

**INSTRUKCJA OBSŁUGI**



# **Miernik LCR VOLTcraft R-200, CAT III 600 V**

**Nr produktu: 101393**



Szanowni Państwo,

Dziękujemy za doskonałą decyzję o zakupie tego produktu Voltcraft®.

Nabyli Państwo produkt o wysokiej jakości z rodziny marek, które dzięki swojej szczególnej wiedzy i jej stałej innowacji wyróżniają się w zakresie pomiaru, ładowania i technologii sieciowych.

Z Voltcraft, będziecie Państwo w stanie poradzić sobie nawet z trudnymi zadaniami, korzystając z różnych produktów jako ambitny hobbysta lub użytkownik profesjonalny. Voltcraft® oferuje niezawodną technologię i bardzo dobry stosunek jakości do ceny.

Dlatego jesteśmy przekonani: Pierwsze użycie produktu Voltcraft będzie w następstwie długą udaną relacją z użytkownikiem.

Mamy nadzieję, że będą Państwo zadowoleni z korzystania z nowego produktu Voltcraft®!

### Zawartość opakowania

1. Miernik
2. 2 Przewody pomiarowe bezpieczeństwa (czerwony i czarny)
3. 2 Przewody pomiarowe Kelvina (czerwony i czarny)
4. 6 Baterii
5. Obudowa z tworzywa sztucznego
6. Instrukcja obsługi

### Przeznaczenie

- Pomiar i wyświetlanie parametrów elektrycznych w zakresie napięć kategorii CAT III (do max 600V na potencjale ziemi, zgodnie z EN 61010-1.) I wszystkie mniejsze kategorie.
- Pomiar napięcia stałego i przemiennego do maksymalnej wartości skutecznej 600V DC / AC (skuteczne)
- Pomiar prądu stałego i zmiennego od 0  $\mu$ A i 400 mA
- Pomiar rezystancji do 40 MW, stosując procedurę pomiaru 2-ołów
- Pomiar rezystancji od 0,1 m do 40  $\Omega$  przy użyciu procedury pomiaru 4-ołów (z Kelvina przewody pomiarowe)
- Akustyczny test ciągłości (<35 omów) i test diod.
- Pomiar pojemności do 40 mF

Funkcje pomiarowe są wybierane za pomocą przełącznika wybierania. Automatyczny wybór zakresu pomiarowego jest aktywny we wszystkich zakresach pomiarowych (z wyjątkiem 4-przewodowych o niskim pomiarze Ohm i testu ciągłości).

Napięcie w obwodzie pomiarowym nie może przekroczyć 600 V.

Przyrząd pomiarowy nie może pracować, gdy jest otwarte, tzn. z otwartą komorą baterii lub gdy brakuje pokrywy komory baterii. Pomiar nie mogą być przeprowadzane w niekorzystnych warunkach otoczenia.

Niekorzystne warunki otoczenia obejmują:

- Pył lub palne gazy, opary lub rozpuszczalniki,
- Burze lub burzliwe warunki wynikające z silnych pól elektrostatycznych, itp.

Ze względów bezpieczeństwa, podczas pomiaru używać tylko kabli i akcesoriów, które są dostosowane do specyfikacji miernika pomiaru.

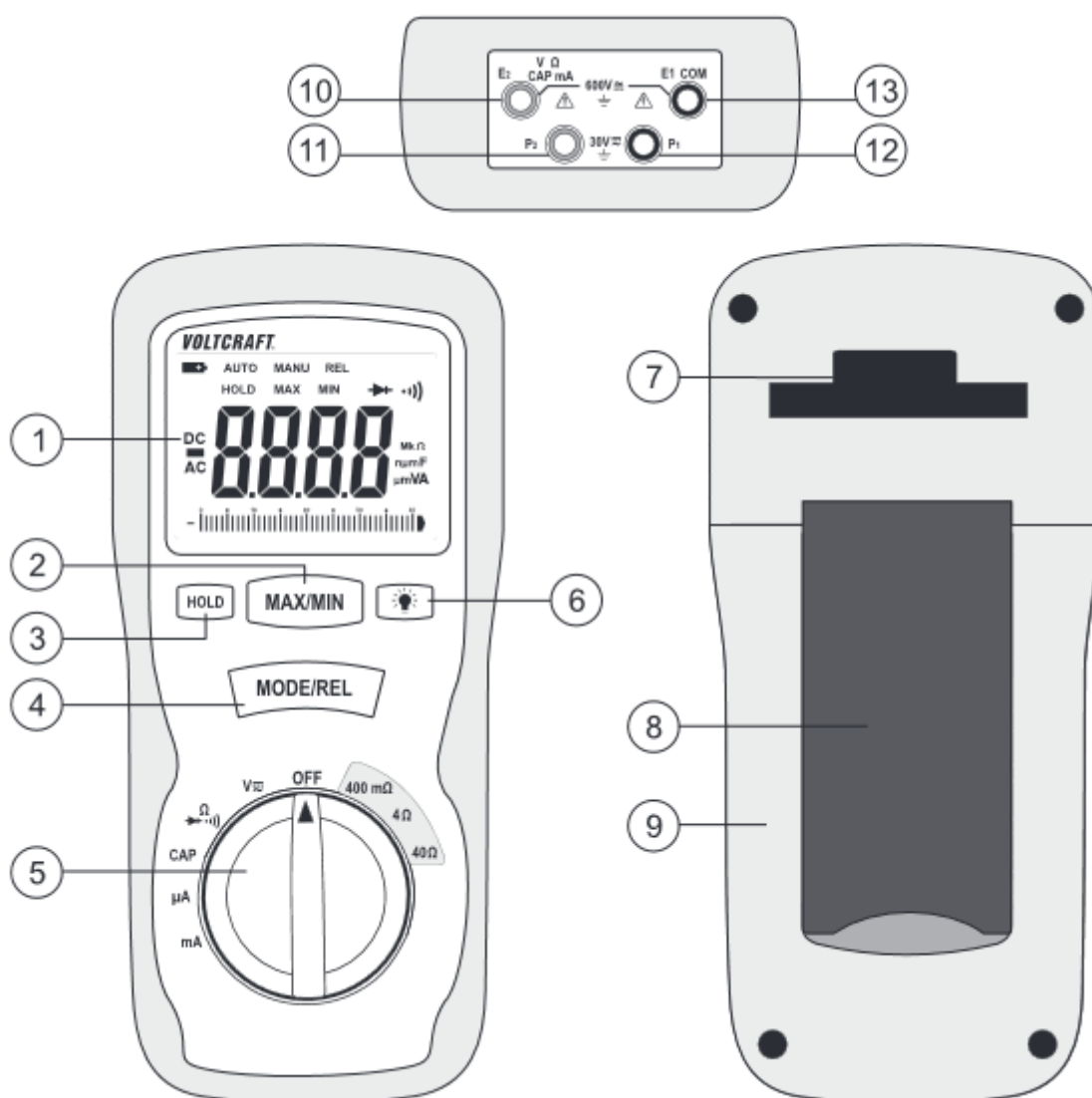
Jakiegolwiek inne użycie niż opisane powyżej może spowodować uszkodzenie urządzenia i może obejmować inne rodzaje ryzyka, takie jak zwarcia, pożar, porażenia prądem elektrycznym. Nie wolno zmieniać ani modyfikować żadnej części produktu.

Należy przeczytać instrukcję obsługi i zachować ją na przyszłość.

Instrukcje bezpieczeństwa muszą być przestrzegane!

### Elementy Sterowania

1. Wyświetlacz LCD
2. przycisk MAX / MIN, wyświetlanie wartości minimalnej/maksymalnej
3. Przycisk HOLD do "zamrożenia" wyświetlanych wartości
4. Przycisk MODE/REL, służący do przełączania na podwójne funkcje pomiarowe (AC/DC, test ciągłości i test diod) i pomiar względny w zakresie niskich Ohm
5. Przełącznik wybierania
6. Przycisk, służący do przełączania oświetlenia wyświetlacza
7. Miejsce do zawieszenia urządzenia
8. Składane wsporniki montażowe
9. Komora baterii
10. Czerwone gniazdo pomiarowe "E1" dla wszystkich funkcji pomiarowych 2-przewodowych (V, Ohm, WPR i mA, pozytywny potencjał)
11. Czarne gniazdo pomiarowe "E2" dla wszystkich funkcji pomiarowych 2-przewodowych (COM; odniesienia ziemi, potencjał ujemny)
12. Czarne gniazdo pomiarowe Kelvina "P1" dla wszystkich 4-przewodowych niskich funkcji pomiarowych Ohm (potencjał ujemny)
13. Czerwone gniazdo pomiarowe Kelvina "P2" dla wszystkich 4-przewodowych niskich funkcji pomiarowych Ohm (potencjał dodatni)



## Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa



Proszę przeczytać wszystkie instrukcje obsługi przed użyciem produktu po raz pierwszy; zawierają one ważne informacje dotyczące prawidłowej pracy urządzenia.

**Gwarancja wygasa w przypadku uszkodzeń wynikających z nieprzestrzegania niniejszej instrukcji obsługi. Przestrzegać instrukcji obsługi! Nie ponosimy odpowiedzialności za szkody spowodowane nieprzestrzeganiem instrukcji dotyczących obsługi urządzenia.**

**Ani nie ponosimy odpowiedzialności za szkody majątkowe lub szkody osobiste spowodowane przez niewłaściwe użycie lub nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa! W takich przypadkach gwarancja wygasa.**

To urządzenie opuściło fabrykę w idealnym stanie w zakresie inżynierii bezpieczeństwa. Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną pracę, ty, jako użytkownik, powinieneś stosować się do instrukcji bezpieczeństwa i ostrzeżeń zawartych w niniejszej instrukcji.

Wyjaśnienie symboli:



Wykrzyknik w trójkącie wskazuje na ważne informacje w tej instrukcji obsługi. Należy je przestrzegać.



Symbol błyskawicy w trójkącie ostrzega przed porażeniem prądem elektrycznym lub utraty bezpieczeństwa elektrycznego urządzenia.



Symbol "strzałki" oznacza specjalne informacje i porady na temat pracy urządzenia.



Ten produkt został przetestowany (CE) i spełnia niezbędne wytyczne europejskie.

2 Klasa izolacji (podwójna lub wzmocniona izolacja)

CAT II Kategoria przepięciowa II do pomiarów elektrycznych i elektronicznych urządzeń, które są zasilane napięciem za pomocą wtyczki zasilającej. Kategoria ta obejmuje również wszystkie mniejsze kategorie (np. CAT I do pomiaru napięć sygnałowych i sterujących).

CAT III Kategoria przepięciowa III do pomiaru w instalacji (np. wyjść lub sub-dystrybucji) budynku. Kategoria ta obejmuje również wszystkie mniejsze kategorie (np. CAT II do pomiaru urządzeń elektronicznych).



Potencjał ziemi

Ze względów bezpieczeństwa i licencji (CE), nieautoryzowana konwersja i/lub modyfikacja urządzenia nie jest dozwolona.

Skonsultować się z ekspertem w razie wątpliwości na temat pracy, bezpieczeństwa i podłączenia urządzenia.

Przyrządy pomiarowe i akcesoria to nie zabawki i nie powinny znajdować się w miejscu dostępnym dla dzieci!

Na terenach przemysłowych należy przestrzegać przepisów BHP dla urządzeń elektrycznych i energetycznych.

W szkołach, ośrodkach szkoleniowych, komputerowych i samoobsługowych warsztatach, obsługa przyrządów pomiarowych musi być nadzorowana przez przeszkolony personel w sposób odpowiedzialny.

Przed przystąpieniem do pomiaru napięć, zawsze upewnij się, że przyrząd pomiarowy nie jest ustawiony na zakres pomiarowy dla prądu elektrycznego.

Napięcie między "E1/E2" nie może przekraczać 600 V DC / AC w CAT III. Napięcie między "P1/P2" nie może przekraczać 30 V DC / AC.

Sondy testowe muszą być usunięte z mierzonego przedmiotu za każdym razem, kiedy zmienia się zakres pomiarowy.

Należy zachować szczególną ostrożność w kontaktach z napięciami przekraczającymi 25 V AC lub 35 V DC! Nawet w przypadku tych napięć jest możliwe śmiertelne porażenie prądem w sytuacji dotknięcia przewodów elektrycznych.

Przed każdym pomiarem, należy sprawdzić urządzenie, w tym jego przewody pomiarowe w poszukiwaniu jakichkolwiek nieprawidłowości. Nie wolno przeprowadzać pomiarów, gdy izolacja ochronna jest uszkodzona (oderwana, itp.).

Aby uniknąć porażenia prądem, należy upewnić się, że nie dotykasz podłączeń, które mają być mierzone, nawet pośrednio, w trakcie pomiarów. Podczas pomiaru, nie należy dotykać obszarów wychodzących poza oznaczenia zakresu uchwytu obecnych na sondach.

Nie używaj multimetru tuż przed lub w trakcie lub zaraz po burzy (wstrząs elektryczny/ przeciążenia wysokiej energii!). Upewnij się, że twoje ręce, buty, ubranie, podłoga, przełączniki są suche.

Należy unikać pracy w pobliżu silnych pól magnetycznych lub elektromagnetycznych, anteny nadajnika lub generatorów wysokiej częstotliwości. To może prowadzić do nieprawidłowego pomiaru.

Jeśli masz powód, by sądzić, że urządzenie nie może dłużej pracować bezpiecznie, odłącz go natychmiast i upewnij się, że nie jest nieumyślnie obsługiwane. Można przyjąć, że bezpieczna praca urządzenia nie jest możliwa, jeżeli:

- Urządzenie wykazuje widoczne uszkodzenia
- Urządzenie nie funkcjonuje
- Urządzenie było przechowywane w niekorzystnych warunkach przez długi okres czasu lub
- Nastąpił znaczny stres podczas transportu.

Nie włączaj przyrządu pomiarowego bezpośrednio po przyniesieniu z zimnego do ciepłego otoczenia. Wygenerowana kondensacja może spowodować poważne uszkodzenia urządzenia. Przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia dostosować je do temperatury pokojowej.

Nie należy pozostawiać bez nadzoru pakowania materiału. To może być niebezpieczne dla dzieci.

Podczas pomiaru używać tylko kabli i akcesoriów, które są dostosowane do specyfikacji miernika pomiaru.

Należy również przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa i przeczytać dokładnie każdy rozdział instrukcji obsługi.

## Opis produktu

Multimetr (zwany w dalej DMM) wskazuje wartości pomiarowe wraz z jednostkami i symbolami na wyświetlaczu cyfrowym. Wyświetlanie wartości pomiaru DMM zawiera liczby (Liczba 4000 = najmniejsza wartość wyświetlana). Wykres słupkowy pokazuje gwałtowne zmiany wartości. Jeśli DMM nie jest używany przez ok. 30 minut, wyłączy się automatycznie. Pozwala to zaoszczędzić energię akumulatora i wydłużyć okres eksploatacji.

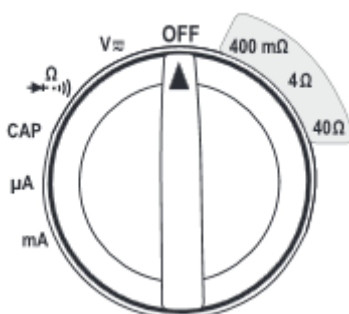
Miernik może być używany do użytku własnego lub do zastosowań profesjonalnych.

Dla lepszej czytelności, DMM może być optymalnie zamontowany z klipsem z tyłu.

## Przełącznik wybierania (5)

Poszczególne funkcje pomiarowe są wybierane za pomocą przełącznika wybierania. Automatyczny wybór zakresu "Autorange" jest aktywny w standardowych funkcjach, napięciu, rezystancji (pomiar 2-przewodowy), pojemności. Odpowiedni zakres pomiaru jest ustawiony dla każdej aplikacji osobno. Niektóre funkcje pomiarowe są przypisane podwójnie. Z "Mode" (4) Przycisk przełączania funkcji w ramach tych funkcji pomiarowych (pomiar rezystancji np. przełączania - test diody i ciągłości obwodu lub przełączania AC/DC w zakresie napięć). Każde naciśnięcie przycisku przełącza funkcję.

Jeśli przełącznik miernik ustawiony na "OFF", miernik jest wyłączony. Należy zawsze wyłączyć urządzenie, gdy nie jest w użyciu.



## Wyświetlanie informacji i Symbole

To jest podsumowanie wszystkich możliwych symboli i informacji na DMM

AUTO Automatyczne ustawienie jest aktywne

MANU Symbol ręcznego ustawiania zakresu

HOLD Funkcja Hold aktywna

OL = przekroczenie zakresu pomiarowego

OFF DMM jest wyłączony



Symbol wymiany baterii




Symbol testu diody



Symbol tester ciągłości akustycznej



Symbol podświetlenia wyświetlacza

	Bezpośredni/prąd zmienny (AC/DC)
DC	Prąd dla napięcia
AC	Prąd dla przemiennego prądu
mV	milivolt
V	V (jednostka elektryczna różnicy potencjalnego lub napięcia)
A	Amper (jednostka prądu elektrycznego)
mA	Miliamper
$\Omega$	Ohm (Jednostka oporu elektrycznego)
k $\Omega$	Kiloohm
M $\Omega$	Megaohm
nF	nanofarad (jednostka mocy elektrycznej)
uF	mikrofarad
mF	Millifarad
MAX	Wyświetlanie wartości maksymalnej
MIN	Wyświetlanie wartości minimalnej

### Tryb pomiaru



**Nie należy przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości wejściowych. Nie należy dotykać obwodów lub części obwodów, jeśli napięcie w nich jest wyższe niż 25 V ACrms lub 35 V DC! Ryzyko śmiertelnych obrażeń!**

**Przed pomiarem należy sprawdzić podłączone przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń, takich jak, na przykład, przecięcia lub pęknięcia. Nie można używać uszkodzonych przewodów pomiarowych. Ryzyko śmiertelnych obrażeń!**



**Podczas pomiaru, nie dotykać urządzenia poza oznaczeniami zakresu uchwytu (co można wyczuć) na sondach.**

**Wykonywanie pomiarów jest możliwe jedynie kiedy komora baterii jest zamknięta.**

**Do urządzenia można podłączać tylko przewody, które są wymagane do danego pomiaru. Należy usunąć wszystkie przewody pomiarowe, które nie są wymagane ze względów bezpieczeństwa.**



Jeśli na wyświetlaczu pojawi się "OL" (przeciążenie), został przekroczony zakres pomiarowy.

#### a) Przełączanie na licznik

Licznik może być włączany za pomocą przełącznika wybierania (5). Obróć przełącznik wybierania do odpowiedniej funkcji pomiarowej. Aby wyłączyć przekreślić przełącznik wybierania na "OFF". Zawsze wyłącz urządzenie, gdy nie jest w użyciu ("OFF").



**Przed przystąpieniem do pracy z miernikiem, musisz włożyć baterie do komory baterii. Wkładanie i wymiana baterii jest opisana w rozdziale "Czyszczenie i konserwacja".**

#### b) Pomiar napięcia "V"

Postępuj w następujący sposób aby dokonać pomiaru napięcia DC "V / DC":

- Włącz DMM i wybierz zakres pomiarowy "V".



- Podłącz jeden czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego V "E2" (10) i czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM "E1" (13).
  - Połącz dwa czujniki pomiarowe do mierzonego obiektu (akumulator, przełącznik itp.). Czerwona końcówka pomiarowa wskazuje biegun dodatni, czarna końcówka wskazuje biegun ujemny.
  - Polaryzacja danej wartości mierzonej znajduje się na wyświetlaczu wraz z aktualnie mierzoną wartością.
- ➔ Jeśli minus "-" pojawia się przed wartością przy pomiarze napięcia DC, mierzone jest napięcie ujemne (lub końcówki pomiarowe zostały zmieszane).
- Po zakończeniu pomiaru, usuń przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i włącz DMM „OFF”.



Postępuj w następujący sposób aby dokonać pomiaru napięcia AC "V / AC":

- Włącz miernik i wybierz zakres pomiarowy "V".
- Naciśnij przycisk "MODE" (4), aby przełączyć na zakres pomiarowy AC. Na wyświetlaczu pojawi się "AC".
- Podłącz jeden przewód czerwony do gniazda pomiarowego V "E2" (10) i czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM "E1" (13).
- Połącz dwa czujniki pomiarowe do mierzonego obiektu (generator, przełącznik itp.).
- Wartość pomiaru jest wyświetlana na wyświetlaczu
- Po zakończeniu pomiaru, usuń przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i włącz DMM.

### c) Pomiaru prądu " $\mu A$ /mA"



**Napięcie w obwodzie pomiarowym nie może przekroczyć 600 V.**

**Nie wolno mierzyć prądów powyżej 400 mA w zakresie  $\mu A$  /mA, ponieważ spowoduje to wyłączenie bezpiecznika.**

**Przed rozpoczęciem pomiaru, kończąc pomiar lub zmieniając zakres pomiaru, zawsze należy wyłączyć obwód.**

Zawsze zaczynaj pomiary na najwyższym zakresie pomiarowym (mA) i by następnie przejść w dół do niższych zakresów, jeśli to konieczne. Wszystkie aktualne zakresy pomiarowe zabezpieczone są bezpiecznikami i tym samym zabezpieczone są przed przeciążeniem.

Postępuj w następujący sposób aby dokonać pomiaru prądu stałego (A/DC):

- Włącz miernik i wybierz zakres pomiarowy "  $\mu$ A " lub "mA". Dla prądów > 4 mA wybierz zakres "mA" dla prądów <4 mA wybierz zakres "  $\mu$ A ".
- Podłącz jeden czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego mA "E2" (10) i czarny przewód pomiarowy do gniazda COM "E1" (13).
- Połącz dwie sondy pomiarowe szeregowo do mierzonego obiektu (akumulator, itd.); Wyświetlacz wskazuje polaryzację mierzonej wartości.



Jeśli minus "-" pojawia się przed wartością zmierzoną przy pomiarze DC, zmierzone napięcie ujemne (lub przewodów pomiarowych były mieszane).

- Po zakończeniu pomiaru, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i włączyć DMM.



Postępuj w następujący sposób, aby dokonać pomiaru prądów AC (/ AC):

- Włącz miernik i wybierz zakres pomiarowy "  $\mu$ A " lub "mA". Dla prądów > 4 mA wybierz zakres "mA" dla prądów <4 mA wybierz "  $\mu$ A ".
- Naciśnij przycisk "MODE" (4), aby przełączyć na zakres pomiarowy AC. Na wyświetlaczu pojawi się "AC". Podłącz jeden czerwony przewód pomiarowy do mA gniazda pomiarowego "E2" (10) i czarny przewód do gniazda COM "E1" (13).
- Połącz dwa czujniki pomiarowe szeregowo z przedmiotem pomiaru. Zostanie wyświetlona zmierzona wartość.
- Po zakończeniu pomiaru, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i włącz DMM.

#### d) Pomiar pojemności "WPR"



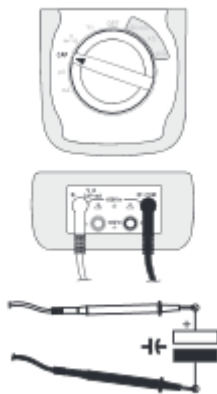
**Upewnij się, że wszystkie części obwodu, przełączniki i komponenty oraz inne obiekty są odłączone od napięcia i od ładowania. W wypadku kondensatorów elektrolitycznych upewnij się, że została zastosowana odpowiednia polaryzacja.**

- Włącz miernik i wybierz zakres pomiarowy "Cap".
- Podłącz jeden czerwony przewód pomiarowy do mA gniazda pomiarowego "E2" (10) i czarny przewód pomiarowy do gniazda COM "E1" (13).
- Na wyświetlaczu pojawi się jednostka "nF".



Z uwagi na delikatność wejścia pomiarowego, wyświetlacz może pokazywać wartość "otwartą" przewodów pomiarowych. Nie ma to wpływu na dokładność pomiaru.

- Połącz dwie sondy pomiarowe (czerwony = biegun dodatni / czarny = biegun ujemny) do obiektu mierzonego (kondensator). Po krótkiej chwili na wyświetlaczu pojawi się pojemność. Poczekaj, aż wyświetlana wartość się ustabilizuje. W przypadku pojemności > 40 uF, może to potrwać kilka sekund.
- Jeśli na wyświetlaczu pojawi się "OL" (przeciążenie), został przekroczony zakres pomiarowy.
- Po zakończeniu pomiaru, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i włączyć DMM.

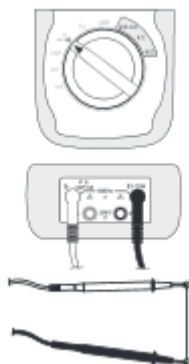


#### e) Sprawdzanie ciągłość



**Upewnij się, że wszystkie części obwodu, przełączniki i komponenty oraz inne obiekty są odłączone od napięcia i od ładowania.**

- Włącz miernik i wybierz zakres pomiarowy
- Naciśnij przycisk "MODE" (4), aby włączyć funkcje pomiarowe. Symbol dla sprawdzenia ciągłości pojawi się na wyświetlaczu. Ponowne naciśnięcie tego przycisku powoduje przejście do następnej funkcji pomiarowej.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do pojedynczego gniazda  $\Omega$  "E2" (10) i czarny przewód pomiarowy do gniazda COM "E1" (13).
- Wartość ciągłości mniej niż 35 omów jest identyfikowana jako ciągłość; w tym przypadku można usłyszeć sygnał dźwiękowy.
- Jeśli na wyświetlaczu pojawi się "OL" (przeciążenie), został przekroczony zakres pomiarowy lub układ pomiarowy został uszkodzony.
- Po zakończeniu pomiaru, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i włączyć DMM.



### f) Test diody

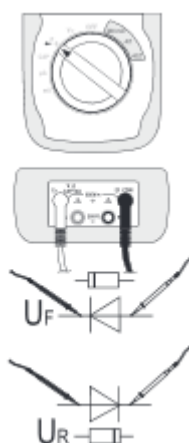


**Upewnij się, że wszystkie części obwodu, przełączniki i komponenty oraz inne obiekty są odłączone od napięcia i od ładowania.**

- Włącz miernik i wybierz zakres pomiarowy
- Naciśnij przycisk "MODE" (4) dwa razy, aby przełączyć funkcje pomiarowe. Symbol diody na wyświetlaczu pojawi się. Ponowne naciśnięcie tego przycisku powoduje przejście do pierwszej funkcji pomiarowej itp.
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do pojedynczego gniazda  $\Omega$  "E2" (10) i czarny przewód pomiarowy do gniazda COM "E1" (13).
- Sprawdź ciągłość przewodów pomiarowych podłączeniu sond pomiarowych zarówno ze sobą. Wartość musi być około 0 V.
- Teraz połączyć dwie sondy pomiarowe z mierzonego obiektu (diody).
- Na wyświetlaczu pojawi się napięcie ciągłości "UF" w volt (V). Jeśli pojawi się "OL", dioda jest mierzona w kierunku odwrotnym (UR) lub dioda jest uszkodzona (przerwanie). Sprawdź biegunowość.
- Po zakończeniu pomiaru, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i włączyć DMM.



Diody krzemowe wykazują napięcie ciągłości (UF) ok. 0,4 - 0,9 V.



### g) Pomiar Odporność " $\Omega$ "

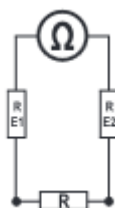


**Upewnij się, że wszystkie części obwodu, przełączniki i komponenty oraz inne obiekty są odłączone od napięcia i od ładowania.**

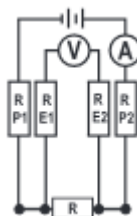
Miernik umożliwia pomiar rezystancji w normalnej pracy waha się od 0,1  $\Omega$  do 40 MW przy użyciu procedury pomiaru 2-przewodowej, a także pozwala na precyzyjny pomiar niskich oporów Ohm od 0,1 mW do 40  $\Omega$  przy użyciu procedury pomiaru 4-przewodowego.

Pomiar 2-przewodowy zawiera rezystancję przewodów pomiarowych w całym pomiarze. Odporność na przewód pomiarowy wynosi ok. 0,5  $\Omega$ . Ta niska wartość może być brana pod uwagę przy pomiarze w zakresie do 40 MW. Przełączanie jest przedstawione na wykresie poniżej:

Obie rezystancje "R E1" i "R E2" wskazują przewody pomiarowe. "R" oznacza mierzony obiekt. Wszystkie trzy opory przyczyniają się do wartości mierzonej.



Pomiar 4-przewodowy łączy pomiar prądu i napięcia obwodu. Zgodnie z prawem Ohma, wszystkie prądy w obwodzie serii są równe. Pomiar prądu w obwodzie pomiaru jest niezależny od miejsca pomiaru. Pomiar napięcia prowadzi się, tak że obwód pomiarowy nie jest ładowany, a zmierzone wartości nie są sfalszowane. (wzór:  $R = U / I$ ). Przełączanie jest przedstawione poniżej.

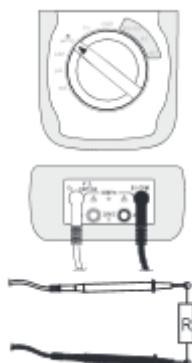


Obie metody pomiaru wyjaśniono poniżej.

Postępować w następujący sposób, aby zmierzyć rezystancję przy użyciu procedury 2-przewodowej:

- Włącz miernik i wybierz zakres pomiarowy " $\Omega$ ".
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do pojedynczego gniazda  $\Omega$  "E2" (10) i czarny przewód pomiarowy do gniazda COM "E1" (13).
- Sprawdź ciągłość przewodów pomiarowych po podłączeniu sond zarówno ze sobą. Wartość rezystancji musi być około 0 - 0,5 Ohm (nieodłączne rezystancja przewodów pomiarowych).
- Podłącz sondy pomiarowe do mierzonego obiektu. Jeśli mierzony obiekt nie ma wysokiego Ohm lub pomiar nie został przerwany, zmierzona wartość zostanie pokazana na wyświetlaczu. Poczekaj, aż wyświetlana wartość zostanie ustabilizowana. W przypadku rezystorów > 1 MW może to potrwać kilka sekund.
- Jeśli na wyświetlaczu pojawi się "OL" (przeciążenie), został przekroczony zakres pomiarowy lub układ pomiarowy został uszkodzony.

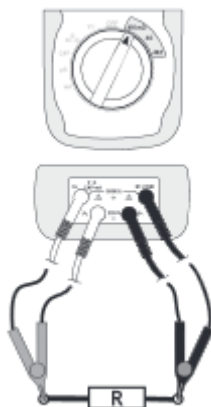
- Po zakończeniu pomiaru, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i włączyć DMM.



➔ **Jeśli przeprowadzasz pomiar rezystancji, upewnij się, że punkty pomiarowe, które można połączyć z sondą pomiarową są wolne od brudu, oleju, farby, lutowania lub podobnych. Może to spowodować nieprawidłowy pomiar w takich okolicznościach.**

Postępuj w następujący sposób, aby zmierzyć rezystancję przy użyciu procedury 4-przewodowej:

- Włącz DMM na i wybierz zakres pomiarowy "400 mW, 4Ω lub 40Ω" w zależności od wybranego pomiaru.
- Podłącz czerwony przewód do pomiaru podwójnego (Kelvina) do gniazda pomiarowego Ω "E2" (10) i drugi przewód do gniazda pomiarowego "P2" (11).
- Podłącz czarny przewód do pomiaru podwójnego (Kelvina) w gniazdo pomiarowe COM "E1" (13), a drugi wtyk do gniazda pomiarowego "P1" (12).
- Sprawdź ciągłość przewodów pomiarowych po podłączeniu sond pomiarowych ze sobą. Powinno to stworzyć wyświetlaną wartość 0 (+ / - 0,1). Urządzenie zmienia się w zależności od zakresu pomiarowego.
- Podłącz sondy pomiarowe do mierzonego obiektu. Jeśli mierzony obiekt nie ma wysokiego Ohm lub pomiar nie został przerwany, zmierzona wartość zostanie pokazana na wyświetlaczu. Poczekaj, aż wyświetlana wartość zostanie ustabilizowana.
- Jeśli na wyświetlaczu pojawi się "OL" (przeciążenie), został przekroczony zakres pomiarowy lub układ pomiarowy został uszkodzony.
- Po zakończeniu pomiaru, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i włączyć DMM.



- Jeśli przeprowadzasz pomiar rezystancji, upewnij się, że punkty pomiarowe, które można połączyć z sondą pomiarową są wolne od brudu, oleju, farby, lutowania lub podobnych. Może to spowodować nieprawidłowy pomiar w takich okolicznościach. Jeśli nie wyświetlają się stabilne wartości pomiarowe lub jeśli badanie ciągłości (0-wyświetlacz) nie powiedzie się, sprawdź wbudowany bezpiecznik "F2". Wymiana bezpiecznika jest opisane w rozdziale "Czyszczenie i konserwacja".

### Funkcja HOLD

Funkcja HOLD zamroza aktualnie wskazaną zmierzoną wartość, co pozwala ją przeczytać lub zapisać daną wartość bez pośpiechu.



**Jeśli sprawdzasz żywe przewody upewnij się, że ta funkcja jest wyłączona przed rozpoczęciem pomiaru. W przeciwnym wypadku pomiar będzie nieprawidłowy!**

Aby włączyć funkcję HOLD, naciśnij przycisk "HOLD" (3); Usłyszysz sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu pojawi się ta komenda i "HOLD". Aby wyłączyć funkcję HOLD, ponownie naciśnij przycisk "HOLD" lub po prostu zmień funkcję pomiarową.

### Funkcja REL



**Funkcja REL jest aktywna tylko w 4-przewodowych zakresach pomiarowych (400 mW, 4Ω lub 40Ω).**

Funkcja REL pozwala na szybki pomiar względny, np. wyświetlanie tolerancji elementów. Komponent odniesienia jest mierzony i zapisywany w pamięci wewnętrznej, a następnie automatycznie jest odejmowany od kolejnych pomiarów. Pozwala to na łatwe wyświetlanie odchylenia od elementu odniesienia.

- Włącz mierzone obiekty "pomiaru rezystancji z procedurą pomiaru 4-przewodową" do przewodów pomiarowych Kelvina. Wybierz odpowiedni zakres pomiaru i czekaj, aż wyświetlana wartość zostanie ustabilizowana.
- Naciśnij przycisk "REL" (4) w trybie pracy. "REL" pojawi się na wyświetlaczu, a wartość zostanie wyzerowana. Wartość referencyjna została zapisana.
- Kontynuuj dalsze prowadzenie pomiaru na innych obiektach pomiarowych.

- Ponowne naciśnięcie przycisku "REL" umożliwia wyświetlanie zapisanych wartości. Jeśli na wyświetlaczu miga "REL". Ponowne naciśnięcie tego przycisku przełącza się z powrotem do trybu pomiaru REL.
- Aby wyjść z funkcji, naciśnij i przytrzymaj przycisk "REL" przez ok. 1s aż "REL" zniknie i usłyszysz dźwięk.

➔ **Jeśli zakres pomiarowy zostanie zmieniony lub funkcja pomiaru zostanie zmieniona pamięć REL zostanie usunięta.**

### MAX / MIN Funkcja

Funkcja ta pokazuje minimalne i maksymalne wartości pomiarowe na wyświetlaczu. Automatyczny wybór zakresu (wyświetlacz pokazuje "MANU") jest wyłączony.

- Naciśnij przycisk "MAX / MIN" (2) w trybie pracy. "MAX" pojawia się na wyświetlaczu i zostanie wyświetlona najwyższa wartość.
- Naciśnij przycisk "MAX / MIN", aby przełączyć się na "MIN". Najniższa wartość zostanie wyświetlona.
- Naciśnięcie przycisku "MAX / MIN" ponownie spowoduje wyświetlanie "MAX MIN" (będzie migać) i wyświetlana jest aktualna wartość zmierzona. Pamięć MIN / MAX nadal będzie działać w tle.
- Za każdym razem, gdy naciśniesz przycisk zmienisz wyświetlaną wartość.
- Aby wyjść z funkcji, naciśnij i przytrzymaj przycisk "MAX / MIN" przez ok. 1s aż do momentu kiedy "MAX", "MIN" lub "MAX MIN" zniknie i usłyszysz dźwięk.

### Funkcja Auto Power Off

DMM wyłącza się automatycznie po 30 minutach, jeśli nie jest on używany. Funkcja ta chroni akumulator, oszczędza energię baterii i wydłuża ich żywotność.

Aby reaktywować DMM po automatycznym wyłączeniu, należy użyć przełącznika wybierania lub nacisnąć dowolny przycisk funkcyjny (oprócz przycisku światła (6)).

### Włączanie podświetlenia wyświetlacza

Wyświetlacz może być podświetlany w trybie pracy, gdy warunki świetlne są złe. Naciśnij przycisk światła (6), aby włączyć oświetlenie. Oświetlenie pozostaje włączone przez ok. 5 s, a następnie wyłączy się automatycznie, w celu ochrony baterii.

### Czyszczenie i konserwacja

Informacje ogólne

Aby zapewnić dokładność miernika przez dłuższy okres czasu, powinien on być skalibrowany po roku.

Oprócz okazjonalnego czyszczenia i wymiany bezpieczników, miernik nie wymaga serwisowania.

Informacje na temat wymiany baterii i bezpiecznika znajdują się poniżej.





Regularnie sprawdzać bezpieczeństwo techniczne przyrządu i przewody pomiarowe, np. sprawdzić uszkodzenia obudowy lub wgniecenia, itd.

### Czyszczenie

Przed przystąpieniem do czyszczenia urządzenia należy przestrzegać poniższych wskazówek bezpieczeństwa:



**Żywe elementy mogą być narażone jeśli są otwierane lub jakieś części zostały usunięte (jeśli nie można tego dokonać bez użycia narzędzi).**

**Podłączone przewody muszą być odłączone od urządzenia pomiarowego i wszystkich mierzonych obiektów przed czyszczeniem lub naprawą urządzenia. Włącz DMM.**

Nie wolno stosować środków zawierających węgiel, benzynę, alkohol lub podobnych substancji w celu czyszczenia. Mogą one spowodować korozję powierzchni przyrządu pomiarowego. Opary są również szkodliwe dla zdrowia i są wybuchowe. Narzędzia, takie jak śrubokręty i szczotki metalowe nie powinny być używane do czyszczenia. Podczas czyszczenia urządzenia lub wyświetlacza i przewodów pomiarowych, używać czystej, pozbawionej włókien, lekko wilgotnej szmatki. Przed ponownym użyciem urządzenia pomiarowego należy je zostawić do całkowitego wyschnięcia po czyszczeniu.

### Wkładanie i wymiana baterii

Działanie miernika wymaga sześciu baterii paluszków (AA). Należy wstawić nowe baterie przed pierwszym uruchomieniem lub gdy na wyświetlaczu pojawi się symbol wymiany baterii.

Wykonaj następujące czynności, aby włożyć lub wymienić baterie:

- Odłącz wszystkie przewody pomiarowe z miernika i wyłącz go.
- Rozłóż uchwyt mocujący (8) i odkręć cztery śruby mocujące komorę baterii (9).
- Zdejmij pokrywę komory baterii z miernika. Baterie już można włożyć.
- Wymień wszystkie baterie na nowe tego samego typu.
- Zamknij i zabezpiecz komorę baterii w odwrotnej kolejności.
- Miernik jest już gotowy do użytku.





**Nigdy nie używaj miernika, gdy jest on otwarty! Zagrożenie życia!**

**Nie zostawiaj baterii w urządzeniu. Nawet baterie zabezpieczone przed wyciekami mogą powodować korozję i tym samym, mogą być szkodliwe dla zdrowia lub mogą uszkodzić urządzenie.**

**Nie należy pozostawiać baterii leżących wokół. Mogą one zostać połknięte przez dzieci lub zwierzęta. W przypadku połknięcia, należy natychmiast skonsultować się z lekarzem.**

**Jeśli urządzenie nie jest używane przez dłuższy czas, należy wyjąć baterie, aby zapobiec wyciekowi.**

**Nieszczelne lub uszkodzone baterie mogą powodować oparzenia, jeśli wejdą w kontakt ze skórą. Dlatego wskazane jest, aby stosować odpowiednie rękawice ochronne.**

**Upewnij się, że baterie nie są zwarte. Nie wrzucaj baterii do ognia.**

**Zawsze wymieniaj wszystkie baterie jednocześnie. Wykorzystywanie nowych i starych baterii wpływa na żywotność baterii. Zawsze używać baterii tego samego typu, które zostały wskazane przez producenta.**

**Baterie nie mogą być ładowane. Istnieje niebezpieczeństwo wybuchu.**



Możesz zamówić odpowiednie baterie alkaliczne podając następujący nr.:

Nr produktu. 652509 (należy zamówić sześć).

Należy używać tylko baterii alkalicznych, ponieważ są silne i mają długą żywotność.

### Wymiana bezpiecznika

Zakres pomiaru prądu " $\mu\text{A}$  /  $\text{mA}$ " oraz 4-przewodowy zakres pomiarowy rezystancji (połączenia "P1/P2") jest zabezpieczony bezpiecznikami o wysokiej wydajności. Jeżeli pomiar w tym zakresie nie jest możliwy należy wymienić bezpiecznik.

Wykonaj następujące czynności w celu wymiany bezpieczników:

- Odłączyć wszystkie przewody pomiarowe od miernika i wyłączyć go.
- Otwórz komorę baterii, jak opisano w rozdziale "Wkładanie i wymiana baterii".
- Bezpieczniki można już teraz wymienić.
- Wymienić uszkodzony bezpiecznik(i) na nowy bezpiecznik tego samego typu i o tym samym napięciu nominalnym.

Bezpieczniki mają następujące wartości:

Bezpiecznik	F1	F2
Zakres pomiaru	Prąd $\mu\text{A}/\text{mA}$	400 m $\Omega$ , 4/40 $\Omega$
Charakterystyka	FF 500 mA/660V	FF 500 mA/660V
Wymiary	5 x 20 mm	5 x 20 mm
Przykład	SIBA® Fuse L-no. 70 180 40	SIBA® Fuse L-no. 70 180 40

Zamknąć obudowę ostrożnie postępując w odwrotnej kolejności.



Korzystanie naprawianych bezpieczników nie jest dopuszczalne ze względów bezpieczeństwa.

Może to doprowadzić do pożaru lub eksplozji. Nie wolno korzystać z przyrządu pomiarowego, gdy jest otwarty.

### Rozwiązywanie problemów

Kupując miernik, nabyłeś/łaś produkt, który został doskonale zaprojektowany i jest niezawodny. Niemniej jednak, mogą wystąpić problemy lub usterki. Z tego powodu, poniżej można znaleźć opis, jak można wyeliminować niektóre usterki samodzielnie.



Proszę przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa!

Problem	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Miernik nie działa	Bateria przestała działać?	Sprawdź baterie, wymień baterie.
Mierzona wartość nie zmienia się	Możliwe, iż została wybrana zła funkcja pomiaru (AC/DC)	Sprawdź wyświetlacz (AC / DC) zmień wartość pomiaru lub przełącz funkcję pomiaru, jeśli to konieczne
	Zostało użyte niewłaściwe gniazdo?	Sprawdź gniazda wykorzystane do pomiaru.
	Czy bezpiecznik nie działa prawidłowo?	Sprawdź bezpieczniki
	Czy funkcja "HOLD" jest włączona?	Naciśnij przycisk "HOLD", żeby wyłączyć funkcję HOLD



Naprawy inne niż opisane powyżej powinny być wykonywane wyłącznie przez uprawnionego specjalistę. Jeśli masz pytania dotyczące obsługi urządzenia pomiarowego, nasza pomoc techniczna jest dostępna pod numerem telefonu:

**Voltcraft<sup>®</sup>, 92242 Hirschau, Lindenweg 15, Tel.-No. 0180/586 582 7.**

### Dane techniczne

Wyświetlacz.....LCD, 4000 zliczeń  
 Szybkość pomiaru..... ok. 2 operacje pomiarowe/sekundę  
 Pomiar długości.....ok. 80 cm

Impedancja pomiaru.....> 10M (zakres V)  
 Automatyczne wyłączenie.....ok. 30 minut  
 Baterie.....6 x baterii mignon (AA)  
 Warunki pracy.....0 - 40 ° C (<80% rF)  
 Wysokość pracy.....max. 2000 m  
 Temperatura przechowywania.....od -10 ° C do +60 ° C (<70% RF)  
 Wymiary (dł. x szer. wys.).....200 x 92 x 50 (mm)  
 Nad napięciowe kategorii.....CAT III 600 V, poziom zanieczyszczeń 2

### Tolerancja pomiaru

Zestawienie dokładności w  $\pm$  (% odczytu + błąd wyświetlania w morfologii (= liczba najmniejszych punktów)). Dokładność jest ważna przez rok w temperaturze  $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  i przy wilgotności względnej powietrza poniżej 80% RF, bez kondensacji.

### Napięcie DC

Zakres	Rozkład	Dokładność
400 mV	0.1 mV	$\pm(1,0\% + 5)$
4 V	0.001 V	
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm(1,2\% + 52)$
Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V; Impedancja ok. 10 Mohm		

### Napięcie AC

Zakres	Rozkład	Dokładność 50-60 Hz	Dokładność 400 Hz
400 mV	0.1 mV	$\pm(1,2\% + 10)$	$\pm(2,5\% + 10)$
4 V	0.001 V	$\pm(1,0\% + 10)$	$\pm(1,2\% + 10)$
40 V	0,01 V		
400 V	0,1 V		
600 V	1 V		
Zakres częstotliwości 50 - 400 Hz; skuteczna średnia sinusoidalnego napięcia; zabezpieczenie przed przeciążeniem 600V; Impedancja ok. 10 MOhm			

### Prąd stały DC

Zakres	Rozkład	Dokładność
400 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
40 mA	0.01 mA	
400 mA	0.1 mA	
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V, bezpiecznik FF500 mA		

### Prąd zmienny AC

Zakres	Rozkład	Dokładność
400 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
40 mA	0.01 mA	
400 mA	0.1 mA	
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V, bezpiecznik FF500 mA, Zakres częstotliwości 50-400 Hz		

### Pomiar rezystancji 2-przewodowej

Zakres	Rozkład	Dokładność
400 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(1.0\% + 4)$
4 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	
40 k $\Omega$	0.01 k $\Omega \pm(1.5\% + 2)$	
400 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	
4 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm(2.5\% + 3)$
40 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	$\pm(3.5\% + 5)$
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V		

### Pomiar rezystancji 4-przewodowej

Zakres	Rozkład	Dokładność	Test prądu
400 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(1.0\% + 10)$	200 mA
4 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	$\pm(1.0\% + 5)$	20 mA
40 k $\Omega$	0.01 k $\Omega \pm(1.5\% + 2)$		2 mA
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 30 V			

### Zdolność

Zakres	Rozkład	Dokładność
4 nF	0.001 nF	nieokreślone
40 nF	0.01 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
400 nF	0.1 nF	$\pm(3,0\% + 10)$
4 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F	
40 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	
400 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	$\pm(4,0\% + 10)$
4 mF	0.001 mF	$\pm(10,0\% + 10)$
10 mF	0.01 mF $\pm(15\% + 10)$	$\pm(15\% + 10)$
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V		

### Test diody

Napięcie prądu	Rozdzielczość	Test prądu
2.8 V	0.001 V	1 mA (zazwyczaj)
Zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V		

Sprawdź ciągłość akustyczną <35  $\Omega$  ciągły dźwięk, sprawdzić prąd 1 mA, zabezpieczenie przed przeciążeniem 600 V



**Nie należy przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości wejściowych. Nie należy dotykać obwodów lub części obwodów, jeśli napięcie w nich może być wyższe niż 25 V ACrms lub 35 V DC! Ryzyko śmiertelnych obrażeń!**

<http://www.conrad.pl>