

CA 6549



Megohmmetru

Ați achiziționat un **megohmmetru CA 6549**, iar noi vă mulțumim pentru încrederea acordată.

Pentru a utiliza la maxim aparatul dvs.:

- **citiți** cu atenție aceste instrucțiuni de utilizare,
- **respectați** precauțiile privind utilizarea.



ATENȚIE, PERICOL! Operatorul trebuie să consulte instrucțiunile prezente de fiecare dată când întâlnește acest simbol de pericol.



Aparat protejat cu o izolație dublă.



ATENȚIE, risc de electrocutare. Tensiunea aplicată pe piesele marcate cu acest simbol poate fi periculoasă.



Împământare.



Marcajul CE indică conformitatea cu directivele europene privind „Tensiunea joasă”, „Compatibilitatea electromagnetică” și „Limitarea substanțelor periculoase RoHS” (2014/35/UE, 2014/30/UE, 2011/65/UE și 2015/863/UE).



Marcajul UKCA atestă conformitatea produsului cu cerințele aplicabile în Regatul Unit, în special în domeniile siguranței la tensiuni joase, compatibilității electromagnetice și limitării substanțelor periculoase.



Coșul de gunoi marcat arată că, în cadrul Uniunii Europene, produsul face obiectul unei colectări selective, conform directivei DEEE 2012/19/UE. Acest aparat nu trebuie tratat ca deșeu menajer.

Definirea categoriilor de măsurare

- Categoria a IV-a de măsurare corespunde măsurărilor realizate la sursa instalației de joasă tensiune. Exemplu: intrarea energiei, contoarele și dispozitivele de protecție.
- Categoria a III-a de măsurare corespunde măsurărilor realizate în cadrul instalației clădirii. Exemplu: tabloul de distribuție, disjunctoarele, utilajele sau aparatele industriale fixe.
- Categoria a II-a de măsurare corespunde măsurărilor realizate în circuitele branșate direct la instalația de joasă tensiune. Exemplu: alimentarea aparatelor electrocasnice și a utilajelor portabile.

PRECAUȚII PRIVIND UTILIZAREA

Acest aparat este conform standardului de siguranță IEC/EN 61010-2-034, iar cablurile sunt conform IEC/EN 61010-031, pentru tensiuni de până la 1.000 V la categoria a III-a sau 600 V la categoria a IV-a, în raport cu pământul.

Nerespectarea recomandărilor privind siguranța poate atrage după sine riscuri de șoc electric, incendiu, explozie și distrugerea aparatului și instalațiilor.

- Operatorul și/sau autoritatea responsabilă trebuie să citească cu atenție și să înțeleagă bine diversele precauții privind utilizarea. Cunoașterea bună și deplina conștientizare a riscurilor privind pericolele electrice sunt indispensabile pentru orice utilizare a acestui aparat.
- Dacă folosiți acest aparat într-un mod care nu este specificat, protecția pe care o asigură poate fi compromisă și, prin urmare, sunteți pus în pericol.
- Nu utilizați acest aparat în rețele de tensiuni sau de categorii superioare celor menționate.
- Nu utilizați aparatul dacă pare deteriorat, incomplet sau închis necorespunzător.
- Înainte de fiecare utilizare, verificați ca izolația și cablurile, cutia și accesoriile să fie în stare bună. Orice element cu izolația deteriorată (chiar și parțial) trebuie reparat sau aruncat.
- Utilizați sistematic dispozitive individuale de protecție de siguranță.
- Nu utilizați decât accesoriile livrate împreună cu aparatul.
- Respectați valoarea și tipul siguranței fuzibile, altfel riscați să stricați aparatul, anulând garanția.
- Poziționați comutatorul în poziția OFF, atunci când aparatul nu este utilizat.
- Înainte de testele metrologice, este neapărat necesar să se încarce bateria.
- Orice procedură de depanare sau de verificare metrologică trebuie efectuată de personal competent și agreat.

CUPRINS

1. PRIMA PUNERE ÎN FUNCȚIUNE	4
1.1. Pachetul de livrare	4
1.2. Accesorii	4
1.3. Piese de schimb	4
1.4. Încărcarea bateriei	4
2. PREZENTARE	5
2.1. Vedere a C.A 6549	5
2.2. Comutator	5
2.3. Tastele	6
2.4. Afișajul	6
2.5. Funcționalități	7
3. FUNCȚII DE MĂSURARE.....	8
3.1. Tensiunea C.A./C.C.	8
3.2. Măsurarea izolației	8
3.3. Măsurarea capacității	9
3.4. Măsurarea curentului rezidual	9
4. FUNCȚII SPECIALE.....	10
4.1. Tasta MODE/PRINT	10
4.2. Tasta DISPLAY/GRAPH	13
4.3. Tasta ◀ / T°	19
4.4. Tasta ▼ / SMOOTH	20
4.5. Funcția SET-UP (configurarea aparatului).....	20
4.6. Lista erorilor codificate.....	24
5. MODUL DE OPERARE.....	25
5.1. Derularea măsurătorilor	25
5.2. Modul pantă (Adj. Step).....	26
6. MEMORIE ȘI USB	28
6.1. Înregistrarea/recitirea valorilor memorate (tasta MEM/MR).....	28
6.2. Expedierea valorilor măsurate pe un PC (tasta PRINT).....	29
7. SOFTWARE-UL APLICAȚIEI	35
8. CARACTERISTICI	36
8.1. Condiții de referință	36
8.2. Caracteristici per funcție	36
8.3. Alimentare.....	39
8.4. Condiții privind mediul	39
8.5. Caracteristici constructive.....	39
8.6. Conformitatea cu standardele internaționale	40
8.7. Variații în domeniul de utilizare	40
9. ÎNTREȚINEREA.....	41
9.1. Reîncărcarea bateriei	41
9.2. Înlocuirea siguranțelor fuzibile	41
9.3. Curățare.....	41
9.4. Depozitare	41
10. GARANȚIE	42

1. PRIMA PUNERE ÎN FUNCȚIUNE

1.1. PACHETUL DE LIVRARE

1.1.1. CA 6549

Livrat cu o geantă care conține:

- 2 cabluri de siguranță, de înaltă tensiune, unul roșu și altul albastru, cu lungimea de 3 m, prevăzute cu o fișă de înaltă tensiune la un capăt și un clește crocodil la celălalt.
- 1 cablu de siguranță protejat, negru, de înaltă tensiune, cu lungimea de 3 m, prevăzut cu o fișă ÎT cu mufe suprapuse la un capăt și cu clește crocodil la celălalt.
- 1 cablu de siguranță protejat, albastru, de înaltă tensiune, cu lungimea de 0,50 m, prevăzut cu o fișă de înaltă tensiune la un capăt și una cu mufe suprapuse la celălalt capăt.
- 1 cablu de alimentare de la rețea de 2 m
- 1 stick USB care conține instrucțiunile de exploatare și software-ul aplicației MEG.

1.2. ACCESORII

- Cablu de ÎT cu clește crocodil albastru și lungimea de 8 m
- Cablu de ÎT cu clește crocodil roșu și lungimea de 8 m
- Cablu de ÎT protejat, cu clește crocodil negru cu mufe suprapuse și lungimea de 8 m
- Cablu de ÎT cu clește crocodil albastru și lungimea de 15 m
- Cablu de ÎT cu clește crocodil roșu și lungimea de 15 m
- Cablu de ÎT protejat, cu clește crocodil negru cu mufe suprapuse și lungimea de 15 m
- Termometru de cuplaj CA 861
- Termohigrometru CA 846

1.3. PIESE DE SCHIMB

- 3 cabluri de ÎT (roșu + albastru + negru protejat), cu clește crocodil, de 3 m
- Cablu de ÎT albastru cu mufe suprapuse și lungimea de 0,5 m
- Geantă nr. 8 pentru accesorii
- Siguranță fuzibilă FF 0,1 A – 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (lot de 10)
- Acumulator 9,6 V - 3,5 Ah - NiMh
- Cordon alimentare de la rețea 2P
- Cablu USB tip A-B

Pentru accesorii și piese de schimb, consultați site-ul nostru internet:

www.chauvin-arnoux.com

1.4. ÎNCĂRCAREA BATERIEI

Înainte de prima utilizare, începeți prin a încărca complet bateria.

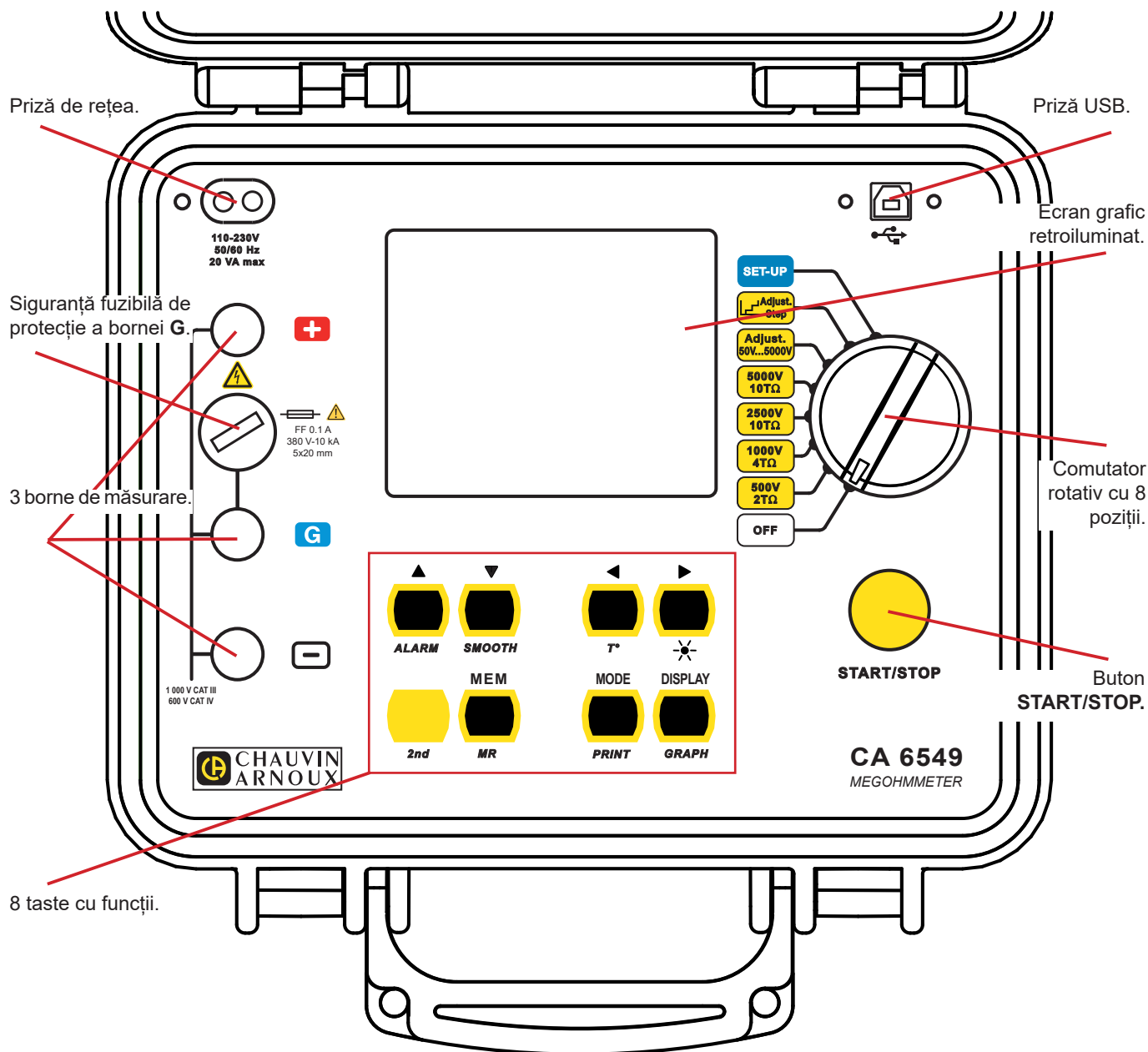
Cuplați cablul de alimentare furnizat la aparat și rețea. .

- Este afișat simbolul bateriei , iar cele 3 bare clipeșc pe tot parcursul încărcării - „Charging Battery“ este de asemenea indicat. Când bateria este încărcată, simbolul și cele 3 bare ale sale rămân fixe și este indicat „Battery Full“.
- Dacă aparatul este în poziție de măsurare: simbolul bateriei  clipește.
Nu este dată nicio indicație dacă încărcarea este totală. Trebuie revenit în poziția OFF pentru a citi indicația „Battery Full“.

Timpul de încărcare este de 6-10 ore.

2. PREZENTARE

2.1. VEDERE A CA 6549



2.2. COMUTATOR

Comutator rotativ cu 8 poziții:

- OFF scoaterea aparatului de sub tensiune.
- 500 V - 2 TΩ măsurarea izolației la 500 V, până la 2 TΩ.
- 1.000 V - 4 TΩ măsurarea izolației la 1.000 V, până la 4 TΩ.
- 2.500 V - 10 TΩ măsurarea izolației la 2.500 V, până la 10 TΩ.
- 5.000 V - 10 TΩ măsurarea izolației la 5.000 V, până la 10 TΩ.
- Adjust. 50 V...5.000 V măsurarea izolației cu tensiune de testare reglabilă (de la 40 V la 5.100 V: pași de 10 V de la 40 la 1.000 V și pași de 100 V de la 1.000 la 5.100 V).
- Adjust. STEP măsurarea izolației cu pantă de tensiune (tensiunea de testare variază în funcție de palier).
- SET-UP reglarea configurației aparatului.

2.3. TASTELE

Butonul **START/STOP**: pentru pornirea și oprirea măsurătorii.

Fiecare tastă cu funcții are o funcție principală (marcat deasupra) și una secundară (marcat dedesubt).

2nd	Selectarea funcției secundare (cu galben cursiv sub fiecare tastă).
MODE PRINT	Funcție primară Înainte de măsurarea izolației, alegerea tipului de măsurare dorit - sau în timpul măsurării alegerea unui etalon de curent.. Funcție secundară Permite accesarea meniului PRINT pentru expedierea rezultatelor măsurării prin legătura USB.
DISPLAY GRAPH	Funcție primară Permite alternarea diverselor ecrane accesibile, înaintea măsurării, în timpul acesteia și după aceasta. Funcție secundară După o măsurare „cu durată programată”, permite vizualizarea curbei rezistenței izolației în funcție de timpul de măsurare.
	Funcție primară Selectează un parametru de modificat spre dreapta. La sfârșitul rândului, cursorul se repoziționează la începutul rândului, adică în extrema stângă. Funcție secundară Oprirea/pornirea retroiluminării afișajului.
 T°	Funcție primară Deselectarea unei selecții sau selectarea unui parametru de modificat spre stânga. Funcție secundară Permite accesarea meniului TEMPERATURĂ pentru a aduce valoarea măsurată la temperatura de referință.
 ALARM	Funcție primară Deplasează cursorul în sus sau incrementează parametrul clipitor sau cel pe care este poziționat cursorul. Dacă se menține apăsarea pe tastă, viteza de variație a parametrilor este mărită. Funcție secundară Activarea/dezactivarea alarmelor programate în meniul SET-UP sau deplasarea cursorului în sus pe pagină, în meniurile lungi.
 SMOOTH	Funcție primară Deplasează cursorul în jos sau decrementează parametrul clipitor sau cel pe care este poziționat cursorul. Dacă se menține apăsarea pe tastă, viteza de variație a parametrilor este mărită. Funcție secundară Pornirea/oprirea netezirii afișajului la măsurarea izolației sau deplasarea cursorului în jos pe pagină, în meniurile lungi.
MEM MR	Funcție primară: stocarea valorilor măsurate. Funcție secundară: apelarea datelor din memorie.

2.4. AFIȘAJUL

2.4.1. AFIȘAJUL GRAFIC

Afișajul este de tip grafic, cu o rezoluție de 320 x 240 pixeli. Are integrată o retroiluminare, care poate fi activată sau dezactivată cu tasta .

Diversele ecrane accesibile sunt prezentate și explicate de-a lungul acestor instrucțiuni. În continuare sunt prezentate diversele simboluri care ar putea apărea pe ecran.

2.4.2. SIMBOLURI

REMOTE	Arată că aparatul este comandat de la distanță prin intermediul interfeței. În acest mod, tastele și comutatorul rotativ sunt inactive, exceptând oprirea instrumentului/poziția OFF.
COM	Arată că aparatul expediază datele prin legătura USB.
2nd 	Arată că va fi utilizată funcția secundară a unei taste. Arată că MODUL „Încercare cu durata programată” a fost ales înainte de lansarea măsurării.
DAR	Arată că MODUL „calculare automată a raportului de absorbție dielectrică” a fost ales înainte de lansarea măsurării.
PI	Arată că MODUL „calculare automată a indicelui de polarizare” a fost ales înainte de lansarea măsurării.
DD	Arată că MODUL „calculare automată a indicelui de descărcare dielectrică” a fost ales înainte de lansarea măsurării.
SMOOTH	Arată că este activă netezirea măsurărilor izolației.
ALARM	Arată că alarma este activată. Va fi emis un semnal sonor, dacă valoarea măsurată este sub valoarea limită definită în meniul SET-UP.
	Indică starea de încărcare a bateriei.
	Tensiune generată periculoasă, $U > 120 \text{ V c.c.}$
	Tensiune externă prezentă, $U > 25 \text{ Vef.}$

2.5. FUNCȚIONALITĂȚI

Megohmmetrul C.A6549 este un aparat de măsură de vârf de gamă, portabil, montat într-o cutie de șantier robustă cu capac, cu ecran grafic și alimentare de la baterie sau rețea.

Aceste funcții principale sunt:

- detectarea și măsurarea automată a tensiunii, frecvenței și curentului de intrare,
- măsurarea cantitativă și calitativă a izolației:
 - măsurarea la 500, 1.000, 2.500 sau 5.000 V c.c. sau la altă tensiune de încercare cuprinsă între 40 și 5.100 V c.c. („tensiune reglabilă”),
 - calcularea automată a rapoartelor de calitate DAR/PI și DD (indice de descărcare dielectrică),
 - calcularea automată a rezultatului măsurării raportat la o temperatură de referință.
- măsurarea automată a capacității,
- măsurarea automată a curentului rezidual.

Acest megohmmetru contribuie la siguranța instalațiilor și echipamentelor electrice.

Funcționarea sa este gestionată de microprocesor, pentru achiziționarea, procesarea și afișarea măsurărilor, precum și stocarea și imprimarea rezultatelor.

Oferă numeroase avantaje, cum ar fi:

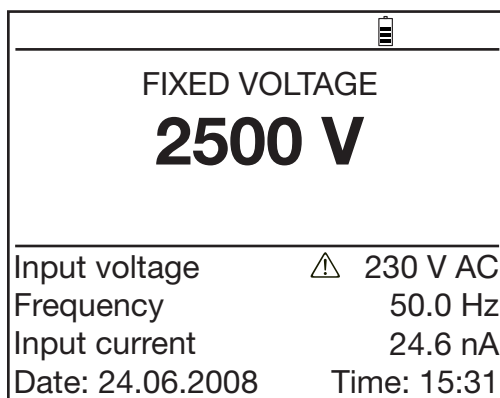
- filtrarea digitală a valorilor privind izolația,
- măsurarea automată a tensiunii,
- programarea pragurilor de declanșare a alarmelor printr-un bip sonor,
- cronometru pentru controlul duratei măsurărilor,
- protecția aparatului prin siguranță fuzibilă, cu detectarea siguranței fuzibile defectuoase,
- siguranța operatorului, datorită descărcării automate a tensiunii de testare pe dispozitivul testat,
- oprirea automată a aparatului în vederea economisirii bateriei,
- indicarea nivelului de încărcare a bateriilor,
- afișaj grafic retroiluminat de mari dimensiuni,
- memorie (128 ko), ceas în timp real și interfață serială.
- ghidarea aparatului prin intermediul unui PC (cu software-ul pentru PC opțional).
- expedierea rezultatelor măsurătorii prin intermediul legăturii USB.

3. FUNCȚII DE MĂSURARE

3.1. TENSIUNEA C.A./C.C.

Orice rotire a comutatorului pe o poziție de „izolație” pune aparatul pe măsurarea automată a tensiunii C.A./C.C. Tensiunea existentă între bornele de intrare este măsurată în permanență și este indicată ca valoare eficace pe afișaj: Tensiunea de intrare. Detectarea C.A./C.C. este automată.

Prin rotirea comutatorului, între bornele de intrare se mai pot măsura frecvența și curentul rezidual c.c. existent între bornele aparatului. Această măsurare a curentului rezidual permite evaluarea incidenței sale asupra măsurării izolației ce va urma.



Lansarea măsurătorilor izolației este imposibilă, dacă la borne este prezentă o tensiune externă prea ridicată.

Simbolul ⚠ apare alături de valoarea tensiunii externe măsurate (vezi § 3.2).

3.2. MĂSURAREA IZOLAȚIEI

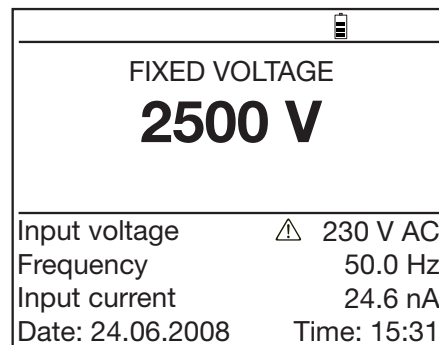
- La rotirea comutatorului pe o poziție de măsurare a izolației, apare unul dintre următoarele afișaje:

Cazul 1

Ați selectat o măsurare a izolației cu o tensiune de încercare fixă/standard și în modul manual.

Poziții:

500 V - 2 TΩ
1.000 V - 4 TΩ
2.500 V - 10 TΩ
5.000 V - 10 TΩ



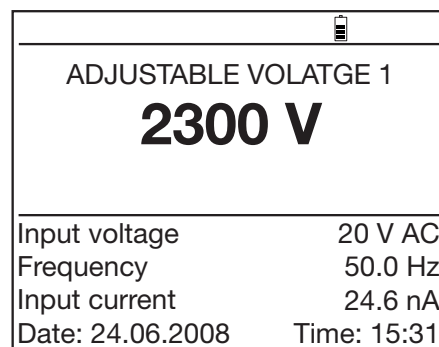
Cazul 2

Ați selectat o măsurare a izolației cu o tensiune de încercare diferită de cele propuse ca standard.

Poziție:

Adjust. 50 V...5.000 V

Aveți posibilitatea de a alege între cele 3 tensiuni „ajustate” predefinite în SET-UP datorită tastelor ▲ și ▼ sau definirea altei tensiuni selectând-o cu tasta ► și reglând-o cu tastele ▲ și ▼.



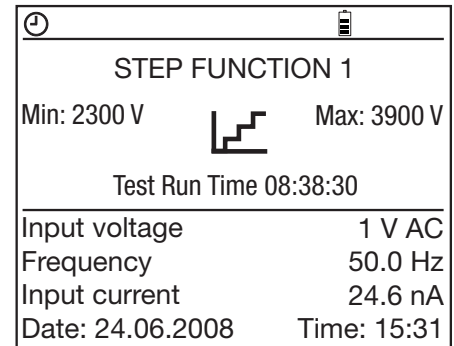
Cazul 3

Ați selectat o măsurare a izolației cu o tensiune de încercare care variază în funcție de palier:
acesta este modul „pantă“.

Poziție:

Adjust. Step

Aveți posibilitatea de a alege între cele 3 pante (tastele ▲ și ▼) pe care le-ați definit în prealabil în SET-UP.



■ O apăsare pe tasta START/STOP declanșează imediat măsurarea.

Este emis un bip sonor la fiecare 10 secunde, pentru a semnaliza că este în curs o măsurare.

Observație importantă: Lansarea acestor măsurări ale izolației este imposibilă, dacă la borne este prezentă o tensiune externă prea ridicată.

- De fapt, **dacă la apăsarea pe tasta START**, tensiunea exterioară prezentă la bornele aparatului este mai mare decât valoarea U peak definită în continuare, atunci măsurarea izolației nu este declanșată și este emis un semnal sonor; aparatul revine astfel la măsurarea automată a tensiunii.

$$U_{\text{peak}} \geq 2 \times dISt \times U_n$$

- cu
- Upeak: tensiunea exterioară de vârf sau c.c. prezentă la bornele aparatului.
 - dISt: coeficient reglabil în SET-UP (3 % valoare implicită, 10 % sau 20 %).
 - Un: tensiunea de încercare aleasă pentru măsurarea izolației.

- De asemenea, **dacă în timpul măsurărilor izolației**, este detectată o tensiune externă mai mare decât valoarea U peak definită în continuare, atunci măsurarea se oprește, iar simbolul ⚠ apare alături de valoarea tensiunii externe măsurate.

$$U_{\text{peak}} \geq (dISt + 1,1) \times U_n$$

- cu
- Upeak: tensiunea exterioară de vârf sau c.c. prezentă la bornele aparatului.
 - dISt: coef. reglabil în SET-UP (3 % valoare implicită, 10 % sau 20 %).
 - Un: tensiunea de încercare aleasă pentru măsurarea izolației.

Notă: Reglarea factorului dISt permite optimizarea timpului de stabilizare a măsurătorii.

Dacă nu este prezentă nicio tensiune parazită, atunci factorul dISt poate fi reglat la valoarea minimă, pentru a obține un timp de stabilizare a valorii minime.

Dacă este prezentă o tensiune parazită importantă, atunci factorul dISt poate fi mărit pentru a nu întrerupe măsurarea.

■ O nouă apăsare pe tasta START/STOP oprește măsurarea

Dacă modul „Încercare cu durata programată“ (Timed Run sau Timed Run +DD) a fost ales ca mod de măsurare, atunci măsurarea se oprește singură (fără a acționa butonul START/STOP) la sfârșitul acestui interval.

La fel, dacă DAR sau PI au fost alese ca moduri de măsurare, atunci măsurarea se oprește singură după timpul necesar pentru calcularea acestora.

Notă: Când rezistența măsurată este mai mică decât etalonul selectat, tensiunea de încercare este micșorată automat. Astfel, valoarea poate scădea până la 10 kΩ, indiferent de tensiunea de încercare aleasă.

3.3. MĂSURAREA CAPACITĂȚII

Măsurarea capacității se efectuează automat odată cu măsurarea izolației și este afișată după oprirea măsurării și descărcarea circuitului.

3.4. MĂSURAREA CURENTULUI REZIDUAL

Măsurarea curentului rezidual care circulă prin instalație se efectuează automat la branșarea la instalație, apoi înainte și după măsurarea izolației.

4. FUNCȚII SPECIALE

4.1. TASTA MODE/PRINT

4.1.1. FUNCȚIA PRIMARĂ ÎNAINTE DE MĂSURARE

Funcția primară a acestei taste MODE este foarte importantă, întrucât permite, înainte de măsurare, definirea desfășurării acestei măsurători.

Această tastă este inactivă în pozițiile „Adjust. Step” și SET-UP.

Apăsarea pe tastele MODE permite accesul la lista modurilor de măsurare posibile. Selectarea se face astfel cu ajutorul tastelor ▲ sau ▼.

Validarea modului ales se efectuează printr-o nouă apăsare pe tastele MODE.

Diversele moduri de măsurare sunt următoarele:

■ MANUAL STOP:

Acesta este modul clasic de măsurare cantitativă a izolației. Măsurarea este lansată prin apăsarea pe START/STOP și oprită printr-o nouă apăsare pe START/STOP.

Astfel durata este aleasă de utilizator și este indicată pe cronometrul care arată durata măsurătorii.

MODE		
Total Run Time	---	
▶ Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)	30/60	
PI (m/m)	1.0/10	

■ MANUAL STOP +DD:

Măsurarea este lansată printr-o apăsare pe START/STOP și oprită printr-o nouă apăsare pe START/STOP.

La un minut după terminarea acestei măsurători, aparatul va calcula și va afișa termenul DD. Este afișată contorizarea acestui minut.

MODE		
Total Run Time	---	
Manual Stop		
▶ Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)	30/60	
PI (m/m)	1.0/10	

■ TIMED RUN:

(Încercare cu durată programată)

Acest mod permite efectuarea unei măsurători pe o durată definită, pornind de la un număr de eșantioane de măsurare predeterminat. Măsurarea este lansată prin apăsarea pe START/STOP și se oprește automat după intervalul de timp programat de utilizator.

Această durată (Duration), precum și timpul dintre eșantioane (Sample) sunt specificate (cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ► sau ◀) în același timp cu selectarea modului Timed Run.

După ce începe măsurarea, cronometrul indică durata rămasă. Atunci când această durată (Remaining Time) ajunge la zero, măsurarea se oprește.

În timpul desfășurării unei încercări cu durată programată, eșantioanele intermediare sunt stocate automat și permit trasarea curbei de evoluție a rezistenței izolației în timp. Această curbă poate fi vizualizată după măsurare, printr-o simplă apăsare pe tastele GRAPH înainte de a fi lansată o nouă măsurare.

MODE		
Total Run Time	02:30:00	
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
▶ Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)	30/60	
PI (m/m)	1.0/10	

Eșantioanele sunt memorate automat cu valoarea finală a rezistenței, dacă aceasta este stocată în memorie.

În timpul măsurării, dacă poziția comutatorului rotativ este modificată sau dacă se apasă pe tastele STOP, atunci măsurătoarea se întrerupe.

■ TIMED RUN +DD:

Acest mod este identic cu cel precedent, cu deosebirea că la aproximativ un minut după terminarea acestei măsurări aparatul va calcula și afișa termenul DD. Astfel, măsurarea durează: timpul de test programat + 1 minut.

Curba de evoluție a rezistenței izolației în timp poate fi vizualizată după măsurare, printr-o simplă apăsare pe tasta **GRAPH**, înainte de a fi lansată o nouă măsurătoare.

■ DAR:

Măsurarea este lansată printr-o apăsare pe START/STOP și se oprește automat când calcularea DAR este efectuată după un minut, timp care corespunde afișării celei de-a doua valori a rezistenței izolației, necesară pentru calcul (timpii de afișare pot fi modificați cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ► sau ◀).

■ PI:

Măsurarea este lansată printr-o apăsare pe START/STOP și se oprește automat când calcularea raportului PI este efectuată după 10 minute, timp care corespunde afișării celei de-a doua valori a rezistenței izolației, necesară pentru calcul (timpii de afișare pot fi modificați cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ► sau ◀).

Observație: În acest mod, raportul DAR va fi de asemenea calculat automat, în ipoteza că timpii necesari pentru calcularea sa sunt mai mici decât al doilea timp de calculare a PI.

Observație importantă:

Ce este DD (indicele de descărcare dielectrică)?

În cazul unei izolații cu mai multe straturi, dacă unul dintre straturi este defect, dar toate celelalte au o rezistență mare, nici măsurarea cantitativă a izolației, nici calcularea PI și DAR nu vor evidenția acest tip de problemă.

De aceea este indicat să se efectueze un test de descărcare dielectrică, care să permită calcularea termenului DD. Acest test va măsura absorbția dielectrică a unei izolații eterogene sau cu mai multe straturi, fără a ține cont de curenții de fugă prin suprafețele paralele.

Constă în aplicarea unei tensiuni de încercare cu o durată suficientă pentru a „încărca” electric izolația măsurată (de regulă, se aplică o tensiune de 500 V timp de 30 minute).

La terminarea măsurătorii, aparatul provoacă o descărcare rapidă în timpul căreia este măsurată capacitatea izolației, iar după un minut este măsurat curentul rezidual care circulă prin izolație.

Apoi este calculat termenul DD, conform relației de mai jos:

$$DD = \frac{\text{curentul măsurat după 1 minut (mA)}}{[\text{tensiunea de încercare (V)} \times \text{capacitatea măsurată (F)}]}$$

Calitatea indicată a izolației în funcție de valoarea găsită este următoarea:

Valoarea DD	Calitatea izolației
7 < DD	Foarte proastă
4 < DD < 7	Proastă
2 < DD < 4	Dubioasă
DD < 2	Bună

Notă: Testul de descărcare dielectrică este adaptat îndeosebi pentru măsurarea izolației mașinilor rotative și, în general, pentru măsurarea izolației unor izolatori eterogeni sau cu mai multe straturi care conțin materiale organice.

MODE		
Total Run Time	02:30:00	
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
▶ Timed Run + DD		
DAR (s/s)	30/60	
PI (m/m)	1.0/10	

MODE		
Total Run Time	00:01:00	
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
▶ DAR (s/s)	30/60	
PI (m/m)	1.0/10	

MODE		
Total Run Time	00:10:00	
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)	30/60	
▶ PI (m/m)	1.0/10	

Ce sunt DAR (raportul de absorbție dielectrică) și PI (indicele de polarizare)?

În afară de valoarea cantitativă a rezistenței izolației, un interes deosebit îl reprezintă calcularea rapoartelor de calitate a izolației, deoarece aceste permit eliminarea anumitor parametri susceptibili să invalideze valoarea „absolută” a izolației.

Acești parametri principali sunt următorii:

- temperatura și umiditatea. Trebuie variată valoarea rezistenței izolației, conform unei legi cvasiexponențiale.
- curenții paraziți (curentul de sarcină capacitivă, curentul de absorbție dielectrică) creați prin aplicarea tensiunii de încercare. Chiar dacă se anulează progresiv, aceștia perturbază măsurarea inițială, pe o durată mai lungă sau mai scurtă, după cum izolatorul este în stare bună sau degradat.

Aceste rapoarte vor completa deci valoarea „absolută” a izolației și vor reprezenta în mod fiabil starea bună sau proastă a izolatorilor.

În plus, observarea evoluției în timp a acestor rapoarte va permite implementarea unei întrețineri predictive, de ex. pentru a monitoriza îmbătrânirea izolației unui parc de mașini rotative.

Rapoartele DAR și PI se calculează după cum urmează:

PI = R 10 min / R 1 min (2 valori trebuie măsurate în timpul unei măsurători de 10 min.)

DAR = R 1 min / R 30 sec (2 valori trebuie măsurate în timpul unei măsurători de 1 min.)

Observație: Trebuie remarcat că timpul cuprins între 1 minut și 10 minute pentru calcularea PI, respectiv de 30-60 secunde pentru calcularea DAR sunt cei în vigoare la ora actuală și programați implicit în aparat. Totuși, pot fi modificați în SET-UP pentru a se adapta la o eventuală evoluție a normativelor sau la o aplicație anume.

O capacitate legată în paralel cu rezistența izolației mărește timpul de stabilizare a măsurătorilor. Aceasta poate perturba sau chiar împiedica măsurările pentru DAR și PI (depinde de timpul ales pentru înregistrarea primei valori). Tabelul următor indică valorile tipice ale capacităților în paralel cu rezistența izolației, care permit măsurarea DAR și PI cu timpii de înregistrare implicați.

	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ	10 GΩ	100 GΩ
50 V	40 μF	40 μF	20 μF	10 μF	1 μF	0 μF	0 μF
100 V	40 μF	40 μF	20 μF	10 μF	1 μF	0 μF	0 μF
500 V	20 μF	20 μF	10 μF	5 μF	2 μF	1 μF	1 μF
1.000 V	5 μF	5 μF	5 μF	2 μF	2 μF	1 μF	1 μF
2.500 V	2 μF	2 μF	2 μF	1 μF	0,5 μF	0 μF	0 μF
5.000 V	1 μF	1 μF	1 μF	0,5 μF	0,5 μF	0 μF	0 μF

Interpretarea rezultatelor:

DAR	PI	Starea izolației
< 1,25	< 1	Insuficientă, adică periculoasă
	< 2	
< 1,6	< 4	Bună
< 1,6	< 4	Excelentă

4.1.2. FUNCȚIA PRIMARĂ ÎN TIMPUL MĂSURĂRII

În timpul măsurării, funcția primară a tastei MODE permite alegerea gamei de curent: automată (implicită) sau fixă.

Rezistență	< 10 MΩ	> 10 MΩ	GΩ	TΩ
Gama de curent	3	2	1	1

Aceasta permite efectuarea mai rapidă a măsurătorilor, când se cunoaște deja ordinul de mărime al acestora.

După ce ați apăsăat pe tasta MODE, apăsați pe tasta ► pentru a selecta gama, apoi pe tastele ▲ sau ▼ pentru a o modifica.

Validarea alegerii etalonului de curent se efectuează printr-o nouă apăsare pe tasta MODE. Alegerea rămâne activă până când este rotit comutatorul.

În poziția **Adj. Volt.**, tasta MODE permite modificarea valorii tensiunii în timpul măsurării.

4.1.3. FUNCȚIA SECUNDARĂ

Funcția secundară PRINT este descrisă în § 6.2.

4.2. TASTA DISPLAY/GRAPH

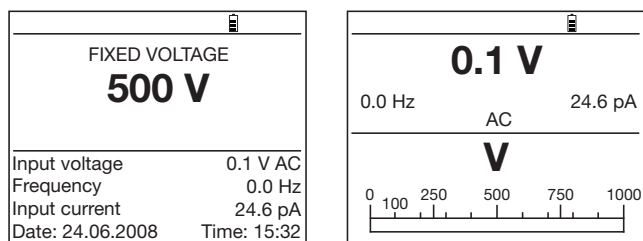
4.2.1. FUNCȚIA PRIMARĂ DISPLAY

Această tastă permite alternarea diverselor ecrane accesibile care conțin toate informațiile disponibile înaintea măsurării, în timpul acesteia sau după aceasta.

Ecranele diferă, în funcție de modul ales înainte de începerea măsurării.

■ Modul MANUAL STOP

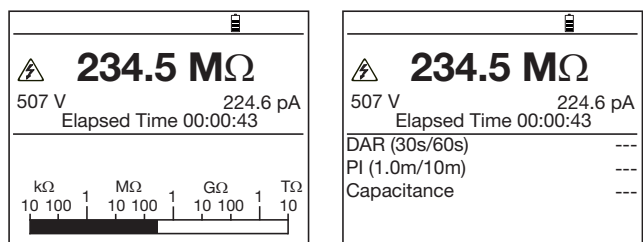
Înainte de măsurare



Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY
Tensiune de încercare aleasă Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Data, ora	Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Bargraf tensiune

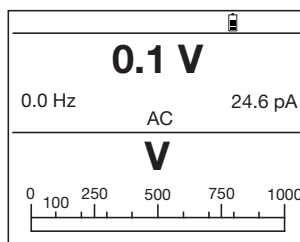
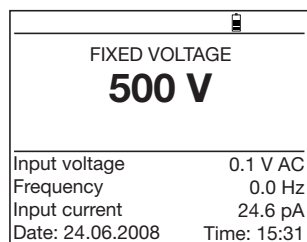
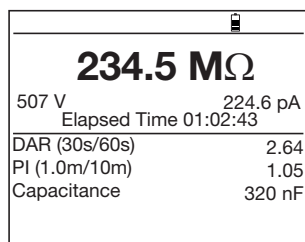
În timpul măsurării



Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY
Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata scursă în timpul măsurării Bargraf izolație	Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata scursă în timpul măsurării DAR, PI, Capacitate

După măsurare

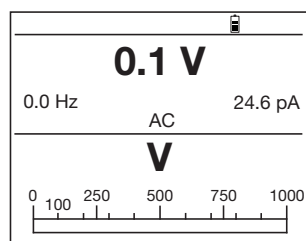
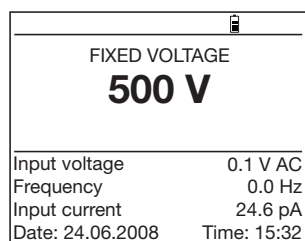


Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY	A 2-a apăsare pe DISPLAY
Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata scursă în timpul măsurării DAR, PI, Capacitate	Tensiune de încercare aleasă Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Data, ora	Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Bargraf tensiune

■ Modul MANUAL STOP +DD

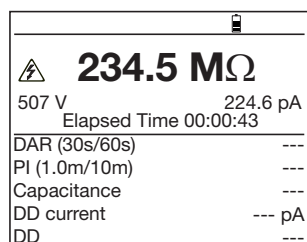
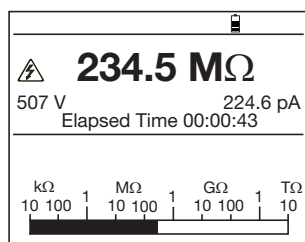
Înainte de măsurare



Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY
Tensiune de încercare aleasă Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Data, ora	Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Bargraf tensiune

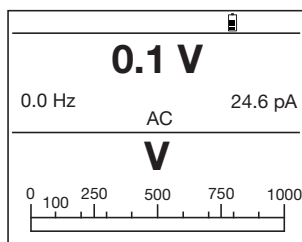
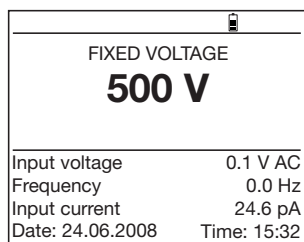
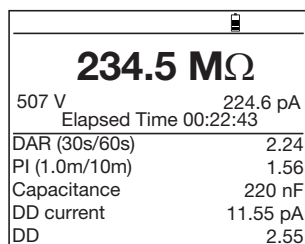
În timpul măsurării



Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY
Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata scursă în timpul măsurării Bargraf izolație	Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata scursă în timpul măsurării DAR, PI, Capacitate Curent (pentru calcularea DD) DD

După măsurare

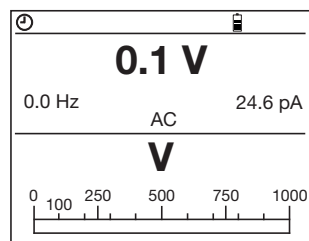
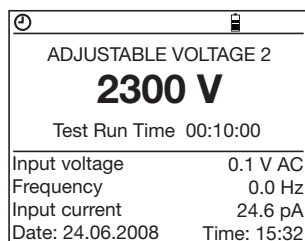


Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY	A 2-a apăsare pe DISPLAY
Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata scursă în timpul măsurării DAR, PI, Capacitate Curent (pentru calcularea DD) DD	Tensiune de încercare aleasă Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Data, ora	Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Bargraf tensiune

Modul TIMED RUN

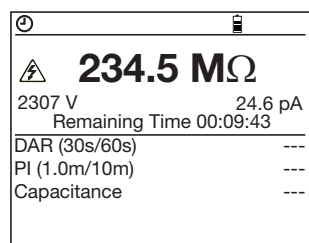
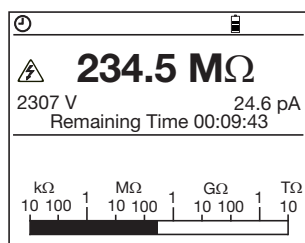
Înainte de măsurare



Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY
Tensiune de încercare aleasă Durata programată a măsurării Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Data, ora	Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Bargraf tensiune

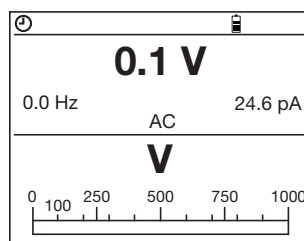
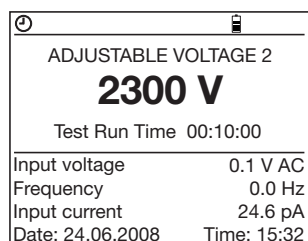
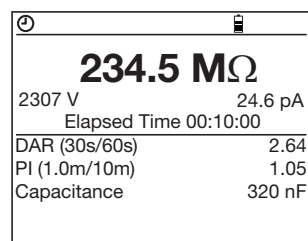
În timpul măsurării



Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY
Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata rămasă a măsurătorii Bargraf izolație	Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata rămasă a măsurătorii DAR, PI, Capacitate

După măsurare

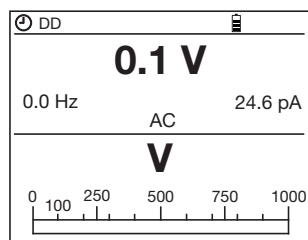
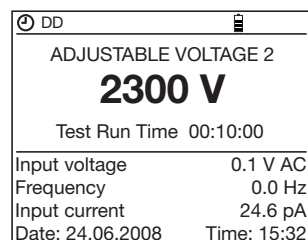


Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY	A 2-a apăsare pe DISPLAY
Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata măsurătorii DAR, PI, Capacitate	Tensiune de încercare aleasă Durata programată a măsurării Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Data, ora	Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Bargraf tensiune

■ Modul TIMED RUN +DD

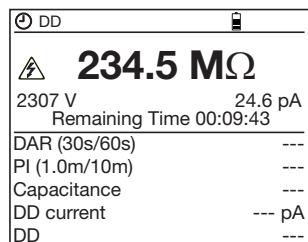
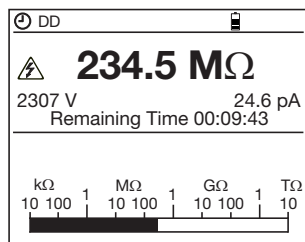
Înainte de măsurare



Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY
Tensiune de încercare aleasă Durata programată a măsurării Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Data, ora	Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Bargraf tensiune

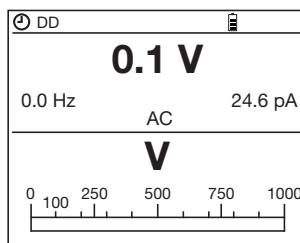
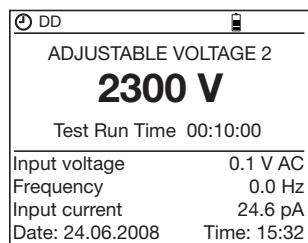
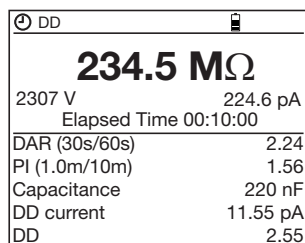
În timpul măsurării



Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY
Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata rămasă a măsurătorii Bargraf izolație	Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata rămasă a măsurătorii DAR, PI, Capacitate Curent (pentru calcularea DD) DD

După măsurare

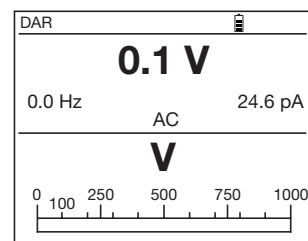
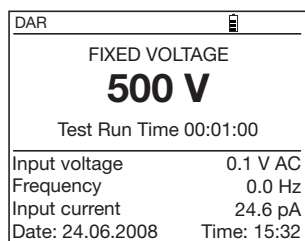


Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY	A 2-a apăsare pe DISPLAY
Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata măsurătorii DAR, PI, Capacitate Curent (pentru calcularea DD) DD	Tensiune de încercare aleasă Durata programată a măsurării Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Data, ora	Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Bargraf tensiune

■ Modul DAR

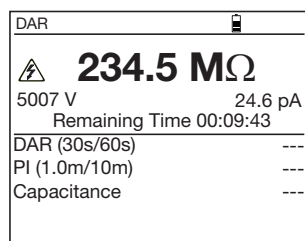
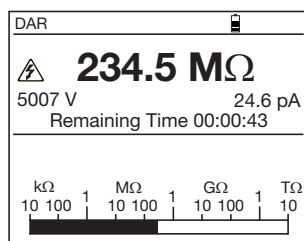
Înainte de măsurare



Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY
Tensiune de încercare aleasă Durata programată a măsurării Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Data, ora	Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Bargraf tensiune

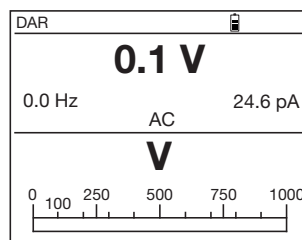
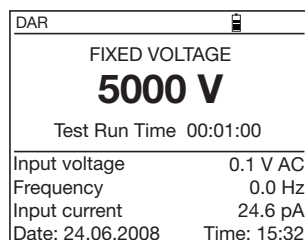
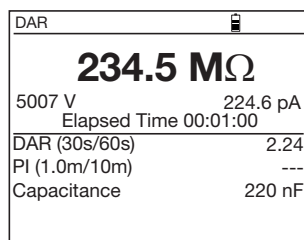
În timpul măsurării



Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY
Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata rămasă a măsurătorii Bargraf izolație	Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata rămasă a măsurătorii DAR, PI, Capacitate

După măsurare



Informații accesibile:

Primul ecran	Apăsare pe DISPLAY	A 2-a apăsare pe DISPLAY
Rezistența izolației Tensiune măsurată Curent măsurat Durata scursă în timpul măsurării DAR, PI, Capacitate	Tensiune de încercare aleasă Durata programată a măsurării Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Data, ora	Tensiune de intrare Frecvență Curent de intrare (C.C.) Bargraf tensiune

■ Modul PI

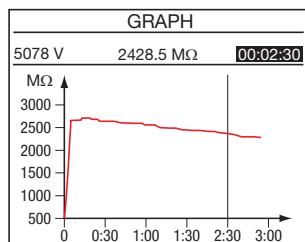
La fel ca modul DAR, exceptând:

- PI în loc de DAR în partea din stânga sus a afișajului.
- Remaining Time = 10 min.
- După măsurătoare: afișarea DAR și PI.

4.2.2. FUNCȚIA SECUNDARĂ GRAPH

După o măsurătoare „Încercare cu durata programată” (Timed Run sau Timed Run +DD), apăsarea pe această tastă permite vizualizarea curbei de variație a rezistenței izolației în funcție de timpul de măsurare.

Această curbă este trasată pornind de la eșantioanele obținute în timpul măsurării. Tastele ▲, ▼, ► și ◀ permit deplasarea pe curbă, pentru a afișa valorile exacte ale fiecărui eșantion.



4.3. TASTA ◀ / T°

Funcția secundară T° poate fi utilizată în două moduri. Primul constă în alocarea unei sonde de temperatură unei măsurări a izolației, iar al doilea constă în aducerea rezultatului măsurării la o altă temperatură decât cea de măsurare.

Aceasta permite observarea și evaluarea evoluției rezistenței izolației, în condiții de timp și temperatură comparabile. De fapt, temperatura face să varieze valoarea rezistenței izolației, conform unei legi cvasiexponențiale.

În cadrul unui program de întreținere a unui parc ce motoare, de ex., este important să se efectueze măsurări periodice în condiții de temperatură similare. Dacă nu, este convenabil să se corecteze rezultatele obținute pentru a le aduce la temperatura de referință fixată. Așa ceva permite această funcționalitate.

Atenție:

- Funcția T° nu este accesibilă în poziția „Adjust. Step”.
- Dacă rezultatul măsurătorii este în afara gamei (< sau >), această funcționalitate nu poate fi aplicată.

Modul de operare:

- Tocmai ați efectuat o măsurare și nu ați înregistrat-o încă în memorie. Asigurați-vă că rezultatul nu este în afara gamei, apoi intrați în modul T° apăsând pe tastele 2nd și apoi T°.

TEMPERATURE	
Probe Temperature	23°C
Resistance Correction	On
Rc Reference Temperature	40°C
ΔT for R/2	10°C
R measured	1.002 MΩ
Rc at 40°C	309 kΩ

- Introduceți temperatura („Temperatură sondă”) la care ați efectuat măsurătoarea (implicit, aparatul propune valoarea stabilită în SET-UP).
- Plasați „Corecție rezistență” pe „On” pentru a se efectua calculul.
- Calculul se efectuează imediat și rezultatul este afișat: Rc. Acesta arată care ar fi fost rezultatul măsurătorii la temperatura de referință. Pentru a modifica temperaturile, utilizați tastele ▲, ▼, ► și ◀.
- Pentru a înregistra acest calcul, apăsați din nou pe 2nd, apoi pe T° (astfel este afișat OK).

Observații:

- În timpul modului de operare, orice apăsate pe tasta DISPLAY sau orice rotire a comutatorului anulează modificările.
- În cazul în care coeficientul ΔT nu este cunoscut, acesta poate fi calculat în prealabil de aparat, pornind de la minim 3 înregistrări stocate în memorie, efectuate la temperaturi diferite (vezi §4.5.3).
- Detalii privind calculul efectuat:

Valoarea rezistenței izolației diferă în funcție de temperatura la care a fost măsurată. Această dependență poate fi aproximată cu o funcție exponențială:

$$R_c = K T \cdot R_T$$

cu R_c: rezistența izolației la temperatura de referință.

R_T: rezistența izolației măsurată la T°C (Temperatură sondă)

KT: coeficientul la T°C este definit după cum urmează:

$$K T = (1/2)^{((R_c \text{ Temperatura de referință} - T) / \Delta T)}$$

cu T: temperatura în momentul măsurării (Temperatură sondă).

ΔT: diferența de temperatură pentru care izolația este redusă la jumătate.

R_c Reference Temperature: température de référence à laquelle la mesure est ramenée. temperatura de referință la care este raportată măsurătoarea.

4.4. TASTA ▼ / SMOOTH

Funcția secundară *SMOOTH* permite activarea/dezactivarea unui filtru digital pentru măsurătorile izolației. Afectează numai afișajul (care este netezit), nu și valorile.

Această funcție este utilă în cazul unei instabilități puternice a valorilor afișate pentru izolație.

Filtrul este calculat după cum urmează:

$$RSMOOTH = RSMOOTH + (R - RSMOOTH) / N$$

N fiind egal cu 20, constanta de timp a acestui filtru este de aproximativ 20 secunde.

4.5. FUNCȚIA SET-UP (CONFIGURAREA APARATULUI)

Această funcție, situată pe comutatorul rotativ, permite modificarea configurației aparatului accesând direct parametrii care urmează a fi schimbați.

După ce ați pus comutatorul rotativ în poziția SET-UP, aveți acces la meniul cu toți parametrii modificabili. Selectarea parametrului de modificat și a valorii acestuia se efectuează cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ► și ◀.

4.5.1. MENIUL SET-UP

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Display Contrast	80
Alarm Settings	
Adjust Voltage 1	50 V
Adjust Voltage 2	100 V
Adjust Voltage 3	250 V
Timed Run (h:m)	0:10
Sample Time (m:s)	0:10
DAR (s/s)	30/60

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
PI (m/m)	1.0/10
Set Step Function 1	
Set Step Function 2	
Set Step Function 3	
Temperature Unit	Celsius
Default Probe Temperature	23°C
Rc Reference Temperature	40°C
ΔT for R/2	10°C

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Calculate ΔT from Memory	
Maximum Output Voltage	5100V
Set Default Parameter	
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232
Units	Europe
Date (d.m.y)	27.04.2009
Time (h:m)	10:21

Descrierea fiecărui parametru de configurare a aparatului:

- **Display Contrast:** Contrastul afișajului nu poate fi reglat.
- **Alarm Settings:** programarea valorilor pragurilor de măsurare sub care se declanșează o alarmă sonoră.

	Valoare implicită	Gamă
500 V	< 500 kΩ	30 kΩ ... 2 TΩ
1.000 V	< 1,0 MΩ	100 kΩ ... 4 TΩ
2.500 V	< 2,5 MΩ	300 kΩ ... 10 TΩ
5.000 V	< 5 MΩ	300 kΩ ... 10 TΩ
Adj. Voltage 1	< 50 kΩ	10 kΩ ... 10 TΩ
Adj. Voltage 2	< 100 kΩ	10 kΩ ... 10 TΩ
Adj. Voltage 3	< 250 kΩ	10 kΩ ... 10 TΩ

Notă: pentru a reveni la meniul SET-UP, apăsați pe tasta DISPLAY.

- **Adjustable Voltage 1, 2, 3:** tensiune reglabilă, pot fi predefinite 3 valori.

	Valoare implicită	Gamă
Adjustable Voltage 1	50 V	40 ... 5100 V
Adjustable Voltage 2	100 V	în pași de câte 10 V între 40 și 1.000 V
Adjustable Voltage 3	250 V	în pași de câte 100 V între 1.000 și 5.100 V

- **Timed Run (h:m):** durata testului, în modul „Încercare cu durată programată“.

Valoare implicită	Gamă
00: 10 (h:m)	00: 01 ... 49: 59 (h:m)

- **Sample Time (m:s):** durata dintre eşantioanele înregistrate în modul Timed Run pentru trasa curbei R(t).

Valoare implicită	Gamă
00: 10 (m:s)	00: 05 ... 59: 59 (m:s) Limita depinde de durata Timed Run

- **DAR (s/s):** Timpul 1 şi al 2-lea pentru calcularea DAR.

Valoare implicită	Gamă
30/60 (s/s)	10 ... 90/15 ... 180 (s/s) paşi de câte 5 secunde

- **PI (m/m):** Timpul 1 şi al 2-lea pentru calcularea PI.

Valoare implicită	Gamă
01/10 (m/m)	0,5 ... 30 (paşi de câte 0,5 apoi 1 min) /1 ... 90 (paşi de câte 0,5 apoi 1 apoi 5 min)

- **Set Step Function 1, 2, 3:** pentru fiecare pantă predefinită, definirea diverselor tensiuni, duratei fiecărui pas şi a intervalului pentru înregistrarea eşantioanelor. Pentru a sări peste un pas, reglaţi intervalul sau tensiunea la ---.

		Valoare implicită		Gamă	
		Tensiune	Durata (h:m)	Tensiune	Durata (h:m)
Step Function 1	Step 1	50 V	00: 01	40 ... 5.100 V în paşi de câte 10 V, apoi de 100 V	00: 09 ... 09: 59
	Step 2	100 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 3	150 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 4	200 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 5	250 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	sample time		00: 10 (m:s)		vezi nota (00: 05 ... 59: 59) Limita depinde de durata Timed Run
Step Function 2	Step 1	100 V	00: 01	40 ... 5.100 V în paşi de câte 10 V, apoi de 100 V	00: 09 ... 09: 59
	Step 2	300 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 3	500 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 4	700 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 5	900 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	sample time		00: 10 (m:s)		vezi nota (00: 05 ... 59: 59) Limita depinde de durata Timed Run
Step Function 3	Step 1	1.000 V	00: 01	40 ... 5.100 V în paşi de câte 10 V, apoi de 100 V	00: 09 ... 09: 59
	Step 2	2.000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 3	3.000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 4	4.000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 5	5.000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	sample time		00: 10 (m:s)		vezi nota (00: 05 ... 59: 59) Limita depinde de durata Timed Run

Notă: timpul minim al sample time este în funcţie de timpul total al testului (Total Run Time). Este egal cu: Sample Time (secunde) = (h+1)*5 cu h= numărul de ore din timpul total al testului.

- **Temperature Unit:** alegerea unității de temperatură.

Valoare implicită	Gamă
°C	°C sau °F

- **Temperatura implicită a sondei:** temperatura măsurătorii.

Valoare implicită	Gamă
23 °C	-15 °C ... +75 °C

- **Rc Temperatură de referință:** temperatura de referință la care trebuie raportat rezultatul măsurătorii.

Valoare implicită	Gamă
40 °C	-15 °C ... +75 °C

- **ΔT for R/2:** ΔT estimat pentru obținerea unei rezistențe a izolației/2.

Valoare implicită	Gamă
10 °C	-15 °C ... +75 °C

- **Calculate ΔT from Memory:** permite calcularea ΔT pornind de la 3 măsurători stocate, efectuate pe același dispozitiv, dar la temperaturi diferite (vezi §4.5.3).

- **Maximum Output Voltage:** blocarea tensiunii de încercare.

Valoare implicită	Gamă
5.100 V	40 ... 5100 V

- **Set Default Parameter:** configurație implicită: reinițializează aparatul cu valorile implicite ale tuturor parametrilor.

- **Clear Memory:** permite ștergerea parțială sau completă a datelor stocate (vezi §4.5.2).

- **V Disturbance / V Output** = factor dISt (vezi §3.2 - Observație importantă).

Valoare implicită	Gamă
3%	3, 10 sau 20 %

- **Buzzer:** activarea/dezactivarea semnalului sonor (taste, măsurători, alarme).

Valoare implicită	Gamă
On	On sau Off

- **Power Down:** oprirea automată a aparatului după 1 min., în absența unei acționări a tastelor.

Valoare implicită	Gamă
Off	On sau Off

- **Baud Rate:** formatul și viteza de comunicare a USB.

Valoare implicită	Gamă
9600 / RS 232	300 ... 9.600 / RS 232 sau ---/Paralel

Pentru ca legătura USB să funcționeze, trebuie lăsată valoarea implicită a vitezei de transmisie: 9600 baud.

- **Units:** formatul de afișare a datei.

Valoare implicită	Gamă
Europa	Europa sau SUA

- **Date (d.m.y):** data curentă sau actualizarea datei.

Europa	zz.ll.aaaa
SUA	ll.zz.aaaa

- **Time (h:m):** ora curentă sau actualizarea orei.

4.5.2. ȘTERGEREA MEMORIEI

Selectați **Clear memory** din SET-UP.

- Pentru a șterge conținutul unui sau mai multor numere OBJ: TEST anume
 - Selectați **Select Data Sets to Clear** apăsând pe ►.
 - Apoi fiecare valoare de șters din memorie, folosind ▲, ▼, ► sau ◀.
 - Validați prin apăsarea pe DISPLAY. Confirmarea sau anularea operației se face apăsând pe ►.

SET-UP
Clear Memory :
►Select Data Sets to Clear
Clear All

SET-UP
Clear Memory :
Obj. Test Date Time Fct.
47 99 15.12.2008 07:04 625V
13 59 07.12.2008 18:39 3800V⊕
13 58 24.11.2008 15:04 50V⊕
02 03 31.08.2008 15:47 2150V
►02 02 29.06.2008 16:56 975V
02 01 30.04.2008 08:43 5000V⊕
01 02 16.03.2008 09:07 1.2V ⊕

SET-UP
! WARNING !
All selected data sets will be cleared !
►O.K.
CANCEL

- Pentru a șterge toată memoria.
 - Selectați **Clear All** apăsând pe ►.
 - Confirmarea sau anularea operației se face apăsând pe ►.

SET-UP
Clear Memory :
Select Data Sets to Clear
►Clear All

SET-UP
! WARNING !
All data sets will be cleared !
►O.K.
CANCEL

4.5.3. CALCULAREA ΔT PE BAZA DATELOR DIN MEMORIE

Coeficientul ΔT servește la calcularea rezistenței izolației la o altă temperatură decât cea a măsurătorii (vezi §4.3). Reprezintă diferența de temperatură pentru care izolația considerată este redusă la jumătate din valoarea sa. Acest coeficient este variabil, deoarece depinde de natura izolației.

Când nu este cunoscut, aparatul poate să-l calculeze pe baza a minim 3 înregistrări stocate în prealabil în memorie.

Atenție, aceste 3 măsurători trebuie să fi fost realizate pe același dispozitiv, dar la 3 temperaturi diferite, iar aceste temperaturi trebuie să fi fost înregistrate (funcția 2nd + T°) în același timp cu măsurătorile și fără a aplica corecția (Resistance Correction OFF).

Modul de operare:

- În SET-UP, selectați **Calculate ΔT from Memory** și apăsați pe ►.

Afișajul propune toate valorile înregistrate și temperaturile acestora.

SET-UP
Instr.Nr. 700016 SW Version 1.8
►Calculate ΔT from Memory
Maximum Output Voltage 5100V
Set Defaut Parameter
Clear Memory
V Disturbance / V Output 3%
Buzzer On
Power Down On
BaudRate 9600 / RS 232

- Selectați minim 3 valori, cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ► sau ◀.
- ΔT este calculat și înregistrat automat pe baza a 3 valori stocate, în funcție de valorile selectate.
- Cu cât numărul de valori este mai mare, cu atât calcularea ΔT este mai exactă.

SET-UP			
ΔT Calculation fot R/2			23.7°C
Obj. Test	Res.	Volt.	Temp.
47 99	228.5 M Ω	5078V	23°C
13 59	208.5 M Ω	5078V	30°C
13 58	178.5 M Ω	5078V	37°C
02 03	328.5 M Ω	5078V	23°C
02 02	328.5 M Ω	5078V	23°C
02 01	328.5 M Ω	5078V	23°C
01 02	328.5 M Ω	5078V	23°C

4.5.4. BLOCAREA TENSIUNII DE ÎNCERCARE (MAXIMUM OUTPUT VOLTAGE)

- În meniul SET-UP, selectați **Maximum Output Voltage**.
- Reglați tensiunea de blocare cu tasta ►, apoi cu tastele ▲ sau ▼.

Această funcție interzice utilizarea anumitor tensiuni de încercare pentru măsurarea izolației.

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Calculate ΔT from Memory	
Maximum Output Voltage	5100V
Set Defaut Parameter	
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232

Astfel se permite, de ex., încredințarea aparatului unor persoane mai puțin instruite pentru anumite aplicații (telefonie, aeronautică etc.), unde este important să nu se depășească tensiunea de încercare maximă.

De ex., dacă se fixează tensiunea de blocare la 750 V, atunci măsurarea se va efectua la 500 V pentru poziția comutatorului la 500 V, respectiv la maxim 750 V pentru toate celelalte poziții.

4.6. LISTA ERORILOR CODIFICATE

La punerea aparatului în funcțiune sau în timpul funcționării acestuia, dacă se detectează ceva anormal, atunci afișajul indică un cod de eroare. Formatul acestui cod de eroare este un număr din 1 sau 2 cifre. În funcție de acest număr este reperată anomalia și este identificată acțiunea care trebuie întreprinsă.

Eroarea 10: Există o problemă cu memoria în care sunt stocate valorile. Utilizați **Clear Memory** apoi **Clear All** din SET-UP, pentru a reinițializa memoria. Atenție: se vor pierde toate datele înregistrate.

Eroarea 21: Există o problemă privind configurarea parametrilor. Utilizați **Set Default Parameter** din SET-UP pentru a reinițializa configurarea.

Eroarea 25: Există o problemă cu formatul fișierului de imprimare. În aparat trebuie încărcat un format nou.

Dacă este afișat mesajul „Memory not initialised“, procedați ca la eroarea 10.

Toate celelalte erori necesită trimiterea aparatului la reparat.

5. MODUL DE OPERARE

5.1. DERULAREA MĂSURĂTORILOR

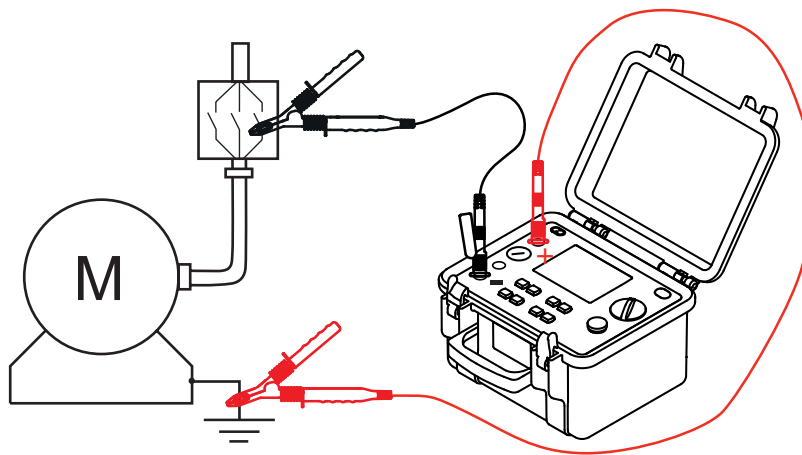
- Puneți aparatul în funcțiune, poziționând comutatorul pe poziția corespunzătoare măsurătorii pe care doriți să o efectuați. Aparatul poate măsura izolații între 10 k Ω și 10 T Ω , în funcție de tensiunea de încercare aleasă între 40 și 5.100 Vc.c.

Ecranul indică:

- simbolul bateriei și nivelul său de încărcare,
- tensiunea de încercare aleasă,
- tensiunea, frecvența și curentul rezidual prezente la bornele de intrare,
- data și ora.

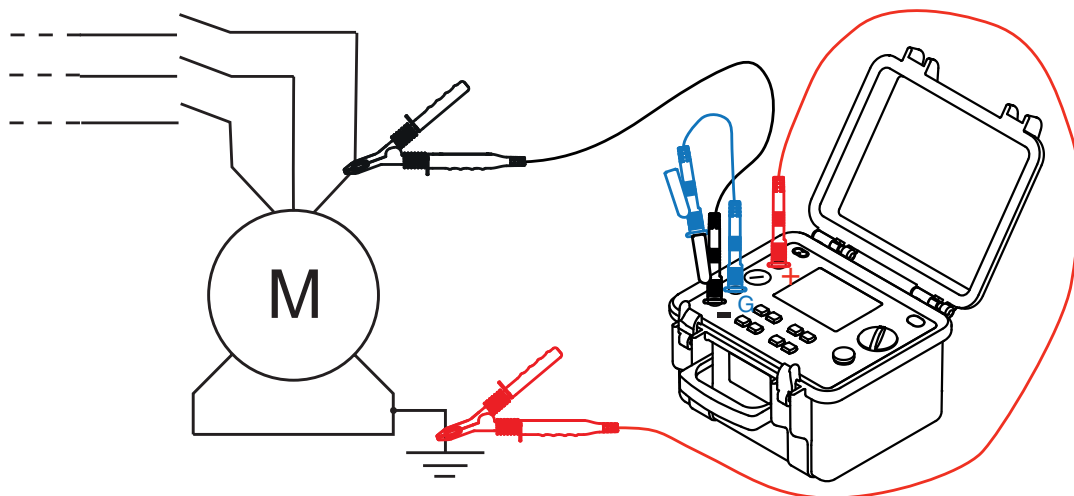
FIXED VOLTAGE	
2500 V	
Input voltage	Δ 230 V AC
Frequency	50.0 Hz
Input current	24.6 nA
Date: 24.06.2008	Time: 15:31

- Cuplați cablurile bornelor + și - la punctele de măsurare.
- Schema de conectare pentru măsurarea izolațiilor slabe (exemplul unui motor)

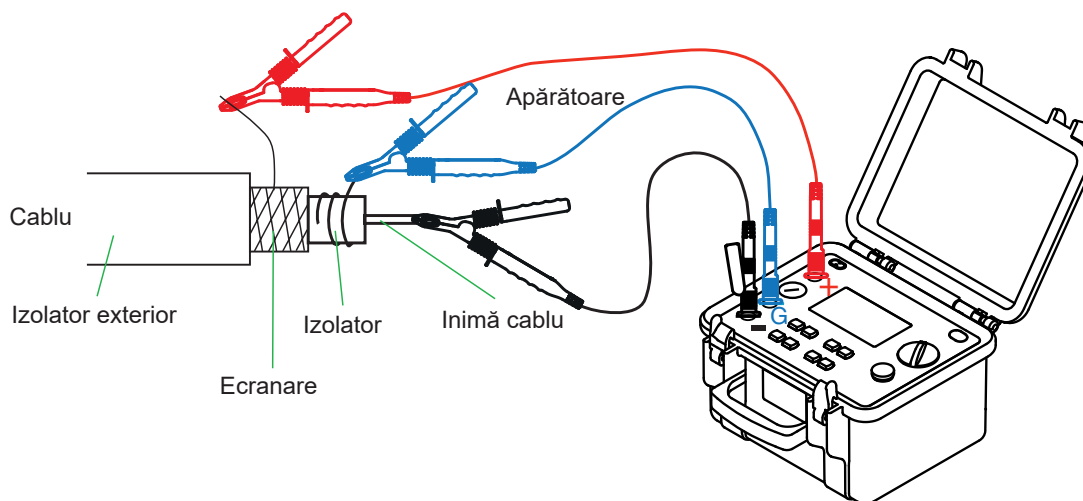


Pentru măsurarea izolațiilor puternice (> 1 G Ω), se recomandă utilizarea bornei de siguranță „G” pentru a evita efectele de fugă și capacitive sau pentru a elimina influența curenților de fugă de la suprafață. Siguranța va fi conectată la o suprafață susceptibilă a fi sediul circulației curenților de suprafață prin intermediul prafului și umidității:

- Schema de conectare pentru măsurarea izolațiilor puternice
- a) Exemplul unui motor (reducerea efectelor capacitive)



b) Exemplul unui cablu (reducerea efectelor de fugă la suprafață)



- Exceptând cazul în care a fost ales modul pantă (**Adj. Step**), selectați modul măsurării care va fi efectuată (Manual Stop, Manual Stop +DD, Timed Run, Timed Run +DD, DAR sau PI), apăsând pe tasta MODE (vezi §4.1).
- O apăsare pe START/STOP permite declanșarea măsurătorii.
Dacă tensiunea prezentă este mai mare decât valoarea limită permisă (vezi § 3.2), atunci măsurarea va fi interzisă.
Tasta DISPLAY permite consultarea tuturor informațiilor disponibile în timpul măsurării. Aceste informații sunt în funcție de MODUL de măsurare ales (vezi §4.2).
În cazul unei puternice instabilități a valorilor afișate pentru izolație, un filtru digital permite netezirea afișării rezultatului prin apăsarea pe *SMOOTH* (vezi §4.4).
Modul de alarmă poate fi activat prin apăsarea pe *ALARM*. Se va auzi un bip sonor, dacă rezultatul măsurării se situează sub valoarea definită în SET-UP (vezi §4.5).
- O nouă apăsare pe START/STOP permite oprirea măsurătorii.

Ultimul rezultat rămâne afișat până când este efectuată o altă măsurătoare, este schimbat MODUL sau este rotit comutatorul.

La oprirea măsurării izolației, circuitul testat este descărcat automat, printr-o rezistență internă a aparatului.
Tasta DISPLAY permite consultarea tuturor informațiilor disponibile după măsurare. Aceste informații sunt în funcție de MODUL de măsurare ales (vezi §4.2).

Dacă măsurarea este efectuată în modul „Încercare cu durata programată” (DAR, PI, Timed Run sau Timed Run +DD), atunci apăsarea pe *GRAPH* permite vizualizarea curbei de măsurare a izolației în funcție de timp (vezi §4.2).

Apăsarea pe T° permite intrarea în meniul temperaturii (vezi §4.3).

5.2. MODUL PANTĂ (ADJ. STEP)

Această încercare se bazează pe principiul că o izolație ideală produce o rezistență identică, indiferent de tensiunea de încercare aplicată.

Astfel, orice variație negativă a acestei rezistențe înseamnă o izolație defectuoasă: rezistența unei izolații defectuoase scade pe măsură ce tensiunea de încercare crește. Acest fenomen este observat puțin sau deloc în cazul tensiunilor de încercare „slabe”. De aceea este indicat să se aplice minimum 2.500 V.

În mod obișnuit, în cadrul încercărilor se mărește tensiunea pe paliere: 5 paliere de câte 1 min.

Evaluarea rezultatului:

- o deviație mai mare de 500 ppm/V a curbei rezistenței = f (tensiunea de încercare) indică în general prezența mușgaiului sau a altei degradări.
- o deviație mai puternică sau diminuarea abruptă indică prezența unei deteriorări fizice localizate (formarea unui arc, străpungerea izolației etc.).

Modul de operare:

- În meniul SET-UP, selectați **Set Step Function 1, 2 sau 3**

Exemplu: aici panta nr. 3

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
PI (m/m)	1.0/10
Set Step Function 1	
Set Step Function 2	
Set Step Function 3	
Temperature Unit	Celsius
Default Probe Temperature	23°C
Rc Reference Temperature	40°C
ΔT for R/2	10°C

- Procedați la definirea pantei și intervalul de eșantionare se ajustează automat.

SET-UP		
Step Function 3 :		
Step	Voltage	Duration (h:m)
1	1000V	00:01
2	2000V	00:02
3	3000V	00:03
4	4000V	00:04
5	5000V	00:05
Total Run Time (h:m)		00:15
Sample Time (m:s)		00:30

- Odată definită panta, poziționați comutatorul în poziția **Adj. Step** și selectați **Step Function 3** cu tasta ▲ sau ▼.

- Lansați măsurarea apăsând pe START/STOP.

STEP FUNCTION 3	
Min: 1000 V	Max: 5000 V
Test Run Time 00:15:00	
Input voltage	0.1 V DC
Frequency	0.0 Hz
Input current	24.6 nA
Date: 24.06.2008	Time: 15:31

- În timpul măsurării, ecranele accesibile prin apăsarea tastei DISPLAY sunt următoarele:

234.5 MΩ	
999 V	224.6 pA
Remainning Time 00:14:30	
kΩ MΩ GΩ TΩ	

234.5 MΩ	
999 V	224.6 pA
Remainning Time 00:14:15	
ΔR	--- MΩ
ΔV	300 V
ΔR/(R*ΔV) (ppm/V)	---
Capacitance	---

- La terminarea măsurării sunt indicate:
 - diferența rezistenței izolației ΔR, între rezistența finală (cu tensiunea de încercare cea mai mare) și cea inițială (cu tensiunea de încercare cea mai mică),
 - diferența ΔV între tensiunea de încercare finală și cea inițială,
 - panta curbei în ppm/V,
 - capacitatea.
- O apăsare pe tasta **GRAPH** permite vizualizarea curbei rezistenței în funcție de timp.
Datorită tastelor ◀ și ▶, este posibilă deplasarea de-a lungul curbei și cunoașterea valorilor exacte ale fiecărui eșantion.

6. MEMORIE ȘI USB

6.1. ÎNREGISTRAREA/RECITIREA VALORILOR MEMORATE (TASTA MEM/MR)

6.1.1. FUNCȚIA PRIMARĂ MEM (STOCARE)

Această funcție permite înregistrarea rezultatelor în memoria activă a aparatului.

Aceste rezultate pot fi stocate la adrese indicate printr-un număr al obiectului (OBJ) și un număr al testului (TEST).

Un obiect reprezintă o „cutie” în care se pot stoca 99 teste. Astfel, un obiect poate reprezenta un utilaj sau o instalație la care se vor efectua un anumit număr de măsurători.

- Când este activată tasta MEM, apare ecranul următor.

Cursorul clipitor ne arată următoarea amplasare pentru Obj: Test liber. De ex., aici este 13:59

Întotdeauna se poate modifica Obj. Testați cu tastele ▲, ▼, ► sau ◀ pentru a alege o altă amplasare liberă.

Dacă este selectat un nou Obj. gol, atunci Test este adus la 01. Apăsați din nou pe tasta MEM pentru a înregistra valoarea curentă în amplasarea liberă selectată.

Pentru a înregistra la o adresă deja utilizată (pentru a șterge un rezultat deja înregistrat), deplasați cursorul pe lista afișată. Apoi apăsați pe tasta MEM sau ►. Apare ecranul alăturat, care propune validarea ștergerii conținutului adresei sau anularea comenzii.

Validarea se efectuează cu ajutorul tastei ►.

Store MEMORY			
Obj. Test	Date	Time	Fct.
13 59	28.04.2009	09:04	2550V
13 58	28.04.2009	09:00	1020V
02 03	14.04.2009	15:07	510V
02 02	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V
01 02	01.04.2009	10:38	510V



- Apăsând din nou pe tasta MEM, rezultatele măsurătorii în curs vor fi înregistrate la adresa de memorie selectată. Toate informațiile privind o măsurătoare vor fi stocate într-un singur loc unic din memorie: data, ora, modul și tensiunea de testare, rezistența izolației, capacitatea, curentul rezidual și, eventual, DAR, PI, DD, rezistența raportată la temperatura de referință etc.

Notă: pentru a ieși din meniul MEM fără a înregistra rezultatele, apăsați pe tasta DISPLAY.

- Spațiul disponibil în memorie
Bargraful indică nivelul de umplere a memoriei:
 - negru: spațiu deja ocupat
 - alb: spațiu liber
 - gri: spațiu necesar pentru înregistrarea măsurătorii în curs. (Nu este neapărat vizibil; aceasta depinde de mărimea valorii).Numărul de măsurători care pot fi înregistrate depinde de tipul de măsurare.
 - Spațiul necesar pentru stocarea „Încercărilor cu durată programată” ⌚ depinde de durata acestora și intervalul de eșantionare pentru stocarea datelor intermediare. Un test de o oră cu un interval de eșantionare de 5 secunde necesită mult spațiu în memorie și pot fi stocate numai 16 măsurători de acest tip.
 - Spațiul necesar pentru stocarea măsurătorilor obișnuite este mult mai mic. Se pot stoca până la 1.184 în memorie.

6.1.2. FUNCȚIA SECUNDARĂ MR

Funcția MR permite apelarea oricărei date din memorie, indiferent care este poziția activă a comutatorului rotativ, exceptând pozițiile OFF și SET-UP.

Când este activată tasta MR, apare ecranul următor.

Cursorul clipitor indică cel mai mare număr Obj. Test ocupat. De ex., aici este 13:59

Tastele ▲ sau ▼ vor fi utilizate pentru selectarea numărului Obj. Test dorit.

Recall MEMORY			
Obj. Test	Date	Time	Fct.
13 59	28.04.2009	09:04	2550V
13 58	28.04.2009	09:00	1020V
13 57	28.04.2009	08:50	5000V
02 03	14.04.2009	15:07	510V
02 02	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V
01 02	01.04.2009	10:38	510V

Apăsați pe tasta ► pentru a vizualiza valoarea. Utilizați tasta DISPLAY pentru a vizualiza toate ecranele. În funcție de modul de măsurare, se poate folosi funcția GRAPH. Pentru aceasta apăsați pe tasta GRAPH. Exceptând modul **Adjustable Step**, meniul temperaturii este accesibil prin apăsarea pe tasta T°. Pentru a intra în meniul de imprimare, apăsați pe tasta PRINT.

Pentru a ieși din funcția MR, apăsați din nou pe MR sau rotiți comutatorul.

6.2. EXPEDIEREA VALORILOR MĂSURATE PE UN PC (TASTA PRINT)

Prin apăsarea pe tasta PRINT se obține accesul la meniul următor:

■ Print result

Expedierea imediată a valorii prin legătura USB: ca urmare a unei măsurători sau după accesarea modului MR.

■ Print memory

Expedierea datelor memorate prin legătura USB.

■ Baud rate/Port

Reglarea vitezei în baud efectuată în meniul SET-UP (vezi §4.5).

Pentru ca legătura USB să funcționeze, trebuie lăsată valoarea implicită a vitezei de transmisie: 9600 baud.

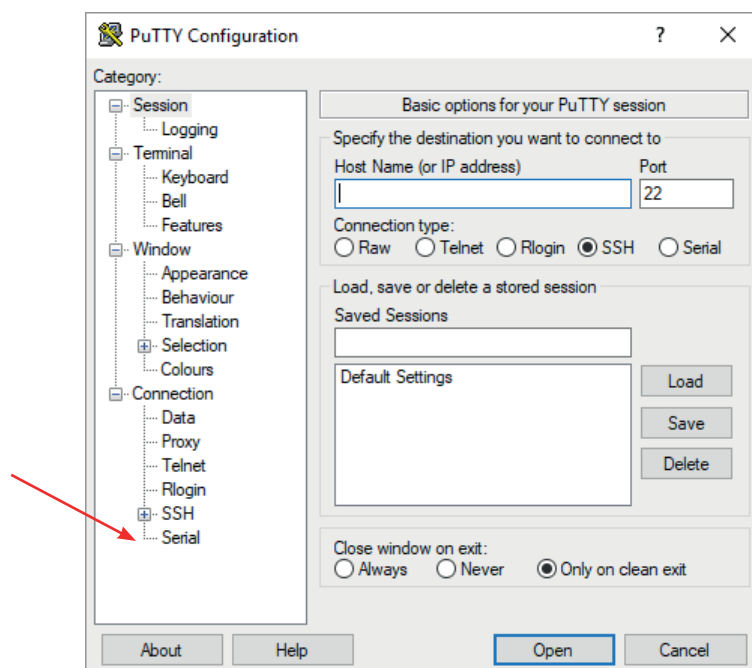
Simbolul COM din colțul dreapta sus al afișajului indică o transmisie prin intermediul legăturii USB.

PRINT	
☒ Print result	
Print memory	
Baud rate / Port	9600 / RS 232

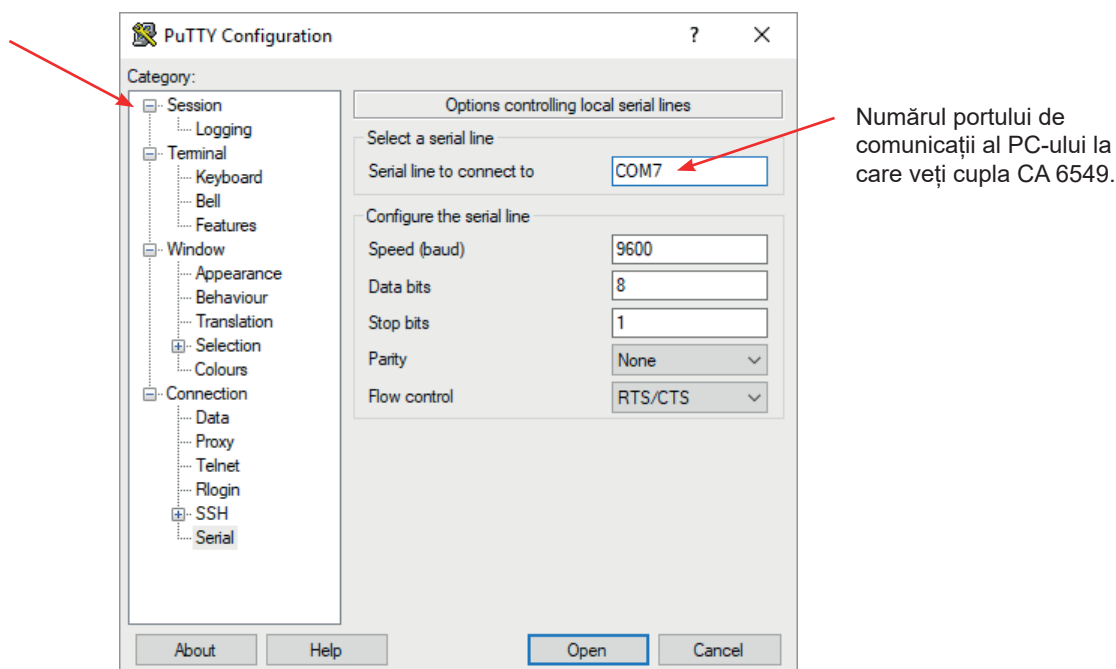
6.2.1. EXPEDIEREA VALORILOR MĂSURATE PE UN PC

Pentru a primi datele înregistrate, trebuie să instalați utilitarul PuTTY pe PC.

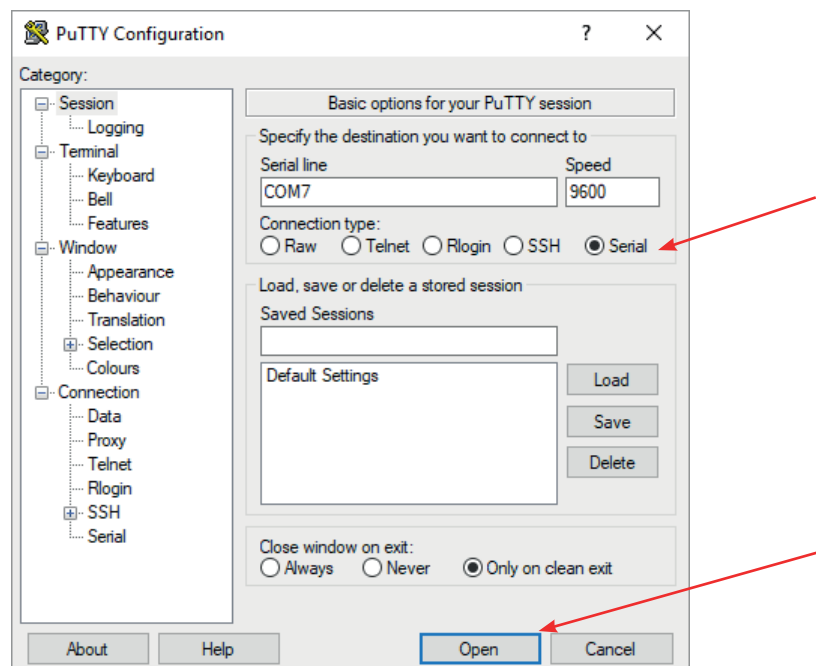
- Mergeți la pagina web www.putty.org.
- Alegeți fișierul Windows® (32 sau 64 biți) sau Unix și descărcați-l.
- Instalați PuTTY și lansați-l.



Faceți clic pe „Serial” și configurați legătura serială conform indicațiilor de mai jos.



- Faceți clic pe „Sesiune”.
- Selectați „Serial”, apoi „Open”.



6.2.2. EXPEDIEREA IMEDIATĂ A UNEI VALORI: PRINT RESULT

Informațiile următoare sunt transferate prin intermediul legăturii USB:

- informațiile generale privind măsurătoarea,
- rezultatul măsurătorii,
- dacă a fost activată funcția °T, rezultatul măsurătorii raportat la T° de referință,
- în cazul unei încercări cu durată programată (Timed Run), lista eșantioanelor prelevate.

Pentru a opri expedierea, rotiți comutatorul rotativ.

Datele primite sunt afișate pe terminal. Se obțin modelele următoare, în funcție de măsurătoarea efectuată.

■ Toate măsurătorile, cu excepția celor din modul pantă:

Megohmmetru CA 6549

Număr de serie: 700 016

Societate:

Adresă:

.....

Tel.:

Fax:

Descriere:

TEST DE REZISTENȚĂ A IZOLAȚIEI

Data: 14.01.2021

Ora de începere: 09:13:55

Durata execuției: 00:15:30

Temperatura : 23°C

Umiditate relativă : %

Tensiune de încercare : 1.000 V

1.000 V Rezistența izolației : 385 GOhm

Rc - rezist. calculată 118,5 GOhm

la temperatura de referință 40°C

cu ΔT pentru R/2 10°C

DAR (1'/30") 1,234

PI (10'/1') 2,345

DD -, -

Capacitate 110 nF

Timpt scurs U de testare: Rezistență

00:00:10 1.020 V 35,94 GOhm

00:00:30 1.020 V 42,0 GOhm

00:00:50 1.020 V 43,5 GOhm

...etc.

(după încercare cu durată programată)

Data testului următor:/../.....

Comentarii:

.....

Operator:

Semnătura:

■ Măsurare în modul pantă:

Megohmmetru CA 6549

Număr de serie: 700 016

Societate:

Adresă:

.....

Tel.:

Fax:

Descriere:

TEST ÎN MODUL PANTĂ

Data: 14.01.2021

Ora de începere: 09:13:55

Durata execuției: 00:15:30

Temperatura : 23 °C

Umiditate relativă : %

Step Durata Tensiune Rezistență

N° h:m déf.reală

1 00:10 1.020 V 2,627 GOhm

2	00:10	2.043V	2,411 GOhm
3	00:10	3.060 V	2,347 GOhm
4	00:10	3.755 V	2,182 GOhm
5	00:10	3.237 V	2,023 GOhm

ΔR	604 GOhm
ΔV	4.000 V
$\Delta R / (R \cdot \Delta V)$ (ppm/v)	-57 ppm
Capacitate	100 nF

Timpe scurs	U de testare:	Rezistență
00:00:10	1.020 V	2,627 GOhm
00:00:30	1.020 V	2,627 GOhm
00:00:50	1.020 V	2,627 GOhm
...etc.		

Data testului următor:/..../.....
 Comentarii:

 Operator:
 Semnătura:

6.2.3. EXPEDIEREA DATELOR MEMORATE: PRINT MEMORY

La selectarea acestui mod, este afișat conținutul memoriei.

Valorile stocate de expediat vor fi selectate cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ► sau ◀.

De ex., aici valorile de expediat sunt:

13: 58

13: 57

02: 03

02: 02

PRINT			
Obj. Test	Date	Time	Fct.
13 59	28.04.2009	09:04	2550V
13 58	28.04.2009	09:00	1020V⊕
13 57	28.04.2009	08:50	5000V
02 03	14.04.2009	15:07	510V
02 02	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V⊕
01 02	01.04.2009	10:38	510V⊕

Odată selecția efectuată,

- Pentru a lansa expedierea, apăsați din nou pe tasta PRINT.
- Pentru a renunța fără a expedia, rotiți comutatorul rotativ.
- Pentru a opri expedierea, rotiți comutatorul rotativ.

Expedierea fiecărui grup de date este redusă la rezultatele principale.

Datele primite sunt afișate pe terminal. Suivant la mesure effectuée on obtient les modèles suivants.

- Toate măsurătorile, cu excepția celor din modul pantă:

Megohmmetru CA 6549

Număr de serie: 700 016

Societate:

Adresă:

.....

Tel.:

Fax:

Descriere:

OBIECT: 01 TEST: 01

TEST DE REZISTENȚĂ A IZOLAȚIEI

Data: 14.01.2021

Ora de începere: 09:15:05

Durata execuției: 00:15:30

Temperatura : 23 °C

Umiditate relativă : %

Tensiune de încercare : 1.000 V
 Rezistența izolației : 385 GOhm

 Rc - rezist. calculată 118,5 GOhm
 la temperatura de referință 40°C
 cu ΔT pentru R/2 10°C

 DAR (1'/30") 1,234
 PI (10'/1') 2,345
 DD -, --
 Capacitate 110 nF

OBIECT: 01 TEST: 02

TEST DE REZISTENȚĂ A IZOLAȚIEI

Data: 28.04.2009
 Ora de începere: 17:55
 Durata execuției: 00:17:30
 Temperatura : 23 °C
 Umiditate relativă : %
 Tensiune de încercare : 1.000 V
 Rezistența izolației : 385 GOhm

Rc - rezist. calculată 118,5 GOhm
 la temperatura de referință 40°C
 cu ΔT pentru R/2 10°C

DAR (1'/30") 1,234
 PI (10'/1') 2,345
 DD -, --
 Capacitate 110 nF

...etc.

Data testului următor:/..../.....

Comentarii:

Operator:

Semnătura:

■ Măsurare în modul pantă:

Megohmmetru CA 6549

Număr de serie: 700 016

Societate:

Adresă:

Tel.:

Fax:

Descriere:

OBIECT: 01 TEST: 01

TEST ÎN MODUL PANTĂ

Data: 14.01.2021
 Ora de începere: 09:15:05
 Durata execuției: 00:15:30
 Temperatura : 23 °C
 Umiditate relativă : %

Step N°	Durata h:m	Tensiune déf.reală	Rezistență
1	00:10	1.020 V	2,627 GOhm
2	00:10	2.043V	2,411 GOhm
3	00:10	3.060 V	2,347 GOhm

4	00:10	3.755 V	2,182 GOhm
5	00:10	3.237 V	2,023 GOhm

ΔR	604 GOhm
ΔV	4.000 V
$\Delta R / (R \cdot \Delta V)$ (ppm/v)	-57 ppm
Capacitate	100 nF

OBIECT: 01 TEST: 02

...etc.

Data testului următor:/.....

Comentarii:

.....

Operator:

Semnătura:

7. SOFTWARE-UL APLICAȚIEI

Software-ul aplicației, MEG, permite:

- recuperarea datelor din memoria aparatului,
- imprimarea protocoalelor încercărilor personalizate în funcție de cerințele utilizatorului,
- crearea unor foi de calcul Excel®,
- configurarea și comanda totală a aparatului prin intermediul legăturii USB.

Cuplați stickul USB furnizat și instalați software-ul MEG executând fișierul setup.exe.

Scoateți capacul care protejează priza USB a aparatului și conectați aparatul la PC, folosind cablul USB furnizat.

Puneți în funcțiune aparatul, rotind comutatorul pe o altă poziție decât OFF și așteptați ca PC-ul să-l detecteze.

Viteza de comunicare între PC și aparat trebuie să fie de 9600 baud.

Pentru a utiliza software-ul destinat exportului datelor, consultați asistența inclusă în el sau instrucțiunile sale de funcționare.

8. CARACTERISTICI

8.1. CONDIȚII DE REFERINȚĂ

Mărimi care influențează	Valori de referință
Temperatură	23 ± 3 °C
Umiditate relativă	45-55 % UR
Tensiune de alimentare	Între 9 și 12 V
Plajă de frecvențe	C.c. și 15,3 ... 65 Hz
Capacitate în paralel pe rezistență	0 μF
Câmpul electric	nul
Câmpul magnetic	< 40 A/m

8.2. CARACTERISTICI PER FUNCȚIE

8.2.1. TENSIUNE

■ Caracteristici

Domeniu de măsurare	1,0 ... 99,9 V	100 ... 999 V	1000 ... 2.500 V	2501 ... 4.000 V
Rezoluție	0,1 V	1 V	1 V	1 V
Precizie	1% +5 pct	1% +1 pct		
Plajă de frecvențe	C.c. sau 15 ... 65 Hz			C.c.

■ Impedanță de intrare: 750 kΩ - 3 MΩ în funcție de tensiunea măsurată

Tensiune măsurată	1,0 ... 900 V	901 ... 1.800 V	1801 ... 2.700 V	2701 ... 4.000 V
Impedanță de intrare	750 kΩ	1,5 MΩ	2,25 MΩ	3 MΩ

■ Categorie de măsurare: 1.000 V CAT III sau 600 V CAT I (tranzienți ≤ 2,5 kV)

8.2.2. MĂSURAREA CURENTULUI DE FUGĂ

■ Înainte de măsurarea izolației:

Domeniu de măsurare c.c.	0,000 ... 0,250 nA	0,251 ... 9,999 nA	10,00 ... 99,99 nA	100,0 ... 999,9 nA	1,000 ... 9,999 μA	10,00 ... 99,99 μA	100,0 ... 999,9 μA	1000 ... 3.000 μA
Rezoluție	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 μA
Precizie	15% +10 pct	10%	5%					

■ În timpul unei măsurări a izolației:

Domeniu de măsurare c.c.	0,000 ... 0,250 nA	0,251 ... 9,999 nA	10,00 ... 99,99 nA	100,0 ... 999,9 nA	1,000 ... 9,999 μA	10,00 ... 99,99 μA	100,0 ... 999,9 μA	1000 ... 3.000 μA
Rezoluție	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 μA
Precizie	15% +10 pct	10%	5%	3%				

8.2.3. REZISTENȚA IZOLAȚIEI

- **Metoda:** Măsurare tensiune-curent conform IEC61557-2 și DIN VDE 0413 Partea 1/09.80.
- **Tensiune de ieșire nominală:** 500, 1.000, 2.500, 5.000 Vc.c. (sau reglabilă între 40 V și 5.100 V)
Precizie ±2%
reglabilă între 10 și 1.000 Vc.c. în pași de câte 10 V
reglabilă între 1.000 și 5.100 Vc.c. în pași de câte 100 V
- **Curent nominal:** ≥ 1 mA c.c.
- **Curent de scurtcircuit:** < 1,6 mA c.c. ±5% (maxim 3,1 mA la pornire)

■ **Tensiunea c.a. maximă admisibilă:** $(1,1 + dISt) \times U_n 60 \text{ V}$

■ **Game de măsurare:**

500 V :	10 kΩ ... 1,999 TΩ
1.000 V :	10 kΩ ... 3,999 TΩ
2.500 V :	10 kΩ ... 9,99 TΩ
5.000 V :	10 kΩ ... 9,99 TΩ
Var 40 V ... 5.100 V: de interpolat între valorile fixe precedente	

■ **Precizia și gama de rezistențe în modul cu tensiune fixă**

Tensiune de încercare	500 V – 1.000 V – 2.500 V – 5.000 V		
Domeniu de măsurare specificat	10 ... 999 kΩ 1,000 ... 3,999 MΩ	4,00 ... 39,99 MΩ	40,0 ... 399,9 MΩ
Rezoluție	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ
Precizie	$\pm 5 \% + 3 \text{ pct}$		

Tensiune de încercare	500 V – 1.000 V – 2.500 V – 5.000 V				1.000 V 2.500 V 5.000 V	2.500 V 5.000 V
Domeniu de măsurare specificat	400 ... 999 MΩ 1,000 ... 3,999 GΩ	4,00 ... 39,99 GΩ	40,0 ... 399,9 GΩ	400 ... 999 GΩ 1,000 ... 1,999 TΩ	2,000 ... 3,999 TΩ	4,00 ... 9,99 TΩ
Rezoluție	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ		10 GΩ
Precizie	$\pm 5 \% + 3 \text{ pct}$		15 % +10 pct			

■ **Precizia și gama de rezistențe în modul cu tensiune variabilă/reglabilă**

Rezistența maximă măsurată = tensiunea de încercare/250 pA

Tensiune de încercare	40 ... 160 V	170 ... 510 V	520 ... 1.500 V	1.600 ... 5.100 V
Rezistența minimă măsurată	10 kΩ	30 kΩ	100 kΩ	300 kΩ
Rezistența maximă măsurată	160,0 GΩ ... 640,0 GΩ	640,0 GΩ ... 2,040 TΩ	2,080 TΩ ... 6,00 TΩ	6,40 TΩ ... 10,00 TΩ

Notă: precizia în modul variabil trebuie interpolată din tabelele de precizie indicate pentru o tensiune de încercare fixă.

■ **Măsurarea tensiunii c.c. în timpul testării izolației**

Domeniu de măsurare specificat	40,0 ... 99,9 V	100 ... 1.500 V	1501 ... 5.100 V
Rezoluție	0,1 V	1 V	2 V
Precizie	1 %		

În timpul măsurării, tensiunea maximă admisibilă prezentă la borne este (c.a. sau c.c.):

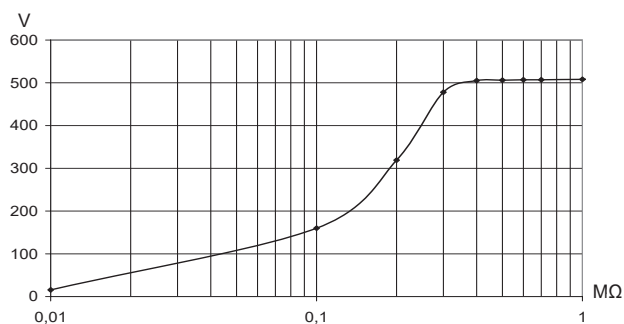
$U_{\text{peak}} = U_{\text{nominal}} \times (1,1 + dISt)$ cu $dISt = 3\%, 10\% \text{ sau } 20\%$

■ **Măsurarea tensiunii c.c. în timpul fazei de descărcare a testului de izolație**

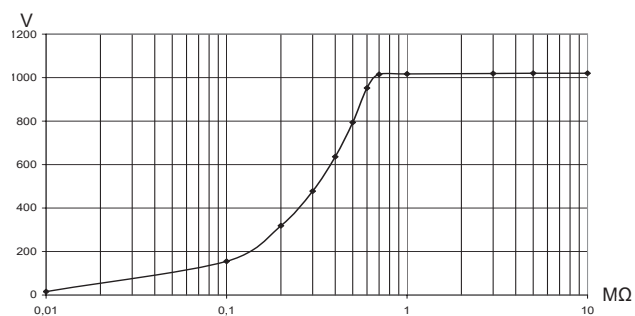
Domeniu de măsurare specificat	25 ... 5.100 V
Rezoluție	0,2 % U_n
Precizie	$\pm 5 \% + 3 \text{ pct}$

■ Curbe tipice de evoluție a tensiunilor de încercare, în funcție de sarcină

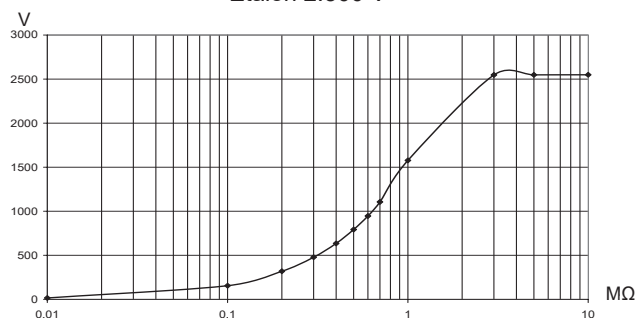
Etalon 500 V



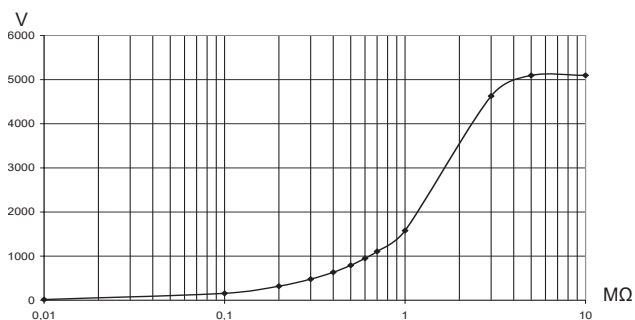
Etalon 1.000 V



Etalon 2.500 V



Etalon 5.000 V



■ Calcularea termenilor DAR și PI

Domeniu specificat	0,02 ... 50,00
Rezoluție	0,01
Precizie	± 5 % + 1 pct

■ **Calcularea termenului DD**

Domeniu specificat	0,02 ... 50,00
Rezoluție	0,01
Precizie	± 10 % + 1 pct

■ **Măsurarea capacității (după descărcarea elementului testat)**

Domeniu de măsurare specificat	0,005 ... 9,999 μ F	10,00 ... 49,99 μ F
Rezoluție	1 nF	10 nF
Precizie	± 10 % + 1 pct	± 10 %

8.3. ALIMENTARE

■ **Alimentarea aparatului se realizează cu:**

Baterii reîncărcabile NiMH - 8 x 1,2 V/3,5 Ah
Masa bateriei: aproximativ 450 g
Reîncărcare externă: 85 - 256 V/50-60 Hz

■ **Autonomia minimă** (conform IEC61557-2)

Tensiune de încercare	500 V	1000 V	2.500 V	5.000 V
Sarcină nominală	500 k Ω	1 M Ω	2,5 M Ω	5 M Ω
Număr de măsurători de 5 s pe sarcina nominală (cu pauză de 25 s între două măsurători)	6.500	5.500	4.000	1.500

■ **Autonomia medie**

În ipoteza unei măsurători DAR de 1 minut de 10 ori pe zi, cu o măsurare PI de 10 minute de 5 ori pe zi, autonomia este de aproximativ 15 zile lucrătoare sau 3 săptămâni.

■ **Timpul de reîncărcare**

6 ore pentru a ajunge la 100 % din capacitate (10 ore, dacă bateria este complet descărcată).
0,5 ore pentru a ajunge la 10 % din capacitate (autonomie: aproximativ 2 zile).

Observație: se pot reîncărca bateriile în timpul efectuării măsurătorilor izolației, cu condiția ca valorile măsurate să fie mai mari de 20 M Ω . În acest caz, timpul de reîncărcare este mai mare de 6 ore și depinde de frecvența măsurătorilor efectuate.

8.4. CONDIȚII PRIVIND MEDIUL

■ **Domeniu de utilizare**

- 10...40 °C în timpul reîncărcării bateriilor
- 10...55 °C în timpul măsurării
10 - 80 % UR

■ **Depozitare**

- 40...70 °C
10 - 90 % UR

■ **Altitudine:** < 2.000 m

8.5. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE

- Dimensiuni fără cutie (L x l x h): 270 x 250 x 180 mm
- Masa : aprox. 4,3 kg

8.6. CONFORMITATEA CU STANDARDELE INTERNAȚIONALE

Acest aparat este conform standardului de siguranță IEC/EN 61010-2-034, iar cablurile sunt conform IEC/EN 61010-031, pentru tensiuni de până la 1.000 V la categoria a III-a sau 600 V la categoria a IV-a, în raport cu pământul.

- Izolație dublă
- Grad de poluare: 2

Aparatul este conform IEC61557

8.6.1. COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ

Emisii și imunitate în mediu industrial conform IEC/EN 61326-1.

8.6.2. PROTECȚII MECANICE

- IP 53 conform IEC 60529
- IK 04 conform IEC 62262

8.7. VARIAȚII ÎN DOMENIUL DE UTILIZARE

Mărima care influențează	Plaja de influență	Mărima influențată ⁽¹⁾	Influență	
			Tipică	Maximă
Tensiunea bateriei	9 ... 12 V	V MΩ	< 1 pct < 1 pct	2 pct 3 pct
Temperatură	-10 ... + 55 °C	V MΩ	0,15 % / 10 °C 0,20 % / 10 °C	0,3 % / 10 °C + 1 pct 1 % / 10 °C + 2 pct
Umiditate	10 ... 80 % UR	V MΩ (10 kΩ ... 40 GΩ) MΩ (40 GΩ ... 10 TΩ)	0,2 % 0,2 % 0,3 %	1 % + 2 pct 1 % + 5 pct 15 % + 5 pct
Frecvență	15...100 Hz	V		0,3% +1 pct
	100...500 Hz	V		6% +15 pct
Tensiunea c.a. suprapusă peste tensiunea de încercare	0 ... 20 % Un	MΩ	0,1 % / % Un	0,5 % / % Un + 5 pct

(1): Termenii DAR, PI și DD, precum și măsurătorile capacității și curentului de fugă sunt incluse în mărimea „MΩ”.

9. ÎNTREȚINEREA

 **Exceptând siguranța, aparatul nu cuprinde nicio piesă care să poată fi înlocuită de personal neformat și neagreat. Orice intervenție neautorizată sau orice înlocuire a unei piese cu altele echivalente riscă să pună în pericol serios siguranța.**

9.1. REÎNCĂRCAREA BATERIEI

Este afișat simbolul bateriei, iar cele 3 bare clipesc pe tot parcursul încărcării - „Charging Battery” este de asemenea indicat. Când bateria este încărcată, simbolul și cele 3 bare ale sale rămân fixe și este indicat „Battery Full”.

Dacă aparatul este în poziție de măsurare: simbolul bateriei clipește.

Nu este dată nicio indicație dacă încărcarea este totală. Trebuie revenit în poziția OFF pentru a citi indicația „Battery Full”.

Înlocuirea bateriei trebuie efectuată de un centru tehnic Manumasure sau de un reparator agreat de CHAUVIN ARNOUX.

Atenție: schimbarea bateriei determină pierderea datelor din memorie.

Efectuați o ștergere completă a memoriei în meniul SET-UP (vezi §4.5) pentru a putea utiliza din nou funcțiile MEM/MR.

9.2. ÎNLOCUIREA SIGURANȚELOR FUZIBILE

Dacă pe afișaj apare „Guard fuse blown!”, atunci este neapărat necesar să schimbați siguranța fuzibilă de pe fața anterioară, după ce ați verificat ca niciuna dintre borne să nu fie conectată, iar comutatorul să fie pe OFF.

 Pentru a garanta menținerea nivelului de securitate, nu înlocuiți siguranța fuzibilă defectuoasă decât cu una cu caracteristici strict identice:

Tipul exact al siguranței fuzibile (notat pe eticheta de pe fața anterioară): FF - 0,1 A – 380 V - 5 x 20 mm – 10 kA.

Observație: Această siguranță este în serie cu o siguranță fuzibilă internă de 0,5 A/3 kV, care nu este activă decât în cazul unei defecțiuni majore a aparatului. Dacă, după înlocuirea siguranței fuzibile de pe fața anterioară, afișajul indică tot „Guard fuse blown!”, aparatul trebuie dat la reparat.

9.3. CURĂȚARE

Decuplați toate conexiunile aparatului și puneți comutatorul pe OFF.

Utilizați o cârpă moale, ușor umezită cu apă cu săpun. Ștergeți cu o cârpă umedă și uscați repede cu o cârpă uscată sau cu aer comprimat. Nu utilizați alcool, solvent sau hidrocarburi.

9.4. DEPOZITARE

Dacă aparatul nu este utilizat o perioadă îndelungată (peste două luni), efectuați o încărcare completă a bateriei înainte de a-l utiliza.

10. GARANȚIE

Garanția noastră este valabilă, în absența altei prevederi exprese, timp de **24 luni** de la data punerii la dispoziție a aparatului. Extrasul din Condițiile noastre generale de vânzare este disponibil pe site-ul nostru de Internet.

www.group.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

Garanția nu se aplică în cazul:

- utilizării incorecte a echipamentului sau utilizării acestuia cu materiale incompatibile;
- modificărilor aduse echipamentului fără autorizația explicită a serviciului tehnic al producătorului;
- lucrărilor efectuate asupra aparatului de o persoană neagreată de producător;
- unei adaptări la o anumită aplicație, neprevăzută în definiția echipamentului sau neindicată în instrucțiunile de utilizare;
- deteriorărilor datorate lovirii, căderii sau inundării.



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt
92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

