



Ⓟ Instrukcja użytkowania

Miernik cęgowy AC/DC VC-337

Nr zamówienia: 2106542



	Strona
1. Wprowadzenie.....	3
2. Aktualne instrukcje użytkowania.....	3
3. Objaśnienia symboli	4
4. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	5
5. Zakres dostawy	6
6. Zasady bezpieczeństwa	6
7. Oznaczenie części.....	8
8. Wskaźniki i symbole na wyświetlaczu	9
9. Opis produktu	11
10. Tryb pomiaru.....	12
a) Włączanie multimetra	12
b) Pomiar prądu „A”	13
c) Pomiar napięcia przemiennego „V~”	16
d) Pomiar napięcia stałego „V $\overline{\square}$ ”	17
e) Pomiar rezystancji	18
f) Test przewodzenia	19
g) Test diod	19
h) Pomiar pojemności	20
i) Bezdotykowa detekcja napięcia zmiennego „NCV”	21
11. Dodatkowe funkcje	22
a) Automatyczne wyłączanie	22
b) Funkcja HOLD	22
c) Funkcja REL	23
d) Podświetlenie wyświetlacza	23
12. Czyszczenie i konserwacja.....	24
a) Informacje ogólne	24
b) Czyszczenie	24
c) Wkładanie i wymiana baterii	24
13. Utylizacja	26
a) Produkt	26
b) Baterie/akumulatory	26
14. Usuwanie usterek	27
15. Dane techniczne.....	28

1. Wprowadzenie

Dziękujemy za zakup tego produktu.

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. 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.



3. Objaśnienia symboli



Symbol błyskawicy w trójkącie ostrzega przed porażeniem prądem lub naruszeniem bezpieczeństwa urządzenia.



Symbol z wykrzyknikiem w trójkącie wskazuje na ważne wskazówki w tej instrukcji użytkowania, których należy bezwzględnie przestrzegać.



Symbol strzałki można znaleźć przy specjalnych poradach i wskazówkach związanych z obsługą.



Urządzenie posiada certyfikat CE i spełnia niezbędne wytyczne krajowe i europejskie.



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



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 przekaznikowe 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

4. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

- Pomiar i wyświetlanie wielkości elektrycznych w zakresie 600 V lub w kategorii pomiarowej CAT III do maks. 300 V względem potencjału uziemienia zgodnie z normą EN 61010-1, a także we wszystkich niższych kategoriach pomiarowych. Multimetru nie wolno używać w kategorii pomiarowej CAT IV.
- Pomiary prądu stałego i zmiennego do max. 40 A
- Pomiar napięcia stałego i przemiennego do maks. 600 V
- Pomiar rezystancji do 40 MΩ
- Pomiary pojemności elektrycznej do 100 μF
- Test ciągłości obwodu (akustycznie <50 Ω)
- Test diod
- Bezdotykowe sprawdzanie napięcia zmiennego (NCV) ≥ 120 V/AC i ≤ 80 mm odległości

Funkcje pomiarowe można wybierać za pomocą przełącznika obrotowego. Wybór zakresu pomiarowego w wielu funkcjach następuje automatycznie.

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 wyłączania obwodu elektrycznego w celu dokonania pomiaru. Cęgi prądowe służą również do pomiaru nieizolowanych, aktywnych i niebezpiecznych przewodów. Napięcie w obwodzie pomiarowym prądu nie może przekraczać 300 V w CAT III. Do pomiarów w środowisku CAT III zalecane jest stosowanie środków ochrony osobistej.

Miernik zasilany jest dwoma powszechnie dostępnymi w handlu mikrobateriami 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 wyłączanie się urządzenia zapobiega przedwczesnemu wyczerpaniu się baterii. Funkcja automatycznego wyłączania może zostać wyłączona.

Miernik uniwersalny nie może być eksploatowany w stanie otwartym, 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, takie 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 bądź osoby bez odpowiedniego doświadczenia i/lub wiedzy. Obsługa mierników powinna być nadzorowana przez przeszkolony i odpowiedzialny personel.

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

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

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek dotyczących bezpieczeństwa!

5. Zakres dostawy

- Cęgi prądowe
- 2x CAT III, przewody miernicze bezpieczeństwa
- 2x baterie (AAA/1,5 V)
- Pokrowiec
- Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa
- Płyta CD z instrukcją obsługi

6. Zasady bezpieczeństwa



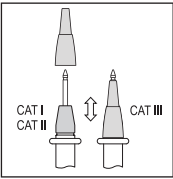
Aby umożliwić prawidłową obsługę, przed włączeniem urządzenia należy w całości przeczytać niniejszą instrukcję, ponieważ zawiera ona ważne informacje dotyczące prawidłowej eksploatacji.

Uszkodzenia spowodowane nieprzestrzeganiem niniejszej instrukcji obsługi powodują unieważnienie rękojmi / gwarancji! Nie ponosimy odpowiedzialności za szkody następcze!

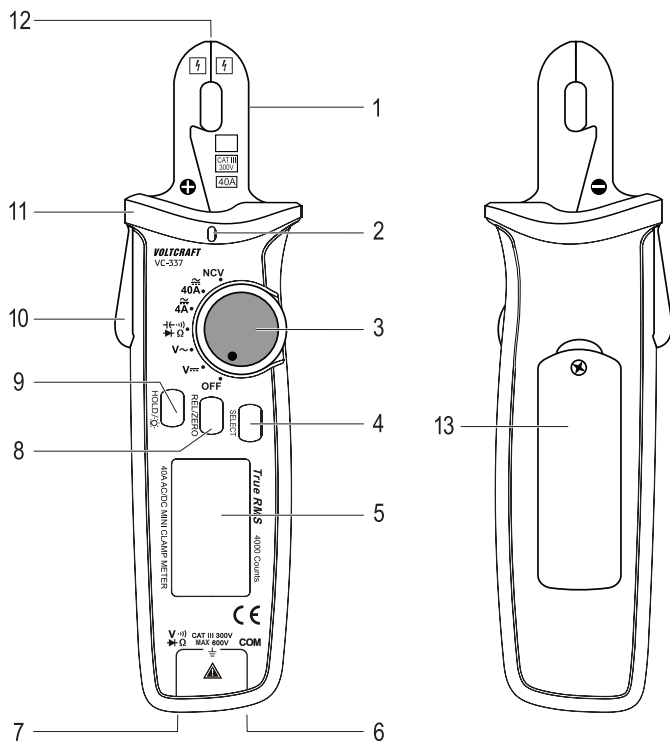
Nie ponosimy odpowiedzialności za obrażenia oraz straty materialne spowodowane nieprawidłową obsługą lub nieprzestrzeganiem wskazówek bezpieczeństwa! W takich przypadkach wygasa rękojmia/gwarancja.

- Urządzenie opuściło zakład w nienagannym stanie technicznym.
- Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną eksploatację, użytkownik musi przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa i znaków ostrzegawczych przedstawionych 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, warsztatach hobbystycznych i samopomocy oraz w przypadku osób o ograniczonych zdolnościach fizycznych i umysłowych praca z miernikami musi być monitorowana przez przeszkolony 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 III.
 - W przypadku pomiarów w kategoriach pomiarowych CAT III kapturki ochronne należy założyć na końcówki pomiarowe, aby zapobiec przypadkowemu zwarciu podczas pomiaru.
- 
- Założyć kapturki na końcówki pomiarowe do ich zatrząśnięcia. Aby je zdjąć z końcówek, należy użyć nieco siły.
 - Przed zmianą zakresu pomiarowego z mierzonego obiektu należy zdjąć końcówki pomiarowe.
 - Napięcie pomiędzy punktami styku urządzenia pomiarowego i potencjału ziemi nie może przekraczać 300 V w CAT III.
 - Należy zachować szczególną ostrożność podczas obchodzenia się z napięciem przemiennym wynoszącym ponad 33 V (AC) względnie 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 używać miernika uniwersalnego na krótko przed, podczas lub krótko po burzy (uderzenie pioruna! / nadmierne napięcie o dużej energii!). Zwrócić uwagę na to, aby ręce, buty, odzież, podłoga, obwody oraz elementy obwodów były absolutnie suche.
 - Unikać eksploatacji w bezpośrednim sąsiedztwie silnych pól magnetycznych lub elektromagnetycznych, anten nadawczych oraz generatorów wysokiej częstotliwości. 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:
 - urządzenie posiada widoczne uszkodzenia,
 - urządzenie nie działa i
 - produkt przez dłuższy czas przechowywano w niekorzystnych warunkach lub
 - został nadmiernie obciążony podczas transportu.
 - Nigdy nie włączać miernika bezpośrednio po przeniesieniu go z zimnego do ciepłego pomieszczenia. Skroplona wówczas woda może spowodować uszkodzenie urządzenia. Pozostawiać urządzenie niewłączone do momentu osiągnięcia temperatury pokojowej.
 - Nie pozostawiać materiałów opakowaniowych bez nadzoru, mogą być one niebezpieczne dla dzieci.
 - Przestrzegać wskazówek dotyczących bezpieczeństwa podanych w poszczególnych rozdziałach.

7. Oznaczenie części

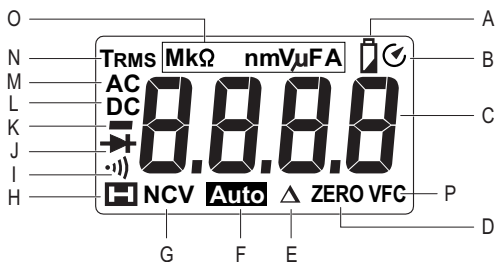


- 1 Czujnik miernika cęgowego
- 2 Wskaźnik funkcji NCV
- 3 Przełącznik obrotowy do wyboru funkcji
- 4 Przycisk SELECT (wyboru) do przełączania funkcji przy wielokrotnie używanych zakresach
- 5 Wyświetlacz pomiarów (Display)
- 6 Gniazdo pomiarowe COM (potencjał referencyjny, „potencjał ujemny”)
- 7 Gniazdo pomiarowe VΩ („potencjał dodatni” przy napięciu stałym)
- 8 Przycisk REL/ZERO do mierzenia wartości względnej i ustawienia na zero
- 9 Przycisk funkcyjny HOLD do zatrzymania wskazania pomiarowego i do podświetlania wyświetlacza
- 10 Dźwigenka otwierająca cęgi prądowe
- 11 Wyczuwalne oznakowanie uchwytów
- 12 Zintegrowany sensor NCV
- 13 Komora na baterie

8. Wskaźniki i symbole na wyświetlaczu

Następujące symbole i dane dostępne są w urządzeniu lub na wyświetlaczu (5).

Z uwagi na proces produkcji, podczas testu funkcjonalności na wyświetlaczu mogą pojawić się niektóre symbole, które nie są używane w tym modelu.



- A Wskaźnik wymiany baterii
- B Automatyczne wyłączenie jest aktywne
- C Wyświetlacz wartości pomiarów
- D Symbol zerowania
- E Symbol pomiarów wartości względnej
- F Symbol automatycznego wyboru zakresu pomiaru
- G Symbol bezdotykowego rozpoznania napięcia zmiennego
- H Symbol aktywnej funkcji podtrzymania danych Data-HOLD
- I Symbol próby przelotowej
- J Symbol testu diodowego
- K Symbol minusowych wartości pomiarowych
- L Symbol pomiaru prądu stałego
- M Symbol pomiaru prądu zmiennego
- N Symbol pomiaru rzeczywistej efektywnej wartości
- O Jednostki pomiaru

V = volt (jednostka napięcia elektrycznego)

mV = milivolt (pot. -3)

A = amper (jednostka natężenia prądu elektrycznego)

nF = nanofarad (pot. -9; jednostka pojemności elektrycznej)

μF = mikrofarad (pot. -6)

Ω = om (jednostka oporu elektrycznego)

kΩ = kiloom (pot. 3)

MΩ = megaom (pot. 6)

- P Symbol aktywnego filtra dolnoprzepustowego oprogramowania

UFC	Aktywowana jest funkcja filtra dolnoprzepustowego
End	Dezaktywowana jest funkcja filtra dolnoprzepustowego
OFF	Pozycja przełącznika „WYŁ.”
NCV	Bezdotykowe sprawdzanie napięcia zmiennego
EF	Symbol wyświetlacza podczas użytkowania NCV
True RMS	Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej
HOLD	Wywoływanie/wyłączanie funkcji zatrzymania danych
ZERO	Zerowanie podczas pomiaru prądu stałego (DC-A)
REL	Włączenie pomiaru wartości względnej i ustawienie wartości odniesienia (niemożliwe przy pomiarach prądu stałego, próbie przelotowej, teście diodowym i NCV)
SELECT	Przycisk do przełączania funkcji przy wielokrotnie używanych 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)
Ω	Funkcja pomiaru rezystancji, om (jednostka elektrycznej rezystancji)
	Funkcja pomiaru wydajności
	Kierunek polaryzacji biegun dodatni przy pomiarze prądu stałego (DC/A)
	Kierunek polaryzacji biegun ujemny przy pomiarze prądu stałego (DC/A)
	Symbol oświetlenia wyświetlacza

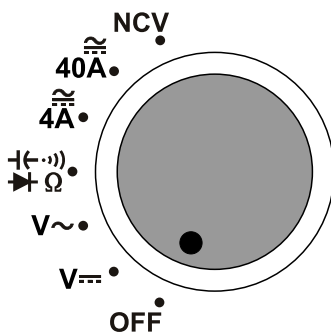
9. Opis produktu

- Wartości pomiarów prezentowane są w mierniku (zwanym dalej DMM) na podświetlanym wyświetlaczu LC. Wyświetlacz wartości pomiarowych DMM obejmuje 4000 Counts (Count = najmniejsza wyświetlana wartość). Zakres wskazań sięga od 0 do 3999.
- Miernik VC-337 nadaje się do pomiarów prądu stałego i zmiennego do 40 A. Mały otwór znajdujący się na mierniku cęgowym efektywnie zapobiega błędom pomiarów dzięki nieprecyzyjnej pozycji przewodu elektrycznego.
- Funkcja automatycznego wyłączania pozwala na automatyczne wyłączenie urządzenia, gdy nie jest ono używane przez dłuższy czas. Baterie są oszczędzane, umożliwiając dłuższy czas pracy. Funkcja automatycznego wyłączania może zostać wyłączona.
- Miernika mogą używać zarówno w ramach CAT III.
- W przypadku przekroczenia zakresu pomiaru napięcia o wartości 600 V, emitowany jest ciągły dźwięk ostrzegawczy.
- Przy niskim poziomie baterii ($\leq 2,1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$) rozbrzmiewa trzykrotny sygnał dźwiękowy, a urządzenie zostaje po tym wyłączone. Zapobiega to błędnym pomiarom spowodowanym niskim poziomem baterii.
- 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.

Pokrętko (3)

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.



10. Tryb pomiaru



W żadnym wypadku nie przekraczać maksymalnych, dozwolonych wartości wejściowych. Nie dotykać żadnych obwodów ani części obwodów, gdy istnieje ryzyko, że przyłożone napięcie przekracza 33 V ACrms lub 70 V DC! Zagrożenie dla życia!



Przed rozpoczęciem pomiaru należy sprawdzić podłączone przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń, takich jak nacięcia, pęknięcia oraz zmiążdżenia. 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 wykonywać pomiar na znanym źródle pomiaru i sprawdzić prawidłowe wskazanie. Nieprawidłowe działanie multimetru może spowodować sytuację zagrażającą życiu użytkownika. W przypadku błędnego wskazania, sprawdzić multimetr i w razie potrzeby skontaktować 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 takich pomiarów 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. Przekręcić pokrętkę (3) do żądanej pozycji pomiarowej. W celu wyłączenia przestawić przełącznik obrotowy w położenie „OFF”. Urządzenie należy wyłączać zawsze, gdy nie jest używane.

Po włączeniu przeprowadzany jest krótki test funkcjonalności. Podczas testu funkcjonalności, w celu kontroli, wyświetlane są wszystkie segmenty wyświetlacza. Z uwagi na proces produkcji, podczas testu funkcjonalności na wyświetlaczu mogą pojawić się niektóre symbole, które nie są używane w tym modelu.



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

b) Pomiar prądu „A”



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



Maksymalne dopuszczalne napięcie w obwodzie elektrycznym w stosunku do potencjału ziemi nie może przekraczać 300 V w CAT III.

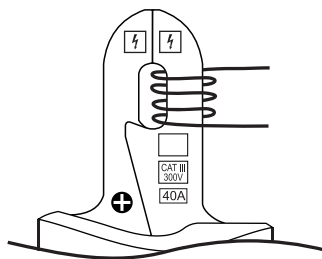
W celu zapewnienia własnego bezpieczeństwa, przestrzegać wymaganych wskazówek bezpieczeństwa, przepisów bezpieczeństwa oraz środków ochrony.

Usunąć wszystkie przewody pomiarowe z urządzenia pomiarowego.

Pomiar prądu odbywa się bezdotykowo za pomocą rozkładanych cęgów prądowych (1). 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 szynoprzewodach. Należy zwrócić uwagę, by przewód przebiegał centrycznie przez miernik cęgowy i by cęgi zawsze pozostawały zamknięte.

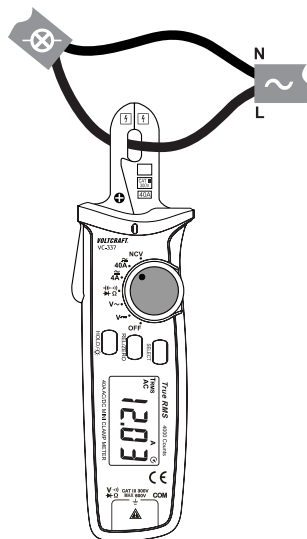
→ Za pomocą cęgów prądowych należy zawsze chwycić tylko **jeden** przewód elektryczny. Jeśli wykryte zostaną przeciwstawne przewody (np. L i N), wartości prądu będą się wzajemnie wykluczać, a wynik pomiaru nie zostanie podany. Jeśli mierzonych jest kilka przewodów zewnętrznych (np. L1 i L2), prądy są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

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



W celu zmierzenia prądów zmiennych ($A \sim$), należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć DMM za pomocą pokrętki (3) i wybrać funkcję pomiarową „ $A \sim$ ” oraz przewidywany zakres pomiarów (40 A/4 A). 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).
- Nacisnąć dźwignię otwierającą miernik cęgowy (10) i otworzyć w ten sposób miernik.
- Chwycić pojedynczy przewód elektryczny, który ma być mierzony i zamknąć ponownie cęgi prądowe. Umieścić przewód elektryczny centralnie w cęgach.
- Zmierzony prąd zmienny zostanie pokazany na wyświetlaczu.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć cęgi prądowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie. Pokrętło należy ustawić w położeniu „OFF”.



Pomiar prądu przemiennego przy pomocy filtra dolnoprzepustowego 400 Hz (VFC)

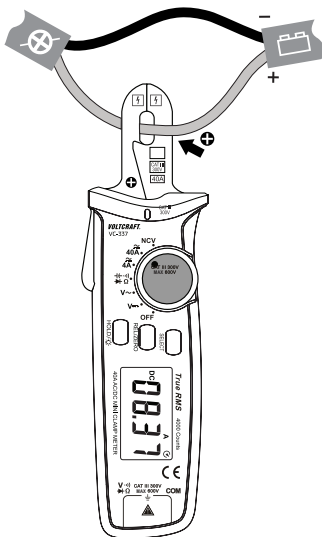
Miernik cęgowy wyposażony jest w filtr dolnoprzepustowy oprogramowania 400 Hz, który tłumi sygnały zakłócające powyżej 400 Hz. W razie potrzeby filtr dolnoprzepustowy można włączyć w zakresie prądu przemiennego.

Aby zmierzyć prąd zmienny przy pomocy filtra dolnoprzepustowego, należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć miernik cęgowy przy użyciu przełącznika obrotowego i wybrać żądany zakres pomiarowy ($4 A \sim$ / $40 A \sim$).
- Nacisnąć i przytrzymać przycisk „SELECT” (4) przez około 2 sekundy, aby aktywować filtr dolnoprzepustowy. Słychać 3 sygnały dźwiękowe, a na wyświetlaczu LCD pojawi się na krótko napis „UFC”. Następnie na wyświetlaczu pojawia się symbol „VFC” (P).
- Przeprowadzić pomiar w sposób opisany w rozdziale „Pomiar prądu przemiennego ($A \sim$)”, kroki od 3 do 5.
- Aby wyłączyć filtr dolnoprzepustowy, nacisnąć i przytrzymać przycisk „SELECT” przez około 2 sekundy. Słychać sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu LCD pojawia się na krótko napis „End”.

W celu pomiaru prądów stałych (A ---), postępować w następujący sposób:

- Włączyć DMM za pomocą pokrętki (3) i wybrać funkcję pomiarową „A --- ” oraz przewidywany zakres pomiarów (40 A/4 A). Na wyświetlaczu pojawi się „A” oraz symbol AC prądu zmiennego.
- Przycisnąć przycisk „SELECT” w celu włączenia funkcji pomiarowej DC. Na wyświetlaczu pojawi się „DC”.
- Wskazanie zostanie automatycznie wyzerowane, przy zamkniętym mierniku cęgowym w zakresie pomiarowym prądu stałego. Przed każdym kolejnym pomiarem wyzerować. Niepożądane wartości wskazań usuwane są za pomocą przycisku funkcyjnego „ZERO” (zerowanie). Przy zamkniętych cęgach miernika nacisnąć krótko przycisk „ZERO”. Aby zdezaktywować zerowanie, należy przytrzymać przycisk „ZERO” przez ok. 2 sekundy lub zmienić funkcję pomiarową.
- Nacisnąć dźwignię otwierającą miernik cęgowy (10) i otworzyć w ten sposób miernik.
- Chwycić pojedynczy przewód elektryczny, który ma być mierzony i zamknąć ponownie cęgi prądowe. Umieścić przewód elektryczny centralnie w cęgach. Zwrócić 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. Pokrętło należy ustawić w położeniu „OFF”.



→ Wartość zerowa przy braku obciążenia może być stosunkowo duża po pomiarze prądu stałego wysokiego napięcia i może nie dać się wyzerować. W takim przypadku należy krótko przełączyć na funkcję pomiaru prądu przemiennego (A $\sim$). Przełączenie na zakres AC przeciwdziała remanencji magnetycznej (magnetyzm szczątkowy cewki pomiarowej) za pomocą przemiennego pola elektrycznego. Następnie można ponownie przełączyć na funkcję pomiaru prądu stałego. Przeprowadzić pomiar prądu stałego w sposób opisany powyżej.

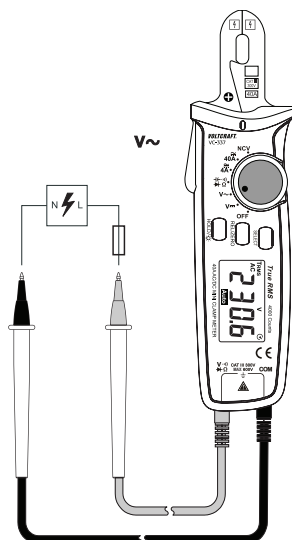
c) Pomiar napięcia przemiennego „V~”

W celu pomiaru napięć przemiennych „AC” należy wykonać poniższe czynności:

- Włączyć DMM i wybrać funkcję pomiaru „V~”.
- Włożyć czerwony przewód pomiarowy do tulei pomiarowej V (7), a czarny przewód pomiarowy do tulei pomiarowej COM (6).
- Połączyć obie końcówki pomiarowe równolegle z obiektem pomiaru (generator, napięcie sieciowe, itd.).

→ Zakres napięcia „V DC/AC” wykazuje rezystancję wejściową wynoszącą $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

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



Pomiar napięć przemiennych przy pomocy filtra dolnoprzepustowego 400 Hz (VFC)

Miernik cęgowy wyposażony jest w filtr dolnoprzepustowy oprogramowania 400 Hz, który tłumi sygnały zakłócające powyżej 400 Hz. W razie potrzeby filtr dolnoprzepustowy można włączyć w zakresie napięć prądu przemiennego.



Nigdy nie używać opcji filtra dolnoprzepustowego do sprawdzenia obecności niebezpiecznych napięć! W pewnych okolicznościach istniejące napięcia mogą być wyższe niż podano. Najpierw przeprowadzić pomiar napięcia bez filtra, aby wykryć ewentualne niebezpieczne napięcia.

Aby zmierzyć napięcie prądu przemiennego przy pomocy filtra dolnoprzepustowego, należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć miernik cęgowy przy użyciu przełącznika obrotowego i wybrać funkcję pomiarową „V~”.
- Nacisnąć i przytrzymać przycisk „SELECT” (4) przez około 2 sekundy, aby aktywować filtr dolnoprzepustowy. Słychać 3 sygnały dźwiękowe, a na wyświetlaczu LCD pojawi się na krótko napis „UFC”. Następnie na wyświetlaczu pojawia się symbol „VFC” (P).
- Przeprowadzić pomiar w sposób opisany w rozdziale „Pomiar napięcia prądu przemiennego (V~)”, kroki od 2 do 4.
- Aby wyłączyć filtr dolnoprzepustowy, nacisnąć i przytrzymać przycisk „SELECT” przez około 2 sekundy. Słychać sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu LCD pojawia się na krótko napis „End”.

d) Pomiar napięcia stałego „V $\overline{\text{---}}$ ”

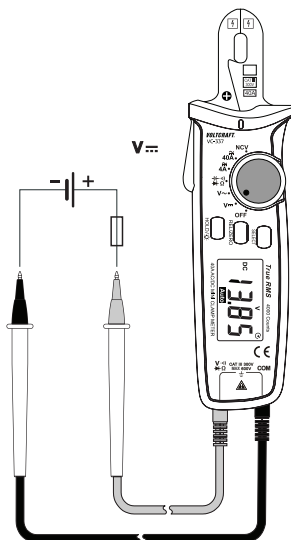
W celu zmierzenia napięcia stałego „DC” (V) należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć DMM i wybierać funkcję pomiaru „V $\overline{\text{---}}$ ”.
- Włożyć czerwony przewód pomiarowy do tulei pomiarowej V (7), a czarny przewód pomiarowy do tulei pomiarowej COM (6).
- Połączyć obie końcówki pomiarowe równolegle z obiektem pomiarowym (baterią, 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 $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

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



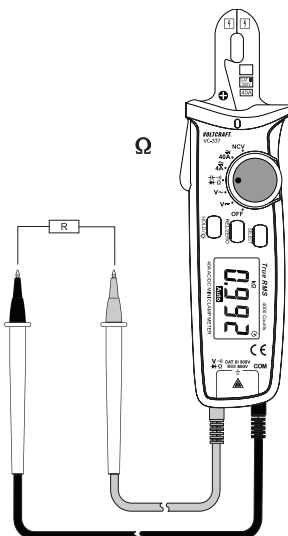
e) Pomiar rezystancji



Upewnij się, że wszystkie mierzone części obwodów, obwody i elementy oraz inne obiekty pomiaru nie znajdują się pod napięciem i są rozładowane.

Aby zmierzyć rezystancję, należy postępować w następujący sposób:

- Włączyć DMM i wybrać funkcję pomiaru „ Ω ”.
 - Włożyć czerwony przewód pomiarowy do tulei pomiarowej Ω (7), a czarny przewód pomiarowy do tulei pomiarowej COM (6).
 - Sprawdzić przewody pomiarowe pod kątem przejścia poprzez połączenie obu końcówek pomiarowych. Na skutek tego wartość rezystancji powinna się ustawić na ok. 0–0,5 Ω (rezystancja własna przewodów pomiarowych).
 - Przy pomiarach małych wartości omów (<400 Ω) nacisnąć krótko przycisk „REL” i nie wprowadzać własnego oporu przewodów pomiarowych do oporu mierzonego. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „ Δ ” i główne wskazanie pokaże 0 Ω . Automatyczny wybór zakresu (AUTO) jest wyłączony. W przypadku wszystkich innych pomiarów, rezystancja własna przewodu pomiarowego jest nieistotna. Aby zdezaktywować pomiar wartości odniesienia, należy przytrzymać wciśnięty przycisk „REL” przez ok. 2 sekundy. Funkcja Autorange jest ponownie aktywna.
 - Podłączyć teraz obie końcówki pomiarowe do mierzonego obiektu. Wartość pomiaru pojawi się na wyświetlaczu, jeśli mierzony obiekt nie wykazuje wysokiej impedancji i nie został przerwany. Odczekać chwilę, aż wartość ustabilizuje się. Przy rezystancjach >1 M Ω 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 lutowicznego itp. Takie okoliczności mogą zafałszować wynik pomiaru.

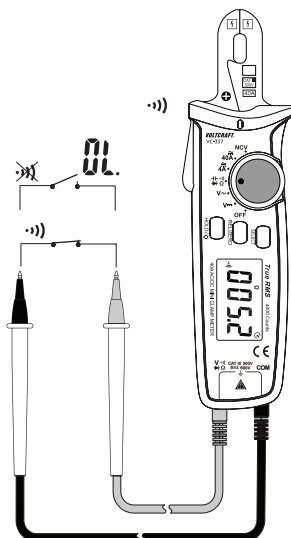


f) Test przewodzenia



Upewnić się, że wszystkie części obwodu, przełączniki i komponenty oraz inne elementy pomiarowe są odłączone od napięcia i rozładowane.

- Włączyć DMM i wybrać funkcję pomiaru $\bullet\bullet$). Na wyświetlaczu pojawi się symbol „ Ω ” dla pomiaru oporu. Jednokrotnie nacisnąć przycisk „SELECT”. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „ $\bullet\bullet$)” dla próby przelotowej i jednostka „Om”. Ponowne naciśnięcie spowoduje przełączenie do kolejnej funkcji pomiarowej.
- Wetknąć czerwony przewód pomiarowy do tulei pomiarowej V (7), a czarny przewód pomiarowy do tulei pomiarowej COM (6).
- Jako przelot rozpoznana zostanie wartość pomiaru ok. ≤ 50 omów i odezwie się sygnał dźwiękowy. Zakres pomiaru wynosi maks. 400 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.

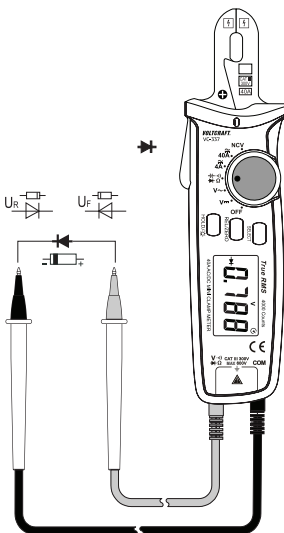


g) Test diod



Upewnić się, że wszystkie części obwodu, przełączniki i komponenty oraz inne elementy pomiarowe są odłączone od napięcia i rozładowane.

- Włączyć DMM i wybierać funkcję pomiaru $\rightarrow$. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „ Ω ” dla pomiaru oporu. Dwukrotnie nacisnąć przycisk „SELECT”. Na wyświetlaczu pojawi się symbol dla testu diodowego $\rightarrow$ i jednostka „V”. Ponowne naciśnięcie spowoduje przełączenie do kolejnej funkcji pomiarowej.
- Wetknąć czerwony przewód pomiarowy do tulei pomiarowej V (7), a czarny przewód pomiarowy do tulei pomiarowej COM (6).
- Sprawdzić 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). Przeprowadzić kontrolę poprzez pomiar przy przeciwnej polaryzacji.
- Po zakończeniu pomiaru należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu, a następnie wyłączyć urządzenie pomiarowe.



h) Pomiar pojemności



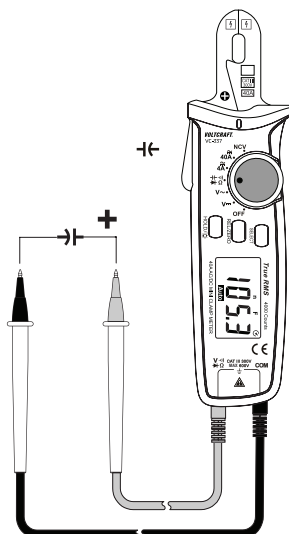
Upewnić się, że wszystkie mierzone części obwodów, obwody i elementy oraz inne obiekty pomiaru nie znajdują się pod napięciem i są rozładowane.

Przy kondensatorach elektrolitycznych zachować koniecznie właściwą biegunowość.

- Włączyć DMM i wybrać funkcję pomiarową „ $\overline{\text{H}}$ ”. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „ Ω ” dla pomiaru oporu. Trzykrotnie nacisnąć przycisk „SELECT”. Na wyświetlaczu pojawi się symbol dla pomiarów pojemności „ $\overline{\text{H}}$ ” i jednostka „nF”. Ponowne naciśnięcie spowoduje przełączenie do kolejnej funkcji pomiarowej.
- Wetknąć czerwony przewód pomiarowy do tulei pomiarowej V (7), a czarny przewód pomiarowy do tulei pomiarowej COM (6).

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

- Połączyć teraz obie końcówki pomiarowe (czerwona = biegun dodatni / czarna = biegun ujemny) z obiektem pomiaru (kondensator). Na wyświetlaczu po krótkiej chwili pojawi się wartość pojemności. Odczekać chwilę, aż wartość ustabilizuje się. Przy pojemności $>40 \mu\text{F}$ 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.



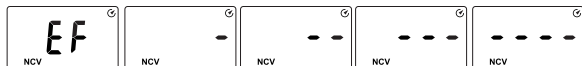
i) Bezdotykowa detekcja napięcia zmiennego „NCV”



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.

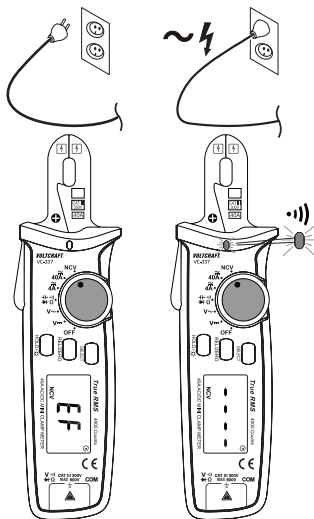
Dzięki funkcji NCV (Non-Contact-Voltage-Detection) można bezdotykowo wykryć obecność napięcia zmiennego (≥ 120 V/AC, 50–60 Hz) w przewodach elektrycznych. Czujnik NCV (12) znajduje się na czubku miernika cęgowego. Odległość detekcyjna wynosi, w zależności od wysokości napięcia, 10–80 mm.

- Włączyć DMM i wybrać funkcję pomiarową „NCV”. Na wyświetlaczu pojawi się „EF” dla „pola elektromagnetycznego”.
- Dosunąć czujnik NCV do przewodu elektrycznego tak blisko, jak to możliwe.
- W przypadku wykrycia napięcia zmiennego, zapala się czerwona lampka NCV-LED (2) i emitowany jest sygnał dźwiękowy.
- W zależności od intensywności pola elektromagnetycznego na wyświetlaczu może pojawić się do 4 belek. Jednocześnie wzrośnie także częstotliwość świecenia lampki i sygnału dźwiękowego.



→ 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.

Funkcję NCV należy przetestować za pomocą źródła o znanym, niskim napięciu w celu wykrycia błędów, których należy unikać. Błędne wykrycia powodują zagrożenie porażenia prądem elektrycznym. W przypadku wielu kabli wewnętrzne przewody są skręcone. Dlatego należy przesunąć czujnik kilka centymetrów wzdłuż kabla, aby wykryć wszystkie pozycje wewnętrznych przewodów.



11. Dodatkowe funkcje

Następujące funkcje dodatkowe można wykorzystać do dokonywania pomiarów specjalnych.

a) Automatyczne wyłączanie

DMM 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.

Ok. 1 minutę przed wyłączeniem urządzenie emituje pięciokrotny sygnał dźwiękowy. Po naciśnięciu dowolnego przycisku wyłączenie może zostać opóźnione o kolejne 15 minut.

Jeśli nie zostanie naciśnięty żaden przycisk, urządzenie wyłączy się, emitując długi sygnał dźwiękowy.

Aby po automatycznym wyłączeniu ponownie włączyć DMM, nacisnąć dowolny przycisk. Przekręcenie pokrętki przez pozycję „OFF” tak samo reaktywuje urządzenie.

Aktywne automatyczne wyłączanie jest sygnalizowane na wyświetlaczu symbolem „”.

Dezaktywacja automatycznego wyłączania

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

Przytrzymać przycisk „SELECT” i włączyć urządzenie pomiarowe za pomocą pokrętki. Przy włączaniu słyszalny jest pięciokrotny sygnał dźwiękowy i pojawia się kilkakrotnie symbol automatycznego wyłączania.

Miernik pozostaje włączony, dopóki nie zostanie wyłączony ręcznie lub baterie zostaną wyczerpane.

Dla przypomnienia, że funkcja ta została wyłączona, urządzenie emituje kilkakrotny sygnał dźwiękowy co 15 minut.

Po wyłączeniu automatyczne wyłączanie 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!

W celu włączenia funkcji HOLD należy przycisnąć przycisk „HOLD” (9); zostanie to potwierdzone przez sygnał dźwiękowy i na wyświetlaczu pojawi się symbol „H”.

Aby wyłączyć funkcję HOLD ponownie nacisnąć przycisk „HOLD” (9) lub zmienić funkcję mierzenia.

c) 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. Funkcję REL można uaktywnić tylko gdy zostanie pokazana wartość pomiaru. Przy wskazaniu „OL” funkcji REL nie można aktywować.

Poprzez przyciśnięcie przycisku „REL” (8) funkcja pomiaru zostaje aktywowana, a wartość odniesienia zapisana. Na wyświetlaczu pojawia się symbol Delta „ Δ ”. Na wyświetlaczu pojawi się wartość zero, a automatyczne wybieranie zakresu wyłączy się.

Aby wyłączyć tę funkcję, należy przytrzymać wciśnięty przycisk „REL” przez ok. 2 sekundy lub zmienić funkcję pomiaru za pomocą pokrętła.



Funkcja REL jest nieaktywna w zakresach pomiarowych dla pomiaru prądu stałego, próby przelotowej, testu diodowego i NCV.

d) Podświetlenie wyświetlacza

W przypadku złych warunków oświetleniowych wyświetlacz może być podświetlony.

W celu włączenia i wyłączenia należy przytrzymać przycisk „” (9) przez ok. 2 sekundy. Oświetlenie wyświetlacza pozostaje tak długo włączone, aż funkcja zostanie dezaktywowana poprzez przycisk oświetlenia, pokrętło (pozycja „OFF”) lub automatyczne wyłączenie.

12. Czyszczenie i konserwacja

a) Informacje ogólne

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

Urządzenie pomiarowe jest w pełni bezobsługowe, pomijając okazjonalne czyszczenie oraz wymianę baterii.

Wymianę baterii opisano w dalszej części.



Regularnie sprawdzać 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. Wyłączyć DMM.

Do czyszczenia nie wolno używać ściernych środków czyszczących, benzyny, alkoholi ani podobnych substancji. Może to spowodować uszkodzenie powierzchni miernika. 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 pomiarem należy poczekać, aż urządzenie całkowicie wyschnie.

c) Wkładanie i wymiana baterii

W celu używania urządzenia pomiarowego konieczne będą dwie mikrobaterie 1,5 V (np. AAA lub LR03). Przy pierwszym uruchomieniu lub na wyświetlaczu pojawia się symbol zmiany baterii „”, należy włożyć dwie nowe, naładowane do pełna baterie.

Poza tym wyłącznik ochronny, przy niewystarczającym stanie naładowania baterii, zapobiega błędnym pomiarom. Urządzenie emituje w tym przypadku trzy sygnały dźwiękowe i wyłącza się. Konieczna jest wymiana baterii.

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

- Odlączyć podłączone przewody pomiarowe od obwodu pomiarowego oraz od miernika. Odlączyć cęgi prądowe od wszystkich obiektów pomiaru. Wyłączyć DMM.
- Odkręcić śrubkę na tylnej ścianie przykrywki przegródki baterii (13) za pomocą odpowiedniego śrubokręta z rowkiem krzyżowym. Śruby nie można całkowicie usunąć. Zdjąć pokrywę komory baterii z urządzenia.
- Wymienić wszystkie zużyte baterie na nowe baterie tego samego typu. Włożyć nowe baterie do komory baterii, zachowując prawidłową biegunowość. Zwrócić uwagę na informacje dotyczące biegunowości w komorze baterii.
- Zamknąć starannie ponownie obudowę.



W żadnym wypadku nie używać otwartego miernika. ZAGROŻENIE DLA ŻYCIA!

Nie pozostawiać 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.

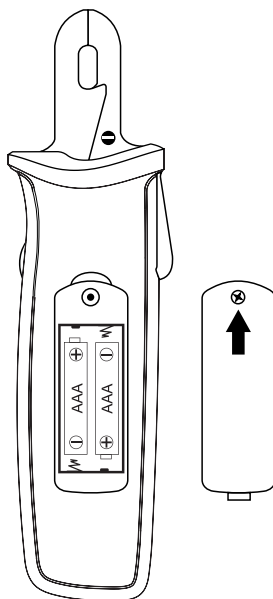
Nigdy nie pozostawiać baterii bez nadzoru. Mogą one zostać połknięte przez dzieci lub zwierzęta. W przypadku połknięcia należy niezwłocznie skontaktować się z lekarzem.

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 wrzucać baterii do ognia.

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



Należy stosować wyłącznie baterie alkaliczne, ponieważ mają dużą moc i są trwałe.

13. Utylizacja

a) Produkt



Wszystkie urządzenia elektryczne i elektroniczne wprowadzane na rynek europejski muszą być oznaczone tym symbolem. Ten symbol oznacza, że po zakończeniu okresu użytkowania urządzenie to należy usunąć utylizować oddzielnie od niesortowanych odpadów komunalnych.

Każdy posiadacz zużytego sprzętu jest zobowiązany do przekazania zużytego sprzętu do selektywnego punktu zbiórki odrębnie od niesegregowanych odpadów komunalnych. Przed przekazaniem zużytego sprzętu do punktu zbiórki użytkownicy końcowi są zobowiązani do wyjęcia zużytych baterii i akumulatorów, które nie są zabudowane w zużyтым sprzęcie, a także lamp, które można wyjąć ze zużytego sprzętu, nie niszcząc ich.

Dystrybutorzy urządzeń elektrycznych i elektronicznych są prawnie zobowiązani do nieodpłatnego odbioru zużytego sprzętu. Conrad oferuje następujące **możliwości bezpłatnego zwrotu** (więcej informacji na naszej stronie internetowej):

- w naszych filiach Conrad
- w punktach zbiórki utworzonych przez Conrad
- w punktach zbiórki publiczno-prawnych zakładów utylizacji lub w systemach zbiórki utworzonych przez producentów i dystrybutorów w rozumieniu ElektroG (niemiecki system postępowania ze złomem elektrycznym i elektronicznym).

Użytkownik końcowy jest odpowiedzialny za usunięcie danych osobowych ze zużytego sprzętu przeznaczonego do utylizacji.

Należy pamiętać, że w krajach poza Niemcami mogą obowiązywać inne obowiązki dotyczące zwrotu i recyklingu zużytego sprzętu.

b) Baterie/akumulatory

Należy wyjąć włożone baterie/akumulatory i utylizować je oddzielnie od produktu. Użytkownik końcowy jest prawnie (rozporządzenie w sprawie baterii) zobowiązany do zwrotu wszystkich zużytych baterii/akumulatorów; utylizacja z odpadami gospodarstwa domowego jest zakazana.



Baterie/akumulatory zawierające szkodliwe substancje są oznaczone zamieszczonym obok symbolem, który wskazuje na zakaz ich utylizacji z odpadami gospodarstwa domowego. Oznaczenia metali ciężkich: Cd = kadm, Hg = rtęć, Pb = ołów (oznaczenia znajdują się na bateriach/akumulatorach np. pod ikoną kosza na śmieci po lewej stronie).

Zużyte baterie/akumulatory można także oddawać do nieodpłatnych gminnych punktów zbiorczych, do sklepów producenta lub we wszystkich punktach, gdzie sprzedawane są baterie. W ten sposób użytkownik spełnia wymogi prawne i ma swój wkład w ochronę środowiska.

Przed utylizacją należy całkowicie zakryć odsłonięte styki baterii/akumulatorów kawałkiem taśmy klejącej, aby zapobiec zwarciom. Nawet jeśli baterie/akumulatory są rozładowane, zawarta w nich energia szczytkowa może być niebezpieczna w przypadku zwarcia (rozerwanie, silne nagrzanie, pożar, eksplozja).

14. Usuwanie usterek

Kupując DMM, 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 naprawić ewentualne usterki:



Konieczn

Usterka	Możliwa przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Multimetr nie działa	Czy baterie są zużyte?	Sprawdzić stan. Wymiana baterii.
Miernik wyłącza się automatycznie po trzech sygnałach dźwiękowych.	Baterie są zużyte. Włącznik napięcia dolnego jest aktywny, aby uniknąć błędnego pomiaru.	Wymiana baterii.
Wskazanie „ErrE”	Wewnętrzny błąd systemu	Urządzenie wyłączyć i ponownie włączyć.
Brak zmian w pomiarach	Czy włączona jest nieprawidłowa funkcja pomiarowa (AC/DC)?	Sprawdzić wskazanie (AC/DC) i, w razie potrzeby, włączyć funkcję.
	Czy przewody pomiarowe podłączone są do odpowiednich gniazd?	Sprawdzić rozmieszczenie przewodów
	Czy funkcja HOLD jest włączona? („H” na wyświetlaczu)	Nacisnąć przycisk „HOLD”, 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.

15. Dane techniczne

Wyświetlacz	4000 Counts (znaków)
Tempo pomiaru	2–3 pomiary/sekundę
Metoda pomiarowa V/AC, A/AC	TrueRMS (pomiar rzeczywistej wartości skutecznej)
Długość przewodu pomiarowego	każdy ok. 90 cm
Impedancja pomiarów	≥10 MΩ (zakres V)
Rozwarcie miernika cęgowego	szerokość maks. 5,5 mm, wysokość maks. 13 mm
Odstęp gniazd pomiarowych	19 mm
Automatyczne wyłączenie	15 minut, z możliwością wyłączenia
Zasilanie	2 mikro baterie (1,5 V, AAA lub LR03)
Zużycie prądu	nominalne ok. 9 mA, maks. 70 mA (próba przelotowa/oświetlenie wyświetlacza) Standby (automatyczne wyłączenie) ok. 0,5 μA
Wskaźnik wymiany baterii	≤2,6 V ±0,1 V, wyłączenie przy ≤2,1 V +/-0,1 V
Warunki pracy	od 0 °C do 28 °C (≤95% wilgotności względnej bez kondensacji) od 29 °C do 40 °C (≤75% wilgotności względnej bez kondensacji) od 41 °C do 50 °C (≤45% wilgotności względnej bez kondensacji)
Wysokość robocza	maks. 2000 m
Warunki magazynowania	od -10 °C do 50 °C, maks. 80% wilgotności względnej
Masa	ok. 134 g
Wymiary (dł. x szer. x wys.)	182 x 51 x 34 (mm)
Kategorie pomiarowe	CAT III 300 V
Stopień zabrudzenia	2
Bezpieczeństwo zgodnie z	EN 61010-1, EN 61010-2-032, EN 61010-2-033 EN 61326-1; EN 61326-2-2

Tolerancje pomiaru

Wskaźnik dokładności w $\pm$ (% odczytu + błąd wskazania w liczbach (= ilość 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: +0,1 x (określona dokładność)/1 °C.

Pomiar może zostać zakłócony, w przypadku gdy urządzenie używane będzie w obrębie wysokofrekwencyjnego pola elektromagnetycznego o mocy >1V/m. Przy mocy pola elektromagnetycznego <1V/m musi zostać wprowadzona tolerancja o wartości +5% do wszystkich podanych zakresów.

Prąd zmienny

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
4,000 A	0,001 A	$\pm(4,0\% + 10)$ przy pomocy filtra dolnoprzepustowego (VFC) $\pm(6,0\% + 20)$
40,00 A	0,01 A	$\pm(4,0\% + 9)$ przy pomocy filtra dolnoprzepustowego (VFC) $\pm(6,0\% + 20)$
Zakres częstotliwości 50–60 Hz; ochrona przeciążeniowa 600 V, 40 A Dopuszczalny wskaźnik przy nie zajętych wejściach pomiarowych: ≤ 5 Counts (cęgi zamknięte) *Dokładność: 5–100% zakresu pomiaru		
TrueRMS czynnik szczytowy (Crest Factor (CF)) dla sygnałów niesinusoidalnych: maks. 3,0 CF >1,0 – 2,0 + 4% CF >2,0 – 2,5 + 5% CF >2,5 – 3,0 + 7%		

Prąd stały

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
4,000 A	0,001 A	$\pm(3,5\% + 9)$
40,00 A	0,01 A	$\pm(3,5\% + 5)$
Ochrona przeciążeniowa 600 V, 40 A *Dokładność: 5–100% zakresu pomiaru; po osiągnięciu wyzerowania		

Napięcie zmienne

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
4,000 V	0,001 V	$\pm(1,2\% + 5)$
40,00 V	0,01 V	$\pm(1,5\% + 5)$
400,0 V	0,1 V	$\pm(1,5\% + 5)$ przy pomocy filtra dolnoprzepustowego (VFC) $\pm(4,0\% + 10)$
600 V	1 V	$\pm(2,0\% + 5)$ przy pomocy filtra dolnoprzepustowego (VFC) $\pm(4,0\% + 10)$
Zakres częstotliwości 45–400 Hz; ochrona przeciążeniowa 600 V; impedancja: ≥ 10 M Ω Dopuszczalne wskazanie przy zwarciovym wejściu pomiarowym: ≤ 5 Counts *Dokładność: 5–100% zakresu pomiaru		
TrueRMS czynnik szczytowy (Crest Factor (CF)) dla sygnałów niesinusoidalnych: maks. 3,0 CF >1,0 – 2,0 + 4% CF >2,0 – 2,5 + 5% CF >2,5 – 3,0 + 7%		

Napięcie stałe

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
400,0 mV	0,1 mV	$\pm(0,8\% + 8)$
4,000 V	0,001 V	$\pm(1,2\% + 5)$
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm(1,5\% + 5)$
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V; impedancja: $\geq 10\text{ M}\Omega$ Dopuszczalne wskazanie przy zwarciovym wejściu pomiarowym: $\leq 5\text{ Counts}$ *Dokładność: 5–100% zakresu pomiaru		

Rezystancja

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,2\% + 5)$
4,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(1,0\% + 5)$
40,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm(1,2\% + 5)$
400,0 k Ω	0,1 k Ω	
4,000 M Ω	0,001 M Ω	
40,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(2,0\% + 5)$
Ochrona przeciążeniowa 600 V; napięcie pomiarowe: ok. 0,5 V *Dokładność: 5–100% zakresu pomiarowego; $< 400\text{ }\Omega$ wyzerowania (funkcja REL)		

Pojemność

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
400,0 nF	0,1 nF	$\pm(3,0\% + 5)$
4,000 μF	0,001 μF	
40,00 μF	0,01 μF	
100,0 μF	0,1 μF	$\pm(5,0\% + 10)$
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V Dopuszczalne wskazanie przy otwartym wejściu pomiarowym: $\leq 5\text{ Counts}$ *Dokładność: 5–100% zakresu pomiarowego; $\leq 1\text{ }\mu\text{F}$ wyzerowania (funkcja REL)		

Test diod

Napięcie kontrolne	Rozdzielczość
ok. 3,3 V	0,001 V
Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V	
Prąd testowy: $\leq 1,7$ mA	

Akustyczny tester ciągłości

Napięcie kontrolne	Rozdzielczość
ok. 1 V	0,1 Ω
Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V, zakres pomiarowy maks. 400 Ω	
Dźwięk pomiarowy ≤ 50 Ω , brak dźwięku ≥ 70 Ω	
Prąd testowy: $< 0,4$ mA	

Bezkontaktowy test napięcia AC NCV

Napięcie kontrolne	Odstęp
≥ 120 V/AC	maks. 80 mm
Częstotliwość: 50–60 Hz	



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

Ⓟ To publikacja została opublikowana przez Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92242 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 2026 by Conrad Electronic SE.