

VOLTCRAFT[®]

Ⓟ Instrukcja użytkowania

Multimetr cęgowy AC VC-740E

Nr zamówienia: 1500204

CE

	Strona
1. Wprowadzenie	3
2. Wyjaśnienie symboli	4
3. Przeznaczenie produktu	5
4. Zawartość dostawy	6
5. Informacje dotyczące bezpieczeństwa	7
6. Przegląd produktu	9
7. Opis produktu	10
8. Wyświetlacz i symbole	11
9. Przeprowadzanie pomiarów	13
a) Włączenie/wyłączanie multimetru	13
b) Napięcia zmienne (V/AC)	13
c) Prądy stałe (V/DC)	14
d) Napięcia zmienne LoZ	14
e) Pomiar natężenia	15
f) Pomiar prądu sygnałowego (μA)	16
g) Pomiar oporu	17
h) Test diodowy	18
i) Test ciągłości	18
j) Pomiar pojemności	19
k) Pomiar częstotliwości (elektronicznej)	19
l) Pomiar temperatury	20
10. Funkcje dodatkowe	22
a) Funkcja SELECT	22
b) RANGE – ręczny wybór zakresu pomiarowego	22
c) Funkcja MAX/MIN	22
d) Funkcja REL	23
e) Funkcja Hz (pomiar częstotliwości elektrycznej)	23
f) Funkcja HOLD	23
g) Podświetlenie wyświetlacza	23
h) Funkcja automatycznego wyłączenia	24

11. Czyszczenie i konserwacja.....	24
a) Podstawowe informacje.....	24
b) Czyszczenie	24
c) Zdejmowanie pokrywy przegródki na baterie	25
d) Wkładanie/wymiana baterii.....	25
12. Utylizacja	26
13. Rozwiązywanie problemów	27
14. Dane techniczne	28

1. Wprowadzenie

Szanowni Państwo,

dziękujemy za zakup tego produktu.

Produkt jest zgodny z obowiązującymi wymogami krajowymi i europejskimi.

W celu utrzymania tego stanu oraz zapewnienia bezpiecznej eksploatacji użytkownik musi stosować się do niniejszej instrukcji użytkownika!



Niniejsza instrukcja użytkownika należy do tego produktu. Zawiera ona ważne wskazówki dotyczące uruchomienia produktu oraz postępowania z nim. Należy o tym pamiętać przekazując produkt osobom trzecim. Należy zachować niniejszą instrukcję użytkownika do późniejszego korzystania!

Potrzebujesz pomocy technicznej? Skontaktuj się z nami!: (Godziny pracy: pn.-pt. 9:00 - 17:00)

	Klient indywidualny	Klient biznesowy
E-mail:	bok@conrad.pl	b2b@conrad.pl
Tel:	801 005 133 (12) 622 98 00	(12) 622 98 22
Fax:	(12) 622 98 10	(12) 622 98 10
Strona www:	www.conrad.pl	

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

2. Wyjaśnienie symboli



Symbol pioruna w trójkącie wskazuje, że istnieje ryzyko dla zdrowia, np. z powodu porażenia prądem elektrycznym.



Symbol pioruna w kwadracie pozwala na pomiary prądu na nieizolowanych, niebezpiecznych przewodach pod napięciem i ostrzega o możliwych zagrożeniach. Należy korzystać ze środków ochrony osobistej.



Ten symbol jest używany do podkreślenia ważnych informacji w niniejszych instrukcjach obsługi. Zawsze starannie czytaj te informacje.



Ten symbol oznacza informacje specjalne oraz porady dotyczące sposobu używania produktu.



Ten produkt przeszedł testy CE i jest zgodny z odpowiednimi wytycznymi europejskimi.



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

IP54 Bryzgo- i pyłoszczelny.

KAT I Kategoria pomiarowa I: Do pomiaru obwodów w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, który nie jest bezpośrednio zasilany napięciem z sieci (np. urządzenia na baterie, układy z napięciem dotykowym dopuszczalnym i napięcia sygnałowe/kontrolne). W przyszłości kategoria ta zmieni nazwę na KAT 0 lub 0.

KAT II Kategoria pomiarowa II: Do pomiaru urządzeń elektrycznych i elektronicznych, które są bezpośrednio zasilane napięciem z sieci za pomocą wtyku sieciowego. Kategoria ta obejmuje także wszystkie niższe kategorie (np. KAT I do pomiarów napięć sygnałowych i kontrolnych).

KAT III Kategoria pomiarowa III: Do pomiarów obwodów instalacji w budynkach (np. gniazdka sieciowe lub rozdzielnice). Kategoria ta obejmuje także wszystkie niższe kategorie (np. KAT II do pomiarów urządzeń elektrycznych). Pomiary w KAT III są dozwolone tylko przy użyciu sond pomiarowych z nasadkami lub mają styk odsłonięty maksymalnie na długości 4 mm.

KAT III Kategoria pomiarowa IV: Do pomiarów u źródła instalacji niskonapięciowej (np. rozdzielniach sieciowych, punktów przesyłu dostawcy energii elektrycznej do domów) i na zewnątrz (np. przy wykonywaniu zadań na kablach podziemnych lub liniach napowietrznych). Kategoria ta także obejmuje wszystkie niższe kategorie. Pomiary w KAT IV są dozwolone tylko przy użyciu sond pomiarowych z nasadkami lub mają styk odsłonięty maksymalnie na długości 4 mm.



Potencjał ziemi

3. Przeznaczenie produktu

- Mierzy i wyświetla w kategorii pomiarowej KAT IV (do 600V). Jest zgodny ze standardem EN 61010-1 i wszystkimi niższymi kategoriami.
- Mierzy napięcia DC do 600 V (impedancja 10 M Ω)
- Mierzy napięcia AC do 600 V (impedancja 10 M Ω)
- Mierzy napięcia AC do 600 V z niską impedancją (300 k Ω)
- Mierzy prądy stałe i zmienne do 2000 μ A (prądy sygnałowe)
- Pomiary bezstykowe prądów stałych i zmiennych do 600 A
- Mierzy częstotliwości od 10 Hz do 40 MHz (elektroniczne, maks. 30 Vrms) lub od 40 do 400 Hz (elektryczne, 30–600 Vrms jako tryb podrzędny)
- Mierzy pojemność do 60 mF
- Mierzy opór do 60 M Ω
- Mierzy temperaturę od -40° do +1000 °C.
- Test ciągłości (<10 Ω akustyczny)
- Test diodowy
- 3-fazowy wskaźnik obrotów do zakresu napięcia 80-600 V/AC

Do wyboru trybu pomiaru służy pokrętko sterujące. Zakres pomiaru jest wybierany automatycznie we wszystkich trybach pomiarowych (poza testem silnika, testem diodowym, testem ciągłości i trybami mikroamperów).

Pomiary skuteczności (True RMS) są wyświetlane podczas pomiarów napięć/natężeń AC przy częstotliwości do 400 Hz.

W przypadku odczytów negatywnych, biegunowość jest wskazywana znakiem (-).

Wejście pomiaru natężenia μ A jest chronione przed przeciążeniem za pomocą resetowalnego bezpiecznika (PTR). Napięcie w obwodzie pomiarowym nie może przekroczyć 600 V.

Multimetr jest zasilany trzema bateriami AAA. Należy używać wyłącznie baterii określonego typu. Nie używaj akumulatorów 1,2 V.

Urządzenie wyłącza się automatycznie po 15 minutach, jeśli nie zostaną wciśnięte żadne przyciski. Zapobiega to rozładowaniu baterii. Można wyłączyć tę automatyczną funkcję wyłączania.

Nie używaj multimetru, jeśli przegródka na baterie jest otwarta.

Multimetr ma stopień ochrony IP54, co oznacza, że jest przypo- i pyłoszczelny. Nie używaj jednak multimetru, jeśli jest mokry lub wilgotny.

Nie wykonuj pomiarów w obszarach potencjalnie wybuchowych, wilgotnych pomieszczeniach ani w niesprzyjających warunkach środowiskowych. Niesprzyjające warunki obejmują: wilgoć lub wysoką wilgotność, pył i palne gazy, pary lub rozpuszczalniki, burze i silne pola elektromagnetyczne.

Ze względów bezpieczeństwa używaj jedynie przewodów pomiarowych i akcesoriów zgodnych ze specyfikacjami multimetru.

Z urządzenia mogą korzystać wyłącznie osoby, które są sprawne fizycznie i umysłowo w stopniu umożliwiającym bezpieczne przeprowadzenie pomiaru. Użytkownik musi być również zaznajomiony z przepisami dotyczącymi przeprowadzania pomiarów i możliwymi zagrożeniami. Zalecane jest korzystanie ze środków ochrony osobistej.

Jakiegolwiek zastosowanie inne niż opisane powyżej może spowodować uszkodzenie produktu i spowodować dodatkowe zagrożenia, jak zwarcie, pożar lub porażenie prądem elektrycznym. Produktu nie wolno przerabiać ani składać z powrotem!

Dokładnie przeczytaj instrukcję obsługi i przechowuj ją w bezpiecznym miejscu do późniejszego użytku.



Zawsze przestrzegaj informacji dotyczących bezpieczeństwa w niniejszych instrukcjach.

4. Zawartość dostawy

- Multimetr cęgowy
- 3 x baterie AAA
- 2 x przewód pomiarowy bezpieczeństwa KAT IV
- Czujnik temperatury (-40 – +250 °C, typ K z wtyczką bananową)
- Instrukcje bezpieczeństwa
- Instrukcja obsługi (na płycie CD)



Aktualne instrukcje obsługi

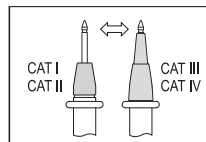
Najnowsze instrukcje obsługi można pobrać ze strony www.conrad.com/downloads lub zeskanować kod QR. Postępuj zgodnie z instrukcjami ze strony internetowej.

5. Informacje dotyczące bezpieczeństwa



Należy dokładnie przeczytać instrukcje obsługi oraz informacje dotyczące bezpieczeństwa. W przypadku nieprzestrzegania wskazówek dotyczących bezpieczeństwa i informacji o prawidłowym użytkowaniu zawartych w niniejszej instrukcji nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za wynikłe uszkodzenia ciała lub mienia. W takich przypadkach rękojmia lub gwarancja wygaśnie.

- To urządzenie zostało wysłane w bezpiecznym stanie.
- Aby zapewnić bezpieczne działanie i uniknąć uszkodzenia produktu, zawsze przestrzegaj informacji dotyczących bezpieczeństwa oraz ostrzeżeń w niniejszych instrukcjach.
- Ze względów bezpieczeństwa i certyfikacji nie próbuj przerabiać i/lub modyfikować urządzenia.
- W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących obsługi, bezpieczeństwa lub podłączania urządzenia należy skonsultować się ze specjalistą.
- Instrumenty pomiarowe i ich akcesoria nie są zabawkami i należy je trzymać poza zasięgiem dzieci.
- Zawsze przestrzegaj przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom dla urządzeń elektrycznych, jeśli korzystasz z produktu w zakładach przemysłowych.
- W szkołach, placówkach edukacyjnych, warsztatach hobbystycznych i zrób-to-sam urządzenia pomiarowe muszą być obsługiwane pod odpowiedzialnym nadzorem wykwalifikowanego personelu.
- Przed każdym pomiarem zawsze sprawdzaj, czy miernik jest ustawiony na poprawny tryb pomiarowy.
- W przypadku używania próbników pomiarowych bez nasadek ochronnych, pomiary między multimetrem a potencjałem ziemi nie mogą przekraczać kategorii pomiarowej KAT II.
- W przypadku pomiarów KAT III i KAT IV nasadki muszą być umieszczone na końcówce próbnika (maks. długość odsłoniętych styków = 4 mm), aby uniknąć przypadkowych zwarc. Osłony są dostarczane z urządzeniem.
- Zawsze usuwaj próbki testowe z mierzonego przedmiotu przed zmianą trybu pomiaru.
- Napięcie między punktami podłączenia multimetru i ziemią nigdy nie mogą przekroczyć 600 V DC/AC w KAT IV.
- Zachowaj szczególną uwagę w przypadku pracy z napięciami przekraczającymi 33 V/AC lub 70 V/DC. Dotknięcie przewodów elektrycznych po tych napięciach może skutkować śmiertelnym porażeniem prądem elektrycznym.
- Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, nie dotykaj bezpośrednio ani pośrednio punktów pomiarowych podczas przeprowadzania pomiarów. Podczas przeprowadzania pomiarów nie sięgaj poza oznaczenia uchwytów na multimetrze i próbnikach testowych.
- Przed każdym pomiarem sprawdzaj urządzenie pomiarowe i przewody pomiarowe pod kątem oznak uszkodzenia. Nigdy nie przeprowadzaj pomiarów, jeśli izolacja ochronna jest uszkodzona (podarta, brak itp.) Kable pomiarowe mają wskaźnik zużycia. Jeśli kabel jest uszkodzony, będzie widoczna druga warstwa izolacji (druga warstwa izolacji ma inny kolor). Jeśli tak się stanie, zaprzestań użytkowania i wymień akcesoria pomiarowe.
- Nie używaj multimetru przed burzą, w jej trakcie ani po niej (ryzyko porażenia prądem elektrycznym / przepięcia). Sprawdź, czy Twoje ręce, buty, ubranie, podłoga obwód oraz jego podzespoły są suche.





- Unikaj używania urządzenia w bezpośredniej bliskości:
 - silnych pól magnetycznych lub elektromagnetycznych,
 - anten nadawczych lub generatorów wysokich częstotliwości.
- Mogą one zakłócić pomiary.
- W przypadku braku gwarancji bezpiecznej pracy natychmiast odłącz urządzenie i chroń je przed przypadkowym użyciem. Bezpieczne użytkowanie nie jest gwarantowane, jeśli:
 - występują oznaki uszkodzenia,
 - urządzenie nie działa prawidłowo,
 - urządzenie było przez dłuższy czas przechowywane w niekorzystnych warunkach,
 - Z urządzeniem obchodzono się niedelikatnie podczas transportu.
- Nie włączaj produktu zaraz po przeniesieniu go z chłodnego miejsca do ciepłego. Kondensacja wilgoci mogłaby spowodować uszkodzenie produktu. Zostaw urządzenie wyłączone, aż do ogrzania do temperatury pomieszczenia.
- Nie zostawiaj materiałów opakowaniowych bez nadzoru, ponieważ mogą one stać się dla dzieci niebezpieczną zabawką.
- Zwracaj uwagę na informacje dotyczące bezpieczeństwa w poszczególnych rozdziałach.

7. Opis produktu

Multimetr wyświetla pomiary na wyświetlaczu cyfrowym. Multimetr ma 6000 zliczeń (zliczenie = najmniejsza wyświetlana wartość). Wartość True RMS jest używana w czasie pomiarów napięć i natężeń AC.

Aby przedłużyć żywotność baterii, multimetr automatycznie wyłącza się po 15 minutach bezczynności. Można ręcznie wyłączyć tę automatyczną funkcję wyłączenia.

Miernika można używać do celów amatorskich, profesjonalnych i przemysłowych do KAT IV. Gumowa uszczelka zapewnia multimetrowi solidność i zapewnia odporność w razie upadku z maksymalnie 2 m. Multimetr jest również bryzgo- i pyłoszczelny (IP54). Przed wymianą baterii lub bezpiecznika sprawdź, czy uszczelka przegródki na baterie jest czysta i nienaruszona. Brud i pył usuwaj ciekłą, bawełnianą ściereczką. Uszczelka nie może ulec uszkodzeniu. Nie stosuj smaru ani innych uszczelnaczy, ponieważ może to wpłynąć na bezpieczeństwo urządzenia.

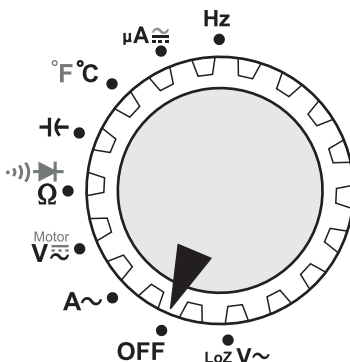
Nasadki ochronne mogą być założone na wtyczki przewodów pomiarowych. Zdejmij je przed włożeniem przewodów pomiarowych do multimetru.

Pokrętko sterowania (16)

Do wyboru trybu/zakresu pomiaru służy pokrętko sterujące. W większości trybów pomiarowych włączony jest automatyczny wybór zakresu („AUTO”). Oznacza to, że odpowiedni zakres pomiarowy zostanie wybrany automatycznie.

Aby wybrać tryby zaznaczone na czerwono, naciśnij przycisk „SELECT” (np. aby przełączyć się z testu oporu na test ciągłości lub z AC na DC). Aby wybrać tryb „MOTOR”, przesunij pokrętko w pozycję „V”, a następnie naciśnij i przytrzymaj przycisk „SELECT” przez 2 sekundy.

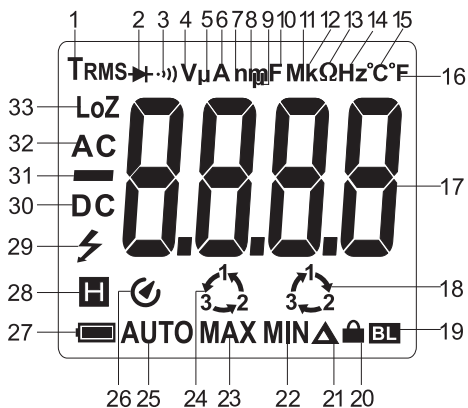
Aby wyłączyć multimetr, przesunij pokrętko sterujące w pozycję „OFF”. Zawsze wyłączaj multimetr, jeśli nie jest używany.










8. Wyświetlacz i symbole

Na wyświetlaczu znajdują się następujące symbole.

- 1 Prawdziwa średnia kwadratowa
- 2 Symbol testu diodowego
- 3 Akustyczny tester ciągłości
- 4 Volt (jednostka napięcia elektrycznego)
- 5 Symbol mikro
- 6 Amper (jednostka natężenia elektrycznego)
- 7 Symbol nano
- 8 Symbol mili
- 9 Symbol mikro
- 10 Farad (jednostka pojemności elektrycznej)
- 11 Symbol mega
- 12 Symbol kilo
- 13 Om (jednostka oporu elektrycznego)
- 14 Herc (jednostka częstotliwości)
- 15 Stopnie Celsjusza (jednostka temperatury)
- 16 Stopnie Fahrenheita (jednostka temperatury)
- 17 Zmierzona wartość
- 18 3-fazowy wskaźnik kierunku obrotów („w kierunku ruchu wskazówek zegara”)
- 19 Włączone podświetlenie



- 20 Automatyczny zakres wartości pomiarowych jest włączony
- 21 Symbol delty do pomiarów wartości względnej (=pomiar wartości referencyjnej)
- 22 Wartość minimalna
- 23 Wartość maksymalna
- 24 3-fazowy wskaźnik kierunku obrotów („w kierunku ruchu przeciwnym do wskazówek zegara”)
- 25 Automatyczne wyłączenie jest włączone
- 26 Wskaźnik poziomu naładowania akumulatora
- 27 Funkcja zatrzymania jest włączona
- 28 Symbol ostrzegający o niebezpiecznym napięciu (z dźwiękiem ostrzegawczym przy przekroczeniu zakresu pomiarowego)
- 29 Prąd stały (—)
- 30 Wskaźnik biegunowości kierunku przepływu prądu (biegun ujemny)
- 31 Prąd zmienny (~)
- 32 Niska impedancja

REL	Przycisk wartości względnej (= pomiar wartości referencyjnej)
SELECT	Przełączanie do funkcji podrzędnych
RANGE	Ręczny wybór zakresu pomiarowego
MAX MIN	Pamięć maksymalna/minimalna
HOLD	Zachowuje obecny pomiar
OL	Przeciążenie = przekroczone zakres pomiarowy
OFF	Przesuń w tę pozycję, aby wyłączyć multimetr
	Ostrzeżenie o niskim poziomie baterii (wymień ją)
	Symbol testu diodowego
	Akustyczny tester ciągłości
	Zakres pomiarowy pojemności
°C °F	Jednostka temperatury (stopnie Celsjusza/Fahrenheita)
~	Prąd zmienny
---	Prąd stały
COM	Połączenie dla potencjału referencyjnego
V	Tryb napięcia (wolt = jednostka napięcia elektrycznego)
A	Tryb natężenia (amper = jednostka natężenia elektrycznego)
μA	Tryb natężenia (mikroamper)
Hz	Tryb częstotliwości (herc = jednostka częstotliwości)
Ω	Tryb oporu (om = jednostka oporu elektrycznego)
Motor	3-fazowy wskaźnik kierunku obrotów
LoZ	Niska impedancja (300 kΩ)
 OFF	Wyłącza automatyczne podświetlenie
	Wskazuje kierunek natężenia podczas pomiaru natężenia za pomocą cęgów (nieistotne)
	Wskazuje kierunek natężenia podczas pomiaru natężenia za pomocą cęgów (nieistotne)

9. Przeprowadzanie pomiarów



Nigdy nie przekraczaj maksymalnych dozwolonych wartości wejściowych. Nigdy nie dotykaj obwodów ani ich podzespołów, jeśli mogą one być pod napięciem większym niż 33 V/ACrms lub 70 V/DC. Może to spowodować śmiertelne porażenie prądem elektrycznym.



Przed pomiarem sprawdź podłączone przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń, takich jak przecięcia, rozdarcia i zagięcia. Nigdy nie używaj uszkodzonych przewodów pomiarowych, ponieważ może być to przyczyną śmiertelnego porażenia prądem elektrycznym!

Podczas wykonywania pomiarów nie dotykaj żadnych odsłoniętych obszarów poza oznaczeniami uchwytów na próbnikach testowych i multimetrze.

Podłączaj wyłącznie wymagane przewody pomiarowe. Ze względów bezpieczeństwa przed przeprowadzeniem pomiarów usuń z urządzenia wszystkie niepotrzebne przewody pomiarowe.

Pomiary w obwodach o wartościach znamionowych >33 V/AC i >70 V/DC mogą być przeprowadzane wyłącznie przez wykwalifikowany i przeszkolony personel, który jest zaznajomiony z odpowiednimi regulacjami i powiązаныmi zagrożeniami.

→ „OL” (przeciążenie) wskazuje, że zakres pomiarowy został przekroczony.

a) Włączenie/wyłączenie multimetru

Ustaw pokrętkę sterującą (16) na żądany tryb pomiarowy. Aby wyłączyć multimetr, obróć pokrętkę sterującą (16) w pozycję „OFF”. Zawsze wyłączaj multimetr, jeśli nie jest używany.

Kiedy włączysz multimetr, zostanie przeprowadzony krótki test działania i na wyświetlaczu pojawią się wszystkie symbole. Multimetr wyda dźwięk, kiedy test się zakończy.



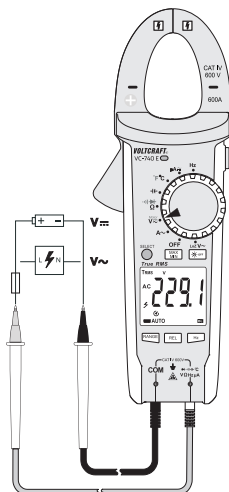
Przed użyciem multimetru włóż baterie. Więcej informacji o wkładaniu/wymienianiu baterii znajdziesz w rozdziale „Czyszczenie i konserwacja”.

b) Napięcia zmienne (V/AC)

Napięcia pomiarowe AC (V~):

- Włącz multimetr i wybierz tryb „V~”. Na wyświetlaczu pojawi się „AC” i „V”.
- Włóż czerwony przewód pomiarowy do VΩHzμA gniazda (11), a czarny przewód pomiarowy do gniazda COM (10).
- Podłącz do przedmiotu, który chcesz zmierzyć (np. generatora lub obwodu) równoległe dwa próbki pomiarowe.
- Zmierzone napięcie pojawi się na wyświetlaczu.
- Po przeprowadzeniu pomiaru zdejmij przewody pomiarowe z mierzonego przedmiotu i wyłącz multimetr.

→ Zakres napięcia „V/AC” ma opór wejściowy $\geq 10\text{ M}\Omega$, co oznacza, że nie ma prawie wcale wpływu na wydajność obwodu.



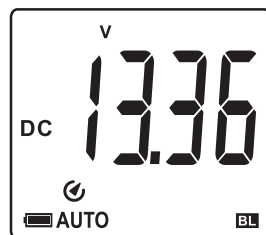
c) Prądy stałe (V/DC)

Pomiar napięć DC (V $\overline{-}$):

- Włącz multimetr i wybierz tryb „V $\overline{-}$ ”.
- Naciśnij „SELECT”, aby przejść do trybu DC. Na wyświetlaczu pojawi się „DC” i „V”.
- Włóż czerwony przewód pomiarowy do $\overline{+}$ 400mA gniazda (11), a czarny przewód pomiarowy do gniazda COM (10).
- Podłącz do przedmiotu, który chcesz zmierzyć (np. akumulatora lub obwodu) równoległe dwa próbniki pomiarowe. Czerwona sonda testowa odpowiada zaciskowi dodatniemu; czarna sonda testowa odpowiada zaciskowi ujemnemu.
- Biegunowość zmierzonej wartości jest wskazana na wyświetlaczu.
- Po przeprowadzeniu pomiaru zdejmij przewody pomiarowe z mierzonego przedmiotu i wyłącz multimetr.

→ Symbol minus wskazuje, że zmierzone napięcie DC jest ujemne (lub że przewody pomiarowe są podłączone do niewłaściwych biegunów).

Zakres napięcia „V/DC” ma opór wejściowy $\geq 10\text{ M}\Omega$, co oznacza, że nie ma prawie wcale wpływu na wydajność obwodu.



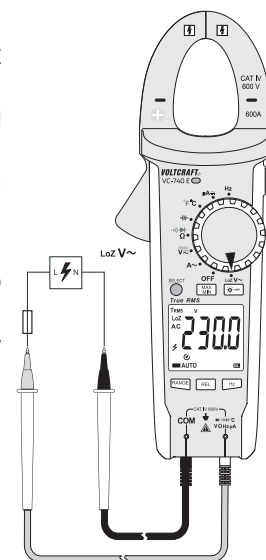
d) Napięcia zmienne LoZ

Tryb LoZ pozwala na pomiar napięć zmiennych o niskiej impedancji (ok. 300 k Ω). W tym trybie multimetr obniża opór wewnętrzny, aby zapobiec „widmowym” odczytom napięcia. W rezultacie obwód jest bardziej obciążony niż w standardowym trybie pomiarowym.

Pomiar napięć zmiennych LoZ (V \sim):

- Włącz multimetr i wybierz tryb „LoZ V \sim ”. Na wyświetlaczu pojawi się „LoZ AC” i „V”.
- Włóż czerwony przewód pomiarowy do $\overline{+}$ 400mA gniazda (11), a czarny przewód pomiarowy do gniazda COM (10).
- Podłącz do przedmiotu, który chcesz zmierzyć (np. generatora lub obwodu) równoległe dwa próbniki pomiarowe.
- Zmierzone napięcie pojawi się na wyświetlaczu.
- Po przeprowadzeniu pomiaru zdejmij przewody pomiarowe z mierzonego przedmiotu i wyłącz multimetr.

→ Zakres napięcia „LoZ V/AC” ma opór wejściowy $< 300\text{ k}\Omega$, co może w niewielkim stopniu wpływać na wydajność obwodu.



e) Pomiar natężenia



Nigdy nie przekraczaj maksymalnych dozwolonych wartości wejściowych. Nigdy nie dotykaj obwodów ani ich podzespołów, jeśli mogą one być pod napięciem większym niż 33 V/ACrms lub 70 V/DC. Może to spowodować śmiertelne porażenie prądem elektrycznym.

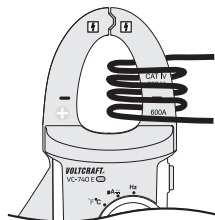
Nie mierz natężenia w obwodzie o napięciu większym niż 600 V w KAT IV.

Dla własnego bezpieczeństwa zwracaj uwagę na niezbędne informacje dotyczące bezpieczeństwa, przepisów i środków ochronnych.

Natężenie jest mierzone za pomocą cęgów (1). Czujniki w cęgach pomiarowych wykrywają pole magnetyczne wytwarzane przez przewody przewodzące natężenie. Możesz przeprowadzać pomiary na przewodach izolowanych i nieizolowanych. Zawsze sprawdzaj, czy przewód przechodzi przez środek cęgów pomiarowych (zwracaj uwagę na strzałki) i czy cęgi są zamknięte.

→ Nie używaj cęgów pomiarowych na więcej niż jednym przewodzie. W przypadku pomiaru przewodów doprowadzających i powrotnych (np. L i N), natężenia zniósą się wzajemnie i nie zostanie wyświetlony żaden pomiar. Jeśli mierzonych jest kilka przewodów doprowadzających (np. L1 i L2), natężenia zostaną do siebie dodane.

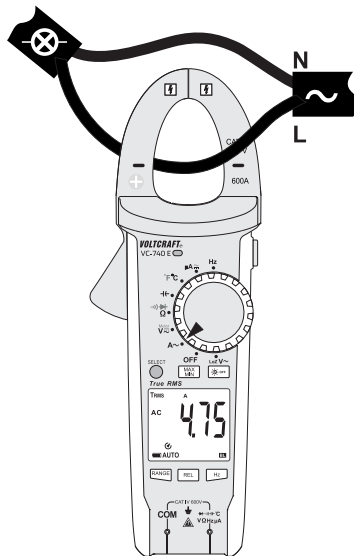
W przypadku niskich natężeń przewód może być owinięty wokół jednej stron cęgów pomiarowych, aby zwiększyć łączne mierzone natężenie. Aby otrzymać poprawną wartość natężenia, podziel zmierzone natężenie przez liczbę zwojów.



Pomiar natężeń zmiennych (A~):

- Włącz multimetr, używając pokrętki sterującego (16) i wybierz tryb „A~”. Na wyświetlaczu pojawi się „A” i symbol AC.
- Kiedy cęgi pomiarowe zamykają się, wyświetlacz automatycznie ustawia się na zero. Jeśli występuje silne pole magnetyczne, które wpływa na odczyt, użyj funkcji wartości względnej („REL”).
- Naciśnij w dół dźwignię otwierającą (4), aby otworzyć cęgi pomiarowe.
- Obejmij przewód, który chcesz zmierzyć, i zamknij cęgi pomiarowe. Umieść przewód pośrodku, między dwoma — oznaczeniami na cęgach.
- Zmierzone natężenie pojawi się na wyświetlaczu.

Po pomiarze zdejmij cęgi pomiarowe z mierzonego obiektu i wyłącz multimetr (obróć pokrętkę sterującą w pozycję „OFF”).



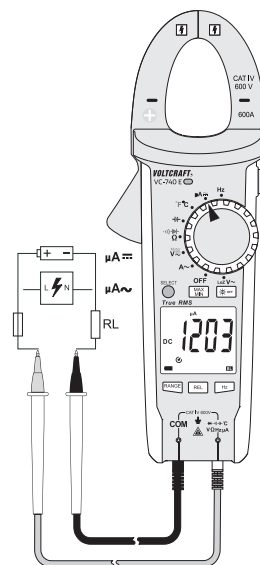
f) Pomiar prądu sygnałowego (μA)

Możesz użyć multimetru do pomiaru stałych i zmiennych prądów sygnałowych do 2000 μA . Przewody pomiarowe są podłączone przez dwa gniazda pomiarowe. Wejście natężenia μA jest chronione przed przeciążeniem za pomocą resetowalnego bezpiecznika. Bezpiecznika nie trzeba wymieniać w przypadku przeciążenia. Podzespoły bezpiecznika ograniczają natężenie, aby zapobiec uszkodzeniu.

Pomiar prądów stałych ($\mu\text{A} \text{---}$):

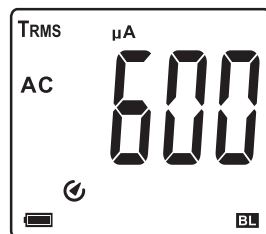
- Włącz multimetr i wybierz tryb „ $\mu\text{A} \text{---}$ ”.
- Włóż czerwony przewód pomiarowy do $\text{V}\Omega\text{Hz}\mu\text{A}$ gniazda (11), a czarny przewód pomiarowy do gniazda „COM” (10).
- Podłącz do przedmiotu, który chcesz zmierzyć (np. akumulatora lub obwodu) równolegle dwa próbniki pomiarowe. Obwód elektryczny musi zostać odłączony przed podłączeniem sond.
- Ponownie podłącz obwód.
- Zmierzona wartość i biegunowość są wyświetlane na wyświetlaczu.
- Po pomiarze odłącz obwód i zdejmij przewody pomiarowe z mierzonego przedmiotu. Wyłącz multimetr.

→ Symbol minus wskazuje, że prąd płynie w przeciwnym kierunku (lub że przewody pomiarowe są podłączone do niewłaściwych biegunów).



Pomiar prądów zmiennych ($\text{A}\sim$):

- Włącz multimetr i wybierz tryb „ μA ”.
- Naciśnij „SELECT”, aby przełączyć się na tryb AC. Na wyświetlaczu pojawi się „AC”.
- Podłącz multimetr w sposób opisany w rozdziale „Pomiar prądów stałych”.
- Po pomiarze odłącz obwód i zdejmij przewody pomiarowe z mierzonego przedmiotu. Wyłącz multimetr.



g) Pomiar oporu



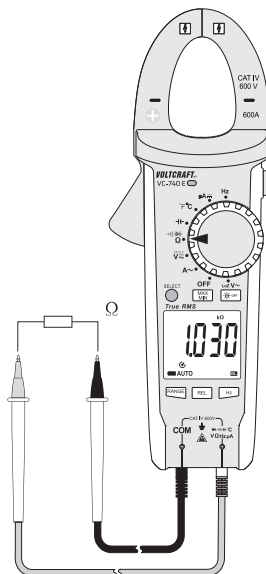
Sprawdź, czy wszystkie przedmioty do zmiernienia (w tym podzespoły obwodu, obwody i części podzespołów) są odłączone i rozładowane.

Wykonaj poniższą procedurę:

- Włącz multimetr i wybierz tryb „ Ω ”.
- Włóż czerwony przewód pomiarowy do $\frac{+}{\Omega}$ gniazda (11), a czarny przewód pomiarowy do gniazda COM (10).
- Sprawdź przewody pomiarowe, łącząc ze sobą dwa próbniki pomiarowe. Powinna wyświetlić się wartość oporu ok. 0–0,5 Ω (naturalny opór przewodów pomiarowych). Opór przewodu w pomiarach wysoko impedancyjnych jest pomijalny.
- W przypadku pomiarów nisko impedancyjnych naciśnij przycisk „REL” (9), aby pominąć naturalną impedancję przewodów pomiarowych podczas pomiaru oporu. Wyświetlacz zostanie zresetowany do 0 Ω , a automatyczny wybór zakresu („AUTO”) zostanie wyłączony.
- Podłącz dwa próbniki pomiarowe do przedmiotu. Pomiar zostanie wyświetlony na wyświetlaczu (przy założeniu, że mierzony przedmiot nie jest wysoko oporowy lub odłączony). Poczekać, aż wyświetlacz się ustabilizuje. Dla oporów większych niż 1 M Ω może to zająć kilka sekund.
- „OL” (przebiegnięcie) wskazuje, że zakres pomiarowy został przekroczony lub obwód został odłączony.
- Po przeprowadzeniu pomiaru zdejmij przewody pomiarowe z mierzonego przedmiotu i wyłącz multimetr.

➔ Podczas pomiaru oporu sprawdź, czy punkty pomiarowe, których dotykasz końcówkami próbnika są wolne od brudu, smaru, lutu i podobnych substancji. Substancje te mogą zakłócić pomiary.


Przycisk „REL” działa wyłącznie wtedy, kiedy wyświetlana jest zmierzona wartość. Nie można go użyć, kiedy wyświetlane jest „OL”.

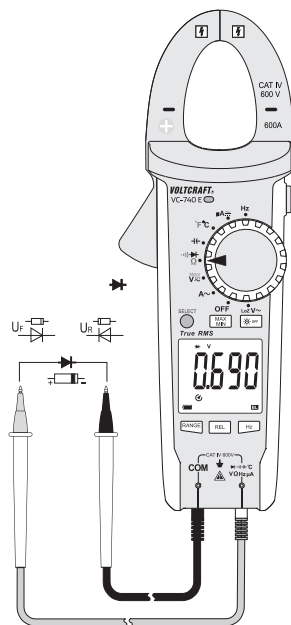


h) Test diodowy



Sprawdź, czy wszystkie przedmioty do zmiernia (w tym podzespoły obwodu, obwody i części podzespołów) są odłączone i rozładowane.


- Włącz multimetr i wybierz tryb .
- Naciśnij dwukrotnie „SELECT”, aby przełączyć tryb pomiaru. Na wyświetlaczu pojawi się symbol diody i „V”. Naciśnij przycisk ponownie, aby przełączyć się do następnego trybu pomiaru.
- Włóż czerwony przewód pomiarowy do $\sqrt{\Omega \text{ Hz } \mu\text{A}}^{\circ\text{C}}$ gniazda (11), a czarny przewód pomiarowy do gniazda COM (10).
- Sprawdź przewody pomiarowe, łącząc ze sobą dwa próbniki pomiarowe. Powinna się pokazać wartość ok. 0,000 V.
- Podłącz dwa próbniki pomiarowe do przedmiotu, który chcesz zmierzyć (diody).
- Napięcie ciagłości („UF”) będzie wyświetlane w woltach (V). „OL” wskazuje, że dioda jest spolaryzowana zaporowo lub uszkodzona. Spróbuj przeprowadzić pomiar jeszcze raz przy przeciwnej biegunowości.
- Po przeprowadzeniu pomiaru zdejmij przewody pomiarowe z mierzonego przedmiotu i wyłącz multimetr.

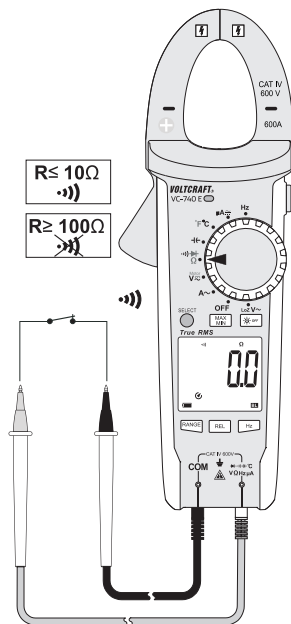


i) Test ciągłości



Sprawdź, czy wszystkie przedmioty do zmiernia (w tym podzespoły obwodu, obwody i części podzespołów) są odłączone i rozładowane.

- Włącz multimetr i wybierz tryb .
- Naciśnij przycisk „SELECT”, aby przełączyć tryby pomiaru. Na wyświetlaczu pojawi się symbol testu ciągłości i symbol Ω . Naciśnij przycisk ponownie, aby przełączyć się do następnego trybu pomiaru.
- Włóż czerwony przewód pomiarowy do $\sqrt{\Omega \text{ Hz } \mu\text{A}}^{\circ\text{C}}$ gniazda (11), a czarny przewód pomiarowy do gniazda COM (10).
- Jeśli zmierzony opór jest równy 10Ω lub mniejszy, multimetr wyda dźwięk, aby wskazać ciągłość. Test ciągłości mierzy opory do 600Ω .
- „OL” (przeciążenie) wskazuje, że zakres pomiarowy został przekroczony lub obwód został odłączony.
- Po przeprowadzeniu pomiaru zdejmij przewody pomiarowe z mierzonego przedmiotu i wyłącz multimetr.



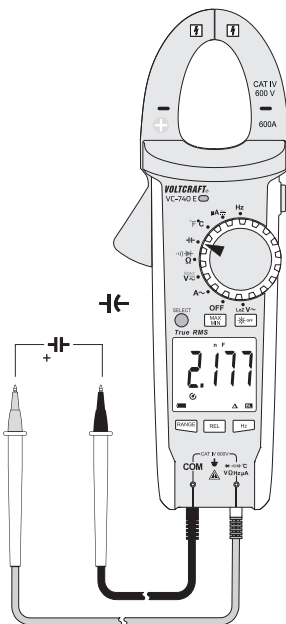
j) Pomiar pojemności



Sprawdź, czy wszystkie przedmioty do pomiaru (w tym podzespoły obwodu, obwody i części podzespołów) są odłączone i rozładowane.

Zawsze zwracaj uwagę na biegunowość podczas korzystania z kondensatorów elektrolitycznych.

- Włącz multimetr i wybierz $\overleftarrow{\leftarrow}$ tryb.
- Włóż czerwony przewód pomiarowy do $\overleftarrow{\leftarrow}$ gniazda (11), a czarny przewód pomiarowy do gniazda „COM” (10).
- Ze względu na wrażliwe wejście pomiarowe wyświetlacz może pokazywać odczyt, nawet przy „otwartych” przewodach pomiarowych. Naciśnij przycisk „REL” w celu zresetowania wyświetlacza do „0”. Automatyczny wybór zakresu zostanie wyłączony. Jest to zalecane dla małych pojemności w zakresie nF.
- Podłącz dwa próbki pomiarowe do przedmiotu (czerwony = dodatni / czarny = ujemny), który chcesz zmierzyć (diody). Po kilku sekundach pojemność wyświetli się na wyświetlaczu. Poczekaj, aż wyświetlacz się ustabilizuje. Dla pojemności większych niż 40 μF może to zająć kilka sekund.
- „OL” (przeciążenie) wskazuje, że zakres pomiarowy został przekroczony.
- Po przeprowadzeniu pomiaru zdejmij przewody pomiarowe z mierzonego przedmiotu i wyłącz multimetr.



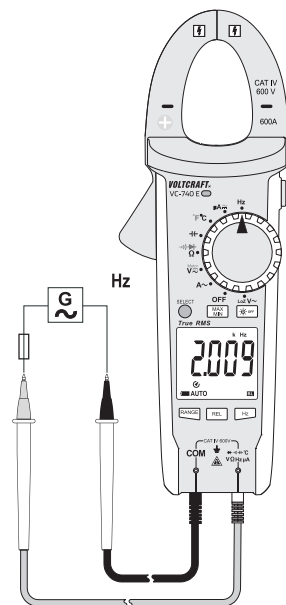
k) Pomiar częstotliwości (elektronicznej)

Multimetru można użyć do pomiaru częstotliwości napięcia sygnałowego od 10 do 40 MHz. Maksymalna wartość wejściowa to 30 Vrms. Ten tryb nie jest odpowiedni do przeprowadzania pomiarów na napięciach sieciowych. Przestrzegaj specyfikacji wartości sieciowych w danych technicznych.

- Do napięć sieciowych użyj funkcji „Hz” w trybie napięcia lub natężenia.

Wykonaj poniższą procedurę:

- Włącz multimetr i wybierz tryb „Hz”. Na wyświetlaczu pojawi się „Hz”.
- Włóż czerwony przewód pomiarowy do $\overleftarrow{\leftarrow}$ gniazda (11), a czarny przewód pomiarowy do gniazda „COM” (10).
- Podłącz do przedmiotu, który chcesz zmierzyć (np. generatora sygnału lub obwodu) równolegle dwa próbki pomiarowe.
- Częstotliwość będzie wyświetlana razem z odpowiednią jednostką.
- Po przeprowadzeniu pomiaru zdejmij przewody pomiarowe z mierzonego przedmiotu i wyłącz multimetr.



m) 3-fazowy wskaźnik obrotów („Silnik”)

Możesz użyć multimetru do zidentyfikowania kierunku obrotów w zasilaniu 3-fazowym. W tym trybie są potrzebne tylko dwa przewody pomiarowe. Przewody fazowe (L1, L2 i L3) należy skanować jeden po drugim. Multimetr wykrywa przesunięcie fazy i wskazuje kierunek obrotu (pole wirujące) strzałką.

Ten tryb można wybrać jedynie w zakresie AC-V.

Wykonaj poniższą procedurę:

- Włącz multimetr i wybierz tryb „Motor”. Na wyświetlaczu pojawi się „AC” i „V”.
- Włóż czerwony przewód pomiarowy do $\sqrt{\Omega}$ Hz μ A gniazda (11), a czarny przewód pomiarowy do gniazda „COM” (10).
- Wciśnij i przytrzymaj przez dwie sekundy przycisk „SELECT”. Usłyszysz dźwięk i symbol kłódki zacznie migać. Automatyczny wybór zakresu zostanie wyłączony i zostanie wybrany zakres 600 V. Na wyświetlaczu pojawi się odczyt około 0,0 V.
- Podłącz czarny próbnik pomiarowy do przewodu fazowego L1. To połączenie należy utrzymać przez cały pomiar. Podłącz czerwony próbnik pomiarowy do przewodu fazowego L2.
- Jeśli zostaną wykryte dwa przewody fazowe, multimetr wyda dźwięk i wyświetli napięcie znamionowe. Symbol kłódki przestanie migać i będzie się wyświetlał stale.
- W ciągu 5 sekund podłącz czerwony próbnik pomiarowy do przewodu fazowego L3. Jeśli próbnik nie zostanie podłączony w ciągu 5 sekund, multimetr zakończy pomiar i będzie konieczne rozpoczęcie go od początku.
- Multimetr analizuje przesunięcie fazy przewodów trójfazowych i wskazuje kierunek obrotu za pomocą dwóch symboli. Kierunek strzałki wskazuje kierunek obrotu:

W kierunku ruchu wskazówek zegara = strzałka wskazująca w prawo

W kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara = strzałka wskazująca w lewo

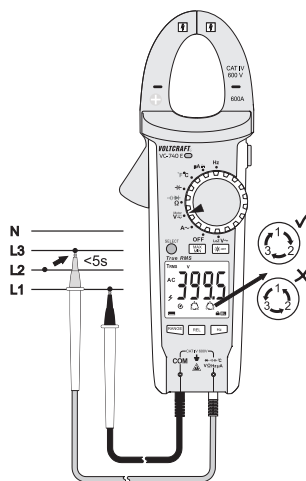
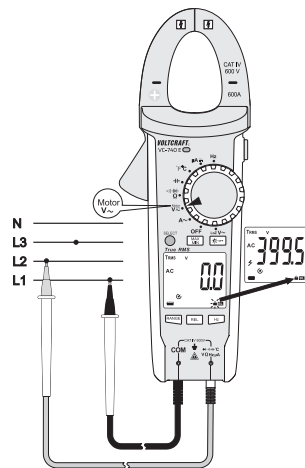
- Naciśnij przycisk „SELECT”, aby wykonać kolejny pomiar. Aby wyłączyć ten tryb, naciśnij i przytrzymaj „SELECT” przez 2 sekundy.
- Po przeprowadzeniu pomiaru zdejmij przewody pomiarowe z mierzonego przedmiotu i wyłącz multimetr.

➔ Przyciski „RANGE”, „MAX MIN”, „REL”, „Hz” i „HOLD” są w tym trybie automatycznie wyłączone.

Może wystąpić zakłócenie sygnału podczas pomiaru silników 3-fazowych z napędem o zmiennej częstotliwości.

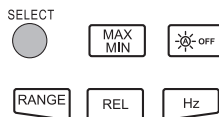
Aby zminimalizować zakłócenia, przedłuż czas pomiaru do co najmniej 30 sekund.

Napięcie znamionowe może nie być zupełnie dokładne w przypadku silników z napędem o zmiennej częstotliwości i należy go używać wyłącznie do celów referencyjnych.



10. Funkcje dodatkowe

Możesz użyć klawiszy funkcyjnych, aby włączyć wiele dodatkowych funkcji. Multimetr pika za każdym razem, kiedy naciskasz przycisk.



a) Funkcja SELECT

Niektóre tryby pomiarowe mają dodatkowe tryby podrzędne. Są one podświetlone na czerwono. Aby przełączyć się do trybu podrzędnego, naciśnij przycisk „SELECT”. Naciśnij przycisk „SELECT” ponownie, aby przełączyć się do następnego trybu podrzędnego.

b) RANGE – ręczny wybór zakresu pomiarowego

Użyj funkcji RANGE, aby ręcznie ustawić zakres pomiarowy. Jeśli występują zakłócenia, multimetr może wybrać nieprawidłowy zakres pomiarowy lub przechodzić pomiędzy dwoma zakresami.

Możesz ustawić ręcznie zakres pomiarowy we wszystkich trybach, poza trybem silnika, testu ciągłości i testu diodowego.

Aby ustawić zakres ręcznie, naciśnij przycisk „RANGE”. Symbol „AUTO” zniknie z wyświetlacza.

Naciśnij przycisk „RANGE” ponownie, aby wybrać następny zakres pomiarowy (jeśli wybrany jest najwyższy zakres pomiarowy, multimetr wróci do najniższego zakresu). Pozycja kropki dziesiętnej wskazuje zakres pomiarowy.

Aby wyłączyć ręczny wybór zakresu, naciśnij i przytrzymaj przycisk „RANGE” przez 2 sekundy. Wyświetli się ikona „AUTO”, aby wskazać, że multimetr automatycznie wybierze zakres pomiarowy. Możesz także wyłączyć ręczny wybór zakresu, przełączając się na inny tryb pomiarowy.

c) Funkcja MAX/MIN

Funkcja ta pozwala na zapisanie i wyświetlenie wartości maksymalnej i minimalnej dla serii pomiarów. Naciśnij przycisk „MAX MIN”, aby włączyć tę funkcję. Automatyczny wybór zakresu zostanie wyłączony.

Maksymalne i minimalne odczyty obecnego zestawu pomiarów zostaną zapisane. Nacisnąć przycisk „MAX MIN” aby przełączać się między odczytem wartości maksymalnej i odczytem wartości minimalnej. Odczyty zostaną skasowane, kiedy przełączysz się na inny tryb pomiarowy lub wyłączysz multimetr.

Aby wyłączyć tę funkcję, przytrzymaj przycisk „MAX MIN” przez 2 sekundy. „MAX” i „MIN” znikną z wyświetlacza i pojawi się „AUTO”.



Funkcja ta nie jest dostępna w trybach „Motor” i „Hz”.

d) Funkcja REL

Funkcja REL ustawia wartość referencyjną, aby zniwelować zakłócenia przewodu pomiarowego podczas pomiarów oporu. Wyświetlony odczyt zostanie zresetowany do zera, jeśli została ustawiona wartość referencyjna. Automatyczny wybór zakresu zostanie wyłączony.

Naciśnij przycisk „REL”, aby włączyć ten tryb. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „Δ”.

Aby wyłączyć tę funkcję, naciśnij ponownie przycisk „REL” lub zmień tryb pomiarowy.



Funkcja ta nie jest dostępna w trybach „Motor” i „Hz”.

e) Funkcja Hz (pomiar częstotliwości elektrycznej)

Tryby napięcia i natężenia AC mają tryb podrzędny do pomiaru częstotliwości. Aby zmierzyć częstotliwość, poziom sygnału musi przekraczać >30Vrms. Możesz mierzyć częstotliwości od 40 do 400 Hz (np. częstotliwości napięcia sieciowego).

Aby zmierzyć częstotliwość sygnału natężenia lub napięcia, naciśnij przycisk „Hz”. Wyświetlacz wskazuje częstotliwość w Hz. Naciśnij ponownie przycisk „Hz”, aby wyświetlić odczyt natężenia/napięcia.

f) Funkcja HOLD

Funkcja ta zatrzymuje obecny odczyt na wyświetlaczu, więc możesz go zarejestrować do późniejszego użytku.




Podczas testowania przewodów pod napięciem, przed wykonaniem jakichkolwiek pomiarów sprawdź, czy funkcja ta jest wyłączona; w przeciwnym wypadku odczyt będzie nieprawidłowy.

Funkcja ta nie jest dostępna w trybie „Motor”.


Naciśnij przycisk HOLD, aby włączyć tę funkcję. Multimetr wyda dźwięk i wyświetli „H”.

Aby wyłączyć funkcję Hold, naciśnij przycisk „HOLD” lub zmień tryb pomiarowy.

g) Podświetlenie wyświetlacza

Multimetr automatycznie włącza i wyłącza podświetlenie w zależności od jasności otoczenia. Kiedy włączona jest funkcja automatycznego, wyświetla się „BL”. Aby uniemożliwić automatyczne włączenie podświetlenia, naciśnij przycisk podświetlenia . Automatyczna funkcja podświetlania automatycznie włączy się ponownie, kiedy następnym razem włączysz multimetr.


h) Funkcja automatycznego wyłączenia

Multimetr wyłączy się automatycznie po 15 minutach, jeśli nie zostaną wciśnięte żadne przyciski. Chroni to baterie i przedłuża ich żywotność. Symbol  będzie wyświetlany, kiedy funkcja automatycznego wyłączenia jest włączona.

Multimetr trzykrotnie wyda dźwięk na około 1 minutę przed wyłączeniem. Jeśli przed wyłączeniem zostanie naciśnięty przycisk, multimetr ponownie wyda dźwięk za 15 minut. Kiedy multimetr się wyłączy, usłyszysz długi dźwięk.

Aby włączyć ponownie multimetr, porusz pokrętle sterującym lub naciśnij dowolny przycisk (poza „SELECT”).

Można wyłączyć automatyczną funkcję wyłączenia.

Aby to zrobić, wyłącz multimetr i następnie przytrzymaj przycisk „SELECT”, obracając pokrętkę sterującą. Multimetr włączy się; symbol  nie będzie już widoczny na wyświetlaczu. Funkcja automatycznego wyłączenia pozostanie wyłączona do momentu włączenia multimetru za pomocą pokrętła sterującego.

11. Czyszczenie i konserwacja

a) Podstawowe informacje

Multimetr należy kalibrować raz w roku, aby zapewnić jego dokładność.

Multimetr nie wymaga konserwacji (poza okazjonalnym czyszczeniem i wymianą baterii).

Instrukcje wymiany baterii znajdują się na końcu niniejszego rozdziału.



Regularnie sprawdzaj urządzenie i przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń.

b) Czyszczenie

Przed czyszczeniem urządzenia zawsze postępuj zgodnie z następującymi instrukcjami dotyczącymi bezpieczeństwa.



Otwieranie jakichkolwiek pokryw lub usuwanie części – chyba że jest to możliwe ręcznie – może odsłonić podzespoły będące pod napięciem.

Przed czyszczeniem lub naprawianiem urządzenia zawsze odłącz od niego wszystkie przewody i mierzony przedmiot, a następnie wyłącz je.

Do czyszczenia urządzenia nie używaj środków ściernych, benzyny, alkoholu ani podobnych środków chemicznych. Mogą one spowodować korozję powierzchni multimetru. Dodatkowo opary wydzielane przez te substancje są wybuchowe i szkodliwe dla zdrowia. Do czyszczenia urządzenia nie używaj narzędzi o ostrych krawędziach, śrubokrętów ani metalowych szczotek.

Do czyszczenia urządzenia/wyświetlacza i przewodów pomiarowych używaj czystej, wilgotnej, pozbawionej włókien, antystatycznej szmatki. Przed ponownym użyciem zostaw produkt do całkowitego wyschnięcia.

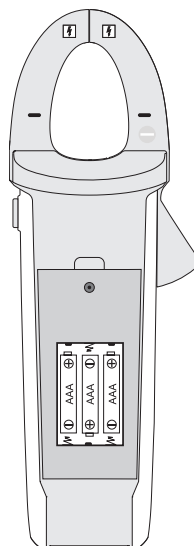
c) Zdejmowanie pokrywy przegródki na baterie

Obudowa multimetru jest zaprojektowana tak, że masz dostęp wyłącznie do przegródki na baterie.

Dzięki temu multimetr jest bezpieczniejszy i łatwiejszy w obsłudze.

Wykonaj poniższą procedurę:

- Odłącz wszystkie przewody pomiarowe od multimetru i włącz go.
- Zdejmij cęgi pomiarowe ze wszystkich obwodów.
- Odkręć śrubę na pokrywie przegródki na baterie (15) za pomocą odpowiedniego śrubokrętu.
- Zdejmij pokrywę przegródki.
- Masz teraz dostęp do baterii.
- Kiedy zdejmujesz pokrywę przegródki na baterie, sprawdź gumową uszczelkę pod kątem zabrudzeń i wyczyść ją w razie potrzeby. Dzięki temu multimetr pozostanie bryzgo- i pyłoszczelny.
- Zamknij przegródkę na baterie i przykręć śrubę.
- Multimetr jest teraz gotowy do ponownego użycia.

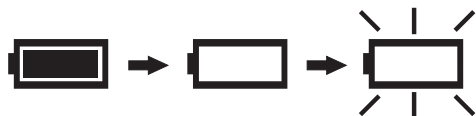


d) Wkładanie/wymiana baterii

Multimetr jest zasilany trzema bateriami AAA. Włóż nowe baterie przed pierwszym użyciem multimetru lub kiedy na wyświetlaczu pojawi się ostrzeżenie o niskim poziomie baterii.

Pozostały poziom baterii jest pokazany na wyświetlaczu. Jeśli symbol baterii jest pusty i zaczyna migać, natychmiast wymień baterie, aby zapobiec niedokładnym pomiarom.

Symbole stanu baterii:



Bateria pełna

Niski poziom

Bateria rozładowana

Aby włożyć/wymienić baterie, wykonaj poniższą procedurę:

- Odłącz od multimetru wszystkie obwody i przewody pomiarowe. Odłącz od multimetru wszystkie przewody pomiarowe. Wyłącz multimetr.
- Zdejmij pokrywę przegródki na baterie (szczegóły patrz „Zdejmowanie pokrywy przegródki na baterie”).
- Wymień zużyte baterie na nowe tego samego typu. Włóż nowe baterie do przegródki na baterie, zachowując właściwą polaryzację.
- Ostrożnie załóż z powrotem pokrywę przegródki na baterie.



Nigdy nie używaj multimetru, kiedy przegródka na baterie jest otwarta, ponieważ może to spowodować śmiertelne porażenie prądem elektrycznym.

Nie zostawiaj rozładowanych baterii w urządzeniu. Nawet baterie zabezpieczone przed przeciekaniem mogą skorodować i zniszczyć urządzenie lub uwolnić środki chemiczne szkodliwe dla zdrowia.

Nie zostawiaj baterii bez nadzoru, ponieważ istnieje ryzyko poknięcia ich przez dzieci lub zwierzęta domowe. W przypadku poknięcia baterii natychmiast poszukaj pomocy lekarskiej.

Aby zapobiec przeciekaniu baterii, wyjmij je z multimetru, jeśli nie będzie on używany przez dłuższy czas.

Przeciekające lub uszkodzone baterie ze względu na zawarte w nich substancje żrące mogą powodować oparzenia, gdy wejdą w kontakt ze skórą. Zawsze noś rękawice ochronne, jeśli masz styczność z przeciekającymi lub uszkodzonymi bateriami.

Nie zwieraj baterii ani nie wrzucaj ich do ognia.

Nie próbuj ładować ani rozbierać baterii jednorazowych, ponieważ może to spowodować wybuch.

→ Następująca bateria jest odpowiednia do użycia w multimetrze:

Nr zamówienia 652278 (wymagane są 3 baterie).

Używaj wyłącznie baterii alkalicznych – baterie alkaliczne są mocniejsze i mają większą żywotność.

12. Utylizacja



Urządzenia elektroniczne muszą być poddane recyklingowi i nie wolno wyrzucać ich z odpadami domowymi.

Produkt należy zawsze usuwać zgodnie z obowiązującymi przepisami.



Baterie należy utylizować osobno.

Utylizacja baterii



Od Ciebie, jako użytkownika końcowego, prawo wymaga zwrotu wszystkich zużytych baterii. Nie wolno ich wyrzucać z odpadami domowymi.

Baterie zawierające szkodliwe substancje są oznaczone tym symbolem, aby wskazać, że nie można ich wyrzucać z odpadami domowymi. Oznaczenia ciężkich metali w bateriach: Cd = kadm, Hg = rtęć, Pb = ołów. Możesz zwrócić zużyte baterie do lokalnego punktu recyklingowego lub sprzedawcy baterii.

Należy także wypełniać zobowiązania ustawowe i w ten sposób przyczyniać się do ochrony środowiska naturalnego.

13. Rozwiązywanie problemów

Multimetr został zaprojektowany przy użyciu najnowszej technologii i jest bezpieczny w użyciu. Mimo tego mogą wystąpić problemy lub usterki.

Ta sekcja wyjaśni Ci, jak rozwiązać typowe problemy.



Podczas rozwiązywania problemów zawsze przestrzegaj instrukcji dotyczących bezpieczeństwa.

Usterka	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Multimetr nie działa.	Czy baterie są zużyte?	Sprawdź stan baterii i wymień je w razie potrzeby.
Mierzona wartość nie zmienia się.	Mogłeś wybrać zły tryb pomiarowy (AC/DC).	Sprawdź wyświetlacz (AC/DC) i wybierz inny tryb.
	Mogłeś użyć złych wejść pomiarowych.	Sprawdź, czy przewody pomiarowe są podłączone do prawidłowych wejść. Czy musisz użyć cęgów pomiarowych?
	Czy funkcja Hold jest włączona?	Wyłącz funkcję Hold.
Multimetr nie może przeprowadzić pomiarów w zakresie μA .	Zakres pomiaru mógł zostać przekroczony.	Zmniejsz natężenie do mniej niż $2000 \mu\text{A}$.



Poza rozwiązaniami problemów podanymi powyżej, wszystkie prace naprawcze musi wykonywać autoryzowany specjalista. Jeśli masz pytania dotyczące multimetru, skontaktuj się z naszym zespołem pomocy technicznej.

14. Dane techniczne

Wyświetlacz	6000 zliczeń (cyfry)
Prędkość odczytu	ok. 3 odczyty/sekunda
Metoda pomiaru AC	True RMS, AC-coupled
Długość przewodu pomiarowego	ok. 80 cm
Pomiar impedancji	≥ 10 MΩ (zakres V, LoZ: 300 kΩ)
Pomiar rozstawu gniazda	19 mm (COM-V)
Otwór cęgów pomiarowych	33 mm
Automatyczne wyłączenie	po ok. 15 minutach (można wyłączyć ręcznie)
Zasilanie	3 baterie AAA
Pobór prądu	ok. 36 mA (bez podświetlenia wyświetlacza)
Warunki robocze	od +18 do +28 °C, (< 75% wilgotności względnej)
Wysokość robocza	maks. 2000 m
Temperatura przechowywania	od -20 do +60 °C, (< 80% wilgotności względnej)
Masa	ok. 340 g
Wymiary (dł. x szer. x wys.)	235 x 83 x 45 mm
Kategoria pomiarowa	KAT IV 600 V
Stopień zanieczyszczenia	2
Zgodny z następującymi standardami bezpieczeństwa	EN61010-1, EN 61010-031, EN 61010-2-032, EN 61010-2-033
Stopień ochrony	IP54 (odporny na bryzgo- i pyłoszczelny)

Tolerancje pomiarowe

Stwierdzenie dokładności w \pm (% odczytu + błąd wyświetlacza w zliczeniach (= liczba najmniejszych punktów)). Te odczyty dokładności są ważne przez rok w temperaturze +23 °C (\pm 5 °C) i wilgotności względnej niżej niż 75% (bez kondensacji). Jeśli multimetr jest używany poza swoim zakresem temperatury, użyj następującego współczynnika, aby obliczyć dokładność: $+0,1 \times (\text{określona dokładność})/1 \text{ } ^\circ\text{C}$

Używanie multimetru w polu elektromagnetycznym o wysokiej częstotliwości może wpłynąć na dokładność pomiarów. W polach elektromagnetycznych do 1 V/m wartości dokładności podane poniżej wzrastają o 5% wartości zmierzonej. Pola elektromagnetyczne silniejsze niż 1 V/m może doprowadzić do nieprawidłowych pomiarów.

Prąd stały (V/DC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6000 V	0,001 V	$\pm(0,6\% + 3)$
60,00 V	0,01 V	$\pm(0,9\% + 6)$
600,0 V	0,1 V	

Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V; Impedancja 10 M Ω
Określony zakres pomiaru: 5 – 100% zakresu pomiarowego

Prąd zmienny (V/AC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6000 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 6)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
600,0 V „LoZ”	0,1 V	$\pm(2,5\% + 6)$
600,0 V „Motor”	0,1 V	$\pm(2,0\% + 6)$

Zakres częstotliwości: 40–400 Hz; zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V; Impedancja: 10 M Ω (LoZ: 300 k Ω)
Określony zakres pomiaru: 5 – 100% zakresu pomiarowego
Multimetr może wyświetlać ≤ 5 zliczeń, jeśli wejście pomiarowe jest zwarte.
Po użyciu funkcji LoZ zostaw multimetr na 1 minutę, zanim użyjesz go ponownie.

Pik TrueRMS (współczynnik szczytu (CF)) ≤ 3 CF do 600 V
Pik TrueRMS dla sygnałów niesinusoidalnych plus tolerancja
CF >1,0 – 2,0 + 3%
CF >2,0 – 2,5 + 5%
CF >2,5 – 3,0 + 7%

Kryteria wykrywania fazy w trybie „Motor”. >80 – 600 V/AC, 50 – 80 Hz

Prąd stały (μ A/DC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
2000 μ A	1 μ A	$\pm(0,9\% + 6)$

Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V
Automatyczne ograniczenie natężenia z wbudowanymi podzespołami PTR.

Prąd zmienny (μ A/AC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
2000 μ A	1 μ A	$\pm(1,5\% + 6)$

Zakres częstotliwości: 40–400 Hz; Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V
Automatyczne ograniczenie natężenia z wbudowanymi podzespołami PTR.

Prąd zmienny (A/AC, pomiary cęgowe)

Zakres		Rozdzielczość	Dokładność	
			40 – 100 Hz	100 – 400 Hz
A	60,00 A	0,01 A	$\pm(1,8\% + 8)$	$\pm(3,5\% + 6)$
	600,0 A	0,1 A		
Zakres częstotliwości 40 – 400 Hz; Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V Określony zakres pomiaru: 5 – 100% zakresu pomiarowego Multimetr może wyświetlać < 2 zliczeń, jeśli wejście pomiarowe jest otwarte.				
Pik TrueRMS (współczynnik szczytu (CF)) ≤ 3 CF do 600 V Pik TrueRMS dla sygnałów niesinusoidalnych plus tolerancja CF >1,0 – 2,0 + 3% CF >2,0 – 2,5 + 5% CF >2,5 – 3,0 + 7%				

Opór

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 Ω^*	0,01 Ω	$\pm(1,5\% + 3)$
600,0 Ω^*	0,1 Ω	$\pm(1,2\% + 3)$
6000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(1,0\% + 3)$
60,00 k Ω	0,01 k Ω	
600,0 k Ω	0,1 k Ω	
6,000 M Ω	0,001 M Ω	$\pm(1,5\% + 3)$
60,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(2,5\% + 6)$
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V Napięcie pomiarowe: Ok. -2,8 V (zakres pomiarowy 60/600 Ω), -1 V (inne zakresy) Natężenie pomiarowe: Około -1,4 mA *Po pominięciu oporu przewodu pomiarowego		

Pojemność

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6000 nF	0,001 nF	$\pm(4\% + 13)$
60,00 nF	0,01 nF	$\pm(4\% + 6)$
600,0 nF	0,1 nF	
6000 μ F:	0,001 μ F:	
60,00 μ F:	0,01 μ F:	
600,0 μ F:	0,1 μ F:	
6000 mF	0,001 mF	$\pm 10\%$
60,00 mF	0,01 mF	$\pm 13\%$

Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V
Wartości dokładności są prawidłowe, kiedy włączony jest tryb REL

Częstotliwość „Hz” (elektroniczna)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
10 Hz–600,0 Hz*	0,1 Hz	$\pm(0.1\% + 5)$
6000 kHz	0,001 kHz	
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6000 MHz	0,001 MHz	
40,00 MHz	0,01 MHz	

Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V
Poziom sygnału (bez podzespołu DC):
 ≤ 100 kHz: 200 mV – 30 Vrms
 > 100 kHz – < 1 MHz: 600 mV – 30 Vrms
 ≥ 1 MHz – < 10 MHz: 1 V – 30 Vrms
10 MHz – 40 MHz: 1,8 V – 30 Vrms
* Zakres pomiarowy częstotliwości zaczyna się od 10 Hz
Standardowy zakres pomiarowy obejmuje częstotliwości ≤ 10 kHz.

Częstotliwość „Hz” (elektryczna, tryb podrzędny A/AC i V/AC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
40 – 400 Hz	0,1 Hz	Nie określone

Poziom sygnału: Czulość ≥ 30 Vrms

Temperatura

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
-40 do 0°C	0,1 °C	± 5 °C
>0 do +600 °C	0,1 °C	±(2% + 5 °C)
>+600 do +1000 °C	1°C	±(2,5% + 5 °C)
-40 do +32 °F	0,1 °F	± 9 °F
> +32 do +1112°F	0,1 °F	±(2% + 9 °F)
> 1112 do +1832 °F	1 °F	±(2,5% + 9 °F)
*Bez tolerancji czujnika Typ czujnika: Element termiczny typu K Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V		

Test diodowy

Napięcie testowe	Rozdzielczość
ok. 3,0 V/DC	0,001 V
Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V; Napięcie pomiarowe: 1,8 mA typ.	

Akustyczny tester ciągłości

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość
600,0 Ω	0,1 Ω
≤ 10 Ω stały dźwięk; ≥ 100 Ω brak dźwięku Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V Napięcie pomiarowe ok. -3,2 V Natężenie pomiarowe -1,4 mA	



Nigdy nie przekraczaj maksymalnych dozwolonych wartości wejściowych. Nigdy nie dotykaj obwodów ani ich podzespołów, jeśli mogą one być pod napięciem większym niż 33 V/ACrms lub 70 V/DC. Może to spowodować śmiertelne porażenie prądem elektrycznym.

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 2017 by Conrad Electronic SE.