

VOLTCRAFT®



Instrukcja użytkowania

Miernik cęgowy uziemienia EMZ-1000

Nr zamówienia: 2353913

CE

	strona
1. Wprowadzenie.....	3
2. Objaśnienie symboli	4
3. Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem	5
4. Zakres dostawy	6
5. Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa.....	6
6. Elementy obsługowe	9
7. Uruchomienie	11
a) Zasada pomiaru	11
b) Włączenie urządzenia	12
c) Automatyczne wyłączenie	12
d) Wskaźnik poziomu naładowania baterii	12
e) Test rezystancji.....	13
f) Ustawianie trybu pomiarowego	13
8. Zastosowanie w praktyce	14
a) Wielopunktowy system uziemienia prętowego.....	14
b) Ograniczony system uziemienia punktowego	15
c) 1-punktowy system uziemienia	16
9. Funkcje rozszerzone	19
a) Ustawianie alarmu	19
b) Funkcja Hold	19
c) Zapis danych/ odczyt/ usuwanie	20
10. Czyszczenie i konserwacja	21
a) Ogólne informacje	21
b) Czyszczenie	21
c) Wkładanie i wymiana baterii.....	22
11. Utylizacja	23
12. Usuwanie usterek.....	24
13. Dane techniczne.....	25

1. Wprowadzenie

Szanowni Klienci!

Dziękujemy za zakup naszego produktu.

Produkt jest zgodny z obowiązującymi ustawowymi wymogami krajowymi i europejskimi.

Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną eksploatację, użytkownik musi przestrzegać niniejszej instrukcji obsługi!



Niniejsza instrukcja obsługi jest częścią tego produktu. Zawiera ona ważne wskazówki dotyczące uruchamiania i użytkowania produktu. Należy o tym pamiętać, gdy produkt przekazywany jest osobom trzecim. Zachowaj niniejszą instrukcję obsługi do wykorzystania w przyszłości!

Należy zachować niniejszą instrukcję obsługi do późniejszego korzystania!

Potrzebujesz pomocy technicznej? Skontaktuj się z nami:

E-mail: bok@conrad.pl

Strona www: www.conrad.pl

Dane kontaktowe znajdują się na stronie kontakt: <https://www.conrad.pl/kontakt>

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

2. Objaśnienie symboli



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



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



Symbol „strzałki” pojawia się, gdy podawane są konkretne wskazówki i uwagi dotyczące obsługi.



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

Klasa ochrony 2 (podwójna lub wzmocniona izolacja).

CAT

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

CAT III

Kategoria pomiarowa III do pomiarów w instalacji budynku (np. w gniazdkach lub rozdzielniach). Kategorie ta obejmuje wszystkie niższe kategorie.

CAT IV

Kategoria pomiarowa IV do pomiaru przy źródle instalacji niskiego napięcia (np. rozdzielnia główna, domowe punkty przełącznikowe przedsiębiorstwa energetycznego) i na zewnątrz (np. prace przy kablach uziemiających, liniach napowietrznych). Kategorie ta obejmuje wszystkie niższe kategorie.



Potencjał ziemi

3. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Tester lub miernik rezystancji pętli zwarcia służy do bezdotykowego pomiaru rezystancji uziemienia w instalacjach elektrycznych. Tester z samoświecącym, odwróconym wyświetlaczem LC wyświetla jednocześnie rezystancję (0,010–1200 omów) i prąd zmienny (0,00 mA – 20,0 A), posiada pamięć danych pomiarowych, regulowaną funkcję alarmu w przypadku przekroczenia wartości granicznych, automatyczne wyłączenie i funkcję zatrzymania wyników pomiaru na wyświetlaczu. Solidne urządzenie posiada szeroki zakres pomiarowy z wysoką rozdzielczością, dokładne, niezawodne i stabilne działanie oraz wysoką odpornością na zakłócenia.

Tester jest sterowany mikroprocesorem i umożliwia dokładny pomiar rezystancji uziemienia. Wbudowana technologia filtrów skutecznie minimalizuje zakłócenia pomiarowe.

Konstrukcja produktu odpowiada klasie ochrony 2 i jest podwójnie izolowana lub posiada wzmacnioną izolację. Tester można podłączać tylko do instalacji i punktów pomiarowych, które są zgodne ze specyfikacjami zawartymi w danych technicznych. Cztery standardowe baterie Mignon (typ AA/LR06) służą jako źródło zasilania. Ze względu na niższe napięcie ogniwno nie wolno stosować baterii wielokrotnego ładowania.

Urządzenia nie wolno używać na krótko przed, podczas lub krótko po burzy (uderzenie pioruna! / nadmierne napięcie o dużej energii!). Zwrócić uwagę na to, aby ręce, buty, odzież, podłoga, obwody oraz elementy obwodów były absolutnie suche.

Unikać eksploatacji w bezpośrednim sąsiedztwie silnych pól magnetycznych lub elektromagnetycznych, anten nadawczych oraz generatorów wysokiej częstotliwości. W przeciwnym razie wartość pomiarowa może zostać zniekształcona.

Zabrania się użytkowania w niekorzystnych warunkach otoczenia. Niekorzystne warunki otoczenia to wilgoć lub nadmierna wilgotność powietrza, kurz i łatwopalne gazy, opary lub rozpuszczalniki, burze lub warunki burzowe, takie jak silne pola elektrostatyczne itp.

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

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek dotyczących bezpieczeństwa!

4. Zakres dostawy

- Miernik cęgowy uziemienia EMZ-1000
- 4 baterie, typ AA
- Pętla kalibracyjna
- Walizka transportowa
- Instrukcja obsługi

Aktualne instrukcje użytkowania

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



5. Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa



Dokładnie przeczytaj instrukcję obsługi i przestrzegaj zawartych w niej wskazówek dotyczących bezpieczeństwa. Nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za obrażenia oraz szkody spowodowane nieprzestrzeganiem wskazówek bezpieczeństwa i informacji dotyczących prawidłowego użytkowania zawartych w niniejszej instrukcji obsługi. Poza tym 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 przedstawionych w instrukcji użytkowania.
- Ze względów bezpieczeństwa oraz certyfikacji (CE) nieautoryzowane przebudowywanie i/lub modyfikacje urządzenia są zabronione.
- Jeśli istnieją wątpliwości w kwestii obsługi, bezpieczeństwa lub podłączania urządzenia, należy zwrócić się do wykwalifikowanego specjalisty.
- Nie można otwierać urządzenia. Podczas otwierania pokryw lub usuwania części mogą zostać odsłonięte elementy znajdujące się pod napięciem, chyba że jest to możliwe ręcznie. Wewnętrzne kondensatory urządzenia mogą nadal być naładowane, nawet jeśli urządzenie zostało odłączone od wszystkich źródeł napięcia.



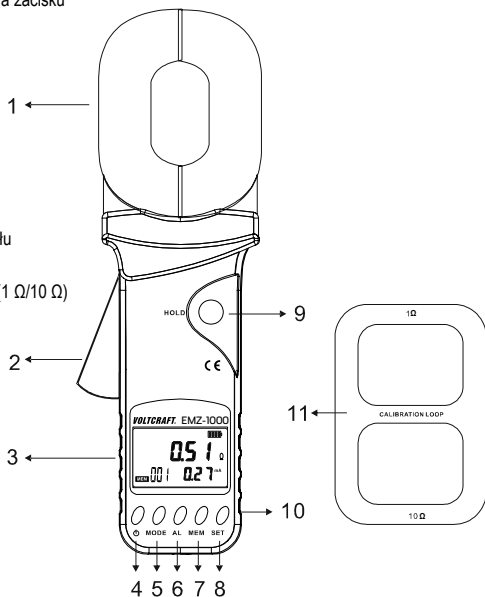
- Przestrzegać także zasad bezpieczeństwa i instrukcji użytkowania pozostałych urządzeń, do których podłącza się niniejsze urządzenie, jak i zawartych w każdym rozdziale niniejszej instrukcji.
- Mierniki oraz wyposażenie dodatkowe nie są zabawkami i należy trzymać je w miejscu niedostępnym dla dzieci!
- W zakładach prowadzących działalność gospodarczą należy przestrzegać przepisów o zapobieganiu nieszczęśliwym wypadkom stowarzyszenia branżowego, dotyczących urządzeń elektrycznych i środków technicznych.
- W szkołach, ośrodkach szkoleniowych, klubach i warsztatach obsługa mierników musi być nadzorowana przez wykwalifikowany personel.
- Nigdy nie włączaj produktu bezpośrednio po tym, jak został przeniesiony z zimnego do ciepłego pomieszczenia. Skroplona wówczas woda może spowodować uszkodzenie urządzenia. Pozostawiać urządzenie niewłączone do momentu osiągnięcia temperatury pokojowej.
- Z produktem należy obchodzić się ostrożnie. Wstrząsy, uderzenia, a nawet upadek z niewielkiej wysokości mogą spowodować uszkodzenie urządzenia.
- Nie pozostawiaj materiałów opakowaniowych bez nadzoru. Mogą one stać się niebezpieczną zabawką dla dzieci.
- Nigdy nie należy rozmontowywać baterii, nie zwierać ich i nie wrzucać ich do ognia. Nigdy nie próbować ładować jednorazowych baterii. Stwarza to niebezpieczeństwo wybuchu.
- Wyjmij baterie, jeśli urządzenie nie jest używane przez dłuższy czas, aby uniknąć uszkodzenia z powodu ich wycieku. Nieszczelne lub uszkodzone baterie w kontakcie ze skórą mogą powodować oparzenia. Z tego względu podczas obchodzenia się z uszkodzonymi bateriami należy nosić rękawice.
- Baterie należy przechowywać w miejscu niedostępnym dla dzieci. Nie pozostawiaj baterii w miejscach ogólnodostępnych, ponieważ mogą zostać połknięte przez dzieci lub zwierzęta domowe.
- Chronić produkt przed ekstremalnymi temperaturami, bezpośrednim promieniowaniem słonecznym, silnymi wibracjami, wysoką wilgotnością, wilgocią, palnymi gazami, oparami i rozpuszczalnikami.
- Na urządzenia elektryczne nie wolno wylewać płynów ani stawiać na nich lub w ich pobliżu przedmiotów wypełnionych płynami (np. wazonów).
- Napięcie pomiędzy punktami przyłączeniowymi miernika a potencjałem ziemi nie może przekraczać 150 V DC/AC w CAT IV lub 300 V DC/AC w CAT III.



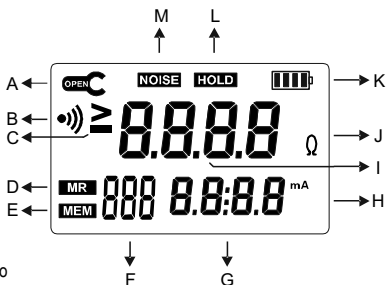
- Należy zachować szczególną ostrożność podczas obchodzenia się z napięciem przemiennym wynoszącym ponad 33 V (AC) wzgl. stałym wynoszącym 70 V (DC)! Już przy tych napięciach dotknięcie przewodu elektrycznego może spowodować śmiertelne porażenie prądem elektrycznym.
- Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, należy uważać, aby podczas pomiaru nie dotykać żadnych mierzonych przyłączy/punktów pomiarowych, nawet w sposób pośredni. Podczas pomiaru nie sięgaj poza wyczuwalne oznaczenia strefy uchwytu na urządzeniu.
- Przed każdym pomiarem należy sprawdzić miernik pod kątem uszkodzenia/ uszkodzeń. Jeśli izolacja ochronna jest uszkodzona (np. pęknięta, zerwana), w żadnym wypadku nie wolno przeprowadzać pomiarów.
- Jeśli bezpieczna praca nie jest już możliwa, należy przerwać użytkowanie i zabezpieczyć produkt przed ponownym użyciem. Nie można zagwarantować bezpiecznej pracy, jeżeli produkt wykazuje widoczne uszkodzenia, nie działa prawidłowo, był przechowywany przez dłuższy czas w niekorzystnych warunkach otoczenia lub został poddany znacznym obciążeniom transportowym.
- Przestrzegaj także wskazówek dotyczących bezpieczeństwa podanych w poszczególnych rozdziałach lub w instrukcjach obsługi kalibrowanych urządzeń.

6. Elementy obsługowe

- 1 Zacisk pomiarowy
- 2 Dźwignia zwalniania zacisku
- 3 Wyświetlacz LC
- 4 Przycisk Wł./Wył
- 5 Przycisk „MODE”
- 6 Przycisk „AL”
- 7 Przycisk „MEM”
- 8 Przycisk „SET”
- 9 Przycisk „HOLD”
- 10 Komora baterii z tyłu urządzenia
- 11 Pętla kalibracyjna (1 Ω /10 Ω)



- A Symbol otwartego zacisku
- B Symbol „Alarm”
- C Symbol „Większy/równy”
- D Symbol „MR” Wskaźnik pamięci pomiarów
- E Symbol „MEM” Miga przy zapisie danych
- F Numer miejsca w pamięci
- G Wskaźnik prądu
- H Jednostka prądu elektrycznego
- I Wskaźnik rezystancji
- J Jednostka oporu elektrycznego
- K Wskaźnik poziomu naładowania baterii
- L Symbol „HOLD”
- M Symbol „NOISE” Wskaźnik zakłóceń



Na wyświetlaczu mogą pojawić się inne symbole, ale nie mają one żadnej funkcji w tym modelu urządzenia.

Znaczenie symboli specjalnych na wyświetlaczu:

Symbol „NOISE”: Jeśli w sprawdzanej pętli uziemienia występuje duży prąd zakłóceńowy, symbol miga, a tester emituje sygnał dźwiękowy. W tym momencie nie można zagwarantować dokładności pomiaru. Symbol „NOISE” identyfikuje automatycznie sygnały zakłócające i wskazuje, kiedy prąd zakłóceńowy jest wysoki.

Symbol błędu bootowania „Er”: Wyświetla się, gdy podczas włączania testera dźwignia zwalniania zacisku nie jest naciśnięta lub zacisk pomiarowy nie jest zamknięty.

„OL Ω ”: Wyświetla się, kiedy mierzona rezystancja przekroczy zakres pomiarowy lub kiedy w zacisku pomiarowym nie ma obiektu pomiarowego.

„L0.01 Ω ”: Wyświetla się, kiedy mierzona rezystancja spadnie poniżej dolnej granicy zakresu pomiarowego.

„OL A”: Wyświetla się, kiedy mierzony prąd spadnie poniżej dolnej granicy zakresu pomiarowego.

7. Uruchomienie



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

Powierzchnie styku zacisku należy utrzymywać w czystości i nie można ich czyścić środkami żrącymi lub szorstkimi przedmiotami.

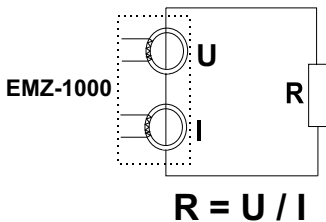
Podczas otwierania i zamykania zacisku należy unikać gwałtownego zderzenia szczęk zacisku. Może to prowadzić do uszkodzenia cewek pomiarowych.

Podczas pomiaru rezystancji normalnym zjawiskiem jest, że szczęki zaciskowe wydają delikatne brzęczenie spowodowane działaniem systemu. Zapoznaj się z nim, aby odróżnić je od sygnałów dźwiękowych alarmu.

Zwróć uwagę na zakres pomiarowy i środowisko pracy określone dla tego testera.

a) Zasada pomiaru

Podstawową zasadą działania testera do pomiaru rezystancji uziemienia jest pomiar rezystancji pętli zwarcia. Patrz rysunek. Składany zacisk pomiarowy testera składa się z cewki napięciowej i cewki prądowej. Cewka napięciowa dostarcza sygnał wzbudzający i indukuje potencjał „U” w testowanym obwodzie elektrycznym. Pod wpływem potencjału „U” w badanym obwodzie elektrycznym generowany jest prąd „I”. Tester mierzy „U” oraz „I”, a następnie wykorzystuje wzór podany obok, aby uzyskać zmierzoną rezystancję „R”.



b) Włączenie urządzenia



Przed rozpoczęciem pracy przy użyciu urządzenia należy najpierw włożyć dołączone baterie. Wkładanie i wymianę baterii opisano w rozdziale „Czyszczenie i konserwacja”.

Przed włączeniem należy raz do dwóch razy otworzyć zacisk pomiarowy, aby upewnić się, że szczęki zacisku są pewnie zamknięte.

Podczas procesu włączania zacisk pomiarowy nie może być otwarty, a w otworze zacisku nie może znajdować się żaden przewód.

Podczas procesu włączania tester należy trzymać w stabilnej pozycji. Gwałtowne ruchy lub oddziaływanie siłą na zacisk pomiarowy mogą prowadzić do niedokładnych wyników pomiarów.

Naciśnij przycisk zasilania (4), aby włączyć i wyłączyć urządzenie.

Po włączeniu przeprowadzany jest krótki test działania. Podczas testu funkcjonalności, w celu kontroli, wyświetlane są wszystkie segmenty wyświetlacza. Po włączeniu tester kalibruje się automatycznie, a następnie wyświetla „OL Ω”. Tester jest gotowy do pracy.

Jeśli nie można przeprowadzić autokalibracji, wyświetlany jest symbol „Er”. Oznacza to, że wystąpił błąd. Najczęstsze przyczyny to m.in. nieprawidłowe zamknięcie zacisku pomiarowego lub zakleszczenie przewodu podczas sekwencji startowej. W takim przypadku należy sprawdzić zacisk pomiarowy i powtórzyć proces włączania.

c) Automatyczne wyłączenie

Urządzenie kontrolnie wyłącza się automatycznie po 5 minutach. Wyświetlacz miga przez 30 sekund przed automatycznym wyłączeniem. Naciśnij przycisk zasilania (4), aby przedłużyć czas wyłączenia o 5 minut.

d) Wskaźnik poziomu naładowania baterii

Zwróć uwagę na wskaźnik poziomu naładowania baterii w prawym górnym rogu wyświetlacza. Belki w symbolu baterii wskazują poziom naładowania baterii. Cztery belki oznaczają pełne naładowanie baterii i niezawodną funkcję pomiarową.

W przypadku wyświetlania jednej belki należy przygotować nowe baterie i niezwłocznie je wymienić. Jeśli nie wyświetlają się już żadne belki, należy natychmiast wymienić baterie, ponieważ nie można już zagwarantować dokładności pomiaru.



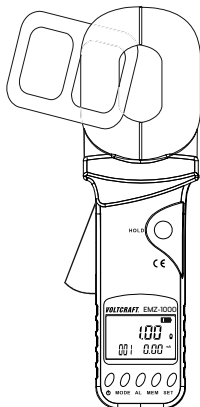
e) Test rezystancji

Regularnie sprawdzaj funkcję pomiarową za pomocą załączonej pętli kalibracyjnej (11). Gwarantuje to pełną funkcjonalność testera.

Pętla kalibracyjna jest wyposażona w dwie wartości rezystancji (1 Ω i 10 Ω).

Włącz urządzenie i poczekaj na zakończenie autotestu. Po myślnym zakończeniu testu należy otworzyć zacisk pomiarowy i założyć pętlę kalibracyjną. W zależności od strony można zmierzyć 1 Ω lub 10 Ω . Zamknij zacisk pomiarowy.

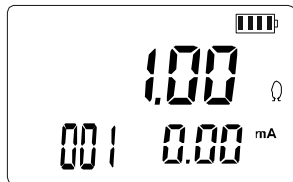
Na wyświetlaczu powinna pojawić się odpowiednia wartość pomiarowa. Jeżeli wyświetlane jest odchylenie, które nie mieści się w specyfikacjach, należy przeprowadzić nowy proces włączania. W razie potrzeby sprawdzić prawidłowy stan powierzchni styku zacisku pomiarowego.



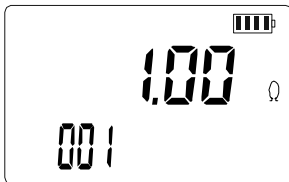
f) Ustawianie trybu pomiarowego

Tester umożliwia jednoczesny pomiar rezystancji pętli zwarcia i prądu pętli zwarcia lub pomiar samej rezystancji pętli zwarcia.

Przyciskiem „MODE” można przełączać się pomiędzy obydwojema trybami pomiarowymi.



Rezystancja pętli zwarcia i prąd pętli zwarcia



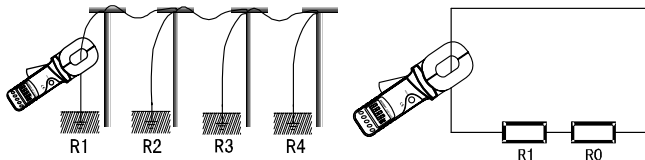
Rezystancja pętli zwarcia

→ Podczas jednoczesnego pomiaru rezystancji pętli zwarcia i prądu pętli zwarcia słychać pulsujące brzęczenie. Podczas pomiaru samej rezystancji pętli zwarcia słychać ciągle brzęczenie.

8. Zastosowanie w praktyce

a) Wielopunktowy system uziemienia prętowego

Wielopunktowe systemy uziemienia prętowego (np. systemy uziemienia przesyłowych masztów energetycznych, systemy uziemienia kabli komunikacyjnych, określone budynki itp.) połączone są przewodami uziemiającymi (warstwa ekranująca kabli komunikacyjnych) w jeden system uziemienia. Kiedy tester jest używany do pomiaru, jego zastępczy schemat połączeń jest pokazany na poniższym rysunku.



$R1$ jest docelową rezystancją uziemienia.

$R0$ jest rezystancją równoważną rezystancji uziemienia wszystkich innych uziomów prętowych połączonych równolegle

$$(R0 = R2 // R3 // R4).$$

→ Jednak zgodnie ze ścisłą teorią uziemienia $R0$ nie jest zwykłą wartością równoległą w sensie elektrotechniki (nieco wyższą niż równoległa wartość wyjściowa IEC), ponieważ istnieje tak zwana „rezystancja ręczna”. Ponieważ jednak półkula uziemienia poszczególnych masztów jest znacznie mniejsza niż odległość między masztami i w końcu liczba punktów uziemienia jest duża, $R0$ jest znacznie mniejsze niż $R1$. Dlatego z technicznego punktu widzenia rozsądnie jest przyjąć, że $R0 = 0$. Dlatego rezystancja pomiarowa powinna być $R1$.

Porównanie testów w różnych środowiskach i przy różnych okazjach z metodą tradycyjną wykazało, że powyższe założenie jest całkowicie uzasadnione.

b) Ograniczony system uziemienia punktowego

W przypadku niektórych masztów pięć masztów połączonych jest liniami napowietrznymi.

Ponadto uziemienie niektórych budynków nie składa się z niezależnej sieci uziemiającej, lecz z kilku uziomów połączonych przewodami.

W tych warunkach założenie, że powyższa wartość R_0 wynosi 0, prowadzi do większego błędu w wynikach pomiarów. Z tego samego powodu ignorowany jest wpływ rezystancji wzajemnej, a rezystancja zastępcza połączonej równolegle rezystancji uziemienia jest obliczana w zwykły sposób. W ten sposób dla systemu uziemienia z N uziomami (N jest małe, ale większe niż 2), można ułożyć N równań:

Przy czym: $R_1, R_2 \dots R_N$ są rezystancjami uziemienia N uziomów.

$R_{1T}, R_{2T} \dots R_{NT}$ to rezystancje mierzone testerem w różnych gałęziach uziemienia.

Chodzi o równania nieliniowe z N niewiadomymi i N równaniami. Istnieje wprawdzie jednoznaczne rozwiązanie, ale sztuczne rozwiązanie problemu jest bardzo trudne, wręcz niemożliwe, jeśli N jest duże.

Użytkownik może skorzystać z komputera, aby uzyskać rozwiązanie za pomocą programu obliczeniowego do obliczania systemu uziemienia z ograniczonymi punktami.

Jednakże użytkownik musi zwrócić uwagę na to, aby zmierzyć taką samą liczbę wartości testowych do obliczeń, nie mniej lub więcej, w zależności od liczby uziomów połączonych ze sobą w systemie uziemienia. A oprogramowanie podało by taką samą liczbę wartości rezystancji uziemienia.

$$R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_N}} = R_{1T}$$

$$R_2 + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_N}} = R_{2T}$$

⋮

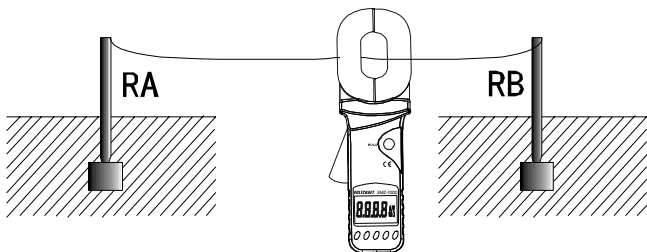
$$R_N + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_{(N-1)}}} = R_{NT}$$

c) 1-punktowy system uziemienia

Jeśli chodzi o zasadę pomiaru, tester może mierzyć tylko rezystancję pętli zwarcia, ale nie może mierzyć uziemienia jednopunktowego. Jednakże użytkownik może użyć przewodu testowego i elektrody uziemiającej w pobliżu systemu uziemienia, aby sztucznie utworzyć pętlę do testu. Poniżej przedstawiono dwie metody pomiaru uziemienia jednopunktowego za pomocą testera. Metody te mogą być stosowane w przypadkach, które są poza zasięgiem tradycyjnej testowej metody napięciowo-prądowej.

A) Metoda 2-punktowa

Jak pokazano na poniższym rysunku, w pobliżu zmierzonego uziomu RA należy poszukać niezależnego uziomu o lepszym stanie uziemienia RB (np. pobliskiej rury wodociągowej lub budynku). Połącz RA i RB przewodem testowym.



Wartość rezystancji zmierzona testerem jest wartością szeregową dwóch rezystancji uziemienia i rezystancji przewodu testowego.

$$R_T = R_A + R_B + R_L$$

Przy czym: R_T jest wartością rezystancji zmierzoną przez tester.

R_L jest wartością rezystancji przewodu testowego.

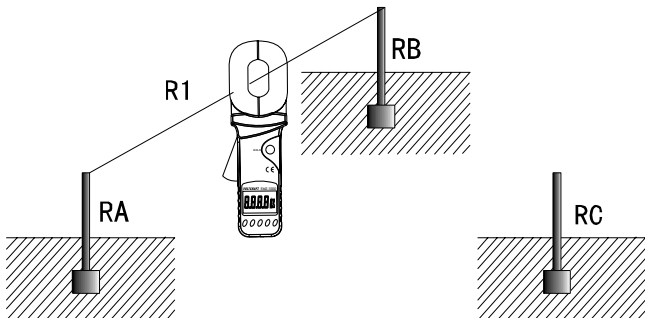
R_L może być mierzone testerem poprzez połączenie przewodów testowych koniec do końca.

Jeżeli wartość pomiarowa testera jest mniejsza niż dopuszczalna wartość rezystancji uziemienia, kwalifikowana jest rezystancja uziemienia obu uziomów.

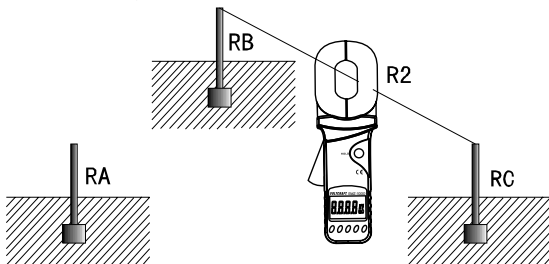
B) Metoda 3-punktowa

Jak pokazano na poniższym rysunku, w pobliżu zmierzonego uziomu RA należy poszukać dwóch niezależnych uziomów o lepszym stanie uziemienia RB i RC.

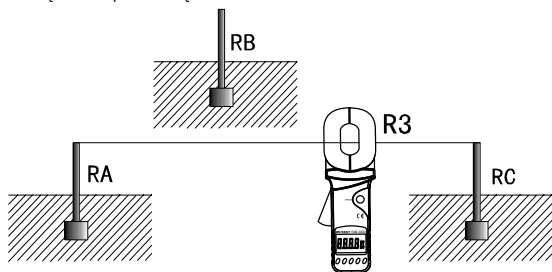
Połącz najpierw RA i RB przewodem testowym. Użyj testera, aby uzyskać pierwszą wartość pomiarową R1.



Następnie połącz RB i RC, jak pokazano na poniższym rysunku. Użyj testera, aby określić drugą wartość pomiarową R2.



Po trzeciej: Połącz RC i RA, jak pokazano na poniższym rysunku. Użyj testera, aby uzyskać trzecią wartość pomiarową R3.



W trzech powyższych krokach wartość zmierzona w każdym przypadku jest wartością szeregową obydwu rezystancji uziemienia. W ten sposób można łatwo obliczyć wartość każdej rezystancji uziemienia:

$$R1 = RA + RB,$$

$$R2 = RB + RC,$$

$$R3 = RC + RA$$

$$RA = (R1 + R3 - R2) / 2$$

Jest to wartość rezystancji uziemienia uziomu RA. Aby lepiej zapamiętać powyższy wzór, można potraktować te trzy uziomy jako trójkąt; wtedy zmierzona rezystancja jest równa sumie wartości rezystancji sąsiednich krawędzi minus wartość rezystancji przeciwległego boku i dzielona przez 2.

Wartości rezystancji uziemienia pozostałych dwóch uziomów wynoszą:

$$RB = R1 - RA$$

$$RC = R3 - RA$$

9. Funkcje rozszerzone

a) Ustawianie alarmu

Funkcja alarmu umożliwia akustyczną sygnalizację przekroczenia zdefiniowanych wartości granicznych podczas pomiaru rezystancji i prądu. Umożliwia to szybkie i wygodne pomiary seryjne.

Po włączeniu naciśnij krótko przycisk „AL”, aby włączyć lub wyłączyć funkcję alarmu.

Naciśnij i przytrzymaj przycisk „SET” przez ok. 2 sekundy, aż na wyświetlaczu zacznie migać pierwsza cyfra (100. miejsce po przecinku).

Aby ustawić wartość alarmu, naciśnij przycisk „MEM” lub przycisk „AL”. Przycisk „MEM” zwiększa wartość, przycisk „AL” zmniejsza wartość.

Przycisk „SET” zmienia miejsce dziesiętne.

Za pomocą przycisku „MODE” można przełączać ustawienia alarmu dla rezystancji i prądu.

Po ustawieniu wszystkich wartości naciśnij i przytrzymaj przycisk „SET” przez ok. 2 sekundy. Ustawienia zostaną zapisane i nastąpi wyjście z menu ustawień.

Jeśli przy aktywnej funkcji alarmu wartość pomiarowa (rezystancja lub prąd) jest większa niż wartość alarmowa, symbol alarmu (B) miga i tester wydaje co jakiś czas sygnały dźwiękowe. Maksymalna wartość alarmowa dla rezystancji uziemienia wynosi 200 omów.

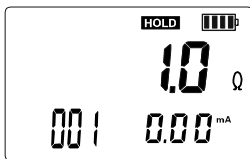


b) Funkcja Hold

Wartość pomiarową można zatrzymać na wyświetlaczu za pomocą funkcji „HOLD”, aby można było ją w spokoju odczytać lub udokumentować.

Kiedy wyświetla się stabilna wartość pomiarowa, naciśnij krótko przycisk „HOLD”. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „HOLD”, a wskazanie zatrzymuje się.

Ponowne naciśnięcie przycisku „HOLD” usuwa wartość i zwalnia pomiar ponownie. Symbol „HOLD” gaśnie.



c) Zapis danych/ odczyt/ usuwanie

Tester może zapisać w pamięci do 300 pomiarów. Te zapisane wartości można również ponownie odczytać na urządzeniu. Dzięki temu można zapisać serie pomiarów w celu ich późniejszego udokumentowania.

Zapisywanie:

Aby zapisać dane pomiarowe, naciśnij krótko przycisk „HOLD”. Zaświeci się symbol „HOLD”, a dodatkowo zamiga jednokrotnie „MEM”. Wartość numeru miejsca w pamięci (F) zwiększy się o jedną wartość.

Naciśnij przycisk „HOLD”, aby ponownie aktywować pomiar.

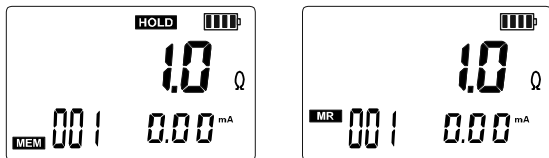
Gdy wszystkie miejsca w pamięci są zajęte, na wyświetlaczu miga „FULL” i wyświetlany jest symbol „MEM”.

Odczyt:

Aby odczytać dane, naciśnij krótko przycisk „MEM”. Wyświetli się symbol „MR”.

Miejsca w pamięci można wybrać za pomocą przycisków „AL” lub „SET”. Każde naciśnięcie przełącza o jedno miejsce w pamięci dalej lub wstecz.

Naciśnij ponownie krótko przycisk „MEM”, aby zakończyć proces odczytu.



Na rysunku po lewej stronie widać, że symbol „MEM” miga raz, gdy dane są zapisane, a liczba zajętych miejsc w pamięci wynosi 1. Ilustracja po prawej stronie przedstawia tryb dostępu do danych i licznik miejsc w pamięci 1.

Usuwanie:

W trybie dostępu do danych naciśnij i przytrzymaj przycisk „MEM”, a następnie naciśnij przycisk zasilania, aby usunąć zapisane dane.

10. Czyszczenie i konserwacja

a) Ogólne informacje

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

Urządzenia nie trzeba konserwować, z wyjątkiem sporadycznego czyszczenia oraz wymiany baterii.

Wymianę baterii opisano w dalszej części.



Sprawdzaj regularnie bezpieczeństwo techniczne urządzenia i przewodów pomiarowych, np. uszkodzenie obudowy lub zgniecenie, itd.

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 przystąpieniem do czyszczenia lub naprawy od urządzenia należy odłączyć wszelkie podłączone przewody oraz obiekty poddawane pomiarom. Wyłącz urządzenie.

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) Wkładanie i wymiana baterii

Do działania urządzenia wymagane są cztery baterie Mignon (typ AA, LR06). Przy pierwszym użyciu lub gdy wskaźnik poziomu baterii pokazuje tylko jedną belkę lub nie pokazuje już żadnej, należy włożyć nowe i naładowane baterie.

Aby włożyć/wymienić baterie, postępować w następujący sposób:

Odłącz urządzenie od wszystkich obwodów pomiarowych. Usuń wszystkie przewody pomiarowe z urządzenia i wyłącz go.

Odkręć dwie śruby z tyłu pokrywy komory baterii i zdejmij pokrywę komory baterii z urządzenia.

Wymień zużyte baterie na cztery nowe tego samego typu. Włóż baterie zgodnie z właściwą biegunowością do komory baterii. Należy zwrócić uwagę na biegunowość podaną w komorze baterii.

Zamknij starannie ponownie obudowę.



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

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

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

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

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

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

Baterii nie wolno ładować ani demontować. Stwarza to niebezpieczeństwo wybuchu. Należy stosować wyłącznie baterie alkaliczne, ponieważ mają dużą moc i są trwałe.

11. Utylizacja



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



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

Utylizacja zużytych baterii

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



Baterie i akumulatory zawierające substancje szkodliwe oznaczone są tymi symbolami, oznaczającymi zakaz pozbywania się ich wraz z odpadami domowymi. Oznaczenia metali ciężkich: Cd = kadm, Hg = rtęć, Pb = ołów (oznaczenia znajdują się na baterii, np. pod symbolem kosza na śmieci, widniejącym po lewej stronie). Zużyte baterie/akumulatory można także oddawać do nieodpłatnych gminnych punktów zbiorczych, do sklepów producenta lub we wszystkich punktach, gdzie sprzedawane są baterie.

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

12. Usuwanie usterek

To urządzenie to bezpieczny w eksploatacji produkt wyprodukowany zgodnie z aktualnym stanem techniki.

Mimo to mogą pojawić się problemy oraz usterek.

Poniżej opisaliśmy, w jaki sposób można samodzielnie naprawić ewentualne usterek:



Przestrzegaj koniecznie wskazówek bezpieczeństwa!

Usterka	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Urządzenie nie działa.	Czy baterie są zużyte?	Sprawdź stan. Wymiana baterii.
Niepoprawne wartości pomiarowe.	Czy baterie są zużyte?	Sprawdź stan. Wymiana baterii.
Brak zmiany wskazań.	Czy funkcja HOLD jest aktywna?	Sprawdź, czy na wyświetlaczu świeci się symbol „HOLD”. Dezaktywuj funkcję „HOLD”.
Na wyświetlaczu pojawi się „FULL”	Wszystkie pamięci wartości pomiarowych są zajęte.	Usuń pamięć wartości pomiarowych.
Na wyświetlaczu pojawi się „Er”	Błąd kalibracji przy włączaniu.	Sprawdź, czy zacisk pomiarowy nie jest zabrudzony lub nie ma zakleszczonych części.



Naprawy inne niż opisane powyżej powinny być wykonywane wyłącznie przez uprawnionego specjalistę.

W przypadku pytań technicznych dotyczących obchodzenia się z miernikiem prosimy o kontakt z naszym działem wsparcia technicznego.

13. Dane techniczne

Funkcje pomiarowe	Pomiar rezystancji uziemienia, pomiar prądu pętli zwarcia
Metoda pomiarowa	Indukcja wzajemna
Wyświetlacz	2x 4 zliczenia, odwrotnie podświetlany
Okres pomiarowy	2 pomiary na sekundę
Otwór zacisku pomiarowego	55 mm x 32 mm
Wymiary wyświetlacza	46 mm x 29 mm
Pamięć danych pomiarowych	300
Napięcie robocze	6 V/DC (4 x 1,5 V typ AA/LR06)
Maks. pobór prądu	50 mA
Rezystancja izolacji	>20 MΩ (500 V pomiędzy obwodem elektrycznym a obudową)
Wytrzymałość napięciowa	maks. 3700 V ACrms
Zewnętrzne pole magnetyczne	< 40 A/m
Zewnętrzne pole elektryczne	< 1 V/m
Automatyczne wyłączenie	ok. 5 minut
Warunki pracy	od -10°C do +40°C, < 80% wzgl. wilgotności powietrza
Warunki przechowywania	od -20°C do +60°C, < 80% wzgl. wilgotności powietrza
Bezpieczeństwo	według EN61010-1, EN61010-031
Kategoria pomiarowa	CAT III 300 V, CAT IV 150 V
Wysokość eksploatacji	maks. 2000 m
Stopień zabrudzenia	2
Waga	ok. 1180 g (z bateriami)
Wymiary (dł. x szer. x wys.)	285 x 85 x 58 (mm)

Definicja dokładności

Wskazanie dokładności w \pm (% odczytu + błąd wskazania). Dokładność obowiązuje przez rok w temperaturze $+23^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) przy względnej wilgotności powietrza wynoszącej poniżej 75%, bez kondensacji.

Dokładność może ulec pogorszeniu, jeśli urządzenie pracuje w polu elektromagnetycznym o wysokiej częstotliwości.

Tryb	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
Rezystancja pętli	0,010–0,099 Ω	0,001 Ω	$\pm(1\% + 0,01 \Omega)$
	0,10 - 0,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(1\% + 0,01 \Omega)$
	1,0 - 49,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(1\% + 0,1 \Omega)$
	50,0 - 99,5 Ω	0,5 Ω	$\pm(1,5\% + 0,5 \Omega)$
	100 - 199 Ω	1 Ω	$\pm(2\% + 1 \Omega)$
	200 - 395 Ω	5 Ω	$\pm(5\% + 5 \Omega)$
	400 - 590 Ω	10 Ω	$\pm(10\% + 10 \Omega)$
	600 - 880 Ω	20 Ω	$\pm(20\% + 20 \Omega)$
900 - 1200 Ω	30 Ω	$\pm(25\% + 30 \Omega)$	
Prąd pętli	0,00 - 9,95 mA	0,01 mA	$\pm(2,5\% + 1 \text{ mA})$
	10,0 - 99,0 mA	0,1 mA	$\pm(2,5\% + 5 \text{ mA})$
	100 - 300 mA	1 mA	$\pm(2,5\% + 10 \text{ mA})$
	0,30–2,99 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 0,1 \text{ A})$
	3,0–9,9 A	0,1 A	$\pm(2,5\% + 0,3 \text{ A})$
	10,0–20,0 A	0,1 A	$\pm(2,5\% + 0,5 \text{ A})$

Ⓟ 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 2021 by Conrad Electronic SE.