



INSTRUKCJA OBSŁUGI	1
USER MANUAL	34
MANUAL DE USO	67
BEDIENUNGSANLEITUNG	100

CMP-402 • CMP-403

v1.04 13.05.2024



INSTRUKCJA OBSŁUGI

CYFROWY MIERNIK CĘGOWY

CMP-402 • CMP-403



Wersja 1.04 13.05.2024

Multimetr True RMS CMP-402 / 403 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-402 / 403 należą:

- **możliwość prowadzenia pomiarów w obwodach wyjściowych falowników i przekształtników częstotliwości,**
- bezdotykowy wskaźnik napięcia,
- automatyczna i ręczna zmiana zakresów,
- funkcja **REL** umożliwiająca dokonywanie pomiarów względnych,
- funkcja **PEAK MAX/PEAK MIN** umożliwiająca wyświetlanie maksymalnej i minimalnej 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,
- funkcja podświetlenia ekranu do odczytu wyników pomiaru przy niedostatecznym oświetleniu,
- wbudowana latarka umożliwiająca oświetlenie miejsca pomiarowego,
- sygnalizacja dźwiękowa ciągłości obwodu,
- samoczynne wyłączanie nieużywanego przyrządu,
- wyświetlacz 4-cyfrowy (odczyt 4000).

SPIS TREŚCI

1 Wstęp.....	5
2 Bezpieczeństwo	6
2.1 Zasady ogólne.....	6
2.2 Symbole bezpieczeństwa	7
3 Przygotowanie miernika do pracy	8
4 Opis funkcjonalny.....	10
4.1 Gniazda i funkcje pomiarowe.....	10
4.2 Wyświetlacz	13
4.3 Przewody	14
5 Pomiary.....	15
5.1 Pomiar prądu.....	15
5.2 Bezdotykowy wskaźnik napięcia.....	16
5.3 Pomiar napięcia.....	17
5.4 Pomiar częstotliwości	17
5.5 Pomiar % cyklu roboczego (współczynnika wypełnienia impulsu)	18
5.6 Pomiar rezystancji	18
5.7 Test ciągłości obwodu	19
5.8 Test diody	19
5.9 Pomiar pojemności.....	20
5.10 Pomiar temperatury.....	21
6 Funkcje specjalne.....	22
6.1 Przycisk REL 	22
6.1.1 Funkcja REL	22
6.1.2 Podświetlenie wyświetlacza	22
6.2 Przycisk RANGE	23
6.3 Przycisk MODE/VFD	23
6.3.1 Zmiana trybu pomiarowego	23
6.3.2 Funkcja VFD	23
6.4 Przycisk PEAK/INRUSH.....	24
6.4.1 Funkcja PEAK MAX/PEAK MIN	24
6.4.2 Funkcja INRUSH.....	24

6.5 Przycisk H 	25
6.5.1 Funkcja HOLD	25
6.5.2 Funkcja latarki	25
6.6 Automatyczne wyłączenie urządzenia	25
7 Wymiana baterii	26
8 Utrzymanie i konserwacja	27
9 Magazynowanie	28
10 Rozbiórka i utylizacja	28
11 Dane techniczne	29
11.1 Dane podstawowe	29
11.2 Dane eksploatacyjne	32
12 Producent	33



Ikona z nazwą miernika zaznaczono fragmenty tekstu dotyczące specyficznych cech danego urządzenia. Wszelkie inne fragmenty tekstu dotyczą wszystkich typów przyrządu.

1 Wstęp

Dziękujemy za zakup multimetru firmy Sonel. Miernik CMP-402 / 403 jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze. Przeczytanie niniejszej instrukcji pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiec 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-402 / 403 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-402 / 403 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 (CMP-402), A AC	400 A DC/AC
V DC, V AC, częstotliwość napięcia, cykl roboczy	1000 V DC/AC RMS
Rezystancja, ciągłość, test diody, pojemność, temperatura	300 V DC/AC RMS

2.2 Symbole bezpieczeństwa



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



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



II klasa ochronności – izolacja podwójna



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

3 Przygotowanie miernika do pracy

Po zakupie miernika należy sprawdzić kompletność zawartości opakowania.

Przed przystąpieniem do wykonywania pomiarów należy:

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

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



OSTRZEŻENIE

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

Używając 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 pokrywki celem wymiany baterii.



OSTRZEŻENIE

Nie wolno użytkować miernika, jeżeli zdemontowana jest pokrywa baterii.



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

4 Opis funkcjonalny

4.1 Gniazda i funkcje pomiarowe



- 1** Bezdotykowy wskaźnik napięcia
- 2** Cęgi prądowe
- 3** Latarka
- 4** Kontrolka bezdotykowego wskaźnika napięcia
- 5** Przycisk H / 
 - Tryb HOLD – zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu (naciśnięć krótko)
 - tryb latarki (naciśnięć i przytrzymać)
- 6** Spust otwierający cęgi
- 7** Przełącznik obrotowy

Wybór funkcji:

 -  **400A ~** – pomiar prądu przemiennego do 400 A
 -  **400A ⎓** – pomiar prądu stałego i przemiennego do 400 A
 -  **40A ~** – pomiar prądu przemiennego do 40 A
 -  **40A ⎓** – pomiar prądu stałego i przemiennego do 40 A
 - **Temp °C °F** – pomiar temperatury
 - **Ω CAP** – pomiar rezystancji, pojemności
 -  – pomiar ciągłości, test diod
 -  – pomiar napięcia stałego
 -  **Hz% VFD** – pomiar napięcia przemiennego, pomiar częstotliwości i cyklu roboczego, pomiar prądu i napięcia za falownikiem, przekształtnikiem częstotliwości, w układzie VFD
 - **OFF** – miernik wyłączony



Przycisk REL

- Tryb REL – nacisnąć krótko:
 - ⇒ Zerowanie wskazania (pomiar prądu DC)
 - ⇒ Wyświetlenie pomiaru względem wartości odniesienia (pozostałe funkcje pomiarowe)
- Podświetlenie wyświetlacza (nacisnąć i przytrzymać)



Wyświetlacz LCD



Przyciski funkcyjne

• Przycisk RANGE

Ustawianie zakresu pomiarowego:

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

• Przycisk MODE / VFD

Wybór podfunkcji i trybów przypisanych do wybranej funkcji pomiarowej

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

• Przycisk PEAK / INRUSH

- Wyświetla wartość szczytową mierzonego sygnału (nacisnąć krótko)
- Wyświetla prąd rozruchu (nacisnąć krótko)



Gniazdo pomiarowe COM

Wejście pomiarowe wspólne dla wszystkich funkcji pomiarowych oprócz pomiaru prądu.



Gniazdo pomiarowe VΩCAP Hz%Temp

Wejście pomiarowe dla wszystkich pomiarów oprócz pomiaru prądu.

4.2 Wyświetlacz



AUTO	Automatyczne ustawianie zakresu
H	Włączona funkcja HOLD
VFD	Pomiar za falownikiem, przekształtnikiem częstotliwości, w układzie VFD
APO	Tryb automatycznego wyłączenia
INRUSH	Prąd rozruchowy
P	Wartość szczytowa
MAX / MIN	Wartość maksymalna / minimalna
	Test diody
	Test ciągłości
°C / °F	Pomiar temperatury w stopniach Celsjusza / Fahrenheita
	Pomiar względny
	Sygnał przemienny
	Sygnał stały
	Bateria rozładowana
n / μ / m / k / M	Przedrostek wielokrotności jednostki pomiaru
V	Pomiar napięcia
A	Pomiar prądu
F	Pomiar pojemności
Ω	Pomiar rezystancji
Hz	Pomiar częstotliwości
%	Pomiar cyklu roboczego
-	Ujemna wartość odczytu
OL	Przekroczenie zakresu pomiaru

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:
 - ⇒ **40A ~ / 400A ~**,
 - ⇒ **40A $\approx$ / 400A $\approx$** ,
- nacisnąć przycisk **MODE/VFD** w celu wyświetlenia na wyświetlaczu symbolu:
 - ⇒ , jeśli mierzony będzie prąd przemienny,
 - ⇒ , jeśli mierzony będzie prąd stały,
- używając spustu 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 przycisku **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 przemienne 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, stwierz obecność napięcia w inny sposób.

5.3 Pomiar napięcia



OSTRZEŻENIE

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



UWAGA!

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

Aby wykonać pomiar napięcia, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  (napięcie stałe) lub  Hz% VFD (napięcie przemienne),
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩCAP**  Hz%Temp,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

5.4 Pomiar częstotliwości

Aby wykonać pomiar częstotliwości należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  Hz% VFD,
- nacisnąć przycisk **MODE/VFD** w celu wyświetlenia na wyświetlaczu symbolu **Hz**,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩCAP**  Hz%Temp,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

5.5 Pomiar % cyklu roboczego (współczynnika wypełnienia impulsu)

Aby wykonać pomiar należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  Hz% VFD,
- nacisnąć przycisk **MODE/VFD** do momentu wyświetlenia symbolu % na wyświetlaczu,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩCAP**  Hz%Temp,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać na wyświetlaczu wynik pomiaru.

5.6 Pomiar rezystancji



OSTRZEŻENIE

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

Aby wykonać pomiar rezystancji, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **ΩCAP**,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩCAP**  Hz%Temp,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych; najlepiej jest rozłączyć jedną stronę testowanego elementu, tak aby pozostała część obwodu nie zakłócała odczytu wartości rezystancji,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

5.7 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 ,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- przyłożyć ostrza sond do punktów pomiarowych,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu; sygnał dźwiękowy pojawia się przy wartościach rezystancji poniżej ok. 50 Ω.

5.8 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 ,
- nacisnąć przycisk **MODE/VFD**, aby wyświetlić  **V** na wyświetlaczu,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- przyłożyć ostrza sond do diody. Czerwona sonda powinna być przyłożona do anody, a czarna do katody,
- odczytać wynik testu na wyświetlaczu – wyświetlane jest napięcie przewodzenia.
 - ⇒ Dla typowej diody prostowniczej krzemowej wynosi ono ok. 0,7 V, a dla diody germanowej ok. 0,3 V.
 - ⇒ Dla diod LED małej mocy typowa wartość napięcia mieści się w zakresie 1,2...5,0 V w zależności od koloru.

- ⇒ Jeśli dioda spolaryzowana jest w kierunku zaporowym lub jest przerwa w obwodzie, na wyświetlaczu pojawi się odczyt **OL**.
- ⇒ W przypadku diody zwartej miernik wskaże wartość bliską **0 V**.
- po zakończeniu pomiarów wyjąć przewody z gniazd pomiarowych miernika.

5.9 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 **ΩCAP**,
- nacisnąć przycisk **MODE/VFD**, aby wyświetlić **nF** na wyświetlaczu,
- podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩCAP**  **Hz%Temp**,
- przyłożyć ostrza sond do testowanego kondensatora,
- odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu.

5.10 Pomiar temperatury

Aby wykonać pomiar, należy:

- ustawić przełącznik obrotowy w pozycji **Temp °C °F**,
- w celu zmiany jednostki nacisnąć **MODE/VFD**,
- **adapter sondy temperaturowej** umieścić w gnieździe **COM** (czarna nóżka) oraz **VΩCAP**  **Hz%Temp**, (czerwona 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 REL

6.1.1 Funkcja REL

Tryb umożliwia wykonanie pomiaru względem wartości odniesienia.

- Aby włączyć tryb, nacisnąć krótko przycisk **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 **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, ciągłości, częstotliwości i cyklu roboczego.

6.1.2 Podświetlenie wyświetlacza

Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku **REL**  przez **2 sekundy** powoduje włączenie lub wyłączenie funkcji podświetlenia wyświetlacza.

6.2 Przycisk **RANGE**

Przycisk służy do ustawienia zakresu pomiarowego.

- ⇒ Aby włączyć tryb automatyczny, nacisnąć i przytrzymać przycisk **RANGE** ponad 1 sekundę.
- ⇒ Aby ręcznie przełączać kolejne zakresy pomiarowe, naciskać przycisk **RANGE**.

6.3 Przycisk **MODE/VFD**

6.3.1 Zmiana trybu pomiarowego

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

6.3.2 Funkcja VFD

Aby zmierzyć 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”.

Aby wyłączyć tryb, nacisnąć nacisnąć i przytrzymać przycisk **MODE/VFD**.

6.4 Przycisk **PEAK/INRUSH**

6.4.1 Funkcja **PEAK MAX/PEAK MIN**

Funkcja pomiaru wartości szczytowej **PEAK** pozwala to na zarejestrowanie bardzo krótkich skoków napięcia przemiennego.

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 uaktywnić funkcję, nacisnąć krótko przycisk **PEAK/INRUSH**.
- ⇒ Aby wyłączyć tryb, nacisnąć nacisnąć i przytrzymać przycisk **PEAK/INRUSH**.



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

6.4.2 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 krótko przycisk **PEAK/INRUSH**,
- zapiąć cęgi na przewód zasilający badany obiekt,
- włączyć obiekt,
- odczytać wynik.

Aby wyłączyć tryb, nacisnąć nacisnąć i przytrzymać przycisk **PEAK/INRUSH**.



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

6.5 Przycisk **H**

6.5.1 Funkcja HOLD

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

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

6.5.2 Funkcja latarki

Nacisnąć i przytrzymać przycisk **H** , aby włączyć lub wyłączyć tryb latarki.

6.6 Automatyczne wyłączenie urządzenia

Miernik wyłącza się automatycznie po upływie **15 minut** bezczynności. Symbol **APO** na wyświetlaczu oznacza aktywność funkcji.

Funkcję automatycznego wyłączenia można czasowo wyłączyć. W tym celu:

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



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

7 Wymiana baterii



OSTRZEŻENIE

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

Miernik CMP-402 / 403 jest zasilany z trzech baterii LR03 AAA 1,5 V. Zaleca się stosowanie baterii alkalicznych.

Aby wymienić baterie, należy:

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



- zdjąć pokrywę,
- wyjąć baterie i włożyć nowe 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 baterie celem upewnienia się, że znajdują się one we właściwym stanie oraz są prawidłowo zamontowane w urządzeniu.

8 Utrzymanie i konserwacja

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

1. **MIERNIK MUSI BYĆ SUCHY.** Zawilgocony miernik należy wytrzeć.
2. **MIERNIK NALEŻY STOSOWAĆ ORAZ PRZECHOWYWAĆ W NORMALNYCH TEMPERATURACH.** Temperatuty 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 baterie.

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
40,00 A	0,01 A	± (2,0% w.m. + 8 cyfr)
400,0 A	0,1 A	± (2,5% w.m. + 8 cyfr)

- Wszystkie prądy AC są określone w przedziale 5%...100% zakresu
- Zakres częstotliwości: 50 Hz...60 Hz
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 400 A

CMP-402 Pomiar prądu stałego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
40,00 A	0,01 A	± (2,0% w.m. + 8 cyfr)
400,0 A	0,1 A	± (2,5% w.m. + 8 cyfr)

- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 400 A

Pomiar napięcia przemiennego (True RMS) i VFD

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność dla f = 50 Hz...60 Hz (wszystkie przebiegi)	Dokładność dla f = 50 Hz...1 kHz (przebiegi sinusoidalne)
4,000 V	0,001 V	± (1,2% w.m. + 5 cyfr)	± (1,2% w.m. + 5 cyfr)
40,00 V	0,01 V		
400,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V	± (1,5% w.m. + 5 cyfr)	± (1,5% w.m. + 5 cyfr)

- Wszystkie napięcia AC są określone w przedziale 5%...100% zakresu
- Impedancja wejściowa: **CMP-402** >9,5 MΩ, **CMP-403** >9 MΩ
- Zakres częstotliwości: 50 Hz...1000 Hz
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS
- Zakres napięć AC dla funkcji VFD: 100 V...600 V

Pomiar napięcia stałego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
4,000 V	0,001 V	± (1,0% w.m. + 3 cyfry)
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	± (1,2% w.m. + 5 cyfr)
1000 V	1 V	

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

Pomiar rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 Ω	0,1 Ω	± (1,0% w.m. + 4 cyfry)
4,000 k Ω	0,001 k Ω	± (1,5% w.m. + 2 cyfr)
40,00 k Ω	0,01 k Ω	
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	± (2,0% w.m. + 5 cyfr)
40,00 M Ω	0,01 M Ω	± (3,0% w.m. + 8 cyfr)

- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 300 V DC/AC RMS

Pomiar pojemności

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
9,999 nF	0,001 nF	niespecyfikowana
99,99 nF	0,01 nF	± (4,5% w.m. + 20 cyfr)
999,9 nF	0,1 nF	± (3,0% w.m. + 5 cyfr)
9,999 μ F	0,001 μ F	
99,99 μ F	0,01 μ F	
999,9 μ F	0,1 μ F	
9,999 mF	0,001 mF	
99,99 mF	0,01 mF	± (5,0% w.m. + 5 cyfr)

- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 300 V DC/AC RMS

Pomiar częstotliwości – prąd

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm (1,0\% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$
999,9 Hz	0,1 Hz	

- Czułość: >20A, >45 Hz

Pomiar częstotliwości – napięcie

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm (1,0\% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

- Czułość: >2 V RMS
- Częstotliwość mierzona począwszy od 1 Hz
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V DC/AC RMS

Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
20,0...80,0%	0,1%	$\pm (1,2\% \text{ w.m.} + 10 \text{ cyfr})$

- Amplituda impulsu: $\geq 5 \text{ V}$
- Szerokość impulsu: 0,1 ms...100 ms
- Częstotliwość: 45 Hz...10 kHz

Pomiar temperatury

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-20,0...+1000°C	0,1 lub 1°C	$\pm (3\% \text{ w.m.} + 3^\circ\text{C})$
-4,0...+1832°F	0,1 lub 1°F	$\pm (3\% \text{ w.m.} + 5^\circ\text{F})$

- Dokładność sondy temperaturowej nie jest uwzględniana
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem 300 V DC/AC RMS

11.2 Dane eksploatacyjne

a)	kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010-1	CAT III 600 V (II 1000 V)
b)	rodzaj izolacji	podwójna, klasa II
c)	rodzaj obudowy	dwukompozytowa
d)	stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529	IP30
e)	stopień zanieczyszczenia	2
f)	rozwarcie szczęk cęgów	30 mm (1,2")
g)	zasilanie miernika	3x bateria AAA 1,5 V
h)	test diody	$I = 1,0 \text{ mA}$, $U_0 < 3,0 \text{ V DC}$
i)	test ciągłości	sygnał dźwiękowy dla $R < 50 \Omega$, prąd pomiarowy $< 1,5 \text{ mA}$
j)	wskazanie przekroczenia zakresu	symbol OL
k)	sygnalizacja rozładowania baterii	symbol 
l)	częstość pomiarów	3 odczyty na sekundę
m)	funkcja INRUSH	
	• czas próbkowania	48 Hz (RMS), 400 kHz (zegar)
	• czas integracji	100 ms
	• czułość	$> 2 \text{ A AC}$
n)	funkcja VFD	
	• napięcie pracy	100...600 V AC
o)	zakres bezdotykowego wskaźnika napięcia	100...1000 V AC (50/60 Hz)
p)	czas odpowiedzi dla funkcji PEAK	$< 10 \text{ ms}$
q)	czujnik temperatury	sonda termoelektryczna typu K
r)	impedancja wejściowa	
	• CMP-402 – V AC	$> 9,5 \text{ M}\Omega$
	• CMP-402 – V DC	$\geq 10 \text{ M}\Omega$
	• CMP-403 – V AC	$> 9 \text{ M}\Omega$
	• CMP-403 – V DC	$\geq 10 \text{ M}\Omega$
s)	kompatybilność z adapterami HVDC	tak
t)	odczyt AC	True RMS (A AC oraz V AC)
u)	pasmo AC	
	• przebiegi o kształcie sinusoidalnym	50...2000 Hz
	• przebiegi o kształcie dowolnym	50...60 Hz
v)	wyświetlacz	LCD podświetlany, 4-cyfrowy, odczyt 4000 ze wskaźnikami funkcji
w)	wymiary	220 x 80 x 39 mm
x)	masa miernika	
	• CMP-402	266 g
	• CMP-402 (bez baterii)	230 g
	• CMP-403	270 g
	• CMP-403 (bez baterii)	234 g
y)	temperatura pracy	+5...+40°C
z)	wilgotność pracy	$< 80\%$ dla temp. $\leq 31^\circ\text{C}$ spadająca liniowo do 50% przy temp. 40°C
aa)	temperatura przechowywania	-20...+60°C
bb)	wilgotność przechowywania	$< 80\%$
cc)	maks. wysokość pracy	2000 m
dd)	czas bezczynności do automatycznego wyłączenia	15 min
ee)	zgodność z wymaganiami norm	EN 61326-1, EN 61326-2 IEC 61010-1, EN 61010-02-032, EN 61010-02-033, RoHS 2011/65/EU, (EU) 2015/863, EN 62479:2010, EN 50663:2017
ff)	standard jakości	ISO 9001

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
internet: www.sonel.pl



UWAGA!

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

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