

TENMA®



Multimetr cyfrowy

Model: 72-2605, 72-2610
72-10405, 72-10410 i 72-10415

WAŻNE INFORMACJE DOT. BEZPIECZEŃSTWA

Przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia należy uważnie zapoznać się z instrukcjami i zachować je do użytku w przyszłości.

Urządzenie zostało zaprojektowane i wyprodukowane zgodnie z normami G84793, IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-2-030, posiada stopień zanieczyszczenia 2, kategorie pomiarowe CAT III 1000 V i CAT IV 600 V oraz podwójną izolację.

- Przed każdym użyciem sprawdzić działanie przewodów testowych, sond i izolacji obudowy. W przypadku wykrycia jakiegokolwiek uszkodzenia lub odstępstwa od normy urządzenie należy uznać za uszkodzone i natychmiast wycofać je z eksploatacji.
- W przypadku korzystania z sond pomiarowych palce trzymać za pierścieniem zabezpieczającym.
- Nie używać miernika przy otwartej pokrywie tylnej.
- Zawsze wybierać zakres odpowiedni do danego pomiaru.
- Upewnić się, że napięcie na wszystkich wejściach jest mniejsze od wybranego zakresu, w przeciwnym razie może dojść do porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika.
- Nie zmieniać położenia przełącznika zakresu podczas pomiaru napięcia lub natężenia.
- Nie stosować napięcia ponad 1000 V pomiędzy zaciskiem COM, a uziemienia.
- Zachować ostrożność w przypadku napięcia powyżej 60 V DC i 30 V AC rms.
- Nie podłączać miernika do sygnałów napięciowych, gdy przełącznik zakresu znajduje się w zakresie prądu, rezystancji, diody lub w zakresie ciągłym.
- Podczas mierzenie prądu każdy pomiar musi być krótszy niż 10 sekund. W przypadku wartości prądu ponad 5 A okres przerwy pomiędzy każdym wymiarem musi być dłuższy niż 15 minut.
- Po zakończeniu pomiaru odłączyć sondy pomiarowe od testowanego obwodu.
- Baterie wymieniać natychmiast po wyświetleniu się wskaźnika niskiego stanu baterii.
- Wyjąć baterie, jeśli są wyczerpane lub jeśli miernik nie będzie używany przez dłuższy czas.
- Nie używać jednocześnie nowych i starych baterii lub baterii różnego typu.
- Nie wrzucać baterii do ognia ani nie podejmować prób naładowania baterii, które nie są do tego przeznaczone.
- Przed przystąpieniem do wymiany baterii wyłączyć miernik i odłączyć wszystkie sondy pomiarowe.
- W celu przedłużenia trwałości baterii wyłączać miernik po każdym użyciu.
- CAT III: urządzenia kategorii III służą do pomiaru instalacji wewnętrznych, np. tablic rozdzielczych, wyłączników automatycznych, okablowania, magistrali szynowych, skrzynek przyłączowych, przełączników i gniazd w instalacjach stałych, jak również urządzeń przemysłowych oraz innych urządzeń, takich jak silniki stacjonarne podłączone na stałe do instalacji.
- Używać tylko tych przewodów testowych i sond pomiarowych, które są zgodne z normą IEC 61010-031 oraz posiadają kategorię pomiarową CAT III 1000 V.

OBJAŚNIENIE SYMBOLI

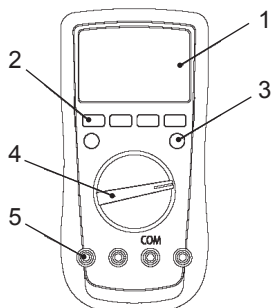
	Niski poziom naładowania baterii		Uziemienie		Ostrzegawcze
	Brzęczyk ciągłości		AC		DC
	Do bezpieczników		Podwójna izolacja		Dioda

ZAWARTOŚĆ ZESTAWU

- Multimetr cyfrowy
- Instrukcja obsługi
- Zestaw przewodów testowych
- Sonda temperaturowa typu K (tylko 72-10405 oraz 72-2610)
- Bateria 9 V (zainstalowana)
- Kabel interfejsowy RS232

FUNKCJE

1. Wyświetlacz LCD
2. Przyciski funkcyjne
3. Przycisk BLUE (niebieski)
4. Przełącznik zakresu
5. Zaciski wejściowe



NAPIĘCIE DC

72-2605 i 72-10405

Zakres	Rozdzielczość	72-2605 Dokładność 72-10405	Impedancja wejściowa	Wejściowa wartość stała
40 mV	0,01 mV	$\pm (0,8\% + 3)$	około > 3000 M Ω	1000 V DC 750 V AC
400 mV	0,1 mV	$\pm (0,8\% + 3)$		
4 V	0,001 V	$\pm (0,5\% + 1)$	około 10 M Ω	
40 V	0,01 V			
400 V	0,1 V			
1000 V	1 V	$\pm (1,0\% + 3)$		

72-2610 i 72-10410

Zakres	Rozdzielczość	72-2610 Dokładność 72-10410	Impedancja wejściowa	Wejściowa wartość stała
60 mV	0,01 mV	$\pm (0,8\% + 3)$	około > 3000 M Ω	1000 V DC 750 V AC
600 mV	0,1 mV	$\pm (0,8\% + 3)$		
6 V	0,001 V	$\pm (0,5\% + 1)$	około 10 M Ω	
60 V	0,01 V			
600 V	0,1 V			
1000 V	1 V	$\pm (1,0\% + 3)$		

72-10415

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność 72-2610	Impedancja wejściowa	Wejściowa wartość stała
220 mV	0,01 mV	$\pm (0,1\% + 5)$	około > 3000 M Ω	1000 V DC 750 V AC
2,2 V	0,0001 V	$\pm (0,1\% + 2)$	około 10 M Ω	
22 V	0,001 V			
220 V	0,01 V			
1000 V	0,1 V	$\pm (0,1\% + 5)$		

NAPIĘCIE AC

72-2605 i 72-10405

Zakres	Rozdzielczość	72-2605 Dokładność 72-10405	Impedancja wejściowa	Wejściowa wartość stała
40 mV	0,01 mV	$\pm (1,2\% + 5)$	około > 3000 M Ω	1000 V DC 750 V AC
400 mV	0,1 mV	$\pm (1,2\% + 5)$		
4 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$	około 10 M Ω	
40 V	0,01 V			
400 V	0,1 V			
750 V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$		

- Wyświetla wartość skuteczną sinusoidy. Zakres mV ma zastosowanie od 5% do 100%.

72-2610 i 72-10410

Zakres	Rozdzielczość	72-2610 Dokładność 45 ~ 1 kHz	Impedancja wejściowa	Wejściowa wartość stała
60 mV	0,01 mV	$\pm (1,2\% + 5)$	około > 3000 M Ω	1000 V DC 750 V AC
600 mV	0,1 mV			
6 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 3)$	około 10 M Ω	
60 V	0,01 V			
600 V	0,1 V			
750 V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$		

- Wyświetla wartość skuteczną sinusoidy. Zakres mV ma zastosowanie od 5% do 100%.

72-10415

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność		Impedancja wejściowa	Wejściowa wartość stała
		45 ~ 1 kHz	>1 kHz ~ 10 kHz		
220 mV	0,01 mV	$\pm (1,0\% + 10)$	$\pm (1,5\% + 50)$	około > 3000 M Ω	1000 V DC 750 V AC
2,2 V	0,0001 V	$\pm (0,8\% + 10)$	$\pm (1,2\% + 50)$	około 10 M Ω	
22 V	0,001 V		$\pm (2,0\% + 50)$		
220 V	0,01 V		$\pm (2,0\% + 50)$		
750 V	0,1 V	$\pm (1,2\% + 10)$	$\pm (3,0\% + 10)$		

- Prawdziwa wartość RMS ma zastosowanie w zakresie od 10% do 100%.
- Współczynnik szczytu prądu AC może wynosić nawet 3,0, z wyjątkiem napięcia 1000 V, gdy współczynnik szczytu prądu wynosi 1,5.
- Pozostały odczyt 10-cyfrowy przy zwartych przewodach testowych nie wpłynie na wynik.

PRĄD DC**72-2605 i 72-10405**

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,0\% + 2)$	Bezpiecznik 1 F600 mA H 1000 V śr. 6,35 x 31,8 mm
4000 μ A	1 μ A		
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,2\% + 3)$	
400 mA	0,1 mA		
4 A	0,001 A	$\pm (1,5\% + 3)$	Bezpiecznik 2 F10 A H 1000 V śr. 10,3 x 38,1 mm
10 A	0,01 A		

- Gdy zezwolono na pomiar ciągłości < 5 A.
- Pomiar prądu o wartości >5 A powinien trwać 10 sekund, a odstęp pomiędzy pomiarami powinien trwać co najmniej 15 minut.

72-2610 i 72-10410

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
600 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,0\% + 3)$	Bezpiecznik 1 F600 mA H 1000 V śr. 6,35 x 31,8 mm
6000 μ A	1 μ A		
60 mA	0,01 mA		
600 mA	0,1 mA		
6 A	0,001 A	$\pm (1,2\% + 5)$	Bezpiecznik 2 F10 A H 1000 V śr. 10,3 x 38,1 mm
10 A	0,01 A		

- Gdy zezwolono na pomiar ciągłości < 5 A.
- Pomiar prądu o wartości >5 A powinien trwać 10 sekund, a odstęp pomiędzy pomiarami powinien trwać co najmniej 15 minut.

72-10415

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
220 μ A	0,01 μ A	$\pm (0,5\% + 10)$	Bezpiecznik 1 F600 mA H 1000 V śr. 6,35 x 31,8 mm
2200 μ A	0,1 μ A		
22 mA	0,001 mA		
220 mA	0,01 mA		
10 A	0,001 A	$\pm (1,2\% + 50)$	Bezpiecznik 2 F10 A H 1000 V śr. 10,3 x 38,1 mm

- Gdy zezwolono na pomiar ciągłości < 5 A.
- Pomiar prądu o wartości >5 A powinien trwać 10 sekund, a odstęp pomiędzy pomiarami powinien trwać co najmniej 15 minut.

PRĄD AC

72-2605 i 72-10405

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$	Bezpiecznik 1 F600 mA H 1000 V śr. 6,35 x 31,8 mm
4000 μ A	1 μ A		
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,5\% + 5)$	
400 mA	0,1 mA		
4 A	0,001 A	$\pm (2,0\% + 5)$	Bezpiecznik 2 F10 A H 1000 V śr. 10,3 x 38,1 mm
10 A	0,01 A		

- Gdy zezwolono na pomiar ciągłości < 5 A.
- Pomiar prądu o wartości >5 A powinien trwać 10 sekund, a odstęp pomiędzy pomiarami powinien trwać co najmniej 15 minut.
- Wskazuje wartość skuteczną sinusoidy.

72-2610 i 72-10410

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
600 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$	Bezpiecznik 1 F600 mA H 1000 V śr. 6,35 x 31,8 mm
6000 μ A	1 μ A		
60 mA	0,01 mA	$\pm (1,5\% + 5)$	
600 mA	0,1 mA		
6 A	0,001 A	$\pm (2,0\% + 5)$	Bezpiecznik 2 F10 A H 1000 V śr. 10,3 x 38,1 mm
10 A	0,01 A		

- Gdy zezwolono na pomiar ciągłości < 5 A.
- Pomiar prądu o wartości >5 A powinien trwać 10 sekund, a odstęp pomiędzy pomiarami powinien trwać co najmniej 15 minut.
- Wskazuje wartość skuteczną sinusoidy.

72-10415

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność		Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
		45 ~ 1 kHz	> 1 kHz ~ 10 kHz	
220 μ A	0,01 μ A	$\pm (0,8\% + 10)$	$\pm (1,2\% + 50)$	Bezpiecznik 1 F600 mA H 1000 V śr. 6,35 x 31,8 mm
2200 μ A	0,1 μ A			
22 mA	0,001 mA	$\pm (1,2\% + 10)$	$\pm (1,5\% + 50)$	
220 mA	0,01 mA			
10 A	0,001 A	$\pm (1,5\% + 10)$	> 1 kHz ~ 5 kHz	Bezpiecznik 2 F10 A H 1000 V śr. 10,3 x 38,1 mm
			(2,0% + 50)	

- Gdy zezwolono na pomiar ciągłości < 5 A.
- Pomiar prądu o wartości >5 A powinien trwać 10 sekund, a odstęp pomiędzy pomiarami powinien trwać co najmniej 15 minut.
- Prawdziwa wartość RMS ma zastosowanie w zakresie od 10% do 100%.
- Współczynnik szczytu prądu AC może wynosić nawet 3,0, z wyjątkiem napięcia 1000 V, gdy współczynnik szczytu prądu wynosi 1,5.
- Pozostały odczyt 10-cyfrowy przy zwartych przewodach testowych nie wpłynie na wynik.

REZYSTANCJA

72-2605 i 72-10405

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
400Ω	0,1Ω	± (1,2% + 2)	1000 V DC 750 V AC
4 kΩ	0,001 kΩ	± (1,0% + 2)	
40 kΩ	0,01 kΩ		
400 kΩ	0,1 kΩ		
4MΩ	0,001 MΩ	± (1,2% + 2)	
40 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5% + 2)	

Uwaga: Dokonując pomiarów poniżej 2 kΩ, nacisnąć REL ▲ (względne) w celu zapewnienia dokładności pomiaru.

72-2610 i 72-10410

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
600Ω	0,1Ω	± (1,2% + 2)	1000 V DC 750 V AC
6 kΩ	0,001 kΩ	± (1,0% + 2)	
60 kΩ	0,01 kΩ		
600 kΩ	0,1 kΩ		
6MΩ	0,001 MΩ	± (1,2% + 2)	
60 MΩ	0,01 MΩ	± (1,5% + 2)	

Uwaga: Dokonując pomiarów poniżej 2 kΩ, nacisnąć REL ▲ (względne) w celu zapewnienia dokładności pomiaru.

72-10415

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
220Ω	0,01Ω	± (0,5% + 10)	1000 V DC 750 V AC
2,2 kΩ	0,0001 kΩ		
22 kΩ	0,001 kΩ		
220 kΩ	0,01 kΩ		
2,2 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5% + 10)	
22 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5% + 10)	
220 MΩ	0,01 MΩ	± (3,0% + 50)	

Uwaga: Dokonując pomiarów poniżej 2 kΩ, nacisnąć REL ▲ (względne) w celu zapewnienia dokładności pomiaru.

POJEMNOŚĆ ELEKTRYCZNA

72-2605 i 72-10405

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
40 nF	0,01 nF	± (3,0% + 5)	1000 V DC 750 V AC
400 nF	0,1 nF		
4 μF	0,001 μF		
40 μF	0,01 μF		
400 μF	0,1 μF	± (4,0% + 5)	
4000 μF	1 μF	Nie określono	

Uwaga: Gdy obwód jest otwarty, istnieje pozostały odczyt około 10 nF.

72-2610 i 72-10410

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
40 nF	0,01 nF	$\pm (3,0\% + 5)$	1000 V DC 750 V AC
400 nF	0,1 nF		
4 μ F	0,001 μ F		
40 μ F	0,01 μ F		
400 μ F	0,1 μ F	$\pm (4,0\% + 5)$	
4000 μ F	1 μ F	Nie określono	

Uwaga: Gdy obwód jest otwarty, istnieje pozostały odczyt około 10 nF.

72-10415

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
22 nF	0,001 nF	$\pm (3,0\% + 5)$	1000 V DC 750 V AC
220 nF	0,01 nF		
2,2 μ F	0,0001 μ F		
22 μ F	0,001 μ F		
220 μ F	0,01 μ F	$\pm (4,0\% + 5)$	
2,2 mF	0,0001 mF		
22 mF	0,001 mF	Nie określono	
220 mF	0,01 mF		

Uwaga: Gdy obwód jest otwarty, istnieje pozostały odczyt około 1 nF.

Aby zmierzyć niewielką pojemność, wykorzystać RE w celu zapewnienia dokładności.

CZĘSTOTLIWOŚĆ

Model	Zakres	Dokładność	Maks. rozdzielczość
72-2605/72-10405 72-2610/72-10410	10 Hz ~ 10 MHz	(0,1% + 4)	0,01 Hz
72-10415	10 Hz ~ 220 MHz	(0,01% + 5)	0,001 Hz

- Zabezpieczenie przeciążeniowe 100 V DC/750 V AC
- Amplituda wejściowa: Poziom prądu DC wynosi zero
72-2605, 72-10405, 72-2610, 72-10410:
72-10415:
Gdy 10 Hz ~ 10 MHz: $200 \text{ mV} \leq a \leq 30 \text{ Vrms}$
Gdy 10 Hz ~ 10 MHz: $300 \text{ mV} \leq a \leq 30 \text{ Vrms}$
Gdy > 10 Hz ~ 40 MHz: $1 \text{ V} \leq a \leq 30 \text{ Vrms}$
Gdy > 40MHz: nie określono
- Podczas pomiaru częstotliwości na linii lub cyklu pracy przy trybie pomiaru napięcia i prądu AC amplituda wejściowa i częstotliwość odpowiedzi muszą spełnić następujące wymogi:
- Amplituda wejściowa \geq zakres x 30%
- Częstotliwość odpowiedzi: 72-2605 i 72-10405 \leq 400 Hz
72-2610, 72-10410 i 72-10415 \leq 1 kHz

TESTOWANIE DIOD

Model	Rozdzielczość	Uwagi	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
72-2605/72-10405 72-2610/72-10410	0,001 V	Napięcie otwartego obwodu wynosi ok. 2,8 V.	1000 V DC 750 V AC
72-10415	0,0001 V		

TEST CIĄGŁOŚCI

Model	Rozdzielczość	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
72-2605/72-10405 72-2610/72-10410	0,1 Ω	1000 V DC 750 V AC
72-10415	0,01 Ω	

- 72-2605, 72-10405, 72-2610 i 72-10410:
Napięcie otwartego obwodu wynosi ok. 0,45 V.
Gdy rezystancja przerwanego obwodu jest $> 35 \Omega$, brzęczyk nie wydaje sygnału dźwiękowego.
Gdy rezystancja ciągłego obwodu jest $\leq 10 \Omega$, brzęczyk generuje sygnał ciągły.
- 72-10415:
Napięcie otwartego obwodu wynosi ok. -3 V.
Gdy rezystancja przerwanego obwodu jest $> 30 \Omega$, brzęczyk nie wydaje sygnału dźwiękowego.
Gdy rezystancja ciągłego obwodu jest $\leq 10 \Omega$, brzęczyk generuje sygnał ciągły.

POMIAR TEMPERATURY

TYLKO 72-10405 i 72-2610

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przed nadmiernym obciążeniem
$^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	(-40 $^{\circ}\text{C}$ ~ -20 $^{\circ}\text{C}$): -(8% + 5)	1000 V DC 750 V AC
		(> -20 $^{\circ}\text{C}$ ~ 0 $^{\circ}\text{C}$): \pm (1,2% + 4)	
		(> 0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 100 $^{\circ}\text{C}$): \pm (1,2% + 3)	
		(> 100 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1000 $^{\circ}\text{C}$): \pm (2,5% + 2)	
$^{\circ}\text{F}$	1 $^{\circ}\text{F}$	(-40 $^{\circ}\text{F}$ ~ 4 $^{\circ}\text{F}$): -(8% + 6)	
		(>4 $^{\circ}\text{F}$ ~ 32 $^{\circ}\text{F}$): \pm (1,2% + 5)	
		(>32 $^{\circ}\text{F}$ ~ 212 $^{\circ}\text{F}$): \pm (1,2% + 4)	
		(>212 $^{\circ}\text{F}$ ~ 1832 $^{\circ}\text{F}$): \pm (2,5% + 3)	

Termopary

Wykorzystać termoparę typu K. Załączona termopara kontaktowa typu K może zostać użyta jedynie przy temperaturze mniejszej niż 230 $^{\circ}\text{C}$.

TEST TRANZYSTORA















TYLKO 72-2605

Zakres	Rozdzielczość	Uwagi
hFE	1 β	lbo = maks. 10 μA 1000 β

OBSŁUGA

Przełącznik obrotowy

Poniższa tabela przedstawia funkcje przełączników obrotowych.









	Pomiar napięcia AC i DC
	Pomiar rezystancji
	Testowanie diod
	Test ciągłości (brzęczyk)
	Test pojemności
	Test częstotliwości i cyklu pracy
	Temperatura w stopniach Celsjusza
	Temperatura w stopniach Fahrenheita
	Test tranzystora
	Pomiar DC A i AC A
	Pomiar DC mA i AC mA
	Pomiar DC i AC 10 A
	Test czujnika (tylko 72-2605)
	Zasilanie wyłączone

Przyciski funkcyjne

Poniższa tabela przedstawia działanie przycisków funkcyjnych.

Przycisk	Obsługa
Light (72-2605, 72-10405, 72-2610 i 72-10410)	Wcisnąć i przytrzymać przez 2 sekundy przycisk LIGHT (podświetlenie), aby włączyć lub wyłączyć podświetlenie.
Hold	Wcisnąć przycisk HOLD (zatrzymywanie), aby włączyć lub wyłączyć tryb zatrzymywania danych.
Przycisk BLUE (niebieski)	Wcisnąć, aby wybrać funkcję przemienną
RANGE	Nacisnąć przycisk RANGE (zakres), aby przejść do trybu ręcznego ustawiania zakresu. Nacisnąć ponownie, aby przejrzeć dostępne zakresy. Nacisnąć i przytrzymać przycisk RANGE (zakres) przez 2 s, aby powrócić do trybu automatycznego ustawiania zakresu.
MAX/MIN (72-2605, 72-10405, 72-2610 i 72-10410)	Nacisnąć, aby wybrać wartość maksymalną i minimalną.
REL▲	Nacisnąć, aby włączyć tryb REL (względny) i ponownie, aby go wyłączyć. W przypadku modeli 72-10405, 72-2610 nacisnąć i przytrzymać przez 2 s, aby włączyć lub wyłączyć tryb RS232C lub USB.
PEAK (tylko 72-10415)	Nacisnąć, aby przejrzeć odczyty Pmax i Pmin. Nacisnąć i przytrzymać przez 2 s, aby wyjść z trybu szczytu. Przycisk CAL uruchamia tryb autokalibracji.

Symbole na wyświetlaczu

Nie	Symbol	Znaczenie
1		Zatrzymywanie danych aktywne.
2		Wskaźnik trybu uśpienia.
3		Wskazuje negatywny odczyt.
4	AC	Wskaźnik pomiaru AC.
5	DC	Wskaźnik pomiaru DC.
6	AUTO	Miernik znajduje się w trybie automatycznej regulacji zakresu, w którym wybiera zakres z najlepszą rozdzielczością.
7	MANU	Wskaźnik ręcznego ustawiania zakresu.
8	OL	Wartość wejściowa jest zbyt duża dla wybranego zakresu.
9	hFE	Wskaźnik testu tranzystora.
10		Testowanie diod
11		Brzęczyk ciągłości włączony.
12	MAX/MIN	Odczyt maksymalny i minimalny.
13	S	Wysyłanie danych w toku.
14		Niski poziom naładowania baterii.
15		Test czujnika w toku.
16		REL wyświetla wartość obecną odjętą od wartości zapisanej.
17	Ω, kΩ, MΩ	Pomiar rezystancji w omach Kiloom 1×10^3 lub 1000 omów Megaom 1×10^6 lub 1 000 000 omów
	V, mV	Napięcie w woltach Miliwolt 1×10^{-3} lub 0,001 wolta
	μA, mA, A	Prąd w amperach Miliamper 1×10^{-3} lub 0,001 ampera Mikroamper 1×10^{-6} lub 0,000001 ampera
	nF, μF, mF	Pojemność w faradach Mikrofarad 1×10^{-6} lub 0,000001 farada Nanofarad 1×10^{-9} lub 0,000000001 farada
	°C, °F	Temperatura w stopniach Celsjusza lub Fahrenheita
	Hz, kHz, MHz	Częstotliwość w hercach (cykle na sekundę) Kiloherc 1×10^3 lub 1000 herców Megaherc 1×10^6 lub 1 000 000 herców
	β	Jednostka tranzystora

Tryb zatrzymania

- Tryb zatrzymania danych współdziała ze wszystkimi funkcjami pomiarowymi.
- Nacisnąć przycisk HOLD (zatrzymanie), aby wyłączyć tryb zatrzymania; brzęczyk miernika wyda sygnał dźwiękowy.
- Nacisnąć przycisk HOLD (zatrzymanie), aby wyłączyć tryb zatrzymania; brzęczyk miernika wyda sygnał dźwiękowy.
- W trybie zatrzymania danych na ekranie wyświetlany jest symbol **H**.

Uwaga: Celem uniknięcia ryzyka porażenia prądem elektrycznym nie używać trybu zatrzymania danych, jeśli obwody nie znajdują się pod napięciem. W trybie zatrzymania danych nie są przechwytywane żadne niestabilne albo zakłócone odczyty.

Przycisk zakresu

- Nacisnąć przycisk RANGE (zakres), aby włączyć tryb ręcznego ustawiania zakresu; brzęczyk miernika wyda sygnał dźwiękowy.
- Nacisnąć przycisk RANGE (zakres), aby przejrzeć dostępne zakresy dla wybranej funkcji; brzęczyk miernika wyda sygnał dźwiękowy.
- Nacisnąć i przytrzymać przycisk RANGE (zakres) przez ponad 2 s, aby powrócić do trybu automatycznego ustawiania zakresu; brzęczyk miernika wyda sygnał dźwiękowy.


Przycisk MAX MIN; tylko 72-2605,72-10405 i 72-2610, 72-10410

- Nacisnąć przycisk MAX MIN (maks./min.), aby rozpocząć przechwytywanie maksymalnych i minimalnych wartości. Przycisk ten przeprowadza również przez odczyty wysokie (MAX) i niskie (MIN). Miernik znajdzie się w trybie ręcznego ustawiania zakresu po naciśnięciu przycisku MAX MIN (maks./min.).
- Nacisnąć i przytrzymać przycisk MAX MIN (maks./min.) przez 2 sekundy, aby wyłączyć tryb MAX MIN i powrócić do aktywnego zakresu pomiarowego.


Peak Hold; tylko 72-10415

- W trybie pomiaru napięcia i prądu nacisnąć przycisk PEAK (szczyt), aby włączyć tryb ręcznego ustawiania zakresu i rozpocząć przechwytywanie wartości Pmax i Pmin. Na wyświetlaczu pojawią się wskaźniki MANU/Pmax.
- Ponownie nacisnąć przycisk PEAK (szczyt), aby wyświetlić MANU/Pmin.
- Nacisnąć przycisk PEAK (szczyt), aby przejrzeć odczyty maksymalne i minimalne.
- Nacisnąć i przytrzymać przycisk PEAK (szczyt) przez 2 sekundy, aby wyłączyć tryb szczytu. Na wyświetlaczu pojawią się bieżące wartości pomiarowe.
- Nie naciskać przycisku PEAK (szczyt), jeżeli miernik znajduje się w trybie CAL (kalibracja).

Wysyłanie danych; wszystkie modele oprócz 72-10405, 72-10415 i 72-2610, 72-10410

- Nacisnąć i przytrzymać przycisk REL (względny) przez ponad 2 s, aby włączyć lub wyłączyć tryb RS232C lub USB.
- Po włączeniu trybu RS232C lub USB funkcja uśpienia zostanie wyłączona, a ikona  na wyświetlaczu LCD zniknie (tylko 72-10405,72-10410 i 72-2610).
- Jeżeli miernik przeprowadza pomiar w trybie HOLD, MAX MIN lub REL, na wyświetlaczu LCD pojawią się odpowiednie odczyty, jednak dane wyjściowe interfejsu będą ciągle wartościami losowymi obecnego pomiaru zacisków wejściowych.

Tryb pomiaru wartości względnych

- Tryb REL (względny) dotyczy wszystkich funkcji pomiarowych z wyjątkiem pomiaru częstotliwości/cyklu pracy. W tym trybie zapisana wartość zostaje odjęta od bieżącej wartości pomiarowej i wyświetlony zostaje wynik.
- Nacisnąć przycisk REL  (względny), aby włączyć tryb REL. Obecny zakres pomiarowy zostanie zablokowany, a na wyświetlaczu pojawi się „0” jako wartość zapisana.
- Ponownie nacisnąć przycisk REL (względny), aby zresetować zapisaną wartość i wyjść z trybu REL.

NIEBIESKI przycisk

- Przycisk ten służy to wyboru żądanej funkcji pomiarowej, gdy istnieje więcej opcji niż jedna w obrębie jednego położenia pokręta.

Włączanie podświetlenia wyświetlacza; tylko 72-2605, 72-10405 i 72-2610

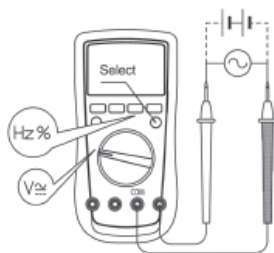
- Funkcja używana w celu uniknięcia pomyłek podczas odczytywania w warunkach słabego oświetlenia lub przy obniżonej ostrości wzroku.
- Nacisnąć i przytrzymać przyciski HOLD/LIGHT (zatrzymanie/podświetlenie) przez ponad 2 s, aby włączyć podświetlenie wyświetlacza.
- Podświetlenie zostanie automatycznie wyłączone po około 10 sekundach.

Tryb uśpienia

- Aby zachować żywotność baterii, miernik wyłączy się automatycznie, gdy przełącznik obrotowy nie będzie obracany lub żaden przycisk nie zostanie naciśnięty przez około 15 minut.
- Miernik aktywuje się ponownie poprzez naciśnięcie dowolnego przycisku lub obrócenie przełącznika obrotowego.
- Aby wyłączyć tryb uśpienia, nacisnąć i przytrzymać przycisk BLUE (niebieski) podczas włączania miernika.

Pomiar napięcia

- Umieścić czerwony przewód testowy w zacisku V, a czarny – w zacisku COM.
- Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu V; pomiar DC jest domyślny.
- Nacisnąć przycisk BLUE (niebieski), aby przełączać tryby AC i DC.
- Podłączyć przewody testowe do mierzonego obiektu. Wartości zostaną wyświetlone.

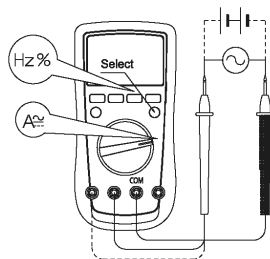


Uwagi

- W przypadku każdego zakresu impedancja wejścia wynosi 10 M Ω , z wyjątkiem zakresu mV, w którym impedancja wynosi 3000 M Ω . To może powodować błędy odczytu dla obwodów o wysokiej impedancji. Jeśli impedancja obwodu jest mniejsza lub równa 10 k Ω , błąd jest pomijalny (0,1% lub mniejszy).
- Do 72-2605: podczas wykonywania pomiaru mV należy nacisnąć przycisk RANGE (zakres) ręcznie, aby włączyć zakres mV.
- Po zakończeniu pomiaru napięcia przerwać połączenie pomiędzy przewodami testowymi a obwodem i odłączyć przewody testowe od zacisków wejściowych miernika.

Pomiar natężenia DC

- Umieścić czerwony przewód testowy w zacisku wejściowym mA lub A, a czarny – w zacisku COM.
- Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu μA , Ma lub A.
- Domyślnie ustawiony jest tryb pomiaru natężenia DC. Aby zmienić funkcję pomiaru natężenia z DC na AC, naciśnięć przycisk BLUE (niebieski).
- Podłączyć przewody testowe szeregowo do mierzonego obwodu. Zmierzona wartość zostanie wyświetlona na ekranie.
- 72-2605, 72-10405 i 72-2610: wskazuje wartość skuteczną sinusoidy (wartość średnia).
- 72-10415: wskazuje prawdziwą wartość rms.

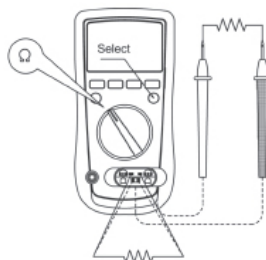


Uwagi:

- Jeśli wartość prądu w testowanym obwodzie nie jest znana, początkowo ustawić najwyższy zakres i stopniowo zmniejszać go aż do uzyskania zadowalającego odczytu.
- Odłączyć miernik od testowanego obwodu podczas zmieniania zakresu.
- Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się jedynie symbol „OL”, oznacza to, że mierzony prąd jest poza zakresem. W tym wypadku należy ustawić wyższy zakres za pomocą przełącznika obrotowego.
- Dla bezpieczeństwa każdy pomiar prądu >5 A nie powinien trwać dłużej 10 s, zaś odstęp pomiędzy 2 kolejnymi pomiarami powinien wynosić co najmniej 15 minut.

Pomiar rezystancji

- Umieścić czerwony przewód testowy w zacisku Ω , a czarny – w zacisku COM.
- Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu Ω (pomiar rezystancji jest domyślny) lub naciśnięć przycisk BLUE (niebieski), aby wybrać tryb pomiaru Ω .
- Podłączyć przewody testowe do testowanego podzespołu. Jeżeli na rezystorze lub rezystorze SMT znajduje się przewód, do przeprowadzenia pomiaru wygodniej jest użyć dołączonego gniazda wielofunkcyjnego. Zmierzona wartość zostanie wyświetlona na ekranie.



Ostrzegawcze

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub testowanych urządzeń, przed przystąpieniem do pomiaru rezystancji należy odłączyć obwód zasilania i rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.

Aby uniknąć urazów, nie należy stosować napięcia wejściowego wyższego niż 60 V DC lub 30 V AC.

Uwagi

Przewody testowe mogą dodać od 0,2 Ω do 0,5 Ω błędów w celu uzyskania precyzyjnego odczytu, wpłynąć na zwarcie zacisków oraz wykorzystują funkcję pomiaru REL (względny) w celu automatycznego odjęcia wartości przy zwartych przewodach od wartości zmierzonej. Przy pomiarze obwodów o wysokiej rezystancji (>1 M Ω) zaleca się odczekanie kilku sekund na ustabilizowanie się odczytu.

Na wyświetlaczu pojawi się symbol „OL”, jeżeli zmierzona rezystancja jest wyższa od maksymalnego zakresu miernika.

- Po zakończeniu pomiaru rezystancji przerwać połączenie pomiędzy przewodami testowymi a obwodem i odłączyć przewody testowe od zacisków wejściowych miernika.

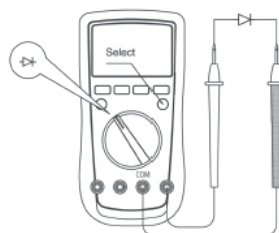
Testowanie ciągłości

- Umieścić czerwony przewód testowy w zacisku Ω , a czarny – w zacisku COM.
- Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu zacisku $\bullet||$.
- Brzęczyk generuje sygnał ciągły, jeżeli rezystancja mierzonego rezystora jest $< 10 \Omega$.
- Brzęczyk nie generuje sygnału, jeżeli rezystancja mierzonego rezystora jest $> 35 \Omega$.
- Po zakończeniu pomiaru ciągłości przerwać połączenie pomiędzy przewodami testowymi a obwodem i odłączyć przewody testowe od zacisków wejściowych miernika.



Test diod

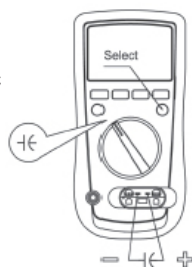
- Umieścić czerwony przewód testowy w zacisku Ω , a czarny – w zacisku COM.
- Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu zacisku $\rightarrow|$ i nacisnąć przycisk BLUE (niebieski), aby wybrać tryb pomiaru $\rightarrow|$.
- W celu zmierzenia spadku napięcia przewodzenia na podzespołe półprzewodnikowym podłączyć czerwony przewód testowy do anody podzespołu, zaś czarny – do katody.
- Zmierzona wartość zostanie wyświetlona na ekranie.
- Po zakończeniu testu diod przerwać połączenie pomiędzy przewodami testowymi a obwodem i odłączyć przewody testowe od zacisków wejściowych miernika.



Uwaga: Działająca prawidłowo dioda powinna powodować spadek napięcia przewodzenia rzędu 0,5 V do 0,8 V.

Pomiar pojemności

- Umieścić czerwony przewód testowy w zacisku Ω , a czarny – w zacisku COM.
- Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu zacisku $\rightarrow|$ i nacisnąć przycisk BLUE (niebieski), aby wybrać tryb pomiaru nF.
- Na mierniku zostanie wyświetlona wartość stała, która jest wewnętrzną, stałą wartością pojemności rozproszonej. Aby zapewnić dokładność podczas pomiaru małej wartości pojemności, należy wykorzystać funkcję REL w celu jej odjęcia od wartości zmierzonej.
- Podłączyć przewody testowe do testowanego podzespołu.
- 72-2605, 72-10405, 72-2610 i 72-10415: około 10 nF
72-10415: około 1 nF.
- Alternatywnie w przypadku pomiaru wartości kondensatorów można użyć dołączonego gniazdka wielofunkcyjnego, podłączając go to przewodów lub kondensatora SMT. Podłączyć testowany kondensator do odpowiedniego złącza „+” lub „-” gniazdka wielofunkcyjnego. Metoda ta jest pewniejsza i bardziej odpowiednia dla niewielkich wartości mierzonej pojemności.
- Symbol OL na wyświetlaczu oznacza, że testowany kondensator jest zwarty lub zmierzona wartość przekracza maksymalny zakres miernika.
- Po zakończeniu testu pojemności przerwać połączenie pomiędzy przewodami testowymi a obwodem i odłączyć przewody testowe od zacisków wejściowych miernika.



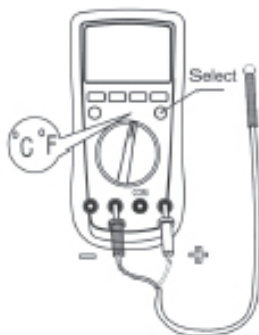
Pomiar częstotliwości

- Umieścić czerwony przewód testowy w zacisku Hz, a czarny – w zacisku COM.
- Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu pomiaru częstotliwości Hz%.
- Pomiar Hz jest ustawiony jako domyślny lub należy nacisnąć przycisk Hz%, aby wybrać tryb pomiaru Hz.
- Podłączyć przewody testowe do mierzonego obiektu. Wartości zostaną wyświetlone.
- Jeżeli trzeba zmierzyć cykl pracy, nacisnąć przycisk Hz%, aby wybrać tryb pomiaru %.
- Po zakończeniu pomiaru częstotliwości przerwać połączenie pomiędzy przewodami testowymi a obwodem i odłączyć przewody testowe od zacisków wejściowych miernika.



Pomiar temperatury; tylko 72-10405 i 72-2610

- Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu C° F°.
- Włożyć sondę temperaturową do zacisku wejściowego zgodnie z rysunkiem.
- Przyłożyć sondę temperaturową do testowanego podzespołu.
- Po kilku sekundach zmierzona wartość zostanie wyświetlona na ekranie.
- Nacisnąć przycisk BLUE (niebieski), aby zmienić opcję C°/F°.



Uwaga: aby uniknąć błędów pomiarowych, szczególnie

przy pomiarze niskiej temperatury, temperatura otoczenia podczas przeprowadzania pomiaru nie powinna przekraczać 18°C ~ 28°C.


- Po zakończeniu pomiaru temperatury odłączyć sondę temperaturową od testowanego urządzenia i wyjąć ją z zacisków wejściowych miernika.

Pomiar hFE tranzystora; tylko 72-2605

- Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu hFE.
- Włożyć gniazdo wielofunkcyjne do zacisku wejściowego, tak jak pokazano na rysunku 10.
- Podłączyć testowany tranzystor do odpowiednich złączy gniazda wielofunkcyjnego.
- Na wyświetlaczu pojawi się najbliższa wartość hFE.
- Po zakończeniu pomiaru przerwać połączenie pomiędzy gniazdem wielofunkcyjnym, tranzystorem i miernikiem.



Funkcja EF; tylko 72-2605

- Ustawić przełącznik obrotowy w położeniu EF i wyjąć przewody testowe z zacisków wejściowych.
- Umieścić przednią część obudowy z oznaczeniem  w kierunku źródła EF.
- Dostępne będą trzy rodzaje wyświetlaczy:
- Wyświetlacz LCD pokazuje siłę wykrytego sygnału.
- Gdy na wyświetlaczu LCD pojawi się symbol „OL”, brzęczyk wyda sygnał dźwiękowy, a dioda LED zacznie migać.



DANE TECHNICZNE

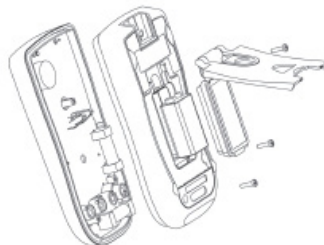
Funkcja	Zakres/opis		
Temperatura robocza	0° ~ 40°C (32°F ~ 104°F)		
Temperatura przechowywania	-10°C ~ 50°C (14°F ~ 122°F)		
Wilgotność względna	≤ 75% przy 0°C ~ 30°C ≤ 50% przy 30°C ~ 40°C		
Typ baterii	9 V NEDA 1604, 6F22 lub 006P		
Zakres	Automatyczny lub ręczny		
Polaryzacja	Automatyczny		
Prędkość pomiaru	aktualizacja 2 – 3 razy na sekundę		
Analogowy wykres słupkowy	72-2605 i 72-10405	72-2610	72-10415
	41 segmentów, maks. odczyt 4000 (częstotliwość 9999)	61 segmentów, maks. odczyt 6000 (częstotliwość 9999)	46 segmentów, maks. odczyt 22 000 (częstotliwość 9999)
Napięcie DC	0 do 1000 V		
Prąd DC	0 do 10 A (5 ~ 10 A dla ≤ 10 sekund, przerwa ≥ 15 minut)		
Napięcie AC	0 do 750 V		
Prąd AC	0 do 10 A (5 ~ 10 A dla ≤ 10 sekund, przerwa ≥ 15 minut)		
Wymiary (wys. x szer. x gł.):	180 x 87 x 47 mm		
Odważnik	370 g z baterią		

WYMIANA BATERII

Ostrzeżenie: Baterię wymieniać po usunięciu przewodów testowych i wyłączeniu zasilania.

Wymiana baterii

- Odkręcić śrubę z podstawki o regulowanym nachyleniu oraz pokrywę baterii i wyjąć je z obudowy urządzenia.
- Wyjąć baterię z komory baterii.
- Wymienić baterię na nową o napięciu 9 V (NEDA1604, 6F22 lub 006P).
- Ponownie umieścić podstawkę i pokrywę baterii na obudowie i zakręcić śruby.



WYMIANA BEZPIECZNIKA

Jeżeli miernik nie odpowiada podczas pomiaru prądu i hFE tranzystora, sprawdzić, czy bezpiecznik się nie przepalił, tak jak pokazano na rysunku.

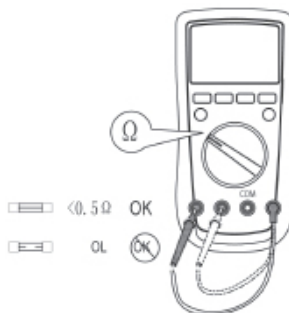
Wymiana bezpieczników

- Wyłączyć zasilanie miernika i usunąć wszystkie połączenia z zacisków.
- Odkręcić śrubę z podstawki o regulowanym nachyleniu oraz pokrywę baterii i wyjąć podstawkę z dolnej części obudowy.
- Odkręcić dwie śruby z obudowy i oddzielić od siebie dwie połowy obudowy.
- Delikatnie podważyć jeden koniec bezpiecznika, a następnie wyjąć bezpiecznik z uchwytu.
- Używać WYŁĄCZNIE bezpieczników tego samego typu i o tych samych parametrach co usuwany bezpiecznik. Upewnić się, że bezpiecznik jest mocno osadzony w uchwycie.

Zakres A mA: F1, 600 mA H 1000 V, 6,35 x 31,8 mm

Zakres 10 A: F2, 10 A H 1000 V, 10,3 x 38,1 mm

- Ponownie założyć dolną i górną obudowę oraz zakręcić śruby.
- Zamontować podstawkę, komorę baterii i dolną część obudowy oraz zakręcić śruby.



CZYSZCZENIE

- Miernik czyścić miękką, czystą ściereczką.
- Nie czyścić miernika za pomocą środków chemicznych, ściernych i rozpuszczalników, które mogłyby uszkodzić miernik.



INFORMACJA DOTYCZĄCA UTYLIZACJI ZUŻYTEGO SPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO I ELEKTRONICZNEGO

Te symbole oznaczają, iż zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny (WEEE) oraz zużyte baterie należy utylizować osobno. Nie wyrzucać wraz z odpadami domowymi. Składować osobno celem przetworzenia, odzysku i recyklingu użytych materiałów. Zużyte baterie można wrzucać do pojemników na zużyte baterie, znajdujących się w większości punktów sprzedaży. Więcej informacji na temat recyklingu zużytych baterii i zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w danym regionie można uzyskać od władz lokalnych.



Wyprodukowano w Chinach. PR2 9PP

Ver. 1.0