


VOLTCRAFT[®]

Ⓟ Instrukcja użytkowania

Uniwersalny miernik cyfrowy VC281 TRMS

Nr zamówienia: 1647183

CE

	Strona
1. Wprowadzenie	3
2. Objąsnienie symboli	4
3. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	5
4. Zakres dostawy	6
5. Wskazówki bezpieczeństwa	7
6. Oznaczenie części	9
7. Opis produktu	10
8. Wskaźniki i symbole na wyświetlaczu	11
9. Tryb pomiaru	13
a) Włączanie i wyłączanie miernika	14
b) Wskaźnik ostrzegawczy w przypadku nieprawidłowego wyboru gniazd pomiarowych	15
c) Pomiar napięcia przemiennego „V~”	16
d) Pomiar napięcia przemiennego „mV~”	16
e) Pomiar napięcia stałego „V= ”	17
f) Pomiar napięcia stałego „mV= ”	17
g) Pomiar napięcia LoZ	18
h) Bezdotykowy pomiar cęgami prądowymi „  A”	18
i) Dotykowy pomiar prądu do maks. 600 mA	21
j) Pomiar częstotliwości	24
k) Pomiar rezystancji	24
l) Test diod	25
m) Test przewodzenia	26
n) Pomiar pojemności	26
10. Dodatkowe funkcje	27
a) Funkcja SELECT	27
b) Funkcja REL	27
c) Funkcja HOLD	27
d) Funkcja automatycznego wyłączenia	27
11. Czyszczenie i konserwacja	28
a) Ogólne informacje	28
b) Czyszczenie	28
c) Otwieranie miernika	29
d) Wkładanie i wymiana baterii	29

	Strona
12. Utylizacja	31
a) Ogólne informacje	31
b) Utylizacja zużytych baterii	31
13. Usuwanie usterek	32
14. Dane techniczne	33

1. Wprowadzenie

Szanowni Klienci,

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

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

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

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

Życzymy przyjemnego korzystania z produktu firmy Voltcraft®!

Potrzebujesz pomocy technicznej? Skontaktuj się z nami!: (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. Objaśnienie symboli



Symbol błyskawicy w trójkącie jest stosowany, gdy istnieje ryzyko dla zdrowia, np. na skutek porażenia prądem.



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



Symbol 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.



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 podrozdzielnikach). 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 przełącznikowe przedsiębiorstwa energetycznego) i na zewnątrz (np. pracy przy kablach uziemiających, liniach napowietrznych). Kategoria ta obejmuje wszystkie niższe kategorie. Pomiaru w CAT IV można dokonywać wyłącznie przy zastosowaniu sond pomiarowych o maksymalnej długości kontaktowej wynoszącej 4 mm lub sond z założonymi końcówkami pomiarowymi.



Potencjał uziemienia

3. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

- Pomiar i wskazanie wielkości elektrycznych w zakresie kategorii pomiarowej CAT III do maks. 600 V względem potencjału uziemienia zgodnie z normą PN-EN 61010-1 oraz dla niższych kategorii pomiarowych. Miernika nie wolno stosować do pomiaru kategorii CAT IV.
- Pomiar napięcia prądu stałego i przemiennego do maks. 600 V
- Pomiar natężenia prądu stałego i przemiennego do maks. 600 mA
- Bezdotkowy pomiar natężenia prądu stałego i przemiennego do maks. 60 A z prądowym przekładnikiem kieszonkowym CLA60
- Pomiar częstotliwości od 10 Hz do 10 MHz (maks. 30 Vrms)
- Pomiar pojemności do 60 mF
- Pomiar rezystancji do 60 MΩ
- Test przewodzenia (<10 Ω akustycznie)
- Test diod

Funkcje pomiarowe można wybierać za pomocą przełącznika obrotowego. Zakres pomiaru wybierany jest w wielu zakresach pomiarowych automatycznie (za wyjątkiem testu przewodzenia, testu diod i zakresów pomiarowych prądu).

W zakresie pomiaru napięcia i prądu AC wyświetlane są rzeczywiste wartości skuteczne (True RMS) do częstotliwości wynoszącej 400 Hz. Umożliwia to dokładny pomiar sinusoidalnych i niesinusoidalnych mierzonych wielkości (napięcie/natężenie).

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

Funkcja niskiej impedancji (LoZ) umożliwia pomiar napięcia ze zmniejszoną rezystancją wewnętrzną. Powoduje to tłumienie napięć fantomowych, które mogą wystąpić w pomiarach o wysokiej impedancji. Pomiar ze zredukowaną impedancją możliwy jest tylko w obwodach pomiarowych do maks. 250 V i dozwolone przez maks. 3 s.

Oba wejścia pomiaru prądu są zabezpieczone przed przeciążeniem. Napięcie w prądowym obwodzie pomiarowym nie może przekraczać 600 V.

Wejście pomiarowe cęgów prądowych jest wyposażone w bezobsługowy bezpiecznik PTC.

Wejście pomiarowe mA/μA wyposażone jest samoczynnie resetujące się bezpieczniki PTC. W przypadku przeciążenia, przepływ prądu jest ograniczony i miernik jest chroniony. Eliminuje to uciążliwą wymianę bezpiecznika w tej funkcji pomiarowej.

Miernik uniwersalny pracuje ze standardową baterią blokową 9 V (typ 6F22, NEDA 1604 lub o tej samej konstrukcji). Cęgi prądowe wymagają dwóch standardowych baterii micro AAA (typ AA, LR3 lub baterii podobnego typu). Praca jest dozwolona tylko z określonymi typami baterii. Akumulatorów nie należy stosować z powodu mniejszej pojemności i częściowo niższego napięcia ogniwa.

Urządzenie wyłącza się automatycznie po ok. 15 minutach, gdy w urządzeniu nie zostanie naciśnięty żaden przycisk. Zapobiega to przedwczesnemu rozładowaniu baterii. Funkcja ta może zostać wyłączona

Na tylnej stronie urządzenia znajduje się rozkładany wspornik stojaka. Przy jego pomocy można ustawić miernik, zapewniając optymalny odczyt.

Miernik uniwersalny i cęgi prądowe nie mogą być eksploatowane w otwartym stanie, z otwartą komorą baterii lub z brakującą pokrywą komory baterii.

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

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

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

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

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

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek dotyczących bezpieczeństwa!

4. Zakres dostawy

- Cyfrowy miernik uniwersalny
- Prądowy przekładnik kleszczowy CLA60
- 2 ochronne przewody pomiarowe z kapturkami ochronnymi CAT III
- Bateria blokowa 9 V, 2 baterie micro (AAA)
- Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa
- Instrukcja obsługi (na płycie CD)



Aktualne instrukcje użytkowania

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

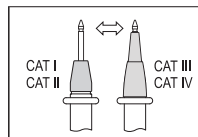
5. Wskazówki bezpieczeństwa



Aby umożliwić prawidłową obsługę, przed włączeniem urządzenia należy całkowicie przeczytać niniejszą instrukcję, ponieważ zawiera ona ważne informacje dotyczące prawidłowej eksploatacji. Uszkodzenia spowodowane nieprzestrzeganiem niniejszej instrukcji obsługi powodują unieważnienie rękojmi/gwarancji! Nie ponosimy odpowiedzialności za szkody następcze!

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

- Urządzenie to opuściło zakład w nienagannym stanie technicznym.
- Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną eksploatację, użytkownik musi przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa i znaków ostrzegawczych zawartych w instrukcji użytkownika.
- Ze względów bezpieczeństwa oraz certyfikacji, samowolne przebudowywanie i/lub modyfikacje urządzenia są zabronione.
- Przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem pomiarowym należy potwierdzić jego prawidłowe działanie na znanym przedmiocie.
- 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 hobbyistycznych i samopomocy oraz w przypadku osób o ograniczonych zdolnościach fizycznych i umysłowych, praca z miernikami musi być monitorowana przez przeszkolony personel.
- Przed każdym pomiarem napięcia należy się upewnić, że miernik ma włączoną poprawną funkcję pomiarową.
- W przypadku korzystania z końcówek pomiarowych bez kapturków ochronnych, nie należy przeprowadzać pomiarów pomiędzy miernikiem a potencjałem uziemienia, kwalifikujących się do kategorii pomiarowych wyższych niż CAT II.
- W przypadku pomiarów od kategorii pomiarowej CAT III, muszą być stosowane końcówki pomiarowe z kapturkami ochronnymi (maks. długość kontaktowa 4 mm), aby zapobiec przypadkowemu zwarciom podczas pomiaru. Są one zawarte w zakresie dostawy.
- Przed zmianą wielkości pomiarowej należy zdjąć końcówki pomiarowe z mierzonego obiektu.
- Napięcie między punktami połączenia miernika i potencjałem uziemienia nie może przekraczać 600 V DC/AC w CAT III.
- Należy zachować szczególną ostrożność podczas obchodzenia się z napięciem przemiennym wynoszącym ponad 33 V (AC) wzgl. stałym, wynoszącym 70 V (DC)! Już przy tych napięciach dotknięcie przewodu elektrycznego może spowodować śmiertelne porażenie prądem elektrycznym.
- Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, należy uważać, aby podczas pomiaru nie dotykać żadnych mierzonych przyłączy/punktów pomiarowych, nawet w sposób pośredni. Podczas pomiaru nie chwytaj poza wyczuwalne oznakowania uchwytyw na końcówkach pomiarowych i na prądowym przekładniku kleszczowym.

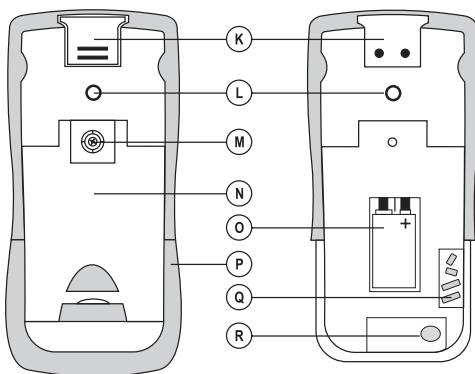
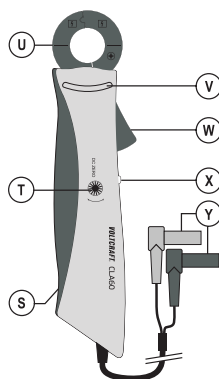
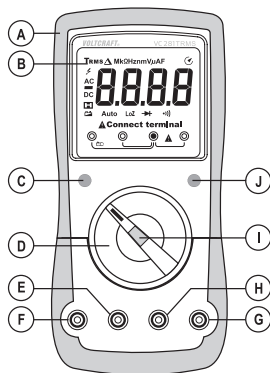




- Przed każdym pomiarem należy sprawdzić miernik i jego przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń. Jeśli izolacja ochronna jest uszkodzona (np. pęknięta, zerwana), w żadnym wypadku nie wolno przeprowadzać pomiarów. Dołączony przewód pomiarowy posiada wskaźnik zużycia. W przypadku uszkodzenia widoczna będzie warstwa izolacji o innym kolorze. Wyposażenie pomiarowe nie może być już stosowane i musi zostać wymienione.
- Nie używaj miernika uniwersalnego na krótko przed, podczas lub krótko po burzy (uderzenie pioruna! / nadmierne napięcie o dużej energii!). Zwróć uwagę na to, aby Twoje ręce, buty, odzież, podłoga, obwody oraz elementy obwodów były absolutnie suche.
- Unikaj pracy w bezpośrednim sąsiedztwie:
 - silnych pól magnetycznych lub elektromagnetycznych,
 - anten nadawczych lub generatorów 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 włączaj miernika bezpośrednio po przeniesieniu go z zimnego do ciepłego pomieszczenia. Skroplona wówczas woda może w pewnych okolicznościach spowodować uszkodzenie urządzenia. Pozostaw urządzenie nie włączone, aż osiągnie temperaturę pokojową.
- Nie pozostawiaj materiałów opakowaniowych bez nadzoru, mogą być one niebezpieczne dla dzieci.
- Przestrzegaj wskazówek dotyczących bezpieczeństwa podanych w poszczególnych rozdziałach.

6. Oznaczenie części

- A Natryśnięte gumowe zabezpieczenie
- B Wyświetlacz
- C Przycisk REL/HOLD
- D Przelącnik obrotowy wyboru funkcji pomiaru
- E Gniazdo pomiarowe mA μ A
- F Gniazdo pomiarowe do prądowego przekładnika kleszczowego (+)
- G Gniazdo pomiarowe V Ω (przy stałych zmiennych „dodatniego potencjału“)
- H Gniazdo pomiarowe COM (potencjał referencyjny, „ujemny“)
- I Przycisk SELECT do przelączania
- J Low Imp. Przycisk 400 k Ω do przelączania impedancji
- K Podstawa z przesuwną osłoną do opcjonalnych pasków do mocowania
- L Gwint przyłączeniowy do statywu
- M Śruba komory na baterie
- N Składany wspornik stojaka
- O Komora baterii
- P Pokrywa komory baterii i bezpieczników
- Q Samoczynnie resetujące się bezpieczniki PTC dla wejścia pomiarowego mA/ μ A
- R Bezpiecznik PTC dla wejścia cęgów prądowych
- S Komora baterii na tylnej stronie
- T Regulator nastawczy do zerowania DC
- U Czujnik cęgów prądowych
- V Wyczuwalne oznakowanie uchwytu
- W Dźwignia otwarcia cęgów
- X Przelącnik zasilania
- Y Ochronna wtyczka przyłączeniowa



7. Opis produktu

Zmierzone wartości są wyświetlane na mierniku uniwersalnym (poniżej zwanym CMU) na cyfrowym wskaźniku (wyświetlaczu). Wyświetlacz pomiarów CMU obejmuje 6000 liczników (licznik = najmniejsza wartość na wyświetlaczu). Prawidłowe przyporządkowanie gniazd jest wyświetlane na wyświetlaczu w zależności od wybranej funkcji pomiaru. W przypadku nieprawidłowego przyporządkowania gniazd emitowany jest sygnał ostrzegawczy i włączany wskaźnik ostrzegawczy. Zwiększa to bezpieczeństwo pracy miernika dla użytkownika.

Jeśli CMU nie będzie obsługiwany przez ok. 15 minut, urządzenie automatycznie się wyłącza. Baterie są oszczędzane, co umożliwia dłuższy czas pracy. Funkcja automatycznego wyłączenia może zostać wyłączona.

Miernik może być stosowany zarówno w obszarze hobbystycznym, jak i profesjonalnym, do kategorii pomiarowej CAT III 600 V.

W celu uzyskania lepszej czytelności, CMU może zostać ustawiony za pomocą umieszczonego z tyłu wspornika stojaka.

W prądowym obwodzie pomiarowym mA/ μ A nie trzeba już wymieniać bezpiecznika po jego przypadkowym zadziałaniu. W przypadku przeciążenia, wbudowany bezpiecznik PTC ogranicza przepływ prądu, zabezpieczając miernik i obwód elektryczny. Po zadziałaniu bezpiecznik PTC automatycznie powraca do pierwotnego położenia, po krótkiej fazie chłodzenia. Prądowy obwód pomiarowy musi zostać w tym celu na krótko przerwany.

Za pomocą zewnętrznego prądowego przekładnika kleszczowego można bezdotykowo mierzyć prądy stałe i przemiennie do maks. 60 A bez przerywania obwodu elektrycznego. Wejście pomiarowe jest zabezpieczone przed przeciążeniem bezobsługowym bezpiecznikiem PTC.

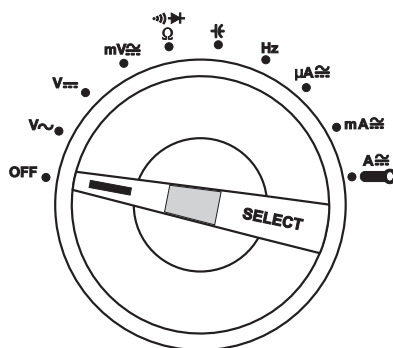
Komorę baterii i bezpieczników można otwierać tylko wtedy, gdy wszystkie przewody pomiarowe zostały odłączone od miernika. Przy otwartej komorze baterii i bezpieczników nie ma możliwości podłączenia przewodów pomiarowych do gniazd pomiarowych. Zwiększa to bezpieczeństwo dla użytkownika.

Przełącznik obrotowy (D)

Poszczególne funkcje pomiarowe są wybierane za pomocą przełącznika obrotowego. W VC281TRMS aktywny jest automatyczny wybór zakresu „Auto”. Dzięki temu urządzenie zawsze wybiera najbardziej odpowiedni zakres pomiarowy. Zakresy pomiarowe natężenia muszą zostać ustawione ręcznie. Każdy pomiar należy rozpoczynać zawsze od największego zakresu pomiarowego i w razie potrzeby przełączać na mniejszy zakres pomiarowy.

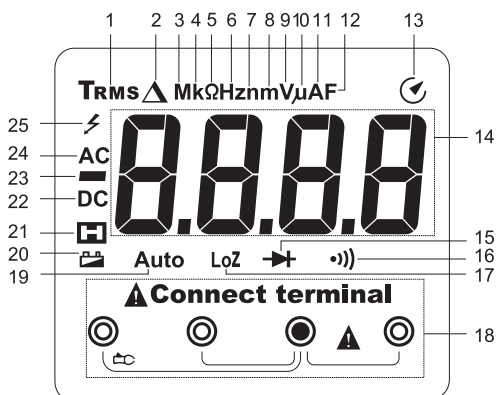
Na pokrętle znajduje się przycisk funkcyjny (I). Przyciskiem „SELECT” przejdź do podfunkcji w przypadku dwukrotnego przypisania funkcji pomiarowej (np. przełączanie między pomiarem rezystancji – test diody i test ciągłości lub przełączanie AC/DC w aktualnym zakresie). Każde naciśnięcie spowoduje zmianę funkcji.

W położeniu przełącznika „OFF” miernik jest wyłączony. Urządzenie należy wyłączać zawsze, gdy nie jest używane.









8. Wskaźniki i symbole na wyświetlaczu

Na urządzeniu lub na wyświetlaczu dostępne są następujące symbole i informacje. Inne symbole mogą być dostępne na wyświetlaczu (B) (test wyświetlacza), nie mają one jednakże żadnej funkcji.



- | | |
|--|---|
| 1 Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej | 13 Automatyczne wyłączenie jest aktywne |
| 2 Symbol delty do pomiaru wartości względnej (= pomiar wartości referencyjnej) | 14 Wskaźnik wartości pomiarowej |
| 3 Symbol mega (exp.6) | 15 Symbol testu diody |
| 4 Symbol kilo (exp.3) | 16 Symbol akustycznego testera ciągłości obwodu |
| 5 Ohm (jednostka elektrycznej rezystancji) | 17 Symbol niskiej impedancji |
| 6 Hertz (jednostka częstotliwości) | 18 Wskaźnik prawidłowego przyporządkowania gniazd |
| 7 Symbol nano (exp.-9) | 19 Aktywna funkcja automatycznej zmiany zakresu |
| 8 Symbol milli (exp.-3) | 20 Wskaźnik wymiany baterii |
| 9 Wolt (jednostka napięcia elektrycznego) | 21 Funkcja Hold jest aktywna |
| 10 Symbol micro (exp.-6) | 22 Symbol prądu stałego (—) |
| 11 Amper (jednostka natężenia prądu elektrycznego), | 23 Wskaźnik biegunowości dla kierunku przepływu prądu (biegun ujemny) |
| 12 Farad (jednostka pojemności elektrycznej) | 24 Symbol prądu zmiennego (~) |
| | 25 Symbol ostrzegawczy niebezpiecznego napięcia |

REL	Przycisk pomiaru wartości względnej (=pomiar wartości referencyjnej)
SELECT	Przycisk do przełączania podfunkcji
HOLD	Przycisk do zachowania aktualnej wartości pomiaru.
OL	Overload = przekroczenie; zakres pomiaru został przekroczony
LEAd	Komunikat ostrzegawczy „Nieprawidłowy wybór gniazda pomiarowego”
OFF	Pozycja przełącznika „Miernik wyl.”.
ON	Pozycja przełącznika „Miernik wł.”.
	Symbol testu diod
	Symbol akustycznego testera przewodzenia
	Symbol zakresu pomiaru pojemności
	Symbol prądu zmiennego
	Symbol prądu stałego
COM	Przyłącze pomiarowe potencjału referencyjnego
mV	Funkcja pomiaru napięcia, milli-Volt (exp.-3)
V	Funkcja pomiaru napięcia, Volt (jednostka napięcia elektrycznego)
A	Funkcja pomiaru natężenia prądu, Amper (jednostka natężenia prądu elektrycznego)
mA	Funkcja pomiaru natężenia prądu, miliamper (exp.-3)
μ A	Funkcja pomiaru natężenia prądu, mikroamper (exp.-6)
Hz	Funkcja pomiaru częstotliwości, Hertz (jednostka częstotliwości)
Ω	Funkcja pomiaru rezystancji, Ohm (jednostka elektrycznej rezystancji)
True RMS	Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej
+	Wskaźnik biegunowości dla kierunku przepływu prądu (biegun dodatni)
-	Wskaźnik biegunowości dla kierunku przepływu prądu (biegun ujemny)
	Symbol pomiar prądu z cęgami prądowymi

9. Tryb pomiaru



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



Tryb pomiaru możliwy jest tylko przy zamkniętej komorze baterii i bezpieczników. Przy otwartej komorze wszystkie gniazda pomiarowe są mechanicznie zabezpieczone przed podłączeniem.

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

Podczas pomiaru nie chwytaj poza wyczuwalne oznakowania uchwytów na końcówkach pomiarowych i na prądowym przekładniku kleszczowym.

Do miernika mogą być podłączone jednocześnie tylko dwa przewody pomiarowe, które są wymagane do przeprowadzenia danego pomiaru. Ze względów bezpieczeństwa należy odłączyć od miernika wszystkie niepotrzebne przewody pomiarowe.

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



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

Dla każdej funkcji pomiarowej na wyświetlaczu wyświetlana jest odpowiednia kolejność połączeń gniazd pomiarowych. Należy jej przestrzegać podczas podłączania przewodów pomiarowych do miernika.

a) Włączanie i wyłączanie miernika

Miernik uniwersalny

Obrócić przełącznik obrotowy (D) na odpowiednią funkcję pomiaru.

Zakresy pomiarowe są automatycznie ustawiane na najlepszy zakres wyświetlania, aż to zakresów pomiarowych prądu. Każdy pomiar prądu należy rozpoczynać zawsze od największego zakresu pomiarowego i w razie potrzeby przełączać na mniejszy zakres pomiarowy. Przed przełączaniem zawsze odłączaj przewody pomiarowe od obiektu.

Aby wyłączyć, przestaw przełącznik obrotowy w położenie „OFF”. Urządzenie należy wyłączać zawsze, gdy nie jest używane.

W celu przechowania przewodów pomiarowych podłącz je w miarę możliwości do gniazd pomiarowych o wysokiej impedancji COM i V. Zapobiega to możliwej nieprawidłowej obsłudze przy późniejszym pomiarze.

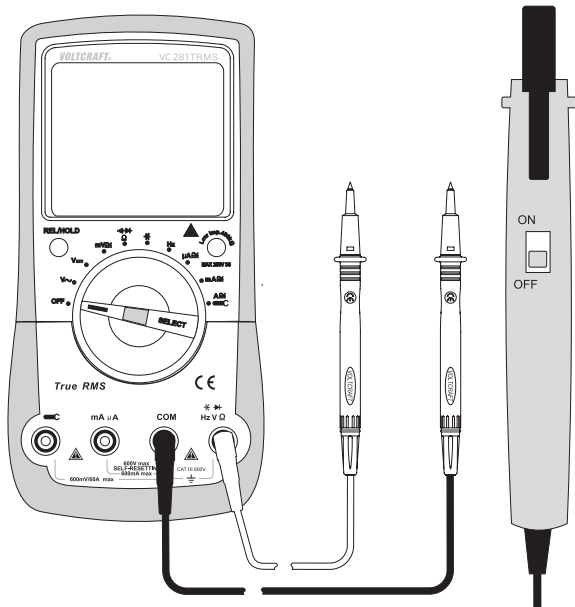
Prądowy przekładnik kleszczowy

Za pomocą przełącznika suwakowego (X) włącza się i wyłącza prądowy przekładnik kleszczowy. Aby włączyć prądowy przekładnik kleszczowy, przesunąć przełącznik w położenie „ON”. Gotowość do pracy sygnalizowana jest przełącznikiem świecącym się na czerwono.

Aby wyłączyć, przestaw przełącznik suwakowy w położenie „OFF”. Jeśli prądowy przekładnik kleszczowy nie jest używany, należy zawsze go wyłączać.



Zanim możliwe będzie korzystanie z miernika i prądowego przekładnika kleszczowego, konieczne jest włożenie dostarczonych baterii. Wkładanie i wymianę baterii opisano w części „Czyszczenie i konserwacja”.



b) Wskaźnik ostrzegawczy w przypadku nieprawidłowego wyboru gniazd pomiarowych

W CMU wbudowany jest układ monitorowania gniazd pomiarowych. W przypadku nieprawidłowego okablowania, które stwarza zagrożenie dla użytkownika i CMU, miernik emituje akustyczny i optyczny sygnał ostrzegawczy.

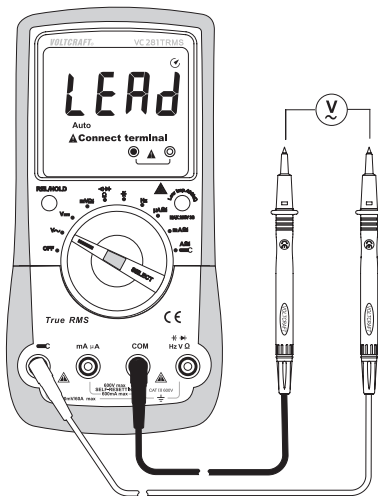
Gdy przewody pomiarowe są podłączone do gniazd pomiaru prądu i zostanie włączona inna funkcja pomiaru (za wyjątkiem pomiaru prądu), CMU generuje pilny komunikat ostrzegawczy. Dzieje się tak również wtedy, gdy wejście pomiarowe między gniazdem cęgów pomiarowych (F) i gniazdem mA/μA (E) zostanie zamienione.

Rozlega się alarm i na wyświetlaczu pojawia się „LEAd” (przewód pomiarowy). Sprawdź niezwłocznie wybór gniazda pomiarowego lub ustawioną funkcję pomiaru.

Szkic przedstawia przykład nieprawidłowego przyporządkowania przewodów pomiarowych, które musi jak najszybciej zostać poprawione.

Rozpoznawane są następujące nieprawidłowe połączenia:

Funkcja pomiaru	V/mV/Ω/Hz/ ▶/(•)◀/←	mA/μA	<input checked="" type="checkbox"/> A
Połączenie gniazd pomiarowych	mA/μA/ <input checked="" type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> A	mA/μA



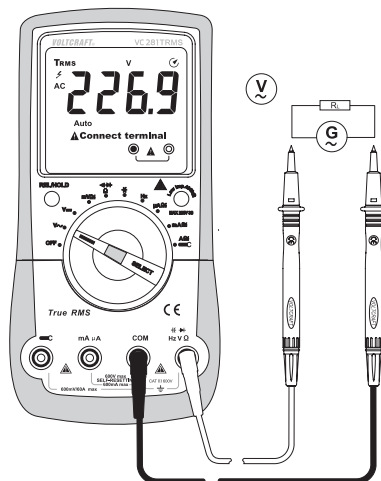
W przypadku komunikatu ostrzegawczego przerwij natychmiast instalację pomiarową i sprawdź prawidłową funkcję pomiaru lub prawidłowe przyłącze pomiarowe. Na wyświetlaczu pojawiają się gniazda pomiarowe do podłączenia dla każdego zakresu pomiarowego.

c) Pomiar napięcia przemiennego „V~”

W celu dokonania pomiaru prądu zmiennego „V/AC” postępuj w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „V~”. Na wyświetlaczu pojawi się „AC” oraz jednostka „V”.
- Do małych napięć maks. 600 mV wybierz zakres pomiarowy „mV~”
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (G), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (H).
- Połącz obie końcówki pomiarowe równoległe do obiektu pomiarowego (generator, układ połączeń itp.).
- Zmierzona wartość pojawi się na wyświetlaczu.
- Po zakończeniu pomiaru odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i wyłącz CMU.

→ Zakres napięcia „V/AC” wykazuje rezystancję wejściową wynoszącą $\geq 10 \text{ M}\Omega$. Dzięki temu układ połączeń jest prawie nieobciążony.

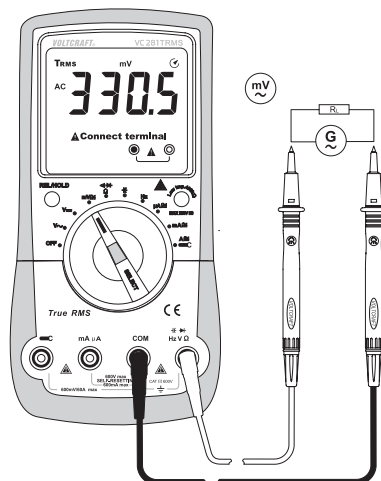


d) Pomiar napięcia przemiennego „mV~”

W celu dokonania pomiaru prądu zmiennego „mV/AC” postępuj w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiarową „mV~”. Na wyświetlaczu pojawi się „DC” oraz jednostka „mV”.
- Naciśnij przycisk „SELECT” w przełączniku obrotowym, aby przełączyć funkcję pomiarową na „AC”
- Na wyświetlaczu pojawi się „AC”, „TRMS” oraz jednostka „mV”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (G), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (H).
- Połącz obie końcówki pomiarowe równoległe do obiektu pomiarowego (generator, układ połączeń itp.).
- Zmierzona wartość pojawi się na wyświetlaczu.
- Po zakończeniu pomiaru odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i wyłącz CMU.

→ Zakres pomiaru napięcia „mV/AC” wykazuje rezystancję wejściową wynoszącą $\leq 1000 \text{ M}\Omega$. Dzięki temu układ połączeń jest prawie nieobciążony.



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

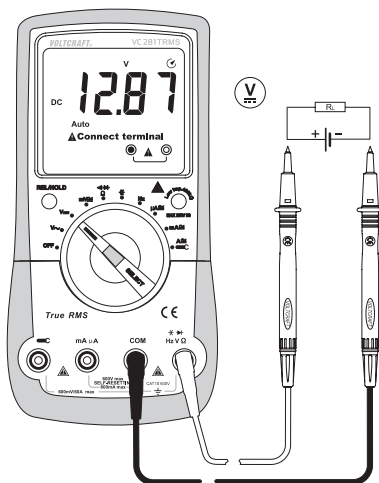
W celu pomiaru napięć stałych „DC”, należy wykonać poniższe czynności:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „V $\overline{\text{---}}$ ”. Na wyświetlaczu pojawi się „DC” oraz jednostka „V”. Do małych napięć maks. 600 mV wybierz zakres pomiarowy „mV $\overline{\text{---}}$ ”
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (G), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (H).
- Połącz obie końcówki pomiarowe z obiektem pomiarowym (bateria, układ połączeń itp.). Czerwona końcówka pomiarowa odpowiada biegunowi dodatniemu, a czarna ujemnemu.
- Odpowiednia polaryzacja zmierzonych wartości zostanie wyświetlona na wyświetlaczu wraz z bieżącą wartością pomiarową.

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

Zakres pomiaru napięcia „V/DC” wykazuje rezystancję wejściową wynoszącą $\geq 10 \text{ M}\Omega$. Dzięki temu układ połączeń jest prawie nieobciążony.

- Po zakończeniu pomiaru odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i wyłącz CMU.

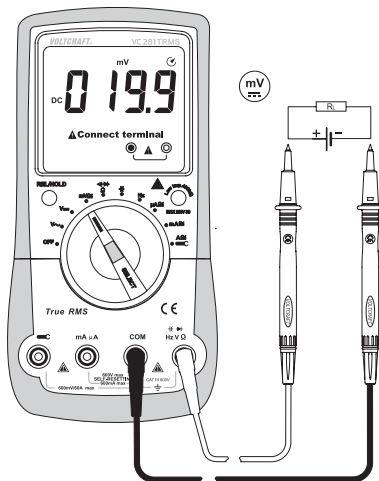


f) Pomiar napięcia stałego „mV $\overline{\text{---}}$ ”

W celu dokonania pomiaru napięcia stałego „mV/DC” postępuj w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiarową „mV $\overline{\text{---}}$ ”. Na wyświetlaczu pojawi się „DC” oraz jednostka „mV”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (G), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (H).
- Połącz obie końcówki pomiarowe z obiektem pomiarowym (bateria, układ połączeń itp.).
- Zmierzona wartość pojawi się na wyświetlaczu.
- Po zakończeniu pomiaru odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i wyłącz CMU.

→ Zakres pomiaru napięcia „mV/DC” wykazuje rezystancję wejściową wynoszącą $\leq 1000 \text{ M}\Omega$. Dzięki temu układ połączeń jest prawie nieobciążony.



g) Pomiar napięcia LoZ

Funkcja pomiaru LoZ umożliwia pomiar napięcia stałego i przemiennego o niskiej impedancji (ok. 400 k Ω). Niższa rezystancja wewnętrzna miernika redukuje błędny pomiar napięć błądzących i fantomowych. Obwód pomiarowy jest jednakże mocniej obciążony niż przy standardowej funkcji pomiaru.

Aby użyć funkcji pomiaru LoZ, naciśnij podczas pomiaru napięcia, przycisk „Low imp.400 k Ω ” (J). Impedancja pomiarowa zostanie zmniejszona na czas naciskania przycisku.

Na wyświetlaczu pojawi się symbol „LoZ” (B17).



Funkcja pomiaru LoZ może być stosowana tylko do napięcia wynoszącego maks. 250 V. Czas pomiaru LoZ należy ograniczyć do maks. 3 sekund. Funkcja ta nie jest dostępna w zakresie pomiaru mV.

Po użyciu funkcji LoZ wymagany jest czas regeneracji wynoszący 1 minutę.

h) Bezdotykowy pomiar cęgami prądowymi „CA”



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

Nie przekraczaj maks. dozwolonego napięcia w prądowym obwodzie pomiarowym, wynoszącym 600 V.

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

Zakres pomiarowy „Pomiar cęgami prądowymi” charakteryzuje się wysoką rezystancją i można je łączyć tylko za pomocą prądowego przekładnika kleszczowego „CLA60”. Bezpośredni pomiar nie jest dozwolony.

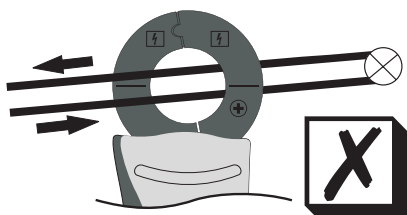
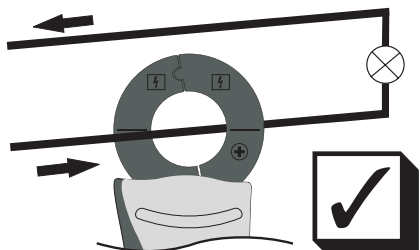
CMU umożliwia za pomocą prądowego przekładnika kleszczowego (cęgów prądowych) pomiar prądu stałego i przemiennego do 60 A. Pomiar odbywa się bezdotykowo za pomocą wysuwanego czujnika cęgów prądowych. Podczas tego pomiaru nie ma konieczności przerywania obwodu elektrycznego.

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. Upewnij się, że przewód prądowy biegnie przez środek cęgów pomiarowych (przestrzegaj wskazań strzałek pomocniczych wskazujących położenie), i że cęgi są zamknięte.

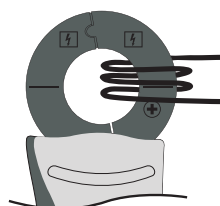
Prądowy przekładnik kleszczowy może być stosowany do pomiarów prądu stałego i przemiennego. Na wyjściu generowane jest 10 mV na każdy zmierzony amper.

Na wyświetlaczu pojawi się zmierzona wartość w amperach. Przeliczenie, jak w przypadku konwencjonalnych adapterów, nie jest konieczne.

→ 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 stanowił prawidłową wartość prądu.



Przełącznik suwakowy (X) prądowego przekładnika kleszczowego działa również jako wskaźnik wymiany baterii. Jeśli przełącznik w pozycji „ON” miga lub nie świeci się, należy niezwłocznie wymienić baterie, ponieważ w przeciwnym razie może dojść do błędów pomiarowych.

W celu pomiaru prądów stałych do maks. 60 A, należy postępować w następujący sposób:

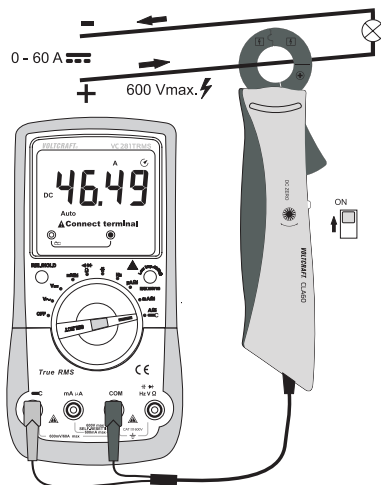
- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „**C** A”. Na wyświetlaczu pojawi się jednostka „A” i „DC”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy (Y) cęgów prądowych do gniazda pomiarowego COM (H). Czarny przewód pomiarowy (Y) podłącz do gniazda pomiarowego COM (H).
- Włącz cęgi prądowe za pomocą przełącznika zasilania (X). Cęgi prądowe są włączone w położeniu „ON”. Przełącznik świeci na czerwono. Pozycja „OFF” jest wyłączona.
- Przed każdym pomiarem DC wyzeruj wskazanie. W tym celu, przy zamkniętych cęgach, obracaj regulatorem obrotowym „DC ZERO” (T), aż wskazanie będzie bliskie zera (<0,050 A). Cęgi prądowe są dzięki zintegrowanemu czujnik Halla bardzo czule i po każdym otwarciu czujnika prądu powinny zostać ponownie wyzerowane.

➔ Może się zdarzyć, że na skutek działania czynników zewnętrznych nie zostanie osiągnięte dokładne wyzerowanie (np. 0,038 A itp.). W takim przypadku błąd przesunięcia pozostaje liniowy w całym zakresie pomiarowym i wartości pomiaru i może zostać odjęty od zmierzonej wartości. Nie ma to wpływu na pomiar.


- Aby otworzyć czujnik cęgów prądowych, naciśnij dźwignię otwierania cęgów (W) i, zachowując prawidłową biegunowość, zamocuj adapter pomiarowy przez mierzony przewód.
- Podczas mierzenia prądu stałego należy zwrócić uwagę na prawidłową biegunowość cęgów prądowych. Oznaczenia biegunowości znajdują się z przodu i z tyłu cęgów prądowych. Przy prawidłowym podłączeniu przewodów od źródła prądu (+) musi prowadzić od przodu przez cęgi prądowe do odbiornika.
- Chwyć pojedynczy przewód elektryczny, który ma być mierzony i zamknij ponownie cęgi prądowe. Przewód elektryczny umieść pośrodku między dwoma symbolami pozycji na cęgach. Podczas obejmowania przewodu elektrycznego upewnij się, że czujnik cęgów jest prawidłowo zamknięty. W przeciwnym razie mogą wystąpić błędy pomiaru.
- Zmierzona wartość pojawi się na wyświetlaczu.

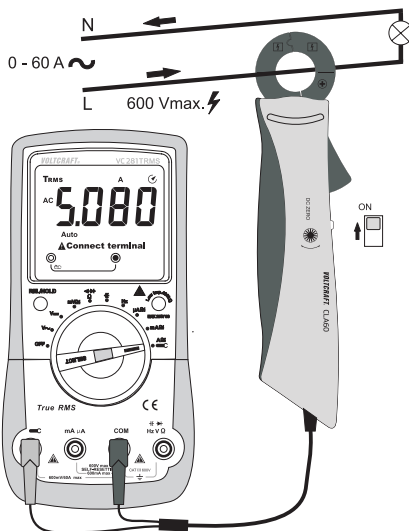
➔ Jeśli podczas pomiarów prądu stałego przed zmierzoną wartością pojawi się znak minus „-”, prąd płynie w przeciwnym kierunku (lub przewody pomiarowe lub cęgi prądowe są odwrócone).

- Po zakończeniu pomiaru odłącz przewód przekładnik kleszczowy od mierzonego obiektu i wyłącz oba urządzenia.



W celu pomiaru prądów przemiennych do maks. 60 A, należy postępować w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „ A”. Na wyświetlaczu pojawi się jednostka „A” i „DC”.
- Naciśnij przycisk „SELECT”, aby przełączyć na zakres pomiarowy AC. Na wyświetlaczu pojawi się „AC” i „TRMS”. Ponowne naciśnięcie ponownie przełącza itd.
- Przy zamkniętych cęgach prądowych w zakresie pomiaru prądu przemiennego wskazanie jest automatycznie ustawiane na zero. Regulator obrotowy (T) nie ma tutaj funkcji. Może się zdarzyć, że na skutek działania czynników zewnętrznych (np. silne pole magnetyczne w otoczeniu) nie zostanie osiągnięte dokładne położenie zerowe. W takim przypadku błąd przesunięcia pozostaje liniowy w całym zakresie pomiarowym i wartości pomiaru i może zostać odjęty od zmierzonej wartości. Nie ma to wpływu na pomiar.
- Naciśnij dzwignię otwierającą cęgi prądowe (W) o je otwórz. Kierunek przepływu prądu w trybie pomiaru AC nie musi być brany pod uwagę, ponieważ występuje zmienne pole.
- Chwyć pojedynczy przewód elektryczny, który ma być mierzony i zamknij ponownie cęgi prądowe. Przewód elektryczny umieść pośrodku między dwoma symbolami pozycji na cęgach.
- Zmierzony prąd przemienny zostanie pokazany na wyświetlaczu.
- Po zakończeniu pomiaru odłącz prądowy przekładnik kleszczowy od mierzonego obiektu i wyłącz oba urządzenia.



i) Dotykowy pomiar prądu do maks. 600 mA



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

Nie przekraczaj maks. dozwolonego napięcia w prądowym obwodzie pomiarowym, wynoszącym 600 V.

Dotykowy pomiar prądu należy rozpoczynać zawsze od największego zakresu pomiarowego i w razie potrzeby zmieniać na mniejszy zakres. Przed podłączeniem miernika i przed zmianą zakresu pomiarowego, układ połączeń należy odłączyć od prądu. Wszystkie zakresy pomiaru prądu wyposażono w bezpieczniki, które chronią je przed przeciążeniem.

Nigdy nie mierz prądów powyżej 600 mA w zakresie mA/μA, ponieważ spowodowałyby to wyzwolenie bezpiecznika PTC.

Wejście pomiarowe μA/mA posiada samoczynnie resetujący się bezpiecznik PTC, który nie wymaga wymiana w przypadku przeciążenia.

- Pomiar prądu w zakresie pomiarowym mA μ A należy wykonać tak szybko, jak to możliwe. Należy unikać ciągłych pomiarów. Dzięki technologii PTC, elementy zabezpieczające w obwodzie pomiarowym nagrzewają się wraz z rosnącym natężeniem prądu lub czasem trwania pomiaru. W ten sposób zwiększa się rezystancja wewnętrzna i ograniczony zostaje przepływ prądu. Weź to pod uwagę należy przy możliwych szeregach pomiarów.

W przypadku przekroczenia zakresu pomiarowego włączy się wizualny i dźwiękowy alarm.

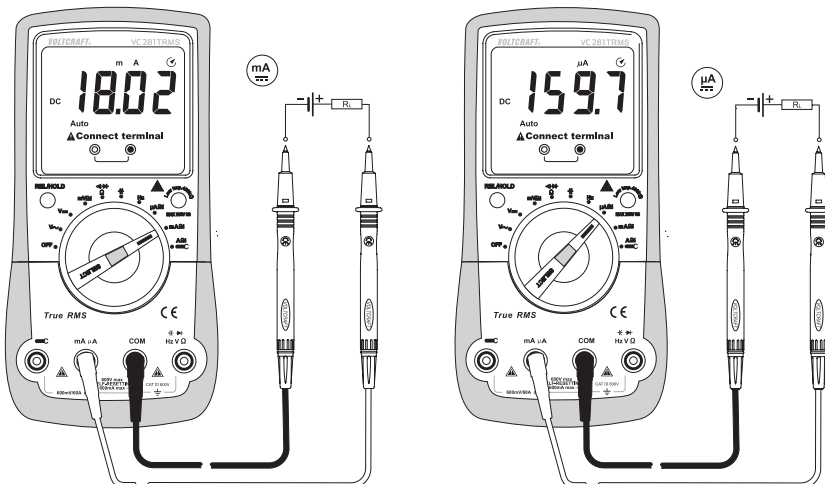
Jest zadziałal bezpiecznik PTC (stałe malejące wskazanie pomiarowe, symbol „OL” lub alarm), przerwij pomiar i wyłącz CMU (OFF). Poczekać około 5 minut. Samoczynnie resetujący się bezpiecznik schłodzi się i ponownie jest gotowy do działania.

W celu zmiernia prądów stałych (mA/ μ A $\overline{---}$), należy postępować w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiarową „mA” lub „ μ A”.
- W tabeli podane są różne funkcje pomiarowe i możliwe zakresy pomiarowe. Wybierz zakres pomiarowy i przyna-
leżne gniazda pomiarowe.

Funkcja pomiaru	Zakres pomiarowy	Gniazda pomiarowe
μ A	0 - 6000 μ A	COM + mA μ A
mA	0 - 600 mA	COM + mA μ A

- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego mA μ A. Czarny przewód pomiarowy podłącz do gniazda pomiarowego „COM”.
- Podłącz obie końcówki pomiarowe odłączone od prądu do obiektu pomiarowego (bateria, układ połączeń itp.). Odpowiedni obwód elektryczny musi być musi zostać przerwany.
- Po podłączeniu, włącz obwód elektryczny. Wartość pomiaru wyświetli się na wyświetlaczu.
- Po zakończeniu pomiaru obwód elektryczny i odłącz przewody pomiarowe od obiektu pomiarowego. Wyłącz CMU.

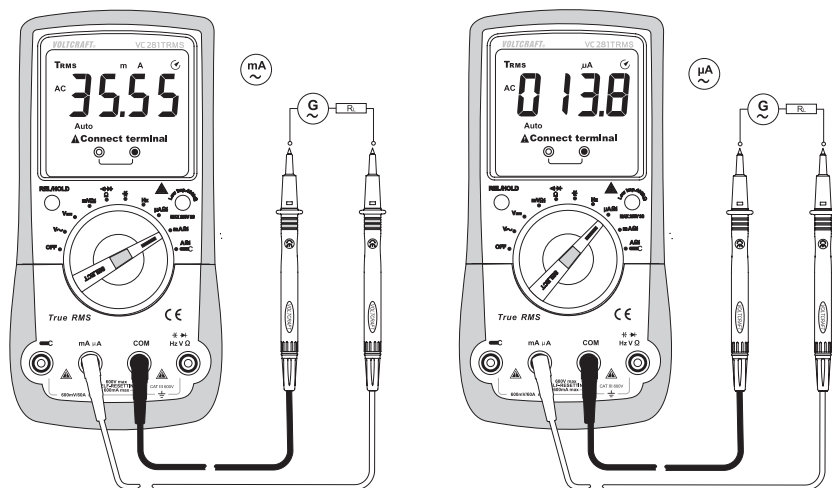


W celu zmierezenia prądów przemiennych (mA/μA ~), należy postępować w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiaru „mA” lub „μA”. Naciśnij przycisk „SELECT”, aby przełączyć na zakres pomiarowy AC. Na wyświetlaczu pojawi się „AC” i „TRMS”. Ponowne naciśnięcie ponownie przełącza itd.
- W tabeli podane są różne funkcje pomiarowe i możliwe zakresy pomiarowe. Wybierz zakres pomiarowy i przynależne gniazda pomiarowe.

Funkcja pomiaru	Zakres pomiarowy	Gniazda pomiarowe
μA	0 - 6000 μA	COM + mAμA
mA	0 - 600 mA	COM + mAμA

- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego mA μA. Czarny przewód pomiarowy podłącz do gniazda pomiarowego „COM”.
- Podłącz obie końcówki pomiarowe odłączone od prądu do obiektu pomiarowego (generator, bateria, układ połączeń itp.). Odpowiedni obwód elektryczny musi być musi zostać przerwany.
- Po podłączeniu, włącz obwód elektryczny. Wartość pomiaru wyświetli się na wyświetlaczu.
- Po zakończeniu pomiaru obwód elektryczny i odłącz przewody pomiarowe od obiektu pomiarowego. Wyłącz CMU.

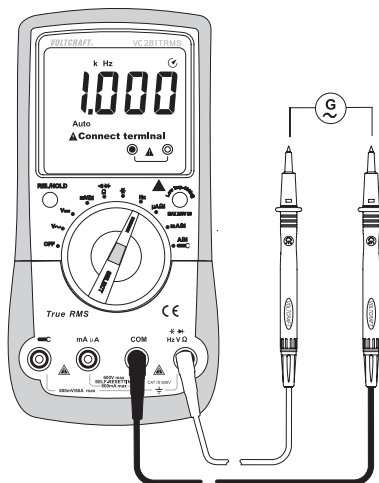


j) Pomiar częstotliwości

CMU może być użyty do pomiaru i wskazania częstotliwości sygnału napięcia od 10 Hz do 10 MHz. Maksymalny zakres wejściowy wynosi 30 Vrms. Ta funkcja nie jest przeznaczona do pomiarów napięcia sieciowego. Należy przestrzegać wielkości wejściowych przedstawionych w danych technicznych.

Aby zmierzyć częstotliwość, postępuj następująco:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiarową „Hz”. Na wyświetlaczu pojawi się „Hz”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego Hz (G) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (H).
- Połącz obie końcówki pomiarowe z obiektem pomiarowym (generator sygnału, układ połączeń itp.).
- Wyświetlona zostaje częstotliwość i odpowiednia jednostka.
- Po zakończeniu pomiaru odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i wyłącz CMU.



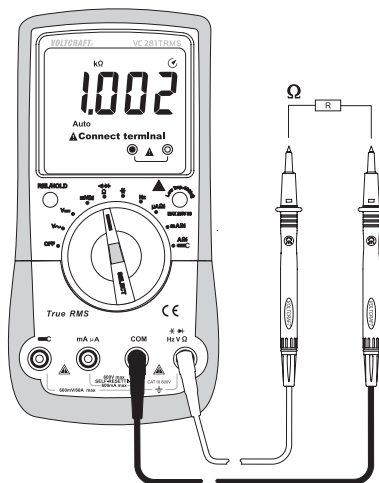
k) Pomiar rezystancji



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

Aby przeprowadzić pomiar rezystancji, należy postąpić w następujący sposób:

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiarową „ Ω ”.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego Ω (G) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (H).
- Wykonaj test przewodzenia przewodów pomiarowych, łącząc ze sobą obie końcówki pomiarowe. Następnie należy ustawić wartość rezystancji ok. 0 - 0,5 Ω (własna rezystancja przewodów).
- W przypadku pomiarów niskoomowych <600 Ω , przytrzymaj przycisk „REL” (C) przy zwartych końcówkach pomiarowych przez ok. 1 s, aby oporność własna przewodów pomiarowych nie wpłynęła na następujący pomiar rezystancji. Wyświetlacz wskaże 0 Ω . Funkcja Autorange jest przy tym wyłączona.
- Połącz teraz obie końcówki pomiarowe z obiektem pomiarowym. Wartość pomiaru pojawi się na wyświetlaczu, jeśli mierzony obiekt nie wykazuje wysokiej impedancji i nie został przerwany. Odczekaj chwilę, aż wartość ustabilizuje się. Przy rezystancjach >1 M Ω może to potrwać kilka sekund.
- Gdy na wyświetlaczu pojawi się „OL” (Overload = przekroczenie), przekroczono zakres pomiarowy lub obwód pomiarowy jest przerwany.



- Po zakończeniu pomiaru odłącz przewody pomiarowe od obiektu pomiarowego i wyłącz CMU.

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

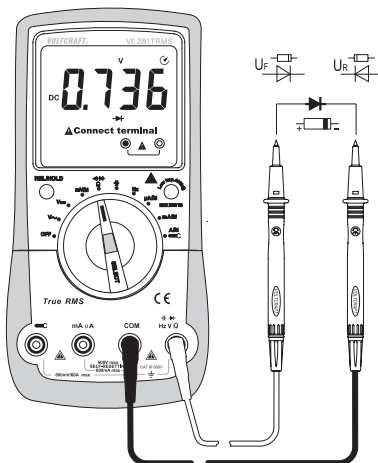
Przycisk „REL” działa tylko przy wyświetlanej wartości pomiaru. Jeśli wyświetlane jest „OL”, funkcja ta nie może zostać aktywowana.

I) Test diod



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

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiarową. ➡
- Naciśnij 2 razy przycisk „SELECT”, aby przełączyć funkcję pomiarową. Na wyświetlaczu pojawi się symbol diody oraz jednostka wolt „V”. Ponowne naciśnięcie spowoduje przełączenie do kolejnej funkcji pomiarowej.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego Ω (G) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (H).
- Wykonaj test przewodzenia przewodów pomiarowych, łącząc ze sobą obie końcówki pomiarowe. Następnie powinna pojawić się wartość ok. 0,000 V.
- Podłącz obie końcówki pomiarowe do mierzonego obiektu (diody). Czerwony przewód pomiarowy do anody (+), czarny przewód pomiarowy do katody (-).
- Na wyświetlaczu pojawi się napięcie przewodzenia „UF” w woltach (V). Jeśli pojawi się „OL”, dioda mierzona jest w kierunku blokowania (UR) lub jest uszkodzona (przerwana). Przeprowadź kontrolę poprzez pomiar przy przeciwnej polaryzacji.
- Po zakończeniu pomiaru odłącz przewody pomiarowe od obiektu pomiarowego i wyłącz CMU.

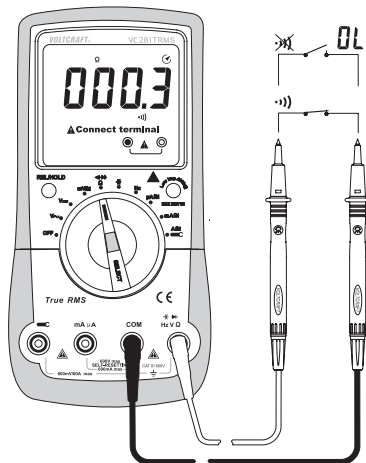


m) Test przewodzenia



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

- Włącz CMU i wybierz funkcję pomiarową \bullet)).
- Naciśnij 1 raz przycisk „SELECT”, aby przełączyć funkcję pomiarową. Na wyświetlaczu pojawi się symbol testu ciągłości i symbol jednostki „ Ω ”. Ponowne naciśnięcie spowoduje przełączenie do kolejnej funkcji pomiarowej.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego Ω (G) oraz czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (H).
- Jako przewodzenie rozpoznawana jest wartość pomiarowa $\leq 10 \Omega$ i rozlega się sygnał dźwiękowy. Od $>100 \Omega$ sygnał dźwiękowy nie jest emitowany. Zakres pomiarowy wynosi maks. 600 Ω .
- Gdy na wyświetlaczu pojawi się „OL” (Overload = przekroczenie), przekroczono zakres pomiarowy lub obwód pomiarowy jest przerwany.
- Po zakończeniu pomiaru odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i wyłącz CMU.



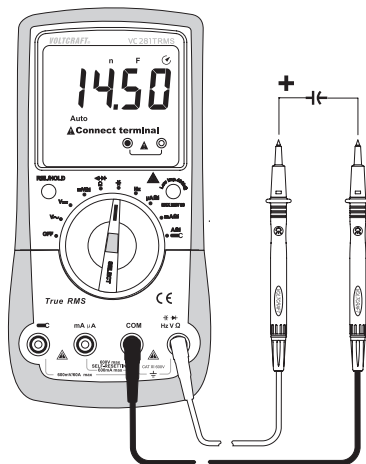
n) Pomiar pojemności



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

Przy kondensatorach elektrolitycznych zachowaj koniecznie właściwą biegunowość.

- Włącz CMU i wybierz zakres pomiarowy \leftarrow
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda V (G), a czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM (H).
- Na wyświetlaczu pojawi się jednostka „nF”.
- Z uwagi na czule wejście pomiarowe, przy „otwartych” przewodach pomiarowych na wyświetlaczu może pojawić się wartość. Naciśnij przycisk „REL”, aby zmierzyć małe pojemności (<600 nF). Wskaźnik ustawi się na „0”. Funkcja Autorange jest wyłączona.
- Podłącz obie końcówki pomiarowe (czerwona = biegun dodatni/ czarna = biegun ujemny) do mierzonego obiektu (kondensatora). Na wyświetlaczu po krótkiej chwili pojawi się wartość pojemności. Odczekaj 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 odłącz przewody pomiarowe od obiektu pomiarowego i wyłącz CMU.



10. Dodatkowe funkcje

Za pomocą obydwu przycisków funkcyjnych (C i I) można włączać różne dodatkowe funkcje. Przy każdym naciśnięciu przycisku emitowany jest sygnał dźwiękowy, w celu potwierdzenia.

a) Funkcja SELECT

Do wielu funkcji pomiarowych przypisane są podfunkcje. Podfunkcje są zaznaczone na szaro w obszarze obracania. Aby je wybrać, naciśnij krótko (<2 s) przycisk „SELECT” (I). Każde naciśnięcie powoduje przejście o jedną podfunkcję.

b) 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.

Aby włączyć tę funkcję, przytrzymaj naciśnięty przycisk „REL” (C) przez ok. 1 s. Na wyświetlaczu pojawi się „Δ” i wskaźnik pomiaru zostanie wyzerowany. Automatyczny dobór zakresu pomiarowego jest wyłączony.

Aby wyłączyć tę funkcję, zmień funkcję pomiaru lub przytrzymaj ponownie przycisk przez ok. 1 sek.



Funkcja REL nie jest aktywna w następujących funkcjach pomiarowych: częstotliwość, test baterii, test diod i test przewodzenia.

Przycisk „REL” działa tylko przy wyświetlanej wartości pomiaru. Jeśli wyświetlane jest „OL”, funkcja ta nie może zostać aktywowana.

c) Funkcja HOLD

Funkcja Hold pozwala na utrzymanie aktualnie wyświetlanej wartości pomiarowej na wyświetlaczu, w celu jej odczytania lub zaprotokolowania.




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

Aby włączyć funkcję Hold, naciśnij krótko przycisk „HOLD” (C). Sygnał dźwiękowy potwierdzi to działanie, a na wyświetlaczu pojawi się litera „H”.

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

d) Funkcja automatycznego wyłączenia

CMU wyłącza się automatycznie po ok. 15 minutach, jeżeli nie zostanie naciśnięty żaden przycisk ani poruszony przełącznik obrotowy. Funkcja ta chroni i oszczędza baterię, co wydłuża czas pracy. Aktywność tej funkcji sygnalizowana jest na wyświetlaczu symbolem .

CMU emituje na ok. 1 minutę przed wyłączeniem kilka krótkich sygnałów dźwiękowych. Jeśli w tym czasie funkcja wyłączenia zostanie przerwana poprzez naciśnięcie przycisku REL/HOLD lub SELECT, sygnał wyłączenia rozlegnie się po kolejnych 15 minutach. Wyłączenie sygnalizowane jest długim sygnałem dźwiękowym.

Aby ponownie włączyć CMU po automatycznym wyłączeniu, obróć przełącznik obrotowy przez pozycję „OFF” lub naciśnij przycisk REL/HOLD lub „SELECT”.

Funkcja automatycznego wyłączenia może zostać wyłączona.

W celu wyłączenia funkcji automatycznego wyłączenia, postępuj w następujący sposób:

Wyłącz miernik (OFF). Przytrzymaj naciśnięty przycisk „SELECT” i włącz miernik przełącznikiem obrotowym. Symbol „☺” nie jest już widoczny. Automatyczne wyłączenie jest nieaktywne do momentu wyłączenia miernika za pomocą przełącznika obrotowego.



Prądowy przekładnik kleszczowy CLA60 nie posiada funkcji automatycznego wyłączenia. Po pomiarach zawsze wyłączaj go przełącznikiem zasilania (X).

11. Czyszczenie i konserwacja

a) Ogólne informacje

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

Miernik jest całkowicie bezobsługowy, z wyjątkiem okazjonalnego czyszczenia oraz wymiany baterii.

VC281 w zakresach pomiarowych nie ma już zamontowanych tradycyjnych bezpieczników topikowych. Dzięki zastosowaniu innowacyjnych bezpieczników PTC unika się w tym mierniku jakiegokolwiek wymiany bezpieczników.

Wejście pomiarowe dla prądowego przekładnika kleszczowego jest wysokoomowe i również zabezpieczone przed przeciążeniem bezpiecznikiem PTC.

Wymianę baterii opisano w dalszej części.



Sprawdzaj regularnie urządzenie oraz przewody pomiarowe pod kątem bezpieczeństwa technicznego, np. uszkodzeń obudowy lub zmiążdżenia 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 pomiaru. Wyłącz CMU.

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

Ze względów bezpieczeństwa wymiana baterii i bezpiecznika możliwa jest tylko wtedy, gdy wszystkie przewody pomiarowe zostaną odłączone od miernika. Komory baterii i bezpieczników (P) nie można otworzyć przy podłączonych przewodach pomiarowych.

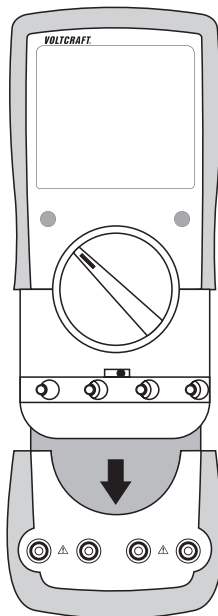
Ponadto, po otwarciu wszystkie gniazda pomiarowe zostają mechanicznie zablokowane, aby zapobiec późniejszemu podłączeniu przewodów pomiarowych przy otwartej obudowie. Blokady zostają automatycznie usunięta, gdy komora baterii i bezpieczników zostanie ponownie zamknięta.

Konstrukcja obudowy umożliwia nawet przy otwartej komorze baterii i bezpieczników dostęp tylko do baterii i bezpieczników. Obudowa ta nie musi, jak zwykle, zostać całkowicie otwarta i rozmontowana.


Środki te zwiększają bezpieczeństwo i łatwość obsługi dla użytkownika.

W celu otwarcia postępuj w następujący sposób:

- Odłącz wszystkie przewody pomiarowe od miernika i wyłącz go.
- Odkręć i wyjmij z tyłu śrubę komory na baterie (M).
- Wyciągnij, przy złożonym wsporniku stojaka, komorę baterii i bezpieczników (P) na dół z miernika.
- Bezpieczniki i baterie są teraz dostępne.
- Zamknij obudowę w odwrotnej kolejności i przykręć ponownie komorę baterii i bezpieczników.
- Miernik jest ponownie gotowy do użycia.



d) Wkładanie i wymiana baterii

Do pracy miernika potrzebna jest bateria blokowa 9 V (np. 1604A). Przed pierwszym uruchomieniem lub gdy na wyświetlaczu pojawi się symbol wymiany baterii , należy włożyć nowe, w pełni naładowane baterie.

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

- Odłącz miernik i podłączone przewody pomiarowe od wszystkich obwodów pomiarowych. Odłącz wszystkie przewody pomiarowe od miernika. Wyłącz CMU.
- Otwórz obudowę w sposób opisany w rozdziale „Otwieranie miernika”.
- Wymień zużyte baterie na nowe baterie tego samego typu. Włóż do komory baterii nowe baterie z zachowaniem prawidłowej polaryzacji. Zwróć uwagę na informacje dotyczące polaryzacji w komorze na baterie.
- Zamknij starannie ponownie obudowę.



W żadnym wypadku nie używaj otwartego miernika! !ZAGROŻENIE DLA ŻYCIA!

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

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

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

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

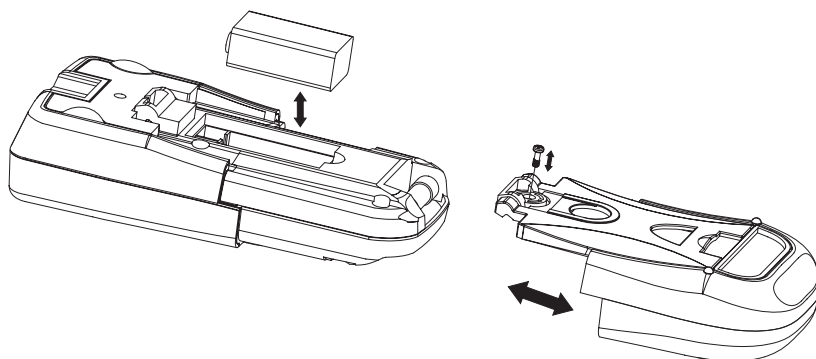
Należy przy tym uważać, aby nie spowodować zwarcia. Nie wrzucaj baterii do ognia.

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

→ Pasujące baterie alkaliczne dostępne są pod następującym numerem zamówienia:

Nr zamówienia 652509 (zamów 1 sztukę).

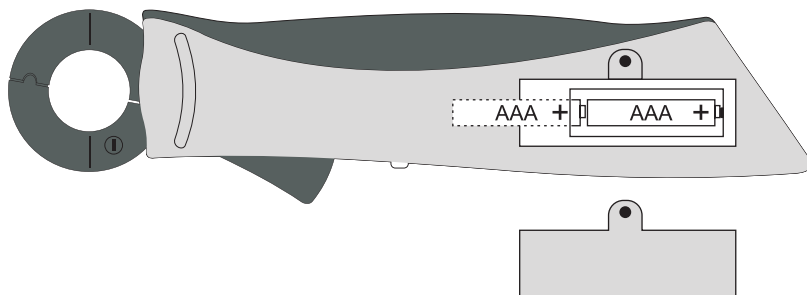
Należy stosować wyłącznie baterie alkaliczne, ponieważ mają dużą moc i są trwałe.



W celu włożenia/wymiany baterii w prądowym przekładniku kleszczowym CLA60, postępuj w następujący sposób:

- Do eksploatacji prądowego przekładnika kleszczowego potrzebne są dwie baterie micro 1,5 V (np. AAA, LR3). Podczas pierwszego uruchomienia lub gdy lampka zasilania na przełączniku suwakowym miga lub nie świeci się, muszą zostać włożone dwie nowe, w pełni naładowane baterie.
- Odłącz adapter pomiarowy od obiektu pomiarowego oraz przewody pomiarowe od miernika. Wyłącz adapter (OFF).
- Otwórz komorę baterii na tylnej stronie za pomocą odpowiedniego śrubokręta i zdejmij pokrywę komory baterii.
- Wymień zużyte baterie na nowe baterie tego samego typu. Włóż nowe baterie do komory baterii (S), zachowując prawidłową biegunowość. Zwróć uwagę na informacje dotyczące polaryzacji w komorze na baterie.
- Zamknij starannie ponownie obudowę.

- Pasujące baterie alkaliczne dostępne są pod następującym numerem zamówienia:
Nr zam. 652303 (należy zamówić 2 szt.).
Należy stosować wyłącznie baterie alkaliczne, ponieważ mają dużą moc i są trwałe.



12. Utylizacja

a) Ogólne informacje



Produktu nie należy wyrzucać razem z odpadami domowymi.

Produkt należy utylizować po zakończeniu okresu jego eksploatacji zgodnie z obowiązującymi przepisami państwowymi, oddając go, na przykład, do odpowiedniego punktu zbiórki.

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

b) Utylizacja zużytych baterii

Konsument jest prawnie zobowiązany (rozporządzenie dotyczące baterii) do zwrotu wszystkich zużytych baterii/akumulatorów. Wyrzucanie baterii z odpadami domowymi jest zabronione.



Zawierające szkodliwe substancje baterie/akumulatory oznaczone są przedstawionym obok symbolem, który oznacza zakaz wyrzucania z odpadami domowymi.

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

Zużyte baterie/akumulatory można także oddawać do nieodpłatnych gminnych punktów zbiorczych, do naszych sklepów lub gdziekolwiek, gdzie sprzedawane są baterie.

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

13. Usuwanie usterek

Kupując CMU, nabyli Państwo produkt, który został zbudowany zgodnie ze stanem techniki i jest bezpieczny w eksploatacji. Mimo to mogą pojawić się problemy oraz usterki.

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



Przestrzegaj koniecznie wskazówek bezpieczeństwa!

Usterka	Możliwa przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Miernik uniwersalny nie działa.	Czy bateria jest zużyta?	Sprawdź stan. Wymiana baterii.
Brak zmiany wartości pomiaru.	Czy włączona jest nieprawidłowa funkcja pomiarowa (AC/DC)?	Sprawdź wskazanie (AC/DC) i, w razie potrzeby, włącz funkcję.
	Czy zastosowano nieprawidłowe gniazda pomiarowe?	Sprawdź przyporządkowanie gniazd lub prawidłowe osadzenie przewodów pomiarowych.
	Czy funkcja Hold jest aktywna?	Wyłącz funkcję Hold.
Brak możliwości pomiaru za pomocą cęgów prądowych.	Czy cęgi prądowe są włączone?	Sprawdź wskaźnik zasilania. Wymiana baterii.
	Wybrano nieprawidłową funkcję (AC/DC) na mierniku uniwersalnym.	Sprawdź ustawienie na mierniku uniwersalnym.
Pomiar w zakresie pomiarowym mA/μA nie jest możliwy	Bezpiecznik PTC jest aktywny i ogranicza prąd pomiarowy.	Zmniejsz prąd pomiarowy lub zmień zakres pomiaru cęgów.



Naprawy inne niż opisane powyżej może przeprowadzać wyłącznie uprawniony specjalista. W przypadku pytań technicznych dotyczących obchodzenia się z miernikiem, prosimy o kontakt z naszym działem wsparcia technicznego.

14. Dane techniczne

Miernik uniwersalny VC281:

Wyświetlacz.....	6000 Counts (znaków)
Częstotliwość pomiaru.....	ok. 2-3 pomiary/sekundę
Metoda pomiarowa AC.....	True RMS, sprzężone z AC
Długość przewodu pomiarowego.....	Każdy ok. 90 cm
Impedancja pomiarowa.....	$\geq 10 \text{ M}\Omega // 10 \text{ pF}$ (zakres V)
Odstęp gniazd pomiarowych.....	19 mm (COM-V)
Wskaźnik wymiany baterii.....	Napięcie akumulatora $\leq 6 \text{ V}$
Wskaźnik „Niebezpieczne napięcie”.....	$\geq 30 \text{ V/AC-DC}$
Alarm „Przekroczenie zakresu pomiarowego”.....	$\geq 600 \text{ V/AC-DC}$, $> 60 \text{ A/AC-DC}$
Wskaźnik alarmu „OL” (przekroczenie).....	$\geq 610 \text{ V/AC-DC}$, $\geq 60,10 \text{ A/AC-DC}$ lub wskaźnik pomiaru > 6600 zliczeń
Automatyczne wyłączanie.....	Po ok. 15 minutach, z możliwością ręcznego wyłączenia
Pobór prądu (Auto-Off).....	$< 30 \mu\text{A}$
Napięcie robocze.....	Bateria blokowa 9 V
Warunki pracy.....	0 do $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ ($< 75 \%$ wilgotności względnej)
Wysokość pracy.....	Maks. 2000 m npm
Temperatura przechowywania.....	$-10 \text{ }^\circ\text{C}$ do $+50 \text{ }^\circ\text{C}$
Masa.....	ok. 375 g
Wymiary (dł. x szer. x wys.).....	178 x 85 x 40 mm
Kategoria pomiaru.....	CAT III 600 V
Stopień zabrudzenia.....	2
Bezpieczeństwo zgodnie z.....	EN61010-1

Prądowy przekładnik kleszczowy CLA60:

Rozzwarcie cęgów.....	25 mm
Maks. średnica przewodu.....	20 mm
Funkcja pomiaru.....	DC, AC True RMS
Wyjście.....	10 mV/A
Długość przewodu pomiarowego.....	ok. 120 cm
Zasilanie elektryczne.....	2 baterie micro (AAA)
Warunki pracy.....	0 do $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ ($< 75 \%$ wilgotności względnej)
Wysokość pracy.....	maks. 2000 m npm
Temperatura przechowywania.....	$-10 \text{ }^\circ\text{C}$ do $+50 \text{ }^\circ\text{C}$
Masa.....	ok. 184 g
Wymiary (dł. x szer. x wys.).....	195 x 50 x 29 (mm)
Kategoria pomiaru.....	CAT III 600 V
Stopień zabrudzenia.....	2
Bezpieczeństwo zgodnie z.....	EN61010-1

Tolerancje pomiaru

Wskaźnik dokładności w \pm (% odczytu + błąd wskazania w liczbach (= ilość najmniejszych wartości)). Dokładność jest ważna przez rok w temperaturze $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$), przy względnej wilgotności powietrza wynoszącej poniżej 75%, bez kondensacji. Poza tym zakresem temperatury obowiązuje współczynnik temperatury: $+0,1 \times$ (określona dokładność)/ $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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

Napięcie stałe V/DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 mV*	0,01 mV	$\pm(1,2\% + 8)$
600,0 mV*	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 8)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(0,9\% + 4)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

*Dostępne tylko za pomocą funkcji pomiarowej „mV”
Określony zakres pomiaru: 5 - 100% zakresu pomiarowego
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V; impedancja: 10 M Ω (mV: $\leq 1000\text{ M}\Omega$)
Przy zwartym wejściu pomiarowym możliwe jest wskazanie ≤ 10 znaków.

Napięcie stałe V/DC LoZ

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,8\% + 7)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

Określony zakres pomiaru: 5 - 100% zakresu pomiarowego
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V; impedancja: 400 k Ω (maks. 250 V, 3 s)
Przy zwartym wejściu pomiarowym możliwe jest wskazanie ≤ 10 znaków.
Po użyciu funkcji LoZ wymagany jest czas regeneracji wynoszący 1 minutę

Napięcie przemiennie V/AC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 mV*	0,01 mV	±(1,5% + 4)
600,0 mV*	0,1 mV	
6,000 V	0,001 V	±(1,3% + 4)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
*Dostępne tylko za pomocą funkcji pomiarowej „mV” Określony zakres pomiaru: 5 - 100% zakresu pomiarowego Zakres częstotliwości 45 - 400 Hz; zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V; impedancja: 10 MΩ (mV: ≤1000 MΩ) Przy zwartym wejściu pomiarowym możliwe jest wskazanie 10 znaków.		
Wartość szczytowa TrueRMS (Crest Factor (CF)) ≤3 CF do 600 V Wartość szczytowa TrueRMS dla niesinusoidalnych sygnałów wraz z dodatkiem tolerancji: CF >1,0 - 2,0 + 3% CF >2,0 - 2,5 + 5% CF >2,5 - 3,0 + 7%		

Napięcie przemiennie V/AC LoZ

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	±(2,3% + 7)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
Określony zakres pomiaru: 5 - 100% zakresu pomiarowego Zakres częstotliwości 45 - 400 Hz; zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V; impedancja: 400 kΩ (maks. 250 V, 3 s) Przy zwartym wejściu pomiarowym możliwe jest wskazanie 10 znaków. Po użyciu funkcji LoZ wymagany jest czas regeneracji wynoszący 1 minutę		
Wartość szczytowa TrueRMS (Crest Factor (CF)) ≤3 CF do 600 V Wartość szczytowa TrueRMS dla niesinusoidalnych sygnałów wraz z dodatkiem tolerancji: CF >1,0 - 2,0 + 3% CF >2,0 - 2,5 + 5% CF >2,5 - 3,0 + 7%		

Prąd stały A/DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 7)$
6000 μ A	1 μ A	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6,000 A	0,001 A	$\pm(3,5\% + 30)$
60,00 A	0,01 A	$\pm(3,5\% + 5)$

Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V
Bezpieczniki: μ A/mA = samoczynnie resetujący się bezpiecznik PTC 4x 160 mA, rezystancja wewnętrzna ok. $<10 \Omega$
Wejście przekładnika prądowego 60 A: 10 mV/A, maks. 600 mV, zabezpieczenie przed przeciążeniem przez PTC
Określony zakres pomiarowy z prądowym przekładnikiem kleszczowym: 0,6 - 60 A
W przypadku otwartego wejścia pomiarowego możliwe wyświetlenie 3 znaków.

Prąd przemienny A/AC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,3\% + 6)$
6000 μ A	1 μ A	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6,000 A	0,001 A	$\pm(3,5\% + 30)$
60,00 A	0,01 A	$\pm(3,5\% + 5)$

Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V; zakres częstotliwości 45 - 400 Hz
Bezpieczniki: μ A/mA = samoczynnie resetujący się bezpiecznik PTC 4x 160 mA, rezystancja wewnętrzna ok. $<10 \Omega$
Wejście przekładnika prądowego 60 A: 10 mV/A, maks. 600 mV, zabezpieczenie przed przeciążeniem przez PTC
Określony zakres pomiaru mA/ μ A: 5 - 100% zakresu pomiarowego
Określony zakres pomiarowy z prądowym przekładnikiem kleszczowym: 0,6 - 60 A
W przypadku otwartego wejścia pomiarowego możliwe wyświetlenie 3 znaków.

Wartość szczytowa TrueRMS (Crest Factor (CF)) ≤ 3 CF w całym zakresie
Wartość szczytowa TrueRMS dla niesinusoidalnych sygnałów wraz z dodatkiem tolerancji:
CF $>1,0 - 2,0$ + 3%
CF $>2,0 - 2,5$ + 5%
CF $>2,5 - 3,0$ + 7%

Rezystancja

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 Ω *	0,1 Ω	$\pm(1,3\% + 3)$
6,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(1,2\% + 6)$
60,00 k Ω	0,01 k Ω	
600,0 k Ω	0,1 k Ω	
6,000 M Ω	0,001 M Ω	$\pm(1,6\% + 4)$
60,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(3,0\% + 6)$
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V Napięcie pomiarowe: ok. 1,0 V, prąd pomiarowy ok. 0,7 mA *Dokładność zakresu pomiarowego $\leq 600 \Omega$ po odjęciu wartości rezystancji przewodów pomiarowych przez funkcję REL		

Pojemność

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 nF*	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 10)$
60,00 nF*	0,01 nF	$\pm(5,0\% + 5)$
600,0 nF*	0,1 nF	
6,000 μ F	0,001 μ F	
60,00 μ F	0,01 μ F	
600,0 μ F	0,1 μ F	
6,000 mF	0,001 mF	$\pm 10\%$
60,00 mF	0,01 mF	
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V *Dokładność dla zakresu pomiarowego ≤ 600 nF dotyczy tylko zastosowanej funkcji REL.		

Częstotliwość „Hz” (elektronicznie)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
$\leq 9,999$ Hz*	0,001 Hz	Nie określono
10,00 Hz – 99.99 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 6)$
100,0 Hz – 999.9 Hz	0,1 Hz	
1,000 kHz – 9.999 kHz	0,001 kHz	
10,00 kHz – 99.99 kHz	0,01 kHz	
100,0 kHz – 999.9 kHz	0,1 kHz	
1,000 MHz – 9.999 MHz	0,001 MHz	
$> 10,00$ MHz*	0,01 MHz	Nie określono

*Określony zakres częstotliwości wynosi 10,00 Hz – 10 MHz
Poziom sygnału (bez udziału napięcia stałego):
 ≤ 1 MHz: 300 mV - 30 Vrms
 > 1 MHz - 10 MHz: 600 mV - 30 Vrms
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V

Test diod

Napięcie kontrolne	Rozdzielczość
Ok. 3,0 V/DC	0,001 V

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V / prąd kontrolny: 2 mA typ.

Akustyczny tester ciągłości

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość
600 Ω	0,1 Ω

≤ 10 Ω ciągly dźwięk; > 100 Ω brak dźwięku
Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V
Napięcie kontrolne ok. 1 V
Prąd kontrolny 0,7 mA



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

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

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

Copyright 2018 by Conrad Electronic SE.