



Multimetr s měřičem izolačního odporu do 1 kV

AX-TI220

NÁVOD K OBSLUZE



Kapitola 1

Bezpečnostní standardy

Tento multimetr byl navržen a vyroben podle bezpečnostních požadavků definovaných v normě IEC 61010-1 pro elektronická měřicí zařízení a přenosné multimetry. Konstrukce a výrobní proces multimetru vychází striktně ze zásad pro zařízení CAT III 1000 V, 2. stupně znečištění, uvedených v IEC 6060-1.

Měřicí přístroj byl vyroben podle požadavků Evropské unie: 89/336/EEC (EMC - elektromagnetická kompatibilita), 73/23/EEC (LVD - směrnice nízkého napětí) a 93/68/EEC (označení CE).



Varování

- Dříve než začnete používat multimetr, zkontrolujte, zda jeho kryt není prasklý nebo zlomený. Zkontrolujte, zda nejsou poškozeny měřicí kabely a zda na nich není vidět neizolovaný kov. Měřicí přístroj můžete používat pouze v případě, že jste nezjistili žádné poškození.
- Přečtěte si pozorně návod k obsluze, zvláštní pozornost přitom věnujte bezpečnostním instrukcím. Budete-li měřicí přístroj používat jiným způsobem, než je uvedeno v návodu, můžete ho poškodit.
- Jestliže měřicí přístroj nefunguje správně, nepoužívejte ho a odevzdejte ho do servisu.
- Měřicí přístroj nepoužívejte v prostředí, kde hrozí nebezpečí výbuchu plynu, par nebo prachu.
- Dbejte opatrnosti při práci s napětím, které překračuje 30 V AC (efektivní hodnota) nebo 50 V DC. Tato napětí mohou být nebezpečná a mohou způsobit úraz elektrickým proudem. V průběhu měření se vyhněte přímému kontaktu se zemí nebo uzemněnými kovovými předměty. Během měření použijte izolační ochrannou obuv, použijte izolační rohože nebo izolační ochranný oděv.
- Během měření držte měřicí sondy tak, aby se vaše prsty nacházely vždy za ochranným límcem.
- Je zakázáno měřit napětí, které přesahuje hodnotu 1000 V AC nebo 1000 V DC, protože tím můžete poškodit měřicí přístroj a ohrozit svou bezpečnost.
- Jestliže se na displeji objeví symbol baterie, musíte vyměnit staré baterie za nové. Vyhněte se tak riziku úrazu elektrickým proudem nebo jinému zranění v souvislosti s chybně naměřenou hodnotou.
- Dříve než přistoupíte k výměně baterie, odpojte měřicí kabely od měřicího přístroje. Při instalaci nových baterií (typ AA) věnujte pozornost jejich správné polaritě.
- Neprovádějte měření napětí, jestliže jsou měřicí kabely zapojeny do zdírek pro měření proudu.
- Opravy a kalibraci měřicího přístroje může provádět pouze zkušený a kvalifikovaný personál. Jiné osoby nesmí provádět opravy ani kalibraci měřicího přístroje.



Omezená záruka a rozsah odpovědnosti

Výrobce se zavazuje, že bezplatně opraví zařízení, jestliže se ve lhůtě 18 měsíců od jeho nákupu na něm objeví závada. Záruka se nevztahuje na výměnu pojistek a baterií a opravu poškození, která vznikla v důsledku zanedbání, nesprávného užívání, znečištění, změny v konstrukci měřícího přístroje nebo používání měřícího přístroje způsobem, který je v rozporu s návodem k jeho obsluze. Údržba po uplynutí 18měsíční záruční lhůty bude provedena za úplat.

Kapitola 2

Charakteristika

- Maximální naměřená hodnota je 5 000
- Měření ACV a DCV do hodnoty 1 000 V
- Přesnost měření DC je do 0,1 %
- Rozlišení měření odporu činí 0,1 Ω
- Rozlišení měření napětí je 10 μ V
- Měření lineární frekvence, logické frekvence a střídá
- Měření kapacity od 0,1 nF do 1 000 μ F
- Měření AC/DC true RMS (skutečná efektivní hodnota)
- Měření maximální a minimální hodnoty
- Měřicí rozsah izolačního odporu od 50 k Ω do 2 G Ω
- Výběr pracovního režimu s automatickým vypínáním napájení nebo nepřetržitým provozem
- Podsvícení displeje
- Ochrana proti přetížení
- Plastový kryt měřícího přístroje s izolací 1000 V CAT III



Popis čelního panelu

Následující obrázek představuje čelní panel měřicího přístroje Popis prvků je uveden níže:

(1) Zdířka $V \Omega \text{ } \overline{\text{I}} \text{ } \overline{\text{H}} \text{ } \overline{\text{Z}}$

Vstupní zdířka pro všechny měřicí funkce s výjimkou měření proudu a izolačního odporu. Zdířka pro červený měřicí kabel. V návodu je tato zdířka nazvána jako zdířka V.

(2) Zdířka COM

Záporná vstupní zdířka pro všechna měření s výjimkou měření odporu. Zdířka pro černý měřicí kabel.

(3) Zdířka mA/ μ A

Kladná měřicí zdířka pro měření proudu mA nebo μ A. Zdířka pro červený měřicí kabel. Vstupní zdířka pro měření izolačního odporu, pro zapojení černého měřicího kabelu.

(4) Zdířka INS

Vstupní zdířka pro měření izolačního odporu. Zdířka pro červený měřicí kabel.

(5) Otočný přepínač funkcí

Slouží k výběru měřicí funkce napětí AC, napětí DC, napětí v mV, frekvence / teploty, testu diody / spojitosti, odporu a kapacity, proudu mA a izolačního odporu.

(6) Spínač napájení

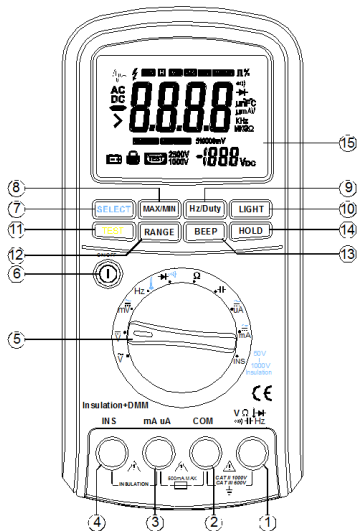
Slouží k zapnutí a vypnutí multimetru.

(7) Tlačítko SELECT

- Když nastavíte otočný přepínač do pozice mV, μ A nebo mA a stisknete tlačítko SELECT, můžete si zvolit režim DC nebo AC.

- Když nastavíte otočný přepínač funkcí do pozice Hz % \square C a stisknete tlačítko SELECT, umožníte dodatečný výběr funkce měření frekvence, střídy nebo teploty.

- Když nastavíte otočný přepínač funkcí do pozice testu diody / spojitosti a stisknete tlačítko SELECT, umožníte výběr režimu testu diody nebo testu spojitosti.



- Stisknutím tlačítka SELECT v jiném měřícím režimu nebude mít žádný efekt.
- Stisknutím tlačítka SELECT během vypínání měřícího přístroje deaktivujete funkci automatického vypínání napájení.

(8) Tlačítko MAX/MIN

Stisknutím tohoto tlačítka zapnete režim záznamu maximální a minimální hodnoty. Dalším stisknutím tlačítka zobrazíte postupně za sebou minimální, maximální, průměrnou a aktuální hodnotu. Stisknutím a přidržením tlačítka na déle než 2 sekundy režim max/min vypnete.

(9) Tlačítko Hz/Duty

- Stisknutím tlačítka HZ/DUTY v průběhu měření frekvence / střídý můžete přepínat mezi měřením těchto dvou veličin.
- Stisknutím tlačítka HZ/DUTY v průběhu měření napětí nebo proudu AC zapnete režim měření lineární frekvence. Od tohoto okamžiku budete měřit frekvenci napětí nebo proudu. Opakovaným stisknutím tlačítka opustíte režim měření lineární frekvence.

(10) Tlačítko LIGHT

Stisknutím tohoto tlačítka zapnete na 10 sekund podsvícení LCD displeje. Stisknutím tlačítka LIGHT můžete podsvícení vypnout ručně před uplynutím 10 sekund.

(11) Tlačítko TEST

Stisknutím tlačítka TEST v režimu měření izolačního odporu zapnete měření. Opakovaným stisknutím tlačítka TEST měření ukončíte.

(12) Tlačítko RANGE

- Stisknutím tlačítka v průběhu měření teploty můžete přepínat mezi stupnicí ve stupních Celsia nebo Fahrenheita.
- V případě jiného měření slouží toto tlačítko k ruční změně rozsahu. Stisknutím tlačítka RANGE v režimu automatické změny rozsahu (na displeji je zobrazeno AUTO RANGE) zapnete režim ruční změny rozsahu (na displeji bude zobrazeno MANUAL RANGE). Opakovaným stisknutím tlačítka RANGE změníte rozsah. Hodnota aktuálně zvoleného rozsahu bude zobrazena pomocí digitů v levém dolním rohu displeje. Stisknutím a přidržením tlačítka RANGE na déle než 2 sekundy zapnete režim automatické změny rozsahu. Stisknutím tlačítka RANGE v průběhu měření logické frekvence a testu diody nebude mít žádný efekt. Rozsah napětí v režimu měření izolačního odporu musíte vybrat ručně.

(13) Tlačítko BEEP

Toto tlačítko slouží k zapnutí a vypnutí zvukové signalizace v průběhu testu spojitosti.



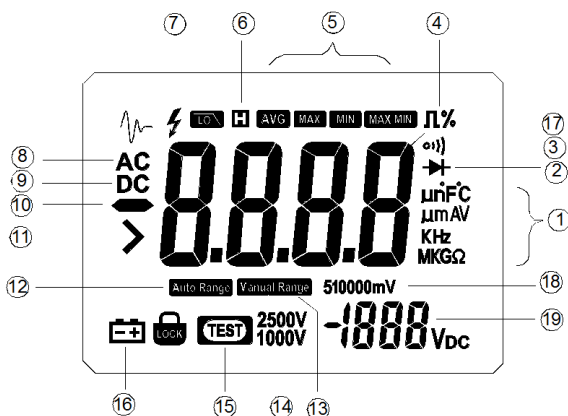
(14) Tlačítko HOLD

Toto tlačítko slouží k zastavení naměřené hodnoty na displeji. Opakovaným stisknutím tlačítka HOLD se vrátíte k normální práci.

(15) LCD displej

Slouží k zobrazení naměřených hodnot a symbolů měření.









Popis displeje



Výše uvedený obrázek zobrazuje LCD displej. Význam jednotlivých symbolů je popsán v následující tabulce:

Č.	Symbol	Popis
1	$\mu\text{n}^{\circ}\text{F}^{\circ}\text{C}$	Symbol měrné jednotky teploty $^{\circ}\text{C}$ a $^{\circ}\text{F}$ nebo měrné jednotky kapacity μF a nF
	μmAV	Symbol měrné jednotky proudu μA a mA nebo měrné jednotky napětí μV a mV
	KHz	Symbol měrné jednotky frekvence KHz a Hz.
	MKG Ω	Symbol měrné jednotky odporu M Ω , k Ω , G Ω a Ω .
2		Symbol zapnuté funkce testu diody



3		Symbol zapnuté funkce testu spojitosti
4		Symbol zapnuté funkce měření střidy
5	AVG MAX MIN MAX MIN	Symbol vybrané naměřené hodnoty. Pro aktuální hodnotu (MAX MIN), pro maximální hodnotu (MAX), pro minimální hodnotu (MIN) a pro průměrnou hodnotu (AVG).
6		Symbol zapnutého režimu zastavení naměřené hodnoty.
7		Symbol upozornění na vysoké napětí na vstupu měřicího přístroje.
8	AC	Symbol zapnutého režimu měření hodnoty AC.
9	DC	Symbol zapnutého režimu měření hodnoty DC.
10		Symbol záporné naměřené hodnoty.
11		Symbol přetížení v průběhu měření izolačního odporu.
12	AUTO RANGE	Symbol režimu automatické změny rozsahu.
13	MANUAL RANGE	Symbol režimu ruční změny rozsahu.
14	2500 V 1000 V	Symbol zvoleného testovacího napětí v průběhu měření izolačního odporu.
15	TEST	Symbol zapnutého režimu měření izolačního odporu.
16		Symbol nízkého napětí v bateriích. Označuje, že se baterie zanedlouho vybijí.
17		Oblast zobrazení výsledku měření, ve které jsou uvedeny naměřené hodnoty ve všech režimech měření.
18	51000	Symbol zvoleného měřicího rozsahu, který označuje maximální naměřenou hodnotu pro daný rozsah v režimu ruční změny rozsahu např. 5, 50, 500, 1000, 5000 atd.
19	-1888VDC	Hodnota skutečného testovacího napětí v průběhu měření izolačního odporu (která se proměňuje ve reálném čase).




Popis funkcí

Multimetr je vedle standardních měřících funkcí opatřen také níže uvedenými speciálními funkcemi:

- **Měření skutečné efektivní hodnoty (TRUE RMS):** všechny naměřené hodnoty napětí a proudu AC jsou skutečnými efektivními hodnotami, čímž se tento měřicí přístroj odlišuje od běžných měřících přístrojů, které umožňují pouze měření průměrné hodnoty AC.
- **Automatická a ruční změna rozsahu:** režim automatické změny rozsahu je po zapnutí měřícího přístroje nastaven jako výchozí režim (na displeji je zobrazen symbol AUTO RANGE). Měřicí přístroj v tomto režimu automaticky vybere příslušný rozsah podle naměřeného signálu. Jestliže se v režimu automatické změny rozsahu zobrazí symbol OL, znamená to, že došlo k překročení nejvyššího dostupného měřícího rozsahu. Stisknutím tlačítka RANGE v režimu automatické změny rozsahu zapnete režim ruční změny rozsahu (na displeji bude zobrazen symbol MANUAL RANGE) a každým dalším stisknutím tlačítka RANGE změníte jeho hodnotu. Symbol rozsahu bude zobrazovat maximální hodnotu pro daný rozsah. Jestliže se v režimu ruční změny rozsahu zobrazí symbol OL, znamená to, že naměřená hodnota překračuje zvolený rozsah. Stisknutím a přidržením tlačítka RANGE v režimu ruční změny rozsahu na déle než 2 sekundy zapnete režim automatické změny rozsahu.
- **Měření lineární frekvence:** stisknutím tlačítka Hz/Duty v průběhu měření napětí nebo proudu AC zapnete měření frekvence složky AC signálu. Pro amplitudu složky AC však existují určitá omezení.
- **Měření střidy logického impulsu:** střída logického impulsu je vypočtena jako (délka pulzu vysoké úrovně / délka periody) x 100 %
- **Test diody:** měřicí přístroj v průběhu testu diody zobrazuje pokles napětí na diodě v propustném směru.
- **Měření izolačního odporu:** stisknutím tlačítka TEST v průběhu měření izolačního odporu zahájíte měření. Opakovaným stisknutím tlačítka TEST měření ukončíte. Měřicí rozsah izolačního odporu je 50 k Ω až 2 G Ω .
- **Měření maximální/minimální hodnoty:** stisknutím tlačítka MAX/MIN zapnete záznam maximální a minimální hodnoty. Zaznamenané hodnoty budou průběžně aktualizovány během jednotlivých měření. Stisknutím tlačítka MAX/MIN umožňuje zobrazení zaznamenané maximální, minimální, průměrné a aktuální hodnoty. Zaznamenaná maximální a minimální hodnota po vypnutí režimu MAX/MIN zmizí z displeje.
- **Funkce automatického vypínání a nepřetržitého provozu:** jestliže uživatel po zapnutí měřícího přístroje nestiskne žádné tlačítko a nebude měnit pozici otočného přepínače funkcí, pak se měřicí přístroj vypne automaticky po uplynutí 15 minut (měřicí přístroj se nevypne automaticky v průběhu měření izolačního odporu). Jestliže nebudete měřicí přístroj používat delší dobu, vypněte měřicí přístroj ručně, protože po automatickém vypnutí měřicí přístroj stále odebírá malý proud z baterií. Jestliže chcete deaktivovat funkci automatického vypínání, pak během zapínání přístroje stisknete tlačítko SELECT.



- Kontrola nízkého napětí baterií: jestliže měřicí přístroj zaznamená pokles napětí v bateriích pod 6,8 V, na LCD displeji se objeví symbol , který označuje, že je potřeba vyměnit baterie za nové.

Kapitola 3

Technické údaje

Obecné údaje

- Napětí mezi libovolnou měřicí zdířkou a uzemněním může činit až 1000 V AC/DC. 1000 V CAT III, Stupeň znečištění 2.
- Maximální naměřená hodnota je 5000, k dispozici jsou režimy automatické a ruční změny rozsahu, základní frekvence vzorkování činí 2,5krát/sekundu.
- Maximální napětí ochrany proti přetížení pro otočný přepínač funkcí v pozici mV, logickou frekvenci, test diody, odpor a kapacitu je 250 V (skutečná hodnota). Ochranný proud pro pozici $\mu\text{A}/\text{mA}$ a A činí 0,64 A.
- Symbol překročení rozsahu: OL
- Jestliže měřicí přístroj zjistí, že napětí baterií je nižší než 6,8 V, na displeji se objeví symbol baterie.
- Parametry pojistky pro $\mu\text{A}/\text{mA}$ jsou 0,63A / 600V
- Napájení: 6 baterií AAA.
- Pracovní teplota: 0 °C ~ 30 °C (pro relativní vlhkost vzduchu 0 ~ 80 %)
31 °C ~ 51 °C (pro relativní vlhkost vzduchu 0 ~ 50 %)
- Skladovací teplota: -20°C ~ 60°C (pro relativní vlhkost vzduchu \leq 80 %)
- Výška: pracovní: méně než 2 000 m,
skladování: méně než 1 000 m
- Rozměry: 200 mm x 100 mm x 40 mm
- Hmotnost: 560g



Rozsah a přesnost

Níže uvedené údaje, které se týkají přesnosti různých rozsahů, jsou platné po dobu jednoho roku od data provedení kalibrace a pro měření prováděná při teplotě od 18 °C do 28 °C a relativní vlhkosti vzduchu nižší než 80 %. Přesnost je uvedena jako \pm (% naměřené hodnoty + počet číslic).

Napětí AC

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
		40 Hz - 400 Hz
500 mV	0,1mV	$\pm(0,8 \% + 4)$
5 V	1mV	$\pm(0,8 \% + 4)$
50 V	10mV	$\pm(0,8 \% + 4)$
500 V	0,1V	$\pm(0,8 \% + 4)$
1000 V	1V	$\pm(1.0 \% + 4)$

Napětí DC

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
500 mV	0,1 mV	$\pm(0,1 \% + 2)$
5 V	1 mV	$\pm(0,1 \% + 2)$
50 V	10 mV	$\pm(0,1 \% + 2)$
500 V	0,1 V	$\pm(0,1 \% + 2)$
1000 V	1 V	$\pm(0,1 \% + 2)$

Upozornění: výše uvedené hodnoty jsou zaručeny pro celkový rozsah

Proud AC

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Pokles napětí
		40 Hz - 400 Hz	
500 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8 \% + 4)$	102 μ V/ μ A
5 000 μ A	1 μ A	$\pm(0,8 \% + 4)$	
50 mA	10 μ A	$\pm(0,8 \% + 4)$	1,5 mV/mA
500 mA	0,1 mA	$\pm(0,8 \% + 4)$	



Upozornění: výše uvedené hodnoty jsou zaručeny pro 10 - 100 % celkového rozsahu

Proud DC

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Pokles napětí
500 μA	0,1 μA	$\pm(0,2 \% + 2)$	102 $\mu\text{V}/\mu\text{A}$
5 000 μA	1 μA	$\pm(0,2 \% + 2)$	
50 mA	10 μA	$\pm(0,2 \% + 2)$	1,5 mV/mA
500 mA	0,1 mA	$\pm(0,2 \% + 2)$	

Upozornění: výše uvedené hodnoty jsou zaručeny pro celkový rozsah

Odpor

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
500 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,3 \% + 5)$
5 k Ω	1 Ω	$\pm(0,3 \% + 5)$
50 k Ω	10 Ω	$\pm(0,3 \% + 5)$
500 k Ω	100 Ω	$\pm(0,3 \% + 5)$
5 M Ω	1 k Ω	$\pm(0,3 \% + 5)$
50 M Ω	10 k Ω	$\pm(0,8 \% + 5)$

Upozornění: výše uvedené hodnoty jsou zaručeny pro celkový rozsah

Kapacita

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
50 nF	0,01 nF	$\pm(2,5 \% + 10)$
500 nF	0,1 nF	$\pm(2,5 \% + 10)$
5 μF	1 nF	$\pm(2 \% + 10)$
50 μF	10 nF	$\pm(2 \% + 10)$
500 μF	0,1 μF	$\pm(2 \% + 10)$
1 000 μF	1 μF	$\pm(3 \% + 10)$



Upozornění: výše uvedené hodnoty jsou zaručeny pro celkový rozsah (pro fóliové a lepší kondenzátory)

Test diody

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
2,5 V	1 mV	$\pm(1\% + 5)$

Upozornění: testovací proud je 0,7 mA

Logická frekvence

Rozsah frekvence	Citlivost	Rozlišení	Přesnost
5 Hz - 2 MHz	Vp 2 - 5 V obdélníkového průběhu	0,001 Hz	± 4 číslice

Teplota

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
-40 °C \square 537 °C	0,1 °C	$\pm(1\% + 1,5\text{ °C})$

Lineární frekvence

Rozsah frekvence	Rozsah napětí/proudu	Citlivost	Rozlišení	Přesnost
5 Hz - 200 KHz (sinusového průběhu)	500 mV	200 mV	0,001 Hz	± 4 číslice
	5 V	0,5 V		
	50 V	4 V		
	500 V	40 V		
	1 000 V	400 V		
	5 000 μ A	1 mA		
	500 mA	100 mA		

Poznámky: Nízké napětí a frekvence mohou snížit přesnost



Střída

Rozsah frekvence	Rozsah střídý	Rozlišení	Přesnost
5 Hz - 500 kHz	5 % - 95 %	0,01 %	±0,02 %


Izolační odpor

Testovací napětí	Rozsah odporu	Rozlišení	Přesnost
50 V	50 k - 10 M	0,01 MΩ	±(3 % + 5)
	10 M - 50 M	0,1 MΩ	
100 V	100 k - 10 M	0,01 MΩ	±(3 % + 5)
	10 M - 100 M	0,1 MΩ	
250 V	250 k - 100 M	0,1 MΩ	±(1,5 % + 5)
	100 M - 250 M	1 MΩ	
500 V	500 k - 100 M	0,1 MΩ	±(1,5 % + 5)
	100 M - 500 M	1 MΩ	
1000 V	1 M - 100 M	0,1 MΩ	±(1,5 % + 5)
	100 M - 2 G	1 MΩ	

Kapitola 4

Údržba

Výměna baterií

Jestliže se na LCD displeji objeví symbol , znamená to, že napětí baterie kleslo pod hodnotu 6,8 V. Abyste zajistili nejvyšší přesnost měření, musíte vyměnit staré baterie za nové. Dříve než začnete s výměnou baterií, odpojte červený a černý měřicí kabel od testovaného obvodu a vypněte napájení měřicího přístroje. Potom plochým šroubovákem odšroubujte šroubky na krytu přístroje a sejměte kryt. Vyjměte z přístroje použité baterie a instalujte nové baterie typu AAA. Při jejich vkládání dodržujte příslušnou polaritu. Nasad'te zpátky kryt. Je zakázáno používat přístroj, dokud nemá nasazený a přišroubovaný kryt.



Výměna pojistky

Dříve než začnete s výměnou pojistky, odpojte červený a černý měřicí kabel od testovaného obvodu a vypněte napájení měřicího přístroje. Používejte pojistky, které odpovídají parametrům uvedeným v technických údajích. Je zakázáno používat přístroj, dokud nemá nainstalovanou pojistku a nasazený a přišroubovaný kryt.

Upozornění: v průběhu normální práce by se pojistka neměla přepálit. Pokud dojde k přepálení pojistky, musíte nejdříve zjistit jeho příčinu a dbát maximální opatrnosti při dalším používání měřicího přístroje. K přepálení pojistky může dojít v případech:

- Měření napětí s nastavenou funkcí měření proudu.
- Překročení rozsahu při měření proudu.

