

VOLTCRAFT®

Ⓟ Instrukcja użytkowania
Cyfrowy multimetr cęgowy VC-590LED
Nr zamówienia: 1181861

CE

	strona
1. Wprowadzenie.....	3
2. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	4
3. Części składowe.....	6
4. Zakres dostawy	8
5. Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa użytkowania	8
6. Opis produktu	12
7. Informacje oraz symbole pojawiające się na wyświetlaczu	13
8. Tryb pomiaru	15
a) Włączanie multimetra	15
b) Pomiar prądu „A”	16
c) Pomiar napięcia „V”	19
d) Pomiar temperatury	20
e) Pomiar rezystancji	21
f) Test ciągłości obwodu	22
g) Test diody	23
h) Pomiar pojemności	24
i) Bezdotykowe wykrywanie napięcia przemiennego „NCV”	25
9. Funkcje dodatkowe	26
a) Ustawienia KONFIGURACJI urządzenia	26
b) Funkcja HOLD	27
c) Funkcja MAX/MIN	28
d) Funkcja REL	29
e) Podświetlenie punktu pomiarowego	29

10. Czyszczenie i konserwacja	30
a) Ogólne.....	30
b) Czyszczenie	30
c) Wkładanie i zmiana baterii	31
11. Utylizacja	33
a) Informacje ogólne.....	33
b) Utylizacja zużytych akumulatorów.....	33
12. Usuwanie usterek	34
13. Dane techniczne.....	35

1. Wprowadzenie

Szanowni klienci,

zakupując produkt Voltcraft®, dokonali Państwo bardzo dobrej decyzji, za którą chcemy podziękować.

Produkt, który zakupiliście charakteryzuje się ponadprzeciętną jakością i wyróżnia się na tle innych urządzeń służących do pomiarów, ładowania i zastosowań związanych z technologiami sieciowymi dzięki jego szczególnym właściwościom oraz nieustającym innowacjom.

Firma Voltcraft® sprostą wymaganiom zarówno ambitnych amatorów, jak i profesjonalnych użytkowników w nawet najtrudniejszych zadaniach. Voltcraft® oferuje niezawodną technologię w wyjątkowej cenie.

Jesteśmy pewni, że: Państwa zakup to początek długiej i owocnej współpracy z firmą Voltcraft®.

Życzymy przyjemnego korzystania z produktu firmy Voltcraft®!

Potrzebujesz pomocy technicznej? Skontaktuj się z nami:

E-mail: bok@conrad.pl

Strona www: www.conrad.pl

Dane kontaktowe znajdują się na stronie kontakt: <https://www.conrad.pl/kontakt>

Dystrybucja Conrad Electronic Sp. z o.o, ul. Książnica 12, 31-637 Kraków, Polska

2. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

- Pomiar i wyświetlanie parametrów elektrycznych z zakresu kategorii pomiarowej KAT III do maks. 600 V lub KAT II do maks. 1000 V wobec potencjału uziemienia, zgodnie z normą EN 61010-1, oraz wszystkich pozostałych niższych kategorii. Urządzenia pomiarowego nie wolno stosować do pomiaru kategorii KAT IV.
- Pomiar prądu stałego i zmiennego do maks. 600 A (AC TrueRMS)
- Pomiar napięcia stałego i przemiennego do maks. 1000 V/DC, 750 V/AC (AC TrueRMS)
- Pomiar temperatury od -40 do +1000 °C
- Pomiar rezystancji do 60 MΩ
- Test ciągłości obwodu (akustycznie <10 Ω)
- Test diody
- Pomiar pojemności do 6 mF
- Bezdotkowy pomiar napięcia przemiennego (NCV) ≥100–750 V/AC w odległości ≤10 mm

Funkcje pomiarowe można wybierać za pomocą przełącznika obrotowego. Zakres pomiarowy ustawiany jest automatycznie w przypadku wszystkich funkcji pomiarowych (z wyjątkiem pomiaru temperatury, testu diody oraz testu ciągłości obwodu).

Model VC-590 OLED wyświetla faktyczne efektywne wartości pomiarowe (True RMS) w obszarze pomiarów napięcia i prądu. W przypadku ujemnej wartości pomiarowej biegunowość zostanie automatycznie oznaczona prefiksem (-).

Prąd mierzy się bezdotkowo za pomocą składanych cęgów prądowych. Nie ma potrzeby wyłączenia obwodu elektrycznego w celu dokonania pomiaru. Cęgi prądowe służą również do pomiaru niez izolowanych, aktywnych i niebezpiecznych przewodów. Napięcie w mierzonym obwodzie elektrycznym nie może przekraczać 1000 V w przypadku KAT II oraz 600 V w przypadku KAT III. Do pomiarów w środowisku KAT III zalecane jest stosowanie środków ochrony osobistej. Urządzenia pomiarowego nie wolno stosować do pomiaru kategorii KAT IV.

Multimetr zasilany jest za pomocą trzech standardowych baterii Micro 1,5 V (typ AAA, LR03). Z urządzeniem można stosować wyłącznie wyszczególniony powyżej typ baterii. Nie wolno stosować akumulatorów o napięciu ogniwa 1,2 V. Automatyczne wyłączenie zapobiega przedwczesnemu wyczerpywaniu się baterii. Automatyczne wyłączenie można ustawiać w zakresie od 1 do 30 minut, w odstępach co 1 minutę.

Nie wolno używać otwartego multimetru. Zabronione jest również stosowanie urządzenia z otwartą komorą baterii lub uszkodzoną pokrywką komory.

Zabronione jest dokonywanie pomiarów w strefach zagrożonych wybuchem (Ex), w miejscach wilgotnych oraz w niekorzystnych warunkach środowiskowych. Poprzez niekorzystne warunki rozumie się: wysoką wilgotność, kurz i łatwopalne gazy, opary lub rozpuszczalniki, burze i burzowe warunki pogodowe oraz silne pola elektrostatyczne.

Do dokonywania pomiarów należy stosować wyłącznie przewód pomiarowy lub podobne akcesoria, których specyfikacja jest zgodna z multimetrem.

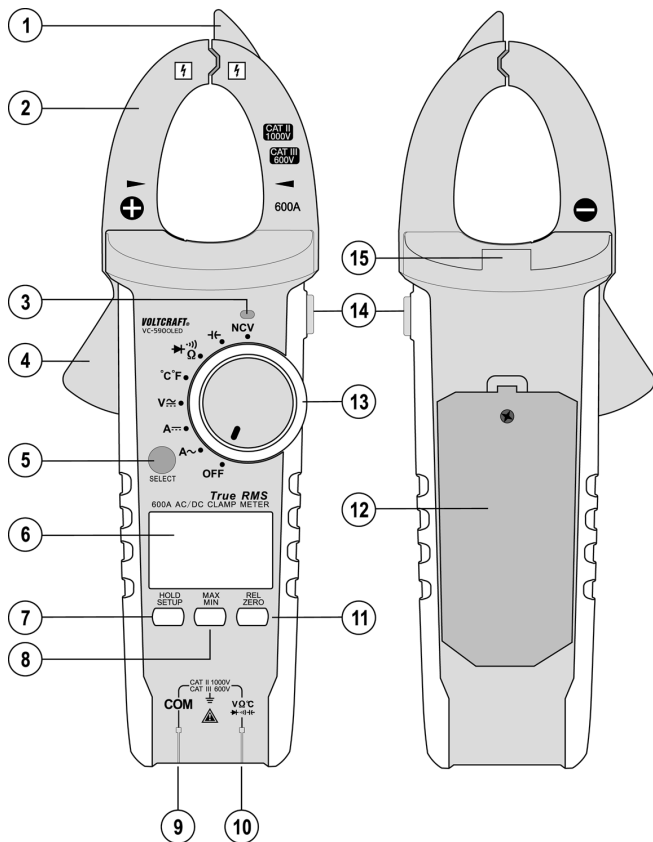
Urządzenie pomiarowe mogą obsługiwać wyłącznie osoby, które znają niezbędne zasady pomiarowe oraz są świadome ewentualnych zagrożeń. Zaleca się stosowanie środków ochrony osobistej.

Jakiegokolwiek użycie inne niż opisane powyżej może spowodować uszkodzenie produktu i wiąże się z zagrożeniami, takimi jak zwarcia, oparzenia, porażenie prądem itp. Produktu w żadnym wypadku nie można modyfikować ani przebudowywać!

Dokładnie przeczytać instrukcję obsługi i zachować ją do wykorzystania w przyszłości.

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek dotyczących bezpieczeństwa!

3. Części składowe



1. Selektor przewodów ze zintegrowanym czujnikiem do bezkontaktowego pomiaru napięcia NCV
2. Cęgi prądowe
3. Wskaźnik sygnału NCV
4. Dźwigienka otwierająca cęgi prądowe
5. Przycisk SELECT do przełączania funkcji (czerwony symbol)
6. Wskaźnik pomiarów (wyświetlacz OLED)
7. Przycisk funkcji HOLD/SETUP
HOLD = funkcja zamrażania ekranu pomiarowego
SETUP = funkcja regulowania podstawowych ustawień (automatyczne wyłączenie, podświetlenie ekranu OLED)
8. Przycisk funkcji MAX/MIN do wyświetlania największej, najmniejszej i średniej wartości (AVG)
9. Gniazdo pomiarowe COM (potencjał referencyjny, „potencjał ujemny”)
10. Gniazdo pomiarowe $V\Omega$ („potencjał dodatni” przy napięciu stałym)
11. Przycisk funkcji REL/ZERO
REL = pomiar wartości referencyjnej
ZERO = zerowanie do pomiaru prądu stałego (DC-A)
12. Przegroda na baterie
13. Przełącznik obrotowy do wyboru funkcji
14. Przycisk do podświetlenia punktu pomiarowego
15. Podświetlenie punktu pomiarowego

4. Zakres dostawy

- Cyfrowy multimetr cęgowy
- 3 baterie AAA
- 2 x przewód pomiarowy bezpieczeństwa KAT III
- Czujnik temperatury (-40 do +230°C, typ K z wtykiem bananowym 4 mm)
- Instrukcja użytkowania



Aktualne instrukcje użytkowania

Pobierz aktualne instrukcje użytkowania za pomocą łącza www.conrad.com/downloads lub zeskanuj widoczny kod QR. Należy przestrzegać instrukcji przedstawionych na stronie internetowej.

5. Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa użytkowania



Aby umożliwić prawidłową obsługę, przed włączeniem urządzenia należy całkowicie przeczytać instrukcję zawierającą ważne informacje.

Nieprzestrzeganie niniejszej instrukcji obsługi spowoduje utratę gwarancji! Za wszelkie szkody wynikające z nieprzestrzegania niniejszej instrukcji obsługi, producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności!

Producent nie ponosi odpowiedzialności za wypadki i szkody wynikające z niezastosowania się do wskazówek bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji obsługi. W takich przypadkach gwarancja wygasa!

Urządzenie to zostało dostarczone w nienagannym stanie — doskonałym pod względem technicznym oraz pozwalającym na bezpieczne użytkowanie.

Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną eksploatację, użytkownik musi przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa i znaków ostrzegawczych zawartych w dołączonej instrukcji.

Należy przestrzegać następujących symboli:



Trójkąt zawierający wykrzyknik oznacza ważne uwagi zawarte w instrukcji, których należy przestrzegać.



Symbol błyskawicy w trójkącie ostrzega przed niebezpieczeństwem porażenia prądem elektrycznym lub przed naruszeniem bezpieczeństwa elektrycznego urządzenia.



Symbol pioruna w kwadracie zezwala na pomiar prądu w niez izolowanych przewodach (niebezpiecznych przewodach aktywnych) oraz ostrzega przed innymi możliwymi zagrożeniami. Należy stosować środki ochrony osobistej.



Symbol strzałki wskazuje konkretne uwagi i wskazówki dotyczące działania urządzenia.



Urządzenie posiada certyfikat CE i spełnia niezbędne wymagania dyrektyw europejskich.



Klasa ochrony 2 (podwójna lub wzmocniona izolacja, izolacja bezpieczeństwa)

KAT I Kategoria pomiarowa I do pomiaru urządzeń elektrycznych i elektronicznych, które nie są zasilane bezpośrednio z sieci zasilającej (np. urządzenia zasilane na baterie, o niskim napięciu ochronnym, napięcia sygnału i sterowania itp.)

KAT II Kategoria pomiarowa II do pomiarów urządzeń elektrycznych i elektronicznych, które są zasilane bezpośrednio z sieci zasilającej poprzez wtyczkę sieciową. Kategoria ta obejmuje również wszystkie niższe kategorie (np. KAT I do pomiaru napięcia sygnału i sterownia).

KAT III Kategoria pomiarowa III do pomiarów instalacji w budynkach (np. gniazd sieciowych i podrozdzielnici). Kategoria ta obejmuje również wszystkie niższe kategorie (np. KAT II do pomiaru urządzeń elektrycznych). Pomiaru w KAT III można dokonywać wyłącznie przy zastosowaniu sond pomiarowych o maksymalnej długości kontaktowej wynoszącej 4 mm lub sond z założonymi zatyczkami.

KAT IV Kategoria pomiarowa IV do pomiarów wykonywanych przy źródle instalacji niskonapięciowej (np. pomiary rozdzielnic głównych, podstawowych zabezpieczeń nadprądowych itp.) oraz w instalacjach na otwartej przestrzeni (np. podczas pracy z uziemieniem, z przewodami napowietrznymi itp.). Kategoria ta obejmuje wszystkie niższe kategorie. Pomiaru w KAT IV można dokonywać wyłącznie przy zastosowaniu sond pomiarowych o maksymalnej długości kontaktowej wynoszącej 4 mm lub sond z założonymi zatyczkami.



Potencjał uziemienia

Ze względów bezpieczeństwa oraz certyfikacji nieautoryzowane przebudowywanie i/lub modyfikacje urządzenia są zabronione.

Jeśli istnieją wątpliwości w kwestii obsługi, bezpieczeństwa lub podłączania produktu, należy zwrócić się do wykwalifikowanego fachowca.

Urządzenie pomiarowe oraz akcesoria nie są zabawką i należy trzymać je poza zasięgiem dzieci!

W instytucjach komercyjnych, zawodowych lub rzemieślniczych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP dotyczących instalacji elektrycznych i sprzętu elektrycznego!

W szkołach, ośrodkach szkoleniowych, klubach i warsztatach urządzenie pomiarowe podczas użycia musi znajdować się pod nadzorem wykwalifikowanego personelu.

Przed przystąpieniem do pomiaru napięcia należy każdorazowo upewnić się, że urządzenie pomiarowe nie znajduje się w innym zakresie pomiarowym.

Przed zmianą zakresu pomiarowego z mierzonego obiektu należy zdjąć sondy pomiarowe.

Napięcie między zaciskami urządzenia pomiarowego oraz potencjałem uziemienia nie może przekraczać 1000 V DC/AC w KAT II oraz 600 V w KAT III.

Należy zachować szczególną ostrożność podczas pracy przy napięciu >33 V prądu zmiennego (AC) lub >70 V prądu stałego (DC)! Przy tych napięciach dotknięcie przewodu elektrycznego może spowodować śmiertelne porażenie prądem.

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, należy uważać, aby podczas pomiaru nie dotykać żadnych mierzonych przyłączy/ punktów pomiarowych, nawet w sposób pośredni. Podczas pomiaru nie wolno sięgać ponad oznaczenie zakresu uchwytu króćca pomiarowego i urządzenia pomiarowego.

Przed każdym pomiarem należy sprawdzić urządzenie oraz przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń. Jeśli izolacja ochronna jest uszkodzona (np. rozdarta), pod żadnym pozorem nie wolno przystępować do dokonywania pomiarów. Dołączony przewód pomiarowy posiada wskaźnik zużycia. W przypadku uszkodzenia widoczna będzie warstwa izolacji o innym kolorze. W takiej sytuacji nie wolno dłużej korzystać z akcesorium pomiarowego i natychmiast je wymienić.

Nie używać multimetra podczas burzy ani krótko po burzy (ryzyko porażenia piorunem i przepięcia elektrycznego!). Należy uważać, aby ręce, buty, ubranie, podłoga, obwody oraz części obwodów były absolutnie suche.

Należy unikać pracy w bezpośrednim sąsiedztwie:

- silnych pól magnetycznych lub elektromagnetycznych
- anten nadawczych lub generatorów RF.

W przeciwnym razie wynik odczytu może okazać się fałszywy.

Jeżeli bezpieczna praca z urządzeniem nie jest możliwa, należy zaprzestać pracy i zabezpieczyć produkt przed przypadkowym włączeniem. Należy założyć, że bezpieczna praca z urządzeniem nie jest możliwa jeśli:

- urządzenie ma widoczne uszkodzenia;
- urządzenie nie działa;
- urządzenie przez dłuższy czas przechowywano w niekorzystnych warunkach lub;
- urządzenie zostało nadmiernie obciążone podczas transportu.

Nigdy nie włączać urządzenia pomiarowego bezpośrednio po tym, jak zostało przeniesione z zimnego do ciepłego pomieszczenia. Kondensująca się z tego powodu woda w pewnych okolicznościach może spowodować uszkodzenie urządzenia. Pozostawić urządzenie, aż osiągnie temperaturę pokojową.

Nie pozostawiać materiałów opakowaniowych bez nadzoru, mogą być one niebezpieczne dla dzieci.

Należy przestrzegać wskazówek dotyczących bezpieczeństwa podanych w osobnym rozdziale.

6. Opis produktu

Wartości pomiarowe zmierzone za pomocą multimetra (nazywanego odtąd urządzeniem pomiarowym — UP) wyświetlają się na podświetlanym wyświetlaczu cyfrowym OLED. Wyświetlacz pomiarów UP obejmuje 6000 liczników (licznik = najmniejsza wartość na wyświetlaczu).

Funkcja automatycznego wyłączenia pozwala na automatyczne wyłączenie urządzenia, gdy jest ono używane przez dłuższy czas. Zapewnia to ochronę oraz dłuższą żywotność baterii. Automatyczne wyłączenie można aktywować/dezaktywować w zakresie od 1 do 30 minut.

Urządzenia pomiarowe mogą używać zarówno amatorzy, jak i profesjonaliści do zastosowań związanych z KAT III.

We wtyczkach kątowych dołączonych przewodów pomiarowych znajdują się zatyczki ochronne założone na czas transportu.

Przed podłączeniem wtyczek do gniazd urządzenia pomiarowego należy je usunąć.

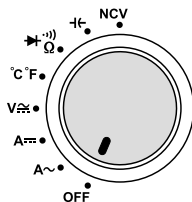
Przełącznik obrotowy (13)

Poszczególne funkcje pomiarowe można wybierać za pomocą przełącznika obrotowego. W przypadku każdej funkcji pomiarowej aktywowana jest automatyczna zmiana zakresów „AUTO”. Dzięki temu urządzenie zawsze wybiera najbardziej odpowiedni zakres pomiarowy.

Miernik należy wyłączyć, ustawiając przełącznik w położeniu „OFF”.




Urządzenie należy wyłączać zawsze, gdy nie jest używane.









Rysunek przedstawia rozmieszczenie funkcji pomiarowych.



7. Informacje oraz symbole pojawiające się na wyświetlaczu

Na urządzeniu oraz ekranie pojawiają się następujące symbole i informacje.

AUTO	Aktywna funkcja automatycznej zmiany zakresu
SETUP 1/2	Wywoływanie funkcji ustawień urządzenia oraz wyświetlanie funkcji 1 oraz 2
APO	Aktywna funkcja automatycznego wyłączenia
APO TIME	Czas wyłączenia w minutach (m)
OFF	Przełącznik w położeniu „wyl.” lub funkcja dezaktywowana
OLED BRIGHT %	Jasność wyświetlacza w procentach
NCV	Bezkontaktowe wykrywanie napięcia przemiennego (wyłącznie V AC)
True RMS	Wartość pomiaru w czasie rzeczywistym
H	Aktywna funkcja zamrażania danych
HOLD	Wywoływanie/wyłączenie funkcji zamrażania danych
MAX/MIN	Aktywna funkcja maks./min.
MAX	Wyświetlanie największej wartości bieżącej sesji pomiarowej
MIN	Wyświetlanie najmniejszej wartości bieżącej sesji pomiarowej
AVG	Wyświetlanie średniej wartości bieżącej sesji pomiarowej
REL	Wywoływanie relatywnej wartości pomiarowej oraz ustalanie wartości referencyjnej (korzystanie z tej funkcji nie jest możliwe podczas mierzenia prądu stałego oraz NCV)
ZERO	Zerowanie zakresu pomiarowego prądu stałego (wyłącznie A-DC)
Δ	Symbol delty do pomiaru wartości względnej (= wskaźnik wartości referencyjnej)
OL	Wskaźnik przekroczenia — przekroczono zakres pomiarowy
	Symbol poziomu baterii dla pełnej baterii — w miarę wyczerpywania się baterii będą znikać kolejne kreski. Jeśli zniknęły wszystkie kreski, należy natychmiast wymienić baterie, aby uniknąć błędów pomiarowych!
	Symbol danych dotyczących stosowanej baterii
	Symbol testu diody
·))	Symbol akustycznego testera ciągłości obwodu

 AC	Zmienne wartości napięcia i prądu
 DC	Stałe wartości napięcia i prądu
V, mV	Wolt (jednostka napięcia elektrycznego), miliwolt (eksp. - 3)
A, mA, μ A	Amper (jednostka natężenia prądu elektrycznego), Miliamper (eksp. - 3), mikroamper (eksp.- 6)
Hz	Herc (jednostka częstotliwości elektrycznej)
$^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F	Jednostka temperatury (Celsjusz = jednostka europejska, Fahrenheit = jednostka imperialna)
Ω , k Ω , M Ω	Om (jednostka rezystancji elektrycznej), kiloom (eksp. 3), megaom (eksp. 6)
nF	Nanofarad (eksp. - 9; jednostka pojemności elektrycznej)
μ F	Mikrofarad (eksp. - 6)
mF	Milifarad (eksp. - 3)
	Symbol zakresu pomiaru pojemności
	Wykres słupkowy (brak funkcji w przypadku $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F oraz NCV)
	Oznaczenia polaryzacji (biegun dodatni oraz ujemny) do pomiaru prądu stałego. Symbole wskazują kierunek przepływu prądu, aby umożliwić po- miar z zachowaniem prawidłowej biegunowości.
	Oznaczenie położenia przewodu prądowego w celu umożliwienia praw- idłowego pomiaru prądu.
	Napięcie przekracza 30 V/AC i 42 V/DC.
	Przycisk do uruchamiania i zatrzymywania punktu pomiaru oświetlenia

8. Tryb pomiaru



W żadnym wypadku nie wolno przekraczać maks. dopuszczalnych wartości wejściowych.



Nie dotykać żadnych obwodów ani części obwodów, gdy istnieje ryzyko, że doprowadzane napięcie przekracza 33 V/AC RMS lub 70 V/ DC! Zagrożenie dla życia!

Przed rozpoczęciem pomiaru należy sprawdzić podłączone przewody pod kątem uszkodzeń, takich jak nacięcia, pęknięcia oraz zagięcia. Nie wolno używać uszkodzonych przewodów pomiarowych! Zagrożenie dla życia!

Podczas pomiaru nie należy dotykać sond pomiarowych powyżej oznaczonych stref dotykowych.

Do urządzenia należy podłączać jednocześnie wyłącznie dwa przewody pomiarowe, które są potrzebne w celu dokonania danego pomiaru. Ze względów bezpieczeństwa, na czas pomiaru prądu od urządzenia pomiarowego należy odłączyć wszystkie nieużywane przewody pomiarowe.

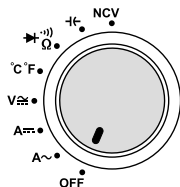
Pomiary w obwodach prądu >33 V/AC oraz >70 V/DC mogą przeprowadzać wyłącznie wykwalifikowani i przeszkoleni pracownicy, którzy są zaznajomieni z odpowiednimi przepisami oraz są świadomi istniejących zagrożeń.

→ Gdy na wyświetlaczu pojawi się komunikat „OL” (Overload = przeciążenie), oznacza to, że przekroczono zakres pomiarowy.

a) Włączanie multimetra

Multimetr można włączać i wyłączać za pomocą przełącznika obrotowego. Przekręcić pokrętkę (13) do odpowiedniej funkcji pomiarowej. Aby wyłączyć urządzenie, pokrętkę należy ustawić w położeniu „OFF”. Urządzenie należy wyłączać zawsze, gdy nie jest używane.

Po włączeniu przeprowadzany jest krótki test funkcjonalności. Podczas testu funkcjonalności na wyświetlaczu widnieje napis „VOLT CRAFT”. Test trwa około 3 sekundy i kończy się sygnałem dźwiękowym.



Zanim możliwe będzie korzystanie z urządzenia pomiarowego, konieczne jest włożenie dostarczonych baterii. Wkładanie i wymianę baterii opisano w części „Czyszczenie i konserwacja”.

b) Pomiar prądu „A”



W żadnym wypadku nie wolno przekraczać maks. dopuszczalnych wartości wejściowych. Nie dotykać żadnych obwodów ani części obwodów, gdy istnieje ryzyko, że doprowadzane napięcie przekracza 33 V/ AC RMS lub 70 V/ DC! Zagrożenie dla życia!

Napięcie w mierzonym obwodzie elektrycznym wobec potencjału uziemienia nie może przekraczać 1000 V w przypadku KAT II oraz 600 V w przypadku KAT III.

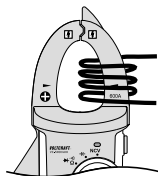
W celu zapewnienia bezpieczeństwa konieczne jest przestrzeganie wszystkich obowiązujących przepisów bezpieczeństwa oraz środków ochrony.

Prąd mierzy się bezdotykowo za pomocą składanych cęgów prądowych (2). Czujniki w cęgach prądowych wykrywają pole magnetyczne wytwarzane przez przewody, przez które przepływa prąd. Pomiary można przeprowadzać zarówno na izolowanych i nieizolowanych przewodach, jak i szynach prądowych. Należy przy tym pamiętać, aby poprowadzić przewód prądowy przez środek cęgów prądowych (należy przestrzegać pomocniczych oznaczeń w postaci strzałek).

→ Za pomocą jednego zacisku prądowego zawsze chwytać jedynie jeden przewód. Jeśli wykryte zostaną przeciwstawne przewody (np. L i N lub plus i minus), wartości prądu będą się wzajemnie wykluczać, a wynik pomiaru nie zostanie podany. Jeśli wykryty zostanie więcej niż jeden przewód fazowy (np. L1 i L2 lub przewód dodatni 1 i przewód dodatni 2), wartości prądu zostaną dodane.

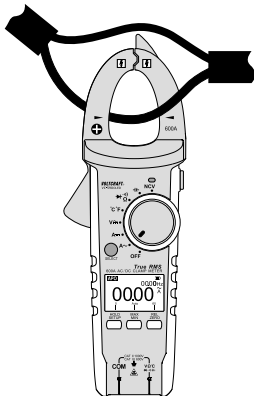
Przysondzie cęgów znajduje się selektor przewodów (1), który umożliwia wygodne wybieranie i chwytanie poszczególnych przewodów z wiązki.

W przypadku prądu o niskiej wartości przewód prądowy można kilka razy owinąć wokół jednego ramienia cęgów. Następnie zmierzoną wartość prądu należy podzielić przez liczbę zwojów wokół zacisku. Wynik będzie stanowić prawidłową wartość prądu.



W celu zmiernia prądu zmiennego (A ~) należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć UP za pomocą pokrętki (13) i wybrać zakres pomiarowy „A ~”. Na wyświetlaczu pojawi się „A” oraz symbol prądu zmiennego „~”.
- Wyświetlacz przy zamkniętych cęgach prądowych w zakresie pomiarowym prądu zmiennego automatycznie wskaże zero. Jeśli wokół wyświetlacza wytwarzane jest silne pole magnetyczne, może zdarzyć się, że na wyświetlaczu pojawi się niepożądana wartość funkcji „REL” (pomiar wartości relatywnej).
- Nacisnąć dźwignkę otwierającą cęgi prądowe (4), aby je otworzyć.
- Należy chwycić i zacisnąć w cęgach pojedyncze przewody, które mają zostać zmierzone. Przewód prądowy należy umieścić po środku, między dwoma symbolami położenia w postaci trójkąta, które oznaczono na cęgach.
- Wartość prądu zmiennego pojawi się na większym wyświetlaczu, a częstotliwość na mniejszym, znajdującym się poniżej.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć cęgi prądowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie. Pokrętło należy ustawić w położeniu „OFF”.



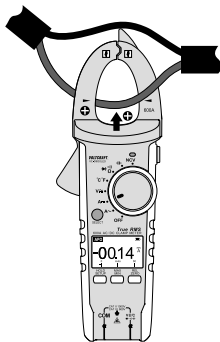
W celu zmierzenia prądu stałego (A $\overline{\text{---}}$) należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć UP za pomocą pokrętki (13) i wybrać zakres pomiarowy „A $\overline{\text{---}}$ ”. Na wyświetlaczu pojawi się „A” oraz symbol prądu stałego „ $\overline{\text{---}}$ ”.
- Ze względu na wysoką czułość oraz pole magnetyczne w otoczeniu (np. pole magnetyczne ziemi itp.) przy zamkniętych cęgach prądowych w zakresie pomiaru prądu stałego zawsze wyświetlać się będzie mała wartość prądu. Wartości na wyświetlaczu należy ręcznie wyzerować przed każdym pomiarem lub po zmianie przewodu prądowego.

Resetowanie do zera należy przeprowadzić bez podłączonego przewodu prądowego i przy zamkniętych cęgach prądowych.

W tym celu należy krótko nacisnąć przycisk „ZERO”. Sygnał dźwiękowy oraz napis „ZERO” na wyświetlaczu potwierdzają zerowanie. Każde krótkie naciśnięcie przycisku „ZERO” powoduje powrót do wyniku zerowego. Aby wyłączyć tę funkcję należy nacisnąć i przytrzymać przycisk „ZERO” przez około 2 sekundy. Symbol „ZERO” zgaśnie. Oznacza to, że powrócono do zwykłego trybu pomiarowego bez zerowania.

- Nacisnąć dźwignię otwierającą cęgi prądowe (4), aby je otworzyć.
- Podczas mierzenia prądu stałego należy zwrócić uwagę na prawidłową biegunowość cęgów prądowych. Oznaczenia biegunowości znajdują się z przodu i z tyłu cęgów prądowych. Po prawidłowym podłączeniu do zasilania (+) przewód należy poprowadzić przez cęgi prądowe w kierunku użytkownika.
- Należy chwytać i zaciskać w cęgach pojedyncze przewody, które mają zostać zmierzone. Przewód prądowy należy umieścić po środku, między dwoma symbolami położenia w postaci trójkąta, które oznaczono na cęgach.
- Wartość pomiaru wyświetli się na wyświetlaczu.



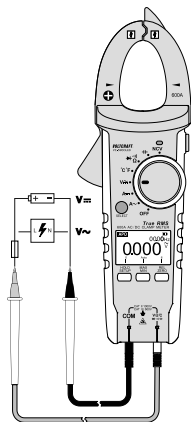
→ Gdy podczas mierzenia prądu stałego przed wartością pomiarową wyświetli się znak minus „-”, oznacza to, że prąd przepływa w kierunku odwrotnym (lub że cęgi prądowe są odwrócone).

- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć cęgi prądowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie. Pokrętło należy ustawić w położeniu „OFF”.

c) Pomiar napięcia „V”

W celu zmierzenia napięcia przemiennego „AC” (V ~) należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć UP i wybrać zakres pomiarowy „V ~”.
 - Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego V (10) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (9).
 - Podłączyć obie sondy pomiarowe do mierzonego obiektu (generatora, napięcia sieciowego itp.).
- Zakres napięcia „V DC/AC” charakteryzuje opór wejściowy rzędu >10 megaomów.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.



W celu zmierzenia napięcia stałego „DC” (V ---) należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć UP i wybrać zakres pomiarowy „V ---”. Nacisnąć przycisk „SELECT” (5), aby przełączyć zakres pomiarowy na DC. Na wyświetlaczu pojawi się „---”.
 - Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego V (10) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (9).
 - Podłączyć obie sondy pomiarowe do mierzonego obiektu (baterii, obwodu itp.). Czerwona sonda pomiarowa odpowiada biegunowi dodatniemu, a czarna ujemnemu.
 - Na wyświetlaczu pojawi się bieżąca wartość pomiarowa z odpowiadającą jej biegunowością.
- Gdy podczas mierzenia napięcia stałego przed wartością pomiarową wyświetli się znak minus „-”, oznacza to, że mierzone napięcie jest ujemne (lub przewody pomiarowe są odwrócone).

Zakres napięcia „V DC/AC” charakteryzuje opór wejściowy rzędu >10 megaomów.

- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.

d) Pomiar temperatury



Podczas pomiaru temperatury można odstąpić wyłącznie czujnik do pomiaru temperatury. Nie wolno przekraczać temperatury pracy przyrządu pomiarowego, ponieważ może to doprowadzić do błędnego wyniku.

Kontaktowy czujnik temperatury można stosować wyłącznie na powierzchniach niezajdujących się pod napięciem.

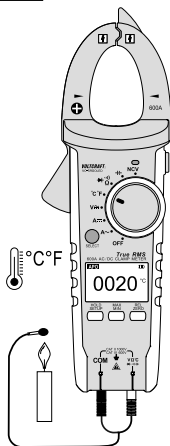
Urządzenie pomiarowe wyposażono w czujnik z drutu z wtykami bananowymi, który może mierzyć temperatury z zakresu -40 do $+230$ °C. Aby korzystać z pełnego zakresu pomiarowego (-40 do $+1000$ °C) multimetra należy zastosować opcjonalny czujnik temperatury typu K. Do podłączania konwencjonalnych czujników typu K z mini wtyczką wymagane jest użycie adaptera do pomiaru temperatur z odpowiednim gniazdem typu K. Adapter nie stanowi części zestawu.

Do pomiaru temperatury można stosować wszystkie dostępne czujniki typu K. Wartość temperatury można wyświetlać w °C lub °F.

Aby zmierzyć temperaturę, należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć urządzenie pomiarowe i wybrać zakres pomiarowy „°C”. Na wyświetlaczu pojawi się symbol pomiaru temperatury.
- Zgodnie z biegunowością podłączyć czerwoną wtyczkę (biegun dodatni) dostarczonego czujnika temperatury do gniazda pomiarowego V (10) oraz czarną wtyczkę (biegun ujemny) do gniazda COM (9). W przypadku używania innych czujników temperatury typu K należy stosować opcjonalny adapter z wtyczką typu K.
- Na wyświetlaczu pojawi się wartość temperatury w °C.
- Za pomocą przycisku „SELECT” możliwa jest zmiana jednostki z °C na °F. Każde naciśnięcie przycisku spowoduje przełączenie jednostki.
- Gdy na wyświetlaczu pojawi się napis „OL”, oznacza to, że przekroczono zakres pomiarowy lub czujnik jest uszkodzony.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć czujnik, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.

➔ W przypadku mostkowego wejścia pomiarowego (gniazda: °C — COM) wyświetli się temperatura urządzenia pomiarowego. Dostosowywanie temperatury otoczenia jest bardzo wolne ze względu na zamkniętą budowę.



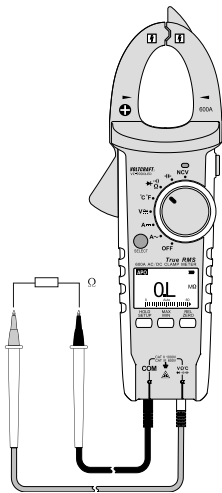
e) Pomiar rezystancji



Należy upewnić się, że wszystkie mierzone części obwodów, układów, podzespołów i innych elementów składowych oraz mierzonych obiektów nie znajdują się pod napięciem i są rozładowane.

Aby zmierzyć opór, należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć urządzenie pomiarowe i wybrać zakres pomiarowy „ Ω ”.
 - Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego Ω (10) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (9).
 - Sprawdzić przewody pomiarowe pod kątem ciągłości poprzez podłączenie obu sond pomiarowych. Wartość rezystancji powinna przy tym wynosić ok. 0–1,5 omów (wewnętrzna rezystancja przewodów pomiarowych).
 - Przy pomiarach niskooporowych należy dwukrotnie nacisnąć przycisk „REL” (11), aby wartość rezystancji przewodów pomiarowych nie wpłynęła na dokonywany pomiar rezystancji. Na wyświetlaczu pojawi się mały symbol delty, a na wskaźniku głównym wartość 0. Automatyka zmiany zakresów (AUTO) jest wyłączona. Na górnym małym wyświetlaczu pojawi się wartość podstawowa (względna różnica).
 - Do mierzonego obiektu można teraz podłączyć obie sondy pomiarowe. Wartość pomiaru pojawi się na wyświetlaczu, jeśli mierzony obiekt nie wykazuje wysokiej impedancji i nie został przerwany. Odczekać chwilę, aż wskaźnik się ustabilizuje. Przy rezystancji >1 megaom może to potrwać kilka sekund.
 - Gdy na wyświetlaczu pojawi się komunikat „OL” (Overload = przeciążenie), oznacza to, że przekroczono zakres pomiarowy lub układ pomiarowy jest uszkodzony. Ponowne naciśnięcie przycisku „REL” wyłącza funkcję względną i aktywuje funkcję automatycznego ustawiania zakresu.
 - Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.
- Podczas dokonywania pomiaru rezystancji należy dopilnować, aby punkty pomiarowe, które mają kontakt z sondami pomiarowymi, były wolne od zabrudzeń, oleju, laki do lutowania oraz innych podobnych substancji. Takie warunki mogą sfałszować wynik pomiaru.

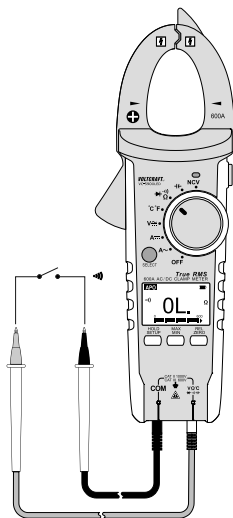


f) Test ciągłości obwodu



Należy upewnić się, że wszystkie mierzone części obwodów, układów, podzespołów i innych elementów składowych oraz mierzonych obiektów nie znajdują się pod napięciem i są rozładowane.

- Włączyć UP i wybrać zakres pomiarowy. Nacisnąć przycisk „SELECT”, aby przełączyć funkcję pomiarową. Na wyświetlaczu pojawi się symbol testu ciągłości obwodu. Ponowne naciśnięcie spowoduje przełączenie do kolejnej funkcji pomiarowej.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego V (10) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (9).
- Przekroczenie wartości pomiarowej <math><10\ \Omega</math> wywoła sygnał dźwiękowy. Zakres pomiarowy wynosi maks. 600 omów.
- Gdy na wyświetlaczu pojawi się komunikat „OL” (Overload = przeciążenie), oznacza to, że przekroczono zakres pomiarowy lub układ pomiarowy jest uszkodzony.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.

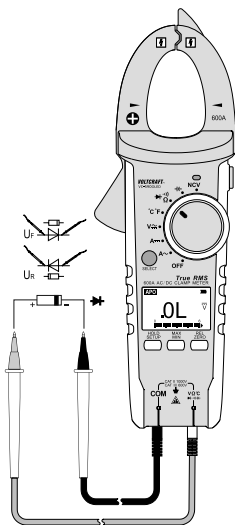


g) Test diody



Należy upewnić się, że wszystkie mierzone części obwodów, układów, podzespołów i innych elementów składowych oraz mierzonych obiektów nie znajdują się pod napięciem i są rozładowane.

- Należy włączyć urządzenie pomiarowe i wybrać zakres pomiarowy \rightarrow . Dwukrotnie nacisnąć przycisk „SELECT”, aby przełączać funkcje pomiarowe. Na wyświetlaczu pojawi się symbol testu diody. Ponowne naciśnięcie spowoduje przełączenie do kolejnej funkcji pomiarowej.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego V (10) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (9).
- Sprawdzić przewody pomiarowe pod kątem ciągłości poprzez podłączenie obu sond pomiarowych. Powinna pojawić się wartość ok. 0,000 V.
- Do mierzonego obiektu (diody) można teraz podłączyć obie sondy pomiarowe.
- Na wyświetlaczu pojawi się wartość napięcia przewodzenia „UF” w woltach (V). Jeśli pojawi się symbol „OL”, oznacza to, że dioda mierzona jest w kierunku odwrotnym (U_R) lub jest uszkodzona (przerwana). Należy przeprowadzić kontrolę poprzez pomiar przeciwnego bieguna. W przypadku napięcia przewodzenia rzędu $<0,1$ V zabrzmi sygnał dźwiękowy.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.



h) Pomiar pojemności



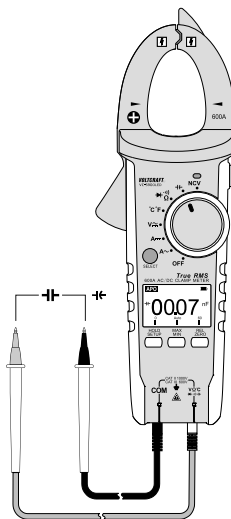
Należy upewnić się, że wszystkie mierzone części obwodów, układów, podzespołów i innych elementów składowych oraz mierzonych obiektów nie znajdują się pod napięciem i są rozładowane.

Należy zachować właściwą biegunowość kondensatorów elektrolitycznych.

- Włączyć UP i wybrać zakres pomiarowy μF .
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego V (10) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (9).
- Na wskaźniku pojawi się jednostka „nF”.

→ Z uwagi na czułe wejście pomiarowe, przy „otwartych” przewodach pomiarowych na wyświetlaczu może pojawić się niska wartość. Po przez naciśnięcie przycisku „REL” wyświetlacz przestawi się na wartość „0”, a funkcja automatycznego ustawiania zakresu zostanie dezaktywowana. Na górnym małym wyświetlaczu pojawi się wartość podstawowa (względna różnica). Funkcja REL jest zatem użyteczna jedynie przy małych wartościach pojemności.

- Podłączyć obie sondy pomiarowe (czerwona = biegun dodatni/ czarna = biegun ujemny) do mierzonego obiektu (kondensatora). Na wyświetlaczu po krótkiej chwili pojawi się wartość pojemności. Odczekać chwilę, aż wskaźnik się ustabilizuje. Przy pojemności $>60 \mu\text{F}$ może to potrwać kilka sekund.
- Gdy na wyświetlaczu pojawi się komunikat „OL” (Overload = przeciążenie), oznacza to, że przekroczono zakres pomiarowy.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.



i) Bezdotykowe wykrywanie napięcia przemiennego „NCV”

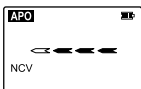


Wykrywacz napięcia służy wyłącznie do szybkich testów i w żaden sposób nie zastępuje testu napięcia. Metoda ta nie jest dozwolona w celu sprawdzania braku napięcia podczas pracy.

Za pomocą funkcji NCV (ang. Non-Contact-Voltage-Detektion) można bezdotykowo wykrywać obecność napięcia przemiennego w przewodach. Czujnik NCV (1) jest przymocowany do końcówki czujnika prądu.

Zbliżyć czujnik NCV jak najbliżej przewodu. Odstęp może wynosić maks. 10 mm. Jeśli wykryte zostanie napięcie przemiennie, czerwona dioda LED NCV (3) zacznie migać i zabrzmi sygnał akustyczny. Siła sygnału wskazywana jest na wyświetlaczu przez 4 strzałki.

Z powodu wysokiej czułości czujnika NCV możliwe, że dioda będzie świecić się również przy statycznym ładunku. Jest to normalne i nie oznacza błędu w funkcjonowaniu.



→ Testowanie funkcji NCV należy zawsze przeprowadzić najpierw na znanym źródle napięcia przemiennego, aby uniknąć fałszywych detekcji. Fałszywe detekcje powodują zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.

9. Funkcje dodatkowe

Następujące funkcje dodatkowe można wykorzystać do konfigurowania urządzenia lub do dokonywania pomiarów specjalnych.

a) Ustawienia KONFIGURACJI urządzenia

Urządzenie pomiarowe pozwala na ustawienie indywidualnego czasu wyłączenia (0–30 minut) za pomocą funkcji automatycznego wyłączenia (APO). Istnieje również możliwość regulowania jasności wyświetlacza OLED (0–100%).

Automatyczne wyłączenie „APO”

Urządzenie pomiarowe wyłącza się automatycznie po upływie ustawionego czasu, jeśli żaden przycisk nie zostanie w tym czasie naciśnięty, a pokrętko nie zostanie przestawione. Funkcja ta chroni i oszczędza baterię, co wydłuża czas pracy.

Aby włączyć urządzenie pomiarowe po uprzednim automatycznym wyłączeniu, należy nacisnąć dowolny klawisz lub ustawić pokrętko w pozycji „OFF”. Ponowne uruchomienie następuje po ok. 1–2 sekundach.

Aby przystąpić do konfiguracji, należy postępować w następujący sposób:

- Nacisnąć i przytrzymać przycisk „SETUP” przez ok. 2 sekundy.
- Na wyświetlaczu pojawi się okno ustawień „SETUP 1 APO TIME” automatycznego wyłączenia.
- Przycisk „MAX MIN” (8) zwiększa wartości w odstępach co 1 minutę.
- Przycisk „REL ZERO” (11) zmniejsza wartości w odstępach co 1 minutę. Zmniejszenie wartości „1m” powoduje dezaktywację funkcji automatycznego wyłączenia. Na wyświetlaczu pojawi się słowo „OFF”. Na zwykłym wskaźniku pomiarowym przy wyłączonej funkcji APO symbol „APO” nie będzie widoczny, a urządzenie się nie wyłączy.
- Aby wyjść z menu ustawień, nacisnąć i przytrzymać przycisk „SETUP” przez około 2 sekundy. Wyświetlacz ponownie przełączy się w tryb pomiarowy.



Jasność wyświetlacza OLED

Nacisnąć i przytrzymać przycisk „SETUP” przez ok. 2 sekundy.

Na wyświetlaczu pojawi się okno ustawień „SETUP 1 APO TIME” automatycznego wyłączania. Nacisnąć przycisk „SELECT” (5), aby przejść do menu „SETUP2 OLED BRIGHT”.



Przycisk „MAX MIN” (8) zwiększa wartości w odstępach co 10%.

Przycisk „REL ZERO” (11) zmniejsza wartości w odstępach co 10%.

Wartość jasności równa 0% odpowiada minimalnej jasności pozwalającej na odczyt wyświetlacza. 100% odpowiada maksymalnej jasności.

Aby wyjść z menu ustawień, nacisnąć i przytrzymać przycisk „SETUP” przez około 2 sekundy.

Wyświetlacz ponownie przełączy się w tryb pomiarowy.



Należy pamiętać, że wraz ze zwiększaniem jasności zmniejsza się żywotność baterii.

b) Funkcja HOLD

Funkcja HOLD pozwala na zamrożenie aktualnie wyświetlanej wartości pomiarowej w celu jej odczytania lub zarejestrowania w protokole.



W przypadku sprawdzania przewodów znajdujących się pod napięciem, przed rozpoczęciem testu należy upewnić się, że funkcja ta jest wyłączona. W przeciwnym razie spowoduje to fałszywe wyniki pomiarów!

Aby włączyć funkcję zamrażania należy nacisnąć przycisk „HOLD” (7). Sygnał dźwiękowy potwierdzi to działanie, a na wyświetlaczu pojawi się litera „H”.

Aby wyłączyć tę funkcję, należy ponownie nacisnąć przycisk „HOLD” lub zmienić funkcję pomiarową.

c) Funkcja MAX/MIN

Funkcja MAX/MIN umożliwia zapisywanie najmniejszych i największych wartości podczas dokonywania pomiarów oraz obliczanie wartości średniej (AVG). Po aktywowaniu funkcji „MAX/MIN” rejestrowane są najmniejsze i największe wartości bieżącego procesu pomiarowego.

Po naciśnięciu przycisku „MAX/MIN” (8) unieruchomiony zostanie aktualny zakres pomiarowy (automatyczne ustawianie zakresu będzie wyłączone). Na wyświetlaczu pojawi się odwrócony symbol „MAX/MIN”. Największa wartość zapisze się trwale na wyświetlaczu głównym. Wartość tę można rozpoznać dzięki symbolowi „MAX”.

Aktualną wartość pomiaru można w dalszym ciągu odczytać w linijce w górnej części wyświetlacza.

Ponowne naciśnięcie przycisku „MAX/MIN” (8) spowoduje przełączenie do funkcji MIN. Najmniejsza wartość zapisze się trwale na wyświetlaczu głównym. Wartość tę można rozpoznać dzięki symbolowi „MIN”.

Ponowne naciśnięcie spowoduje przełączenie do funkcji AVG. Wartość ta odpowiada średniej wartości bieżącego pomiaru. Wartość tę można rozpoznać dzięki symbolowi „AVG”.

Aby wyłączyć tę funkcję, należy nacisnąć i przytrzymać przycisk „MAX/MIN” przez ok. 2 s. Symbol „MAX/MIN” zgaśnie i włączy się automatyczne wybieranie zakresu.



Funkcja MAX/MIN nie jest dostępna z funkcjami pomiaru ani podczas przeprowadzania testu ciągłości obwodu, testu diody oraz wykrywania NCV.

d) Funkcja REL

Funkcja REL umożliwia pomiar odniesienia, aby uniknąć wszelkich strat liniowych, np. podczas pomiaru rezystancji. W tym celu wartość bieżąca zostanie wyzerowana. Ustalona zostanie nowa wartość referencyjna. Na górnym małym wyświetlaczu pojawi się wartość podstawowa (względna różnica).

Naciśnięcie przycisku „REL” (11) spowoduje aktywowanie funkcji pomiarowej i zapisanie wartości odniesienia. Na wyświetlaczu pojawi się napis „REL”. Po ponownym naciśnięciu przycisku „REL” (11) w górnej linijce pojawi się wartość różnicy, która jest oznaczona symbolem „Δ”.

Na wyświetlaczu głównym pojawi się wartość zero, a automatyczne wybieranie zakresu wyłączy się.

Aby wyłączyć tę funkcję, należy ponownie nacisnąć przycisk „REL” lub zmienić funkcję pomiarową za pomocą pokrętki.



Funkcja REL nie jest dostępna w zakresie pomiaru A-DC ani podczas przeprowadzania testu ciągłości obwodu, testu diody oraz wykrywania NCV.

e) Podświetlenie punktu pomiarowego

Po włączeniu urządzenia możliwe jest podświetlenie punktu pomiarowego poprzez naciśnięcie znajdujących się z boku przycisków podświetlających (14). Każde naciśnięcie przycisków spowoduje włączenie lub wyłączenie podświetlenia. Naciśnięcie przycisku zostanie potwierdzone sygnałem dźwiękowym.

Podświetlenie pozostaje włączone, aż do wyłączenia funkcji za pomocą przycisków podświetlenia (14), pokrętki (położenie „OFF”) lub poprzez automatyczne wyłączenie.

10. Czyszczenie i konserwacja

a) Ogólne

Aby zapewnić dokładność multimetru przez dłuższy czas, należy go kalibrować raz w roku.

Urządzenie pomiarowe jest w pełni bezobsługowe, z wyjątkiem okazjonalnego czyszczenia oraz wymiany baterii.

Wymianę baterii opisano w aneksie.



Regularnie sprawdzać urządzenie oraz przewody pomiarowe pod kątem bezpieczeństwa technicznego, np. uszkodzeń obudowy, ściśnień itp.

b) Czyszczenie

Przed przystąpieniem do czyszczenia należy bezwzględnie zapoznać się z poniższymi wskazówkami dotyczącymi bezpieczeństwa:




Jeśli niemożliwy jest dostęp ręczny, podczas otwierania pokrywy lub usuwania części, elementy znajdujące się pod napięciem mogą być wyeksponowane.

Przed przystąpieniem do czyszczenia lub naprawy od urządzenia pomiarowego należy odłączyć wszelkie podłączone przewody oraz mierzone obiekty. Wylączyć urządzenie pomiarowe.





Do czyszczenia nie wolno używać ściernych środków czyszczących, benzyny, alkoholu ani podobnych substancji. Może to spowodować uszkodzenie powierzchni urządzenia pomiarowego. Ponadto opary tych środków są wybuchowe i niebezpieczne dla zdrowia. Do czyszczenia nie wolno stosować żadnych narzędzi o ostrych krawędziach, śrubokrętów ani metalowych szczotek.

Do czyszczenia urządzenia, wyświetlacza oraz przewodów pomiarowych należy używać czystej, niepozostawiającej włókien, antystatycznej i lekko wilgotnej szmatki. Przed ponownym zastosowaniem w celu pomiaru należy zaczekać, aż urządzenie całkowicie wyschnie.

c) Wkładanie i zmiana baterii

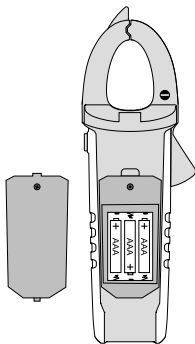
Urządzenie pomiarowe zasilane jest trzema mikro bateriami 1,5 V (np. AAA lub LR03). Przed pierwszym użyciem lub gdy na wyświetlaczu pojawi się symbol wymiany baterii , należy włożyć nowe, w pełni naładowane baterie.

Symbol zmiany baterii wskazuje różne poziomy naładowania, z którymi można zapoznać się w poniższej tabeli:

Symbol	Napięcie baterii	Wynik	Legenda
	>4,2 V	OK	Wystarczające napięcie baterii
	<4,2–3,9 V	OK	Wystarczające napięcie baterii
	<3,9–3,6 V	OK	Napięcie baterii wciąż wystarczy do dokonania pomiaru. Wymagana jest szybka wymiana baterii.
	<3,6 V	Nie OK	Baterie należy szybko wymienić, aby uniknąć błędów pomiarowych

Aby włożyć/wymienić baterie, należy postępować w następujący sposób:

- Odłączyć wszelkie przewody pomiarowe od obwodu oraz od urządzenia pomiarowego. Wyłączyć urządzenie pomiarowe.
- Odpowiednim śrubokrętem krzyżakowym odkręcić śrubkę znajdującą się z tyłu urządzenia. Zdjąć pokrywkę przegrody na baterie z urządzenia.
- Wymienić wyczerpane baterie na nowe, tego samego typu. Do przegrody (12) należy włożyć nowe baterie, zgodnie z polaryzacją. Należy zwrócić uwagę na polaryzację wskazaną w komorze baterii.
- Starannie ponownie zamknąć obudowę.





**W żadnym wypadku nie używać otwartego urządzenia pomiarowego
!ZAGROŻENIE DLA ŻYCIA!**

Nie pozostawiać w urządzeniu zużytych baterii, ponieważ nawet wyczerpane baterie mogą powodować korozję oraz uwalniać substancje chemiczne, które mogą być szkodliwe dla zdrowia lub które mogą uszkodzić urządzenie.

Nigdy nie pozostawiać baterii bez nadzoru. Mogą zostać połknięte przez dzieci lub zwierzęta. W przypadku połknięcia należy niezwłocznie skontaktować się z lekarzem.

Jeśli urządzenie nie jest używane, należy wyjąć z niego baterie, aby uniknąć wycieku.

Nieszczne lub uszkodzone baterie w kontakcie ze skórą mogą powodować poparzenia. Dlatego też należy stosować odpowiednie rękawice ochronne.

Należy przy tym uważać, aby nie spowodować zwarcia. Nie wrzucać baterii do ognia.

Baterii nie wolno ładować ani demontować. Stwarza to niebezpieczeństwo pożaru lub wybuchu.

→ Odpowiednie baterie alkaliczne dostępne są pod następującym numerem katalogowym:

Nr art. 652278 (3 sztuki, proszę zamówić 1x).

Należy stosować wyłącznie baterie alkaliczne ponieważ są mocne i trwałe.

11. Utylizacja

a) Informacje ogólne



Produktu nie należy wyrzucać razem z odpadami domowymi.

Produkt należy zutylizować po zakończeniu jego eksploatacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, oddając go np. do jednego z odpowiednich składowisk.

Należy usunąć wszystkie włożone baterie lub akumulatory i pozbyć się ich w odpowiedni sposób, oddzielnie od produktu.

b) Utylizacja zużytych akumulatorów

Konsument jest prawnie zobowiązany (odpowiednimi przepisami dotyczącymi baterii) do zwrotu wszystkich zużytych akumulatorów, utylizacja wraz z odpadami z gospodarstw domowych jest zabroniona!



Akumulatory zawierające substancje szkodliwe oznaczone są tym symbolem, oznaczającym zakaz pozbywania się ich wraz z odpadami domowymi.

Oznaczenia odpowiednich metali ciężkich są następujące: Cd = kadm, Hg = rtęć, Pb = ołów.

Zużyte akumulatory można bezpłatnie oddawać na lokalne wysypiska śmieci, do oddziałów firmy producenta lub wszędzie tam, gdzie sprzedawane są akumulatory.

Dzięki temu spełniacie Państwo wszystkie wymogi prawne i przyczyniacie się do ochrony środowiska!

12. Usuwanie usterek

Kupując to urządzenie pomiarowe, zainwestowali Państwo w produkt, który został zbudowany zgodnie z najnowszymi technologiami i jest bezpieczny w eksploatacji.

Mimo to podczas użytkowania mogą pojawić się problemy oraz usterki.

Poniżej opisaliśmy w jaki sposób można samodzielnie naprawić ewentualne usterki:



Zawsze należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji dotyczących bezpieczeństwa!

Błąd	Możliwa przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Multimetr nie działa	Czy baterie są zużyte?	Sprawdzić stan baterii. Wymienić baterie.
Brak zmian w pomiarach	Czy włączona jest nieprawidłowa funkcja pomiarowa (AC/DC)?	Sprawdzić wyświetlacz (AC/DC) i jeśli to konieczne, włączyć prawidłową funkcję.
	Czy przewody pomiarowe podłączone są do odpowiednich gniazd?	Sprawdzić rozmieszczenie przewodów
	Czy aktywna jest funkcja HOLD (wskaźnik „H”)?	Nacisnąć przycisk „H”, aby wyłączyć tę funkcję.



Naprawy inne niż opisane powyżej może przeprowadzać wyłącznie uprawniony specjalista. W przypadku pytań dotyczących obsługi urządzenia prosimy o kontakt z pomocą techniczną.

13. Dane techniczne

Wyświetlacz.....	Licznik 6000 (znaki)
Szybkość pomiaru	ok. 3 pomiary/sekundę, wykres słupkowy ok. 3 pomiary/sekundę
Metody pomiaru V/AC, A/AC	TrueRMS (pomiar w czasie rzeczywistym)
Długość przewodu pomiarowego	każdy ok. 90 cm
Impedancja pomiarowa	>10 M Ω (obszar V)
Rozwarcie cęgów prądowych.....	maks. 30 mm
Odstępy między gniazdami pomiarowymi ...	19 mm
Automatyczne wyłączenie	0–30 minut (możliwość zmiany wartości o 1 minutę)
Zasilanie	3 mikro baterie (1,5 V, AAA lub LR03)
Warunki pracy	0 do 30 °C (<80% wilgotności względnej) 30 do 40 °C (<75% wilgotności względnej) 40 do 50 °C (<45% wilgotności względnej)
Wysokość pracy	maks. 2000 m
Temperatura przechowywania.....	-20 °C do +60 °C
Masa.....	ok. 265 g
Wymiary (dł. x szer. x wys.).....	228 x 77 x 41 (mm)
Kategoria przepięcia.....	KAT II 1000 V, KAT III 600 V, stopień zanieczyszczenia 2

Tolerancja pomiarowa

Przykład dokładności \pm (% odczytu + błąd wyświetlania na liczniku (= liczba najmniejszych punktów)). Podana dokładność gwarantowana jest przez rok, przy temperaturze +23 °C (± 5 °C), przy wilgotności powietrza niższej niż 80%, bez kondensacji. Współczynnik temperatury: +0,1 x (określona dokładność) / 1 °C

Prąd przemienny

Zakres	Dokładność	Rozdzielczość
60,00 A	$\pm (2,5\% + 5)$	0,01 A
600,0 A		0,1 A
Zakres częstotliwości 50–60 Hz; zabezpieczenie przed przeciążeniem 750 V; 100 A		
Błąd pozycji pomiaru: Odchylenie dokładności w wyśrodkowanym miejscu pomiaru: $\pm 1\%$		
Kiedy prąd wejściowy AC ≥ 10 A, wyświetlana jest częstotliwość		
Współczynnik przedziału TrueRMS (Crest Factor (CF)): maks. 3,0		
CF >1,0–2,0 \pm 3%		
CF >2,0–2,5 + 5%		
CF >2,5–3,0 + 7%		

Prąd stały

Zakres	Dokładność	Rozdzielczość
60 A	$\pm (2,5\% + 5)$	0,01 A
600 A		0,1 A
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 1000 V, 1000 A		
Dokładność DC: Po wyzerowaniu DC (ZERO)		
Błąd pozycji pomiaru: Odchylenie dokładności w wyśrodkowanym miejscu pomiaru: $\pm 1\%$		

Napięcie przemiennie

Zakres	Dokładność	Rozdzielczość
6,000 V	$\pm (1,2\% + 3)$	0,001 V
60,00 V		0,01 V
600,0 V		0,1 V
750 V	$\pm (1,5\% + 5)$	1 V
Zakres częstotliwości 45–400 Hz; zabezpieczenie przed przeciążeniem 750 V; impedancja: 10 M Ω		
Kiedy napięcie wejściowe AC ≥ 100 mV, wyświetlana jest częstotliwość RMS		
Współczynnik przedziału TrueRMS (Crest Factor (CF)): maks. 3,0		
CF >1,0–2,0 + 3%		
CF >2,0–2,5 + 5%		
CF >2,5–3,0 + 7%		

Napięcie stałe

Zakres	Dokładność	Rozdzielczość
6,000 V	$\pm (0,8\% + 3)$	0,001 V
60,00 V		0,01 V
600,0 V		0,1 V
1000 V	$\pm (1,0\% + 5)$	1 V
Ochrona przed przeciążeniem 1000 V; Impedancja: 10 M Ω		

Temperatura

Zakres	Dokładność*	Rozdzielczość
-40 do 0 °C	± (2,5% + 5)	1°C
0 do +400 °C		
+400 do +1000 °C		
-40 do +32 °F	± (2,5% + 5)	1 °F
+32 do +752 °F		
+752 do +1832 °F		

* Bez tolerancji czujnika

Rezystancja

Zakres	Dokładność	Rozdzielczość
600,0 Ω	±(1,2% + 2) z funkcją REL	0,1 Ω
6,000 kΩ	± (1,0% + 2)	0,001 kΩ
60,00 kΩ		0,01 kΩ
600,0 kΩ		0,1 kΩ
6,000 MΩ	± (1,2% + 2)	0,001 MΩ
60,00 MΩ	± (1,5% + 5)	0,01 MΩ

Ochrona przed przeciążeniem 1000 V; Napięcie pomiarowe: ok. 0,4 V

Kapacytancja

Zakres	Dokładność	Rozdzielczość
60,00 nF	$\pm (4\% + 20)$	0,01 nF
600,0 nF		0,1 nF
6,000 μ F		0,001 μ F
60,00 μ F		0,01 μ F
600,0 μ F		0,1 μ F
6,000 mF	$\pm (8,0\% + 20)$	0,001 mF
60,00 mF	Nie określono	0,01 mF
Ochrona przed przeciążeniem		

Test diody

Napięcie probiercze	Rozdzielczość
ok. 3,3 V	0,001 V
Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 1000 V	

Test ciągłości akustycznej

Napięcie probiercze	Rozdzielczość
ok. 1,2 V	0,1 Ω
Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 1000 V, maks. zasięg 600 Ω ; <10 Ω ton ciągly	

Bezkontaktowy test napięcia AC NCV

Napięcie probiercze	Odstęp
>100–750 V/AC	maks. 10 mm
Częstotliwość: 45–400 Hz	



W żadnym wypadku nie wolno przekraczać maksymalnych, dopuszczalnych wartości wejściowych. Nie dotykać żadnych obwodów ani części obwodów, gdy istnieje ryzyko, że doprowadzane napięcie przekracza 33 V/AC RMS lub 70 V/DC! Zagrożenie dla życia!

© PL To publikacja została opublikowana przez Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau, Niemcy (www.conrad.com).

Wszelkie prawa odnośnie tego tłumaczenia są zastrzeżone. Reprodukowanie w jakiegokolwiek formie, kopiowanie, tworzenie mikrofilmów lub przechowywanie za pomocą urządzeń elektronicznych do przetwarzania danych jest zabronione bez pisemnej zgody wydawcy. Powielanie w całości lub w części jest zabronione. Publikacja ta odpowiada stanowi technicznemu urządzeń w chwili druku.

Copyright 2019 by Conrad Electronic SE.