



**INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**1**

**USER MANUAL**

**37**

**MANUAL DE USO**

**73**

**BEDIENUNGSANLEITUNG**

**109**

**CMP-1015-PV**

v1.04 15.02.2024





# **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

## **CYFROWY MIERNIK CĘGOWY DO INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH**

### **CMP-1015-PV**



Wersja 1.04 15.02.2024


Multimetr True RMS CMP-1015-PV przeznaczony jest do pomiaru napięcia stałego i przemiennego, prądu stałego i przemiennego, rezystancji, pojemności elektrycznej, częstotliwości, cyklu roboczego (wypełnienia) i temperatury, a także testowania diod oraz ciągłości.

Do najważniejszych cech przyrządu CMP-1015-PV należą:

- **możliwość prowadzenia pomiarów w obwodach wyjściowych falowników i przekształtników częstotliwości,**
- bezdotykowy wskaźnik napięcia,
- bezprzewodowa **komunikacja Bluetooth** do transmisji wyników pomiarowych na urządzenia mobilne z systemem Android,
- automatyczna i ręczna zmiana zakresów,
- funkcja **REL** umożliwiająca dokonywanie pomiarów względnych,
- funkcja **MAX/MIN** umożliwiająca wyświetlanie wartości maksymalnej i minimalnej,
- funkcja **PEAK** umożliwiająca wyświetlenie wartości szczytowej,
- funkcja **INRUSH** umożliwiająca precyzyjne uchwycenie wartości prądu rozruchu z początkowego, 100-milisekundowego okresu tuż po załączeniu urządzenia,
- funkcja **HOLD** zatrzymująca odczyt na ekranie miernika,
- wbudowana latarka umożliwiająca oświetlenie miejsca pomiarowego,
- sygnalizacja dźwiękowa ciągłości obwodu,
- samoczynne wyłączanie nieużywanego przyrządu,
- graficzny wyświetlacz LCD (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	13
4.3	Przewody	14
<b>5</b>	<b>Pomiary</b>	<b>15</b>
5.1	Pomiar prądu	15
5.2	Bezdotykowy wskaźnik napięcia	16
5.3	Pomiar napięcia	17
5.4	Pomiar LoZ (eliminacja napięć zakłócających i indukowanych)	18
5.5	Pomiar częstotliwości (sieć)	18
5.6	Pomiar częstotliwości (elektronika)	18
5.7	Pomiar % cyklu roboczego (współczynnika wypełnienia impulsu)	19
5.8	Pomiar rezystancji	19
5.9	Test ciągłości obwodu	20
5.10	Test diody	20
5.11	Pomiar pojemności	21
5.12	Pomiar temperatury	22
<b>6</b>	<b>Funkcje specjalne</b>	<b>23</b>
6.1	Przycisk HOLD/REL	23
6.1.1	Funkcja HOLD	23
6.1.2	Funkcja REL	23
6.2	Funkcja VFD	24
6.3	Funkcja HVDC	24
6.4	Funkcja AC+DC	24
6.5	Funkcja PEAK	24
6.6	Funkcja INRUSH	25



6.7	Funkcja MAX/MIN .....	25
6.8	Przycisk  .....	25
6.9	Przycisk MENU i menu główne .....	26
6.9.1	Język .....	26
6.9.2	Ustawienia .....	26
6.9.3	Komunikacja bezprzewodowa .....	26
6.9.4	Czas i data .....	26
6.9.5	Informacje .....	26
6.9.6	Ustawienia fabryczne .....	26
6.9.7	Rejestrator i pamięć wyników pomiarów .....	27
<b>7</b>	<b>Wymiana baterii .....</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>Utrzymanie i konserwacja .....</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Magazynowanie .....</b>	<b>30</b>
<b>10</b>	<b>Rozbiórka i utylizacja .....</b>	<b>30</b>
<b>11</b>	<b>Dane techniczne .....</b>	<b>31</b>
11.1	Dane podstawowe .....	31
11.2	Dane eksploatacyjne .....	35
11.3	Specyfikacja Bluetooth .....	36
<b>12</b>	<b>Producent .....</b>	<b>36</b>

# 1 Wstęp

Dziękujemy za zakup multimetru firmy Sonel. Miernik CMP-1015-PV 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-1015-PV 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-1015-PV 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 przełączać 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
A DC, A AC	1000 A DC/AC
V DC, V AC	1500 V DC/1000 V AC RMS
Rezystancja, ciągłość, test diody, pojemność, częstotliwość, cykl roboczy	1000 V DC/AC RMS
Temperatura	1000 V DC/AC

## 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 pozostałych gniazd przewod **czerwony**,
- gdy miernik nie jest używany, należy ustawić przełącznik funkcyjny w położeniu **OFF** (wyłączony).

Przyrząd wyposażono w funkcję **automatycznego wyłączenia** po upływie 15...60 minut braku działania w zależności od ustawień. 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 demonstacją tylnej pokrywy celem wymiany akumulatora.



## OSTRZEŻENIE

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



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.



1 **Bezdotykowy wskaźnik napięcia**

2 **Cęgi prądowe**

3 **Latarka**

4 **Kontrolka bezdotykowego wskaźnika napięcia**

5 **Spust otwierający cęgi**

6 **Wyświetlacz LCD**

7 **Przyciski funkcyjne**

- **Przycisk MODE / VFD**

- Wybór podfunkcji i trybów przypisanych do wybranej funkcji pomiarowej
- Zmiana trybu pomiaru w funkcjach: A / V / LoZ / częstotliwość / cykl roboczy / rezystancja / test diody / ciągłość / pojemność / pomiar temperatury (nacisnąć krótko)
- Pomiar prądu i napięcia za falownikiem, przekształtnikiem częstotliwości, w układzie VFD (nacisnąć i przytrzymać)

- **Przycisk MENU / INRUSH**

- Wyświetla menu (nacisnąć krótko)
- Wyświetla prąd rozruchu (nacisnąć i przytrzymać)

- **Przyciski strzałek** 

- Wybór podfunkcji i trybów przypisanych do wybranej funkcji pomiarowej
- Wybór funkcji w menu
- Poruszanie się po ekranie


- **Przycisk HOLD / REL**

- Wybór podfunkcji i trybów przypisanych do wybranej funkcji pomiarowej
- Tryb HOLD – zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu (nacisnąć krótko)
- Tryb REL – nacisnąć i przytrzymać:
  - ⇒ Zerowanie wskazania (pomiar prądu DC)
  - ⇒ Wyświetlenie pomiaru względem wartości odniesienia (pozostałe funkcje pomiarowe)

- **Przycisk RANGE**

Ustawianie zakresu pomiarowego:






- automatyczny (naciśnąć i przytrzymać)
- ręczny (naciśnąć krótko)

- **Przycisk ** – tryb latarki (naciśnąć krótko)

8

## Przełącznik obrotowy

Wybór funkcji:

- **60A**  – pomiar prądu stałego i przemiennego do 60 A
- **600A**  – pomiar prądu stałego i przemiennego do 600 A
- **1000A**  – pomiar prądu stałego i przemiennego do 1000 A
- **OFF** – miernik wyłączony
- **V**  **AC+DC** – pomiar napięcia stałego, przemiennego i składowych AC oraz DC napięcia
- **$\tilde{V}$  LoZ AC+DC** – niskoimpedancyjny pomiar napięcia przemiennego, niskoimpedancyjny pomiar składowych AC oraz DC napięcia przemiennego
- **Hz%** – pomiar częstotliwości i cyklu roboczego
- **$\Omega$   **CAP** – pomiar rezystancji, test diod, pomiar ciągłości, pojemności**
- **K-Temp °C °F** – pomiar temperatury

9

## Gniazdo pomiarowe COM

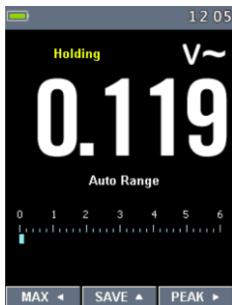
Wejście pomiarowe wspólne dla wszystkich funkcji pomiarowych oprócz pomiaru prądu.

10

## Gniazdo pomiarowe **V $\Omega$ LoZV **CAP Hz%K-Temp****

Wejście pomiarowe dla wszystkich pomiarów oprócz pomiaru prądu.

## 4.2 Wyświetlacz



V	Pomiar napięcia
A	Pomiar prądu
~	Sygnal przemienny
≡	Sygnal stały
≡	Sygnal przemienny z rozróżnieniem jego składowych: AC oraz DC
⚡	Napięcie przekracza 30 V AC/DC
⚠	Zachowaj ostrożność!
△	Pomiar względny
⏏	Szerokość impulsu
VFD	Pomiar za falownikiem, przekształtnikiem częstotliwości, w układzie VFD
HVDC	Pomiar wysokiego napięcia DC
⚡	Prąd rozruchowy
-	Ujemna wartość odczytu
Ω	Pomiar rezystancji
•)))	Test ciągłości
▶	Test diody
F	Pomiar pojemności
n / μ / m / k / M	Przedrostek wielokrotności jednostki pomiaru
OL	Przekroczenie zakresu pomiaru
🔋	Bateria rozładowana
Auto Range	Automatyczne ustawianie zakresu
H	Włączona funkcja HOLD
LoZ	Niskoimpedancyjny pomiar napięcia
MAX / MIN	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

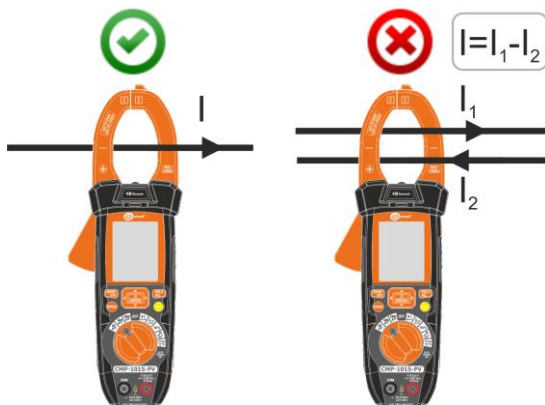


#### OSTRZEŻENIE

Przed pomiarem prądu za pomocą cęgów należy odłączyć przewody pomiarowe.

Aby wykonać pomiar prądu, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **60A**  $\sim$  / **600A**  $\sim$  / **1000**  $\sim$  A,
- nacisnąć przycisk **MODE/VFD** w celu wyświetlenia na wyświetlaczu symbolu:
  - ⇒  $\sim$ , jeśli mierzony będzie prąd przemienny,
  - ⇒  $\text{---}$ , jeśli mierzony będzie prąd stały,
- używając spustu [5] zapiąć cęgi na mierzony przewód. W obrębie szczęk musi się znajdować pojedynczy przewód,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.





Jeżeli mierzony jest prąd DC i miernik nie jest zapięty na mierzony obwód, a mimo to wskazuje niezerową wartość pomiaru, należy wyzerować wskazanie miernika poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku **HOLD/REL**.

## 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, stwierdź obecność napięcia w inny sposób.

### 5.3 Pomiar napięcia



#### OSTRZEŻENIE






- Niebezpieczeństwo porażenia. Końcówki sond pomiarowych, z uwagi na swą długość, mogą nie dotrzeć 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 należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **V**  **AC+DC**,
- nacisnąć przycisk **MODE/VFD** w celu wyświetlenia na wyświetlaczu symbolu:
  - ⇒ , jeśli mierzone będzie napięcie przemienne,
  - ⇒ , jeśli mierzone będzie napięcie stałe,
  - ⇒ , jeśli mierzone będą składowe AC oraz DC napięcia,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩLoZV**  **CAP Hz%K-Temp**,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

## 5.4 Pomiar LoZ (eliminacja napięć zakłócających i indukowanych)


Funkcja pomiaru w trybie LoZ pozwala na eliminację wpływu napięć zakłócających lub indukowanych na pomiar, przez co jest on bardziej dokładny i rzetelny. Napięcia takie mogą występować w wyniku pojemnościowego sprzężenia pomiędzy przewodami pod napięciem a nieużywanymi przewodami występującymi w sąsiedztwie.

Aby wykonać pomiar, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $\tilde{V}_{LoZ_{AC+DC}}$ ,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V $\Omega$ LoZV**  **CAP Hz%K-Temp**,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.


## 5.5 Pomiar częstotliwości (sieć)

Aby wykonać pomiar częstotliwości należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **V $\approx$  AC+DC**,
- nacisnąć przycisk **MODE/VFD** w celu wyświetlenia na wyświetlaczu symbolu **Hz**,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V $\Omega$ LoZV**  **CAP Hz%K-Temp**,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

## 5.6 Pomiar częstotliwości (elektronika)

Aby wykonać pomiar częstotliwości należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **Hz%**,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V $\Omega$ LoZV**  **CAP Hz%K-Temp**,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.



## 5.9 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 $\Omega$ LoZV $\rightarrow \bullet$**  CAP Hz%K-Temp,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić  $\Omega \bullet$  na wyświetlaczu,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu; sygnał dźwiękowy pojawia się przy wartościach rezystancji poniżej ok. **50  $\Omega$** .

## 5.10 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  $\Omega \rightarrow \bullet$  CAP,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V $\Omega$ LoZV $\rightarrow \bullet$**  CAP Hz%K-Temp,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić **V  $\rightarrow$**  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.  
 $\Rightarrow$  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.

## 5.11 Pomiar pojemności



### OSTRZEŻENIE

Ryzyko porażenia prądem. Należy odłączyć zasilanie od badanego kondensatora i rozładować wszystkie kondensatory przed jakimikolwiek pomiarami pojemności.

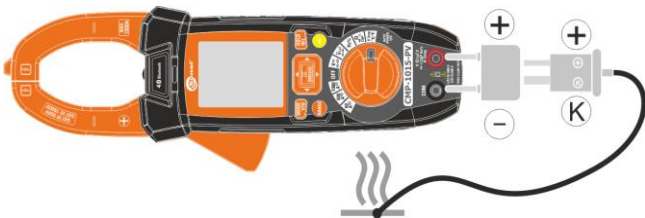
Aby wykonać pomiar należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **Ω** **→** **●** **))) CAP**,
- nacisnąć przycisk **MODE**, aby wyświetlić **nF** na wyświetlaczu,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩLoZV** **→** **●** **))) CAP Hz%K-Temp**,
- przyłożyć ostrza sond do testowanego kondensatora,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

## 5.12 Pomiar temperatury

Aby wykonać pomiar, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **K-Temp °C °F**,
- w celu zmiany jednostki nacisnąć **MODE**,
- **adapter sondy temperaturowej** umieścić w gnieździe **COM** (czarna nóżka) oraz **VΩLoZV** (czarna nóżka) i **⊕** (czerwona nóżka) **CAP Hz%K-Temp** (czarna nóżka):
- **sondę temperaturową** umieścić w **adapterze** zgodnie z rysunkiem:
  - ⇒ cienki bolec sondy oznaczony **+** pasuje do gniazda **+**;
  - ⇒ gruby bolec sondy oznaczony **K** pasuje do gniazda **-**;
  - ⇒ odwrotne podłączenie sondy jest mechanicznie **niemożliwe**,
- przyłożyć głowicę sondy temperatury do testowanego urządzenia. Kontakt głowicy z mierzoną częścią testowanego urządzenia należy utrzymywać, dopóki odczyt się nie ustabilizuje,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu,
- po zakończeniu pomiarów odłączyć sondę od miernika.



### UWAGA!

Ryzyko poparzenia. Sonda temperaturowa nagrzewa się, przyjmując temperaturę mierzonego obiektu.



## 6 Funkcje specjalne

### 6.1 Przycisk HOLD/REL

#### 6.1.1 Funkcja HOLD

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

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

#### 6.1.2 Funkcja REL

Tryb umożliwia wykonanie pomiaru względem wartości odniesienia.

- Aby włączyć tryb, nacisnąć i przytrzymać przycisk **HOLD/REL**. Wyświetlana wówczas wartość odczytu zostanie przyjęta jako wartość odniesienia, a sam odczyt – wyzerowany.
- Od tej pory odczyty będą przedstawiać jako stosunek wartości mierzonej do wartości odniesienia.
- Aby wyłączyć tryb, nacisnąć przycisk **HOLD/REL**.

Wyświetlany główny wynik to różnica wartości odniesienia (odczytu w momencie włączenia trybu REL) i odczytu aktualnego. Przykład: jeżeli **wartością odniesienia jest 20 A**, a aktualny **odczyt wynosi 12,5 A**, to główny wynik na wyświetlaczu **będzie miał wartość -7,5 A**. Jeżeli nowy odczyt jest identyczny z wartością odniesienia, to główny wynik wyniesie zero.



- Gdy funkcja jest aktywna, automatyczne dostosowywanie zakresu pomiarowego jest niedostępne.
- Jeżeli odczyt przekracza zakres pomiaru, wyświetla się symbol **OL**. W takiej sytuacji należy wyłączyć funkcję i ręcznie przełączyć zakres na wyższy.
- Funkcja jest **niedostępna** dla testu diody.

## 6.2 Funkcja VFD

Aby zmierzyć prąd lub napięcie AC za falownikiem, przekształtnikiem częstotliwości lub w układzie VFD, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji pomiaru napięcia lub prądu,
- nacisnąć i przytrzymać przycisk **MODE/VFD**, aż pojawi się symbol „VFD”.

## 6.3 Funkcja HVDC

Aby zmierzyć wysokie napięcie DC (HVDC) np. w instalacji fotowoltaicznej, należy:

- podłączyć do przyrządu adapter wysokonapięciowy,
- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $V \overline{\sim} AC+DC$ ,
- nacisnąć przycisk **MODE/VFD** w celu wyświetlenia na wyświetlaczu symbolu  $\overline{\sim}$ ,
- przyciskiem ► wybrać opcję **HVDC**.

## 6.4 Funkcja AC+DC


Miernik mierzy składową okresową AC i stałą DC mierzonego sygnału. Aby wykonać pomiar, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $V \overline{\sim} AC+DC$ ,
- nacisnąć przycisk **MODE/VFD** w celu wyświetlenia na wyświetlaczu symbolu  $\overline{\sim}$ .

## 6.5 Funkcja PEAK

Funkcja pomiaru wartości szczytowej PEAK różni się od funkcji pomiaru wartości maksymalnej MAX czasem występowania zarejestrowanego zdarzenia. W przypadku funkcji PEAK jest to ok. **1 ms**. Pozwala to na zarejestrowanie bardzo krótkich skoków napięcia przemienne.

Miernik będzie aktualizował wyświetlane dane za każdym razem, gdy wystąpi niższa ujemna lub wyższa dodatnia wartość szczytowa. Funkcja automatycznego wyłączenia zasilania zostanie w tym trybie dezaktywowana.

- Aby włączyć tryb, przyciskami  wybrać opcję **PEAK**.
- Aby wyłączyć tryb, ponownie wybrać opcję **PEAK**.




- Funkcja dostępna tylko podczas pomiaru prądu AC.
- W czasie gdy funkcja PEAK jest aktywna, nie działa automatyczne dobieranie zakresów, dlatego zaleca się uruchamiać funkcję dopiero po podłączeniu przewodów do punktu pomiarowego. Uruchomienie funkcji PEAK przed podłączeniem miernika do punktu mierzonego może powodować wyświetlanie symboli przekroczenia zakresu.

## 6.6 Funkcja INRUSH

Funkcja INRUSH umożliwia precyzyjne uchwycenie wartości prądu rozruchu z początkowego ok. 100-milisekundowego okresu, tuż po załączeniu badanego urządzenia. Aby wykonać pomiar:

- włączyć pomiar prądu przemiennego,
- nacisnąć i przytrzymać przycisk **MENU/INRUSH**,
- zapiąć cęgi na przewód zasilający badany obiekt,
- włączyć obiekt,
- odczytać wynik.

## 6.7 Funkcja MAX/MIN

- Aby włączyć tryb, przyciskami  wybrać opcję **MAX**.
  - ⇒ Symbol **Max** – miernik wyświetla największą wartość spośród dotychczasowych odczytów pomiaru.
  - ⇒ Symbol **Min** – miernik wyświetla najmniejszą wartość spośród dotychczasowych odczytów pomiaru.
- Aby wyłączyć funkcję, ponownie wybrać opcję **MAX**.



- Gdy funkcja jest aktywna, automatyczne dostosowywanie zakresu pomiarowego jest niedostępne.
- Jeżeli odczyt przekracza zakres pomiaru, wyświetla się symbol **OL**.

## 6.8 Przycisk

Nacisnąć krótko przycisk , aby włączyć lub wyłączyć tryb latarki.

## 6.9 Przycisk MENU i menu główne

Nacisnąć krótko przycisk **MENU**, aby wywołać menu główne.

- Przyciskami ▲ ▼ zaznacza się pozycję.
- Przyciskiem ► lub **MENU** wchodzi się w daną pozycję.
- Przyciskiem ◀ wraca się do menu wyższego poziomu.

Wyjście z menu głównego odbywa się za pomocą przycisków ◀, **MODE/VFD, RANGE, HOLD/REL**.

### 6.9.1 Język

Tu można ustawić język interfejsu.

### 6.9.2 Ustawienia

Tu można włączyć/wyłączyć:

- dźwięki przycisków,
- komunikację Bluetooth
- jasność wyświetlacza,
- czas do automatycznego wyłączenia.

### 6.9.3 Komunikacja bezprzewodowa

Multimetr wyposażony jest w tryb bezprzewodowego transferu danych do urządzeń z zainstalowanym oprogramowaniem mobilnym **Sonel Multimeter Mobile**. Aby włączyć ten tryb, należy włączyć komunikację Bluetooth. Miernik będzie widoczny w menedżerze urządzeń Bluetooth dowolnego urządzenia odbiorczego pod nazwą **CMP-1015-PV**.

Szczegóły dotyczące współpracy z aplikacją mobilną znajdują się w instrukcji **Sonel Multimeter Mobile**.

### 6.9.4 Czas i data

Tu można zmienić datę, godzinę i jej format.

### 6.9.5 Informacje

Tu można sprawdzić wersję sprzętową i firmware'u miernika.

### 6.9.6 Ustawienia fabryczne

Tu można przywrócić miernik do ustawień fabrycznych.

## 6.9.7 Rejestrator i pamięć wyników pomiarów

Tu dostępne są poniższe funkcje.

- **Rozpocznij rejestrację** – wybranie tej pozycji powoduje przejście do ekranu pomiarowego i rozpoczęcie rejestrowania wyników do pamięci. Aby zakończyć rejestrację, wybrać pozycję **Zatrzymana**. Aby zapisać ją do pamięci, wybrać **ZAPISZ**.

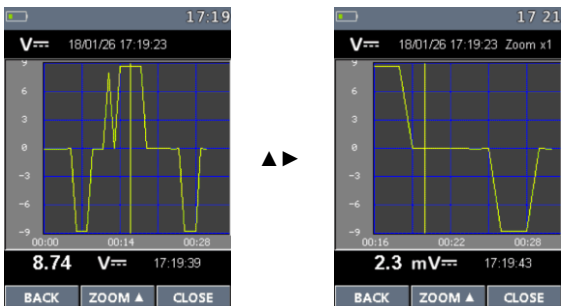
- **Odtwórz** – wybranie tej pozycji powoduje przejście do ekranu przeglądania pamięci.

⇒ Aby podejrzeć daną rejestrację, nacisnąć przycisk ►. Składające się na nią wyniki tworzą wykres.

⇒ Przyciski ◀► przesuwają kursor, który wyświetla jednostkowy wynik.

⇒ Przycisk ▲ (funkcja ZBLIŻ) rozszerza oś czasu.

Wyjście do listy rejestracji przyciskiem **MODE/VFD** (COFNIJ). Zamknięcie wykresu przyciskiem **HOLD/REL** (ZAMKNIJ).



- **Próbkowanie** – ustawienia interwału próbkowania.
- **Czas trwania** – ustawianie czasu trwania rejestracji.
- **Pamięć** – wyświetla liczbę rejestracji i ilość wolnej pamięci.
- **Usuń rejestracje** – usunięcie wszystkich rejestracji.

## 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 CMP-1015-PV jest zasilany z akumulatora Li-Pol 7,4 V 1200 mAh.

Aby wymienić akumulator, należy:

- przełącznik obrotowy ustawić w pozycji OFF,
- **wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika,**
- przekręcić śrubę mocującą pokrywę komory do pozycji:



- zdjąć pokrywę,
- wyjąć akumulator i włożyć nowy przestrzegając biegunowości,
- założyć pokrywę i przekręcić śrubę mocującą do pozycji:



- Dokonując pomiarów przy wyświetlonym symbolu rozładowanej baterii należy się liczyć z dodatkowymi nieokreślonymi niepewnościami pomiaru lub niestabilnym działaniem przyrządu.
- Jeżeli miernik nie funkcjonuje prawidłowo, należy sprawdzić akumulator celem upewnienia się, że znajduje się on we właściwym stanie oraz jest prawidłowo zamontowany 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
60,00 A	0,01 A	± (2,5% w.m. + 5 cyfr)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Wszystkie prądy AC są określone w przedziale 10%...100% zakresu
- Zakres częstotliwości: 50 Hz...60 Hz
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

### Pomiar prądu stałego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 A	0,01 A	± (2,0% w.m. + 8 cyfr)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

### Pomiar napięcia przemiennego (True RMS)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	<u>f = 50...60 Hz</u> ± (1,2% w.m. + 5 cyfr)
60,00 V	0,01 V	<u>f = 61...1000 Hz</u> ± (2,5% w.m. + 5 cyfr)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	

- Wszystkie napięcia AC są określone w przedziale 10%...100% zakresu
- Impedancja wejściowa:  $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Dokładność funkcji PEAK: 10% w.m.
- Zakres częstotliwości: 50 Hz...1000 Hz
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

## Pomiar napięcia stałego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 mV	0,1 mV	± (0,8% w.m. + 8 cyfr)
6,000 V	0,001 V	± (0,5% w.m. + 5 cyfr)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	± (0,8% w.m. + 5 cyfr)
1500 V	1 V	

- Impedancja wejściowa:  $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1500 V DC

## Pomiar napięcia AC+DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	± (1,5% w.m. + 20 cyfr)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (2,5% w.m. + 20 cyfr)

- Impedancja wejściowa:  $10 \text{ M}\Omega$
- Zakres częstotliwości: 50 Hz...1000 Hz
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

## Pomiar LoZ

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	± (3,0% w.m. + 40 cyfr)
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	niespecyfikowana
1000 V	1 V	

- Wszystkie napięcia AC są określone w przedziale 10%...100% zakresu
- Impedancja wejściowa:  $300 \text{ k}\Omega$
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

## Pomiar LoZ AC+DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	± (3,5% w.m. + 40 cyfr)
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	niespecyfikowana
1000 V	1 V	

- Wszystkie napięcia AC są określone w przedziale 10%...100% zakresu
- Impedancja wejściowa: 300 kΩ
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

## Pomiar rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 Ω	0,1 Ω	± (1,0% w.m. + 10 cyfr)
6,000 kΩ	0,001 kΩ	± (0,8% w.m. + 5 cyfr)
60,00 kΩ	0,01 kΩ	
600,0 kΩ	0,1 kΩ	
6,000 MΩ	0,001 MΩ	
60,00 MΩ	0,01 MΩ	± (2,5% w.m. + 10 cyfr)

- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

## Pomiar pojemności

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 nF	0,01 nF	± (3,0% w.m. + 20 cyfr)
600,0 nF	0,1 nF	± (3,0% w.m. + 8 cyfr)
6,000 μF	0,001 μF	
60,00 μF	0,01 μF	
600,0 μF	0,1 μF	
6000 μF	1 μF	± (3,5% w.m. + 20 cyfr)
60,00 mF	0,01 mF	niespecyfikowana
100,0 mF	0,1 mF	

- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

## Pomiar częstotliwości

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 Hz	0,01 Hz	± (0,2% w.m. + 5 cyfr)
600,0 Hz	0,1 Hz	
6,000 kHz	0,001 kHz	
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Czulość:
  - >2 V RMS dla 20...80% cyklu wypełnienia i <100 kHz
  - >5 V RMS dla 20...80% cyklu wypełnienia i >100 kHz
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

## Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
10,0... 90,0%	0,1%	± (1,2 % w.m. + 8 cyfr)


- Amplituda impulsu: ±5 V
- Szerokość impulsu: 0,1 ms... 100 ms
- Częstotliwość: 40 Hz... 10 kHz
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

## Pomiar temperatury

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-40,0...+1000°C	0,1 lub 1°C	± (1,5% w.m. + 3°C)
-40,0...+1832°F	0,1 lub 1°F	± (1,0% w.m. + 5,4°F)

- Dokładność sondy temperaturowej nie jest uwzględniana
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 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.....	48 mm (1,9")
g)	zasilanie miernika.....	akumulator Li-Pol 7,4 V 1200 mAh
h)	test diody.....	$I = 1,5 \text{ mA}$ , $U_0 < 3,3 \text{ V DC}$
i)	test ciągłości.....	sygnał dźwiękowy dla $R < 50 \Omega$ prąd pomiarowy $< 0,5 \text{ mA}$
j)	wskazanie przekroczenia zakresu.....	symbol OL
k)	sygnalizacja rozładowania baterii.....	symbol 
l)	częstotliwość pomiarów.....	3 odczyty na sekundę
m)	funkcja INRUSH	
	▪ czas próbkowania.....	37,5 Hz (RMS), 2,4576 MHz (zegar)
	▪ czas integracji.....	100 ms
n)	funkcja VFD	
	▪ maksymalne napięcie pracy.....	1500 V DC / 1000 V AC
o)	funkcja HVDC	
	▪ maksymalne napięcie pracy.....	określone przez adapter wysokonapięciowy
p)	zakres bezdotykowego wskaźnika napięcia.....	100...1000 V AC (50/60 Hz)
q)	czas odpowiedzi dla funkcji PEAK.....	1 ms
r)	czujnik temperatury.....	sonda termoelektryczna typu K
s)	impedancja wejściowa.....	$\geq 10 \text{ M}\Omega$ (V AC/DC)
t)	kompatybilność z adapterami HVDC.....	tak
u)	odczyt AC.....	True RMS (A AC oraz V AC)
v)	pasmo AC.....	50...1000 Hz
w)	wyświetlacz.....	podświetlany LCD ze skalą odczyt 6000 ze wskaźnikami funkcji
x)	pamięć rejestratora	
	▪ pojemność.....	do 16 rejestracji, 100 000 próbek <sup>1</sup>
	▪ częstotliwość próbkowania.....	od 1 Hz <sup>1</sup>
y)	wymiary.....	273 x 96 x 48 mm
z)	masa miernika.....	490 g
aa)	temperatura pracy.....	+5...+40°C
bb)	wilgotność pracy.....	< 80%
cc)	temperatura przechowywania.....	-20...+60°C
dd)	wilgotność przechowywania.....	< 80%
ee)	maks. wysokość pracy.....	2000 m
ff)	czas bezczynności do automatycznego wyłączenia.....	15...60 min
gg)	zgodność z wymaganiami norm.....	EN 61326-1
hh)	standard jakości.....	ISO 9001

<sup>1</sup> w zależności od ustawionego czasu próbkowania



SONEL S.A. niniejszym oświadcza, że typ urządzenia radiowego CMP-1015-PV jest zgodny z dyrektywą 2014/53/UE. Pełny tekst deklaracji zgodności UE jest dostępny pod następującym adresem internetowym: <https://www.sonel.pl/pl/pobierz/deklaracje-zgodnosci/>

### 11.3 Specyfikacja Bluetooth

Wersja.....	v4.0+EDR
Zakres częstotliwości.....	2400 MHz...2483,5 MHz (pasmo ISM)
Pasmo ochronne.....	2 MHz < f < 3,5 MHz
Metoda modulacji.....	GFSK, 1 Mbps, 0,5 gausów
Pasmo odbioru sygnału.....	-82...-20 dBm
Minimalna moc transmisji.....	-18...+4 dBm

## 12 Producent

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**

**DIGITAL CLAMP METER  
FOR PHOTOVOLTAIC  
INSTALLATIONS**

**CMP-1015-PV**



Version 1.04 15.02.2024

CMP-1015-PV True RMS multimeter is intended for measuring direct and alternating voltage, direct and alternating current, resistance, capacitance, frequency, duty cycle (filling) and temperature and for testing diodes and circuit continuity.


The most important features of CMP-1015-PV include:

- **possibility of carrying out measurements in the output circuits of inverters and frequency converters,**
- non-contact voltage detector,
- **Bluetooth wireless communication** used for transmitting the measurement results to mobile devices with Android OS,
- automatic and manual range setting,
- **REL** function for relative measurements,
- **MAX/MIN** function for displaying maximum and minimum values,
- **PEAK** function for displaying the peak value,
- the **INRUSH** function captures the starting current precisely in the beginning of 100-millisecond period when the device is just started,
- **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,
- graphical LCD display (read-out 6000).






# CONTENTS

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>41</b>
<b>2</b>	<b>Safety</b>	<b>42</b>
2.1	General rules	42
2.2	Safety symbols	43
<b>3</b>	<b>Preparing the meter for operation</b>	<b>44</b>
<b>4</b>	<b>Functional Description</b>	<b>46</b>
4.1	Measuring terminals and functions	46
4.2	Display	49
4.3	Leads	50
<b>5</b>	<b>Measurements</b>	<b>51</b>
5.1	Current measurement	51
5.2	Non-contact voltage detector	52
5.3	Voltage measurement	53
5.4	LoZ measurement (elimination of interference and induced voltages)	54
5.5	Frequency measurement (mains)	54
5.6	Frequency measurement (electronics)	54
5.7	Measurement % of duty cycle (pulse filling indicator)	55
5.8	Measurement of resistance	55
5.9	Circuit continuity test	56
5.10	Diode test	56
5.11	Measurement of capacitance	57
5.12	Temperature measurement	58
<b>6</b>	<b>Special features</b>	<b>59</b>
6.1	Button HOLD/REL	59
6.1.1	HOLD function	59
6.1.2	REL function	59
6.2	VFD function	60
6.3	HVDC function	60
6.4	AC+DC function	60
6.5	PEAK function	60
6.6	INRUSH function	61
6.7	MAX/MIN function	61

6.8	 button .....	61
6.9	MENU button and main menu .....	62
6.9.1	Language.....	62
6.9.2	Setup .....	62
6.9.3	Wireless communication .....	62
6.9.4	Time/date.....	62
6.9.5	Information.....	62
6.9.6	Factory set.....	62
6.9.7	Recorder and memory of measurement results.....	63
<b>7</b>	<b>Replacing the battery .....</b>	<b>64</b>
<b>8</b>	<b>Maintenance and care .....</b>	<b>65</b>
<b>9</b>	<b>Storage .....</b>	<b>66</b>
<b>10</b>	<b>Dismantling and disposal .....</b>	<b>66</b>
<b>11</b>	<b>Technical data.....</b>	<b>67</b>
11.1	Basic data .....	67
11.2	Operating data .....	71
11.3	Bluetooth specification.....	72
<b>12</b>	<b>Manufacturer .....</b>	<b>72</b>

# 1 Introduction

Thank you for purchasing Sonel multimeter. CMP-1015-PV 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-1015-PV 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-1015-PV 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
A DC, A AC	1000 A DC/AC
V DC, V AC	1500 V DC/1000 V AC RMS
Resistance, continuity, diode test, capacitance, frequency, duty cycle	1000 V DC/AC RMS
Temperature	1000 V DC/AC

## 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 other terminals,
- when the meter is not in use, set the function switch in **OFF** position.

The device has the **AUTO-OFF function** triggered after 15...60 minutes of user inactivity depending on the settings. 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 rechargeable 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 **Current clamp**

3 **Flashlight**

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

5 **Clamp-opening trigger**

6 **LCD display**


7 **Function buttons**

- **MODE / VFD button**

- The choice of sub-functions and modes assigned to the selected measurement function
- Changing the measurement mode in functions: A / V / LoZ / frequency / duty cycle / resistance / diode test / continuity / capacitance / temperature measurement (press briefly)
- Measurement of current and voltage behind the inverter, frequency converter, in the VFD system (press and hold)

- **MENU / INRUSH button**

- Displays the menu (press briefly)
- Displays the starting current (press and hold)

- **Arrow buttons** 


- The choice of sub-functions and modes assigned to the selected measurement function
- Function selection in menu
- Moving around the screen

- **HOLD / REL button**

- The choice of sub-functions and modes assigned to the selected measurement function
- HOLD mode – freezing the measurement results on the display (press briefly)
- REL mode – press and hold:
  - ⇒ Reset display (DC current measurement)
  - ⇒ Displaying the measurement result related to the reference value (other measuring functions)

- **RANGE button**







Setting the measurement range:

- automatic (press and hold)
- manual (press briefly)
- **Button**  – flashlight mode (press briefly)

8

## Turn the rotary switch

Function selection:

- **60A**  – measurement of direct and alternating current up to 60 A
- **600A**  – measurement of direct and alternating current up to 600 A
- **1000A**  – measurement of direct and alternating current up to 1000 A
- **OFF** – the meter is switched off
- **V**  **AC+DC** – measurement of direct and alternating current, as well as AC and DC voltage components
- **V**  **LoZ AC+DC** – low impedance AC voltage measurement, low impedance AC and DC voltage measurement
- **Hz%** – frequency and duty cycle measurement
- **Ω**  **CAP** – measurement of resistance, diode test, measurement of continuity, capacitance
- **K-Temp** °C °F – temperature measurement

9

## COM measuring terminal

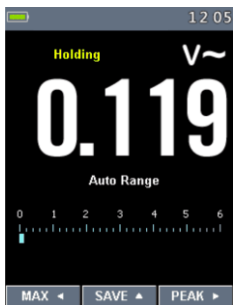
Measuring input, common for all measuring functions excluding current.

10

## Measurement terminal **VΩLoZV** **CAP Hz%K-Temp**

Measuring input for measurements other than current measurement.

## 4.2 Display



<b>V</b>	Voltage measurement
<b>A</b>	Current measurement
<b>~</b>	Alternating signal
<b>≡</b>	Constant signal
<b>≍</b>	Alternating signal with differentiation of its components: AC and DC
<b>⚡</b>	Voltage exceeds 30 V AC/DC
<b>⚠</b>	Be careful!
<b>△</b>	Relative measurement
<b>⏏</b>	Pulse width
<b>VFD</b>	Measurement behind the inverter, frequency converter, in the VFD system
<b>HVDC</b>	DC voltage measurement
<b>⚡</b>	Inrush current
<b>-</b>	Negative read-out value
<b>Ω</b>	Measurement of resistance
<b>•)))</b>	Continuity test
<b>▷</b>	Diode test
<b>F</b>	Measurement of capacitance
<b>n / μ / m / k / M</b>	The prefix of multiple measurement unit
<b>OL</b>	Exceeded measurement range
<b>🔋</b>	Low battery
<b>Auto Range</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

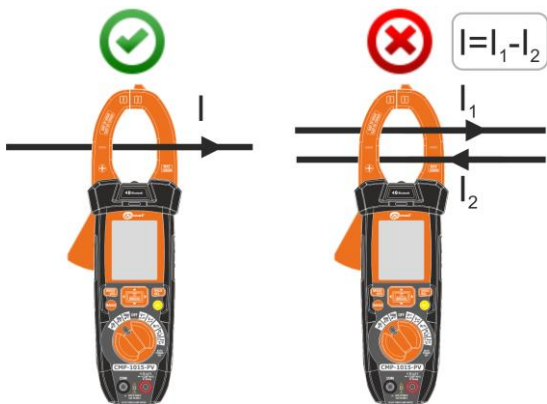


**WARNING:**

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

To perform the current measurement:

- set the rotary switch at **60A**  $\overline{\sim}$  / **600A**  $\overline{\sim}$  / **1000**  $\overline{\sim}$  **A**,
- press **MODE/VFD** button to display the following symbol:
  - ⇒  $\sim$ , if you are measuring alternating current,
  - ⇒  $\overline{\sim}$ , if you are measuring direct current,
- use the clamp-opening trigger **5** and attach the clamps on the tested conduit. Only one conduit must be within the testing range of the clamps,
- read the measurement result on the display.





If DC current is measured and the meter is not attached to the tested circuit, but it still indicates a non-zero value, then you must reset it by pressing and holding **HOLD/REL** button.

## 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 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 voltage measurement:

- set the rotary switch at  $V \overline{\sim}$  AC+DC,
- press **MODE/VFD** button to display the following symbol:
  - ⇒  $\sim$ , if an alternating voltage is to be measured,
  - ⇒  $\overline{\sim}$ , if a constant voltage is to be measured,
  - ⇒  $\overline{\sim}$ , if the AC and DC voltage components are measured,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **VQLoZV-†•))) CAP Hz%K-Temp** terminal,
- contact the tips of test probes to the points of measurement,
- read the measurement result on the display.

## 5.4 LoZ measurement (elimination of interference and induced voltages)

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

- set the rotary switch at  $\tilde{V}LoZ_{AC+DC}$ ,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **V $\Omega$ LoZV** terminal, and **CAP Hz%K-Temp**,
- contact probe blades to measurement points,
- read the measurement result on the display.

## 5.5 Frequency measurement (mains)

To perform frequency measurement:

- set the rotary switch at  $V \sim AC+DC$ ,
- press **MODE/VFD** button to display the symbol **Hz**,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **V $\Omega$ LoZV** terminal, and **CAP Hz%K-Temp** terminal,
- contact the tips of test probes to the points of measurement,
- read the measurement result on the display.

## 5.6 Frequency measurement (electronics)

To perform frequency measurement:

- set the rotary switch at **Hz%**,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **V $\Omega$ LoZV** terminal, and **CAP Hz%K-Temp** terminal,
- contact the tips of test probes to the points of measurement,
- read the measurement result on the display.







- ⇒ 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.

## 5.11 Measurement of capacitance



### WARNING

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

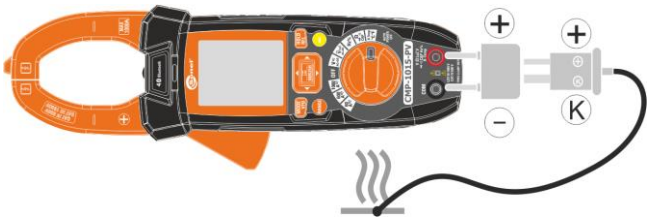
To perform the measurement:

- set the rotary switch at **Ω** → **•** **CAP**,
- press **MODE** button to display **nF** on the screen,
- connect black test lead to **COM** terminal, and red test lead to **VΩLoZV** → **•** **CAP Hz%K-Temp** terminal,
- contact the probe tips to the tested capacitor,
- read the measurement result on the display.

## 5.12 Temperature measurement

To perform the measurement:

- set the rotary switch at **K-Temp °C °F**,
- to change the unit, press **MODE**,
- **place the adapter of the temperature probe** in **COM** terminal (black leg) and **VΩLoZV→(→●)) CAP Hz%K-Temp** (red leg):
- **place the temperature probe** in the **adapter**, as shown in the figure:
  - ⇒ thin pin of the probe (marked as **+**) fits to terminal **+**;
  - ⇒ thick pin of the probe (marked as **K**) fits to terminal **-**;
  - ⇒ reversed connection of the probe is mechanically **impossible**,
- contact the head of the temperature probe to the device under test. Maintain the contact of the probe head with the part of the device under test, until the reading stabilizes.
- read the measurement result on the display,
- after completing the measurements, disconnect the probe from the meter.



### CAUTION!

Risk of burns. The temperature probe heats up, adapting to the temperature of tested object.

## 6 Special features

### 6.1 Button HOLD/REL

#### 6.1.1 HOLD function

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

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

#### 6.1.2 REL function

This mode enables a measurement relative to a reference value.

- To enable the mode, press and hold **HOLD/REL**. Then, the displayed readout value is taken as the reference value, and the readout will be reset.
- From this moment, the readings will be presented as the ratio of the measured value to the reference value.
- To enable the mode, press **HOLD/REL**.

The displayed main result is the difference between the reference value (read-out at the moment of activating REL mode) and the current read-out. Example: if **the reference value is 20 A**, and the current **reading is 12.5 A**, then the main result on the **display will be -7.5 A**. If the new reading is identical to the reference value, then the result will be zero.



- When the function is activated, the automatic adjustment of the measuring range is not available.
- If the reading is outside the measurement range, symbol **OL** is displayed. In this situation, turn off the function and manually switch to a higher range.
- This function is **not available** for diode test.

## 6.2 VFD function

To measure the AC current or voltage behind the inverter, frequency converter or in the VFD system:

- set the rotary switch to the voltage or current measurement position,
- press and hold the **MODE/VFD** button until the "VFD" symbol appears.

## 6.3 HVDC function

To measure the high DC voltage (HVDC) e.g. in a **photovoltaic installation**:

- connect the high-voltage adapter to the device,
- set the rotary switch at  $V \approx_{AC+DC}$ ,
- press the **MODE/VFD** button to display the symbol  $\approx$ ,
- using the **▶** button, select the **HVDC** option.

## 6.4 AC+DC function


The meter measures the **AC** and **DC** component of the measured signal. To perform AC+DC voltage measurement:

- set the rotary switch at  $V \approx_{AC+DC}$ ,
- press **MODE/VFD** button to display the following symbol  $\approx$ .

## 6.5 PEAK function

PEAK function is intended to measure peak values and it is different from MAX function, which measures maximum values, by the duration of recorded event. In case of PEAK function, it is **1 ms**. This allows user to record very short alternating voltage surges.

The meter will update the display each time a lower negative, or higher positive peak occurs. Auto Power Off feature will be disabled automatically in this mode.

- To activate the mode, use the buttons  to select the **PEAK** option.
- To deactivate the mode, select the **PEAK** option again.




- This function is available only when measuring AC voltage and current.
- While PEAK is active, autoranging is disabled, therefore it is advised to start the function after connecting test leads to the measurement point. Running PEAK before that may cause overrange symbols to appear.

## 6.6 INRUSH function

The INRUSH function captures the starting current precisely in the beginning of 100-millisecond period when the device is just started. To perform the measurement:

- activate the AC measurement,
- press and hold **MENU/INRUSH** button,
- fasten the clamp on the cord supplying power to the tested object,
- turn ON the tested object,
- read the results.


## 6.7 MAX/MIN function

- To activate the mode, use the buttons  to select the **MAX** option.
  - ⇒ **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 deactivate the function, select the **MAX** option again.



- When the function is activated, the automatic adjustment of the measuring range is not available.
- If the reading is outside the measurement range, symbol **OL** is displayed.

## 6.8 button

Briefly press , to turn on or off the flashlight mode

## 6.9 MENU button and main menu

Press the **MENU** button briefly to call up the main menu.

- Use the ▲ ▼ buttons to select the item.
- Use the ► or **MENU** button to enter the desired item.
- Use the ◀ button to return to the higher level menu.

To exit the main menu, use the ◀, **MODE/VFD**, **RANGE**, **HOLD/REL.** buttons.

### 6.9.1 Language

Here you can set the interface language.

### 6.9.2 Setup

Here you can enable/disable:

- button sounds,
- Bluetooth function
- display brightness,
- AUTO-OFF time.

### 6.9.3 Wireless communication

The multimeter is equipped with a wireless data transfer mode for devices with installed **Sonel Multimeter Mobile** software. To enable the mode, turn on the Bluetooth communication. The meter will be visible in the Bluetooth manager of any receiver device as **CMP-1015-PV**.

Details of cooperation with the mobile application are provided in **Sonel Multimeter Mobile** manual.

### 6.9.4 Time/date

Here you can change the date and time and their format.

### 6.9.5 Information

Here you can check the meter hardware and firmware version.

### 6.9.6 Factory set

Here you can restore the meter to factory settings.



## 6.9.7 Recorder and memory of measurement results

The following functions are available here.

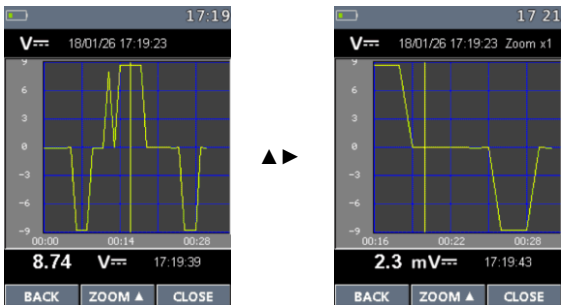
- **Start recording** – by selecting this item you switch to the measurement screen and start recording results into the memory. To stop recording, select **Stopped**. To save it to memory, select **SAVE**.
- **Recall** – by selecting this item you go to the memory viewing screen.

⇒ To view a specific registration, press the ► button. The results of the recording are displayed in the form of a graph.

⇒ The ◀▶ buttons move the cursor, which displays the unit result.

⇒ The ▲ button (ZOOM function) expands the timeline.

To exit to the registration list press the **MODE/VFD (BACK)** button. To close the graph press the **HOLD/REL (CLOSE)** button.



- **Sample interval** – setting the sample interval.
- **Duration** – setting the recording duration.
- **Memory** – displays the number of registrations and the amount of free memory.
- **Delete all recordings** – deletes all recordings.

## 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.

CMP-1015-PV is powered by one Li-Pol 7.4 V 1200 mAh rechargeable battery.

To replace the rechargeable battery:

- set the rotational function selector at OFF,
- **remove test leads from the terminals of the meter.**
- turn the fixing screw of the compartment cover to the position:



- remove the cover,
- remove the rechargeable battery and insert a new one, observing the polarity,
- put on the cover and turn the fixing screw to the position:



- While performing the measurements with the low 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 rechargeable battery in order to ensure that it is 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
60.00 A	0.01 A	± (2.5% m.v. + 5 digits)
600.0 A	0.1 A	
1000 A	1 A	

- All AC current ranges are specified from 10% to 100% of range
- Frequency range: 50 Hz...60 Hz
- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS

#### DC current measurement

Range	Resolution	Accuracy
60.00 A	0.01 A	± (2.0% m.v. + 8 digits)
600.0 A	0.1 A	
1000 A	1 A	

- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS

#### True RMS voltage measurement

Range	Resolution	Accuracy
6.000 V	0.001 V	f = 50...60 Hz ± (1.2% m.v. + 5 digits)
60.00 V	0.01 V	f = 61...1000 Hz ± (2.5% m.v. + 5 digits)
600.0 V	0.1 V	
1000 V	1 V	

- All AC voltage ranges are specified from 10% to 100% of range
- Input impedance: ≥10 MΩ
- PEAK function accuracy: 10% m.v.
- Frequency range: 50 Hz...1000 Hz
- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS

## DC voltage measurement

Range	Resolution	Accuracy
600.0 mV	0.1 mV	$\pm (0.8\% \text{ m.v.} + 8 \text{ digits})$
6.000 V	0.001 V	$\pm (0.5\% \text{ m.v.} + 5 \text{ digits})$
60.00 V	0.01 V	
600.0 V	0.1 V	$\pm (0.8\% \text{ m.v.} + 5 \text{ digits})$
1500 V	1 V	

- Input impedance:  $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Overload protection: 1500 V DC

## AC+DC voltage measurement

Range	Resolution	Accuracy
6.000 V	0.001 V	$\pm (1.5\% \text{ m.v.} + 20 \text{ digits})$
60.00 V	0.01 V	
600.0 V	0.1 V	
1000 V	1 V	$\pm (2.5\% \text{ m.v.} + 20 \text{ digits})$

- Input impedance: 10 M $\Omega$
- Frequency range: 50 Hz...1000 Hz
- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS

## LoZ measurement

Range	Resolution	Accuracy
6.000 V	0.001 V	$\pm (3.0\% \text{ m.v.} + 40 \text{ digits})$
60.00 V	0.01 V	
300.0 V	0.1 V	
600.0 V	0.1 V	unspecified
1000 V	1 V	

- All AC voltage ranges are specified from 10% to 100% of range
- Input impedance: 300 k $\Omega$
- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS

### LoZ AC+DC measurement

Range	Resolution	Accuracy
6.000 V	0.001 V	± (3.5% m.v. + 40 digits)
60.00 V	0.01 V	
300.0 V	0.1 V	
600.0 V	0.1 V	unspecified
1000 V	1 V	

- All AC voltage ranges are specified from 10% to 100% of range
- Input impedance: 300 k $\Omega$
- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS

### Resistance measurement

Range	Resolution	Accuracy
600.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	± (1.0% m.v. + 10 digits)
6.000 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	± (0.8% m.v. + 5 digits)
60.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	
600.0 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	
6.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	
60.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	± (2.5% m.v. + 10 digits)

- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS

### Capacitance measurement

Range	Resolution	Accuracy
60.00 nF	0.01 nF	± (3.0% m.v. + 20 digits)
600.0 nF	0.1 nF	± (3.0% m.v. + 8 digits)
6.000 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F	
60.00 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	
600.0 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	
6000 $\mu$ F	1 $\mu$ F	± (3.5% m.v. + 20 digits)
60.00 mF	0.01 mF	unspecified
100.0 mF	0.1 mF	

- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS

## Frequency measurement

Range	Resolution	Accuracy
60.00 Hz	0.01 Hz	± (0.2% m.v. + 5 digits)
600.0 Hz	0.1 Hz	
6.000 kHz	0.001 kHz	
60.00 kHz	0.01 kHz	
600.0 kHz	0.1 kHz	
6.000 MHz	0.001 MHz	
10.00 MHz	0.01 MHz	

- Sensitivity:
  - >2 V RMS for 20...80% of duty cycle and <100 kHz
  - >5 V RMS for 20...80% of duty cycle and >100 kHz
- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS

## Duty cycle measurement

Range	Resolution	Accuracy
10.0... 90.0%	0.1%	± (1.2 % m.v. + 8 digits)

- Pulse amplitude: ±5 V
- Pulse width: 0.1 ms... 100 ms
- Frequency: 40 Hz... 10 kHz
- Overload protection: 1000 V DC/AC RMS


## Temperature measurement

Range	Resolution	Accuracy
-40.0...+1000°C	0.1 or 1°C	± (1.5% m.v. + 3°C)
-40.0...+1832°F	0.1 or 1°F	± (1.0% m.v. + 5.4°F)

- The accuracy of the temperature probe is not taken into account
- Overload protection: 1000 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 .....	48 mm (1.9")
g)	power supply of the meter .....	Li-Pol 7.4 V 1200 mAh rechargeable battery
h)	diode test .....	$I = 1.5 \text{ mA}$ , $U_0 < 3.3 \text{ V DC}$
i)	continuity test .....	acoustic signal for $R < 50 \Omega$ measuring current $< 0.5 \text{ mA}$
j)	indication for range exceeding .....	OL symbol
k)	low battery indication .....	symbol 
l)	measurement rate .....	3 measurements per second
m)	INRUSH function	
	▪ sampling time .....	37.5 Hz (RMS), 2.4576 MHz (clock)
	▪ integration time .....	100 ms
n)	VFD function	
	▪ maximum operating voltage .....	1500 V DC / 1000 V AC
o)	HVDC function	
	▪ maximum operating voltage .....	specified by the high-voltage adapter
p)	range of the non-contact voltage detector .....	100...1000 V AC (50/60 Hz)
q)	response time for PEAK function .....	1 ms
r)	temperature sensor .....	type K thermocouple
s)	input impedance .....	$\geq 10 \text{ M}\Omega$ (V AC/DC)
t)	compatibility with HVDC adapters .....	yes
u)	AC read-out .....	True RMS (A AC and V AC)
v)	AC bandwidth .....	50...1000 Hz
w)	display .....	backlit LCD with bargraph 6000 counts with function indicators
x)	recorder memory	
	▪ capacity .....	up to 16 recordings, 100 000 samples <sup>1</sup>
	▪ sampling frequency .....	from 1 Hz <sup>1</sup>
y)	dimensions .....	273 x 96 x 48 mm
z)	meter weight .....	490 g
aa)	operating temperature .....	+5...+40°C
bb)	operating humidity .....	< 80%
cc)	storage temperature .....	-20...+60°C
dd)	storage humidity .....	< 80%
ee)	maximum operating altitude .....	2000 m
ff)	Auto-Off function .....	15...60 min
gg)	compliance with the requirements of the following standards .....	EN 61326-1
hh)	quality standard .....	ISO 9001

<sup>1</sup> depending on the sampling time set



SONEL S.A. hereby declares that the radio device type CMP-1015-PV complies with Directive 2014/53/EU. The full text of the EU Declaration of Conformity is available at the following website address: <https://sonel.pl/en/download/declaration-of-conformity/>

### 11.3 Bluetooth specification

Version .....	v4.0+EDR
Frequency range.....	2400 MHz...2483.5 MHz (ISM band)
Guard band.....	2 MHz < f < 3.5 MHz
Modulation method .....	GFSK, 1 Mbps, 0.5 gauss
Receiving signal range .....	-82...-20 dBm
Transmission power minimum.....	-18...+4 dBm

## 12 Manufacturer

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

## MEDIDOR DE PINZA DIGITAL PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

### CMP-1015-PV



Versión 1.04 15.02.2024


El multímetro True RMS CMP-1015-PV está diseñado para medir la tensión continua y alterna, corriente continua y alterna, resistencia, capacidad eléctrica, frecuencia, ciclo de trabajo (de llenado), y temperatura y prueba de diodos y de la continuidad.

Las características más importantes del instrumento CMP-1015-PV son:

- **la posibilidad de realizar mediciones en los circuitos de salida de inversores y convertidores de frecuencia,**
- probador de voltaje sin contacto,
- **comunicación inalámbrica Bluetooth** para transmitir los resultados de las mediciones a los dispositivos móviles con Android,
- selección del rango automática y manual,
- la función **REL** permite tomar las mediciones relativas,
- la función **MAX/MIN** permite la visualización del valor máximo y mínimo,
- la función **PEAK** permite la visualización del pico,
- la función **INRUSH** permite tener el valor preciso de la corriente de arranque en el período inicial de 100 milisegundos después de encender el aparato.
- 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 LCD gráfica (lectura 6000).




# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>77</b>
<b>2</b>	<b>Seguridad</b>	<b>78</b>
2.1	Normas generales	78
2.2	Símbolos de seguridad	79
<b>3</b>	<b>Preparación del medidor para el trabajo</b>	<b>80</b>
<b>4</b>	<b>Descripción funcional</b>	<b>82</b>
4.1	Tomas y funciones de medición	82
4.2	Pantalla	85
4.3	Cables	86
<b>5</b>	<b>Mediciones</b>	<b>87</b>
5.1	Medición de corriente	87
5.2	Probador de voltaje sin contacto	88
5.3	Medición de la tensión	89
5.4	Medición LoZ (eliminación de tensiones de interferencia e inducidas)	90
5.5	Medición de frecuencia (red)	90
5.6	Medición de frecuencia (electrónica)	90
5.7	Medición % del ciclo de trabajo (coeficiente de relleno de impulso)	91
5.8	Medición de resistencia	91
5.9	Prueba de continuidad del circuito	92
5.10	Prueba de diodo	92
5.11	Medición de la capacidad	93
5.12	Medición de la temperatura	94
<b>6</b>	<b>Funciones especiales</b>	<b>95</b>
6.1	Botón HOLD/REL	95
6.1.1	Función HOLD	95
6.1.2	Función REL	95
6.2	Función VFD	96
6.3	Función HVDC	96
6.4	Función AC+DC	96
6.5	Función PEAK	96
6.6	Función INRUSH	97

6.7	<i>Función MAX/MIN</i> .....	97
6.8	<i>Botón </i> .....	98
6.9	<i>Botón MENU y menú de inicio</i> .....	98
6.9.1	<i>Idioma</i> .....	98
6.9.2	<i>Config</i> .....	98
6.9.3	<i>Comunicación inalámbrica</i> .....	98
6.9.4	<i>Fecha/Hora</i> .....	98
6.9.5	<i>Información</i> .....	98
6.9.6	<i>Conf. defecto</i> .....	99
6.9.7	<i>Registro y memoria de los resultados de mediciones</i> .....	99
<b>7</b>	<b><i>Cambio de baterías</i></b> .....	<b>100</b>
<b>8</b>	<b><i>Mantenimiento y conservación</i></b> .....	<b>101</b>
<b>9</b>	<b><i>Almacenamiento</i></b> .....	<b>102</b>
<b>10</b>	<b><i>Desmontaje y utilización</i></b> .....	<b>102</b>
<b>11</b>	<b><i>Datos técnicos</i></b> .....	<b>103</b>
11.1	<i>Datos básicos</i> .....	103
11.2	<i>Datos de uso</i> .....	107
11.3	<i>Especificación Bluetooth</i> .....	108
<b>12</b>	<b><i>Fabricante</i></b> .....	<b>108</b>

# 1 Introducción

Gracias por comprar el multímetro de la marca Sonel. El medidor CMP-1015-PV 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-1015-PV 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-1015-PV 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
A DC, A AC	1000 A DC/AC
V DC, V AC	1500 V DC/1000 V AC RMS
Resistencia, continuidad, prueba de diodo, capacidad, frecuencia, ciclo de trabajo	1000 V DC/AC RMS
Temperatura	1000 V DC/AC

## 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**, el cable **rojo** a los otros enchufes,
- 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 15...60 minutos de inactividad dependiendo de los ajustes. 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 recargable.



## ADVERTENCIA

**No utilizar el medidor si la tapa de la batería recargable 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 de corriente**

3 **Linterna**

4 **Luz indicadora de tensión sin contacto**

5 **Gatillo de abertura de pinza**

6 **Pantalla LCD**


7 **Botones de función**

- **Botón MODE / VFD**

- Selección de sub-funciones y modos asignados a la función de medición seleccionada
- Cambio del modo de medición en funciones: A / V / LoZ / frecuencia / ciclo de trabajo / resistencia / prueba de diodo / continuidad / capacidad / medición de temperatura (pulsar brevemente)
- Medición de corriente y tensión detrás del inversor, convertidor de frecuencia, en el sistema VFD (pulsar y mantener pulsado)

- **Botón MENU / INRUSH**

- Mostrar el menú (pulsar brevemente)
- Muestra la corriente de arranque (pulsar y mantener pulsado)

- **Botones de flechas** 

- Selección de sub-funciones y modos asignados a la función de medición seleccionada
- Selección de función en el menú
- Moverse por la pantalla

- **Botón HOLD / REL**


- Selección de sub-funciones y modos asignados a la función de medición seleccionada
- Modo HOLD – mantener el resultado de medición en la pantalla (pulsar brevemente)
- Modo REL – pulsar y mantener pulsado:
  - ⇒ Restablecimiento de la indicación (medición de la corriente continua)

⇒ Visualización de la medición respecto al valor de referencia (otras funciones de medición)

- **Botón RANGE**

Ajuste del rango de medición:







- automático (pulsar y mantener pulsado)
- manual (pulsar brevemente)

- **Botón ** – modo de linterna (pulsar brevemente)

8

### Conmutador rotativo

Selección de función:

- **60A**  – medición de corriente continua y alterna de hasta 60 A
- **600A**  – medición de corriente continua y alterna de hasta 600 A
- **1000A**  – medición de corriente continua y alterna de hasta 1000 A
- **OFF** – medidor apagado
- **V**  **AC+DC** – medición de tensión continua y alterna, así como componentes de tensión en AC y DC
- **$\tilde{V}$  LoZ AC+DC** – medición de baja impedancia de tensión alterna, medición de baja impedancia de componentes de tensión alterna en AC y DC
- **Hz%** medición de frecuencia y del ciclo de trabajo
- **$\Omega$ CAP**   – medición de resistencia, prueba de diodos, continuidad, capacidad
- **K-Temp** °C °F – medición de temperatura

9

### Toma de medición COM

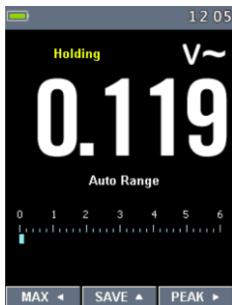
Entrada de medición común para todas las funciones de medición.

10

### Toma de medición **V $\Omega$ LoZV** **CAP Hz%K-Temp**

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

## 4.2 Pantalla



<b>V</b>	Medición de tensión
<b>A</b>	Medición de corriente
~	Señal alterna
≡	Señal continua
~≡	Señal alterna con distinción de sus componentes: AC y DC
⚡	La tensión excede 30 V AC/DC
⚠	¡Tener cuidado!
△	Medición relativa
⏏	Anchura del impulso
<b>VFD</b>	Medición detrás del inversor, convertidor de frecuencia, en el sistema VFD
<b>HVDC</b>	Medición de alta tensión en DC
⚡	Corriente de irrupción
-	Valor negativo de la lectura
Ω	Medición de resistencia
•)))	Prueba de continuidad
▶	Prueba de diodo
<b>F</b>	Medición de capacidad
<b>n / μ / m / k / M</b>	Prefijo de múltiplos de la unidad de medición
<b>OL</b>	Rango de medición excedido
🔋	Batería descargada
<b>Auto Range</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 adiciones 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

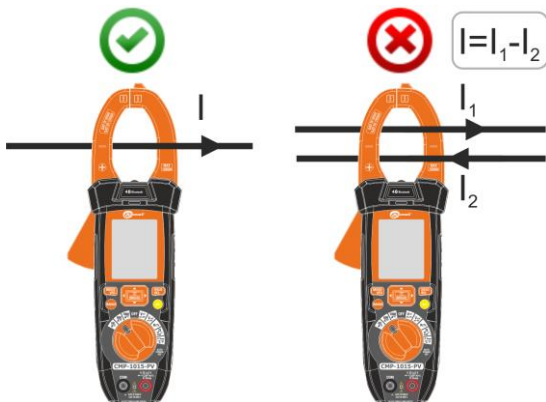


#### ADVERTENCIA

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

Para realizar la medición de la corriente hay que:

- poner el conmutador rotativo en posición **60A**  $\overline{\sim}$  / **600A**  $\overline{\sim}$  / **1000**  $\overline{\sim}$  A,
- pulsar el botón **MODE/VFD** para visualizar en la pantalla el símbolo:
  - ⇒  $\sim$ , si se mide la corriente alterna,
  - ⇒  $\overline{\sim}$ , si se mide la corriente continua,
- usando el gatillo **5** poner la pinta en el conducto examinado. En sus mordazas debe haber un solo conductor,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.





Si se mide la corriente continua y el medidor no está puesto en el circuito examinado, pero indica una medición del valor distinto de cero, hay que ponerlo a cero presionando y manteniendo presionado el botón **HOLD/REL**.

## 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.



## 5.4 Medición LoZ (eliminación de tensiones de interferencia e inducidas)


La función de medición en modo LoZ 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  $\tilde{V}LoZ_{AC+DC}$ ,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **V $\Omega$ LoZV**  **CAP Hz%K-Temp**,
- conectar las puntas de sondas a los puntos de medición,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.


## 5.5 Medición de frecuencia (red)

Para realizar la medición de frecuencia hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición  $V \overset{\sim}{\sim} AC+DC$ ,
- pulsar el botón **MODE/VFD** para visualizar en la pantalla el símbolo **Hz%**,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **V $\Omega$ LoZV**  **CAP Hz%K-Temp**,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de la medición,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.

## 5.6 Medición de frecuencia (electrónica)

Para realizar la medición de frecuencia hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición **Hz%**,
- conectar el cable negro de medición a la toma **COM**, el cable rojo a la toma **V $\Omega$ LoZV**  **CAP Hz%K-Temp**,
- poner las puntas de las sondas en los puntos de la medición,
- leer el resultado de la medición en la pantalla.



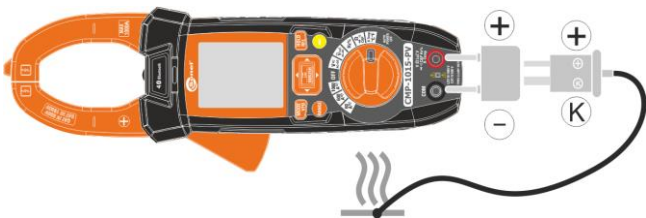




## 5.12 Medición de la temperatura

Para realizar la medición hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición **K-Temp °C °F**,
- para cambiar la unidad, pulsar **MODE**,
- el **adaptador de la sonda de temperatura** poner en la toma **COM** (pie negro) y **VΩLoZV-†•••••) CAP Hz%K-Temp** (pie rojo):
- **sonda de temperatura** poner en el **adaptador** según la figura:
  - ⇒ el pin delgado de la sonda marcado con **+** es adecuado para la toma **+**;
  - ⇒ el pin gordo de la sonda marcado con **K** es adecuado para la toma **-**;
  - ⇒ la conexión al revés de la sonda es mecánicamente **imposible**,
- poner el cabezal de la sonda de temperatura al instrumento de prueba. El contacto del cabezal con la parte medida del dispositivo bajo prueba se debe mantener hasta que la lectura sea estable,
- leer el resultado de la medición en la pantalla,
- después de terminar la medición, desconectar la sonda del medidor.



### ¡ATENCIÓN!

Riesgo de quemaduras. La sonda de temperatura se calienta, ya que coge la temperatura del objeto examinado.



## 6 Funciones especiales

### 6.1 Botón HOLD/REL

#### 6.1.1 Función HOLD

Esta función sirve para mantener el resultado de medición en la pantalla. Para ello, pulsar brevemente el botón **HOLD/REL**. 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/REL**.

#### 6.1.2 Función REL

El modo permite realizar medición respecto al valor de referencia.

- Para activar el modo, pulsar y mantener pulsado el botón **HOLD/REL**. El valor de lectura mostrado se toma como el valor de referencia.
- Desde ese momento, las lecturas serán presentadas como la relación del valor medido al valor de referencia.
- Para desactivar el modo, pulsar el botón **HOLD/REL**.

El resultado principal mostrado es la diferencia del valor de referencia (lectura en el momento de activar el modo REL) y la lectura actual. Ejemplo: si **el valor de referencia es 20 A**, y **la lectura actual es 12,5 A**, entonces el resultado principal en la pantalla **tendrá el valor -7,5 A**. Si la nueva lectura es idéntica al valor de referencia, el resultado principal será cero.



- Cuando la función esta activa, el ajuste automático del rango de medición no está disponible.
- Si la lectura excede del rango de medición, se muestra el símbolo **OL**. En esta situación, hay que desactivar la función y cambiar manualmente al rango más alto.
- Esta función **no está disponible** para la prueba de diodos.

## 6.2 Función VFD

Para medir la corriente o tensión de AC detrás del inversor, convertidor de frecuencia o en el sistema VFD, hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición de medición de tensión o corriente,
- pulsar y mantener pulsado el botón **MODE/VFD** hasta que aparezca el símbolo "VFD".

## 6.3 Función HVDC

Para medir la DC en alta tensión (HVDC) por ej. en instalaciones fotovoltaicas hay que:

- conectar el adaptador de alto voltaje al dispositivo,
- poner el conmutador rotativo en la posición  $V \overline{\sim}$  AC+DC,
- pulsar el botón **MODE/VFD** para visualizar en la pantalla el símbolo  $\overline{\sim}$ ,
- con el botón ► seleccionar la opción **HVDC**.

## 6.4 Función AC+DC


El medidor mide la componente **periódica AC** y **constante DC** de la señal medida. Para realizar la medición de la tensión AC+DC hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición  $V \overline{\sim}$  AC+DC,
- pulsar el botón **MODE/VFD** para visualizar en la pantalla el símbolo:  $\overline{\sim}$ .

## 6.5 Función PEAK

La función de medición del valor pico PEAK es diferente de la función de medición del valor máximo MAX por el tiempo del evento registrado. En caso de la función PEAK es **1 ms**. Esto permite registrar unos saltos muy cortos de la tensión alterna.

El medidor actualizará los datos mostrados en la pantalla cuando aparezca un valor de pico más negativo o positivo. La función del apagado automático de la alimentación se desactivará en este modo.

- Para activar el modo, con los botones  seleccionar la opción **PEAK**.
- Para activar el modo, volver a seleccionar la opción **PEAK**.




- Esta función sólo está disponible para la medición de la tensión y corriente AC.
- Mientras la función PEAK está activa, la selección automática de rango no funciona, por lo tanto, se recomienda ejecutar la función solo después de conectar los cables al punto de medición. La activación de la función PEAK antes de conectar el medidor al punto de medición puede provocar la visualización de los símbolos de rango excesivo.

## 6.6 Función INRUSH

La función INRUSH permite tener el valor preciso de la corriente de arranque en el período inicial de aprox. 100 milisegundos después de encender el dispositivo examinado. Para realizar la medición:

- activar la medición de la corriente alterna,
- pulsar brevemente el botón **MENU/INRUSH**,
- poner la pila en el conducto que alimenta el objeto examinado,
- encender el objeto,
- leer el resultado.

## 6.7 Función MAX/MIN

- Para activar el modo, con los botones  seleccionar la opción **MAX**.
  - ⇒ 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, volver a seleccionar la opción **MAX**.



- Cuando la función esta activa, el ajuste automático del rango de medición no está disponible.
- Si la lectura excede del rango de medición, se muestra el símbolo **OL**.

## 6.8 Botón

Pulsar brevemente el botón , para encender o apagar la linterna.

## 6.9 Botón MENU y menú de inicio

Pulse brevemente el botón **MENU** para abrir el menú de inicio.

- Marcar la posición con los botones ▲ ▼.
- Con el botón ► o **MENU** se entra en la posición deseada.
- Con el botón ◀ se vuelve al menú de nivel superior.

La salida del menú de inicio se realiza mediante los botones ◀, **MODE/VFD, RANGE, HOLD/REL.**

### 6.9.1 Idioma

Aquí se puede configurar el idioma de la interfaz.

### 6.9.2 Config

Aquí se puede activar/desactivar:

- sonidos de botones,
- comunicación Bluetooth
- brillo de la pantalla,
- tiempo hasta el apagado automático.

### 6.9.3 Comunicación inalámbrica

El multímetro está equipado con un modo de transferencia de datos inalámbrica a los dispositivos con el software **Sonel Multimeter Mobile** instalado. Para activar el modo, hay que encender Bluetooth. El medidor será visible en el administrador de dispositivos Bluetooth de cualquier dispositivo receptor bajo el nombre **CMP-1015-PV**.

Los detalles de la colaboración con la aplicación de análisis se pueden encontrar en el manual **Sonel Multimeter Mobile**.

### 6.9.4 Fecha/Hora

Aquí se puede cambiar la fecha, la hora y su formato.

### 6.9.5 Información

Aquí se pueden consultar las versiones de hardware y firmware del medidor.

## 6.9.6 Conf. defecto

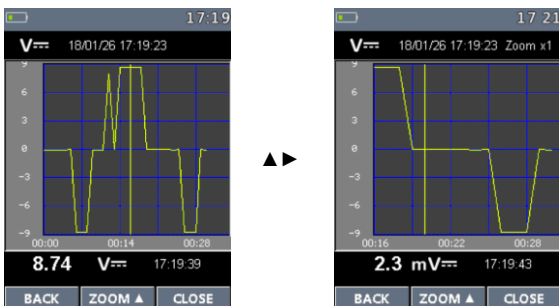
Aquí se puede restaurar el medidor a la configuración de fábrica.

## 6.9.7 Registro y memoria de los resultados de mediciones

Las siguientes funciones están disponibles aquí.

- **Inicio de registro** – al seleccionar este elemento se pasa a la pantalla de medición y el inicio de registro de los resultados en la memoria. Para completar el registro, seleccionar la posición **Detenido**. Para guardarlo en la memoria, seleccionar **GUAR.**
- **Rellamar** – al seleccionar este elemento, se pasa a la pantalla de visualización de la memoria.
  - ⇒ Para ver un registro en particular, pulsar el botón ►. Los resultados que lo componen forman un gráfico.
  - ⇒ Los botones ◀▶ mueven el cursor que muestra el resultado individual.
  - ⇒ El botón ▲ (función ZOOM) amplía el eje de tiempo.

Ir a la lista de registro con el botón **MODE/VFD (VOLVER)**. Cerrar el gráfico con el botón **HOLD/REL (CERRAR)**.



- **Interv. muestra** – ajustes del intervalo de muestreo.
- **Duración** – ajustes de duración del registro.
- **Memoria** – muestra el número de registros y la cantidad de memoria libre.
- **Borrar todos registros** – borrar todos los registros.

## 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-1015-PV es alimentado por batería recargable Li-Pol 7,4 V 1200 mAh.

Para reemplazar la batería recargable hay que:

- poner el conmutador rotativo en la posición OFF,
- **sacar los cables de las tomas de medición del medidor,**
- poner el tornillo. que fija la tapa del compartimento, en la posición:



- retirar la tapa,
- retirar la batería e insertar una nueva respetando la polaridad,
- poner la tapa y poner el tornillo de fijación en la posición:



- Haciendo mediciones en el mostrado mnemónico de la batería descargada hay que tener en cuenta las incertidumbres adicionales de medición no especificadas o el funcionamiento inestable del instrumento.
- Si el medidor no funciona correctamente, verificar la batería para asegurarse de que esté en buenas condiciones y correctamente instalada en el dispositivo.

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

- Todos los rangos de corriente de AC especificados desde el 10% al 100% del rango
- Rango de frecuencia: 50 Hz...400 Hz
- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS

### Medición de la corriente continua

Rango	Resolución	Precisión
60,00 A	0,01 A	± (2,0% v.m. + 8 dígitos)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS

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

Rango	Resolución	Precisión
6,000 V	0,001 V	$f = 50 \dots 60 \text{ Hz}$ ± (1,2% v.m. + 5 dígitos)
60,00 V	0,01 V	$f = 61 \dots 1000 \text{ Hz}$ ± (2,5% v.m. + 5 dígitos)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	

- Todos los rangos de voltaje de AC especificados desde el 10% al 100% del rango
- Impedancia de entrada:  $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Precisión de la función PEAK: 10% v.m.
- Rango de frecuencia: 50 Hz...1000 Hz
- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS

### Medición de la tensión continua

Rango	Resolución	Precisión
600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,8\% \text{ v.m.} + 8 \text{ dígitos})$
6,000 V	0,001 V	$\pm (0,5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	$\pm (0,8\% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$
1500 V	1 V	

- Impedancia de entrada:  $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Protección contra sobrecarga de 1500 V DC

### Medición de la tensión AC+DC

Rango	Resolución	Precisión
6,000 V	0,001 V	$\pm (1,5\% \text{ v.m.} + 20 \text{ dígitos})$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm (2,5\% \text{ v.m.} + 20 \text{ dígitos})$

- Impedancia de entrada:  $10 \text{ M}\Omega$
- Rango de frecuencia: 50 Hz...1000 Hz
- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS

### Medición de LoZ

Rango	Resolución	Precisión
6,000 V	0,001 V	$\pm (3,0\% \text{ v.m.} + 40 \text{ dígitos})$
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	no especificado
1000 V	1 V	

- Todos los rangos de corriente de AC especificados desde el 10% al 100% del rango
- Impedancia de entrada:  $300 \text{ k}\Omega$
- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS

## Medición de LoZ AC+DC

Rango	Resolución	Precisión
6,000 V	0,001 V	$\pm (3,5\% \text{ v.m.} + 40 \text{ dígitos})$
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	no especificado
1000 V	1 V	

- Todos los rangos de corriente de AC especificados desde el 10% al 100% del rango
- Impedancia de entrada: 300 k $\Omega$
- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS

## Medición de resistencia

Rango	Resolución	Precisión
600,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (1,0\% \text{ v.m.} + 10 \text{ dígitos})$
6,000 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	$\pm (0,8\% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$
60,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	
600,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
6,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	
60,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm (2,5\% \text{ v.m.} + 10 \text{ dígitos})$

- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS

## Medición de capacidad

Rango	Resolución	Precisión
60,00 nF	0,01 nF	$\pm (3,0\% \text{ v.m.} + 20 \text{ dígitos})$
600,0 nF	0,1 nF	$\pm (3,0\% \text{ v.m.} + 8 \text{ dígitos})$
6,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
60,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
600,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	
6000 $\mu$ F	1 $\mu$ F	$\pm (3,5\% \text{ v.m.} + 20 \text{ dígitos})$
60,00 mF	0,01 mF	no especificado
100,0 mF	0,1 mF	

- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS

## Medición de frecuencia

Rango	Resolución	Precisión
60,00 Hz	0,01 Hz	± (0,2% v.m. + 5 dígitos)
600,0 Hz	0,1 Hz	
6,000 kHz	0,001 kHz	
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Sensibilidad:
  - >2 V RMS para 20...80% del ciclo de trabajo y <100 kHz
  - >5 V RMS para 20...80% del ciclo de trabajo y >100 kHz
- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS

## Medición del ciclo de trabajo (llenado)

Rango	Resolución	Precisión
10,0... 90,0%	0,1%	± (1,2 % v.m. + 8 dígitos)

- Amplitud de impulso: ±5 V
- Ancho de impulso: 0,1 ms...100 ms
- Frecuencia: 40 Hz...10 kHz
- Protección contra sobrecarga de 1000 V DC/AC RMS

## Medición de la temperatura

Rango	Resolución	Precisión
-40,0...+1000°C	0,1 o 1°C	± (1,5% v.m. + 3°C)
-40,0...+1832°F	0,1 o 1°F	± (1,0% v.m. + 5,4°F)

- Precisión de la sonda de temperatura no incluida
- Protección contra sobrecarga de 1000 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 .....	48 mm (1,9")
g)	fuelle de alimentación del medidor .....	batería recargable Li-Pol 7,4 V 1200 mAh
h)	prueba de diodo .....	$I = 1,5 \text{ mA}$ , $U_0 < 3,3 \text{ V DC}$
i)	prueba de continuidad .....	señal acústica para $R < 50 \Omega$ corriente de medición $< 0,5 \text{ mA}$
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)	función INRUSH	
	▪ tiempo de muestreo .....	37,5 Hz (RMS), 2,4576 MHz (reloj)
	▪ tiempo de integración .....	100 ms
n)	función VFD	
	▪ tensión máxima de trabajo .....	1500 V DC / 1000 V AC
o)	función HVDC	
	▪ tensión máxima de trabajo.....	determinada por el adaptador de alta tensión
p)	rango del indicador de tensión sin contacto.....	100...1000 V AC (50/60 Hz)
q)	tiempo de respuesta para la función PEAK .....	1 ms
r)	sensor de temperatura.....	sonda termoelectrónica tipo K
s)	impedancia de entrada .....	$\geq 10 \text{ M}\Omega$ (V AC/DC)
t)	compatibilidad con adaptadores HVDC .....	sí
u)	lectura AC.....	True RMS (A AC y V AC)
v)	banda AC.....	50...1000 Hz
w)	pantalla .....	LCD, retroiluminada, con escala lectura de 6000 con los indicadores de función
x)	memoria del registrador	
	▪ capacidad.....	hasta 16 registros, 100 000 muestras <sup>1</sup>
	▪ frecuencia de muestreo.....	desde 1 Hz <sup>1</sup>
y)	dimensión .....	273 x 96 x 48 mm
z)	peso del medidor.....	490 g
aa)	temperatura de trabajo.....	+5...+40°C
bb)	humedad de trabajo .....	< 80%
cc)	temperatura de almacenamiento.....	-20...+60°C
dd)	humedad de almacenamiento .....	< 80%
ee)	máx. altura de trabajo .....	2000 m
ff)	tiempo de inactividad hasta el apagado automático.....	15...60 min
gg)	cumple con los requisitos de las normas .....	EN 61326-1
hh)	norma de calidad.....	ISO 9001

<sup>1</sup> dependiendo del tiempo establecido de muestreo



SONEL S.A. declara que el tipo de dispositivo de radio CMP-1015-PV cumple con la Directiva 2014/53/UE. El texto completo de la declaración UE de conformidad está disponible en la siguiente dirección web: <https://sonel.pl/es/descargar/declaraciones-de-conformidad/>

### 11.3 Especificación Bluetooth

Versión .....	v4.0+EDR
Rango de frecuencia .....	2400 MHz...2483,5 MHz (banda ISM)
Banda de guarda.....	2 MHz < f < 3,5 MHz
Método de modulación.....	GFSK, 1 Mbps, 0,5 gauss
Rango de señal de recepción .....	-82...-20 dBm
Potencia de transmisión mínima.....	-18...+4 dBm

## 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**

**DIGITALE STROMMESSZANGE  
FÜR FOTOVOLTAIKANLAGEN**

**CMP-1015-PV**



Version 1.04 15.02.2024

Das Echteffektiv-Multimeter CMP-1015-PV ist für die Messung von Gleich- und Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom, Widerstand, Kapazität, Frequenz, Tastverhältnis (Füllung) und Temperatur sowie für die Prüfung von Dioden und Schaltkreiskontinuität vorgesehen.

Zu den wichtigsten Merkmalen des CMP-1015-PV gehören:

- **Möglichkeit, Messungen in den Ausgangskreisen von Wechselrichtern und Frequenzumrichtern durchzuführen,**
- Berührungsloser Spannungsdetektor,
- Die **drahtlose Bluetooth-Kommunikation** dient zur Übertragung der Messergebnisse an mobile Geräte mit Android OS,
- Automatische und manuelle Bereichseinstellung,
- **REL**-Funktion für relative Messungen,
- **MAX/MIN**-Funktion zur Anzeige von Maximal- und Minimalwerten,
- **PEAK**-Funktion zur Anzeige des Spitzenwertes,
- Die **INRUSH**-Funktion erfasst den Anlaufstrom genau zu Beginn der 100-Millisekunden-Periode, wenn das Gerät gerade gestartet wird,
- **HOLD**-Funktion, um den abgelesenen Wert auf dem Bildschirm des Messgeräts beizubehalten,
- Eingebaute Taschenlampe zur Beleuchtung des Messortes,
- Tonsignal für Stromkreisdurchgang,
- AUTO-OFF-Funktion,
- Grafisches LCD-Display (Auslesung 6000).






# INHALT

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>113</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>114</b>
2.1	Allgemeine Regeln	114
2.2	Sicherheitssymbole	115
<b>3</b>	<b>Messgerät für den Betrieb vorbereiten</b>	<b>116</b>
<b>4</b>	<b>Funktionsbeschreibung</b>	<b>118</b>
4.1	Messklemmen und Funktionen	118
4.2	Anzeige	121
4.3	Leitungen	122
<b>5</b>	<b>Messungen</b>	<b>123</b>
5.1	Strommessung	123
5.2	Berührungsloser Spannungsdetektor	124
5.3	Spannungsmessung	125
5.4	LoZ Messung (Eliminierung von Störungen und induzierten Spannungen)	126
5.5	Frequenzmessung (Netzwerk)	126
5.6	Frequenzmessung (Elektronik)	126
5.7	Messung % der Einschaltdauer (Impulsfüllungsanzeige)	127
5.8	Messung des Widerstands	127
5.9	Durchgangsprüfung des Stromkreises	128
5.10	Diodentest	128
5.11	Messung der Kapazität	129
5.12	Temperaturmessung	130
<b>6</b>	<b>Besondere Funktionen</b>	<b>131</b>
6.1	Taste HOLD/REL	131
6.1.1	HOLD-Funktion	131
6.1.2	REL-Funktion	131
6.2	VFD-Funktion	132
6.3	HVDC-Funktion	132
6.4	AC+DC-Funktion	132
6.5	PEAK-Funktion	132
6.6	INRUSH-Funktion	133
6.7	MAX/MIN-Funktion	133

6.8	Taste 	133
6.9	MENU-Taste und Hauptmenü	134
6.9.1	Sprache	134
6.9.2	Einstellung	134
6.9.3	Drahtlose Kommunikation	134
6.9.4	Datum/Zeit	134
6.9.5	Information	134
6.9.6	Reset der Parameter	134
6.9.7	Aufzeichnung und Speicherung der Messergebnisse	135
<b>7</b>	<b>Auswechseln der Batterie</b>	<b>136</b>
<b>8</b>	<b>Wartung und Pflege</b>	<b>137</b>
<b>9</b>	<b>Lagerung</b>	<b>138</b>
<b>10</b>	<b>Demontage und Entsorgung</b>	<b>138</b>
<b>11</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>139</b>
11.1	Grundlegende Daten	139
11.2	Betriebsdaten	143
11.3	Bluetooth-Spezifikation	144
<b>12</b>	<b>Hersteller</b>	<b>144</b>

# 1 Einführung

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Sonel-Multimeter entschieden haben. Das Messgerät CMP-1015-PV 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-1015-PV 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-1015-PV 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
A DC, A AC	1000 A DC/AC
V DC, V AC	1500 V DC/1000 V AC RMS
Widerstand, Durchgang, Diodentest, Kapazität, Frequenz, Tastverhältnis	1000 V DC/AC RMS
Temperatur	1000 V DC/AC

## 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...60 Minuten Inaktivität des Benutzers ausgelöst wird (abhängig von den Einstellungen). 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 Stromzange

## 3 Lampe

## 4 Meldeleuchte des berührungslosen Spannungsdetektors

## 5 Zangenöffner

## 6 LCD-Anzeige

## 7 Funktionstasten

### • **MODE / VFD-Taste**

- Auswahl der Unterfunktionen und Modi, die der ausgewählten Messfunktion zugeordnet sind
- Umschalten des Messmodus in Funktionen: A / V / LoZ / Frequenz / Tastverhältnis / Widerstand / Diodentest / Durchgang / Kapazität / Temperaturmessung (kurz drücken)
- Messung von Strom und Spannung nach einem Wechselrichter, Frequenzrichter, im VFD-System (drücken und halten)

### • **MENU / INRUSH-Taste**

- Zeigt das Menü an (kurz drücken)
- Anzeige des Einschaltstroms (drücken und halten)

### • **Pfeiltasten**


- Auswahl der Unterfunktionen und Modi, die der ausgewählten Messfunktion zugeordnet sind
- Funktionsauswahl im Menü
- Bewegung auf dem Bildschirm

### • **HOLD / REL-Taste**

- Auswahl der Unterfunktionen und Modi, die der ausgewählten Messfunktion zugeordnet sind
- HOLD-Modus – einfrieren der Messergebnisse auf dem Display (kurz drücken)
- REL-Modus – drücken und halten:
  - ⇒ Nullstellung des Ergebnisses (DC-Strommessung)
  - ⇒ Anzeige des Messergebnisses bezogen auf den Referenzwert (andere Messfunktionen)

- **RANGE-Taste**







Einstellung des Messbereichs:

- automatisch (drücken und halten)
- manuell (kurz drücken)
- -Taste – Taschenlampenmodus (kurz drücken)

8

## Drehschalter

Funktionsauswahl:

- **60A**  – Messung von Gleich- und Wechselstrom, bis zu 60 A
- **600A**  – Messung von Gleich- und Wechselstrom, bis zu 600 A
- **1000A**  – Messung von Gleich- und Wechselstrom, bis zu 1000 A
- **OFF** – das Messgerät ist ausgeschaltet
- **V**  **AC+DC** – Messung von Gleich- und Wechselspannung und AC- und DC-Spannungskomponenten
- **V**  **LoZ AC+DC** – niederohmige Messung der Wechselspannung, niederohmige Messung der AC- und DC-Anteile der Wechselspannung
- **Hz%** – Messung von Frequenz und Tastverhältnis
- **Ω**  **CAP** – Messung von Widerstand, Diodentest, Durchgang, Kapazität
- **K-Temp** °C °F – Temperaturmessung

9

## COM-Messanschluss

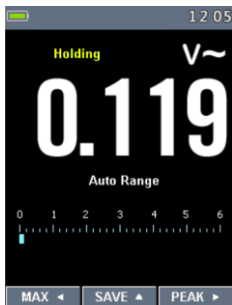
Messeingang, gemeinsam für alle Messfunktionen außer Strom.

10

## Messanschluss **VΩLoZV** **CAP Hz%K-Temp**

Messeingang für andere Messungen als die Strommessung.

## 4.2 Anzeige



V	Spannungsmessung
A	Strommessung
~	Wechselsignal
≡	Konstantes Signal
≍	Wechselsignal mit der Unterscheidung seiner AC- und DC-Komponenten
⚡	Die Spannung überschreitet 30 V AC/DC
⚠	Vorsichtig vorgehen!
△	Messwert relativ
⎓	Impulsbreite
VFD	Messung nach einem Wechselrichter, Frequenzumrichter, im VFD-System
HVDC	DC-Hochspannungsmessung
	Einschaltstrom
-	Negativer Auslesewert
Ω	Messung des Widerstands
•)))	Durchgangsprüfung
▷	Diodentest
F	Messung der Kapazität
n / μ / m / k / M	Das Präfix der Mehrfachmesseneinheit
OL	Überschreitung des Messbereichs
	Schwache Batterie
Auto Range	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

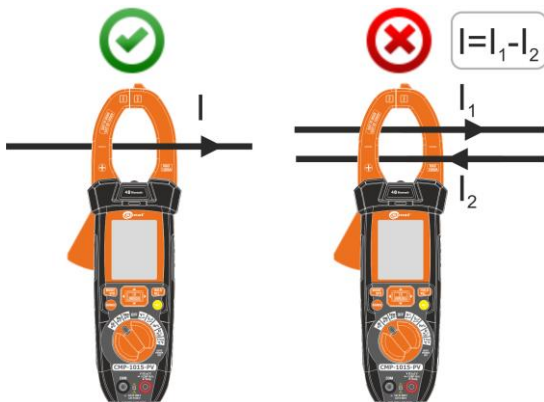


**WARNUNG!**

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

Um die Strommessung durchzuführen:

- Stellen Sie den Drehschalter auf **60A**  $\overline{\sim}$  / **600A**  $\overline{\sim}$  / **1000**  $\overline{\sim}$  A,
- Drücken Sie die **MODE/VFD**-Taste, um das folgende Symbol anzuzeigen:
  - ⇒  $\sim$ , wenn Sie Wechselstrom messen,
  - ⇒  $\overline{\sim}$ , wenn Sie Gleichstrom messen,
- verwenden Sie den Klemmenöffnungsauslöser **5** und befestigen Sie die Klemmen am geprüften Kabelkanal. Es darf sich nur ein Rohr im Prüfbereich der Klemmen befinden,
- lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.





Wenn Gleichstrom gemessen wird und das Messgerät nicht an den zu prüfenden Stromkreis angeschlossen ist, es aber trotzdem einen Wert ungleich Null anzeigt, müssen Sie es durch Drücken und Halten der **HOLD/REL**-Taste zurücksetzen.

## 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 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 Wechselspannungsmessung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf  $V \overset{\sim}{\rightleftharpoons} AC+DC$ ,
- Drücken Sie die **MODE/VFD**-Taste, um das folgende Symbol anzuzeigen:
  - ⇒  $\sim$ , wenn eine Wechselspannung gemessen werden soll,
  - ⇒  $\equiv$ , wenn eine konstante Spannung gemessen werden soll,
  - ⇒  $\sim \equiv$ , wenn die AC- und DC-Anteile der Spannung gemessen werden,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Klemme **VΩLoZV→(●)) CAP Hz%K-Temp** an,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

## 5.4 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  $\tilde{V}LoZ_{AC+DC}$ ,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Klemme **VΩLoZV** an, **CAP Hz%K-Temp** an,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

## 5.5 Frequenzmessung (Netzwerk)

So führen Sie eine Frequenzmessung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf  $V \approx AC+DC$ ,
- Drücken Sie die **MODE/VFD**-Taste, um das Symbol **Hz** anzuzeigen,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Klemme **VΩLoZV** an, **CAP Hz%K-Temp** an,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

## 5.6 Frequenzmessung (Elektronik)

So führen Sie eine Frequenzmessung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf **Hz%**,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Anschluss **COM** und die rote Messleitung an die Klemme **VΩLoZV** an, **CAP Hz%K-Temp** an,
- Kontaktieren Sie die Spitzen der Prüfspitzen mit den Messpunkten,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.







- 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.

## 5.11 Messung der Kapazität



### WARNUNG

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

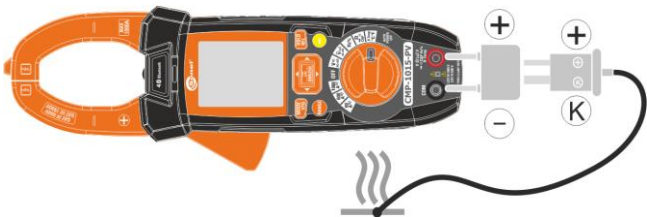
So führen Sie die Messung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf  $\Omega \rightarrow \bullet \rightarrow \text{CAP}$ ,
- Drücken Sie die **MODE**-Taste, um **nF** auf dem Bildschirm anzuzeigen,
- Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Klemme **COM** und die rote Messleitung an die Anschluss **VQLoZV  $\rightarrow \bullet \rightarrow \text{CAP}$**
- Hz%K-Temp**,
- Kontaktieren Sie die Tastspitzen mit dem zu prüfenden Kondensator,
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

## 5.12 Temperaturmessung

So führen Sie die Messung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf **K-Temp °C °F**,
- Um die Einheit zu ändern, drücken Sie **MODE**,
- Stecken Sie den **Adapter des Temperaturfühlers** in die Anschluss **COM** (schwarzes Bein) und **VΩLoZV** (rot/schwarz))  
**CAP Hz%K-Temp** (rotes Bein),
- Setzen Sie den **Temperaturfühler** in den **Adapter ein**, wie in der Abbildung gezeigt:
  - ⇒ Der dünne Stift der Sonde (als **+** gekennzeichnet) passt an die Klemme **+**;
  - ⇒ Der dicke Stift der Sonde (als **K** gekennzeichnet) passt auf die Klemme **-**;
  - ⇒ Der umgekehrte Anschluss der Sonde ist mechanisch **unmöglich**,
- Kontaktieren Sie den Kopf der Temperatursonde mit dem Prüfling. Halten Sie den Kontakt des Sondenkopfes mit dem zu prüfenden Teil des Geräts aufrecht, bis sich der Messwert stabilisiert.
- Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab,
- Trennen Sie nach Abschluss der Messungen die Sonde vom Messgerät.



### VORSICHT!

Gefahr von Verbrennungen. Der Temperaturfühler erwärmt sich und passt sich der Temperatur des getesteten Objekts an.

## 6 Besondere Funktionen

### 6.1 Taste **HOLD/REL**

#### 6.1.1 HOLD-Funktion

Diese Funktion dient zum "Einfrieren" des Messergebnisses auf dem Display. Drücken Sie dazu kurz die **HOLD/REL**-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/REL**-Taste.

#### 6.1.2 REL-Funktion

Dieser Modus ermöglicht eine Messung relativ zu einem Referenzwert.

- Um den Modus zu aktivieren, halten Sie **HOLD/REL**. Dann wird der angezeigte Auslesewert als Referenzwert genommen, und die Anzeige wird zurückgesetzt.
- Ab diesem Moment werden die Messwerte als Verhältnis des Messwerts zum Referenzwert dargestellt.
- Um den Modus zu aktivieren, drücken Sie **HOLD/REL**.

Das angezeigte Hauptergebnis ist die Differenz zwischen dem Referenzwert (ausgelesen im Moment der Aktivierung des REL-Modus) und dem aktuellen Auslesen. Beispiel: Wenn **der Referenzwert 20 A beträgt** und der aktuelle **Messwert 12,5 A**, dann **ist** das Hauptergebnis auf dem Display **-7,5 A**. Wenn der neue Messwert mit dem Referenzwert identisch ist, dann ist das Ergebnis Null.



- Wenn die Funktion aktiviert ist, ist die automatische Anpassung des Messbereichs nicht verfügbar.
- Wenn der Messwert außerhalb des Messbereichs liegt, wird das Symbol **OL** angezeigt. Schalten Sie in dieser Situation die Funktion aus und wechseln Sie manuell zu einem höheren Bereich.
- Diese Funktion ist für den Diodentest **nicht verfügbar**.

## 6.2 VFD-Funktion

Um die Wechselspannung nach einem Wechselrichter, Frequenzumrichter oder im VFD-System zu messen:

- stellen Sie den Drehschalter auf die Position Spannung- bzw. Strommessung,
- halten Sie die **MODE/VFD**-Taste gedrückt, bis „VFD“ erscheint.

## 6.3 HVDC-Funktion

Um die DC-Hochspannung (HVDC) z. B. in einer Photovoltaikanlage zu messen:

- schließen Sie den Hochspannungsadapter an das Gerät an,
- Stellen Sie den Drehschalter auf  $V \approx AC+DC$ ,
- Drücken Sie die **MODE/VFD**-Taste, um  $\approx$  auf dem Bildschirm anzuzeigen,
- wählen Sie mit **▶** die Option **HVDC** aus.

## 6.4 AC+DC-Funktion


Das Messgerät misst die **periodischen Wechsel- konstanten Gleichstromkomponenten** des Messsignals. So führen Sie eine Messung durch:

- Stellen Sie den Drehschalter auf  $V \approx AC+DC$ ,
- Drücken Sie die **MODE/VFD**-Taste, um  $\approx$  auf dem Bildschirm anzuzeigen.

## 6.5 PEAK-Funktion

Die Funktion PEAK ist für die Messung von Spitzenwerten vorgesehen und unterscheidet sich von der Funktion MAX, die Maximalwerte misst, durch die Dauer des aufgezeichneten Ereignisses. Im Fall der PEAK-Funktion beträgt sie **1 ms**. Dies ermöglicht dem Benutzer, sehr kurze Wechselspannungsspitzen aufzuzeichnen.

Das Messgerät aktualisiert die Anzeige jedes Mal, wenn eine niedrigere negative oder eine höhere positive Spitze auftritt. Die automatische Abschaltfunktion wird in diesem Modus automatisch deaktiviert.

- Um den Modus zu aktivieren,  wählen Sie mit den Tasten die Option **PEAK** aus.
- Um den Modus zu deaktivieren, wählen Sie erneut **PEAK** aus.




- Diese Funktion ist nur bei der Messung von Wechselspannung und -strom verfügbar.
- Während PEAK aktiv ist, ist die automatische Messwertanpassung deaktiviert, daher ist es ratsam, die Funktion zu starten, nachdem die Messleitungen an die Messstelle angeschlossen wurden. Wenn Sie PEAK vorher starten, kann es zu Messbereichsüberschreitungen kommen.

## 6.6 INRUSH-Funktion

Die INRUSH-Funktion erfasst den Einschaltstrom genau zu Beginn der 100-Millisekunden-Periode, wenn das Gerät gerade gestartet wird, Um die Messung durchzuführen:

- Aktivieren Sie die AC-Messung,
- Halten Sie die Taste **MENU/INRUSH**,
- Befestigen Sie die Klemme an dem Kabel, das das geprüfte Objekt mit Strom versorgt,
- Schalten Sie das getestete Objekt EIN,
- Lesen Sie die Ergebnisse.


## 6.7 MAX/MIN-Funktion

- Um den Modus zu aktivieren,  wählen Sie mit den Tasten die Option **MAX** aus.
  - ⇒ **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 den Modus zu deaktivieren, wählen Sie erneut **MAX** aus.



- Wenn die Funktion aktiviert ist, ist die automatische Anpassung des Messbereichs nicht verfügbar.
- Wenn der Messwert außerhalb des Messbereichs liegt, wird das Symbol **OL** angezeigt.

## 6.8 Taste

Drücken Sie kurz , um den Taschenlampenmodus ein- oder auszuschalten.

## 6.9 MENU-Taste und Hauptmenü

Drücken Sie kurz die **MENU**-Taste, um das Hauptmenü aufzurufen.

- Verwenden Sie die Tasten ▲▼, um eine Position auszuwählen.
  - Verwenden Sie die Taste ► oder **MENU** um zu einer bestimmten Position zu gelangen.
  - Mit der Taste ◀ gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.
- Das Verlassen des Hauptmenüs erfolgt mit den Tasten ◀, **MODE/VFD**, **RANGE**, **HOLD/REL**.

### 6.9.1 Sprache

Hier können Sie die Sprache der Benutzeroberfläche einstellen.

### 6.9.2 Einstellung

Hier können Sie Folgendes aktivieren/deaktivieren:

- Tastentöne,
- Bluetooth-Kommunikation,
- Bildschirmhelligkeit,
- automatische Abschaltungszeit.

### 6.9.3 Drahtlose Kommunikation

Das Multimeter ist mit einem drahtlosen Datenübertragungsmodus für Geräte mit installierter **Sonel Multimeter Mobile** Software ausgestattet. Um den Modus zu aktivieren, należy włączyć komunikację Bluetooth. Das Messgerät wird im Bluetooth-Manager eines beliebigen Empfangsgeräts als **CMP-1015-PV** sichtbar sein.

Details zur Zusammenarbeit mit der mobilen Anwendung finden Sie im Handbuch **Sonel Multimeter Mobile**.

### 6.9.4 Datum/Zeit

Hier können Sie Datum, Uhrzeit und deren Format ändern.

### 6.9.5 Information

Hier können Sie die Hardware- und Firmware-Version des Messgeräts überprüfen.

### 6.9.6 Reset der Parameter

Hier können Sie das Messgerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

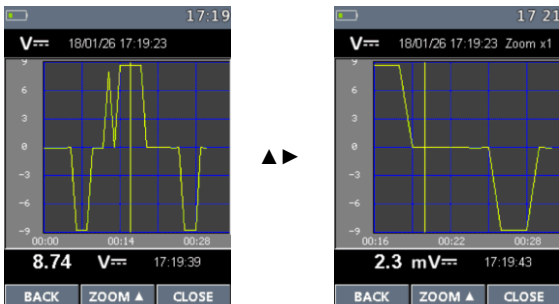


## 6.9.7 Aufzeichnung und Speicherung der Messergebnisse

Folgende Funktionen stehen Ihnen hier zur Verfügung.

- **Aufzeichnung starten** – Durch Auswahl dieses Elements gelangen Sie zum Messbildschirm und beginnen mit der Aufzeichnung der Ergebnisse im Speicher. Um die Aufzeichnung abzuschließen, wählen Sie **Gestoppt**. Um sie im Speicher zu speichern, wählen Sie **SAVE**.
- **Erinnern** – Wenn Sie dieses Element auswählen, gelangen Sie zum Speicherübersichtsbildschirm.
  - ⇒ Um eine bestimmte Aufzeichnung anzuzeigen, drücken Sie die Taste **▶**. Die Ergebnisse, aus denen sie besteht, bilden ein Diagramm.
  - ⇒ Mit den Tasten **◀ / ▶** bewegen Sie den Cursor, der das Einzelergebnis anzeigt.
  - ⇒ Die **▲**-Taste (ZOOM-Funktion) erweitert die Zeitleiste.

Um zur Liste der Aufzeichnungen zu wechseln, drücken Sie die Taste **MODE/VFD** (ZURÜCK). Um das Diagramm zu schließen, drücken Sie die Taste **HOLD/REL** (SCHLIES.).



- **Messintervall** – Einstellungen für das Abtastintervall.
- **Dauer** – Einstellung der Aufzeichnungsdauer.
- **Erinnerung** – Anzeige der Anzahl von Aufzeichnungen und Menge des freien Speicherplatzes
- **Alle Aufzeich. Löschen** – Alle Aufzeichnungen löschen.

## 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 CMP-1015-PV wird mit einem 7,4 V 1200 mAh Li-Pol-Akku betrieben.

So tauschen Sie den Akku aus:

- Stellen Sie den Drehfunktionswähler auf OFF,
- **Entfernen Sie die Messleitungen von den Klemmen des Messgeräts,**
- Drehen Sie die Schraube, mit der die Kamerabdeckung befestigt ist, in die Position:



- Entfernen Sie die Abdeckung,
- Entfernen Sie den Akku und setzen Sie einen neuen an, achten Sie dabei auf die Polarität,
- Setzen Sie die Abdeckung auf und drehen Sie die Schraube in die Position:



- 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 Akku, 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
60,00 A	0,01 A	± (2,5% v.Mw. + 5 Digits)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Alle AC-Strombereiche sind von 10% bis 100% des Bereichs angegeben
- Frequenzbereich: 50 Hz...60 Hz
- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS

### DC-Strommessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
60,00 A	0,01 A	± (2,0% v.Mw. + 8 Digits)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS

### Pomiar napięcia przemiennego (True RMS)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,000 V	0,001 V	$f = 50...60$ Hz ± (1,2% v.Mw. + 5 Digits)
60,00 V	0,01 V	$f = 61...1000$ Hz ± (2,5% v.Mw. + 5 Digits)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	

- Alle AC-Strombereiche sind von 10% bis 100% des Bereichs angegeben
- Eingangsimpedanz:  $\geq 10$  M $\Omega$
- Genauigkeit der PEAK-Funktion: 10% v.Mw.
- Frequenzbereich: 50 Hz...1000 Hz
- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS

## DC-Spannungsmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,8\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$
6,000 V	0,001 V	$\pm (0,5\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	$\pm (0,8\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$
1500 V	1 V	

- Eingangsimpedanz:  $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Überlastschutz 1500 V DC

## AC+DC-Spannungsmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,000 V	0,001 V	$\pm (1,5\% \text{ v.Mw.} + 20 \text{ Digits})$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm (2,5\% \text{ v.Mw.} + 20 \text{ Digits})$

- Eingangsimpedanz:  $10 \text{ M}\Omega$
- Frequenzbereich: 50 Hz...1000 Hz
- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS

## LoZ-Messung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,000 V	0,001 V	$\pm (3,0\% \text{ v.Mw.} + 40 \text{ Digits})$
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	nicht spezifiziert
1000 V	1 V	

- Alle AC-Strombereiche sind von 10% bis 100% des Bereichs angegeben
- Eingangsimpedanz:  $300 \text{ k}\Omega$
- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS

## LoZ AC+DC-Messung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,000 V	0,001 V	± (3,5% v.Mw. + 40 Digits)
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	nicht spezifiziert
1000 V	1 V	

- Alle AC-Strombereiche sind von 10% bis 100% des Bereichs angegeben
- Eingangsimpedanz: 300 k $\Omega$
- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS

## Widerstandsmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	± (1,0% v.Mw. + 10 Digits)
6,000 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	± (0,8% v.Mw. + 5 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. + 10 Digits)
60,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	

- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS

## Kapazitätsmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
60,00 nF	0,01 nF	± (3,0% v.Mw. + 20 Digits)
600,0 nF	0,1 nF	± (3,0% v.Mw. + 8 Digits)
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. + 20 Digits)
6000 $\mu$ F	1 $\mu$ F	nicht spezifiziert
60,00 mF	0,01 mF	
100,0 mF	0,1 mF	

- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS

## Frequenzmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
60,00 Hz	0,01 Hz	± (0,2% v.Mw. + 5 Digits)
600,0 Hz	0,1 Hz	
6,000 kHz	0,001 kHz	
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Empfindlichkeit:
  - >2 V RMS für 20...80% des Tastverhältnisses und <100 kHz
  - >5 V RMS für 20...80% des Tastverhältnisses und >100 kHz
- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS

## Messung der Einschaltdauer

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
10,0... 90,0%	0,1%	± (1,2 % v.Mw. + 8 Digits)

- Amplitude des Impulses: ±5 V
- Impulsbreite: 0,1 ms...100 ms
- Frequenz: 40 Hz...10 kHz
- Überlastschutz 1000 V DC/AC RMS


## Temperaturmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
-40,0...+1000°C	0,1 oder 1°C	± (1,5% v.Mw. + 3°C)
-40,0...+1832°F	0,1 oder 1°F	± (1,0% v.Mw. + 5,4°F)

- Die Genauigkeit des Temperaturfühlers wird nicht berücksichtigt
- Überlastschutz 1000 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)	Gehäusetyp .....	Doppelt
d)	Schutzart des Gehäuses nach EN 60529 .....	IP40
e)	Verschmutzungsgrad .....	2
f)	Öffnung der Messzange .....	48 mm (1,9")
g)	Spannungsversorgung des Messgerätes .....	Akku Li-Pol 7,4 V 1200 mAh
h)	Diodentest .....	$I = 1,5 \text{ mA}$ , $U_0 < 3,3 \text{ V DC}$
i)	Durchgangsprüfung .....	akustisches Signal für $R < 50 \Omega$ Messstrom $< 0,5 \text{ mA}$
j)	Anzeige für Bereichsüberschreitung .....	OL-Symbol
k)	Symbol für schwache Batterieanzeige .....	
l)	Messrate .....	3 Messungen pro Sekunde
m)	INRUSH-Funktion	
	▪ Abtastzeit .....	37,5 Hz (RMS), 2,4576 MHz (zegar)
	▪ Integrationszeit .....	100 ms
n)	VFD-Funktion	
	▪ Maximale Betriebsspannung .....	1500 V DC / 1000 V AC
o)	HVDC-Funktion	
	▪ Maximale Betriebsspannung .....	definiert durch den Hochspannungsadapter
p)	Bereich des berührunglosen Spannungsdetektors .....	100...1000 V AC (50/60 Hz)
q)	Reaktionszeit für PEAK-Funktion .....	1 ms
r)	Temperatursensor .....	Thermoelement Typ K
s)	Eingangsimpedanz .....	$\geq 10 \text{ M}\Omega$ (V AC/DC)
t)	compatibilidad con adaptadores HVDC .....	sí
u)	AC-Anzeige .....	True RMS (A AC und V AC)
v)	AC-Bandbreite .....	50...1000 Hz
w)	Anzeige .....	LCD mit Hintergrundbeleuchtung 6000 Zählungen mit Funktionsanzeigen
x)	Rekorderspeicher	
	▪ Kapazität .....	bis zu 16 Logs, 100 000 Samples <sup>1</sup>
	▪ Abtastfrequenz .....	ab 1 Hz <sup>1</sup>
y)	Abmessungen .....	273 x 96 x 48 mm
z)	Metergewicht .....	490 g
aa)	Betriebstemperatur .....	+5...+40°C
bb)	Betriebsfeuchtigkeit .....	< 80%
cc)	Lagertemperatur .....	-20...+60°C
dd)	Lagerfeuchtigkeit .....	< 80%
ee)	maximale Betriebshöhe .....	2000 m
ff)	Auto-Off-Funktion .....	15...60 min
gg)	Einhaltung der Anforderungen der folgenden Normen .....	EN 61326-1
hh)	Qualitätsnorm .....	ISO 9001

<sup>1</sup> abhängig von der eingestellten Abtastzeit



SONEL S. A. erklärt hiermit, dass der Radiogerättyp CMP-1015-PV mit der Richtlinie 2014/53/EU vereinbar ist. Der volle Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar: <https://sonel.pl/de/download/konformitatserklarungen/>

## 11.3 Bluetooth-Spezifikation

Version .....	v4.0+EDR
Frequenzbereich .....	2400 MHz...2483,5 MHz (ISM-Band)
Schutzband .....	2 MHz < f < 3,5 MHz
Modulationsverfahren .....	GFSK, 1 Mbps, 0,5 Gauss
Empfangssignalebereich .....	-82...-20 dBm
Sendeleistung minimal .....	-18...+4 dBm

## 12 Hersteller

Gerätehersteller für Garantieansprüche und Service:

### 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)



### HINWEIS!

Service-reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.





**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)