



Multimetru automat TrueRMS cu interfață USB

AX-176

Instrucțiuni de utilizare



Cuprins	Pagina
Titlu	
1.INFORMAȚII GENERALE	3
1.1.Informații privind siguranța	3
1.1.1.Înainte de începerea lucrului	3
1.1.2.În timpul lucrului	4
1.2.Simboluri	6
1.3.Recomandări	6
2.DESCRIEREA	7
2.1.Descrierea aparatului	7
2.2.Ecranul LCD	8
2.3.Butoane	9
3.DESCRIEREA FUNCȚIILOR	11
3.1.Funcții generale	11
3.1.1.Modul de menținere a valorii afișate	11
3.1.2.Modul de schimbare manuală și automată a domeniului	11
3.1.3.Măsurarea valorii efective (true RMS)	12
3.1.4.Modul de măsurători relative	12
3.1.5.Indicatorul analogic tip bargraf	12
3.1.6.Decuplarea automată a alimentării	12
3.2.Funcții de măsură	13
3.2.1.Măsurarea tensiunii AC și DC	13
3.2.2.Măsurarea frecvenței și a factorului de umplere	13
3.2.3.Măsurarea rezistenței	14
3.2.4.Testul diodei	14
3.2.5.Testul de continuitate	15
3.2.6.Măsurarea capacității	16
3.2.7.Măsurarea curentului	16
3.2.8.Măsurarea temperaturii	17
3.2.9.Conectarea la computer	17
4.SPECIFICAȚII TEHNICE	18
4.1.Specificații generale	18
4.2.Specificații de măsură	18
4.2.1.Tensiune AC	19
4.2.2.Tensiune DC	19
4.2.3.Frecvența	20
4.2.4.Factorul de umplere	20
4.2.5.Rezistența	21
4.2.6.Testul diodei	21
4.2.7.Test de continuitate	21
4.2.8.Capacitate	21
4.2.9.Temperatura	22
4.2.10.Curent	22
5.ÎNȚREȚINEREA	23
5.1.Întreținerea de bază	23
5.2.Înlocuirea siguranței	23
5.3.Înlocuirea bateriei	24
6.ACESORII	24



1. INFORMAȚII GENERALE

Aparatul este conform cu standardele de supratensiuni IEC 61010-1:2001, CAT III 1000V și CAT IV 600V. A se vedea specificațiile.

Pentru a beneficia pe deplin de funcțiile aparatului, citiți cu atenție instrucțiunile și respectați indicațiile privind siguranța.

Capitolul 1.2 cuprinde descrierea simbolurilor internaționale utilizate în instrucțiuni și pe aparat.

1.1. Informații privind siguranța

1.1.1. Înainte de începerea lucrului

Având în vedere probabilitatea mai ridicată de existență a unor supratensiuni mari în sistemele de alimentare de astăzi, standardele actuale de siguranță pentru aparatele de măsură electrice sunt mai riguroase. Supratensiunile din sistemele de alimentare (rețele de înaltă tensiune, linii de alimentare sau circuite ramificate) pot determina o serie de situații care prezintă riscul de leziuni grave. Pentru a asigura utilizatorului o protecție eficientă împotriva supratensiunilor, aparatul de măsură trebuie să aibă incorporate elemente de protecție corespunzătoare.

Categoria de supratensiuni	Scurtă descriere	Exemple
CAT I	Electronică	Echipament electronic protejat Echipament conectat la circuite (surse), în care sunt efectuate măsurători în vederea limitării supratensiunilor momentane la un nivel corespunzător de redus Circuite empirice de energie joasă și înaltă tensiune, care ies dintr-un transformator cu bobină de rezistență ridicată, cum ar fi, de ex. secțiunile de înaltă tensiune ale mașinilor de copiat.
CAT II	Aparate conectate la prize monofazate	Instrumente, scule portabile și alte aparate casnice Prize de rețea și circuite extinse ramificate Prize de rețea aflate la o distanță mai mare de 10 metri de sursa CAT III Prize de rețea aflate la o distanță mai mare de 20 metri de sursa CAT IV
CAT III	Rețea trifazată și iluminat de reclame monofazat	Aparate din instalații fixe, cum sunt tablouri de distribuție și motoare polifazate Bare și linii de alimentare din fabrici industriale Alimentatoare și circuite cu derivații scurte, panouri de distribuție Sisteme de iluminat în clădiri mai mari Prize de rețea ale aparatelor cu conexiune directă la priza de



		service.
CAT IV	Rețea trifazată în aplicații de uz public și toate cablurile	Se referă la sursele instalațiilor, de ex. în locurile în care sunt realizate conexiuni de joasă tensiune la distribuția de alimentare. Aparate de măsură electrice, aparate de bază de protecție la supracurent Intrări exterioare și de service, conexiune de service de la stâlp la clădire, care face legătura între aparatul de măsură și panou. Linie aeriană către clădiri aflate la distanță, linie subterană către pompe de adâncime.

* În timpul folosirii multimetrului, respectați toate regulile de bază de protecție privind:

- protecția la riscurile pe care le prezintă curentul electric,
- protecția multimetrului împotriva unei utilizări incorecte.

* Pentru propria siguranță, folosiți doar sondele de măsură atașate multimetrului, iar înainte de începerea lucrului verificați dacă acestea sunt în bună stare.

1.1.2. În timpul lucrului

* În cazul utilizării aparatului în apropierea unor echipamente generatoare de perturbații, aveți în vedere faptul că ecranul poate fi instabil, iar rezultatul măsurătorii poate fi cu mult eronat.

* Nu folosiți aparatul și conductorii de măsură dacă par deteriorate.

* Folosiți aparatul doar în modul descris în instrucțiuni, în caz contrar elementele de protecție ale aparatului pot deveni ineficiente.

* Luați măsuri speciale de precauție în timpul lucrului în apropierea unor cabluri sau bare colectoare neizolate.

* Nu folosiți aparatul în apropierea unor gaze explozibile, aburi sau praf.

* Verificați dacă aparatul funcționează corect prin măsurarea unei tensiuni cunoscute. Aparatul nu trebuie folosit dacă nu funcționează corect, pentru că elementele de protecție pot fi ineficiente. Dacă nu aveți certitudinea că aparatul funcționează corect, mergeți cu cel la service.



* Folosiți întotdeauna bornele, funcțiile și domeniile corespunzătoare pentru fiecare măsurătoare.

* Dacă nu cunoașteți valoarea aproximativă a semnalului măsurat, alegeți cel mai mare domeniu disponibil sau modul de schimbare automată a domeniului.

* Pentru a evita deteriorarea aparatului, nu depășiți valorile maxime admisibile de intrare menționate în specificațiile tehnice.

* După conectarea aparatului la circuitul măsurat nu atingeți bornele nefolosite.







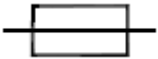



- * Luați măsuri de precauție în timpul măsurării unor tensiuni mai mari de 60V DC sau 30V AC efective. Aceste tensiuni pot fi periculoase.
 - * Pe durata măsurătorilor cu ajutorul sondelor de măsură, țineți degetele în fața manșoanelor de protecție.
 - * La efectuarea conexiunilor, conectați mai întâi conductorul comun, iar apoi conductorul sub tensiune. La deconectarea conductorilor, deconectați mai întâi conductorul sub tensiune, iar apoi conductorul comun.
 - * Înainte de schimbarea funcției, deconectați conductorii de măsură de la circuitul măsurat.
 - * Pentru a exclude riscul de electrocutare, determinat de o măsurătoare eronată rezultată din prezența unor tensiuni AC, în timpul măsurătorilor cu orice funcție DC cu schimbare manuală sau automată a domeniului, mai întâi efectuați măsurătoarea alegând funcția AC. Apoi puteți alege funcția de măsurare a tensiunii DC și domeniul corespunzător pentru corespunzător pentru valoarea măsurată.
 - * Înainte de a începe măsurarea rezistenței, continuității, diodei sau a capacității, decuplați alimentarea circuitului și descărcați toate condensatoarele de înaltă tensiune.
 - * Nu efectuați niciodată măsurători de rezistență sau continuitate în circuite sub tensiune.
 - * Înainte de a începe măsurarea curentului, verificați siguranța aparatului și decuplați alimentarea circuitului înainte de conectarea aparatului la acesta.
 - * Pe durata efectuării măsurătorilor în echipamente TV sau în circuite de comutare, aveți în vedere faptul că, în punctele de măsurare, pot apărea salturi de tensiuni cu valori mari, care pot cauza deteriorarea multimetrului. În aceste cazuri, trebuie să folosiți filtre TV, care vor atenua vârfurile de tensiune.
 - * Aparatul este alimentat cu o singură baterie 6F22, instalată corect în carcasă.
- 
- * După apariția pe ecran a indicatorului  , trebuie să înlocuiți imediat bateria. Folosirea aparatului cu bateria consumată poate determina apariția unor măsurători eronate, electrocutare sau leziuni corporale.
 - * Nu efectuați măsurători ale unor tensiuni cu valori mai mari de 1000V în instalații CAT III sau mai mari de 600V în instalații CAT IV.
 - * Atunci când aparatul funcționează în moduri de măsurători relative, pe ecran va apărea simbolul „REL”. Luați măsuri de precauție, deoarece tensiunea din circuit poate avea valori periculoase.
 - * Nu folosiți aparatul cu carcasa demontată (sau cu o parte din carcasă demontată).



1.2. Simboluri

Simboluri aflate în instrucțiuni și pe aparat:

	Atenție: A se vedea instrucțiunile de utilizare. O utilizare incorectă poate cauza deteriorarea aparatului sau a elementelor acestuia.
	AC (curent alternativ)
	DC (curent continuu)
	AC sau DC
	Împământare
	Izolație dublă
	Siguranță
	Conformitate cu directivele Uniunii Europene

1.3. Recomandări

* Înainte de deschiderea carcasei, deconectați de la aparat conductorii de măsură.

* În timpul operațiunilor de service asupra aparatului, folosiți doar piesele de schimb menționate în instrucțiuni.

* Înainte de deschiderea carcasei aparatului, întotdeauna deconectați conductorii de măsură de la sursele de curent și asigurați-vă că nu sunt transferate sarcini statice, care pot cauza deteriorarea componentelor interne ale aparatului.

* Orice reglare, operațiuni de întreținere și reparații efectuate asupra aparatului conectat la un circuit sub tensiune trebuie realizate de un personal calificat, care cunoaște toate informațiile cuprinse în instrucțiunile de utilizare.

* Prin „personal calificat” se înțeleg persoanele care au cunoștințe privind instalarea, structura și operarea aparatului și riscurile aferente. Acest persoane sunt instruite și autorizate să cupleze și să decupleze alimentarea în circuite și aparate, conform normelor stabilite.

* Înainte de deschiderea aparatului, rețineți că condensatoarele din interior pot fi în continuare încărcate cu tensiune cu o valoare periculoasă, chiar și după oprirea alimentării aparatului.

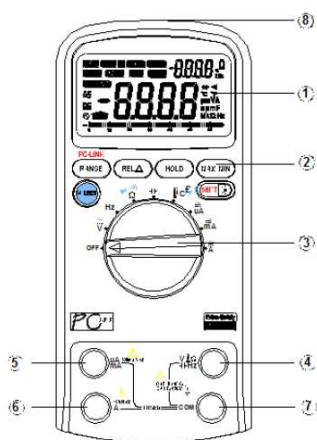


* În cazul în care observați erori sau neconformități în funcționarea aparatului, opriți utilizarea acestuia până în momentul verificării stării acestuia.

* Dacă aparatul nu este folosit o perioadă mai îndelungată, scoateți din acesta bateria. Nu depozitați aparatul la o temperatură sau umiditate cu valori ridicate.

2. DESCRIERE

2.1. Descrierea aparatului



(8) Ecran LCD
Destinat afișării valorii măsurate și a diferitelor simboluri.

(1) Butoane
Butoanele funcțiilor de măsură.

(2) Buton selector rotativ
Pentru selecția funcțiilor de măsură.



Bornă pentru conectarea conductorului de măsură roșu pentru măsurători de tensiune, rezistență, capacitate, frecvență, temperatură, diodă și continuitate.

$\mu\text{A}/\text{mA}$
Bornă pentru conectarea conductorului de măsură roșu pentru măsurarea μA și mA .

A
Bornă pentru conectarea conductorului de măsură roșu pentru măsurători 6A și 10A.

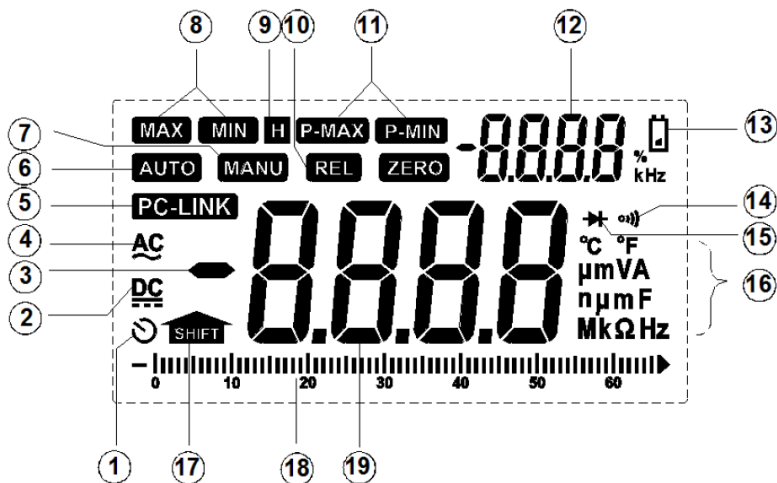
COM
Bornă pentru conectarea conductorului de măsură negru, ca și conductor comun.

8. Bornă de conectare cu computerul.

Ilustrația 2-1










2.2. Ecranul LCD



Ilustrația 2-2

Ecranul LCD este prezentat în ilustrația 2-2. Mai jos se află descrierea diferitelor simboluri de pe ecran:

Nr.	Simbol	Descriere
1		Indicator de decuplare automată.
2		Indicator de tensiune sau curent DC.
3		Indică valorile negative.
4		Indicator de tensiune sau curent AC.
5	PC-LINK	Aparatul se află în modul de transmitere date
6	AUTO	Mod de schimbare automată a domeniului activat, în care aparatul va alege automat domeniul corespunzător pentru obținerea celei mai ridicate rezoluții.
7	MANU	Mod de schimbare manuală a domeniului activat, în care utilizatorul alege domeniul corespunzător.
8	MAX/MIN	Afișarea valorii măsurate maxime / minime.

9	H	Mod de menținere a valorii afișate activat. După alegerea întârzierii menținerii, simbolul va clipi timp de 6 secunde.
10	REL	Mod de măsurători relative activat.
11	P-MAX P-MIN	Este afișată valoarea maximă de vârf / valoarea minimă de vârf. (Doar pentru aparatele cu valoare reală efectivă + de vârf).
12		Ecranul suplimentar este destinat afișării măsurătorilor suplimentare sau a altor măsurători speciale.
13		Simbolul de baterie consumată.
14		Mod test continuitate activat.
15		Mod test diodă activat.
16	°C°F, μmVA, nμmF, MKQHz	Unități de măsură.
17		Este activată funcția suplimentară.
18		Indicator analogic tip bargraf, care afișează valoarea măsurătorii sub formă grafică.
19		Ecranul principal, destinat afișării valorii măsurate. Indică toate valorile măsurătorilor.

2.3. Butoane

2.3.1. SELECT

1. În poziția 

Comută între măsurarea rezistenței, testul diodei și testul de continuitate.

2. În poziția V

Comută între măsurarea tensiunii DC și AC.

3. În poziția 

Comută între °C și °F




4. În poziția A, mA, μ A
Comută între modul de scanare automată și măsurarea curentului DC și AC.

2.3.2. RANGE

Pentru V, Hz, H , Ω , A, mA și μ A

1. Apăsăți butonul RANGE pentru a activa modul de schimbare manuală a domeniului.
2. Apăsăți butonul RANGE pentru a comuta între domeniile disponibile pentru funcția respectivă.
3. Apăsăți și țineți apăsat butonul RANGE timp de 2 secunde pentru a activa modul de schimbare automată a domeniului.

2.3.3. REL

1. Apăsăți butonul REL  pentru a activa modul de măsurători relative. Pe ecranul suplimentar va apărea valoarea măsurată în momentul apăsării butonului (denumită valoare inițială), iar pe ecran principal va fi afișată valoarea reprezentând diferența dintre valoarea actuală și valoarea inițială. Apăsând din nou butonul, modul de măsurători relative va fi inactivat (cu excepția măsurătorilor de frecvență și factor de umplere).
2. În timpul pornirii
Inactivează funcția de oprire automată.

2.3.4. HOLD

1. Apăsarea butonului HOLD activează modul de menținere a valorii afișate. Acest mod este destinat menținerii pe ecran a valorii măsurate. După o nouă apăsare a butonului, modul de menținere a valorii afișate va fi inactivat.
2. Dacă apăsați și țineți apăsat butonul HOLD timp de peste 2 secunde, funcția de menținere a valorii afișate va fi activată după 6 secunde.
3. Pornirea aparatului cu butonul HOLD apăsat va determina iluminarea de fundal a tuturor indicatorilor ecranului până în momentul eliberării butonului HOLD.

2.3.5. MAX/MIN

Acest buton este destinat măsurării valorii maxime și minime.

1. Apăsăți butonul pentru a activa modul Max/Min și a afișa valoarea maximă măsurată. Pe ecranul principal va fi mereu afișată valoarea curentă, iar pe ecranul suplimentar valoarea maximă.
2. Apăsăți din nou butonul pentru a afișa pe ecranul suplimentar valoarea minimă măsurată.
3. Apăsăți și țineți apăsat butonul timp de 2 secunde pentru a reveni la funcționarea normală (cu excepția măsurătorilor de frecvență și factor de umplere).

2.3.6.

1. Apăsăți și țineți apăsat acest buton mai mult de 2 secunde pentru a activa lumina de fundal. Apăsăți din nou butonul pentru a inactiva lumina de fundal.
2. O scurtă apăsare a butonului va determina apariția pe ecran a simbolului „SHIFT”. Apăsarea în acest moment a butonului RANGE va determina activarea modului de conectare cu computerul. Următoarea apăsare a butonului RANGE va determina inactivarea modului de conectare cu computerul.
3. Pe durata aplicării la intrare a unui semnal AC apăsați butonul SHIFT. Pe ecran va apărea simbolul „SHIFT”. Apoi apăsați butonul MAX/MIN pentru a activa modul valorilor de vârf. Pe ecranul



principal va fi mereu afișată valoarea curentă a semnalului, iar pe ecranul suplimentar valoarea maximă de vârf. Apăsați din nou butonul pentru a afișa valoarea minimă de vârf. Pentru a inactiva modul valorilor de vârf după apăsarea butonului SHIFT, apăsați și țineți apăsat butonul MAX/MIN mai mult de 1 secundă (doar pentru aparatele cu valoare reală efectivă + de vârf).

3. DESCRIEREA FUNCȚIILOR

3.1. Funcții generale

3.1.1. Modul de menținere a valorii afișate

Modul de menținere a valorii afișate este destinat menținerii valorii curente pe ecran. Activarea modului de menținere a valorii afișate în modul de schimbare automată a domeniului determină comutarea în modul de schimbare manuală a domeniului, dar domeniul scalei complete va rămâne neschimbat. Funcția de menținere a valorii afișate poate fi inactivată prin schimbarea modului de măsură, apăsarea butonului RANGE sau apăsarea din nou a butonului HOLD.

Pentru a activa modul de menținere a valorii afișate:

1. Apăsați butonul HOLD (scurt). Valoarea curentă va fi menținută pe ecran și va apărea simbolul HOLD.
2. Următoarea apăsare scurtă a butonului HOLD va determina inactivarea modului de menținere a valorii afișate.

3.1.2. Modul de schimbare manuală și automată a domeniului

Aparatul permite alegerea între modul de schimbare manuală sau automată a domeniului.

* În modul de schimbare automată a domeniului, aparatul va alege cel mai bun domeniu în funcție de valoarea semnalului de intrare. Acest lucru permite efectuarea măsurătorilor în diferite puncte ale circuitului, fără a fi necesară schimbarea manuală a domeniului.

* În modul de schimbare manuală a domeniului, utilizatorul alege domeniul corespunzător. Acest lucru permite alegerea manuală a celui mai potrivit domeniu.

* Modul implicit de funcționare pentru funcțiile care au mai mult decât un domeniu este modul de schimbare automată a domeniului, pe ecran este vizibil simbolul AUTO.

Pentru a activa sau inactiva modul de schimbare manuală a domeniului:

1. Apăsați butonul RANGE. Aparatul va activa modul de schimbare manuală a domeniului. Simbolul AUTO va dispărea de pe ecran. Fiecare apăsare a butonului RANGE va determina alegerea domeniului mai mare. După alegerea celui mai mare domeniu, apăsarea butonului RANGE va determina alegerea domeniului celui mai mic.
ATENȚIE: Dacă în modul de menținere a valorii afișate domeniul va fi schimbat manual, aparatul va ieși din modul de menținere a valorii afișate.



2. Pentru a inactiva modul de schimbare manuală a domeniului, apăsați și țineți apăsat butonul RANGE timp de 2 secunde. Aparatul va reveni la modul de schimbare automată a domeniului, iar pe ecran va apărea simbolul AUTO.



3.1.3. Măsurarea valorii efective (true RMS)

Toate valorile de măsură ale aparatului de măsură true RMS și ale aparatului de măsură RMS + PEAK pentru tensiunea AC și curentul AC sunt valori reale efective. Aparatele de măsură obișnuite permit doar măsurarea valorii medii AC.

3.1.4. Modul de măsurători relative

Aparatul va afișa valoarea relativă a măsurătorii în toate funcțiile, în afară de frecvență.



Pentru a activa modul de măsurători relative:

1. După alegerea funcției de măsură dorite, conectați aparatul de măsură la circuit pentru a măsura valoarea pe care doriți să o fixați ca valoare de referință.
2. Apăsați butonul REL  pentru a memora valoarea măsurată ca valoare de referință și a activa modul de măsurători relative. Diferența dintre valoarea de referință și valoarea curentă măsurată va fi afișată pe ecranul suplimentar. Pe ecranul principal va fi mereu afișată valoarea curentă.
3. Apăsați și țineți apăsat butonul REL  mai mult de 2 secunde pentru a reveni la modul normal de funcționare.

3.1.5. Indicatorul analogic tip bargraf

Indicatorul analogic este destinat reprezentării grafice a valorii măsurate și corespunde întotdeauna valorii curente. În timpul măsurării valorii maxime, minime și în modul de măsurători relative, acest indicator va indica în continuare valoarea curentă măsurată.

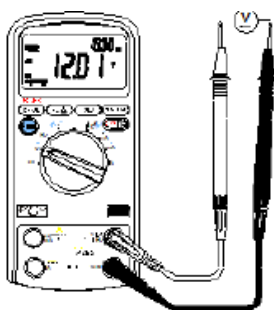
3.1.6. Funcția de decuplare automată

1. Aparatul va intra în modul „sleep”. Ecranul se va stinge dacă este aprins și neutilizat timp de 30 de minute. Puteți reporni aparatul prin apăsarea oricărui buton sau prin schimbarea poziției butonului de reglare rotativ.
2. Pentru a inactiva funcția de oprire automată, țineți apăsat butonul REL  în timpul pornirii aparatului. De pe ecran va dispărea simbolul .
3. Atunci când transmisia de date RS232 este activă, funcția de decuplare automată este inactivă.



3.2. Funcții de măsură

3.2.1. Măsurarea tensiunii AC și DC



⚠ Pentru a evita riscul de electrocutare și/sau deteriorare a aparatului, nu trebuie să măsurați tensiuni care depășesc 1000V DC sau 1000V AC efectiv.

Pentru a evita riscul de electrocutare și/sau deteriorare a aparatului, nu trebuie să aplicați tensiuni mai mari de 1000V DC sau 1000V AC efectiv între borna comună și împământare.

Tensiunea semnifică diferența de potențiale electrice între două puncte. Polarizarea tensiunii AC (alternative) se schimbă în timp, polarizarea tensiunii DC (continue) este stabilă în timp.

Tensiune AC



Pentru a măsura tensiunea AC sau DC (în prealabil reglați și conectați aparatul conform ilustrației 3-1):

1. Apăsați butonul SELECT pentru a alege măsurarea tensiunii AC sau DC.
2. Conectați conductorul de măsură negru la borna COM, iar conductorul de măsură roșu la borna V.
3. Conectați conductorii de măsură la circuitul măsurat.
4. Citiți valoarea măsurată a tensiunii pe ecranul principal și valoarea frecvenței semnalului AC pe ecranul suplimentar.

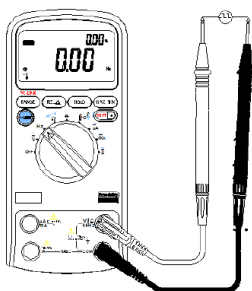
ATENȚIE:

În cazul în care sonda de măsură nu este conectată la circuit, tensiunea indusă de conductorii de măsură poate determina afișarea unei valori instabile, fapt care nu influențează însă exactitatea măsurătorilor.

Tensiune DC

Ilustrația 3-1. Măsurarea tensiunii AC și DC

3.2.2. Măsurarea frecvenței și a factorului de umplere



⚠ Pentru a evita riscul de electrocutare și/sau deteriorare a aparatului, măsurați frecvențe ale unor tensiuni mai mici de 1000V. Pentru a măsura frecvența sau factorul de umplere (în prealabil reglați aparatul conform ilustrației 3-2):

Fixați butonul selector rotativ în poziția Hz.

Conectați conductorul de măsură negru la borna COM, iar conductorul de măsură roșu la borna Hz.

Conectați conductorii de măsură în paralel la circuitul măsurat. Nu atingeți conductorii aflați sub tensiune.

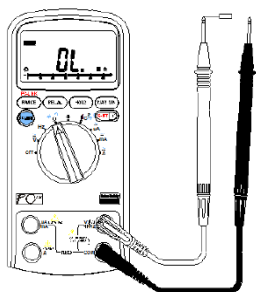
Citiți valoarea măsurată a frecvenței pe ecranul principal și valoarea procentuală a factorului de umplere pe ecranul suplimentar.

Ilustrația 3-2. Măsurarea frecvenței și a factorului de umplere

ATENȚIE:

În medii caracterizate de perturbații puternice, se recomandă folosirea unor cabluri ecranate pentru măsurarea semnalelor cu valori mici.

3.2.3. Măsurarea rezistenței



⚠ Pentru a evita riscul de electrocutare și/sau deteriorare a aparatului, înainte de a începe măsurarea rezistenței, decuplați alimentarea circuitului și descărcați toate condensatoarele de înaltă tensiune.

Rezistența este o valoare contrară fluxului de curent.

Unitatea de măsură a rezistenței este ohmul (Ω). Aparatul măsoară rezistența, aplicând un curent mic prin circuit. Curentul trece prin toate căile dintre sondele de măsură, adică valoarea afișată a rezistenței este compusă din rezistențele tuturor căilor dintre sondele de măsură.

Ilustrația 3-3. Măsurarea rezistenței (în prealabil reglați și conectați aparatul conform ilustrației 3-3):

reglați și conectați
rezistenței

1. Fixați butonul selector rotativ în domeniul $\Omega \rightarrow \rightarrow$.
2. Conectați conductorul de măsură negru la borna COM, iar conductorul de măsură roșu la borna $V\Omega$.
3. Conectați conductorii de măsură la circuitul măsurat.
4. Citiți rezultatul afișat al măsurătorii.

ATENȚIE:

În cazul măsurării rezistenței în circuit, trebuie ca mai întâi să decuplați alimentarea circuitului, iar apoi să efectuați măsurătoarea. Pentru că în circuit pot exista mai multe căi de trecere a curentului, valoarea afișată poate să nu fie valoarea reală a rezistorului.

3.2.4. Testul diodei

În conducție directă



⚠ Pentru a evita riscul de electrocutare și/sau deteriorare a aparatului, înainte de a începe testul diodei, decuplați alimentarea circuitului și descărcați toate condensatoarele de înaltă tensiune.

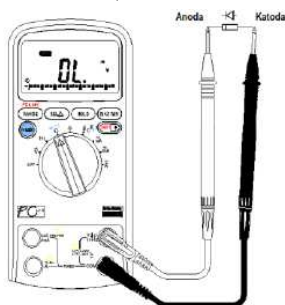
Pentru a efectua testul diodei în afara circuitului (în prealabil reglați și conectați aparatul conform ilustrației 3-4):

1. Fixați butonul selector rotativ în domeniul $\Omega \rightarrow \rightarrow$.
2. Apăsăți butonul SELECT pentru a activa modul de test al diodei.

3. Conectați conductorul de măsură negru la borna COM, iar conductorul de măsură roșu la borna $V\Omega$.



În conducție inversă

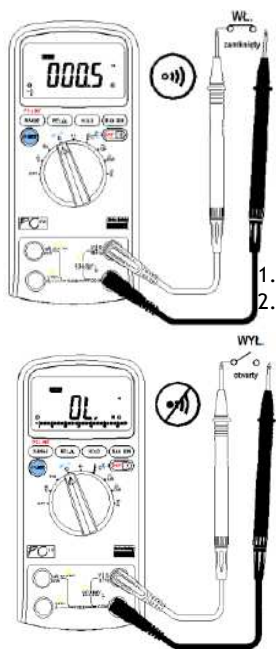


4. Pentru a verifica conectorul semiconductor în conducție directă, conectați conductorul de măsură roșu la anod, iar conductorul de măsură negru la catodul conectorului.
5. Aparatul va afișa căderea de tensiune aproximativă pe diodă. În cazul inversării polarizării conductorilor, pe ecran va apărea simbolul „OL”.

O diodă în bună stare într-un circuit (Si) trebuie să determine o cădere de tensiune în conducție directă cuprinsă între 0,5V și 0,8V, însă măsurătoarea în conducție inversă poate depinde într-o mare măsură de rezistențele altor căi dintre terminalele de măsură.


Ilustrația 3-4. Testul diodei

3.2.5. Testul de continuitate



⚠ Pentru a evita riscul de electrocutare și/sau deteriorare a aparatului, înainte de a începe verificarea continuității, decuplați alimentarea circuitului și descărcați toate condensatoarele de înaltă tensiune.

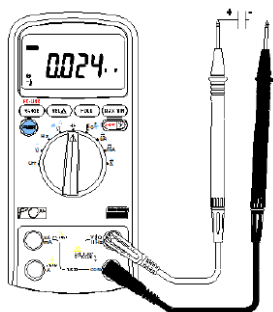
Pentru a efectua testul de continuitate (în prealabil reglați aparatul conform ilustrației 3-5):

1. Fixați butonul selector rotativ în domeniul 
2. Apăsați butonul SELECT pentru a activa modul de test continuitate.
3. Conectați conductorul de măsură negru la borna COM, iar conductorul de măsură roșu la borna Ω .
4. Conectați conductorii de măsură la circuitul testat.
5. Dacă rezistența dintre sondele de măsură este mai mică decât 30 Ω , aparatul va emite un sunet continuu.

- Testul de continuitate urmărește să verifice dacă nu există întreruperi în circuit.

Ilustrația 3-5. Testul de continuitate

3.2.6. Măsurarea capacității



Ilustrația 3-6. Măsurarea capacității

⚠ Pentru a evita riscul de electrocutare și/sau deteriorare a aparatului, înainte de a începe măsurarea capacității, decuplați alimentarea circuitului și descărcați toate condensatoarele de înaltă tensiune. Cu ajutorul funcției de măsurare a tensiunii DC verificați dacă condensatoarele sunt descărcate.

Capacitatea reprezintă calitatea unui element de a înmagazina sarcină electrică.

Unitatea de măsură a capacității este faradul (F). Majoritatea condensatoarelor au o capacitate de ordinul nanofarazilor până la microfarazi. Aparatul va măsura capacitatea încărcând condensatorul cu un curent cunoscut pe o durată determinată și măsurând tensiunea acestuia, iar apoi calculând capacitatea.

Măsurătoarea durează circa 1 secundă pentru fiecare domeniu.

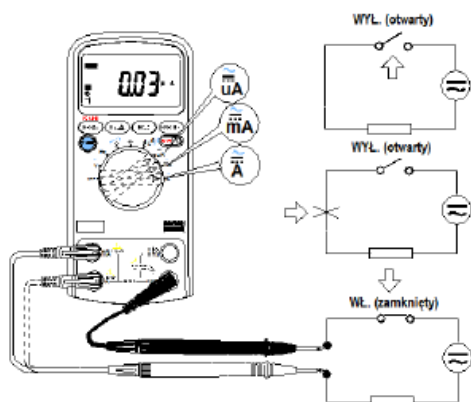
Pentru a măsura capacitatea (în prealabil reglați aparatul conform ilustrației 3-6):

1. Fixați butonul selector rotativ în domeniul **⎓F**.
2. Conectați conductorul de măsură negru la borna COM, iar conductorul de măsură roșu la borna **⎓F**.
3. Conectați conductorii de măsură la condensatorul măsurat.
4. Citiți rezultatul măsurătorii pe ecran.

ATENȚIE:

Stabilizarea valorii pe durata măsurării unor valori din domeniul $600\mu\text{F} \sim 60\text{mF}$ poate dura câteva secunde. Pentru a crește exactitatea măsurătorilor sub 600nF , scădeți capacitatea reziduală a aparatului și conductorilor de măsură.

3.2.7. Măsurarea curentului



⚠ Pentru a evita riscul de deteriorare a aparatului sau de leziuni în cazul arderii siguranței, nu efectuați niciodată măsurători de curent într-un circuit în care potențialul pasiv față de pământ depășește 1000V. Pentru a evita riscul de deteriorare a aparatului, verificați siguranța înainte de a continua. Pentru măsurători, folosiți întotdeauna bornele, funcțiile și domeniile corespunzătoare. Nu conectați niciodată sondele în paralel la circuit, atunci când conductorii de măsură sunt conectați la bornele de măsurare a curentului ale aparatului.


Ilustrația 3-7. Măsurarea curentului

Pentru a măsura curentul (în prealabil reglați aparatul conform ilustrației 3-7):



1. Opriiți alimentarea circuitului și descărcați toate condensatoarele de înaltă tensiune.
 2. Fixați butonul selector rotativ în poziția μA , mA sau A .
 3. Apăsăți butonul SELECT pentru a alege modul de măsurare DCA sau ACA (în timpul măsurătorilor de curent AC pe ecranul suplimentar va fi afișată frecvența semnalului măsurat).
 4. Conectați conductorul de măsură negru la borna COM, iar conductorul de măsură roșu la borna mA, pentru măsurători de curent de până la 600mA. Pentru măsurători de curent de până la 10A, conectați conductorul de măsură roșu la borna A.
 5. Întrerupeți circuitul în locul măsurătorii și conectați terminalul de măsură negru la partea negativă a întreruperii, iar terminalul de măsură roșu la partea pozitivă a întreruperii (conectarea inversă va da un rezultat negativ al măsurătorii, dar nu va deteriora aparatul).
 6. Porniți alimentarea circuitului și citiți rezultatul măsurătorii pe ecran. Fiți atenți la unitatea de măsură aflată în partea dreaptă a ecranului (μA , mA sau A). Dacă pe ecran apare doar simbolul „OL”, acesta indică o depășire a domeniului. Alegeți un domeniu mai mare.
- Opriiți alimentarea circuitului și descărcați toate condensatoarele de înaltă tensiune, iar apoi deconectați aparatul de măsură și redați circuitului aspectul inițial.


3.2.8. Măsurarea temperaturii

 Pentru a evita riscul de electrocutare și/sau deteriorare a aparatului nu aplicați la intrare valori mai mari de 250V DC sau 220V AC efectiv între borna °C și borna COM.

Pentru a evita riscul de electrocutare nu folosiți aparatul dacă tensiunea pe suprafața a cărei temperatură este măsurată depășește 60V DC sau 24V AC efectiv.

Pentru a evita riscul de deteriorare a echipamentelor și de arsuri, nu efectuați măsurători de temperatură în cuptoare cu microunde.

Pentru a măsura temperatura:

1. Fixați butonul selector rotativ în poziția . Pe ecran va apărea temperatura ambiantă actuală.
2. Apăsăți butonul SELECT pentru a alege °C sau °F.
3. Conectați sonda de temperatură de tip K la borna COM și borna °C (o puteți conecta și folosind borna multifuncțională), având grijă să aveți o polaritate corectă.
4. Aplicați sonda pe suprafața a cărei temperatură doriți să o măsurați.
5. Citiți rezultatul stabil pe ecran.

3.2.9. Conectarea la computer

Aparatul este prevăzut cu funcția de transmitere serială de date. Aceasta permite conectarea aparatului la computerul PC cu ajutorul interfeței USB, astfel încât datele de măsură pot fi salvate, analizate, prelucrate și printate din computer. Înainte de a începe utilizarea acestei funcții, instalați pe computer programul PC-Link și controlerul USB.

INSTRUCȚIUNI DE UTILIZARE A PROGRAMULUI PC-LINK

1. Înainte de a începe efectuarea măsurătorilor, asigurați-vă că au fost instalate ambele fișiere aflate pe CD - Install USB driver și Install software.
2. După pornirea aparatului apăsați butonul SHIFT. Pe ecran va apărea simbolul „SHIFT”. Apăsăți apoi butonul RANGE pentru a activa modul de transmitere date - pe ecran va apărea simbolul „PC-LINK”, iar funcția de transmitere date va fi activată.



3. Conectați borna „OPTICAL PORT” a aparatului de măsură la portul USB al computerului cu ajutorul cablului USB.
4. Alegeți frecvența de eșantionare implicită sau o alta.
5. Apăsați Start în programul PC-LINK pentru a efectua măsurătoarea și a afișa datele sau graficul pe computer.
6. Pentru a decupla modul de transmitere date apăsați butonul SHIFT, iar apoi butonul RANGE.
7. Mai multe informații privind programul PC-LINK puteți găsi în meniul de ajutor atașat programului sau pe pagina www.mastech.com.cn.

4. SPECIFICAȚII TEHNICE

4.1. Specificații generale

Condiții de lucru: 1000V CAT III și 600V CAT IV, Clasa de poluare 2

Altitudine de lucru: < 2000m

Temperatura de lucru: 0 - 40°C, 32°F - 122°F (< 80% umiditate relativă, < 10% fără condens)

Temperatura de depozitare: -10 - 60°C, 14°F - 140°F (< 70% umiditate relativă, cu bateria scoasă)

Coeficient de temperatură: 0,1 x (exactitatea determinată) / °C (<18°C sau >28°C)

Tensiunea maximă între borne și împământare: 1000V AC efectivă sau 1000V DC


Siguranța: μ A și mA: F 0,63A/1000V Ø 10,3x38; A: F 10A/1000V Ø 10,3x38.

Frecvența de eșantionare: de 3 ori pe secundă pentru datele digitale

Ecran: măsurătoare maximă 6600. Afișarea automată a funcțiilor și simbolurilor.

Schimbarea domeniului: automată și manuală

Depășirea domeniului: pe ecran apare simbolul „OL”

Semnalizare baterii consumate: pe ecran apare simbolul , atunci când tensiunea bateriei scade sub nivelul necesar funcționării.

Indicarea polarizării: „-” afișat automat

Dimensiuni: 190 mm x 90 mm x 40 mm (lungime x lățime x înălțime)

4.2 Specificații de măsură

Exactitatea este dată pentru perioada unui an de la data calibrării, pentru o temperatură cuprinsă între 18°C și 28°C și o umiditate relativă mai mică de 80%.

Exactitatea este dată ca: \pm (% citire + număr digiți semnificativi)



4.2.1 Tensiune AC

ACV:

Domeniu	Rezoluție	Exactitate	
		60Hz	40Hz - 400Hz
660mV	0.1mV	$\pm(1,0\% + 5)$	
6.6V	1mV		$\pm(1,0\% + 5)$
66V	10mV		$\pm(1,0\% + 5)$
660V	100mV		$\pm(1,0\% + 5)$
1000V	1V		$\pm(1,5\% + 5)$

Exactitățile de mai sus sunt garantate pentru valori între 5% și 100% din întregul domeniu.

Aparatele de măsură true RMS și true RMS + PEAK au o valoare remanentă de până la 10 digiți după legarea conductorilor de măsură, fapt care nu influențează exactitatea măsurătorilor.

4.2.2. Tensiune DC

DCV:

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
660mV	0.1mV	$\pm(0,5\% + 5)$
6.6V	1mV	$\pm(0,8\% + 5)$
66V	10mV	$\pm(0,8\% + 5)$
660V	100mV	$\pm(0,8\% + 5)$
1000V	1V	$\pm(1,0\% + 2)$



4.2.3. Frecvența

Frecvența logică (1Hz - 1 MHz)

Funcția	Domeniu	Rezoluție	Exactitate
Frecvența (6Hz - 66MHz)	66.00Hz	0,01Hz	±(0,1% + 3)
	660.0Hz	0,1Hz	
	6.600kHz	0,001kHz	
	66.00kHz	0,01kHz	
	660.0kHz	0,1kHz	
	6.600MHz	1kHz	
	66.00MHz	10kHz	

Frecvența liniară (6Hz ~ 10kHz)

Funcția	Domeniu	Rezoluție	Exactitate
Frecvența (6Hz - 66kHz)	600mV	600mV	±(0,05% + 8)
	6.6V	2V	
	66V	10V	
	660V	20V	

Exactitățile de mai sus sunt garantate pentru valori între 5% și 100% din întregul domeniu.

4.2.4. Factorul de umplere

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
1% ~ 99%	0,01%	±(2% + 10)



4.2.5. Rezistența

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
660.0Ω	0,1Ω	±(1,2% + 2)
6.600kΩ	1Ω	
66.00kΩ	10Ω	
660.0kΩ	100Ω	
6.600MΩ	1kΩ	
66.00MΩ	10kΩ	±(2% + 5)

4.2.6. Testul diodei

Domeniu	Rezoluție	Parametrii testului
2V	0,001V	Curent DC în conducție directă: 1mA Tensiune DC în conducție inversă: circa 2,8V

4.2.7. Testul de continuitate

Domeniu	Rezoluție	Parametrii testului
660Ω	0,1Ω	Tensiune mers în gol: circa 0,5V

Descriere: sunet care semnalizează continuitatea pentru rezistențe $\leq 30\Omega$

4.2.8. Capacitate

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
6.6nF	1pF	±(5,0% + 5)
66nF	10pF	±(3,0% + 3)
660nF	100pF	
6.6μF	1nF	
66μF	10nF	±(5,0% + 3)
660μF	100nF	
6.6mF	1μF	
60mF	10μF	nedeterminată



4.2.9. Temperatura

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
-55°C ~ 0°C	0,1°C	±(5,0% + 4°C)
1°C ~ 400°C		±(2,0% + 3°C)
401°C ~ 1000°C	1°C	±2,0%

Atenție: Specificațiile de temperatură nu iau în considerare erorile sondei de măsură.

4.2.10. Curent

DCA:

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
660μA	0,1μA	±(1,0% + 3)
6600μA	1μA	
66mA	0,01mA	±(1,5% + 3)
660mA	0,1mA	
10A	10mA	±(1,8% + 5)

ACA:

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
660μA	0,1μA	±(1,5% + 5)
6600μA	1μA	
66mA	0,01mA	±(1,8% + 8)
660mA	0,1mA	
10A	10mA	±(2% + 8)

Exactitățile de mai sus sunt garantate pentru valori între 5% și 100% din întregul domeniu.

Aparatele de măsură true RMS și true RMS + PEAK au o valoare remanentă de până la 10 digiți după legarea conductorilor de măsură, fapt care nu influențează însă exactitatea măsurătorilor.

Protecție la suprasarcină: siguranță F 10A/1000V pentru domeniul 10A

siguranță F 0,63A/1000V pentru domeniile μA și mA



Curent de intrare maxim: 600mA DC sau 600mA AC efectiv pentru domeniile μA și mA

10A DC sau 10A AC efectiv pentru domeniul 10A

Pentru măsurători >7A, 4 minute de măsurători necesită 10 minute de pauză prin oprirea aparatului, iar pentru un curent >10A, nedeterminat.

5. ÎNTREȚINEREA

Acest capitol cuprinde informații de bază, cum sunt instrucțiunile privind înlocuirea bateriei și siguranței. Nu reparați și nu efectuați operațiuni de service asupra aparatului dacă nu sunteți instruit în acest sens și nu dețineți informațiile necesare privind calibrarea, testele de eficiență și service.

5.1. Întreținerea de bază



Pentru a evita riscul de electrocutare sau deteriorare a aparatului, evitați pătrunderea apei în interiorul carcasei. Înainte de a deschide carcasa, deconectați conductorii de măsură și toate semnalele de intrare.

Ștergeți periodic carcasa cu o cârpă moale, îmbibată cu un detergent delicat. Nu folosiți substanțe abrazive sau caustice. Prezența prafului și umezelii în borne poate cauza erori de măsurare.

Pentru curățarea bornelor:

- Opriți aparatul și deconectați conductorii de măsură.
- Îndepărtați murdăria din borne.
- Îmbibați un bețișor de vată cu o substanță de curățare și întreținere (de ex. WD-40).
- Ștergeți cu bețișorul de vată toate bornele de jur împrejur. Substanța de întreținere va etanșa bornele, prevenind intrarea umezelii în acestea.

5.2. Înlocuirea siguranței




Înainte de a proceda la înlocuirea siguranței, deconectați toți conductorii de măsură și/sau toate conexiunile cu circuitele testate. Pentru a evita riscul de deteriorare a aparatului sau de leziuni, înlocuiți siguranța doar cu o alta nouă, cu aceleași caracteristici.

1. Fixați butonul selector rotativ în poziția OFF.
2. Deconectați toți conductorii de măsură și/sau toate conexiunile de la aparat.
3. Cu o șurubelniță deșurubați cele patru șuruburi aflate în spatele carcasei.
4. Scoateți partea din spate a carcasei de pe aparat.
5. Scoateți siguranța, trăgând ușor de unul dintre capete, pentru a o mișca, apoi trageți siguranța din soclu.
6. Montați noua siguranță cu următorii parametri: F 0,63A/1000V Ø 10,3x38 și F 10A/1000V Ø 10,3x38.
7. Montați la loc partea din spate a carcasei și înșurubați șuruburile.



5.3. Înlocuirea bateriei



Pentru a evita măsurători eronate, care pot cauza electrocutare sau leziuni, înlocuiți bateria imediat după apariția pe ecran a simbolului ().

Înainte de a proceda la înlocuirea bateriei, deconectați conductorii de măsură și/sau toate conexiunile de la circuitul testat, opriți aparatul și scoateți conductorii de măsură din bornele de intrare.

1. Fixați butonul selector rotativ în poziția OFF.
2. Deconectați conductorii de măsură și/sau toate conexiunile de la aparat.
3. Cu o șurubelniță deșurubați cele două șuruburi ale compartimentului bateriilor.
4. Scoateți capacul compartimentului bateriei de pe aparat.
5. Scoateți bateria consumată din aparat.
6. Înlocuiți bateria de 9V cu alta nouă (6F22).
7. Montați la loc capacul compartimentului bateriei și înșurubați șuruburile.

6. ACCESORII

Accesorii livrate o dată cu aparatul de măsură:

Instrucțiuni de utilizare:	1 buc.
Conductori de măsură:	1 buc.
Sondă de temperatură de tip K:	1 buc.
Bornă multifuncțională:	1 buc.
Cabluri USB:	1 buc.
CD cu programul PC-LINK:	1 buc.

Dacă accesoriile sunt diferite, considerați accesoriile existente de fapt ca fiind cele standard.

nstvi za standardní

