

## Multimetru de laborator UNI-T UT805A

### I. Informații generale

Modelul UT805A este un multimetru de laborator de 5 1/2 cifre, dotat cu microprocesor. Instrumentul are o fiabilitate și precizie ridicată în măsurătorile de curent alternativ. Instrumentul poate fi utilizat pentru a măsura tensiunea AC / DC, curentul AC / DC, rezistența, diodele, continuitatea, capacitatea și frecvența, are funcția de stocare și citire a datelor măsurate. Are un port de comunicație RS232C și o aplicație de interfață USB, care face instrumentul fiabil și versatil și asigură comunicații bidirecționale cu un computer.

Dispozitivul are un aspect modern, iar afișajul LCD matricial de 256X64 pixeli, vă permite să afișați mai multe informații simultan.

Acest manual conține informații de siguranță, avertismente și atenționări.

Citiți-le cu atenție, nu ignorați avertismentele și luați toate măsurile de precauție în timpul utilizării aparatului.



Înainte de a utiliza dispozitivul pentru prima dată, citiți cu atenție „informații despre utilizarea în siguranță”. Dispozitivul este un produs clasa A, potrivit pentru măsurători exacte în interiorul încăperilor și în laborator.

### II. Verificarea conținutului

Când deschideți pachetul și scoateți instrumentul, verificați dacă unul din următoarele elemente lipsesc sau sunt deteriorate. Dacă da, contactați imediat furnizorul.

- Manual de utilizare - 1 buc.
- Cabluri de testare - 1 pereche
- Cablu de alimentare - 1 bucată
- Clemă aligator cu manșon protecție -1 pereche
- Cablu de interfață RS232 - 1 bucată
- CD cu software pentru interfață - 1 bucată

### III. Reguli de utilizare în siguranță

Instrumentul a fost proiectat și fabricat în conformitate cu standardul GB4793 privind cerințele de siguranță pentru măsurători electrice. Acesta îndeplinește standardul de siguranță IEC1010-1 pentru izolare dublă, standardele CAT 1000V și CAT 600V, precum și standardele de protecție a mediului.

Dacă aparatul nu este utilizat în conformitate cu manualul, utilizatorul se poate pune singur în pericol.

1. Verificați aparatul, cablurile de testare și cablul de alimentare înainte de utilizare pentru a preveni rezultate incorecte ale măsurătorii.
2. Nu utilizați aparatul dacă observați: izolație deteriorată a cablurilor de testare sau a vârfului, carcasa crăpată, simbolurile de defecțiune de pe afișajul LCD etc. Nu utilizați aparatul cu capacul deschis, deoarece acest lucru poate duce la electrocutare.
3. Un cablu de alimentare deteriorat sau cablurile de testare ale aparatului trebuie înlocuite cu același model sau cu aceleași specificații electrice.
4. Când efectuați măsurători, nu atingeți firele expuse, conectorii, bornele de intrare sau circuitul măsurat.
5. Aveți grijă atunci când măsurați tensiuni mai mari de 60 V DC sau 30 V AC, nu uitați să păstrați degetele deasupra inelului de protecție special al vârfului de măsurare pentru a preveni șocurile electrice.

6. În cazul schimbării manuale a domeniilor de măsurare și nu este posibilă estimarea valorii parametrului măsurat, aparatul trebuie setat pe cel mai mare domeniu de măsurare și redus treptat la rezoluția corespunzătoare. Nu depășiți valorile admise de intrare pentru fiecare interval.
7. Când schimbați manual domeniul de măsurare, deconectați vârful de măsurare de la circuitul testat, nu modificați intervalele de măsurare în timpul procesului de măsurare, pentru a preveni deteriorarea instrumentului.
8. Asigurați-vă că toate condensatoarele din circuitul testat sunt descărcate înainte de a măsura rezistențe, diode sau continuitate.
9. Nu depozitați și nu utilizați aparatul de măsură în condiții de temperatură ridicată, umiditate ridicată, în medii care prezintă pericol de incendiu, pericol de explozie și câmp electromagnetic puternic.
10. Nu efectuați modificări la circuitele interne ale aparatului, deoarece acest lucru poate deteriora dispozitivul și poate afecta siguranța utilizării.
11. Nu deconectați cablul de alimentare în timpul măsurătorilor.

#### IV. Simboluri electrice internaționale

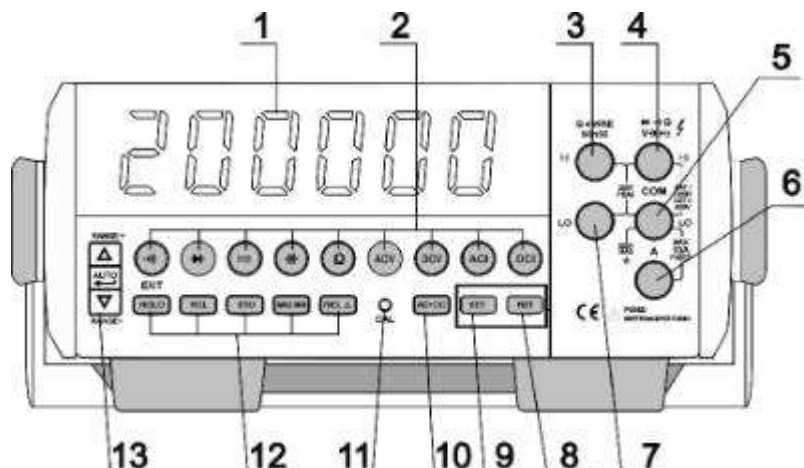
	Curent continuu continuu sau alternativ
	Pământare
	Dublă izolare
	Avertizare! Consultați manualul
	Atenție, pericol de electrocutare
	Conform cu directivele Uniunii Europene

#### V. Specificații generale

1. Respectați tensiunea maximă între priza de intrare și masă: consultați domeniul tensiunilor de intrare admise pentru fiecare domeniu de măsurare;
2. Mod de afișare: afișaj LCD cu matrice de 256 x 64 pixeli
3. Principiul măsurării: conversie A / D
4. Selectarea domeniului de măsurare: manual / automat
5. Viteza de măsurare: de aproximativ 2 ori / secundă; de 100 de ori pe secundă atunci când se măsoară la valoarea maximă sau minimă;
6. Afișarea unității: afișează simbolul unei funcții sau simbolul unității de măsură
7. Afișajul polarității: automat
8. Simbolul depășirii domeniului de măsurare: „OL”
9. Alimentare: AC 220 V 50 Hz
10. Temperatura de lucru: 0°C ~ 40°C (32°F ~ 104°F)
11. Temperatura de depozitare: -10°C ~ 50°C (14°F ~ 122°F)
12. Compatibilitate electromagnetică: pentru câmpuri electromagnetice sub frecvența radio: 1V / m: Precizie generală = Precizie desemnată + 5% din intervalul de măsurare. Pentru câmpuri electromagnetice cu frecvență radio care depășesc 1 V / m, fără specificații - evitați să lucrați sub câmpuri electromagnetice intense, în caz contrar instrumentul se poate comporta anormal.
13. Dimensiuni externe: 240 X 105 X 370 mm
14. Greutate: 2,9 kg (greutatea echipamentului: 0,4 kg)
15. Respectă standardele de siguranță: IEC 61010; CATI1000V, CATII600V
16. Aprobat conform directivelor UE

## VI. Structura externă a dispozitivului

### 1. Panoul frontal (figura de mai jos)



1. Afișaj LCD cu matrice de puncte;
2. Butoane funcționale principale: selectați funcția dorită;
3. Mufă de intrare HI: Când măsurați rezistența electrică într-un sistem cu 4 fire: introduceți cablul de testare roșu cu potențialul mai mare aici;
4. Mufă de intrare VΩ Hz : pozitivă pentru tensiune, rezistență, capacitate, frecvență, diodă și continuitate: introduceți

cablul de testare roșu aici; soclu de intrare potențial mai mare HI: pentru măsurarea rezistenței într-un sistem cu 4 fire.

5. Priză de intrare COM: este intrarea negativă (LO): introduceți cablul de testare negru aici: introduceți cablul cu potențial mai mic când măsurați rezistența într-un sistem cu 4 fire).

6. Priză pozitivă de intrare pentru măsurarea curentului continuu sau curentului alternativ; introduceți cablul de testare roșu aici.

7. Priză de intrare LO: atunci când măsurați rezistența într-un circuit cu 4 fire, introduceți aici cablul de testare negativ cu potențial inferior.

8. Buton Resetare: resetare sistem;

9. Buton Setări: pentru setarea sistemului;

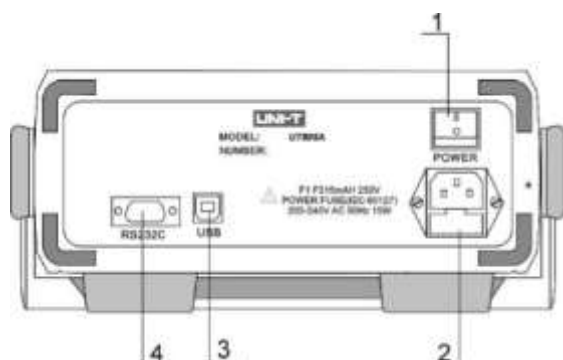
10. Buton AC + DC: măsurare tensiune AC cu offset DC

11. Butonul CAL: este utilizat pentru calibrarea tensiunii, amperajului și rezistenței;

12. Buton funcție auxiliară: selectarea diverselor funcții;

13. Buton pentru selectarea schimbării intervalului de măsurare: automat / manual, comutare sus / jos / buton de confirmare.

### 2. Panoul din spate al instrumentului (figura de mai jos)

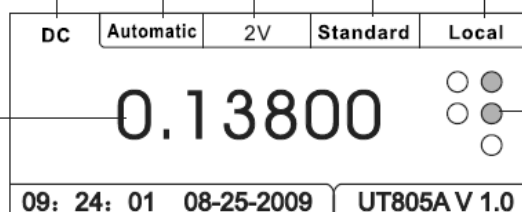


1. Comutator de pornire alimentare: AC 220V / 50Hz
2. Priză de rețea: AC 220 V / 50 Hz
3. Port USB
4. Port RS232

### 3. Afișaj (figura de mai jos)

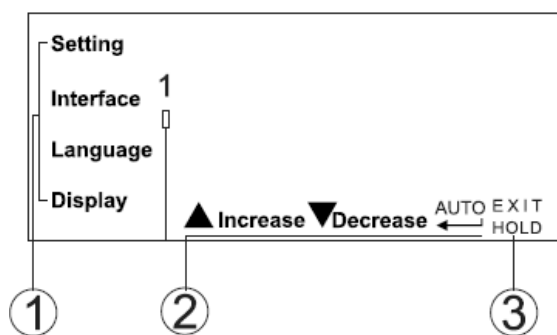
Funcția de măsurare    Tipul de măsurare    Gamă    Afișaj secundar    Comunicare

Zona de citire



Funcții active

## 4. Aspectul ecranului principal pentru setări (figura de mai jos)



1. Opțiuni de setare;
2. Schimbarea setărilor în sus  $\Delta$  sau în jos  $\nabla$  și măsurarea automată;
3. Pentru a ieși, apăsați butonul HOLD.

## VII. Funcțiile butoanelor

1. Buton AUTO  $\nabla$  : schimbare automată / manuală a domeniului de măsurare: în mod implicit, se activează: tensiune continuă, mod AUTO și intervalul de 2 V. Apăsați butonul  $\Delta$  sau butonul  $\nabla$ , sistemul va introduce schimbarea manuală a domeniului de măsurare ; Apăsați din nou butonul „ $\Delta$ ” pentru a mări domeniul de măsurare; Apăsați din nou butonul „ $\nabla$ ” pentru a reduce domeniul de măsurare. În modul de schimbare manuală a intervalului, la schimbarea funcțiilor de măsurare (cu excepția funcției de schimbare manuală a intervalului), dispozitivul își va schimba starea în măsurare automată.
2. Buton  $\rightarrow$ ) măsurare continuitate;
3. Buton  $\rightarrow$ ✦ măsurare cădere de tensiune diodă;
4. Butonul de măsurare a frecvenței (Hz):
5. Buton  $\rightarrow$ ✦ de măsurare a capacității;
6. Măsurarea rezistenței butonului ( $\Omega$ ): prin apăsarea butonului, instrumentul va începe măsurarea rezistenței; mai întâi într-un sistem cu două fire și apoi într-un sistem cu patru fire;
7. Buton (ACV) măsurare tensiune AC (True-RMS);
8. Buton (DCV) măsurarea tensiunii DC;
9. Buton (ACI) măsurare curent alternativ (True-RMS);
10. Buton (DCI) măsurare curent continuu;
11. Buton (AC + DC) Măsurarea tensiunii AC cu offset DC (True-RMS): sau puteți măsura curent alternativ cu offset DC; butonul este activ numai în intervalele „ACV” și „ACI”.
12. Tasta (CAL) Tasta de calibrare: activă pentru funcțiile de măsurare: tensiune și curent AC / DC, AC + DC, curent și rezistență pot fi corectate în conformitate cu secțiunea privind calibrarea.
13. Măsurarea relativă a butonului (REL  $\Delta$ ): Prin apăsarea butonului REL, instrumentul va folosi valoarea afișată în prezent ca valoare de referință și va seta citirea la „0”. Între timp, o valoare de referință va fi afișată în locul barei de date de pe ecranul LCD. Valoarea de referință va fi scăzută automat din următorul rezultat al măsurării; Valoarea relativă nu va fi afișată până când nu apăsați butonul REL  $\Delta$ . Funcția nu este aplicabilă pentru continuitate, diode și măsurarea frecvenței. Puteți ieși din acest mod apăsând butonul REL sau AUTO.
14. Butonul (MAX, MIN) Când este apăsat acest buton, se poate accesa modul statistic. Valoarea curentă va fi afișată în colțul din dreapta jos al ecranului LCD. Prima apăsare a acestui buton va afișa valoarea maximă; apăsând din nou acest buton se va afișa valoarea minimă; următoarea apăsare a acestui buton va afișa valoarea medie; prin apăsarea acestui buton de a patra oară, vor fi afișate toate valorile statistice. Acest ecran va parcurge de fiecare dată când este apăsat butonul MAX / MIN. După accesarea stării valorii statistice, nu apăsați din nou butonul „REL”. Este posibil să accesați modul statistic pentru toate funcțiile de măsurare pentru a crea statistici de măsurare. După intrarea în acest mod, afișajul este actualizat, ceasul se va opri.
15. Butoanele (STO și RCL) pentru salvarea și citirea datelor de măsurare: butonul STO este butonul de stocare, iar butonul RCL este butonul de apelare inversă. După apăsarea butonului STO, citirea va fi salvată și datele salvate anterior vor fi șterse. Pentru a accesa modul de setare a memoriei, după

activarea funcției, apăsați rapid butonul STO o dată sau de mai multe ori (cu o pauză mai mică de 1 s); durata presiunii STO trebuie să fie mai mică de 1s, altfel sistemul va ieși din modul de setare a memoriei; Există 17 setări de scriere în memorie. După apăsarea butonului STO, afișajul va afișa intervalul (Rate) = 1 secundă, ceea ce înseamnă că citirea va fi stocată la fiecare 1 secundă; interval = 60 de secunde, adică o citire va fi stocată la fiecare 60 de secunde; interval = 1 minut, înseamnă că citirea va fi stocată la fiecare 1 minut; Interval = 60 de minute, adică o citire va fi stocată la fiecare 60 de minute; Rate = Manual, înseamnă că momentul înregistrării va fi realizat manual de către utilizator prin apăsarea butonului STO și fiecare citire va fi salvată la fiecare apăsare ulterioară. Dacă simbolul RCL clipește, înseamnă că sunt stocate 100 de citiri, ceea ce înseamnă că memoria este plină. În acest caz, apăsați butonul EXIT (HOLD) pentru a ieși din modul de înregistrare; Pentru a citi datele stocate, apăsați butonul RCL și citiți în ordine: valoare maximă, valoare minimă, valoare medie, prima citire, apoi a doua citire, etc, până când se citesc 100 de înregistrări. În modul de salvare STO, dacă nu doriți să salvați mai multe citiri, apăsați butonul EXIT (HOLD) pentru a ieși.

Apăsați butonul RCL pentru a reciti datele salvate, citirea salvată poate fi citită numai ca și funcția de măsurare „originală”. Pentru ieșirea din funcția de citire, apăsați EXIT;

16. Butonul HOLD / EXIT - prima funcție este „înghețarea” ultimei indicații. Prin apăsarea acestui buton, citirea poate fi menținută așa cum este; apăsând din nou butonul, părăsiți această funcție; a doua este funcția de ieșire din funcția de memorie curentă: MAX / MIN, STO, RCL;

17. Butonul SETUP pentru a seta parametrii sistemului: apăsați acest buton pentru a accesa meniul de configurare.

Apăsând din nou acest buton, iese din starea de configurare. În modul Configurare, butoanele  $\Delta$  și  $\nabla$  sunt utilizate pentru a selecta parola meniului și a regla parametrului;

- butonul AUTO este utilizat pentru a confirma selectarea
- „Ok” - acest buton este, de asemenea, utilizat pentru a confirma modificările parametrilor;
- ceas - apăsând butonul AUTO se va selecta cifra de setare a ceasului; apăsând butonul AUTO de două ori înseamnă că setarea ceasului este finalizată.
- meniu - prin apăsarea acestui buton se va ieși din modul de configurare.

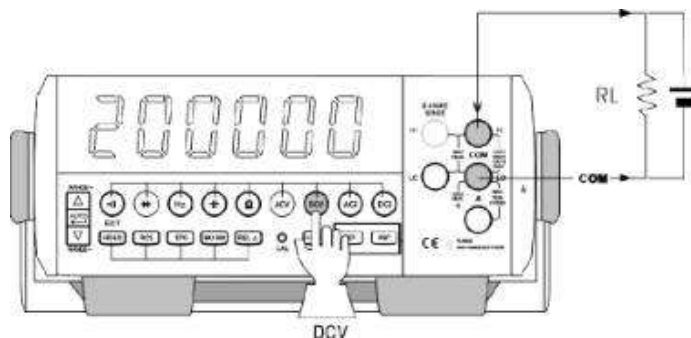
18. Butonul de resetare a sistemului RST: Apăsarea acestui buton va reseta sistemul și îl va reporni. Notă: dacă funcția este este indisponibilă, soneria va declanșa o alarmă la un interval de aproximativ 0,5 secunde.

## VIII. Efectuarea măsurătorilor

În partea dreaptă a ecranului există o diagramă, afișată în culoare închisă, care arată prizele de intrare care trebuie utilizate pentru funcția de măsurare.


### 1. Măsurarea tensiunii DCX (a se vedea figura de mai jos)

1. Introduceți cablul de testare roșu în mufa de intrare  $V \rightarrow (-\Omega \rightarrow \rightarrow) Hz$  și cablul de testare negru în mufa de intrare „COM”;



2. Apăsați butonul „DCV” (implicit va fi măsurarea AUTO), apoi puteți alege măsurarea manuală sau automată a intervalului; Folosiți butoanele  $\Delta$  sau  $\nabla$ . Folosind butonul REL, puteți reseta citirea scurtcircuitând mai întâi capetele de testare ale cablurilor, apoi conectați în paralel capetele de testare ale cablurilor de testare la sursa de tensiune.

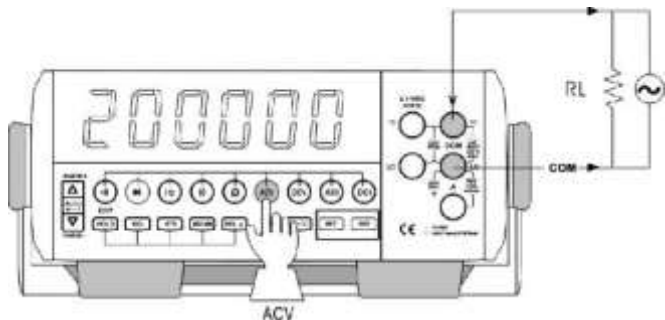
Afișajul principal arată rezultatul măsurătorii, afișajul secundar din partea de sus arată intervalul curent de măsurare. Viteza măsurătorilor de curent continuu este de aproximativ 2 ori pe secundă.

 **Observații:**

- Nu aplicați niciodată tensiune mai mare de 1000 V c.c. sau 750 V c.a. la mufele de intrare ale instrumentului. Aparatul poate afișa o tensiune mai mare, dar se poate deteriora;
- Când măsurați tensiunea înaltă, trebuie să aveți grijă deosebită pentru a preveni șocurile electrice;
- După finalizarea măsurătorii, deconectați dispozitivele de testare de la circuitul testat, apoi scoateți cablurile de testare de la bornele de intrare ale aparatului.

## 2. Măsurarea tensiunii AC (a se vedea figura de mai jos)

1. Introduceți cablul de testare roșu în mufa de intrare  $V \left( \text{---} \oplus \text{---} \right) \text{ Hz}$  iar cablul de testare negru în mufa de intrare „COM”;



2. Apăsați butonul „ACV” (implicit va fi măsurarea AUTO), apoi puteți alege măsurarea manuală sau automată a intervalului; utilizați butoanele  $\Delta$  sau  $\nabla$ , apoi conectați paralel dispozitivele de testare ale cablurilor la sursa de tensiune.
3. Afișajul principal va afișa rezultatul real al măsurării RMS, a cărei precizie este menținută de la 10 % la 100 % din domeniul de măsurare, afișajul secundar din partea de sus arată

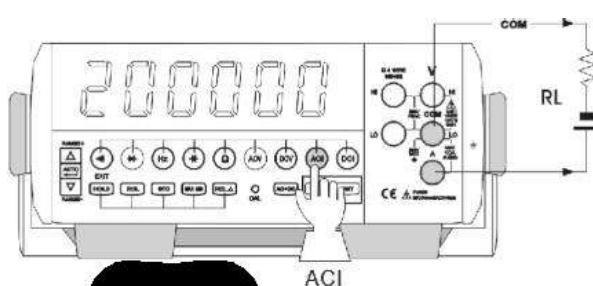
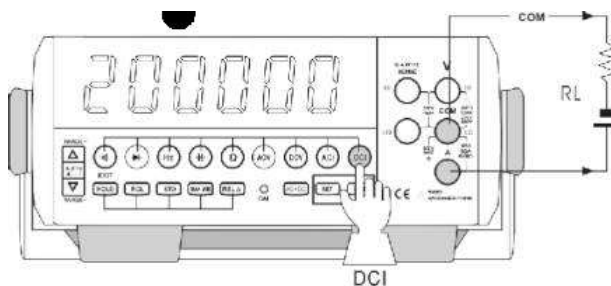
domeniul de măsurare curent.

4. Dacă măsurați tensiunea AC cu un offset DC, apăsați suplimentar butonul AC + DC.

### **⚠** Observații:

- Nu aplicați niciodată tensiune mai mare de 1000 V c.c. sau 750 V c.a. la mufele de intrare ale instrumentului. Aparatul poate afișa o tensiune mai mare, dar se poate deteriora;
- Fiți deosebit de atenți atunci când măsurați tensiunea înaltă;
- După finalizarea măsurătorii, deconectați dispozitivele de testare de la circuitul testat și scoateți cablurile de măsurare de la prizele de intrare ale aparatului.
- După scurtcircuitarea vârfurilor de măsurare, este posibil ca afișajul să rămână la o anumită citire până la maximum 500, fără a afecta precizia măsurătorilor. În cazul măsurătorilor cu interval automat TRUE RMS, stabilizarea indicației durează câteva secunde.

## 3. Măsurarea curentului AC / DC (vezi figurile de mai jos)



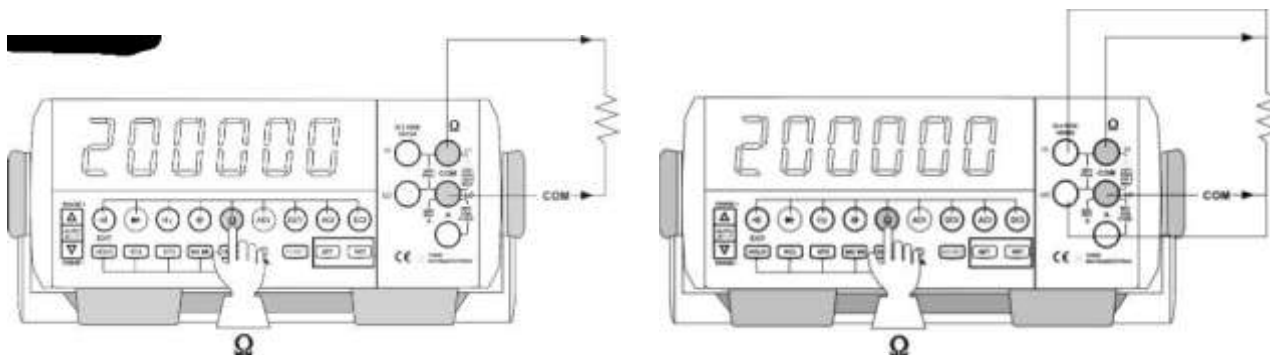
1. Introduceți cablul de testare roșu în mufa de intrare „A 10A” și cablul de testare negru în mufa de intrare „COM”; Apăsați butonul „DCI sau ACI” (valoarea implicită va fi măsurarea AUTO), iar apoi puteți selecta măsurarea cu măsurarea manuală sau automată a intervalului; folosiți butoanele  $\Delta$  sau  $\nabla$  pentru aceasta.
2. Conectați dispozitivele de testare în serie cu circuitul în care măsurați curentul. Afișajul principal arată rezultatul real al măsurării RMS AC, a cărei precizie este menținută de la 10 % la 100 % din interval, afișajul secundar din partea de sus arată domeniul de măsurare curent.
3. Dacă măsurați curent alternativ cu un offset DC, apăsați suplimentar butonul AC + DC.

**⚠️ Observații:**

Acordați atenție selecției corecte a mufelor de intrare ale aparatului și selecției corecte a domeniului de măsurare.

1. Când măsurați curentul în intervalul de 10A, dacă curentul este mai mare de 5A, timpul de măsurare nu trebuie să depășească 10 secunde; o altă măsurare va fi posibilă după 15 minute, timp necesar pentru răcire.
2. Dacă amperajul depășește domeniul de măsurare, se va auzi o alarmă.
3. În intervalele de curent, nu conectați niciodată cablurile de testare la circuit în paralel, o astfel de conexiune va deteriora grav instrumentul sau va arde siguranța.
4. După finalizarea măsurătorii, deconectați cablurile de testare de la circuitul testat, apoi scoateți cablurile de testare din prizele de intrare ale multimetrului.
5. Este permis ca o anumită citire să rămână pe afișaj până la maximum 500, nu afectează precizia măsurătorilor. În cazul măsurătorilor cu schimbarea automată a intervalelor, este nevoie de ceva timp pentru ca indicația să se stabilizeze.

#### 4. Măsurarea rezistenței (vezi figurile de mai jos)

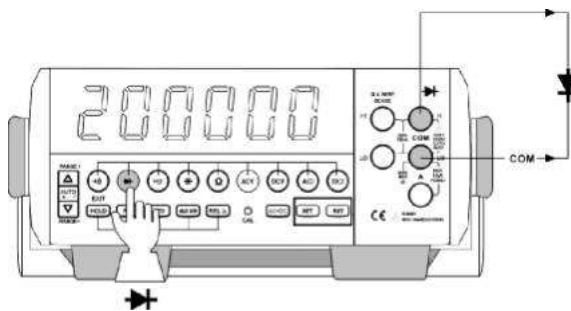


1. Introduceți cablul de testare roșu în mufa de intrare  $V (\Omega)$  și cablul de testare negru în mufa de intrare „COM”;
2. Apăsăți butonul „Ω” (valoarea implicită va fi măsurare AUTO), iar apoi puteți selecta măsurarea cu domenii de măsurare manuale sau automate; utilizați butoanele  $\Delta$  sau  $\nabla$ . Prin utilizarea butonului REL, puteți reseta citirea scurtcircuitând testele de testare împreună, apoi conectați testele de testare la rezistența testată.
3. Afișajul principal arată rezultatul măsurătorii, afișajul secundar din partea de sus arată domeniul de măsurare curent.
4. Figura a doua prezintă metoda de conectare în cazul măsurării rezistenței utilizând metoda cu patru fire. În acest caz, două cabluri de testare roșii trebuie introduse în cele două prize roșii ale aparatului, iar cele două cabluri de testare negre trebuie introduse în cele două terminale negre ale aparatului. Figura arată de asemenea cum să conectați rezistorul.
5. Afișajul principal arată rezultatul măsurătorii, afișajul secundar din partea de sus arată domeniul de măsurare curent. Metoda cu patru fire este mai precisă, deoarece elimină influența cablurilor rezistenței asupra rezultatului măsurării și se utilizează atunci când măsoară rezistențe mici.

**⚠️ Observații:**

- Dacă valoarea rezistenței depășește domeniul de măsurare, va fi afișat simbolul OVL.
- Înainte de a măsura rezistența într-un circuit, deconectați alimentarea și descărcați toți condensatorii electrolitici.
- Pentru rezistențe mai mari de  $1M\Omega$ , este nevoie de timp pentru stabilizarea citirii.
- Nu aplicați niciodată tensiune mai mare de 60V DC sau 30V AC la prizele de intrare ale aparatului.
- După finalizarea măsurătorii, deconectați cablurile de testare de la circuitul testat, apoi scoateți cablurile de testare de la bornele de intrare ale aparatului.

### 5. Măsurarea diodei (vezi figura de mai jos)



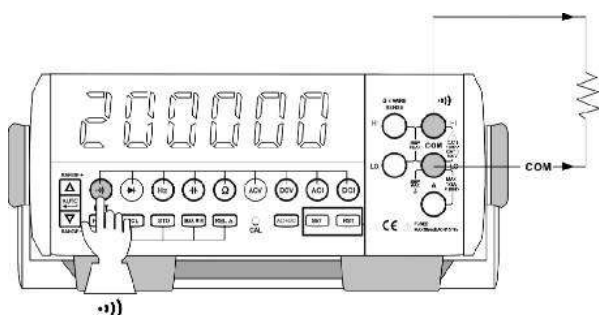
1. Introduceți cablul de testare roșu în mufa de intrare  $V-\Omega-\text{diode}$  Hz și cablul de testare negru în mufa de intrare „COM”; firul roșu va fi „+”, iar firul negru va fi „-”.
2. Apăsăți butonul  $\text{diode}$  și apoi conectați vârful de măsurare al cablului roșu la anodul diodei și vârful de măsurare al cablului negru la catodul diodei testate.
3. Citirea afișată este valoarea aproximativă a căderii de tensiune pe joncțiunea PN. O joncțiune

semiconductoare PN funcțională arată o cădere de tensiune de 500 ~ 800mV. Afișajul auxiliar din partea de sus a ecranului LCD arată intervalul de măsurare de 6V.

#### ⚠️ Observații:

- Dacă circuitul este deschis (diodă defectă) sau dioda este polarizată invers, va fi afișat simbolul OVL.
- Înainte de a verifica o diodă într-un circuit, deconectați sursa de alimentare și descărcați toți condensatorii electrolitici.
- Tensiunea de testare în circuit deschis este de aproximativ 2,8V.
- Nu aplicați niciodată tensiune mai mare de 60V DC sau 30V AC la testerele de intrare ale aparatului.
- După finalizarea măsurătorii, deconectați cablurile de testare de la circuitul testat, apoi scoateți cablurile de testare de la bornele de intrare ale aparatului.

### 6. Test de continuitate (vezi figura de mai jos)



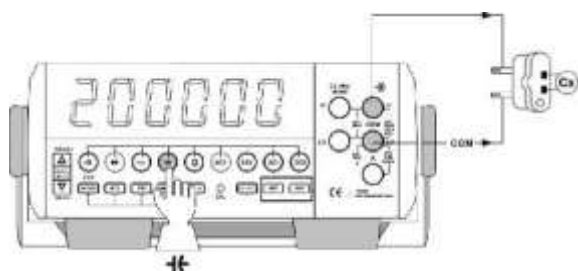
1. Introduceți cablul de testare roșu în mufa de intrare  $V-\Omega-\text{diode}$  Hz și cablul de testare negru în mufa de intrare „COM”; Apasa butonul  $\text{diode}$
2. Dacă rezistența circuitului (peste cablurile de testare) este mai mică de 30 Ω, va suna un buzzer și circuitul va fi considerat închis. Rezultatul testării rezistenței circuitului apare pe afișajul principal și domeniul de măsurare 600Ω apare pe afișajul

secundar din partea de sus a ecranului LCD. Tensiunea de testare cu un circuit deschis este de aproximativ 1,2V.

#### ⚠️ Observații:

- Dacă circuitul este deschis, va fi afișat simbolul OVL.
- Tensiunea de testare în circuit deschis este de aproximativ 1,2V.
- Înainte de a verifica continuitatea, deconectați alimentarea circuitului și descărcați toți condensatorii electrolitici.
- Nu aplicați niciodată tensiune mai mare de 60V DC sau 30V AC la prizele de intrare ale aparatului.
- După finalizarea măsurătorii, deconectați cablurile de testare de la circuitul testat, apoi scoateți cablurile de testare de la bornele de intrare ale aparatului.

### 7. Măsurarea capacității (vezi figura de mai jos)



1. Introduceți cablul de testare roșu în mufa de intrare  $V-\Omega-\text{diode}$  Hz și cablul de testare negru în mufa de intrare „COM”; Apasa butonul  $\text{capacitance}$
2. Rezultatul testării capacității apare pe afișajul principal și domeniul de măsurare apare pe afișajul

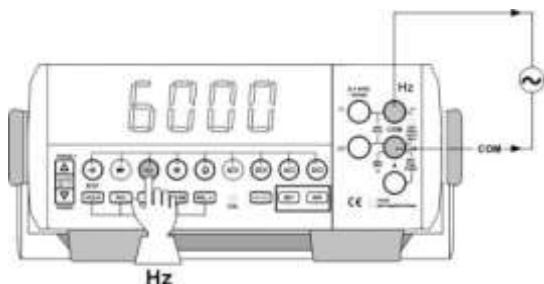


secundar din partea de sus a ecranului LCD.

**!** Observații:

- Dacă circuitul este deschis, va fi afișat simbolul OVL.
- Tensiunea de testare în circuit deschis este de aproximativ 1,2V.
- Înainte de a verifica continuitatea, deconectați alimentarea circuitului și descărcați toți condensatorii electrolitici.
- Nu aplicați niciodată tensiune mai mare de 60V DC sau 30V AC la prizele de intrare ale aparatului.
- După finalizarea măsurătorii, deconectați cablurile de testare de la circuitul testat, apoi scoateți cablurile de testare de la bornele de intrare ale aparatului.

## 8. Măsurarea frecvenței (vezi figura de mai jos)



1. Introduceți cablul de testare roșu în mufa de intrare  $\sqrt{\text{Hz}}$  iar cablul de testare negru în mufa de intrare „COM”;
2. Apăsăți butonul „Hz” (implicit va fi măsurarea AUTO), apoi puteți alege măsurarea manuală sau automată a intervalului; utilizați butoanele  $\Delta$  sau  $\nabla$  pentru a face acest lucru, apoi conectați paralelele de testare ale cablurilor la sursa de semnal.
3. Citirea frecvenței apare pe afișajul principal și domeniul curent de măsurare apare pe afișajul secundar din partea de sus a ecranului LCD.

**!** Observații:

Valorile semnalului de intrare:

- 10Hz ~ 1MHz: 150mV <a <30Vrms
- 1MHz ~ 10MHz: 300mV <a <30Vrms
- 10MHz ~ 50MHz: 600mV <a <30Vrms
- Nu aplicați niciodată tensiune mai mare de 60V DC sau 30V AC la prizele de intrare ale aparatului.
- După finalizarea măsurătorii, deconectați cablurile de testare de la circuitul testat, apoi scoateți cablurile de testare de la bornele de intrare ale aparatului.

## IX. Specificații tehnice

- Specificațiile de mai jos sunt valabile timp de un an;
- Intervalul de temperatură: de la +18 °C la + 28°C și umiditatea relativă sub 75% HR;
- Coeficient de temperatură: 0,1 x precizie / 1°C;
- Se presupune că toate specificațiile sunt îndeplinite după 60 de minute de funcționare.

### 1. Măsurarea tensiunii continue

Domeniu prestabilit	Domeniu măsurare	Rezoluție	Precizie
200mV	1μV~220.000mV	1μV	+/- (0.015% + 4) cu modul REL activat
2V	10μV~2.20000V	10μV	+/- (0.015% + 3)
20mV	100μV~22.0000V	100μV	+/- (0.015% + 4)
200mV	1mV~220.000V	1mV	+/- (0.015% + 3)
1000mV	10mV~1000V	10mV	

Impedanță internă:

- 200mV, 2V: peste 500MΩ

- 20V, 200V, 1000V: 10MΩ

Protecție la suprasarcină: 1000VDC sau 750VAC

## 2. Măsurarea tensiunii AC (True RMS)

Gamă	Rezoluție	Precizie: +/- (% din citire + numărul ultimelor cifre citite)			
		40Hz~5kHz	>5kHz~30kHz	>30kHz~50kHz	>50kHz~100kHz
200mV	1μV	+/- (0.2% + 100)	+/- (0.2% + 100)	+/- (0.5% + 200)	+/- (0.8% + 200)
2V	10μV				
20V	100μV	+/- (0.2% + 100)	+/- (0.8% + 300)	+/- (2.5% + 500)	+/- (5% + 500)
200V	1mV				
750V	10mV	40Hz~1kHz	>1kHz~2kHz	*	*
		+/- (0.3% + 100)	+/- (0.4% + 100)		

Impedanță internă: 10MΩ

Protecție la suprasarcină: 1000VDC sau 750VAC

### ⚠ Observații:

- Citirea maximă, cu excepția intervalului de 750VAC, este: 220000;
- Măsurarea TRUE RMS se aplică la 10% până la 100% din domeniul de măsurare;
- Când frecvența semnalului de intrare este mai mare de 50 kHz, este nevoie de câteva momente pentru ca citirea să se stabilizeze.
- Precizia de măsurare pentru AC + DC este: toleranță AC + 1%.

## 3. Măsurarea tensiunii AC (True RMS)

Domeniu prestabilit	Domeniu măsurare	Rezoluție	Precizie
2mA	0.01μA~2.2mA	0,01μA	+/- (0.05% + 10)
200mA	1μA~220mA	0,1μA	
10A	0.1mA~10A	0,1mA	+/- (0.8% + 60)

Observații:

Protecție la suprasarcină: siguranță 10A H 20V, rapidă, 5x20mm

- Când curentul măsurat este <= 5A, este permisă măsurarea continuă.
- Când curentul măsurat este între 5A ~ 10A, măsurarea continuă poate fi continuată
- măsurare <= 10 secunde, urmată de o pauză de cel puțin 15 minute.

## 4. Măsurarea curentului alternativ (interval de frecvență 40Hz ~ 5kHz)

Domeniu prestabilit	Domeniu măsurare	Rezoluție	Precizie
2mA	0.01μA~2.2mA	0,01μA	+/- (0.3% + 400)
200mA	1μA~220mA	0,1μA	
10A	0.1mA~10A	0,1mA	+/- (2% + 200)

Protecție la suprasarcină: siguranță 10A H 20V, rapidă, 5x20mm

Când curentul măsurat este <= 5A, măsurarea continuă este acceptată.

Când curentul măsurat este între 5A ~ 10A, măsurarea continuă poate fi continuată

Măsurare <= 10 secunde, urmată de o pauză de cel puțin 15 minute.

### ⚠ Observații:

- Specificația se aplică la 10% până la 100% din domeniul de măsurare;
- Precizia de măsurare pentru AC + DC este: toleranța AC + 1%

## 5. Măsurarea rezistenței

Domeniu prestabilit	Domeniu măsurare	Rezoluție	Precizie
200Ω	0.001 Ω – 220 Ω	0.001 Ω	+/- (0.08% + 50)*
2kΩ	0.01 Ω – 2.2 kΩ	0.01 Ω	+/- (0.02% + 6)
20kΩ	0.1 Ω – 22 kΩ	0.1 Ω	
200kΩ	1 Ω – 220 kΩ	1 Ω	

2MΩ	10 Ω – 2. 2 MΩ	10 Ω	+/- (0.04% + 8)
20MΩ	100 Ω – 22 MΩ	100 Ω	+/- (0.25% + 6)

Protecție la suprasarcină: 1000VDC sau 750VAC

Tensiune circuit deschis: aprox.2V

\* În modul de operare REL

### 6. Măsurarea capacității

Domeniu prestabilit	Domeniu măsurare	Rezoluție	Precizie
60nF	10pF~59.99nF	10pF	+/- (2% + 5)*
600nF	100pF~599.9nF	100pF	+/- (2% + 5)
6uF	1nF~5.99uF	1nF	
60uF	10nF~59.99uF	10nF	+/- (3% + 5)
600uF	100nF~599.9uF	100nF	+/- (5% + 6)
6mF	1uF~5.99mF	1uF	Doar pentru comparație

Protecție la suprasarcină: 250Vp

\* În modul de operare REL

### 7. Măsurarea frecvenței

Domeniu prestabilit	Domeniu măsurare	Rezoluție	Precizie
6kHz	1Hz – 5.999kHz	1Hz	+/- (1% + 3)
60kHz	10Hz – 59.99kHz	10Hz	
600kHz	100Hz – 599.9kHz	100Hz	
6MHz	1kHz – 5.999MHz	1kHz	
60MHz	10kHz – 59.99MHz	10kHz	

Protecție la suprasarcină: 250Vp

● Amplitudinea semnalului de intrare „a” după cum urmează: (nivelul electric DC este zero)


Când 10Hz ~ 1MHz: 150mV <= a <= 30Vrms;

Când > 1MHz ~ 50MHz: 300mV <= a <= 30Vrms;


Când > 10MHz ~ 50MHz: 600mV <= a <= 30Vrms;

Când > 50MHz: fără specificații.

### 8. Măsurare diode

Domeniu prestabilit	Domeniu măsurare	Rezoluție	Protecție la suprasarcină	Comentarii
	0.00 – 6.00 V	10 mV	250 Vp	Tensiunea în circuit deschis este de aproximativ 2,8 V; O joncțiune PN funcțională arată o cădere de tensiune de 0,5 ~ 0,8V

### 9. Măsurare continuitate

Domeniu prestabilit	Domeniu măsurare	Rezoluție	Protecție la suprasarcină	Comentarii
	0.00 – 6.00 Ω	1 Ω	250 Vp	Când rezistența circuitului este <10 Ω - se aude un bip continuu. Când rezistența circuitului este > 30 Ω - fără semnal sonor

### X. Calibrare (CAL)

Această funcție funcționează numai în modul de selectare manuală a intervalului. Păstrați timpul de încălzire a aparatului de 30 de minute; Precizia de măsurare a aparatului cu care se face etalonarea trebuie să fie cu cel puțin 1/3 mai bună decât precizia instrumentului în domeniul de măsurare dat. Atât în aparatul de etalonare cât și în aparat, utilizați modul de schimbare manuală a distanței.

1. Tensiune continuă (polaritatea pozitivă și negativă trebuie calibrată)

- 200mV: scurtcircuitați bornele de test ale aparatului și apăsați butonul REL la zero; reglați o tensiune de  $\pm 190\text{mV}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI- END) ---> ( $\pm 190.000\text{ mV}$ ); calibrare completă.
- 2V: scurtcircuitați împreună impulsurile de testare ale aparatului și apăsați butonul REL la zero; tensiunea de alimentare de  $\pm 1,9\text{V}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI- END) ---> ( $\pm 1,90,000\text{V}$ ); calibrare completă.
- 20V: scurtcircuitați împreună testele aparatului și apăsați butonul REL la zero; tensiunea de alimentare  $\pm 19\text{V}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $\pm 19.0000\text{V}$ ); calibrare completă.
- 200V: scurtcircuitați testerele împreună și apăsați butonul REL la zero; tensiunea de alimentare  $\pm 190\text{V}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $\pm 190.000\text{V}$ ); calibrare completă.
- 1000V: scurtcircuitați împreună testerele aparatului și apăsați butonul REL la zero; tensiunea de alimentare  $\pm 1000\text{V}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $\pm 1000.000\text{ V}$ ); calibrare completă.

## 2. Tensiune alternativă, bandă de 20kHz (cu excepția gamei de 750V unde banda este de 1kHz)

- 200mV: alimentați cu o tensiune de  $19\text{mV}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-LO-END) ---> (\*\*\*\*\*); alimentați cu o tensiune de  $190\text{mV}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $190.000\text{mV}$ ); calibrare completă.
- 2V: alimentați cu o tensiune de  $190\text{mV}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-LO-END) ---> (\*\*\*\*\*); alimentați cu o tensiune de  $1,9\text{V}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $1.90000\text{mV}$ ); calibrare completă.
- 20V: introduceți o tensiune de  $1,9\text{V}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-LO-END) ---> (\*\*\*\*\*); alimentați cu tensiunea de  $19\text{V}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $19.0000\text{mV}$ ); calibrare completă.
- 200V: alimentați tensiunea de  $19\text{V}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-LO-END) ---> (\*\*\*\*\*); alimentați cu o tensiune de  $190\text{V}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $190.000\text{V}$ ); calibrare completă.
- 750V: puneți tensiunea  $190\text{V}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-LO-END) ---> (\*\*\*\*\*); puneți tensiunea de alimentare de  $750\text{V}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $750.00\text{mV}$ ); calibrare completă.

Procedați în același mod pentru gama AC + DC.

## 3. Curent continuu (polaritatea pozitivă și negativă trebuie calibrată)

- 2mA: apăsați butonul REL pentru a reseta; aplicați curent de  $\pm 1,9\text{ mA}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $\pm 1.90000\text{ mA}$ ); calibrare completă.
- 200mA: apăsați butonul REL pentru a reseta; aplicați un curent de  $\pm 190\text{mA}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $\pm 190.000\text{ mA}$ ); calibrare completă.
- 10A: apăsați butonul REL pentru a reseta; aduceți curentul de  $\pm 10\text{A}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $\pm 10.0000\text{ A}$ ); calibrare completă.

## 4. Curent alternativ (lățimea de bandă este de 1 kHz)

- 2mA: furnizați un curent de  $\pm 0,19\text{mA}$ , apăsați tasta CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-LOEND) ---> (\*\*\*\*\*); furnizați un curent de  $1.9\text{mA}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $1.90000\text{mA}$ ); calibrare completă.
- 200mA: furnizați un curent de  $19\text{mA}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-LOEND) ---> (\*\*\*\*\*); furnizați un curent de  $190\text{mA}$  curent, apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $190.000\text{mA}$ ); calibrare completă.
- 10A: furnizați un curent de  $1\text{A}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-LO-END) ---> (\*\*\*\*\*); furnizați un curent de  $10\text{A}$ , apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> ( $10.0000\text{A}$ ); calibrare completă.

Procedați în același mod pentru gama AC + DC.

## 5. Rezistența

- 200 Ω: Scurtcircuitați împreună testerele aparatului și apăsați butonul REL la zero; conectați 190.0 Ω, apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> 190.000 Ω); calibrare completă.
- 2kΩ: Scurtcircuitați împreună testerele aparatului și apăsați butonul REL la zero; conectați 1.9kΩ, apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> 1.90000 Ω); calibrare completă.
- 20kΩ: Scurtcircuitați împreună testerele aparatului și apăsați butonul REL la zero; conectați 19kΩ, apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> 19.0000kΩ); calibrare completă.
- 200kΩ: Scurtcircuitați împreună testerele aparatului și apăsați butonul REL la zero; conectați 190kΩ, apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> 190,000kΩ); calibrare completă.
- 2MΩ: Scurtcircuitați împreună testerele aparatului și apăsați butonul REL la zero; conectați 1.9MΩ, apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> 1.90000 MΩ); calibrare completă.
- 20MΩ: Scurtcircuitați împreună testerele aparatului și apăsați butonul REL la zero; conectați 19MΩ, apăsați butonul CAL, afișajul va afișa: (--CAL--) ----> (-HI-END) ---> 19.0000 MΩ); calibrare completă.

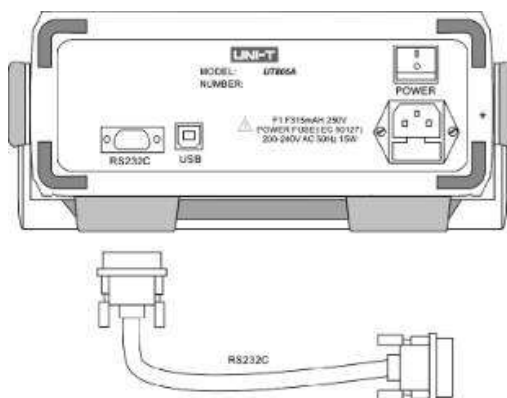
## 6. Tensiune alternativă + tensiune continuă compensată

Apăsați butonul „ACV”, apoi butonul „AC + DC”, acum calibrați la fel ca pentru tensiunea AC.

Pentru curentul alternativ cu offset DC (AC + DC), după ce apăsați butonul „ACI” și apoi butonul „AC + DC”, calibrați la fel ca pentru curentul alternativ.

## XI. Interfață RS232C

A. Priza portului RS232C se află pe spatele instrumentului (vezi figura de mai jos)



Modul de conectare a cablului RS232C



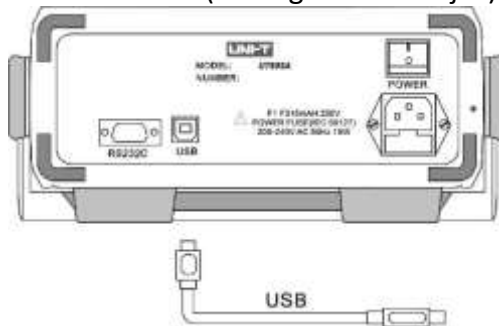
## B. Setările interfeței RS232C

Când comunicați prin interfața RS232C, setările implicite sunt (la pornirea software-ului de interfață PC, software-ul va seta automat următorii parametri): Rata de transmisie a interfeței seriale RS232C

este de 9600 biți / s; informațiile dintr-un singur cadru sunt formate din 10 cifre; fără calibrare: impar; Bit de pornire de 1 cifră (0), date de 8 biți, bit de oprire de 1 cifră (1).

## XII Interfața USB

A. Portul USB se află pe spatele instrumentului (vezi figura de mai jos)



B. Setările interfeței USB

Când conectați instrumentul la USB, instalați mai întâi programul de control al interfeței USB.

C. Va afișa un port serial USB (com X) pe interfața Hardware Manager; când conectați computerul la instrument, utilizați com X.

## XIII. Protocol de comunicare

1. Formatul programului de transfer de date

Cod	Tipul de măsurare
0x30 (0110000)	Tensiune continuă
0x31 (0110001)	Tensiune alternativă
0x32 (0110010)	ACV + DCV
0x33 (0110011)	DCI
0x34 (0110100)	ACI
0x35 (0110101)	ACI + DCI
0x36 (0110110)	Rezistență (OHM)
0x37 (0110111)	Capacitate (CAP)
0x38 (0111000)	Frecvență (FRQ)
0x39 (0111001)	Test de continuitate (CTN)
0x3a (0111010)	Testare diodă

2. Afișarea domeniului de măsurare

Kod	DCV	ACV / ACV+DCV	DCI	ACI / ACI+DCI	OHM	CAP	FRQ	Pozostale
0110000	200mV	200mV	2mA	2mA	200Ω		6kHz	Brak
0110001	2V	2V	200mA	200mA	2kΩ	60nF	60kHz	
0110010	20V	20V	10A	10A	20kΩ	600nF	600kHz	
0110011	200V	200V			200kΩ	6μF	6MHz	
0110100	1000V	750V			2MΩ	60μF	60MHz	
0110101					20MΩ	600μF		
0110110						6.00mF		

3. Citirea principală este DIGIT7 DIG IT0 (CTN și DIO sunt 5 cifre; altele sunt 6 cifre; plus „a” și punctul zecimal).

Notă: adăugați „\*” dacă cifra este mai mică de 6; de exemplu: DIO trimite „00046 \*\*”, DCV trimite „-190.000”.

4. Afișarea valorii auxiliare este DIGIT4-DIGITO (4 cifre + punct zecimal) Notă: Va afișa valoarea dacă este nevoie de afișarea auxiliară; în caz contrar se va afișa „\*\*\*\*\*”.

Valoarea frecvenței auxiliare va apărea numai atunci când se măsoară ACV și ACV + DCV și ACI și ACI + DCI, unitatea va fi KHZ; restul afișajelor auxiliare sunt calculate de software-ul computerului.

5. Status

0	1	1		SIGN		OL
---	---	---	--	------	--	----

6. Opțiunea1

0	1	1	HOLD	MAX	MIN	ANG
---	---	---	------	-----	-----	-----

Notă: Dacă MAX, MIN, AVG sunt mari 1, instrumentul se află în modul de afișare a statisticilor.

7. Opțiunea2

0	1	1	0	0	AUTO	REL
---	---	---	---	---	------	-----

8. Opțiunea3

0	1	1	RCL	STO	CAL	SETUP
---	---	---	-----	-----	-----	-------

9.CR

0001101

10.LF

0001101

2. Format de comandă PC

Instrumentul folosește litere mari majuscule; fiecare comandă trimisă se repetă de două ori continuu. Vezi tabelul de mai jos:

Rozkaz	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Dotyczy	DCV	ACV	DCI	ACI	OHM	RST	CP	FRQ	CTN	DIO	SETUP
Rozkaz	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
Dotyczy	UP	AUTO	DOWN	HOLD	RCL	STO	MAXMIN	REL	CAL	AC+DC	

La primirea unei comenzi transmise de calculator (majuscule), aparatul va trimite înapoi aceeași literă cu majusculă. La primirea unei comenzi neconforme, instrumentul o va ignora.

#### XIV. Instalarea și utilizarea software-ului de interfață

(Consultați descrierea de operare a software-ului de interfață de pe discul software furnizat).

#### XV. Întreținere

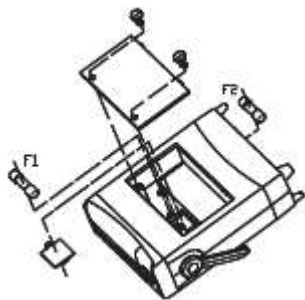
Avertizare:

Înainte de a deschide capacul superior al instrumentului, opriți alimentarea și asigurați-vă că toate cablurile de testare sunt deconectate de la circuitele testate și scoase din mufele de intrare ale multimetrului.

##### 1. Întreținerea și întreținerea generală

1. După aproximativ 1 an de utilizare, instrumentul trebuie să fie calibrat pentru a se asigura acuratețea acestuia;
2. Pentru a curăța aparatul, puteți folosi o cârpă ușor umedă cu un detergent slab; vă rugăm să nu utilizați solvenți chimici;
3. Dacă instrumentul nu funcționează corect în timpul funcționării, măsurătorile trebuie oprite și aparatul trimis spre inspecție;
4. Când este necesar să calibrați sau să reparați instrumentul, vă rugăm să consultați un reparator profesionist calificat pentru a efectua operațiunile corespunzătoare.

## 2. Înlocuirea siguranței (vezi figura de mai jos)



### Avertizare:

Când măsurați curentul, dacă instrumentul nu funcționează, verificați dacă siguranța încorporată nu este deteriorată. Dacă da, înlocuiți siguranța cu una cu aceleași caracteristici.

### Specificații siguranță:

F1 F 10A H 250V siguranță rapidă  $\Phi$  5X20mm (A)

F2 F 315mA H 250V siguranță rapidă  $\Phi$  5X20mm (AC220V)

### Înlocuirea siguranței

1. Puneți comutatorul în poziția „Off” și scoateți ștecherile cablului de alimentare din priza de perete și din aparat;
2. Scoateți suportul siguranței de sub priza de alimentare, înlocuiți siguranța F2 defectă;
3. Întoarceți șuruburile de pe capacul superior al cutiei de accesorii în direcția săgeților folosind o monedă mică, apoi scoateți capacul; acum deschideți capacul siguranței și apoi înlocuiți siguranța F1 defectă

## Producător

### Uni-Trend Technology (China) CO.,LTD.

No 6, Gong Ye Bei 1st Road  
Songshan Lake National High-Tech Industrial  
Development Zone, Dongguan City  
Guandong Province,  
China

Tel: (86-769), 8572 3888

<http://www.uni-trend.com>



### RECICLAREA CORECTĂ A ACESTUI PRODUS

Simbolul alăturat indică faptul că deșeurile de echipamente electrice și electronice nu se reciclează împreună cu deșeurile menajere. Pentru a preveni un posibil pericol față de mediul inconjurător sau față de sănătatea dumneavoastră din cauza reciclării necontrolate a

deșeurilor, vă rugăm să separați acest produs de alte tipuri de deșeuri și să-l reciclați în mod responsabil. Reciclarea controlată a aparatelor de uz casnic joacă un rol vital în re folosirea, recuperarea și reciclarea echipamentelor electrice și electronice.