Instrukcja obsługi

RIGOL

UGC01106-1110-POL
Październik 2008

Multimetry cyfrowe serii DM3000

DM3061/2/4
DM3051/2/4



DYSTRYBUCJA I SERWIS:
„NDN - Zbigniew. Daniluk”
02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96
e-mail: ndn@ndn.com.pl

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007
All Rights Reserved

- Copyright © RIGOL TECHNOLOGIES, INC. 2007 All Rights Reserved.
- Wyroby firmy RIGOL są chronione patentami na obszarze i poza granicami Chińskiej Republiki Ludowej.
- Informacje zawarte w niniejszej instrukcji zastępują odpowiednio publikowane we wszystkich dotychczasowych materiałach.
- RIGOL Technologies, Inc. zastrzega sobie prawo do zmiany części lub całości specyfikacji oraz cennika zgodnie z postępem technicznym i polityką firmy.

Uwaga: ***RIGOL*** *jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy RIGOL TECHNOLOGIES, INC.*

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Zasady bezpieczeństwa

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym i/lub uszkodzenia przyrządu i innych urządzeń, zaleca się uważne przeczytanie i przestrzeganie poniższych uwag eksploatacyjnych z zakresu bezpieczeństwa pracy.

Aby uniknąć potencjalnego niebezpieczeństwa, należy korzystać z multimetru jedynie w warunkach i w sposób zgodny z niniejszą instrukcją obsługi.

Wszelkie czynności serwisowe (naprawy, regulacje itp.) powinny być wykonywane jedynie przez odpowiednio wykwalifikowane osoby.

Aby uniknąć pożaru lub obrażeń personelu obsługi, należy:

Używać właściwego kabla sieciowego. Do podłączenia przyrządu do sieci zasilającej należy stosować jedynie kabel sieciowy zaprojektowany dla multimetru i spełniający odpowiednie normy krajowe.

Prawidłowo podłączać i odłączać kable pomiarowe. Nie należy podłączać lub odłączać sond lub przewodów pomiarowych, gdy punkt podłączenia jest pod napięciem.

Uziemić przyrząd. Uziemienie przyrządu realizowane jest przez przewód ochronny kabla sieciowego. Dla uniknięcia ryzyka porażenia prądem elektrycznym, należy zapewnić prawidłowe uziemienie multimetru przez podłączenie kabla zasilającego do sprawnego gniazdka sieciowego z kołkiem uziemiającym. Przed wykonaniem jakichkolwiek połączeń należy upewnić się, że urządzenie jest prawidłowo uziemione.

Prawidłowo podłączyć sondy pomiarowe. Przewody masy sond pomiarowych znajdują się na tym samym potencjale co zacisk uziemienia przyrządu. Zwracać uwagę, aby nie podłączać przewodów masowych (ekranu) sond do punktów o wysokim potencjale („gorących").

Nie przekraczać dopuszczalnych wartości napięć i prądów na gniazdach przyrządu. Aby uniknąć ryzyka pożaru lub porażenia prądem, należy zwracać uwagę na wszelkie ostrzeżenia na obudowie przyrządu i nie przekraczać podanych w instrukcji maksymalnych wartości napięcia i prądu na gniazdach multimetru.

Nie pracować ze zdjętą obudową. Niedopuszczalna jest praca przyrządem ze zdjętymi elementami obudowy lub zdemontowanymi panelami.

Stosować tylko właściwe bezpieczniki. W obwodach zabezpieczających przyrządu należy bezwzględnie stosować bezpieczniki topikowe o parametrach mechanicznych i elektrycznych zgodnych ze specyfikacją.

Nie dotykać elementów pod napięciem. Nie dotykać metalowych elementów obwodu (gniazd, styków, podzespołów, nieizolowanych przewodów itp.), gdy włączone jest zasilanie badanego urządzenia.

Nie pracować uszkodzonym przyrządem. Jeżeli zachodzi podejrzenie o uszkodzenie multimetru, przed przystąpieniem do dalszej pracy powinien on być sprawdzony przez pracownika autoryzowanego serwisu.

Zapewnić prawidłowe chłodzenie przyrządu. Na stanowisku pomiarowym należy zapewnić prawidłowy obieg powietrza chłodzącego multimetr.

Nie pracować przyrządem w miejscach o dużej wilgotności.

Nie pracować przyrządem w atmosferze zawierającej gazy wybuchowe.

Dbać, aby powierzchnia przyrządu była zawsze czysta i sucha.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pod względem emitowanych zakłóceń multimetry spełniają wymagania klasy A zgodnie z normą EN 61326: 1997+A1+A2+A3, natomiast nie spełniają wymogów dla klasy B.

OSTRZEŻENIE!

Do gniazd wejściowych HI i LO może być podłączone napięcie sieciowe do 300VAC zgodnie z wymaganiami kategorii instalacyjnej II. Aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym, nie należy podłączać wejść miernika do sieci elektroenergetycznej, w której napięcie przekracza 300VAC.
Dla uniknięcia uszkodzenia przyrządu i ryzyka porażenia prądem należy zwracać uwagę, żeby nie przekraczać wartości granicznych napięć i prądów, które zdefiniowano w specyfikacji.

II kategoria pomiarowa IEC

Dla ochrony użytkownika przed porażeniem prądem elektrycznym multimetry cyfrowe serii DM3000 zapewniają ochronę przed przepięciami występującymi w sieci elektroenergetycznej przy spełnieniu następujących warunków: wejścia HI i LO przyrządu są podłączone do sieci elektrycznej w punkcie spełniającym wymagania II kategorii instalacyjnej oraz maksymalne napięcie międzyfazowe w tej sieci jest ograniczone do 300VAC. Do II kategorii instalacyjnej wg norm IEC należą urządzenia pobierające energię ze stałej instalacji zasilającej, tj. gniazdka sieciowego na sieci rozdzielczej.

Do urządzeń kategorii II należy większość małych urządzeń elektrycznych np. sprzęt gospodarstwa domowego, przyrządy pomiarowe i inne urządzenia zasilane z gniazdka sieciowego na sieci rozdzielczej. Multimetry serii DM3000 mogą być wykorzystywane do pomiarów napięcia zasilającego takich urządzeń oraz do pomiarów napięcia bezpośrednio w gniazdku sieciowym (do 300VAC). Multimetry serii DM3000 nie mogą być natomiast stosowane do pomiarów napięcia sieciowego na urządzeniach na stałe wpiętych w linię elektroenergetyczną, jak tablice głównych odłączników napięcia, tablice bezpiecznikowe czy silniki elektryczne trwale włączone w linię zasilającą. W takich obwodach i urządzeniach mogą pojawiać się przepięcia przekraczające poziom ochrony multimetrów.

Uwaga: Napięcia powyżej 300VAC mogą być mierzone tylko w obwodach izolowanych od sieci elektroenergetycznej. Jednakże w takich obwodach również mogą pojawiać się krótkotrwałe przepięcia, dlatego konstrukcja multimetrów serii DM3000 zapewnia ich odporność na impulsy przepięciowe o wartości szczytowej do 2500Vpk. Nie należy wykorzystywać tych przyrządów do pomiarów w obwodach, gdzie mogą pojawiać się impulsy przepięciowe o wartości powyżej 2500Vpk.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Symbole i oznaczenia bezpieczeństwa elektrycznego

Oznaczenia i pojęcia stosowane w instrukcji.

Następujące oznaczenia mogą pojawić się w niniejszej instrukcji obsługi:

OSTRZEŻENIE! (WARNING): takie oznaczenie wskazuje warunki pracy i zasady obsługi przyrządu, których przestrzeganie chroni użytkownika przed porażeniem prądem elektrycznym.

UWAGA! (CAUTION): takie oznaczenie wskazuje warunki pracy i zasady obsługi przyrządu, których nieprzestrzeganie grozi uszkodzeniem przyrządu i/lub innych urządzeń.

CAT II (300V): Przyrząd II kategorii pomiarowej. Wejścia przyrządu mogą być podłączone do sieci elektroenergetycznej (maks. 300V AC) po spełnieniu wymagań kategorii II wg norm IEC.

Oznaczenia na obudowie: Poniższe oznaczenia mogą pojawić się na obudowie przyrządu:

DANGER - miejsce bezpośredniego zagrożenia porażeniem prądem.

WARNING - oznaczenie warunków i miejsca, gdzie może wystąpić ryzyko porażenia prądem.

CAUTION - potencjalne ryzyko uszkodzenia przyrządu i innych urządzeń.

Symbole bezpieczeństwa: Poniższe symbole mogą pojawić się na obudowie przyrządu:



Uwaga!
Wysokie napięcie!



Uwaga!
Stosować się do postanowień instrukcji obsługi.



Zacisk przewodu ochronnego



Zacisk masy (chassis) urządzenia



Zacisk uziemienia obwodu pomiarowego

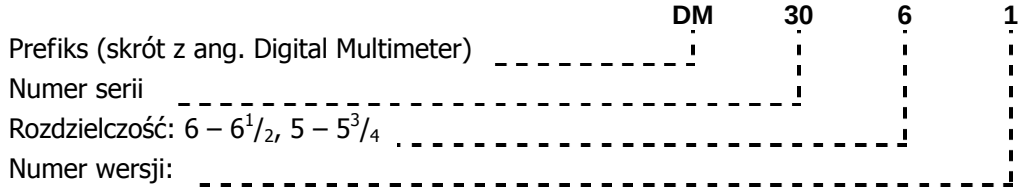
Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Uniwersalne multimetry cyfrowe

Poniższa instrukcja obejmuje 6 modeli cyfrowych multimetrów serii DM3000:

DM3061, DM3062, DM3064;
DM3051, DM3052, DM3054.

Zasady oznaczania modeli serii DM3000:



1 – model podstawowy; 2 – interfejsy LAN/GPIB;
4 – płyta modułu rozszerzającego i interfejsy LAN/GPIB

Zgodnie z powyższą zasadą dostępne modele można opisać następująco:

DM3061 – model podstawowy multimetru serii DM3000 z odczytem $6^1/_2$ cyfry.

DM3062 – model podstawowy multimetru serii DM3000 z odczytem $6^1/_2$ cyfry, wyposażony w interfejsy LAN/GPIB.

DM3064 – model podstawowy multimetru serii DM3000 z odczytem $6^1/_2$ cyfry, wyposażony w interfejsy LAN/GPIB oraz moduł rozszerzający.

DM3051 – model podstawowy multimetru serii DM3000 z odczytem $5^3/_4$ cyfry.

DM3052 – model podstawowy multimetru serii DM3000 z odczytem $5^3/_4$ cyfry, wyposażony w interfejsy LAN/GPIB.

DM3054 – model podstawowy multimetru serii DM3000 z odczytem $5^3/_4$ cyfry, wyposażony w interfejsy LAN/GPIB oraz moduł rozszerzający.

Cyfrowe multimetry laboratoryjne serii DM3000 firmy Rigol są urządzeniami zaprojektowanymi do wykonywania wielofunkcyjnych pomiarów o dużej precyzji, w tym również pomiarów w systemach zautomatyzowanych. W skład serii wchodzą multimetry cyfrowe o rozdzielczości odczytu $6^1/_2$ cyfry, charakteryzujące się dużą szybkością akwizycji danych, opcją multipleksera torów pomiarowych do pomiarów automatycznych, funkcją operacji matematycznych, elastyczną konfiguracją czujników użytkownika itp. Przyrządy wyposażono w interfejsy transmisyjne, jak RS-232, USB, LAN czy GPIB, które można wykorzystywać do archiwizacji i wydruku wyników pomiarów.

Wymienione niżej parametry eksploatacyjne mierników pozwalają ocenić, w jakim stopniu multimetry serii DM3000 spełniają wymagania użytkownika w zakresie zadań pomiarowych.

- Częstotliwość próbkowania do 50kSa/s pozwala na precyzyjne pomiary np. szybkozmiennych przebiegów o częstotliwości akustycznej. Jednocześnie przebieg może być wyświetlany na ekranie LCD.
- Rozdzielczość: $>6^1/_2$ cyfry, maks. odczyt: 2 400 000.
- 24 funkcje pomiarowe:
  - ✧ Prąd stały i zmienny, napięcie stałe i zmienne, rezystancja metodą 2- i 4-przewodową, pojemność, test ciągłości, test diod, częstotliwość, wypełnienie, pomiary względne, pomiary z czujnikami zewnętrznymi itd.
  - ✧ Pomiary w trybie dyskryminatora pozwalające na sortowanie wyników – test Dobry/Zły.
  - ✧ Pomiary z wykorzystaniem operacji matematycznych: maksimum, minimum, wartości graniczne, wartość średnia, dBm, dB.
  - ✧ Funkcje akwizycji danych: zapis danych, pomiar wielokanałowy, pomiary automatyczne.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

- Pomiary napięć i prądów zmiennych z przetwornikiem rzeczywistej wartości skutecznej True RMS.
- Opcjonalne oprogramowanie kontrolno-pomiarowe do pomiarów z użyciem 16-kanałowego modułu rozszerzającego.
- Impedancja >10GΩ przy pomiarach napięcia stałego pozwalająca osiągnąć zakres 48V (±24V).
- Wewnętrzna pamięć do 10 grup ustawień parametrów pomiaru i nieograniczona pamięć ustawień przyrządu z wykorzystaniem komputera PC.
- Monochromatyczny wyświetlacz LCD o rozdzielczości 256x64 piksele.
- Interfejsy transmisyjne: RS-232, USB, LAN i GPIB.
- Port USB Host do współpracy z dyskiem i drukarką USB.
- Proste i wygodne w użyciu oraz elastyczne oprogramowanie narzędziowe pod systemy operacyjne Microsoft® Windows 98/Me/2000/XP: Ultralogger, Ultrasensor i UltraDMM.

Uwaga: W treści rozdziałów 1, 2 i 3 przyjęto, że opis dotyczy przyrządów $6^1/_2$-cyfrowych. Szczegółowe parametry przyrządów $5^3/_4$-cyfrowych można znaleźć w rozdziale 5: Charakterystyka modeli DM305x.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Spis treści

Zasady bezpieczeństwa II
Uniwersalne multimetry cyfrowe V

ROZDZIAŁ 1: PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO PRACY *1-1*

Sprawdzenie wstępne przyrządu 1-2
Regulacja uchwytu 1-3
Płyta czołowa, ścianka tylna i interfejs użytkownika 1-4
Pomiar napięcia stałego 1-6
Pomiar napięcia zmiennego 1-8
Pomiar prądu stałego 1-10
Pomiar prądu zmiennego 1-12
Pomiar rezystancji 1-14
Pomiar pojemności 1-17
Test ciągłości 1-19
Test diod półprzewodnikowych 1-20
Pomiar częstotliwości i okresu 1-21
Pomiary sensorowe 1-24
Wybór rozdzielczości odczytu 1-28
Wybór liczby cyfr odczytu 1-29
Dobór zakresu pomiarowego 1-30
Sterowanie opcjami wyzwalania 1-31

ROZDZIAŁ 2: ZASADY OBSŁUGI MULTIMETRU *2-1*

Ustawienia parametrów pomiarowych 2-2
Operacje matematyczne 2-9
Ustawienia układu wyzwalania 2-13
Pamięć ustawień i danych pomiarowych (Store/Recall) 2-18
Ustawienia funkcji pomocniczych (Utility) 2-22
Szybka akwizycja danych (Data Log) 2-33
Skanowanie wielokanałowe (Scan) 2-38
Korzystanie z systemu pomocy ekranowej (Help) 2-43

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

ROZDZIAŁ 3: PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ *3-1*

Przykład 1: Odczyt wartości statystycznych pomiarów 3-1
Przykład 2: Eliminacja błędu rezystancji przewodów testowych 3-2
Przykład 3: Pomiary poziomu bezwzględnego w dBm 3-3
Przykład 4: Pomiary poziomu względnego w dB 3-4
Przykład 5: Pomiary porównawcze (Limit) 3-5
Przykład 6: Pomiary sensorowe - czujnik temperatury 3-6
Przykład 7: Zatrzymywanie odczytu na wyświetlaczu (Hold) 3-10

ROZDZIAŁ 4: KOMUNIKATY EKRANOWE I LOKALIZACJA USTEREK *4-1*

Komunikaty ekranowe 4-1
Lokalizacja usterek 4-3

ROZDZIAŁ 5: DANE TECHNICZNE *5-1*

Specyfikacja modeli DM306x 5-1
Specyfikacja modeli DM305x 5-8

ROZDZIAŁ 6: DODATKI *6-1*

Dodatek A: Wyposażenie multimetrów serii DM3000 6-1
Dodatek B: Warunki gwarancji 6-2
Dodatek C: Utrzymanie i konserwacja 6-3
Dodatek D: Dane kontaktowe firmy RIGOL 6-4

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Rozdział 1: Przed przystąpieniem do pracy

W rozdziale omówiono następujące tematy:

- Sprawdzenie wstępne przyrządu
- Regulacja uchwytu
- Płyta czołowa i interfejs użytkownika
- Pomiar napięcia stałego
- Pomiar napięcia zmiennego
- Pomiar prądu stałego
- Pomiar prądu zmiennego
- Pomiar rezystancji
- Pomiar pojemności
- Test ciągłości
- Test diod półprzewodnikowych
- Pomiar częstotliwości i okresu
- Pomiary z przetwornikami zewnętrznymi
- Zmiana dokładności odczytu
- Zamian liczby cyfr odczytu
- Zmiana zakresu pomiarowego
- Wybór opcji wyzwalania

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Sprawdzenie wstępne przyrządu

Bezpośrednio po otrzymaniu nowego przyrządu serii DM3000 prosimy dokonać jego sprawdzenia zgodnie z poniższą procedurą:

1. **Kontrola w przypadku uszkodzenia opakowania**
   Jeżeli stwierdzi się uszkodzenie opakowania przyrządu, nie należy wyrzucać kartonu transportowego i wypełniacza opakowania, dopóki nie sprawdzi się kompletności dostawy oraz sprawności mechanicznej i elektrycznej generatora.

2. **Sprawdzenie wyposażenia**
   Listę wyposażenia dostarczanego wraz z multimetrem można znaleźć w Dodatku A: „Wyposażenie multimetrów serii DM3000".
   Jeżeli zawartość opakowania jest niekompletna lub uszkodzona, należy niezwłocznie powiadomić o tym fakcie przedstawiciela handlowego firmy RIGOL.

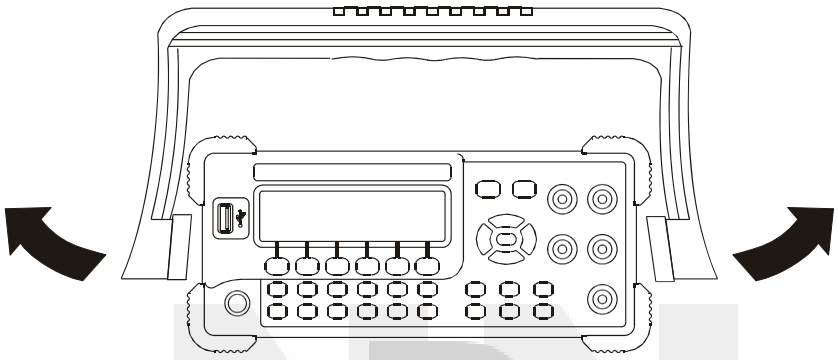
3. **Sprawdzenie przyrządu**
   W przypadku stwierdzenia mechanicznego uszkodzenia lub wady urządzenia, lub gdy generator nie pracuje prawidłowo albo jego próby eksploatacyjne nie wypadną zadowalająco, należy powiadomić przedstawiciela handlowego firmy RIGOL. Gdy opakowanie transportowe jest uszkodzone lub ochronny materiał wypełniający wykazuje oznaki zgniecenia, należy powiadomić przewoźnika oraz przedstawiciela firmy RIGOL. Reklamowane opakowanie należy w całości, w stanie nienaruszonym, przechować do sprawdzenia przez przedstawiciela przewoźnika (firmy kurierskiej).

   Przedstawicielstwo firmy **RIGOL**, zgodnie z warunkami gwarancji i umową zakupu, niezwłocznie przystąpi do zorganizowania sposobu naprawy lub wymiany uszkodzonego przyrządu bez oczekiwania na zakończenie procedury reklamacyjnej.

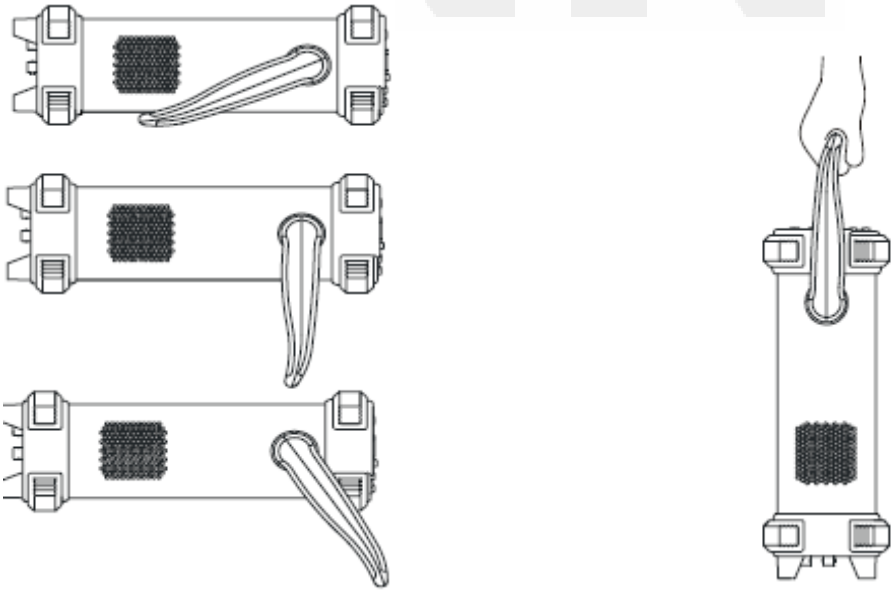
Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Regulacja uchwytu

Aby zmienić położenie uchwytu przyrządu serii DM3000, należy złapać uchwyt z obu stron obudowy i odciągnąć go na zewnątrz. Następnie obrócić rączkę do żądanego położenia. Sposób regulacji i zastosowania uchwytu pokazano na rysunkach 1-1 i 1-2.



Rysunek 1-1 Regulacja uchwytu



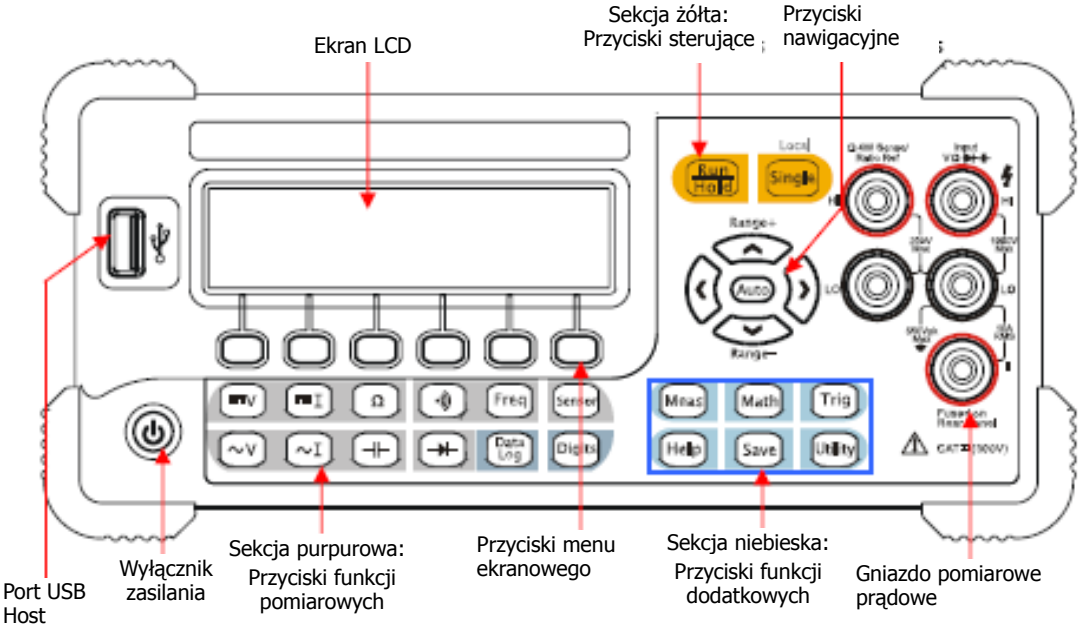
Rysunek 1-2 Różne położenia uchwytu

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Płyta czołowa, ścianka tylna i interfejs użytkownika

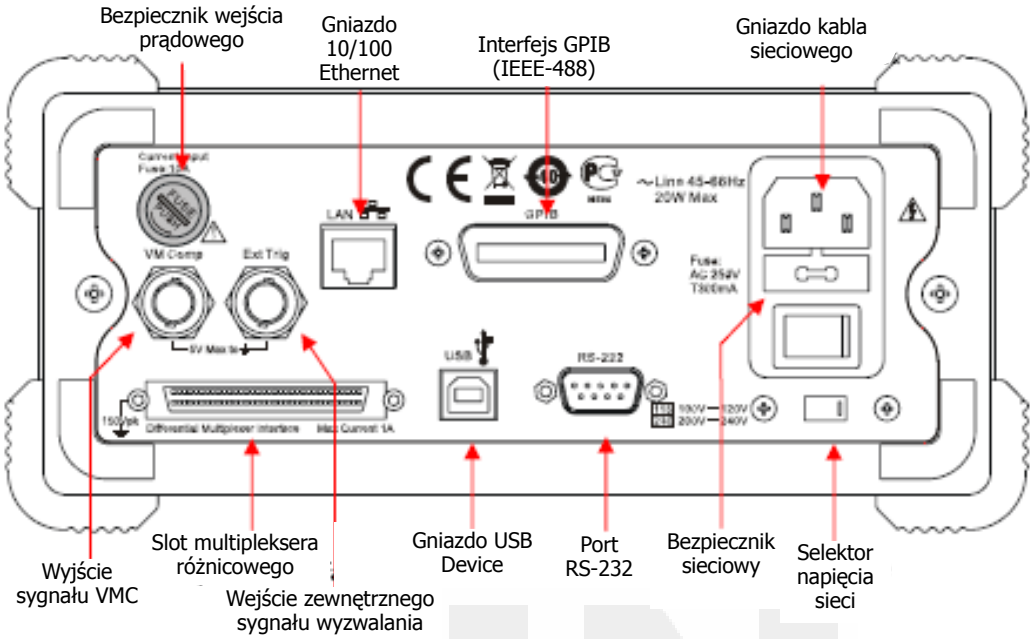
Jedną z pierwszych czynności jakie należy wykonać przed rozpoczęciem pracy z zakupionym przyrządem jest dokładne zapoznanie się z elementami jego panelu czołowego i ścianki tylnej oraz zasadami ich prawidłowej obsługi. Poniższy rozdział zawiera krótkie wprowadzenie i opis funkcji elementów regulacyjnych i gniazd urządzenia.

Multimetry serii DM3000 wyposażono w prosty i przejrzyście zorganizowany czołowy panel sterujący pokazany na rysunku 1-3. Na płycie czołowej zlokalizowanych jest 12 przycisków funkcji pomiarowych (sekcja purpurowa), 6 przycisków funkcji dodatkowych (sekcja niebieska), 6 przycisków menu ekranowego, 2 przyciski sterujące (sekcja żółta) oraz 4 przyciski nawigacyjne.

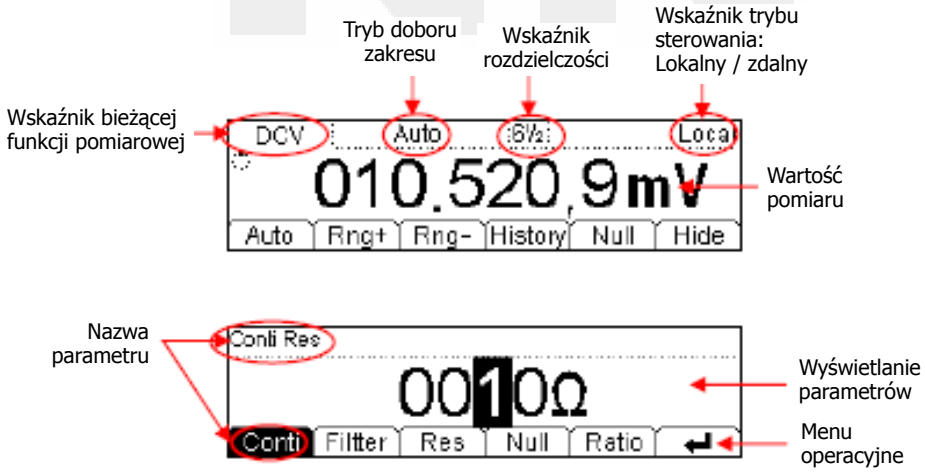


Rysunek 1-3 Widok płyty czołowej

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007



Rysunek 1-4 Widok ścianki tylnej



Rysunek 1-5 Interfejs użytkownika multimetrów DM3000

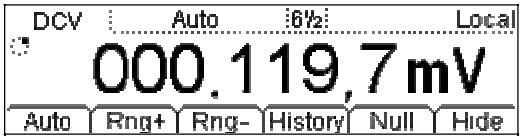
Uwaga:

W treści instrukcji przyjęto zasadę oznaczania omawianych przycisków w sposób zgodny z ich opisem na płycie czołowej przyrządu. Prosimy zapamiętać, że ramka wokół nazwy przycisku np. Meas oznacza przycisk menu funkcyjnego na panelu czołowym, natomiast nazwa w ramce wycieniowanej np. Conti oznacza przycisk opcji testu ciągłości (*Conti*) w menu rozwijanym przyciskiem Meas.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pomiar napięcia stałego

Poniżej opisano połączenia obwodu pomiarowego i ustawienia funkcji pomiarowych. Przedstawiona procedura pozwala na zapoznanie się z techniką wykonywania pomiarów napięcia stałego za pomocą multimetru serii DM3000.



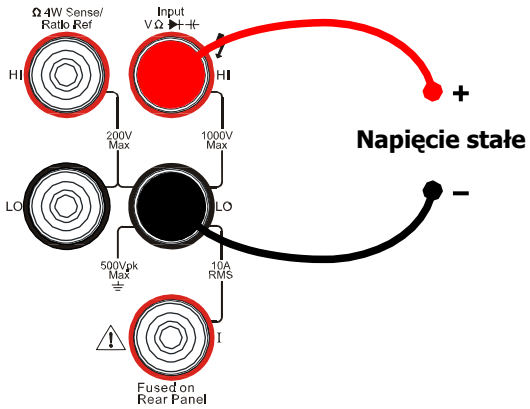
Rysunek 1-6 Interfejs funkcji pomiaru napięcia stałego

Tabela 1-1 Charakterystyka pomiarów napięcia stałego (DCV)

5 zakresów	200mV, 2V, 20V, 200V, 1000V
Rozdzielczość maksymalna	100nV
Odporność na przeciążenie	1000V na wszystkich zakresach (gniazdo HI)
Parametry konfigurowalne	zakres, impedancja DC, wartość odniesienia

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 1-7: czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.



Rysunek 1-7 Pomiar napięcia stałego

2. Nacisnąć przycisk ⎓V, aby ustawić funkcję pomiaru napięcia stałego.
3. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.
4. Ustawić impedancję wejściową.
   W celu ustawienia stałoprądowej rezystancji wejściowej, nacisnąć przyciski Meas → Res.
   (Ustawienie domyślne rezystancji wejściowej: 10MΩ)

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

5. Ustawić wartość odniesienia.
   Ustawienie wartości zerowej (odniesienia) jest operacją opcjonalną, wykonywaną na życzenie użytkownika. Jeżeli użytkownik nie aktywował funkcji pomiaru względem wybranej wartości odniesienia, to ustawienie tego parametru nie jest wymagane. (Ustawianie pomiarów względem wybranej wartości zerowej opisano w Rozdziale 2: „Ustawianie parametrów pomiarów”.)
6. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.
7. Korzystanie z funkcji pamięci historycznej.
   Po naciśnięciu przycisku History wyświetlone zostanie menu jak na poniższym rysunku:



Rysunek 1-8 Menu danych historycznych

Funkcja pamięci historycznej pozwala na zachowywanie i przeglądanie wyników pomiarów. Zapisane dane mogą być wyświetlane w formatach: „Info” (informacje), „List” (lista) i „HistoG” (histogram).
Przycisk Update służy do aktualizacji danych historycznych.
Przycisk Save służy do zachowywania odczytu w pamięci.

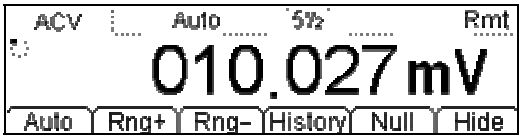
Wskazówki eksploatacyjne:

Aby uzyskać większą dokładność pomiaru, gdy spodziewana wartość wejściowa nie jest znana nawet w przybliżeniu, należy ustawić tryb automatyczny (Auto) doboru zakresu pomiarowego.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pomiar napięcia zmiennego

Poniżej opisano połączenia obwodu pomiarowego i ustawienia funkcji pomiarowych. Przedstawiona procedura pozwala na zapoznanie się z techniką wykonywania pomiarów napięcia zmiennego za pomocą multimetru serii DM3000. (Pomiary zmiennoprądowe dostępne są tylko przy rozdzielczości $5^1/_2$ cyfry.)



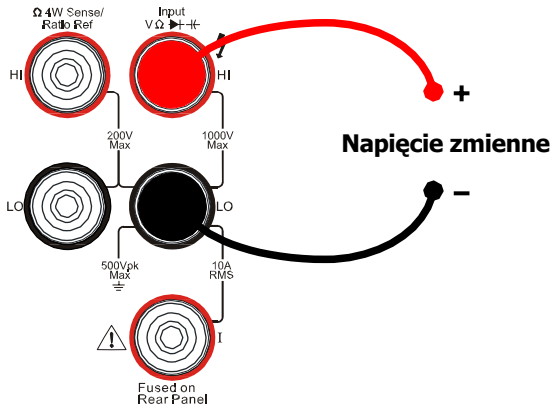
Rysunek 1-9 Interfejs funkcji pomiaru napięcia zmiennego

Tabela 1-2 Charakterystyka pomiarów napięcia zmiennego (ACV)

5 zakresów	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V
Rozdzielczość maksymalna	100nV
Odporność na przeciążenie	$750V_{RMS}$ na wszystkich zakresach (gniazdo HI)
Parametry konfigurowalne	zakres, filtr AC, wartość odniesienia

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 1-10: czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.



Rysunek 1-10 Pomiar napięcia zmiennego

2. Nacisnąć przycisk (~V), aby ustawić funkcję pomiaru napięcia zmiennego.
3. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.
4. Ustawić filtr wejściowy.
   W celu ustawienia filtru wejściowego AC, nacisnąć przyciski Meas → Filter.
   (Ustawienie domyślne filtra AC: Mid)

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

5. Ustawić wartość odniesienia.
   Ustawienie wartości zerowej (odniesienia) jest operacją opcjonalną, wykonywaną na życzenie użytkownika. Jeżeli użytkownik nie aktywował funkcji pomiaru względem wybranej wartości odniesienia, to ustawienie tego parametru nie jest wymagane. (Ustawianie pomiarów względem wybranej wartości zerowej opisano w Rozdziale 2: „Ustawianie parametrów pomiarów").
6. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.
7. Korzystanie z funkcji pamięci historycznej.
   Po naciśnięciu przycisku History wyświetlone zostanie menu jak na poniższym rysunku:



Rysunek 1-11 Menu danych historycznych

Funkcja pamięci historycznej pozwala na zachowywanie i przeglądanie wyników pomiarów. Zapisane dane mogą być wyświetlane w formatach: „Info", „List" i „HistoG".

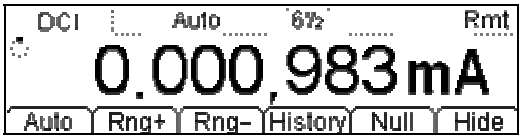
Przycisk Update służy do aktualizacji danych historycznych.

Przycisk Save służy do zachowywania odczytu w pamięci.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pomiar prądu stałego

Poniżej opisano połączenia obwodu pomiarowego i ustawienia funkcji pomiarowych. Przedstawiona procedura pozwala na zapoznanie się z techniką wykonywania pomiarów prądu stałego za pomocą multimetru serii DM3000.



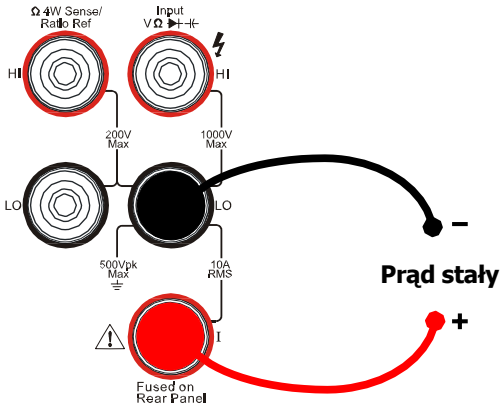
Rysunek 1-12 Interfejs funkcji pomiaru prądu stałego

Tabela 1-3 Charakterystyka pomiarów prądu stałego (DCI)

5 zakresów	2mA, 20mA, 200mA, 1A, 10A
Rozdzielczość maksymalna	10nA
Zabezpieczenie przed przeciążeniem	bezpiecznik wejściowy 10A / 250V na tylnej ściance
Parametry konfigurowalne	zakres, wartość zerowa (odniesienia)

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 1-13: czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.

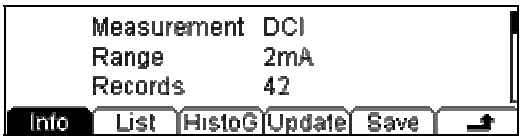


Rysunek 1-13 Pomiar prądu stałego

2. Nacisnąć przycisk , aby ustawić funkcję pomiaru prądu stałego.
3. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

4. Ustawić wartość zerową.
   Ustawienie wartości zerowej (odniesienia) jest operacją opcjonalną, wykonywaną na życzenie użytkownika. Jeżeli użytkownik nie aktywował funkcji pomiaru względem wybranej wartości odniesienia, to ustawienie tego parametru nie jest wymagane. (Ustawianie pomiarów względem wybranej wartości zerowej opisano w Rozdziale 2: „Ustawianie parametrów pomiarów”.)
5. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.
6. Korzystanie z funkcji pamięci historycznej.
   Po naciśnięciu przycisku History wyświetlone zostanie menu jak na poniższym rysunku:



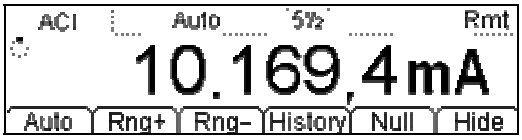
Rysunek 1-14 Menu danych historycznych

Funkcja pamięci historycznej pozwala na zachowywanie i przeglądanie wyników pomiarów. Zapisane dane mogą być wyświetlane w formatach: „Info” (informacje), „List” i „HistoG”.
Przycisk Update służy do aktualizacji danych historycznych.
Przycisk Save służy do zachowywania odczytu w pamięci.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pomiar prądu zmiennego

Poniżej opisano połączenia obwodu pomiarowego i ustawienia funkcji pomiarowych. Przedstawiona procedura pozwala na zapoznanie się z techniką wykonywania pomiarów prądu zmiennego za pomocą multimetru serii DM3000. (Pomiary zmiennoprądowe dostępne są tylko przy rozdzielczości $5^1/_2$ cyfry.)



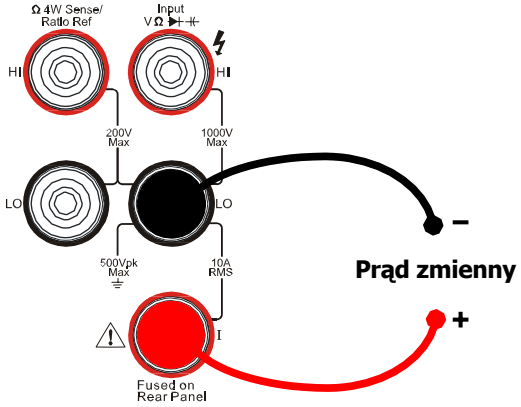
Rysunek 1-15 Interfejs funkcji pomiaru prądu zmiennego

Tabela 1-4 Charakterystyka pomiarów prądu zmiennego (ACI)

5 zakresów	20mA, 200mA, 1A, 10A
Rozdzielczość maksymalna	100nA
Zabezpieczenie przed przeciążeniem	bezpiecznik wejściowy 10A / 250V na tylnej ściance
Parametry konfigurowalne	zakres, filtr wejściowy AC, wartość zerowa (odniesienia)

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 1-16: czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.

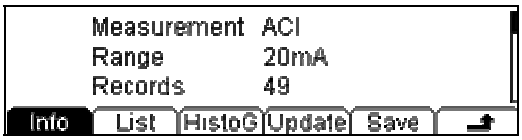


Rysunek 1-16 Pomiar prądu zmiennego

2. Nacisnąć przycisk (~I), aby ustawić funkcję pomiaru prądu stałego.
3. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.
4. Ustawić filtr wejściowy AC.
   W celu ustawienia pasma filtru wejściowego, nacisnąć przyciski (Meas) → Filter.
   (Ustawienie domyślne filtra AC: Mid (wartość środkowa))

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

5. Ustawić wartość zerową.
   Ustawienie wartości zerowej (odniesienia) jest operacją opcjonalną, wykonywaną na życzenie użytkownika. Jeżeli użytkownik nie aktywował funkcji pomiaru względem wybranej wartości odniesienia, to ustawienie tego parametru nie jest wymagane. (Ustawianie pomiarów względem wybranej wartości zerowej opisano w Rozdziale 2: „Ustawianie parametrów pomiarów”.)
6. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.
7. Korzystanie z funkcji pamięci historycznej.
   Po naciśnięciu przycisku History wyświetlone zostanie menu jak na poniższym rysunku:



Rysunek 1-17 Menu danych historycznych

Funkcja pamięci historycznej pozwala na zachowywanie i przeglądanie wyników pomiarów. Zapisane dane mogą być wyświetlane w formatach: „Info” (informacje), „List” i „HistoG”.
Przycisk Update służy do aktualizacji danych historycznych.
Przycisk Save służy do zachowywania odczytu w pamięci.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pomiar rezystancji

Poniżej opisano połączenia obwodu pomiarowego i ustawienia funkcji pomiarowych. Przedstawiona procedura pozwala na zapoznanie się z techniką wykonywania pomiarów rezystancji metodą 2- i 4-przewodową, które zostaną omówione oddzielnie.

2-przewodowy pomiar rezystancji



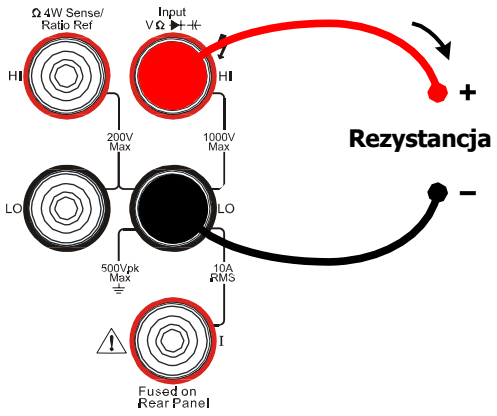
Rysunek 1-18 Interfejs funkcji pomiaru rezystancji metodą 2-przewodową

Tabela 1-5 Charakterystyka pomiarów rezystancji

7 zakresów	200Ω, 2kΩ, 20kΩ, 200kΩ, 1MΩ, 10MΩ, 100MΩ
Rozdzielczość maksymalna	100μΩ
Napięcie otwartego wejścia	<7V
Odporność na przeciążenie	1000V na wszystkich zakresach (gniazdo HI)
Parametry konfigurowalne	zakres, wartość zerowa (odniesienia)

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 1-19: czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.



Rysunek 1-19 Pomiar rezystancji metodą 2-przewodową

2. Nacisnąć przycisk Ω, aby ustawić funkcję 2-przewodowego pomiaru rezystancji.
3. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

4. Ustawić wartość zerową.
   Ustawienie wartości zerowej (odniesienia) jest operacją opcjonalną, wykonywaną na życzenie użytkownika. Jeżeli użytkownik nie aktywował funkcji pomiaru względem wybranej wartości odniesienia, to ustawienie tego parametru nie jest wymagane. (Ustawianie pomiarów względem wybranej wartości zerowej opisano w Rozdziale 2: „Ustawianie parametrów pomiarów”.)
5. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.
6. Korzystanie z funkcji pamięci historycznej.
   Po naciśnięciu przycisku History wyświetlone zostanie menu jak na poniższym rysunku:

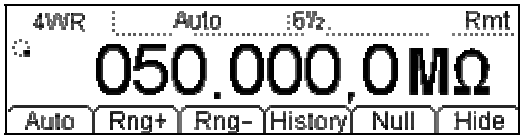


Rysunek 1-20 Menu danych historycznych

Funkcja pamięci historycznej pozwala na zachowywanie i przeglądanie wyników pomiarów. Zapisane dane mogą być wyświetlane w formatach: „Info” (informacje), „List” i „HistoG”.
Przycisk Update służy do aktualizacji danych historycznych.
Przycisk Save służy do zachowywania odczytu w pamięci.

Wskazówki eksploatacyjne:
Przy pomiarach małych rezystancji zalecane jest korzystanie z funkcji pomiarów z ustawioną wartością zerową, co pozwala na eliminację wpływu rezystancji przewodów pomiarowych na wynik pomiaru.

4-przewodowy pomiar rezystancji



Rysunek 1-21 Interfejs funkcji pomiaru rezystancji metodą 4-przewodową

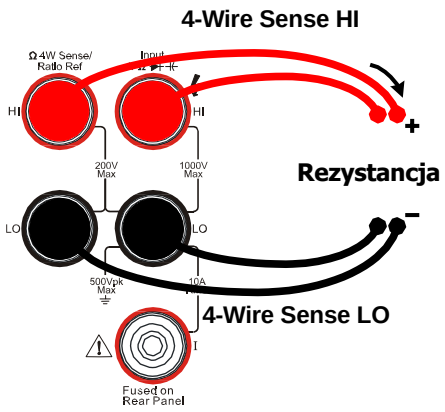
Tabela 1-6 Charakterystyka pomiarów rezystancji

7 zakresów	200Ω, 2kΩ, 20kΩ, 200kΩ, 1MΩ, 10MΩ, 100MΩ
Rozdzielczość maksymalna	100μΩ
Napięcie otwartego wejścia	<7V
Odporność na przeciążenie	(1) 200Vpk (2) 1000V na wszystkich zakresach (gniazdo HI) (3) 200V na wszystkich zakresach (gniazdo HI Sense i LO Sense)
Parametry konfigurowalne	zakres, wartość zerowa (odniesienia)

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 1-22: czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.



Rysunek 1-22 Pomiar rezystancji metodą 2-przewodową

2. Nacisnąć 2-krotnie przycisk [Ω], aby ustawić funkcję 4-przewodowego pomiaru rezystancji.
3. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.
4. Ustawić wartość zerową.
   Ustawienie wartości zerowej (odniesienia) jest operacją opcjonalną, wykonywaną na życzenie użytkownika. Jeżeli użytkownik nie aktywował funkcji pomiaru względem wybranej wartości odniesienia, to ustawienie tego parametru nie jest wymagane. (Ustawianie pomiarów względem wybranej wartości zerowej opisano w Rozdziale 2: „Ustawianie parametrów pomiarów”.)
5. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.
6. Korzystanie z funkcji pamięci historycznej.
   Po naciśnięciu przycisku History wyświetlone zostanie menu jak na poniższym rysunku:



Rysunek 1-23 Menu danych historycznych

Funkcja pamięci historycznej pozwala na zachowywanie i przeglądanie wyników pomiarów. Zapisane dane mogą być wyświetlane w formatach: „Info” (informacje), „List” i „HistoG”.
Przycisk Update służy do aktualizacji danych historycznych.
Przycisk Save służy do zachowywania odczytu w pamięci.

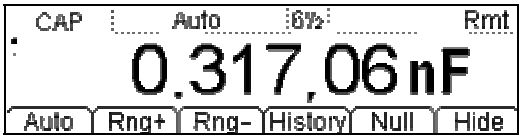
Wskazówki eksploatacyjne:

Przy pomiarach rezystancji zwracać uwagę, aby nie dotykać palcami jednocześnie obu końcówek mierzonego rezystora, gdyż wpływa to na wynik pomiaru.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pomiar pojemności

Poniżej opisano połączenia obwodu pomiarowego i ustawienia funkcji pomiarowych. Przedstawiona procedura pozwala na zapoznanie się z techniką wykonywania pomiarów pojemności multimetrem serii DM3000.



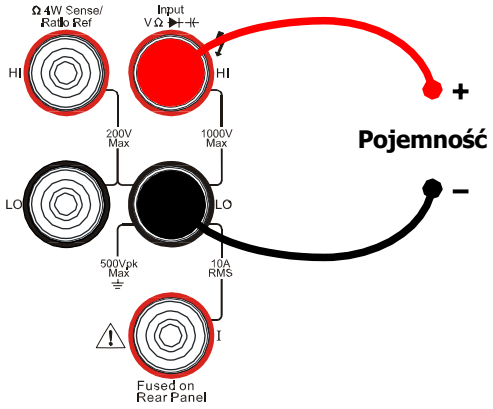
Rysunek 1-24 Interfejs funkcji pomiaru pojemności

Tabela 1-7 Charakterystyka pomiarów pojemności

6 zakresów	2nF, 20nF, 200nF, 2μF, 20μF, 200μF
Rozdzielczość maksymalna	0,1pF
Odporność na przeciążenie	1000V na wszystkich zakresach (gniazdo HI)
Parametry konfigurowalne	zakres, wartość zerowa (odniesienia)

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 1-25: czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.



Rysunek 1-25 Pomiar pojemności

2. Nacisnąć przycisk , aby ustawić funkcję pomiaru pojemności.
3. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.
4. Ustawić wartość zerową.
   Ustawienie wartości zerowej (odniesienia) jest operacją opcjonalną, wykonywaną na życzenie użytkownika. Jeżeli użytkownik nie aktywował funkcji pomiaru względem wybranej wartości odniesienia, to ustawienie tego parametru nie jest wymagane. (Ustawianie pomiarów względem wybranej wartości zerowej opisano w Rozdziale 2: „Ustawianie parametrów pomiarów”.)

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

5. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanej pojemności i rozpocząć pomiary.
6. Korzystanie z funkcji pamięci historycznej.
   Po naciśnięciu przycisku History wyświetlone zostanie menu jak na poniższym rysunku:



Rysunek 1-26 Menu danych historycznych

Funkcja pamięci historycznej pozwala na zachowywanie i przeglądanie wyników pomiarów. Zapisane dane mogą być wyświetlane w formatach: „Info" (informacje), „List" i „HistoG".
Przycisk Update służy do aktualizacji danych historycznych.
Przycisk Save służy do zachowywania odczytu w pamięci.

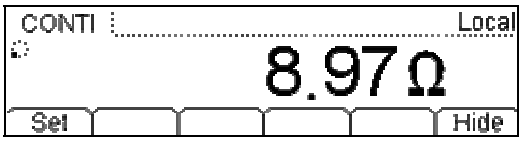
Wskazówki eksploatacyjne:

Przed pomiarem pojemności kondensatora elektrolitycznego należy go rozładować, zwierając ze sobą jego wyprowadzenia.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Test ciągłości

Poniżej opisano połączenia obwodu pomiarowego i ustawienia funkcji pomiarowych. Przedstawiona procedura pozwala na zapoznanie się z techniką wykonywania test ciągłości łącza multimetrem serii DM3000.



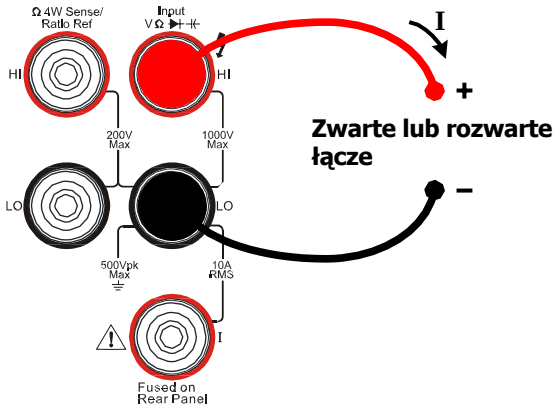
Rysunek 1-27 Interfejs funkcji testu ciągłości

Tabela 1-8 Charakterystyka testu ciągłości

Prąd testowy	1mA
Rozdzielczość maksymalna	Zakres pomiaru ustalony na 2kΩ
Napięcie otwartego wejścia	<5V
Odporność na przeciążenie	1000V na wszystkich zakresach (gniazdo HI)
Parametry konfigurowalne	$0 \le R_{testowane} \le$ progowa rezystancja zwarcia (0Ω ≤ progowa rezystancja zwarcia ≤ 2kΩ)

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 1-28: czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.



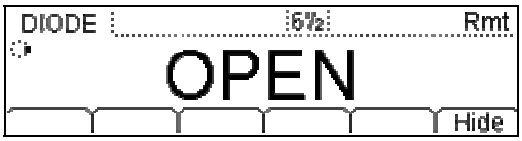
Rysunek 1-28 Test ciągłości

2. Nacisnąć przycisk , aby włączyć funkcję testu ciągłości.
3. Ustawić wartość rezystancji zwarcia.
   Wartość progową rezystancji zwarcia wprowadza się, naciskając przycisk Set . Domyślnie rezystancja zwarcia wynosi 10Ω i użytkownik może wykonywać testy ciągłości, korzystając z tej wartości bez żadnych modyfikacji.
4. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i wykonać test.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Test diod półprzewodnikowych

Poniżej opisano połączenia obwodu pomiarowego i ustawienia funkcji pomiarowych. Przedstawiona procedura pozwala na zapoznanie się z techniką wykonywania testu diod multimetrem serii DM3000.



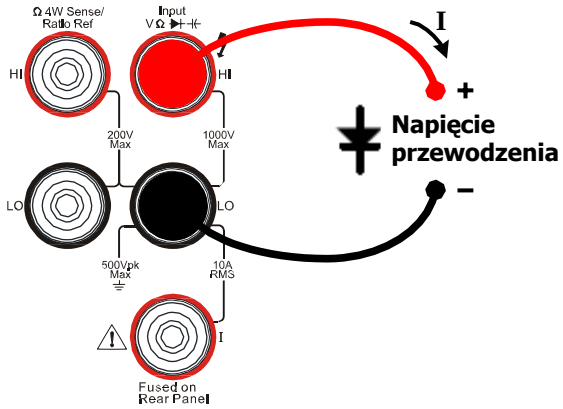
Rysunek 1-29 Interfejs funkcji testu diod półprzewodnikowych

Tabela 1-9 Charakterystyka testu diod półprzewodnikowych

Prąd testowy	1mA
Rozdzielczość maksymalna	Zakres pomiaru ustalony na $2V_{DC}$
Napięcie otwartego wejścia	<5V
Odporność na przeciążenie	1000V na wszystkich zakresach (gniazdo HI)
Parametry konfigurowalne	$0,1V \leq V_{mierzone} \leq 2V$

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 1-30: czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.



Rysunek 1-30 Test diod półprzewodnikowych

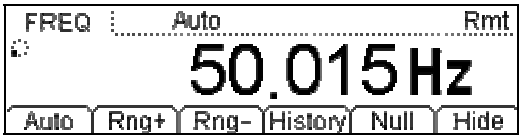
2. Nacisnąć przycisk , aby włączyć funkcję testu diod półprzewodnikowych.
3. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i wykonać test.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pomiar częstotliwości i okresu

Poniżej opisano połączenia obwodu pomiarowego i ustawienia funkcji pomiarowych. Przedstawiona procedura pozwala na zapoznanie się z techniką wykonywania pomiarów częstotliwości i okresu sygnału.

Pomiar częstotliwości sygnału



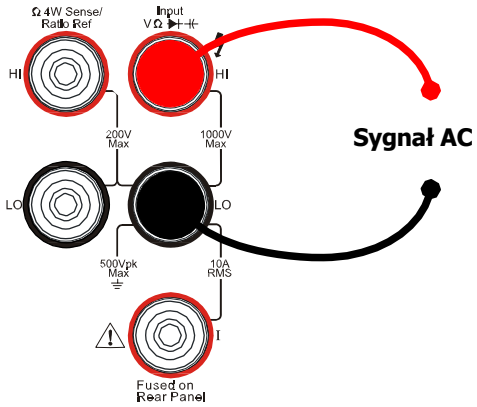
Rysunek 1-31 Interfejs funkcji pomiaru częstotliwości

Tabela 1-10 Charakterystyka pomiarów częstotliwości

Podzakresy napięciowe	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V
Pasmo pomiarowe	3Hz ~ 300kHz
Poziom sygnału wejściowego	$100mV_{AC}$ ~ $750V_{AC}$
Odporność na przeciążenie	$750V_{RMS}$ na wszystkich zakresach (gniazdo HI)
Parametry konfigurowalne	wartość zerowa (odniesienia)

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 1-32; czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.



Rysunek 1-32 Pomiar częstotliwości

2. Nacisnąć przycisk Freq, aby ustawić funkcję pomiaru częstotliwości.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

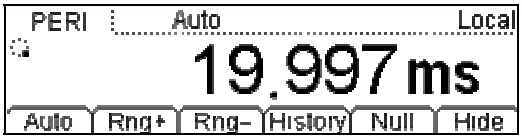
3. Ustawić wartość zerową.
   Ustawienie wartości zerowej (odniesienia) jest operacją opcjonalną, wykonywaną na życzenie użytkownika. Jeżeli użytkownik nie aktywował funkcji pomiaru względem wybranej wartości odniesienia, to ustawienie tego parametru nie jest wymagane. (Ustawianie pomiarów względem wybranej wartości zerowej opisano w Rozdziale 2: „Ustawianie parametrów pomiarów”.)
4. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.
5. Korzystanie z funkcji pamięci historycznej.
   Po naciśnięciu przycisku History wyświetlone zostanie menu jak na poniższym rysunku:



Rysunek 1-33 Menu danych historycznych

Funkcja pamięci historycznej pozwala na zachowywanie i przeglądanie wyników pomiarów. Zapisane dane mogą być wyświetlane w formatach: „Info” (informacje), „List” i „HistoG”.
Przycisk Update służy do aktualizacji danych historycznych.
Przycisk Save służy do zachowywania odczytu w pamięci.

Pomiar okresu sygnału



Rysunek 1-34 Interfejs funkcji pomiaru okresu sygnał

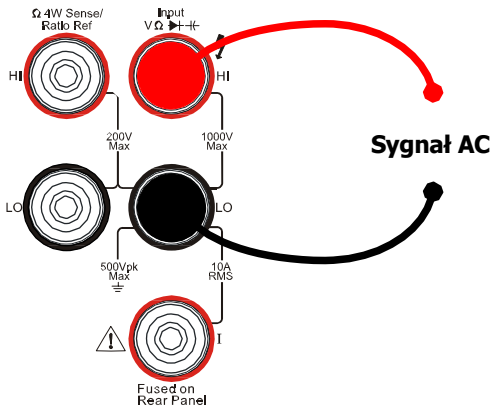
Tabela 1-11 Charakterystyka pomiarów okresu

Podzakresy napięciowe	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V
Pasmo pomiarowe	3Hz ~ 300kHz
Poziom sygnału wejściowego	$100mV_{AC}$ ~ $750V_{AC}$
Odporność na przeciążenie	$750V_{RMS}$ na wszystkich zakresach (gniazdo HI)
Parametry konfigurowalne	wartość zerowa (odniesienia)

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

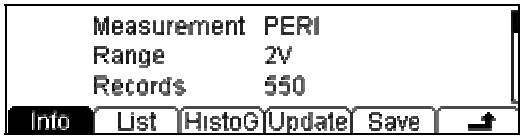
Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 1-35; czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.



Rysunek 1-35 Pomiar okresu sygnału

2. Nacisnąć 2-krotnie przycisk Freq, aby ustawić funkcję pomiaru okresu.
3. Ustawić wartość zerową.
   Ustawienie wartości zerowej (odniesienia) jest operacją opcjonalną, wykonywaną na życzenie użytkownika. Jeżeli użytkownik nie aktywował funkcji pomiaru względem wybranej wartości odniesienia, to ustawienie tego parametru nie jest wymagane. (Ustawianie pomiarów względem wybranej wartości zerowej opisano w Rozdziale 2: „Ustawianie parametrów pomiarów”.)
4. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.
5. Korzystanie z funkcji pamięci historycznej.
   Po naciśnięciu przycisku History wyświetlone zostanie menu jak na poniższym rysunku:



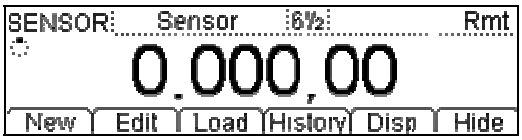
Rysunek 1-36 Menu danych historycznych

Funkcja pamięci historycznej pozwala na zachowywanie i przeglądanie wyników pomiarów. Zapisane dane mogą być wyświetlane w formatach: „Info” (informacje), „List” i „HistoG”.
Przycisk Update służy do aktualizacji danych historycznych.
Przycisk Save służy do zachowywania odczytu w pamięci.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pomiary sensorowe

Multimetr DM3000 wyposażono w możliwość przekształcania właściwości fizycznych zewnętrznego czujnika na napięcie elektryczne, rezystancję lub prąd, które są mierzone. Do tego celu niezbędne są informacje o typie i nazwie przetwornika, jego dane referencyjne oraz funkcja arytmetyczna opisująca zależność danych wejściowych i wyjściowych czujnika.



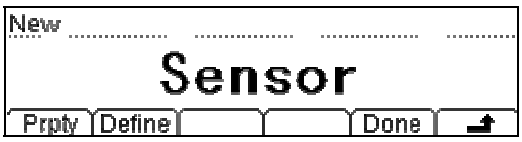
Rysunek 1-37

Tabela 1-12 Opcje konfiguracji przetwornika zewnętrznego

New	Konfiguracja pliku referencyjnego nowego sensora.
Edit	Edycja pliku referencyjnego sensora istniejącego w pamięci przyrządu.
Load	Załadowanie danych referencyjnych wybranego czujnika.
Display	Ustawienie wyświetlanych wartości.

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkami 1-54 i 1-55. Czerwony przewód wpiąć do gniazda HI, a czarny - do gniazda LO.
2. Nacisnąć przycisk Sensor, aby ustawić funkcję pomiarów sensorowych u pojemności.
3. Po naciśnięciu przycisku New na ekranie wyświetlone zostanie poniższe menu:



Rysunek 1-38

(1) W menu konfiguracji nowego sensora należy nacisnąć przycisk Prpty, aby wprowadzić do pamięci przyrządu nazwę, typ i właściwości fizyczne czujnika.



Rysunek 1-39

Nacisnąć przycisk Name, aby wprowadzić nazwę nowego czujnika.

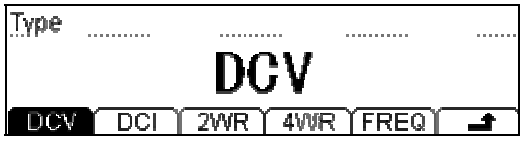
Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007



Rysunek 1-40

Aby zakończyć wprowadzanie nazwy, nacisnąć przycisk Done.

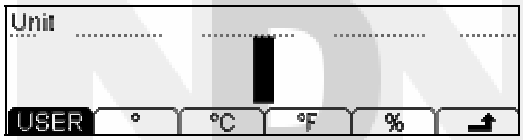
Nacisnąć przycisk Type, aby wybrać rodzaj czujnika spośród dostępnych opcji: DCV (napięciowy), DCI (prądowy), 2W i 4W (rezystancyjny) oraz FREQ (częstotliwościowy).



Rysunek 1-41

Przejść do menu wyższego poziomu, naciskając przycisk .

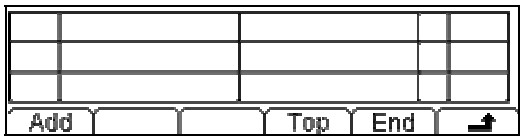
Nacisnąć przycisk Unit, aby wybrać jednostkę pomiaru spośród dostępnych opcji: °C, Pa, °, °F, %.



Rysunek 1-42

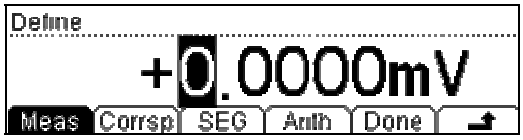
Przejść do menu wyższego poziomu, naciskając przycisk .

W menu New nacisnąć przycisk Define, w celu zbudowania tablicy referencyjnej sensora.

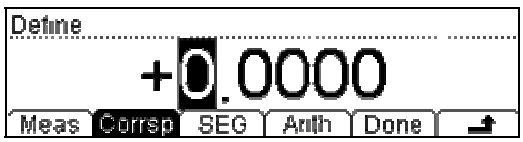


Rysunek 1-43

Naciskając przycisk Add, wprowadzać do tabeli odpowiednio wartości zmierzone Meas i odpowiadające im wartości wyjściowe Corresp.

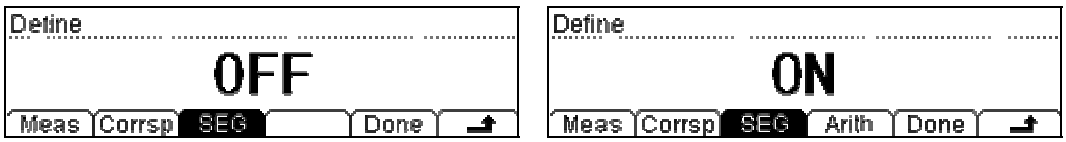


Rysunek 1-44



Rysunek 1-45

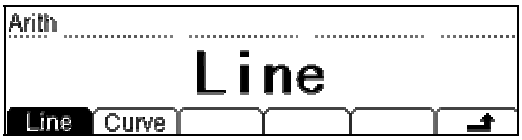
© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007



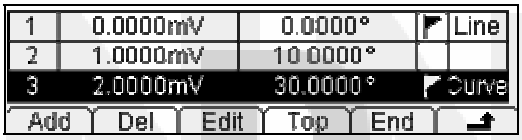
Rysunek 1-46

Po naciśnięciu przycisku Seg część danych referencyjnych może być opisywana inną zależnością arytmetyczną.

Nacisnąć przycisk Arith, aby wybrać algorytm liniowy Line lub krzywoliniowy Curve zależności danych referencyjnych.



Rysunek 1-47



Rysunek 1-48

Przyciskiem ⮥ wrócić do menu nadrzędnego „New" i nacisnąć przycisk Done, aby zakończyć procedurę konfiguracji nowego sensora. Od tego mementu można wykonywać pomiary z nowo wprowadzonym czujnikiem lub zapisać jego dane w pamięci wewnętrznej miernika albo na dysku USB do późniejszego wykorzystania.



Rysunek 1-49

Aby wykorzystać nowy czujnik do bieżących pomiarów, należy nacisnąć przycisk Apply.

Aby zachować plik konfiguracyjny czujnika w pamięci, należy nacisnąć przycisk Save.



Rysunek 1-50

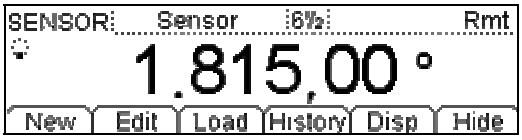
Nacisnąć Save, aby zakończyć procedurę zapisu pliku sensora do pamięci.



Rysunek 1-51

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Rozpocząć pomiary sensorowe z nowych czujnikiem, naciskając przycisk Apply.



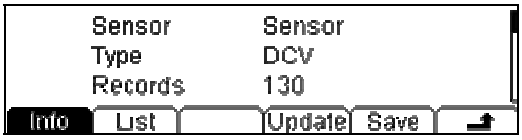
Rysunek 1-52

(2) Aby wejść w tryb edycji zachowanego pliku referencyjnego sensora, nacisnąć przycisk Edit.

(3) Aby załadować z pamięci plik referencyjny czujnika, nacisnąć przycisk Load.

(4) Po naciśnięciu przycisku Disp wybiera się wartość, która ma być wyświetlana.

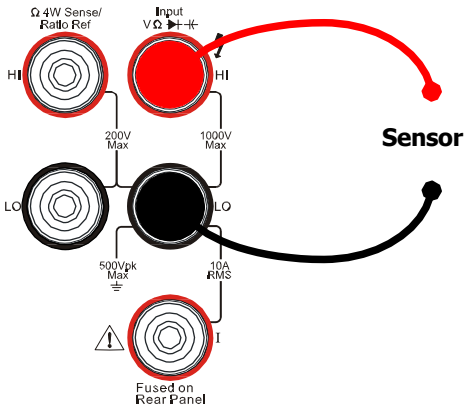
(5) Po naciśnięciu przycisku History wchodzi się w menu pamięci historycznej:



Rysunek 1-53 Dane historyczne

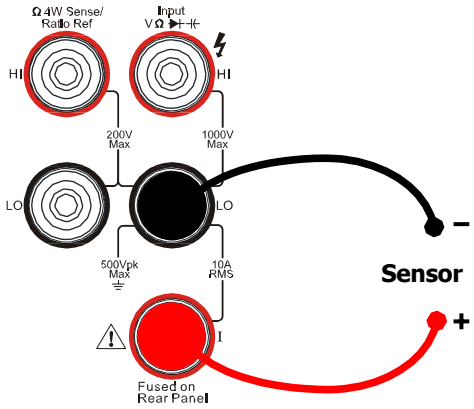
Funkcja pamięci historycznej pozwala na zachowywanie i przeglądanie wyników pomiarów. Zapisane dane mogą być wyświetlane w formatach: „Info” (informacje), „List” i „HistoG”.
Przycisk Update służy do aktualizacji danych historycznych.
Przycisk Save służy do zachowywania odczytu w pamięci.

4. Podłączyć końcówki pomiarowe do badanej pojemności i rozpocząć pomiary.



Rysunek 1-54 Pomiary z czujnikami o wyjściu napięciowym, rezystancyjnym lub częstotliwościowym

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007



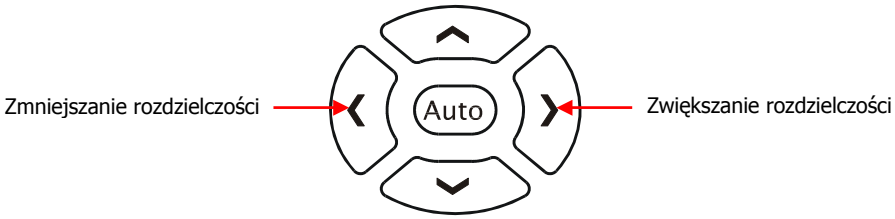
Rysunek 1-55 Pomiary z czujnikami o wyjściu prądowym



Rysunek 1-56 Wybór wyświetlanej wartości

Wybór rozdzielczości odczytu

W przyrządzie dostępne są trzy ustawienia rozdzielczości odczytu, a tym samym dokładności pomiaru: $4^1/_2$ cyfry, $5^1/_2$ cyfry i $6^1/_2$ cyfry.



Rysunek 1-57 Przyciski ustawiania rozdzielczości odczytu

Naciskaniem klawisza nawigacyjnego „w lewo" zmniejsza się rozdzielczość odczytu, a naciskaniem klawisza „w prawo" – zwiększa.

Wskazówki eksploatacyjne:

(1) Każda funkcja może mieć ustawioną niezależnie rozdzielczość odczytu.

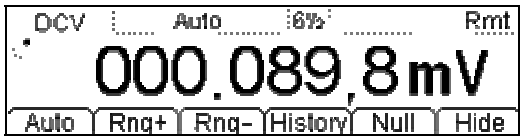
(2) Dla uzyskania największej dokładności przy pomiarach zmiennoprądowych zaleca ustawienie rozdzielczości $6^1/_2$ cyfry.

(3) Ustawiona rozdzielczość zachowywana jest w pamięci ulotnej przyrządu.

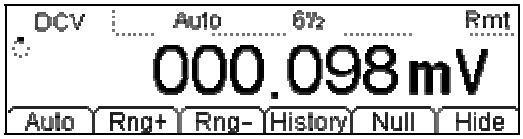
Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Wybór liczby cyfr odczytu

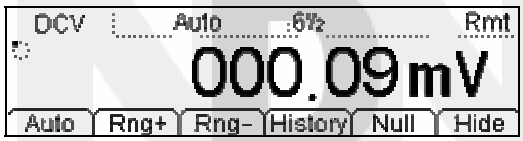
Przycisk Digits służy do ustawiania formatu wyświetlania wyników pomiarów, czyli liczby cyfr odczytu: 5, 6 lub 7 cyfr (domyślnym ustawieniem jest 5 cyfr).



Rysunek 1-58 Odczyt 7-cyfrowy



Rysunek 1-59 Odczyt 6-cyfrowy



Rysunek 1-60 Odczyt 5-cyfrowy

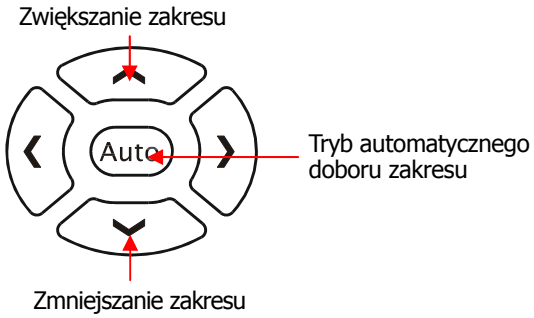
Wskazówki eksploatacyjne:

Przy pomiarach z dużą dokładnością użytkownik może zmniejszyć liczbę cyfr odczytu, aby uprościć odczyt wyniku pomiaru.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Dobór zakresu pomiarowego

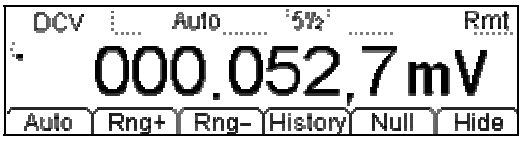
W przyrządach serii DM3000 zakres pomiarowy może być ustawiany ręcznie (ang. *manual*) lub automatycznie (ang. *automatic*). W trybie automatycznym multimetr dobiera zakres pomiarowy najbardziej odpowiedni dla wielkości wejściowej, natomiast ręczne ustawienie zakresu zapewnia większą efektywność (szybkość) pomiarów.



Rysunek 1-61 Przyciski trybów doboru zakresu pomiarowego

Metoda 1:
Naciskaniem klawiszy nawigacyjnych „w górę" i „w dół" odpowiednio zwiększa się i zmniejsza zakres pomiarowy. Naciśnięciem przycisku (Auto) ustawia się tryb automatycznego doboru zakresu.

Metoda 2:
W celu ustawienia zakresu pomiarowego można wykorzystać menu wyboru pokazane na rysunku 1-62.



Rysunek 1-62 Menu wyboru zakresu pomiarowego

Tabela 1-13 Opcje menu doboru zakresu pomiarowego

Opcja	Opis
Auto	Uruchomienie trybu automatycznego doboru zakresu z jednoczesnym wyłączeniem trybu ręcznego.
Rng+	Ręczne zwiększenie zakresu z jednoczesnym wyłączeniem trybu automatycznego doboru zakresu pomiarowego.
Rng-	Ręczne zmniejszenie zakresu z jednoczesnym wyłączeniem trybu automatycznego doboru zakresu pomiarowego.

Wskazówki eksploatacyjne:

- Gdy sygnał wejściowy przekracza bieżący zakres pomiarowy, wyświetlony zostaje komunikat o przepełnieniu zakresu „OVER RANGE".
- Po restarcie lub przejściu z trybu zdalnego sterowania do sterowania lokalnego przyrząd domyślnie ustawia tryb automatycznego doboru zakresu.
- Przy teście diod półprzewodnikowych i teście ciągłości zakresy pomiarowe są stałe i wynoszą odpowiednio $2V_{DC}$ i 2kΩ.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Uwagi:

Pozostałe funkcje klawiszy nawigacyjnych:

W menu ustawień parametrów pomiarowych przyciskami „w górę' i „w dół" wybiera się pole ustawień.

Przy wprowadzania danych liczbowych przyciskami „w górę' i „w dół" zmienia się wartość cyfry, natomiast przyciskami „w lewo" i „w prawo" przechodzi się między cyframi ustawianej wartości.

Sterowanie opcjami wyzwalania

Przyciskami Run Hold i Single służą do sterowania wyzwalaniem przyrządów serii DM3000. Po włączeniu zasilania multimetru przycisk Run Hold jest włączony, sygnalizując działanie tej funkcji wyzwalania.



Rysunek 1-63 Przyciski wyzwalania przyrządu

Do opcji wyzwalania multimetrów należą: wyzwalanie automatyczne (*Auto*), wyzwalanie jednorazowe (*Single*) oraz „zamrażanie" bieżącego odczytu na wyświetlaczu (*Hold*).

Auto

Jednorazowe naciśnięcie przycisku Run Hold powoduje ciągły pomiar i odczyt wielkości wejściowej z najwyższą częstością próbkowania, którą ustawiono w menu parametrów pomiarowych.

Single

Po naciśnięciu przycisku Single multimetr dokonuje tylko jednego odczytu sygnału wejściowego lub określonej liczby odczytów ustawionej przez użytkownika.

Hold

Naciśnięcie przycisku Run Hold powoduje „zamrożenie" bieżącego, stabilnego odczytu na wyświetlaczu.

Uwaga:

Naciśnięcie przycisku Single w trybie sterowania zdalnego powoduje powrót przyrządu do sterowania lokalnego (z płyty czołowej).

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Rozdział 2: Zasady obsługi multimetru

W poprzednim rozdziale zamieszczono informacje o elementach regulacyjnych multimetrów serii DM3000 zlokalizowanych na płycie czołowej oraz o metodach dokonywania ustawień przyrządów.

W poniższym rozdziale omówiono szczegółowo wszystkie grupy przycisków i menu ekranowych, poszerzając wiedzę użytkownika na temat obsługi poszczególnych funkcji multimetrów.

Zaleca się wykonanie opisywanych ćwiczeń w celu poznania szerokich możliwości pomiarowych przyrządu.

W rozdziale 2. omówiono poniższe tematy:

- Ustawienia parametrów pomiarowych (Meas)
- Operacje matematyczne (Math)
- Ustawienia układu wyzwalania (Trig)
- Pamięć ustawień i danych pomiarowych (Save)
- Ustawienia funkcji pomocniczych (Utility)
- Funkcja szybkiej akwizycji danych i pomiarów wielokanałowych (Data/Log)
- Korzystanie z wbudowanej pomocy ekranowej (Help)

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Ustawienia parametrów pomiarowych

Naciśnięcie przycisku Meas powoduje wyświetlenie menu ustawień parametrów pomiarowych (*Measurement*). Użytkownik może korzystać z ustawień domyślnych (fabrycznych) parametrów pomiarowych lub je zmieniać w dopuszczalnym zakresie.

W menu parametrów pomiarowych dostępne są następujące opcje: Conti, Filter, Res, Null i Ratio. Zmiana poszczególnych ustawień pozwala na dopasowanie parametrów przyrządu do konkretnych zadań pomiarowych.

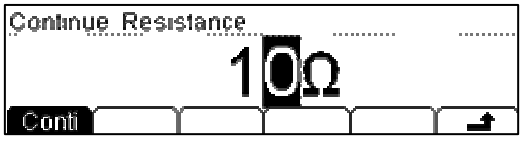
Tabela 2-1 Menu ustawień parametrów pomiarowych Meas

Opcja	Opis
Conti	Ustawianie rezystancji progowej dla testu ciągłości łącza.
Filter	Ustawienie pasma filtru wejściowego AC.
Res	Wybór stałoprądowej impedancji wejściowej.
Null	Ustawianie zerowej wartości odniesienia.
Ratio	Ustawienie pomiarów stosunkowych dwóch sygnałów stałoprądowych.
Freq	Ustawianie pomiaru częstotliwości sygnałów zmiennych.
↵	Zakończenie bieżącej operacji i zachowanie dokonanych ustawień.

Rezystancja progowa (*Conti*)

Podczas testu ciągłości miernik generuje sygnał akustyczny, gdy rezystancja mierzonego łącza jest mniejsza od rezystancji progowej, sygnalizując zwarcie (ciągłość) obwodu. Ustawiona rezystancja progowa jest wykorzystywana tylko podczas testu ciągłości.

Aby wejść w menu ustawień rezystancji progowej dla testu ciągłości (rysunek 2-1), należy nacisnąć przyciski Meas → Conti .



Rysunek 2-1

Zmiana wartości parametru za pomocą klawiszy nawigacyjnych:

Przy wprowadzania danych liczbowych przyciskami „w lewo" i „w prawo" przechodzi się między cyframi ustawianej wartości, natomiast przyciskami „w górę' i „w dół" zmienia się wartość wskazanej cyfry.

Rezystancja progowa testu ciągłości

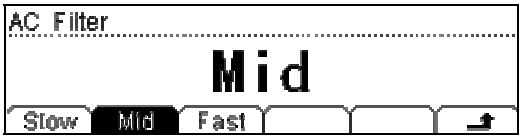
Rezystancję progową testu ciągłości można regulować w zakresie 1Ω ~ 2000Ω. Domyślną wartością jest 10Ω. Ustawienie jest przechowywane w pamięci nieulotnej przyrządu, zatem również po wyłączeniu zasilania.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Filtr wejściowy (*AC Filter*)

Dostępne są trzy ustawienia filtru wejściowego AC. Odpowiednie ustawienie filtru wejściowego poprawia dokładność pomiarów. Funkcja aktywna tylko przy pomiarach napięć i prądów zmiennych.

Aby wejść w menu filtru wejściowego, pokazane na rysunku 2-2, należy nacisnąć przyciski Meas → Filter .



Rysunek 2-2

Tabela 2-2 Menu ustawień filtru wejściowego AC

Opcja	Opis
Slow	Ustawianie rezystancji progowej dla testu ciągłości łącza.
Mid	Ustawienie pasma filtru wejściowego AC.
Fast	Wybór stałoprądowej impedancji wejściowej.
⮥	Zachowanie dokonanych ustawień i powrót do menu nadrzędnego.

Tabela 2-3 Parametry filtru AC

Ustawienie	Pasmo częstotliwości	Częstość aktualizacji odczytu
Slow	3Hz ~ 300kHz	1,2 odczytu/sekundę
Mid	20Hz ~ 300kHz	0,5 odczytu/sekundę
Fast	200Hz ~ 300kHz	0,3 odczytu/sekundę

Filtr AC

Ustawienia filtru wejściowego zachowywane są w pamięci ulotnej przyrządu, zatem są tracone po wyłączeniu zasilania.

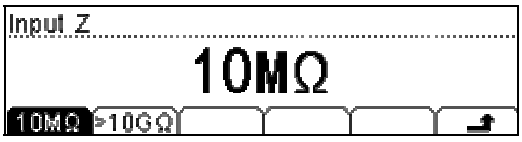
Domyślnym ustawieniem filtru wejściowego jest „Mid”.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Wejściowa impedancja stałoprądowa (*Res*)

Dostępne są dwa ustawienia rezystancji wejściowej multimetru przy pomiarach napięcia stałego: 10MΩ i >10GΩ. Przy pomiarach na zakresach 200mV, 2V i 20V zaleca się ustawienie rezystancji >10GΩ, aby zwiększyć dokładność pomiaru.

Aby wejść w menu ustawień rezystancji wejściowej, pokazane na rysunku 2-3, należy nacisnąć przyciski Meas → Res .



Rysunek 2-3

Tabela 2-4 Menu ustawień rezystancji wejściowej

Opcja	Opis
10MΩ	Ustawianie impedancji wejściowej DC na 10MΩ.
>10GΩ	Ustawianie impedancji wejściowej DC na >10GΩ.
⮥	Zachowanie dokonanych ustawień i powrót do menu nadrzędnego.

Ustawienia rezystancji wejściowej

(1) Po ustawieniu rezystancji na 10MΩ, stałoprądowa impedancja wejściowa multimetru będzie wynosiła 10MΩ na wszystkich zakresach pomiarowych.

(2) Po ustawieniu rezystancji na >10GΩ, stałoprądowa impedancja wejściowa na zakresach 200mV, 2V i 20V będzie wynosiła >10GΩ, natomiast na zakresach 200V i 1000V pozostanie równa 10MΩ.

Pomiary względem zerowej wartości odniesienia (*Null*)

Pomiary względem ustawionej zerowej wartości odniesienia w modelach serii DM3000 dostępne są na zakresach napięcia i prądu stałego, napięcia i prądu zmiennego, rezystancji, częstotliwości, okresu i pojemności.

Po ustawieniu pomiarów względnych (*Null*) każdy odczyt jest różnicą między zmierzoną wartością wejściową, a zapisaną w pamięci wartością odniesienia (wartością zerową). Pomiary względne pozwalają na poprawienie dokładności pomiarów dzięki automatycznemu odejmowaniu od wyniku impedancji przewodów pomiarowych. Jest to szczególnie istotne przy pomiarach pojemności.

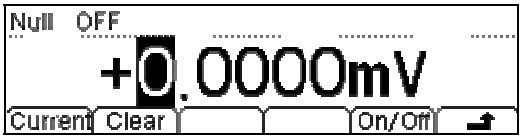
Wynik pomiarów z zastosowaniem zerowej wartości odniesienia obliczany jest z zależności:

Wynik pomiaru = Zmierzona wartość wejściowa – wartość odniesienia

Zerowa wartość odniesienia może być ustawiana z zakresu od 0 do ±120% największego zakresu dla bieżącej funkcji pomiarowej.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Aby wejść w menu ustawiania pomiarów względnych, pokazane na rysunku 2-4, należy nacisnąć przyciski Meas → Null.



Rysunek 2-4 Okno ustawiania wartości odniesienia

Tabela 2-5 Menu ustawień wartości odniesienia

Opcja	Opis
Current	Ustawianie bieżącego odczytu jako wartości odniesienia.
Clear	Ustawienie zera jako wartości odniesienia.
On/Off	Włączenie/wyłączenie funkcji pomiarów względnych.
↵	Zachowanie dokonanych ustawień i powrót do menu nadrzędnego.

Metody ustawiania wartości odniesienia:

(1) W menu operacyjnym parametrów pomiarowych nacisnąć przycisk Null i wybrać bieżący odczyt jako wartość odniesienia.

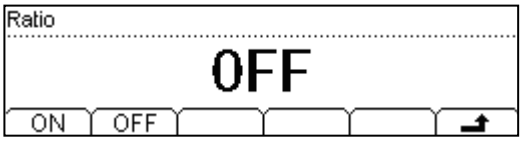
(2) Aby ustawić funkcję pomiarów względnych, nacisnąć przycisk On/Off (*On*). Miernik przyjmie wartość bieżącą jako wartość odniesienia.

(3) W oknie ustawiania wartości odniesienia (*Null*) za pomocą klawiszy nawigacyjnych ustawić żądaną wartość.

Pomiary stosunkowe (*Ratio*)

Pomiary stosunkowe *Ratio* służą do pomiaru stosunku dwóch wartości napięcia i są dostępne tylko przy pomiarach napięcia stałego.

Aby wejść w menu pomiarów stosunkowych, pokazane na rysunku 2-5, należy nacisnąć przyciski Meas → Ratio.



Rysunek 2-5

Tabela 2-6 Menu ustawień pomiaru stosunkowego

Opcja	Opis
ON	Włączenie funkcji pomiarów stosunkowych.
OFF	Wyłączenie funkcji pomiarów stosunkowych.
↵	Zachowanie dokonanych ustawień i powrót do menu nadrzędnego.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pomiary stosunkowe:

$$\text{Ratio} = \frac{\text{Napięcie mierzone DC}}{\text{Napięcie DC odniesienia}}$$

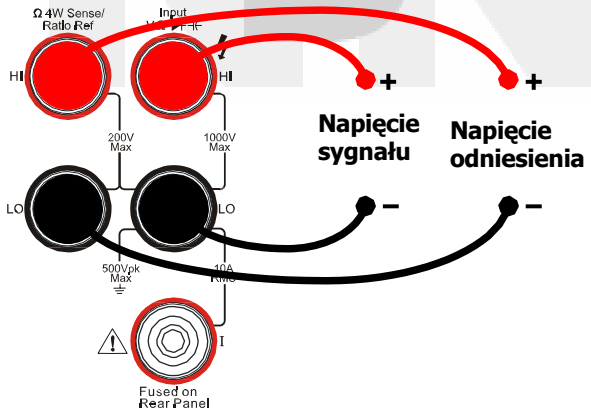
(1) Napięcie odniesienia mierzone jest na wejściu Sense. Domyślnie ustawiony jest automatycznie zakres poniżej 10V.

(2) Napięcie mierzone podłączane jest na wejście Input. Zakres pomiarowy jest mniejszy od 10V.

(3) Gniazda Input LO i Sense LO muszą mieć jednakowy wspólny potencjał odniesienia, a różnica napięć nie może przekraczać ±1V.

Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 2-6; czerwone przewody do gniazd HI, a czarne do gniazd LO.
2. Nacisnąć przycisk (V⎓), aby ustawić funkcję pomiaru napięcia stałego.
3. Ustawić odpowiedni zakres pomiarowy.
4. Ustawić funkcję pomiarów stosunkowych.
   Nacisnąć przyciski (Meas) → Ratio → On, aby aktywować funkcję pomiarów stosunkowych.
5. Podłączyć przewody pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.

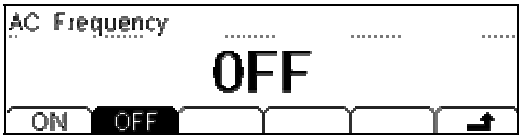


Rysunek 2-6 Pomiar stosunkowy

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pomiary częstotliwości (*Freq*)

Funkcja pomiaru częstotliwości jest aktywna tylko na zakresach pomiaru napięcia i prądu zmiennego. Aby wejść w menu pomiaru częstotliwości, pokazane na rysunku 2-7, nacisnąć przyciski Meas → Freq.



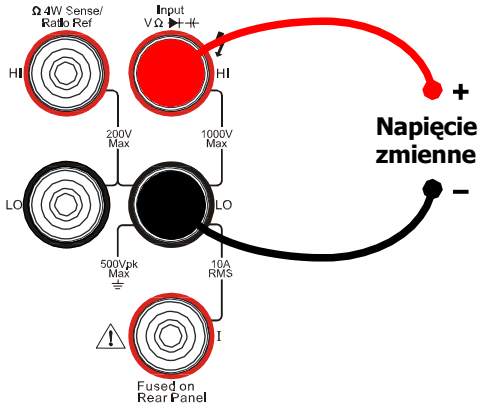
Rysunek 2-7

Tabela 2-7 Menu ustawień pomiaru częstotliwości

Opcja	Opis
ON	Włączenie funkcji pomiaru częstotliwości.
OFF	Wyłączenie funkcji pomiaru częstotliwości.
↵	Zachowanie dokonanych ustawień i powrót do menu nadrzędnego.

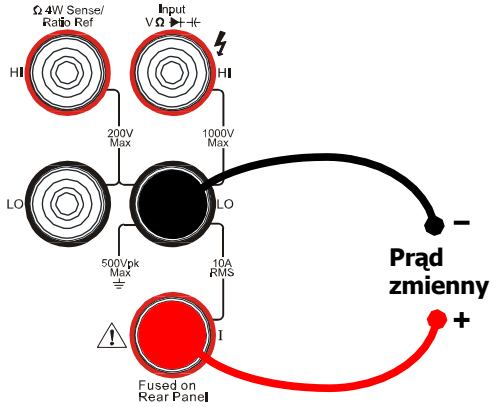
Procedura pomiaru:

1. Podłączyć przewody pomiarowe zgodnie z rysunkiem 2-8 lub 2-9; czerwony przewód do gniazda HI, a czarny do gniazda LO.
2. Nacisnąć przycisk ~V lub ~I, aby ustawić funkcję pomiaru napięcia lub prądu zmiennego.
3. Ustawić odpowiedni zakres pomiarowy.
4. Ustawić funkcję pomiaru częstotliwości.
   Nacisnąć przyciski Meas → Freq → On, aby aktywować funkcję pomiaru częstotliwości.
   Nacisnąć przycisk ↵, aby zachować zmiany i przejść do menu nadrzędnego.
5. Podłączyć przewody pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.

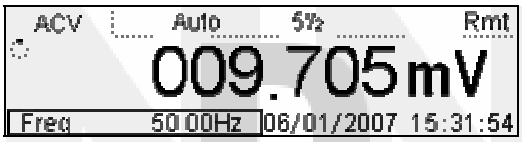


Rysunek 2-8 Pomiar częstotliwości napięcia

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007



Rysunek 2-9 Pomiar częstotliwości prądu



Rysunek 2-10 Interfejs pomiaru częstotliwości

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Operacje matematyczne

Naciśnięcie przycisku Math powoduje wyświetlenie menu operacji matematycznych:



Rysunek 2-11

W menu operacji matematycznych multimetrów DM3000 dostępne są 4 opcje: Statistic, dB, dBm i Limit. W danej chwili można aktywować tylko jedną z operacji matematycznych, która po włączeniu pozostaje aktywna do zmiany ustawienia.

W menu „Math" należy wybrać żądaną funkcję matematyczną i nacisnąć przycisk On, w celu jej aktywowania.

Funkcje matematyczne są zawsze kombinacją operacji matematycznej i podstawowej funkcji pomiarowej, przy czym nie wszystkie takie kombinacje mogą być ustawione. W przypadku próby takiego błędnego ustawienia funkcja matematyczna jest automatycznie wyłączana.

Tabela 2-8 Menu ustawień funkcji matematycznych

Opcja	Ustawienie	Opis
Statistic		Odczyt wartości statystycznych pomiarów, w tym wartości maksymalnej (*Max*), minimalnej (*Min*) i średniej (*Ave*) oraz liczby pomiarów.
dB		Wyrażona w decybelach różnica między sygnałem zmierzonym, a zachowaną w pamięci wartością odniesienia.
dBm		Wyrażona w decybelach różnica między sygnałem zmierzonym, a sygnałem wydzielającym moc 1mW na impedancji odniesienia.
Limit		Pomiar porównawczy (dyskryminacja) sygnału wejściowego z ustawionymi wartościami granicznymi – górną i dolną, pozwalający na sortowanie wyników wg kryterium dobry/zły.
ON/OFF	ON OFF	Włączenie wybranej operacji matematycznej. Wyłączenie wybranej operacji matematycznej.
⮠		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

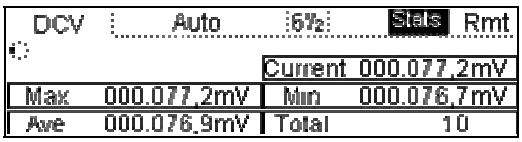
Tabela 2-9 Dostępne kombinacje operacji matematycznych i funkcji pomiarowych

Funkcja pomiarowa	Funkcje matematyczne			
	Statistic	dB	dBm	Limit
Napięcie stałe	TAK	TAK	TAK	TAK
Napięcie zmienne	TAK	TAK	TAK	TAK
Prąd stały	TAK	—	—	TAK
Prąd zmienny	TAK	—	—	TAK
Rezystancja 2-przewodowa	TAK	—	—	TAK
Rezystancja 4-przewodowa	TAK	—	—	TAK
Częstotliwość	TAK	—	—	TAK
Okres	TAK	—	—	TAK
Test ciągłości	—	—	—	—
Test diod	—	—	—	—
Pomiar stosunkowy (Ratio)	TAK	—	—	TAK
Pojemność	TAK	—	—	TAK

Pomiary statystyczne (*Statistic*)

Pomiary statystyczne są dostępne dla pomiarów napięć i prądów stałych i zmiennych, rezystancji, częstotliwości/okresu oraz pojemności.

Na ekranie przyrządu mogą być wyświetlane dane statystyczne dla dowolnego zestawu odczytów: wartość średnia (Ave), wartość maksymalna (Max), wartość minimalna (Min) oraz wszystkie wartości statystyczne (All) wraz z całkowitą liczbą odczytów w serii pomiarów (Total).



Rysunek 2-12

Aby wejść w menu pomiarów statystycznych, pokazane na rysunku 2-13, należy nacisnąć przyciski Math → Stats.



Rysunek 2-13

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

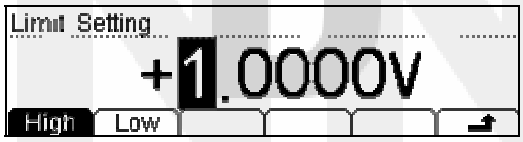
Tabela 2-10 Menu ustawień pomiarów statystycznych

Opcja	Opis
Max	Odczyt wartości maksymalnej w serii pomiarów.
Min	Odczyt wartości minimalnej w serii pomiarów
Ave	Odczyt wartości średniej serii pomiarów.
All	Odczyt kompletu danych statystycznych serii pomiarów.
⮐	Zachowanie dokonanych ustawień i powrót do menu nadrzędnego.

Pomiary porównawcze (*Limit*)

Pomiary porównawcze wykonywane są w celu sortowania pomiarów względem ustalonych wartości granicznych, czyli przeprowadzania testu dobry/zły. Wartości graniczne mogą być ustawione z zakresu od 0 do ±120% największego zakresu bieżącej funkcji pomiarowej. Górna (*High*) wartość graniczna musi być zawsze większa od dolnej (*Low*).

Aby wejść w menu pomiarów porównawczych, pokazane na rysunku 2-14, należy nacisnąć przyciski Math → Limit.



Rysunek 2-14

Tabela 2-11 Menu ustawień pomiarów porównawczych

Opcja	Opis
High	Ustawianie górnej wartości granicznej.
Low	Ustawianie dolnej wartości granicznej.
⮐	Zachowanie dokonanych ustawień i powrót do menu nadrzędnego.

Ustawienia funkcji komparacji:

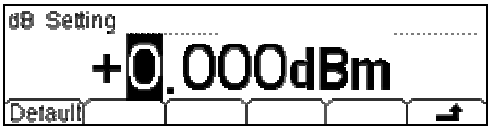
(1) Zakres ustawień wartości granicznych wynosi od 0 do ±120% zakresy bieżącej funkcji pomiarowej.
(2) Górna wartość graniczna musi być zawsze większa niż dolna.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pomiary poziomu (*dB*)

Pomiary poziomu w jednostkach logarytmicznych są dostępne tylko przy pomiarach napięć AD i DC. Wynik pomiaru względnego jest w różnicą wyrażoną w decybelach poziomu sygnału wejściowego i zachowanego poziomu odniesienia. Obie wartości poziomu są przeliczane na wartość bezwzględną wyrażoną w dBm.

Aby wejść w menu pomiarów poziomu, pokazane na rysunku 2-15, należy nacisnąć przyciski Math → dB.



Rysunek 2-15

Tabela 2-12 Menu pomiarów poziomu

Opcja	Opis
Default	Wybór jako poziomu odniesienia wartości domyślnej.
↵	Zachowanie dokonanych ustawień i powrót do menu nadrzędnego.

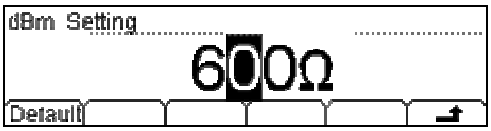
dB = 10 x $\log_{10}$[(Odczyt^2 / R_{REF}) / 0,001W] – (wartość odniesienia w dB)

R_{REF} oznacza wartość rezystancji odniesienia dla rzeczywistego obwodu.
Zakres ustawienia wartości odniesienia: -120dBm ~ +120dBm. Wartość domyślna jest równa 0 dBm. Użytkownik może zarówno korzystać z wartości domyślnej, jak i wprowadzić swoją wartość poziomu odniesienia.

Pomiary poziomu bezwzględnego (*dBm*)

Pomiary poziomu bezwzględnego dostępne są tylko przy pomiarach napięć AD i DC. Odczyt pomiaru jest wyrażany w jednostkach logarytmicznych dBm i jest wynikiem obliczenia mocy rozpraszanej przez sygnał wejściowy na rezystancji odniesienia względem 1 miliwata.

Aby wejść w menu pomiarów poziomu bezwzględnego, pokazane na rysunku 2-15, należy nacisnąć przyciski Math → dBm.



Rysunek 2-16

Tabela 2-13 Menu pomiarów poziomu bezwzględnego

Opcja	Opis
Default	Wybór jako rezystancji odniesienia wartości domyślnej.
↵	Zachowanie dokonanych ustawień i powrót do menu nadrzędnego.

dBm = 10 x $\log_{10}$[(Odczyt^2 / R_{REF}) / 0,001W]

R_{REF} oznaczona jest wartość ustawionej rezystancji odniesienia.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Ustawienia układu wyzwalania

Układ wyzwalania multimetrów serii DM3000 pozwala na generację impulsów wyzwalających zarówno ręcznie, jak i automatycznie oraz wykonywanie wielu odczytów po jednym impulsie wyzwalającym. Dodatkowo możliwe jest ustawienie wewnętrznego poziomu wyzwalania oraz przedwyzwalania.

Wybór źródła wyzwalania

Domyślnym ustawieniem multimetru jest wyzwalanie automatyczne. W niniejszym rozdziale opisano różne tryby wyzwalania przyrządów serii Dm3000.

Po włączeniu zasilania domyślnie włączony jest tryb wyzwalania automatycznego (RUN). Naciśnięcie teraz przycisku (Run Hold) spowoduje wejście w tryb HOLD wyzwalania, czyli „zamrożenie" bieżącego odczytu na wyświetlaczu. Po naciśnięciu przycisku (Single) dokonywany jest pojedynczy odczyt. Następny odczyt pojawia się po kolejnym naciśnięciu przycisku (Single) lub odebraniu sprzętowego impulsu wyzwalającego z wejścia **Ext Trig**.



Rysunek 2-17

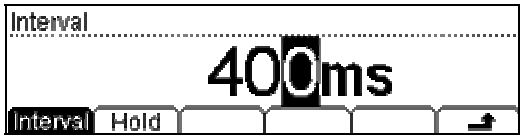
Tabela 2-14 Menu ustawień parametrów wyzwalania

Opcja	Opis
Auto	Ustawienie parametrów automatycznego wyzwalania wewnętrznego oraz funkcji pamięci stabilnego odczytu HOLD.
Single	Ustawienie wyzwalania ręcznego.
Ext	Wyzwalanie sygnałem zewnętrznym.
VMC	Ustawianie szerokości impulsu wyjściowego, sygnalizującego zakończenie pobierania próbki mierzonego sygnału.
↵	Zachowanie wszystkich zmian i powrót do men nadrzędnego.

Wyzwalanie automatyczne (*Auto*)

W trybie wyzwalania automatycznego multimetr dokonuje odczytów wielkości wejściowej w sposób ciągły z najwyższą częstością próbkowania dla określonej konfiguracji parametrów pomiaru (funkcja, zakres, rozdzielczość itp.). Tryb auto jest trybem domyślnym wyzwalania po włączeniu zasilania przyrządu.

Po naciśnięciu przycisków Trig → Auto wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-18

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-15 Menu trybu automatycznego wyzwalania

Opcja	Ustawienie	Opis
Interval		Ustawienie interwału czasowego wyzwalania z zakresu 400ms ~ 2000ms*.
Hold	ON OFF	Włączenie funkcji Hold odczytu. Wyłączenie funkcji Hold odczytu.
⮥		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Interwał czasowy:

Interwałem czasowym nazywane jest opóźnienie między impulsem wyzwalającym a pobraniem pierwszej próbki sygnału wejściowego. Jest to wygodna funkcja multimetru w zastosowaniach, gdzie sygnał wejściowy musi się ustabilizować przed pomiarem lub w celu rozdzielenia odczytów przy pojawieniu się paczki odczytów.

- Opóźnienie wyzwalania może być ustawione między 400ms a 2000ms*.
- Przy testach ciągłości i diod półprzewodnikowych opóźnienie wyzwalania jest ignorowane.
- Gdy nie została wprowadzona inna wartość, automatycznie ustawiane jest domyślne opóźnienie wyzwalania.
- Po wprowadzeniu określonej wartości interwału czasowego, jest on stosowany przy we wszystkich rodzajach pomiarów z wyjątkiem testu ciągłości i diod półprzewodnikowych.

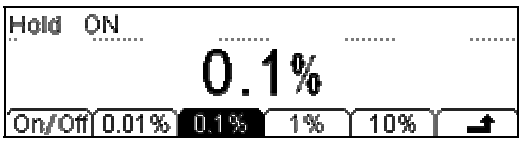
* **Uwaga:**

Dostępny zakres ustawienia interwału czasowego jest zależny od rozdzielczości odczytu. Przy rozdzielczości 6 $^1/_2$ cyfry wynosi 400 ~ 2000ms, przy rozdzielczości 5 $^1/_2$ wynosi 200 ~ 2000ms, a przy rozdzielczości 4 $^1/_2$ – 100 ~ 2000ms.

Pamięć odczytu (*Hold*)

Funkcja Hold umożliwia wychwycenie i zatrzymanie na wyświetlaczu odczytu wielkości wyjściowej, po wykryciu jej stabilnej wartości. Funkcja pracuje z różnymi zakresami chwytania odczytu: 0,01%, 0,1%, 1% i 10%.

Po naciśnięciu przycisków Trig → Auto → Hold wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-19

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-16 Menu funkcji Hold

Opcja	Ustawienie	Opis
ON/OFF	ON OFF	Włączenie funkcji Hold odczytu. Wyłączenie funkcji Hold odczytu.
0.01%		Ustawienie zakresu chwytania odczytu na 0,01%.
0,1%		Ustawienie zakresu chwytania odczytu na 0,1%.
1%		Ustawienie zakresu chwytania odczytu na 1%.
10%		Ustawienie zakresu chwytania odczytu na 10%.
⮥		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Pamięć odczytu (*Hold*):

Po włączeniu funkcji pamięci odczytu (*Hold*) miernik pracuje według następujących zasad:

- Odczyt N jest zatrzymywany na ekranie, gdy spełniony jest warunek:
  Max(N) – Min(N) ≤ zakres chwytania x N.
- Odczyt jest aktualizowany na podstawie pomiaru bieżącego i trzech odczytów poprzednich zgodnie z zasadą:
  Max(odczyt N, odczyt N-1, odczyt N-2, odczyt N-3)
  Min(odczyt N, odczyt N-1, odczyt N-2, odczyt N-3)

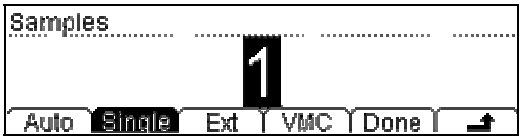
Uwagi eksploatacyjne:

Po włączeniu funkcji pamięci odczytu Hold rezystancja wejściowa na wszystkich zakresach napięcia stałego ustawiana jest na 10MΩ, w celu redukcji zakłóceń, których poziom wzrasta przy testach w otwartej pętli.

Wyzwalanie jednorazowe (*Single*)

Po każdym naciśnięciu przycisku [Single] miernika dokonuje pojedynczego odczytu lub określonej liczby odczytów, która została wcześniej wprowadzona.

Po naciśnięciu przycisków [Trig] → Single wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-20

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-17 Menu trybu wyzwalania jednorazowego

Opcja	Ustawienie	Opis
Single		Ustawianie liczby próbek sygnału wejściowego pobieranych po każdym impulsie wyzwalającym. Domyślnym ustawieniem jest 1.
↵		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Liczba próbek sygnału wejściowego:

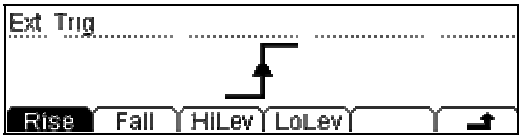
Gdy multimetr odbiera pojedynczy impuls wyzwalający, to pobierana jest jedna lub określona liczba próbek mierzonego sygnału.

Liczbę pobieranych próbek można ustawić z zakresu od 1 do 50 000.
Domyślnie liczba ta ustawiona jest na 1.

Wyzwalanie zewnętrzne (*Ext*)

Menu uruchamiane przyciskiem [Trig] służy do ustawiania parametrów inicjujących operację wyzwalania pomiaru. Do tych parametrów należą: zbocze narastające Rise, zbocze opadające Fall, poziom wysoki HiLev i poziom niski LoLev. Po ustawieniu warunku wyzwalania zewnętrznego należy nacisnąć przycisk Done w menu Trig, aby aktywować wyzwalanie zewnętrzne. Od tej chwili przyciski [Run/Hold] i [Single] na panelu czołowym przyrządu są wygaszone, sygnalizując, że multimetr pracuje w trybie wyzwalania zewnętrznego.

Po naciśnięciu przycisków Trig → Ext wyświetlane jest poniższe menu:

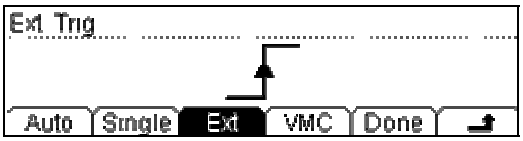


Rysunek 2-21 Menu trybu wyzwalania zewnętrznego

Rodzaje wyzwalania zewnętrznego: zboczem narastającym (*Rise*), zboczem opadającym (*Fall*), poziomem wysokim (*HiLev*) i poziomem niskim (*LoLev*).

Korzystanie z funkcji wyzwalania

Tryby Auto, Hold i Single wyzwalania mogą być przełączane przyciskami [Run/Hold] i [Single], natomiast uruchomienie trybu wyzwalania zewnętrznego następuje po naciśnięciu przycisku Done w menu „Trig".



Rysunek 2-22 Menu trybu wyzwalania zewnętrznego

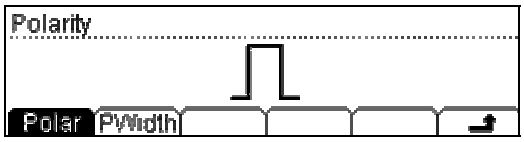
Po uruchomieniu wyzwalania zewnętrznego gaśnie podświetlenie przycisków [Run/Hold] i [Single].

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Ustawianie sygnału VMC (*VMC*)

W trybie zewnętrznego wyzwalania, po zakończeniu pobierania próbki mierzonego sygnału, na wyjściu VM Comp na tylnej ściance multimetr generuje pojedynczy impuls. Szerokość i polaryzacja tego impulsu może być ustawiana przez użytkownika.

Po naciśnięciu przycisków [Trig] → VMC wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-23

Tabela 2-18 Menu ustawiania sygnału VMC

Opcja	Ustawienie	Opis
Polar	Pos Neg	Ustawianie polaryzacji impulsu VMC: Pos – dodatnia, Neg – ujemna.
PWidth		Ustawianie szerokości impulsu.
↵		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Sygnał wyjściowy VMC:

(1) W trybie wyzwalania zewnętrznego multimetr generuje sygnał impulsowy informujący o zakończeniu operacji pomiaru sygnału wejściowego.

(2) W trybie wyzwalania zewnętrznego, przy aktywnej funkcji pomiarów porównawczych (*Limit*) na wyjściu przyrządu generowany jest sygnał impulsowy, gdy bieżący odczyt znajduje się poza ustawionymi wartościami granicznymi (wartość mierzona nie przechodzi testu porównawczego).

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pamięć ustawień i danych pomiarowych (Store/Recall)

Multimetry serii DM3000 wyposażono w funkcję pamięci pozwalającą na zachowywanie, odczyt i kasowanie danych pomiarowych, parametrów pomiarów i plików konfiguracyjnych zewnętrznych czujników pomiarowych zarówno w pamięci wewnętrznej przyrządu, jak i w zewnętrznej pamięci USB.

Po naciśnięciu przycisku (Save) wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-24

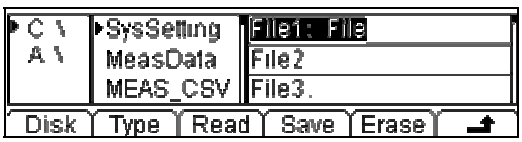
Tabela 2-19 Menu ustawień funkcji pamięci

Opcja	Ustawienie	Opis
Disk	C:\ A:\	Wybór katalogu w pamięci wewnętrznej przyrządu. Wybór pamięci zewnętrznej USB.
Type	Sys Setting Meas Data MEAS_CSV …	Wybór rodzaju zachowywanych danych.
Read		Ładowanie wybranego pliku z pamięci do systemu.
Save		Zachowywanie pliku danych w wybranej lokalizacji.
Erase		Wymazywanie z pamięci wybranego pliku.
⮥		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Pamięć wewnętrzna i zewnętrzna przyrządu (Disk)

Katalog C:\ określa blok pamięci wewnętrznej multimetru, natomiast dysk A:\ oznacza pamięć zewnętrzną typu Flash USB.

Po naciśnięciu przycisku (Save) wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-25

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-20 Menu ustawień funkcji pamięci

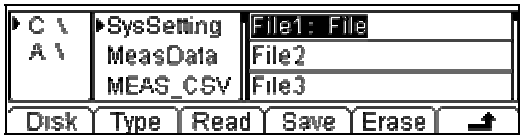
Opcja	Ustawienie	Opis
Disk	C:\ A:\	Wybór katalogu w pamięci wewnętrznej przyrządu. Wybór pamięci zewnętrznej USB.
Type	Sys Setting/ Meas Data/ MEAS_CSV/ LOG_CSV/ Data log/ Sensor/ Sensor Data/ Scan Task	Wybór typu zachowywanego pliku danych.
Read		Ładowanie wybranego pliku z pamięci do systemu.
Save		Zachowywanie pliku danych w wybranej lokalizacji.
Erase		Wymazywanie z pamięci wybranego pliku.
⮥		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Zachowywanie plików w pamięci

W pamięci wewnętrznej i zewnętrznej można zapisywać, usuwać i odczytywać (ładować) pliki danych pomiarowych, ustawień przyrządu oraz konfiguracji czujników zewnętrznych.

Wybór lokalizacji pliku

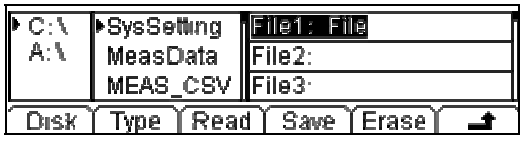
Nacisnąć przyciski Save → Disk, aby wybrać dysk lokalny lub pamięć USB. Ustawić katalog pamięci wewnętrznej C:\, w którym domyślnym ustawieniem rodzaju dokumentu jest „SysSetting”.



Rysunek 2-26

Wybór typu zachowywanych danych

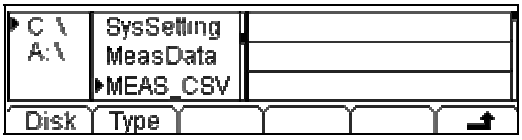
Nacisnąć przyciski Save → Type i ustawić typ danych na „MeasData” w menu pokazanym poniżej:



Rysunek 2-27

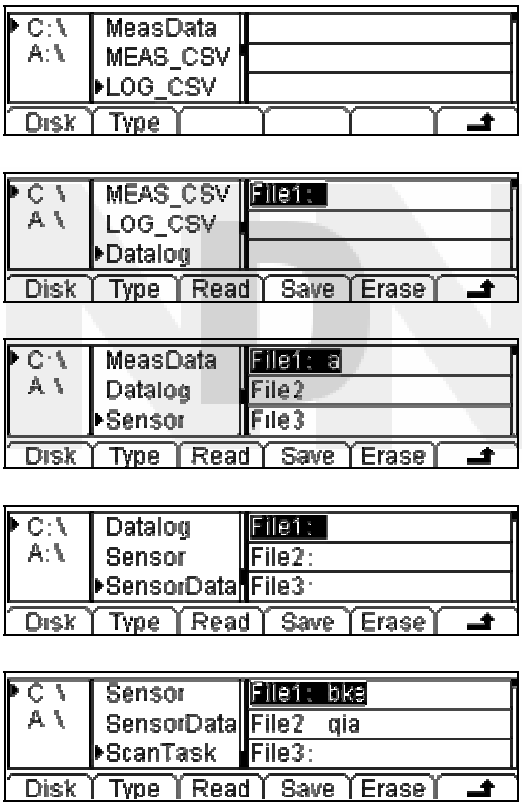
© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Nacisnąć przyciski (Save) → Type i ustawić typ danych na „MEAS_CSV”, aby zapisać dane w pliku tekstowym formatu CSV:



Rysunek 2-28

Nacisnąć przyciski (Save) → Type i ustawić żądany typ danych (LOG_CSV, Datalog, Sensor, SensorData, ScanTAsk), jak w menu pokazanych poniżej:



Rysunek 2-29

Wskazówki eksploatacyjne:

Zachowywanie, przywoływanie i kasowanie danych z pamięci wykonywane jest w tym samym menu.

(1) Aby wybrać pomiędzy pamięcią wewnętrzną (C:\) i zewnętrzną (A:\), należy wybrać opcję Disk.

(2) Rodzaj zachowywanych danych i format pliku wybiera się, naciskając przycisk Type.

(3) Gdy ustawiony jest katalog A:\, nie należy odłączać pamięci USB od miernika.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Praca z plikami

Klawiszami nawigacyjnymi „w górę” i „w dół” wybiera się żądany plik z ustawionego katalogu. Naciskając przyciski Read, Save lub Erase wykonuje się odpowiednio zapis do pamięci, odczyt z pamięci lub kasowanie pliku.



Rysunek 2-30

Aby zachować plik, należy mu nadać nazwę złożoną z liter i/lub cyfr.



Rysunek 2-31

Metody wprowadzania nazwy:

(1) Naciskaniem przycisku A/a/1 wybiera się między wstawianiem dużych liter, małych liter i cyfr.

(2) Klawiszami nawigacyjnymi „w górę” i „w dół” otwiera się lub zamyka pasek wyboru znaków.

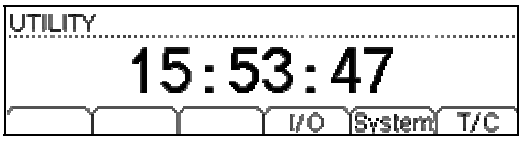
(3) Klawiszami nawigacyjnymi „w prawo” i „w lewo” przesuwa się kursor na pasku tytułu pliku lub na pasku wyboru znaków.

(4) Opcja Del służy do usuwania tylko tego znaku, na którym ustawiony jest kursor.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Ustawienia funkcji pomocniczych (Utility)

W menu „Utility” ustawia się parametry interfejsów, parametry systemowe oraz kalibrację multimetru.



Rysunek 2-32

Tabela 2-21 Menu funkcji pomocniczych

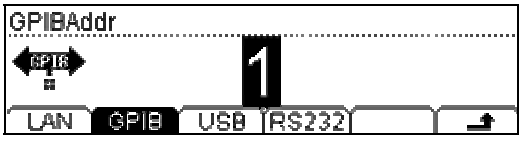
Opcja	Opis
*FPGA	Aktualizacja oprogramowania FPGA.
I/O	Ustawienia parametrów interfejsów transmisyjnych i sieci LAN.
System	Konfiguracja ustawień systemowych.
T/C	Funkcje testowania i kalibracji przyrządu.

*** Uwaga**: Opcja FPGA pokazuje się tylko wtedy, gdy do multimetru podłączona jest pamięć USB.

Ustawienia interfejsów (I/O)

Każde urządzenie na magistrali GPIB (IEEE-488) musi posiadać unikalny adres z zakresu od 0 do 30. Fabrycznie multimetr ma ustawiony adres „1”.

Po naciśnięciu przycisków Utility → I/O wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-33

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-22 Menu ustawień interfejsów WE/WY

Opcja	Opis
LAN	Ustawienia interfejsu sieci LAN.
GPIB	Ustawienia interfejsu GPIB.
USB	Sprawdzenie ID interfejsu USB.
RS232	Ustawienia interfejsu szeregowego RS-232.
↵	Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Wskazówki eksploatacyjne:

Multimetry mogą być sterowane zdalnie poprzez interfejsy transmisyjne LAN, GPIB (IEEE-488), USB i RS-232. W tym samym czasie może być używany tylko jeden z interfejsów GPIB, USB i RS-232.

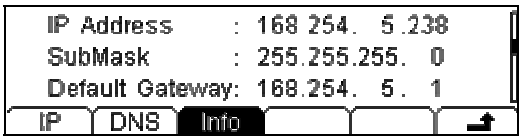
Ustawienia interfejsu LAN

Parametry sieci LAN

Poniższa procedura opisuje ustawianie parametrów konfiguracyjnych sieci LAN i interfejsu transmisyjnego z płyty czołowej:

- Adres IP
- Maska podsieci
- Brama domyślna
- Serwer DNS
- Nazwa Hosta

Po naciśnięciu przycisków Utility → I/O → LAN wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-34

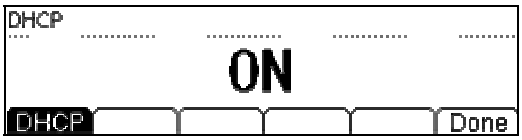
Tabela 2-23 Menu ustawień sieci LAN

Opcja	Ustawienie	Opis
IP		Ustawienie adresu IP i innych niezbędnych parametrów.
DNS	Host Name Domain Name DNS address	Ustawienie nazwy komputera nadrzędnego. Ustawienie nazwy domeny. Ustawienie adresu serwera DNS.
Info		Wyświetlanie bieżących ustawień sieci LAN.
↵		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

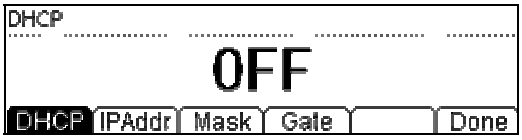
© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Ustawienia IP

Po naciśnięciu przycisków Utility → I/O → LAN → IP wyświetlane są poniższe komunikaty:



Rysunek 2-35 Protokół DHCP włączony



Rysunek 2-36 Protokół DHCP wyłączony

Tabela 2-24 Menu ustawień IP

Opcja	Ustawienie	Opis
DHCP	ON OFF	Protokół DHCP włączony – adres IP pobierany automatycznie. Protokół DHCP wyłączony – adres IP wpisywany ręcznie.
Done		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

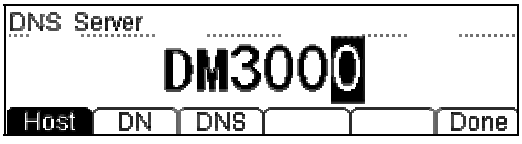
IPAddr:
Należy wpisać unikalny adres IP uzyskany od administratora sieci. Adres IP jest zachowywany w pamięci nieulotnej.

Mask:
Należy wpisać dostępną maskę podsieci uzyskaną od administratora sieci. Maska podsieci jest zachowywana w pamięci nieulotnej.

Gate:
Należy wpisać adres bramy domyślnej. Dostępne adresy można uzyskać od administratora sieci. Ustawienie bramy domyślnej jest zachowywane w pamięci nieulotnej.

Ustawienia DNS

Po naciśnięciu przycisków Utility → I/O → LAN → DNS wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-37

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-25 Menu ustawień DNS

Opcja	Ustawienie	Opis
Host		Ustawienie nazwy hosta.
DN		Ustawienie nazwy domeny.
DNS		Ustawienie adresu serwera DNS.
Done		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Host:

Opcja wpisywania nazwy komputera nadrzędnego (hosta), która może składać się z liter i cyfr. Nazwę hosta należy uzyskać od administratora sieci. Nazwę wprowadza się, korzystając z klawiszy nawigacyjnych. Nazwa hosta zachowywana jest w pamięci nieulotnej.

DN (*Domain Name*):

Opcja wpisywania nazwy domeny, która może składać się z liter i cyfr. Nazwę domeny należy uzyskać od administratora sieci. Nazwę wprowadza się, korzystając z klawiszy nawigacyjnych. Nazwa domeny zachowywana jest w pamięci nieulotnej.

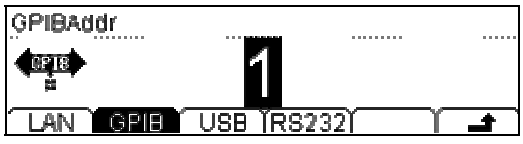
DNS:

Należy wpisać adres serwera DNS, który można uzyskać od administratora sieci. Adres DNS jest zachowywany w pamięci nieulotnej.

Ustawienia interfejsu GPIB

Każde urządzenie na szynie GPIB musi mieć swój unikalny adres. Użytkownik może ustawić dowolny adres multimetru w postaci liczby całkowitej z zakresu od 0 do 30. Fabrycznie adres przyrządu ustawiony jest na „1".

Po naciśnięciu przycisków Utility → I/O → GPIB wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-38

Tabela 2-26 Menu ustawień interfejsu GPIB

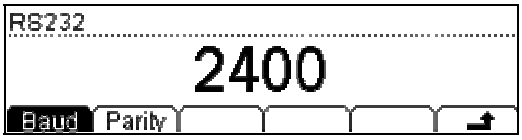
Opcja	Ustawienie	Opis
↵		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Ustawienia interfejsu RS-232

Po wybraniu interfejsu szeregowego RS-232 należy ustawić szybkość transmisji i kontrolę parzystości przesyłanych danych, aby uzyskać zgodność ustawień parametrów transmisji szeregowej multimetru i komputera sterującego. Sprawdzić ciągłość łącza szeregowego. Ustawienia interfejsu przechowywane są w pamięci nieulotnej przyrządu.

Po naciśnięciu przycisków Utility → I/O → RS232 wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-39

Tabela 2-27 Menu ustawień interfejsu RS-232

Opcja	Ustawienie	Opis
Baud	1200 . . 115200	Ustawienie szybkości transmisji interfejsu RS-232 na: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 lub 115200 bodów.
Parity	None Odd Even	Ustawienie kontroli parzystości przesyłanych danych: None – brak kontroli parzystości, Odd – bit nieparzystości, Even – bit parzystości.
⮠		Zachowanie wszystkich zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Baud Rate:
Szybkość transmisji interfejsu musi być ustawiona na taką samą wartość jak w komputerze nadrzędnym. Dostępne ustawienia: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 lub 115200 bodów. Domyślnym ustawieniem jest 9600 bodów.

Parity:
Ustawienie kontroli parzystości przesyłanych danych musi być takie samo, jak w komputerze sterującym.

Ustawienia systemowe (Sys)

Po naciśnięciu przycisków Utility → System wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-40 Menu ustawień parametrów systemowych

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-28 Menu ustawień parametrów systemowych

Opcja	Opis
Lang	Ustawienie języka interfejsu graficznego.
Disp	Ustawienia wyświetlacza.
Sound	Włączenie/wyłączenie sygnalizacji akustycznej.
Clock	Ustawienie zegara systemowego.
Format	Ustawienie formatu wyświetlania wartości liczbowych.
Cfg	Ustawienie lub reset wartości domyślnych systemu.

Ustawienie języka interfejsu graficznego (Lang)

Multimetry DM3000 wyposażono w dwa języki interfejsu graficznego użytkownika.

Po naciśnięciu przycisków Utility → System → Lang wyświetlane jest poniższe menu:



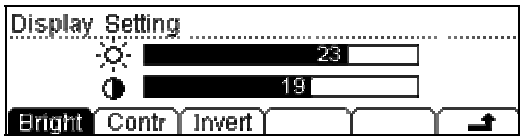
Rysunek 2-41

Tabela 2-29 Menu języka interfejsu użytkownika

Opcja	Ustawienie	Opis
中文简		Ustawienie języka chińskiego uproszczonego.
English		Ustawienie języka angielskiego.
⮥		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Ustawienia wyświetlacza (Disp)

Po naciśnięciu przycisków Utility → System → Disp wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-42

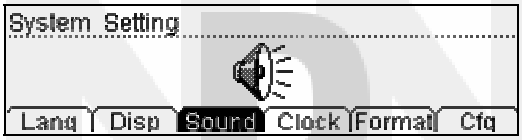
© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-30 Menu ustawień parametrów wyświetlacza

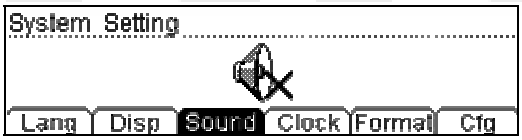
Opcja	Ustawienie	Opis
Bright		Zwiększanie lub zmniejszanie jasności wyświetlacza za pomocą klawiszy nawigacyjnych „w prawo” i „w lewo”.
Contr		Zwiększanie lub zmniejszanie kontrastu wyświetlacza za pomocą klawiszy nawigacyjnych „w prawo” i „w lewo”.
Invert		Ustawienie pracy wyświetlacza w barwach odwróconych.
⮥		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Ustawienia sygnalizacji dźwiękowej (Sound)

Po naciśnięciu przycisków Utility → System → Sound wyświetlane jest poniższe menu:



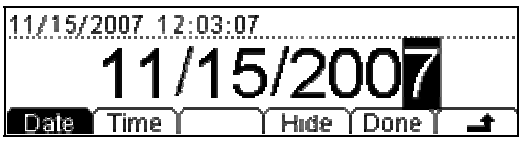
Rysunek 2-43 Sygnalizacja dźwiękowa włączona



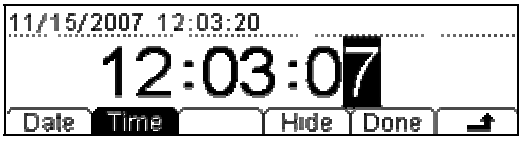
Rysunek 2-44 Sygnalizacja dźwiękowa wyłączona

Ustawienia zegara systemowego (Clock)

Po naciśnięciu przycisków Utility → System → Clock wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-45 Interfejs ustawiania daty



Rysunek 2-46 Interfejs ustawiania czasu

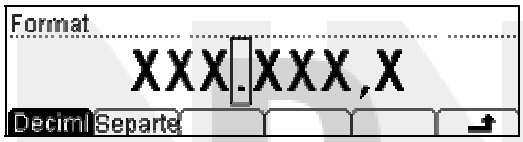
Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-31 Menu ustawień zegara czasu rzeczywistego

Opcja	Ustawienie	Opis
Date		Ustawianie daty.
Time		Ustawianie czasu (HH:MM:SS).
Hide		Ukrywanie wyświetlania daty i czasu.
Done		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.
⮤		Powrót do menu nadrzędnego bez zachowywania zmian.

Ustawienia formatu wyświetlania wartości liczbowych (Format)

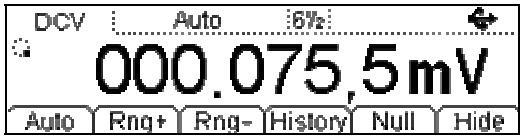
Po naciśnięciu przycisków Utility → System → Format wyświetlane jest poniższe menu:



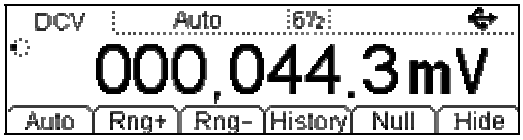
Rysunek 2-47

Tabela 2-32 Menu ustawień formatu wyświetlania wartości liczbowych

Opcja	Ustawienie	Opis
Decimal		Ustawienie jako znaku dziesiętnego kropki lub przecinka.
Separate		Ustawienie separatora grup 3-cyfrowych: przecinek, spacja lub brak separatora (None).
⮤		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

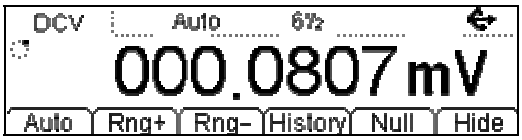


Rysunek 2-48 Kropka jako znak dziesiętny, przecinek jako separator

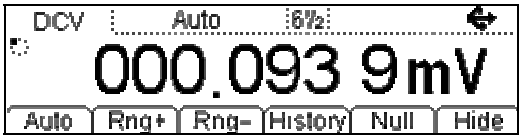


Rysunek 2-49 Przecinek jako znak dziesiętny, kropka jako separator

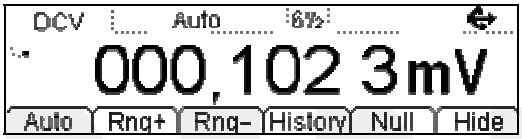
© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007



Rysunek 2-50 Kropka jako znak dziesiętny, brak separatora grup tysięcznych



Rysunek 2-51 Kropka jako znak dziesiętny, odstęp (spacja) jako separator



Rysunek 2-52 Przecinek jako znak dziesiętny, odstęp (spacja) jako separator

Wskazówki eksploatacyjne:

Należy pamiętać, że separator i znak dziesiętny nie mogą być takie same. Jeżeli znakiem dziesiętnym jest przecinek, to separatorem może być tylko kropka lub spacja albo separator nie występuje. I odwrotnie, jeżeli znakiem dziesiętnym jest kropka, to separatorem może być tylko przecinek lub spacja albo separator nie występuje.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Fabryczne ustawienia wartości domyślnych (Cfg)

Po naciśnięciu przycisków Utility → System → Cfg → Default system wraca do fabrycznych ustawień domyślnych. W poniższej tabeli zestawiono domyślne ustawienia parametrów multimetru.

Tabela 2-33 Fabryczne ustawienia domyślne

Funkcje pomiarowe	**Domyślne ustawienia fabryczne**
* Rezystancja progowa testu ciągłości	10Ω
Filtr wejściowy	Fast
Rezystancja wejściowa DC	10MΩ
Rozdzielczość odczytu	$6\ ^{1}/_{2}$
Ustawienie próbkowania	Wyłączone
Funkcja pomiarowa	Napięcie stałe (DCV)
Zakres	Auto

Funkcje matematyczne	**Domyślne ustawienia fabryczne**
Funkcje statystyczne	Wyłączone
Menu Math	Statistic
Rejestry operacji matematycznych	Zawartość wszystkich rejestrów wykasowana.
* Rezystancja odniesienia dla poziomu w dBm	* 600Ω

Wyzwalanie	**Domyślne ustawienia fabryczne**
Interwał czasowy	30ms, 200ms, 400ms odpowiednio do rozdzielczości odczyt
Liczba próbek	1
Zakres chwytania funkcji Hold	0,1%
Źródło wyzwalania	Auto

Szybka rejestracja pomiarów	**Domyślne ustawienia fabryczne**
Tryb	Figure
Opóźnienie początkowe	0s
Start	Ręcznie
Stop	Nieskończoność (Infinity)

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Ustawienia systemowe	Domyślne ustawienia fabryczne
* Sygnalizacja dźwiękowa	Ustawienie dowolne
* Format wyświetlania liczb	Ustawienie dowolne
Język interfejsu użytkownika	Chiński
Tryb pracy wyświetlacza	Naturalny
Zegar systemowy	Jak wyświetlany w menu głównym.
Kolejka błędów	Zawartość kolejki wykasowana.

Interfejsy	Domyślne ustawienia fabryczne
* Adres GPIB	* 7
* Interfejs I/O	* USB
* Szybkość transmisji danych	* 9600 bodów
* Kontrola parzystości	* Brak (słowo 8-bitowe)

Kalibracja	Domyślne ustawienia fabryczne
Procedury kalibracyjne	Zabezpieczone hasłem

Parametry oznaczone gwiazdką (*)zachowywane są w pamięci nieulotnej multimetru.

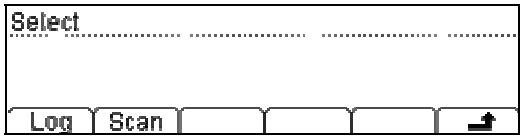
Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Szybka akwizycja danych (Data Log)

W funkcji szybkiej akwizycji danych możliwe są ustawienia trybu wyświetlania (*Display mode*) oraz parametrów startu i końca rejestracji danych pomiarowych. Po dokonaniu koniecznych ustawień przyciskiem (Run Hold) inicjuje się procedurę szybkiej akwizycji danych.

Ustawienia parametrów szybkiej akwizycji danych

Po naciśnięciu przycisku (Data Log) wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-53 Główne menu funkcji akwizycji danych

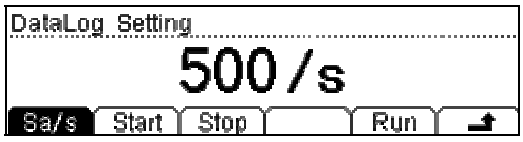
Tabela 2-34 Menu ustawień parametrów funkcji akwizycji danych pomiarowych

Opcja	Ustawienie	Opis
Log		Ustawienie jako znaku dziesiętnego kropki lub przecinka.
Scan		Ustawienie separatora grup 3-cyfrowych: przecinek, spacja lub brak separatora (None).
⮡		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Wskazówki eksploatacyjne:

Po uruchomieniu funkcji szybkiej akwizycji danych pomiarowych nie należy włączać trybu automatycznego doboru zakresu, tylko ustawić ręcznie odpowiedni zakres pomiarowy, co gwarantuje zachowanie dużej szybkości wykonywania pomiarów.

Po naciśnięciu przycisku Log wchodzi się w menu ustawień funkcji szybkiej akwizycji danych:



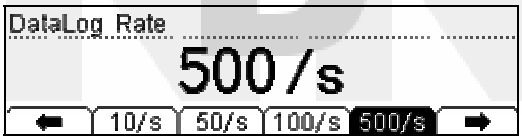
Rysunek 2-54

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-35 Menu ustawień funkcji szybkiej rejestracji danych pomiarowych

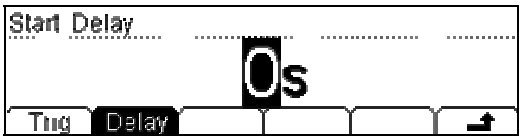
Opcja	Ustawienie	Opis
Sa/s	1/10m 1/5m . . . 50k/s	Ustawienie częstości próbkowania sygnału wejściowego. Dostępna jest 1 z 13 wartości z zakresu od 1/10m do 50k/s.
Start	Trig Delay	Ustawienie trybu rozpoczęcia procesu akwizycji danych: impulsem wyzwalającym (Trig) lub po opóźnieniu (Delay).
Stop	Timer REC#	Ustawienie trybu zakończeniu procesu akwizycji danych: po ustawionym czasie (Timer) lub po danej liczbie odczytów (REC#).
Run		Uruchomienie procesu akwizycji danych pomiarowych.
↵		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Po naciśnięciu przycisków Data Log → Log → Sa/a wyświetlane jest poniższe menu:



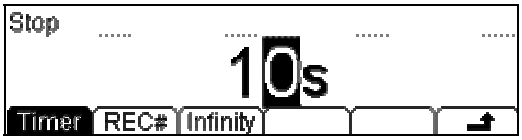
Rysunek 2-55 Ustawianie częstości próbkowania

Po naciśnięciu przycisków Data Log → Log → Start wyświetlane jest poniższe menu:



Rysunek 2-56 Ustawianie trybu rozpoczęcia akwizycji pomiarów

Po naciśnięciu przycisków Data Log → Log → Stop wyświetlane jest poniższe menu:

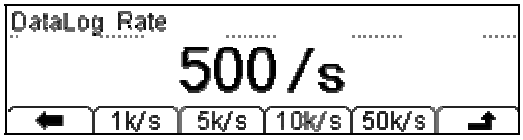


Rysunek 2-57 Ustawianie trybu zakończenia akwizycji pomiarów

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

1. Ustawianie częstości próbkowania

Aby ustawić częstość próbkowania sygnału wejściowego przy szybkiej akwizycji danych, należy nacisnąć przyciski Data Log → Log → Sa/a. W efekcie wyświetlone zostanie poniższe menu:



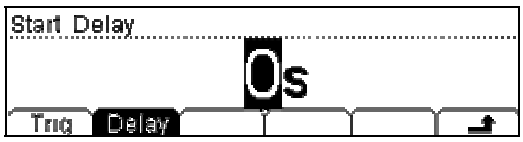
Rysunek 2-58 Interfejs ustawiania częstości próbkowania

Tabela 2-36 Menu ustawień częstości próbkowania

Opcja	Ustawienie	Opis
1/10m 1/5m . . . 50k/s		Ustawienie częstości próbkowania sygnału wejściowego. Dostępnych jest 13 predefiniowanych wartości z zakresu od 1/10m do 50k/s.
↵		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

2. Ustawianie trybu wyzwalania i opóźnienia akwizycji danych

Aby ustawić warunki rozpoczęcia szybkiej akwizycji danych, należy nacisnąć przyciski Data Log → Log → Start. W efekcie wyświetlone zostanie poniższe menu:



Rysunek 2-59 Interfejs ustawiania częstości próbkowania

Tabela 2-37 Menu ustawień startowych akwizycji danych

Opcja	Ustawienie	Opis
Trig	Manu Ext	Ustawienie ręcznego trybu wyzwalania akwizycji danych pomiarowych. Ustawienie zdalnego trybu wyzwalania akwizycji danych pomiarowych.
Delay		Ustawienie opóźnienia między impulsem wyzwalającym a rozpoczęciem akwizycji danych pomiarowych.
↵		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

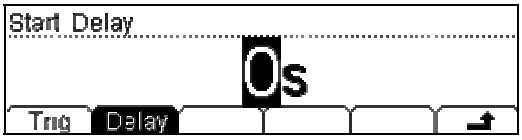
© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Wyzwalanie zewnętrzne (Ext):
Multimetr jest wyzwalany sygnałem z wejścia „Ext Trig" na tylnej ściance. Po włączeniu trybu wyzwalania zewnętrznego inne tryby wyzwalania są niedozwolone.

Wyzwalanie ręczne (Manu):
Po naciśnięciu przycisku (Run Hold) w trybie wyzwalania ręcznego uruchomione zostaje ciągłe zbieranie danych pomiarowych. Fabrycznym ustawieniem domyślnym jest ręczny tryb wyzwalania.

Opóźnienie startu akwizycji (Delay):
Czas opóźnienia startu akwizycji danych odnosi się praktycznie do czasu, jaki musi upłynąć od pobrania pierwszej próbki sygnału do pobrania próbki następnej.

Po naciśnięciu przycisków (Data Log) → Log → Start → Delay wyświetlone zostanie poniższe menu:



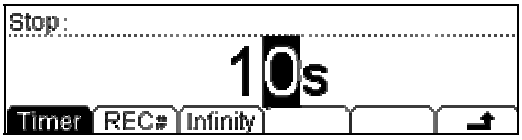
Rysunek 2-60 Interfejs ustawiania częstości próbkowania

Tabela 2-38 Menu ustawień opóźnienia startu akwizycji danych

Opcja	Ustawienie	Opis
Delay		Domyślnym opóźnieniem między impulsem wyzwalającym a rozpoczęciem pobierania próbki sygnału wejściowego jest 0s. Żądaną wartość opóźnienia ustawia się klawiszami nawigacyjnymi.
↵		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

3. Ustawianie trybu zatrzymania akwizycji danych

Aby ustawić warunki zakończenia szybkiej akwizycji danych, należy nacisnąć przyciski (Data Log) → Log → Stop. W efekcie wyświetlone zostanie poniższe menu:



Rysunek 2-61 Interfejs ustawiania częstości próbkowania

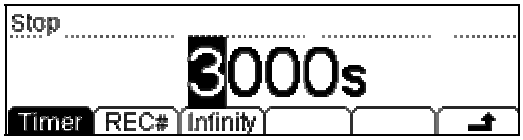
Tabela 2-39 Menu ustawień warunków zakończenia akwizycji danych

Opcja	Ustawienie	Opis
Timer		Ustawienie czasu, po którym następuje zakończenie akwizycji danych.
REC#		Ustawienie liczby odczytów, po osiągnięciu której następuje zatrzymanie akwizycji danych pomiarowych.
Infinity		Ustawienie nieskończonej akwizycji danych, której zatrzymanie musi być wymuszone ręcznie.
↵		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Timer (Ext):

W menu Stop nacisnąć przycisk Timer, aby ustawić czas, po jakim ma być zatrzymane próbkowanie sygnału wejściowego.



Rysunek 2-62 Ustawianie timera

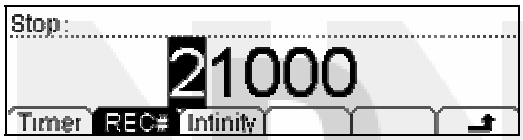
(1) Domyślnym ustawieniem timera jest 10s.

(2) Zakres ustawienia timera wynosi 0s do 4194s.

(3) Ustawienie timera zachowywane jest w pamięci nieulotnej przyrządu.

REC#:

W menu Stop nacisnąć przycisk REC#, aby ustawić liczbę odczytów, po której ma być zatrzymane próbkowanie sygnału wejściowego.



Rysunek 2-63 Ustawianie liczby odczytów w trybie szybkiej akwizycji danych

Zakres ustawienia opcji REC# wynosi 1 do 2M punktów. Domyślnym ustawieniem jest 1000 punktów.

Infinity:

W menu Stop nacisnąć przycisk Infinity, aby ustawić ciągłe zbieranie danych pomiarowych do chwili ręcznego wymuszenia* zatrzymania akwizycji.



Rysunek 2-64

*** Uwaga:**

Aby zatrzymać zbieranie danych przez funkcję szybkiej akwizycji pomiarów, należy nacisnąć przycisk Single na ponad 2 sekundy. W taki sposób można zatrzymać szybką akwizycję danych bez względu na ustawiony tryb zakończenia rejestracji pomiarów.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Skanowanie wielokanałowe (Scan)

Po naciśnięciu przycisku Data Log wyświetlane jest menu pokazane na rysunku 2-53. Po naciśnięciu przycisku Scan wchodzi się w menu, pokazane na rysunku 2-65, pomiarów w trybie skanowania wielokanałowego.



Rysunek 2-65 Główne menu funkcji skanowania wielokanałowego

Tabela 2-40 Menu ustawień funkcji skanowania wielokanałowego

Opcja	Ustawienie	Opis
New		Tworzenie nowego zadania skanowania.
Edit		Edycja zachowanego w pamięci zadania skanowania.
Load		Załadowanie do pamięci operacyjnej zachowanego wcześniej zadania.
Run		Uruchomienie bieżącego zadania skanowania.
⮥		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

1. Tworzenie nowego zadania skanowania

Nacisnąć przyciski Data Log → Scan → New, aby wyświetlić poniższe menu:



Rysunek 2-66 Interfejs tworzenia zadania skanowania

Tabela 2-41 Menu tworzenia nowego zadania skanowania wielokanałowego

Opcja	Ustawienie	Opis
Name		Wprowadzanie nazwy nowego zadania skanowania.
Task		Tworzenie listy punktów zadania skanowania.
Done	Save Apply	Zachowanie stworzonego zadania. Natychmiastowe zastosowanie nowego zadania skanowania.
⮥		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Wprowadzanie nazwy nowego zadania skanowania

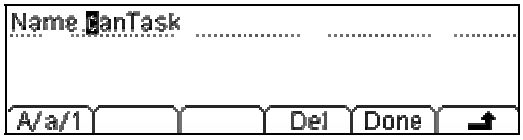
Po naciśnięciu przycisku Name wyświetlane jest okno wprowadzania nazwy, pokazane niżej:



Rysunek 2-67

Nazwę wprowadza się za pomocą klawiszy nawigacyjnych. Przyciskiem A/a/1 wybiera się wprowadzanie odpowiednio dużych lub małych liter albo cyfr.

Aby usunąć znak na miejscu kursora, nacisnąć przycisk Del.



Rysunek 2-68

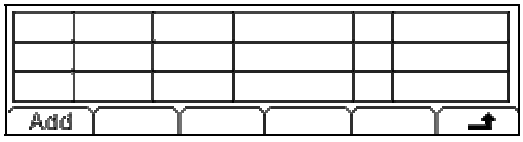
Aby zachować w pamięci wprowadzoną nazwę (tu: ScanTask), należy nacisnąć przycisk Done.



Rysunek 2-69

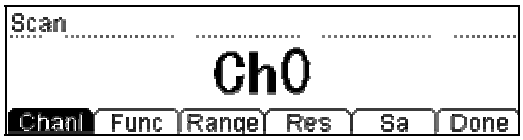
Wprowadzanie algorytmu zadania skanowania

Po naciśnięciu przycisku Task wyświetlane jest główne tworzenia zadania skanowania, pokazane niżej:



Rysunek 2-70

Aby wprowadzić nowy punkt algorytmu skanowania, nacisnąć przycisk Add.



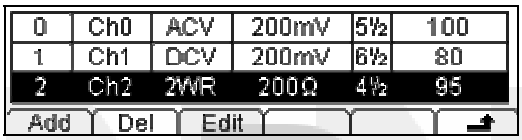
Rysunek 2-71

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-42 Menu tworzenia zadania skanowania

Opcja	Ustawienie	Opis
Chanl		Klawiszami „w górę” i „w dół” wybiera się skanowany kanał.
Func		Ustawienie funkcji pomiarowej w wybranym kanale.
Range		ustawienie odpowiedniego zakresu pomiarowego.
Res		Wybór rozdzielczości odczytu.
Sa		Ustawienie liczby próbek pobieranych w trakcie zadania.
Done		Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

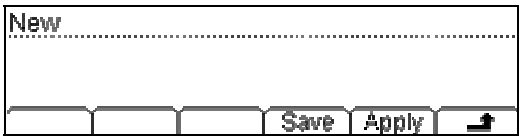
W razie konieczności można usunąć (opcja „Del”) lub edytować (opcja „edit”) wybrany punkt procedury.



Rysunek 2-72

Nowy punkt zadania będzie dodany na końcu listy. Opcja usuwania lub edycji dotyczy tylko podświetlonego punktu zadania.

Po zakończeniu tworzenia listy zadań procedury należy nacisnąć Done, a następnie wybrać zachowanie zadania w pamięci Save lub jego bieżące zastosowanie Apply.



Rysunek 2-73

Po naciśnięciu przycisku Save klawiszami nawigacyjnymi wybrać lokalizację zachowywanego pliku.



Rysunek 2-74

Nacisnąć Save, aby wprowadzić nazwę pliku ułatwiającą późniejsze przeglądanie zawartości pamięci.



Rysunek 2-75

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Po wprowadzeniu nazwy nacisnąć przycisk Done.



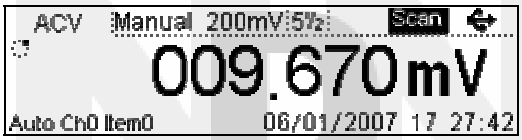
Rysunek 2-76

Gdy zachowywanie zadania nie jest konieczne, nacisnąć przycisk Apply, aby ustawić to zadanie, jako bieżące zadanie skanowania.



Rysunek 2-77

Aby rozpocząć pomiary w trybie skanowania, nacisnąć przycisk Run.



Rysunek 2-78

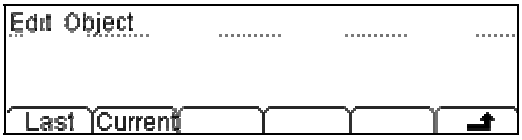
Wskazówki eksploatacyjne:

(1) Multimetr wychodzi z trybu skanowania wielokanałowego, po przejściu wszystkich punktów zadania (zadań) i wraca do interfejsu funkcyjnego.

(2) Aby zatrzymać skanowanie wielokanałowe, należy nacisnąć przycisk Single na ponad 2 sekundy.

2. Edycja zdania skanowania

Nacisnąć przyciski Data Log → Scan → Edit, aby wyświetlić poniższe menu:



Rysunek 2-79

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Tabela 2-43 Menu edycji zadania skanowania

Opcja	Opis
Last	Edycja zadania skanowania, które zostało stworzone, ale nie było zastosowane.
Current	Edycja bieżącego zadania skanowania.
↵	Zachowanie zmian i powrót do menu nadrzędnego.

Opis opcji:

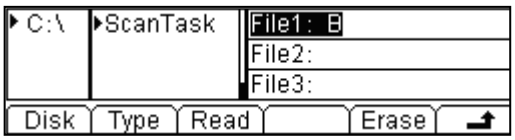
Last (time): Jeżeli w stworzonym zadaniu pojawiły się błędy, to system wychodzi z menu tworzenia zadania i nie można wrócić do innego zadania. W takim przypadku należy wejść w menu edycji zadania i wybrać opcję Last, aby kontynuować operację.

Current (value): Edycja ostatnio zastosowanego zadania skanowania wielokanałowego.

Po wybraniu zadania do edycji, późniejsze czynności są takie same, jak przy tworzeniu nowego zadania.

3. Ładowanie z pamięci zadania skanowania

Nacisnąć przyciski Data Log → Scan → Load, aby wejść menu przeszukiwania pamięci.



Rysunek 2-80

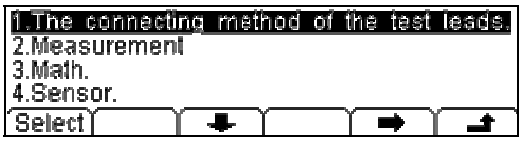
Po wybraniu klawiszami nawigacyjnymi żądanego pliku zadania skanowania nacisnąć przycisk Read, aby załadować plik z pamięci.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Korzystanie z systemu pomocy ekranowej (Help)

Wbudowany system pomocy ekranowej zawiera opisy zastosowania każdego przycisk płyty czołowej przyrządów serii Dm3000.

Po naciśnięciu przycisku (Help) wyświetlane jest menu pokazane na poniższym rysunku:



Rysunek 2-81

Tabela 2-44 Menu funkcji pomocy ekranowej

Opcja	Opis
Select	Wybór rodzaju informacji, które chce się uzyskać.
↑	Przesunięcie kursora w górę i wybór menu pomocy.
↓	Przesunięcie kursora w dół i wybór menu pomocy.
←	Powrót do poprzedniej strony menu.
→	Przejście do kolejnej strony menu.
↵	Powrót do menu nadrzędnego.

Uwaga: Strzałki ↑ i ← są ukryte, dopóki nie staną się potrzebne.

Wyboru odpowiedniego słowa kluczowego w pliku pomocy dokonuje się klawiszami nawigacyjnymi i przyciskiem (Auto).

1. **The connecting method of the test lead**
   Opis sposobu podłączenia przewodów pomiarowych przy różnych funkcjach pomiarowych.

2. **Measure**
   Informacja na temat funkcji, które dostępne są po naciśnięciu przycisku [MEAS].

3. **Math**
   Opis obsługi funkcji matematycznych, gdy korzysta się z funkcji menu [MEAS].

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

4. Sensor

Opis sposobu wykonywania pomiarów z zewnętrznym czujnikiem.

5. To set the Data Log

Opis ustawień funkcji szybkiej akwizycji danych i skanowania wielokanałowego, których menu rozwija się przyciskiem Datalog.

6. Storage and Read

Metody zapisu i odczytu z pamięci plików danych pomiarowych, ustawień przyrządu, plików konfiguracyjnych czujników i zadań skanowania.

7. To set the Utility

Metody ustawiania funkcji pomocniczych.

8. I/O interface

Ustawienia interfejsów transmisyjnych.

9. Help on line

Aby uzyskać pomoc na temat dowolnego przycisku bieżącego menu, należy nacisnąć dany przycisk na więcej niż 3 sekundy.

10. To change the electric power fuse

Opis wymiany bezpiecznika sieciowego.

11. Technique support

Informacje na temat uzyskania pomocy technicznej.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Rozdział 3: Przykłady zastosowań

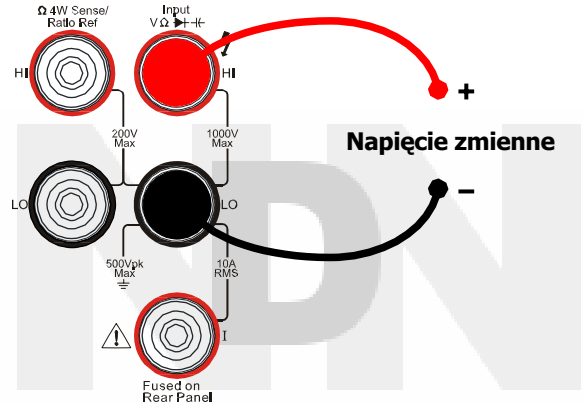
Przykład 1: Odczyt wartości statystycznych pomiarów

Zadanie polega na pomiarze wartości maksymalnej w serii pomiarów.

Pierwszy odczyt w serii pomiarów jest przyjmowany przez przyrząd jako wartość maksymalna i jest wyświetlany na ekranie. Odczyt ten jest aktualizowany, gdy pojawi się kolejna wartość maksymalna.

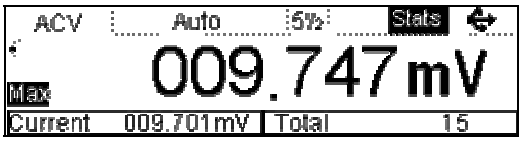
Procedura:

1. Podłączyć przewody pomiarowe jak na poniższym rysunku, aby mierzyć napięcie zmienne.



Rysunek 3-1 Pomiar napięcia zmiennego

2. Nacisnąć przycisk ~V, aby ustawić funkcję pomiaru napięcia zmiennego. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.
3. Ustawić funkcję pomiaru wartości statystycznych:
   (1) Nacisnąć przyciski Math → Stats → Max, aby ustawić odczyt wartości maksymalnej pomiarów.
   (2) Nacisnąć przycisk ↵, aby zachować ustawienia i przejść do menu nadrzędnego.
4. Włączyć funkcję pomiaru wartości statystycznych:
   (1) Nacisnąć przyciski On, aby włączyć funkcję pomiaru wartości statystycznych.
   (2) Nacisnąć przycisk ↵, aby zakończyć procedurę ustawień.
5. Wpiąć końcówki pomiarowe do źródła badanego napięcia i rozpocząć pomiary.



Rysunek 3-2 Pomiar wartości maksymalnej napięcia zmiennego

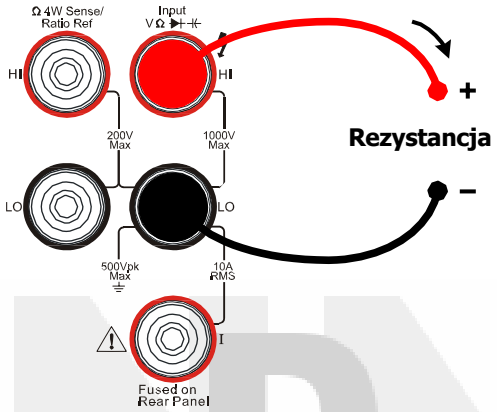
© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Przykład 2: Eliminacja błędu rezystancji przewodów testowych

Przy pomiarach rezystancji o małych wartościach rezystancja przewodów pomiarowych może być źródłem dużego błędu pomiaru.

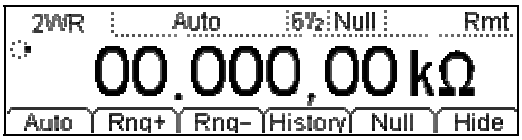
Procedura:

1. Podłączyć przewody pomiarowe jak na poniższym rysunku, aby mierzyć rezystancję.



Rysunek 3-3 Pomiar rezystancji

2. Nacisnąć przycisk [Ω], aby ustawić funkcję 2-przewodowego pomiaru rezystancji. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.
3. Ustawić wartość zerową dla pomiarów względnych (*Null*).
   (1) Zewrzeć końcówki przewodów pomiarowych.
   (2) Nacisnąć przyciski [Meas] → Null → Current, aby ustawić bieżący odczyt jako zerową wartość odniesienia.
   (3) Nacisnąć przycisk [↵], aby zachować wartość dokonanego ustawienia.
   (4) Nacisnąć przycisk [↵], aby zakończyć procedurę ustawiania i przejść do menu nadrzędnego.
4. W menu pomiarów rezystancji nacisnąć Null, aby uruchomić pomiary względem ustawionej wartości odniesienia.
5. Wpiąć końcówki pomiarowe do badanej rezystancji i rozpocząć pomiary.



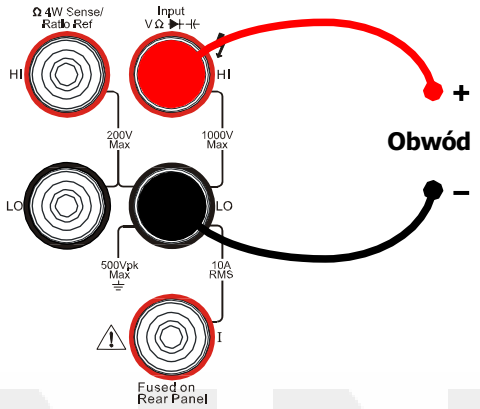
Rysunek 3-4

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Przykład 3: Pomiary poziomu bezwzględnego w dBm

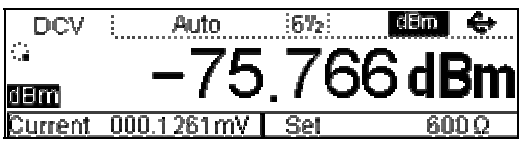
Procedura:

1. Podłączyć przewody pomiarowe jak na poniższym rysunku:



Rysunek 3-5

2. Nacisnąć przycisk [Ω], aby ustawić funkcję 2-przewodowego pomiaru rezystancji. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy. Zanotować wartość rezystancji obwodu.
3. Nacisnąć przycisk [~V], aby ustawić funkcję pomiaru napięcia zmiennego. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.
4. Ustawić parametry funkcji pomiaru poziomu bezwzględnego (*dBm*).
   (1) Nacisnąć przyciski [Math] → dBm, aby ustawić zmierzoną wcześniej rezystancję, jako rezystancję odniesienia.
   (2) Nacisnąć przycisk [↵], aby zakończyć procedurę ustawiania i przejść do menu nadrzędnego.
5. Uruchomić funkcję pomiaru poziomu bezwzględnego (*dBm*).
   (1) Nacisnąć przyciski [Math] → ON, aby włączyć funkcję pomiaru poziomu bezwzględnego.
   (2) Nacisnąć przycisk [↵], aby zakończyć procedurę ustawień i wrócić do menu nadrzędnego.
6. Wpiąć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary. Wynik jest wyświetlany w dBm dla ustawionej rezystancji odniesienia.



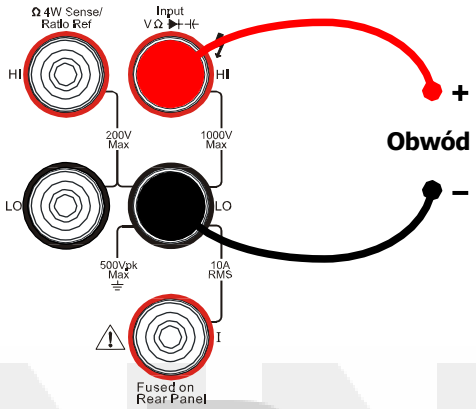
Rysunek 3-6

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Przykład 4: Pomiary poziomu względnego w dB

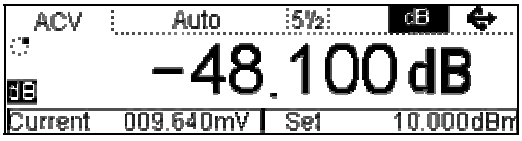
Procedura:

1. Podłączyć przewody pomiarowe jak na poniższym rysunku:



Rysunek 3-7

2. Nacisnąć przycisk Ω, aby ustawić funkcję 2-przewodowego pomiaru rezystancji. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy. Zanotować wartość rezystancji obwodu.
3. Nacisnąć przyciski Math → dBm, aby ustawić zmierzoną wcześniej rezystancję, jako rezystancję odniesienia.
4. Nacisnąć przycisk , aby zakończyć zachować ustawienia i przejść do menu nadrzędnego.
5. Nacisnąć przycisk ~V, aby ustawić funkcję pomiaru napięcia zmiennego. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.
6. Ustawić parametry funkcji pomiaru poziomu względnego (*dB*).
   (1) Nacisnąć przyciski Math → dB i ustawić wartość poziomu odniesienia za pomocą klawiszy nawigacyjnych.
   (2) Nacisnąć przycisk , aby zakończyć procedurę ustawiania i przejść do menu nadrzędnego.
7. Uruchomić funkcję pomiaru poziomu względnego (*dB*).
   (1) Nacisnąć przyciski Math → ON, aby włączyć funkcję pomiaru poziomu względnego.
   (2) Nacisnąć przycisk , aby zakończyć procedurę ustawień i zamknąć bieżące menu.
8. Wpiąć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary. Wynik jest wyświetlany w dB.



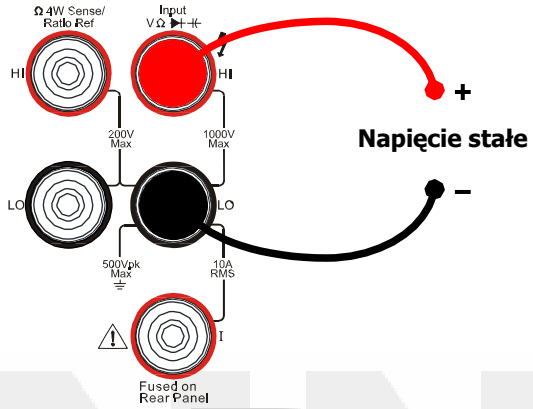
Rysunek 3-8

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Przykład 5: Pomiary porównawcze (Limit)

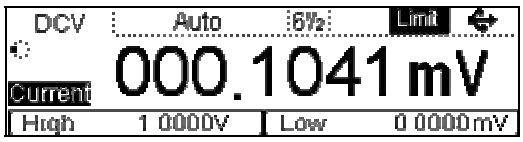
Procedura:

1. Podłączyć przewody pomiarowe jak na poniższym rysunku, aby mierzyć napięcie stałe:



Rysunek 3-9 Pomiar napięcia stałego

2. Nacisnąć przycisk ⎓V, aby ustawić funkcję pomiaru napięcia stałego. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.
3. Ustawić parametry funkcji pomiarów porównawczych (*Limit*).
   (1) Nacisnąć przyciski Math → Limit → High, aby ustawić górną wartość graniczną komparatora.
   (2) Nacisnąć przyciski Math → Limit → Low, aby ustawić dolną wartość graniczną komparatora.
   (3) Nacisnąć przycisk ⮭, aby zachować ustawienia i przejść do menu nadrzędnego.
4. Uruchomić funkcję pomiarów porównawczych (*Limit*).
   (1) Nacisnąć przyciski Math → ON, aby włączyć funkcję pomiarów porównawczych.
   (2) Nacisnąć przycisk ⮭, aby zakończyć procedurę ustawień.
5. Wpiąć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.



Rysunek 3-10

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

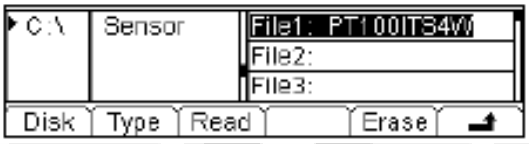
Przykład 6: Pomiary sensorowe - czujnik temperatury

Dokonywanie pomiarów temperatury z zewnętrznym czujnikiem wymaga takich samych ustawień, jak przy pracy z każdym innym sensorem zewnętrznym. Zatem w pierwszej kolejności niezbędne jest skonfigurowanie sensora pomiarowego, gdzie ustawieniu podlegają: nazwa i typ czujnika, sygnał wyjściowy, jednostki pomiaru, dane referencyjne oraz funkcja arytmetyczna opisująca zależność danych wejściowych i wyjściowych czujnika.

Procedura:

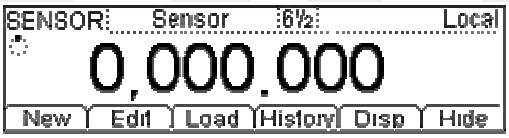
1. Załadować do pamięci operacyjnej przyrządu dane rezystancyjnego czujnika temperatury PT100.
   Multimetr serii DM3000 ma już wbudowany plik konfiguracyjny czujnika temperatury, dzięki czemu wykonywanie pomiarów z użyciem takiego czujnika jest ułatwione.

   Nacisnąć przyciski Sensor → Load, aby ustawić procedurę odczytu danych sensora z pamięci.



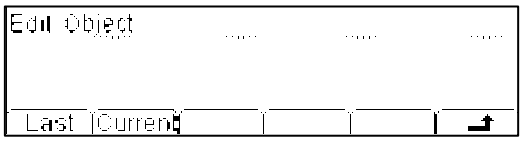
Rysunek 3-11

   Nacisnąć przycisk Read, aby załadować z pamięci plik konfiguracyjny czujnika.



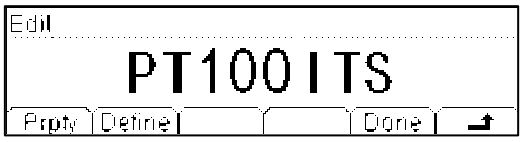
Rysunek 3-12

   Nacisnąć przycisk Edit, aby wejść w menu edycji obiektu.



Rysunek 3-13

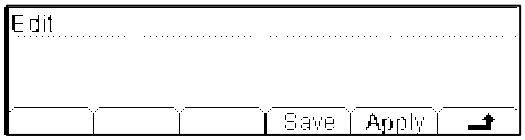
   Nacisnąć przycisk Current, aby wejść w poniższe menu.



Rysunek 3-14

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Nacisnąć przycisk Done, aby wejść w menu edycji istniejącego pliku.

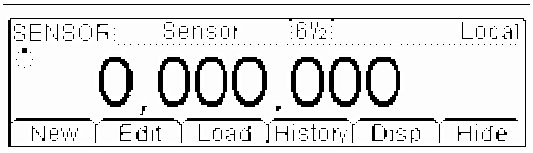


Rysunek 3-15

Nacisnąć przycisk Apply, aby zastosować istniejący plik czujnika temperatury PT100.

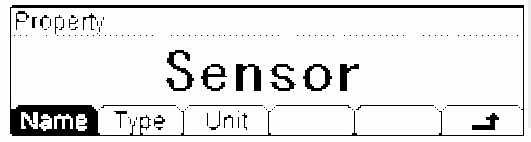
2. Stworzyć plik konfiguracyjny nowego czujnika temperatury.

(1) Nacisnąć przycisk Sensor, aby wejść w menu funkcji pomiarów sensorowych.



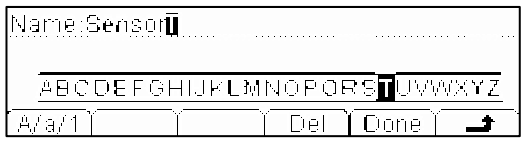
Rysunek 3-16

(2) Nacisnąć przyciski New → Prpty, aby wejść w menu właściwości sensora.



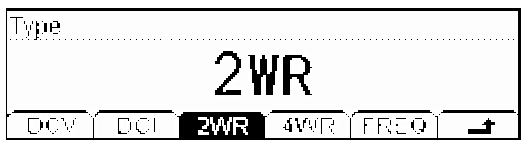
Rysunek 3-17

a) Nacisnąć przycisk Name, aby wpisać nazwę czujnika (np. SensorT).



Rysunek 3-18

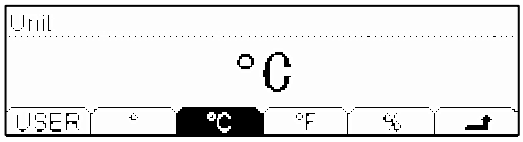
b) Nacisnąć przycisk Type, aby wybrać rodzaj czujnika (tu: rezystancyjny).



Rysunek 3-19

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

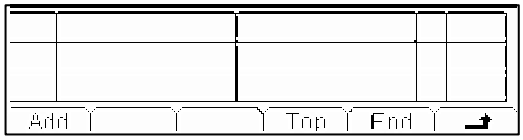
c) Nacisnąć przyciski Unit → °C, aby ustawić jednostki pomiaru (tu: stopnie Celsjusza).



Rysunek 3-20

Po wprowadzeniu podstawowych własności sensora nacisnąć przycisk , aby zachować dokonane ustawienia i przejść do menu nadrzędnego.

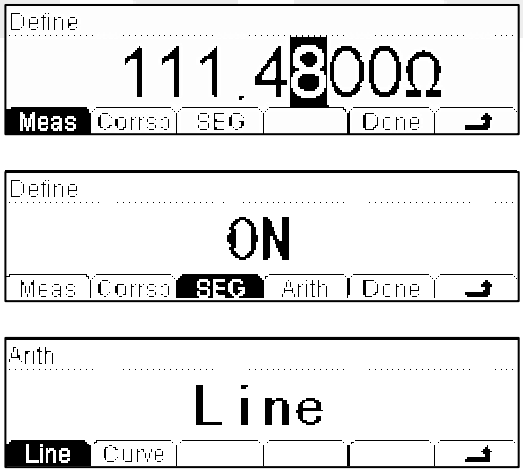
3. Zdefiniować charakterystykę czujnika, naciskając przycisk Define. Wyświetlone zostanie poniższe menu:



Rysunek 3-21

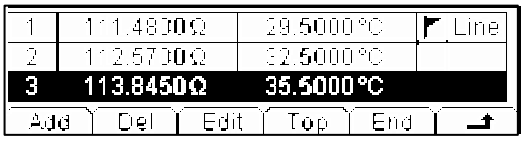
4. Nacisnąć przycisk Add i wpisać pierwszą grupę danych referencyjnych: 111.480Ω, 29,5°C.

5. W menu definicji charakterystyki sensora nacisnąć przyciski SEG → Arith → Line, aby ustawić liniową interpolację punktów charakterystyki.



Rysunek 3-22

Aby zakończyć wpisywanie i zachować grupę danych referencyjnych, należy nacisnąć przycisk Done. Następnie można przystąpić do wprowadzania kolejnych grup danych.

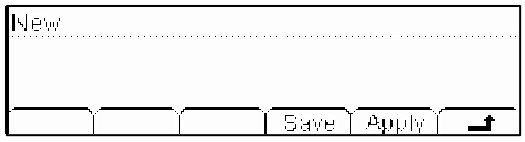


Rysunek 3-23

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Możliwa jest edycja lub kasowanie już wprowadzonych grup danych referencyjnych za pomocą opcji odpowiednio Edit lub Del. Po zakończeniu wprowadzania charakterystyki czujnika, w celu zachowania wprowadzonych danych i powrotu do menu wyższego rzędu, należy nacisnąć przycisk .

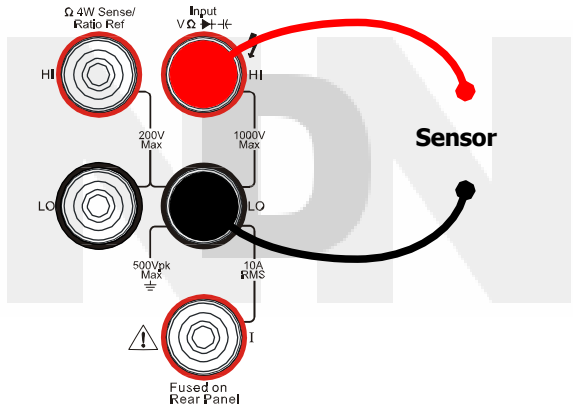
(6) Nacisnąć przyciski → Done → Apply, aby zapisać wprowadzone dane w pamięci operacyjnej przyrządu i natychmiast je zastosować.



Rysunek 3-24

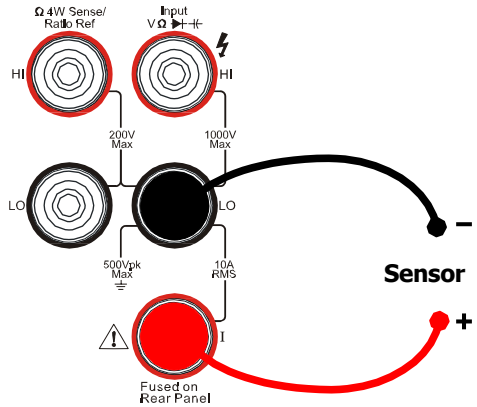
(7) W zależności od rodzaju czujnika wybrać odpowiedni sposób podłączenia sensora do miernika.

a) Układ połączeń czujników o wyjściu napięciowym, rezystancyjnym lub częstotliwościowym:



Rysunek 3-25

b) Układ połączeń czujników o wyjściu prądowym:



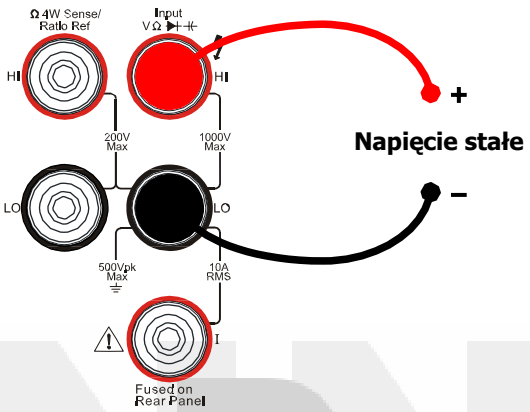
Rysunek 3-26

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Przykład 7: Zatrzymywanie odczytu na wyświetlaczu (Hold)

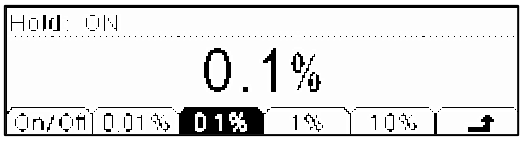
Procedura:

1. Podłączyć przewody pomiarowe jak na poniższym rysunku, aby mierzyć napięcie stałe:



Rysunek 3-27 Pomiar napięcia stałego

2. Nacisnąć przycisk [⎓V], aby ustawić funkcję pomiaru napięcia stałego. Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.
3. Ustawić parametry funkcji „zamrażania" odczytu *(Hold)*.
   (1) Nacisnąć [Trig] → Auto → Hold → 0,1% , aby ustawić zakres chwytania odczytu na 0,1%.
   (2) Nacisnąć przycisk [↵], aby zachować ustawienia i przejść do menu nadrzędnego.
   (3) Nacisnąć przycisk [↵], aby wrócić do menu nadrzędnego.
4. Gdy przycisk [Run Hold] świeci, należy go nacisnąć jeden raz. Miganie teraz przycisku sygnalizuje włączenie trybu Hold odczytu. Jeżeli przyrząd jest w trybie „Single" wyzwalania, należy przycisk [Run Hold] nacisnąć 2 razy.
5. Wpiąć końcówki pomiarowe do badanego obwodu i rozpocząć pomiary.



Rysunek 3-28

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Rozdział 4: Komunikaty ekranowe i lokalizacja usterek

W rozdziale zestawiono i opisano wszystkie komunikaty, jakie mogą ukazać się na ekranie generatora w czasie pracy oraz sposoby postępowania w przypadku wystąpienia nieprawidłowego działania urządzenia.

Komunikaty ekranowe

1. **Delay time is 400 to 2000ms**
   Zakres ustawień czasu opóźnienia w trybie wyzwalania automatycznego wynosi 400~2000ms.
2. **No useful Math**
   Dla bieżącej funkcji pomiarowej nie są dostępne funkcje matematyczne.
3. **The range od the short resistance is 1Ω do 2000Ω**
   Zakres ustawienia progowej rezystancji zwarcia przy teście ciągłości wynosi 1Ω~2000Ω.
4. **Sample is 1 do 50,000**
   Zakres ustawień liczby pobieranych próbek przy wyzwalaniu jednorazowym „Single" wynosi 1~50 000.
5. **Achieves the Maximum number**
   Osiągnięto maksymalną pozycję wartości odniesienia w pliku danych referencyjnych zewnętrznego czujnika pomiarowego.
6. **Number of reference value is ****
   Numer kolejny wartości odniesienia wynosi: **
7. **Resistance is -120MΩ to +120MΩ**
   Zakres ustawień rezystancji granicznych w pomiarach porównawczych i ustawienia zerowej rezystancji odniesienia wynosi -120MΩ~+120MΩ.
8. **The periods setting value must larger than 1μs**
   Wartości graniczne okresu przy pomiarach porównawczych i zerowa wartość odniesienia okresu musi być większa od 1μs.
9. **Value is unable**
   Ustawienie zerowej wartości odniesienia przy pomiarach względnych nie może przekraczać zakresu pomiarowego multimetru.
10. **Upper limit should larger than lower limit**
    Przy pomiarach porównawczych górna wartość graniczna musi być większa od dolnej.
11. **GPIB address is from 0 do 31**
    Zakres ustawienia adresu urządzenia na szynie GPIB wnosi od 0 do 31.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

12. DCV is -1200V do 1200V

Zakres ustawień wartości granicznych w pomiarach porównawczych i zerowej wartości odniesienia dla pomiarów względnych napięcia stałego wynosi -1200V ~ +1200V.

13. DCI is 0 do 12A

Zakres ustawień wartości granicznych w pomiarach porównawczych i zerowej wartości odniesienia dla pomiarów względnych prądu stałego wynosi 0A ~ 12A.

14. dB is -200dBm do 200dBm

Przy pomiarach poziomu względnego zakres ustawienia wartości odniesienia wynosi -200dBm ~ 200dBm.

15. dBm is 0 to 8000Ω

Przy pomiarach poziomu bezwzględnego w dBm zakres ustawienia rezystancji odniesienia wynosi 0Ω ~ 8000Ω.

16. ACV is -900V to 900V

Zakres ustawień wartości granicznych w pomiarach porównawczych i zerowej wartości odniesienia dla pomiarów względnych napięcia zmiennego wynosi -900V ~ +900V.

17. ACI is 0 to 12A

Zakres ustawień wartości granicznych w pomiarach porównawczych i zerowej wartości odniesienia dla pomiarów względnych prądu zmiennego wynosi 0A ~ 12A.

18. Maximum value is **

Dla bieżącej funkcji pomiarowej maksymalna wartość ustawienia wynosi: **

19. Minimum value is **

Dla bieżącej funkcji pomiarowej minimalna wartość ustawienia wynosi: **

20. Unused

Odczyt poprzedniej funkcji pomiarowej nie jest używany przez bieżącą funkcję.

21. Confirm to Change settings?

Pytanie o potwierdzenie polecenia ładowania do pamięci operacyjnej multimetru wybranego pliku.

22. Delete the file?

Pytanie o potwierdzenie polecenia usunięcia pliku.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Lokalizacja usterek

1. Gdy po włączeniu zasilania wyświetlacz multimetru pozostaje ciemny, prosimy dokonać sprawdzenia według poniższych punktów:

(1) Sprawdzić prawidłowość podłączenia kabla sieciowego i obecność napięcia w sieci.

(2) Upewnić się, że włącznik zasilania na tylnej ściance przyrządu jest włączony.

(3) Sprawdzić bezpiecznik sieciowy urządzenia i w razie potrzeby wymienić na nowy.

(4) Po wykonaniu kroków (1), (2) i (3) zrestartować multimetr.

(5) Gdy problem pozostał, należy skontaktować się z autoryzowanym serwisem firmy **RiGOL**, który udzieli niezbędnej pomocy.

2. Jeżeli po podłączeniu na wejście przyrządu sygnału prądowego odczyt nie ulega żadnym zmianom, należy wykonać poniższe sprawdzenie:

(1) Sprawdzić, czy przewody pomiarowe są prawidłowo wpięte do gniazda pomiaru prądu i gniazda wspólnego LO.

(2) Sprawdzić, czy ustawiona jest funkcja pomiaru prądu - DCI lub ACI.

(3) Sprawdzić, czy sygnał wejściowy nie jest prądem stałym, gdy jednocześnie funkcja pomiarowa ustawiona jest na pomiar prądu zmiennego (ACI) lub odwrotnie.

(4) Sprawdzić, czy bezpiecznik wejścia prądowego na tylnej ściance miernika nie jest uszkodzony.

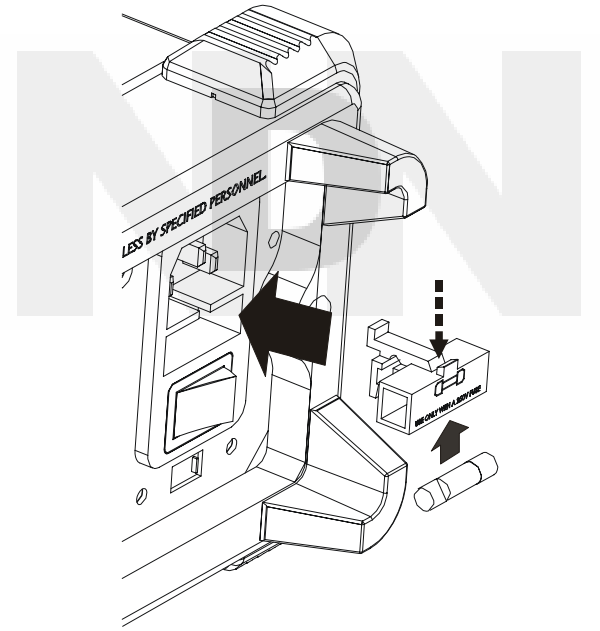
© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Wymiana bezpiecznika sieciowego

Bezpiecznik sieciowy typu zwłocznego, 250V/300mAT, 5x20mm, zlokalizowany jest na tylnej ściance przyrządu w module gniazda kabla zasilającego.

Procedurę wymiany bezpiecznika sieciowego zilustrowano na rysunku 4-1:

1. Odłączyć kabel zasilający od gniazda sieciowego. Za pomocą śrubokręta o cienkiej końcówce nacisnąć blokadę (jak zaznaczono linią przerywaną) i wysunąć oprawkę bezpiecznika z gniazda.
2. Sprawdzić prawidłowość ustawienia selektora napięcia zasilania poniżej wyłącznika sieciowego.
3. Wymienić bezpiecznik na sprawny o prawidłowych parametrach znamionowych i wsunąć oprawkę bezpiecznika do gniazda, aż do zaskoku blokady.



Rysunek 4-1 Schemat wymiany bezpiecznika sieciowego

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Rozdział 5: Dane techniczne

Specyfikacja modeli DM306x

Dokładność pomiarów stałoprądowych

Dokładność podano w formacie: (% odczytu + % zakresu) [1]

Funkcja pomiarowa	Zakres [3]	Prąd testowy lub spadek napięcia	Dokładność			
			24 godziny [2] Tcal±1°C	90 dni Tcal±5°C	1 rok Tcal±5°C	Współczynnik temperaturowy 0°C do (Tcal-5°C) (Tcal+5°C) do 55°C
Napięcie stałe (DCV)	200,0000mV		0,0030+0,0030	0,0065+0,0065	0,0085+0,0070	0,0005+0,0007
	2,000000V		0,0020+0,0006	0,0060+0,0007	0,0078+0,0007	0,0005+0,0001
	20,00000V		0,0020+0,0004	0,0065+0,0005	0,0085+0,0005	0,0005+0,0001
	200,0000V		0,0020+0,0006	0,0082+0,0011	0,0100+0,0012	0,0007+0,0002
	1000,000V [5]		0,0025+0,0006	0,0095+0,0010	0,0110+0,0010	0,0010+0,0001
Prąd stały (DCI)	2,000000mA	<0,03V	0,010+0,014	0,060+0,035	0,076+0,050	0,0027+0,0070
	20,00000mA	<0,3V	0,010+0,002	0,058+0,006	0,075+0,006	0,0027+0,0007
	200,0000mA	<0,3V	0,020+0,002	0,065+0,005	0,081+0,005	0,0027+0,0008
	1,000000A	<0,3V	0,020+0,016	0,065+0,030	0,073+0,030	0,0027+0,0062
	10,00000A [7]	<0,6V	0,300+0,020	0,330+0,020	0,330+0,020	0,0030+0,0025
Rezystancja [4]	200,0000Ω	1mA	0,0106+0,0097	0,018+0,011	0,020+0,011	0,0008+0,0007
	2,000000kΩ	1mA	0,0022+0,0011	0,010+0,002	0,015+0,002	0,0008+0,0001
	20,00000kΩ	100µA	0,0020+0,0006	0,010+0,001	0,015+0,001	0,0008+0,0001
	200,0000kΩ	10µA	0,0020+0,0005	0,010+0,001	0,015+0,001	0,0008+0,0001
	1,000000MΩ	2µA	0,0020+0,0010	0,010+0,001	0,015+0,001	0,0008+0,0002
	10,00000MΩ	200nA	0,0112+0,0005	0,0550+0,006	0,056+0,006	0,0060+0,0004
	100,0000MΩ	200nA//10MΩ	0,300+0,010	0,800+0,011	0,800+0,015	0,1500+0,0002
Test diod	2,4000V [6]	1mA	0,005+0,050	0,008+0,050	0,010+0,050	0,0010+0,0020
Test ciągłości	2000Ω	1mA	0,005+0,050	0,008+0,050	0,010+0,050	0,0010+0,0020

[1] Parametry zmierzono po 60-minutowym nagrzewaniu przyrządu i przy rozdzielczości 6½ cyfry.

[2] Zgodnie ze standardami kalibracji.

[3] Dopuszczalne jest 20% przekroczenie zakresu na wszystkich zakresach z wyjątkiem DCV1000V, ACV 750V oraz 10A DCI i ACI.

[4] Dokładność podano dla 4-przewodowej metody pomiarowej lub 2-przewodowej z funkcją matematycznego zerowania. Bez funkcji matematycznego zerowania dla metody 2-przewodowej należy uwzględnić dodatkowy błąd równy 0,2Ω.

[5] Dla napięć powyżej ±500VDC należy zwiększyć błąd o 0,02mV.

[6] Dokładność dotyczy tylko napięcia mierzonego na gniazdach wejściowych miernika. Prąd testowy 1mA jest wartością typową. Wahania stabilności źródła prądowego skutkują drobnymi zmianami spadku napięcia na złączu półprzewodnikowym.

[7] Przy pomiarach prądu powyżej 7A DC lub AC_{RMS} należy po każdych 30 sekundach ciągłego przepływu prądu zachować 30 sekundową przerwę w pomiarach.

Czas ustalania odczytu zależy od impedancji źródła, charakterystyki dielektrycznej kabli i zmian sygnału wejściowego. Typowo czas ten wynosi <1,5s przy impedancji źródła mniejszej niż 1kΩ.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Dokładność pomiarów zmiennoprądowych

Dokładność podano w formacie: (% odczytu + % zakresu) [1]

Funkcja pomiarowa	Zakres [3]	Zakres częstotliwości	Dokładność			
			24 godziny [2] Tcal±1°C	90 dni Tcal±5°C	1 rok Tcal±5°C	Współczynnik temperaturowy 0°C do (Tcal-5°C) (Tcal+5°C) do 55°C
Napięcie zmienne True RMS (ACV) [4]	200,000mV	3Hz-10Hz	5,0+0,05	5,0+0,07	5,1+0,07	0,15+0,006
		10Hz-40Hz	0,53+0,05	0,57+0,06	0,60+0,07	0,035+0,004
		40Hz-20kHz	0,08++0,05	0,14+0,06	0,15+0,07	0,005+0,004
		20kHz-50kHz	0,10+0,05	0,14+0,06	0,16+0,05	0,011+0,005
		50kHz-100kHz	0,5+0,10	0,6+0,20	0,60+0,20	0,06+0,008
		100kHz-300kHz	4,0+0,80	4,5+0,80	4,50+0,80	0,2+0,02
	2,00000V do 750,00V	3Hz-10Hz	5,0+0,05	5,0+0,07	5,10+0,07	0,15+0,006
		10Hz-40Hz	0,35+0,05	0,37+0,06	0,38+0,07	0,035+0,003
		40Hz-20kHz	0,08+0,05	0,10+0,06	0,11+0,07	0,005+0,003
		20kHz-50kHz	0,40+0,05	0,40+0,06	0,40+0,07	0,011+0,005
		50kHz-100kHz	0,55+0,10	0,60+0,10	0,60+0,10	0,07+0,008
		100kHz-300kHz	4,0+0,80	4,0+0,80	4,00+0,80	0,2+0,02
Prąd zmienny True RMS (ACI) [5]	20,0000mA	3Hz-10Hz	5,0+0,05	5,1+0,07	5,1+0,07	0,15+0,006
		10Hz-40Hz	0,55+0,05	0,61+0,06	0,64+0,07	0,035+0,006
		40Hz-5kHz	0,13+0,05	0,18+0,06	0,22+0,07	0,015+0,006
		5kHz-10kHz	0,20+0,25	0,2+0,25	0,22+0,25	0,03+0,006
	200,000mA	3Hz-10Hz	5,0+0,05	5,1+0,07	5,1+0,07	0,15+0,006
		10Hz-40Hz	0,55+0,05	0,62+0,06	0,64+0,07	0,035+0,006
		40Hz-5kHz	0,13+0,05	0,20+0,06	0,22+0,07	0,015+0,006
		5kHz-10kHz	0,20+0,25	0,20+0,25	0,22+0,25	0,03+0,006
	1,00000A	3Hz-10Hz	5,0+0,16	5,1+0,25	5,2+0, 27	0,24+0,047
		10Hz-40Hz	0,64+0,16	0,70+0,25	0,71+0,27	0,035+0,047
		40Hz-5kHz	0,22+0,16	0,28+0,25	0,29+0,27	0,015+0,047
		5kHz-10kHz	0,35+0,2	0,35+0,4	0,35+0,4	0,03+0,047
	10,0000A[7]	3Hz-10Hz	5,3+0,05	5,40+0,07	5,4+0,07	0,24+0,006
		10Hz-40Hz	0,8+0,05	0,9+0,06	0,9+0,07	0,035+0,006
		40Hz-5kHz	0,40+0,06	0,90+0,06	0,90+0,06	0,015+0,006
		5kHz-10kHz	0,42+0,1	0,75+0,06	0,75+0,06	0,03+0,006

[1] Parametry zmierzono po 60-minutowym nagrzewaniu przyrządu i przy rozdzielczości 6½ cyfry.

[2] Zgodnie ze standardami kalibracji.

[3] Dopuszczalne jest 20% przekroczenie zakresu na wszystkich zakresach z wyjątkiem DCV1000V, ACV 750V oraz 10A DCI i ACI.

[4] Dokładność podano dla wejściowego przebiegu sinusoidalnego o amplitudzie >5% zakresu. Na zakresie 750V częstotliwość sygnału ograniczona jest do 100kHz lub iloczyn częstotliwości i napięcia nie może przekroczyć $8x10^7$ V·Hz. Dla sygnałów sinusoidalnych o częstotliwości <50kHz i amplitudzie 1%~5% zakresu należy uwzględnić dodatkowy błąd równy 0,1% zakresu. Dla sygnałów sinusoidalnych o częstotliwości 50kHz~100kHz należy uwzględnić dodatkowy błąd równy 0,13% zakresu.

[5] Dokładność podano dla wejściowego przebiegu sinusoidalnego o amplitudzie >5% zakresu. Dla sygnałów sinusoidalnych o amplitudzie 1%~5% zakresu należy uwzględnić dodatkowy błąd równy 0,1% zakresu.

[6] Przy pomiarach prądu powyżej 7A DC lub AC_{RMS} należy po każdych 30 sekundach ciągłego przepływu prądu zachować 30 sekundową przerwę w pomiarach.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Charakterystyka pracy przy niskich częstotliwościach

Dostępne są trzy filtry wejściowe:

Slow: 3Hz ~ 300kHz
Mid: 20Hz ~ 300kHz
Fast: 200Hz ~ 300kHz

Dokładność dla częstotliwości spoza wymienionych pasm filtrów wejściowych nie wymaga uwzględniania żadnych dodatkowych błędów.

Czas ustalania odczytu

Podanie na wejście multimetru napięcia o wartości skutecznej (RMS) >300V (lub prądu o wartości skutecznej >2A) powoduje nagrzewanie się podzespołów w torze sygnału i tym samym powstawianie błędów pomiarowych. Błędy te są uwzględnione w specyfikacji przyrządu. Zmiany temperatury wewnętrznej multimetru wynikające z nagrzewania się jego podzespołów mogą być przyczyną dodatkowego błędu na niskich zakresach napięciowych. Błąd ten jest mniejszy niż 0,02% odczytu i zwykle znika po kilku minutach pracy na danym zakresie.

Dokładność pomiarów częstotliwości i okresu

Dokładność podano w formacie: (% odczytu) [1]

Funkcja pomiarowa	Zakres	Zakres częstotliwości	Dokładność			
			24 godziny [2] Tcal±1°C	90 dni Tcal±5°C	1 rok Tcal±5°C	Współczynnik temperaturowy 0°C do (Tcal-5°C) (Tcal+5°C) do 55°C
Częstotliwość Okres	200mV do 750V [3]	3Hz-5Hz	0,07	0,07	0,07	0,005
		5Hz-10Hz	0,04	0,04	0,04	0,005
		10Hz-40Hz	0,02	0,02	0,02	0,001
		40Hz-300kHz	0,005	0,006	0,007	0,001
	20mA do 10A [4]	3Hz-5Hz	0,07	0,07	0,07	0,005
		5Hz-10Hz	0,04	0,04	0,04	0,005
		10Hz-10kHz	0,005	0,006	0,007	0,001

[1] Parametry zmierzono po 60-minutowym nagrzewaniu przyrządu.

[2] Zgodnie ze standardami kalibracji.

[3] Dokładność podano dla wejściowych napięć zmiennych wynoszących od 10% do 120% zakresu pomiarowego z poniższymi wyjątkami:
- Napięcie wejściowe na zakresie 750V nie może przekraczać 750V wart. skutecznej.
- Dokładności na zakresie 100mV podano dla sygnałów wejściowych 100mV lub większych.
- Dla sygnałów wejściowych od 10mV do 100mV należy pomnożyć procentową dokładność przez 10.

[4] Dokładność na zakresach 20mA, 200mA i 10A prądu zmiennego podano dla prądu wejściowego wynoszącego od 10% do 120% zakresu. Dokładność na zakresie 1A podano dla prądu wejściowego wynoszącego od 50% do 120% zakresu.

Uwagi eksploatacyjne

Wszystkie częstościomierze są podatne na powstawanie błędów pomiarowych przy pomiarach sygnałów o niskim napięciu i małej częstotliwości. Podstawową metodą redukcji takich błędów jest ekranowanie przewodów pomiarowych i gniazd wejściowych.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Czas ustalania odczytu

Podczas pomiarów częstotliwości lub okresu sygnałów ze zmieniającą się składową stałą mogą pojawiać się dodatkowe błędy. Aby wykonać możliwie dokładny pomiar, należy pozwolić na ustalenie się napięcia na układzie blokującym RC (w zależności od stałej czasowej układu), co nie przekracza czasu ok. 1 sekundy.

Dokładność pomiarów pojemności

Dokładność podano w formacie: (% odczytu + % zakresu) [1]

Funkcja pomiarowa	Zakres [2]	Prąd testowy	Dokładność	
			12 miesięcy Tcal±5°C	Współczynnik temperaturowy 0°C do (Tcal-5°C) (Tcal+5°C) do 55°C
Pojemność	2,000nF	200nA	2 + 2,5	0,05 + 0,05
	20,00nF	1μA	1 + 0,5	0,05 + 0,01
	200,0nF	10μA	1 + 0,5	0,01 + 0,01
	2,000μF	100μA	1 + 0,5	0,01 + 0,01
	20,00μF	1mA	1 + 0,5	0,01 + 0,01

[1] Parametry zmierzono po 60-minutowym nagrzewaniu przyrządu przy wykorzystaniu funkcji pomiarów względem zerowej wartości odniesienia (*Null*). Przy pomiarach kondensatorów innych niż cienkowarstwowe błąd pomiaru może być większy.

[2] Dokładność podano dla pojemności wejściowej równej od 1% do 20% zakresu na zakresie 1nF oraz od 10% do 120% na pozostałych zakresach pomiarowych.

Charakterystyka funkcji pomiarowych

Napięcie stałe

Metoda pomiaru:	przetwornik A/C typu sigma-delta
Rezystancja wejściowa:	
zakresy: 200mV, 2V, 20V	przełączana: 10MΩ ±2% lub >10GΩ
zakresy: 200V, 1000V	10MΩ ±2%

Rezystancja

Metoda pomiaru:	2- lub 4-przewodowa; źródło prądowe względem wejścia LO
Napięcie otwartego wejścia:	<7V
Maks. rezystancja przewodów: (metoda 4-przewodowa)	10% zakresu na przewód na zakresach 200Ω i 1kΩ, 1kΩ na przewód na pozostałych zakresach
Odporność na przeciążenie:	1000V na wszystkich zakresach

Prąd stały

Rezystor bocznikujący:	0,025Ω na zakresach 1A i 10A; 1,025Ω na zakresie 200mA; 11,025Ω na zakresach 2mA i 20mA
Zabezpieczenie wejścia:	Dostępny na zewnątrz obudowy bezpiecznik topikowy 10A/250V oraz wewnętrzny bezpiecznik 12A/250V.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Test ciągłości / Test diod półprzewodnikowych

Czas odpowiedzi:	25 próbek / sekundę
Metoda pomiaru:	prąd testowy 1mA ±0,2%, napięcie otwartego wejścia <7V
Rezystancja progowa testu ciągłości:	regulowana w zakresie 1Ω do 2000Ω
Odporność na przeciążenie:	1000V

Napięcie zmienne (True RMS)

Metoda pomiaru:	Przetwornik rzeczywistej wartości skutecznej (True RMS) ze sprzężeniem AC – pomiar składowej zmiennej wraz ze składową stałą do 400V na każdym zakresie.
Impedancja wejściowa:	1MΩ ±2% // <100pF
Odporność na przeciążenie:	750V (wart. skuteczna) na wszystkich zakresach

Prąd zmienny (True RMS)

Metoda pomiaru:	Prąd mierzony sprzężony bezpośrednio z bocznikiem i szeregowym bezpiecznikiem. Przetwornik rzeczywistej wartości skutecznej (True RMS) ze sprzężeniem AC – pomiar tylko składowej zmiennej.
Maks. prąd wejściowy:	Składowa DC + szczytowa wartość AC <300% zakresu. Rzeczywista wartość skuteczna wraz ze składową stałą <10A.
Rezystor bocznikujący:	0,025Ω na zakresach 1A i 10A; 1,025Ω na zakresie 200mA; 11,025Ω na zakresie 20mA
Zabezpieczenie wejścia:	Dostępny na zewnątrz obudowy bezpiecznik topikowy 10A/250V oraz wewnętrzny bezpiecznik 12A/250V.

Częstotliwość i okres

Metoda pomiaru:	Metoda odwrotnościowa. Wejście ze sprzężeniem AC wykorzystujące funkcję pomiaru napięcia.
Impedancja wejściowa: (sygnał napięciowy)	1MΩ ±2% // <100pF
Rezystor bocznikujący: (sygnał prądowy)	0,025Ω na zakresach 1A i 10A; 1,025Ω na zakresie 200mA; 11,025Ω na zakresie 20mA
Zabezpieczenie wejścia:	$750V_{RMS}$ na wszystkich zakresach. Dostępny na zewnątrz obudowy bezpiecznik topikowy 10A/250V oraz wewnętrzny bezpiecznik 12A/250V.

Pojemność

Metoda pomiaru:	Wejście prądowe z pomiarem wynikowego przebiegu piłokształtnego.
Sposób podłączenia:	2-przewodowy

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Układ wyzwalania i funkcja pamięci

Liczba próbek na jeden impuls wyzwalający:	1 do 2 000 000
Opóźnienie wyzwalania:	0 do 3600s
Poziom wejściowy:	TTL
Warunek wyzwalania:	przełączany: zbocze narastające, zbocze opadające, poziom niski, poziom wysoki
Impedancja wejściowa:	>20kΩ // 400pF, sprzężenie AC
Opóźnienie:	<1μs
Minimalna szerokość impulsu:	1μs
Wyjście VMC:	
Poziom:	TTL (minimalne obciążenie ≥1kΩ)
Polaryzacja wyjściowa:	przełączana: dodatnia lub ujemna
Impedancja wyjściowa:	typowo 200Ω
Pamięć nieulotna:	512 odczytów
Pamięć ulotna:	2M odczytów

Funkcja skanera wielokanałowego (model DM3064)



Dla wszystkich modeli multimetru, łącznie z przyrządami wyposażonymi w interfejsy LAN/GPIB, maksymalne napięcie gniazda LO względem potencjału ziemi wynosi 200Vp (wartość szczytowa).

Liczba skanowanych kanałów:	12 kanałów napięciowych, 4 kanały prądowe, dodatkowe zabezpieczenia.
Funkcje pomiarowe:	Rezystancja 2- i 4-przewodowa, pojemność, DCV, ACV, DCI, ACI, test ciągłości, test diod, częstotliwość
Charakterystyka robocza:	Dokładność pomiarów taka sama jak na gniazdach panelu czołowego. Czas przełączania wynosi 50ms (skaner wielokanałowy i panel czołowy) i 600ms (4 1/2 cyfry, automatyczny dobór zakresu).
Parametry wejściowe:	Różnicowe napięcie wejściowe: 150Vp (maks.); izolowane napięcie między kanałami: 150Vp (maks.); wejście prądowe: 1Ap(maks.); izolacja kanałów: >60dB (@10kHz); maksymalne napięcie każdego gniazda wejściowego względem potencjału ziemi: 150Vp (maks.).
Ochrona przed przeciążeniem:	Wewnętrzny bezpiecznik kanałów prądowych 2A/250V z autoregeneracją. Wewnętrzny bezpiecznik 500mA kart rozszerzających kanały napięciowe.

Zegar czasu rzeczywistego

Dokładność:	1 min / miesiąc (w temp. otoczenia >0°C)
Trwałość baterii:	2 lata

Funkcje matematyczne

Min/Max/Ave, Null, dBm, dB, Limit (komparacja) z sygnałem wyjściowym TTL

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pozostałe funkcje
Pamięć odczytu (Reading Hold), pomiary stosunkowe (Ratio)

Szybka rejestracja danych
Rejestracja danych pomiarowych z szybkością 50kSa/s.

Rozdzielczość odczytu
$6^1/_2$ cyfry, maksymalny odczyt 2400000

Interfejs USB
Gniazda USB Host i USB Device, zapewniające współpracę z pamięcią flash USB i drukarką.

Pozostałe interfejsy I/O
Rs-232, GPIB (przełączany) z obsługą komend SCPI, LAN (przełączany)

Dane ogólne

Wyświetlacz:	wielofunkcyjna matryca LCD 256x64 piksele, menu operacyjne, wielojęzyczna pomoc ekranowa, tryb wyświetlania przebiegów
Oprogramowanie do zdalnego sterowania i rejestracji danych:	zaprojektowane dla systemów operacyjnych Microsoft® Windows98/Me, Windows2000/XP
Zasilanie:	100V / 120V / 220V / 240VC ±10%
Częstotliwość sieci zasilającej:	45Hz ~ 66Hz
Pobór mocy:	20VA (szczytowy)
Środowisko pracy:	pełna dokładność w temp. 0°C do 55°C, wilgotność 95% R.H. w temp. 40°C bez kondensacji pary wodnej.
Temperatura składowania:	-20°C do 70°C
Kategoria bezpieczeństwa:	kat. pomiarowa II 300V, kat. I 1000V, poziom zanieczyszczeń 1.
Odporność na udary i wibracje:	MiL-T-28800E, typ III, klasa 5 (tylko drgania sinusoidalne)
Waga:	2,5kg
Wymiary:	107,0mm x 231,6mm x 290,5mm

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Specyfikacja modeli DM305x

Dokładność pomiarów stałoprądowych

Dokładność podano w formacie: (% odczytu + % zakresu) [1]

Funkcja pomiarowa	Zakres [2]	Prąd testowy lub spadek napięcia	Impedancja wejściowa	Dokładność	
				1 rok 23°C ±5°C	Współczynnik temperaturowy 0°C do 18°C 28°C do 55°C
Napięcie stałe (DCV)	400,000mV		10MΩ lub >10GΩ	0,025+0,008	0,0015+0,0005
	4,00000V		10MΩ lub >10GΩ	0,025+0,006	0,0010+0,0005
	40,0000V		10MΩ	0,025+0,006	0,0020+0,0005
	400,000V		10MΩ	0,030+0,006	0,0020+0,0005
	1000,00V [4]		10MΩ	0,030+0,006	0,0015+0,0005
Prąd stały (DCI)	2,00000mA	<0,03V		0,050+0,070	0,0040+0,0070
	20,0000mA	<0,3V		0,050+0,008	0,0040+0,0007
	200,000mA	<0,3V		0,050+0,009	0,0040+0,0008
	1,00000A	<0,3V		0,100+0,070	0,0100+0,0062
	10,0000A [5]	<0,6V		0,200+0,007	0,0100+0,0007
Rezystancja [3]	400,000Ω	1mA		0,050+0,010	0,0030+0,0005
	4,00000kΩ	100µA		0,015+0,006	0,0030+0,0005
	40,0000kΩ	10µA		0,015+0,006	0,0030+0,0005
	400,000kΩ	2µA		0,030+0,007	0,0030+0,0005
	4,00000MΩ	200nA		0,060+0,010	0,0030+0,0005
	100,000MΩ	200nA//10MΩ		2,00+0,005	0,1500+0,0005
Test diod	2,4000V [6]	1mA		0,05+0,010	0,0050+0,0005
Test ciągłości	2000Ω	1mA		0,05+0,010	0,0050+0,0005

[1] Parametry zmierzono po 60-minutowym nagrzewaniu przyrządu, przy rozdzielczości 5¾ cyfry i po kalibracji w temperaturze 18°C do 28°C.

[2] Dopuszczalne jest 20% przekroczenie zakresu na wszystkich zakresach z wyjątkiem DCV 1000V, ACV 750V oraz 10A DCI i ACI.

[3] Dokładność podano dla 4-przewodowej metody pomiarowej lub metody 2-przewodowej z zastosowaniem funkcji matematycznego zerowania. Bez funkcji matematycznego zerowania dla metody 2-przewodowej należy uwzględnić dodatkowy błąd równy 0,2Ω.

[4] Na każdy wolt powyżej ±500V DC dodatkowy błąd wynosi 0,02mV.

[5] Przy pomiarach prądu powyżej 7A DC lub AC_{RMS} należy po każdych 30 sekundach ciągłego przepływu prądu zachować 30 sekundową przerwę w pomiarach.

[6] Dokładność dotyczy tylko napięcia mierzonego na gniazdach wejściowych miernika. Prąd testowy 1mA jest wartością typową. Wahania stabilności źródła prądowego skutkują drobnymi zmianami spadku napięcia na złączu półprzewodnikowym.

Czas ustalania odczytu zależy od impedancji źródła, charakterystyki dielektrycznej kabli i zmian sygnału wejściowego. Typowo czas ten wynosi <1,5s przy impedancji źródła mniejszej niż 1kΩ.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Dokładność pomiarów zmiennoprądowych

Dokładność podano w formacie: (% odczytu + % zakresu) [1]

Funkcja pomiarowa	Zakres [2]	Zakres częstotliwości	Dokładność	
			1 rok 23°C ±5°C	Współczynnik temperaturowy 0°C do 18°C 28°C do 55°C
Napięcie zmienne True RMS (ACV) [3]	200,000mV	10Hz-45Hz	1,0 + 0,1	0,02 + 0,02
		45Hz-20kHz	0,2 + 0,1	0,02 + 0,02
		20kHz-50kHz	2,0 + 0,2	0,02 + 0,02
		50kHz-100kHz	4,0 + 0,2	0,02 + 0,02
	2V do 750,00V	10Hz-45Hz	1,0 + 0,1	0,02 + 0,02
		45Hz-20kHz	0,2 + 0,1	0,02 + 0,02
		20kHz-50kHz	1,0 + 0,1	0,02 + 0,02
		50kHz-100kHz	2,0 + 0,2	0,02 + 0,02
Prąd zmienny True RMS (ACI) [4,6]	20,0000mA	10Hz-45Hz	1,5 + 0,1	0,02 + 0,02
		45Hz-2kHz	0,5 + 0,1	0,02 + 0,02
		2kHz-10kHz	2,0 + 0,2	0,02 + 0,02
	200,000mA	10Hz-45Hz	1,5 + 0,1	0,02 + 0,02
		45Hz-2kHz	0,5 + 0,1	0,02 + 0,02
		2kHz-10kHz	2,0 + 0,2	0,02 + 0,02
	1,00000A	10Hz-45Hz	1,5 + 0,5	0,02 + 0,05
		45Hz-2kHz	0,5 + 0,5	0,02 + 0,05
		2kHz-10kHz	2,0 + 0,5	0,02 + 0,05
	10,0000A[6]	10Hz-45Hz	1,5 + 0,1	0,02 + 0,02
		45Hz-2kHz	0,5 + 0,1	0,02 + 0,02
		2kHz-10kHz	2,0 + 0,2	0,02 + 0,02

[1] Parametry zmierzono po 60-minutowym nagrzewaniu przyrządu i przy rozdzielczości 5¾ cyfry.

[2] Dopuszczalne jest 20% przekroczenie zakresu na wszystkich zakresach z wyjątkiem DCV 1000V, ACV 750V oraz 10A DCI i ACI.

[3] Dokładność podano dla wejściowego przebiegu sinusoidalnego o amplitudzie >5% zakresu. Dla sygnałów o częstotliwości <50kHz i amplitudzie 1%~5% zakresu należy uwzględnić dodatkowy błąd równy 0,1% zakresu. Dla sygnałów sinusoidalnych o częstotliwości 50kHz~100kHz należy uwzględnić dodatkowy błąd równy 0,13% zakresu. Na zakresie 750V częstotliwość sygnału ograniczona jest do 100kHz lub iloczyn częstotliwości i napięcia nie może przekroczyć $8x10^7$ V·Hz.

[4] Dokładność podano dla wejściowego przebiegu sinusoidalnego o amplitudzie >5% zakresu. Dla sygnałów sinusoidalnych o amplitudzie 1%~5% zakresu należy uwzględnić dodatkowy błąd równy 0,1% zakresu.

[5] Przy pomiarach prądu powyżej 7A DC lub AC_{RMS} należy po każdych 30 sekundach ciągłego przepływu prądu zachować 30 sekundową przerwę w pomiarach.

[6] Przy częstotliwości 100kHz błąd odczytu wynosi typowo 30%.

Charakterystyka pracy przy niskich częstotliwościach

Dostępne są trzy filtry wejściowe:

Slow: 3Hz ~ 300kHz
Mid: 20Hz ~ 300kHz
Fast: 200Hz ~ 300kHz

Dokładność dla częstotliwości spoza wymienionych pasm filtrów wejściowych nie wymaga uwzględniania żadnych dodatkowych błędów.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Czas ustalania odczytu

Podanie na wejście multimetru napięcia o wartości skutecznej (RMS) >300V (lub prądu o wartości skutecznej >1A) powoduje nagrzewanie się podzespołów w torze sygnału i tym samym powstawianie błędów pomiarowych. Błędy te są uwzględnione w specyfikacji przyrządu. Zmiany temperatury wewnętrznej multimetru wynikające z nagrzewania się jego podzespołów mogą być przyczyną dodatkowego błędu na niskich zakresach napięciowych. Błąd ten jest mniejszy niż 0,02% odczytu i zwykle znika po kilku minutach pracy na danym zakresie.

Dokładność pomiarów częstotliwości i okresu

Dokładność podano w formacie: (% odczytu) [1]

Funkcja pomiarowa	Zakres	Zakres częstotliwości	Dokładność	
			1 rok 23°C ±5°C	Współczynnik temperaturowy 0°C do 18°C 28°C do 55°C
Częstotliwość Okres	200mV do 750V [2]	3Hz-5Hz	0,10	0,005
		5Hz-10Hz	0,07	0,005
		10Hz-40Hz	0,02	0,005
		40Hz-300kHz	0,02	0,005
	20mA do 10A [3]	3Hz-5Hz	0,10	0,005
		5Hz-10Hz	0,07	0,005
		10Hz-10kHz	0,02	0,005

[1] Parametry zmierzono po 60-minutowym nagrzewaniu przyrządu.

[2] Dokładność podano dla wejściowych napięć zmiennych wynoszących od 10% do 120% zakresu pomiarowego z poniższymi wyjątkami:
- Napięcie wejściowe na zakresie 750V nie może przekraczać 750V wart. skutecznej.
- Dokładności na zakresie 100mV podano dla sygnałów wejściowych 100mV lub większych.
- Dla sygnałów wejściowych od 10mV do 100mV należy pomnożyć procentową dokładność przez 10.

[3] Dokładność na zakresach 20mA, 200mA i 10A prądu zmiennego podano dla prądu wejściowego wynoszącego od 10% do 120% zakresu. Dokładność na zakresie 1A podano dla prądu wejściowego wynoszącego od 50% do 120% zakresu.

Uwagi eksploatacyjne

Wszystkie częstościomierze są podatne na powstawanie błędów pomiarowych przy pomiarach sygnałów o niskim napięciu i małej częstotliwości. Podstawową metodą redukcji takich błędów jest ekranowanie przewodów pomiarowych i gniazd wejściowych.

Czas ustalania odczytu

Podczas pomiarów częstotliwości lub okresu sygnałów ze zmieniającą się składową stałą mogą pojawiać się dodatkowe błędy. Aby wykonać możliwie dokładny pomiar, należy pozwolić na ustalenie się napięcia na układzie blokującym RC (w zależności od stałej czasowej układu), co nie przekracza czasu ok. 1 sekundy.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Dokładność pomiarów pojemności

Dokładność podano w formacie: (% odczytu + % zakresu) [1]

Funkcja pomiarowa	Zakres [2]	Prąd testowy	Dokładność	
			12 miesięcy Tcal±5°C	Współczynnik temperaturowy 0°C do (Tcal-5°C) (Tcal+5°C) do 55°C
Pojemność	4,000nF	1µA	2 + 2,5	0,05 + 0,05
	40,00nF	10µA	1 + 0,5	0,05 + 0,01
	400,0nF	10µA	1 + 0,5	0,01 + 0,01
	4,000µF	1mA	1 + 0,5	0,01 + 0,01
	40,00µF	1mA	1 + 0,5	0,01 + 0,01
	200,0 µF	1mA	1 + 0,5	0,01 + 0,01

[1] Parametry zmierzono po 60-minutowym nagrzewaniu przyrządu przy wykorzystaniu funkcji pomiarów względem zerowej wartości odniesienia (*Null*). Przy pomiarach kondensatorów innych niż cienkowarstwowe błąd pomiaru może być większy.

[2] Dokładność podano dla pojemności wejściowej równej od 1% do 20% zakresu na zakresie 1nF oraz od 10% do 120% na pozostałych zakresach pomiarowych.

Charakterystyka funkcji pomiarowych

Napięcie stałe

Metoda pomiaru: przetwornik A/C typu sigma-delta

Rezystancja wejściowa:

zakresy: 400mV, 4V przełączana: 10MΩ ±2% lub >10GΩ

zakresy: 40V, 400V, 1000V 10MΩ ±2%

Rezystancja

Metoda pomiaru: 2- lub 4-przewodowa; źródło prądowe względem wejścia LO

Napięcie otwartego wejścia: <7V

Maks. rezystancja przewodów: (metoda 4-przewodowa) 10% zakresu na przewód na zakresie 400Ω, 1kΩ na przewód na pozostałych zakresach.

Odporność na przeciążenie: 1000V na wszystkich zakresach

Prąd stały

Rezystor bocznikujący: 0,025Ω na zakresach 1A i 10A; 1,025Ω na zakresie 200mA; 11,025Ω na zakresach 2mA i 20mA

Zabezpieczenie wejścia: Dostępny na zewnątrz obudowy bezpiecznik topikowy 10A/250V oraz wewnętrzny bezpiecznik 12A/250V.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Test ciągłości / Test diod półprzewodnikowych

Czas odpowiedzi:	25 próbek / sekundę
Metoda pomiaru:	prąd testowy 1mA ±0,2%; napięcie otwartego wejścia <7V
Rezystancja progowa testu ciągłości:	regulowana w zakresie 1Ω do 2000Ω
Odporność na przeciążenie:	1000V

Napięcie zmienne (True RMS)

Metoda pomiaru:	Przetwornik rzeczywistej wartości skutecznej (True RMS) ze sprzężeniem AC – pomiar składowej zmiennej wraz ze składową stałą do 400V na każdym zakresie.
Impedancja wejściowa:	1MΩ ±2% // <100pF
Odporność na przeciążenie:	750V (wart. skuteczna) na wszystkich zakresach

Prąd zmienny (True RMS)

Metoda pomiaru:	Prąd mierzony sprzężony bezpośrednio z bocznikiem i szeregowym bezpiecznikiem. Przetwornik rzeczywistej wartości skutecznej (True RMS) ze sprzężeniem AC – pomiar tylko składowej zmiennej.
Maks. prąd wejściowy:	Składowa DC + szczytowa wartość AC <300% zakresu. Rzeczywista wartość skuteczna wraz ze składową stałą <10A.
Rezystor bocznikujący:	0,025Ω na zakresach 1A i 10A; 1,025Ω na zakresie 200mA; 11,025Ω na zakresie 20mA
Zabezpieczenie wejścia:	Dostępny na zewnątrz obudowy bezpiecznik topikowy 10A/250V oraz wewnętrzny bezpiecznik 12A/250V.

Częstotliwość i okres

Metoda pomiaru:	Metoda odwrotnościowa. Wejście ze sprzężeniem AC wykorzystujące funkcję pomiaru napięcia.
Impedancja wejściowa: (sygnał napięciowy)	1MΩ ±2% // <150pF
Rezystor bocznikujący: (sygnał prądowy)	0,025Ω na zakresach 1A i 10A; 1,025Ω na zakresie 200mA; 11,025Ω na zakresie 20mA
Zabezpieczenie wejścia:	$750V_{RMS}$ na wszystkich zakresach. Dostępny na zewnątrz obudowy bezpiecznik topikowy 10A/250V oraz wewnętrzny bezpiecznik 12A/250V.

Pojemność

Metoda pomiaru:	Wejście prądowe z pomiarem wynikowego przebiegu piłokształtnego.
Sposób podłączenia:	2-przewodowy

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Układ wyzwalania i funkcja pamięci

Liczba próbek na jeden impuls wyzwalający:	1 do 2 000 000
Opóźnienie wyzwalania:	0 do 3600s
Poziom wejściowy:	TTL
Warunek wyzwalania:	przełączany: zbocze narastające, zbocze opadające, poziom niski, poziom wysoki
Impedancja wejściowa:	>20kΩ // 400pF, sprzężenie AC
Opóźnienie:	<1μs
Minimalna szerokość impulsu:	1μs
Wyjście VMC:	
Poziom:	TTL (minimalne obciążenie ≥1kΩ)
Polaryzacja wyjściowa:	przełączana: dodatnia lub ujemna
Impedancja wyjściowa:	typowo 200Ω
Pamięć nieulotna:	512 odczytów
Pamięć ulotna:	2M odczytów

Funkcja skanera wielokanałowego (model DM3054)



Dla wszystkich modeli multimetru, łącznie z przyrządami wyposażonymi w interfejsy LAN/GPIB, maksymalne napięcie gniazda LO względem potencjału ziemi wynosi 200Vp (wartość szczytowa).

Liczba skanowanych kanałów:	12 kanałów napięciowych, 4 kanały prądowe, dodatkowe zabezpieczenia.
Funkcje pomiarowe:	Rezystancja 2- i 4-przewodowa, pojemność, DCV, ACV, DCI, ACI, test ciągłości, test diod, częstotliwość
Charakterystyka robocza:	Dokładność pomiarów taka sama jak na gniazdach panelu czołowego. Czas przełączania wynosi 50ms (skaner wielokanałowy i panel czołowy) i 600ms ($4^1/_2$ cyfry, automatyczny dobór zakresu).
Parametry wejściowe:	Różnicowe napięcie wejściowe: 150Vp (maks.); izolowane napięcie między kanałami: 150Vp (maks.); wejście prądowe: 1Ap(maks.); izolacja kanałów: >60dB (@10kHz); maksymalne napięcie każdego gniazda wejściowego względem potencjału ziemi: 150Vp (maks.).
Ochrona przed przeciążeniem:	Wewnętrzny bezpiecznik kanałów prądowych 2A/250V z autoregeneracją. Wewnętrzny bezpiecznik 500mA kart rozszerzających kanały napięciowe.

Zegar czasu rzeczywistego

Dokładność:	1 min / miesiąc (w temp. otoczenia >0°C)
Trwałość baterii:	2 lata

Funkcje matematyczne

Min/Max/Ave, Null, dBm, dB, Limit (komparacja) z sygnałem wyjściowym TTL

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Pozostałe funkcje
Pamięć odczytu (Reading Hold), pomiary stosunkowe (Ratio)

Szybka rejestracja danych
Rejestracja danych pomiarowych z szybkością 50kSa/s.

Rozdzielczość odczytu
$5^3/_4$ cyfry, maksymalny odczyt 480 000

Interfejs USB
Gniazda USB Host i USB Device, zapewniające współpracę z pamięcią flash USB i drukarką.

Pozostałe interfejsy I/O
Rs-232, GPIB (przełączany) z obsługą komend SCPI, LAN (przełączany)

Dane ogólne

Wyświetlacz:	wielofunkcyjna matryca LCD 256x64 piksele, menu operacyjne, wielojęzyczna pomoc ekranowa, tryb wyświetlania przebiegów
Oprogramowanie do zdalnego sterowania i rejestracji danych:	zaprojektowane dla systemów operacyjnych Microsoft® Windows98/Me, Windows2000/XP
Zasilanie:	100V / 120V / 220V / 240VC ±10%
Częstotliwość sieci zasilającej:	45Hz ~ 66Hz
Pobór mocy:	20VA (szczytowy)
Środowisko pracy:	pełna dokładność w temp. 0°C do 55°C, wilgotność 95% R.H. w temp. 40°C bez kondensacji pary wodnej.
Temperatura składowania:	-20°C do 70°C
Kategoria bezpieczeństwa:	kat. pomiarowa II 300V, kat. I 1000V, poziom zanieczyszczeń 1.
Odporność na udary i wibracje:	MiL-T-28800E, typ III, klasa 5 (tylko drgania sinusoidalne)
Waga:	2,5kg
Wymiary:	107,0mm x 231,6mm x 290,5mm

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Rozdział 6: Dodatki

Dodatek A: Wyposażenie multimetrów serii DM3000

Wyposażenie standardowe:

- Kabel USB
- Zestaw kabli pomiarowych (1 czerwony i 1 czarny) o długości 1,6m
- Kabel sieciowy zgodny ze standardem kraju zakupu
- Instrukcja obsługi
- Formularz rejestracyjny
- Oprogramowanie narzędziowe Ultrasensor i UltraDMM na płycie CD-ROM
- Moduł skanera wielokanałowego (tylko DM3054/64)
- Wielożyłowy kabel pomiarowy (tylko DM3054/64)
- Płyta CD z programem UltraLogger do wielokanałowej rejestracji danych (tylko DM3054/64)

Wyposażenie opcjonalne:

- Kabel ethernetowy
- Kabel RS-232
- Kabel GPIB (pakowany oddzielnie, nie wchodzi w skład głównego opakowania)
- Karty rozszerzające skanera wielokanałowego

Wszystkie akcesoria (standardowe i opcjonalne) dostępne są u autoryzowanych przedstawicieli firmy RIGOL.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Dodatek B: Warunki gwarancji

Firma **RIGOL** gwarantuje przez okres 3 lat od daty dostawy przez autoryzowanego dystrybutora, że dostarczony produkt jest wolny od wad materiałowych i produkcyjnych.
Jeżeli we wskazanym okresie stwierdzona zostanie usterka przyrządu, RIGOL zapewni jego naprawę lub wymianę zgodnie ze szczegółowymi warunkami gwarancji.

W celu organizacji wysyłki sprzętu do naprawy lub otrzymania kopii kompletnych warunków gwarancji należy skontaktować się z najbliższym regionalnym biurem handlowym lub serwisem firmy RIGOL.

RIGOL ponosi odpowiedzialność tylko w zakresie wskazanym w niniejszym rozdziale i szczegółowych warunkach gwarancji.

RIGOL nie ponosi żadnej odpowiedzialności za inne szkody pośrednio wynikające z uszkodzenia przyrządu.

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Dodatek C: Utrzymanie i konserwacja

Zasady podstawowe

Nie przechowywać i nie pozostawiać przyrządu na dłuższy czas w miejscach, gdzie ekran LCD jest narażony na bezpośrednią ekspozycję promieni słonecznych.



UWAGA! Nie dopuszczać, aby do wnętrza przyrządu dostała się woda, rozpuszczalniki lub inne płyny (np. spray), co może być przyczyną jego uszkodzenia.

Czyszczenie

Gdy przyrząd wymaga oczyszczenia, należy w pierwszej kolejności odłączyć go od sieci i innych urządzeń. Do czyszczenia stosować wodny roztwór łagodnego detergentu. Przed powtórnym włączeniem multimetru do sieci należy upewnić się, że jest on całkowicie suchy.

Czyszczenie zewnętrznych powierzchni przyrządu należy wykonać zgodnie z poniższymi uwagami:

1. Oczyścić powierzchnię przyrządu i sond pomiarowych z kurzu za pomocą miękkiej szmatki nie pozostawiającej włókien. Podczas czyszczenia ekranu zachować szczególną ostrożność, aby nie porysować plastikowego filtru panelu LCD.
2. Silniejsze zabrudzenia czyścić miękką szmatką zwilżoną wodą.

UWAGA: Aby uniknąć zniszczenia powierzchni, nie używać do czyszczenia przyrządu i sond pomiarowych żadnych środków chemicznych i zawierających materiały ścierne.

© Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007

Dodatek D: Dane kontaktowe firmy RIGOL

W przypadku jakichkolwiek problemów podczas pracy z naszym urządzeniami, prosimy o skontaktowanie się z firmą Rigol Technologies Inc. lub jej lokalnym dystrybutorem.

Siedziba główna - Chiny:
Prosimy o kontakt telefoniczny:

Tel: (86-10) 8070 6688
Fax: (86-10) 8070 5070
Hotline: **800 810 0002**
od poniedziałku do piątku w godzinach 9:00 – 17:00

e-mailowy:

service@rigol.com

lub pocztą:

RIGOL Technologies, Inc.
156# CaiHe Village, ShaHe Town, ChangPing District, Beijing, China
Post Code: 102206

Listę lokalnych centrów serwisowych na terenie całego świata można znaleźć na stronie internetowej: www.rigol.com

Copyright RIGOL Technologies, Inc. 2007