

Forscher®

TRUE RMS AUTO RANGE

CYFROWY MIERNIK UNIWERSALNY FS8218

Instrukcja obsługi



Oświadczenie

Zgodnie z międzynarodowym prawem autorskim, bez wcześniejszego zezwolenia i zgody wyrażonej na piśmie, kopiowanie zawartości niniejszej instrukcji w jakiegokolwiek formie jest niedozwolone (dotyczy to również zapisywania, odtwarzania oraz tłumaczenia na inne języki). Instrukcja w kolejnym wydaniu może ulec zmianie bez uprzedniego powiadomienia.

Oświadczenie dotyczące bezpieczeństwa

⚠ Uwaga

Znak "**Uwaga**" odnosi się do stanu i działania, które mogą spowodować uszkodzenie urządzenia lub wyposażenia. Wymaga to zachowania szczególnej ostrożności podczas wykonywania określonych operacji. Nieprawidłowe wykonywanie określonych operacji bądź postępowanie niezgodne z opisaną procedurą, mogą doprowadzić do uszkodzenia urządzenia bądź sprzętu. Jeśli okoliczności lub warunki przeprowadzenia określonej operacji nie zostały spełnione bądź nie są całkowicie zrozumiałe, operacja oznaczona znakiem „uwaga” nie może być kontynuowana.

⚠ Ostrzeżenie

Znak "**Ostrzeżenie**" oznacza stan bądź działanie, które mogą powodować zagrożenie dla użytkowników. Wymagają one zachowania szczególnej ostrożności podczas wykonywania określonych operacji. Postępowanie niezgodne z określoną procedurą bezpieczeństwa prowadzić może do powstania strat bądź obrażeń ciała. Jeśli okoliczności lub warunki przeprowadzenia określonej operacji nie zostały spełnione bądź nie są całkowicie zrozumiałe, operacja oznaczona znakiem „ostrzeżenie” nie może być kontynuowana.

Przed użyciem urządzenia należy uważnie przeczytać instrukcję i zwrócić uwagę na istotne informacje dotyczące bezpieczeństwa.

Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa

Urządzenie zostało zaprojektowane zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa dotyczącymi elektronicznych instrumentów pomiarowych, zawartymi w Międzynarodowej Normie Bezpieczeństwa Elektrycznego IEC61010. Urządzenie zostało zaprojektowane oraz wykonane ściśle według zaleceń przepisów normy IEC61010-1 CAT.III/1000V, normy bezpieczeństwa dotyczącej nadmiernego napięcia CAT.IV/600V oraz poziomu zanieczyszczeń 2.












Dane eksploatacyjne dotyczące bezpieczeństwa

⚠ **Ostrzeżenie:** W celu uniknięcia porażenia prądem, obrażeń ciała bądź innych wypadków, należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Przed użyciem przyrządu, należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi, zwracając szczególną uwagę na informacje dotyczące bezpieczeństwa.
- Przed użyciem przyrządu należy sprawdzić, czy zewnętrzna plastikowa obudowa urządzenia nie posiada jakichś pęknięć bądź uszkodzeń. Jeśli tak, prosimy nie korzystać z urządzenia.
- Przed użyciem należy sprawdzić, czy urządzenia działa prawidłowo. Jeśli urządzenie nie działa prawidłowo bądź posiada widoczne uszkodzenia, prosimy nie używać. Przed użyciem przyrządu należy sprawdzić dokładnie izolację

wokół gniazd wejściowych i w przypadku zauważenia uszkodzeń, nie korzystać z urządzenia.

- Przed zastosowaniem przyrządu należy sprawdzić, czy sonda nie posiada widocznych uszkodzeń. Jeśli tak, powinna zostać wymieniona na sondę o identycznych parametrach technicznych.
- Przed użyciem przyrządu należy sprawdzić, czy izolacja sondy nie została uszkodzona, czy nie widać odkrytych metalowych części albo śladów zużycia. W przypadku zauważenia uszkodzeń, nie należy korzystać z przyrządu.
- Przed właściwym użyciem, należy wykorzystać miernik do pomiaru znanego napięcia w celu weryfikacji poprawności działania.
- Przyrządu należy używać ściśle według wskazówek zamieszczonych w instrukcji obsługi, w przeciwnym razie funkcja ochronna zapewniana przez urządzenie może ulec uszkodzeniu bądź osłabieniu.

	Ostrzeżenie o wysokim napięciu
	AC (Prąd przemienny)
	DC (Prąd stały)
	AC lub DC
	Ostrzeżenie, istotna informacja dotycząca bezpieczeństwa
	Uziemienie
	Bezpiecznik
	Sprzęt o podwójnej izolacji bądź wzmocnionej ochronie izolacyjnej
	Niski poziom baterii
	Produkt zgodny z odpowiednimi normami europejskimi
	Znak informujący, że zużyty produkt nie powinien być wyrzucany do śmieci wraz z odpadami z gospodarstwa domowego.
CAT. III 1000V	Ochrona przed zbyt wysokim napięciem CAT III1000 V
CAT. IV 600V	Ochrona przed zbyt wysokim napięciem CAT IV600 V

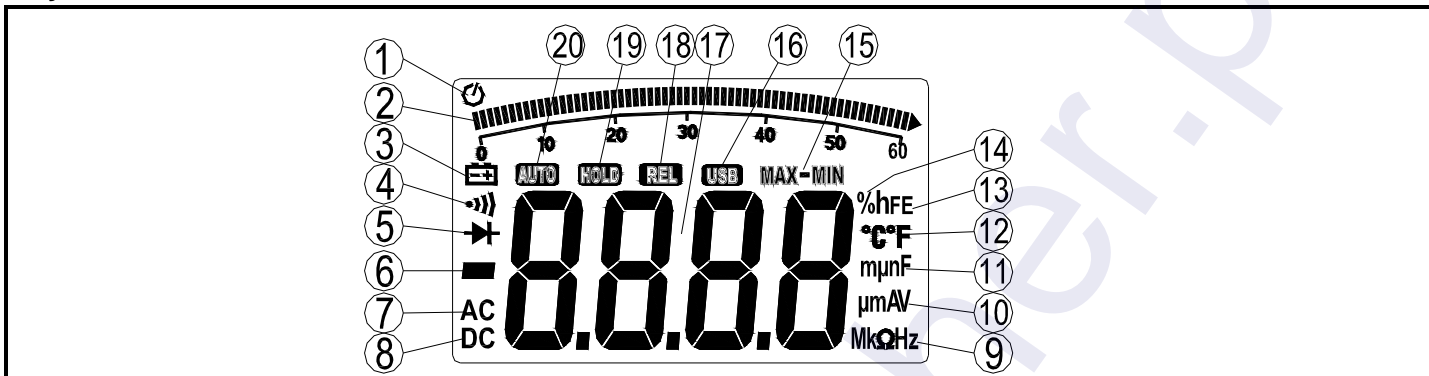
- Instrumentu należy używać w odniesieniu do określonej kategorii pomiarowej, napięcia bądź natężenia.
- Należy postępować zgodnie z przepisami prawa miejscowego, dotyczącymi zasad bezpieczeństwa. Należy korzystać ze środków ochrony osobistej, takich jak odpowiednie certyfikowane rękawice gumowe, maski oraz odzież ognioodporna w celu przeciwdziałania ryzyku porażenia prądem albo łukiem elektrycznym w przypadku odkrytych niebezpiecznych przewodników.
- Przed podłączeniem miernika do testowanego obwodu, należy upewnić się, że został wybrany odpowiedni terminal wejściowy oraz że wszystkie przełączniki znajdują się w odpowiednich położeniach.
- Napięcie przyłożone pomiędzy zaciskami wejściowymi albo pomiędzy jakimkolwiek zaciskiem a uziemieniem nie może przekraczać zakresu działania urządzenia.
- Proszę zachować ostrożność, jeśli pomiar przekracza 30V rzeczywistej wartości skutecznej AC, bądź gdy szczytowa wartość napięcia przekroczy 42V AC lub 60V DC. Przy takim napięciu istnieje ryzyko porażenia prądem.
- W przypadku, gdy urządzenie zgłasza niski poziom naładowania baterii, bateria powinna zostać niezwłocznie wymieniona w celu uniknięcia możliwych błędów pomiarowych.
- Urządzenia nie należy użytkować w pobliżu wybuchowych gazów oraz oparów, ani w środowisku o dużej wilgotności.
- Podczas użytkowania sondy, należy trzymać palce poza zabezpieczeniem sondy.
- Podczas dokonywania pomiarów, należy w pierwszej kolejności podłączyć linię zerowa bądź uziemienie, następnie podłączyć przewód pod napięciem; podczas odłączania, jako pierwszy należy odłączyć przewód pod napięciem, a dopiero później przewód zerowy i uziemienie.
- Przed otwarciem obudowy zewnętrznej bądź komory baterii, należy wyjąć sondę. Nie należy używać miernika, jeśli obudowa została zdjęta, bądź komora baterii nie jest zamknięta.

- Urządzenie spełnia standardy bezpieczeństwa wyłącznie w sytuacji użytkowania łącznie z dołączoną sondą. Jeśli sonda zostanie uszkodzona bądź wymaga wymiany, jako zamiennika należy użyć sondy tego samego modelu i o tych samych parametrach technicznych.

Informacje ogólne

Urządzenie jest ręcznym urządzeniem pomiarowym, jest to precyzyjny miernik uniwersalny wartości skutecznej prądu (True RMS), wyposażony w pasek symulacji oraz podwójny wyświetlacz cyfrowy. Dzięki dużemu wyświetlaczowi LCD z podświetleniem, dane są łatwe do odczytywania przez użytkownika. Urządzenie wyposażone zostało również w ochronę przed przeciążeniem oraz zbyt niskim poziomem naładowania baterii. Jest to idealne wielofunkcyjne urządzenie pomiarowe, zarówno dla profesjonalistów, jak i dla firm, szkół, amatorów czy rodzin.

Wyświetlacz



1	Wskaźnik automatycznego wyłączenia zasilania	8	Wskaźnik DC	15	Maksymalna/minimalna wartość pomiarowa
2	Pasek symulacji, wskazujący gwałtownie zachodzące zmiany	9	Jednostka rezystancji lub częstotliwości	16	Wskaźnik interfejsu USB
3	Wskaźnik niskiego poziomu baterii	10	Jednostka napięcia lub natężenia	17	Obszar wyświetlania danych
4	Wskaźnik pomiaru ciągłości obwodu	11	Jednostka pojemności	18	Wskaźnik pomiaru wartości względnej
5	Wskaźnik pomiaru diody	12	Jednostka temperatury	19	Wskaźnik funkcji zatrzymania wyświetlania danych
6	Minus	13	Wskaźnik tranzystora	20	Wskaźnik zasięgu automatycznego
7	Wskaźnik AC	14	Jednostka cyklu roboczego		

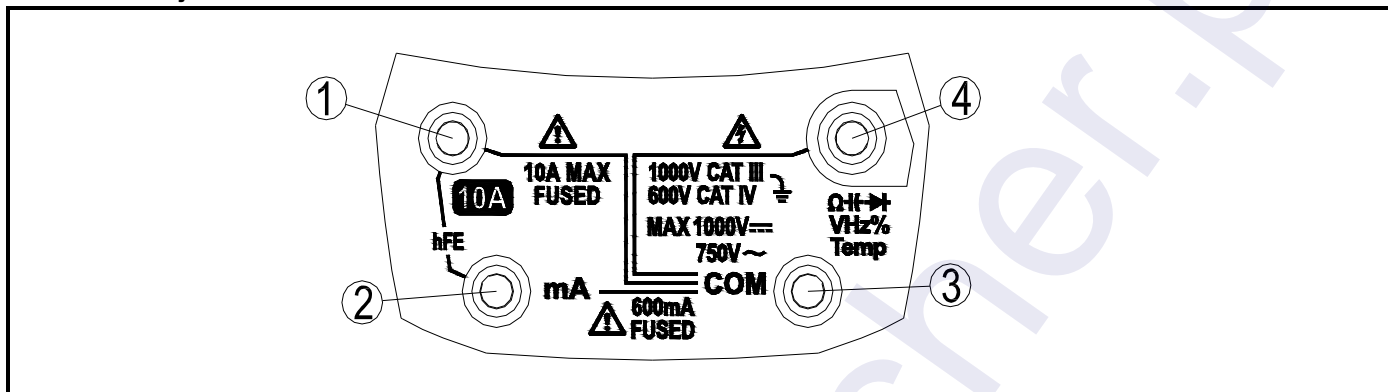
Przełącznik obrotowy

	⊗	Wyłączone	⊕	Napięcie AC lub DC naciśnij przycisk FUNC aby przełączyć
	~	Napięcie AC lub DC wV, naciśnij przycisk FUNC, aby przełączyć		
	Hz%	Częstotliwość, cykl roboczy, wybierz przycisk Hz%, aby przełączyć		
	Ω	Rezystancja, dioda, łączność, pojemność, naciśnij przycisk FUNC aby przełączyć		
	TEMP	Pomiar temperatury, naciśnij °C/°F, aby zmienić jednostkę		
	hFE	Test amplifikacji tranzystora		
	μA	Pomiar mikroamperowego natężenia AC i DC, naciśnij przycisk FUNC, aby przełączyć		
	mA	Pomiar miliamperowego natężenia AC i DC, naciśnij przycisk FUNC, aby przełączyć		
	A	Pomiar amperowego natężenia AC i DC, naciśnij przycisk FUNC, aby przełączyć		
	OFF	Wyłączone		

Przyciski

		ZAKRES: przełącza pomiędzy ręcznym i automatycznym wybieraniem zakresu pomiarowego
		Hz%: przełącza pomiędzy częstotliwością a cyklem roboczym
		REL/USB: włącza odpowiednie pomiary i USB
		°C/°F: przełącza pomiędzy stopniami Celsjusza i Fahrenheita
		włącza podświetlenie i wstrzymuje wyświetlanie danych
		MAX/MIN: włącza wartość maksymalną, wartość minimalną, pomiar wartości minimalnych i maksymalnych
		FUNC.: Umożliwia dokonanie wyboru funkcji

Gniazdo wejściowe



1	Wykorzystywane do pomiarów natężenia AC i DC (można dokonywać pomiarów do max. 10A), gniazdo wejściowe dla pomiarów częstotliwości/ cyklu roboczego (pomiar częstotliwości w trybie natężenia); podczas testowania tranzystora gniazdo wejściowe wielofunkcyjnego gniazda testowego "IN".
2	Wykorzystywane do mikroamperowych i miliamperowych pomiarów AC i DC (możliwość dokonywania pomiarów do maksymalnie 600mA) oraz gniazdo wejściowe dla częstotliwości/cyklu roboczego (pomiar częstotliwości w trybie natężenia), podczas testowania tranzystora, gniazdo wejściowe wielofunkcyjnego gniazda testowego "COM".
3	Wykorzystywane jako ogólnie dostępny terminal dla wszystkich pomiarów; ujemne gniazdo wejściowe dla termopary typu K do pomiarów temperatury.
4	Gniazdo wejściowe dla pomiarów napięcia, rezystancji, ciągłości obwodu, diody, pojemności, częstotliwości, cyklu roboczego; dodatkowo gniazdo wejściowe dla termopary typu K do pomiarów temperatury.

Na górze

	Gniazdo USB, wykorzystywane do połączenia z komputerem.
--	---------------------------------------------------------

Operacje pomiarowe

Ręczny i automatyczny wybór zakresu

Urządzenie zostało wyposażone w tryb ręcznego oraz automatycznego wybierania zakresu. W trybie zakresu automatycznego, urządzenie wybierze najlepszy zakres dla wykrytego sygnału wejściowego, wygodą tego trybu polega na tym, że użytkownik nie musi ponownie ustawiać zakresu w sytuacji zmiany mierzonego sygnału. Urządzenie może zostać również przestawione na tryb wybierania ręcznego. Po uruchomieniu urządzenia bądź przełączeniu funkcji, jako domyślny włącza się tryb automatycznego wybierania zakresu, a urządzenie wyświetla komunikat "AUTO". Procedura uruchomienia bądź wyłączenia ręcznego wyboru zakresu wygląda w sposób następujący:

1. W trybie wybierania automatycznego, wybierz przycisk "RANGE", symbol "AUTO" zniknie.
2. Przyciśnij "RANGE" w celu zwiększenia zakresu; w momencie uzyskania zakresu maksymalnego, urządzenie powróci do zakresu minimalnego.
3. Przyciśnij przytrzymaj przycisk „RANGE” przez dwie sekundy w celu wyłączenia ręcznego trybu wybierania zakresu; na wyświetlaczu pojawi się komunikat "AUTO".

Uwaga: cykl roboczy, łączność, dioda, temperatura oraz pomiary tranzystora posiadają jedynie jeden zakres.

Pomiar wartości względnej

Urządzenie zostało wyposażone w funkcję pomiaru wartości względnej. W takim trybie, wyświetlana wartość = wartość rzeczywista – ustalona wartość referencyjna. Procedura wprowadzania bądź usuwania pomiarów względnych wygląda następująco:

1. Ustaw urządzenie na pożądaną funkcję pomiarową, podłącz sondę do obiektu mierzonego, który chcesz ustawić, jako wartość referencyjną, urządzenie wyświetli zmierzoną wartość.
2. Naciśnij przycisk „REL/USB” i zapisz uzyskaną wartość, jako wartość referencyjną; wprowadź tryb pomiaru wartości względnych – urządzenie wyświetli “REL”.
3. Dokonaj pomiaru, urządzenie wyświetli wartość rzeczywistą pomniejszoną o wartość referencyjną.
4. Następnie naciśnij przycisk ”REL/USB” w celu wyjścia z trybu pomiaru wartości względnych, symbol “REL” zniknie.

Uwaga: częstotliwość, cykl roboczy, dioda, łączność, temperatura oraz pomiar tranzystora nie posiadają trybu pomiaru wartości względnych.

Wartość maksymalna/wartość minimalna/ funkcja wstrzymywania wyświetlania wartości maksymalnej-minimalnej

Instrument został wyposażony w funkcję wartości minimalnej, maksymalnej oraz funkcję wstrzymywania wyświetlania wartości max-min. Procedura uruchamiania oraz wyłączenia tej funkcji wygląda następująco:

1. Ustaw urządzenie w pożądaną funkcję pomiarową.
2. Naciśnij przycisk “MAX/MIN” w celu wprowadzenia trybu wstrzymywania wartości maksymalnej; urządzenie wyświetli symbol “MAX”.
3. Ponowne przyciśnięcie przycisku “MAX/MIN” spowoduje uruchomienie funkcji wstrzymywania wyświetlania wartości minimalnej, na urządzeniu wyświetlony zostanie symbol “MIN”.
4. Ponowne przyciśnięcie “MAX/MIN” spowoduje wejście w tryb funkcji wstrzymywania wyświetlania danych maksymalnych-minimalnych, na wyświetlaczu pojawi się symbol “MAX-MIN”.
5. Przyciśnij i przytrzymaj przycisk “MAX/MIN” przez ponad 2 sekundy, urządzenie powróci do normalnego trybu pomiarowego.

Uwaga: Częstotliwość, cykl roboczy, dioda, zdolność przyłączeniowa oraz pomiar tranzystora nie posiadają tej funkcji.

Funkcja interfejsu USB

Urządzenie zostało wyposażone w funkcję interfejsu USB; dane zmierzone za pomocą urządzenia mogą zostać załadowane na komputerze w celu wyświetlenia, zapisania bądź analizy za pośrednictwem portu USB. Procedura uruchamiania bądź wyłączenia tej funkcji wygląda w sposób następujący:

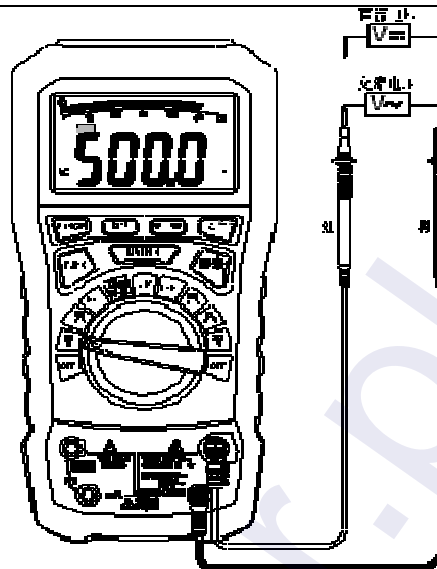
1. Przekręć pokrętkę urządzenia w dowolną pozycję, wyłączając pozycję “OFF” (wyłączone).
2. Przyciśnij i przytrzymaj przycisk “REL/USB” przez ponad 2 sekundy, urządzenie wyświetli symbol “USB”- funkcja transmisji danych z urządzenia została włączona.
3. Przyciśnij i przytrzymaj przycisk “REL/USB” przez ponad 2 sekundy, symbol “USB” zniknie – funkcja transmisji danych z urządzenia jest wyłączona.

Uwaga: szczegółowa instrukcja poszczególnych operacji znajduje się w instrukcji obsługi oprogramowania interfejsu.

Pomiar napięcia AC lub DC

Jak pokazano na ilustracji po prawej stronie:

1. Przesuń pokrętkę w pozycję \tilde{V} , naciśnij przycisk „FUNC.” i przełącz na funkcję pomiaru napięcia AC lub DC,
2. Wprowadź czerwoną sondę do gniazda „4” a sondę czarną do gniazda „COM”.
3. Podłącz sondę do mierzonego obwodu (podłącz do mierzonego źródła zasilania albo obwodu równoległe), zmierz napięcie.
4. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.



Uwaga:

1. W funkcji napięcia AC, naciśnij przycisk Hz% w celu zmierzenia częstotliwości oraz cyklu roboczego źródła napięcia AC; więcej informacji znajdziesz w części “Pomiar częstotliwości”.
2. Wartość napięcia AC zmierzona za pomocą niniejszego przyrządu jest rzeczywistą wartością RMS (średnią kwadratową). Dla sinusoidy oraz innych fal (bez przesunięcia DC), takich jak fale kwadratowe czy trójkątne, wartości pomiarów uzyskanych w ten sposób są dokładne.

! Ostrzeżenie!

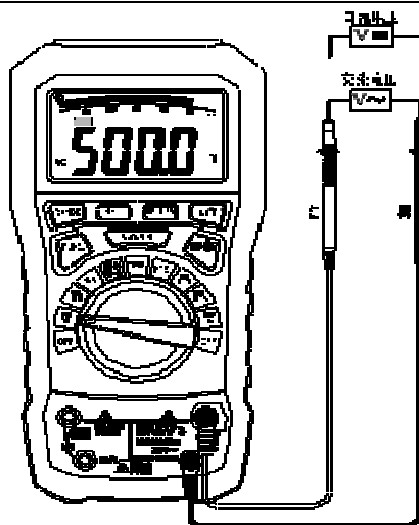
Nie należy prowadzić pomiarów napięcia wyższego niż DC 1000V bądź AC 750VRMS, może to grozić uszkodzeniem urządzenia, porażeniem prądem bądź obrażeniami ciała.

Nie należy dopuścić do stosowania napięcia przekraczającego DC 1000V bądź AC 750V RMS pomiędzy terminalem publicznym a uziemieniem, ponieważ może to prowadzić do uszkodzenia urządzenia, porażenia prądem bądź obrażeń ciała.

Pomiar napięcia mVDC lub AC

Jak pokazano na ilustracji po prawej stronie:

1. Przesuń pokrętkę w pozycję $m\tilde{V}$, naciśnij przycisk „FUNC.” i przełącz na funkcję pomiaru napięcia AC lub DC,
2. Wprowadź czerwoną sondę do gniazda „4” a sondę czarną do gniazda „COM”.
3. Podłącz sondę do mierzonego obwodu (podłącz do mierzonego źródła zasilania albo obwodu równoległe), zmierz napięcie.
4. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.



Uwaga:

1. W funkcji napięcia AC, naciśnij przycisk Hz% w celu zmierzenia częstotliwości oraz cyklu roboczego źródła napięcia AC; więcej informacji znajdziesz w części “Pomiar częstotliwości”.
2. Wartość napięcia AC zmierzona za pomocą niniejszego przyrządu jest rzeczywistą wartością RMS (średnią kwadratową). Dla sinusoidy oraz innych fal (bez przesunięcia DC), takich jak fale kwadratowe

czy trójkątne, wartości pomiarów uzyskanych w ten sposób są dokładne.

3. W przypadku pomiarów napięcia w mV (60/600mV), impedancja wejściowa wynosi 1011Ω, a słaby sygnał wejściowy nie powoduje jej osłabienia, więc precyzja pomiarowa jest wysoka. Jednak w sytuacji obwodu otwartego wyświetlone wartości pomiarowe są normalne o ile po zwarcu sonda zostanie ponownie wyzerowana bądź wprowadzona do punktu wykonywania pomiaru, a odczyt ustabilizuje się.

Ostrzeżenie!

Nie należy prowadzić pomiarów napięcia wyższego niż DC 1000V bądź AC 750VRMS, może to grozić uszkodzeniem urządzenia, porażeniem prądem bądź obrażeniami ciała.

Nie należy dopuścić do stosowania napięcia przekraczającego DC 1000V bądź AC 750V RMS pomiędzy terminalem publicznym a uziemieniem, ponieważ może to prowadzić do uszkodzenia urządzenia, porażenia prądem bądź obrażeń ciała.

Pomiar częstotliwości i cyklu roboczego

Jak pokazano na schemacie po prawej stronie:

1. Ustaw pokrętkę w pozycji "Hz%", naciśnij przycisk "Hz%" w celu przełączenia pomiędzy częstotliwością a cyklem roboczym.
2. Wprowadź czerwoną sondę do gniazda "4" a czarną do gniazda "COM".
3. podłącz sondę do mierzonego obwodu (podłącz równolegle do mierzonego źródła zasilania bądź obwodu), zmierz częstotliwość bądź cykl roboczy.
4. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu

Ostrzeżenie!


1. Nie należy prowadzić pomiarów napięcia wyższego niż DC 1000V bądź AC 750VRMS, może to grozić uszkodzeniem urządzenia, porażeniem prądem bądź obrażeniami ciała.
2. Nie należy dopuścić do stosowania napięcia przekraczającego DC 1000V bądź AC 750V RMS pomiędzy terminalem publicznym a uziemieniem, ponieważ może to prowadzić do uszkodzenia urządzenia, porażenia prądem bądź obrażeń ciała.

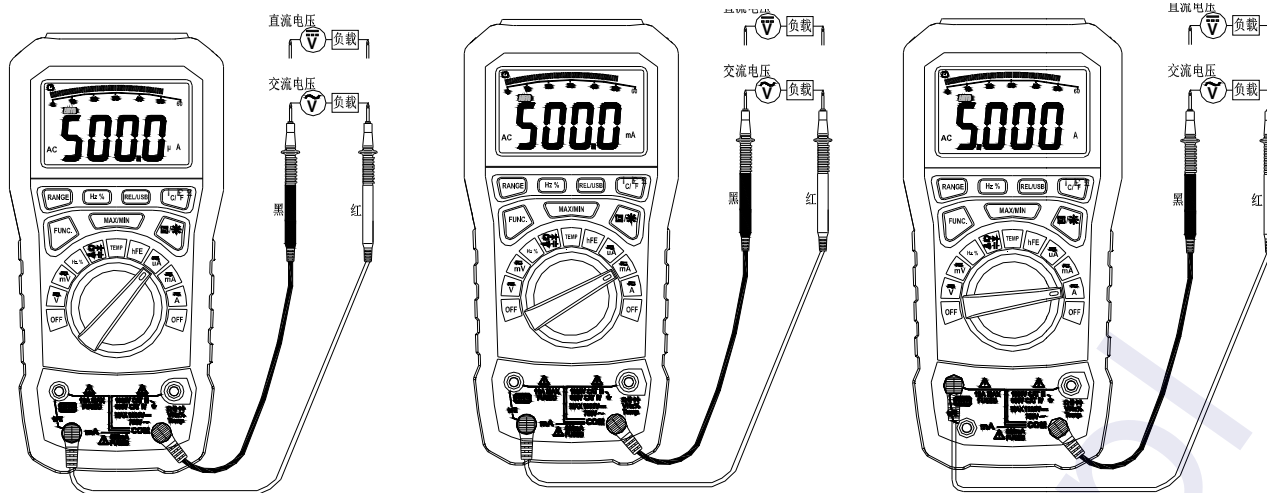
 **Uwaga:** Aby uniknąć możliwości uszkodzenia miernika bądź sprzętu, nie należy wprowadzać sygnału częstotliwości bądź cyklu roboczego wyższego niż 10V RMS.

Pomiar natężenia AC lub DC

Jak pokazano na schemacie poniżej:

1. Zgodnie z tym, jakie natężenie ma być mierzone, przekręć pokrętkę w pozycję " $\tilde{u}\tilde{A}$ ", " \tilde{mA} " lub " \tilde{A} ", naciśnij przycisk "FUNC." i przełącz odpowiednio na funkcję AC lub DC.
2. Zgodnie z wybraną opcją pomiarową wprowadź czerwoną sondę do gniazda "mA" lub 10A, natomiast sondę czarna do gniazda "COM".
3. Odłącz zasilanie od mierzonego obwodu, podłącz sondę szeregowo do mierzonego obwodu a następnie włącz zasilanie w obwodzie.
4. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu

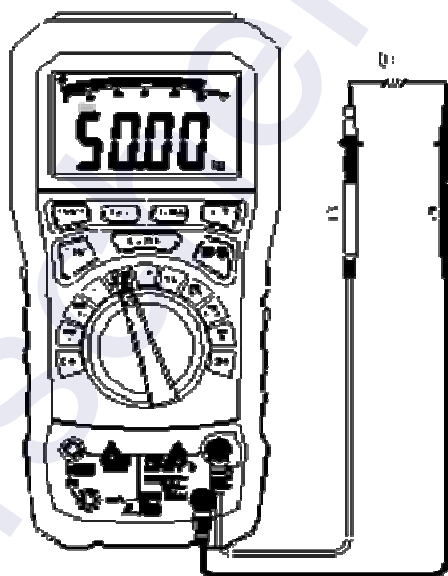
 **Ostrzeżenie!** Nie należy prowadzić pomiarów napięcia wyższego niż DC 1000V bądź AC 750VRMS, może to grozić uszkodzeniem urządzenia, porażeniem prądem bądź obrażeniami ciała. Zasilanie mierzonego obwodu musi zostać odłączone, w przeciwnym razie grozi porażeniem prądem bądź obrażeniami ciała. Uwaga: w celu uniknięcia uszkodzenia sprzętu, przed przeprowadzeniem pomiaru należy sprawdzić bezpieczniki oraz używać odpowiedniego gniazda wejściowego.



Pomiar rezystancji

Jak pokazano na schemacie na prawo:

1. Przekręć pokrętkę do pozycji Ω , przyciśnij przycisk "FUNC." i przełącz na funkcję pomiaru rezystancji, upewniając się, że zasilanie mierzonego obwodu zostało odłączone.
2. Wprowadź sondę czerwoną do gniazda "4" a sondę czarną do gniazda "COM".
3. Podłącz sondę do mierzonego obwodu bądź do obu końców opornika.
4. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.



⚠ Ostrzeżenie!



Przed dokonaniem pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności bądź diody, prosimy odłączyć zasilanie obwodu oraz rozładowanie wszelkich wysokonapięciowych kondensatorów, w przeciwnym wypadku może dojść do uszkodzenia urządzenia, porażenia prądem bądź obrażeń ciała.

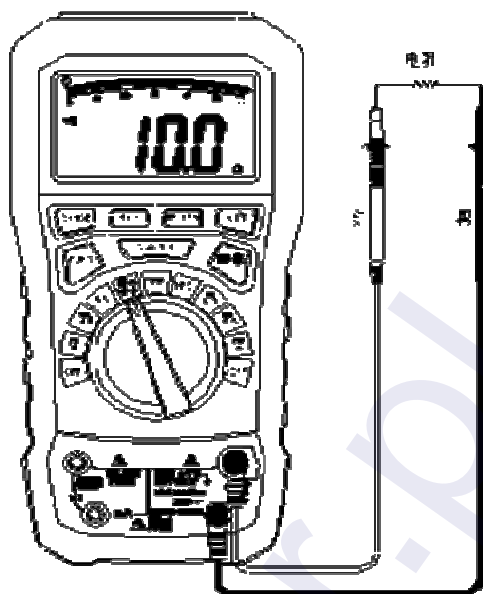
Uwaga:

Ponieważ prąd testowy instrument przechodzi przez wszystkie przejścia między urządzeniem a sondą, zmierzona wartość rezystorów w obwodzie może różnić się od ich wartości znamionowej.

Pomiar ciągłości obwodu

Jak pokazano na schemacie po prawej stronie:

- 
1. Przekręć pokrętkę do pozycji "", przyciśnij przycisk "FUNC." i przełącz na funkcję pomiaru ciągłości obwodu, upewniając się, że zasilanie mierzonego obwodu zostało odłączone.
 2. Wprowadź sondę czerwoną do gniazda "4" a sondę czarną do gniazda "COM".
 3. Podłącz sondę do mierzonego obwodu bądź do obu końców opornika.
 4. Jeśli rezystancja mierzonego rezystora bądź obwodu jest niższa niż 50Ω , uruchomi się brzęczek.
 5. Jednocześnie, wartość pomiaru rezystancji obwodu pojawi się na wyświetlaczu.





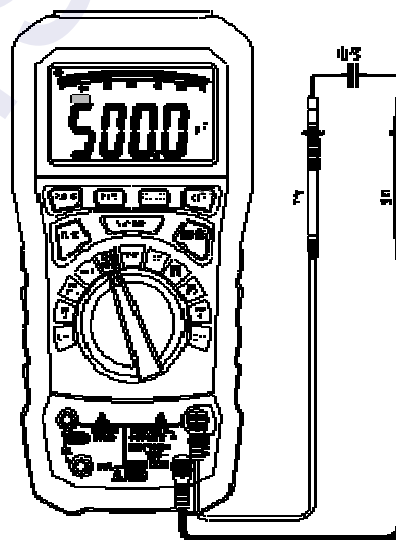
Ostrzeżenie!

Przed dokonaniem pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności bądź diody, prosimy odłączyć zasilanie obwodu oraz rozładowanie wszelkich wysokonapięciowych kondensatorów, w przeciwnym wypadku może dojść do uszkodzenia urządzenia, porażenia prądem bądź obrażeń ciała.

Pomiar pojemności

Jak pokazano na schemacie po prawej stronie:

- 
1. Przekręć pokrętkę do pozycji "", przyciśnij przycisk "FUNC." i przełącz na funkcję pomiaru pojemności.
 2. Wprowadź sondę czerwoną do gniazda "4" a sondę czarną do gniazda "COM".
 3. Podłącz sondę do obu końców kondensatora.
 4. Po uzyskaniu stabilnego odczytu, odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.



Ostrzeżenie!


Przed dokonaniem pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności bądź diody, prosimy odłączyć zasilanie obwodu oraz rozładowanie wszelkich wysokonapięciowych kondensatorów, w przeciwnym wypadku może dojść do uszkodzenia urządzenia, porażenia prądem bądź obrażeń ciała

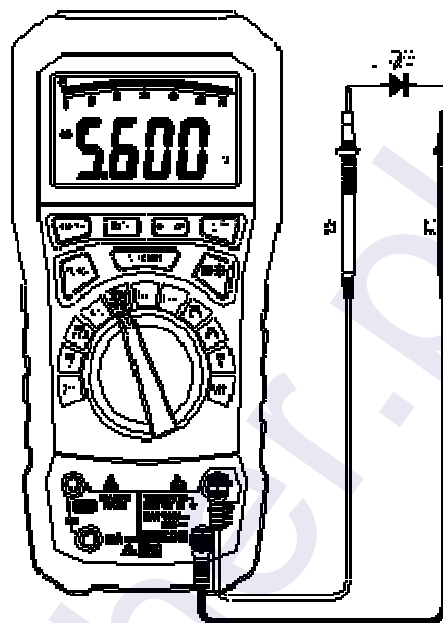
Uwaga:

1. W sytuacji, gdy wejście stanowi obwód otwarty, urządzenie może wyświetlić odczyt, naciśnij wówczas przycisk "REL" w celu ponownego wyzerowania przyrządu i wykonaj pomiar ponownie.
2. Podczas mierzenia małych pojemności (poniżej 100nF), wskazane jest włączenie funkcji pomiaru wartości względnej w celu zredukowania błędu pomiarowego wynikającego z pojemności samej sondy bądź przyrządu.

Pomiar diody

Jak pokazano na schemacie po prawej stronie:

1. Przekręć pokrętkę do pozycji , przyciśnij przycisk "FUNC." i przełącz na funkcję pomiaru diody.
2. Wprowadź sondę czerwoną do gniazda "4" a sondę czarną do gniazda "COM".
3. Podłącz czerwoną sondę do anody mierzonej diody, a sondę czarną do katody mierzonej diody.
4. Odczytaj wyniki pomiaru na wyświetlaczu.
5. Jeśli polaryzacja sondy oraz diody są względem siebie przeciwne, urządzenie wyświetli komunikat "OL", który może zostać wykorzystany w celu odróżnienia anody oraz katody mierzonej diody.



Ostrzeżenie!

Przed dokonaniem pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności bądź diody, prosimy odłączyć zasilanie obwodu oraz rozładowanie wszelkich wysokonapięciowych kondensatorów, w przeciwnym wypadku może dojść do uszkodzenia urządzenia, porażenia prądem bądź obrażeń ciała

Uwaga:

Urządzenie wyświetla polaryzację przewodzenia diody do 1.5V. Typowa polaryzacja przewodzenia diody mieści się w zakresie od 0.3V do 0.8V; jednakże, odczyty mogą być różne w związku z różną rezystancją innych obwodów pomiedzy sondami.

Pomiar temperatury

1. Przekręć pokrętkę do pozycji "TEMP".
2. Wprowadź termoparę typu K do gniazda wejściowego urządzenia, wprowadź dodatni biegun termopary (czerwony) do gniazda "4" oraz ujemny (czarny) do gniazda "COM".
3. Podłącz sondę termopary do mierzonego obiektu, odczytaj wynik w głównej części wyświetlacza.
4. Naciśnij przycisk "°C/°F", w celu przełączenia pomiędzy stopniami Celsjusza i Fahrenheita.

Uwaga:

1. **Jeśli termopara znajduje się w obwodzie otwartym albo nie została podłączona, urządzenie wyświetlać będzie temperaturę otoczenia.**
2. **Urządzenie nie jest odpowiednie do pomiarów gwałtownie zmieniającej się temperatury otoczenia.**
3. **Ze względu na ustawienie w urządzeniu zimnego złącza termopary, urządzenie wymaga nieco dłuższego czasu na uzyskanie równowagi temperaturowej z mierzonym otoczeniem. Dlatego też w przypadku dokonywania pomiarów, ważne jest, aby umieścić urządzenie w otoczeniu wcześniej, co pozwoli na uzyskanie dokładniejszych wyników.**
4. **Urządzenie wykorzystuje sondę termopary typu K.**

Ostrzeżenie!

Dokonując pomiarów temperatury za pomocą termopary, należy pamiętać, że sonda termopary nie może

dotykać przedmiotów znajdujących się pod napięciem, mogłoby to bowiem doprowadzić do uszkodzenia urządzenia, porażenia prądem bądź obrażeń ciała.

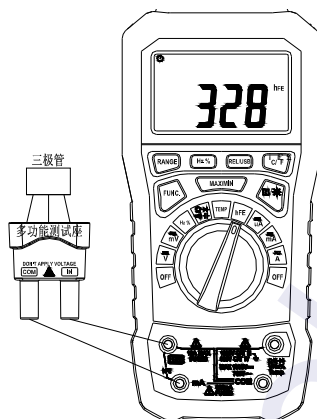
Uwaga:

Nie należy składać przewodu termopary pod kątem ostrym. Powtarzające się zaginanie przewodu może spowodować jego pęknięcie.

Pomiar tranzystora

Jak pokazano na schemacie poniżej:

1. Przekręć pokrętło do pozycji "hFE", a następnie odłącz sondę od urządzenia.
2. Podłącz wielofunkcyjne gniazdo testowe do gniazd "10A" i "mA" tak, jak pokazano na ilustracji.
3. Podłącz tranzystor do odpowiedniego gniazda wielofunkcyjnego gniazda testowego.
4. Odczytaj wyniki pomiaru na wyświetlaczu.



⚠ Ostrzeżenie!

Prosimy o niewykorzystywanie wielofunkcyjnego gniazda testowego do pomiarów napięcia i natężenia. Mogłoby to spowodować uszkodzenie miernika, porażenie prądem bądź obrażenia ciała.

Uwaga:

Podczas korzystania z wielofunkcyjnego gniazda testowego, należy zwrócić szczególną uwagę na kierunek podłączenia. Przy podłączeniu w kierunku przeciwnym, wyniki pomiarów będą błędne.

Funkcja automatycznego wyłączenia zasilania

- Jeśli w ciągu 15 minut od włączenia urządzenia nie zostaną wykonane żadne działania, urządzenie przejdzie w stan uśpienia; zasilanie zostanie wyłączone automatycznie w celu oszczędzania poziomu baterii.
- Po automatycznym wyłączeniu zasilania, w przypadku przekręcenia pokrętła bądź naciśnięcia któregoś z przycisków, urządzenie powróci do trybu roboczego.
- Naciśnięcie przycisku "FUNC." i jednocześnie włączenie przełącznikiem obrotowym spowoduje włączenie urządzenia oraz wyłączenie funkcji automatycznego wyłączenia zasilania.

Uwaga: Podczas korzystania z interfejsu USB, urządzenie nie przechodzi w tryb uśpienia.




Funkcja podświetlenia wyświetlacza

- ⚠ W celu ułatwienia użytkownikowi dokonywania odczytów pomiarów w miejscach o słabym oświetleniu, urządzenie zostało wyposażone w funkcję podświetlania wyświetlacza. Funkcja ta uruchamiana jest w następujący sposób:



1. Naciśnij i przytrzymaj przez ponad 2 sekundy przycisk "☐/☀" w celu włączenia podświetlenia.

2. Ponownie naciśnij i przytrzymaj przycisk "☐/☀" w celu wyłączenia podświetlenia albo po 15 sekundach podświetlenie wyłączy się automatycznie.


Uwaga:

1. Źródłem światła są diody. ich wykorzystanie zwiększa zużycie prądu. Choć urządzenie zostało wyposażone w obwód czasowy (po około 15 sekundach podświetlenie jest odłączane automatycznie) to częste korzystanie z funkcji podświetlenia skraca okres użytkowania baterii, więc w przypadku braku konkretnych wskazań, należy minimalizować stosowanie podświetlenia.
2. Jeśli napięcie baterii jest niższe niż $\leq 4.8V$, na wyświetlaczu pojawi się ikona “” (zbyt niskie napięcie). Jednak w sytuacji korzystania z podświetlenia, symbol ten może zostać wyświetlony, nawet jeśli napięcie jest $\geq 4.8V$, co jest spowodowane faktem, że większe zużycie prądu powoduje spadek napięcia baterii, (kiedy wyświetla się symbol “”, dokładność pomiarów nie może zostać zagwarantowana). W sytuacji takiej nie jest konieczna natychmiastowa wymiana baterii, urządzenie może być użytkowane bez korzystania z podświetlenia aż do ponownego wyświetlenia symbolu “”, kiedy należy wymienić baterie.

Wstrzymanie wyświetlania danych

1. Jeśli w procesie przeprowadzania pomiaru konieczne jest zatrzymanie wyświetlania odczytów, naciśnij przycisk “”, wartość wyświetlona na wyświetlaczu zostanie zatrzymana.
2. Naciśnij przycisk “” ponownie w celu wyczyszczenia stanu wyświetlacza i usunięcia wstrzymanych danych.

Ogólne parametry techniczne

- Środowiskowe warunki użytkowania:
600V CAT.IV I 1000V CAT.III
Poziom zanieczyszczenia: 2
Wysokość nad poziomem morza < 2000m
Temperatura i wilgotność środowiska roboczego: 0~40 °C (<80% RH, <10 °C bez kondensacji).
Temperatura i wilgotność środowiska przechowywania: -10~60 °C (<70% RH, wyjąć baterię).
- Współczynnik temperaturowy: 0.1×dokładność/°C (<18 °C lub >28 °C).
- MAX. napięcie pomiędzy terminalami a uziemieniem: 1000V DC lub 750V AC RMS
- Bezpieczniki: mA: szybkie bezpieczniki F600mA/1000V; 10A: szybkie bezpieczniki F10A/1000V
- Częstotliwość próbkowania: około 3 razy/sekundę.
- Wyświetlacz: licznik z wizualizacją. Automatycznie wyświetla symbole jednostek zgodnie z wybraną opcją funkcji pomiaru..
- Wskazanie przekroczenia zakresu pomiarowego: wyświetla się “OL”.
- Wskazanie niskiego poziomu naładowania baterii: jeśli napięcie baterii jest niższe niż normalne napięcie robocze, wyświetlona zostanie ikona “”.
- Wskazanie polaryzacji wejściowej: automatycznie wyświetla “-”.
- Wymagania dotyczące zasilania: 4 x bateria 1.5V AA.
- Wymiary: 204(długość)×94 (szerokość)×57(wysokość) mm.
- Waga: około 410g (włączając baterie).

Specyfikacja dotycząca dokładności pomiarowej

Parametry dotyczące dokładności pomiarowej mają zastosowanie w ciągu roku od kalibracji urządzenia. Warunki odniesienia: temperatura otoczenia od 18 °C do 28 °C, wilgotność względna nie wyższa niż 80%, dokładność: ± (%odczytu + określona wartość).

Napięcie DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Impedancja wejściowa: 10MΩ(w zakresie 60/600mV - $10^{11}\Omega$) Ochrona przed przeciążeniem: 1000V DC lub 750V AC (RMS) Maksymalne napięcie wejściowe: 1000V DC Uwaga: W przypadku pomiarów napięcia w mV(60/600mV), impedancja wejściowa wynosi $10^{11}\Omega$, a słaby sygnał wejściowy nie powoduje jej osłabienia, więc precyzja pomiarowa jest wysoka. Jednak w sytuacji obwodu otwartego wyświetlone wartości pomiarowe są normalne o ile po zwarciu sonda zostanie ponownie wyzerowana bądź wprowadzona do punktu wykonywania pomiaru, a odczyt ustabilizuje się.
60mV	0.01mV	(0.7%odczytu+2)	
600mV	0.1mV		
6V	1mV		
60V	10mV		
600V	100mV		
1000V	1V		

Napięcie AC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Impedancja wejściowa: 10MΩ(w zakresie 60/600mV - $10^{11}\Omega$) Ochrona przed przeciążeniem: 1000V DC lub 750V AC (RMS) Maksymalne napięcie wejściowe: 750V AC (RMS) Zakres częstotliwości: 10Hz ~ 1kHz;wynik : true RMS Uwaga: W przypadku pomiarów napięcia w mV (60/600mV), impedancja wejściowa wynosi $10^{11}\Omega$, a słaby sygnał wejściowy nie powoduje jej osłabienia, więc precyzja pomiarowa jest wysoka. Jednak w sytuacji obwodu otwartego wyświetlone wartości pomiarowe są normalne o ile po zwarciu sonda zostanie ponownie wyzerowana bądź wprowadzona do punktu wykonywania pomiaru, a odczyt ustabilizuje się.
60mV	0.01mV	$\pm(0.8\%odczytu+3)$	
600mV	0.1mV		
6V	1mV		
60V	10mV		
600V	100mV		
750V	1V	$\pm(1.0\%odczytu+3)$	

Natężenie DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Ochrona przed przeciążeniem: w zakresie $\mu A/mA$: szybki bezpiecznik 600mA/1000V; w zakresie 10A: szybki bezpiecznik10A/1000V Maksymalne natężenie wejściowe: gniazdo mA: 600mA; gniazdo10A: 10A Podczas mierzenia prądu o znacznym natężeniu, pomiar ciągły nie powinien trwać dłużej niż 15 sekund, po zakończeniu pomiaru urządzenie należy pozostawić do ostygnięcia przed powtórzeniem okresu pomiarowego, następnie należy przeprowadzić pomiar prądu o niskim natężeniu.
600 μA	0.1 μA	$\pm(1.2\%odczytu+3)$	
6000 μA	1 μA		
60mA	10 μA		
600mA	100 μA		
6A	1mA	$\pm(2.0\%odczytu+10)$	
10A	10mA		

Natężenie AC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Ochrona przed przeciążeniem: zakres $\mu\text{A}/\text{mA}$: szybki bezpiecznik 600mA/1000V zakres 10A: szybki bezpiecznik 10A/1000V Maksymalne natężenie wejściowe: gniazdo mA: 600mA, gniazdo 10A: 10A Zakres częstotliwości: 10Hz~1kHz Wynik : wartość skuteczna (true RMS) Podczas mierzenia prądu o znacznym natężeniu, pomiar ciągle nie powinien trwać dłużej niż 15 sekund, po zakończeniu pomiaru urządzenie należy pozostawić do ostygnięcia przed powtórzeniem okresu pomiarowego, następnie należy przeprowadzić pomiar prądu o niskim natężeniu.
600 μA	0.1 μA	$\pm(1.5\%\text{odczytu}+3)$	
6000 μA	1 μA		
60mA	10 μA		
600mA	100 μA	$\pm(3.0\%\text{odczytu}+10)$	
6A	1mA		
10A	10mA		

Rezystancja

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Napięcie obwodu otwartego: około 0.25V Ochrona przed przeciążeniem: 1000V DC lub 750V AC (RMS)
600 Ω	0.1 Ω	$\pm(1.2\%\text{odczytu}+5)$	
6k Ω	1 Ω		
60k Ω	10 Ω		
600k Ω	100 Ω		
6M Ω	1k Ω	$\pm(2.0\%\text{odczytu}+5)$	
60M Ω	10k Ω		

Pojemność

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Ochrona przed przeciążeniem: 1000V DC lub 750V AC (RMS) Uwaga: Parametry nie obejmują błędów spowodowanych przez kondensator bądź podłoże kondensatora sondy (w przypadku zakresu 100nF, błąd może wynosić kilka nF). Użytkownik może skorzystać z opcji pomiarów wartości względnych w celu zminimalizowania błędu.
10nF	0.001nF	$\pm(3.0\%\text{odczytu}+3)$	
100nF	0.01nF		
1000nF	0.1nF		
10 μF	0.001 μF		
100 μF	0.01 μF		
1000 μF	0.1 μF		
10mF	0.001mF		

Częstotliwość i cykl roboczy


Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	W pozycji Hz: 1) Zakres pomiarowy: 0 ~ 10MHz 2) Zakres napięcia wejściowego: 0.2~10V AC (napięcie wejściowe powinno ulec zwiększeniu wraz ze wzrostem mierzonej częstotliwości) 3) Ochrona przed przeciążeniem: 1000V DC or 750V AC (RMS) W pozycji V: 1) Zakres pomiarowy: 0 ~ 100kHz 2) Zakres napięcia wejściowego: 0.5~750V AC (napięcie wejściowe powinno ulec zwiększeniu wraz ze wzrostem
10Hz	0.001Hz	$\pm(1.0\%\text{odczytu}+5)$	
100Hz	0.01Hz		
1000Hz	0.1Hz		
10kHz	0.001kHz		
100kHz	0.01kHz		
1000kHz	0.1kHz		
10MHz	0.001MHz		

1~99%	0.1%	$\pm 3.0\%$	mierzonej częstotliwości) 3) Maksymalne napięcie wejściowe: 1000V DC lub 750V AC (RMS) W pozycjach μA , mA, A: 1) Zakres pomiarowy: 0 ~ 100kHz 2) Zakres sygnału wejściowego: $\geq \frac{1}{4}$ zakresu (natężenie wejściowe powinno wzrastać wraz ze wzrostem mierzonej częstotliwości) 3) Ochrona wejścia: w zakresie μA , mA: ultraszybki bezpiecznik F600mA/1000V; w zakresie 10A: ultraszybki bezpiecznik F10A/1000V
-------	------	-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


Uwaga:

W porównaniu z zakresem pomiarowym funkcji "HZ" do mierzenia napięcia I natężenia prądu, pozycja "HZ" w odniesieniu do pomiarów częstotliwości zapewnia szerszy zakres pomiarowy oraz wyższą czułość pomiarową.

Test diody

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	
	1mV	Wyświetla średnią wartość napięcia przewodzenia diody.	Natężenie przewodzenia DC wynosi około 1mA Napięcie wsteczne DC wynosi około 1.5V Ochrona przed przeciążeniem: 1000V DC lub 750V AC (RMS)

Test ciągłości obwodu

Zakres	Funkcja	
	Jeśli rezystancja mierzonego obwodu wyniesie mniej niż 50Ω, włączy się brzęczyk zamontowany w urządzeniu.	Napięcie obwodu otwartego wynosi około 0.5V Ochrona przed przeciążeniem: 1000V DC lub 750V AC (RMS)

Temperatura

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność		Ochrona przed przeciążeniem: 1000V DC lub 750V AC (RMS)
°C	1°C	-20°C ~ 0°C	$\pm 5.0\%$ odczytu lub $\pm 3^\circ\text{C}$	
		0°C ~ 400°C	$\pm 1.0\%$ odczytu lub $\pm 2^\circ\text{C}$	
		400°C ~ 1000°C	$\pm 2.0\%$ odczytu	
°F	1°F	-4°F ~ 32°F	$\pm 5.0\%$ odczytu lub $\pm 6^\circ\text{F}$	
		32°F ~ 752°F	$\pm 1.0\%$ odczytu lub $\pm 4^\circ\text{F}$	
		752°F ~ 1832°F	$\pm 2.0\%$ odczytu	

1. Wszystkie powyższe dane dotyczące dokładności dotyczą tych samych warunków środowiska roboczego, pod warunkiem, że urządzenie znajdowało się w tym środowisku, przez co najmniej godzinę przed rozpoczęciem użytkowania. Jeśli przyrząd narażony jest na oddziaływanie środowiska o wysokiej wilgotności (skraplanie) podczas okresu przechowywania, należy upewnić się, że znajdzie się w środowisku roboczym, na co najmniej dwie godziny przed rozpoczęciem pomiarów.

2. Dokładność nie obejmuje tolerancji sondy termopary.
3. Temperatura jest obliczona i skalibrowana zgodnie z normą bezpieczeństwa EN/IEC-60548-1 I NIST175.

Konserwacja

Czyszczenie urządzenia

Jeśli zaciski są zakurzone bądź wilgotne, uzyskany pomiar może nie być dokładny. Urządzenie należy wyczyścić zgodnie z instrukcją poniżej:

1. Odłącz urządzenie od zasilania oraz usuń sondę pomiarową.
2. Przekręć urządzenie i wytrzep kurz nagromadzony w gnieździe wejściowym. Wytrzyj pokrywę zewnętrzną wilgotną szmatką nasączoną łagodnym detergentem, nie używaj środków ściernych ani rozpuszczalników. Wtyki we wszystkich gniazdach wejściowych należy przetrzeć wacikiem nasączonym alkoholem.

⚠ Ostrzeżenie: Wnętrze urządzenia musi być suche oraz utrzymywane w czystości w celu uniknięcia ryzyka porażenia prądem bądź uszkodzenia urządzenia.

Wymiana baterii i bezpiecznika

Wymiana baterii:

1. Odłącz urządzenie od zasilania oraz usuń sondę pomiarową.
2. Za pomocą śrubokręta odkręć śruby mocujące pokrywę baterii i zdejmij pokrywę.
3. Usuń stare baterie, wymień je na nowe o tych samych parametrach. Zwróć uwagę na polaryzację baterii oraz oznaczenia określające miejsce podłączenia odpowiednich biegunów baterii znajdujące się wewnątrz komory.
4. Zamocuj pokrywę w jej poprzednim położeniu, a następnie przykręć śruby mocujące pokrywę.

⚠ Ostrzeżenie!

1. W celu przeciwdziałania możliwości porażenia prądem bądź obrażeń ciała spowodowanych błędem odczytu, należy wymienić baterie niezwłocznie w momencie pojawienia się komunikatu o niskim poziomie naładowania baterii. W celu rozładowania baterii nie należy doprowadzać do spięć ani odwracać polaryzacji baterii.
2. Aby zapewnić bezpieczeństwo użytkownika i obsługi urządzenia, w sytuacji, kiedy przyrząd nie jest użytkowany przez dłuższy okres czasu, należy wyjąć baterie, aby nie dopuścić do uszkodzenia urządzenia spowodowanego ich wylaniem.

Wymiana bezpiecznika:

1. Wyłącz zasilanie urządzenia, a następnie odłącz sondę.
2. Za pomocą śrubokręta odkręć cztery śruby mocujące tylną pokrywę (w czterech rogach urządzenia), a następnie zdejmij tylną pokrywę.
3. Usuń przepalony bezpiecznik, wymień go na nowy o identycznych parametrach technicznych i upewnij się, że bezpiecznik został w odpowiedni zapięty zaciskami
4. Załóż tylną pokrywę a następnie przykręć śruby.

⚠ Ostrzeżenie:

W celu uniknięcia porażenia prądem, obrażeń ciała bądź uszkodzenia urządzenia, należy używać bezpieczników o identycznych, określonych parametrach.

Forscher Sp. z o.o. Poland 81-390 Gdynia ul. Abrahama 71/1

www.forscher.pl