



---

# CYFROWY MULTIMETR KIESZONKOWY

## AX-MS8221A

Instrukcja obsługi



## SPIS TREŚCI

1. Informacje dotyczące bezpieczeństwa .....	3
2. Opis .....	4
3. Specyfikacje .....	5
4. Wykonywanie pomiarów .....	9
4.1. Pomiar napięcia .....	9
4.2. Pomiar prądu .....	9
4.3. Pomiar rezystancji .....	10
4.4. Test diody .....	10
4.5. Test ciągłości .....	10
4.6. Pomiar temperatury .....	11
4.7. Test baterii .....	11
4.8. Test tranzystora .....	11
5. Konserwacja .....	11



## 1. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA



### OSTRZEŻENIE

Żeby zapewnić sobie bezpieczną pracę i w pełni wykorzystać możliwości miernika, należy przestrzegać wskazówek znajdujących się w tym rozdziale.

Miernik ten został zaprojektowany zgodnie z normą IEC1010 dotyczącą elektronicznych urządzeń pomiarowych z kategorią przepięć KAT II 1000V, KAT III 600V i zanieczyszczenia 2.

Żeby zapewnić sobie bezpieczną pracę i utrzymać miernik w dobrym stanie, należy przestrzegać wszystkich wskazówek dotyczących bezpieczeństwa i obsługi miernika.

Prawidłowa obsługa i dbanie o miernik zapewni lata bezawaryjnej pracy.

#### 1.1. WSTĘP

– Podczas korzystania z multimetru, użytkownik musi przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa dotyczących:

- Ochrony przed niebezpieczeństwem porażenia prądem.
  - Obchodzenie się z multimetrem we właściwy sposób.
- Po otrzymaniu miernika należy sprawdzić czy nie został on uszkodzony w transporcie.
- Jeśli miernik został uszkodzony podczas transportu lub podczas jego użytkowania, należy bezzwłocznie oddać go do sprawdzenia.
- Przewody pomiarowe muszą być w dobrym stanie. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić czy izolacja przewodów pomiarowych nie jest uszkodzona i czy nie jest nigdzie widoczny odstąpięty przewód.
- Pełna zgodność ze standardami bezpieczeństwa może być gwarantowana jedynie podczas korzystania z miernika wraz z dostarczonymi przez producenta przewodami pomiarowymi. Jeśli zajdzie potrzeba wymiany przewodów pomiarowych, należy użyć tego samego modelu lub innego modelu o identycznych parametrach.

#### 1.2. PODCZAS WYKONYWANIA POMIARÓW

- Przed rozpoczęciem pracy należy wybrać właściwe gniazdo wejściowe, funkcję i zakres.
- Nigdy nie należy przekraczać podanych w specyfikacjach maksymalnych wartości wejściowych dla wszystkich zakresów pomiarowych.
- Jeśli nieznan jest zakres mierzonej wartości, to miernik powinien być ustawiony na maksymalny możliwy zakres pomiarowy.
- Nie należy wykonywać pomiarów napięcia, jeśli jego wartość na gniazdach przekracza 1000V w stosunku do uziemienia.
- Zawsze należy zachować ostrożność i trzymać palce za barierami ochronnymi podczas pracy z napięciami powyżej 60V DC i 30V AC skuteczne.
- Przed zmianą położenia obrotowego regulatora funkcji i zakresu należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.
- Nigdy nie należy wykonywać pomiarów rezystancji, temperatury, tranzystora, diody i ciągłości w obwodach pod napięciem.
- Nie należy korzystać z miernika w pobliżu wybuchowych oparów, pary lub kurzu.
- W przypadku zauważenia jakichkolwiek nieprawidłowości w mierniku, należy bezzwłocznie zaprzestać jego używania i oddać go do sprawdzenia.
- Nigdy nie należy korzystać z miernika ze zdjętą lub nie dokręconą tylną częścią obudowy.



– Nie należy przechowywać miernika w miejscach narażonych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, wysokie temperatury, wilgotność lub kondensację.

### 1.3. SYMBOLE



**Uwaga:** odnieś się do instrukcji obsługi. Niewłaściwe użytkowanie może spowodować uszkodzenie miernika lub jego elementów.



Uziemienie



Miernik ten posiada podwójną izolację



Bezpiecznik: F 200mA/250V


### 1.4. KONSERWACJA

– Nie należy przystępować otwierać tylnej części obudowy w celu regulacji bądź naprawy miernika, jeśli podłączone jest do niego zasilanie.

Tylko technik w pełni świadomy zagrożenia związanego z powyższymi czynnościami może je wykonywać.

– Przed otwarciem pokrywy pojemnika na baterie lub obudowy miernika należy odłączyć przewody pomiarowe od testowanych obwodów.

– Żeby uniknąć błędów pomiarowych mogących spowodować porażenie prądem, należy wymienić

baterie niezwłocznie po pojawieniu się na wyświetlaczu symbolu „”.

– Żeby zapewnić odpowiednią ochronę przeciwpożarową, należy wymieniać bezpiecznik tylko na nowy o określonych parametrach napięcia i prądu:

F: 200mA/250V (bezwłoczny).

– Do czyszczenia miernika nie należy używać substancji żrących lub ściernych.

Miernik należy czyścić przy pomocy wilgotnej ściereczki i łagodnego detergentu.

– Kiedy miernik nie jest używany, należy ustawić przełącznik zasilania na pozycję OFF.

– Jeśli miernik ma być przechowywany przez dłuższy okres czasu, należy wyjąć z niego baterie, żeby uniknąć uszkodzenia miernika.

## 2. OPIS

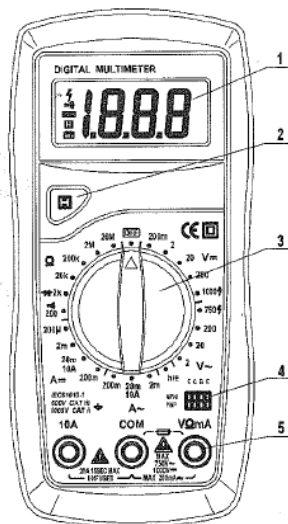
– Miernik ten jest przenośnym, profesjonalnym urządzeniem pomiarowym z dużym i czytelnym wyświetlaczem LCD.

– Dzięki regulatorowi obrotowemu praca z miernikiem jest wygodniejsza. Miernik posiada ochronę przeciążeniową i symbol wyczerpanych baterii. Miernik ten jest idealnym przyrządem do pracy w terenie, warsztacie, szkole i zastosowaniach domowych.

– Miernik posiada funkcję zatrzymania odczytu.



## Elementy miernika



1. Wyświetlacz LCD
2. Przycisk zatrzymania odczytu
3. Obrotowy przełącznik funkcji
4. Gniazdo hFE (nie dotyczy MS8221D)
5. Gniazda przewodów pomiarowych

### 3. SPECYFIKACJE TECHNICZNE


#### 3.1. SPECYFIKACJE OGÓLNE

- Warunki pracy:  
600V KAT III i 1000V KAT II

Stopień zanieczyszczenia 2, wysokość < 2000m

Temperatury pracy: 0 - 40°C (32°F - 104°F), wilgotność względna < 80% (bez kondensacji)

Temperatury przechowywania: -10 - 50°C (14°F - 122°F), wilgotność względna < 70%, z wyjątą baterią.

- Współczynnik temperaturowy: 0.1 x (określona dokładność) / °C (<18°C lub >28°C)
- Maksymalne napięcie pomiędzy gniazdami a uziemieniem: 750V AC skuteczne lub 1000V DC
- Bezpiecznik: mA: F200mA/250V Ø5x20, 10A: niezabezpieczone
- Wyświetlacz: LCD, maksymalny pomiar 1999, częstotliwość odświeżania 2-3/s.
- Wskaźnik wyczerpanej baterii: Na wyświetlaczu widoczny symbol „”.
- Oznaczenie biegunowości: „-” wyświetlany automatycznie.
- Zasilanie: 4.5V DC (baterie AAA, 1.5V)
- Wymiary: 158(dł.) x 74(szer.) x 31(wys.) mm.
- Ciężar: Około 220g (wraz z bateriami).



### 3.2. Specyfikacje elektryczne

- Dokładność:  $\pm$ (% odczytu + ilość cyfr) dla temperatury od 18°C do 28°C (64°F do 82°F) oraz wilgotności względnej <80%
- Dokładność zachowana jest przez okres jednego roku od kalibracji.

#### 3.2.1. Napięcie DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	
		MS8221A/8221D	MS8221B/8230B
0.2V	0.1mV	$\pm$ (0.5% odczytu + 1 cyfra)	$\pm$ (0.5% odczytu + 2 cyfry)
2V	1mV		$\pm$ (0.5% odczytu + 3 cyfry)
20V	0.01V		$\pm$ (0.8% odczytu + 3 cyfry)
200V	0.1V		
1000V	1V	$\pm$ (0.8% odczytu + 2 cyfry)	$\pm$ (0.8% odczytu + 5 cyfr)

Impedancja wejściowa: MS8221A/MS8221D: 10M $\Omega$

MS8221B/MS8230B: 1M $\Omega$   
Maksymalne napięcie wejściowe: dla zakresu 200mV: 250VDC lub AC skuteczne  
dla zakresów 2V-1000V: 1000VDC lub 750V AC skuteczne.

#### 3.2.2. Napięcie AC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	
		MS8221A/8221D	MS8221B/8230B
2V	1mV	$\pm$ (0.8% odczytu + 3 cyfry)	-
20V	10mV		-
200V	0.1V		$\pm$ (1.2% odczytu + 5 cyfr)
750V	1V	$\pm$ (1.2% odczytu + 3 cyfry)	

Impedancja wejściowa: MS8221A/MS8221D: 10M $\Omega$

MS8221B/MS8230B: 1M $\Omega$

Maksymalne napięcie wejściowe: dla zakresu 200mV: 250VDC lub AC skuteczne

dla zakresów 2V-1000V: 1000VDC lub 750V AC skuteczne.

Zakres częstotliwości: MS8221A/MS8221D: 40Hz - 1000Hz

MS8221B/MS8230B: 40Hz - 400Hz

Wskazanie: Średnia (średnia kwadratowa fali sinusoidalnej)



### 3.2.3 Prąd DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	
		MS8221A/8221D	MS8221B/8230B
200μA	0.1μA	±(0.8% odczytu + 1 cyfra)	±(1.0% odczytu + 2 cyfry)
2mA	1μA		±(1.5% odczytu + 2 cyfry)
20mA	10μA		
200mA	100μA	±(1.2% odczytu + 1 cyfra)	±(3.0% odczytu + 2 cyfry)
10A	10mA	±(2.0% odczytu + 5 cyfr)	

Ochrona przeciążeniowa: Bezpiecznik F200mA/250V (zakres 10A nie posiada bezpiecznika)

Maksymalny prąd wejściowy: gniazdo mA: 200mA, gniazdo 10A: 10A

### 3.2.4. Prąd AC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
2mA	1μA	±(1.2% odczytu + 3 cyfry)
20mA	10μA	
200mA	0.1mA	±(2.0% odczytu + 3 cyfry)
10A	10mA	±(3.0% odczytu + 7 cyfr)

Ochrona przeciążeniowa: Bezpiecznik F200mA/250V (zakres 10A nie posiada bezpiecznika)

Maksymalny prąd wejściowy: gniazdo mA: 200mA DC lub 200mA AC skuteczne, gniazdo 10A: 10A ciągły, 20A przez maksymalnie 15 sekund.

Zakres częstotliwości: 40Hz - 1kHz

Wskazanie: Średnia (średnia kwadratowa fali sinusoidalnej)

### 3.2.5. Tranzystor hFE (nie dotyczy MS8221D)

Wyświetlana wartość: średni odczyt wartości hFE (0 - 1000) testowanego tranzystora (wszystkie rodzaje).

Parametry testu: prąd bazy około 10μA (MS8221A) lub 2μA (MS8221B/MS8230B).

V<sub>CE</sub>: około 2.8V




### 3.2.6. Rezystancja

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	
		MS8221A/8221D	MS8221B/8230B
200Ω	0.1Ω	±(0.8% odczytu + 3 cyfry)	±(1.0% odczytu + 3 cyfry)
2kΩ	1Ω	±(0.8% odczytu + 1 cyfra)	±(1.0% odczytu + 2 cyfry)
20kΩ	10Ω		
200kΩ	100Ω		
2MΩ	1kΩ		
20MΩ	10kΩ	±(1.0% odczytu + 2 cyfry)	-


Ochrona przeciążeniowa: 250V DC lub 250V AC skuteczne.

### 3.2.7. Test diody

Zakres	Opis	Parametry pomiarowe
	Wyświetlane jest przybliżone napięcie przewodzenia diody.	Prąd przewodzenia DC około 1mA. Napięcie wsteczne DC około 2.8V

Ochrona przeciążeniowa: 250V DC lub 250V AC skuteczne.

### 3.2.8. Dźwiękowy test ciągłości

Zakres	Opis	Parametry pomiarowe
	Wbudowany sygnał dźwiękowy zostanie włączony, jeśli rezystancja będzie mniejsza niż około 50Ω	Napięcie jałowe około 2.8V

Ochrona przeciążeniowa: 250V DC lub 250V AC skuteczne.

### 3.2.9. Temperatura (tylko MS8221B)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-20°C do 0°C	1°C	±(5.0% odczytu + 4 cyfry)
0°C do 400°C		±(1.0% odczytu + 3 cyfry)
400°C do 1000°C		±(2.0% odczytu + 3 cyfry)





Ochrona przeciążeniowa: 250V DC lub 250V AC skuteczne.

### 3.2.10. Test baterii (tylko MS8221D)

Zakres	Rozdzielczość	Prąd rozładowania
1.5V	±(0.8% odczytu + 1 cyfra)	100mA
9V		6mA

Ochrona przeciążeniowa: 1.5V: bezpiecznik F200mA/250V

9V: 250V DC lub 250V AC skuteczne.

## 4. WYKONYWANIE POMIARÓW

### 4.1. Pomiary napięcia

- Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na odpowiedni zakres  $V_{\overline{\text{DC}}}$  lub  $V_{-}$ .
- Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM i czerwony przewód pomiarowy do gniazda V.
- Podłącz przewody pomiarowe do mierzonego obwodu.
- Odczytaj zmierzoną wartość na wyświetlaczu. Biegun czerwonego przewodu pomiarowego będzie oznaczony podczas wykonywania pomiarów napięcia DC.
- Jeśli na wyświetlaczu widoczna jest tylko cyfra „1”, to oznacza, że został przekroczony zakres pomiarowy i należy wybrać wyższy zakres.



Żeby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia miernika, nie próbuj wykonywać pomiarów napięcia przekraczającego wartość 1000V DC lub 750V AC skuteczne. Nie podawaj napięcia wyższego niż 1000V DC lub 750V AC skuteczne pomiędzy gniazdo wspólne i gniazdo uziemienia.

### 4.2. Pomiary prądu

- Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na odpowiedni zakres  $A_{\overline{\text{DC}}}$  lub  $A_{-}$ .
- Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM i czerwony przewód pomiarowy do gniazda mA, jeśli zamierzasz mierzyć prąd o maksymalnej wartości 200mA. Do pomiarów prądu o wartości do 10A podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda 10A.
- Podłącz przewody pomiarowe szeregowo do obwodu, w którym chcesz mierzyć prąd.
- Odczytaj zmierzoną wartość na wyświetlaczu. Biegun czerwonego przewodu pomiarowego będzie oznaczony podczas wykonywania pomiarów prądu DC.
- Jeśli na wyświetlaczu widoczna jest tylko cyfra „1”, to oznacza, że został przekroczony zakres pomiarowy i należy wybrać wyższy zakres.


\*MS8221B/MS8230B nie posiadają funkcji pomiaru prądu AC.



Żeby uniknąć uszkodzenia miernika zwróć uwagę na odpowiednie ustawienie funkcji i zakresu oraz podłączenie przewodów pomiarowych do odpowiednich gniazd.



## UWAGA:

- Jeśli na wyświetlaczu widoczny jest tylko symbol „OL”, oznacza to, że przekroczony został zakres pomiarowy i należy wybrać wyższy zakres.
- Jeśli przybliżony zakres mierzonego prądu nie jest znany, zawsze należy wybrać najpierw najwyższy dostępny zakres.
- „” oznacza, że maksymalny prąd wejściowy gniazda wynosi 200mA i podanie większego prądu spowoduje uszkodzenie bezpiecznika. Gniazdo 10A nie jest zabezpieczone bezpiecznikiem.

### 4.3. Pomiary rezystancji

- Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na odpowiedni zakres  $\Omega$ .
- Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM i czerwony przewód pomiarowy do gniazda  $\Omega$ .
- Podłącz przewody pomiarowe do mierzonego obwodu i odczytaj zmierzona wartość.




Żeby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia miernika, odłącz zasilanie obwodu i rozładuj wszystkie znajdujące się w nim wysokonapięciowe kondensatory przed rozpoczęciem wykonywania pomiarów rezystancji.

## UWAGA:

- Podczas pomiarów rezystancji o wartości większej niż  $1M\Omega$  ustabilizowanie odczytu może zająć kilka sekund. Jest to normalne podczas pomiarów dużych rezystancji.
- Na wyświetlaczu pojawi się symbol przekroczenia zakresu „1”, jeśli mierzona rezystancja przekracza ustawiony zakres pomiarowy bądź przewody pomiarowe nie zostały podłączone.


### 4.4. Test diody

- Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na pozycję .
- Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM i czerwony przewód pomiarowy do gniazda  $\Omega$ .
- Podłącz czerwony przewód pomiarowy do anody i czarny przewód pomiarowy do katody testowanej diody.
- Miernik pokaże przybliżoną wartość napięcia przewodzenia diody. Jeśli przewody pomiarowe podłączone zostaną odwrotnie, na wyświetlaczu pojawi się tylko „1”.



Żeby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia miernika, odłącz zasilanie obwodu i rozładuj wszystkie znajdujące się w nim wysokonapięciowe kondensatory przed rozpoczęciem wykonywania testu diody.

### 4.5. Test ciągłości

- Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na pozycję .
- Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM i czerwony przewód pomiarowy do gniazda  $\Omega$ .
- Podłącz przewody pomiarowe do rezystancji w mierzonym obwodzie.
- Jeśli zmierzona rezystancja będzie mniejsza niż  $50\Omega$ , włączony zostanie sygnał dźwiękowy





Żeby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia miernika, odłącz zasilanie obwodu i rozładuj wszystkie znajdujące się w nim wysokonapięciowe kondensatory przed rozpoczęciem wykonywania testu ciągłości.

#### 4.6. Pomiary temperatury (tylko MS8221B)

- Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na pozycję TEMP.
- Na wyświetlaczu LCD pojawi się bieżąca temperatura otoczenia.
- Miernik umożliwia podłączenie sondy temperatury typu K. Umieść czarny wtyk sondy w gnieździe COM i czerwony wtyk sondy w gnieździe TEMP i przyłóż końcówkę sondy temperatury do powierzchni, której temperaturę chcesz zmierzyć.
- Odczytaj wynik pomiaru temperatury powierzchni z wyświetlacza.



Żeby uniknąć porażenia prądem nie należy podłączać sondy temperatury do obwodów pod napięciem.

#### 4.7. Test baterii (tylko MS8221D)

- Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na żadaną pozycję funkcji BATT.
- Podłącz czarny przewód pomiarowy do gniazda COM i czerwony przewód pomiarowy do gniazda  $\Omega$ .
- Podłącz przewody pomiarowe do zacisków mierzonej baterii.
- Odczytaj wynik pomiaru z wyświetlacza LCD, żeby zweryfikować czy bateria jest sprawna.

#### 4.8. Pomiary tranzystora

- Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na pozycję hFE.
- Sprawdź czy tranzystor jest typu NPN czy PNP i określ nóżki Emitera, Bazy i Kolektora.
- Umieść nóżki tranzystora w odpowiednich otworach gniazda hFE.
- Miernik pokaże przybliżoną wartość hFE. Prąd bazy wynosi  $10\mu\text{A}$ , a napięcie C-E wynosi 2.8V.



Żeby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia miernika, przed umieszczeniem tranzystora w gnieździe upewnij się, że przewody pomiarowe zostały odłączone od jakichkolwiek obwodów.

## 5. KONSERWACJA

### 5.1. Ogólna konserwacja

Co jakiś czas przetrzyj obudowę delikatną ściereczką nasączoną łagodnym środkiem czyszczącym. Do czyszczenia miernika nie używaj żrących substancji i rozpuszczalników.

Brud i wilgoć w gniazdach mogą powodować błędy pomiarowe.

Żeby wyczyścić gniazda miernika:



- Wyłącz miernik i odłącz od niego przewody pomiarowe.
- Wytrząśnij bród mogący znajdować się w gniazdach.
- Nasącz czysty wacik środkiem czyszcząco-smarującym (np. WD-40).
- Wyczyść wacikiem dokładnie każde gniazdo. Środek smarujący zabezpiecza gniazda przed wilgocią.



Żeby uniknąć porażenia prądem i/lub uszkodzenia miernika, uważaj, żeby nie zamoczyć obwodów wewnętrznych miernika. Odłącz przewody pomiarowe i wszelkie sygnały wejściowe przed otwarciem obudowy miernika.

## 5.2. Wymiana bezpiecznika

W celu wymiany bezpiecznika (patrz ilustracja):

- Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na pozycję **OFF**.
- Odłącz przewody pomiarowe od miernika.
- Za pomocą śrubokrętu odkręć dwie śruby na pokrywie pojemnika na baterię.
- Zdejmij pokrywę pojemnika na baterie.
- Wymień bezpiecznik na nowy określonego typu: F200mA/250V Ø5x20 (bezzwłoczny).
- Załóż pokrywę pojemnika na baterie i przykręć śruby.




Przed przystąpieniem do wymiany bezpiecznika, odłącz przewody pomiarowe od jakichkolwiek obwodów.

Żeby uniknąć porażenia prądem lub uszkodzenia miernika, wymieniaj bezpiecznik tylko na nowy o właściwych parametrach.

## 5.3. Wymiana baterii

W celu wymiany baterii (patrz ilustracja):

- Jeśli bateria będzie wyczerpana, na wyświetlaczu pojawi się symbol „”. Oznacza to, że należy wymienić baterię na nową.
- Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na pozycję **OFF** i odłącz od niego przewody pomiarowe.
- Za pomocą śrubokrętu odkręć dwie znajdujące się na pokrywie pojemnika na baterię śruby.
- Zdejmij pokrywę pojemnika na baterie.
- Wymień baterie na trzy nowe baterie 1.5V (AAA).
- Załóż pokrywę pojemnika na baterie i przykręć śruby.



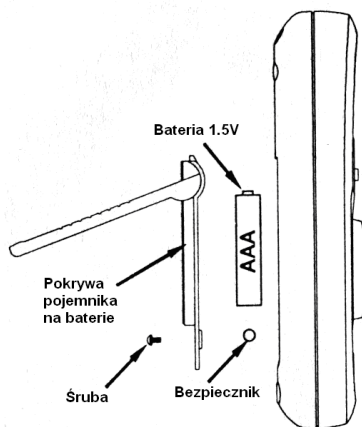
Przed przystąpieniem do wymiany baterii, odłącz przewody pomiarowe od testowanego obwodu i od miernika i ustaw obrotowy przełącznik funkcji na pozycję **OFF**.



## AKCESORIA

- |   |          |
|---|----------|
| (1) Przewody pomiarowe:                       | 1 zestaw |
| (2) Bateria 1.5V AAA:                         | 3 sztuki |
| (3) Instrukcja obsługi:                       | 1 kopia  |
| (4) Sonda temperatury typu K (tylko MS8221B): | 1 sztuka |

Ilustracja. Wymiana baterii i bezpiecznika



**UWAGA**

Używanie miernika w pobliżu silnych pól elektromagnetycznych (około 3V/m) może negatywnie wpłynąć na dokładność pomiarów. Zmierzona wartość może dość znacznie odbiegać od wartości rzeczywistej.

