na pozycję **OFF**,
- nacisnąć i przytrzymać przycisk **MODE**,
- ustawić pokrętko na żadaną funkcję pomiarową,
- poczekać, aż miernik osiągnie gotowość do pomiaru,
- puścić przycisk **MODE**. Gdy automatyczne wyłączenie jest nieaktywne, na wyświetlaczu nie widnieje ikona ☺.



Każde przejście pokrętki przez pozycję **OFF** przy nienaciśniętym przycisku **MODE** ponownie uaktywnia funkcję automatycznego wyłączenia.

## 7 Wymiana baterii



### OSTRZEŻENIE

Aby uniknąć porażenia elektrycznego nie należy używać miernika, jeżeli pokrywa baterii nie znajduje się na swoim miejscu i nie jest prawidłowo zamocowana.

Miernik jest zasilany z 2 baterii AA 1,5 V. Zaleca się stosowanie baterii alkalicznych.

Aby wymienić baterię, należy:

- przełącznik obrotowy ustawić w pozycji OFF,
- **wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika,**
- odkręcić śrubę mocującą pokrywę komory,
- zdjąć pokrywę,
- wyjąć baterie i włożyć nowe przestrzegając biegunowości,
- założyć pokrywę i przykręcić śrubę mocującą.



- Dokonując pomiarów przy wyświetlonym symbolu baterii należy się liczyć z dodatkowymi nieokreślonymi niepewnościami pomiaru lub niestabilnym działaniem przyrządu.
- Jeżeli miernik nie funkcjonuje prawidłowo, należy sprawdzić baterie celem upewnienia się, że znajdują się one we właściwym stanie oraz są prawidłowo zamontowane w urządzeniu.



## 8 Utrzymanie i konserwacja

Multimetr cyfrowy został zaprojektowany z myślą o wielu latach niezawodnego użytkowania, pod warunkiem przestrzegania poniższych zaleceń dotyczących jego utrzymania i konserwacji:

1. **MIERNIK MUSI BYĆ SUCHY.** Zawilgocony miernik należy wytrzeć.
2. **MIERNIK NALEŻY STOSOWAĆ ORAZ PRZECHOWYWAĆ W NORMALNYCH TEMPERATURACH.** Temperatury skrajne mogą skrócić żywotność elektronicznych elementów miernika oraz zniekształcić lub stopić elementy plastikowe.
3. **Z MIERNIKIEM NALEŻY OBCHODZIĆ SIĘ OSTROŻNIE I DELIKATNIE.** Upadek miernika może spowodować uszkodzenie elektronicznych elementów lub obudowy.
4. **MIERNIK MUSI BYĆ UTRZYMYWANY W CZYSTOŚCI.** Od czasu do czasu należy przetrzeć jego obudowę wilgotną tkaniną. **NIE** wolno stosować środków chemicznych, rozpuszczalników ani detergentów.
5. **NALEŻY STOSOWAĆ WYŁĄCZNIE NOWE BATERIE ZALECANEGO ROZMIARU I TYPU.** Wyjąć z miernika stare lub wyczerpane baterie, aby uniknąć wycieku elektrolitu i uszkodzenia urządzenia.
6. **JEŻELI MIERNIK MA BYĆ PRZECHOWYWANY DŁUŻEJ NIŻ 60 DNI,** należy wyjąć z niego baterie i trzymać je oddzielnie.



Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

## 9 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- odłączyć od miernika przewody,
- upewnić się, że miernik i akcesoria są suche,
- przy dłuższym okresie przechowywania należy wyjąć baterię.

## 10 Rozbiórka i utylizacja

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny należy gromadzić selektywnie, tj. nie umieszczać z odpadami innego rodzaju.

Zużyty sprzęt elektroniczny należy przekazać do punktu zbiórki zgodnie z Ustawą o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.

Przed przekazaniem sprzętu do punktu zbiórki nie należy samodzielnie demontować żadnych części z tego sprzętu.

Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących wyrzucania opakowań, zużytych baterii i akumulatorów.

# 11 Dane techniczne

## 11.1 Dane podstawowe

⇒ „w.m.” oznacza wartość mierzoną wzorcową.

### Pomiar prądu przemiennego (True RMS)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
200,0 A	0,1 A	$\pm$ (3% w.m. + 5 cyfr)

- Wszystkie prądy AC są określone w przedziale 5%...100% zakresu
- Zakres częstotliwości: 50 Hz...60 Hz
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 200 A

### Pomiar napięcia przemiennego (True RMS)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	$\pm$ (1,2% w.m. + 5 cyfr)
60,00 V	0,01 V	$\pm$ (1,2% w.m. + 2 cyfry)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm$ (1,5% w.m. + 2 cyfry)

- Wszystkie napięcia AC są określone w przedziale 5%...100% zakresu
- Napięcie AC mierzone począwszy od 1 V
- Impedancja wejściowa:  $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Zakres częstotliwości: 50 Hz...1000 Hz (przebieg sinusoidalny), 50/60 Hz (wszystkie przebiegi)
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

### Pomiar napięcia stałego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	$\pm$ (0,9% w.m. + 5 cyfr)
60,00 V	0,01 V	$\pm$ (1,0% w.m. + 2 cyfry)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm$ (1,2% w.m. + 2 cyfry)

- Impedancja wejściowa:  $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

## Pomiar Low Z

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	± (3,0% w.m. + 40 cyfr)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

- Wszystkie napięcia AC są określone w przedziale 5%...100% zakresu
- Impedancja wejściowa: 3 k $\Omega$
- Zakres częstotliwości: 50 Hz...1000 Hz (przebieg sinusoidalny), 50/60 Hz (wszystkie przebiegi)
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V DC/AC RMS

## Pomiar rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	± (1,0% w.m. + 4 cyfry)
6,000 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	± (1,5% w.m. + 4 cyfry)
60,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	
600,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
6,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	± (2,5% w.m. + 4 cyfry)
60,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	± (3,5% w.m. + 4 cyfry)


- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 300 V DC/AC RMS

## Pomiar pojemności

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 nF	0,01 nF	± (3,0% w.m. + 5 cyfr)
600,0 nF	0,1 nF	
6,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
60,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
600,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	± (3,5% w.m. + 10 cyfr)
4000 $\mu$ F	1 $\mu$ F	± (5,0% w.m. + 10 cyfr)

- Dokładność nie specyfikowana dla pojemności <6 nF
- Wszystkie pojemności są określone w przedziale 10%...100% zakresu
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 300 V DC/AC RMS

## 11.2 Dane eksploatacyjne

a)	kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010-1 .....	CAT IV 600 V (III 1000 V)
b)	rodzaj izolacji .....	podwójna, klasa II
c)	rodzaj obudowy .....	dwukompozytowa
d)	stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 .....	IP40
e)	stopień zanieczyszczenia .....	2
f)	rozwarcie szczęk cęgów .....	16 mm (0,6")
g)	zasilanie miernika .....	2x bateria LR6 AA 1,5 V
h)	test diody .....	I = 0,15 mA, U <sub>0</sub> < 3 V DC
i)	test ciągłości .....	sygnał dźwiękowy dla R < 50 Ω prąd pomiarowy < 0,35 mA
j)	wskazanie przekroczenia zakresu .....	symbol OL
k)	sygnalizacja rozładowania baterii .....	symbol 
l)	częstotliwość pomiarów .....	3 odczyty na sekundę
m)	współczynnik szczytu .....	< 3
n)	zakres bezdotykowego wskaźnika napięcia .....	200...1000 V AC (50...60 Hz)
o)	impedancja wejściowa .....	≥ 10 MΩ (V AC/DC)
p)	impedancja wejściowa dla funkcji Low Z .....	ok. 3 kΩ (V AC/DC)
q)	kompatybilność z adapterami HVDC .....	tak
r)	odczyt AC .....	True RMS (A AC oraz V AC)
s)	pasmo AC	
	▪ przebiegi sinusoidalne .....	50...1000 Hz
	▪ wszystkie przebiegi .....	50 / 60 Hz
t)	wyświetlacz .....	LCD 4-cyfrowy
	.....	odczyt 6000 ze wskaźnikami funkcji
u)	wymiary .....	230 x 44 x 66 mm
v)	masa miernika .....	270 g
w)	masa miernika (bez baterii) .....	223 g
x)	temperatura pracy .....	+5...+40°C
y)	wilgotność pracy .....	< 80% do 31°C spadająca liniowo do 50% przy 40°C
z)	temperatura przechowywania .....	-20...+60°C
aa)	wilgotność przechowywania .....	< 80%
bb)	maks. wysokość upadku .....	2 m
cc)	maks. wysokość pracy .....	2000 m
dd)	czas bezczynności do automatycznego wyłączenia .....	ok. 15 min
ee)	zgodność z wymaganiami norm .....	EN 61010-1
	.....	EN 61010-2-32, EN 61010-2-033, EN 61326
ff)	standard jakości .....	ISO 9001

## 12 Serwis

Prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

### **SONEL S.A.**

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

tel. +48 74 884 10 53 (Biuro Obsługi Klienta)

e-mail: [bok@sonel.pl](mailto:bok@sonel.pl)

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



### **UWAGA!**

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

Wyprodukowano w Chińskiej Republice Ludowej na zlecenie SONEL S.A.



# **USER MANUAL**

## **FORK CLAMP METER**

### **CMP-200F**



Version 1.06 13.05.2024



CMP-200F True RMS multimeter is intended for measuring direct and alternating voltage, alternating current, resistance, capacitance, and for testing diodes and circuit continuity.

The most important features of CMP-200F include:

- **non-contact current measurement**
- non-contact voltage detector,
- automatic detection of AC and DC voltage
- automatic range setting,
- low-impedance voltage measurement **LowZ**,
- **MAX/MIN** function for displaying maximum, minimum and average values,
- **HOLD** function used to maintain the read-out on the meter screen,
- built-in flashlight for lighting the measurement location,
- sound signal for circuit continuity,
- AUTO-OFF function,
- 4-digit display (read-out 6000).






# CONTENTS

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>33</b>
<b>2</b>	<b>Safety</b>	<b>34</b>
2.1	General rules	34
2.2	Safety symbols	35
<b>3</b>	<b>Preparing the meter for operation</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>Functional description</b>	<b>38</b>
4.1	Measuring terminals and functions	38
4.2	Display	40
4.3	Leads	41
<b>5</b>	<b>Measurements</b>	<b>42</b>
5.1	Current measurement	42
5.2	Non-contact voltage detector	43
5.3	AC/DC voltage measurement	44
5.4	Resistance measurement	45
5.5	Circuit continuity test	45
5.6	Diode test	46
5.7	Capacitance measurement	47
5.8	Low Z measurement (elimination of interference and induced voltages)	47
<b>6</b>	<b>Special features</b>	<b>48</b>
6.1	Button HOLD 	48
6.1.1	HOLD function	48
6.1.2	Flashlight	48
6.2	Button MODE 	48
6.2.1	Changing the measurement mode	48
6.2.2	Backlight	48
6.3	Button MAX/MIN	49
6.4	Auto-Off	49
<b>7</b>	<b>Replacing the battery</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>Maintenance and care</b>	<b>51</b>
<b>9</b>	<b>Storage</b>	<b>52</b>

<b>10 Dismantling and disposal .....</b>	<b>52</b>
<b>11 Technical data .....</b>	<b>53</b>
11.1 Basic data .....	53
11.2 Operating data .....	55
<b>12 Service .....</b>	<b>56</b>

# 1 Introduction

Thank you for purchasing Sonel multimeter. CMP-200F meter is a modern, easy and safe measuring device. Please acquaint yourself with this manual in order to avoid measuring errors and prevent possible problems in operation of the meter.

This manual contains three types of warnings. They are presented as a framed text describing the possible risks for the user and the device. Texts  **WARNING** describe situations, which may endanger user's life or health, when instructions are not followed. Texts  **CAUTION!** begin a description of a situation, which may result in device damage, when instructions are not followed. Indication of possible problems is preceded by symbol .



## WARNING

- **CMP-200F meter is designed to measure the current and AC/DC voltage, frequency, resistance, capacitance, as well as to test the circuit continuity and diodes.** Any application that differs from those specified in the present manual may result in a damage to the device and constitute a source of danger for the user.
- **CMP-200F meter must be operated only by appropriately qualified personnel with relevant certificates authorising the personnel to perform works on electric systems.** Unauthorized use of the meter may result in its damage and may be a source of serious hazard to the user.
- **Before operating the device, read thoroughly this manual and observe the safety regulations and guidelines provided by the producer.** Failure to follow instructions specified in this manual may result in a damage to the device and be a source of serious hazard to the user.

## 2 Safety

### 2.1 General rules

In order to provide conditions for correct operation and the correctness of the obtained results, the following recommendations must be observed:

- before using the meter read carefully this manual,
- the meter should be operated only by qualified persons that have passed health and safety training,
- be very careful when measuring voltages exceeding (as per IEC 61010-1:2010/AMD1:2016):

Normal locations	Wet locations
60 V DC	35 V DC
30 V AC RMS	16 V RMS
42.4 V AC of peak value	22.6 V AC of peak value

as they generate a potential risk of electric shock,

- do not exceed the maximum limits of the input signal,
- during the voltage measurements do not switch the device in the current or resistance measuring mode and vice versa,
- when changing ranges, always disconnect the test leads from the tested circuit,
- hold the measuring probes by the spot provided, restricted by a special barrier to avoid accidental contact with exposed metal parts,
- If during the measurement symbol **OL** appears on the screen, it indicates that the measured value exceeds the measurement range,
- It is unacceptable to operate:
  - ⇒ a damaged meter which is completely or partially out of order,
  - ⇒ a device with damaged insulation of test leads,
  - ⇒ a meter stored for an excessive period of time in disadvantageous conditions (e.g. excessive humidity).
- repairs may be carried out only by an authorised service point.



## WARNING

- Never start the measurements if you have wet or damp hands.
- Do not perform measurements in explosive atmosphere (e.g. in the presence of flammable gases, vapours, dusts, etc.). Using the meter in such conditions may result in sparking and cause an explosion.

The limit values of the input signal	
Function	The maximum input value
200 A AC	200 A AC
V DC, V AC	1000 V DC/AC RMS
V DC, V AC (Low Z)	600 V DC/AC RMS
Resistance, continuity, diode test, capacitance	300 V DC/AC RMS

## 2.2 Safety symbols



This symbol located near another symbol or terminal, indicates that the user should read the further information contained in the manual.



This symbol located near the terminal, indicates that in normal use there is a possibility of dangerous voltages.



Protection class II – double insulation



Terminals with this marking cannot be connected to a circuit where the voltage to ground exceeds the maximum safe voltage of the device.

### 3 Preparing the meter for operation

After purchasing the meter, check whether the content of the package is complete.

Before performing the measurement:

- make sure that the battery level is sufficient for measurements,
- check whether the meter casing and insulation of the test leads are not damaged,
- to ensure consistent measurement results it is recommended to connect **black** lead to **COM** terminal and **red** lead to the second terminal,
- when the meter is not in use, set the function switch in **OFF** position.

The device has the **AUTO-OFF function** triggered after approx. 15 minutes of user inactivity. To turn the meter on again, set the function switch to **OFF** position and then set it at the desired function.



#### WARNING

- **Connecting wrong or damaged leads may cause electric shock.**
- **The meter must not be connected to the voltage source when it is set to current or resistance measurement or to diode test. Failure to observe this precaution may damage the meter!**

When using the meter, be sure to:

- discharge capacitors in the tested power sources,
- disconnect the power supply when measuring the resistance and diode tests,
- turn off the meter and disconnect test leads before removing the back cover to replace the battery.



## **WARNING**

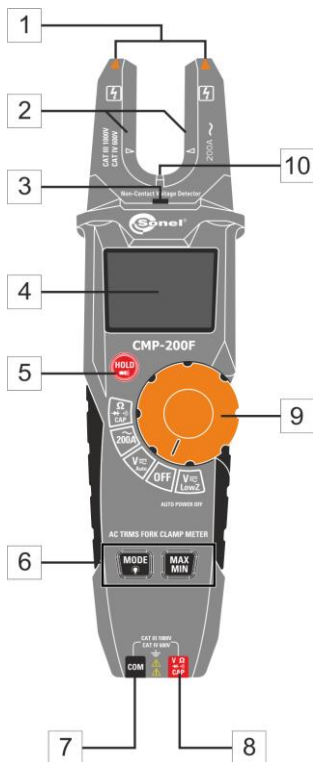
**Do not use the meter if the cover of battery compartment is removed.**



It is possible that in certain low ranges of AC or DC voltage, when the meter is not connected to the leads, the screen will show random and variable readings. This is a normal phenomenon, which results from the input sensitivity with high input resistance. When connected to a circuit, the read-out will stabilize and the meter will provide the correct value.

## 4 Functional description

### 4.1 Measuring terminals and functions





1 **Non-contact voltage detector**

2 **Fork clamp**


3 **Indicator light of the non-contact voltage detector**

4 **LCD display**

5 **HOLD  button**

- Freezing the measurement results on the display (press briefly)
- Flashlight mode (press and hold)

6 **Function buttons**

- **MODE  button**
  - Changing the measurement mode in functions: resistance / diode test / continuity / capacitance / LowZ AC / LowZ DC (press briefly)
  - Backlight (press and hold)
- **MAX/MIN button** – displaying the highest / lowest value from those currently recorded
  - To enable the function – press briefly
  - Selection of maximum or minimum value – press briefly
  - To disable the function – press and hold for approx. 1 sec

7 **COM measuring terminal**

Measuring input, common for all measuring functions excluding current.

8 **Measurement terminal  CAP**

Measuring input for measurements other than current measurement.

## 9 Rotary switch

Function selection:

- $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$   $\rightarrow$   $\))$  **CAP** – resistance measurement, diode test, continuity, capacitance measurement
- $\sim$  **200A** – measurement of alternating current, up to 200 A
- **V**  $\equiv$  **Auto** – measurement of direct and alternating voltage
- **OFF** – the meter is switched off
- **V**  $\equiv$  **LowZ** – low-impedance voltage measurement

## 10 Flashlight

### 4.2 Display



<b>V</b>	Voltage measurement
<b>A</b>	Current measurement
$\sim$	Alternating signal
$\equiv$	Constant signal
<b>-</b>	Negative read-out value
$\Omega$	Measurement of resistance
$\bullet$ $\rightarrow$ $\))$	Continuity test
$\rightarrow$ $\bullet$	Diode test
<b>F</b>	Measurement of capacitance
<b>n / <math>\mu</math> / m / k / M</b>	The prefix of multiple measurement unit
<b>OL</b>	Exceeded measurement range
$\hookrightarrow$	Auto-off mode
	Low battery
<b>AUTO</b>	Automatic range setting
<b>H</b>	<b>HOLD</b> function activated
<b>LoZ</b>	Low-impedance voltage measurement
<b>MAX / MIN</b>	Maximum / Minimum value

### 4.3 Leads

The manufacturer guarantees the correctness of read-outs only when original test leads are used.



#### **WARNING**

**Connecting wrong leads may cause electric shock or measurement errors.**



- The probes are equipped with additional removable tip guards.
- The probes must be stored in a designated area.

## 5 Measurements

The content of this chapter should be thoroughly read and understood since it describes methods of measurements and basic principles of interpreting measurement results.

### 5.1 Current measurement

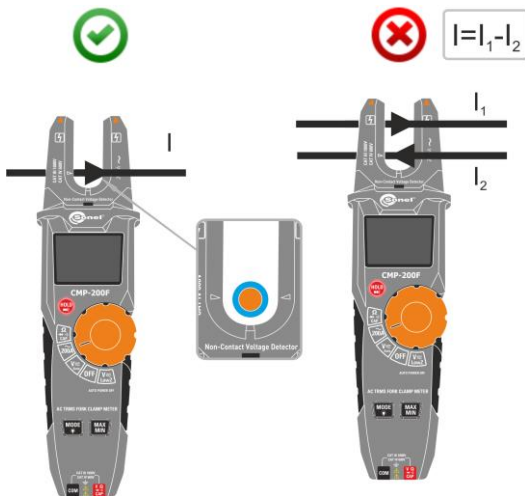


**WARNING:**

**Disconnect the test leads before measuring current using fork clamp.**

To perform the current measurement:

- set the rotary switch at **~200A**,
- set the measuring fork clamp so that there is a single cable within it – at the height of the arrows,
- read the measurement result on the display.



## 5.2 Non-contact voltage detector



### WARNING

- The detector is designed to detect the presence of a voltage, not for determining its absence.
- Electric shock hazard. Before using the tester, check if its operational by testing it on a known AC voltage (i.e. next applicable socket with live voltages).

To activate the detector:

- set the rotary switch at any position,
- touch the tip of the detector to the tested object.

If the AC voltage is present, the **indicator light will glow red**.



- The wires in the extension cords are often twisted. For best results, move the tip of the detector along the wire to locate the live line.
- The indicator has a high sensitivity. It can be randomly actuated by static electricity or other energy sources. This is normal.
- The type and thickness of the insulation, distance from the power source, shielded cables and other factors may affect the operation of the tester. If you are unsure about the test result, check the presence of voltage in a different way.

### 5.3 AC/DC voltage measurement



#### WARNING

- Electric shock hazard. The ends of measuring probes, due to their length, may not reach the live parts inside some network connections of low-voltage electrical equipment, because the contacts are arranged inside the sockets. In such a case, the read-out will be 0 V with the simultaneous presence of voltage in the socket.
- Before acknowledging the absence of voltage in the socket make sure that the ends of the of the probe touch the metal contacts inside the socket.



#### CAUTION!

Do not measure the voltage when an electric motor located within the circuit is being switched on or off. Resulting voltage spikes may damage the meter.

To perform AC or DC voltage measurement:

- set the rotary switch at **V  $\overline{\sim}$  Auto**,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **V $\Omega$   $\rightarrow$  (•) CAP** terminal,
- contact the tips of test probes to the points of measurement,
- read the measurement result on the display.

## 5.4 Resistance measurement



### WARNING

Do not perform measurements on the circuit under the voltage. Before the measurement disconnect the power and discharge capacitors.

To perform measurement of resistance:

- set the rotary switch at  $\Omega \rightarrow \bullet$  CAP,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **V $\Omega \rightarrow \bullet$  CAP** terminal,
- contact the tips of test probes to the points of measurement; the best solution is to disconnect one side of the tested element, to prevent the remaining part of the circuit interfere with the read-out of the resistance value,
- read the measurement result on the display.

## 5.5 Circuit continuity test



### WARNING

Do not perform measurements on the circuit under the voltage. Before the measurement disconnect the power and discharge capacitors.

To perform the continuity test:

- set the rotary switch at  $\Omega \rightarrow \bullet$  CAP,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **V $\Omega \rightarrow \bullet$  CAP** terminal,
- press **MODE** button to display  $\bullet$  on the screen,
- contact the tips of test probes to the points of measurement,
- read the measurement result on the display; the beep will be activated when resistance values are below approx. **50  $\Omega$** .

## 5.6 Diode test



### WARNING

Do not perform measurements on the circuit under the voltage. Before the measurement disconnect the power and discharge capacitors. Do not test the diode under voltage.

To perform the diode test:

- set the rotary switch at  $\Omega \rightarrow \text{H} \bullet \text{CAP}$ ,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to  $V \Omega \rightarrow \text{H} \bullet \text{CAP}$  terminal,
- press **MODE** button to display  $\rightarrow \text{H}$  on the screen,
- contact the tips of test probes to the diode. The red test probe should contact the anode and the black should contact cathode,
- read the test result on the display – the forward voltage is displayed.
  - ⇒ For a typical silicon rectifier diode, it is approx. 0.7 V, and for a germanium diode it is approx. 0.3 V
  - ⇒ For LEDs with a low power, typical voltage value is in the range of 1.2...5.0 V depending on the colour.
  - ⇒ If the diode is polarized in the reverse direction, or there is a break in the circuit, the display will show **OL**.
  - ⇒ When the diode is shorted, the meter will show a value near **0 V**,
- after completing the measurements, remove test leads from the terminals of the meter.



## 5.7 Capacitance measurement



### WARNING

Risk of electric shock. Disconnect the power supply from the tested capacitor and discharge all capacitors before any starting capacity measurements.

To perform the measurement:

- set the rotary switch at  $\Omega \rightarrow \bullet \text{ CAP}$ ,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to  $V\Omega \rightarrow \bullet \text{ CAP}$  terminal,
- press **MODE** button to display **F** on the screen,
- contact the probe tips to the tested capacitor,
- read the measurement result on the display.

## 5.8 Low Z measurement (elimination of interference and induced voltages)

Measurement function in 'Low Z' mode eliminates the influence of interference voltages or induced voltages, making the measurement more accurate and reliable. These voltages may occur due to capacitive coupling between the live conductors and the unused conductors located in the vicinity.


To perform the measurement:


- set the rotary switch at  $V \rightleftharpoons \text{Low Z}$ ,
- press **MODE** button to display the following symbol:
  - $\Rightarrow \sim$ , if an alternating voltage is to be measured,
  - $\Rightarrow \text{---}$ , if a constant voltage is to be measured,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to  $V\Omega \rightarrow \bullet \text{ CAP}$ ,
- contact probe blades to measurement points (for **DC** circuits: connect red probe to the positive pole),
- read the measurement result on the display.

## 6 Special features

### 6.1 Button **HOLD**

#### 6.1.1 HOLD function

This function is used to 'freeze' the measurement result on the display. To do this, briefly press **HOLD**  button. When the function is enabled, the display shows symbol **HOLD**.


To return to the normal operation mode of the device, press **HOLD**  button again.

#### 6.1.2 Flashlight

Press and hold **HOLD**  button for **1 second** to turn on/off the flashlight mode.

### 6.2 Button **MODE**

#### 6.2.1 Changing the measurement mode

Press briefly **MODE**  button to switch between the available measurement modes.

#### 6.2.2 Backlight

Pressing and holding **MODE**  button for **1 second** will turn on/off the backlight of the rotary switch and functions.


### 6.3 Button MAX/MIN

- To enable the mode, press **MAX/MIN**.
- Press **MAX/MIN** button to switch between the extreme values of the on-going measurement.
  - ⇒ Symbol **MAX** symbol – the meter displays the highest value out of existing measurement readings.
  - ⇒ **MIN** symbol – the meter displays the lowest value out of existing measurement readings.
- To disable the function, press and hold **MAX/MIN** button for approx. **1 second** or turn the rotary switch.




- If the reading is outside the measurement range, symbol **OL** is displayed.
- The button is not active for voltage and capacitance measurement, as well as continuity and diode test.

### 6.4 Auto-Off

The meter automatically shuts off after **15 minutes** of user inactivity. Symbol  in the upper left corner of the display indicates activated function.

Auto-off function may be temporarily disabled. For this purpose:

- set the rotary switch at **OFF** position,
- press and hold **MODE** button,
- set the rotary switch at the desired measuring function,
- wait until the meter reaches the measurement readiness,
- release **MODE** button. When the automatic shutdown is deactivated, the display does not show icon .



Each pass of the rotary switch through "OFF" position with non-pressed **MODE** button, will activate again the Auto-Off function.

## 7 Replacing the battery



### WARNING

To avoid electric shock, do not use the meter if the battery compartment cover is not in place or is not properly fastened.

The meter is powered by 2 AA 1.5 V batteries. It is recommended to use alkaline batteries.

To replace the battery:

- set the rotational function selector at OFF,
- **remove test leads from the terminals of the meter.**
- unscrew 1 screw fixing the compartment cover,
- remove the cover,
- remove the batteries and insert new ones, observing the polarity,
- put on the cover and tighten the fixing screw.



- While performing the measurements with the battery symbol displayed, the user must be aware of additional measurement uncertainties or unstable operation of the device.
- If the meter does not work properly, check the batteries in order to ensure that they are in proper condition and properly installed in the device.

## 8 Maintenance and care

The digital multimeter has been designed for many years of reliable use, provided that the following recommendations are observed for its maintenance and care:

1. **THE METER MUST BE DRY.** Wipe the dampened meter.
2. **THE METER MUST BE USED AND STORED IN NORMAL TEMPERATURES.** Extreme temperatures may shorten the life of electronic components and distort or melt plastic parts.
3. **THE METER MUST BE HANDLED CAREFULLY AND GENTLY.** Dropping the meter may damage its electronic elements or the housing.
4. **THE METER MUST BE KEPT CLEAN.** From time to time wipe the housing with a damp cloth. DO NOT use chemicals, solvents or detergents.
5. **USE ONLY NEW BATTERIES OF RECOMMENDED SIZE AND TYPE.** Remove the old or discharged batteries from the meter to avoid leakage and damage.
6. **IF THE METER IS TO BE STORED FOR LONGER THAN 60 DAYS,** remove the batteries and keep them separately.



The electronic system of the meter does not require maintenance.

## 9 Storage

During the storage of the device, the following recommendations must be observed:

- disconnect the test leads from the meter,
- make sure that the meter and accessories are dry,
- when the device is to be stored for longer time, remove the battery.

## 10 Dismantling and disposal

Worn-out electric and electronic equipment should be gathered selectively, i.e. it must not be placed with waste of another kind.

Worn-out electronic equipment should be sent to a collection point in accordance with the law of waste electrical and electronic equipment.

Before the equipment is sent to a collection point, do not dismantle any elements.

Observe local regulations concerning disposal of packages, waste batteries and accumulators.

## 11 Technical data

### 11.1 Basic data

⇒ "m.v." means a standard measured value.

#### True RMS measurement for AC current

Range	Resolution	Accuracy
200.0 A	0.1 A	± (3% m.v. + 5 digits)

- All AC current ranges are specified from 5% to 100% of range
- Frequency range: 50 Hz...60 Hz

#### True RMS voltage measurement

Range	Resolution	Accuracy
6.000 V	0.001 V	± (1.2% m.v. + 5 digits)
60.00 V	0.01 V	± (1.2% m.v. + 2 digits)
600.0 V	0.1 V	
1000 V	1 V	± (1.5% m.v. + 2 digits)

- All AC voltage ranges are specified from 5% to 100% of range
- AC voltage measured starting from 1 V
- Input impedance: ≥10 MΩ
- Frequency range: 50 Hz...1000 Hz (sine wave), 50/60 Hz (all waves)
- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS

#### DC voltage measurement

Range	Resolution	Accuracy
6.000 V	0.001 V	± (0.9% m.v. + 5 digits)
60.00 V	0.01 V	± (1.0% m.v. + 2 digits)
600.0 V	0.1 V	
1000 V	1 V	± (1.2% m.v. + 2 digits)

- Input impedance: ≥10 MΩ
- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS

## Low Z measurement

Range	Resolution	Accuracy
6.000 V	0.001 V	± (3.0% m.v. + 40 digits)
60.00 V	0.01 V	
600.0 V	0.1 V	

- All AC voltage ranges are specified from 5% to 100% of range
- Input impedance: 3 k $\Omega$
- Frequency range: 50 Hz...1000 Hz (sine wave), 50/60 Hz (all waves)
- Overload protection: 600 V DC/AC RMS

## Resistance measurement

Range	Resolution	Accuracy
600.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	± (1.0% m.v. + 4 digits)
6.000 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	± (1.5% m.v. + 4 digits)
60.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	
600.0 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	
6.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	± (2.5% m.v. + 4 digits)
60.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	± (3.5% m.v. + 4 digits)

- Overload protection: 300 V DC/AC RMS


## Capacitance measurement

Range	Resolution	Accuracy
60.00 nF	0.01 nF	± (3.0% m.v. + 5 digits)
600.0 nF	0.1 nF	
6.000 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F	
60.00 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	
600.0 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	± (3.5% m.v. + 10 digits)
4000 $\mu$ F	1 $\mu$ F	± (5.0% m.v. + 10 digits)

- Accuracy unspecified for capacitance of <6 nF
- All capacitance ranges are specified from 10% to 100% of range
- Overload protection: 300 V DC/AC RMS



## 11.2 Operating data

a)	measurement category according to IEC 61010-1 .....	CAT IV 600 V (III 1000 V)
b)	type of insulation .....	double, Class II
c)	housing type .....	double-composite
d)	degree of housing protection acc. to EN 60529 .....	IP40
e)	pollution degree .....	2
f)	opening of measurement clamp .....	16 mm (0.6")
g)	power supply of the meter .....	2x LR6 AA 1.5 V battery
h)	diode test .....	I = 0.15 mA, U <sub>0</sub> < 3 V DC
i)	continuity test .....	acoustic signal for R < 50 Ω measuring current < 0.35 mA
j)	indication for range exceeding .....	OL symbol
k)	low battery indication .....	symbol 
l)	measurement rate .....	3 measurements per second
m)	crest factor .....	< 3
n)	range of the non-contact voltage detector .....	200...1000 V AC (50...60 Hz)
o)	input impedance .....	≥10 MΩ (V AC/DC)
p)	input impedance for Low Z .....	approx. 3 kΩ
q)	compatibility with HVDC adapters .....	yes
r)	AC read-out .....	True RMS (A AC and V AC)
s)	AC bandwidth	
	▪ sine waves .....	50...1000 Hz
	▪ all waves .....	50 / 60 Hz
t)	display .....	4 digit LCD 6000 counts with function indicators
u)	dimensions .....	230 x 44 x 66 mm
v)	meter weight .....	270 g
w)	meter weight (without batteries) .....	223 g
x)	operating temperature .....	+5...+40°C
y)	operating humidity .....	< 80% up to 31°C decreasing linearly to 50% at 40°C
z)	storage temperature .....	-20...+60°C
aa)	storage humidity .....	< 80%
bb)	drop test .....	2 m
cc)	maximum operating altitude .....	2000 m
dd)	Auto-Off function .....	approx. 15 min
ee)	compliance with the requirements of the following standards .....	EN 61010-1 EN 61010-2-32, EN 61010-2-033, EN 61326
ff)	quality standard .....	ISO 9001

## 12 Service

The provider of guarantee and post-guarantee services is:

**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Poland

tel. +48 74 884 10 53 (Customer Service)

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

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



**CAUTION!**

Service repairs must be performed only by the manufacturer.



# MANUAL DE USO

## PINZA AMPEROMÉTRICA DE MORDAZA ABIERTA

### CMP-200F





Versión 1.06 13.05.2024

El multímetro True RMS CMP-200F está diseñado para medir la tensión continua y alterna, corriente alterna, resistencia, capacidad eléctrica, y prueba de diodos y de la continuidad.

Las características más importantes del instrumento CMP-200F son:

- medición de corriente sin contacto,
- probador de voltaje sin contacto,
- detección automática de tensión CA y CC,
- selección del rango automática,
- medición de tensión de baja impedancia **LowZ**,
- la función **MAX/MIN** permite la visualización del valor máximo, mínimo y medio,
- función **HOLD** que retiene la lectura en la pantalla del medidor,
- linterna incorporada permite iluminar el lugar de medición,
- señalización sonora de la continuidad del circuito,
- desactivación automática del dispositivo sin usar,
- pantalla 4 dígitos (lectura 6000).




# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>61</b>
<b>2</b>	<b>Seguridad</b>	<b>62</b>
2.1	Normas generales	62
2.2	Símbolos de seguridad	63
<b>3</b>	<b>Preparación del medidor para el trabajo</b>	<b>64</b>
<b>4</b>	<b>Descripción funcional</b>	<b>66</b>
4.1	Tomas y funciones de medición	66
4.2	Pantalla	68
4.3	Cables	69
<b>5</b>	<b>Mediciones</b>	<b>70</b>
5.1	Medición de corriente	70
5.2	Probador de voltaje sin contacto	71
5.3	Medición de la tensión AC/DC	72
5.4	Medición de resistencia	73
5.5	Prueba de continuidad del circuito	73
5.6	Prueba de diodo	74
5.7	Medición de la capacidad	75
5.8	Medición Low Z (eliminación de tensiones de interferencia e inducidas)	75
<b>6</b>	<b>Funciones especiales</b>	<b>76</b>
6.1	Botón HOLD 	76
6.1.1	Función HOLD	76
6.1.2	Linterna	76
6.2	Botón MODE 	76
6.2.1	Cambio del modo de medición	76
6.2.2	Iluminación	76
6.3	Botón MAX/MIN	77
6.4	Apagado automático del aparato	77
<b>7</b>	<b>Cambio de baterías</b>	<b>78</b>
<b>8</b>	<b>Mantenimiento y conservación</b>	<b>79</b>
<b>9</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>80</b>

<b>10 Desmontaje y utilización .....</b>	<b>80</b>
<b>11 Datos técnicos .....</b>	<b>81</b>
11.1 Datos básicos.....	81
11.2 Datos de uso.....	83
<b>12 Fabricante.....</b>	<b>84</b>

# 1 Introducción

Gracias por comprar el multímetro de la marca Sonel. El medidor CMP-200F es un instrumento de medición moderno, de alta calidad, fácil y seguro de usar. Lea estas instrucciones para evitar errores de medición y prevenir posibles problemas relacionados con el funcionamiento del medidor.

En este manual se utilizan tres tipos de avisos. Se trata de textos en el marco que describen los posibles riesgos tanto para el usuario como para el medidor. Los textos  **ADVERTENCIA** describen las situaciones en las que puede haber un peligro para la vida o la salud, si no cumple con las instrucciones. La palabra  **¡ATENCIÓN!** da comienzo a la descripción de la situación en la que el incumplimiento de las instrucciones puede dañar el dispositivo. Las indicaciones de posibles problemas son precedidas por el símbolo .



## ADVERTENCIA

- El medidor CMP-200F está diseñado para medir la tensión continua y alterna, frecuencia, resistencia, capacidad, así como las pruebas de diodos y continuidad. El uso del instrumento distinto del especificado en este manual de instrucciones, puede causar daño y ser fuente de un grave peligro para el usuario.
- El medidor CMP-200F puede ser utilizado sólo por las personas cualificadas que estén facultadas para trabajar con las instalaciones eléctricas. El uso del medidor por personas no autorizadas puede dañar el dispositivo y ser fuente de un grave peligro para el usuario.
- Antes de utilizar el instrumento debe leer cuidadosamente este manual de instrucciones y seguir las normas de seguridad y las recomendaciones del fabricante. El incumplimiento de las recomendaciones especificadas puede dañar el instrumento y ser fuente de un grave peligro para el usuario.

## 2 Seguridad

### 2.1 Normas generales

Para garantizar el servicio adecuado y la exactitud de los resultados obtenidos hay que seguir las siguientes precauciones:

- antes de utilizar el medidor debe leer atentamente el presente manual de instrucciones,
- el instrumento debe ser utilizado únicamente por el personal adecuadamente cualificado y formado en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo,
- se debe tener precaución al medir tensiones superiores a (según la norma IEC 61010-1:2010/AMD1:2016):

Condiciones normales	Condiciones húmedas
60 V DC	35 V DC
30 V AC RMS	16 V RMS
42,4 V AC del pico	22,6 V AC del pico

ya que plantean un riesgo de descarga eléctrica,

- no exceda los límites máximos de la señal de entrada,
- durante las mediciones de tensión no se debe cambiar el instrumento en el modo de medición de corriente o resistencia,
- al cambiar los rangos debe desconectar siempre los cables de medición del circuito medido,
- las sondas deben conservarse en un espacio especial con barrera para evitar el contacto accidental de las piezas metálicas,
- si durante la medición aparece el símbolo **OL** en la pantalla, esto significa que el valor medido excede el rango de medición,
- es inaceptable el uso de:
  - ⇒ el medidor que ha sido dañado y está total o parcialmente estropeado
  - ⇒ los cables con aislamiento dañado
  - ⇒ el medidor guardado demasiado tiempo en malas condiciones (p. ej. húmedas)
- las reparaciones pueden ser realizadas sólo por el servicio autorizado.





### ADVERTENCIA

- No se puede medir si el usuario tiene las manos mojadas o húmedas.
- No tome mediciones en atmósfera explosiva (por ejemplo, en la presencia de gases inflamables, vapores, polvo, etc.). El uso del medidor en estas condiciones puede causar chispas y provocar una explosión.

Valores límites de señal de entrada	
Función	Valor máximo de entrada
200 A AC	200 A AC
V DC, V AC	1000 V DC/AC RMS
V DC, V AC (Low Z)	600 V DC/AC RMS
Resistencia, continuidad, prueba de diodo, capacidad	300 V DC/AC RMS

## 2.2 Símbolos de seguridad



Este símbolo, situado cerca de otro símbolo o un enchufe, indica que el usuario debe consultar más información en el manual de instrucciones.



Este símbolo, situado cerca del enchufe, sugiere que en condiciones normales de uso, existe la posibilidad de tensiones peligrosas.



clase de protección II – aislamiento doble.



Las tomas con este símbolo no se pueden conectar al circuito donde el voltaje respecto a la tensión de tierra excede el voltaje máximo seguro para el dispositivo.

### 3 Preparación del medidor para el trabajo

Después de comprar el medidor, hay que comprobar la integridad del contenido del paquete.

Antes de realizar la medición hay que:

- asegurarse si el estado de la batería permite las mediciones,
- comprobar si la carcasa del medidor y el aislamiento de los cables de medición no están dañados,
- para asegurar la interpretación única de los resultados de la medición, se recomienda conectar al enchufe **COM** conectar el cable **negro** y cable **rojo** a la segunda terminal,
- ajustar el conmutador de función en **OFF** (apagado) cuando no se utiliza el medidor.

El instrumento está equipado con la función del **apagado automático** después de aprox. 15 minutos de inactividad. Para volver a encender el medidor, ajustar el conmutador de función en **OFF**, y luego poner la función deseada.



#### ADVERTENCIA

- **La conexión de los cables incorrectos o dañados puede causar descarga de corriente.**
- **El medidor no debe estar conectado a la fuente de tensión cuando se establece la medición de corriente, resistencia o prueba de diodo. ¡El incumplimiento con esta recomendación puede dañar el medidor!**

Al utilizar el medidor, asegurarse de:

- descargar los condensadores en las fuentes de alimentación examinadas,
- desconectar la alimentación cuando se mide la resistencia y se prueban los diodos,
- apagar el medidor y desconectar los cables de medición antes de desmontar la tapa posterior para reemplazar la batería.



## ADVERTENCIA

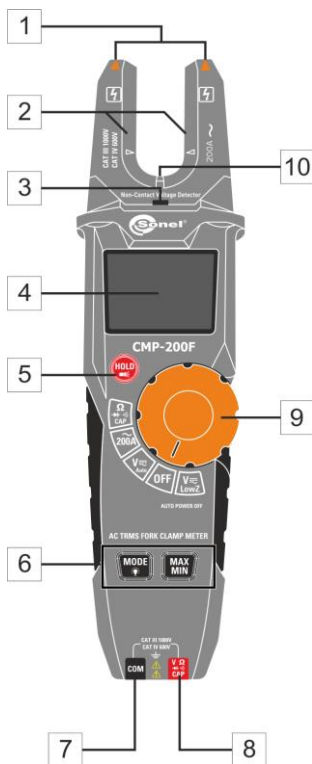
**No utilizar el medidor si la tapa de la batería está desmontada.**



Existe la posibilidad de que en ciertos rangos bajos de la tensión continua o alterna, cuando los cables de medición no están conectados al medidor, aparecerán lecturas aleatorias y variables en la pantalla. Este es un fenómeno normal que resulta de la sensibilidad de entrada con elevada resistencia de entrada. La lectura se estabilizará y el medidor dará el valor correcto después de conectarlo a un circuito.

## 4 Descripción funcional

### 4.1 Tomas y funciones de medición



## 1 Probador de voltaje sin contacto

## 2 Pinza amperométrica de mordaza abierta


## 3 Luz indicadora de tensión sin contacto

## 4 Pantalla LCD

## 5 Botón HOLD

- Mantener el resultado de medición en la pantalla (pulsar brevemente)
- Modo de linterna (pulsar y mantener pulsado)

## 6 Botones de función

- Botón MODE 
  - Cambio del modo de medición en funciones: resistencia / puerba de diodo / continuidad / capacidad / LowZ AC / LowZ DC (pulsar brevemente)
  - Retroiluminación (pulsar y mantener pulsado)
- Botón MAX/MIN – mostrar el valor más grande/más pequeño de todos los valores registrados actualmente
  - Activación de la función – pulsar brevemente
  - Selección del valor máximo o mínimo – pulsar brevemente
  - Desactivación de la función – pulsar y mantener pulsado aprox. 1 s

## 7 Toma de medición COM

Entrada de medición común para todas las funciones de medición aparte de la medición de corriente.

## 8 Toma de medición $V\Omega \rightarrow \bullet \text{ ))))$ CAP

Entrada de medición para las otras mediciones aparte de la medición de corriente.

## 9 Conmutador rotativo

Selección de función:

- $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$   $\rightarrow$   $\))$  **CAP** – medición de resistencia, prueba de diodos, continuidad, medición de capacidad
- $\sim$  **200A** – medición de corriente alterna de hasta 200 A
- **V**  $\equiv$  **Auto** – medición de tensión continua y alterna
- **OFF** – medidor apagado
- **V**  $\equiv$  **LowZ** – medición de tensión de baja impedancia

## 10 Linterna

### 4.2 Pantalla



<b>V</b>	Medición de tensión
<b>A</b>	Medición de corriente
$\sim$	Señal alterna
$\equiv$	Señal continua
-	Valor negativo de la lectura
$\Omega$	Medición de resistencia
$\bullet$ $\rightarrow$ $\))$	Prueba de continuidad
$\rightarrow$ $\bullet$	Prueba de diodo
<b>F</b>	Medición de capacidad
<b>n / <math>\mu</math> / m / k / M</b>	Prefijo de múltiplos de la unidad de medición
<b>OL</b>	Rango de medición excedido
	Modo del apagado automático
	Batería descargada
<b>AUTO</b>	Ajuste automático de rango
<b>H</b>	Función <b>HOLD</b> activada
<b>LoZ</b>	medición de tensión de baja impedancia
<b>MAX / MIN</b>	Valor máximo / mínimo

### 4.3 Cables

El fabricante garantiza la exactitud de las indicaciones sólo si se utilizan los cables proporcionados por él.



#### ADVERTENCIA

**La conexión de los cables incorrectos puede causar descarga de corriente o se pueden producir errores de medición.**



- Las sondas están equipadas con unos protectores adicionales y extraíbles de puntas.
- Las sondas deben ser almacenadas en un lugar destinado para este fin.

## 5 Mediciones

Por favor, lea cuidadosamente el contenido de este capítulo, ya que se ha descrito la forma de tomar las medidas y los principios básicos de interpretación de los resultados.

### 5.1 Medición de corriente

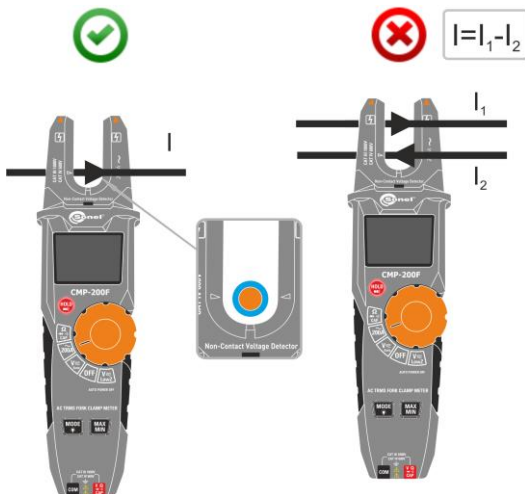


#### ADVERTENCIA

Antes de medir la corriente con la pinza de mordaza abierta hay que desconectar los cables de medición.

Para realizar la medición de la corriente hay que:

- poner el conmutador rotativo en posición  $\sim 200A$ ,
- coloque la pinza de mordaza abierta de modo que haya un solo cable dentro de ella, a la altura de las flechas,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.





## 5.2 Probador de voltaje sin contacto



### ADVERTENCIA

- El indicador sirve para detectar la presencia de tensión, y no para determinar su ausencia.
- Peligro de descarga eléctrica. Antes de usar el probador, comprobar si funciona correctamente en la tensión alterna conocida (es decir, el siguiente enchufe aplicable con presencia de tensiones).

Para activar el indicador hay que:

- poner el conmutador rotativo en cualquier posición,
- poner la punta del indicador al objeto examinado.

Si la tensión alterna está presente, la luz indicadora **se ilumina en rojo**.



- Los cables en los cables de extensión están retorcidos a menudo. Para recibir el mejor resultado, mueva el extremo del indicador a lo largo del conducto para localizar la línea bajo tensión.
- El indicador tiene una alta sensibilidad. Puede ser conducido al azar por la electricidad estática u otras fuentes de energía. Es un fenómeno normal.
- El tipo y grosor de aislamiento, la distancia de la fuente de alimentación, los cables apantallados y otros factores pueden afectar la eficacia del probador. Si no está seguro acerca del resultado de la prueba, compruebe la presencia de tensión de otra forma.

### 5.3 Medición de la tensión AC/DC



#### ADVERTENCIA

- Peligro de descarga eléctrica. Las puntas de las sondas de medición pueden no ser lo suficientemente largas para llegar a los elementos bajo tensión de algunas conexiones de baja tensión para los aparatos eléctricos, ya que los contactos están colocados profundamente en los enchufes. En este caso, la lectura será 0 V mientras hay tensión en la toma.
- Antes de afirmar la ausencia de tensión en la toma hay que asegurarse de que las puntas de la sonda tocan los contactos de metal dentro de la toma.



#### ¡ATENCIÓN!

No se puede medir la tensión cuando estamos encendiendo o apagando el motor eléctrico en el circuito. Esto se debe a los picos de voltaje que pueden dañar el medidor.

Para realizar la medición de la tensión alterna o continua hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición **V  $\overline{\sim}$  Auto**,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **V $\Omega$   $\rightarrow$  (•) CAP**,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de la medición,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

## 5.4 Medición de resistencia



### ADVERTENCIA

**No realice mediciones en el circuito que esté bajo tensión. Antes de la medición desconectar la tensión y descargar los condensadores.**

Para realizar la medición de la resistencia hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición  $\Omega \rightarrow \bullet \text{CAP}$ ,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma  $V\Omega \rightarrow \bullet \text{CAP}$ ,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de medición; es mejor desconectar un lado del elemento de prueba para que el resto del circuito no distorsione la lectura de la resistencia,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

## 5.5 Prueba de continuidad del circuito



### ADVERTENCIA

**No realice mediciones en el circuito que esté bajo tensión. Antes de la medición desconectar la tensión y descargar los condensadores.**

Para llevar a cabo una prueba de continuidad del circuito se debe:

- poner el conmutador rotativo en la posición  $\Omega \rightarrow \bullet \text{CAP}$ ,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma  $V\Omega \rightarrow \bullet \text{CAP}$ ,
- pulsar el botón **MODE**, para mostrar  $\bullet$  en la pantalla,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de la medición,
- leer el resultado de la medición en la pantalla; la señal sonora se produce cuando los valores de resistencia son inferiores a **50  $\Omega$** .

## 5.6 Prueba de diodo



### ADVERTENCIA

No realice mediciones en el circuito que esté bajo tensión. Antes de la medición desconectar la tensión y descargar los condensadores. No examinar el diodo que está bajo tensión.

Para probar los diodos se debe:

- poner el conmutador rotativo en la posición  $\Omega \rightarrow \text{+} \bullet \text{))}} \text{CAP}$ ,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma  $V\Omega \rightarrow \text{+} \bullet \text{))}} \text{CAP}$ ,
- pulsar el botón **MODE**, para mostrar  $\rightarrow \text{+}$  en la pantalla,
- poner las puntas de sondas al diodo. La sonda roja debe ser puesta al ánodo y la sonda negra al cátodo,
- leer el resultado de la prueba en la pantalla – se mostrará la tensión directa.
  - ⇒ Para un diodo rectificador típico de silicio es de aprox. 0,7 V, y para el diodo de germanio es de aprox. 0,3 V.
  - ⇒ Para los LEDs de poca potencia, la tensión típica está en el rango entre 1,2...5,0 V en función del color.
  - ⇒ Si el diodo está polarizado en la dirección inversa, o hay una ruptura en el circuito, en la pantalla aparecerá **OL**.
  - ⇒ En caso del LED compacto, el medidor indicará el valor cercano a **0 V**,
- al terminar las mediciones quitar los cables de los enchufes de medición del medidor.

## 5.7 Medición de la capacidad



### ADVERTENCIA

No realice mediciones en el circuito que esté bajo tensión. Antes de la medición desconectar la tensión y descargar los condensadores.

Para realizar la medición hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición  $\Omega \rightarrow (\bullet)) \)) CAP$ ,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma  $V\Omega \rightarrow (\bullet)) \)) CAP$ ,
- pulsar el botón **MODE**, para mostrar **F** en la pantalla,
- poner las puntas de las sondas al condensador bajo prueba,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

## 5.8 Medición Low Z (eliminación de tensiones de interferencia e inducidas)

La función de medición en modo Low Z permite eliminar las tensiones de interferencia o inducidas en la medición, por lo que es más precisa y fiable. Estas tensiones pueden producirse debido al acoplamiento capacitivo entre los conductores bajo tensión y los conductores no utilizados que están cerca.


Para realizar la medición hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición  $V \approx$  **Low Z**,
- pulsar el botón **MODE** para mostrar en la pantalla el símbolo:  
 $\Rightarrow \sim$ , si se mide la tensión alterna,  
 $\Rightarrow \text{---}$ , si se mide la tensión continua,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma  $V\Omega \rightarrow (\bullet)) \)) CAP$ ,
- conectar las puntas de sondas a los puntos de medición (para circuitos **DC**: conectar la sonda roja al polo positivo),
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

## 6 Funciones especiales


### 6.1 Botón **HOLD**

#### 6.1.1 Función **HOLD**

Esta función sirve para mantener el resultado de medición en la pantalla. Para ello, pulsar brevemente el botón **HOLD** . Cuando la función está activada, en la pantalla aparece el símbolo **HOLD**.


Para volver al modo normal de funcionamiento del instrumento, volver a pulsar el botón **HOLD** .

#### 6.1.2 Linterna


Pulsar brevemente el botón **HOLD**  durante **1 segundo** para encender o apagar la linterna.

### 6.2 Botón **MODE**

#### 6.2.1 Cambio del modo de medición

Pulsar brevemente el botón **MODE** , para cambiar entre los modos de medición disponibles.

#### 6.2.2 Iluminación

Pulsar y mantener pulsado el botón **MODE**  durante **1 segundo** hace que la retroiluminación se enciende o apaga.


### 6.3 Botón MAX/MIN

- Para activar el modo, pulsar el botón **MAX/MIN**.
- Pulsar el botón **MAX/MIN**, para cambiar entre los valores extremos de la medición actual.
  - ⇒ Símbolo **MAX** – el medidor muestra el valor más alto de todas las lecturas de medición.
  - ⇒ Símbolo **MIN** – el medidor muestra el valor más bajo de todas las lecturas de medición.
- Para desactivar la función, pulsar y mantener pulsado el botón **MAX/MIN** durante aprox. **1 segundo** o gire el conmutador rotativo.




- Si la lectura excede del rango de medición, se muestra el símbolo **OL**.
- El botón no está activo para la medición de tensión y capacidad, así como para la prueba de continuidad y diodos.

### 6.4 Apagado automático del aparato

El medidor se apaga automáticamente después de **15 minutos** de inactividad. El símbolo  en la esquina superior izquierda de la pantalla indica la actividad de la función.

La función de apagado automático se puede desactivar temporalmente. Para ello:

- poner la perilla a la posición **OFF**,
- pulsar y mantener pulsado el botón **MODE**,
- ajustar la perilla a la función de medición deseada,
- esperar hasta que el medidor esté listo a medir,
- soltar el botón **MODE**. Cuando la desactivación automática no está activa, en la pantalla no aparece el icono .



Cada paso a través de la posición **OFF** en la perilla mientras el botón **MODE** no está pulsado, vuelve a activar el apagado automático.

## 7 Cambio de baterías



### ADVERTENCIA

Para evitar una descarga eléctrica, no utilizar el medidor si la tapa de los baterías no está en su lugar y no está fijada de forma segura.

El medidor CMP-200F es alimentado por 2 pilas AA 1,5 V. Se recomienda el uso de pilas alcalinas.

Para reemplazar la batería hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición OFF,
- **sacar los cables de las tomas de medición del medidor,**
- destornillar el tornillo que fija la tapa del compartimento,
- retirar la tapa,
- retire las baterías e inserte otras nuevas respetando la polaridad,
- poner la tapa y apretar el tornillo de fijación.



- Haciendo mediciones en el mostrado mnemónico de la batería hay que tener en cuenta las incertidumbres adicionales de medición no especificadas o el funcionamiento inestable del instrumento.
- Si el medidor no funciona correctamente, hay que revisar los fusibles y las baterías para asegurarse de que estén en buenas condiciones y estén bien instaladas en el instrumento.



## 8 Mantenimiento y conservación

El multímetro digital está diseñado para que sirva muchos años, siempre y cuando se cumplan las siguientes recomendaciones para su mantenimiento y conservación:

1. **EL MEDIDOR DEBE ESTAR SECO.** Secar el medidor húmedo.
2. **EL MEDIDOR SE USA Y GUARDA A UNA TEMPERATURA NORMAL.** Las temperaturas extremas pueden acortar la vida útil de los componentes electrónicos del medidor y deformar o derretir algunos elementos plásticos.
3. **EL MEDIDOR DEBE SER MANEJADO CON CUIDADO Y DELICADEZA.** La caída del medidor puede causar daños de los componentes electrónicos o de la carcasa.
4. **EL MEDIDOR DEBE SER MANTENIDO LIMPIO.** De vez en cuando debe limpiar la carcasa con un paño húmedo. NO use productos químicos, disolventes ni detergentes.
5. **UTILIZAR SOLAMENTE LAS PILAS NUEVAS DEL TAMAÑO Y TIPO RECOMENDADO.** Retirar del medidor las pilas viejas o gastadas para evitar fugas y daños del instrumento.
6. **SI ESTÁ PREVISTO ALMACENAR EL MEDIDOR DURANTE MÁS DE 60 DÍAS,** retirar las pilas y guardarlas por separado.



El sistema electrónico del medidor no requiere mantenimiento.

## **9 Almacenamiento**

Durante el almacenamiento del instrumento, hay que seguir las siguientes instrucciones:

- desconectar los cables del medidor,
- asegurarse de que el medidor y los accesorios estén secos,
- durante un almacenamiento prolongado se debe retirar la pila.

## **10 Desmontaje y utilización**

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos deben ser recogidos por separado, es decir, no se depositan con los residuos de otro tipo.

Los residuos de dispositivos electrónicos deben ser llevados al punto limpio conforme con la Ley sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Antes de enviar el equipo a un punto de recolección no intente desmontar ninguna pieza del equipo.

Hay que seguir las normativas locales en cuanto a la eliminación de envases, pilas usadas y baterías.

# 11 Datos técnicos

## 11.1 Datos básicos

⇒ "v.m" significa el valor de medición patrón.

### Medición de la corriente alterna (True RMS)

Rango	Resolución	Precisión
200,0 A	0,1 A	$\pm$ (3% v.m. + 5 dígitos)

- Todos los rangos de corriente de AC especificados desde el 5% al 100% del rango
- Rango de frecuencia: 50 Hz...60 Hz

### Medición de la tensión alterna (True RMS)

Rango	Resolución	Precisión
6,000 V	0,001 V	$\pm$ (1,2% v.m. + 5 dígitos)
60,00 V	0,01 V	$\pm$ (1,2% v.m. + 2 dígitos)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm$ (1,5% v.m. + 2 dígitos)

- Todos los rangos de tensión de AC especificados desde el 5% al 100% del rango
- Tensión AC medida a partir de 1 V
- Impedancia de entrada:  $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Rango de frecuencia: 50 Hz...1000 Hz (onda sinusoidal), 50/60 Hz (todas las ondas)
- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS.

### Medición de la tensión continua

Rango	Resolución	Precisión
6,000 V	0,001 V	$\pm$ (0,9% v.m. + 5 dígitos)
60,00 V	0,01 V	$\pm$ (1,0% v.m. + 2 dígitos)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm$ (1,2% v.m. + 2 dígitos)

- Impedancia de entrada:  $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS.

### Medición de la Low Z

Rango	Resolución	Precisión
6,000 V	0,001 V	$\pm (3,0\% \text{ v.m.} + 40 \text{ dígitos})$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

- Todos los rangos de voltaje de AC especificados desde el 5% al 100% del rango
- Impedancia de entrada: 3 k $\Omega$
- Rango de frecuencia: 50 Hz...1000 Hz (onda sinusoidal), 50/60 Hz (todas las ondas)
- Protección contra sobrecarga de 600 V DC/AC RMS.

### Medición de resistencia

Rango	Resolución	Precisión
600,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 4 \text{ dígitos})$
6,000 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 4 \text{ dígitos})$
60,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	
600,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
6,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	$\pm (2,5\% \text{ v.m.} + 4 \text{ dígitos})$
60,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm (3,5\% \text{ v.m.} + 4 \text{ dígitos})$


- Protección contra sobrecarga de 300 V DC/AC RMS.

### Medición de capacidad

Rango	Resolución	Precisión
60,00 nF	0,01 nF	$\pm (3,0\% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$
600,0 nF	0,1 nF	
6,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
60,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
600,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm (3,5\% \text{ v.m.} + 10 \text{ dígitos})$
4000 $\mu$ F	1 $\mu$ F	$\pm (5,0\% \text{ v.m.} + 10 \text{ dígitos})$

- Precisión no especificada para la capacidad de <6 nF
- Todos los rangos de capacidad especificados desde el 10% al 100% del rango
- Protección contra sobrecarga de 300 V DC/AC RMS.

## 11.2 Datos de uso

a)	categoría de medición según EN 61010-1 .....	CAT IV 600 V (III 1000 V)
b)	tipo de aislamiento .....	doble, clase II
c)	tipo de carcasa .....	dos compuestos
d)	grado de protección de la carcasa según EN 60529 .....	IP40
e)	grado de contaminación .....	2
f)	apertura de las mordazas de pinza .....	16 mm (0,6")
g)	fuentes de alimentación del medidor .....	2x pila LR6 AA 1,5 V
h)	prueba de diodo .....	I = 0,15 mA, U <sub>0</sub> < 3 V DC
i)	prueba de continuidad .....	señal acústica para R < 50 Ω corriente de medición < 0,35 mA
j)	indicación de exceder el rango .....	símbolo OL
k)	señalización de la pila gastada .....	símbolo 
l)	frecuencia de las mediciones .....	3 lecturas por segundo
m)	el factor de pico .....	< 3
n)	rango del indicador de tensión sin contacto .....	200...1000 V AC (50...60 Hz)
o)	impedancia de entrada .....	≥10 MΩ (V AC/DC)
p)	impedancia de entrada para la función Low Z .....	aprox. 3 kΩ
q)	compatibilidad con adaptadores HVDC .....	sí
r)	lectura AC .....	True RMS (A AC y V AC)
s)	banda AC	
	▪ ondas sinusoidales .....	50...1000 Hz
	▪ todas las ondas .....	50 / 60 Hz
t)	pantalla .....	LCD, 4 dígitos lectura de 6000 con los indicadores de función
u)	dimensión .....	230 x 44 x 66 mm
v)	peso del medidor .....	270 g
w)	peso del medidor (sin pilas) .....	223 g
x)	temperatura de trabajo .....	+5...+40°C
y)	humedad de trabajo .....	< 80% hasta 31°C disminuyendo linealmente hasta 50% a 40°C
z)	temperatura de almacenamiento .....	-20...+60°C
aa)	humedad de almacenamiento .....	< 80%
bb)	máx. altura de caída .....	2 m
cc)	máx. altura de trabajo .....	2000 m
dd)	tiempo de inactividad hasta el apagado automático .....	aprox. 15 min
ee)	cumple con los requisitos de las normas .....	EN 61010-1 EN 61010-2-32, EN 61010-2-033, EN 61326
ff)	norma de calidad .....	ISO 9001

## 12 Fabricante

El servicio de garantía y postgarantía lo presta:

### **SONEL S.A.**

Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polonia

tel. +48 74 884 10 53 (Servicio al cliente)

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

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



### **¡ATENCIÓN!**

Para el servicio de reparaciones sólo está autorizado el fabricante.



# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

**AC STROMZANGE**

**CMP-200F**



Version 1.06 13.05.2024

Das Echteffektiv-Multimeter CMP-200F ist für die Messung von Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom, Widerstand, Kapazität, sowie für die Prüfung von Dioden und Schaltkreiskontinuität vorgesehen.

Zu den wichtigsten Merkmalen des CMP-200F gehören:

- **Berührungslose Strommessung**
- Berührungsloser Spannungsdetektor,
- Automatische Erkennung von Wechsel- und Gleichspannung,
- Automatische Bereichseinstellung,
- Niederohmige Spannungsmessung – **LowZ**,
- **MAX/MIN**-Funktion zur Anzeige von Maximal-, Minimal- und Durchschnittswerten,
- **HOLD**-Funktion, um den abgelesenen Wert auf dem Bildschirm des Messgeräts beizubehalten,
- Eingebaute Taschenlampe zur Beleuchtung des Messortes,
- Tonsignal für Stromkreisdurchgang,
- AUTO-OFF-Funktion,
- 4-stellige Anzeige (Auslesung 6000).






# INHALT

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>89</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>90</b>
2.1	Allgemeine Regeln	90
2.2	Sicherheitssymbole	91
<b>3</b>	<b>Messgerät für den Betrieb vorbereiten</b>	<b>92</b>
<b>4</b>	<b>Funktionsbeschreibung</b>	<b>94</b>
4.1	Messklemmen und Funktionen	94
4.2	Anzeige	97
4.3	Leitungen	98
<b>5</b>	<b>Messungen</b>	<b>99</b>
5.1	Strommessung	99
5.2	Berührungsloser Spannungsdetektor	100
5.3	AC/DC-Spannungsmessung	101
5.4	Messung des Widerstands	102
5.5	Durchgangsprüfung des Stromkreises	102
5.6	Diodentest	103
5.7	Messung der Kapazität	104
5.8	LoZ Messung (Eliminierung von Störungen und induzierten Spannungen)	105
<b>6</b>	<b>Besondere Funktionen</b>	<b>106</b>
6.1	Taste HOLD 	106
6.1.1	HOLD-Funktion	106
6.1.2	Taschenlampe	106
6.2	Taste MODE 	106
6.2.1	Wechsel des Messmodus	106
6.2.2	Hintergrundbeleuchtung	106
6.3	MAX/MIN-Taste	106
6.4	Auto-Off	107
<b>7</b>	<b>Auswechseln der Batterie</b>	<b>108</b>
<b>8</b>	<b>Wartung und Pflege</b>	<b>109</b>
<b>9</b>	<b>Lagerung</b>	<b>110</b>

<b>10 Demontage und Entsorgung.....</b>	<b>110</b>
<b>11 Technische Daten.....</b>	<b>111</b>
11.1 Grundlegende Daten.....	111
11.2 Betriebsdaten.....	113
<b>12 Hersteller.....</b>	<b>114</b>

# 1 Einführung

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Sonel-Multimeter entschieden haben. Das Messgerät CMP-200F ist ein modernes, einfaches und sicheres Messgerät. Machen Sie sich bitte mit dieser Anleitung vertraut, um Messfehler zu vermeiden und mögliche Probleme bei der Bedienung des Messgeräts zu verhindern.

Dieses Handbuch enthält drei Arten von Warnhinweisen. Sie werden als eingerahmter Text dargestellt, der die möglichen Gefahren für den Benutzer und das Gerät beschreibt. Die Texte **WARNUNG**  beschreiben Situationen, die das Leben oder die Gesundheit des Benutzers gefährden können, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden. Texte **VORSICHT!**  leiten die Beschreibung einer Situation ein, die zu einer Beschädigung des Gerätes führen kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden. Der Hinweis auf mögliche Probleme wird durch das Symbol eingeleitet .



## WARNUNG

- Das Messgerät CMP-200F ist für die Messung von Strom und AC/DC-Spannung, Frequenz, Widerstand, Kapazität sowie für die Prüfung des Stromkreisdurchgangs und der Dioden bestimmt. Jede Anwendung, die von den in dieser Anleitung angegebenen abweicht, kann zu einer Beschädigung des Geräts führen und eine Gefahrenquelle für den Benutzer darstellen.
- Das Messgerät CMP-200F darf nur von entsprechend qualifiziertem Personal mit entsprechenden Zertifikaten bedient werden, die das Personal zur Durchführung von Arbeiten an elektrischen Anlagen berechtigen. Unbefugte Verwendung des Messgeräts kann zu seiner Beschädigung führen und eine Quelle ernsthafter Gefahren für den Benutzer sein.
- Lesen Sie vor der Inbetriebnahme des Geräts dieses Handbuch sorgfältig durch und beachten Sie die Sicherheitsvorschriften und Richtlinien des Herstellers. Die Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen Anweisungen kann zu einer Beschädigung des Geräts führen und eine ernsthafte Gefahr für den Benutzer darstellen.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Allgemeine Regeln

Um die Voraussetzungen für einen ordnungsgemäßen Betrieb und die Korrektheit der erzielten Ergebnisse zu gewährleisten, müssen die folgenden Empfehlungen beachtet werden:

- Lesen Sie vor der Verwendung des Messgeräts diese Anleitung sorgfältig durch,
- Das Messgerät darf nur von qualifizierten Personen bedient werden, die eine Gesundheits- und Sicherheitsschulung absolviert haben,
- Seien Sie sehr vorsichtig bei der Messung von Spannungen, die (gemäß IEC 61010-1:2010/AMD1:2016) überschritten werden:

Normale Standorte	Nasse Standorte
60 V DC	35 V DC
30 V AC RMS	16 V RMS
42,4 V AC des Spitzenwertes	22,6 V AC des Spitzenwertes

da sie ein potenzielles Risiko eines Stromschlags darstellen,

- überschreiten Sie nicht die maximalen Grenzen des Eingangssignals,
- schalten Sie das Gerät während der Spannungsmessungen nicht in den Strom- oder Widerstandsmessmodus und umgekehrt,
- Trennen Sie beim Bereichswchsel immer die Messleitungen vom geprüften Stromkreis,
- Halten Sie die Messfühler an der vorgesehenen Stelle, die durch eine spezielle Barriere begrenzt ist, um versehentlichen Kontakt mit freiliegenden Metallteilen zu vermeiden,
- Wenn während der Messung das Symbol **OL** auf dem Bildschirm erscheint, zeigt es an, dass der Messwert den Messbereich überschreitet,
- Der Betrieb ist nicht zulässig wenn:
  - ⇒ ein beschädigtes Messgerät, das ganz oder teilweise außer Betrieb ist,
  - ⇒ ein Gerät mit beschädigter Isolierung der Messleitungen,
  - ⇒ ein Messgerät, das über einen zu langen Zeitraum unter ungünstigen Bedingungen (z. B. zu hohe Luftfeuchtigkeit) gelagert wurde.
- Reparaturen dürfen nur von einer autorisierten Servicestelle durchgeführt werden.



## WARNUNG

- Starten Sie die Messungen niemals, wenn Sie nasse oder feuchte Hände haben.
- Führen Sie keine Messungen in explosiver Atmosphäre durch (z. B. in Gegenwart von brennbaren Gasen, Dämpfen, Stäuben usw.). Die Verwendung des Messgeräts unter solchen Bedingungen kann zu Funkenbildung führen und eine Explosion verursachen.

Die Grenzwerte des Eingangssignals	
Funktion	Der maximale Eingangswert
200 A AC	200 A AC
V DC, V AC	1000 V DC/AC RMS
V DC, V AC (Low Z)	600 V DC/AC RMS
Widerstand, Durchgang, Diode- test, Kapazität	300 V DC/AC RMS

## 2.2 Sicherheitssymbole



Dieses Symbol, das sich in der Nähe eines anderen Symbols oder einer Klemme befindet, weist darauf hin, dass der Benutzer die weiteren Informationen im Handbuch lesen sollte.



Dieses Symbol, das sich in der Nähe der Klemme befindet, weist darauf hin, dass bei normalem Gebrauch die Möglichkeit besteht, dass gefährliche Spannungen auftreten.



Schutzklasse II - doppelte Isolierung



Klemmen mit dieser Kennzeichnung können nicht an einen Stromkreis angeschlossen werden, bei dem die Spannung gegen Erde die maximale sichere Spannung des Geräts überschreitet.

### 3 Messgerät für den Betrieb vorbereiten

Prüfen Sie nach dem Kauf des Messgeräts, ob der Inhalt der Verpackung vollständig ist.

Bevor Sie die Messung durchführen:

- stellen Sie sicher, dass der Batteriestand für die Messungen ausreicht,
- Prüfen Sie, ob das Gehäuse des Messgeräts und die Isolierung der Messleitungen nicht beschädigt sind,
- Um konsistente Messergebnisse zu gewährleisten, wird empfohlen, die **schwarze** Leitung an die COM-Klemme und die **rote** Leitung an die anderen Klemmen anzuschließen,
- Wenn das Messgerät nicht verwendet wird, stellen Sie den Funktionsschalter in die Position **OFF**.

Das Gerät hat die **Funktion AUTO-OFF**, die nach 15 Minuten Inaktivität des Benutzers ausgelöst wird. Um das Messgerät wieder einzuschalten, stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **OFF** und dann auf die gewünschte Funktion.



#### WARNUNG

- **Der Anschluss von falschen oder beschädigten Leitungen kann zu einem elektrischen Schlag führen.**
- **Das Messgerät darf nicht an die Spannungsquelle angeschlossen werden, wenn es auf Strom- oder Widerstandsmessung oder auf Diodentest eingestellt ist. Bei Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann das Messgerät beschädigt werden!**

Wenn Sie das Messgerät verwenden, achten Sie darauf:

- Entladekondensatoren in den getesteten Stromquellen,
- Trennen Sie die Spannungsversorgung, wenn Sie die Widerstands- und Diodenprüfung durchführen,
- Schalten Sie das Messgerät aus und trennen Sie die Messleitungen ab, bevor Sie die hintere Abdeckung entfernen, um die Batterien zu ersetzen.



## **WARNUNG**

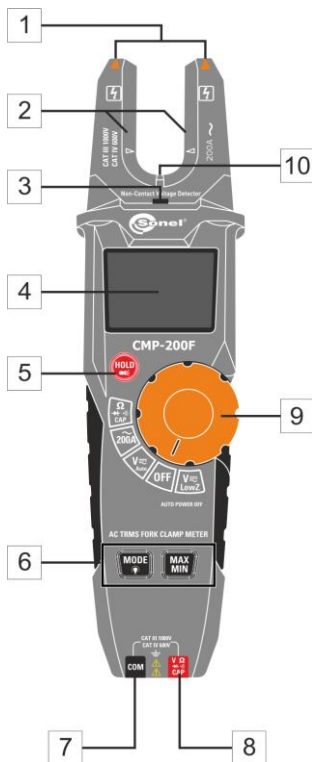
**Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn die Abdeckung des Batteriefachs entfernt ist.**



Es ist möglich, dass in bestimmten niedrigen Bereichen der Wechsel- oder Gleichspannung, wenn das Messgerät nicht an die Leitungen angeschlossen ist, der Bildschirm zufällige und variable Messwerte anzeigt. Dies ist ein normales Phänomen, das aus der Eingangsempfindlichkeit mit hohem Eingangswiderstand resultiert. Wenn das Messgerät an einen Stromkreis angeschlossen wird, stabilisiert sich die Anzeige und das Messgerät liefert den richtigen Wert.

## 4 Funktionsbeschreibung

### 4.1 Messklemmen und Funktionen





## 1 Berührungsloser Spannungsdetektor

## 2 Offene Zangen


## 3 Meldeleuchte des berührungslosen Spannungsdetektors

## 4 LCD-Anzeige

## 5 HOLD -Taste

- Einfrieren der Messergebnisse auf dem Display (kurz drücken)
- Taschenlampenmodus (drücken und halten)

## 6 Funktionstasten

- **MODE** -Taste
  - Umschalten des Messmodus in Funktionen: Widerstand / Diode-Test / Durchgang / Kapazität / LowZ AC / LowZ DC (kurz drücken)
  - Hintergrundbeleuchtung (drücken und halten)
- **MAX/MIN-Taste** – Anzeige des höchsten / niedrigsten Wertes aus den aktuell aufgezeichneten Werten
  - Zum Aktivieren der Funktion – kurz drücken
  - Auswahl von Maximal- oder Minimalwert – kurz drücken
  - Zum Deaktivieren der Funktion – ca. 1 Sek. drücken und halten

## 7 COM-Messanschluss






Messeingang, gemeinsam für alle Messfunktionen außer Strom.

## 8 Messanschluss CAP

Messeingang für andere Messungen als die Strommessung.

**9****Drehschalter**

Funktionsauswahl:

- $\Omega$     **CAP** – Messung von Widerstand, Diodentest, Durchgang, Kapazität
- $\sim$ **200A** – Messung von Wechselstrom, bis zu 200 A
- **V**  **Auto** – Messung von Gleich- und Wechselspannung
- **OFF** – das Messgerät ist ausgeschaltet
- **V**  **LowZ** – niederohmige Messung der Spannung

**10****Lampe**

## 4.2 Anzeige



V	Spannungsmessung
A	Strommessung
~	Wechselsignal
≡	Konstantes Signal
-	Negativer Auslesewert
Ω	Messung des Widerstands
•)))	Durchgangsprüfung
▷	Diodentest
F	Messung der Kapazität
n / μ / m / k / M	Das Präfix der Mehrfachmesseinheit
OL	Überschreitung des Messbereichs
⏻	Auto-off-Modus
🔋	Schwache Batterie
AUTO	Automatische Bereichseinstellung
H	HOLD-Funktion aktiviert
LoZ	Niederohmige Spannungsmessung
MAX / MIN	Maximaler / Minimaler Wert

### 4.3 Leitungen

Der Hersteller garantiert die Korrektheit der Ablesungen nur bei Verwendung von Original-Messleitungen.



#### **WARNUNG**

**Der Anschluss falscher Leitungen kann zu Stromschlägen oder Messfehlern führen.**



- Die Tastköpfe sind zusätzlich mit einem abnehmbaren Spitzenschutz ausgestattet.
- Die Sonden müssen in einem dafür vorgesehenen Bereich gelagert werden.

## 5 Messungen

Der Inhalt dieses Kapitels sollte gründlich gelesen und verstanden werden, da es Messmethoden und Grundprinzipien der Interpretation von Messergebnissen beschreibt.

### 5.1 Strommessung

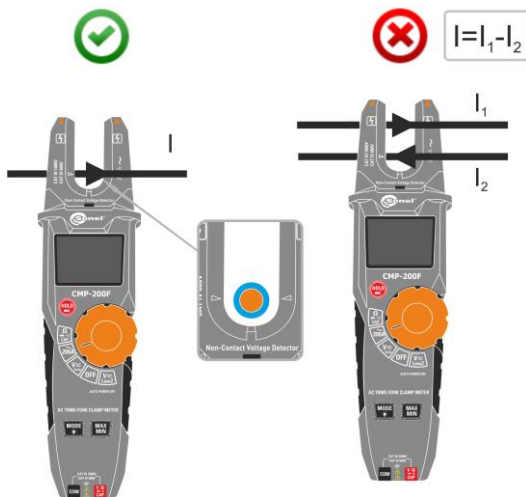


**WARNING!**

**Klemmen Sie die Messleitungen ab, bevor Sie den Strom mit der offenen Zange messen.**

Um die Strommessung durchzuführen:

- Stellen Sie den Drehschalter auf **~200A**,
- positionieren Sie die offene Zange so, dass sich ein einzelner Leiter in Höhe der Pfeile zwischen ihnen befindet,
- lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.



## 5.2 Berührungsloser Spannungsdetektor



### WARNUNG

- Der Detektor ist für die Erkennung des Vorhandenseins einer Spannung ausgelegt, nicht für die Feststellung ihrer Abwesenheit.
- Gefahr eines elektrischen Schlages. Prüfen Sie vor der Verwendung des Prüfgeräts, ob es betriebsbereit ist, indem Sie es an einer bekannten Wechselspannung testen (d. h. an der nächsten geeigneten Steckdose mit stromführenden Spannungen).

So aktivieren Sie den Detektor:

- Stellen Sie den Drehschalter auf eine beliebige Position,
  - Berühren Sie mit der Spitze des Detektors das getestete Objekt.
- Wenn die Wechselspannung vorhanden ist, **leuchtet die Kontrollleuchte rot.**



- Die Drähte in den Verlängerungskabeln sind oft verdreht. Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie die Spitze des Detektors entlang der Leitung bewegen, um die stromführende Leitung zu lokalisieren.
- Der Indikator hat eine hohe Empfindlichkeit. Er kann durch statische Elektrizität oder andere Energiequellen zufällig ausgelöst werden. Dies ist normal.
- Die Art und Dicke der Isolierung, der Abstand zur Stromquelle, abgeschirmte Kabel und andere Faktoren können den Betrieb des Prüfgeräts beeinflussen. Wenn Sie sich über das Prüfergebnis unsicher sind, prüfen Sie das Vorhandensein von Spannung auf andere Weise.

### 5.3 AC/DC-Spannungsmessung



#### WARNUNG

- Gefahr eines elektrischen Schlages. Die Enden der Messfühler können aufgrund ihrer Länge die spannungsführenden Teile innerhalb einiger Netzanschlüsse von elektrischen Niederspannungsgeräten nicht erreichen, da die Kontakte innerhalb der Steckdosen angeordnet sind. In einem solchen Fall beträgt die Anzeige 0 V bei gleichzeitigem Vorhandensein von Spannung in der Steckdose.
- Bevor Sie die Spannungsfreiheit in der Steckdose quittieren, stellen Sie sicher, dass die Enden der Sonde die Metallkontakte in der Steckdose berühren.



#### VORSICHT!

Messen Sie die Spannung nicht, wenn ein im Stromkreis befindlicher Elektromotor ein- oder ausgeschaltet wird. Dadurch entstehende Spannungsspitzen können das Messgerät beschädigen.

So führen Sie eine Wechsel- oder Gleichspannungsmessung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf **V**  $\approx$  **Auto**,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Klemme **VΩ→(•••••) CAP** an,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

## 5.4 Messung des Widerstands



### WARNUNG

Führen Sie keine Messungen an dem unter Spannung stehenden Stromkreis durch. Trennen Sie vor der Messung die Stromversorgung und entladen Sie die Kondensatoren.

So führen Sie eine Widerstandsmessung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf  $\Omega \rightarrow \bullet \text{ CAP}$ ,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Anschluss **V $\Omega$   $\rightarrow \bullet$  CAP** an,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten; am besten ist es, eine Seite des zu prüfenden Elements abzutrennen, um zu verhindern, dass der verbleibende Teil des Stromkreises das Ablesen des Widerstandswertes stört,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

## 5.5 Durchgangsprüfung des Stromkreises



### WARNUNG

Führen Sie keine Messungen an dem unter Spannung stehenden Stromkreis durch. Trennen Sie vor der Messung die Stromversorgung und entladen Sie die Kondensatoren.

So führen Sie die Durchgangsprüfung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf  $\Omega \rightarrow \bullet \text{ CAP}$ ,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Anschluss **V $\Omega$   $\rightarrow \bullet$  CAP** an,
- Drücken Sie die **MODE**-Taste, um  $\bullet$  auf dem Bildschirm anzuzeigen,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab; der Signalton wird aktiviert, wenn die Widerstandswerte unter ca. **50  $\Omega$**  liegen.



## 5.6 Diodentest



### WARNUNG

Führen Sie keine Messungen an dem unter Spannung stehenden Stromkreis durch. Trennen Sie vor der Messung die Stromversorgung und entladen Sie die Kondensatoren. Testen Sie die Diode nicht unter Spannung.

So führen Sie den Diodentest durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf  $\Omega \rightarrow \bullet$  CAP,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Anschluss **V $\Omega \rightarrow \bullet$**  CAP an,
- Drücken Sie die **MODE**-Taste, um  $\rightarrow$  auf dem Bildschirm anzuzeigen,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit der Diode. Die rote Prüfspitze sollte die Anode und die schwarze die Kathode berühren,
- Lesen Sie das Testergebnis auf dem Display ab - die Vorwärtsspannung wird angezeigt.
  - ⇒ Für eine typische Silizium-Gleichrichterdiode beträgt sie ca. 0,7 V, für eine Germanium-Diode ca. 0,3 V.
  - ⇒ Für LEDs mit geringer Leistung liegt der typische Spannungswert je nach Farbe im Bereich von 1,2...5,0 V.
  - ⇒ Wenn die Diode in umgekehrter Richtung gepolt ist oder eine Unterbrechung im Stromkreis vorliegt, zeigt das Display **OL** an.
  - ⇒ Wenn die Diode kurzgeschlossen ist, zeigt das Messgerät einen Wert nahe **0 V** an,
- Entfernen Sie nach Abschluss der Messungen die Messleitungen von den Klemmen des Messgeräts.

## 5.7 Messung der Kapazität



### WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags. Trennen Sie die Spannungsversorgung vom getesteten Kondensator und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie mit Kapazitätsmessungen beginnen.

So führen Sie die Messung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf  $\Omega \rightarrow \bullet$ ) CAP,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Klemme **COM** und die rote Messleitung an die Anschluss  $V\Omega \rightarrow \bullet$ ) CAP,
- Drücken Sie die **MODE**-Taste, um **F** auf dem Bildschirm anzuzeigen,
- Kontaktieren Sie die Tastspitzen mit dem zu prüfenden Kondensator,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

## 5.8 LoZ Messung (Eliminierung von Störungen und induzierten Spannungen)

Die Messfunktion im LoZ-Modus ermöglicht es Ihnen, den Einfluss von Stör- oder induzierten Spannungen auf die Messung zu eliminieren, was diese genauer und zuverlässiger macht. Solche Spannungen können durch kapazitive Kopplung zwischen unter Spannung stehenden Leitern und benachbarten unbenutzten Leitern auftreten.


So führen Sie eine Frequenzmessung durch:


- Stellen Sie den Drehschalter auf **V  $\overline{\sim}$  Low Z**,
- Drücken Sie die **MODE**-Taste, um das folgende Symbol anzuzeigen:
  - ⇒  $\sim$ , wenn Sie Wechselstrom messen,
  - ⇒  $\overline{\sim}$ , wenn Sie Gleichstrom messen,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Klemme **V $\Omega$   $\rightarrow$   $\bullet$  CAP** an,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten (bei **DC**-Stromkreisen: die rote Sonde an den Pluspol anschließen),
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

## 6 Besondere Funktionen


### 6.1 Taste **HOLD**

#### 6.1.1 HOLD-Funktion

Diese Funktion dient zum "Einfrieren" des Messergebnisses auf dem Display. Drücken Sie dazu kurz die **HOLD** -Taste. Wenn die Funktion aktiviert ist, zeigt das Display das Symbol **HOLD**.

Um in den normalen Betriebsmodus des Geräts zurückzukehren, drücken Sie erneut die **HOLD** -Taste.

#### 6.1.2 Taschenlampe


Drücken und halten Sie die **HOLD** -Taste **1 Sekunde lang** um den Taschenlampenmodus ein- oder auszuschalten

### 6.2 Taste **MODE**

#### 6.2.1 Wechsel des Messmodus

Drücken Sie kurz die **MODE** -Taste, um durch die verfügbaren Messmodi zu schalten.

#### 6.2.2 Hintergrundbeleuchtung

Wenn Sie die Taste **MODE**  **1 Sekunde lang** gedrückt halten, wird die Beleuchtung des Drehschalters und der Funktionen ein- oder ausgeschaltet.

### 6.3 **MAX/MIN-Taste**

- Um den Modus zu aktivieren, drücken Sie **MAX/MIN**.
- Drücken Sie die Taste **MAX/MIN**, um zwischen den Extremwerten der laufenden Messung zu wechseln.
  - ⇒ **MAX**-Symbol - das Messgerät zeigt den höchsten Wert aus den vorhandenen Messwerten an.

- ⇒ **MIN**-Symbol - das Messgerät zeigt den niedrigsten Wert aus den vorhandenen Messwerten an.
- Um die Funktion zu deaktivieren, halten Sie die Taste **MAX/MIN** für ca. **1 Sekunde gedrückt** oder schalten Sie den Drehschalter um.



- Wenn der Messwert außerhalb des Messbereichs liegt, wird das Symbol **OL** angezeigt.
- Diese Funktion ist für die Messung von Spannung, Kapazität, Durchgang und Diodentest **nicht verfügbar**.

## 6.4 Auto-Off

Das Messgerät schaltet sich nach **15 Minuten** Inaktivität des Benutzers automatisch ab. Symbol ☺ in der oberen linken Ecke des Displays zeigt aktivierte Funktion an.

Die Auto-off-Funktion kann vorübergehend deaktiviert werden. Zu diesem Zweck:

- Stellen Sie den Drehschalter auf die Position **OFF**,
- Drücken und halten Sie die **MODE**-Taste,
- Stellen Sie den Drehschalter auf die gewünschte Messfunktion,
- Warten Sie, bis das Messgerät die Messbereitschaft erreicht hat,
- Lassen Sie die **MODE**-Taste los. Wenn die automatische Abschaltung deaktiviert ist, zeigt das Display das Symbol nicht an ☺.



Jedes Durchlaufen des Drehschalters durch die Position "OFF" bei nicht gedrückter **MODE**-Taste, aktiviert die Auto-Off-Funktion erneut.

## 7 Auswechseln der Batterie



### WARNUNG

Um einen Stromschlag zu vermeiden, verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn die Batteriefachabdeckung nicht vorhanden oder nicht richtig befestigt ist.

Das Gerät wird mit zwei AA 1,5 V Batterien betrieben. Es wird empfohlen, Alkalibatterien zu verwenden.

So tauschen Sie die Batterie aus:

- Stellen Sie den Drehfunktionswähler auf OFF,
- **Entfernen Sie die Messleitungen von den Klemmen des Messgeräts,**
- Schrauben Sie die Schraube ab, mit der die Abdeckung befestigt ist,
- Entfernen Sie die Abdeckung,
- Entfernen Sie die Batterie und setzen Sie eine neue ein, achten Sie dabei auf die Polarität,
- setzen Sie die Abdeckung wieder auf und ziehen Sie die Schraube fest.



- Bei der Durchführung der Messungen mit angezeigtem Batteriesymbol muss der Anwender mit zusätzlichen Messunsicherheiten oder instabilem Betrieb des Gerätes rechnen.
- Wenn das Messgerät nicht ordnungsgemäß funktioniert, überprüfen Sie die Batterie, um sicherzustellen, dass sie in einwandfreiem Zustand und richtig im Gerät installiert ist.

## 8 Wartung und Pflege

Das Digitalmultimeter ist für einen langjährigen, zuverlässigen Einsatz ausgelegt, sofern Sie die folgenden Empfehlungen zur Wartung und Pflege beachten:

1. **DAS MESSGERÄT MUSS TROCKEN SEIN.** Wischen Sie das angefeuchtete Messgerät ab.
2. **DAS MESSGERÄT MUSS BEI NORMALEN TEMPERATUREN VERWENDET UND GELAGERT WERDEN.** Extreme Temperaturen können die Lebensdauer der elektronischen Komponenten verkürzen und Kunststoffteile verformen oder schmelzen.
3. **DAS MESSGERÄT MUSS VORSICHTIG UND BEHUTSAM BEHANDELT WERDEN.** Wenn Sie das Messgerät fallen lassen, können seine elektronischen Elemente oder das Gehäuse beschädigt werden.
4. **DAS MESSGERÄT MUSS SAUBER GEHALTEN WERDEN.** Wischen Sie das Gehäuse von Zeit zu Zeit mit einem feuchten Tuch ab. Verwenden Sie KEINE Chemikalien, Lösungsmittel oder Reinigungsmittel.
5. **VERWENDEN SIE NUR NEUE BATTERIEN DER EMPFOHLENE GRÖSSE UND DES EMPFOHLENE TYP.** Entfernen Sie die alten oder entladenen Batterien aus dem Messgerät, um ein Auslaufen und Schäden zu vermeiden.
6. **WENN DAS MESSGERÄT LÄNGER ALS 60 TAGE GELAGERT WERDEN MUSS,** nehmen Sie die Batterien heraus und bewahren Sie sie separat auf.



Das elektronische System des Messgeräts erfordert keine Wartung.

## 9 Lagerung

Bei der Lagerung des Geräts sind die folgenden Empfehlungen zu beachten:

- Trennen Sie die Messleitungen vom Messgerät,
- Stellen Sie sicher, dass das Messgerät und das Zubehör trocken sind,
- wenn das Gerät für längere Zeit gelagert werden soll, entfernen Sie den Akku.

## 10 Demontage und Entsorgung

Ausgediente Elektro- und Elektronikgeräte sollten selektiv gesammelt werden, d.h. sie dürfen nicht mit Abfällen anderer Art zusammengelegt werden.

Ausgediente elektronische Geräte sind gemäß dem Gesetz über Elektro- und Elektronik-Altgeräte an einer Sammelstelle abzugeben.

Bevor das Gerät an eine Sammelstelle geschickt wird, dürfen keine Elemente demontiert werden.

Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zur Entsorgung von Verpackungen, Altbatterien und -akkumulatoren.



# 11 Technische Daten

## 11.1 Grundlegende Daten

⇒ "v.Mw." bedeutet vom gemessenen Wert.

### True-RMS-Messung für AC-Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
200,0 A	0,1 A	± (3% v.Mw. + 5 Digits)

- Alle AC-Strombereiche sind von 5% bis 100% des Bereichs angegeben
- Frequenzbereich: 50 Hz...60 Hz
- Überlastschutz 200 A

### AC-Spannungsmessung (True RMS)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,000 V	0,001 V	± (1,2% v.Mw. + 5 Digits)
60,00 V	0,01 V	± (1,2% v.Mw. + 2 Digits)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (1,5% v.Mw. + 2 Digits)

- Alle AC-Spannungsbereiche sind von 5% bis 100% des Bereichs angegeben
- AC-Spannung gemessen ab 1 V
- Eingangsimpedanz: ≥10 MΩ
- Frequenzbereich: 50 Hz...1000 Hz (sinusförmige Wellenformen), 50/60 Hz (beliebige Wellenformen)
- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS

### DC-Spannungsmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,000 V	0,001 V	± (0,9% v.Mw. + 5 Digits)
60,00 V	0,01 V	± (1,0% v.Mw. + 2 Digits)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (1,2% v.Mw. + 2 Digits)

- Eingangsimpedanz: ≥10 MΩ
- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS

## Low Z-Messung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,000 V	0,001 V	± (3,0% v.Mw. + 40 Digits)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

- Alle AC-Strombereiche sind von 5% bis 100% des Bereichs angegeben
- Eingangsimpedanz: 3 k $\Omega$
- Frequenzbereich: 50 Hz...1000 Hz (sinusförmige Wellenformen), 50/60 Hz (beliebige Wellenformen)
- Überlastschutz 600 V DC/AC RMS

## Widerstandsmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	± (1,0% v.Mw. + 4 Digits)
6,000 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	± (1,5% v.Mw. + 4 Digits)
60,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	
600,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
6,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	± (2,5% v.Mw. + 4 Digits)
60,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	± (3,5% v.Mw. + 4 Digits)

- Überlastschutz 300 V DC/AC RMS

## Kapazitätsmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
60,00 nF	0,01 nF	± (3,0% v.Mw. + 5 Digits)
600,0 nF	0,1 nF	
6,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
60,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
600,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	± (3,5% v.Mw. + 10 Digits)
4000 $\mu$ F	1 $\mu$ F	± (5,0% v.Mw. + 10 Digits)

- Genauigkeit nicht spezifiziert für Kapazität <6 nF
- Alle Kapazitäten sind von 10% bis 100% des Bereichs angegeben
- Überlastschutz 300 V DC/AC RMS

## 11.2 Betriebsdaten

a)	Messkategorie nach EN 61010-1 .....	CAT IV 600 V (III 1000 V)
b)	Art der Isolierung .....	doppelt, Klasse II
c)	Gehäusetyyp .....	Doppelt
d)	Schutzart des Gehäuses nach EN 60529 .....	IP40
e)	Verschmutzungsgrad .....	2
f)	Öffnung der Messzange .....	16 mm (0,6")
g)	Spannungsversorgung des Messgerätes .....	2x Batterie LR6 AA 1,5 V
h)	Diodentest .....	I = 0,15 mA, U <sub>0</sub> < 3 V DC
i)	Durchgangsprüfung .....	akustisches Signal für R < 50 Ω Messstrom < 0,35 mA
j)	Anzeige für Bereichsüberschreitung .....	OL-Symbol
k)	Symbol für schwache Batterieanzeige .....	
l)	Messrate .....	3 Messungen pro Sekunde
m)	Scheitelfaktor .....	< 3
n)	Bereich des berührungslosen Spannungsdetektors .....	200...1000 V AC (50...60 Hz)
o)	Eingangsimpedanz .....	≥ 10 MΩ (V AC/DC)
p)	Eingangsimpedanz für die Funktion Low Z .....	ca. 3 kΩ
q)	Kompatibilität mit HVDC-Adapttern .....	ja
r)	AC-Anzeige .....	True RMS (A AC und V AC)
s)	AC-Bandbreite	
	▪ Sinusförmige Wellenformen .....	50...1000 Hz
	▪ Beliebige Wellenformen .....	50 / 60 Hz
t)	Anzeige .....	4-stelliges LCD 6000 Zählungen mit Funktionsanzeigen
u)	Abmessungen .....	230 x 44 x 66 mm
v)	Metergewicht .....	270 g
w)	Metergewicht (ohne Batterien) .....	223 g
x)	Betriebstemperatur .....	+5...+40°C
y)	Betriebsfeuchtigkeit .....	< 80% bei ≤ 31°C lineare Minderung auf 50% bei 40°C
z)	Lagertemperatur .....	-20...+60°C
aa)	Lagerfeuchtigkeit .....	< 80%
bb)	Falltest .....	2 m
cc)	maximale Betriebshöhe .....	2000 m
dd)	Auto-Off-Funktion .....	ca. 15 min
ee)	Einhaltung der Anforderungen der folgenden Normen .....	EN 61010-1 EN 61010-2-32, EN 61010-2-033, EN 61326
ff)	Qualitätsnorm .....	ISO 9001

## 12 Hersteller

Der Anbieter von Garantie- und Nachgarantieservices ist:

### **SONEL S.A.**

Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polen

Tel. +48 74 884 10 53 (Kundenbetreuung)

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

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



### **VORSICHT!**

Service Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

# NOTATKI / NOTES / NOTAS / AUFZEICHNUNGEN

# NOTATKI / NOTES / NOTAS / AUFZEICHNUNGEN





**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Poland

**Customer Service**

tel. +48 74 884 10 53

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

e-mail (**PL**):  
[bok@sonel.pl](mailto:bok@sonel.pl)

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