

sanwa®



MULTIMETR CYFROWY

PC7000

INSTRUKCJA OBSŁUGI **CE**



WYŁĄCZNA DYSTRYBUCJA I SERWIS:

„NDN – Zbigniew Daniluk”

02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15

tel./fax (22) 641-15-47, 641-61-96

www.ndn.com.pl

e-mail: ndn@ndn.com.pl



SPIS TREŚCI

1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA	3
1.1. Symbole bezpieczeństwa	3
1.2. Zalecenia dotyczące bezpiecznej pracy	4
1.3. Maksymalne wartości wejściowe	5
2. ZASTOSOWANIA I CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU	6
2.1. Zastosowania	6
2.2. Charakterystyka	6
3. OPIS PRZYRZĄDU	7
3.1. Przyrząd i przewody pomiarowe	7
3.2. Wyświetlacz	9
4. FUNKCJE PRZYRZĄDU	10
4.1. Przełącznik obrotowy	10
4.2. Automatyczny wyłącznik zasilania	10
4.2.1 <i>Włączenie miernika po automatycznym wyłączeniu</i>	10
4.2.2 <i>Dezaktywacja funkcji automatycznego wyłącznika</i>	10
4.3. Wskaźnik rozładowania baterii	11
4.4. Wybór funkcji pomiarowej	11
4.5. Tryb zwiększonej rozdzielczości odczytu - 500000	12
4.6. Blokada zakresu pomiarowego	12
4.7. Pamięć odczytu – DATA HOLD	12
4.8. Wyłączanie sygnalizacji akustycznej (beeper)	12
4.9. Interfejs komunikacyjny	12
4.10. Sygnalizacja błędnego podłączenia przewodów testowych	13
4.11. Tryb wychwytywania wartości szczytowych (próbkowanie: 0,8 ms)	13
4.12. Pamięć wartości maksymalnej, minimalnej i średniej	14
4.13. Pomiary względne	14
4.14. Podświetlenie wyświetlacza	14
4.15. Określenia	14
5. WYKONYWANIE POMIARÓW	16
5.1. Sprawdzenie wstępne	16
5.2. Pomiar napięcia AC i częstotliwości falowników (VFD)	18
5.3. Pomiar napięcia AC, poziomu i częstotliwości	20
5.4. Pomiar napięcia AC, DC i AC+DC	23

5.5.	Pomiar małych napięć AC, DC, AC+DC, częstotliwości impulsów logicznych i współczynnika wypełnienia	26
5.6.	Pomiar małych napięć AC, poziomu i częstotliwości	30
5.7.	Pomiar rezystancji, konduktancji i test ciągłości	33
5.8.	Pomiar temperatury	36
5.9.	Pomiar pojemności i test diod półprzewodnikowych	38
5.9.1.	<i>Pomiar pojemności (∇)</i>	38
5.9.2.	<i>Test diod półprzewodnikowych (∇)</i>	39
5.10.	Pomiar prądu DC, AC, DC+AC i %4~20mA	41
5.10.1.	<i>Pomiar małych prądów i prądu pętli prądowej %4 ~ 20 mA</i>	42
5.10.2.	<i>Pomiar dużych prądów (A)</i>	47
5.11.	Pomiary z zastosowaniem wyposażenia opcjonalnego	50
5.11.1.	<i>Sonda cęgowa: CL-20D</i>	50
5.11.2.	<i>Sonda cęgowa: CL-22AD</i>	51
5.11.3.	<i>Sonda cęgowa: CL-33DC</i>	52
5.11.4.	<i>Sonda temperaturowa: T300-PC</i>	52
6.	UTRZYMANIE I KONSERWACJA	53
6.1.	Codzienna kontrola	53
6.2.	Kalibracja	53
6.3.	Wymiana baterii i bezpiecznika	55
6.4.	Przechowywanie przyrządu	56
7.	SERWIS POSPRZEDAŻNY	56
7.1.	Gwarancja i zastrzeżenia	56
7.2.	Naprawy	57
7.3.	SANWA w internecie	57
8.	SPECYFIKACJA TECHNICZNA	58
8.1.	Dane ogólne	58
8.2.	Zakresy pomiarowe i dokładność	60

1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

Poniższa instrukcja objaśnia zasady korzystania z multimetru PC7000. Przed przystąpieniem do pracy należy dokładnie i w całości przeczytać instrukcję, aby zmniejszyć ryzyko pożaru, porażenia prądem i/lub zranienia, a następnie przechowywać ją razem z miernikiem, aby w razie potrzeby z niej skorzystać.

Przyrząd powinien być używany tylko w sposób i w warunkach opisanych w niniejszej instrukcji, gdyż w przeciwnym wypadku gwarantowany przez urządzenie poziom bezpieczeństwa może ulec pogorszeniu.

Uwag zawartych w akapitach oznaczonych nagłówkiem „ **OSTRZEŻENIE**” należy bezwzględnie przestrzegać, aby uniknąć porażenia prądem i/lub zniszczenia przyrządu.

1.1. Symbole bezpieczeństwa

Dla bezpieczeństwa użytkownika i przypomnienia parametrów granicznych przyrządu umieszczono na obudowie miernika i w niniejszej instrukcji przedstawione poniżej symbole:



: Najistotniejsze zalecenia dotyczące bezpieczeństwa pracy
OSTRZEŻENIE (WARNING) - akapit oznaczony w ten sposób wskazuje warunki pracy i czynności, które mogą być powodem przypadkowego porażenia prądem lub pożaru.

UWAGA (CAUTION) - akapit oznaczony w ten sposób wskazuje warunki pracy i czynności, które mogą skutkować uszkodzeniem przyrządu.



: Nie dotykać! Możliwość wystąpienia na zaciskach napięć niebezpiecznych.



: Uziom



: Test diod



: Częstotliwość



: Bezpiecznik



: Beeper



: Częstotliwość impulsów logicznych



: Prąd stały



: Pojemność



: Wypełnienie impulsów



: Prąd zmienny



: Konduktancja (nanosiemens)



: Rezystancja



: Temperatura



: Podświetlenie



: Izolacja podwójna lub wzmocniona

1.2. Zalecenia dotyczące bezpiecznej pracy



OSTRZEŻENIA

1. Nie wykonywać pomiarów po stwierdzeniu uszkodzenia miernika lub przewodów pomiarowych.
2. Zawsze upewnić się, że bezpiecznik jest zgodny ze specyfikacją.
Niedopuszczalne jest zwieranie gniazda bezpiecznika lub stosowanie bezpieczników innych niż podano w specyfikacji.
3. Nie podawać na wejście miernika napięć i prądów większych od dopuszczalnych dla danej funkcji. (Patrz rozdział 1.3)
4. Zachować szczególną ostrożność przy pomiarach napięć stałych wyższych niż 60V i przemiennych o wartości skutecznej przekraczającej 25V i wartości szczytowej większej od 34V. Takie napięcia grożą porażeniem prądem.
5. Nigdy nie dokonywać pomiarów w obwodach, w których mogą pojawiać się indukowane napięcia i prądy przekraczające wartości dopuszczalne. Taka sytuacja może zaistnieć np. w sieci, z której zasilane są duże obciążenia indukcyjne (np. silniki).
6. Nigdy nie korzystać z miernika przy otwartej (zdjętej) obudowie.
7. Przed wymianą baterii lub bezpiecznika odłączyć od miernika przewody pomiarowe.
8. Nie wykonywać samodzielnie żadnych napraw i modyfikacji przyrządu z wyjątkiem wymiany baterii lub bezpiecznika.
9. Nie korzystać z przewodów pomiarowych niezgodnych ze specyfikacją.
10. Podczas pomiarów należy zawsze trzymać końcówki pomiarowe tak, aby palce znajdowały się powyżej pierścienia ochronnego na uchwycie.
11. Podczas podłączania przewodów pomiarowych do badanego obwodu należy zawsze jako pierwszą podłączyć końcówkę masową (czarną). Rozłączając obwód pomiarowy, końcówkę masową odłączać na końcu.
12. Przed przystąpieniem do pomiarów upewnić się, że ustawiono właściwą funkcję i zakres pomiarowy oraz wybrano odpowiednie gniazda pomiarowe.
13. Odłączać przewody pomiarowe od mierzonego obwodu przed zmianą zakresu, funkcji lub gniazd pomiarowych.
14. Nie pracować miernikiem w środowisku o dużej wilgotności lub z mokrymi rękami.



UWAGA

Pomiary wykonywane w obecności silnych pól magnetycznych lub elektrycznych (blisko transformatorów, obwodów silnoprądowych lub urządzeń radiowych) mogą być obciążone znacznym błędem.

1.3. Maksymalne wartości wejściowe

Funkcja	Gniazda wejściowe	Maksymalne wartości wejściowe	Odporność na przeciążenie
	 i COM	1000 V DC/AC	1050 Vrms, 1450 Vp-p
		5 V DC/AC	600 Vrms
		Nie podawać na wejście żadnego napięcia lub prądu	
		50 mV DC	
	 i COM	600 mA DC/AC Nie podawać na wejście żadnego napięcia	bezpiecznik 0,63 A/500 V prąd wyłączalny: 50 kA
	 i COM	10 A DC/AC Nie podawać na wejście żadnego napięcia	bezpiecznik 12,5 A/500 V prąd wyłączalny: 20 kA

2. ZASTOSOWANIA I CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU

2.1. Zastosowania

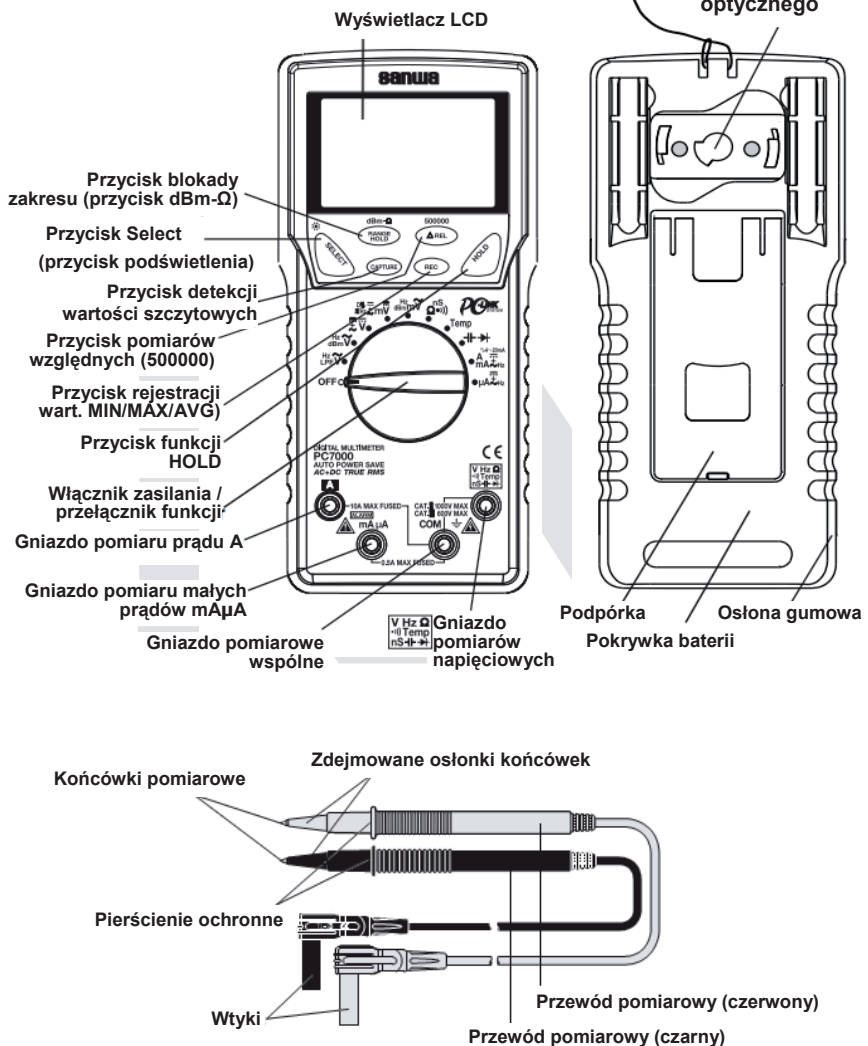
Omawiany przyrząd jest ręcznym multimetrem cyfrowym, przeznaczonym do pomiarów obwodów słaboprądowych. Dzięki zaawansowanym funkcjom dodatkowym miernik ten jest szczególnie przydatny do analizy obwodów elektrycznych, a także do prostych, kontrolnych pomiarów urządzeń telekomunikacyjnych, sprzętu gospodarstwa domowego i oświetleniowego oraz urządzeń zasilających, baterii itp.

2.2. Charakterystyka

- Przyrząd spełnia wymagania normy bezpieczeństwa IEC61010-1 KAT III 600V, KAT II 1000V, a konstrukcja zawiera bezpieczniki o bardzo dużym prądzie wyłączalnym.
- Maksymalny odczyt 50000 na zakresach DCV, ACV, DCA, ACA, Ω .
- Maksymalny odczyt 500000 na zakresie DCV.
- Maksymalny odczyt 99999 na zakresie Hz.
- Szybkie odświeżanie odczytu (wskazanie cyfrowe: 5 razy/s, linijka analogowa: 60 razy/s w trybie maksymalnego odczytu 50000).
- Podwójny wyświetlacz zapewnia odczyt napięcia lub prądu i ich częstotliwości albo składowej stałej i składowej zmiennej napięcia lub prądu.
- Pomiar sygnałów przemiennoprądowych przetwornikiem wartości skutecznej (True RMS).
- Pomiar sygnałów złożonych AC+DC.
- Filtr dolnoprzepustowy dla pomiarów falowników (VFD).
- Odczyt w dBm przy pomiarach poziomu.
- Rozdzielczość odczytu: 0,001 mV na zakresie DCV i 0,01 mV na zakresie ACV.
- Pomiar częstotliwości z przełączaną czułością.
- Szeroki zakres pomiaru pojemności od 0,01 nF do 25,00 mF.
- Tryb wychwytywania wartości szczytowych sygnału z automatycznym doбором zakresu i okresem próbkowania około 0,8 ms.
- Pamięć wartości maksymalnych, minimalnych i średnich (MAX/MIN/AVG) z automatycznym doбором zakresu.
- Tryb pomiarów względnych z automatycznym doбором zakresu.
- Podświetlenie wyświetlacza poprawiające komfort pomiarów przy słabym oświetleniu zewnętrznym.
- Pomiary temperatury sondą termoparową typu K w zakresie $-50^{\circ}\text{C} \div 1000^{\circ}\text{C}$.
- Opcjonalne oprogramowanie PCLink7 umożliwiające transfer danych pomiarowych do komputera PC za pośrednictwem optycznego interfejsu USB (KB-USB7).

3. OPIS PRZYRZĄDU

3.1. Przyrząd i przewody pomiarowe



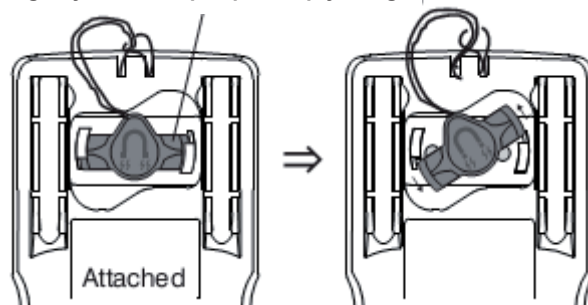
Przewody pomiarowe TL-23a

Ze zdejmowanymi osłonkami końcówek: KAT III 600 V

Bez zdejmowanych osłonek końcówek: KAT II 1000 V

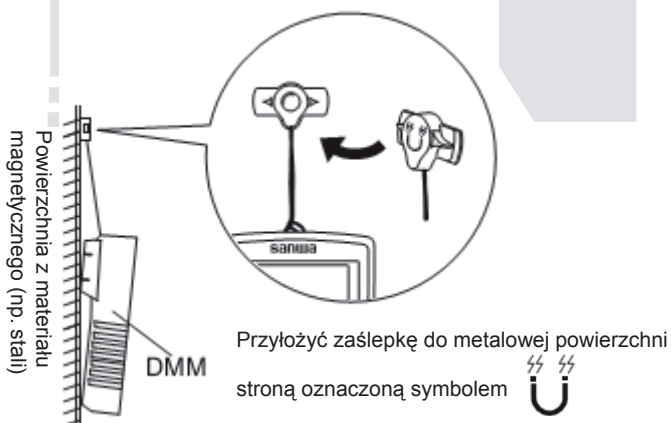
Zdejmowanie zaślepki magnetycznej

Magnetyczna zaślepka portu optycznego



Aby odłączyć zaślepkę magnetyczną, należy obrócić ją w lewo.

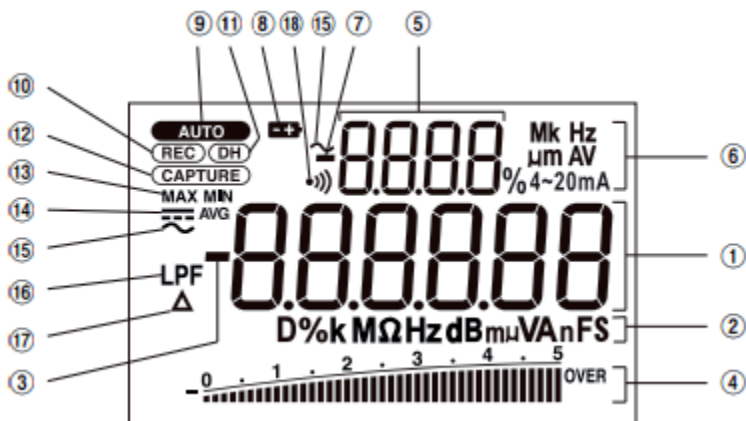
Wykorzystanie magnetycznej zaślepki portu optycznego



Uwaga:

Magnetycznej zaślepki portu optycznego nie należy zbliżać do telefonów komórkowych, zegarków mechanicznych, dyskietek, kart i taśm magnetycznych oraz biletów magnetycznych, gdyż mogą ulec skasowaniu zapisane na nich dane.

3.2. Wyświetlacz



①	Odczyt główny
②	Jednostki odczytu głównego
③	Znak polaryzacji odczytu głównego
④	Linijka analogowa
⑤	Odczyt dodatkowy
⑥	Jednostki odczytu dodatkowego
⑦	Znak polaryzacji odczytu dodatkowego
⑧	Wskaźnik rozładowania baterii
⑨	Wskaźnik automatycznego doboru zakresu
⑩	Wskaźnik trybu rejestracji
⑪	Wskaźnik funkcji HOLD
⑫	Wskaźnik trybu wychwytywania wartości szczytowych
⑬	Wskaźnik odświeżania wartości MIN/MAX/AVG
⑭	Wskaźnik pomiarów stałoprądowych
⑮	Wskaźnik pomiarów przemiennoprądowych
⑯	Wskaźnik włączenia filtra dolnoprzepustowego
⑰	Wskaźnik trybu pomiarów względnych
⑱	Wskaźnik testu ciągłości

4. FUNKCJE PRZYZRĄDU

4.1. Przelącznik obrotowy

Przelącznik służy do włączania i wyłączania przyrządu oraz wyboru podstawowych funkcji pomiarowych. Po włączeniu miernika wszystkie segmenty wyświetlacza LCD są włączane na 1 sekundę, a następnie miernik jest gotowy do pracy.

Uwaga:

Działanie przycisków zlokalizowanych między wyświetlaczem a przelącznikiem obrotowym zależy od czasu ich naciśnięcia. W instrukcji słowo „naciśnąć” oznacza krótkie naciśnięcie przycisku, a słowa „naciśnąć na ponad 1 s” – długie naciśnięcie.

4.2. Automatyczny wyłącznik zasilania

W celu wydłużenia czasu pracy baterii miernik wyposażono w funkcję automatycznego wyłącznika. Zasilanie jest wyłączane po około 17 minutach braku aktywności urządzenia. Gdy aktywna jest funkcja automatycznego wyłącznika, to poniższe czynności lub stany powodują powrót do początku odliczania czasu bezczynności:

- 1) Obsługa przelącznika obrotowego lub któregośkolwiek z przycisków.
- 2) Pojawienie się na wyświetlaczu odczytu innego „OL” na zakresie pomiaru rezystancji, odczytu różnego od zera dla funkcji pomiaru współczynnika wypełnienia lub częstotliwości, dowolnego odczytu na zakresie pomiaru temperatury lub odczytu większego niż 9% pełnego zakresu dla pozostałych funkcji pomiarowych.

Poniższe aktywności wyłączają funkcję automatycznego wyłącznika:

- 1) Używany jest tryb wychwytywania wartości szczytowych (*Crest*) lub tryb rejestracji wartości maksymalnych, minimalnych i średnich (*MAX/MIN/AVG*).
- 2) Włączona jest transmisja danych do komputera PC.

4.2.1 Włączenie miernika po automatycznym wyłączeniu

Aby przywrócić zasilanie miernika po automatycznym wyłączeniu, należy nacisnąć przycisk **SELECT**, **RANGE HOLD**, **ΔREL** lub **HOLD** albo odłączyć mierzony obiekt i przelącznik obrotowy przestawić na chwilę w pozycję OFF, a następnie wrócić na poprzednią (lub wybraną) pozycję przed podłączeniem mierzonego obwodu.

4.2.2 Dezaktywacja funkcji automatycznego wyłącznika

Aby dezaktywować funkcję automatycznego wyłącznika, należy trzymać wciśnięty przycisk **SELECT** podczas włączania miernika przelącznikiem obrotowym. Zwolnić przycisk **SELECT** po wyświetleniu komunikatu **dSAPO**. (Po włączeniu zasilania najpierw wyświetlane są wszystkie segmenty wyświetlacza, a następnie komunikat **dSAPO** – funkcja automatycznego wyłącznika przyrządu wyłączona.) Od tego momentu miernik jest gotowy do pracy. Aby aktywować funkcję automatycznego wyłącznika, należy wyłączyć miernik przelącznikiem obrotowym (pozycja OFF) i ponownie włączyć.

Uwaga:

Po automatycznym wyłączeniu przyrząd pobiera z baterii zasilającej ok. 70 μA . W tym stanie silne światło (np. promienie słoneczne) podające na port interfejsu optycznego na tylnej ściance multimetru zwiększa pobór prądu z baterii. Aby uniknąć niespodziewanego rozładowania baterii, należy zawsze montować magnetyczną zaślepkę portu optycznego w jej uchwytach, gdy interfejs optyczny nie jest używany. Gdy miernik nie będzie używany przez dłuższy czas, należy zawsze wyłączać jego zasilanie przełącznikiem obrotowym (przełącznik w pozycji OFF).

4.3. Wskaźnik rozładowania baterii

Gdy napięcie baterii zasilającej spada poniżej 7V, na wyświetlaczu ukazuje się wskaźnik rozładowania baterii . Po wyświetleniu wskaźnika rozładowania, należy jak najszybciej wymienić baterię. Praca przyrządem z rozładowaną baterią skutkuje jego wadliwym działaniem.

4.4. Wybór funkcji pomiarowej

Naciśnięciami przycisku **SELECT** ($\rightarrow$) na danej pozycji przełącznika obrotowego dokonuje się zmiany funkcji pomiarowej jak niżej:

* Podwójny odczyt: [Odczyt główny/odczyt dodatkowy]

- pozycja : [$\tilde{V}/\text{Hz}$] $\rightarrow$ [$\text{Hz}/\tilde{V}$]
- pozycja : [$\tilde{V}/\text{Hz}$] $\rightarrow$ [dBm/Hz] $\rightarrow$ [$\text{Hz}/\tilde{V}$] $\rightarrow$ [$\tilde{V}/\text{Hz}$]...
- pozycja : [$\tilde{V}$] $\rightarrow$ [$\tilde{V}/\tilde{V}$] $\rightarrow$ [$\tilde{V}/\tilde{V}$] $\rightarrow$ [$\tilde{V}$]...
- pozycja : [$m\tilde{V}$] $\rightarrow$ [$m\tilde{V}/m\tilde{V}$] $\rightarrow$ [$m\tilde{V}/m\tilde{V}$] $\rightarrow$ [$\tilde{V}/\text{Hz}$] $\rightarrow$ [$\text{D}\%$] $\rightarrow$ [$m\tilde{V}$]...
- pozycja : [$m\tilde{V}/\text{Hz}$] $\rightarrow$ [dBm/Hz] $\rightarrow$ [$\text{Hz}/m\tilde{V}$] $\rightarrow$ [$m\tilde{V}/\text{Hz}$]...
- pozycja : [Ω] $\rightarrow$ [$\bullet$] $\rightarrow$ [$n\text{S}$] $\rightarrow$ [Ω] $\rightarrow$...
- pozycja : [$^{\circ}\text{C}$] $\rightarrow$ [$^{\circ}\text{F}$] ($^{\circ}\text{C}$: $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$: $^{\circ}\text{F}$)
- pozycja : [Ht] $\rightarrow$ [Ht]
- pozycja : Gdy przewody pomiarowe nie są wpięte do gniazda **A**
[$m\tilde{A}/\%4 \sim 20\text{mA}$] $\rightarrow$ [$m\tilde{A}/m\tilde{A}$] $\rightarrow$ [$\tilde{A}/m\tilde{A}$] $\rightarrow$
[$m\tilde{A}/\text{Hz}$] $\rightarrow$ [$m\tilde{A}/\%4 \sim 20\text{mA}$] ...
Gdy przewody pomiarowe są wpięte do gniazda **A**
[$\tilde{A}$] $\rightarrow$ [$\tilde{A}/\tilde{A}$] $\rightarrow$ [$\tilde{A}/\tilde{A}$] $\rightarrow$ [$\tilde{A}/\text{Hz}$] $\rightarrow$ [$\tilde{A}$] ...
- pozycja : [$\mu\tilde{A}$] $\rightarrow$ [$\mu\tilde{A}/\mu\tilde{A}$] $\rightarrow$ [$\mu\tilde{A}/\mu\tilde{A}$] $\rightarrow$ [$\mu\tilde{A}/\text{Hz}$] $\rightarrow$ [$\mu\tilde{A}$]...

Uwaga:

Ostatnie ustawienie każdej funkcji pomiarowej jest zapamiętywane w momencie wyłączenia przyrządu i po jego ponownym włączeniu jest ustawiana jako funkcja domyślna dla wygody użytkownika.

4.5. Tryb zwiększonej rozdzielczości odczytu - 500000

Nacisnąć przycisk **500000 (ΔREL)** na ponad 1 s, aby włączyć tryb zwiększonej rozdzielczości odczytu (500000). Tryb ten jest dostępny funkcji dla pomiarów napięcia stałego (bez podwójnego odczytu). Szybkość pomiarów jest zmniejszona do 1,25 razy na sekundę. Wyłączenie trybu następuje po ponownym długim naciśnięciu przycisku **500000 (ΔREL)** lub krótkim naciśnięciu przycisku **SELECT** w celu zmiany trybu wyświetlania.

4.6. Blokada zakresu pomiarowego

Aby ustawić zakres ręcznie, należy nacisnąć przycisk **RANGE HOLD**, wtedy miernik pozostaje w bieżącym zakresie pomiarowym (przycisk **AUTO** wyłącza blokadę). Kolejnymi naciśnięciami przycisku przełącza się między zakresami. Przy wyborze odpowiedniego zakresu upewnić się, że wybrane są odpowiednie jednostki i położenie kropki dziesiętnej. Aby wrócić do trybu automatycznego doboru zakresu, należy nacisnąć przycisk na ponad 1 sekundę.

Uwaga:

Ręczny dobór zakresu nie jest dostępny na zakresie pomiaru częstotliwości.

4.7. Pamięć odczytu – DATA HOLD

Aby zapamiętać (zamrozić) na wyświetlaczu bieżący odczyt, należy nacisnąć przycisk **HOLD** (na ekranie wyświetlony zostanie symbol **(DH)**). W trybie HOLD sygnał wejściowy jest w sposób ciągły mierzony, ale odczyt nie jest odświeżany. Powtórne naciśnięcie przycisku dezaktywuje funkcję HOLD – znika wskaźnik **(DH)**.

4.8. Wyłączanie sygnalizacji akustycznej (beeper)

Aby wyłączyć sygnalizację akustyczną miernika, należy podczas włączania zasilania miernika (przełącznikiem obrotowym) trzymać naciśnięty przycisk **RANGE HOLD**. Zwolnić przycisk po zniknięciu wskaźnika **•|||**). Po włączeniu miernika wszystkie segmenty wyświetlacza LCD są włączane na 1 sekundę, a następnie miernik jest gotowy do pracy. Aby przywrócić sygnalizację akustyczną, należy wyłączyć miernik (przełącznik obrotowy w pozycji OFF) i włączyć ponownie.

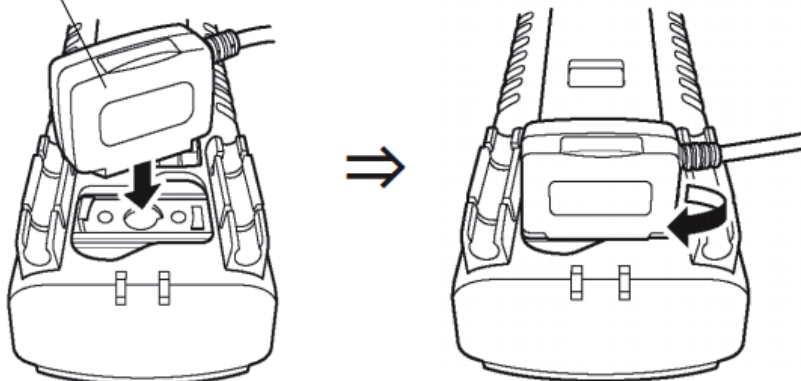
Uwaga:

Sygnalizacji akustycznej przy tęście ciągłości oraz nieprawidłowego podłączenia przewodów pomiarowych nie można wyłączyć.

4.9. Interfejs komunikacyjny

Przyrząd wyposażono w optyczny izolowany interfejs szeregowy do przesyłania danych pomiarowych do komputera PC. Do zrealizowania transmisji i archiwizacji danych pomiarowych na komputerze PC niezbędny jest zakup optycznego modułu komunikacyjnego KB-USB7 (*USB Optical Communication Unit*) i dedykowanego oprogramowania narzędziowego PC-Link7. Więcej informacji można znaleźć w pliku pomocy (HELP) oprogramowania.

USB Optical Communication Unit
(KB-USB7)



Podłączenie optycznego modułu komunikacyjnego

Uwaga:

Intensywne światło (np. promienie słoneczne) padające na port interfejsu optycznego na tylnej ścianie multimetru zwiększa pobór prądu z baterii. Aby uniknąć niespodziewanego rozładowania baterii, należy zawsze montować magnetyczną zaślepkę portu optycznego w jej uchwytach, gdy interfejs optyczny nie jest używany.

4.10. Sygnalizacja błędnego podłączenia przewodów testowych

Użytkownik jest ostrzegany dźwiękiem i wyświetleniem komunikatu „InErr” przed możliwym uszkodzeniem multimetru w wyniku podłączenia przewodów pomiarowych do gniazd pomiaru prądu **mAμA** lub **A**, gdy ustawiona jest inna (np. pomiar napięcia) funkcja pomiarowa. (Wyjątkiem jest funkcja pomiaru temperatury.)

Uwaga:

Komunikat „InErr” może pojawić się na wyświetlaczu również przy zbyt niskim napięciu baterii zasilającej, nawet przy prawidłowym podłączeniu przewodów pomiarowych.

4.11. Tryb wychwytywania wartości szczytowych (próbkowanie: 0,8 ms)

Aby aktywować tryb wychwytywania chwilowych wartości szczytowych napięcia lub prądu o czasie trwania większym niż 0,8 ms, należy nacisnąć przycisk **CAPTURE**. W tym momencie wyświetlone zostaną wskaźniki **CAPTURE** i **MAX**. Po pojawieniu się nowej wartości maksymalnej (**MAX**) lub minimalnej (**MIN**) miernik generuje sygnał akustyczny. Naciskając przycisk, można odczytać kolejno wartość maksymalną, minimalną i międzyszczytową (**MAX-MIN**). Naciśnięcie przycisku na ponad 1s powoduje wyjście z trybu detekcji wartości szczytowych. W trybie tym pozostaje automatyczny dobór zakresu, natomiast automatyczny wyłącznik miernika jest nieaktywny.

4.12. Pamięć wartości maksymalnej, minimalnej i średniej

Aby aktywować funkcję rejestracji wartości maksymalnej, minimalnej i średniej (MAX/MIN/AVG), należy nacisnąć przycisk **REC** – wyświetlone zostają wskaźniki **REC**, **MAX**, **MIN** i **AVG**. Od tego momentu miernik sygnalizuje dźwiękiem beepera pojawienie się każdej nowej wartości maksymalnej lub minimalnej sygnału wejściowego, która jednocześnie zostaje zapisana w pamięci przyrządu w miejsce poprzedniej. Kolejnymi krótkimi naciśnięciami przycisku **REC** zmienia się wartość wyświetlaną na ekranie: maksymalna (**MAX**), minimalna (**MIN**), międzyszczytowa (**MAX-MIN**) i średnia (**AVG**). Naciśnięcie przycisku **RECORD** na dłużej niż 1 sekundę powoduje wyjście z trybu rejestracji wartości maksymalnej, minimalnej i średniej. W trybie pamięciowym nie działa funkcja automatycznego wyłącznika. W trybie tym pozostaje automatyczny dobór zakresu, natomiast automatyczny wyłącznik miernika jest nieaktywny.

4.13. Pomiary względne

Funkcja pomiarów względnych jest aktywowana po naciśnięciu przycisku Δ **REL**, co jest sygnalizowane wyświetleniem wskaźnika Δ . Funkcja pozwala na automatyczny odczyt różnicy wartości kolejnych pomiarów i pomiaru wcześniejszego, który został ustawiony jako wartość odniesienia w momencie naciśnięcia przycisku. Wyjście z trybu pomiarów względnych następuje po kolejnym naciśnięciu przycisku Δ **REL**. Funkcja jest dostępna również w trybie rejestracji wartości **MIN**, **MAX** i **AVG**.

4.14. Podświetlenie wyświetlacza

Aby włączyć podświetlenie wyświetlacza, należy nacisnąć na ponad 1 s przycisk **SELECT**. (Podświetlenie jest automatycznie wyłączane po ok. 15 sekundach.)

Aby wyłączyć podświetlenie, należy ponownie nacisnąć przycisk **SELECT** na ponad 1 s.

4.15. Określenia

Linijka analogowa

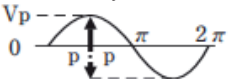
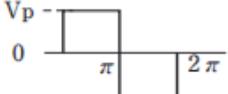
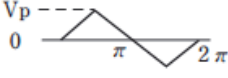
Wielosegmentowy wskaźnik w dolnej części wyświetlacza służący do wizualizacji odczytu w sposób podobny do wskazówki standardowego miernika analogowego.

True RMS

Pomiary oznaczone jako true RMS dokonywane są przetwornikiem wartości skutecznej, w efekcie czego wynik pomiaru odpowiada rzeczywistej wartości skutecznej sygnału niezależnie od kształtu mierzonego sygnału. Dokładnie mierzona jest wartość skuteczna przebiegów prostokątnych, piłokształtnych, trójkątnych, impulsowych, zawierających impulsowe przepięcia, jak również przebiegów ze zniekształceniami harmonicznymi.

Współczynnik szczytu (Crest Factor)

Współczynnik szczytu przebiegu jest obliczany jako iloraz chwilowej wartości szczytowej sygnału i jego rzeczywistej wartości skutecznej (True RMS). Większość standardowych sygnałów przemianowych o podobnych okresach, jak sinusoidalny czy trójkątny, ma stosunkowo niski współczynnik szczytu. Przebiegi o małym współczynniku wypełnienia, jak np. ciąg impulsów, mają wysoki współczynnik szczytu. Charakterystyczne napięcia i współczynniki szczytu typowych sygnałów zestawiono w tabeli poniżej.

Rodzaj sygnału wejściowego	Wartość szczytowa V_p	Wartość skuteczna V_{rms}	Wartość średnia V_{avg}	Współczynnik szczytu V_p/V_{rms}	Współczynnik kształtu V_{rms}/V_{avg}
Sinusoidalny 	V_p	$\frac{V_p}{\sqrt{2}}$ $= 0,707 V_p$	$\frac{2V_F}{\pi}$ $= 0,637 V_p$	$\sqrt{2}$ $= 1,414$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ $= 1,111$
Prostokątny 	V_p	V_p	V_p	1	1
Trójkątny 	V_p	$\frac{V_p}{\sqrt{3}}$ $= 0,577 V_p$	$\frac{V_p}{2}$ $= 0,5 V_p$	$\sqrt{3}$ $= 1,732$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ $= 1,155$
Impulsowy 	V_p	$\sqrt{\frac{\tau}{2\pi}} \cdot V_p$	$\frac{\tau}{2\pi} \cdot V_p$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{2\pi}{\tau}}$

5. WYKONYWANIE POMIARÓW

5.1. Sprawdzenie wstępne

Poniżej przedstawiono algorytm sprawdzenia wstępnego miernika.



OSTRZEŻENIA

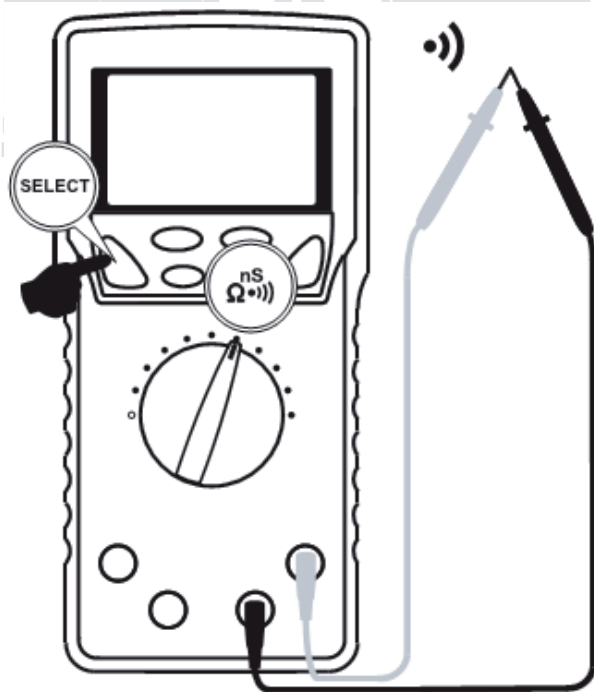
1. Przed użyciem przyrządu upewnić się, że miernik i przewody pomiarowe nie są uszkodzone. Sprawdzić także czy bezpiecznik jest sprawny.
2. Wykonywanie pomiarów, gdy izolacja przewodów pomiarowych jest popękana lub uszkodzona w inny sposób grozi porażeniem prądem elektrycznym.

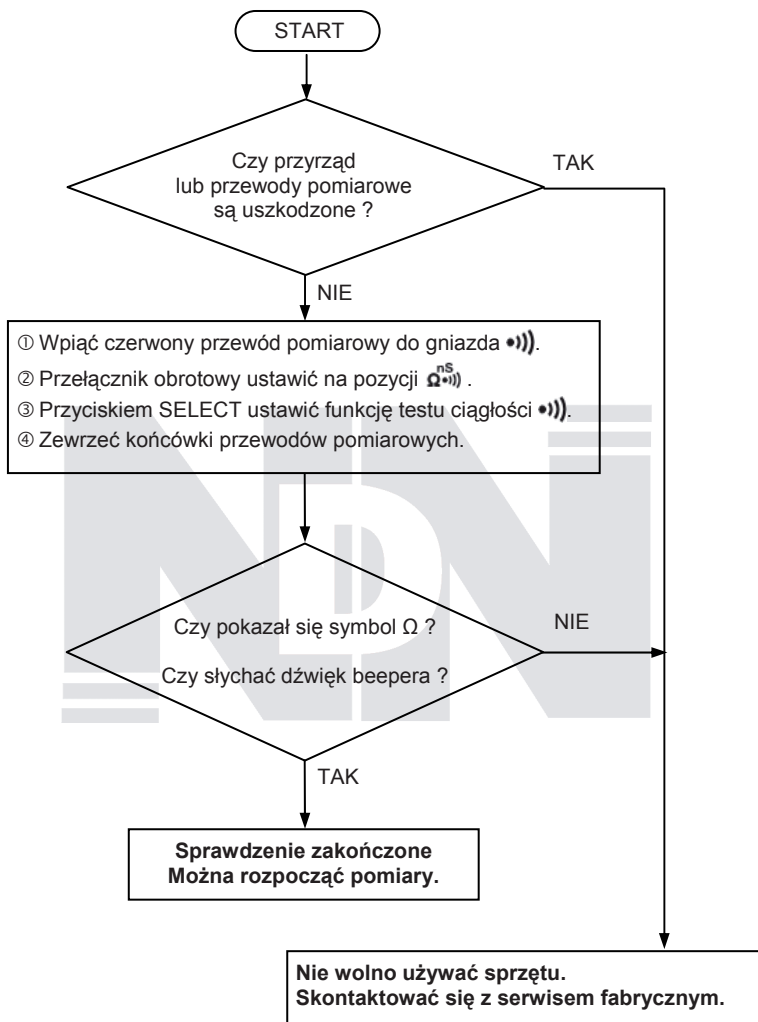


UWAGA

Po włączeniu przyrządu upewnić się, że nie jest wyświetlony wskaźnik stanu baterii. Jeżeli wskaźnik jest widoczny, to przed przystąpieniem do pracy wymienić baterię.

Kontrola ciągłości przewodów pomiarowych.





* Gdy na wyświetlaczu nic nie jest wyświetlane, sprawdzić baterię.

5.2. Pomiar napięcia AC i częstotliwości falowników (VFD)

Jednoczesny pomiar napięcia przemiennego (□) i częstotliwości (Hz) falowników (VFD) przez filtr dolnoprzepustowy (LPF)

Maksymalne napięcie wejściowe: 1000 V AC/DC



OSTRZEŻENIA

1. Na wejście miernika nigdy nie podawać napięć większych niż dopuszczalne na danym zakresie.
2. Przed zmianą funkcji pomiarowej zawsze odłączyć przewody pomiarowe od obwodu.
3. Podczas pomiarów trzymać końcówki pomiarowe tak, aby palce były chronione pierścieniami ochronnymi na uchwycie.

1) Zastosowania:

□ (**ACV**): pomiar napięcia wyjściowego z dużą zawartością harmonicznych falowników i napięcia sygnałów sinusoidalnych, takich jak np. napięcie sieci.

Hz: pomiar częstotliwości sygnałów jak wyżej.

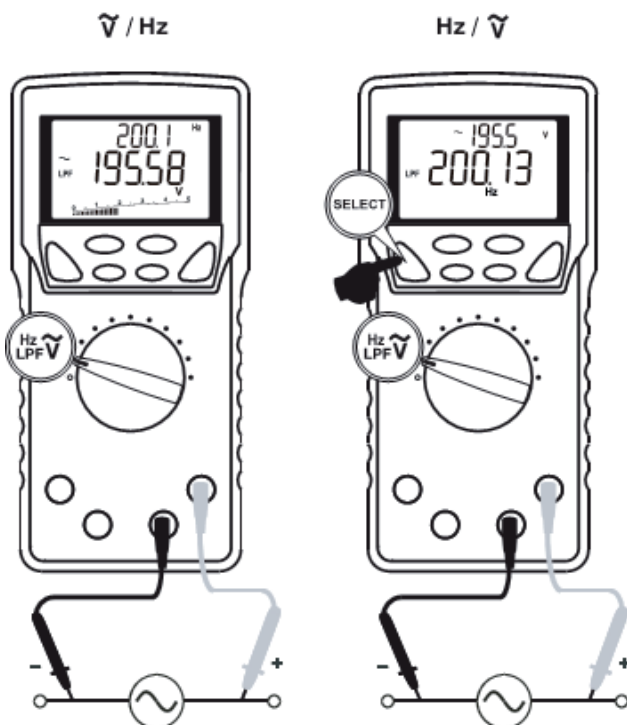
2) Zakresy pomiarowe:

□: 5,0000 V, 50,000 V, 500,00 V i 1000,0 V

Hz: 10,00 Hz do 440 Hz (automatyczny dobór zakresu).

3) Procedura pomiarów

- ① Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VHz** miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
- ② Przełącznik obrotowy ustawić na pozycji .
- ③ Przyciskiem **SELECT** wybrać tryb odczytu.
- ④ Końcówki przewodów pomiarowych podpiąć do mierzonego obwodu.
- ⑤ Na wyświetlaczu odczytać wynik pomiaru.



Uwaga:

- Naciśnięciami przycisku **SELECT** naprzemiennie zmienia się sposób wyświetlania wyników pomiarów.
- Domyślnie funkcja pomiaru napięcia jest ustawiona na ręczy zakres 500 VC, jako najlepszy do pomiaru napędów falownikowych. W razie konieczności można ustawić inny zakres, naciskając przycisk **RANGE**. Ta funkcja ma tylko ręczny tryb doboru zakresu pomiarowego.
- Czułość pomiaru częstotliwości zmienia się automatycznie odpowiednio do ustawionego zakresu napięciowego. Na zakresie 5,0000 V czułość jest największa, a na zakresie 1000,0 V – najmniejsza. Funkcja ta zwykle ustawia najbardziej odpowiedni poziom wyzwala (poziom napięcia) dla większości napędów VFD. Naciśnięciem przycisku **RANGE HOLD** można ręcznie ustawić inny poziom wyzwala. Jeżeli odczyt częstotliwości staje się niestabilny, należy ustawić wyższy zakres napięcia, aby zredukować wpływ zakłóceń na pomiar. Jeżeli odczyt jest równy zero, należy ustawić niższy zakres napięciowy.

Zakres napięcia	Czułość pomiaru częstotliwości (przebieg sinusoidalny)	Zakres częstotliwości
5,0000 Vac	0,5 ~ 2 V	10,00 Hz ~ 440,0 Hz
50,000 Vac	5 ~ 20 V	
500,00 Vac	50 ~ 200 V	
1000,0 Vac	500 ~ 1000 V	10,00 Hz ~ 200,0 Hz

- Przy ustawieniu trybu wyświetlania [Hz/□] nie jest wyświetlana linijka analogowa.
- W normalnych warunkach niepodłączenie przewodów pomiarowych jest powodem niestabilnych odczytów.

5.3. Pomiar napięcia AC, poziomu i częstotliwości

Jednoczesny pomiar napięcia przemiennego (□), poziomu (dBm) i częstotliwości (Hz)

Maksymalne napięcie wejściowe: 1000 V AC/DC



OSTRZEŻENIA

1. Na wejście miernika nigdy nie podawać napięć większych niż dopuszczalne na danym zakresie.
2. Przed zmianą funkcji pomiarowej zawsze odłączać przewody pomiarowe od obwodu.
3. Podczas pomiarów trzymać końcówki pomiarowe tak, aby palce były chronione pierścieniami ochronnymi na uchwycie.

1) Zastosowania:

- (**ACV**): pomiar napięcia sinusoidalnego, jak np. napięcia wyjściowego wzmacniacza m.cz. czy napięcia sieci.

Hz: pomiar częstotliwości sygnałów jak wyżej.

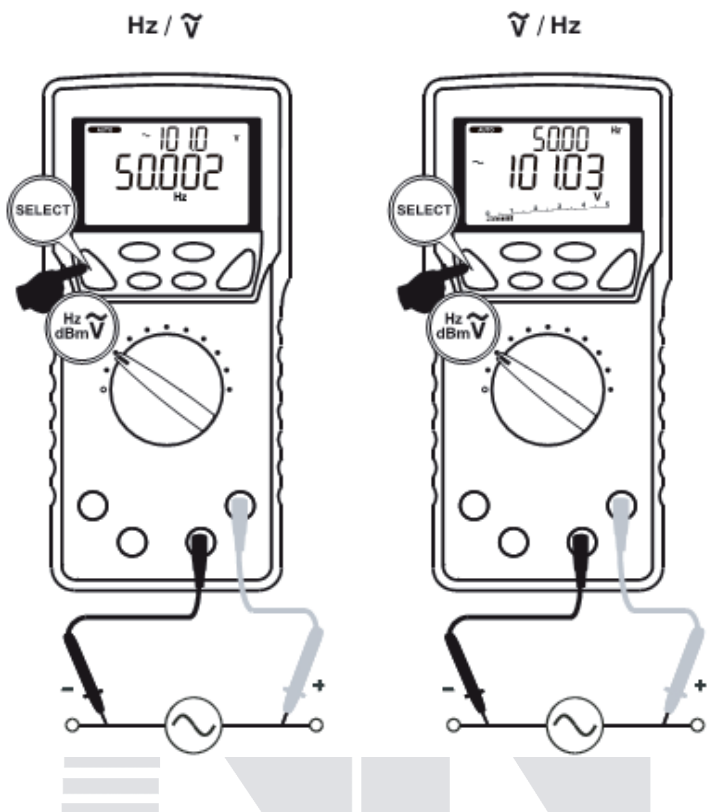
2) Zakresy pomiarowe:

- : 5,0000 V, 50,000 V, 500,00 V i 1000,0 V

Hz: automatyczny dobór zakresu

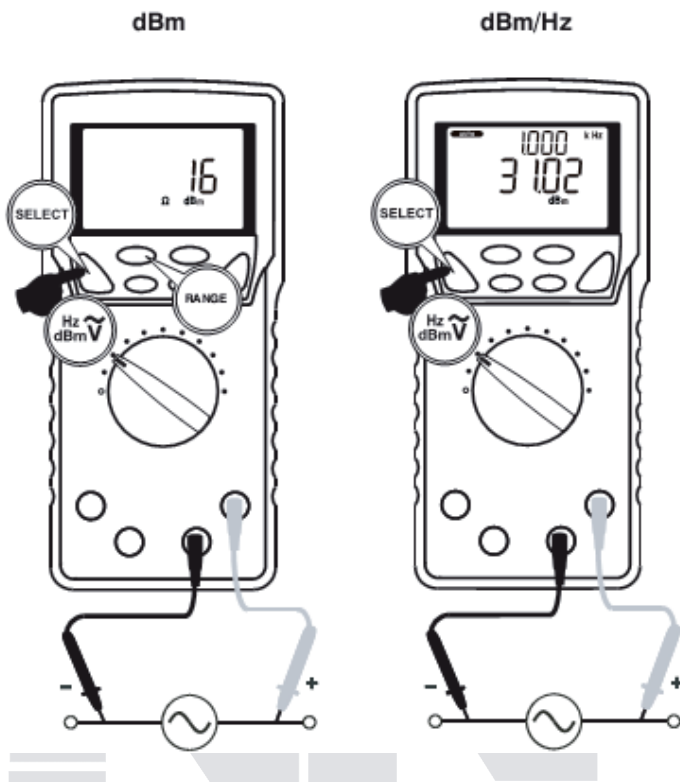
3) Procedura pomiarów

- ① Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VHz** miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
- ② Przełącznik obrotowy ustawić na pozycji **Hz** **dBm** **V**.
- ③ Przyciskiem **SELECT** wybrać tryb odczytu.
- ④ Końcówki przewodów pomiarowych podpiąć do mierzonego obwodu.
- ⑤ Na wyświetlaczu odczytać wynik pomiaru.



Odczyt poziomu w dBm:

Po naciśnięciu przycisku **SELECT** w celu przejścia z funkcji pomiaru napięcia przemiennego na pomiar poziomu w dBm i po włączeniu miernika przed ukazaniem się odczytu w dBm wyświetlana jest ostatnia wartość impedancji odniesienia. Naciśnięciami przycisku **dBm-Ω (RANGE)** można ustawić inną impedancję odniesienia z dostępnych w pamięci miernika: 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 i 1200Ω. Ustawiona nowa wartość impedancji odniesienia jest automatycznie zachowywana w nieulotnej pamięci przyrządu jako wartość domyślna.



Zakres napięcia	Czułość pomiaru częstotliwości (przebieg sinusoidalny)	Zakres częstotliwości
5,0000 Vac	0,5 V	10,00 Hz ~ 200,0 kHz
50,000 Vac	5 V	10,00 Hz ~ 100,0 kHz
500,00 Vac	50 V	
1000,0 Vac	500 V	10,00 Hz ~ 10,00 kHz

- Przy ustawieniu trybu wyświetlania [□/Hz] wyświetlana jest również linijka analogowa.
- W normalnych warunkach niepodłączenie przewodów pomiarowych jest powodem niestabilnych odczytów.
- Ręczna zmiana poziomu wyzwalania pomiaru częstotliwości dla tej funkcji nie jest dostępna.

5.4. Pomiar napięcia AC, DC i AC+DC

- Pomiar napięcia stałego DC ($\overline{V}$)
- Jednoczesny pomiar napięcia przemiennego AC ($\square$) i stałego DC ($\overline{V}$)
- Jednoczesny pomiar napięcia DC+AC ($\overline{V}$) i napięcia przemiennego AC ($\square$)

Maksymalne napięcie wejściowe: 1000 V AC/DC



OSTRZEŻENIA

1. Na wejście miernika nigdy nie podawać napięć większych niż dopuszczalne na danym zakresie.
2. Przed zmianą funkcji pomiarowej zawsze odłączać przewody pomiarowe od obwodu.
3. Podczas pomiarów trzymać końcówki pomiarowe tak, aby palce były chronione pierścieniami ochronnymi na uchwycie.

1) Zastosowania:

$\overline{V}$ (DCV): pomiar napięcia baterii, obwodów stałoprądowych itp.

$\overline{V}$ (DCV)/ $\square$ (ACV): pomiar składowej stałej (DC) i zmiennej (AC) napięcia wejściowego.

$\overline{V}$ / $\square$: pomiar napięcia złożonego ze składowej stałej i zmiennej (AC+DC) / pomiar składowej zmiennej (AC).

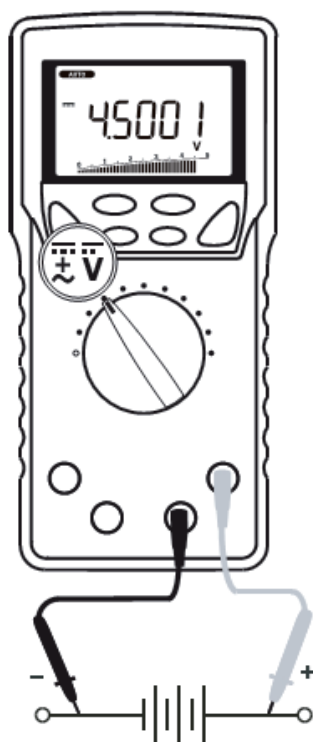
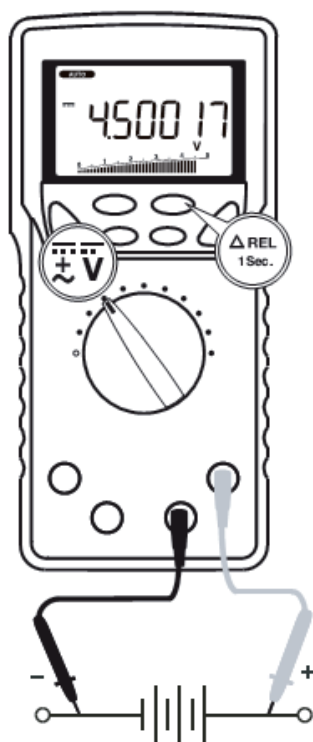
2) Zakresy pomiarowe:

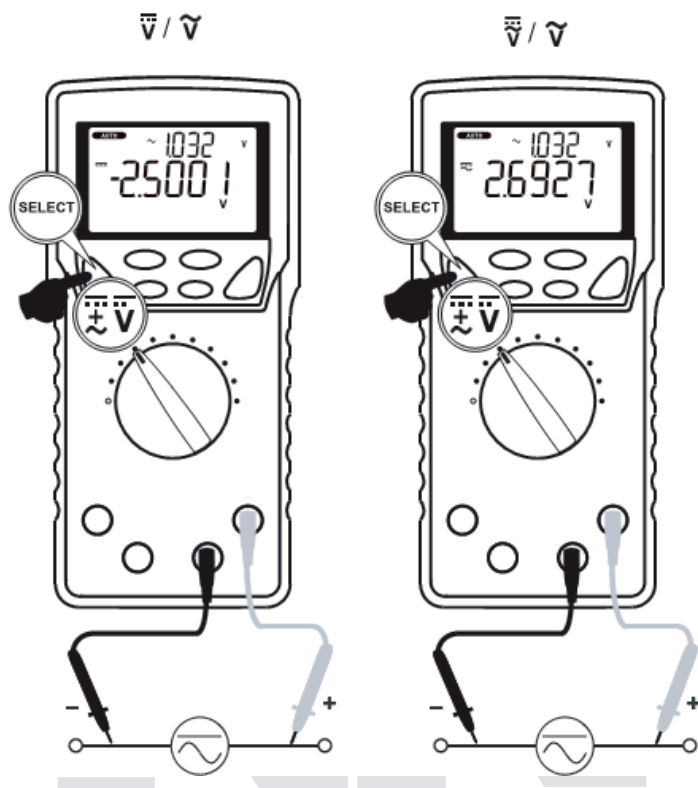
$\overline{V}$, $\overline{V}$ / $\square$, $\overline{V}$ / $\square$: 5,0000 V, 50,000 V, 500,00 V i 1000,0 V

$\overline{V}$ (w trybie odczytu o zwiększonej rozdzielczości – 500000) :
5,00000 V, 50,0000 V, 500,000 V i 1000,00 V

3) Procedura pomiarów

- ① Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda $\overline{V}$ miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
- ② Przełącznik obrotowy ustawić na pozycji $\overline{V}$.
- ③ Przyciskiem **SELECT** wybrać żądaną funkcję pomiarową.
- ④ Końcówki przewodów pomiarowych podpiąć do mierzonego obwodu.
- ⑤ Na wyświetlaczu odczytać wynik pomiaru.

$\bar{V}$  $\bar{V}$ (500000-count)



Uwaga:

- Aby włączyć tryb odczytu rozszerzonego, należy nacisnąć przycisk **500000 (ΔREL)** na ponad 1 s. Tryb ten jest dostępny tylko na zakresie pomiaru napięcia stałego. Szybkość pomiarów jest zmniejszona do 1,25 razy / sekundę. Aby wyjść z trybu rozszerzonego odczytu, należy ponownie nacisnąć przycisk **500000 (ΔREL)** na ponad 1 s lub przyciskiem **SELECT** zmienić tryb wyświetlania wyników pomiaru.
- Przy ustawieniu trybu odczytu [$\bar{V}/\square$] lub [$\bar{V}/\square$] linijka analogowa nie jest wyświetlana.

5.5. Pomiar małych napięć AC, DC, AC+DC, częstotliwości impulsów logicznych i współczynnika wypełnienia

- Pomiar napięcia stałego DC ($m\overline{V}$)
- Jednoczesny pomiar napięcia przemiennego AC ($m\tilde{V}$) i stałego DC ($m\overline{V}$)
- Jednoczesny pomiar napięcia DC+AC ($m\overline{\tilde{V}}$) i napięcia przemiennego AC ($m\tilde{V}$)
- Pomiar częstotliwości impulsów logicznych (μHz)
- Pomiar współczynnika wypełnienia impulsów ($\mu D\%$)

Maksymalne napięcie wejściowe: 10 V AC/DC



OSTRZEŻENIA

1. Na wejście miernika nigdy nie podawać napięć większych niż dopuszczalne.
2. Przed zmianą funkcji pomiarowej zawsze odłączać przewody pomiarowe od obwodu.
3. Podczas pomiarów trzymać końcówki pomiarowe tak, aby palce były chronione pierścieniami ochronnymi na uchwycie.

1) Zastosowania:

$m\overline{V}$: pomiar napięcia stałego mniejszego niż 500 mV.

$m\overline{V}/m\tilde{V}$: pomiar składowej stałej (DC) i zmiennej (AC) napięcia wejściowego.

$m\overline{\tilde{V}}/m\tilde{V}$: pomiar napięcia złożonego ze składowej stałej i zmiennej (AC+DC).

μHz : pomiar częstotliwości impulsów logicznych o poziomie 3 V i 5 V.

$\mu D\%$: pomiar współczynnika wypełnienia sygnałów logicznych (przebieg prostokątny).

2) Zakresy pomiarowe:

$m\overline{V}$, $m\overline{V}/m\tilde{V}$, $m\overline{\tilde{V}}/m\tilde{V}$: 500,00 mV (stały)

$m\overline{\tilde{V}}$ (w trybie odczytu o zwiększonej rozdzielczości – 500000) : 500,000 mV (stały).

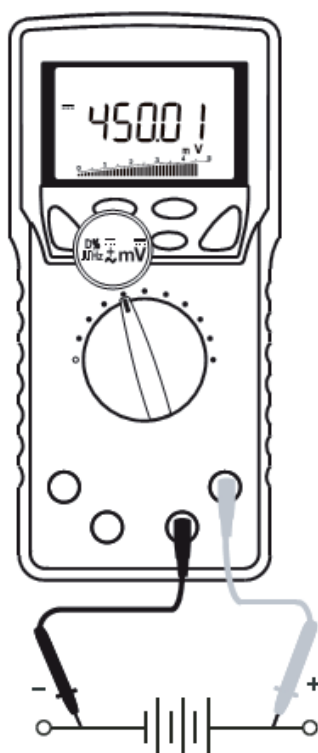
μHz : 5,000 Hz do 1,000 MHz, automatyczny dobór zakresu (przebieg prostokątny).

$\mu D\%$: 0,1% do 199,9% (przebieg prostokątny 5 Hz do 500 kHz).

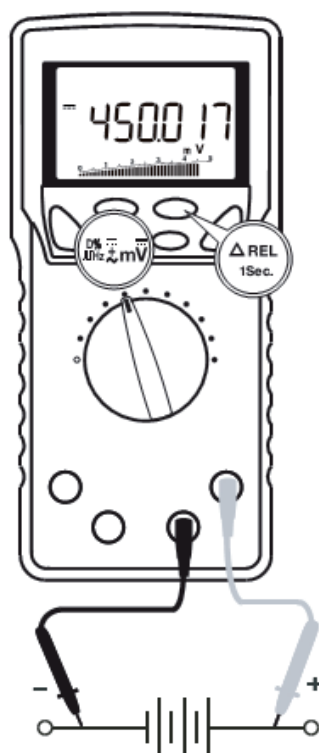
3) Procedura pomiarów

- ① Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VHz** miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
- ② Przełącznik obrotowy ustawić na pozycji $\mu Hz \overline{\tilde{V}} m\overline{\tilde{V}}$.
- ③ Przyciskiem **SELECT** wybrać żądaną funkcję pomiarową.
- ④ Końcówki przewodów pomiarowych podpiąć do mierzonego obwodu.
- ⑤ Na wyświetlaczu odczytać wynik pomiaru.

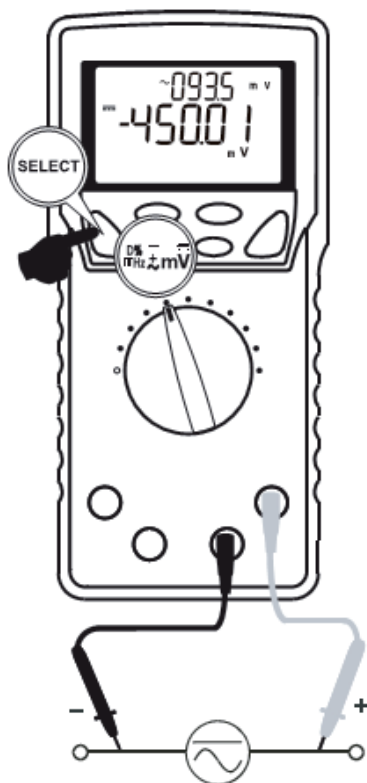
mV



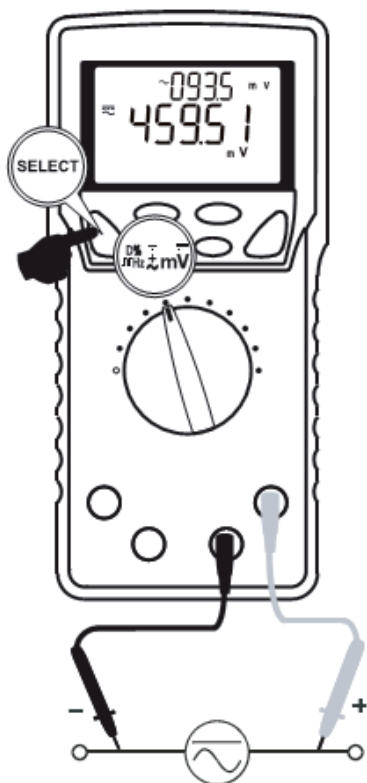
mV (500000-count)

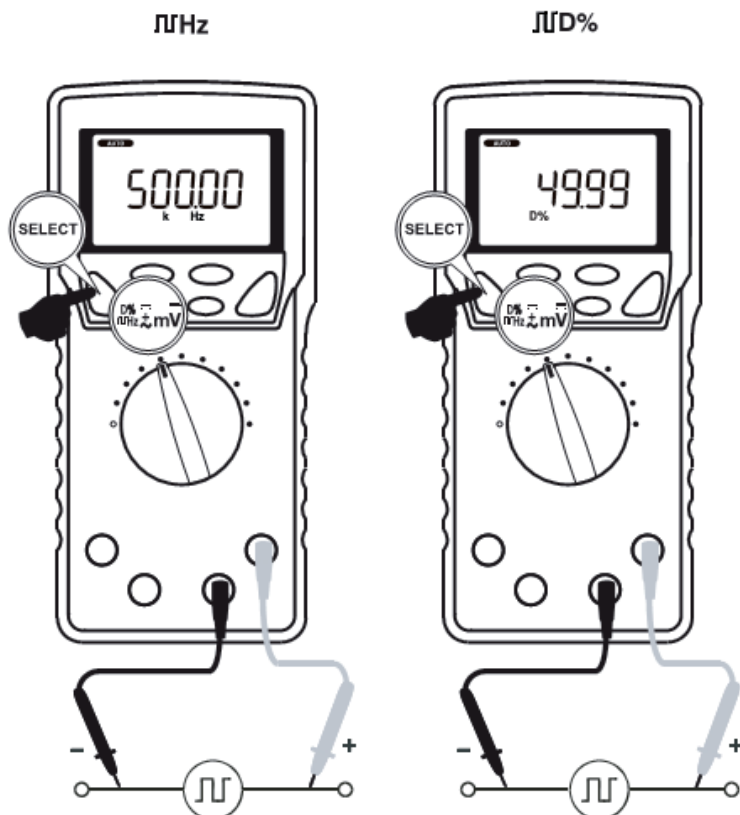


mV⁻ / mV



mV⁺ / mV





Uwaga:

Przy ustawieniu trybu odczytu [$m\bar{V}/m\bar{V}$], [$m\bar{V}/m\bar{V}$], [μHz] lub [$\mu D\%$] linijka analogowa nie jest wyświetlana.

5.6. Pomiar małych napięć AC, poziomu i częstotliwości

Jednoczesny pomiar napięcia przemiennego ($m\tilde{V}$), poziomu (dBm) i częstotliwości (Hz)

Maksymalne napięcie wejściowe: 500 mV AC/DC



OSTRZEŻENIA

1. Na wejście miernika nigdy nie podawać napięć większych niż dopuszczalne na danym zakresie.
2. Przed zmianą funkcji pomiarowej zawsze odłączać przewody pomiarowe od obwodu.
3. Podczas pomiarów trzymać końcówki pomiarowe tak, aby palce były chronione pierścieniami ochronnymi na uchwycie.

1) Zastosowania:

$m\tilde{V}$ (ACV): pomiar napięcia sinusoidalnego mniejszego niż 600 mV, jak np. napięcia wyjściowego wzmacniaczy m.cz..

Hz: pomiar częstotliwości sygnałów jak wyżej.

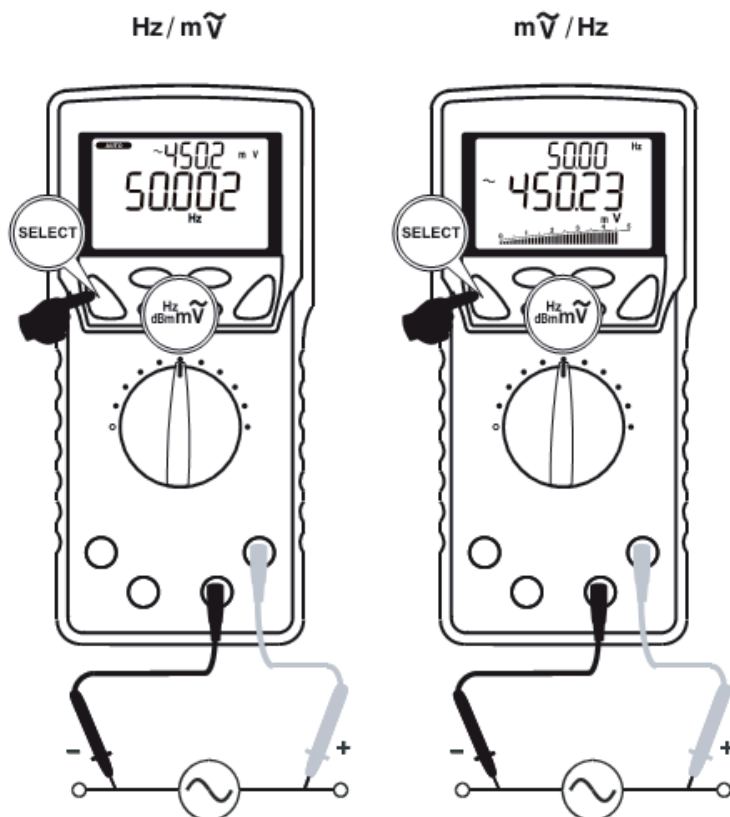
2) Zakresy pomiarowe:

$m\tilde{V}$: 500,00 mV (zakres stały)

Hz: 10 Hz ~ 200,0 kHz (automatyczny dobór zakresu)

3) Procedura pomiarów

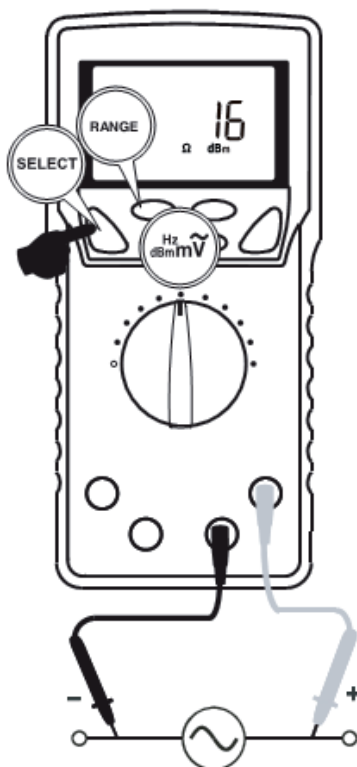
- ① Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **VHz** miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
- ② Przełącznik obrotowy ustawić na pozycji $\frac{Hz}{dBm\tilde{V}}$.
- ③ Przyciskiem **SELECT** wybrać żądaną funkcję pomiarową.
- ④ Końcówki przewodów pomiarowych podpiąć do mierzonego obwodu.
- ⑤ Na wyświetlaczu odczytać wynik pomiaru.



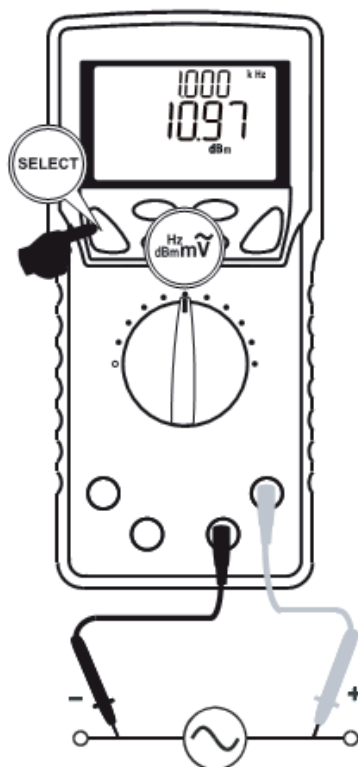
Odczyt poziomu w dBm:

Po naciśnięciu przycisku **SELECT** w celu przejścia z funkcji pomiaru napięcia przemiennego na pomiar poziomu w dBm i po włączeniu miernika przed ukazaniem się odczytu w dBm wyświetlana jest ostatnia wartość impedancji odniesienia. Naciśnięciami przycisku **dBm-Ω (RANGE)** można ustawić inną impedancję odniesienia z dostępnych w pamięci miernika: 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 i 1200Ω. Ustawiona nowa wartość impedancji odniesienia jest automatycznie zachowywana w nieulotnej pamięci przyrządu jako wartość domyślna.

dBm



dBm/Hz



Zakres napięcia	Czułość pomiaru częstotliwości (przebieg sinusoidalny)	Zakres częstotliwości
500,00 mVac	100 mV	10,00 Hz ~ 200,0 kHz

Uwagi:

- Przy ustawieniu trybu odczytu [**mV/Hz**] wyświetlana jest również linijka analogowa.
- W normalnych warunkach niepodłączenie przewodów pomiarowych jest powodem niestabilnych odczytów.
- Ręczna zmiana poziomu wyzwalania pomiaru częstotliwości dla tej funkcji nie jest dostępna.

5.7. Pomiar rezystancji, konduktancji i test ciągłości

- Pomiar rezystancji (Ω)
- Pomiar konduktancji (nS)
- Akustyczny test ciągłości (•||)



OSTRZEŻENIE

Na wejście miernika nie podawać żadnego napięcia lub prądu.



UWAGA

Przy pomiarach bardzo dużych rezystancji odczyt może być niestabilny ze względu na wpływ zakłóceń zewnętrznych indukowanych w obwodzie pomiarowym.

1) Zastosowania:

Ω (rezystancja) : pomiar rezystancji rezystorów, podzespołów, obwodów itp.

•||) (test ciągłości) : pomiary okablowania, przełączników itp.

nS (konduktancja): pomiary upływności przy bardzo dużych rezystancjach rzędu G Ω .

Uwaga: Konduktancja jest odwrotnością rezystancji zgodnie z zależnością $S=1/\Omega$ lub $nS=1/G\Omega$

2) Zakresy pomiarowe:

Ω : 6 zakresów: 500,00 Ω , 5,0000 k Ω , 50,000 k Ω , 500,00 k Ω , 5,0000 M Ω i 50,000 M Ω

•||) : Poziom włączania sygnalizacji akustycznej: między 20 Ω i 200 Ω ,

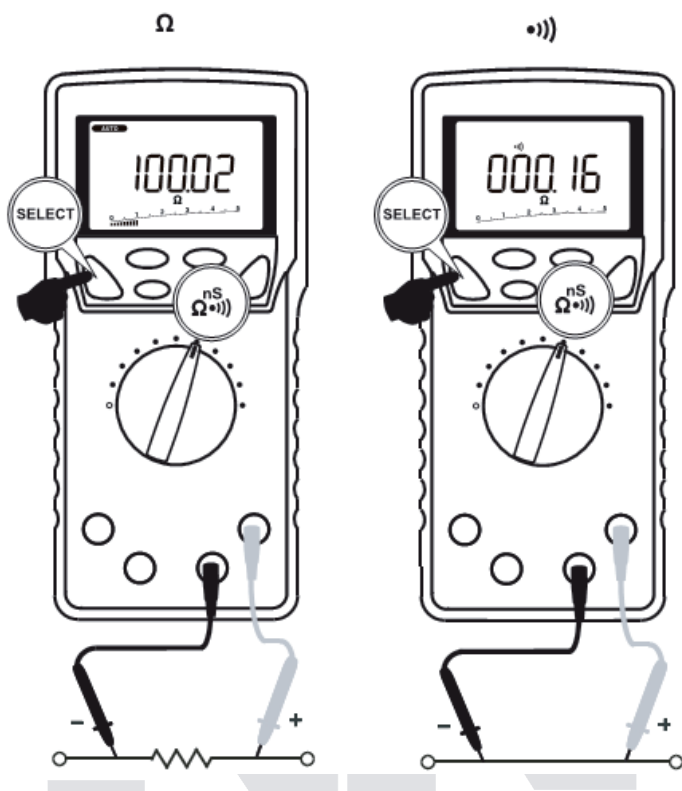
Czas odpowiedzi: < 100 μ s

nS : 99,99 nS (jeden zakres)

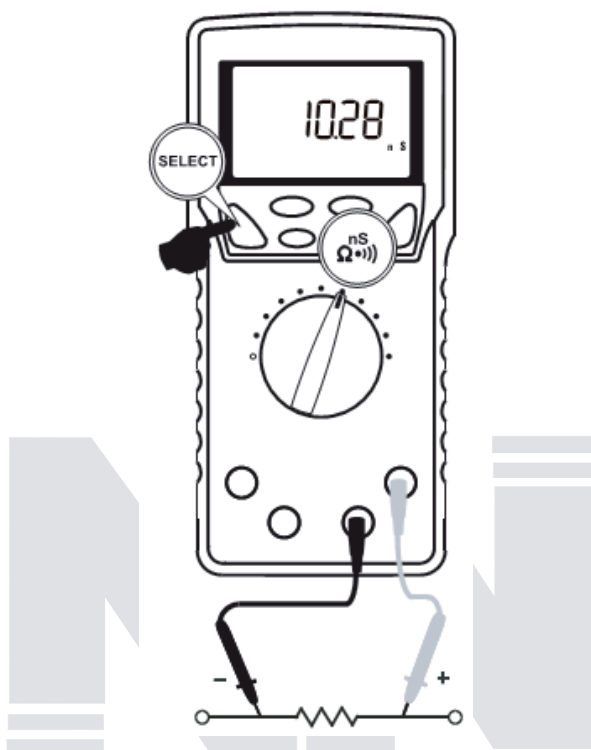
* Napięcie na otwartych zaciskach pomiarowych: <1,3 Vdc (<3 Vdc na zakresie 500,00 Ω)

3) Procedura pomiarów

- ① Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda Ω •||) miernika, a czarny – do gniazda COM.
 - ② Przełącznik obrotowy ustawić na pozycji Ω •||).
 - ③ Przyciskiem **SELECT** wybrać żądaną funkcję pomiarową.
 - ④ Końcówki przewodów pomiarowych podpiąć do mierzonego obiektu.
 - ⑤ Na wyświetlaczu odczytać wynik pomiaru.
- (•||) : Ciągły sygnał akustyczny sygnalizuje ciągłość mierzonego obwodu.)



nS



Uwagi:

- Przy ustawieniu funkcji [nS] nie jest wyświetlana linijka analogowa.
- Aby uniknąć wpływu na wynik pomiaru zewnętrznych zakłóceń, można zaekranować mierzony obiekt potencjałem masy (podłączonym do gniazda COM). Dotykanie palcem metalowych końcówek pomiarowych lub wyprowadzeń mierzonej rezystancji w czasie pomiaru powoduje powstanie błędów pomiarowych ze względu na wpływ konduktancji ciała ludzkiego.

5.8. Pomiar temperatury

- Pomiar temperatury w °C lub °F sondą termoparową typu K.

Maksymalne dopuszczalne napięcie wejściowe: 50 mVdc.



OSTRZEŻENIE

1. Zachować ostrożność w czasie pomiaru, aby uniknąć ryzyka oparzenia mierzonym obiektem lub obiektami w jego otoczeniu.
2. Nie podawać na zaciski wejściowe napięć większych od 50 mV.

1) Zastosowania:

°C, °F : pomiar temperatury płynów, gazów, ciał stałych itp.

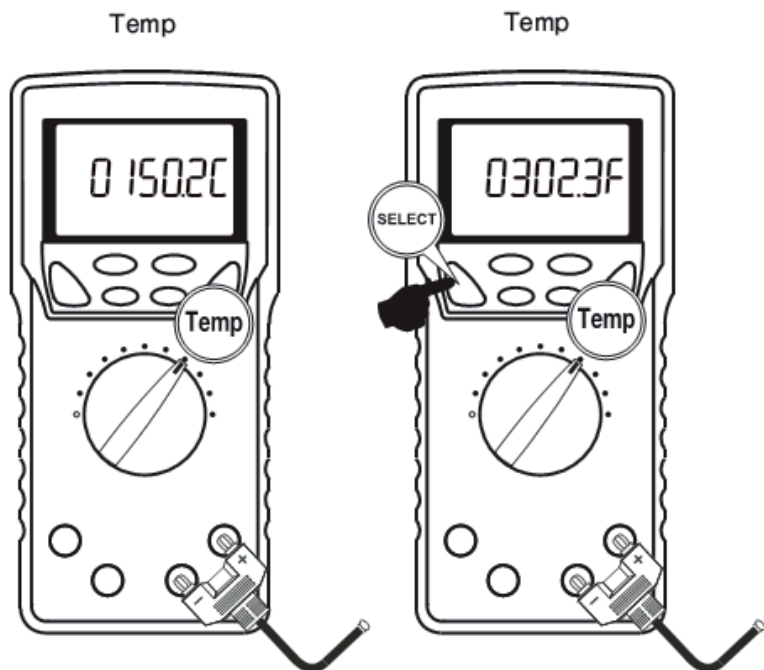
2) Zakresy pomiarowe:

°C : -50,0°C ~ 1000,0°C

°F : -58,0°F ~ 1832,0°F

3) Procedura pomiarów

- ① Podłączyć dostarczoną w komplecie sondę termoparową typu K do gniazd pomiarowych **Temp**.
- ② Przełącznik obrotowy ustawić na pozycji **Temp**.
- ③ Przyciskiem **SELECT** wybrać pomiar w stopniach Celsjusza (°C) lub Fahrenheita (°F).
- ④ Umieścić końcówkę sondy temperaturowej w badanym punkcie.
- ⑤ Na wyświetlaczu odczytać wynik pomiaru.



Uwagi:

- Przy pomiarach temperatury nie jest wyświetlana linijka analogowa.
- Dostarczona sonda termoparowa typu K (K-250PC) jest przyrządem o spolaryzowanych wyjściach, dlatego należy zwracać uwagę na prawidłowość podłączenia sondy do gniazd miernika.
- Zakres pomiarowy sondy K-250PC wynosi $-50^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$.
- Dostępny na zamówienie adapter sond typu K (K-AD) pozwala wykonywać pomiary innymi sondami wyposażonymi we wtyk miniaturowy międzynarodowego standardu.

5.9. Pomiar pojemności i test diod półprzewodnikowych

- Pomiar pojemności ($\dashv$)
- Test diod półprzewodnikowych ($\dashv$)



OSTRZEŻENIE

1. Nie podawać na wejście miernika żadnych napięć lub prądów.
2. Pomiar elementów w czynnym obwodzie może spowodować uszkodzenie przyrządu.

5.9.1. Pomiar pojemności ($\dashv$)



UWAGA

1. Przed pomiarem pojemności kondensator należy bezwzględnie rozładować.
2. W czasie pomiaru pojemności miernika zasila kondensator prądem testowym. Z tego względu pomiar pojemności kondensatorów o dużej upływności, takich jak kondensatory elektrolityczne, jest obciążony dużym błędem.

1) Zastosowania:

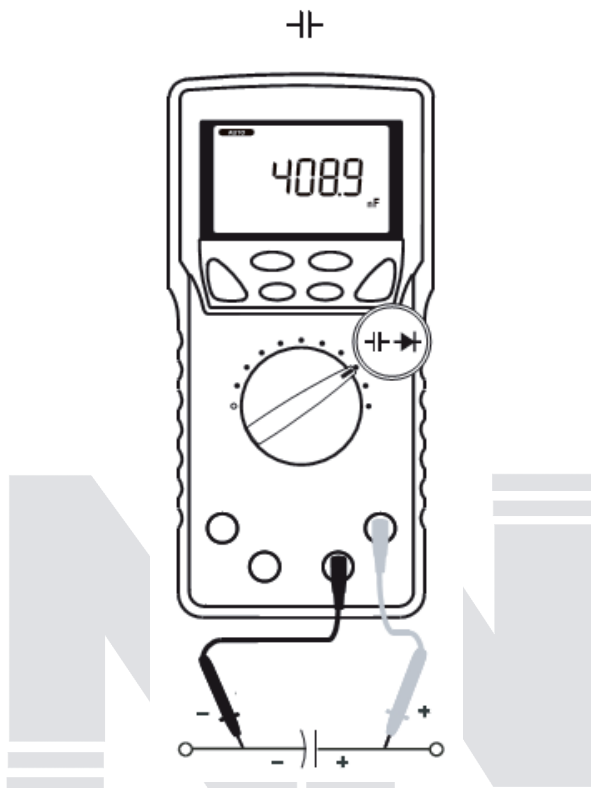
$\dashv$: pomiar pojemności kondensatorów.

2) Zakresy pomiarowe:

$\dashv$: 7 zakresów: 50,00 nF, 500,0 nF, 5,000 μ F, 50,00 μ F, 500,0 μ F, 5,000 mF, 25,00 mF

3) Procedura pomiarów

- ① Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda $\dashv$ miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
- ② Przełącznik obrotowy ustawić na pozycji $\dashv$, a następnie przyciskiem **SELECT** wybrać funkcję pomiaru pojemności. (Wyświetlony zostanie symbol jednostek „F”.)
- ③ Końcówki przewodów pomiarowych podpiąć do mierzonego kondensatora.
- ④ Na wyświetlaczu odczytać wynik pomiaru.



Uwagi:

- Przy pomiarach pojemności nie jest wyświetlana linijka analogowa.

5.9.2. Test diod półprzewodnikowych (⚡)

1) Zastosowania:

⚡ : test sprawności diod półprzewodnikowych (dobra / uszkodzona).

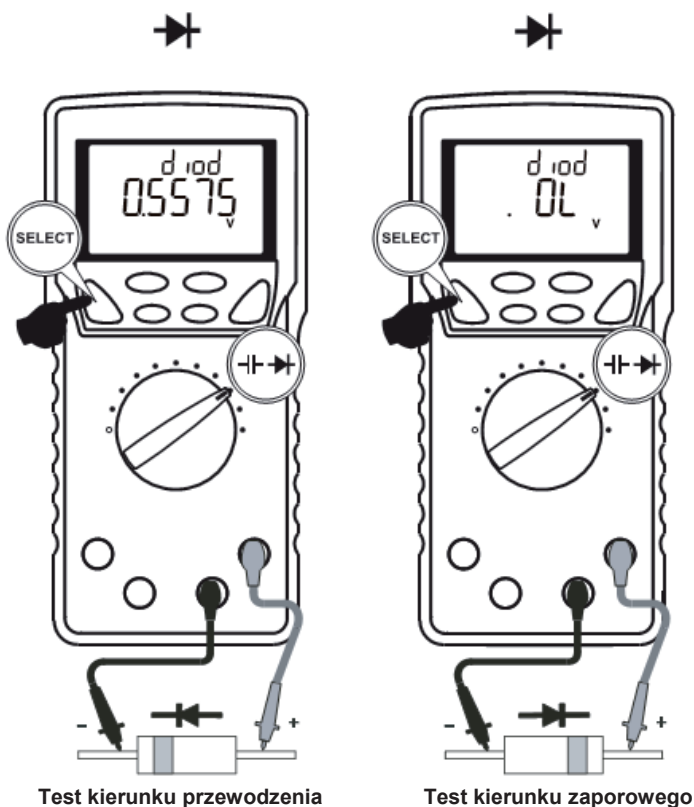
2) Procedura pomiarów

- ① Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda ⚡ miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
- ② Przelącznik obrotowy ustawić na pozycji ⚡, a następnie przyciskiem **SELECT** wybrać funkcję testu diod. (Na dodatkowym polu odczytowym wyświetlony zostanie odczyt [**diod**].)
- ③ Końcówkę czarnego przewodu pomiarowego podpiąć do katody mierzonej diody, a czerwonego – do anody diody.
- ④ Na wyświetlaczu wyświetlona zostanie wartość napięcia przewodzenia diody.

* Spadek napięcia na sprawnej diodzie krzemowej spolaryzowanej w kierunku przewodzenia wynosi od 0,400 V do 0,900 V. Odczyt większy od wartości typowej świadczy o uszkodzeniu diody. Odczyt równy lub bliski zero świadczy również o uszkodzeniu diody (zwarcie złącza półprzewodnikowego). Odczyt **OL** świadczy z kolei o rozwarciu diody – dioda uszkodzona.

⑤ Końcówkę czerwonego przewodu pomiarowego podpiąć do katody mierzonej diody, a czarnego – do anody diody.

* Odczyt **OL** przy teście diody spolaryzowanej w kierunku zaporowym wskazuje, że dioda jest sprawna. Każdy inny odczyt świadczy o uszkodzeniu diody (przejście rezystancyjne lub zwarcie).

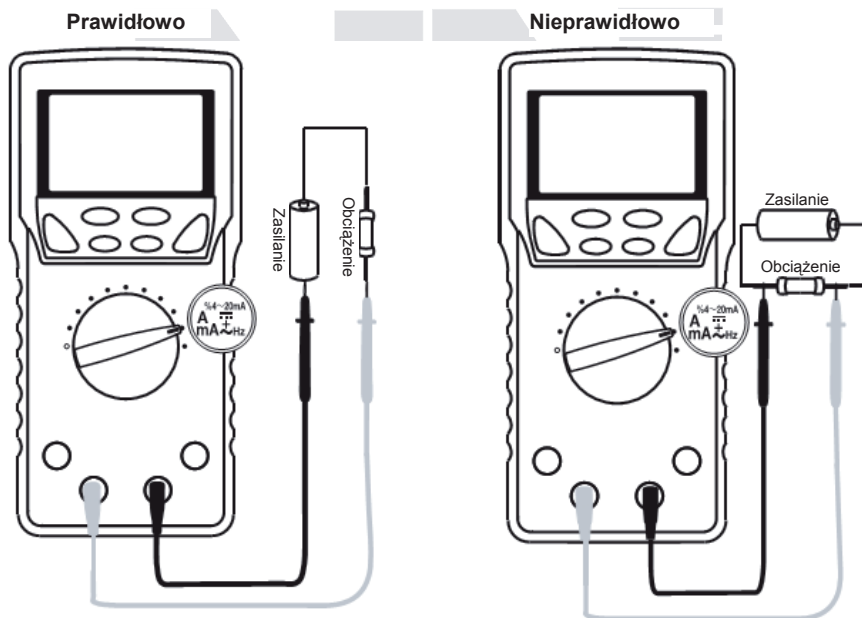


Uwagi:

- Napięcie na otwartym wejściu miernika wynosi <3,5 Vdc.
- Prąd testowy: 0,4 mA (wartość typowa)
- Przy teście diod półprzewodnikowych nie jest wyświetlana linijka analogowa.

5.10. Pomiar prądu DC, AC, DC+AC i %4~20mA

- Pomiar prądu stałego DC ($\overline{mA}$, $\overline{\mu A}$, $\overline{A}$)
- Jednoczesny pomiar prądu przemiennego AC ($m\tilde{A}$, $\mu\tilde{A}$, $\tilde{A}$) i częstotliwości (Hz)
- Jednoczesny pomiar prądu stałego DC ($\overline{mA}$, $\overline{\mu A}$, $\overline{A}$) i prądu przemiennego AC ($m\tilde{A}$, $\mu\tilde{A}$, $\tilde{A}$)
- Jednoczesny pomiar prądu DC+AC ($\overline{A}$, $\mu\overline{A}$, $\overline{A}$) i składowej przemiennego prądu AC ($m\tilde{A}$, $\mu\tilde{A}$, $\tilde{A}$)
- Pomiar prądu %4 ~ 20 mA



5.10.1. Pomiar małych prądów i prądu pętli prądowej %4 ~ 20 mA

Dopuszczalny prąd wejściowy ($\overline{mA}$, $\overline{m\tilde{A}}$, $\overline{m\tilde{A}}_{Hz}$, $\overline{\mu A}$, $\overline{\mu\tilde{A}}$, $\overline{\mu\tilde{A}}_{Hz}$): 500 mA dc/ac

1) Zastosowania:

$\overline{m\tilde{A}} / \%4 \sim 20mA$: pomiar pętli prądowej systemów sterowania i kontroli.

$\overline{m\tilde{A}}$, $\overline{\mu\tilde{A}}$: pomiar prądu stałego.

$\overline{m\tilde{A}}$, $\overline{\mu\tilde{A}}$: pomiar prądu przemiennego.

$\overline{m\tilde{A}}/\overline{m\tilde{A}}$, $\overline{\mu\tilde{A}}/\overline{\mu\tilde{A}}$: pomiar składowej stałej (DC) i zmiennej (AC) prądu.

$\overline{m\tilde{A}}/\overline{m\tilde{A}}$, $\overline{\mu\tilde{A}}/\overline{\mu\tilde{A}}$: pomiar prądu złożonego DC+AC i składowej zmiennej (AC) prądu.

Hz : pomiar częstotliwości prądu.

2) Zakresy pomiarowe:

mA : 50,000 mA i 500,00 mA

μA : 500,00 μA i 5000,0 μA

3) Procedura pomiarów

① Przełącznik obrotowy ustawić na pozycji $\overline{mA} \sim \%4 \sim 20mA$ lub $\overline{\mu A} \sim \%4 \sim 20\mu A$, a następnie przyciskiem **SELECT** wybrać funkcję $[\overline{m\tilde{A}}/\%4 \sim 20mA]$, $[\overline{m\tilde{A}}/\overline{m\tilde{A}}]$, $[\overline{m\tilde{A}}_{Hz}/\overline{m\tilde{A}}]$ lub $[\overline{m\tilde{A}}/Hz]$ dla pomiarów prądu na zakresie mA albo funkcję $[\overline{\mu\tilde{A}}]$, $[\overline{\mu\tilde{A}}/\overline{\mu\tilde{A}}]$, $[\overline{\mu\tilde{A}}_{Hz}/\overline{\mu\tilde{A}}]$ lub $[\overline{\mu\tilde{A}}/Hz]$ dla pomiarów prądów na zakresie μA.

② Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **mAμA** miernika, a czarny – do gniazda **COM**.

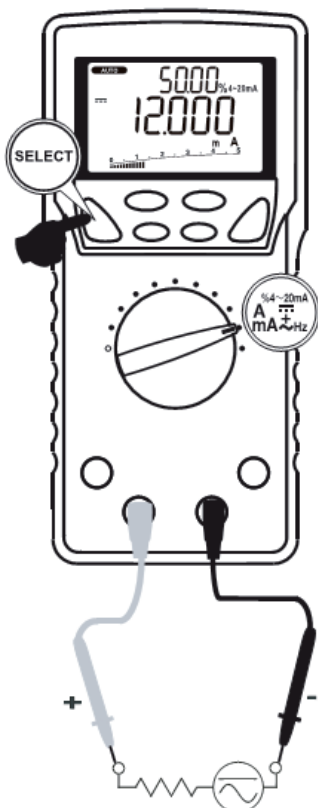
③ Końcówki przewodów pomiarowych wpiąć szeregowo w mierzony obwód.

$\overline{m\tilde{A}}$, $\overline{\mu\tilde{A}}$: Końcówkę czarnego przewodu połączyć do punktu o niższym potencjale, a przewodu czerwonego – do punktu o wyższym potencjale mierzonego obwodu.

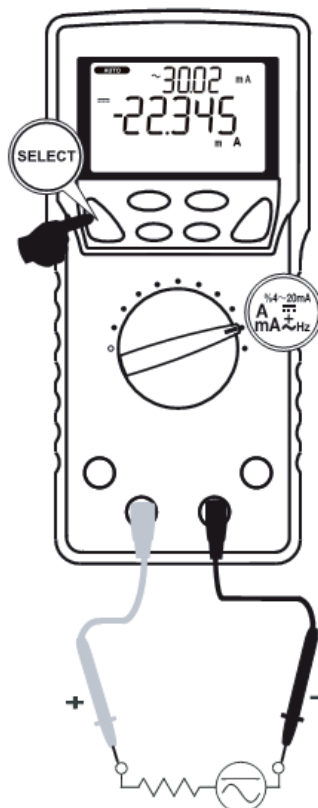
$\overline{m\tilde{A}}/\overline{m\tilde{A}}$, $\overline{\mu\tilde{A}}/\overline{\mu\tilde{A}}$: Podłączyć końcówki przewodów pomiarowych (czerwonego i czarnego) szeregowo w mierzony obwód.

④ Na wyświetlaczu odczytać wynik pomiaru.

$m\bar{A}/\%4 \sim 20mA$

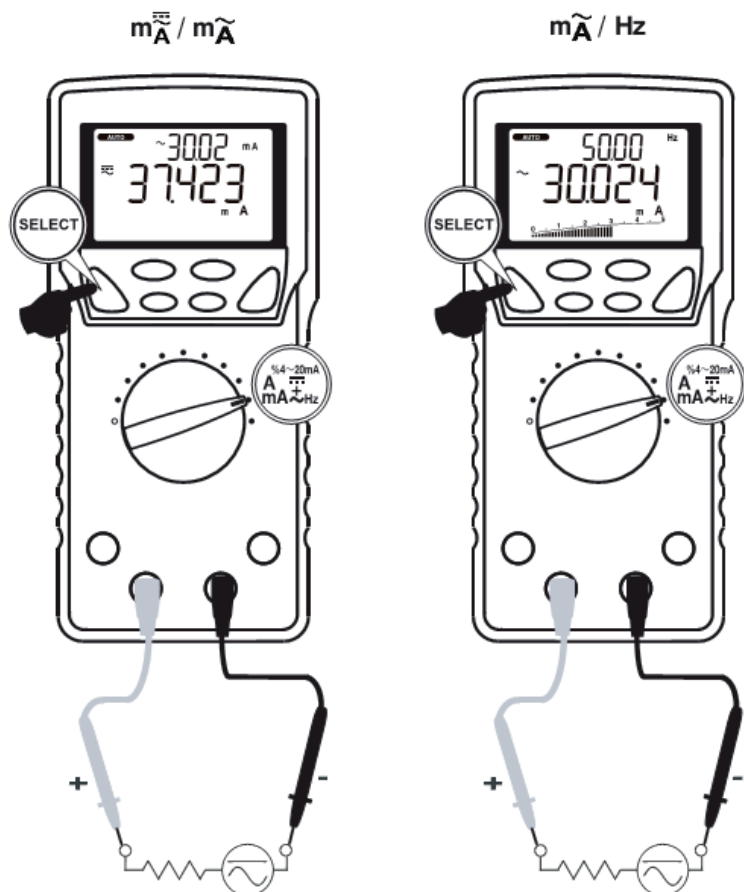


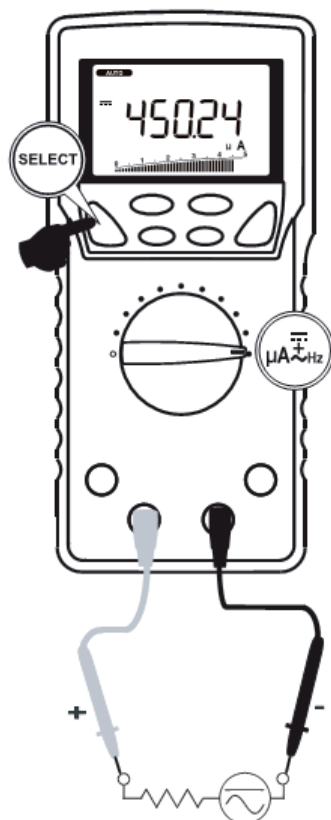
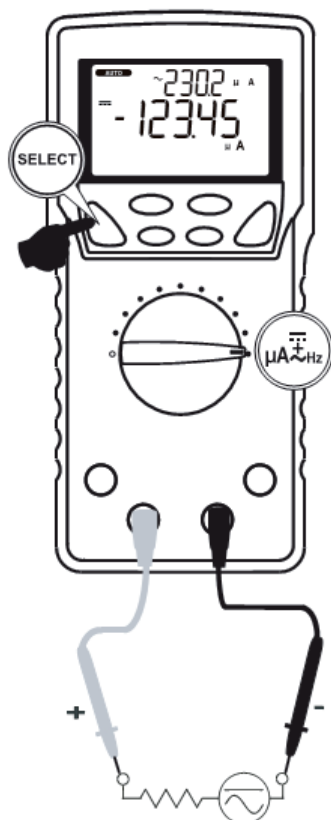
$m\bar{A} / m\tilde{A}$

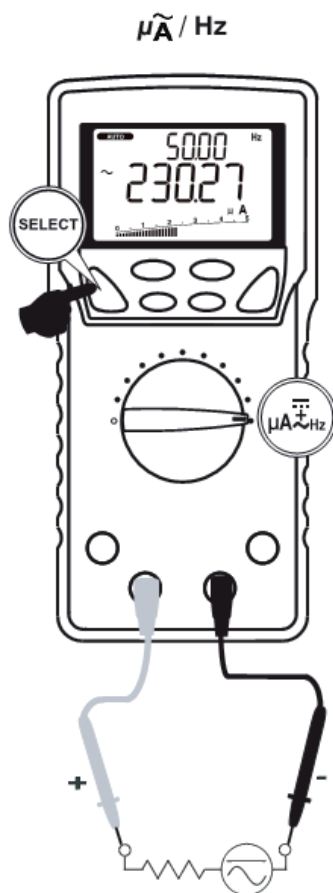
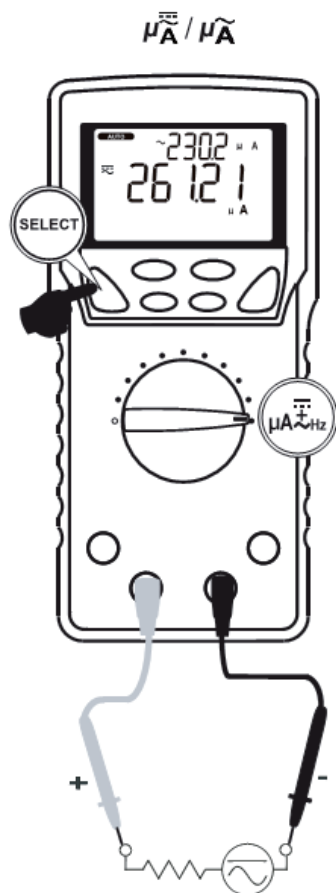


Uwaga:

Przy pomiarach pętli prądowej $\%4 \sim 20mA$ wyświetlana jest wartość procentowa prądu, gdzie 4 mA = 0% i 20 mA = 100%.



$\mu\bar{A}$  $\mu\bar{A} / \mu\tilde{A}$ 



Uwaga:

Zakres pomiarowy	Czułość pomiaru częstotliwości (przebieg sinusoidalny)	Zakres częstotliwości
500,00 μA	50 μA	10,00 Hz ~ 10,00 kHz
5000,0 μA	500 μA	
50,000 mA	5 mA	
500,00 mA	50 mA	

5.10.2. Pomiar dużych prądów (A)

Dopuszczalny prąd wejściowy ($\overline{\overline{A}}$, $\tilde{\overline{A}}$, $\overline{\overline{\overline{A}}}$): 10 A dc/ac

1) Zastosowania:

$\overline{\overline{A}}$: pomiar prądu stałego.

$\tilde{\overline{A}}$: pomiar prądu przemiennego.

$\overline{\overline{A}} / \tilde{\overline{A}}$: pomiar składowej stałej (DC) i zmiennej (AC) prądu.

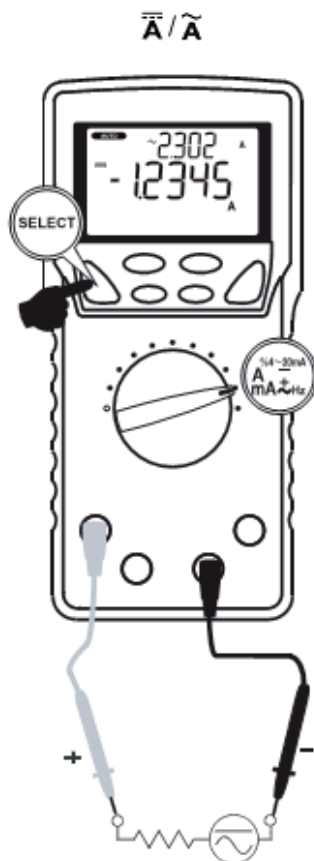
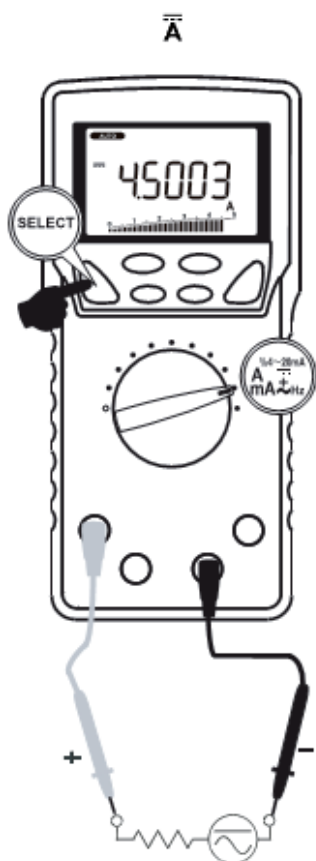
$\overline{\overline{\overline{A}}} / \tilde{\overline{\overline{\overline{A}}}}$: pomiar prądu złożonego DC+AC i składowej zmiennej (AC) prądu.
Hz : pomiar częstotliwości prądu.

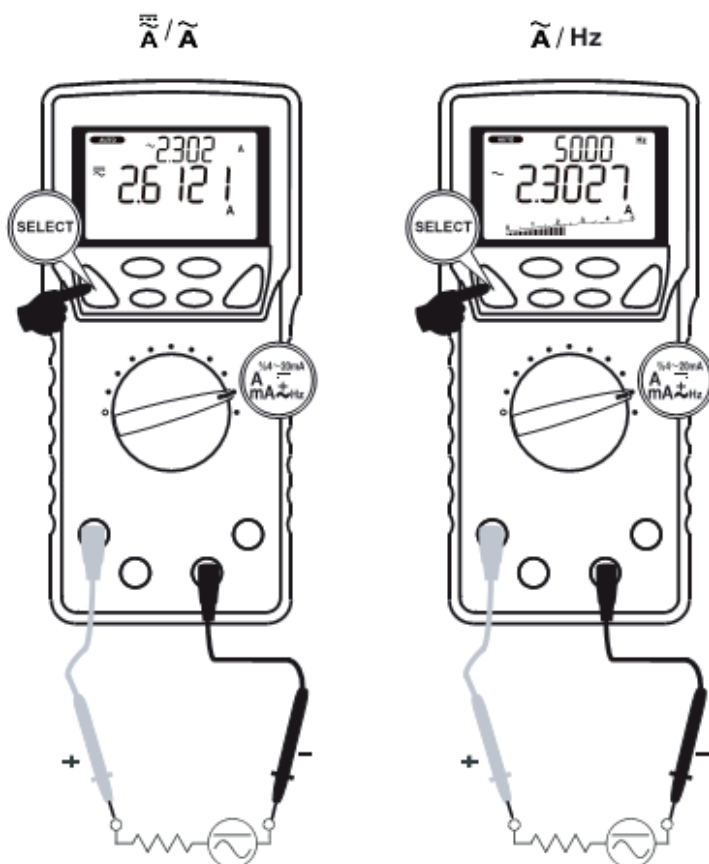
2) Zakresy pomiarowe:

5,0000 A i 10,000 A

3) Procedura pomiarów

- ① Przelącznik obrotowy ustawić na pozycji $\overline{\overline{\overline{A}}}$ mA $\overline{\overline{\overline{A}}}$ Hz, a następnie przyciskiem **SELECT** wybrać żadaną funkcję $\overline{\overline{\overline{A}}}$, $\tilde{\overline{\overline{\overline{A}}}}$, $[\overline{\overline{\overline{A}}} / \tilde{\overline{\overline{\overline{A}}}}]$ lub $[\overline{\overline{\overline{A}}} / \text{Hz}]$.
- ② Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda **A** miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
- ③ Końcówki przewodów pomiarowych wpiąć szeregowo w mierzony obwód.
 $\overline{\overline{\overline{A}}}$: Końcówkę czarnego przewodu połączyć do punktu o niższym potencjale, a przewodu czerwonego – do punktu o wyższym potencjale mierzonego obwodu.
 $\tilde{\overline{\overline{\overline{A}}}}$, $\overline{\overline{\overline{A}}} / \tilde{\overline{\overline{\overline{A}}}}$: Wpiąć końcówki przewodów pomiarowych (czerwonego i czarnego) szeregowo w mierzony obwód.
- ④ Na wyświetlaczu odczytać wynik pomiaru.





Uwagi:

- Przy pomiarach prądu >6 A pomiar w cyklu: 1 minuta pomiar – powyżej 3 minut chłodzenie multimetru.
- Przy pomiarach prądu <6 A dozwolony pomiar ciągły.

Zakres pomiarowy	Czułość pomiaru częstotliwości (przebieg sinusoidalny)	Zakres częstotliwości
5,0000 A	1 A	10,00 Hz ~ 3,000 kHz
10,000 A	8 A	

5.11. Pomiary z zastosowaniem wyposażenia opcjonalnego



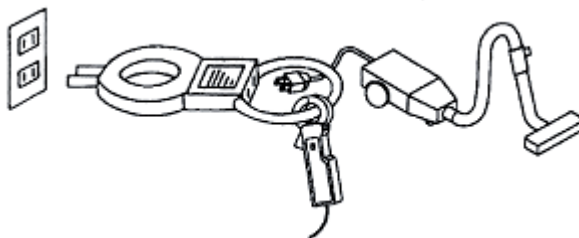
OSTRZEŻENIE

1. Na wejście opcjonalnych przetworników nigdy nie podawać napięć większych niż dopuszczalne dla zastosowanego urządzenia.
2. Przed zmianą funkcji pomiarowej zawsze odłączać przewody pomiarowe od badanego obwodu.



UWAGA

Przy pomiarach poboru prądu przez urządzenia gospodarstwa domowego z pomocą sondy prądowej, należy stosować transformatorowy separator linii, jak pokazano na rysunku poniżej.



5.11.1. Sonda cęgowa: CL-20D

(Maksymalny prąd mierzony 200A ac)

- 1) Zastosowania
Pomiar sinusoidalnego prądu przemiennego 50/60 Hz w urządzeniach elektrycznych i kablach zasilających, jak pomiar poboru prądu przez urządzenia AGD, pomiar prądu zasilaczy itp.
- 2) Zakresy pomiarowe
2 zakresy: 20A, 200A
- 3) Procedura pomiaru:
 - ① Wpiąć czerwony wtyk sondy prądowej do gniazda **V** miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
 - ② Przełącznik obrotowy ustawić na pozycji $\text{Hz dBm} \sqrt{\text{V}}$ i przyciskiem **SELECT** ustawić funkcję pomiaru prądu przemiennego [$\sqrt{\text{V}}$ / Hz].
 - ③ Przyciskiem **RANGE** ustawić zakres 5,0000V.
 - ④ Przełącznikiem zakresów sondy ustawić zakres 20 A lub 200 A.

- ⑤ Rozewrzeć cęgi pomiarowe, umieścić przewód z mierzonym prądem (tylko jeden) wewnątrz szczęk i dokładnie zamknąć cęgi.
- ⑥ Na wyświetlaczu miernika odczytać wynik pomiaru, mnożąc odczyt przez 10 dla zakresu 20 A sondy lub przez 100 dla zakresu 200 A.

Uwagi:

- Nie można mierzyć prądów przekraczających zakresy pomiarowe sondy tj. odpowiednio 20 A i 200 A. (Nie mierzyć takich prądów, nawet jeśli na wyświetlaczu pokazują się odczyty.)
- W czasie pomiaru starać się utrzymywać mierzony przewód w środku obszaru obejmowanego cęgami.

5.11.2. Sonda cęgowa: CL-22AD

(Maksymalny prąd mierzony 200A dc/ac)

1) Zastosowania

ACA: Pomiar sinusoidalnego prądu przemiennego 50/60 Hz w urządzeniach elektrycznych i kablach zasilających, jak pomiar poboru prądu przez urządzenia AGD, pomiar prądu zasilaczy itp.

DCA: Pomiar prądu stałego w obwodach instalacji samochodowej, poboru prądu przez urządzenia zasilane prądem stałym itp.

2) Zakresy pomiarowe

ACA: 2 zakresy: 20 A, 200 A

DCA: 2 zakresy: 20 A, 200 A

3) Procedura pomiaru:

- ① Wpiąć czerwony wtyk sondy prądowej do gniazda **V** miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
- ② W celu pomiaru prądu stałego (DCA) ustawić przełącznik obrotowy na pozycji  i przyciskiem **SELECT** wybrać funkcję **[mV]**. Ustawiony zostanie zakres 500,00 mV.
W celu pomiaru prądu przemiennego (ACA) ustawić przełącznik obrotowy na pozycji  i przyciskiem **SELECT** wybrać funkcję **[mV / Hz]**. Ustawiony zostanie zakres 500,00 mV.
- ③ Przełącznik zakresów sondy ustawić na pozycji 20 A lub 200 A.
* Na zakresie prądu stałego punkt zerowy (punkt o potencjale odniesienia) nieznacznie „pływa”, dlatego przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić, czy przy braku prądu odczyt wynosi „0”. Jeżeli tak nie jest, należy potencjometrem zerowania sondy doprowadzić wskazanie do wartości „0”.
- ④ Rozewrzeć cęgi pomiarowe, umieścić przewód z mierzonym prądem (tylko jeden) wewnątrz szczęk i dokładnie zamknąć cęgi.
- ⑤ Odczyt wyświetlacza należy pomnożyć przez 0,1 przy pomiarach na zakresie 20 A, a przy pomiarach na zakresie 200 A odczyt wyświetlacza jest bezpośrednio wynikiem pomiaru.

Uwagi:

- Nie można mierzyć prądów przekraczających zakresy pomiarowe sondy tj. odpowiednio 20 A i 200 A. (Nie mierzyć takich prądów, nawet jeśli na wyświetlaczu pokazują się odczyty.)
- W czasie pomiaru starać się utrzymywać mierzony przewód w środku obszaru obejmowanego cęgami.

5.11.3. Sonda cęgowa: CL-33DC

(Maksymalny prąd mierzony 300A dc)

1) Zastosowania

Pomiar prądu stałego w obwodach instalacji samochodowej, poboru prądu przez urządzenia zasilane prądem stałym itp.

2) Zakresy pomiarowe

2 zakresy: 30A, 300A

3) Procedura pomiaru:

- ① Wpiąć czerwony wtyk sondy prądowej do gniazda **V** miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
- ② Przelącznik obrotowy ustawić na pozycji  i przyciskiem **SELECT** wybrać funkcję **[mV]**. Ustawiony zostanie zakres 500,00 mV.
- ③ Przelącznikiem sondy ustawić zakres pomiarowy: 30A lub 300A.
 - * Na zakresie prądu stałego punkt zerowy (punkt o potencjale odniesienia) nieznacznie „pływa”, dlatego przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić, czy przy braku prądu odczyt wynosi „0”. Jeżeli tak nie jest, należy potencjometrem zerowania sondy doprowadzić wskazanie do wartości „0”.
- ④ Rozewrzeć cęgi pomiarowe, umieścić przewód z mierzonym prądem (tylko jeden) wewnątrz szczęk i dokładnie zamknąć cęgi.
- ⑤ Odczyt wyświetlacza należy pomnożyć przez 0,1 przy pomiarach na zakresie 30 A, a przy pomiarach na zakresie 300 A odczyt wyświetlacza jest bezpośrednim wynikiem pomiaru.

5.11.4. Sonda temperaturowa: T300-PC

1) Zastosowania

Pomiar temperatury płynów, gazów, ciał stałych itp.

Uwaga:

W celu dokonania pomiarów temperatury należy połączyć sondę temperaturową do miernika **PC7000** połączonego z komputerem PC, na którym zainstalowany i uruchomiony jest program narzędziowy PC Link7 firmy Sanwa.

2) Zakresy pomiarowe

-50°C ~ 300°C

Zakres multimetru: 5 kΩ

3) Procedura pomiaru:

- ① Wpiąć czerwony wtyk sondy temperaturowej do gniazda Ω^{NS} miernika, a czarny – do gniazda **COM**.
- ② Przelącznik obrotowy ustawić na pozycji Ω^{NS} i przyciskiem **SELECT** ustawić funkcję pomiaru rezystancji [**Ω**].
- ③ Przyciskiem **RANGE HOLD** ustawić zakres 5 k Ω .
- ④ Umieścić czujnik sondy w miejscu pomiaru.
- ⑤ Odczytać wartość zmierzonej temperatury w oknie programu PC Link7.
- ⑥ Po zakończeniu pomiaru usunąć sondę z pola pomiaru.

6. UTRZYMANIE I KONSERWACJA



OSTRZEŻENIA

1. Informacje zawarte w tym rozdziale są niezwykle istotne, dlatego należy przeczytać go bardzo dokładnie i ze zrozumieniem oraz przestrzegać podanych zaleceń w codziennej eksploatacji miernika.
2. Aby zachować dokładność i gwarantowany poziom bezpieczeństwa, należy dokonywać przynajmniej raz do roku kalibracji i sprawdzenia przyrządu.

6.1. Codzienna kontrola

- 1) Oględziny zewnętrzne miernika
Sprawdzić, czy obudowa miernika nie jest pęknięta lub w inny sposób uszkodzona oraz czy gniazda wejściowe nie wykazują śladów uszkodzeń.
- 2) Przewody pomiarowe
 - Sprawdzić, czy nie ma luzów między wtykami przewodów a gniazdami miernika.
 - Sprawdzić ciągłość przewodów i stan techniczny końcówek pomiarowych.
 - Sprawdzić, czy izolacja przewodów jest ciągła i nie ma pęknięć lub ubytków. Nie wolno wykonywać pomiarów, gdy w jakimkolwiek miejscu widoczna jest żyła przewodu.

6.2. Kalibracja

Gdy po włączeniu miernika na wyświetlaczu ukaże się komunikat „**rE-O**”, to oznacza, że miernik dokonuje korekty ustawień parametrów wewnętrznych. Nie należy wyłączać przyrządu, który po chwili będzie gotowy do pomiarów. Jeżeli zaś po włączeniu miernika wyświetlony zostanie komunikat „**C_Er**”, to świadczy to, że parametry części zakresów znacznie odbiegają od specyfikacji. Aby uniknąć błędów pomiarowych w taki przypadku, należy przerwać pracę i odesłać przyrząd do rekalkibracji. Bliższe informacje na temat uzyskania pomocy serwisowej zawarto w rozdziale „**Serwis posprzedażny**”.

W celu zamówienia kalibracji lub sprawdzenia miernika należy skontaktować się z autoryzowanym przedstawicielem/dystrybutorem, których listę można znaleźć na naszej stronie internetowej. Patrz rozdział 7.3.



6.3. Wymiana baterii i bezpiecznika



OSTRZEŻENIA

1. Przed zdjęciem tylnej obudowy wyłączyć miernik (przełącznik obrotowy w pozycji **OFF**) i odłączyć przewody pomiarowe. Otwieranie obudowy przyrządu, gdy jest on podłączony do źródła napięcia lub prądu grozi porażeniem prądem elektrycznym.
2. W miejsce uszkodzonego bezpiecznika można zainstalować tylko bezpiecznik o parametrach zgodnych ze specyfikacją. Niedopuszczalne jest zwieranie gniazda bezpiecznikowego lub stosowanie innego typu bezpiecznika!

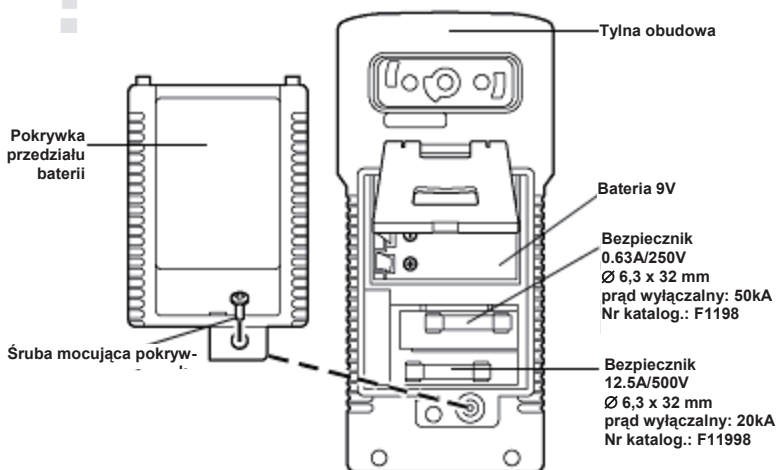
Bateria preinstalowana

Ponieważ zainstalowana bateria służy również do monitorowania stanu miernika, jej trwałość może być mniejsza od zwykle oczekiwanej.

* Przeznaczeniem baterii monitorującej jest kontrola funkcji i parametrów przyrządu.

Procedura wymiany

- ① Zdjąć osłonę ochronną przyrządu i odkręcić śrubę (z łbem standardu Philipsa) mocującą pokrywkę przedziału baterii śrubokrętem z odpowiednią końcówką.
- ② Zdjąć pokrywkę i wymienić baterię lub bezpiecznik.
- ④ Zamknąć pokrywkę, dokręcić śrubę zabezpieczającą i założyć osłonę ochronną.



6.4. Przechowywanie przyrządu



UWAGA

1. Układy wewnętrzne i obudowa przyrządu nie są odporne na lotne rozpuszczalniki, dlatego nie wolno czyścić miernika rozcieńczalnikami lub alkoholem izopropylowym.
2. Podzespoły i obudowa miernika są wrażliwe na ciepło, dlatego nie należy pozostawiać miernika w bezpośredniej bliskości źródeł ciepła (np. lutownica).
3. Nie pozostawiać urządzenia w miejscach, gdzie może być narażone na duże wibracje lub upadek z wysokości.
4. Nie wystawiać przyrządu na bezpośrednie promieniowanie słoneczne i nie przechowywać go w miejscach o ekstremalnych temperaturach, wilgotności i możliwości kondensacji pary wodnej.
5. Gdy miernik ma być przechowywany przez dłuższy czas, należy wyjąć baterię zasilającą.

Przyrząd należy przechowywać w odpowiednim miejscu zgodnie z powyższymi zaleceniami.

7. SERWIS POSPRZEDAŻNY

7.1. Gwarancja i zastrzeżenia

Sanwa oferuje pełny serwis gwarancyjny dla użytkowników końcowych i dystrybutorów produktów. Zgodnie z ogólnymi zasadami gwarancyjnymi firma Sanwa gwarantuje przez okres 12 miesięcy od daty sprzedaży, że przyrząd jest wolny od wad materiałowych i produkcyjnych przy normalnym użytkowaniu.

Gwarancja obowiązuje jedynie w kraju sprzedaży i dotyczy urządzeń nabytych u autoryzowanych przedstawicieli lub dystrybutorów.

Sanwa zastrzega sobie prawo sprawdzenia wszystkich reklamacji pod kątem określenia zgodności z warunkami gwarancji. Gwarancja nie dotyczy zużytych baterii oraz każdego produktu i jego części w poniższych przypadkach:

1. Uszkodzenia w wyniku nieprawidłowego obsługi lub użytkowania niezgodnie z instrukcją obsługi.
2. Uszkodzenia spowodowanego nieodpowiednią naprawą lub przeróbkami wykonywanymi przez osoby inne niż pracownicy autoryzowanego serwisu.
3. Uszkodzenia spowodowanego czynnikami zewnętrznymi, jak pożar, powódź lub inne klęski żywiołowe.
4. Niedziałanie urządzenia z powodu rozładowania baterii.
5. Uszkodzenia lub zniszczenia w wyniku transportu, przenoszenia lub upadku z wysokości po dostarczeniu urządzenia nabywcy.

7.2. Naprawy

Klienci proszeni są o podanie poniższych informacji przy reklamacji lub zamówieniu na naprawę sprzętu:

1. Nazwisko (nazwę) klienta, adres i dane kontaktowe.
2. Opis zaistniałego problemu.
3. Opis konfiguracji sprzętu.
4. Typ urządzenia.
5. Numer seryjny urządzenia.
6. Potwierdzenie daty zakupu urządzenia (paragon, faktura itp.)
7. Miejsce zakupu.

Po skompletowaniu powyższych informacji prosimy o kontakt z autoryzowanym przedstawicielem handlowym / dystrybutorem / serwisem firmy Sanwa w swoim kraju, których lista jest dostępna na naszej stronie internetowej. Urządzenie przesłane do serwisu / producenta / dostawcy bez powyższych informacji zostanie odesłane do klienta na jego koszt.

Uwagi:

1. Przed żądaniem naprawy prosimy dokonać sprawdzenia:
Stanu naładowania wbudowanej baterii zasilającej, prawidłowości polaryzacji baterii i ciągłości przewodów pomiarowych.
2. Naprawa w okresie gwarancyjnym:
Uszkodzony miernik zostanie naprawiony bezpłatnie zgodnie z warunkami przedstawionymi w rozdziale 7.1.
3. Naprawa pogwarancyjna:
W pewnych przypadkach koszty naprawy i przesyłki mogą być wyższe niż cena nowego przyrządu. W związku z tym zalecamy przed wysyłką przyrządu do naprawy skontaktowanie się z autoryzowanym przedstawicielem / serwisem firmy Sanwa.
Minimalny okres dostępności części zamiennych od momentu zakończenia produkcji przyrządu wynosi 6 lat. Okres ten jest równoważny gwarantowanemu okresowi serwisowania produktu. Jednakże z różnych powodów, np. zakończenie produkcji podzespołów itp., części zamienne mogą stać się niedostępne wcześniej, wtedy okres ten ulega odpowiedniemu skróceniu.
4. Środki ostrożności przed wysyłką przyrządu do naprawy:
Dla zapewnienia bezpieczeństwa przyrządu w czasie transportu należy zapakować go do pudełka minimum 5 razy większego od przyrządu, które następnie należy wypełnić materiałem amortyzującym (np. styropian, folia bąbelkowa itp.). Przesyłkę wyraźnie oznaczyć adnotacją „Urządzenie do naprawy”. Koszt wysyłki urządzenia do naprawy i przesyłki zwrotnej jest po stronie klienta.

7.3. SANWA w internecie

<http://www.sanwa-meter.co.jp>

e-mail: exp_sales@sanwa-meter.co.jp

8. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

8.1. Dane ogólne

Zasada działania	Modulacja delta-sigma	
Wyświetlacz LCD	Odczyt główny	maks. 50 000: DCV, DCmV, ACV, ACmV, DCA, DCmA, DCμA, ACA, ACmA, ACμA, rezystancja, ciągłość maks. 500 000: DCV, DCmV maks. 99 999: częstotliwość impulsów logicznych maks. 20 000: test diod maks. 12 500: temperatura (°C) maks. 22 820: temperatura (°F) maks. 9 999: nS, dBm, wypełnienie maks. 5 000: pojemność Linijka analogowa: 41 segmentów
	Odczyt dodatkowy	maks. 5 000: ACV, ACmV, ACA, ACmA, ACμA maks. 9 999: częstotliwość (Hz), pętla prądowa %4~20mA
Sygnalizacja przepełnienia	Wyświetlany odczyt „OL”	
Próbkowanie	Odczyt cyfrowy	5 razy/s (tryb odczytu 50 000) 1,25 razy/s (tryb odczytu 500 000)
	Linijka analogowa	60 razy/s
Wskaźnik baterii	Wskaźnik baterii wyświetlany jest po spadku napięcia baterii zasilającej do ok. 7V.	
Warunki środowiskowe	Wysokość n.p.m.: < 2000m; stopień zanieczyszczeń: II	
Temperatura / wilgotność podczas pracy	5°C do 40°C : bez kondensacji pary wodnej 5°C do 31°C : maks. 80% RH 31°C do 40°C : liniowy spadek od 80% RH do 50% RH	
Temperatura / wilgotność przechowywania	-10°C do 40°C : maks. 80% RH bez kondensacji pary wodnej (bez baterii) 40°C do 50°C : maks. 70% RH bez kondensacji pary wodnej (Wyjąć baterię, jeżeli przyrząd ma być przechowywany przez dłuższy czas.)	
Współczynnik temperaturowy	0,15 x (dokładność @ 23°C ±5°C) / °C w temperaturze od 0°C do 18°C i od 28°C do 40°C	
Zasilanie	jedna bateria alkaliczna 9V 6LR61 (IEC6LF22, NEDA1604A)	
Pomiar sygnału przemiennego	Przetwornik wartości skutecznej (True RMS) ze sprzężeniem zmiennoprądowym	
Automatyczny wyłącznik	Automatyczne wyłączenie miernika po około 17 minutach od ostatniej operacji.	

Zgodność z normami bezpieczeństwa	IEC61010-1:2001 IEC61010-031:2008	
		Kategoria II dla 1000 V ac i dc Kategoria III dla 600 V ac i dc
		Kategoria II dla 500 V ac i dc Kategoria III dla 300 V ac i dc
		Kategoria II dla 500 V ac i 300 V dc Kategoria III dla 300 V ac i 150 V dc
Kompatybilność EMC	Zgodność z normą EN61326-1:2006 praca w polu w.cz. równym 3V/m: dla funkcji pomiaru pojemności nie podaje się Pozostałe zakresy: całkowita dokładność = ± (znamionowy % odczytu + 1000 wartości ostatniej cyfry) Dokładności dla pól powyżej 3V/m nie podaje się.	
Wymiary	bez osłony	ok. 175 mm (Dł.) x 80 mm (Sz.) x 40 mm (Gł.)
	z osłoną	ok. 184 mm (Dł.) x 86 mm (Sz.) x 52 mm (Gł.)
Waga	bez osłony	ok. 360 g
	z osłoną	ok. 430 g
Pobór mocy	ok. 58 mW / ok. 72 mW z filtrem dolnoprzepustowym ok. 0,63 mW (po automatycznym wyłączeniu)	
Trwałość baterii	ok. 100 godzin (przy pomiarach napięcia stałego)	
Wposażenie	Przewody pomiarowe (TL-23a), Osłona gumowa (H-700) z zaślepką magnetyczną portu optycznego, sonda temperaturowa typu K (K-250PC) Instrukcja obsługi	

KATEGORIE PRZEPIĘCIOWE

- Urządzenia kategorii I (CAT I) : Urządzenia zasilane przez transformator zasilacza podłączonego do gniazdka sieciowego.
- Urządzenia kategorii II (CAT II) : Urządzenia zasilane z instalacji stałej (gniazdka sieciowego).
- Urządzenia kategorii III (CAT III) : Urządzenia i obwody podłączone bezpośrednio do tablicy rozdzielczej lub na odcinku od tablicy rozdzielczej do gniazdek sieciowych.
- Urządzenia kategorii IV (CAT IV) : Urządzenia zainstalowane w początkowym odcinku instalacji od złącza kablowego do tablicy rozdzielczej.

8.2. Zakresy pomiarowe i dokładność

Dokładność przyrządu jest podawana w formacie:

$\pm(\% \text{ odczytu} + \text{wartość najmniej znaczącej cyfry})$

dla pomiarów w temperaturze $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej $< 75\%$.

Dokładność pomiaru wartości skutecznej napięcia i prądu dotyczy wartości mieszczącej się między 10% a 100% danego zakresu pomiarowego, chyba że podano inaczej.

Współczynnik szczytu sygnałów: $< 2:1$ (pełny zakres) lub $< 4:1$ (połowa zakresu)

Pomiar napięcia stałego DCV

Pomiar napięcia stałego w trybie pojedynczego odczytu (DCV)

Zakres	Dokładność *
500,00 mV 5,0000 V	$\pm (0.03\% + 2)$
50,000 mV	$\pm (0.04\% + 2)$
500,00 V	$\pm (0.05\% + 2)$
1000,0 V	$\pm (0.15\% + 2)$

Impedancja wejściowa: nominalnie $10\text{M}\Omega$, 60pF (na zakresie 500,00 mV: 80pF)

* Dokładność podano dla odczytu w trybie 50 000

Dokładność dla odczytu maks. 500 000 wynosi

$\pm$ (dokładność znamionowa w % odczytu + 20)

Pomiar napięcia stałego w trybie odczytu podwójnego DCV/ACV

Zakres	Dokładność
500,00 mV 5,0000 V 50,000 V 500,00 V 1000,0 V	Odczyt główny : $\pm (0,7\% + 60)$

Impedancja wejściowa: nominalnie $10\text{M}\Omega$, 60pF (na zakresie 500,00 mV: 80pF)

Odczyt resztkowy: mniej niż 50 najmniej znaczącej cyfry przy zwartych przewodach pomiarowych.

Pomiar napięcia przemiennego ACV i złożonego (DC+AC)V

Pomiar napięcia przemiennego / częstotliwości w trybie odczytu podwójnego

Zakres	Dokładność *
45Hz ~ 65Hz	
500,00 mV 5,0000 V 50,000 V 500,00 V 1000,0 V	$\pm (0,5\% + 40)$

65Hz ~ 500kHz	
500,00 mV	$\pm (0,8\% + 40)$
5,0000 V 50,000 V 500,00 V	$\pm (1,0\% + 50)$
1000,0V	$\pm (0,8\% + 40)$
500Hz ~ 1kHz	
500,00 mV	$\pm (0,8\% + 40)$
5,0000 V 50,000 V 500,00 V 1000,0 V	$\pm (1,5\% + 60)$
1kHz ~ 20kHz	
500,00 mV	$\pm 1\text{dB}^{**}$
5,0000 V 50,000 V	$\pm 2\text{dB}^{**}$
500,00 V	$\pm 3\text{dB}^{**}$
1000,0 V	nie podaje się

Impedancja wejściowa: nominalnie 10M Ω , 60pF (na zakresie 500,00 mV: 80pF)

Odczyt resztkowy: mniej niż 50 najmniej znaczącej cyfry przy zwartych przewodach pomiarowych.

* dla wartości 5% ~ 10% zakresu: $\pm(\text{dokł. znamionowa w \% odczytu} + 80)$

** dla wartości 5% ~ 10% zakresu: $\pm(\text{dokł. znamionowa w \% odczytu} + 180)$

dla wartości 10% ~ 15% zakresu: $\pm(\text{dokł. znamionowa w \% odczytu} + 100)$

Pomiar napięcia przemiennego w trybie odczytu podwójnego (DC/AC, DC+AC/AC)

Zakres	Dokładność *
DC, 45Hz ~ 65Hz	
500,00 mV 5,0000 V 50,000 V 500,00 V 1000,0 V	Odczyt główny: $\pm (0,7\% + 60)$ Odczyt dodatkowy: $\pm (0,7\% + 6)$
65Hz ~ 500kHz	
500,00 mV	Odczyt główny: $\pm (1,0\% + 40)$ Odczyt dodatkowy: $\pm (1,0\% + 4)$
5,0000 V 50,000 V 500,00 V	Odczyt główny: $\pm (1,2\% + 60)$ Odczyt dodatkowy: $\pm (1,2\% + 6)$
1000,0V	Odczyt główny: $\pm (1,7\% + 60)$ Odczyt dodatkowy: $\pm (1,7\% + 6)$

500Hz ~ 1kHz	
500,00 mV	Odczyt główny: $\pm (1,0\% + 40)$ Odczyt dodatkowy: $\pm (1,0\% + 4)$
5,0000 V 50,000 V 500,00 V 1000,0 V	Odczyt główny: $\pm (1,7\% + 60)$ Odczyt dodatkowy: $\pm (1,7\% + 6)$
1kHz ~ 20kHz	
500,00 mV	$\pm 1\text{dB}^{**}$
5,0000 V 50,000 V	$\pm 2\text{dB}^{**}$
500,00 V	$\pm 3\text{dB}^{**}$
1000,0 V	nie podaje się

Impedancja wejściowa: nominalnie 10M Ω , 60pF (na zakresie 500,00 mV: 80pF)

Odczyt resztkowy: mniej niż 50 najmniej znaczącej cyfry przy zwartych przewodach pomiarowych.

* dla wartości 5% ~ 10% zakresu: $\pm(\text{dokł. znamionowa w \% odczytu} + 80)$

** dla wartości 5% ~ 10% zakresu: $\pm(\text{dokł. znamionowa w \% odczytu} + 180)$

dla wartości 10% ~ 15% zakresu: $\pm(\text{dokł. znamionowa w \% odczytu} + 100)$

Pomiar napięcia przemiennego ACV (z filtrem dolnoprzepustowym przy pomiarach napędów falownikowych)

Zakres	Dokładność *
10Hz ~ 40Hz	
5,0000 V 50,000 V 500,00 V 1000,0 V	$\pm (3,5\% + 80)$
40Hz ~ 200kHz	
5,0000 V 50,000 V 500,00 V 1000,0V	$\pm (2,0\% + 60)$
200Hz ~ 440kHz	
5,0000 V 50,000 V 500,00 V 1000,0V	$\pm (7,0\% + 80)^{**}$

* Nie określa się dla sygnałów o częstotliwości podstawowej > 440 Hz.

** Dokładność zmniejsza się liniowo od $\pm(2,5\% + 60)$ @ 200Hz do $\pm(7,0\% + 80)$ @ 440Hz

Pomiar poziomu - dBm

Zakres i dokładność zależą od zakresu napięcia ACmV lub ACV i wybranej impedancji odniesienia.

Typowe zakresy dla impedancji odniesienia 600 Ω :

ACmV: -29,83 dBm ~ -3,80 dBm 11.76dBm do 54.25dBm na obciążeniu 600 Ω ,

ACV: -9,82 dBm ~ 54,25 dBm

Dokładność: $\pm 0.25\text{dB} + 2$ (dla częstotliwości od 40Hz do 20kHz)

Impedancja wejściowa: nominalnie 10M Ω , 60pF

Przełączana impedancja odniesienia: 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200 Ω

Pomiar prądu stałego DCA

Zakres	Dokładność	Rezystancja wejściowa **
500,00 μA	$\pm(0,15\% + 20)$	około 100 Ω
5000,0 μA	$\pm(0,1\% + 20)$	
50,000 mA	$\pm(0,15\% + 20)$	około 1 Ω
500,000 mA	$\pm(0,15\% + 30)$	
5,0000 A	$\pm(0,8\% + 20)$	około 0,01 Ω
10,000 A*	$\pm(0,05\% + 20)$	

* > 6A – wymagana 3 minutowa przerwa na chłodzenie po 1 minucie pomiaru
< 6A – dozwolony pomiar ciągły

** Bez rezystancji bocznika

Pomiar pętli prądowej %4 ~ 20mA

4mA = 0%, 20mA = 100%

Rozdzielczość: 0,01%, dokładność: ± 25

Pomiar prądu złożonego - DC/AC i (DC+AC)/AC

Zakres	Dokładność	Rezystancja wejściowa **
DC, 50Hz ~ 60Hz		
500,00 μA	Odczyt główny: ±(0,6% + 40) Odczyt dodatkowy: ±(0,6% + 4)	około 100 Ω
5000,0 μA		około 1 Ω
50,000 mA	około 0,01 Ω	
500,00 mA		
5,0000 A	Odczyt główny: ±(1,0% + 40) Odczyt dodatkowy: ±(1,0% + 4)	
10,000 A*		
40Hz – 1kHz		
500,00 μA	1.0% + 40	około 100 Ω
5000,0 μA		około 1 Ω
50,000 mA		
500,00 mA		około 0,01 Ω
5,0000 A		
10,000 A*		

- * > 6A – wymagana 3 minutowa przerwa na chłodzenie po 1 minucie pomiaru
- < 6A – dozwolony pomiar ciągły
- ** Bez rezystancji bocznika

Pomiar rezystancji - Ω

Zakres	Dokładność
500,00 Ω	$\pm(0,2\% + 10)$
5,0000 k Ω	$\pm(0,2\% + 6)$
50,000 k Ω	
500,00 k Ω	
5,0000 M Ω	$\pm(0,8\% + 6)$
50,000 M Ω	$\pm(2,5\% + 6)$
99,99 nS*	$\pm(1,0\% + 10)$

Napięcie na otwartym wejściu : <1.3V DC (<3V DC na zakresie 500,00 Ω)

* 0% do 10% zakresu: $\pm(\text{dokł. znamionowa w \% odczytu} + 30)$

Akustyczny test ciągłości

Sygnal akustyczny generowany przy rezystancji obwodu między 20 Ω a 200 Ω .

Czas odpowiedzi: < 100 μs

Test diod półprzewodnikowych

Zakres	Dokładność	Prąd testowy	Napięcie otwartego wejścia
2,0000 V	$\pm(1,0\% + 10)$	około 0,4 mA	< 3,0 V

Pomiar temperatury ($^{\circ}\text{C}$ i $^{\circ}\text{F}$) **

Zakres	Dokładność *
-50,0 $^{\circ}\text{C}$ ~ -10,0 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,3\% + 30)$
-10,0 $^{\circ}\text{C}$ ~ -1000,0 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,3\% + 20)$
-58,0 $^{\circ}\text{F}$ ~ 14,0 $^{\circ}\text{F}$	$\pm(0,3\% + 60)$
-14,0 $^{\circ}\text{F}$ ~ 1832 $^{\circ}\text{F}$	$\pm(0,3\% + 40)$

* Dokładność dla pomiarów sondą termoparową typu K.

Zakresy danej sondy typu K i jej dokładność nie zostały uwzględnione.

** Po pomiarach prądów stałych i zmiennych odczekać 30 minut w celu ochłodzenia obwodów multimetru.

Pomiar częstotliwości (Hz)

Zakres pomiarowy	Czułość wejściowa *	Zakres częstotliwości ***
500,00 mV	100 mV	10,00 Hz ~ 200,0 kHz
5,0000 V	0,6 V	10,00 Hz ~ 100,0 kHz
50,000 V	6 V	
500,00 V	50 V	
1000,0 V	500 V	10,00 Hz ~ 10,00 kHz
LPF 5,000 V	0,5 V ~ 2 V**	10,00 Hz ~ 440,0 Hz
LPF 50,00 V	5 V ~ 20 V**	
LPF 500,0 V	50 V ~ 200 V**	
LPF 1000,0 V	500 V ~ 1000 V	10,00 Hz ~ 200,0 Hz
500,00 μ A	50 μ A	15,00 Hz ~ 10,00 kHz
5000,0 μ A	500 μ A	10,00 Hz ~ 10,00 kHz
50,000 mA	5 mA	
500,00 mA	50 mA	
5,000 A	1 A	10,00 Hz ~ 3,000 kHz
10,000 A	8 A	

Dokładność: odczyt dodatkowy: $\pm 0,02\% + 4$
 odczyt główny: $\pm 0,02\% + 40$

* Określona dla wartości skutecznej przebiegu sinusoidalnego.

** Czułość filtra dolnoprzepustowego (LPF) maleje liniowo od 10% pełnego zakresu dla 200 Hz do 40% pełnego zakresu dla 440 Hz.

*** Zakresy częstotliwości na odczycie dodatkowym. Najmniej znaczące liczby wyniku będą dodatkowo wyświetlane na odczycie głównym.

Pomiar częstotliwości impulsów logicznych (MHz) i wypełnienia (D%)

Funkcja DCmV	Zakres	Dokładność *
Częstotliwość	5,000 Hz ~ 2,0000 MHz	$\pm(0,002\% + 4)$
Współczynnik wypełnienia	0,1% ~ 99,99%	$\pm(3 \text{ cyfry/kHz} + 2)**$

* Czułość wejściowa: 2,5 V (przebieg prostokątny) dla poziomów logicznych 3 V i 5 V

** Określona dla częstotliwości: 5 Hz do 500 kHz

Pomiar pojemności μ F

Zakres	Dokładność *
50,00 nF	$\pm(0,8\% + 3)$
500,0 nF	
5,000 μ F	$\pm(1,5\% + 3)$
50,00 μ F	$\pm(2,5\% + 3)$
500,0 μ F**	$\pm(3,5\% + 5)$
5,000 mF**	$\pm(5,0\% + 5)$
25,00 mF**	$\pm(6,5\% + 5)$

* Dokładność dla kondensatorów foliowych, dla innych typów może być lepsza.



- ** W trybie ręcznego doboru zakresu wyniki nie są wiarygodne dla pojemności poniżej 45,0 μF , 0,450 mF i 4,5 mF na zakresach odpowiednio 500,0 μF , 5,000 mF i 25,00 mF.

Pomiar wartości minimalnych i maksymalnych w trybie wychwytywania wartości szczytowych impulsów

Rozdzielczość: równoważna maksymalnemu wskazaniu 5000

Dokładność: $\pm$ (dokładność znamionowa w % odczytu + 100) na każdym zakresie.

Okres próbkowania: około 0,8 ms

Pomiar wartości minimalnych i maksymalnych w trybie rejestracji Min/Max

Dokładność: zgodnie ze specyfikacją na każdym zakresie.

Jak obliczać dokładność pomiaru ?

Przykład: Pomiar małych napięć stałych – funkcja DCmV

Odczyt: 100.00 [mV]

Dokładność na zakresie 500,00 mV: $\pm(0,03\% \text{ odczytu} + 2 \text{ wartości LSB})$

Błąd pomiaru: $\pm(100,00 \text{ [mV]} \times 0,03\% + 2 \text{ wartości LSB}) \approx \pm 0,05 \text{ [mV]}$

Obliczenie: 100,00 [mV] $\pm$ 0,05 [mV]

Wartość rzeczywista: od 99,95 [mV] do 100,05 [mV]

* 2 wartości najmniej znaczącej cyfry odczytu na zakresie 500,00 mV odpowiada napięciu 0,02 mV.

Producent zastrzega sobie prawo do zmian (zgodnie z postępowaniem technicznym) konstrukcji przyrządu i jego parametrów elektrycznych, których nie uwzględniono w poniższej instrukcji.



Informacja

o postępowaniu ze zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym
oraz opakowaniami

W związku z obowiązkiem informacyjnym wynikającym z wprowadzenia ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym oraz ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi informujemy, że:

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny nie może być umieszczany z innymi odpadami. Sprzęt taki powinien być zbierany selektywnie o czym przypomina załączone oznakowanie (przekreślony, kołowy kontener na odpady). Dotyczy to również opakowań.

Nieprzestrzeganie tej zasady może, przy nieprawidłowej utylizacji zużytego sprzętu, stanowić zagrożenie dla środowiska i zdrowia ludzi, wynikające z obecności w sprzęcie składników niebezpiecznych (takich jak np. okablowanie elektryczne, tworzywa sztuczne, baterie, wyłączniki, płytki obwodów drukowanych, itp.). Aby uniknąć takiego zagrożenia, składniki takie powinny zostać zbierane i w odpowiedni sposób przetworzone przez wyspecjalizowane firmy.

Użytkownicy sprzętu spełniają ważną rolę w przyczynianiu się do ponownego użycia i odzysku (w tym recyklingu), zużytego sprzętu i opakowań. Odbywa się to w szczególności poprzez uczestnictwo w systemie zbierania zużytych urządzeń i opakowań.

Informujemy, że zużyty sprzęt a także opakowanie możecie Państwo oddać bezpłatnie w sklepie, w którym został on zakupiony. Samodzielne demontowanie zużytego sprzętu jest niedopuszczalne. Ze sklepu zużyty sprzęt a także opakowanie trafi do wyspecjalizowanej firmy zajmującej się przetwarzaniem, odzyskiem (w tym recyklingiem) i unieszkodliwieniem składników niebezpiecznych,



WYŁĄCZNA DYSTRYBUCJA I SERWIS:

„NDN – Zbigniew Daniluk”

02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15

tel./fax (22) 641-15-47, 641-61-96

www.ndn.com.pl

e-mail: ndn@ndn.com.pl