

Instrukcja obsługi miernika uniwersalnego MU-02D

1. Informacje ogólne

Miernik MU-02D umożliwia pomiary napięć stałych (do 1000V) i przemiennych (do 750V), natężenia prądu stałego (do 10A), oporności (do 2M Ω), współczynnika wzmocnienia tranzystorów h_{FE} oraz sprawdzanie diod półprzewodnikowych i ciągłości obwodu elektrycznego. Posiada wewnętrzne zabezpieczenia przeciw przeciążeniu, generator pomiarowy oraz wskaźnik rozładowania baterii. Wyniki pomiarów są przedstawiane na wyświetlaczu LCD 3 ½ cyfry (maksymalny odczyt 1999) o wymiarach 47 x 15mm. Zakres temperatur pracy: od 0°C do +40°C przy wilgotności względnej poniżej 80%. Gwarancja 12 miesięcy.

⚠ OSTRZEŻENIE!

 **DOKŁADNIE ZAPOZNAJ SIĘ Z INSTRUKCJĄ OBSŁUGI PRZED ROZPOCZĘCIEM POMIARÓW.**

2. Bezpieczeństwo użytkowania

Przyrząd został zaprojektowany zgodnie z zaleceniami norm IEC1010/EN61010 dla kategorii ochrony CAT I 1000V i CAT II 600V oraz posiada podwójną izolację i wewnętrzne zabezpieczenia, niemniej użytkownik powinien zachować podczas pomiarów ostrożność. Nieprzestrzeganie zaleceń podanych w instrukcji obsługi może prowadzić do uszkodzenia przyrządu oraz zagrazić zdrowiu i życiu użytkownika!

Kategorie ochrony przepięciowej CAT I i CAT II pozwalają wykorzystywać przyrząd do pomiarów w urządzeniach podłączonych do obwodów z ograniczonymi przepięciami o małym nasileniu oraz w urządzeniach pobierających energię z instalacji niskonapięciowej 230V/50Hz jak np. urządzenia domowe, biurowe, wyposażenie warsztatów itp.

- Zachować szczególną ostrożność przy pomiarach napięć powyżej 60V DC lub 30V AC (wartość skuteczna). Napięcia takie mogą spowodować porażenie .
- Nie wolno wykonywać pomiarów w obwodach, w których może wystąpić napięcie między punktami pomiarowymi wyższe od 1000VDC/750VAC, ani napięcie wyższe od 500V między COM a ziemią.
- Nie należy przekraczać wartości ustawionych zakresów napięć i prądów. Jeśli jest możliwe, że mierzona wartość będzie wyższa od wartości zakresu, to należy zmienić zakres na odpowiednio wyższy.
- Nie wolno używać miernika jeśli uległ on uszkodzeniu lub zostały uszkodzone (elektrycznie lub mechanicznie) przewody pomiarowe.
- Przed wykonaniem pomiaru należy się upewnić czy przewody są włączone do właściwych gniazd pomiarowych oraz czy przełącznik obrotowy znajduje się w odpowiedniej pozycji. Podczas pomiarów nie wolno dotykać końcówek i gniazd pomiarowych.
- Nie wykonywać pomiarów mokrymi rękami oraz w miejscach o dużej wilgotności.
- Przed otwarciem obudowy (np. wymiana baterii lub bezpiecznika), należy odłączyć od niego przewody pomiarowe.

3. Opis przyrządu



- 1. Wyświetlacz** - typu LCD 3 ½ cyfry (max. wskazanie 1999), wyświetla wartość mierzoną, znak polaryzacji, ostrzeżenie o pomiarze na najwyższym dopuszczalnym zakresie napięcia („HV”) i o rozładowaniu baterii zasilającej.
- 2. Przełącznik obrotowy** - służy do wybierania wielkości mierzonych i zakresów pomiarowych.
- 3. Gniazdo 10A** - gniazdo pomiaru natężenia prądu stałego dla zakresu pomiarowego 10A.
- 4. Gniazdo VΩmA** - gniazdo pomiarów napięć, oporności i prądu (z wyjątkiem zakresu 10A) oraz wyjście generatora pomiarowego.
- 5. Gniazdo COM** - wspólne gniazdo pomiarowe.
- 6. Gniazdo h_{FE}** - pomiaru współczynnika wzmocnienia tranzystorów n-p-n i p-n-p.

4. Dane techniczne

Podane poniżej dokładności są gwarantowane w warunkach pomiarów: temperatura $23\pm 5^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna poniżej 80%.

4.1 Pomiar napięcia stałego:

ZAKRES	ROZDZIELCZOŚĆ	DOKŁADNOŚĆ
200mV	100uV	$\pm(0,5\% + 3 \text{ cyfry})$
2V	1mV	$\pm(1,0\% + 5 \text{ cyfr})$
20V	10mV	
200V	100mV	
1000V	1V	$\pm(1,2\% + 5 \text{ cyfr})$

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: do 1000V DC.
Rezystancja wejściowa $1\text{M}\Omega$.

4.2 Pomiar napięcia przemiennego:

ZAKRES	ROZDZIELCZOŚĆ	DOKŁADNOŚĆ
200V	100mV	$\pm(1,5\% + 10 \text{ cyfr})$
750V	1V	

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: do $\sim 750\text{V}_{\text{rms}}$.
Impedancja wejściowa $1\text{M}\Omega$. Pasmo częstotliwości: 45Hz $\sim$ 450Hz.

4.3 Pomiar natężenia prądu stałego:

ZAKRES	ROZDZIELCZOŚĆ	DOKŁADNOŚĆ
200uA	100nA	$\pm(1,8\% + 2 \text{ cyfry})$
2mA	1uA	
20mA	10uA	
200mA	100uA	$\pm(2,0\% + 2 \text{ cyfry})$
10A	10mA	$\pm(2,0\% + 10 \text{ cyfr})$

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: bezpiecznik 500mA/250V na wszystkich zakresach poza 10A.
Spadek napięcia: do 200mV.

4.4 Pomiar rezystancji:

ZAKRES	ROZDZIELCZOŚĆ	DOKŁADNOŚĆ
200Ω	100mΩ	±(1,0% +10 cyfr)
2000Ω	1Ω	±(1,0% +4 cyfry)
20KΩ	10Ω	
200KΩ	100Ω	
2000KΩ	1KΩ	

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: ~250Vrms.

Maksymalne napięcie na nieobciążonych zaciskach pomiarowych: 3,2V.

4.5 Sprawdzenie ciągłości (przewodzenia) obwodu:

Pojawia się sygnał dźwiękowy jeśli sprawdzany obwód ma rezystancję nie większą niż $30 \pm 20\Omega$.

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: ~250Vrms.

4.6 Pomiar współczynnika wzmocnienia prądowego tranzystora h_{FE} : orientacyjny pomiar współczynnika h_{FE} tranzystorów (dla $I_B=10\mu A$ i $U_{CE}=2,8V$).

5. Wykonywanie pomiarów

5.1 Pomiar napięcia stałego (DC)

- Przyłączyć do miernika przewody pomiarowe (czerwony do gniazda $V\Omega mA$, czarny do gniazda COM)
- Przełącznik obrotowy ustawić na odpowiedni zakres pomiaru napięcia stałego V_{DC}
- Podłączyć końcówki przewodów testowych do punktów pomiarowych
- Odczytać wynik pomiaru

5.2 Pomiar napięcia przemiennego (AC)

- Przyłączyć do miernika przewody pomiarowe (czerwony do gniazda $V\Omega mA$, czarny do gniazda COM)
- Przełącznik obrotowy ustawić na odpowiedni zakres pomiaru napięcia przemiennego $V\sim$
- Podłączyć końcówki przewodów testowych do punktów pomiarowych
- Odczytać wynik pomiaru

5.3 Pomiar natężenia prądu stałego (DC)

- Przyłączyć do miernika przewody pomiarowe (czerwony do gniazda $V\Omega mA$ dla pomiaru natężenia prądu o wartościach do 200mA, albo do gniazda 10A dla pomiaru natężenia prądu w przedziale od 200mA do 10A. W obu przypadkach czarny przewód należy przyłączyć do gniazda COM)
- Przełącznik obrotowy ustawić na odpowiedni zakres pomiaru natężenia prądu stałego $A\text{---}$
- Podłączyć końcówki przewodów testowych do punktów pomiarowych
- Odczytać wynik pomiaru

5.4 Pomiar oporności (rezystancji)

- Przyłączyć do miernika przewody pomiarowe (czerwony do gniazda $V\Omega mA$, czarny do COM)
- Przełącznik obrotowy ustawić na odpowiedni zakres pomiaru natężenia prądu stałego Ω
- Podłączyć końcówki przewodów testowych do punktów pomiarowych. Jeśli mierzona oporność stanowi część

większego obwodu elektrycznego, to przed podłączeniem do punktów pomiarowych trzeba się upewnić, że obwód nie jest zasilony, a ewentualnie obecne w obwodzie kondensatory są rozładowane.

- Odczytać wynik pomiaru

5.5 Pomiar współczynnika wzmocnienia tranzystora h_{FE}

- Przełącznik obrotowy ustawić w pozycji **h_{FE}**
- Włożyć końcówki mierzonego tranzystora (N-P-N lub P-N-P) w odpowiednie styki gniazda pomiarowego
- Odczytać wynik pomiaru

5.6 Sprawdzenie diody półprzewodnikowej

- Przyłączyć do miernika przewody pomiarowe (czerwony do gniazda $V\Omega mA$, czarny do COM)
- Przełącznik obrotowy ustawić w pozycji 
- Podłączyć do anody sprawdzanej diody końcówkę przewodu czerwonego, a do katody czarnego.

Dla sprawnej diody na wyświetlaczu powinna być widoczna wartość od 0,5 do 0,8 a przy odwrotnym podłączeniu przewodów do końcówek diody powinna być wyświetlona wartość 1.

5.7 Sprawdzenie ciągłości (przewodzenia) obwodu

- Przyłączyć do miernika przewody pomiarowe (czerwony do gniazda $V\Omega mA$, czarny do COM)
- Przełącznik obrotowy ustawić w pozycji 
- Podłączyć końcówki przewodów pomiarowych do sprawdzanego obwodu.

Dla oporności obwodu mniejszej od $30 \pm 20 \Omega$ będzie słyszalny sygnał dźwiękowy miernika.

5.8 Generator pomiarowy sygnału o przebiegu prostokątnym o napięciu międzyszczytowym 5Vpp i częstotliwości około 50 Hz. Impedancja wyjściowa generatora wynosi 50kΩ.

- Przyłączyć do miernika przewody pomiarowe (czerwony do gniazda VΩmA, czarny do gniazda COM)
- Przełącznik obrotowy ustawić w pozycji generatora pomiarowego 
- Przewód czarny połączyć do masy badanego układu, a przewód czerwony do jego wejścia.

5.9 Uwaga! Po zakończeniu lub przerwaniu na dłuższy czas wykonywania pomiarów, zaleca się wyłączenie miernika poprzez ustawienie przełącznika obrotowego w pozycji OFF. Zapobiegnie to niepotrzebnemu rozładowywaniu baterii zasilającej miernik.

6. Wymiana baterii i bezpiecznika

W celu wymiany baterii lub bezpiecznika należy zdjąć tylną pokrywę obudowy. W czasie wymiany, przewody pomiarowe powinny być odłączone od miernika!

Uwaga! W przypadku przepalenia bezpiecznika należy wymienić go na oryginalny lub jego ścisły odpowiednik.

Jeśli na wyświetlaczu pojawia się symbol  sygnalizujący wyczerpanie baterii zasilającej miernik, to bateria powinna być wymieniona na sprawną, gdyż wskazania miernika mogą nie spełniać wymagań co do dokładności.

7. Wyposażenie

- Przewody pomiarowe
- Bateria zasilająca
- Instrukcja obsługi

8. Inne dane

- Zasilanie: bateria 9V (6F22)
- Wymiary: 126 x 70 x 26mm
- Masa: 110g
- Materiał obudowy: ABS
- Zabezpieczenie: bezpiecznik 0,5A/250V
- Temperatura pracy: 0 ~ 40°C
- Temperatura przechowywania: -10 ~ 50°C

Import i serwis: ALATRON Sp. z o.o.
ul. Czarnomorska 13, 02-758 Warszawa
tel: 22-651-85-29, fax: 22-642-93-67,
e-mail: alatron@alatron.pl

Zużytego urządzenia nie należy wyrzucać do pojemnika na śmieci wraz z innymi odpadkami, ponieważ zawiera składniki szkodliwe dla środowiska, które powinny być składowane w odpowiedni sposób. Urządzenie powinno zostać dostarczone do specjalnego punktu zbiorczego, gdzie sprzęt elektroniczny i elektryczny jest zbierany i poddawany recyklingowi. W ten sposób pomagasz chronić środowisko naturalne

