

VOLTCRAFT[®]

Ⓟ Instrukcja użytkowania

Cęgi prądowe

Nr zam. 1693353 VC-532 AC

Nr zam. 1693354 VC-533 AC/DC

CE

	Strona
1. Wprowadzenie	3
2. Objaśnienie symboli	4
3. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	5
4. Zakres dostawy	6
5. Wskazówki bezpieczeństwa	7
6. Elementy obsługowe	9
7. Opis produktu	10
8. Wskaźniki i symbole na wyświetlaczu	11
9. Tryb pomiaru	13
a) Włączanie multimetra	13
b) Pomiar prądu „A”	14
c) Pomiar napięcia „V”	15
d) Pomiar napięcia LoZ „V”	16
e) Pomiar częstotliwości i czasu trwania impulsu	17
f) Pomiar temperatury	18
g) Pomiar rezystancji	19
h) Test przewodzenia	20
i) Test diod	20
j) Pomiar pojemności	21
k) Bezdotykowe wykrywanie napięcia zmiennego „NCV”	21
10. Dodatkowe funkcje	22
a) Automatyczne wyłączenie	22
b) Funkcja HOLD	22
c) Funkcja RANGE	22
d) Funkcja MAX/MIN	23
e) Funkcja REL	23
f) Pomiar napięcia zmiennego z filtrem dolnoprzepustowym „LPF”	23
g) Lampa robocza LED	24
11. Czyszczenie i konserwacja	24
a) Ogólne informacje	24
b) Czyszczenie	24
c) Wkładanie i wymiana baterii	25
12. Utylizacja	26
13. Usuwanie usterek	26
14. Dane techniczne	27

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. Firma Voltcraft® oferuje niezawodną technologię w wyjątkowej relacji ceny do jakości.

Jesteśmy przekonani: Rozpoczęcie korzystania z produktów firmy Voltcraft jest również początkiem długofalowej i dobrej współpracy.

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. Objaśnienie symboli



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



Symbol błyskawicy w trójkącie ostrzega przed porażeniem prądem elektrycznym lub problemami związanymi z bezpieczeństwem elektrycznym, występującymi podczas użytkowania produktu.



Symbol błyskawicy w kwadracie pozwala na pomiar prądu na nieizolowanych, niebezpiecznie aktywnych przewodach elektrycznych i ostrzega przed potencjalnym zagrożeniem. Należy stosować środki ochrony osobistej.



Symbol „strzałki” wskazuje konkretne uwagi i wskazówki dotyczące działania urządzenia.



To urządzenie jest zgodne z CE i spełnia niezbędne europejskie wytyczne



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

CAT I Kategoria pomiarowa I dla pomiarów urządzeń elektrycznych i elektronicznych, które nie są bezpośrednio zasilane napięciem sieciowym (np. urządzenia zasilane bateriami, niskim napięciem ochronnym, napięciami sygnału i napięciami sterowniczymi itp.)

CAT II Kategoria pomiarowa II dla pomiarów urządzeń elektrycznych i elektronicznych, które są bezpośrednio zasilane napięciem sieciowym za pośrednictwem wtyczki sieciowej. Kategoria ta obejmuje wszystkie mniejsze kategorie (np. CAT I do pomiaru napięć sygnałowych i sterujących).

CAT III Kategoria pomiarowa III do pomiarów w instalacji budynku (np. w gniazdkach lub podrozdzielniach). Kategoria ta obejmuje również wszystkie niższe kategorie (np. CAT II do pomiaru urządzeń elektrycznych). Pomiaru w CAT III można dokonywać wyłącznie przy zastosowaniu sond pomiarowych o maksymalnej długości kontaktowej wynoszącej 4 mm lub sond z założonymi końcówkami pomiarowymi.

CAT IV Kategoria pomiarowa IV do pomiaru w źródle instalacji niskiego napięcia (np. rozdzielnia główna, domowe punkty przekaźnikowe przedsiębiorstwa energetycznego) i na zewnątrz (np. pracy przy kablach uziemiających, liniach napowietrznych). Kategoria ta obejmuje wszystkie niższe kategorie. Pomiaru w CAT IV można dokonywać wyłącznie przy zastosowaniu sond pomiarowych o maksymalnej długości kontaktowej wynoszącej 4 mm lub sond z założonymi końcówkami pomiarowymi.



Potencjał uziemienia

3. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

- Pomiar i wskazanie wielkości elektrycznych w zakresie kategorii pomiarowej CAT. III do maks 600 V w stosunku do potencjału ziemi zgodnie z normą PN-EN 61010-1 oraz dla niższych kategorii pomiarowych. Urządzenia pomiarowe nie wolno stosować do pomiaru kategorii CAT IV.
- Pomiar prądu zmiennego do maks. 1000 A (AC-TrueRMS)
- Pomiar prądu stałego do maks. 1000 A (tylko VC-533)
- Pomiar prądu stałego i zmiennego do maks. 600 V (AC-TrueRMS)
- Pomiar częstotliwości do 10 kHz
- Pomiar temperatury od -20 do +1000 °C
- Pomiar rezystancji do 60 MΩ
- Pomiar pojemności do 6000 μF
- Test ciągłości obwodu (akustycznie <50 Ω)
- Test diod
- Bezdotykowa kontrola napięcia zmiennego (NCV) ≥ 230 V/AC oraz z odległości ≤ 50 mm

Funkcje pomiarowe można wybierać za pomocą przełącznika obrotowego. Zakres pomiaru wybierany jest w wielom funkcjami pomiarowymi automatycznie i może być wstępnie ręcznie ustawiony.

W zakresie pomiaru napięcia AC i natężenia prądu AC wyświetlane są faktyczne efektywne wartości pomiarowe (True RMS).

W przypadku ujemnej wartości pomiarowej biegunowość zostanie automatycznie oznaczona prefiksem (-).

Prąd mierzy się bezdotykowo 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 prądowym obwodzie pomiarowym nie może w CAT III przekraczać 600 V. Do pomiarów w środowisku CAT III zalecane jest stosowanie środków ochrony osobistej.

Multimetr zasilany jest za pomocą trzech standardowych baterii Micro 1,5 V (typ AAA, LR03). Z urządzeniem można stosować wyłącznie wymieniony powyżej typ baterii. Nie wolno stosować akumulatorów o napięciu ogniwa 1,2 V. Automatyczne wyłączenie zapobiega przedwczesnemu wyczerpywaniu się baterii. Funkcja automatycznego wyłączenia może zostać wyłączona.

Miernik uniwersalny nie może być eksploatowany w otwartym stanie, z otwartą komorą baterii lub z brakującą pokrywą komory baterii.

Zabronione jest dokonywanie pomiarów w strefach zagrożonych wybuchem (Ex), w miejscach wilgotnych oraz w niekorzystnych warunkach otoczenia. Niekorzystnymi warunkami otoczenia są: wilgoć lub duża wilgotność powietrza, pyły i palne gazy, opary lub rozpuszczalniki, a także burze lub warunki burzowe, jak silne pola elektrostatyczne itp.

Do wykonywania pomiarów należy stosować tylko przewody pomiarowe lub wyposażenie pomiarowe, których specyfikacja jest zgodna z miernikiem uniwersalnym.

Miernik mogą obsługiwać wyłącznie osoby, które zapoznały się z obowiązującymi przepisami dotyczącymi pomiaru oraz możliwymi zagrożeniami. Zaleca się stosowanie środków ochrony indywidualnej.

To urządzenie nie jest przeznaczone do samodzielnego użytku przez osoby (w tym dzieci) o ograniczonych zdolnościach fizycznych, sensorycznych lub umysłowych lub z powodu braku doświadczenia i/lub braku wiedzy. Obsługa mierników powinna być nadzorowana przez przeszkolony i odpowiedzialny personel.

Inne użycie inne niż opisane powyżej prowadzi do uszkodzenia tego produktu i wiąże się z zagrożeniami, takimi jak zwarcia, pożar, porażenie prądem elektrycznym itp. Całego produktu nie wolno modyfikować ani przebudowywać!

Dokładnie przeczytaj instrukcję obsługi i zachowaj ją do wykorzystania w przyszłości.

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek dotyczących bezpieczeństwa!

4. Zakres dostawy

- Multimetr cęgowy
- 2 przewody pomiarowe bezpieczeństwa CAT III
- Czujnik temperatury typu K (-20 do +230 °C)
- Adapter pomiarowy typu K
- 3 baterie 1,5 V AAA
- Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa
- Instrukcja obsługi

Aktualne instrukcje użytkowania

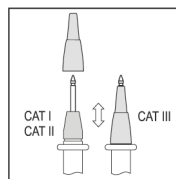
Pobierz aktualne instrukcje użytkowania za pomocą łącza www.conrad.com/downloads lub przeskanuj widoczny kod QR. Należy przestrzegać instrukcji przedstawionych na stronie internetowej.



5. Wskazówki bezpieczeństwa



- Aby umożliwić prawidłową obsługę, przed włączeniem urządzenia należy całkowicie przeczytać niniejszą instrukcję, ponieważ zawiera ona ważne informacje dotyczące prawidłowej eksploatacji.
- Uszkodzenia spowodowane nieprzestrzeganiem niniejszej instrukcji obsługi powodują unieważnienie rękojmi/gwarancji! Nie ponosimy odpowiedzialności za szkody następujące!
- Nie ponosimy odpowiedzialności za obrażenia oraz straty materialne spowodowane nieprawidłową obsługą lub nieprzestrzeganiem wskazówek bezpieczeństwa! W takich przypadkach wygasa rękojmia/gwarancja.
- Urządzenie to opuściło zakład w nienagannym stanie technicznym.
- Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną eksploatację, użytkownik musi przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa i znaków ostrzegawczych zawartych w instrukcji użytkowania.
- Ze względów bezpieczeństwa oraz certyfikacji samowolne przebudowywanie i/lub modyfikacje urządzenia są zabronione.
- Jeśli istnieją wątpliwości w kwestii obsługi, bezpieczeństwa lub podłączania urządzenia, należy zwrócić się do wykwalifikowanego specjalisty.
- Mierniki oraz wyposażenie dodatkowe nie są zabawkami i należy trzymać je w miejscu niedostępnym dla dzieci!
- W zakładach prowadzących działalność gospodarczą należy przestrzegać przepisów o zapobieganiu nieszczęśliwym wypadkom stowarzyszenia branżowego, dotyczących urządzeń elektrycznych i środków technicznych.
- W szkołach, ośrodkach szkoleniowych, klubach i warsztatach obsługa mierników musi być nadzorowana przez wykwalifikowany personel.
- Przed przystąpieniem do pomiaru napięcia należy każdorazowo upewnić się, że urządzenie pomiarowe nie znajduje się w innym zakresie pomiarowym.
- W przypadku korzystania z przewodów pomiarowych bez kapturków ochronnych nie należy przeprowadzać pomiarów pomiędzy urządzeniem pomiarowym a potencjałem uziemienia kwalifikujących się do kategorii pomiarowych wyższych niż CAT II.
- W przypadku pomiarów w kategoriach pomiarowych CAT III, kapturki ochronne należy założyć na końcówki pomiarowe, aby zapobiec przypadkowym zwarciom podczas pomiaru.
- Załóż kapturki na końcówki pomiarowe, aż się zatrzasną. Aby je zdjąć z końcówek, należy użyć nieco siły.
- Przed zmianą zakresu pomiarowego z mierzonego obiektu należy zdjąć końcówki pomiarowe.
- Napięcie między punktami połączenia urządzenia pomiarowego z potencjałem uziemienia nie może przekraczać 600 V w CAT III.
- Należy zachować szczególną ostrożność podczas obchodzenia się z napięciem przemiennym wynoszącym ponad 33 V (AC) wzgl. stałym, wynoszącym 70 V (DC)! Już przy tych napięciach dotknięcie przewodu elektrycznego może spowodować śmiertelne porażenie prądem elektrycznym.

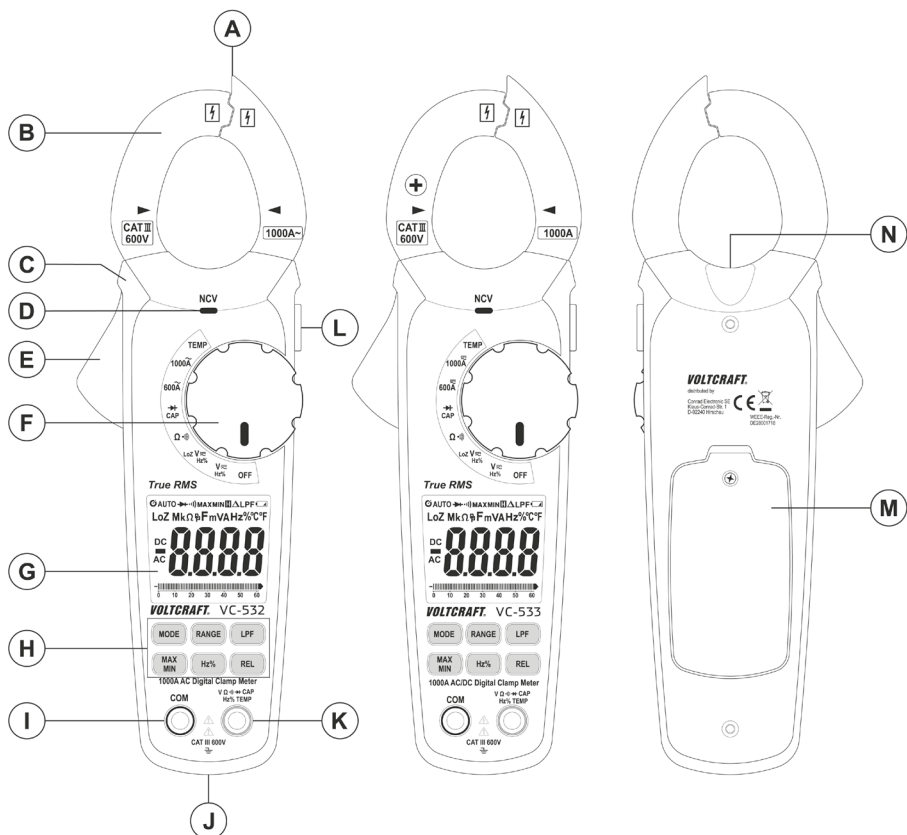




- Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, należy uważać, aby podczas pomiaru nie dotykać żadnych mierzonych przyłączy/punktów pomiarowych, nawet w sposób pośredni. Podczas pomiaru ani sondy, ani urządzenia pomiarowego nie należy trzymać w miejscach poza umieszczonymi na końcach oznaczeniami zasięgu.
 - Przed każdym pomiarem należy sprawdzić miernik i jego przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń. Jeśli izolacja ochronna jest uszkodzona (np. pęknięta, zerwana), w żadnym wypadku nie wolno przeprowadzać pomiarów. Dołączony przewód pomiarowy posiada wskaźnik zużycia. W przypadku uszkodzenia widoczna będzie warstwa izolacji o innym kolorze. Wyposażenie pomiarowe nie może być już stosowane i musi zostać wymienione.
 - Nie używaj miernika uniwersalnego na krótko przed, podczas lub krótko po burzy (uderzenie pioruna! / nadmierne napięcie o dużej energii!). Zwróć uwagę na to, aby Twoje ręce, buty, odzież, podłoga, obwody oraz elementy obwodów były absolutnie suche.
 - Unikaj pracy w bezpośrednim sąsiedztwie:
 - silnych pól magnetycznych lub elektromagnetycznych
 - anten nadawczych lub generatorów RF.
- W przeciwnym razie wartość pomiarowa może zostać zniekształcona.
- Jeżeli bezpieczna praca nie jest możliwa, należy wyłączyć urządzenie i zabezpieczyć je przed przypadkowym włączeniem. Należy założyć, że bezpieczna praca nie jest możliwa, jeśli:
 - produkt posiada widoczne uszkodzenia,
 - urządzenie nie działa oraz
 - urządzenie przez dłuższy czas przechowywano w niekorzystnych warunkach lub;
 - po poważnych obciążeniach transportowych.
 - Nigdy nie włączaj miernika bezpośrednio po przeniesieniu go z zimnego do ciepłego pomieszczenia. Skroplona wówczas woda może w pewnych okolicznościach spowodować uszkodzenie urządzenia. Pozostaw urządzenie nie włączone, aż osiągnie temperaturę pokojową.
 - Nie pozostawiaj materiałów opakowaniowych bez nadzoru, mogą być one niebezpieczne dla dzieci.
 - Przestrzegaj wskazówek dotyczących bezpieczeństwa podanych w poszczególnych rozdziałach.

6. Elementy obsługowe

Elementy obsługowe są takie same w przypadku obu modeli.



- A Separator kabli ze zintegrowanym czujnikiem NCV
- B Cęgi prądowe
- C Wyczuwalne oznakowanie uchwytu
- D Wskaźnik sygnału NCV
- E Dźwigienka otwierająca cęgi prądowe
- F Przełącznik obrotowy do wyboru funkcji pomiaru
- G Wskaźnik pomiaru (wyświetlacz)

- H Przyciski funkcyjne
 - Przycisk MODE do przełączania funkcji przy wielokrotnie zajętych obszarach
 - Przycisk RANGE do ręcznego wyboru zakresu pomiaru
 - Przycisk LPF do aktywacji filtra dolnoprzepustowego w funkcji pomiaru V AC
 - Przycisk funkcji MAX/MIN do wskazywania maksymalnej i minimalnej wartości pomiaru
 - Przycisk Hz% do przełączania wskazań częstotliwości i współczynnika impulsu
 - Przycisk REL pomiaru wartości względnej
- I Gniazdo pomiarowe COM (potencjał referencyjny, „potencjał ujemny”)
- J Gwint wielofunkcyjny (gwint do statywu 1/4" UNC), do opcjonalnego wyposażenia
- K Gniazdo pomiarowe VΩ (przy napięciu stałym „potencjał dodatni”)
- L Przycisk HOLD do zatrzymania wskazań pomiaru i lampy roboczej LED
- M Komora baterii
- N Lampa robocza LED

7. Opis produktu

Zmierzone wartości są wyświetlane na multimetrze (poniższej zwanym CMU) na odwrotnie podświetlanym wyświetlaczu LC. Wyświetlacz wartości pomiarowych CMU obejmuje 6000 Counts (Count = najmniejsza wyświetlana wartość). Zakres wskazań sięga od 0 do 5999.

VC-532 nadaje się do pomiarów prądu zmiennego do 1000 A

VC-533 nadaje się do pomiarów prądu stałego i zmiennego do 1000 A.

Funkcja automatycznego wyłączenia pozwala na automatyczne wyłączenie urządzenia, gdy nie jest ono używane przez dłuższy czas. Baterie są oszczędzane, umożliwiając dłuższy czas pracy. Funkcja automatycznego wyłączenia może zostać wyłączona.

Mierniki mogą używać zarówno amatorzy, jak i profesjonalści do zastosowań w ramach CAT III.

We wtyczkach kątowych dołączonych przewodów pomiarowych mogą znajdować się zatyczki ochronne założone na czas transportu. Przed podłączeniem wtyczek do gniazd urządzenia pomiarowego należy je usunąć.

Przełącznik obrotowy (F)









Poszczególne funkcje pomiarowe są wybierane 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.

8. Wskaźniki i symbole na wyświetlaczu

Na urządzeniu lub na wyświetlaczu dostępne są następujące symbole i informacje.

- | | | |
|----------|---|--|
| 1 | Funkcja automatycznego wyłączenia jest aktywna | <p>The diagram shows a digital multimeter display with the following callouts: 1: AUTO symbol; 2: MAX MIN symbol; 3: Diode symbol; 4: Ohm symbol; 5: MAX MIN symbol; 6: MIN symbol; 7: LPF symbol; 8: DC symbol; 9: AC symbol; 10: Scale bar; 11: LoZ symbol; 12: Mk symbol; 13: Ω symbol; 14: Fm symbol; 15: VA symbol; 16: Hz symbol; 17: % symbol; 18: °C symbol; 19: °F symbol; 20: Three-digit display; 21: Battery symbol.</p> |
| 2 | Automatyczny wybór zakresu pomiaru jest aktywny | |
| 3 | Symbol testu diod | |
| 4 | Symbol testu przewodzenia | |
| 5 | Symbol wskazania wartości maksymalnej | |
| 6 | Symbol wskazania wartości minimalnej | |
| 7 | Symbol aktywnej funkcji Data-Hold | |
| 8 | Symbol delty do pomiaru aktywnej wartości względnej (= pomiar wartości referencyjnej) | |
| 9 | Symbol aktywnego filtra dolnoprzepustowego | |
| 10 | Wskaźnik wymiany baterii | |
| 11 | V = Volt (jednostka napięcia elektrycznego), mV miliwolt (exp.-3)
A = amper (jednostka natężenia prądu elektrycznego) | |
| 12 | Jednostka temperatury (°Celsiusz = jednostka europejska, °Fahrenheit = jednostka empiryczna) | |
| 13 | Symbol pomiaru częstotliwości i współczynnika trwania impulsu w % | |
| 14 | Wskaźnik wartości pomiarowej | |
| 15 | wyświetlenie wykresu słupkowego z prefiksem przy ujemnych wartościach pomiarowych | |
| 16 | Symbol trybu prądu zmiennego | |
| 17 | Prefiks przy ujemnych wartościach pomiarowych | |
| 18 | Symbol trybu prądu stałego | |
| 19 | nF = nanofarad (exp.-9; jednostka pojemności elektrycznej)
μF = mikrofarad (exp.-6) | |
| 20 | Symbol trybu niskiej impedancji | |
| 21 | Ω = om (jednostka rezystancji elektrycznej),
kΩ = kiloom (exp. 3),
MΩ = megaom (exp. 6) | |
| OFF | pozycja przełącznika „WYL.” | |
| NCV | Bezdotykowe wykrywanie napięcia zmiennego (tylko V AC) | |
| True RMS | pomiar rzeczywistej wartości skutecznej | |
| HOLD | Wywoływanie/wyłączenie funkcji zatrzymania danych | |
| MAX MIN | Przycisk funkcji maks./min. | |
| REL | Wywoływanie relatywnej wartości pomiarowej oraz ustalanie wartości referencyjnej (korzystanie z tej funkcji nie jest możliwe podczas testu przewodzenia, testu diod, częstotliwości oraz NCV) | |
| RANGE | Przycisk do ręcznego ustawienia zakresu pomiaru | |

MODE	Przycisk do przełączania funkcji przy wielokrotnie zajętych funkcjach pomiarowych
OL	Wskaźnik przekroczenia wartości; zakres pomiarowy został przekroczony
	Symbol użytych danych baterii
	Funkcja pomiaru, test diod
	Funkcja pomiaru, akustyczny test przewodzenia
 AC	Symbol prądu zmiennego
 DC	Symbol prądu stałego
COM	Przyłącze pomiarowe potencjału referencyjnego
V	Funkcja pomiaru napięcia, Volt (jednostka napięcia elektrycznego)
A	Funkcja pomiaru natężenia prądu, Amper (jednostka natężenia prądu elektrycznego)
Hz%	Funkcja pomiaru częstotliwości, Hertz (jednostka częstotliwości) i współczynnika trwania impulsu w %
Ω	Funkcja pomiaru rezystancji, om (jednostka elektrycznej rezystancji)
CAP	Funkcja pomiaru, pomiar pojemności
TEMP	Funkcja pomiaru, pomiar temperatury
LPF	Funkcja filtra dolnoprzepustowego do filtrowania zakłóceń wysokiej częstotliwości przy pomiarze AC-V
 	Znacznik pozycji dla przewodu elektrycznego do poprawnego pomiaru prądu
	Przycisk do włączania i wyłączania oświetlenia punktów pomiarowych

9. Tryb pomiaru



W żadnym wypadku nie przekraczaj maksymalnych, dozwolonych wartości wejściowych. Nie dotykaj obwodów ani części obwodów, gdy istnieje ryzyko, że doprowadzane napięcie przekracza 33 V/ACrms lub 70 V/DC! Zagrożenie dla życia!



Przed rozpoczęciem pomiaru należy sprawdzić podłączone przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń, jak nacięcia, pęknięcia oraz zmiżdżenia. Uszkodzone przewody pomiarowe nie mogą być już więcej używane! Zagrożenie dla życia!

Przed rozpoczęciem pracy z multimetrem należy sprawdzić poprawną funkcję pomiaru dla każdego pomiaru. Zawsze najpierw wykonaj pomiar na znanym źródle pomiaru i sprawdź prawidłowe wskazanie. Nieprawidłowe działanie multimetru może spowodować sytuację zagrażającą życiu użytkownika. W przypadku błędnego wskazania, sprawdź multimetr i w razie potrzeby skontaktuj się ze specjalistą, aby sprawdzić urządzenie.

Podczas pomiaru ani sondy, ani urządzenia pomiarowego nie należy trzymać w miejscach poza umieszczonymi na końcach oznaczeniami zasięgu.

Do miernika mogą być podłączone jednocześnie tylko dwa przewody pomiarowe, które są wymagane do przeprowadzenia danego pomiaru. Ze względów bezpieczeństwa, na czas pomiaru prądu od urządzenia pomiarowego należy odłączyć wszystkie nieużywane przewody pomiarowe.

Pomiary w obwodach elektrycznych $>33 \text{ V/AC}$ i $>70 \text{ V/DC}$ mogą być wykonywane tylko przez specjalistów i poinstruowane osoby, które zapoznały się z odpowiednimi przepisami i wynikającymi z nich zagrożeniami.



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

a) Włączanie multimetra

Multimetr można włączać i wyłączać za pomocą przełącznika obrotowego. Obróć przełącznik obrotowy (F) na odpowiednią funkcję pomiaru. Aby wyłączyć, przestaw przełącznik obrotowy w położenie „OFF”. Urządzenie należy wyłączać zawsze, gdy nie jest używane.

Po włączeniu przeprowadzany jest krótki test funkcjonalności. Podczas testu funkcji, w celu kontroli wyświetlane są wszystkie segmenty wyświetlacza.



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 przekraczaj maksymalnych, dozwolonych wartości wejściowych. Nie dotykaj obwodów ani części obwodów, gdy istnieje ryzyko, że doprowadzane napięcie przekracza 33 V ACrms lub 70 V/DC! Zagrożenie dla życia!

Maks. dopuszczalne napięcie w obwodzie pomiarowym prądu w stosunku do potencjału ziemi nie może przekraczać 600 V w CAT. III.

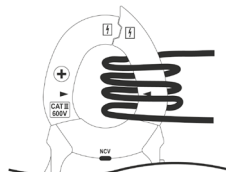
W celu zapewnienia własnego bezpieczeństwa, przestrzegaj wymaganych wskazówek bezpieczeństwa, przepisów bezpieczeństwa oraz środków ochrony.

Prąd mierzy się bezdotykowo za pomocą składanych cęgów prądowych (B). Czujniki w cęgach prądowych wykrywają pole magnetyczne wytwarzane przez przewody, przez które przepływa prąd. Pomiar można przeprowadzać zarówno na izolowanych i nieizolowanych przewodach, jak i szynoprzewodach. Upewnij się, że przewód prądowy biegnie przez środek cęgów pomiarowych (przestrzegaj wskazań strzałek pomocniczych), a cęgi są zamknięte.

Na końcu cęgów znajduje się separator kabli (A), za pomocą którego można łatwo uporządkować wiązki kabli. Ułatwia to pomiar wymaganego przewodnika.

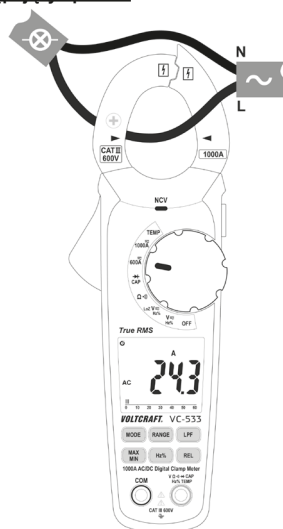
→ Za pomocą cęgów prądowych należy zawsze chwytać tylko **jeden** przewód elektryczny. Jeśli wykryte zostaną przeciwstawne przewody (np. L i N), wartości prądu będą się wzajemnie wykluczać, a wynik pomiaru nie zostanie podany. Jeśli mierzonych jest kilka przewodów zewnętrznych (np. L1 i L2), prądy są sumowane.

W przypadku niewielkich prądów, przewód elektryczny można kilka razy owinać wokół jednego ramienia cęgów, aby zwiększyć całkowity prąd pomiarowy. Następnie zmierzoną wartość prądu należy podzielić przez liczbę zwojów wokół cęgów prądowych. Wynik będzie stanowił prawidłową wartość prądu.



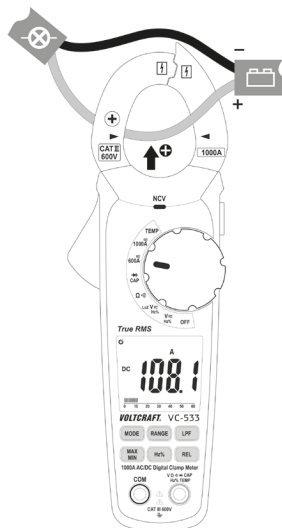
W celu zmierzenia prądów zmiennych (A~), należy postępować w następujący sposób:

- Włącz CMU przelącznikiem obrotowym (F) i wybierz funkcję pomiaru „A~” i przewidywany zakres pomiaru (600A / 1000A). Na wyświetlaczu pojawi się „A” oraz symbol AC 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).
- Naciśnij dźwignię otwierającą cęgi prądowe (E) i je otwórz.
- 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.
- Zmierzony prąd zmienny zostanie pokazany na wyświetlaczu.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć cęgi prądowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie. Pokrętko należy ustawić w położeniu „OFF”.



W celu zmiereń prądów stałych (A ---), należy postępować w następujący sposób (tylko VC-533):

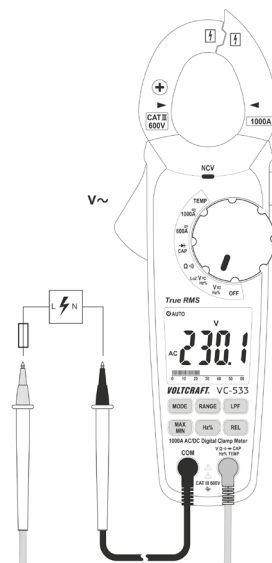
- Włącz CMU przełącznikiem obrotowym (F) i wybierz funkcję pomiaru „A --- ” i przewidywany zakres pomiaru (600A / 1000A). Na wyświetlaczu pojawi się „A” oraz symbol AC prądu zmiennego.
- Naciśnij przycisk „MODE”, aby przełączyć na funkcję pomiaru DC. Na wyświetlaczu pojawi się „DC”.
- Wyświetlacz, przy zamkniętych cęgach prądowych w zakresie pomiarowym prądu zmiennego, automatycznie zostanie ustawiony na zero. Jeśli wokół wyświetlacza wytwarzane jest silne pole magnetyczne, może zdarzyć się, że na wyświetlaczu pojawi się niepożądana wartość funkcji „REL” (pomiar wartości relatywnej).
- Naciśnij dźwignię otwierającą cęgi prądowe (E) i je otwórz.
- 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. Zwróć uwagę na kierunek przepływu prądu. Przewód dodatni musi pochodzić ze źródła zasilania, od przodu do tyłu.
- Zmierzony prąd stały zostanie pokazany na wyświetlaczu.
- Jeśli wskazany jest prąd ujemny, biegunowość przewodu jest odwrócona lub prąd płynie w przeciwnym kierunku (np. w trybie słonecznym lub trybie ładowania).
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć cęgi prądowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie. Pokrętko należy ustawić w położeniu „OFF”.



c) Pomiar napięcia „V”

W celu zmiereń napięcia przemiennego „AC” (V \sim), należy postępować w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „V \sim ”.
 - Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (K), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (I).
 - Połącz obie końcówki pomiarowe równolegle z obiektem pomiaru (generator, napięcie sieciowe, itd.).
- ➔ Zakres napięcia „V DC/AC” wskazuje na rezystancję wejściową wynoszącą > 10 M Ω .
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.



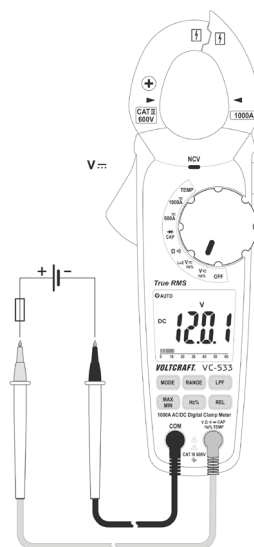
W celu zmierzenia napięcia stałego „DC” (V_—), należy postępować w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „V”. Naciśnij przycisk „MODE”, aby przełączyć na zakres pomiaru AC. Na wyświetlaczu pojawi się „DC”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (K), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (I).
- Połącz obie końcówki pomiarowe równolegle z obiektem pomiarowym (bateria, obwodem itp.). Czerwona końcówka pomiarowa odpowiada biegunowi dodatniemu, a czarna ujemnemu.
- Na wyświetlaczu pojawi się bieżąca wartość pomiarowa z odpowiadającą jej biegunowością.

→ Jeśli w przypadku napięcia stałego przed zmierzoną wartością pojawi się znak minus „-”, zmierzone napięcie ma wartość ujemną (lub przewody pomiarowe zostały zamienione).

Zakres napięcia „V DC/AC” wykazuje rezystancję wejściową wynoszącą > 10 MOhm.

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



d) Pomiar napięcia LoZ „V”



Funkcja pomiaru napięcia LoZ może być stosowana tylko do napięcia wynoszącego 300 V. Ze względu na zmniejszoną impedancję ta funkcja pomiaru nie nadaje się do ciągłego pomiaru. Skróć czas pomiaru do możliwie najkrótszego poziomu.

Należy przestrzegać maks. czasu pomiaru wynoszącego 30 sekund i następującego po nim czasu regeneracji, wynoszącego co najmniej 1 minutę.

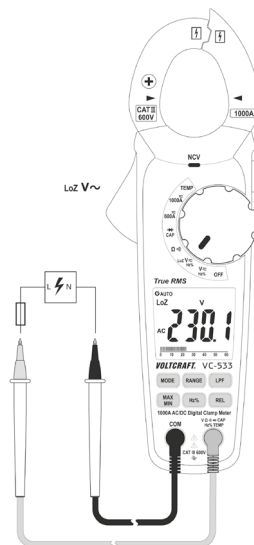
Funkcja pomiaru LoZ umożliwia pomiar napięcia zmiennego o niskiej impedancji (ok. 200 kΩ). Niższa rezystancja wewnętrzna miernika redukuje błędny pomiar napięć błądzących i fantomowych. Obwód pomiarowy jest jednakże mocniej obciążony niż przy standardowej funkcji pomiaru.

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

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „LoZ V_~”. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „LoZ”
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (K), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (I).
- Połącz obie końcówki pomiarowe równolegle z obiektem pomiaru (generator, napięcie sieciowe, itd.).

→ Zakres napięcia LoZ wskazuje na rezystancję wejściową <200 kOhm.

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



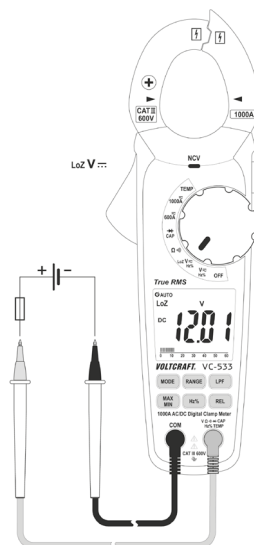
W celu zmierezenia napięcia stałego „DC” (V $\overline{\text{---}}$), należy postępować w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „LoZ V”. Na wyświetlaczu pojawi się „LoZ” i „AC”.
- Naciśnij przycisk „MODE”, aby przełączyć na zakres pomiaru AC. Na wyświetlaczu pojawi się „DC”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (K), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (I).
- Połącz obie końcówki pomiarowe równolegle z obiektem pomiarowym (bateria, obwodem itp.). Czerwona końcówka pomiarowa odpowiada biegunowi dodatniemu, a czarna ujemnemu.
- Na wyświetlaczu pojawi się bieżąca wartość pomiarowa z odpowiadającą jej biegunowością.

→ Jeśli w przypadku napięcia stałego przed zmierzoną wartością pojawi się znak minus „-”, zmierzone napięcie ma wartość ujemną (lub przewody pomiarowe zostały zamienione).

Zakres napięcia LoZ wskazuje na rezystancję wejściową <200 kOhm.

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

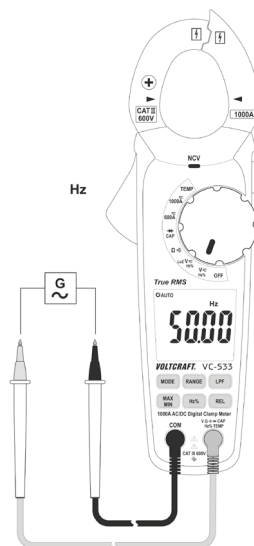


e) Pomiar częstotliwości i czasu trwania impulsu

CMU może być użyty do pomiaru i wskazania częstotliwości napięcia sygnałowego od 5 Hz do 10 kHz. Należy przestrzegać wielkości wejściowych przedstawionych w danych technicznych.

Aby zmierzyć częstotliwość, postępuj następująco:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „Hz”. Pomiar częstotliwości możliwy jest przy normalnej lub niskiej impedancji (LoZ Hz). Wybierz do pomiaru funkcję „LoZ Hz” tylko w szczególnym przypadku. Na wyświetlaczu pojawi się „V \sim ”.
- Naciśnij 1x przycisk „Hz%”. Na wyświetlaczu pojawi się „Hz”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego Hz (K) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (I).
- Połącz obie końcówki pomiarowe z obiektem pomiaru (generator sygnału, obwód itp.).
- Wyświetlona zostaje częstotliwość i odpowiednia jednostka.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.



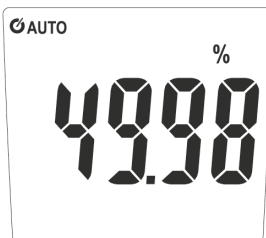
Tryb pomiaru DC nie może zostać przełączony na pomiar częstotliwości i czas trwania impulsu.

Pomiar czasu trwania impulsu w %

CMU może wyświetlać stosunek czasu trwania impulsu półfali dodatniej sygnału napięcia prądu przemiennego w procentach do całkowitego czasu trwania impulsu.

W celu zmierzenia czasu trwania impulsu w % postępuj w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „%”. Pomiar czasu trwania impulsu możliwy jest przy normalnej lub niskiej impedancji (LoZ %). Wybierz do pomiaru funkcję „LoZ %” tylko w szczególnym przypadku. Na wyświetlaczu pojawi się „V~”.
- Naciśnij 2x przycisk „Hz%”. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „%”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego Hz (K) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (I).
- Połącz obie końcówki pomiarowe z obiektem pomiaru (generator sygnału, obwód itp.).
- Czas trwania impulsu półfali dodatniej jest pokazywany jako wartość procentowa. W przypadku symetrycznego sygnału wyświetlane jest 50%.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.



f) Pomiar temperatury



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

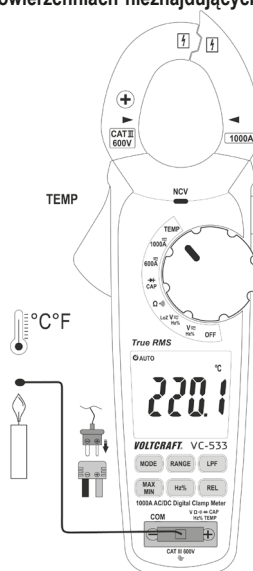
Kontaktowy czujnik temperatury można stosować wyłącznie na powierzchniach nieznajdujących się pod napięciem.

Urządzenie pomiarowe wyposażono w czujnik z drutu, który może mierzyć temperatury z zakresu -20 do $+230$ °C. Aby korzystać z pełnego zakresu pomiarowego (-20 do $+1000$ °C) multimetra należy zastosować opcjonalny czujnik temperatury typu K. Do podłączenia czujników typu K z miniaturowym wtyczkami potrzebny jest dołączony adapter pomiarowy.

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

Aby zmierzyć temperaturę, postępuj w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „TEMP”. Na wyświetlaczu pojawi się °C.
- Jednostkę temperatury można przełączyć naciskając przycisk „MODE”.
- Podłącz czujnik temperatury do załączonego adaptera pomiaru temperatury, zachowując prawidłową biegunowość. Wtyczka termoelementu pasuje do adaptera pomiarowego tylko przy zachowaniu prawidłowej biegunowości. Nie używaj siły podczas podłączania.
- Połącz adapter pomiarowy zgodnie z biegunowością z dodatnim biegunem gniazda pomiarowego Temp (K) oraz biegunem ujemnym gniazda pomiarowego COM (I).



- Na wyświetlaczu pojawi się wartość temperatury.
- 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.

➔ Jeżeli nie jest podłączony żaden czujnik temperatury, temperatura otoczenia CMU może być wskazywana przez mostek zwiarcowy poprzez dwa gniazda pomiarowe „COM” i „Temp”. Ponieważ czujnik znajduje się w obudowie, wyświetlacz reaguje bardzo powoli na wahania temperatury. Funkcja ta pomaga sprawdzić prawidłową temperaturę roboczą po przechowywaniu. Do szybkich pomiarów wymagany jest zewnętrzny czujnik.

g) Pomiar rezystancji

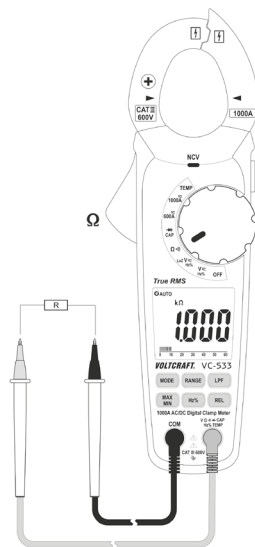


Upewnij się, że wszystkie części obwodu, wchodzące w jego skład przełączniki i elementy oraz inne obiekty pomiarowe zostały odłączone od napięcia i rozładowane.

Aby zmierzyć rezystancję, należy postępować w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „ Ω ”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego Ω (K) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (I).
- Sprawdź przewody pomiarowe pod kątem przejścia poprzez połączenie obu końcówek pomiarowych. Na skutek tego wartość rezystancji powinna się ustawić na ok. 0 - 0,5 Ohm (rezystancja własna przewodów pomiarowych).
- W przypadku pomiarów niskoomowych (< 400 Ω), naciśnij przycisk „REL”, aby rezystancja własna przewodów pomiarowych nie wpłynęła na następujący pomiar rezystancji. Na wyświetlaczu pojawi się mały symbol delta, a na głównym wyświetlaczu wartość 0 Ohm. Automatyczny wybór zakresu (AUTO) jest wyłączony. W przypadku wszystkich innych pomiarów, rezystancja własna przewodu pomiarowego jest nieistotna. Wyłącz pomiar wartości odniesienia ponownie naciskając przycisk „REL”. Funkcja Autorange jest ponownie aktywna
- Podłącz teraz obie końcówki pomiarowe do mierzonego obiektu. Wartość pomiaru pojawi się na wyświetlaczu, jeśli mierzony obiekt nie wykazuje wysokiej impedancji i nie został przerwany. Odczekaj chwilę, aż wartość ustabilizuje się. Przy rezystancjach >1 MOhm 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.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.

➔ Podczas przeprowadzania pomiaru rezystancji należy upewnić się, że punkty pomiarowe, które wchodzi w kontakt z końcówkami pomiarowymi, są wolne od brudu, oleju, lakieru lutowniczego itp. Takie okoliczności mogą zafałszować wynik pomiaru.

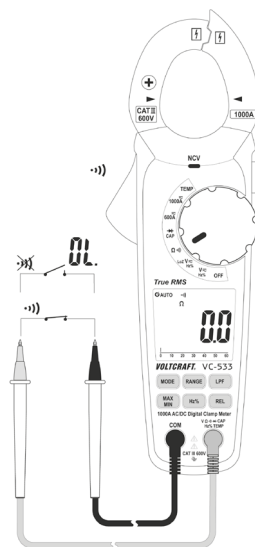


h) Test przewodzenia



Upewnij się, że wszystkie części obwodu, wchodzące w jego skład przełączniki i elementy oraz inne obiekty pomiarowe zostały odłączone od napięcia i rozładowane.

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru $\rightarrow \Omega$. Na wyświetlaczu pojawi się symbol jednostki „Ohm”.
- Naciśnij 1 raz przycisk „MODE”, aby przełączyć funkcję pomiarową. Pojawi się symbol testu ciągłości obwodu. Ponowne naciśnięcie spowoduje przełączenie do kolejnej funkcji pomiarowej.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (K), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (I).
- Jako przejście zostaje wykryta wartość < 50 Ohm i rozlega się sygnał dźwiękowy. Zakres pomiaru wynosi maks. 600 Ohm.
- 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.

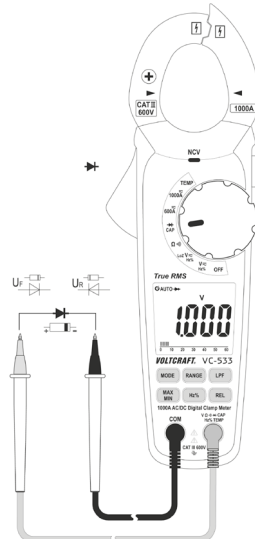


i) Test diod



Upewnij się, że wszystkie części obwodu, wchodzące w jego skład przełączniki i elementy oraz inne obiekty pomiarowe zostały odłączone od napięcia i rozładowane.

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru $\rightarrow \nabla$. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „nF”.
- Naciśnij 1 raz przycisk „MODE”, aby przełączyć funkcję pomiarową. Na wyświetlaczu pojawi się symbol testu diody i jednostka „V”. Ponowne naciśnięcie spowoduje przełączenie do kolejnej funkcji pomiarowej.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (K), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (I).
- Sprawdź przewody pomiarowe pod kątem przejścia poprzez połączenie obu końcówek pomiarowych. Powinna pojawić się wartość ok. 0,000 V.
- Do mierzonego obiektu (diody) można teraz podłączyć obie końcówki 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 (UR) lub jest uszkodzona (przerwana). Przeprowadź kontrolę poprzez pomiar przy przeciwniej polaryzacji.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.



j) Pomiar pojemności



Upewnij się, że wszystkie części obwodu, wchodzące w jego skład przełączniki i elementy oraz inne obiekty pomiarowe zostały odłączone od napięcia i rozładowane.

Przy kondensatorach elektrolitycznych zachowaj koniecznie właściwą biegunowość.

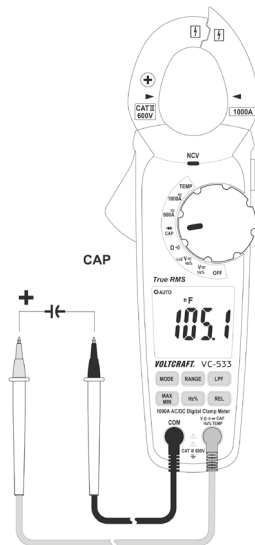
- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „CAP”. Na wyświetlaczu pojawi się jednostka „nF”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (K), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (I).

→ Z uwagi na czułe wejście pomiarowe, przy „otwartych” przewodach pomiarowych na wyświetlaczu może pojawić się niewielka wartość. Przejście przycisku „REL” wskaźnik zostanie ustawiony na „0”. Funkcja REL jest użyteczna tylko przy małych wartościach pojemności.

- Połącz teraz obie końcówki pomiarowe (czerwona = biegun dodatni / czarna = biegun ujemny) z obiektem pomiaru (kondensator). Po krótkim czasie na wyświetlaczu wyświetlona zostanie pojemność. Odczekaj chwilę, aż wartość ustabilizuje się. Przy pojemności $>40 \mu\text{F}$ może to potrwać kilka sekund.

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

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



k) Bezdotykowe wykrywanie napięcia zmiennego „NCV”

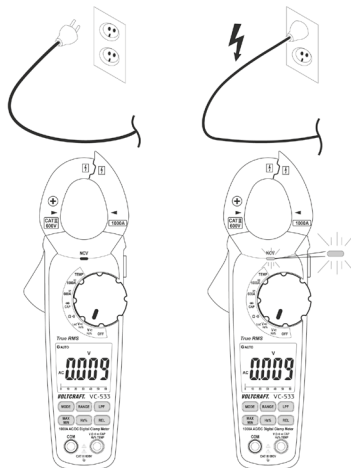


Detektor napięcia służy tylko do szybkiego testu i w żadnym wypadku nie zastępuje dotykowej dwubiegunowej kontroli napięcia. Metoda ta nie jest dozwolona do kontroli braku napięcia, w celu przeprowadzania prac.

Funkcją NCV (ang. Non Contact Voltage) bezdotykowo wykrywana jest obecność napięcia przemiennego w przewodach elektrycznych. Czujnik NCV (A) znajduje się na końcówce cęgów.

- Włącz CMU. Funkcja „NCV” jest aktywna, gdy CMU jest włączony.
- Dosuń czujnik NCV do przewodu elektrycznego tak blisko, jak to możliwe.
- Jeśli wykryte zostanie napięcie zmienne, zapali się czerwona dioda NCV (D).
- 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.

→ Przetestuj funkcję NCV zawsze najpierw na znanym źródle napięcia AC, aby uniknąć błędnego wykrywania. Błędne wykrycia powodują zagrożenie porażenia prądem elektrycznym. W przypadku wielu kabli wewnętrzne przewody są skręcone. Dlatego przesuń czujnik kilka centymetrów wzdłuż kabla, aby wykryć wszystkie pozycje wewnętrznych przewodów.



10. Dodatkowe funkcje

Następujące funkcje dodatkowe można wykorzystać do dokonywania pomiarów specjalnych.

a) Automatyczne wyłączenie

CMU wyłącza się automatycznie po ok. 15 minutach, jeżeli nie zostanie naciśnięty żaden przycisk ani poruszony przełącznik obrotowy. Funkcja ta chroni i oszczędza baterię, co wydłuża czas pracy.

W przybliżeniu na minutę przed wyłączeniem pięciokrotnie emitowany jest sygnał dźwiękowy. Po naciśnięciu dowolnego przycisku wyłączenie może zostać opóźnione o kolejne 15 minut.

Jeśli nie zostanie naciśnięty żaden przycisk, urządzenie wyłączy się z długim sygnałem dźwiękowym.

Aby po automatycznym wyłączeniu ponownie włączyć CMU, naciśnij dowolny przycisk. Uruchomienie przełącznika obrotowego przez pozycję „OFF” również reaktywuje miernik. Ponowne uruchomienie następuje po ok. 1 - 2 sekundach.

Aktywne automatyczne wyłączenie jest sygnalizowane na wyświetlaczu symbolem „**C**”.

Dezaktywacja automatycznego wyłączenia

W przypadku pomiarów ciągłych konieczne jest wyłączenie automatycznego wyłączenia. W celu dezaktywacji, należy wyłączyć miernik.

Przytrzymaj naciśnięty przycisk „MODE” i włącz miernik przełącznikiem obrotowym. Po włączeniu urządzenia trzykrotnie rozlega się sygnał ostrzegawczy, a symbol automatycznego wyłączenia nie jest już wyświetlany.

Miernik pozostaje włączony, dopóki nie zostanie wyłączony ręcznie lub baterie zostaną wyczerpane. Po wyłączeniu, automatyczne wyłączenie jest ponownie aktywne.

b) Funkcja HOLD

Funkcja HOLD pozwala na zatrzymanie aktualnie wyświetlanej wartości pomiarowej na wyświetlaczu, w celu jej odczytania lub zaprotokołowania.



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 HOLD, naciśnij boczny przycisk „HOLD” (L); sygnał dźwiękowy potwierdzi to działanie, a na wyświetlaczu pojawi się „H”.

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

c) Funkcja RANGE

Przycisk RANGE umożliwia przełączenie z ustawionego wstępnie automatyczny wyboru zakresu (AUTO) na ręczny wybór zakresu. Jest to konieczne, gdy automatyczny wybór zakresu nie przedstawia wymaganej rozdzielczości lub w zakresie pomiaru często przełącza pomiędzy dwiema rozdzielczościami wartości pomiarowych. Każde naciśnięcie przełącza zakres pomiarowy wyżej i zaczyna na końcu zaczyna ponownie od najmniejszego zakresu pomiarowego.

Ręczny wybór zakresu można wyłączyć, naciskając długo przycisk „RANGE” (ok. > 1 s). Auto Range (AUTO) jest ponownie aktywny. Ręczny wybór zakresu jest aktywny, gdy symbol „AUTO” nie wyświetli się.

d) Funkcja MAX/MIN

Funkcja MAX/MIN umożliwia zapisywanie maksymalnych i minimalnych wartości podczas dokonywania pomiarów oraz ich stałe wyświetlanie. Po aktywowaniu funkcji „MAX/MIN” rejestrowane są najmniejsze i największe wartości bieżącego procesu pomiarowego.



Dla funkcji MIN/MAX aktywuj ręczny wybór zakresu pomiarowego przed rozpoczęciem pomiaru i wybierz zakres pomiarowy odpowiedni dla Twojego pomiaru. W trybie Auto-Range pamięć pomiaru jest usuwana podczas zmiany zakresu pomiaru i pojawiają się błędy pomiaru.

Funkcja zostaje uaktywniona poprzez naciśnięcie przycisku „MAX/MIN”. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „MAX”. Największa wartość zapisze się trwale na wyświetlaczu głównym. Wartość tę można rozpoznać dzięki symbolowi „MAX”.

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

Kolejne naciśnięcie przełącza z powrotem do wskazania „MAX” itd.

Aby wyłączyć tę funkcję, należy nacisnąć i przytrzymać przycisk „MAX/MIN” przez ok. 2 s. Symbole „MAX/MIN” zostają ukryte.



Funkcja MX/MIN dostępna jest tylko w funkcjach pomiaru napięcia, natężenia i temperatury.

e) Funkcja REL

Funkcja REL umożliwia pomiar wartości referencyjnej, aby uniknąć ewentualnych strat przewodzenia, jak np. przy pomiarach wartości referencyjnych. W tym celu aktualna wyświetlana wartość bieżąca zostanie wyzerowana. Ustalona została nowa wartość referencyjna.

Naciśnięcie przycisku „REL” spowoduje aktywowanie funkcji pomiarowej i zapisanie wartości odniesienia. Na wyświetlaczu pojawia się symbol delty „Δ”. Na wyświetlaczu pojawi się wartość zero, a automatyczne wybieranie zakresu wyłączy się.

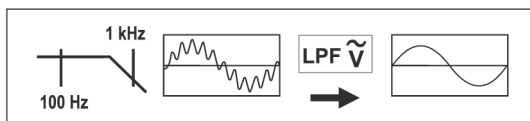
Aby wyłączyć tę funkcję, należy ponownie nacisnąć przycisk „REL” lub zmienić funkcję pomiarową za pomocą pokrętki.



Funkcja REL nie jest aktywna w zakresach pomiaru testu przewodzenia, testu diody oraz współczynnik impulsu.

f) Pomiar napięcia zmiennego z filtrem dolnoprzepustowym „LPF”

CMU może wykorzystywać funkcję pomiaru „LPF” do odfiltrowywania sygnałów zakłóceń powyżej 100 Hz, które mogą być nałożone na sygnał pomiarowy. Te zakłócające sygnały mogą prowadzić do nieprawidłowych pomiarów. CMU filtruje je i może mierzyć czysty sygnał napięciowy. Poniższa ilustracja przedstawia zasadę działania:



W celu zmierzenia napięć przemiennych z funkcją LPF, postępuj w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „ $V\sim$ ”. Na wyświetlaczu pojawi się „AC” oraz jednostka „V”.
- Naciśnij przycisk „LPF”, aby włączyć filtr dolnoprzepustowy. Na wyświetlaczu pojawi się symbol LPF. Auto Range zostaje wyłączony i ustawiony zostaje zakres pomiaru 600,0 V. Zakresy pomiarowe można jednakże wybierać ręcznie za pomocą przycisku „RANGE”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (K), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (I).
- Połącz obie końcówki pomiarowe równolegle do obiektu pomiarowego (generator, układ połączeń itp.).
- W celu dezaktywacji, naciśnij krótko przycisk „LPF”. Symbol „LPF” zgaśnie i Autorange znów zostanie aktywowany.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.



Funkcja LPF jest dostępna tylko w normalnym trybie pomiaru AC V.

g) Lampa robocza LED

Po włączeniu CMU, bocznymi przyciskiem oświetlenia (L) możliwe jest włączenie i wyłączenie lampy roboczej LED. W celu włączenia i wyłączenia, przytrzymaj naciśnięty przycisk przez ok. 2 sekundy. Oświetlenie pozostaje włączone, aż do wyłączenia funkcji za pomocą przycisku oświetlenia (L), aktywacji przełącznika obrotowego (położenie „OFF”) lub automatycznego wyłączenia.

11. Czyszczenie i konserwacja

a) Ogólne informacje

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

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

Wymianę baterii opisano w dalszej części.



Sprawdzaj regularnie urządzenie oraz przewody pomiarowe pod kątem bezpieczeństwa technicznego, np. uszkodzeń obudowy lub zmiażdżenia itp.

b) Czyszczenie

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



Podczas otwierania pokryw lub usuwania części mogą zostać odsłonięte elementy znajdujące się pod napięciem, chyba że jest to możliwe ręcznie.


Przed czyszczeniem lub naprawą podłączone przewody muszą zostać odłączone od miernika i wszystkich obiektów pomiarowych. Wyłącz CMU.

Do czyszczenia nie wolno używać ściernych środków czyszczących, benzyny, alkoholu ani podobnych substancji. Może to spowodować uszkodzenie powierzchni miernika. Ponadto opary tych środków są wybuchowe i niebezpieczne.

ne 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 pomiarem należy zaczekać, aż urządzenie całkowicie wyschnie.

c) Wkładanie i wymiana baterii

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

Aby włożyć/wymienić baterie, postępuj w następujący sposób:

- Odłącz podłączone przewody pomiarowe od obwodu pomiarowego oraz od miernika. Odłącz cęgi prądowe od wszystkich obiektów pomiaru. Wyłącz CMU.
- Odpowiednim śrubokrętem krzyżakowym odkręć śrubę, znajdującą się z tyłu urządzenia na pokrywie komory baterii (M). Śruby nie można całkowicie usunąć. Zdejmij pokrywę komory baterii z urządzenia.
- Wymień wszystkie zużyte baterie na nowe baterie tego samego typu. Włóż nowe baterie do komory baterii, zachowując prawidłową biegunowość. Zwróć uwagę na informacje dotyczące biegunowości w komorze baterii.
- Zamknij starannie ponownie obudowę.



W żadnym wypadku nie należy użytkować otwartego urządzenia pomiarowego. !ZAGROŻENIE DLA ŻYCIA!

Nie pozostawiaj w mierniku zużytych baterii, ponieważ nawet wyczerpane baterie mogą korodować oraz uwalniać substancje chemiczne, które mogą być szkodliwe dla zdrowia lub które mogą uszkodzić urządzenie.

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

Jeśli urządzenie nie jest używane przez dłuższy czas, należy wyjąć z niego baterie, aby uniknąć ich wycieku.

Nieszczelne lub uszkodzone baterie w kontakcie ze skórą mogą powodować poparzenia. Dlatego w tym przypadku należy stosować odpowiednie rękawice ochronne.

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

Baterii nie wolno ładować ani demontować. W takim przypadku istnieje niebezpieczeństwo pożaru lub wybuchu.



Pasujące baterie alkaliczne dostępne są pod następującym numerem zamówienia:
Nr zamówienia 65 22 78 (3 sztuki, proszę zamówić 1x).
Należy stosować wyłącznie baterie alkaliczne, ponieważ mają dużą moc i są trwałe.



12. Utylizacja



Urządzenia elektroniczne zawierają surowce wtórne; pozbywanie się ich wraz z odpadami domowymi nie jest dozwolone. Produkt należy utylizować po zakończeniu jego eksploatacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi.

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

Utylizacja zużytych baterii

Konsument jest prawnie zobowiązany (**rozporządzenie dotyczące baterii**) do zwrotu wszystkich zużytych baterii i akumulatorów. **Utylizacja baterii z odpadami domowymi jest zabroniona!**



Baterie i akumulatory zawierające substancje szkodliwe oznaczone są tymi symbolami, oznaczającymi zakaz pozbywania się ich wraz z odpadami domowymi. Oznaczenia metali ciężkich: **Cd** = kadm, **Hg** = rtęć, **Pb** = ołów. Zużyte baterie/akumulatory można także oddawać do nieodpłatnych gminnych punktów zbiorczych, do naszych sklepów, lub gdziekolwiek, gdzie sprzedawane są baterie!

W ten sposób użytkownik spełnia wymogi prawne i ma swój wkład w ochronę środowiska.

13. Usuwanie usterek

Kupując CMU, nabyli Państwo produkt, który został zbudowany zgodnie ze stanem techniki i jest bezpieczny w eksploatacji.

Mimo to mogą pojawić się problemy oraz usterki.

Poniżej opisaliśmy, w jaki sposób można samodzielnie łatwo naprawić ewentualne usterki:



Przestrzegaj koniecznie wskazówek bezpieczeństwa!

Usterka	Możliwa przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Multimetr nie działa	Czy baterie są zużyte?	Sprawdź stan. Wymiana baterii.
Brak zmian w wartościach pomiarowych	Czy włączona jest nieprawidłowa funkcja pomiarowa (AC/DC)?	Sprawdź wskazanie (AC/DC) i, w razie potrzeby, włącz funkcję.
	Czy przewody pomiarowe podłączone są do odpowiednich gniazd?	Sprawdź osadzenie przewodów pomiarowych
	Czy funkcja HOLD jest aktywna (wskaźnik „HOLD”)?	Naciśnij przycisk „HOLD”, aby wyłączyć tę funkcję.
	Mierzony jest odbiornik prądu stałego.	Cęgi prądowe VC-532 mogą być używane tylko do prądu zmiennego.



Naprawy inne niż opisane powyżej powinny być wykonywane wyłącznie przez uprawnionego specjalistę. W przypadku pytań dotyczących obsługi urządzenia prosimy o kontakt z pomocą techniczną.

14. Dane techniczne

Wyświetlacz.....	6000 Counts (znaków)
Częstotliwość pomiaru.....	Ok. 3 pomiary/sekundę
Metoda pomiarowa V/AC, A/AC	TrueRMS (pomiar rzeczywistej wartości skutecznej)
Długość przewodu pomiarowego	Każdy ok. 90 cm
Impedancja pomiarowa	≥10 MΩ (zakres V)
Otwarcie cęgów prądowych.....	Maks. 36 mm
Odstęp gniazd pomiarowych	19 mm
Automatyczne wyłączenie	15 minut, z możliwością wyłączenia
Zasilanie elektryczne	3 baterie Micro (1,5 V AAA lub LR03)
Pobór prądu.....	Nominalnie ok. 42 mA Maks. 70 mA (test przewodzenia / lampa robocza LED) Standby (automatyczne wyłączenie) ok. 3 μA
Warunki pracy.....	5 do +31 °C (<80% wilgotności względnej) >+31 bis +40 °C (80% wilgotności względnej liniowo zmniejszanej do <50% wilgotności względnej)
Wysokość robocza	maks. 2000 m
Warunki przechowywania	-20 °C do +60 °C, maks. 80% wilgotności względnej
Masa.....	Ok. 320 g
Wymiary (dł. x szer. x wys.).....	237 x 76 x 34 (mm)
Kategoria pomiaru	CAT III 600 V
Stopień zabrudzenia	2
Bezpieczeństwo zgodnie z	EN61010-1, EN61010-2-032, EN61010-2-033

Tolerancje pomiaru

Wskaźnik dokładności w \pm (% odczytu + błąd wskazania w liczbach (= liczba najmniejszych wartości)). Dokładność jest ważna przez rok w temperaturze +23 °C (\pm 5 °C), przy względnej wilgotności powietrza wynoszącej poniżej 75%, bez kondensacji. Współczynnik temperatury: +0,1x (określona dokładność)/1 °C.

Pomiar może być utrudniony, gdy urządzenie pracuje w obszarze pól elektromagnetycznych o wysokiej częstotliwości i wysokim natężeniu.

Prąd zmienny

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
600,0 A	0,1 A	$\pm(1,5\% + 10)$
1000 A	1 A	$\pm(1,5\% + 10)$
Zakres częstotliwości 50 - 60 Hz; zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V 1000 A		
*Błąd pozycji pomiarowej Odchylenie dokładności przy niecentrycznej pozycji pomiarowej: +1%		
*Dokładność: 40 - 60% zakresu pomiarowego; poza tym zakresem $\pm(1,5\% \pm 10)$		
TrueRMS współczynnik szczytu (Crest Factor (CF)) dla sygnałów niesinusoidalnych: maks. 3,0		
CF >1,4 - 2,0 + 1%		
CF >2,0 - 2,5 + 2,5%		
CF >2,5 - 3,0 + 4%		

Prąd stały (tylko VC-533)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
600,0 A	0,1 A	$\pm(2,8\% + 8)$
1000 A	1 A	$\pm(2,8\% + 8)$
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V, 1000 A		
*Błąd pozycji pomiarowej Odchylenie dokładności przy niecentrycznej pozycji pomiarowej: +1%		
*Dokładność: 40 - 60% zakresu pomiarowego; poza tym zakresem $\pm(1,5\% \pm 10)$		

Napięcie zmienne

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,5\% + 5)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	
Zakres częstotliwości 50 - 100 Hz; zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V; impedancja: 10 M Ω		
*Dokładność: 40 - 60% zakresu pomiarowego; poza tym zakresem +1%		
TrueRMS współczynnik szczytu (Crest Factor (CF)) dla sygnałów niesinusoidalnych: maks. 3,0		
CF >1,4 - 2,0 + 1%		
CF >2,0 - 2,5 + 2,5%		
CF >2,5 - 3,0 + 4%		

Napięcie stałe

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
600,0 mV	0,1 mV	$\pm(0,8\% + 4)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,2\% + 5)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V; impedancja: 10 M Ω *Dokładność: 40 - 60% zakresu pomiarowego; poza tym zakresem +1%		

Napięcie zmienne LoZ

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
6,000 V	0,001 V	$\pm(4\% + 40)$
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
Zakres częstotliwości 50 - 100 Hz; zabezpieczenie przed przeciążeniem 300 V; impedancja: 200 k Ω *Dokładność: 40 - 60% zakresu pomiarowego; poza tym zakresem +1% Po użyciu funkcji LoZ wymagany jest czas regeneracji wynoszący 1 minutę		
TrueRMS współczynnik szczytu (Crest Factor (CF)) dla sygnałów niesinusoidalnych: maks. 3,0 CF >1,4 - 2,0 + 1% CF >2,0 - 2,5 + 2,5% CF >2,5 - 3,0 + 4%		

Napięcie stałe LoZ

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
600,0 mV	0,1 mV	$\pm(4\% + 40)$
6,000 V	0,001 V	
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 300 V; impedancja: 200 k Ω *Dokładność: 40 - 60% zakresu pomiarowego; poza tym zakresem +1% Po użyciu funkcji LoZ wymagany jest czas regeneracji wynoszący 1 minutę		

Temperatura

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
-20,0 do +1000,0 °C	0,1°C	±(3,5% + 5)
-4,0 do +1800,0 °F	0,1 °F	±(3,5% + 5)

*Bez tolerancji czujnika
*Dokładność: 40 - 60% zakresu pomiarowego; poza tym zakresem +1%

Rezystancja

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

Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V; napięcie pomiarowe: ok. 0,5 V
*Dokładność: 40 - 60% zakresu pomiarowego; poza tym zakresem +1%

Pojemność

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
600,0 nF	0,1 nF	±(4% + 6)
6,000 μF	0,001 μF	
60,00 μF	0,01 μF	
600,0 μF	0,1 μF	
6000 μF	1 μF	±(6% + 5)

Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V
*Dokładność 40 - 60% zakresu pomiarowego; poza tym zakresem +1%

Częstotliwość „Hz”

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
5 - 9,999 Hz	0,001 Hz	±(1,5% + 6)
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
Poziom sygnału: >8 Vrms *Dokładność: 40 - 60% zakresu pomiarowego; poza tym zakresem +1%		

Współczynnik impulsu „%”

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
20,0 - 80,0%	0,1%	±(1,5% + 4)
Zakres częstotliwości: 5 Hz - 10 kHz, poziom sygnału: >8 Vrms Wskazanie dodatniej półfali w %		

Test diod

Napięcie kontrolne	Rozdzielczość
ok. 3,3 V	0,001 V
Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V / prąd kontrolny: <1,3 mA	

Akustyczny tester ciągłości

Napięcie kontrolne	Rozdzielczość
ok. 1 V	0,1 Ω
Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V, zakres pomiaru maks. 600 Ω; ciągły sygnał dźwiękowy <50 Ω, brak dźwięku ≥50 Ω Prąd kontrolny: <0,5 mA Czas reakcji 1 ms	

NCV bezdotykowy test napięcia AC

Napięcie kontrolne	Odstęp
>230 V/AC	maks. 50 mm
Częstotliwość: 50 - 60 Hz	



W żadnym wypadku nie należy przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości wejściowych. Nie dotykaj obwodów ani części obwodów, gdy istnieje ryzyko, że doprowadzane napięcie przekracza 33 V/ACrms 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 2018 by Conrad Electronic SE.