



---

# Multimetru cu tester pentru rezistența izolației până la 1kV

## Model AX-TI220

INSTRUCȚIUNI DE UTILIZARE



## Capitolul 1

### Standarde de siguranță

Acest multimetru a fost proiectat și produs în conformitate cu normele de siguranță definite în standardul IEC61010-1 pentru aparate de măsură și multimetre portabile electronice. Proiectarea și procesul de producție a multimetrului respectă întocmai normele privind echipamentele din clasa CAT III 1000V din IEC6060-1 și gradul de impurități 2.

Multimetrul a fost produs în conformitate cu prevederile Uniunii Europene: 89/336/EEC (EMC - compatibilitate electromagnetică), 73/23/EEC (LVD - protecție joasă tensiune) și 93/68/EEC (marca CE).



#### Avertisment

- Înainte de utilizarea multimetrului verificați dacă pe carcasă există crăpături sau fisuri. Verificați dacă sunt deteriorate cablurile de măsurare sau dacă se văd părți metalice. Multimetrul poate fi utilizat doar dacă nu s-au constatat niciun fel de deteriorări.
- Citiți cu atenție instrucțiunile de utilizare, acordând o deosebită atenție informațiilor privind siguranța. Utilizarea multimetrului în alte moduri decât cele prezentate în instrucțiunile de utilizare, poate avea ca urmare deteriorarea acestuia.
- Dacă multimetrul nu funcționează corect, nu îl utilizați și trimiteți-l la service.
- Nu utilizați multimetrul în prezența gazelor, prafului sau vaporilor explozibili.
- Luați-vă toate măsurile de precauție când utilizați tensiuni mai mari de 30V AC (valoare efectivă) sau 50V DC. Aceste tensiune pot fi periculoase și prezintă pericol de electrocutare. În timpul efectuării măsurărilor, evitați atingerea directă a solului sau a obiectelor metalice împământate. În timpul măsurărilor purtați încălțăminte izolanță de protecție, utilizați covorașe izolante sau îmbrăcăminte izolanță de protecție.
- În timpul măsurărilor țineți sonda de măsurare astfel încât degetele să se afle întotdeauna dincolo de colierele de protecție.
- Nu încercați să măsurați tensiuni mai mari de 1000V AC sau 1000V DC, deoarece acest lucru poate avea ca urmare deteriorarea multimetrului și poate pune utilizatorul în pericol.
- După afișarea pe afișaj a simbolului baterie trebuie să înlocuiți bateria cu una nouă, pentru a evita posibilitatea electrocutării sau producerea altor vătămări ca urmare a unor citiri incorecte.
- Înainte de a înlocui bateria, deconectați de la aparat toate cablurile de măsurare. Bateria trebuie înlocuită cu una nouă (tip AA), având grijă să respectați polaritatea.
- Nu măsurați tensiunea în cazul în care cablurile de măsurare sunt conectate la soclul pentru măsurarea curentului.
- Repararea și calibrarea multimetrului se pot efectua doar de către persoane instruite și calificate. Altor persoane nu trebuie să li se permită să repare sau să calibreze multimetrul.



## Garanția limitată și responsabilitatea

Producătorul se angajează să repare aparatul în cazul defectării acestuia, gratuit, în perioada de garanție de 18 luni de la data cumpărării. Garanția nu acoperă înlocuirea siguranțelor și a bateriilor și nici remedierea defecțiunilor apărute ca urmare a neglijenței, utilizării necorespunzătoare, murdăriei, modificării sau utilizării multimetrului altfel decât în conformitate cu instrucțiunile. După expirarea perioadei de garanție de 18 luni, întreținerea multimetrului se face contra cost.


## Capitolul 2

### Caracteristici

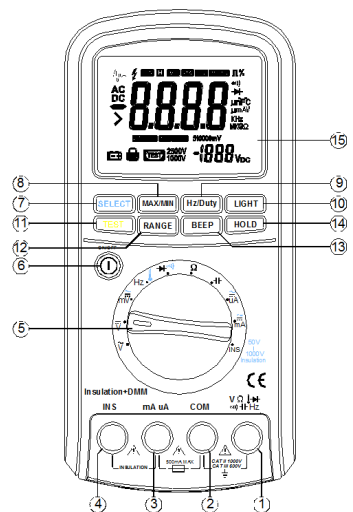
- Măsurătoare maximă până la 5000
- Măsurarea ACV și DCV până la valori de 1000V
- Acuratețea măsurării DC este de 0,1%
- Rezoluția măsurării rezistenței este de 0,1 $\Omega$
- Rezoluția măsurării tensiunii este de 10 $\mu$ V
- Măsurarea frecvenței liniare, frecvenței logice și completarea traseului
- Măsurarea capacității de la 0,1nF la 1000 $\mu$ F
- Măsurarea AC/DC true RMS (valoarea efectivă reală)
- Măsurarea valorii maxime și minime
- Intervalul de măsurare a rezistenței izolației de la 50k $\Omega$  la 2G $\Omega$
- Selectarea modului de funcționare cu oprire automată a alimentării sau cu funcționare continuă.
- Iluminarea afișajului
- Protecția la suprasarcină:
- Carcasa de plastic a multimetrului cu izolație 1000V CAT III

### Prezentarea panoului frontal

În imaginea de mai jos este prezentat panoul frontal al multimetrului. Mai jos, se află prezentarea elementelor:

(1) Soclu 

Soclu de intrare pentru toate funcțiile de măsurare, cu excepția măsurării curentului și rezistenței izolației. Soclu roșu pentru cablul de măsurare. În instrucțiuni, acest soclu va fi numit soclul V.



## (2) Soclul COM

Soclu negativ de intrare pentru toate măsurătorile, cu excepția măsurării rezistenței. Soclu negru al cablului de măsurare.

## (3) Soclul mA/ $\mu$ A

Soclu pozitiv de măsurare pentru măsurarea curentului în mA sau  $\mu$ A. Soclu roșu pentru cablul de măsurare. Soclu de intrare pentru măsurarea rezistenței izolației, pentru conectarea cablului negru de măsurare.

## (4) Soclul INS

Soclu de intrare pentru măsurarea rezistenței izolației. Soclu roșu pentru cablul de măsurare.

## (5) Selector rotativ de funcții

Se utilizează pentru selectarea funcției de măsurare a tensiunii AC, a tensiunii DC, a milivolților, a frecvenței/temperaturii, pentru testarea diodelor/continuității, pentru măsurarea rezistenței și a capacității, a curentului electric mA și a rezistenței izolației.

## (6) Comutator de alimentare

Se utilizează pentru pornirea și oprirea multimetrului.

## (7) Butonul SELECT

- După poziționarea selectorului de funcții în poziția mV,  $\mu$ A, mA, apăsarea butonului SELECT are ca urmare selectarea modului DC sau AC.
- După poziționarea selectorului de funcții în poziția Hz %°C, apăsarea butonului SELECT are ca urmare selectarea funcției suplimentare de măsurare a frecvenței, de completare a traseului sau de măsurare a temperaturii.
- După poziționarea selectorului de funcții în poziția de testare a diodelor/continuității, apăsarea butonului SELECT are ca urmare selectarea modului de testare a diodelor sau a continuității.
- Apăsarea butonului SELECT în alt mod decât cel de măsurare nu are niciun efect.
- Apăsarea butonului SELECT în timpul pornirii multimetrului are ca urmare dezactivarea funcției de oprire automată.

## (8) Butonul MAX/MIN

Apăsarea acestui buton are ca urmare activarea modului de memorare a valorii minime și a celei maxime. O nouă apăsare a butonului are ca urmare afișarea succesivă a valorii minime, maxime, medii și a valorii curente. Apăsarea mai mult de 2 secunde are ca urmare dezactivarea modului maxim/minim.

## (9) Butonul Hz/Duty

- În timpul măsurării frecvenței/completării traseului, apăsarea butonului HZ/DUTY are ca urmare comutarea între măsurarea frecvenței și completarea traseului.



- Apăsarea butonului HZ/DUTY în timpul măsurării tensiunii sau curentului AC are ca urmare activarea modului de măsurare a frecvenței liniare. Din acest moment se măsoară frecvența tensiunii sau curentului. O nouă apăsare a butonului are ca urmare ieșirea din modul de măsurare a frecvenței liniare.

#### (10) Butonul LIGHT

Apăsarea acestui buton are ca urmare activarea iluminării afișajului LCD timp de 10 secunde. Iluminarea se poate dezactiva manual, prin apăsarea butonului LIGHT înainte de trecerea a 10 secunde.

#### (11) Butonul TEST

În modul de măsurare a rezistenței izolației, apăsarea butonului TEST are ca urmare începerea măsurătorii. O nouă apăsare a butonului TEST are ca urmare încheierea măsurătorii.

#### (12) Butonul RANGE

- Apăsarea butonului în timpul măsurării temperaturii are ca urmare comutarea între grade Celsius și Fahrenheit.

- În timpul altor măsurători, acest buton se utilizează pentru modificarea manuală a intervalului. În modul de modificare automată a intervalului (pe afișaj apare AUTO RANGE), apăsarea butonului RANGE are ca urmare activarea modului de modificare manuală a intervalului (pe afișaj apare MANUAL RANGE). O nouă apăsare a butonului RANGE are ca urmare modificarea intervalului. Intervalul ales va fi afișat cu ajutorul cifrelor în partea din stânga jos a afișajului.

Apăsarea butonului RANGE mai mult de 2 secunde are ca urmare activarea modului de modificare automată a intervalului. În timpul măsurării frecvenței logice și a testării diodelor, apăsarea butonului RANGE nu are niciun efect. În timpul măsurării rezistenței izolației, intervalul de tensiune trebuie selectat manual.

#### (13) Butonul BEEP

Acest buton se utilizează pentru activarea și dezactivarea semnalizării acustice în timpul testării continuității.

#### (14) Butonul HOLD

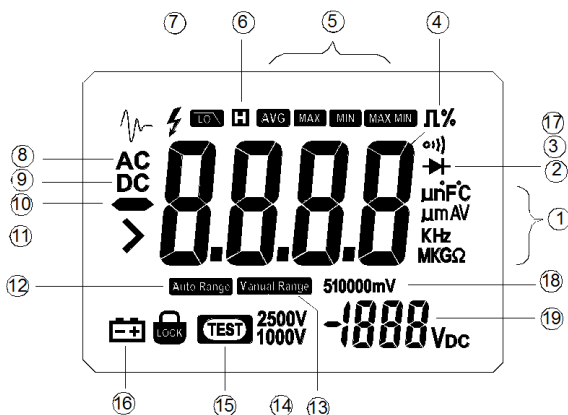
Acest buton se utilizează pentru înghețarea citirii de pe afișaj. O nouă apăsare a butonului HOLD are ca urmare revenirea la funcționarea normală.

#### (15) Afișajul LCD

Oferă posibilitatea citirii rezultatelor măsurătorilor și a simbolurilor.





## Prezentarea afișajului



În imaginea de mai sus este prezentat afișajul LCD. Sensurile simbolurilor de pe afișaj sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Nr.	Simbol	Descriere
1	$\mu\text{n}^{\circ}\text{F}^{\circ}\text{C}$	Simbolul unității de măsură a temperaturii $^{\circ}\text{C}$ și $^{\circ}\text{F}$ sau unitatea de măsură a capacității $\mu\text{F}$ și $\text{nF}$
	$\mu\text{mAV}$	Simbolul unității de măsură a curentului $\mu\text{A}$ și $\text{mA}$ sau al unității de măsură a tensiunii $\mu\text{V}$ și $\text{mV}$
	KHz	Simbolul unității de măsură a frecvenței KHz și Hz.
	MKG $\Omega$	Simbolul unității de măsură a rezistenței M $\Omega$ , K $\Omega$ , G $\Omega$ și $\Omega$ .
2		Simbolul activării funcției de testare a diodelor.
3		Simbolul activării funcției de testare a continuității.
4	$\Pi\%$	Simbolul activării funcției de măsurare a completării traseului.
5	AVG MAX MIN MAX MIN	Simbolul valorii măsurate. Pentru valoarea curentă (MAX MIN), pentru valoarea maximă (MAX), pentru valoarea minimă (MIN) și pentru valoarea medie (AVG).
6		Simbolul activării modului de înghețare a citirii.
7		Simbol de avertizare în cazul prezenței unei tensiunii înalte la intrarea multimetrului.
8	AC	Simbolul activării modului de măsurare a valorii AC.
9	DC	Simbolul activării modului de măsurare a valorii DC.
10		Simbolul citirii negative.
11		Simbolul unei suprasarcini în timpul măsurării rezistenței izolației.



12	AUTO RANGE	Simbolul modului de modificare automată a intervalului.
13	MANUAL RANGE	Simbolul modului de modificare manuală a intervalului.
14	2500V 1000V	Simbolul tensiunii de testare selectate în timpul măsurării rezistenței izolației.
15	TEST	Simbolul activării modului de măsurare a rezistenței izolației.
16		Simbolul descărcării bateriei. Indică descărcarea completă a bateriei în scurt timp.
17		Zona de afișare a rezultatului măsurătorii, în care sunt afișate citirile în toate modurile de măsurare.
18	51000	Simbolul intervalului de măsurare selectat, care indică valoarea maximă a măsurătorii pentru un anumit interval, în modul de măsurare manuală a intervalului, de ex. 5, 50, 500, 1000, 5000 etc.
19	-1888VDC	Valoarea tensiunii reale de testare în timpul efectuării măsurării rezistenței izolației (se modifică în timp real).

### Prezentarea funcțiilor

În afara funcțiilor standard de măsurare, multimetrul are și funcțiile speciale de mai jos:

- Măsurarea valorii efective reale (TRUE RMS): toate citirile măsurătorilor de tensiune și curent AC sunt valori reale efective, acest multimetru deosebindu-se de cele obișnuite, care fac posibilă doar măsurarea valorii medii AC.


- Modificarea automată și manuală a intervalului: după pornirea multimetrului este selectat modul de modificare automată a intervalului (pe afișaj apare simbolul AUTORANGE). În acest mod, multimetrul selectează automat intervalul corespunzător, în funcție de semnalul măsurat. Dacă în modul de modificare automată a intervalului, pe afișaj apare simbolul OL, acest lucru indică depășirea celui mai mare interval de măsurare disponibil. Apăsarea butonului RANGE, în modul de modificare automată a intervalului are ca urmare trecerea în modul de modificare manuală a intervalului (pe afișaj apare simbolul MANUAL RANGE), fiecare apăsare ulterioară a butonului RANGE având ca urmare modificarea intervalului. Simbolul intervalului va indica valoarea maximă pentru intervalul respectiv. Dacă în modul de modificare manuală a intervalului, pe afișaj apare simbolul OL, acest lucru indică faptul că valoarea măsurătorii a depășit intervalul ales. Apăsarea mai mult de 2 secunde a butonului RANGE, în modul de modificare manuală a intervalului, are ca urmare activarea modului de modificare automată a intervalului.

- Măsurarea frecvenței liniare: apăsarea butonului Hz/Duty, în timpul măsurării tensiunii sau curentului AC are ca urmare măsurarea frecvenței componente AC a semnalului. Apar anumite limitări în ce privește amplitudinea componente AC.

- Măsurarea completării traseului impulsului logic: completarea traseului impulsului logic este calculată ca (lățimea impulsului nivelului superior/perioada impulsului) x 100%

- Testarea diodelor: în timpul testării diodelor, multimetrul afișează scăderea de tensiune pe diodă, în direcția de propagare.



- Măsurarea rezistenței izolației: apăsarea butonului TEST în timpul măsurării rezistenței izolației are ca urmare începerea măsurătorii. O nouă apăsare a butonului TEST are ca urmare încheierea măsurătorii. Intervalul de măsurare a rezistenței izolației este de  $50k\Omega - 2G\Omega$ .
- Măsurarea valorii maxim/minim: apăsarea butonului MAX/MIN are ca urmare activarea memorării valorii maxime și minime. Valorile memorate vor fi actualizate permanent în timpul efectuării măsurătorilor succesive. Apăsarea butonului MAX/MIN face posibilă afișarea valorii memorate minime, maxime, medii și curenți a citirii. După dezactivarea modului MAX/MIN, valorile memorate, maximă și minimă dispar de pe afișaj.
- Funcția de oprire automată și de funcționare continuă: dacă, după pornirea multimetrului, utilizatorul nu apasă niciun buton și nu modifică poziția butonului selector rotativ de funcții, multimetrul se oprește automat după trecerea a 15 minute (multimetrul nu se oprește automat în timpul măsurării rezistenței izolației). În cazul în care multimetrul nu este utilizat pentru o perioadă mai lungă de timp, se recomandă oprirea manuală a multimetrului, deoarece, după oprirea automată, multimetrul continuă să consume un mic curent de la baterie. Dacă doriți să dezactivați funcția de oprire automată, atunci, în timpul activării multimetrului, apăsați butonul SELECT.
- Detectarea tensiunii reduse din baterie: când multimetrul detectează că tensiunea din baterie scade sub 6,8V, pe afișajul LCD apare simbolul , indicând faptul că bateria trebuie înlocuită cu una nouă.

## Capitolul 3

### Caracteristici tehnice

#### Specificații generale

- Tensiunea între un soclu de măsurare și împământare poate ajunge la 1000V AC/DC. 1000V CAT III, Nivelul de impurități 2.
- Măsurarea maximă este de 5000, sunt disponibile modulele de modificare automată și manuală a intervalului, frecvența de testare de bază este de 2,5 ori/secundă.
- Pentru selectorul de funcții în poziția mV, frecvența logică, testarea diodelor, rezistenței și capacității, tensiunea maximă a protecției la suprasarcină este de 250V (valoare efectivă). Pentru poziția  $\mu A/mA$  și A curentul de protecție este de 0,64A.
- Simbolul de depășire a intervalului: OL
- După detectarea de către multimetru a unei tensiuni a bateriei mai mică de 6,8V, pe afișaj apare simbolul bateriei.
- Parametrii siguranței  $\mu A/mA - 0,63A / 600V$
- Alimentare: 6 baterii AAA.
- Temperatura de funcționare:  $0^{\circ}C - 30^{\circ}C$  (la o umiditate relativă 0 - 80%)  
 $31^{\circ}C - 51^{\circ}C$  (pentru o umiditate relativă 0 - 50%)
- Temperatura de stocare:  $-20^{\circ}C - 60^{\circ}C$  (pentru o umiditate relativă  $\leq 80\%$ )
- Înălțimea: de funcționare: maxim 2000m,





de stocare: maxim 1000m

- Dimensiuni: 200mm x 100mm x 40mm
- Greutatea: 560g

### Intervalul și acuratețea

Specificațiile de mai sus, privind acuratețea pentru diferite intervale sunt valabile pentru o perioadă de un an de la data calibrării și pentru măsurători efectuate la o temperatură de 18°C - 28°C și o umiditate relativă de maxim 80%. Acuratețea este dată ca ±(% din citire + numărul de cifre).

### Tensiunea AC

Intervalul	Rezoluția	Acuratețea
		40Hz-400Hz
500mV	0,1mV	±(0,8% +4)
5V	1mV	±(0,8% +4)
50V	10mV	±(0,8% +4)
500V	0,1V	±(0,8% +4)
1000V	1V	±(1.0% +4)

### Tensiunea DC

Intervalul	Rezoluția	Acuratețea
500mV	0,1mV	±(0,1% +2)
5V	1mV	±(0,1% +2)
50V	10mV	±(0,1% +2)
500V	0,1V	±(0,1% +2)
1000V	1V	±(0,1% +2)

Atenție: valorile de mai sus sunt garantate pentru intervalul complet

### Curentul AC

Intervalul	Rezoluția	Acuratețea	Scăderea de tensiune
		40Hz-400Hz	
500μA	0,1μA	±(0,8% +4)	102μV/μA
5000μA	1μA	±(0,8% +4)	
50mA	10μA	±(0,8% +4)	1.5mV/mA
500mA	0,1mA	±(0,8% +4)	

Atenție: valorile de mai sus sunt garantate pentru 10% - 100% din intervalul complet

### Curentul DC

Intervalul	Rezoluția	Acuratețea	Scăderea de tensiune
500μA	0,1μA	±(0,2% +2)	102μV/μA



5000μA	1μA	±(0,2% +2)	1.5mV/mA
50mA	10μA	±(0,2% +2)	
500mA	0,1mA	±(0,2% +2)	

Atenție: valorile de mai sus sunt garantate pentru intervalul complet

#### Rezistența

Intervalul	Rezoluția	Acuratețea
500Ω	0,1Ω	±(0,3% +5)
5KΩ	1Ω	±(0,3% +5)
50KΩ	10Ω	±(0,3% +5)
500KΩ	100Ω	±(0,3% +5)
5MΩ	1KΩ	±(0,3% +5)
50MΩ	10KΩ	±(0,8% +5)

Atenție: valorile de mai sus sunt garantate pentru intervalul complet

#### Capacitatea

Intervalul	Rezoluția	Acuratețea
50nF	0,01nF	±(2.5% +10)
500nF	0,1nF	±(2.5% +10)
5μF	1nF	±(2% +10)
50μF	10nF	±(2% +10)
500μF	0,1μF	±(2% +10)
1000μF	1μF	±(3% +10)

Atenție: valorile de mai sus sunt garantate pentru intervalul complet (pentru condensatoarele cu peliculă sau mai bune)

#### Testarea diodei

Intervalul	Rezoluția	Acuratețea
2.5V	1mV	±(1%+5)

Atenție: curentul de testare este de 0,7mA

#### Frecvența logică

Intervalul de frecvență	Sensibilitatea	Rezoluția	Acuratețea
5Hz-2MHz	Vp 2-5V din traseul dreptunghiular	0,001Hz	±4 cifre

#### Temperatura

Intervalul	Rezoluția	Acuratețea
-40°C ÷ 537°C	0,1°C	±(1% +1.5°C)



## Frecvența liniară

Intervalul de frecvență	Intervalul de tensiune/curent	Sensibilitatea	Rezoluția	Acuratețea
5Hz-200KHz (traseu sinusoidal)	500mV	200mV	0,001Hz	±4 cifre
	5V	0,5V		
	50V	4V		
	500V	40V		
	1000V	400V		
	5000μA	1mA		
	500mA	100mA		

Atenție: Tensiunea joasă sau frecvența pot reduce acuratețea

### Completarea curbei

Intervalul de frecvență	Intervalul de completare a curbei	Rezoluția	Acuratețea
5Hz-500KHz	5%-95%	0,01%	±0,02%


## Rezistența izolației

Tensiunea de testare	Intervalul rezistenței	Rezoluția	Acuratețea
50V	50K-10M	0,01MΩ	±(3% +5)
	10M-50M	0,1 MΩ	
100V	100K-10M	0,01MΩ	±(3% +5)
	10M-100M	0,1 MΩ	
250V	250K-100M	0,1MΩ	±(1.5% +5)
	100M-250M	1MΩ	
500V	500K-100M	0,1MΩ	±(1.5% +5)
	100M-500M	1MΩ	
1000V	1M-100M	0,1MΩ	±(1.5% +5)
	100M-2G	1 MΩ	

## Capitolul 4

### Întreținerea

#### Înlocuirea bateriei

Apariția pe afișajul LCD a simbolului  indică faptul că tensiunea bateriei a scăzut sub valoarea de 6,8V. Pentru a asigura cea mai bună acuratețe a măsurătorilor, trebuie să înlocuiți bateria cu una nouă. Înainte de înlocuirea bateriei trebuie să deconectați cablul roșu și cablul negru de măsurare de la circuitul testat și să întrerupeți alimentarea multimetrului. După aceeași desfăceți șuruburile de fixare a carcasei, cu ajutorul unei șurubelnițe cu cap plat și scoateți carcasa. După aceea, trebuie să scoateți bateria consumată din multimetru și să instalați baterii noi de tip AAA, păstrând polaritatea corectă și apoi, montați carcasa. Nu utilizați multimetrul înainte de a monta și de a fixa carcasa.



## Înlocuirea siguranței

Înainte de înlocuirea siguranței trebuie să deconectați cablul roșu și cablul negru de măsurare de la circuitul testat și să întrerupeți alimentarea multimetrului. Trebuie să utilizați siguranțe având parametrii din specificații. Nu utilizați multimetrul înainte de a instala siguranța și de a monta și de a fixa carcasa.

Atenție: în timpul funcționării normale, siguranța nu ar trebui să se ardă. În cazul în care siguranța se arde, trebuie să identificați cauza și să vă luați toate măsurile de precauție înainte de a utiliza din nou multimetrul. Siguranța se poate arde în următoarele cazuri:

- Măsurarea tensiunii având selectată o funcție de măsurare a curentului.
- Depășirea intervalului de măsurare a curentului.

