

Stołowy miernik cyfrowy UT 804 (INSTRUKCJA OBSŁUGI)

Spis treści:

Rozdział 1	2
Sprawdzanie zawartości	2
Przepisy bezpiecznego użytkowania	3
Międzynarodowe symbole elektryczne	5
Włączanie miernika	5
Oszczędzanie baterii	5
Automatyczne wyłączenie się miernika	5
Automatyczne wyłączenie się podświetlenia wyświetlacza	6
Wskaźnik wyczerpanej baterii.....	6
Przełącznik obrotowy.....	6
Przyciski funkcyjne	7
Funkcje miernika i sposób ich wyświetlania.....	9
Przełączanie zakresów pomiarowych	10
Symbole wyświetlacza.....	10
Wyświetlacz analogowy bargraf	12
Posługiwanie się zapisem wartości maksymalnej i minimalnej.....	12
Rozdział 3.....	12
Przeprowadzanie pomiarów	12
A. Pomiar napięcia stałego DC	12
B. Pomiar napięcia zmiennego AC	13
C. Pomiar małych napięć prądu stałego DC	14
D. Pomiar natężenia prądu	15
Pomiar na zakresie małych natężeń prądu stałego DC μ A	15
Pomiar na zakresie małych natężeń prądu zmiennego AC μ A.....	16
Pomiar na zakresie małych natężeń prądu stałego DCmA.....	16
Pomiar na zakresie małych natężeń prądu zmiennego ACmA.....	17
Pomiar na zakresie natężeń prądu stałego DCA	17
Pomiar na zakresie natężeń prądu zmiennego ACA	18
E. Pomiar rezystancji	18
F. Sprawdzanie ciągłości obwodu.....	19
G. Sprawdzanie diod.....	20
H. Pomiar pojemności	22
I. Pomiar częstotliwości / współczynnika wypełnienia	23
J. Pomiar temperatury	24
K . Pomiar prądu w obwodzie w %, dla natężenia 4~20mA	24
Zapis i kasowanie odczytów	25
Przywoływanie zapamiętanych odczytów	26
Przesyłanie danych	26
Rozdział 5.....	26
Wybór opcji Setup	27
Zapisywanie zmian Setup.....	27
Rozdział 6.....	27
A. Uwagi ogólne	28
B. Wymiana bezpieczników	28
C. Wymiana baterii.....	29
Rozdział 7.....	29

Opis techniczny	29
Bezpieczeństwo i spełnienie norm.....	29
Właściwości fizyczne.....	29
Ogólne dane techniczne	30
Właściwości sumaryczne.....	30
Podstawowe dane techniczne.....	31
Szczegółowy wykaz dokładności pomiarowych.....	31
A. Pomiar napięcia stałego DC	31
B. Pomiar napięcia zmiennego (AC+DC jest dostępne).....	31
C. Pomiar natężenia prądu stałego DC.....	32
D. Pomiar natężenia prądu zmiennego (AC+DC jest możliwy)	32
E. Rezystancja	33
F. Sprawdzanie ciągłości obwodu.....	33
G. Sprawdzanie diod.....	33
H. Pojemność elektryczna.....	34
I. Częstotliwość prądu	34
J. Współczynnik wypełnienia impulsu	34
K. Temperatura w stopniach Celsiusa i Fahrenheita.....	35
1-1. Skala Celsiusa.....	35
1-2. Skala Fahrenheita	35
K. Pomiar prądu w obwodzie w %, dla natężenia 4~20mA	35

Rozdział 1

Zanim rozpoczniesz pracę

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.

Stołowy, cyfrowy miernik, **Model UT804** (nazywany dalej „miernikiem”) jest laboratoryjnym przyrządem automatycznym, poręcznym w użytkowaniu i o modnym wyglądzie, posiadającym 4 3/4 cyfrowy wyświetlacz, zliczający do 40000.

Przyrząd nie tylko mierzy podstawowe wielkości elektryczne jak napięcie prądu AC i DC, natężenie prądu AC i DC, rezystancję, pojemność elektryczną, temperaturę, częstotliwość prądu, sprawdza diody i ciągłość obwodu, prąd w obwodzie w % dla natężenia 4~20mA, rejestruje wartości Max/Min, realizuje pomiar względny, ale również zapisuje i przywołuje dane pomiarowe, realizuje pomiar True RMS oraz AC+DC, wyświetla symbol wyczerpanej baterii, posiada biały, podświetlany wyświetlacz, funkcję zatrzymywania ostatniego wskazania Data Hold, automatyczne wyłączanie się oraz pełne zabezpieczenia przeciążeniowe.

Sprawdzanie zawartości

Otwórz pudełko i wyjmij z niego miernik. Sprawdź, czy wymienione w tabeli 1-1 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	Przewody pomiarowe	1 komplet
3	Sonda pomiarowa temperatury typu K (do temp. 230°C)	1 sztuka
4	Krokodylki	2 sztuka
5	Przewód z krokodylkami	1 komplet
6	Kabel interfejsu USB	1 sztuka
7	Kabel interfejsu RS232C	1 sztuka
8	CD-ROM (Przewodnik instalacji i program interfejsowy)	1 sztuka
9	Bateria 1.5V (R14)	6 sztuka
10	Przewód sieciowy AC 220V/50Hz	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. II 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 8.

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 obudowę 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 oraz 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 wskazuje to zakres pomiarowy, 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. Powinieneś odłączyć końcówki przewodów pomiarowych od obwodu, za nim zmienisz pozycję przełącznika.

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, pracując przy napięciach wyższych niż 60V DC lub 30V AC rms, zachowaj szczególną ostrożność.

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

Jeśli wartość mierzonej wielkości elektrycznej jest nieznana, zacznij pomiary od największego zakresu pomiarowego.

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.

Gdy miernik znajdzie się pod wpływem promieniowania silnej fali elektromagnetycznej, może wystąpić duży błąd pomiarowy temperatury.

Dokładność pomiarowa wróci do normy po ustaniu tego oddziaływania .

Międzynarodowe symbole elektryczne

Międzynarodowe symbole elektryczne przedstawia tabela 1-2.

	Prąd zmienny AC lub stały DC
	Prąd stały DC
	Prąd zmienny AC
	Uziemienie
	Ostrzeżenie.
	Wyczerpana wewnętrzna bateria.
	Zgodność ze standardami Unii Europejskiej.

Rozdział 2

Zapoznanie się z miernikiem

Włączanie miernika

Aby włączyć miernik, użyj włącznika znajdującego się z tyłu przyrządu.

Oszczędzanie baterii

Miernik zasilany jest z baterii 6 X 1.5V (R14), lub z sieci 200V~240V 50Hz. Poniżej dowiesz się jakie są sposoby oszczędzania baterii.

Automatyczne wyłączenie się miernika

Gdy pracujesz używając zasilania bateryjnego, wyświetlacz zgaśnie a miernik przejdzie w stan uśpienia, jeśli nie obrócisz przełącznika obrotowego lub nie naciśniesz żadnego przycisku przez nastawiony czas. Aby uaktywnić ponownie miernik, naciśnij przycisk **EXIT** lub obróć przełącznik obrotowy. Miernik wyświetli funkcję wybraną przełącznikiem obrotowym; wszystkie poprzednio aktywowane nastawy będą usunięte. Automatyczny czas wyłączenia się jest fabrycznie nastawiony na 10 minut. Korzystając z opcji Setap, możesz (patrz rozdział 5) nastawić czas wyłączenia na: 10, 20, 30 minut lub na OFF. Gdy załączysz OFF, miernik sam się nie wyłączy, dopóki bateria się nie wyczerpie lub dopóki sam go nie wyłączysz.

Gdy pracujesz używając zasilania sieciowego, funkcja automatycznego wyłączenia się nie jest aktywna.

Automatyczne wyłączenie się podświetlenia wyświetlacza

Gdy pracujesz używając zasilania bateryjnego, naciśnij na 1 sekundę przycisk **LGHT**, by załączyć podświetlenie wyświetlacza, gdy naciśniesz **EXIT**, podświetlenie się wyłączy.

Korzystając z opcji Setup, możesz (patrz rozdział 5), nastawić czas, po którym podświetlenie wyświetlacza wyłączy się automatycznie po: 10, 20, 30 sekundach lub OFF. Gdy załączysz OFF, nie będzie możliwości załączenia podświetlenia wyświetlacza.

Gdy pracujesz używając zasilania sieciowego, funkcja automatycznego wyłączenia się podświetlenia nie jest aktywna.

Wskaźnik wyczerpanej baterii

Z lewej strony wyświetlacza pojawi się ikona wyczerpanej baterii, informująca konieczności jej wymiany.

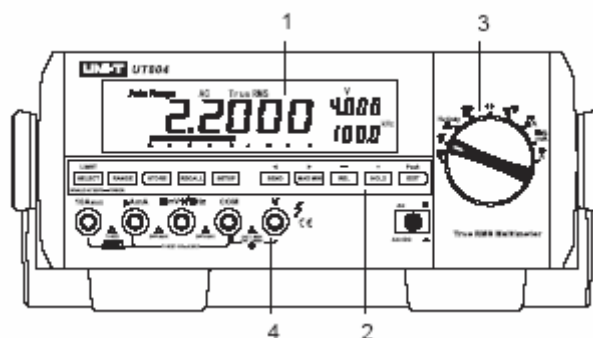
Ostrzeżenie

Aby uniknąć błędnych wskazań, które mogą doprowadzić do porażenia prądem elektrycznym lub zranienia, wymień niezwłocznie baterię po ukazaniu się symbolu wyczerpanej baterii.

Budowa ogólna miernika

Rysunek 2-1 przedstawia ogólną budowę miernika

1. Wyświetlacz LCD
2. Przyciski funkcyjne
3. Przełącznik obrotowy
4. Gniazda wejściowe



Rys. 2-1. Ogólna budowa miernika

Przełącznik obrotowy

Włącz miernik poprzez wybranie dowolnej funkcji pomiarowej. Wyświetlacz pokaże standardowe wyświetlenie charakterystyczne dla danej funkcji. Na wygląd wyświetlacza masz pewien wpływ poprzez użycie opcji Setup.

Użyj niebieskiego przycisku **SELEKT**, by wybrać dla niektórych pozycji przełącznika obrotowego, (oznaczonych niebieskimi znakami) różnych, możliwych dla danej pozycji przełącznika, funkcji pomiarowych.

Gdy obrócisz przełącznikiem obrotowym z jednego położenia na inne, wyświetlacz pokaże standardowe wyświetlenie charakterystyczne dla nowej funkcji. Wybór funkcji niebieskim przyciskiem, nie przeniesie się na nowe położenie przełącznika.

Tabela 2-1 opisuje poszczególne pozycje przełącznika obrotowego.

Tabela 2-1. Pozycje przełącznika obrotowego

Pozycja przełącznika	Funkcja po załączeniu miernika	Funkcja po naciśnięciu niebieskiego przycisku
	Pomiar napięcia stałego DC	-
	Pomiar napięcia zmiennego AC	-
Hz % mV	Pomiar miliwoltów napięcia stałego DC	- pomiar częstotliwości - pomiar współczynnika wypełnienia impulsów
	Pomiar rezystancji	- test diod - test ciągłości obwodu
	Pomiar pojemności	-
°C °F	Pomiar temperatury w ° Celsiusa	- pomiar temperatury w ° Fahrenheita
μ A	Pomiar prądu DC lub AC (400 μ A, 4000 μ A)	przełącza pomiędzy pomiarem AC i DC
mA	Pomiar prądu DC (40mA, 400mA)	przełącza pomiędzy pomiarem AC i DC oraz pomiarem prądu w obwodzie w %, dla natężenia AC/DC w zakresie 4~20mA,
A	Pomiar natężenia prądu DC/AC (10A)	przełącza pomiędzy pomiarem AC i DC

Przyciski funkcyjne

Tabela 2-2. Przyciski funkcyjne

Przycisk	Opis	Sposób użycia
SELEKT	Użyj niebieskiego przycisku, by wybrać alternatywną funkcję przełącznika obrotowego (oznaczoną niebieskimi znakami)	Naciśnij przycisk raz.
	Podczas pracy z baterii wewnętrznej, załącza podświetlenie wyświetlacza. Przy zasilaniu sieciowym, podświetlenie wyświetlacza załączone jest cały czas i nie można go wyłączyć.	Naciśnij przycisk i przytrzymaj przez ponad 1 sekundę
RANGE	Przełącza miernik z trybu automatycznego na ręczny. W trybie ręcznym, kolejne naciśnięcie przełącza na kolejny zakres pomiarowy. Wyjście z trybu ręcznego przyciskiem EXIT . Tryb automatyczny jest domyślny.	Naciśnij przycisk raz.
STORE	Zapis i przechowywanie danych: Naciśnij, by zapisać aktualną wartość. Naciśnij EXIT , by wyjść z trybu zapisu.	Naciśnij przycisk raz.
RECALL	Przywołuje zapisane dane pomiarowe. Naciśnij EXIT, by wyjść z trybu Store.	Naciśnij przycisk raz.

SETUP	<p>Uruchamia wybór nastawy Setup; wyświetlacz pokaże migający napis „SET”.</p> <p>W trybie Setup, każde naciśnięcie przycisku SETUP, powoduje przejście do następanej nastawy.</p> <p>Naciśnij EXIT, by wyjść z trybu Setup.</p>	Naciśnij przycisk raz.
SEND	<p>Naciśnięcie spowoduje wysłanie danych, praca automatyczna się wyłączy.</p> <p>Wyświetlacz pokaże słowo „SEND”.</p> <p>Naciśnij przycisk EXIT, by wyjść z trybu Send.</p>	Naciśnij przycisk raz.
	<p>Będąc w trybie Setup, naciśnij, aby wybrać: OFF, HIGH, LOW.</p>	Naciśnij przycisk raz po wybraniu trybu Setup.
MAXMIN	<p>Naciśnij przycisk, aby wyświetlić wartości: maksymalną, minimalną oraz bieżącą mierzonych wielkości:</p> <p>Naciśnij przycisk EXIT, aby powrócić do bieżącego trybu pracy.</p>	Naciśnij przycisk raz.
	<ul style="list-style-type: none"> • W trybie Setup każde naciśnięcie zmienia cyfrę do edycji • W trybie Recall, naciśnij, by umożliwić przesłanie danych. • W trybie Store, naciskaj, by wybrać pomiędzy skasowaniem wszystkich zapisanych danych a rozpoczęciem odczytu zapisanych danych od aktualnego numeru 	Naciśnij przycisk raz w otwartym trybie: Setup, Recall lub Store.
RELA	<p>Pomiar względny:</p> <p>Po załączeniu wyświetlony zostanie znak „Δ”. Górny pomocniczy wyświetlacz pokaże bieżący odczyt.</p> <p>Dolny pomocniczy wyświetlacz pokaże przechowywaną wartość.</p> <p>Główny wyświetlacz pokaże bieżącą wartość mierzoną, pomniejszoną o wartość przechowywaną.</p> <p>Naciśnij przycisk EXIT, by wyjść.</p>	Naciśnij przycisk raz.
REL	<p>W trybie Setup, każde naciśnięcie zmniejsza nastawiany parametr.</p> <p>W trybie Recall, każde naciśnięcie przywołuje wyświetlenie poprzedniej, zapisanej danej.</p> <p>W trybie Store, każde naciśnięcie, powoduje zmniejszenie o sekundę odstępu czasu, po jakim zapisywane są kolejne dane.</p> <p>Naciśnij przycisk EXIT, by wyjść.</p>	Naciśnij przycisk raz w otwartym trybie: Setup, Recall lub Store.
HOLD	<p>Podtrzymywanie ostatniego odczytu:</p> <p>Naciśnij HOLD, by "zamrozić" wyświetlaną</p>	Naciśnij przycisk raz.

	wartość. Naciśnij przycisk EXIT , by wyjść z trybu HOLD.	
	W trybie Setup, każde naciśnięcie zwiększa nastawiany parametr W trybie Recall, każde naciśnięcie przywołuje wyświetlenie następnej zapisanej danej. W trybie Store, każde naciśnięcie, powoduje wzrost o sekundę odstępu czasu, po jakim zapisywane są kolejne dane. Naciśnij przycisk EXIT , by wyjść.	Naciśnij przycisk raz w otwartym trybie: Setup, Recall lub Store.
EXIT	Naciśnij, by powrócić do nastaw fabrycznych.	Naciśnij przycisk raz.
	Pomiar „piku” wartości mierzonej: Naciśnij, by załączyć tryb Peak Hold, na wyświetlaczu pojawi się napis „PEAK”. Miernik dokona pomiaru impulsu krótszego niż 10 μ S. Naciśnij przycisk EXIT , by wyjść.	Naciśnij przycisk i przytrzymaj przez ponad 1 sekundę.
AC AC+DC	Przełączanie pomiędzy AC lub AC+DC: W trybie pomiaru prądu zmiennego AC True RMS, wciśnij, by przejść do pomiaru AC+DC True RMS. Na wyświetlaczu pojawiają się odpowiednie napisy.	Wciśnij przycisk.

Funkcje miernika i sposób ich wyświetlania

Tabela 2-3. Funkcje miernika i sposób ich wyświetlania

Funkcja	Wyświetlacz główny	Wyświetlacz pomocniczy dolny	Wyświetlacz pomocniczy górny
DCV	Wartość napięcia DC	Nie aktywny	Zakres: 4, 40, 400, 1000
ACV	Wartość napięcia AC	Częstotliwość: 45.00Hz~100.0KHz	Zakres: 4, 40, 400, 750
DCmV	Wartość napięcia DCmV	Nie aktywny	Zakres: 400
Ω	Wartość rezystancji	Nie aktywny	Zakres: 4, 40, 400, 1000
	Wartość rezystancji	Nie aktywny	Zakres: 400,
	Spadek napięcia	Nie aktywny	Zakres: 4
Hz	Wartość częstotliwości	Nie aktywny	Zakres: 40, 400, 4, 40, 400, 4, 40, 400
	Wartość pojemności	Nie aktywny	Zakres: 40, 400, 4, 40, 400, 4, 40
$^{\circ}\text{C}$	Temperaturę w $^{\circ}\text{C}$	Nie aktywny	1000
$^{\circ}\text{F}$	Temperaturę w $^{\circ}\text{F}$	Nie aktywny	1832
DCμA	Wartość natęż. DC μ A	Nie aktywny	Zakres: 400, 4000
ACμA	Wartość natęż. AC μ A	Częstotliwość: 45.00Hz~100.0KHz	Zakres: 400, 4000
DCmA	Wartość natęż. DC mA	Nie aktywny	Zakres: 40, 400
ACmA	Wartość natęż. AC mA	Częstotliwość:	Zakres: 400, 4000

		45.00Hz~100.0KHz	
DCA	Wartość natęż. DC A	Nie aktywny	Zakres: 10
ACA	Wartość natęż. AC A	Częstotliwość: 45.00Hz~100.0KHz	Zakres: 10
STORE	Bieżący odczyt	Wartość zapisywaną korespondującą z numerem indeksu	Numery wzrastające o jeden. Zakres indeksacji: 0001~9999
RCL	Wartość przywoływana	Liczba przechowanych danych	Zakres indeksacji: 0001~9999
MAXMIN	Objaśnienia w rozdziale 2		
RELA	Bieżąca wartość pomniejszona o wartość przechowywaną	Wartość przechowywana	Bieżąca wartość mierzona

Przełączanie zakresów pomiarowych

Naciskaj **RANGE**, by wybrać ręczne zakresy pomiarowe.

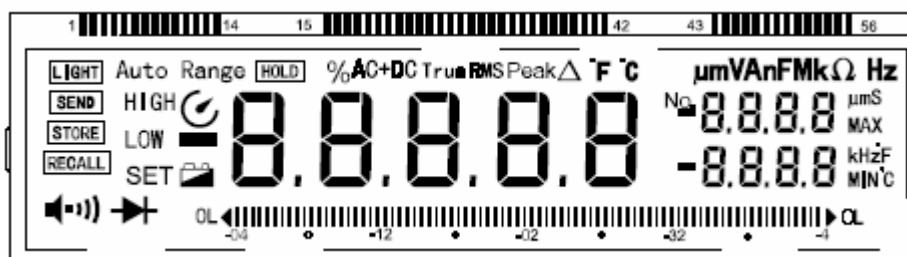
Tryb auto jest domyślny i włącza się zawsze przy zmianie funkcji w mierniku (na wyświetlaczu pojawia się napis AUTO). W trybie automatycznym miernik zawsze wybiera najniższy zakres pomiarowy jaki jest możliwy; masz pewność, że odczyt jest przedstawiony z największą rozdzielczością.

Gdy załączony jest tryb AUTO, naciśnij **RANGE**, by przejść na zakresy ręczne. Możesz teraz wybrać kolejne zakresy pomiarowe; każde naciśnięcie **RANGE**, to inny zakres.

By powrócić do trybu automatycznego, naciśnij **EXIT**.

Naciśnij przycisk **RANGE** podczas załączania miernika; miernik przejdzie do trybu analogowego pomiaru rezystancji.






Symbole wyświetlacza



Rys. 2-2. Symbole wyświetlacza

Tabela 2-4. Symbole wyświetlacza

Lp.	Symbol	Znaczenie
1	MAX	Odczyt wartości maksymalnej.
	MIN	Odczyt wartości minimalnej.
2	No	Odczyt skwencyjny.
3	°C, °F	Stopnie Celsiusa, stopnie Fahrenheita.

4	Hμ mS	H: godzina μ: mikro m: minuta (mili) S: sekunda
5	---	Odczyt negatywny.
6		Bateria jest wyczerpana. Δ Ostrzeżenie: Aby uniknąć błędnych odczytów, mogących prowadzić do porażenia prądem elektrycznym lub okaleczenia, wymień niezwłocznie baterię po ukazaniu się tego symbolu.
7	SET	Załączony jest tryb ustawień - Setup.
8	AC+DC	Dla funkcji DCV oraz DCA, odczyt reprezentuje sumaryczny pomiar True RMS, gdy w obwodzie występują oba rodzaje prądów AC i DC.
9	TrueRMS	Odczyt wartości True RMS.
10	Ω, kΩ, MΩ	Ω: Om. Jednostka rezystancji (oporności)
		kΩ: Kiloohm=1000 omów.
		MΩ: Megaohm=1.000.000 omów.
	Hz, kHz, MHz	Hz: Herc. Jednostka częstotliwości prądu.
		kHz: Kiloherc=1000 herców.
		MHz: Megaherc=1.000.000 herców.
	mV, V	V: Volt. Jednostka napięcia.
		mV: Milivolt=0.001V.
	μA, mA, A	A: Amper. Jednostka natężenia prądu.
		mA: Miliamper. 0.001A
		μA: Mikroamper. 0.000001A
	nF, μF, mF	F: Farad. Jednostka pojemności elektrycznej.
nF: Nanofarad=0.000000001F.		
μF: Mikrofarad=0.000001F.		
mF: Milifarad=0.001 F.		
11		Automatyczne wyłączenie miernika załączone.
12		Test ciągłości.
13	STO	Zapis danych załączony.
	RCL	Odczyt danych załączony.
14	Δ	Pomiar względny załączony.
15	LOW	Najmniejsza wartość nastawialna Setup.
	HIGH	Największa wartość nastawialna Setup.
16	AUTO	Automatyczny wybór zakresu pomiarowego o najlepszej rozdzielczości.
17	SEND	Wysyłanie danych załączony.
18		Podświetlenie wyświetlacza załączony.
19	HOLD	Podtrzymanie ostatniego odczytu załączony.
20	PIC HOLD	Podtrzymanie piksu wartości odczytu załączony.
21		Test diod
22	%	<ul style="list-style-type: none"> • Współczynnik wypełnienia impulsu. • Pomiar prądu w obwodzie w %, dla natężenia 4~20mA
23	OL	Wartość mierzona przekracza zakres pomiarowy.

24	Analogue Bar Graph	Analogowy, segmentowy, szybki, wskaźnik wartości mierzonej.
----	---------------------------	---

Wyświetlacz analogowy bargraf

Bargraf przedstawia wartości mierzone w sposób analogowy. Dla większości funkcji pomiarowych, bargraf odświeżany jest 10 razy na sekundę.

Posługiwanie się zapisem wartości maksymalnej i minimalnej

Tryb pracy MAX MIN przechowuje wartości minimalne (MIN) oraz maksymalne (MAX) występujące podczas pomiaru. Gdy wartość doprowadzonej do miernika wielkości mierzonej znajduje się poniżej zapisanego minimum lub powyżej zapisanego maksimum, miernik wydaje sygnał akustyczny i zapisuje nowe wartości.

Naciśnij przycisk **MAX MIN**, by załączyć tryb MAX MIN. Czas próbkowania wynosi 2 sekundy. Odczyty wartości maksymalnej przedstawia górny wyświetlacz pomocniczy, minimalnej zaś dolny wyświetlacz pomocniczy. Wyświetlacz główny przedstawia aktualną wartość wielkości mierzonej.

Aby wyjść z trybu MAX MIN, naciśnij przycisk **EXIT**.

Naciśnij przycisk **HOLD**, by zatrzymać odświeżanie odczytów.

W trybie MAX MIN, miernik przechodzi na ręczną zmianę zakresów pomiarowych. Przy załączonych pomiarach częstotliwości oraz współczynnika wypełnienia impulsów, tryb MAX MIN nie jest aktywny.

Rozdział 3

Przeprowadzanie pomiarów

Wstęp

Rozdział 3 wyjaśnia w jaki sposób przeprowadza się pomiary. Większość funkcji pomiarowych wybiera się przełącznikiem obrotowym.

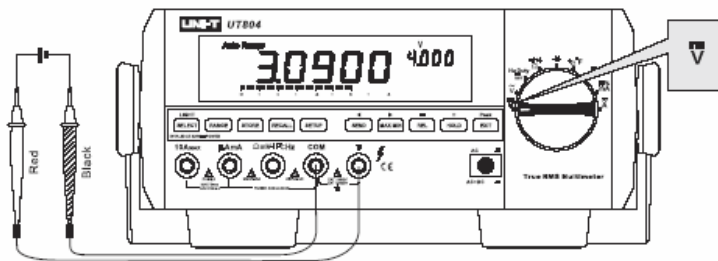
Podczas gdy białe symbole identyfikują główne funkcje pomiarowe, niebieskie symbole identyfikują alternatywne funkcje pomiarowe. Naciśnij niebieski przycisk, by załączyć alternatywne funkcje pomiarowe.

A. Pomiar napięcia stałego DC

Ostrzeżenie

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

Przygotowanie miernika do pomiaru napięć DC przedstawia rys. 3-1.



Rys. 3-1. Pomiar napięć DC

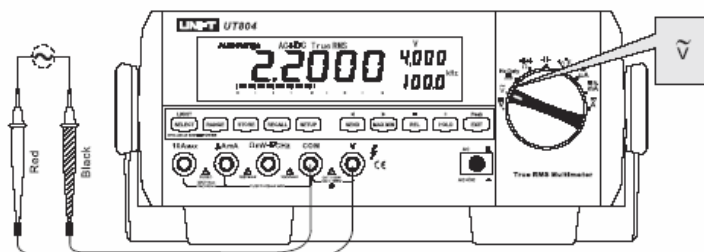
Czynności pomiarowe:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **V**, zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres napięć \overline{V} .
3. Przewody pomiarowe przyłącz do punktów obwodu między którymi, mierzone jest napięcie.
4. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.

Uwaga

- Podczas pomiaru napięcia prądu stałego, impedancja wewnętrzna miernika wynosząca około $10M\Omega$, stanowi pewne obciążenie dla obwodu i przy dużych impedancjach mierzonego obwodu wprowadza nieunikniony błąd pomiarowy. Jeżeli impedancja mierzonego obwodu jest mniejsza od $10k\Omega$, błąd nią spowodowany jest mniejszy od 0.1% .
- Szczególną ostrożność należy zachować podczas pomiarów wysokich napięć.
- Gdy pomiary napięcia zostaną zakończone, odłącz przewody pomiarowe od testowanego obwodu oraz wyjmij je z gniazd pomiarowych miernika.

B. Pomiar napięcia zmiennego AC



Rys. 3-2. Pomiar napięć AC

⚠ Ostrzeżenie

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

Przygotowanie miernika do pomiaru napięć AC przedstawia rys. 3-2.

Czynności pomiarowe:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **V**, zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres napięć \tilde{V} .
3. Przewody pomiarowe przyłącz do punktów obwodu między którymi, mierzone jest napięcie.
4. Wynik pomiaru odczytany na głównym wyświetlaczu będzie pomiarem True RMS.

Gdy wybrana jest funkcja ACV możesz nacisnąć przycisk AC+DC, by odczytać na głównym wyświetlaczu wartość napięcia AC+DC True RMS.

Uwaga

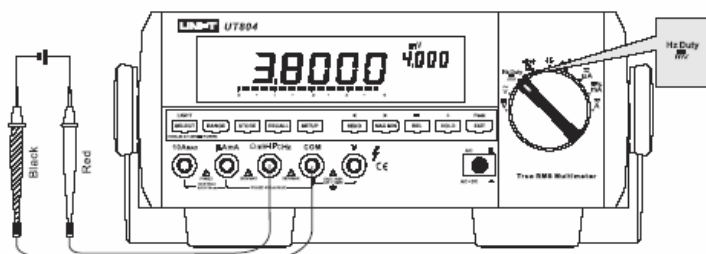
- Podczas pomiaru napięcia prądu zmiennego, impedancja wewnętrzna miernika wynosząca około $10\text{M}\Omega$, stanowi pewne obciążenie dla obwodu i przy dużych impedancjach mierzonego obwodu wprowadza nieunikniony błąd pomiarowy. Jeżeli impedancja mierzonego obwodu jest mniejsza od $10\text{k}\Omega$, błąd ten spowodowany jest mniejszy od 0.1% .
- Szczególną ostrożność należy zachować podczas pomiarów wysokich napięć.
- Gdy pomiary napięcia zostaną zakończone, odłącz przewody pomiarowe od testowanego obwodu oraz wyjmij je z gniazd pomiarowych miernika.

C. Pomiar małych napięć prądu stałego DC

Δ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, nie podejmuj prób pomiaru napięć wyższych niż 400mV.


Przygotowanie miernika do pomiaru małych napięć DC przedstawia rys. 3-3.



Rys. 3-3. Pomiar małych napięć DC

Czynności pomiarowe:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **V**, zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.

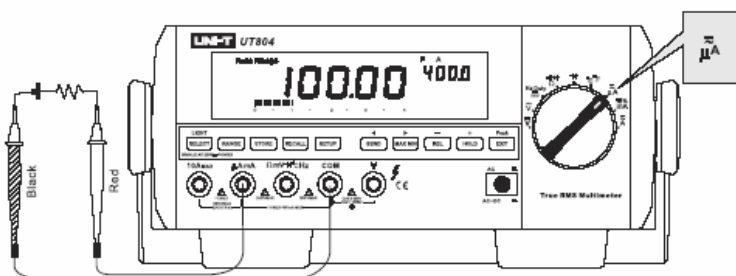
- Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres napięć mV .
Naciskaj przycisk **SELEKT**, aby wybrać między pomiarem: miliwoltów, częstotliwości, lub współczynnika wypełnienia impulsów.
- Przewody pomiarowe przyłączy do punktów obwodu między którymi, mierzone jest napięcie.
- Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.

Uwaga

- Podczas pomiaru napięcia prądu stałego, impedancja wewnętrzna miernika wynosi około $2.5G\Omega$.
- Szczególną ostrożność należy zachować podczas pomiarów wysokich napięć.
- Gdy pomiary napięcia zostaną zakończone, odłącz przewody pomiarowe od testowanego obwodu oraz wyjmij je z gniazd pomiarowych miernika.

D. Pomiar natężenia prądu

Pomiar na zakresie małych natężeń prądu stałego $DC\mu A$



Rys 3-4. Pomiar na zakresie małych natężeń prądu stałego $DC\mu A$


Ostrzeżenie

Gdy podczas pomiarów przepali się bezpiecznik miernik może się uszkodzić a operator doznać uszkodzeń ciała.

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, sprawdź bezpieczniki przed rozpoczęciem pomiarów natężenia prądu. Używaj właściwych gniazd, funkcji i zakresów pomiarowych. Nigdy nie włączaj przewodów pomiarowych równolegle do obwodu, gdy wtyki przewodów pomiarowych znajdują się w gniazdach prądowych.

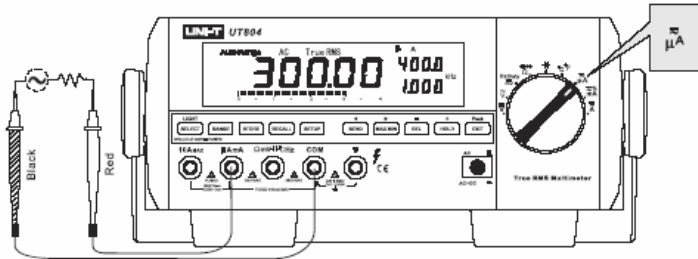
Przygotowanie miernika do pomiaru na zakresie małych natężeń prądu stałego $DC\mu A$ przedstawia rys. 3-4.

Czynności pomiarowe:

- Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia μA , zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
- Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres μA . Domyślnie załączy się pomiar DC. Naciśnij przycisk **SELEKT**, by przełączyć na pomiar AC.

3. Połącz przewody pomiarowe szeregowo z testowanym obwodem.
Wynik pomiaru odczytaj z wyświetlacza.

Pomiar na zakresie małych natężeń prądu zmiennego AC μ A



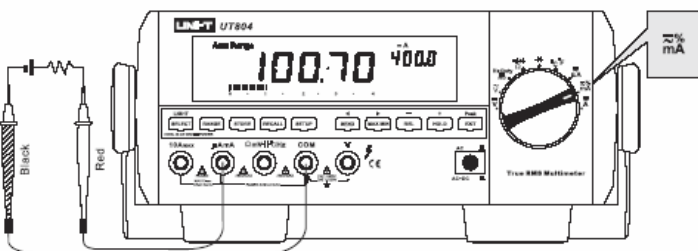
Rys 3-5. Pomiar na zakresie małych natężeń prądu zmiennego AC μ A

Przygotowanie miernika do pomiaru na zakresie małych natężeń prądu zmiennego AC μ A przedstawia rys. 3-5.

Czynności pomiarowe:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia μ AmA , zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia COM.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres μ A \approx . Domyślnie załączy się pomiar DC. Naciśnij przycisk **SELEKT**, by przełączyć na pomiar AC.
3. Połącz przewody pomiarowe szeregowo z testowanym obwodem.
Wynik pomiaru odczytaj z wyświetlacza. Będzie to wartość True RMS.
4. Gdy wybrana jest funkcja ACV możesz nacisnąć przycisk AC+DC, by odczytać na głównym wyświetlaczu wartość napięcia AC+DC True RMS.

Pomiar na zakresie małych natężeń prądu stałego DCmA




Rys 3-6. Pomiar na zakresie małych natężeń prądu stałego DCmA

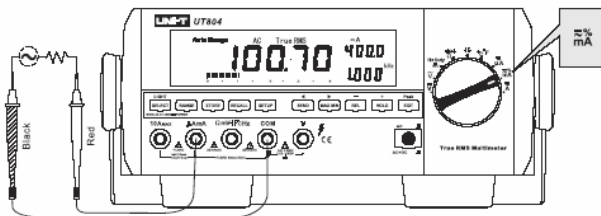
Przygotowanie miernika do pomiaru na zakresie małych natężeń prądu stałego DCmA przedstawia rys. 3-6.

Czynności pomiarowe:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia μ AmA , zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia COM.

- Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres **mA** . Domyślnie załączy się pomiar DC, lub naciśnij przycisk **SELEKT**, by przełączyć na pomiar DC.
- Połącz przewody pomiarowe szeregowo z testowanym obwodem. Wynik pomiaru odczytaj z wyświetlacza.


Pomiar na zakresie małych natężeń prądu zmiennego ACmA



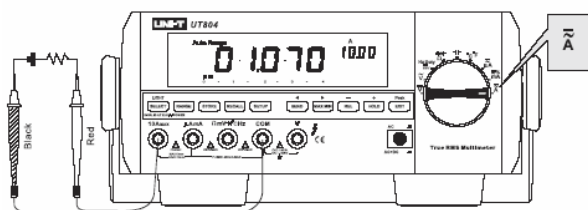
Rys 3-7. Pomiar na zakresie małych natężeń prądu zmiennego ACmA

Przygotowanie miernika do pomiaru na zakresie małych natężeń prądu zmiennego ACmA przedstawia rys. 3-7.

Czynności pomiarowe:

- Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **μAmA**, zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
- Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres **mA** . Domyślnie załączy się pomiar DC. Naciśnij przycisk **SELEKT**, by przełączyć na pomiar AC.
- Połącz przewody pomiarowe szeregowo z testowanym obwodem. Wynik pomiaru odczytaj z wyświetlacza. Będzie to wartość True RMS.
- Gdy wybrana jest funkcja ACV możesz nacisnąć przycisk AC+DC, by odczytać na głównym wyświetlaczu wartość napięcia AC+DC True RMS.

Pomiar na zakresie natężeń prądu stałego DCA



Rys 3-8. Pomiar na zakresie natężeń prądu stałego DCA

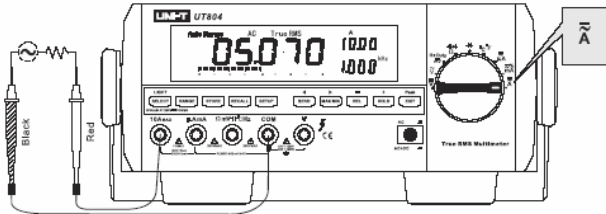
Przygotowanie miernika do pomiaru na zakresie natężeń prądu stałego DCA przedstawia rys. 3-8.

Czynności pomiarowe:

- Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **10A**, zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.

- Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres $A \sim$. Domyślnie załączy się pomiar DC, lub naciśnij przycisk **SELEKT**, by przełączyć na pomiar DC.
- Połącz przewody pomiarowe szeregowo z testowanym obwodem.
Wynik pomiaru odczytaj z wyświetlacza.

Pomiar na zakresie natężeń prądu zmiennego ACA



Rys 3-9. Pomiar na zakresie natężeń prądu zmiennego ACA

Przygotowanie miernika do pomiaru na zakresie natężeń prądu zmiennego ACA przedstawia rys. 3-9.

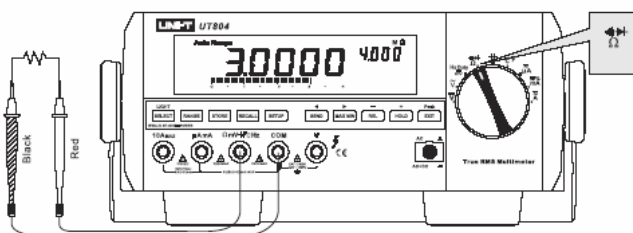
Czynności pomiarowe:

- Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **10A**, zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
- Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres $A \sim$. Domyślnie załączy się pomiar DC. Naciśnij przycisk **SELEKT**, by przełączyć na pomiar AC.
- Połącz przewody pomiarowe szeregowo z testowanym obwodem.
Wynik pomiaru odczytaj z wyświetlacza. Będzie to wartość True RMS.
- Gdy wybrana jest funkcja ACV możesz naciśnąć przycisk AC+DC, by odczytać na głównym wyświetlaczu wartość napięcia AC+DC True RMS.

Uwaga

- Jeśli wartość mierzonego natężenia prądu nie jest znana, zacznij pomiar od największego zakresu pomiarowego a następnie zmniejszaj go stopniowo, aby uzyskać satysfakcjonującą cię rozdzielczość.
- Gdy natężenie prądu jest mniejsze od 5A, pomiar może odbywać się w sposób ciągły.
- Gdy natężenie prądu jest pomiędzy 5A~10A, ciągły pomiar może trwać maksimum 10 sekund po czym należy przerwać pomiar na minimum 15 minut.
- Gdy pomiary natężenia prądu zostaną zakończone, odłącz przewody pomiarowe od testowanego obwodu oraz wyjmij je z gniazd pomiarowych miernika.

E. Pomiar rezystancji



Rys. 3-10. Pomiar rezystancji

△ Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzeń ciała, nie podejmuj prób pomiaru rezystancji, gdy napięcie w testowanym urządzeniu przekracza 60V DC lub 30V AC.

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

Przygotowanie miernika do pomiaru rezystancji przedstawia rys. 3-10.

Czynności pomiarowe:

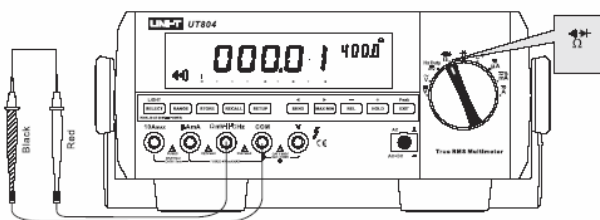
1. Włóż przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone Ω , zaś przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji $\Omega \cdot \text{||} \rightarrow$. Naciśnij przycisk **SELEKT**, aby wybrać pomiar rezystancji.
3. Połącz końcówki pomiarowe z punktami obwodu, w którym będzie mierzona rezystancja. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.

Przycisk **SELEKT** przełącza pomiędzy rezystancją, diodami oraz ciągłością obwodu.

Uwaga

- Podczas pomiarów małych rezystancji, przewody pomiarowe mogą wprowadzać błąd 0,1 Ω do 0,3 Ω . Aby więc uzyskać poprawny wynik, należy przed właściwym pomiarem zewrzeć końcówki pomiarowe, odczytać wskazanie i odjąć je później od wskazania wyświetlacza, podczas pomiaru właściwego. Można też załączyć funkcję **RELA**, by automatycznie ten błąd został odjęty.
- Dla dużych rezystancji (>1M Ω), ustabilizowanie się odczytu trwa kilka sekund jest to zjawisko normalne.
- Miernik wskazuje „**OL**”, gdy nie mierzy żadnej rezystancji lub gdy obwód jest otwarty.
- Gdy testujesz miernik sygnałem rezystancyjnym z kalibratora, niezbędne jest naciśnięcie podczas załączania miernika przycisku **RANGE**, aby przejść na zliczanie do 4000. Dokładność pozostaje niezmienną.
- Gdy pomiar rezystancji będzie zakończony, należy odłączyć końcówki pomiarowe od punktów obwodu mierzonego, oraz wyjąć przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.

F. Sprawdzanie ciągłości obwodu



Rys.3-11. Sprawdzanie ciągłości obwodu

△ Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzeń ciała, nie podejmuj prób sprawdzania ciągłości obwodu, gdy napięcie w testowanym urządzeniu przekracza 60V DC lub 30V AC.

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

Przygotowanie miernika do sprawdzania ciągłości obwodu przedstawia rys. 3-11.

Czynności pomiarowe:

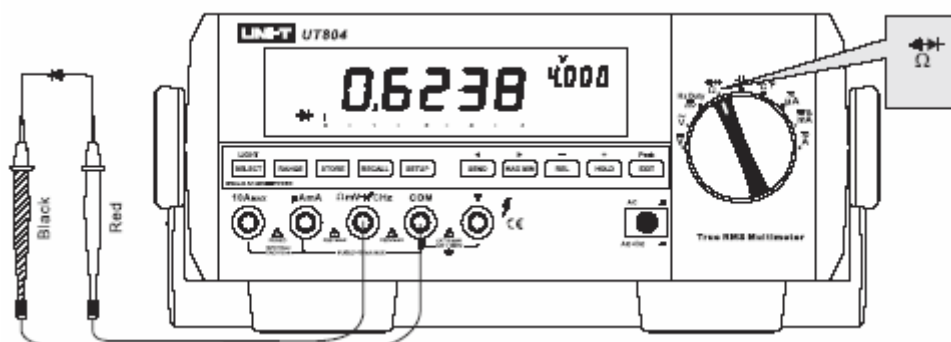
1. Włóż przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone Ω , zaś przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji $\Omega \cdot \rightarrow$. naciskaj przycisk **SELEKT**, aby wybrać sprawdzanie ciągłości obwodu. Połącz końcówki pomiarowe z punktami obwodu, w którym będzie sprawdzana ciągłość.
3. Usłyszysz ciągły dźwięk akustyczny, gdy rezystancja obwodu będzie mniejsza od 50 Ω .

Przycisk **SELEKT** przełącza pomiędzy rezystancją, diodami oraz ciągłością obwodu.

Uwaga

- Napięcie otwartego obwodu wynosi ok. 1.2V a pomiar odbywa się na zakresie pomiarowym rezystancji 400 Ω .
- Gdy testowanie ciągłości obwodu będzie zakończone, należy odłączyć końcówki pomiarowe od punktów obwodu sprawdzanego, oraz wyjąć przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.

G. Sprawdzanie diod



Rys. 3-12. Testowanie diod

△ Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzeń ciała, nie podejmuj prób pomiaru diod, gdy napięcie w testowanym urządzeniu przekracza 60V DC lub 30V AC.

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

Przygotowanie miernika do sprawdzania diod przedstawia rys. 3-12.

Czynności pomiarowe:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia Ω , zaś przewód czarny przyłącz do wejścia **COM**.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz zakres $\Omega \cdot 100 \rightarrow \rightarrow$. Naciskaj przycisk, **SELEKT**, aby przejść do testu diod
3. W celu zmierzenia spadku napięcia na złączu spolaryzowanym w kierunku przewodzenia dowolnego elementu półprzewodnikowego, połącz czerwony

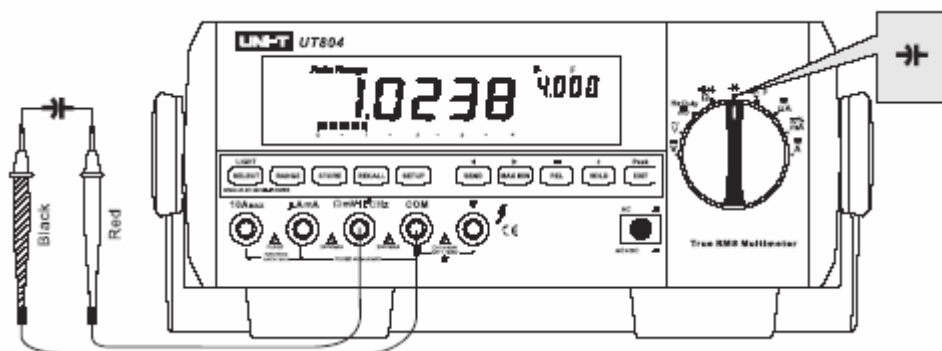
przewód pomiarowy z anodą, czarny zaś z katodą badanego elementu.
Odczytaj wynik pomiaru spadku napięcia na wyświetlaczu.

Przycisk **SELEKT** przełącza pomiędzy rezystancją, diodami oraz ciągłością obwodu.

Uwaga

- Sprawna dioda w obwodzie powinna dać w kierunku przewodzenia spadek napięcia od 0.5V do 0.8V; jednak spadek ten zależy od rezystancji innych elementów znajdujących się w tym obwodzie.
Przy pomiarach bardziej precyzyjnych, należy testowany element, wymontować z obwodu.
- Włóż przewody pomiarowe do właściwych gniazd miernika.
- Gdy LCD wyświetli znak „**OL**”, oznacza to otwarty obwód lub błędną polaryzację testowanej diody.
- Jednostką pomiarową jest wolt (V), a wyświetlana wartość to spadek napięcia na złączu półprzewodnikowym spolaryzowanym w kierunku przewodzenia.
- Napięcie otwartego obwodu wynosi ok. 2.8V.
- Gdy pomiary diod zostaną zakończone, odłącz przewody pomiarowe od testowanego obwodu oraz wyjmij je z gniazd pomiarowych miernika.

H. Pomiar pojemności



Rys. 3-13. Pomiar pojemności



⚠ Ostrzeżenie

Aby zapewnić dokładność pomiaru, miernik posiada wewnętrzny układ rozładowania testowanych kondensatorów. Znak „-----” pojawi się na wyświetlaczu, gdy ten proces nastąpi; jest to proces powolny.

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

Przygotowanie miernika do pomiaru pojemności przedstawia rys. 3-13.

Czynności pomiarowe:

1. Włóż przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone , zaś przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji . Miernik może wyświetlić pewną wartość, która jest wewnętrzną pojemnością układu pomiarowego. Przy testowaniu kondensatorów o pojemności mniejszej niż 10nF, należy od wskazania odjąć wartość pojemności wewnętrznej, aby uzyskać oczekiwaną dokładność.

Aby poprawić dokładność wskazań przy pomiarze małych pojemności (mniejszych niż 10nF), naciśnij **RELA** przed podłączeniem końcówek pomiarowych do testowanego kondensatora, aby wyeliminować błąd spowodowany pojemnością wewnętrzną układu pomiarowego.

3. Zaleca się stosowanie krótkich przewodów z klipsami, aby zmniejszyć wpływ pojemności wewnętrznej układu pomiarowego na wynik pomiaru.

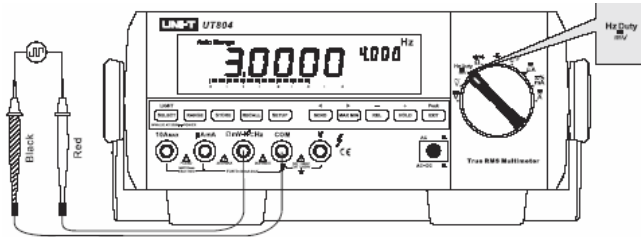
Uwaga

- Znak „OL” na wyświetlaczu oznacza, że testowany kondensator jest zwarty lub że przekroczony został zakres pomiarowy..
- Pomiar kondensatorów o pojemności większej niż 400 μ F trwa nieco dłużej niż

pomiar małych pojemności. Bargraf pokazuje jaki czas pozostał do zakończenia pomiaru.

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

I. Pomiar częstotliwości / współczynnika wypełnienia



Rys.3-14. Pomiar częstotliwości / współczynnika wypełnienia

⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzeń ciała, nie podejmuj prób pomiarów przy napięciach wyższych niż 30V rms.

Przygotowanie miernika do pomiaru częstotliwości / współczynnika wypełnienia przedstawia rys. 3-14.

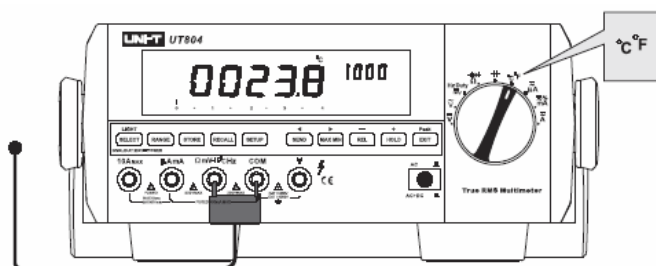
Czynności pomiarowe:

1. Włóż przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone **Hz** , zaś przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji $\frac{\text{Hz \%}}{\text{mV}}$ oraz naciskaj przycisk, **SELEKT**, aby wybrać pomiędzy miliwoltami, pomiarem częstotliwości a pomiarem współczynnika wypełnienia impulsów.
3. Połącz końcówki przewodów pomiarowy z punktami obwodu, w których dokonujesz pomiaru.
Wynik pomiaru pokaże główny wyświetlacz.

Uwaga

- Wymagana amplituda sygnału „a” jest następująca;
Gdy 10Hz~40MHz:: $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$;
> 40MHz: - brak specyfikacji.
- Gdy pomiar częstotliwości / współczynnika wypełnienia będzie zakończony, odłącz końcówki przewodów pomiarowych od punktów obwodu mierzonego, oraz wyjmij przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.

J. Pomiar temperatury



Rys 3-15. Pomiar temperatury

⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzeń ciała, nie podejmuj prób, gdy napięcie w testowanym urządzeniu przekracza 60V DC lub 30V AC.

Przygotowanie miernika do pomiaru temperatury przedstawia rys. 3-15.

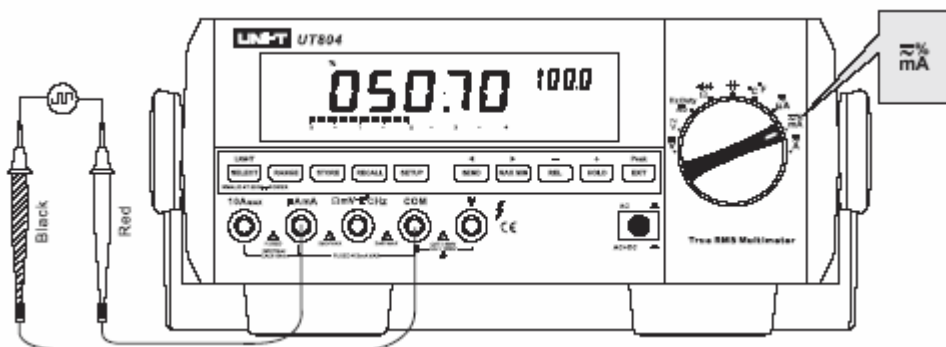
Czynności pomiarowe:

1. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji °C °F, miernik wyświetli znak „OL”. Zewrzyj końcówki przewodów pomiarowych, aby wyświetlić temperaturę pomieszczenia
2. Włóż w gniazda pomiarowe sondę; wtyk czerwony w gniazdo °C, zaś czarny w gniazdo **COM**.
3. Umieść sondę pomiarową w miejscu pomiaru temperatury. Wartość temperatury wskaże wyświetlacz.
4. Domyślnie pomiar nastąpi w °C. Naciskając przycisk **SELEKT**, możesz zmienić jednostkę na °F.

Uwaga

- W otoczeniu miernika temperatura powinna wynosić 18°C~23°C gdyż inaczej wyniki pomiarów, szczególnie małych temperatur mogą być błędne.
- Załączona sonda pomiarowa nadaje się do temperatury maksimum 230°C.
- Gdy pomiar temperatury będzie zakończony, odsuń sondę pomiarową od miejsca pomiaru, oraz wyjmij końcówki pomiarowe sondy z gniazd wejściowych miernika.

K. Pomiar prądu w obwodzie w %, dla natężenia 4~20mA



Rys.3-16. Pomiar prądu w obwodzie w %, dla natężenia 4~20mA

Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzeń porażenia prądem elektrycznym, zachowaj szczególną ostrożność podczas pomiarów.

Aby uniknąć uszkodzeń ciała, lub miernika, nie doprowadzaj nigdy napięć większych niż 250V do miernika pomimo, że odczyt jest możliwy.

Zanim połączysz miernik do testowanego obwodu, odłącz zasilanie od tego obwodu.

W tym pomiarze miernik pokazuje wartość natężenia prądu w %, w przedziale 4~20mA.

Aby dokonać tego pomiaru, połącz miernik jak na rys. 3-16 i wykonaj następującą czynności:

1. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji $\overline{mA} \%$, i naciskaj przycisk **SELEKT**, by wybrać pomiar **(4~20mA)%**.
2. Pozostałe czynności jak w pkt. D: Pomiar natężenia prądu DC.
3. Gdy natężenie prądu w obwodzie jest:
 - < 4mA, główny wyświetlacz pokaże LO
 - 4mA, główny wyświetlacz pokaże 0%....
 - 20mA, główny wyświetlacz pokaże 100%
 - > 20mA, główny wyświetlacz pokaże HI.

Rozdział 4.

Funkcje: zapis, przywołanie i przesyłanie danych

Wstęp

Rozdział 4 pokazuje w jaki sposób korzystać z funkcji zapisu, przywołania i przesyłania danych pomiarowych.

Zapis i kasowanie odczytów

Przygotowanie miernika do zapisu danych pomiarowych:

- Naciśnij przycisk **STORE** - raz. Pojawi się napis STORE, by potwierdzić załączenie operacji, górny pomocniczy wyświetlacz pokaże „no .xxx”, dolny zaś pokaże aktualny odczyt. Naciśnij przycisk „>”, by wybrać pomiędzy kasowaniem przechowywanych odczytów a zapisem do pamięci nowych odczytów, oraz rozpoczęciem od pierwszego lub rozpoczęciem od ostatniego zapisanego odczytu. Dolny wyświetlacz pokaże oryginalne numery (indeksy) zapisów. Rozpoczęcie zapisu od numeru 0000, oznacza wykasowanie poprzednich zapisów.
- Naciśnij przycisk **STORE** drugi raz, górny pomocniczy wyświetlacz pokaże jaki jest nastawiony czas przerw pomiędzy kolejnymi zapisami. Aby nastawić oczekiwany

czas tych przerw (0~ 255sek), użyj przycisków + lub -. Możesz też w dowolnej chwili zapisać interesujący cię odczyt, naciskając **STORE** po raz trzeci i n-ty.

- Naciśnij przycisk **STORE** trzeci raz, znak „s” zniknie, górny pomocniczy wyświetlacz pokaże oznaczenie numerowe zwiększone o jeden. Dolny pomocniczy wyświetlacz pokaże odczyt odpowiadający danemu numerowi, wyświetlacz główny zaś, wskaże aktualny odczyt wielkości mierzonej.
- Jeśli żaden czas przerw nie jest nastawiony, każde naciśnięcie przycisku **STORE**, spowoduje zapisanie jednego odczytu. Numer indeksu wzrośnie o jeden.
- maksymalna ilość zapisów wynosi 9999. Gdy pamięć zapisu odczytów jest pełna, miernik przestanie zapisywać nowe dane.
- Aby wyjść z trybu zapisu, naciśnij **EXIT**.

Automatyczne wyłączanie się miernika przestanie działać po załączeniu trybu pracy STORE.

Przywoływanie zapamiętanych odczytów

Aby przywołać zapisane w pamięci dane pomiarowe należy:

- Naciśnij przycisk **RECALL**, by przywołać zapisane odczyty. Napis „RECALL” potwierdzi załączenie operacji.
- Górny pomocniczy wyświetlacz pokaże „no .xxxx”.
- Wyświetlacz główny pokaże odpowiadający danemu numerowi odczyt.
- Dolny pomocniczy wyświetlacz pokaże ilość zapisów w pamięci.
- Naciśnij przycisk „>”, by załączyć SEND (przesyłanie danych do komputera przez port USB lub RS232). Oprogramowanie pokazuje czasy zapisów i wartości zapisanych danych. Gdy transfer danych będzie ukończony, tryb SEND wyłączy się automatycznie.
- Naciskaj przyciski + lub -, aby zobaczyć zapisane odczyty.
- Aby wyjść z trybu przywoływania danych, naciśnij **EXIT**.

Przesyłanie danych

Gdy używasz trybu Send (przesyłanie danych), skorzystaj z załączonego na płycie CD-ROM przewodnika instalacji. Do przesyłania danych można użyć przewodu interfejsowego poru USB jak i portu RS232.

Rozdział 5

Zmiany domyślnych nastaw miernika

Wstęp

Konstrukcja miernika pozwala na zmiany konfiguracji operacyjnych, poprzez zmianę nastaw fabrycznych miernika.

Te nastawy fabryczne mogą być zmieniane w opcji Setup, czemu poświęcony jest ten rozdział.




Wybór opcji Setup

Aby załączyć opcję Setup, włącz miernik a następnie naciśnij na 1 sekundę przycisk **SETUP**. Zaleca się dokonywać zmian nastaw, tylko wtedy, gdy miernik jest włączony na pomiar DCV.

W opcji Setup, każde naciśnięcie przycisku **SETUP**, powoduje przejście do następnej nastawy. Każde naciśnięcie przycisku **+** lub **-**, zwiększa lub zmniejsza nastawianą opcję.

Każdy wybór nastawianej opcji, pokazywany na wyświetlaczu głównym sekwencyjnie, przedstawia tablica 5-1.

Tabela 5-1. Wybór nastaw Setup

Wybór	Opcja	Ustawienie fabryczne	Opis
HIGH	Max. 40000. naciśnij < , by wybrać OFF. Naciśnij > , by wybrać cyfrę do edycji.	OFF	Powyżej górnego limitu, słycać przerywany sygnał akustyczny.
LOW	Max. 40000. naciśnij < , by wybrać OFF. Naciśnij > , by wybrać cyfrę do edycji.	OFF	Poniżej dolnego limitu, słycać przerywany sygnał akustyczny.
	10	10 min.	Wyłączenie po 10min
	20		Wyłączenie po 20min
	30		Wyłączenie po 30min
	OFF		Funkcja wyłączona.
	1	1sek.	Ciągły sygnał akustyczny oraz pokazana ikona.
	OFF		Brak sygnału, ikona migająca
	10	10	Podświetlenie wyłączy się po 10 sekundach.
	20		Podświetlenie wyłączy się po 20 sekundach.
	30		Podświetlenie wyłączy się po 30 sekundach.
	OFF		Funkcja wyłączona.
Analogowy bargraf	Zero znajduje się z lewej strony.	Zero z lewej strony.	> -0 40
	Zero znajduje się z po środku.		> -40 0 40 (Tylko dla DCV, DCI, °C°F)

Zapisywanie zmian Setup

Aby zapisać każdorazowo wprowadzone zmiany, naciśnij przycisk **EXIT**, aby przejść do kolejnych ustawień naciśnij przycisk **+**. Aby wyjść z ustawień Setup bez zapisu zmian, naciskaj przycisk **SETUP**.

Rozdział 6

Czynności obsługowe

△ Ostrzeżenie

Nie dokonuj próby naprawy swojego miernika, jeśli nie jesteś przeszkolony w zakresie: kalibracji, przeprowadzania testów oraz 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 oraz wyjmij baterię, gdy nie będzie używany przez dłuższy okres.
- Nie przechowuj miernika w miejscach o dużej wilgotności, w wysokiej temperaturze i w silnym polu magnetycznym.

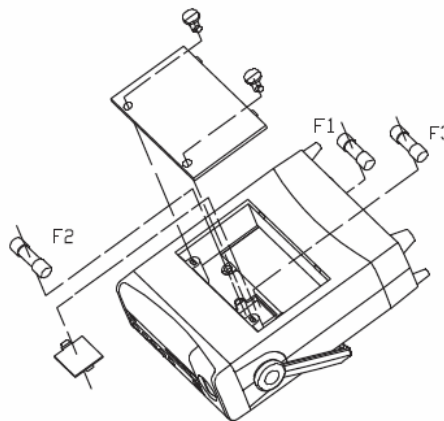
△ Ostrzeżenie

Aby uniknąć możliwości porażenia prądem elektrycznym lub eksplozji, lub okaleczenia użytkownika lub uszkodzenia miernika, używaj wyłącznie właściwych bezpieczników oraz zachowaj następującą procedurę wymieniając przepalony.

B. Wymiana bezpieczników

Aby wymienić bezpiecznik (rys. 6-1) należy:

- Wyłączyć miernik i wyjąć przewody pomiarowe z gniazd.
- Zdjąć pokrywę bezpiecznika sieciowego F3 i delikatnie wyjąć przepalony bezpiecznik.
- Używając małej monety (5gr), otworzyć górną pokrywę obudowy, następnie pokrywę bezpieczników i ostrożnie wyjąć przepalony bezpiecznik F1 i F2.
- Zainstalować nowe, **wyłącznie o identycznych parametrach jak poprzedni**, upewnić się, że bezpieczniki nie mają luzu w zaciskach:
Bezpiecznik 1: 0.5A, 250V, szybki, $\varnothing 5 \times 20 \text{mm}$,
Bezpiecznik 2: 10A, 250V, szybki, $\varnothing 5 \times 20 \text{mm}$.
Bezpiecznik 3: 0.2A, 250V, szybki, $\varnothing 5 \times 20 \text{mm}$.
- Założyć z powrotem pokrywę obudowy i przekręcić monetą wkręty mocujące.



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

C. Wymiana baterii

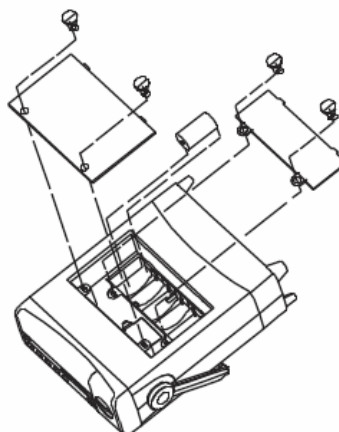
⚠ Ostrzeżenie

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 końcówki przewodów pomiarowych odłączone są od obwodu, za nim otworzysz obudowę.

Aby wymienić baterię (rys. 6-2) należy:

- Wyłączyć miernik i wyjąć przewody pomiarowe z gniazd.
- Używając małej monety (5gr), otworzyć górną pokrywę obudowy a następnie pokrywę baterii.
- Wyjąć wyczerpane baterie z pojemnika i zastąpić je bateriami nowymi 1.5V, zwracając uwagę na biegunowość.
- Zamknąć pokrywę baterii a następnie górną pokrywę miernika.



Rys. 6-2. Wymiana baterii

Rozdział 7. Opis techniczny

Bezpieczeństwo i spełnienie norm

Maksymalne napięcia pomiędzy dowolnym gniazdem wejściowym a uziemieniem	Różne, zależne od zakresu, podane w tabelach dokładności pomiarów.
Certyfikaty	CE
Spełnia standardy	IEC 61010 CAT. I 1000V, CAT. IV 600V przeciążenia oraz podwójnej izolacji
Zabezpieczenie gniazda wejściowego μA mA bezpiecznikiem:	0.5A, 250V, szybki, $\phi 5 \times 20$ mm
Zabezpieczenie gniazda wejściowego A bezpiecznikiem:	10A, 250V, szybki, $\phi 5 \times 20$ mm
Zabezpieczenie gniazda zasilania sieciowego bezpiecznikiem:	0.2A, 250V, szybki, $\phi 5 \times 20$ mm

Właściwości fizyczne

Wyświetlacz (LCD)	Największy odczyt: 40000 (wyświetlacz główny), odświeżanie 2~3 odczytów/sek.
-------------------	--

	Wyświetlacze pomocnicze: największy odczyt 4000, Bargraf: 40 segmentowy; odświeżanie: 10 razy/sek.
Temperatura pracy	0°C~40°C (32°F~104°F).
Temperatura przechowywania	0°C~40°C (32°F~104°F).
Wilgotność względna	≤ 75% @ 0°~30°C; ≤ 50% @ 30°C~ 40°C.
Wysokości n.p.m.	Praca wewnątrz pomieszczeń do 2000m;
Typ baterii	6x1.5V (R14) lub AC 200V~240V 50Hz
Kompatybilność elektromagnetyczna	<ul style="list-style-type: none"> 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	105 x 240 x 310 mm
Masa	ok. 3kg (z bateriami)

Ogólne dane techniczne

Zakresy	Automatyczne lub ręczne.
Polaryzacja	Automatyczna, gdy negatywna wyświetlany jest „-”.
Przeciążenie	Wyświetlany jest OL . Za wyjątkiem zakresu 4~20mA%, gdzie wyświetlane są : HI lub LO .
Wskaźnik baterii	Wyświetlany jest symbol baterii:

Właściwości sumaryczne

Trzy wyświetlacze cyfrowe	Główny: zlicza do 40,000 Górny pomocniczy: zlicza 4000 Dolny pomocniczy: : zlicza 4000
Analogowy bargraf	Bargraf: 40 segmentów odświeżanych 10 razy/sek.
Podświetlenie wyświetlacza	Dla lepszego widzenia odczytów w trudnych warunkach oświetleniowych.
Automatyczna zmiana zakresów pomiarowych	Miernik wybiera najlepszy zakres pomiarowy automatycznie.
AC+DC True RMS, AC RMS	Możliwość wyboru pomiaru AC lub AC+DC.
Podtrzymanie ostatniego wskazania	Zamraża ostatni odczyt.
Ciągłość obwodu	Gdy rezystancja obwodu jest mniejsza od pewnej wartości, słychać dźwięk akustyczny.
Bargraf	40 segmentowy
Współczynnik wypełnienia impulsów	Mierzy stosunek czasu sygnału „1” do „0” w %.
Tryb MAX MIN	Zapisuje wartości maksymalne i minimalne.
Bateria	Wymienialna

Podstawowe dane techniczne

Funkcja	Zakresy / objaśnienie
Napięcie DC	0 do 1000V
Napięcie AC	0 do 1000V, 100kHz
Podstawowa dokładność	Napięcie DC: 0.025% Napięcie AC: 0.4%
Natężenie DC	0 do 10A (5~10A w czasie ≤10sek, przerwa ≥15 minut)
Natężenie AC	0 do 10A (5~10A w czasie ≤10sek, przerwa ≥15 minut)
Rezystancja	0 do 40MΩ
Pojemność	0 do 40mF
Częstotliwość	0~400MHz
Temperatura	-40°C~1000°C (-40°F~1832°F).
Zapis odczytów	Do 9999 odczytów można przechowywać w pamięci. Zapisy mogą być przeglądane w trybie Recall.

Szczegółowy wykaz dokładności pomiarowych

Dokładność wskazań: ±(% odczytu + ilość ostatnich cyfr), gwarantowana przez minimum 1 rok.

Temperatura pracy: 18°C~ 28°C.

Wilgotność względna: <75%.

A. Pomiar napięcia stałego DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Impedancja wewnętrzna
400mV	0.01mV	±(0.025% + 5) przy załączonym trybie REL	1000V	ok. 2.5GΩ
4V	0.0001V	±(0.05% + 5)		ok. 10MΩ
40V	0.001V	±(0.05% + 5)		
400V	0.01V	±(0.05% + 5)		
1000V	0.1 V	±(0.1% + 8)		

B. Pomiar napięcia zmiennego (AC+DC jest dostępne)

Zakres	Rozdzielczość	Zakres mierzonych częstotliwości	Dokładność
4V	0.0001V	45Hz~1kHz	±(0.4% + 30)
		1kHz~10kHz	±(1.5% + 30)
		10kHz~100kHz	±(6% + 30)
40V	0.001V	45Hz~1kHz	±(0.4% + 30)
		1kHz~10kHz	±(1.5% + 30)
		10kHz~100kHz	±(6% + 30)
400V	0.01V	45Hz~1kHz	±(0.4% + 30)

		1kHz~10kHz	$\pm(5\% + 30)$
		10kHz~100kHz	Brak specyfikacji
1000V	0.1 V	45Hz~1kHz	$\pm(1\% + 30)$
		1kHz~5kHz	$\pm(5\% + 30)$
		5kHz~10kHz	$\pm(10\% + 30)$

Uwaga:

- Impedancja wewnętrzna: ok. 10M Ω .
- Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000V.
- Odczyty:
 - a) Pomiar True RMS dotyczy od 10% do 100% zakresu pomiarowego.
 - b) Współczynnik wartości szczytowej AC może wynosić do 3.0, z wyjątkiem zakresu 1000V, dla którego wynosi 1.5.
 - c) Nie zerowanie się miernika (max 80) cyfr przy zwartych przewodach pomiarowych, nie wpływa na dokładność podstawową.
 - d) Gdy częstotliwość mierzonego prądu jest niższa niż 100kHz, gwarantowana dokładność dotyczy od 10% do 100% zakresu pomiarowego.
 - e) Przy pomiarze AC+DC, do dokładności podanej w specyfikacji, należy dodać (1%+35 cyfr) do uzyskanego odczytu.

C. Pomiar natężenia prądu stałego DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 μ A	0.01 μ A	$\pm(0.1\% + 15)$	Bezpieczniki 0.5A, 250V, szybki, ϕ 5x20mm
4000 μ A	0.1 μ A	$\pm(0.1\% + 15)$	
40mA	0.001mA	$\pm(0.15\% + 15)$	
400mA	0.01mA	$\pm(0.15\% + 15)$	
10A	0.001 A	$\pm(0.5\% + 30)$	10A, 250V, szybki, ϕ 5x20mm

Uwagi:

Na zakresie 10A:

- Gdy natężenie prądu mierzonego jest $\leq 5A$, pomiar ciągły jest dopuszczalny.
- Gdy natężenie prądu mierzonego jest pomiędzy 5A~10A, ciągły pomiar może trwać ≤ 10 sekund, po tym musi nastąpić przerwa minimum 15 minut.

D. Pomiar natężenia prądu zmiennego (AC+DC jest możliwy)

Zakres	Rozdzielczość	Zakres mierzonych częstotliwości	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 μ A	0.01 μ A	45Hz~1kHz 1kHz~5kHz 5kHz~10kHz	$\pm(0.7\% + 15)$ $\pm(1\% + 30)$ $\pm(2\% + 40)$	Bezpieczniki 0.5A, 250V, szybki, ϕ 5x20mm
4000 μ A	0.1 μ A			
40mA	0.001mA			
400mA	0.01mA			

10A	0.001 A	45Hz~1kHz	$\pm(1.5\% + 40)$	10A, 250V, szybki, $\phi 5 \times 20 \text{mm}$
		1kHz~5kHz	$\pm(2.5\% + 40)$	
		5kHz~10kHz	$\pm(5\% + 40)$	1kHz~5kHz

Uwagi:

- Odczyty:
 - a) Pomiar True RMS dotyczy od 10% do 100% zakresu pomiarowego.
 - b) Współczynnik wartości szczytowej AC może wynosić do 3.0.
 - c) Nie zerowanie się miernika (max 80) cyfr przy zwartych przewodach pomiarowych, nie wpływa na dokładność podstawową.
 - d) Gdy częstotliwość mierzonego prądu jest niższa niż 100kHz, gwarantowana dokładność dotyczy od 10% do 100% zakresu pomiarowego.
 - e) Przy pomiarze AC+DC, do dokładności podanej w specyfikacji, należy dodać (1%+35 cyfr) do uzyskanego odczytu.

Na zakresie 10A:

- Gdy natężenie prądu mierzonego jest $\leq 5\text{A}$, pomiar ciągły jest dopuszczalny.
- Gdy natężenie prądu mierzonego jest pomiędzy 5A~10A, ciągły pomiar może trwać ≤ 10 sekund, po tym musi nastąpić przerwa minimum 15 minut.

E Rezystancja

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 Ω	0.01 Ω	$\pm(0.3\% + 40)$ + rezystancja przewodów	1000V
4k Ω	0.0001k Ω	$\pm(0.3\% + 40)$	
40k Ω	0.001k Ω	$\pm(0.3\% + 40)$	
400k Ω	0.01k Ω	$\pm(0.5\% + 40)$	
4M Ω	0.0001M Ω	$\pm(1\% + 40)$	
40M Ω	0.001 M Ω	$\pm(1.5\% + 40)$	

F. Sprawdzanie ciągłości obwodu

Zakres	Rozdzielczość	Zabezpieczenie przeciążeniowe
	0.01 Ω	1000V

Uwagi:

- Napięcie otwartego obwodu ok. 1.2V.
- Gdy rezystancja obwodu jest $> 50\Omega$ - brak sygnału akustycznego.
- Gdy rezystancja obwodu jest $< 40\Omega$ - słychać ciągły sygnał akustyczny.

G. Sprawdzanie diod

Zakres	Rozdzielczość	Zabezpieczenie przeciążeniowe
	0.0001V	1000V

Uwagi:

- Napięcie otwartego obwodu ok. 2.8V.
- Sprawne złącze krzemowe daje spadek napięcia w kierunku przewodzenia pomiędzy 0.5V a 0.8V.

H. Pojemność elektryczna

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
40nF	0.001nF	$\pm(1\% + 20)$ + pojemność wewnętrzna	1000V
400nF	0.01nF	$\pm(1\% + 20)$	
4 μ F	0.0001 μ F	$\pm(1\% + 20)$	
40 μ F	0.001 μ F	$\pm(1\% + 20)$	
400 μ F	0.01 μ F	$\pm(1.2\% + 20)$	
4mF	0.0001mF	$\pm(5\% + 20)$	
40mF	0.001mF	Brak specyfikacji	

I. Częstotliwość prądu

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
40Hz	0.001Hz	$\pm(0.01\% + 8)$	1000V
400Hz	0.01Hz		
4kHz	0.0001kHz		
40kHz	0.001kHz		
400kHz	0.01kHz		
4MHz	0.0001MHz		
40MHz	0.001MHz		
400MHz	0.01MHz	Brak specyfikacji	

Uwagi:

- Amplituda sygnału wejściowego „a” jak niżej: (poziom elektryczny DC wynosi zero)
Gdy 10Hz~ 40MHz : $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$;
Gdy > 40MHz : brak specyfikacji.

J. Współczynnik wypełnienia impulsu

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
100%	0.01%	$\pm(0.1\%+40)$	1000V

Uwagi:

- Dotyczy od 10% do 90% zakresu pomiarowego
- Amplituda sygnału wejściowego „a” jak niżej: (poziom elektryczny DC wynosi zero)
Gdy 10Hz~ 40MHz : $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$;
Gdy > 40MHz : brak specyfikacji.

K. Temperatura w stopniach Celsiusa i Fahrenheita

1-1. Skala Celsiusa

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
-40°C~40 °C 40°C~400 °C 400°C ~1000°C	0.1°C	$\pm(3\%+30)$ $\pm(1\%+30)$ $\pm 2.5\%$	1000V

1-2. Skala Fahrenheita

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
-40°F~32 °F 32°F~752 °F 752°F ~1832°F	0.1°F	$\pm(4\%+50)$ $\pm(1.5\%+50)$ $\pm 3\%$	1000V

Uwagi:

- Załączona sonda pomiarowa może być stosowana do temperatury maksymalnej 230 °C. Do większych temperatur należy zastosować inną sondę pomiarową.

K. Pomiar prądu w obwodzie w %, dla natężenia 4~20mA

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
(4~20mA)%	0.01%	$\pm(1\% + 50)$	Bezpiecznik szybki, 0.5A. 250V, $\phi 5 \times 20$ mm

Uwagi:

Gdy odczyt pomiaru:

- < 4mA, główny wyświetlacz pokaże LO,
- 4mA, główny wyświetlacz pokaże 0%...
20mA, główny wyświetlacz pokaże 100%,
- > 20mA, główny wyświetlacz pokaże HI.