



DIGITÁLNÝ VRECKOVÝ MULTIMETER

AX-MS8221A

Návod na obsluhu



1. POPIS MERAČA

Tento multimeter bol navrhnutý v súlade s normou IEC1010 týkajúcou sa bezpečnostných požiadaviek na elektrické meracie, riadiace a laboratórne zariadenia s kategóriou prepätia KAT II a znečistením 2.


Aby multimeter fungoval bez porúch, prečítajte si pozorne návod na obsluhu a postupuje podľa inštrukcií, ktoré sú v ňom obsiahnuté.

Bezpečnostné informácie

Úvod

- Pri práci s meračom musí používateľ dodržiavať všetky bezpečnostné zásady, ktoré sa týkajú:
 - Ochrany pred rizikom úrazu elektrickým prúdom.
 - Správneho spôsobu zaobchádzania s multimetrom.
- V záujme vlastnej bezpečnosti používajte výhradne meracie vodiče, ktoré sú súčasťou tohto multimetra. Pred začatím používania skontrolujte, či nie sú meracie vodiče poškodené.





V priebehu merania

- Používanie merača v blízkosti zdrojov silného rušenia môže spôsobiť nestabilnú činnosť displeja alebo vznik veľkých nepresností.
- Nepoužívajte merač, ak sa meracie vodiče alebo merač javia ako poškodené.
- Merač používajte iba spôsobom stanoveným v návode na obsluhu, v opačnom prípade môžu byť poškodené ochranné prvky merača.
- Pri meraní v blízkosti neizolovaných vodičov a prípojnic dbajte na zvláštnu opatrosť.
- Nevykonávajte meranie v prostredí s výbušnými plynmi, oparmi alebo prachom.
- Pred každým meraním sa uistite, že sa kruhový prepínač funkcií nachádza v správnej pozícii.
- Ak nepoznáte rozsah meranej hodnoty, musí byť merač nastavený na maximálny merací rozsah.
- Neprekračujte maximálne meracie hodnoty vstupného signálu. Vyhnite sa tak poškodeniu merača.
- Pri meraní napätia s hodnotou vyššou než 60 V DC alebo 30 V AC dbajte na zvláštnu opatrosť. Napätie prekračujúce tieto hodnoty môže byť nebezpečné.
- Ak používate meracie sondy, držte ich vždy tak, aby vaše prsty boli chránené krytom sondy.
- Pred zmenou funkcie musíte odpojiť vodiče od meraného obvodu.
- Pred meraním odporu, testom spojitosti a testom diódy odpojte napájanie obvodu a vybite všetky vysokonapäťové kondenzátory, ktoré sa v ňom nachádzajú.
- Pred umiestnením tranzistora do zdierky sa vždy uistite, že meracie vodiče boli odpojené od všetkých obvodov.
- Pri meraní napätia pomocou meracích vodičov nesmú byť v zdierke hFE umiestnené žiadne súčiastky.
- Pred pripojením meracích vodičov k obvodu počas merania prúdu sa uistite, že napájanie obvodu bolo vypnuté.
- Symbol „” na displeji signalizuje nutnosť vymeniť starú batériu za novú.

Symboly

Legenda k symbolom, ktoré sú použité v návode na obsluhu a na merači:



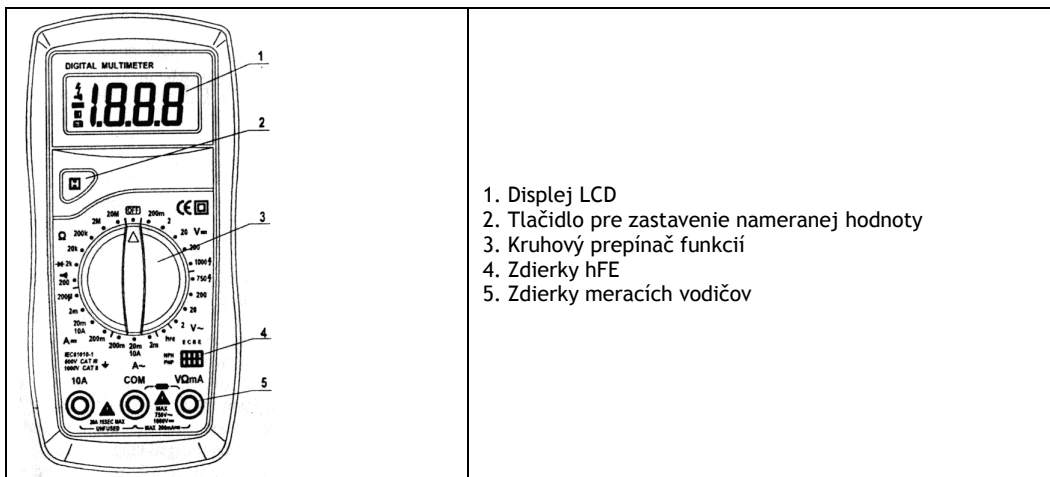
	Pozor: postupujte podľa návodu na obsluhu. Nesprávne použitie môže spôsobiť poškodenie merača alebo jeho súčastí.
	Uzemnenie
	Tento merač je vybavený dvojitou izoláciou.
	Poistka: F 200 mA/250 V

Inštrukcie

- Pred otvorením krytu merača musíte odpojiť meracie vodiče od všetkých obvodov. Je potrebné sa taktiež uistiť, že nie ste nabití elektrostatickým nábojom, ktorý by mohol poškodiť vnútorné obvody merača.
- Akákoľvek regulácia, údržba alebo opravy na merači, ktorý je zapojený do obvodu, musia byť vykonávané iba kvalifikovaným personálom a po skoršom oboznámení sa s návodom na obsluhu.
- Ak spozorujete akékoľvek nepravidelnosti v činnosti merača, potom ho nepoužívajte dovtedy, než bude opravený.
- Ak neplánujete merač dlhšie používať, vyberte z neho batérie a postarajte sa o to, aby počas skladovania nebol merač vystavený vysokým teplotám alebo vlhkosťou.
- Pre zaistenie príslušnej protipožiarnej ochrany vymieňajte starú poistku iba za novú s rovnakými parametrami. F 200 mA/250 V.
- Nikdy nepoužívajte merač s odmontovaným zadným krytom alebo odmontovaným krytom schránky na batérie.

2. POPIS

Oboznámenie sa s multimetrom



1. Displej LCD
2. Tlačidlo pre zastavenie nameranej hodnoty
3. Kruhový prepínač funkcií
4. Zdiery hFE
5. Zdiery meracích vodičov

Displej LCD

- Jasný LCD displej s výškou 15 mm, 7 segmentov a 3 1/2 číslic.

Tlačidlo pre zastavenie nameranej hodnoty (HOLD)



- Stlačením tlačidla počas merania zastavíte na displeji poslednú nameranú hodnotu, na displeji sa objaví ikonka „H“.
- Ďalším stlačením tlačidla sa merač vráti do normálneho režimu.

Kruhový prepínač funkcií

- Tento prepínač slúži na výber funkcie a meracieho rozsahu a na vypnutie merača. Merač je vybavený niekoľkými meracími funkciami a 24 rozsahmi.

Zdiery

- VΩmA: Do tejto zdiery sa zapája červený merací vodič pre meranie napätia, odporu, prúdu mA, testu diódy a testu spojitosti obvodu.
- COM: Do tejto zdiery sa zapája čierny merací vodič ako spoločný vodič.
- 400 V: Do tejto zdiery sa zapája červený merací vodič pre meranie prúdu 10 A.

Príslušenstvo

- Návod na obsluhu
- Súprava meracích vodičov
- Puzdro

3. TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA

Všeobecná špecifikácia

- Pracovné podmienky:
600V KAT. III. a 1000V KAT. II.

Stupeň znečistenia 2

Pracovná teplota:

0 - 40 °C (32 °F - 104 °F), relatívna vlhkosť < 80 %

Skladovacia teplota:

-10 - 50 °C (14 °F - 122 °F), relatívna vlhkosť < 70 % s vybratou batériou.

- Teplotný koeficient:


0,1×(uvedená presnosť) / °C (< 18 °C alebo > 28 °C)

- Maximálne napätie medzi meracími zdierkami a uzemnením:

750 V AC skutočné alebo 1000 V DC.

- Poistka: mA: F 200 mA/250 V, Ø 5x20, 10 A: nezaistené

- Displej: LCD, maximálna zobrazená hodnota 1999, frekvencia obnovy 2 - 3/s.

- Ukazovateľ vybitej batérie: Na displeji sa objaví symbol „“.

- Označenie polarity: „-“ je zobrazovaný automaticky.

- Napájanie: 4,5 V DC (batérie AAA, 1,5 V)

- Rozmery: 158(dĺž.) x 74(šír.) x 31(výš.) mm.

- Hmotnosť: Približne 220 g (s batériou).

Elektrická špecifikácia

- Presnosť: ±(% odčítanej hodnoty + počet číslic) pri teplote 18 °C až 28 °C (64 °F až 82 °F) a relatívnej vlhkosti < 80 %

Presnosť merania jeden rok od kalibrácie.



Napätie DC

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
200,0 mV	0,1 mV	±(0,5 % z nameranej hodnoty + 1 číslica)
2 V	1 mV	
20 V	10 mV	
200 V	100 mV	
1000 V	1 V	±(0,8 % z nameranej hodnoty + 2 číslice)

Vstupná impedancia: 10 M Ω

Maximálne vstupné napätie: 250 V DC alebo AC účinné napätie pre rozsah 200 mV a 1000 V DC alebo AC špičkové napätie pre ostatné rozsahy.

Napätie AC

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
200,0 mV	1 mV	±(0,8 % z nameranej hodnoty + 3 číslice)
20 V	10 mV	
200 V	100 mV	
750 V	1 V	±(1,2 % z nameranej hodnoty + 3 číslice)

Vstupná impedancia: 10 M Ω

Maximálne vstupné napätie: 250 V DC alebo AC účinné napätie pre rozsah 200 mV a 1000 V DC alebo 750 V AC účinné napätie pre ostatné rozsahy.

Rozsah kmitočtu: 40 Hz - 1 kHz

Údaj: Priemer (štvorcový priemer sinusovej vlny)

3.2.3 Prúd DC

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
200 μ A	0,1 μ A	±(0,8 % z nameranej hodnoty + 1 číslica)
2 mA	1 μ A	
20 mA	10 μ A	
200 mA	0,1 mA	±(1,2 % z nameranej hodnoty + 1 číslica)
10 A	10 mA	±(2,0 % z nameranej hodnoty + 5 číslic)

Ochrana proti preťaženiu: Poistka F 200 mA/250 V (rozsah 10 A nemá poistku)

Maximálny vstupný prúd: mA: 200 mA DC alebo 200 mA AC skutočné napätie, 10 A: 10 A stále, 20 A maximálne 15 sekúnd.



Prúd AC

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
2 mA	1 μ A	$\pm(1,2\%$ z nameranej hodnoty + 3 číslice)
20 mA	10 μ A	
200 mA	0,1 mA	$\pm(2,0\%$ z nameranej hodnoty + 3 číslice)
10 A	10 mA	$\pm(3,0\%$ z nameranej hodnoty + 7 číslic)

Ochrana proti preťaženiu: Poistka F 200 mA/250 V (rozsah 10 A nemá poistku)

Maximálny vstupný prúd: mA: 200 mA DC alebo 200 mA AC skutočné napätie, 10 A: 10 A stále, 20 A maximálne 15 sekúnd.

Rozsah kmitočtu: 40 Hz - 1 kHz



Údaj: Priemer (štvorcový priemer sínusovej vlny)

Odpor

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
200 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,8\%$ z nameranej hodnoty + 3 číslice)
2 k Ω	1 Ω	
20 k Ω	10 Ω	
200 k Ω	100 Ω	
2 M Ω	1 k Ω	$\pm(0,8\%$ z nameranej hodnoty + 1 číslica)
20 M Ω	10 k Ω	
		$\pm(1,0\%$ z nameranej hodnoty + 2 číslice)

Ochrana proti preťaženiu: 250 V DC alebo 250 V AC skutočné napätie.

Test diódy a spojitosti

Rozsah	Popis	Meracie parametre
	Ak odpor bude menší než 50 Ω , vstavaný bzučiak bude vydávať zvukový signál.	Jalové napätie približne 2,8 V.
	Na displeji sa zobrazí približné napätie prechádzajúce diódou.	Prúd DC vedenia cca 1 mA. Reverzné napätie DC cca 2,8 V

Ochrana proti preťaženiu: 250 V DC alebo 250 V AC skutočné napätie.

Tranzistor

Rozsah	Popis	Meracie parametre
hFE	Zobrazená je približná hodnota HFE (0 - 1000) meraného tranzistora (ľubovoľného typu)	Prúd bázy približne 10 A. Napätie C-E približne 2,8 V.



4. POSTUP PRI MERANÍ

Meranie napätia



Nevykonávajte meranie napätie, ktoré je vyššie než 1000 V DC alebo 750 V AC účinného napätia. Vyhnete sa tak úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu merača. Neprivádzajte vyššie napätie než 1000 V DC alebo 750 V AC účinného napätia medzi spoločnú zdierku a uzemnenie.

- Nastavte kruhový prepínač funkcií na príslušný rozsah V_{DC} alebo V_{AC} .
- Čierny merací vodič zapojte do zdierky COM a červený merací vodič do zdierky V.
- Spojte meracie vodiče s meraným obvodom.
- Z displeja prečítajte nameranú hodnotu. Pól červeného meracieho vodiča bude zobrazený pri meraní napätia DC.
- Ak je na displeji viditeľná iba číslica „1“, znamená to, že merací rozsah bol prekročený a je potrebné nastaviť vyšší rozsah.

Meranie odporu



Pred začatím merania odporu v obvode odpojte napájanie obvodu a vybite všetky vysokonapäťové kondenzátory, ktoré sa v ňom nachádzajú. Vyhnete sa tak úrazu elektrickým prúdom alebo poškodeniu merača.

- Nastavte kruhový prepínač funkcií na príslušný rozsah Ω .
 - Čierny merací vodič zapojte do zdierky COM a červený merací vodič do zdierky $V\Omega$.
 - Zapojte meracie vodiče k meranému obvodu a prečítajte nameranú hodnotu z displeja.
- POZOR:**
- Počas merania odporu s hodnotou vyššou než 1 M Ω môže stabilizácia nameranej hodnoty trvať niekoľko sekúnd. V prípade merania veľkých odporov je to bežný priebeh.
 - Na displeji sa objaví symbol prekročenia rozsahu „1“, ak nameraný odpor prekračuje nastavený merací rozsah alebo meracie vodiče neboli zapojené.

Meranie prúdu



Venujte pozornosť príslušnému nastaveniu funkcií a rozsahu a zapojeniu meracích vodičov do príslušných zdierok. Vyhnete sa tak poškodeniu merača.


- Nastavte kruhový prepínač funkcií na príslušný rozsah A_{DC} alebo A_{AC} .
- Ak chcete merať prúd s maximálnou hodnotou 200 mA, zapojte čierny merací vodič do zdierky COM a červený merací vodič do zdierky mA. Pre meranie prúdu s maximálnou hodnotou 10 A zapojte červený merací vodič do zdierky 10A.
- K obvodu, v ktorom chcete zmerať prúd, zapojte sériovo meracie vodiče.
- Z displeja prečítajte nameranú hodnotu. Pól červeného meracieho vodiča bude zobrazený pri meraní napätia DC.
- Ak je na displeji viditeľná iba číslica „1“, znamená to, že merací rozsah bol prekročený a je potrebné nastaviť vyšší rozsah.



Test diódy



Pred začatím testu diódy odpojte napájanie obvodu a vybite všetky vysokonapäťové kondenzátory, ktoré sa v ňom nachádzajú. Vyhnite sa tak úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu merača.

- Nastavte kruhový prepínač do polohy .
- Čierny merací vodič zapojte do zdiery COM a červený merací vodič do zdiery Ω .
- Červený merací vodič pripojte na anódu a čierny merací vodič na katódu testovanej diódy. Merač ukáže približnú hodnotu napätia prechádzajúceho diódou. Ak zapojíte meracie vodiče opačne, na displeji sa objaví len „1“.

Meranie tranzistora




Pred umiestnením tranzistora do zdiery sa uistite, že meracie vodiče boli odpojené od všetkých obvodov. Vyhnite sa tak úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu merača.

- Nastavte kruhový prepínač funkcií do polohy hFE.
- Skontrolujte, či ide o tranzistor typu NPN alebo PNP a určte nožičky emitora, bázy a kolektora.
- Umiestnite nožičky tranzistora v príslušných otvoroch zdiery hFE.
- Merač ukáže približnú hodnotu hFE. Prúd bázy je $10 \mu\text{A}$ a napätie C-E je 2,8 V.

Test spojitosti



Pred začatím testu spojitosti odpojte napájanie obvodu a vybite všetky vysokonapäťové kondenzátory, ktoré sa v ňom nachádzajú. Vyhnite sa tak úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu merača.

- Nastavte kruhový prepínač do polohy .
- Čierny merací vodič zapojte do zdiery COM a červený merací vodič do zdiery Ω .
- Zapojte meracie vodiče k odporu v meranom obvode.
- Ak nameraná hodnota bude nižšia než 50Ω , zapne sa zvukový signál.

5. ÚDRŽBA

Všeobecná údržba



Dávajte pozor, aby sa do vnútorných obvodov merača nedostala voda. Vyhnite sa tak úrazu elektrickým prúdom alebo poškodeniu merača. Pred otvorením krytu merača odpojte meracie vodiče a všetky ostatné vstupné signály.

Raz za čas pretrite kryt jemnou handričkou namočenou do neagresívneho čistiaceho prostriedku. Na čistenie merača nepoužívajte zieraviny ani rozpúšťadlá.

Špina a vlhkosť v zdiarkach môže spôsobiť nepresné meranie.

Čistenie meracích zdierok:

- Vypnite merač a odpojte od neho meracie vodiče.
- Vytrepťte z vnútrajškov zdierok nečistoty.
- Namočte čistú vatú čistiacim a mazacím prípravkom (napr. WD-40).
- Pretrite vatou vnútrajšok každej zdiery. Mazací prostriedok chráni zdiery pred vlhkosťou.



Výmena poistky



Pred výmenou poistky odpojte meracie vodiče od všetkých obvodov.
Starú poistku vymeňte vždy za novú, ktorá bude mať parametre uvedené v návode.
Vyhnete sa tak poškodeniu merača alebo úrazu elektrickým prúdom.

Výmena poistky (pozri obrázok 1):


- Nastavte kruhový prepínač funkcií do polohy OFF.
- Odpojte meracie vodiče od merača.
- Odskrutkujte skrutkovačom dve skrutky na kryte schránky na batérie.
- Odstráňte kryt schránky na batérie.
- Vymeňte starú poistku za novú tohto typu:
F 200 mA/250 V (5x20 (s okamžitou reakciou).
- Prikryte kryt schránky na batérie a priskrutkujte skrutky.

Výmena batérie

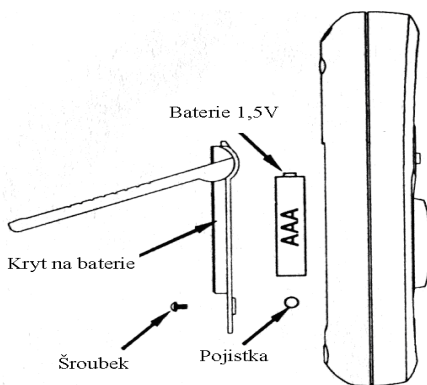


Pred výmenou batérií odpojte od merača meracie vodiče a nastavte kruhový prepínač funkcií do polohy OFF.

Výmena batérie (pozri obrázok 1):

- Ak sa na displeji objaví symbol „“, znamená to, že je vybitá batéria. V takej situácii je potrebné vymeniť batériu za novú.
- Nastavte kruhový prepínač funkcií do polohy OFF.
- Odpojte meracie vodiče od merača.
- Odskrutkujte skrutkovačom dve skrutky na kryte schránky na batérie.
- Odstráňte kryt schránky na batérie.
- Vyberte vybité batérie a vložte tri nové batérie 1,5 V (AAA).
- Prikryte kryt schránky na batérie a priskrutkujte skrutky.

Obrázok 1. Výmena batérie a poistky



Batéria 1,5 V
Kryt na batérie
Skrutka
Poistka



POZOR

Používanie merača v blízkosti silného elektromagnetického poľa (cca 3 V/m) môže mať negatívny vplyv na presnosť merania. Nameraná hodnota sa môže výrazne líšiť od skutočnej hodnoty.

