UT 81C OSCYLOSKOP Z MIERNIKIEM CYFROWYM (INSTRUKCJA OBSŁUGI)

Spis treści:

Wstęp 1
Sprawdzanie zawartości 2
Uwagi o bezpiecznym użytkowaniu 2
Przepisy bezpiecznego użytkowania 3
Międzynarodowe symbole elektryczne 4
Ogólna budowa miernika 5
Przyciski funkcyjne 5
Przeprowadzanie pomiarów 7
I Nastawianie: czasu „ Sleep Mode”, kontrastu, dźwięku bipera. 7
II ACV, DCV, Hz, ACA, DCA oraz zakres 8
III. Ustawianie przerzutnika 9
IV. Zapis i odczyt danych kształtu przebiegu 9
B. Miernik cyfrowy 10
I Pomiar napięcia 10
II Pomiary natężenia prądu 11
III. Pomiar rezystancji 13
IV Sprawdzanie diod 14
V. Sprawdzanie ciągłości obwodu 15
VI. Pomiar częstotliwości i współczynnika wypełnienia 16
Freq/Duty 17
VII. Pomiar pojemności 17
Rozdział 4. Posługiwanie się softwarem (oprogramowaniem) 18
Czynności obsługowe 18
A Uwagi ogólne 19
B Wymiana bezpieczników 19
C Wymiana baterii 20
Dane techniczne 20
Opis ogólny (Multimetr cyfrowy) 21
Właściwości ogólne 21
Podstawowe dane techniczne (Multimetr cyfrowy) 22
Wykaz dokładności pomiarowych 23
A. Pomiar napięcia stałego DC 23
B. Pomiar napięcia zmiennego AC 23
C. Pomiar natężenia prądu stałego DC 23
D. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC 24
E. Rezystancja 24
F`. Sprawdzanie diod 24
G. Sprawdzanie ciągłości obwodu 24
H. Częstotliwość i współczynnik wypełnienia. 25
I. Pojemność 25

Wstęp

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera wszelkie informacje o bezpiecznym użytkowaniu. Proszę przeczytać odnośne informacje dokładnie, w szczególności zaś **ostrzeżenia** i **uwagi**.

⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub zranienia, przeczytaj uważnie „Uwagi o bezpiecznym użytkowaniu” oraz „Przepisy bezpiecznego użytkowania”, zanim zaczniesz użytkować miernik.

Oscyloskopowy cyfrowy – miernik, **Model UT81C** (nazywany dalej „miernikiem”) jest przyrządem poręcznym w użytkowaniu, posiadającym 3 3/4 cyfrowy, zliczający do 3999 wyświetlacz.
Wykorzystując cyfrową technikę sterowania w jednej obudowie skonstruowano dwa przyrządy pomiarowe: oscyloskop i multimetr.

Oscyloskop posiada inteligentny system pomiarowy obejmujący sygnał wejściowy, próbkowanie, obróbkę danych, automatyczne przeszukiwanie, zapisywanie i przywoływanie przebiegów elektrycznych.
Posiada szerokość pasma 16MHz, realną szybkości próbkowania 80MS/s z możliwością uchwycenia impulsowych sygnałów przemysłowych. Pozwala na pomiary silników elektrycznych AC/DC, transduktorów, obwodów sterowania,
UPS oraz innego wyposażenia przemysłowego. Jest idealnym narzędziem do profesjonalnych napraw urządzeń przemysłowych.

Jako multimetr cyfrowy może mierzyć napięcia AC/DC, natężenia AC/DC, częstotliwość, pojemność, współczynnik wypełnienia impulsów, rezystancje, diody oraz sprawdzać ciągłość obwodu.

Sprawdzanie zawartości

Otwórz pudełko i wyjmij z niego miernik. Sprawdź, czy niżej wymienione przedmioty znajdują się w opakowaniu i czy nie są uszkodzone:

Tabela 1-1. Sprawdzanie zawartości

Lp	Nazwa przedmiotu	Ilość
1	Instrukcja obsługi	1 sztuka
2	Kabel interfejsu USB	1 sztuka
3	CD-ROM (Przewodnik instalacji i program interfejsowy)	1 sztuka
4	Przewody pomiarowe	1 komplet
5	Krokodylki	1 komplet
6	Zasilacz sieciowy	1 sztuka
7	Bateria 1.5V (R6)	4 sztuki
8	Wtyk oscyloskopowy BNC (za dopłatą)	1 sztuka
9	Sonda BNC (za dopłatą)	1 sztuka

W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek braków lub uszkodzeń skontaktuj się niezwłocznie ze sprzedawcą.

Uwagi o bezpiecznym użytkowaniu

Miernik ten spełnia następujące standardy: IEC 61010 w zakresie ochrony środowiska stopień 2, w zakresie przepięć przeciążeniowych (CAT. II 1000V, CAT. III 600V) oraz posiada podwójną izolację.

CAT. II na poziomie lokalnym, przyrząd, URZĄDZENIE PRZENOŚNE itd., z mniejszym nieustalonym przepięciem niż w CAT. III.
CAT. III: na poziomie dystrybucji, instalacje mieszane, z mniejszym nieustalonym przepięciem niż w CAT. IV.

Używaj ten miernik wyłącznie zgodnie z niniejszą instrukcją, gdyż w przeciwnym razie, zabezpieczenia miernika mogą nie wytrzymać przeciążeń.

W niniejszej instrukcji:

Ostrzeżenie - oznacza warunki i czynności, które mogą spowodować uszczerbek na zdrowiu użytkownika.

Uwaga - oznacza konieczność zwrócenia szczególnej uwagi.

Międzynarodowe symbole elektryczne występujące na tym mierniku, objaśnione są na stronie 10.

Przepisy bezpiecznego użytkowania

⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzeń ciała, oraz aby uniknąć możliwości uszkodzenia miernika lub testowanego urządzenia, należy przestrzegać poniższych zasad:

Przed użyciem sprawdź obudową miernika czy, nie ma jakichś uszkodzeń mechanicznych, czy jest zamknięta i skręcona wkrętami. Obejrzyj obudowę czy nie ma szczelin lub ubytków plastiku. Szczególną uwagę zwróć na stan izolacji wokół gniazd pomiarowych.

Sprawdź przewody pomiarowe czy nie mają uszkodzonej izolacji lub osłon części metalowych. Sprawdź klipsy na stan przewodności. W razie potrzeby zastąp uszkodzone przewody pomiarowe na identyczne, lub o tej samej specyfikacji elektrycznej, zanim przystąpisz do pomiarów.

Nie doprowadzaj nigdy do miernika napięcia wyższego niż 1000V, zarówno do gniazd pomiarowych, jak również pomiędzy uziemienie, a którekolwiek z gniazd, by uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika.

Obrotowy przełącznik zakresów powinien być ustawiony we właściwej pozycji przed dokonaniem pomiaru; nie należy go przekręcać w trakcie pomiaru, gdyż grozi to uszkodzeniem miernika.

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, pracując przy napięciach wyższych niż 60V DC lub 42V AC rms, zachowaj szczególną ostrożność.

Używaj odpowiednich gniazd pomiarowych, funkcji pomiarowych oraz zakresów do prowadzonych pomiarów.

Nie używaj, ani nie przechowuj, miernika w środowisku o wysokiej

temperaturze, wilgotności, zagrożenia wybuchowego, silnego pola magnetycznego, gdyż może to pogorszyć jego pracę.

Używając przewodów pomiarowych, trzymaj palcami ich plastikowe końcówki powyżej specjalnych osłonek.

Wyłącz zasilanie z mierzonego obwodu i rozładuj wysokonapięciowe kondensatory przed pomiarem rezystancji, sprawdzaniem ciągłości obwodu, lub przed sprawdzaniem diod.

Przed pomiarem natężenia prądu, sprawdź bezpieczniki miernika oraz wyłącz prąd z mierzonego obwodu, włączając do niego miernik.

Wymień baterię niezwłocznie po ukazaniu się symbolu wyczerpanej baterii. Z wyczerpaną baterią miernik może dawać błędne wskazania a wyciekający elektrolit, może spowodować porażenie prądem elektrycznym lub okaleczenie użytkownika.

Podczas napraw używaj wyłącznie części zamiennych o identycznej specyfikacji elektrycznej.

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub porażenie prądem elektrycznym, nie wolno dokonywać żadnych zmian wewnątrz miernika.

Do mycia należy używać wyłącznie miękkiej ściereczki i słabego detergentu. Aby uniknąć korozji lub uszkodzeń powierzchni obudowy miernika, do mycia nigdy nie używaj żadnych rozpuszczalników ani past ściernych.

Miernik przeznaczony jest do użytku wewnątrz pomieszczeń.

Wyłącz miernik, gdy zakończysz pomiary oraz wyjmij baterię, gdy miernik nie będzie używany przez dłuższy czas.

Okresowo sprawdzaj baterię, nawet gdy miernik jest rzadko używany i wymień ją, jeśli występują nawet najmniejsze wycieki. Cieknąca bateria może spowodować uszkodzenie miernika.

Międzynarodowe symbole elektryczne

Międzynarodowe symbole elektryczne przedstawia tabela 1-2.

Tabela 1-2. Międzynarodowe symbole elektryczne

⎓	Prąd zmienny AC lub stały DC
⎓	Prąd stały DC
~	Prąd zmienny AC
•))	Ciągłość obwodu.
⊣⊢	Dioda.
⏚	Uziemienie
⧈	Podwójna izolacja.
⚠	Ostrzeżenie.
⍞	Wyczerpana wewnętrzna bateria.
CE	Zgodność ze standardami Unii Europejskiej.

Przeznaczenie urządzeń miernika

Na wyświetlaczu mogą się pojawiać następujące napisy:

Tabela 2-1. Znaczenie napisów na wyświetlaczu

Wyświetlany napis	Objaśnienie
Contrast	Stopień kontrastu
Auto Off	Czas przejścia w stan uśpienia
BK Light	Podświetlenie wyświetlacza
BEEP	Włączanie i wyłączanie sygnału akustycznego
ENTER	potwierdzenie
Δ	Zwiększanie
∇	Zmniejszanie
MOVE Δ	Przesuwanie wykresu przebiegu do góry
MOVE ∇	Przesuwanie wykresu przebiegu w dół
RANG Δ	Zwiększanie zakresu pomiarowego

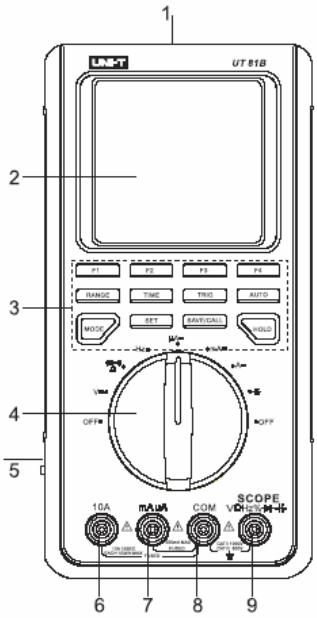
Tabela 2-1. Znaczenie napisów na wyświetlaczu

Wyświetlany napis	Objaśnienie
RANG ∇	Zmniejszanie zakresu pomiarowego
BASE Δ	Zwiększenie podstawy czasu
BASE ∇	Zmniejszenie podstawy czasu
BASE >	Przesuwanie wykresu przebiegu w prawo
BASE <	Przesuwanie wykresu przebiegu w lewo
TRIG Δ	Zwiększanie czułości przerzutnika
TRIG ∇	Zmniejszenie czułości przerzutnika
SLOP	Ustawienie zbocza przebiegu;
AUTO	Automatyczne sterowania przerzutnikiem
NORM	Normalne sterowania przerzutnikiem
SHOT	Wyzwalanie pojedynczego stanu przerzutnika

Ogólna budowa miernika

Rysunek 2-1 przedstawia ogólną budowę miernika

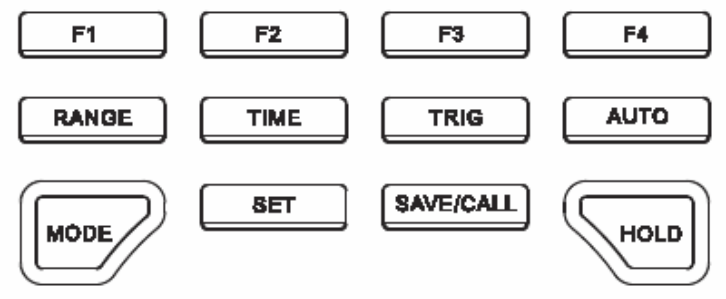
1. Port USB
2. Wyświetlacz LCD
3. Przyciski funkcyjne
4. Przełącznik obrotowy
5. Gniazdo zasilacza
6. Gniazdo 10A
7. Gniazdo mA µA
8. Gniazdo COM
9. Gniazdo pozostałych wielkości elektrycznych



Rysunek 2-1. Ogó

Przyciski funkcyjne

Przyciski aktywują rozszerzenie funkcji wybranych przełącznikiem obrotowym. Wykaz przycisków funkcyjnych przedstawia rysunek 2-2 i tabela 2-2.



Rys 2-2. Przyciski funkcyjne

Tabela 2-2. Przyciski funkcyjne

Przycisk	**Objaśnienie działania**
F1, F2, F3, F4	Przyciski programowania. Szczegóły poniżej.
Range	Gdy załączony jest oscyloskop, naciskaj **Range**, by przełączyć pomiędzy pomiarami DC lub AC.
Time	Gdy załączony jest oscyloskop, naciskaj **Time**, by nastawić ręcznie odpowiednią podstawę czasu (oś X).
Trig	Gdy załączony jest oscyloskop, naciskaj **Trig**, by zmienić rodzaj pracy przerzutnika.
Auto	Gdy załączony jest multimetr na zakresach rezystancji, napięcia lub prądu, przełączanych ręcznie, naciśnij **Auto**, by przejść na pomiar automatyczny. Przycisk jest nieaktywny, dla pomiarów pojemności, częstotliwości, diod i ciągłości obwodu.

Przycisk	**Objaśnienie działania**
Mode	Służy do przełączana pomiędzy oscyloskopem a multimetrem. Przycisk jest aktywny tylko przy pomiarach napięcia, częstotliwości i natężenia prądu.
Set	Naciśnij **Set**, by nastawić czas automatycznego wyłączenia się, jasność podświetlenia, poziom kontrastu, włączyć lub wyłączyć sygnał akustyczny.
Save/Call	Gdy załączony jest oscyloskop, naciskaj **Save/Call**, by zapisać lub odczytać zapisane dane.

Hold	Naciśnij **Hold**, by załączyć lub wyłączyć funkcję zatrzymania ostatniego odczytu.

Przeprowadzanie pomiarów

Wstęp

Miernik można wyłączyć przez obrót przełącznika do pozycji **OFF,** lub korzystając z funkcji „**sleep mode**" (praca w uśpieniu), po upływie nastawionego czasu 1-30 minut. Upewnij się, że miernik nie jest w „sleep mode" załączając go ponownie.

Aby uniknąć błędnych odczytów, mogących stworzyć zagrożenie porażeniem prądem lub zranienie użytkownika, wymień baterię niezwłocznie po ukazaniu się „ „ symbolu wyczerpanej baterii.

Oscyloskop

Uwagi:

- Z prawej strony u góry wyświetlacza mogą pojawić się napisy: RUN, HLD, REV.
- W prawym górnym rogu wyświetlacza, znajduje się ikona pokazująca stan baterii.
- Przy załączonym oscyloskopie, wyświetlane są jednocześnie kształty przebiegów oraz wartości wielkości elektrycznych.

I Nastawianie: czasu „ Sleep Mode", kontrastu, dźwięku bipera.

W zależności od sytuacji pomiarowej nastaw „sleep mode, kontrast, dźwięk bipera.

Naciśnij przycisk **SET**, by nastawić czas automatycznego wyłączenia się (Auto Off), poziom podświetlenia wyświetlacza (BK Light), stopień kontrastu (Contrast), sygnał akustyczny (Beep).

Auto off	**BK Light**	**Contrast**	**Beep**
F1	**F2**	**F3**	**F4**

F1: Ustawienie czasu automatycznego wyłączenia się

Auto off	**Δ**	**15**	**∇**	**ENTER**
F1	**F2**		**F3**	**F4**

Czas można nastawiać w granicach 1 do 30 minut.
Naciśnij F4, by potwierdzić, zapamiętać, powrócić.

F2: Nastawianie poziomu podświetlenia wyświetlacza

BK Light	**Δ**	**15**	**∇**	**ENTER**
F1	**F2**		**F3**	**F4**

Stopnie jasności zawierają się w granicach 0 do 30.

Naciśnij F4, by potwierdzić, zapamiętać i powrócić.

F3: Nastawianie poziomu kontrastu

Contrast	**Δ**	**15**	**∇**	**ENTER**
F1	**F2**		**F3**	**F4**

Stopnie kontrastu zawierają się w granicach 0 do 30.
Naciśnij F4, by potwierdzić, zapamiętać i powrócić.

F4: Załączanie lub wyłączanie sygnału akustycznego. Używany tylko przy pomiarze rezystancji, diod i testu ciągłości obwodu.

Beep	**ON**	**OFF**	**ENTER**
F1	**F2**	**F3**	**F4**

F2: Załączanie dźwięku
F3: Wyłączanie dźwięku
F4: Potwierdzenie, zapamiętanie i powrót.

II ACV, DCV, Hz, ACA, DCA oraz zakres

Obróć przełącznik obrotowy na zakres ACV, DCV, Hz, ACA lub DCA, Miernik wyświetli odczyty cyfrowe (załączony multimetr). Naciśnij przycisk **MODE**, by przejść do pracy oscyloskopowej (patrz rys. 3-1). Po załączeniu się oscyloskopu, podstawa czasu nastawiać się będzie automatycznie, amplitudę trzeba nastawić ręcznie, czułość przerzutnika również można nastawić ręcznie.
Szczegóły dotyczące pomiarów ACV, DCV, Hz, ACA lub DCA, będą omówione w części B.

- Naciśnij **RANGE**, by przełączyć pomiędzy pomiarami DC i AC .
- Jeśli częstotliwość i amplituda obserwowanego przebiegu nie są znane, skorzystaj z przycisku **AUTO**:

  Gdy załączone jest automatyczne nastawianie amplitudy, z lewej strony u góry wyświetlacza pojawi się wskaźnik amplitudy (biały tekst na czarnym tle). Gdy załączone jest nastawianie amplitudy ręczne, z lewej strony u góry wyświetlacza pojawi się wskaźnik amplitudy (czarny tekst na białym tle).
  Gdy załączone jest automatyczne nastawianie podstawy czasu, u góry na środku wyświetlacza pojawi się wskaźnik podstawy czasu, (biały tekst na czarnym tle).
  Gdy załączone jest ręczne nastawianie podstawy czasu, u góry na środku wyświetlacza pojawi się wskaźnik podstawy czasu, (czarny tekst na białym tle).
  Możliwość korzystania z automatycznie nastawianej podstawy czasu istnieje tylko dla czasów pomiędzy 20ms~100ns. Dla większych czasów pomiędzy 50ms~5s, automatyka nie działa.

- Położenie osi X: Naciśnij przycisk **RANGE**, a następnie korespondujące z nim przyciski:

Move	**Δ**	**Move**	**∇**	**Range**	**Range**

F1 F2 F3 F4

F1: przesuwanie przebiegu do góry
F2: przesuwanie przebiegu na dół
F3: zwiększanie zakresu
F4: zmniejszanie zakresu

Automatyczne nastawy wyłączą się, gdy zmienisz rodzaj pracy.

- Naciśnij przycisk **TIME**, a następnie korespondujące z nim przyciski:

Base Δ Base ∇ Base < Base >
F1 F2 F3 F4

F1: zwiększenie liczby okresów
F2: zmniejszenie liczby okresów
F3: przesuwanie przebiegu w lewo
F4: przesuwanie przebiegu w prawo

Automatyczne nastawy wyłączą się, gdy zmienisz rodzaj pracy.

III. Ustawianie przerzutnika

Naciśnij przycisk **TRIG**, a następnie korespondujące z nim przyciski:

Trig Δ Trig ∇ Auto/Norm/Shot Slop Rrise/Fall
F1 F2 F3 F4

F1: zwiększanie czułości przerzutnika
F2: zmniejszanie czułości przerzutnika
F3: wybór rodzaju pracy przerzutnika: automatyczna, ręczna (Norm), pojedynczy impuls (Shot).
F4: Wybór położenia zbocza: narastające lub opadające

IV. Zapis i odczyt danych kształtu przebiegu

Naciśnij przycisk **SAVE/CALL**, a następnie korespondujące z nim przyciski:

Save/Call Δ 1 ∇ Enter
F1 F2 F3 F4

F1: zapisz lub przywołaj
F2 oraz F3: wybierz lokalizację rekordu (od 0 do 9), wszystkich 10
F3: wybór rodzaju pracy przerzutnika: automatyczna, normalna, pojedynczy impuls
F4: zatwierdź

- Podczas zapisu, aktualne dane są zapisywane w lokalizacjach pustych lub wcześniej zapisanych.
- Gdy w wybranej lokalizacji nie ma danych, miernik wyświetli error, by kontynuować

pomiary należy nacisnąć **HOLD**.

- Gdy przywołasz lokalizację w której są zapisane dane, na wyświetlaczu pojawi się zapisany przebieg, oraz ustawienia, przy których ten przebieg był zapisany. Jednocześnie w prawym górnym rogu pojawi się **REV**, informujący o załączonej funkcji Call. By powrócić do pomiarów, naciśnij **HOLD**. Możesz też kontynuować zapis lub odczyt kolejnych danych.
- Przywołanie lokalizacji i odczyt, może być używane przy dowolnej pracy miernika. Na przykład jest możliwe przywołanie kształtu przebiegu lub danych dotyczących napięcia lub częstotliwości, gdy miernik jest na zakresie pomiaru natężenia prądu.

Uwagi:

Aby uzyskać bardziej dokładne kształty przebiegów elektrycznych, użytkownik może dokupić końcówkę wtyku oscyloskopowego BNC oraz sondę oscyloskopową BNC, by zmniejszyć sygnały zakłócające.

Gdy mierzysz sygnały napięciowe oraz częstotliwość, połącz czarną końcówkę wtyku oscyloskopowego BNC do gniazda COM, zaś czerwoną do gniazda napięciowego miernika.

Gdy mierzysz sygnały prądowe, połącz czarną końcówkę wtyku oscyloskopowego BNC do gniazda COM, zaś czerwoną do gniazda prądowego (mAμA) miernika.

Nie włączaj wtyku oscyloskopowego BNC do gniazda 10A.

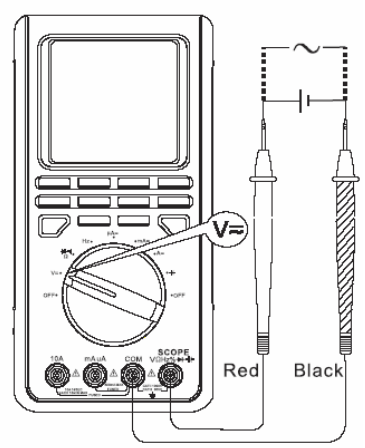
B. Miernik cyfrowy

I Pomiar napięcia

⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, nie podejmuj prób pomiaru napięć wyższych niż 1000V DC, 750V AC.

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **V**, zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres napięć **V≅** .
3. Przewody pomiarowe przyłączy do punktów obwodu miedzy którymi, mierzone jest napięcie.
4. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.
5. Naciśnij przycisk **MODE**, by wybrać pracę oscyloskopową.
6. Naciśnij przycisk F1, by wybrać pomiędzy pomiarem napięcia AC lub DC.



Rys. 3-2 . Pomiar napięć

Podczas pomiaru napięcia aktywne są następujące przyciski:

AC/DC	*REL*	*Rang* Δ	*Rang* ∇
F1	*F2*	*F3*	*F4*

F1: wybór pomiędzy AC lub DC
F2: pomiar relatywny (na dole z prawej pojawi się REL)
F3: zwiększanie zakresu pomiarowego
F4: zmniejszanie zakresu pomiarowego

Uwagi:

- Gdy zmieniasz zakres pomiarowy, automatyczna zmiana zakresu wyłączy się. (napis AUTO na dole wyświetlacza, zniknie).
- Gdy pomiar napięcia będzie zakończony, odłącz końcówki pomiarowe od punktów obwodu mierzonego, oraz wyjmij przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.

II Pomiary natężenia prądu

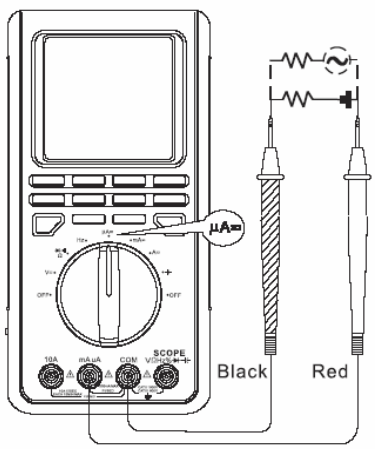
Ostrzeżenie
Kiedy podczas pomiarów przepali się bezpiecznik, miernik może się uszkodzić a użytkownik skaleczyć.

Aby uniknąć możliwości uszkodzenia miernika lub urządzenia testowanego, sprawdź bezpieczniki zanim rozpoczniesz pomiary natężenia prądu. Używaj właściwych gniazd pomiarowych, funkcji i zakresów podczas pomiarów.
Nigdy nie próbuj mierzyć natężenia źródła prądu.

Wyłącz zasilanie z obwodu przed podłączeniem przewodów pomiarowych przy pomiarze natężenia prądu.

- *Pomiary na zakresie µA*

Sposób pomiaru natężenia prądu na zakresach ACµA lub DCµA przedstawia rys. 3-3



Rys. 3-3. Pomiary na zakresie µA

Kolejność czynności:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **mAµA**, zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres **µA ≅** .
3. Przewody pomiarowe przyłączy do punktów przerwanego obwodu miedzy którymi, mierzone będzie natężenia prądu.
4. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.
5. Naciśnij przycisk **MODE**, by wybrać pracę oscyloskopową.
6. Naciśnij przycisk F1, by wybrać pomiędzy pomiarem natężenia AC lub DC.

- *Pomiary na zakresie mA*

Kolejność czynności:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **mAµA**, zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres **mA ≅** .
3. Przewody pomiarowe przyłączy do punktów przerwanego obwodu miedzy którymi, mierzone będzie natężenia prądu.
4. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.
5. Naciśnij przycisk **MODE**, by wybrać pracę oscyloskopową.
6. Naciśnij przycisk F1, by wybrać pomiędzy pomiarem natężenia AC lub DC.

- *Pomiary na zakresie 10A*

Kolejność czynności:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **10A**, zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres **A ≅** .
3. Przewody pomiarowe przyłączy do punktów przerwanego obwodu miedzy którymi, mierzone będzie natężenia prądu.
4. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.
5. Naciśnij przycisk **MODE**, by wybrać pracę oscyloskopową.
6. Naciśnij przycisk F1, by wybrać pomiędzy pomiarem natężenia AC lub DC.

Podczas pomiaru natężenia prądu, aktywne są następujące przyciski:

AC/DC	**REL**	**Rang Δ**	**Rang ∇**
F1	**F2**	**F3**	**F4**

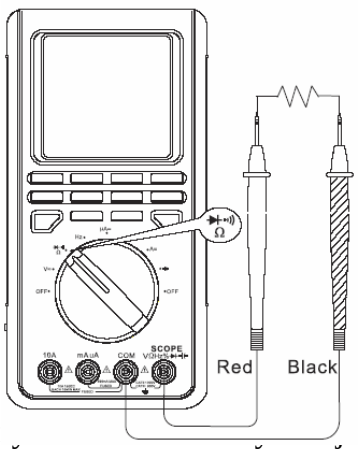
F1: wybór pomiędzy AC lub DC
F2: pomiar relatywny (na dole z prawej pojawi się REL)
F3: zwiększanie zakresu pomiarowego
F4: zmniejszanie zakresu pomiarowego

Uwagi:

- Gdy zmieniasz zakres pomiarowy, automatyczna zmiana zakresu wyłączy się. (napis AUTO na dole wyświetlacza, zniknie).
- Jeżeli wartość natężenia prądu nie jest znana, użyj najpierw największego zakresu pomiarowego, następnie zmniejszaj zakresy stopniowo, aż do uzyskania satysfakcjonującego cię odczytu.
- Gdy natężenie prądu ≤5A, możliwy jest pomiar ciągły.
- Gdy natężenie prądu jest pomiędzy 5A~10A, czas pomiaru nie powinien przekraczać ≤10 sekund, po czym konieczna jest przerwa w pomiarach minimum 15 minut.
- Gdy pomiar napięcia będzie zakończony, odłącz końcówki pomiarowe od punktów obwodu mierzonego, oraz wyjmij przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.

III. Pomiar rezystancji

Ostrzeżenie
Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub testowanego urządzenia, wyłącz zasilanie z mierzonego obwodu i rozładuj wysokonapięciowe kondensatory, zanim przystąpisz do pomiaru rezystancji.



Czynności pomiarowe:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **Ω** , zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres **Ω** .
3. Przewody pomiarowe przyłączy do

punktów obwodu, w których będzie
mierzona rezystancja.

4. Wynik pomiaru odczytaj z wyświetlacza.

Podczas pomiaru rezystancji, aktywne są następujące przyciski:

RES	*REL*	*Rang*	*Δ*	*Rang*	*∇*
F1	*F2*	*F3*		*F4*	

F1: przełączenie na pomiar diod
F2: pomiar relatywny
F3: zwiększanie zakresu pomiarowego
F4: zmniejszanie zakresu pomiarowego

Uwagi

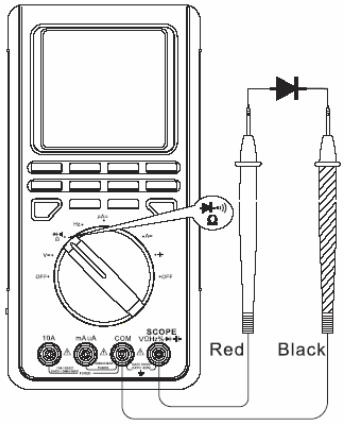
- Podczas pomiarów małych rezystancji, przewody pomiarowe mogą wprowadzać błąd 0.1 do 0,2Ω. Aby więc uzyskać poprawny wynik, należy przed właściwym pomiarem zewrzeć końcówki pomiarowe, odczytać wskazanie i odjąć je później od wskazania wyświetlacza, podczas pomiaru właściwego.

- Przy pomiarze dużych rezystancji (>1MΩ), lub małych rezystancji, (<40Ω), ustabilizowanie się wskazania trwa kilka sekund.
- Gdy pomiar rezystancji będzie zakończony, należy odłączyć końcówki pomiarowe od punktów obwodu mierzonego, oraz wyjąc przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.
- Miernik wskazuje **„OL”**, gdy nie mierzy żadnej rezystancji lub gdy obwód jest otwarty.
- Gdy pomiar rezystancji będzie zakończony, należy odłączyć końcówki pomiarowe od punktów obwodu mierzonego, oraz wyjąc przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.

IV Sprawdzanie diod

Ostrzeżenie
Aby uniknąć uszczerbku na zdrowiu, nie podejmuj prób doprowadzania do miernika napięć wyższych niż 60V DC lub 42V rms AC.

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub testowanego urządzenia, wyłącz zasilanie z mierzonego obwodu i rozładuj wysokonapięciowe kondensatory, zanim przystąpisz do sprawdzanie diod.
Używaj funkcję sprawdzanie diod również do sprawdzania tranzystorów i innych elementów półprzewodnikowych. Podczas testowania diod wysyłany jest do obwodu złącza półprzewodnikowego prąd a następnie mierzony jest spadek napięcia na złączu spolaryzowanym w kierunku przewodzenia. Sprawne złącze krzemowe daje spadek 0.5V~0.8V.



Rys 3-7. Sprawdzanie diod

Kolejność czynności:
1. Włóż przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**, zaś przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone **Ω----- .**
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **Ω-----** .
3. W celu zmierzenia spadku napięcia na złączu spolaryzowanym w kierunku przewodzenia dowolnego elementu półprzewodnikowego, połącz czerwony przewód pomiarowy z anodą, czarny zaś z katodą badanego elementu. Polaryzacja przewodu pomiarowego czerwonego jest „+", czarnego zaś „-".

   Odczytaj wynik pomiaru spadku napięcia na wyświetlaczu.

Podczas pomiaru diod, aktywne są następujące przyciski:

DIODE	**REL**
F1	**F2**

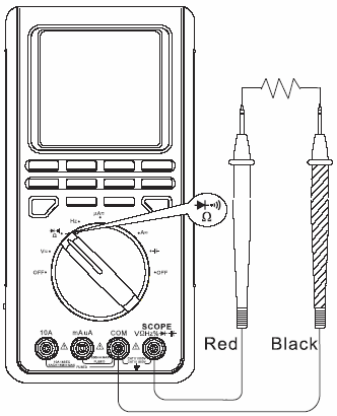
F1: przełączenie na pomiar: sprawdzanie ciągłości obwodu
F2: pomiar relatywny

Uwagi
- Właściwe połączenie przewodów pomiarowych pozwoli uniknąć błędnych wskazań.
- Wyświetlacz wskaże „**OL**", gdy będzie złe połączenie lub niewłaściwa polaryzacja.
- Jednostką pomiaru jest tu volt (V), a wyświetlany jest spadek napięcia elementu spolaryzowanego w kierunku przewodzenia.
- Gdy pomiar diody będzie zakończony, odłącz końcówki pomiarowe od punktów obwodu mierzonego, oraz wyjmij przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.

V. Sprawdzanie ciągłości obwodu

Ostrzeżenie
Aby uniknąć uszczerbku na zdrowiu, nie podejmuj prób doprowadzania do miernika napięć wyższych niż 60V DC lub 42V rms AC.

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub testowanego urządzenia, wyłącz zasilanie z mierzonego obwodu i rozładuj wysokonapięciowe kondensatory, zanim przystąpisz do sprawdzanie diod.



Rys 3-8. Sprawdzanie ciągłości obwodu

Kolejność czynności:

1. Włóż przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**, zaś przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone **Ω----- .**
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **Ω-----** .
3. Połącz końcówki pomiarowe do punktów obwodu, którego sprawdzana jest ciągłość.
4. Gdy obwód będzie przerwany, wyświetlacz wskaże „**OL**”.
5. Gdy rezystancja będzie mniejsza od 10Ω, słychać będzie dźwięk ciągły.
6. Gdy rezystancja będzie większa od 100Ω, dźwięku nie będzie.

Podczas sprawdzania ciągłości obwodu, aktywne są następujące przyciski:

CONTINUITY	**REL**
F1	**F2**

F1: przełączenie na pomiar rezystancji
F2: pomiar relatywny

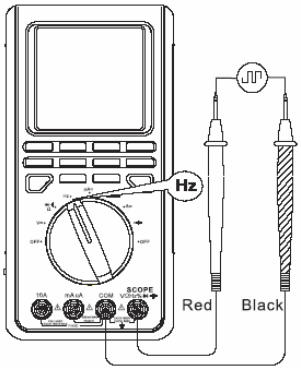
Uwaga

- Gdy pomiar diody będzie zakończony, odłącz końcówki pomiarowe od punktów obwodu mierzonego, oraz wyjmij przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.

VI. Pomiar częstotliwości i współczynnika wypełnienia

Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszczerbku na zdrowiu, nie podejmuj prób doprowadzania do miernika napięć wyższych niż 42V rms .



Rys. 3-9. Pomiar częstotliwości i współczynnika wypełnienia

Kolejność czynności:
1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **Hz** , zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres **Hz** .
3. Przewody pomiarowe przyłączy do punktów obwodu, w których będzie mierzona częstotliwość.
4. Wynik pomiaru odczytaj z wyświetlacza.
5. Naciśnij przycisk **MODE**, by wybrać pracę oscyloskopową.
6. Naciśnij przycisk F1, by wybrać pomiędzy pomiarem częstotliwości a współczynnikiem wypełnienia.

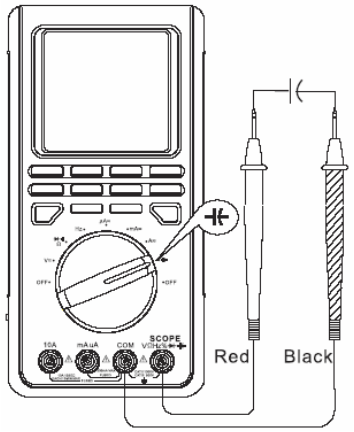
Podczas pomiaru, częstotliwości i współczynnika wypełnienia aktywne są następujące przyciski:

Freq/Duty
F1
F1: przełączenie pomiędzy
pomiarem częstotliwości a współczynnikiem wypełnienia impulsów

Uwagi
- Wymagana jest następująca amplituda „a” sygnału mierzonego:
  Gdy ≤1MHz: 300mV ≤ a ≤ 30Vrms;
  >1MHz: 600mV ≤ a ≤ 5mVrms
- Przełączenie z innej funkcji pomiarowej na pomiar częstotliwości i współczynnika wypełnienia trwa kilka sekund.
- Gdy pomiary częstotliwości i współczynnika wypełnienia zostaną zakończone, odłącz końcówki przewodów pomiarowych od testowanego obwodu oraz wyjmij przewody z gniazd pomiarowych miernika.

VII. Pomiar pojemności

Ostrzeżenie
Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub testowanego urządzenia, wyłącz zasilanie z mierzonego obwodu i rozładuj wysokonapięciowe kondensatory, zanim przystąpisz do pomiaru pojemności.



Rys. 3-10. Pomiaru pojemności

Kolejność czynności:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia ⊣⊢ , zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres ⊣⊢ . Miernik może wyświetlać pewną wartość, która jest wewnętrzną pojemnością systemu pomiarowego.
   Dla kondensatorów o pojemności mniejszej niż 40nF, trzeba odjąć wartość pojemności wewnętrznej od odczytu pojemności mierzonej.
3. By poprawić dokładność pomiaru, naciśnij REL przed podłączeniem testowanego kondensatora.
4. Zaleca się stosowanie jak najkrótszych przewodów pomiarowych, by zredukować efekt pojemności wewnętrznej.

Podczas pomiaru, pojemności aktywne są następujące przyciski:

Capacity	*REL*
F1	*F2*

F2: pomiar względny

Uwagi

- Pomiar kondensatorów o pojemności większej niż 10μF, trwa dłuższy czas.
- Jeśli testowany kondensator jest polaryzowany, połącz końcówkę czerwonego przewodu pomiarowego z „+” kondensatora, czarnego zaś z jego „-”.
- Gdy pomiary pojemności zostaną zakończone, odłącz końcówki przewodów pomiarowych od testowanego obwodu oraz wyjmij przewody z gniazd pomiarowych miernika.

Rozdział 4. Posługiwanie się softwarem (oprogramowaniem)

Gdy używasz komputera skorzystaj z przewodnika instalacji programu interfejsowego znajdującego się na dołączonej płycie CD-ROM.

Czynności obsługowe

Ten rozdział dostarcza informacji dotyczących czynności obsługowych, włączając w to wymianę bezpiecznika i baterii.

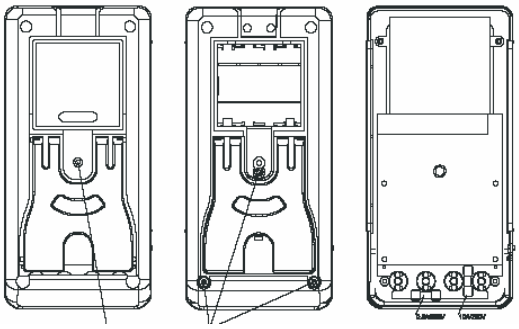
Ostrzeżenie

Nie dokonuj próby naprawy swojego miernika, jeśli nie jesteś przeszkolony w zakresie: kalibracji, przeprowadzania testów, technologii prowadzenia napraw mierników cyfrowych.

A Uwagi ogólne

- Okresowo czyść obudowę miernika wilgotną ściereczką ze słabym detergentem. Nie używaj żadnych past ściernych oraz rozpuszczalników.
- Do czyszczenia gniazd wejściowych można użyć paska bawełny z detergentem; brudne lub wilgotne gniazda mogą powodować błędne odczyty.
- Wyłączaj zawsze miernik, gdy jest nieużywany.
- Wyjmij baterię, gdy miernik nie będzie używany przez dłuższy okres.
- Nie przechowuj miernika w miejscach o dużej wilgotności, w wysokiej temperaturze i w silnym polu magnetycznym.

B Wymiana bezpieczników



Rys 5-1. Wymiana bezpieczników

Ostrzeżenie

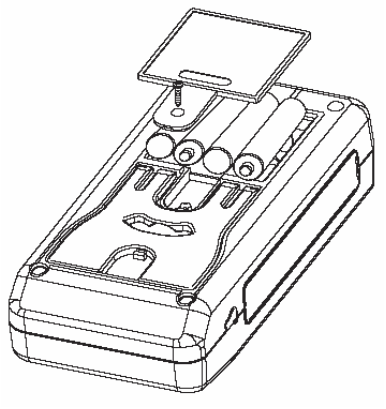
Aby uniknąć możliwości porażenia prądem elektrycznym lub eksplozji, lub okaleczenia użytkownika lub uszkodzenia miernika, używaj wyłącznie właściwego bezpiecznika oraz zachowaj następującą procedurę wymieniając przepalony:

Aby wymienić bezpieczniki (patrz rys 5-1) należy:

- Wyłączyć miernik i wyjąć przewody pomiarowe z gniazd.
- Wykręcić wkręty mocujące pojemnik baterii i wyjąć go z obudowy miernika.
- Wykręcić pozostałe wkręty mocujące pokrywę obudowy i zdjąć ją.
- Wyjąć przepalony bezpiecznik, najpierw podważając delikatnie jeden z jego końców.
- Zainstalować nowy, **wyłącznie o identycznych parametrach** jak poprzedni:
  Bezpiecznik 1: 0.5A, 1000V, szybki, φ6x32mm,
  Bezpiecznik 2: 10A, 1000V, szybki, φ6x32mm,
  upewnić się, że bezpiecznik nie ma luzu w zaciskach.
- Założyć z powrotem pokrywę obudowy i wkręcić wkręty mocujące.
- Włożyć pojemnik z baterią i wkręcić wkręty mocujące.

Konieczność wymiany bezpiecznika występuje rzadko. Jego przepalenie spowodowane jest zawsze błędem użytkownika.

C Wymiana baterii



Rys 5-2. Wymiana baterii

Ostrzeżenie
Aby uniknąć błędnych odczytów, jak również możliwości porażenia prądem elektrycznym lub okaleczenia, wymieniaj niezwłocznie baterię, jak tylko pojawi się ikona wyczerpanej baterii.

Upewnij się, że przewody pomiarowe są odłączone od testowanego obwodu oraz wyjęte z gniazd pomiarowych miernika.

Aby wymienić baterię (rys 5-2) należy:

- Wyłączyć miernik i wyjąć przewody pomiarowe z gniazd.
- Wykręcić wkręty mocujące pojemnik baterii i wyjąć z obudowy miernika.
- Wyjąć baterię z pojemnika.
- Zastąpić wyczerpane baterie (4 sztuki)na nowe 1.5V (R6P).
  zwracając uwagę na biegunowość.
- Włożyć pojemnik z nowymi bateriami do miernika i wkręcić wkręty mocujący.

Dane techniczne

Standardy bezpieczeństwa

Maksymalne napięcia pomiędzy dowolnym gniazdem wejściowym a uziemieniem	Różne, zależne od zakresu, podane w tabelach dokładności pomiarów.
Certyfikaty	CE
Spełnia standardy	IEC 61010 CAT. II 1000V, CAT. III 600V przeciążenia oraz podwójnej izolacji
⚠ Zabezpieczenie gniazda wejściowego **mA** bezpiecznikiem:	0.5A, 1000V, szybki, ϕ6 x 32mm
⚠ Zabezpieczenie gniazda wejściowego **A** bezpiecznikiem:	10A, 250V, szybki, ϕ6 x 32mm

Ogólne dane techniczne

Wyświetlacz (LCD)	największy odczyt: 3999, 2~3 odczytów/sek.

Temperatura pracy	0°C~40°C (32°F~104°F).
Temperatura przechowywania	-10°c~50°C (14°F~122°F).
Wilgotność względna	≤ 75% @ 0°~40°C; ≤ 0%@ -10°C~ 50°C.
Wysokości n.p.m.	Praca: 2000m; Przechowywanie: 10000m.
Typ baterii	4szt.1.5V (R6) lub zasilacz sieciowy. Sprawdź dokładnie napięcie zasilacza przed użyciem.
Kompatybilność elektromagnetyczna	• dla natężenia pola elektromagnet. poniżej 1 V/m, zmniejszona dokładność = dokładność gwarantowana + 5% danego zakresu. • dla natężenia pola elektromagnet. powyżej 1 V/m, dokładność nie jest określana.
Wymiary	200 x 100 x 48 mm
Masa	ok. 498g (z bateriami)

Opis ogólny (Multimetr cyfrowy)

Zakresy	Gdy pracuje jako multimetr, można wybrać zmianę zakresów automatyczną lub ręczną.
Polaryzacja	Automatyczna, gdy negatywna wyświetlany jest „-„
Przeciążenie	Wyświetlany jest **OL.**
Wskaźnik baterii	Wyświetlany jest:

Opis ogólny (Oscyloskop)

Wyświetlacz LCD	160 x 160mm monochromatyczny.
Automatyczne nastawy	Miernik wybiera nastawy optymalne, zależnie od wielkości testowanego sygnału .
Przeciążenie	Wyświetlany jest **OL.**
Pamięć	10 obrazów i nastaw.
USB	Port optycznie izolowany dla zapewnienia bezpieczeństwa.
Pozycja pracy	Pracuje w dowolnej pozycji i pod dowolnym kątem.

Właściwości ogólne

Wyświetlacz LCD	160 x 160mm monochromatyczny.
Automatyczna zmiana zakresów	Gdy pracuje jako multimetr, miernik wybiera najlepszy zakres pomiarowy
Ciągłość	Słychać sygnał akustyczny, gdy rezystancja testowanego obwodu jest poniżej pewnego progu.
Współczynnik	Mierzy stosunek czasu sygnału „1” do „0” w %.

wypełnienia	
Bateria	Wymienialna

Podstawowe dane techniczne (Multimetr cyfrowy)

Funkcja	**Zakresy / objaśnienie**
Napięcie DC	0 do 1000V
Napięcie AC	0 do 750V
Podstawowa dokładność	Napięcie DC: 0.8% Napięcie AC: 1%
Natężenie DC	0 do 10A
Natężenie AC	0 do 10A
Rezystancja	0 do 40MΩ
Pojemność	0 do 100µ
Częstotliwość	0~10MHz

Podstawowe dane techniczne (Oscyloskop)

Odchylanie poziome		**Odchylanie pionowe**	
Szybkość próbkowania	80M na sekundę	Szerokość pasma	16MHz
Szybkość próbkowania /działka elementarna	20 pikseli	Liczba kanałów	Jeden
Typ przerzutnika	Synchronizowany / pojedynczy impuls	Sprzężenie	DC
Zakres podstawy czasu	50ns/dz.~5sek./dz. (1-2-5)	Rozdzielczość napięciowa	8 Bitów
Dokładność podstawy czasu	±(0.1% + 1piksel)	Impedancja wejściowa	10MΩ (wyłączając multimetr)
		Dokładność	±(5% + 1piksel)
		Maksymalne napięcie wejściowe	1000V p-e-p
		Czułość napięciowa	20mV/dz.~500V/dz. (1-2-5)

Wykaz dokładności pomiarowych

Dokładność: ±([% odczytu] + ilość ostatnich cyfr), gwarantowana przez 1 rok.
Temperatura pracy: 18°C~28°C.
Wilgotność względna: <75%

A. Pomiar napięcia stałego DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Impedancja wejściowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400mV	100µV	±(0.8% + 8)	Ok. 10MΩ	1000V DC/AC
4V	1mV	±(0.8% + 8)		
40V	10mV	±(0.8% + 8)		
400V	100mV	±(0.8% + 8)		
1000V	1V	±(1% + 8)		

B. Pomiar napięcia zmiennego AC

I. Gdy pracuje jako multimetr

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Impedancja wejściowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
4V	1mV	±(1% + 15)	Ok. 10MΩ	1000V DC/AC
40V	10mV	±(1% + 15)		
400V	100mV	±(1% + 15)		
750V	1V	±(1.2% + 15)		

Uwagi:

- Zakres częstotliwości mierzonego prądu: 40Hz~400Hz.
- Wyświetlana jest efektywna wartość sinusoidy.

II. Gdy pracuje jako oscyloskop

- Dokładności są takie same jak dla multimetru (punkt B – I).
- W prawym górnym rogu wyświetlacza podana jest częstotliwość mierzonego przebiegu z dokładnością ok. ±2%. Gdy wyświetlanych jest 1~10 okresów, odczyt jest właściwy, w innych przypadkach wyświetlany jest „----------„.

C. Pomiar natężenia prądu stałego DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400µA	0.1µA	±(1% + 8)	0.5A, 1000V, szybki, ϕ6 x 32mm
4000µA	1µA	±(1% + 8)	
40mA	10µA	±(1.2% + 8)	
400mA	100µA	±(1.2% + 8)	
4A	1mA	±(1.5% + 8)	10A, 1000V, szybki, ϕ6 x 32mm

10A	10mA	±(1.5% + 8)	(Czas pomiaru max. 10s, później minimum 15 min. przerwy).

D. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400µA	0.1µA	±(1.5% + 8)	0.5A, 1000V, szybki, ϕ6 x 32mm
4000µA	1µA	±(1.5% + 8)	
40mA	10µA	±(2% + 8)	
400mA	100µA	±(2% + 8)	
4A	1mA	±(2.5% + 5)	10A, 1000V, szybki, ϕ6 x 32mm (Czas pomiaru max. 10s, później minimum 15 min. przerwy).
10A	10mA	±(2.5% + 5)	

Uwagi:
- Zakres częstotliwości mierzonego prądu: 40Hz~400Hz.
- Wyświetlana jest efektywna wartość sinusoidy.

II. Gdy pracuje jako oscyloskop

- Dokładności są takie same jak dla multimetru (punkt D – I).
- W prawym górnym rogu wyświetlacza podana jest częstotliwość mierzonego przebiegu z dokładnością ok. ±2%. Gdy wyświetlanych jest 1~10 okresów, odczyt jest właściwy, w innych przypadkach wyświetlany jest „----------„.

E. Rezystancja

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400Ω	0.1Ω	±(1.2% + 5)	250V DC lub AC rms
4kΩ	1Ω	±(1% + 5)	
40kΩ	10Ω	±(1% + 5)	
400kΩ	100Ω	±(1% + 5)	
4MΩ	1kΩ	±(1.2% + 5)	
40MΩ	10kΩ	±(1.5% + 5)	

F`. Sprawdzanie diod

Zakres	**Rozdzielczość**	**Dokładność**	**Zabezpieczenie przeciążeniowe**
	1mV	Dobre krzemowe złącze daje spadek napięcia 0.5V~0.8V	250VAC

G. Sprawdzanie ciągłości obwodu

Zakres	**Rozdzielczość**	**Dokładność**	**Zabezpieczenie przeciążeniowe**

	0.1Ω	•Gdy rezystancja ≤10Ω, słychać dźwięk. •Gdy rezystancja >100Ω, dźwięku nie słychać .	750V DC lub AC

H. Częstotliwość i współczynnik wypełnienia.

I. Gdy pracuje jako multimetr

Zakres	**Rozdzielczość**	**Dokładność**	**Zabezpieczenie przeciążeniowe**
10Hz~10MHz	0.001Hz	±(0.1% + 3)	250V DC lub AC
0.1%~99.9%	0.1%	Tylko orientacyjna	250V DC lub AC

Uwagi:

Czułość wejściowa (a):
Gdy ≤1MHz : 300mV ≤ a ≤ 30V rms,
Gdy >1MHz : 600mV ≤ a ≤ 5V rms,

II. Gdy pracuje jako oscyloskop

- Dokładności są takie same jak dla multimetru (punkt H – I).
  Naciśnij RANGE, by przełączyć między pomiarem częstotliwości i współczynnikiem wypełnienia.
- W prawym górnym rogu wyświetlacza podana jest wartość RMS przebiegu tylko dla celów orientacyjnych.
  Gdy wyświetlanych jest 1~10 okresów fal, odczyt jest właściwy, w innych przypadkach wyświetlany jest „----------„.

I. Pojemność

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
40nF	10pF	Przy załączonym REL ±(3 % + 10)	250V DC lub AC rms
400nF	100pF	±(3% +8)	
4μF	1nF	±(3% + 8)	
40μF	10nF	±(3% + 8)	
100μF	100nF	±(4% + 8)	