

RO - Instrucțiuni de utilizare

CA 5292
CA 5293



MULTIMETRE GRAFICE PORTABILE CU PÂNĂ LA 100.000 PUNCTE

Measure up



CUPRINS

1. INSTRUCȚIUNI GENERALE	4
1.1. Precauții privind utilizarea	4
1.1.1. Simboluri	4
1.1.2. Definirea categoriilor de măsurare	4
1.1.3. Precauții privind utilizarea	5
2. PRIMA PUNERE ÎN FUNCȚIUNE	6
2.1. Pachetul de livrare	6
2.2. Accesorii și piese de schimb	6
2.3. Prima utilizare	6
2.3.1. Montarea bateriilor sau acumulatorilor	6
2.3.2. Reglajele sistemelor	7
3. PREZENTARE	8
3.1. Descriere	8
3.1.1. Comutatorul	8
3.1.2. Tastatura	9
3.1.3. Afișajul	10
3.1.4. Mărimi principale măsurate	10
3.1.5. Mărimi secundare măsurate	10
3.1.6. Unități	10
3.1.7. Simboluri	11
3.2. Familiarizarea	12
3.2.1. Alimentarea de la încărcător	12
3.2.2. Punerea sub tensiune/oprirea	12
3.2.3. Detectarea automată a măsurătorii curentului	12
3.2.4. Oprirea automată	12
3.2.5. Semnalul de alertă	12
4. UTILIZAREA	13
4.1. Descrierea meniului SETUP (Configurare)	13
4.1.1. SETUP 1/3: general configuration of the multimeter	14
4.1.2. CONFIGURARE 2/3: Configurarea parametrilor de măsurare	15
4.1.3. CONFIGURARE 3/3: Configurare și personalizare	18
4.2. Descriere taste de pe TASTATURĂ	19
4.2.1. Tasta HOLD (Menținere): Gestionarea și menținerea afișajului	19
4.2.2. Tasta MEAS (Măsurătoare): Măsurători avansate	19
4.2.3. Tasta Mem: memorarea măsurătorilor, modul de înregistrare	22
4.2.4. Tasta Range (Gamă): Gestionarea gamelor	24
4.3. Interfețele de comunicare	24
5. MASURATORI	25
5.1. Măsurarea tensiunii	25
5.1.1. Conectarea multimetrului	25
5.1.2. Măsurătoare principală	25
5.1.3. Măsurători secundare	25
5.1.4. Forma de undă și tendință	26
5.1.5. Procedură	26
5.2. Măsurarea curentului în direct	27
5.2.1. Conectare	27
5.2.2. Măsurarea principală în serie într-un circuit	27
5.2.3. Măsurători secundare	27
5.2.4. Formă de undă și tendință	27
5.2.5. Procedură	28
5.3. Măsurarea curentului cu cleștele	28
5.3.1. Conectare	28
5.3.2. Măsurătoare principală	28
5.3.3. Procedură	29
5.4. Măsurarea frecvenței	29
5.4.1. Conectare	29
5.4.2. Măsurătoare principală	29
5.4.3. Măsurători secundare	29
5.5. Măsurarea rezistenței	31
5.5.1. Conectare	31
5.5.2. Măsurătoare principală	31
5.6. Măsurarea continuității cu semnal sonor	32
5.6.1. Conectare	32
5.6.2. Măsurătoare principală	32
5.7. Testarea diodelor	33
5.7.1. Conectare	33
5.7.2. Măsurătoare principală	33

5.8. Măsurare capacitate	34
5.8.1. Conectare	34
5.8.2. Măsurătoare principală	34
5.9. Măsurarea temperaturii	35
5.9.1. Conectare	35
5.9.2. Măsurătoare principală	35
5.10. Măsurarea cu ajutorul unui variator de viteză de tip MLI	36
5.10.1. Conectare	36
5.10.2. Măsurătoare principală	37
5.11. Modul supraveghere	37
5.12. Modul grafic	38
5.13. Modul relativ	38
5.14. Modul SPEC	39
5.15. Modul MEAS (Măsurători)	39
5.16. Modul MATH (Matematică)	39
6. SOFTWARE-UL SX-DMM	40
6.1. Conectarea cablului optic izolat USB	40
6.2. Instalarea software-ului	40
6.3. Programarea de la distanță	40
7. CARACTERISTICI TEHNICE	41
7.1. Tensiune c.c.	41
7.1.1. CA 5292	41
7.1.2. CA 5293	41
7.2. Tensiuni c.a. și c.a.+c.c.	42
7.2.1. CA 5292	42
7.2.2. CA 5293	43
7.3. Curent continuu	43
7.4. Curenți c.a. și c.a.+c.c. TRMS	44
7.5. Frecvență	45
7.5.1. Măsurare frecvență principală	45
7.5.2. Măsurare frecvență secundară	45
7.6. Rezistență	46
7.6.1. Ohmmetru	46
7.6.2. Măsurătoare 100 Ω	46
7.7. Capacitate	46
7.7.1. Capacimetru	46
7.8. Testare diode	47
7.9. Continuitate cu semnal sonor	47
7.10. Temperaturi	47
7.10.1. Pt100/Pt1000	47
7.10.2. Termocuplu rapid	47
7.11. Vârf rapid	48
7.12. SURV (Min, Max, Avg)	48
7.13. Modul dBm	48
7.14. Modul dB	48
7.15. Puterea rezistivă W ref	48
7.16. Puterea V x A	48
7.17. Raport ciclic	49
7.18. Contorizare eveniment CNT	49
7.19. Lățime impuls PW	49
7.20. Cronometru, sistem de marcare temporală	49
7.21. Variație în domeniul nominal de utilizare	50
7.22. Răspuns filtru	50
8. CARACTERISTICI GENERALE	51
8.1. Condiții de mediu	51
8.2. Alimentare	51
8.3. Afișaj	51
8.4. Conformitatea cu standardele internaționale	51
8.4.1. Siguranță	51
8.4.2. Compatibilitatea electromagnetică	51
9. CARACTERISTICI MECANICE	52
9.1. Cutie	52
10. ÎNTREȚINERE	52
10.1. Curățare	52
10.2. Înlocuirea siguranțelor fuzibile	52
10.3. Actualizarea software-ului încorporat	52
11. GARANTIE	52
12. ANEXĂ	53
12.1. Configurare implicită	53
12.2. Sfaturi înainte de încărcarea acumulatorilor	53
12.3. Tabelul măsurătorilor secundare	54

1. INSTRUCȚIUNI GENERALE

Ați achiziționat un **CA 5292/CA 5293** 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.

1.1. Precauții privind utilizarea

Acest aparat este conform standardului de siguranță IEC/EN 61010-2-033, cablurile sunt conform IEC/EN 61010-031.

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

1.1.1. Simboluri



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



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



Aparat protejat cu o izolație dublă.



Bornă de împământare



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



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).



USB

IP 67

IP 67 (În cazul contactului cu apa, aparatul trebuie uscat înainte de a fi pus în funcțiune, în special bornele).



Instrucțiune importantă

1.1.2. Definirea categoriilor de măsurare

Categoria a IV-a de măsurare corespunde măsurătorilor realizate la sursa instalației de joasă tensiune.

Exemplu: intrarea energiei, contoarele și dispozitivele de protecție.

Categoria a III-a de măsurare corespunde măsurătorilor realizate în cadrul instalației clădirii.

Exemplu: tabloul de distribuție, disjunctoarele, utilajele sau aparatele industriale fixe.

Categoria a II-a de măsurare corespunde măsurătorilor realizate în circuitele branșate direct la instalația de joasă tensiune.

Exemplu: alimentarea aparatelor electrocasnice și a utilajelor portabile.

1.1.3. Precauții privind utilizarea

- Operatorul și/sau autoritatea responsabilă trebuie să citească cu atenție și să înțeleagă limpede diversele precauții care trebuie luate în timpul utilizării.
- 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 aparatul în rețele de tensiuni sau de categorii superioare celor menționate.
- Nu utilizați aparatul dacă pare deteriorat, incomplet sau închis necorespunzător.
- Siguranța oricărui sistem care poate cuprinde acest aparat este responsabilitatea celui care assemblează sistemul respectiv.
- Înainte de a utiliza aparatul, verificați ca acesta să fie perfect uscat. Dacă este umed, trebuie neapărat uscat complet, înainte de orice conectare sau punere în funcțiune.
- Utilizați dispozitive individuale de protecție de siguranță.
- În timpul manevrării aparatului, cablurilor, sondelor de verificare și cleștilor crocodil, nu puneți degetele dincolo de apărătoarea fizică.
- Respectați condițiile de utilizare privind mediul ambiant.

2. Prima punere în funcțiune

2.1. Pachetul de livrare

Verificați integralitatea livrării, conform comenzii dvs.

Livrat într-o cutie de carton cu:

- 1 ghid de pornire rapidă de hârtie cu instrucțiuni pentru descărcarea Instrucțiunilor de operare
- 1 set cabluri de siguranță (roșu și negru) 1000 V CAT IV / 1500 V CAT III
- 1 set de sonde de testare (roșu și negru) 1000 V CAT IV / 1500 V CAT III
- 1 set de 4 acumulatori Ni-MH AA/R6
- 1 adaptor de alimentare USB 5 V c.c. (100-240 V, 50/60 Hz) și 1 cablu de alimentare USB/multimetru
- 1 cablu de comunicare optică USB
- 1 cheie USB care conține software-ul SX-DMM
- 1 raport de măsurare
- 1 geantă de transport

2.2. Accesorii și piese de schimb

Pentru accesorii și piese de schimb, consultați site-ul nostru Internet: www.chauvin-arnoux.com

2.3. Prima utilizare

2.3.1. Montarea bateriilor sau acumulatorilor

1. Deconectați instrumentul de la orice sursă de curent
2. Desfaceți cele 3 șuruburi din spate
3. Deschideți cutia inferioară cu ajutorul unei șurubelnițe
4. Îndepărtați garnitura care protejează bateriile sau acumulatorii
5. Așezați bateriile sau acumulatorii respectând polaritatea
6. Închideți cutia și remontați șuruburile
7. Verificați tipul în Setup/Pw supply/type (Configurare/Alimentare/Tip) (alcalină sau NiMH)



Pentru a pune aparatul în funcțiune, apăsați tasta 
Asigurați-vă că bateriile sau acumulatorii s-au încărcat suficient.

 Când aparatul este stins și branșat la sursa de alimentare prin adaptorul USB furnizat, clipirea LED-urilor comutatorului indică faptul că aparatul se încarcă.

 Notă: În cazul primei utilizări a acumulatorilor Ni-MH, încărcați complet înainte de a utiliza multimetrul

2.3.2. Reglajele sistemelor

- **Limba**

Pentru a alege limba în care sunt afișate meniurile multimetrului:

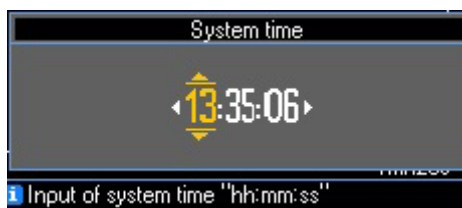
1. Apăsați tasta 
2. Alegeți meniul 
3. Alegeți 

Sunt disponibile 4 combinații a câte două limbi: Engleză/Italiană, Engleză/Spaniolă, Engleză/Germană și Engleză/Franceză. Combinația implicită este cea formată din limbile Engleză/Franceză. Celelalte combinații sunt disponibile prin actualizarea programului intern, descărcând loader-ul de pe site-ul: www.chauvin-arnoux.com

- **Data și ora**

Pentru a modifica data și ora:

1. Apăsați tasta 
2. Alegeți meniul 
3. Alegeți 



3. PREZENTARE

3.1. Descriere

Aparatele **CA 5292** și **CA 5293** sunt multimetre digitale portabile și autonome, special concepute pentru a cuprinde într-un singur aparat diferite funcții de măsurare a următoarelor mărimi electrice:

- Măsurare tensiune c.a., c.c. și c.a.+c.c.
- Măsurare tensiune alternativă la impedanță scăzută
- Măsurare intensitate c.a., c.c. și c.a.+c.c.
- Măsurare frecvență
- Măsurare rezistență
- Măsurare capacitate
- Măsurare temperatură



3.1.1. Comutatorul



Trecerea de la o poziție la alta conduce la reinițializarea configurării modului de măsurare. În jurul comutatorului, un LED cu iluminare constantă și culoare portocalie indică fiecare funcție selectată activă, iar un LED clipitor de culoare portocalie luminează pentru configurare. În timpul ciclului de încărcare (OFF), fiecare led de funcționare se aprinde pe rând pentru a semnala faptul că încărcarea este în curs.

În mijloc, un navigator cu „4 poziții” permite:



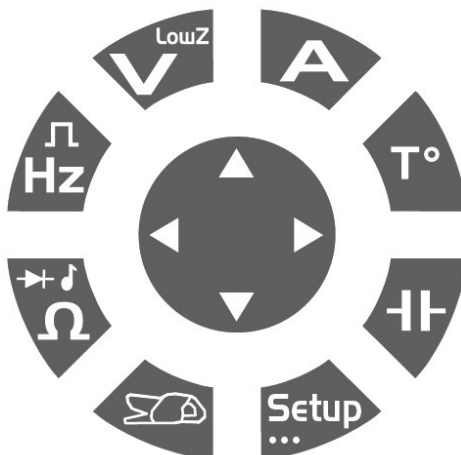
1. O deplasare în sus și în jos, pentru:

- Alegerea unui meniu sau a unei funcții,
- Alegerea manuală a etalonului sau a scăii grafice sub „Range”,
- Creșterea sau descreșterea variabilei selectate.



2. O deplasare dreapta stânga, pentru:

- Deplasarea de la o variabilă selectată la alta.



Apăsare scurtă		Apăsare scurtă succesivă sau selectare cu F1, F2, F3 sau F4
	Măsurarea curentului în c.a., c.c. sau c.a.+c.c. RMS	
	Măsurarea temperaturii T și selectarea unității (°C, °F, K)	Selectarea tipurilor de senzori: - Pt 100 sau Pt 1000 - TCJ sau TCK
	Măsurarea capacității	
	Măsurarea curentului prin clește, selectarea cuplării c.a., c.c., c.a.+c.c.	Configurarea meniului „Clește”: tip de măsurare, raport și unitate
	Măsurarea rezistenței, măsurarea continuității cu semnal sonor, etalon 100 Ohm, testare diode	Selectarea funcțiilor continuitate, 100 Ohm sau diode
	Măsurarea frecvenței	
	Măsurarea tensiunii alternative (c.a. RMS) și selectarea cuplării	AC, DC, AC+DC, V LowZ
	Configurarea SETUP, pe 3 niveluri	Configurare 1/3, Configurare 2/3, Configurare 3/3

3.1.2. Tastatura

Tastatura prezintă tastele cu următoarele funcții:

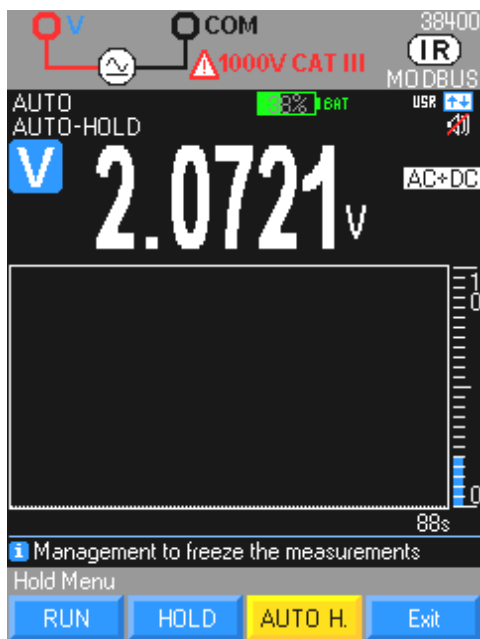
F1	F2	F3	F4
Hold	Meas..	Mem...	Range

Comanda tastelor este luată în considerare din momentul atingerii. Dacă acțiunea asupra tastelor a fost validată, instrumentul emite un bip.

Tastele care acționează la o apăsare mai lungă sunt identificate prin „...”: **Meas...**, **Mem...**, **Setup...**

Apăsare scurtă		Apăsare lungă
Hold	Menține afișajul. Selectarea RUN (Funcționare), HOLD (Menținere) sau Auto HOLD (Menținere automată).	
Meas..	Meniu de măsurare care cuprinde 3 niveluri.	Resetare pentru SURV/PEAK/REL și CNT
Mem...	Pornire/Oprire memorare.	Selectare fișiere și configurare înregistrări.
Range	Alegere schimbare automată sau manuală a gamei.	

3.1.3. Afişajul



Afişează schema de cabluri a bornelor, în funcție de măsurare

Afişarea digitală:

- a mărimii măsurate
- a valorii măsurate
- a tipului de măsurătoare

Afişarea secundară:

- sub formă grafică
- sau sub formă de 3 afişaje

Informații derulante

Funcțiile tastelor F1, F2, F3, F4

3.1.4. Mărimi principale măsurate

- V LowZ Măsurare tensiune alternativă la impedanță mică (V LowZ)
- V AC Măsurare tensiune în c.a.
- V AC/DC Măsurare tensiune în c.c. sau c.a.+c.c. la impedanță mare (V)
- A Măsurare intensitate curent A (c.a., c.c., c.a.+c.c.)
- Hz Măsurare frecvență
- Ω Măsurare rezistență
- C Măsurare capacitate
- T° Măsurare temperatură
- % Măsurare valoare relativă sau raport ciclic
- ♪ Continuitate, testare diode

3.1.5. Mărimi secundare măsurate

Pentru mărimile secundare măsurate, consultați tabelul din anexă.

3.1.6. Unități

- V Volt
- A Amper
- Hz Hertz
- Ω Ohm
- F Farad
- °F Grad Fahrenheit
- °C Grad Celsius
- K Kelvin
- ms milisecundă
- k kilo (k Ω - kHz)
- M Mega (M Ω - MHz)
- n nano (nF)
- p pico (pF)
- μ micro (μ V - μ A - μ F)
- m mili (mV - mA - mF)
- % Procentaj

3.1.7. Simboluri

AC	Măsurarea semnalului alternativ TRMS
DC	Măsurarea semnalului continuu
AC+DC	Măsurarea semnalului alternativ și continuu TRMS
AUTO	Schimbarea automată a etalonului
Δ	Valori relative față de o referință
REF	Prezența unei valori de referință în memorie
HOLD	Memorarea și vizualizarea valorilor memorate
MAX	Valoare maximă
AVG	Valoare medie
MIN	Valoare minimă
PK+	Valoare de vârf maximă
PK-	Valoare de vârf minimă
.run r.un ru.n	Capacimetru, achiziție în curs
----	Măsurare frecvență imposibilă
O.L	Depășire capacități de măsură
V	Volt
Hz	Hertz
F	Farad
°C °F K	Grad Celsius, grad Fahrenheit, Kelvin
A	Amper
%	Procentaj
Ω	Ohm
ms	milisecundă
n	Simbol prefix nano-
p	Simbol prefix pico-
μ	Simbol prefix micro-
m	Simbol prefix mili-
k	Simbol prefix kilo-
M	Simbol prefix mega-
	Simbol măsurare continuitate cu semnal sonor
	Simbol măsurare și control joncțiune semiconductor
	Simbol diodă Zener

	Atenție, pericol de șoc electric (*)
LEADS	Funcția selectată nu este compatibilă cu racordul cablului
	Comunicare prin USB
	Filtru MLI 300 Hz

(*) În cazul măsurării unor tensiuni mai mari de 60 V c.c. sau 25 V c.a., simbolul va clipi pe afișaj.

3.2. Familiarizarea

3.2.1. Alimentarea de la încărcător

Se face în lateral, cu ajutorul cablului special racordat la adaptorul rețea-USB furnizat, sau conectat direct la un port USB al calculatorului dvs.

3.2.2. Punerea sub tensiune/oprirea



Apăsați pe tasta de alături, situată în partea stânga față a instrumentului pentru a-l porni sau opri. O pagină de stingere va semnala oprirea multimetrului activ.

3.2.3. Detectarea automată a măsurătorii curentului

Numărul bornelor de intrare este limitat la 3: **V**, **COM**, **A**.

Racordarea cablului la borna „Amper” selectează automat funcția corespunzătoare



În cazul în care modificarea funcției prin tastatura de comandă este incompatibilă cu racordarea cablului, aceasta va declanșa o alertă sonoră și vizuală (LEADS).

Măsurarea curentului se face în gama automată pe tot domeniul.

3.2.4. Oprirea automată

Validați funcția prin meniul **Veille** (Stare de veghe) din meniul **SETUP** (Configurare): aparatul se oprește în mod automat după 30 minute de funcționare dacă, în acest interval, nu a fost efectuată nicio acțiune pe partea din față și dacă multimetrul rămâne imobil.



Oprirea automată este inhibată în:

- modul **Supraveghere** → **SURV**
- modul Înregistrator → **MEM**
- modul **Comunicare**  (legătură optică izolată USB)
- dacă mărimea măsurată (Tensiune sau Curent) la intrările multimetrului depășește pragul de pericolozitate.

3.2.5. Semnalul de alertă

Este emis un semnal sonor intermitent:

- în poziția „Tensiune”, la depășirea gamei (mod **MANUAL** și **AUTOMAT** - ultima gamă)
- în poziția „Curent”, la depășirea gamei (mod **MANUAL**), pornind de la o măsurătoare de 10 Amperi
- în caz de incompatibilitate între poziția cablurilor și funcția selectată
- în cazul depășirii pragurilor de pericolozitate (dacă funcția este validată)

În cazul depășirii gamei, semnalul sonor este însoțit de simbolul „O. L”.



Dacă est activ simbolul

- tensiunea la intrarea „Volt” depășește **60 V c.c.** sau **25 V c.a.**
- curentul injectat între borna „Amper” și **COM** depășește **10 A**
- are loc o depășire a gamei (tensiune sau curent) în modul **MANUAL**

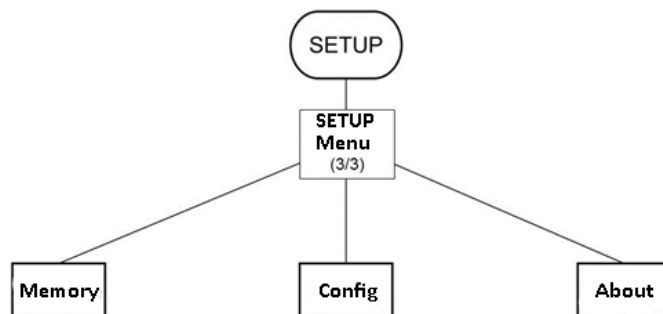
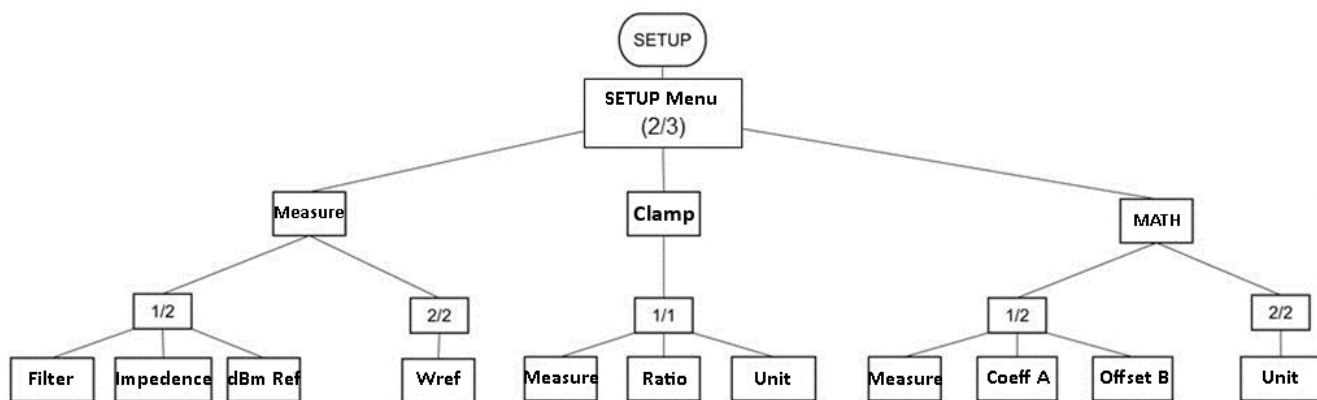
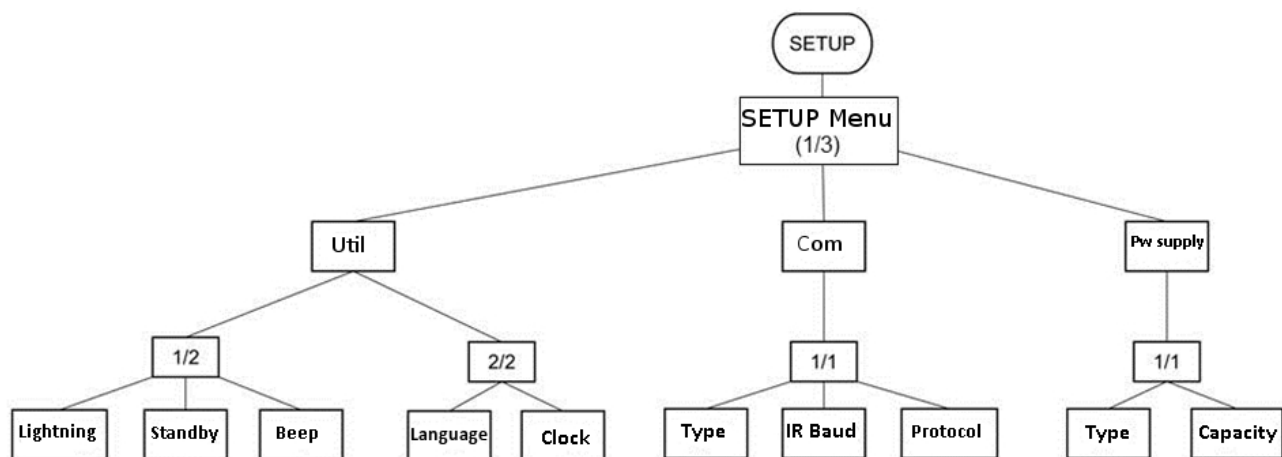
4. UTILIZAREA

4.1. Descrierea meniului SETUP (Configurare)



Meniul **SETUP** (Configurare) configurează parametrii multimetrului conform condițiilor de utilizare și preferințelor utilizatorului.

Acest meniu propune reglajele principale sau configurarea multimetrului pe **3** niveluri. În momentul opririi multimetrului, configurările sunt păstrate în memorie, dacă modul **UTILIZATOR** (USR) este activ sau prin configurarea fixată de către utilizator în modul **BLOCAT**. Dacă nu este cazul (modul **DE BAZĂ**), instrumentul pornește cu parametrii de configurare din **FABRICĂ**. Meniul inaccesibil apare cu gri deschis.

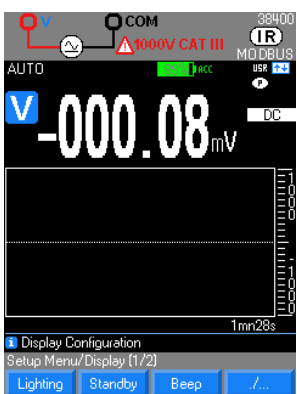


4.1.1. SETUP 1/3: general configuration of the multimeter



- **Util** : utilitar pentru reglarea iluminării, stării de veghe, sunetului tastelor, limbii și ceasului intern pe 2 niveluri de configurare.
- **Com** : pentru comunicare și reglaje tip IR, apoi viteza de transfer în baud IR și protocolul MODBUS sau SCPI
- **Pw supply** : caracterizare a alimentării electrice interne a aparatului fie prin baterie Ni-MH (capacitate), fie prin baterie alcalină.

Util 1/2: Afișaj



- **Lighting** : selectarea a 3 niveluri de retroiluminare a afișajului pentru a limita consumul de energie, respectiv: Eco, Normal, Max
- Implicit, nivelul de oprire a retroiluminării este ECO după 1 min, dacă nu a fost efectuată nicio acțiune pe partea din față a multimetrului. Un accelerometru intern permite activarea multimetrului prin simpla apăsare a produsului, cu reglajul selectat.
- **Standby** : validare (implicit: da) sau nu, a opririi automate după 30 min, dacă nu a fost efectuată nicio acțiune pe partea din față a multimetrului.
- În modurile SURV, MEM și Comunicare, oprirea automată nu este validată.

Pentru siguranța dvs., oprirea automată este inhibată în momentul în care mărimile măsurate (tensiune, curent), prezente la intrare, depășesc pragurile de pericolozitate.

- **Beep** : validare (implicită) sau nu, emiterea unui semnal sonor (bip) în momentul:
 - apăsării unei taste,
 - prezenței unei tensiuni la intrarea „V”, care depășește 60 V c.c. sau 25 V c.a.
 - captării unei măsurători stabile în AUTO HOLD (Menținere automată)



Semnalul sonor este păstrat chiar și când soneria este dezactivată:

- în testul de continuitate,
- în momentul depășirii unei game (tensiune sau curent),
- de la o valoare de 10 A,
- în caz de incompatibilitate între poziția cablurilor și funcția selectată
- când tensiunea de alimentare (bateria) nu este suficientă: clipire a indicatorului bateriei în culoarea roșie.
- Semnalul sonor este păstrat în cazul unei incompatibilități între poziția măsurătorii și funcția cerută (sunet grav).

Util 2/2: Limba și ceasul



- **Language** : Selectarea uneia dintre cele două limbi încărcate. Sunt disponibile 4 combinații a câte două limbi: Engleză/Italiană, Engleză/Spaniolă, Engleză/Germană și Engleză/Franceză. O altă combinație poate fi instalată în dispozitiv folosind software-ul (Loader) permițându-vă să modificați sau să actualizați „ASYC IV Embedded Software” care poate fi descărcat de pe site-ul www.chauvin-armoux.com, secțiunea „support” a dispozitivului.



- **Clock** : Permite reglarea datei și orei sistemului. Reglajele se fac prin

tastele  și .

Com 1/1: Parametri de comunicare



- **Type** : IR: alegerea comunicării:
 - IR/USB
- **IR Baud** : Configurarea vitezei de transmitere în infraroșu dintre 9 600/19 200/38 400 (implicit) baud/s; ceilalți parametri de transmisie sunt ficși (8 biți de date, 1 bit de stop, fără paritate)
- **Protocol** : alegere MODBUS sau SCPI

Energie 1/1: Caracteristici alimentare

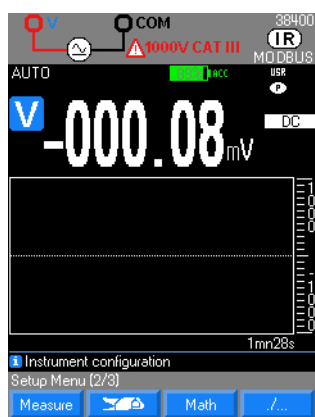


- **Type** : alegere tip de baterie:
 - Ni-MH
 - Alcalină
 - **Capacity** : configurarea capacității acumulatorului în mA/H pentru bateriile instalate implicit 2500 mA/H
1. Puneți acumulatorii în multimetru, apoi conectați încărcătorul.
 2. LED-urile se aprind alternativ în jurul comutatorului, pentru a indica procesul de încărcare în curs.
 3. Apăsați pe ON pentru a pune multimetru în funcțiune și urmăriți etapele de încărcare.

Durată medie a procesului de încărcare: 6 h (cu acumulatori 2.500 mAh).

După 1 oră efectivă de încărcare, multimetru este gata pentru măsurători prin reapăsarea tastei ON; nivelul de trepte obținut este valabil doar după încărcarea completă a instrumentului.

4.1.2. CONFIGURARE 2/3: Configurarea parametrilor de măsurare

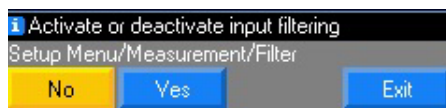


- **Measure** : configurează filtrul, impedanța, referința în dBm și în puterea W.
- **Math** : configurează tipul de intrare curent sau tensiune, raportul indicat pe clește și unitatea (implicit A).
- **Math** : configurează tipul de măsurătoare alocat canalului matematic și valorile A și B ale funcției $Ax+B$ și unitatea.

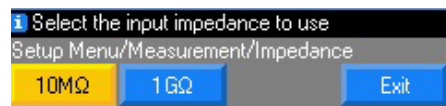
Măsurătoare 1/2 : Configurarea parametrilor măsurătorii



- **Filter** : filtru MLI 300 Hz pentru măsurătoare pe variator



- **Impedance** : alegere impedanță de intrare

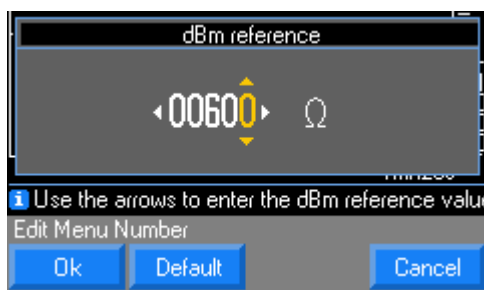


10 MΩ



doar în 100 mV c.c. și 1.000 mV c.c.

☞ Implicat, gama 100 mV = 10 MΩ, gama 1.000 mV = 10 MΩ



- **dBm Ref** : reglaj referință în dBm Reglarea valorii de rezistență de referință (dBm REF) între 1 Ω și 10.000 Ω, pentru măsurătorile în dBm, pornind de la tensiunea V c.a. sau V c.a.+c.c.
 - Selectarea și modificarea cifrei alese prin tasta de navigare
 - Validarea rezistenței de referință în dBm și ieșirea din meniu prin „Ok”.

Măsurătoarea dBm calculează puterea furnizată pe o rezistență de referință față de 1 mW. Este obținută prin următorul calcul:

$$P = \frac{(V_{\text{măsurată}})^2}{R}, \text{ Pref} = 1 \text{ mW}$$

$$\text{dBm} = 10 \log\left(\frac{P}{P_{\text{ref}}}\right) = 10 \log\left(\frac{1000 \times V_{\text{măsurată}}^2}{\text{Rezistență de referință}}\right)$$

☞ Valoare implicată 600 Ω.

Nu uitați: o măsurătoare de 0 dBm cu o rezistență de referință de 600 Ω se face printr-o tensiune de 0,7746 V c.a.

Măsurătoare 2/2: configurarea parametrilor măsurătorii (continuare)



- **W Ref** : referință în putere W rezistivă
- Reglaj valoare rezistență de referință (ref) între 1 Ω și 10.000 Ω, pentru măsurătorile de putere rezistivă, calculul realizat este:

$$\frac{(\text{tensiune măsurată})^2}{\text{ref (unitate W)}}$$

$$(\text{curent măsurat})^2 \times \text{ref (unitate W)}$$



Valoare implicată 50 Ω.

CLEȘTE 1/1: Configurare funcție clește



- Funcția  ($y = Ax$) permite utilizatorului măsurarea unei mărimi curente cu ajutorul unui clește ampermetric în:

- Volți x V/A
- Amperi x A/A

prin alocarea unui raport (sau raport de transformare) și a unității adecvate, pentru a obține citirea directă a valorii curentului măsurat prin integrarea raportului de transformare.

În funcție de mărimea măsurată, aparatul calculează funcția Ax asociată.

Programarea se desfășoară în 3 etape:

1. Selectarea mărimii măsurate Măsurătoare (V, A)
2. Definirea raportului A afișat pe cleștele Val1/Val2, respectiv: xxxx.XA/xxxx.XV (implicit 1 A / 1 V)
3. Definirea unității fizice de afișat (implicit A)

👉 Raportul A și unitatea sunt programabile pentru fiecare mărime măsurată (V, A).

MATH: Configurarea funcției MATH (Matematică)



- Funcția  ($y = Ax + B$) permite utilizatorului măsurarea unei mărimi fizice oarecare în:

- Volți (0 - 10 V proces sau sondă de înaltă tensiune, de exemplu)
- Amperi (buclă de curent 4 - 20 mA sau clește de curent, de exemplu)
- Frecvență (măsurătoare debite, viteze de rotație, de exemplu)
- Ohmi (senzor de poziție rezistiv, de exemplu)

apoi convertirea și stabilirea unității adecvate, în vederea obținerii citirii directe a mărimii de origine pe instrument.

În funcție de mărimea măsurată, aparatul calculează funcția MATH asociată.

Programarea se desfășoară în 4 etape:

1. Selectarea mărimii măsurate (V, A, Ω , Hz)
2. Definirea coeficientului A al funcției $y = Ax + B$
3. Definirea coeficientului B al funcției $y = Ax + B$
4. Definirea unității fizice de afișat de către navigator (Majusculă și minusculă)



👉 Coeficienții A, B și unitatea pot fi programați pentru fiecare mărime măsurată (V, A, Ω , Hz).

4.1.3. CONFIGURARE 3/3: Configurare și personalizare



- **Memory** : reapelare fișiere, număr înregistrare (10.000 pentru CA 5292 și 30.000 pentru CA 5293), frecvența înregistrărilor (de la 0,3 s la 23 h, 59 min, 59 s)
- **Config** : alegere restabilire configurare din FABRICĂ, moduri de pornire Utilizator (USR), De bază (valoare implicită) sau Blocat (LCK).
- **About** : indică trasabilitatea numărului de serie al multimetrului, versiunile software și hardware.

Memoria



Reapelare:

- fișiere înregistrate
 - număr maxim de înregistrări pentru fiecare fișier (10.000 pentru CA 5292 și 30.000 pentru CA 5293),
 - frecvența înregistrărilor (de la 0,3 s până la 23 h, 59 min, 59 s).
- ☞ maxim 10 secvențe înregistrate pe CA 5292 și 30 secvențe înregistrate pe CA 5293

Config



Alegere restabilire:

- **Factory** : configurare din **FABRICĂ**
- modalități de pornire **De bază** (valoare implicită **Basic**), **Utilizator** (**User**), sau **Blocat** (**Locked**).
- În modul **De bază**, multimetrul pornește cu configurarea sa elementară (valori implicite) și în funcția Volt (c.a.+c.c.).
- În modul **Utilizator**, instrumentul repornește având configurarea existentă în momentul opririi precedente.
- În modul **Blocat**, instrumentul repornește având configurarea existentă în momentul blocării. În momentul blocării trebuie introdusă și confirmată o parolă. Parola îi permite utilizatorului să revină la modul **Utilizator**. Pentru deblocare, este suficient să introduceți parola.

☞ Configurare la repornirea fără cabluri cuplate. Dacă sunt cuplate, vor fi luate în calcul pentru selectarea funcției.

Apropo



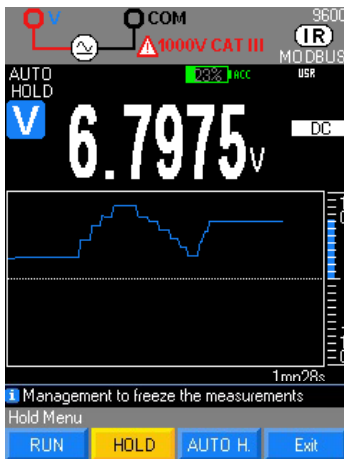
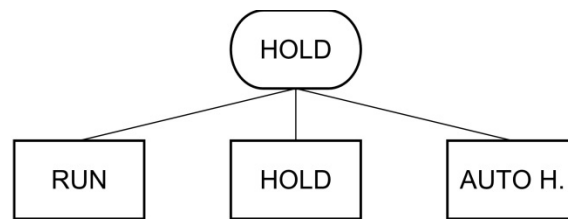
Indicare trasabilitate multimetru:

- nr. de serie
- versiune software
- versiune hardware

4.2. Descriere taste de pe TASTATURĂ

4.2.1. Tasta HOLD (Menținere): Gestionarea și menținerea afișajului

Hold



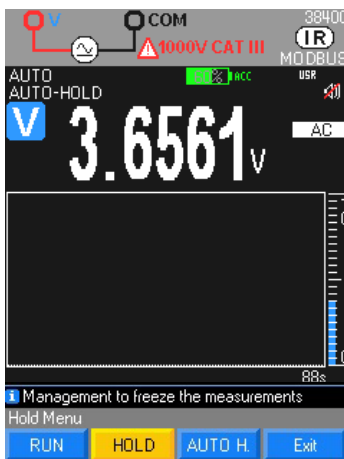
Sunt posibile 3 moduri de funcționare:

- modul **RUN** (Funcționare) → HOLD (Menținere) inactiv
- modul **HOLD** (Menținere) → [F2]
- modul **AUTO HOLD** (Menținere automată) → [F3]

- Modul **HOLD** (Menținere) fixează pe ecran măsurătoarea principală în desfășurare și curba istorică în momentul apăsării. Instrumentul continuă să gestioneze măsurătorile pe afișajul secundar (mod **REL**).

☞ Selectarea gamei rămâne neschimbată: AUTOMAT sau MANUAL conform configurației de la intrarea în acest mod

☞ Curba revine la 0 în momentul apăsării tastei RUN.



- Modul **AUTO HOLD** (Menținere automată) fixează automat pe ecran măsurătoarea principală în desfășurare de fiecare dată când este detectată o măsurătoare stabilă. Este confirmată printr-un bip sonor (dacă nu s-a ales configurarea „Fără bip” în meniul Configurare).

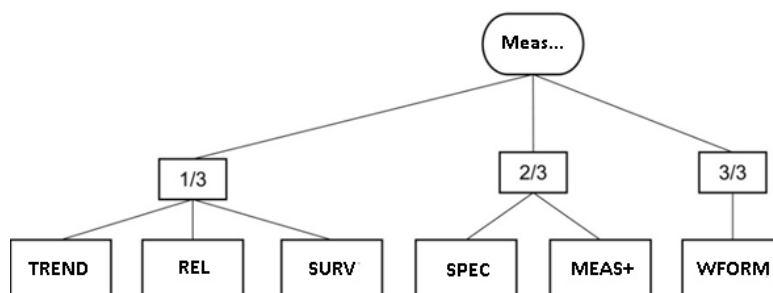
Valorile memorate rămân afișate până la următoarea măsurătoare stabilă efectuată (măsurătoare diferită de ± 100 cifre) sau până la ieșirea din modul **AUTO HOLD** (Menținere automată) prin apăsarea tastei **RUN**.

Instrumentul continuă să gestioneze măsurătorile și să le afișeze în fereastra grafică sau pe afișajul secundar (mod **REL**).

☞ Selectarea gamei rămâne neschimbată (în AUTOMAT sau MANUAL) conform configurației de la intrarea în acest mod. Modul AUTO HOLD (Menținere automată) este accesibil doar pentru măsurătorile V și A.

4.2.2. Tasta MEAS (Măsurătoare): Măsurători avansate

Meas..



MĂSURĂTOARE 1/3



Sunt posibile 3 niveluri de măsurători avansate:

- **TREND** : selectează afișarea grafică a ecranului mărimii măsurate, în funcție de timp.

Săgețile permit schimbarea capacității de achiziție a graficului de la 1 min, 28 s la 1 h, 13 min, 20 s. Căutarea valorii minime și maxime a măsurătorii principale este efectuată în timpul duratei reprezentate de către un pixel în orizontală. Cele două valori ajută la

trasarea unui segment vertical de la minim la maxim. Tastele permit schimbarea gamei de măsurare curente.

- **REL** : ia măsurătoarea principală în curs drept referință. Este prezentată pe afișajul secundar: REF

- Afișajul principal continuă să indice valoarea instantanee măsurată, precum și bargraful.
- Afișajul secundar Δ indică diferența absolută dintre valoarea instantanee măsurată și referința înregistrată.
- Afișajul secundar $\Delta \%$ indică diferența relativă, în %, între valoarea instantanee măsurată și referința înregistrată.

Gestionarea gamelor este „AUTOMată” sau „MANUală”, conform configurației la intrarea în acest mod.

Afișajele Δ și $\Delta \%$ sunt gestionate în aceeași gamă.

În modul „AUTOMAT”, nu pot coborî mai jos de gama de referință la intrarea în modul REL.

Ex.: Măsurarea unei tensiuni V c.c. cu o referință reglată la x V:

Când modul este activ, o apăsare lungă pe tasta [F1] Init sau [F2] Introducere ref deschide o fereastră de ajustare a referinței REF. Tastele de navigare permit modificarea cifrelor.

Reinițializare REF prin apăsarea lungă pe Meas ...

- **SURV** : supraveghează variațiile unui semnal înregistrând extremele (MIN, MAX) măsurătorii principale și calculând media sa (AVG).

Pentru fiecare mărime memorată, multimetrul înregistrează data și ora corespunzătoare.

La intrarea în modul SURV (Supraveghere) prin Pornire [F1], ultimele măsurători MIN și MAX sunt șterse, apoi sunt inițializate din nou cu măsurătoarea curentă; pentru oprirea acestui mod, apăsați [F2] Stop și [F3] Consultare.

AVG reprezintă calculul mediei tuturor măsurătorilor relevate de la activarea modului SURV (Supraveghere).

Datele înregistrate pot fi consultate prin apăsarea tastei [F3] Consultare.

În modul SURV (Supraveghere):

- gestionarea MANUALĂ sau AUTOMATĂ a gamei nu poate fi selectată.
- măsurătoarea curentă, valorile MIN și MAX sunt prezentate în gama cea mai adaptată fiecăreia dintre ele.

Datele înregistrate sunt însoțite de dată și oră, precum și de intervalul de supraveghere.

Aveți grijă să vă actualizați multimetrul înainte de a lansa o campanie de supraveghere (sincronizare automată).

Reinițializare valori MIN/MAX prin apăsare lungă pe Meas ...

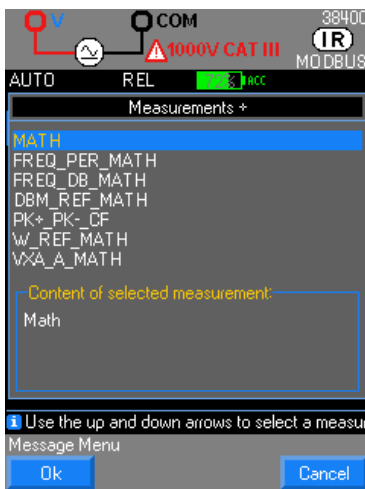


- **SPEC** : afișează direct toleranța măsurătorii în curs, fără a fi necesare căutarea și calcularea acesteia.

Pornind de la măsurătoarea principală, afișajul:

- Reapelează specificațiile (**x % L ± n D**) în funcție de tipul de măsurătoare, de gama selectată și de frecvență (în c.a. și c.a.+c.c.)
- Calcularea intervalului în care se află adevărata valoare, dacă aparatul se află în toleranță:

valoare SMIN → specificație minimă
valoare SMAX → specificație maximă

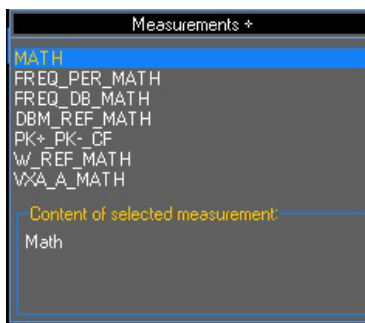


- **MEAS+** : oferă acces la măsurile secundare.

Alegerea funcțiilor secundare pe afișajele 2, 3 și 4 prin selectarea, cu ajutorul navigatorului, în funcție de măsurătoarea principală, urmată de validarea prin OK.

Apăsarea lungă a tastei MEAS... permite ieșirea din acest meniu.

☞ Ultimele funcții secundare selectate sunt reactivate în momentul alegerii unei măsurători principale.



Mai jos, aveți exemple de măsuri disponibile pe V c.a.+c.c.

În momentul activării măsurătorilor **dB**, valoarea măsurată este luată drept referință de tensiune (V ref). Calculul este următorul:

$20 \log_{10} (V \text{ măsurat} / V \text{ ref})$

☞ Referința de tensiune (V ref) poate fi reinițializată apăsând lung pe Meas (Măsurătoare).

Funcția MATH este afișată când parametrii o permit (v. meniul **Funcția MATH**).

Pentru măsurătoarea dBm și calculul puterii rezistive, consultați meniul pentru reglarea rezistențelor de referință asociate (**dBm REF**, **W REF**), precum și pentru a afla formulele de calcul. Consultați CONFIGURARE 2/3

Calcularea puterii V x A (VA) necesită o a treia conexiune pe intrarea A (legată la același circuit), pentru a măsura simultan:

- tensiunea (afișajul principal)
- intensitatea (afișajul 3), măsurătoare realizată întotdeauna în c.a. + c.c.

Notă: Rezistența cablului de măsurare pe intrarea COM poate afecta calitatea măsurării în cazul unei măsurări comune a curentului și tensiunii.



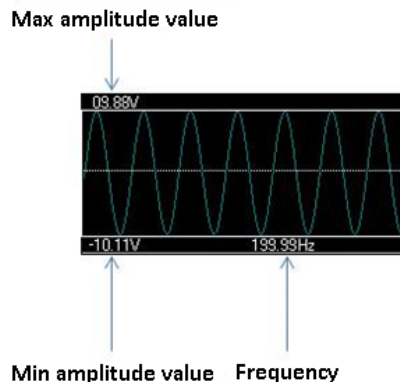
MĂSURĂTOARE 3/3



- **WFORM** : Modul WFORM este disponibil numai în c.a., pentru frecvențe cuprinse între 10 și 600 Hz. Gama de frecvențe este împărțită în 4 game [10 Hz, 40 Hz[, [40 Hz, 100 Hz[, [100 Hz, 200 Hz] și [200 Hz, 600 Hz]. Acesta permite vizualizarea formelor de undă. Când frecvența nu este cuprinsă în intervalul de măsură sau nu poate fi măsurată, multimetrul indică „Fréquence hors gamme...”, (Frecvență în afara gamei). În alte cazuri de imposibilitate de măsurare, multimetrul indică „Le réglage automatique a échoué” (Reglarea automată a eșuat).

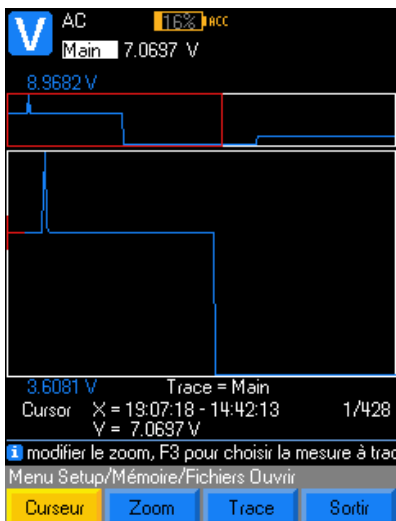
☞ Pentru semnalele cu amplitudine slabă, poate fi necesar să treceți în modul **MANUAL** pentru a atinge etaloanele cele mai sensibile cu ajutorul tastelor .

Funcția MENȚINERE/PORNIRE/MENȚINERE AUTOMATĂ este disponibilă în modul WFORM.



4.2.3. Tasta Mem: memorarea măsurătorilor, modul de înregistrare

Mem...



- Modul **MEM** înregistrează conținutul afișajului/afișajelor digital/e în memoria aparatului, cu un ritm preprogramat.
- O apăsare scurtă pe **Mem...** lansează o serie de înregistrări.
- Simbolul MEM este afișat în galben pe toată perioada înregistrării; este însoțit de numărul de înregistrări efectuate.
- Printr-o nouă apăsare scurtă pe **Mem...**, opriți memorarea măsurătorilor și afișați meniul de introducere a numelui fișierului.
- O apăsare pe OK sau Anulare, fără a introduce nimic, alocă numele fișierului implicit AAAAMMJJ_HHMMSS.

Numărul valorilor de memorat pentru o campanie de măsurători poate fi programat: astfel, el oprește automat înregistrarea.

- Înregistrările și configurarea pot fi consultate printr-o apăsare lungă pe **Mem...**
- ☞ O nouă apăsare pe **Mem...** lansează din nou o serie de înregistrări.

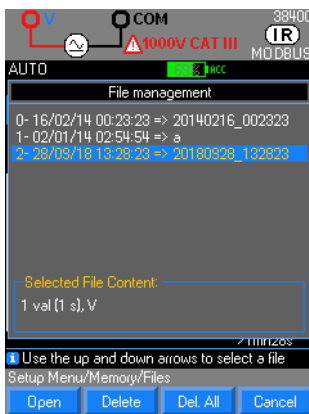
Capacitate de înregistrare	CA 5293	Maxim 30.000 măsurători per secvență	1 - 30 secvențe (în funcție de memoria disponibilă)
	CA 5292	Maxim 10.000 măsurători per secvență	1 - 10 secvențe (în funcție de memoria disponibilă)



În acest stadiu, pot fi listate fișierele, poate fi configurat numărul maxim de înregistrări, în funcție de versiuni, și frecvența sau ritmul de înregistrare (implicit 1 s).

- Selectați meniul **Fichiers** (Fișiere) în **Fonction MEM** (Funcția MEM) pentru a vizualiza lista înregistrărilor succesive.
- Fiecare înregistrare este identificată prin data și ora sa de început.

Este posibil să schimbați numele implicit, vi se propune introducerea unui nume de fișier cu 16 caractere.



- Consultați fișierele înregistrate în **[F1] Fichiers** (Fișiere) și selectați cu navigatorul, apoi puteți:
 - să deschideți secvența selectată [F1],
 - să ștergeți o secvență selectată [F2],
 - să ștergeți [F3] toate secvențele înregistrate
 - Selectați meniul **Fichiers** (Fișiere) în **Fonction MEM** (Funcția MEM) pentru a vizualiza lista înregistrărilor succesive.

Fiecare înregistrare este identificată prin data, ora sa de început și numele introdus de utilizator.

Selectarea unei înregistrări este însoțită de:

- numărul valorilor înregistrate,
- ritmul de înregistrare,
- funcția în care a fost realizată,
- funcțiile secundare prezente în momentul înregistrării, dacă este cazul.

Secvențele de înregistrare sunt limitate la 10 sau 30, în funcție de modelul aparatului.



- Programarea numărului de înregistrări

Definirea numărului de înregistrări pentru o campanie de măsurători permite oprirea automată a înregistrării.

Selectarea numărului maxim de înregistrări cu ajutorul navigatorului (maxim 30.000 sau 10.000 măsurători) și implicit [F2] 10.000 înregistrări.

Dacă sunt programate măsurători secundare MEAS+, SURV sau REL, trebuie să țineți cont de acestea pentru capacitatea de înregistrare selectată.

Programarea frecvenței înregistrărilor

- Selectarea cifrei de modificat, cu tasta de navigare.
- Modificarea valorii cu tastele:



Validarea numărului de înregistrări **Ok** [F1] și ieșirea din meniuri succesive cu tasta **Anulare** [F4].

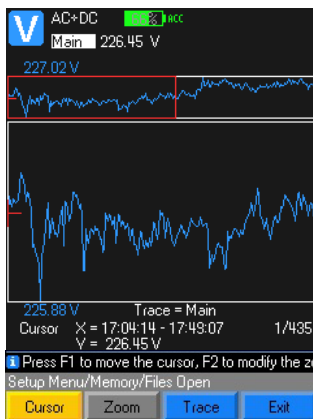
Validarea **Fréq.** (Frecvenței) cu tasta [F3] deschide reglarea ritmului de înregistrare dorit în ore, minute, secunde

- Modificarea valorii cu tastele navigatorului
- Validarea ritmului înregistrării măsurătorilor și ieșirea din meniuri succesive cu tasta **Ok** [F1].



Ritmul înregistrării este cuprins între 0,3 s și 23 h, 59 min, 59 s.

Ritmul de înregistrare implicit este de 1 s.



- Reapelarea unei campanii de înregistrare

Curba afișată este adaptată ferestrei grafice în funcție de valoarea sa min. și max. și de numărul de înregistrări.

- Selectarea funcției Main (Principală), în mod implicit și afișarea cu Cursorul selectat.
- Deplasarea cursorului cu navigatorul
 - deplasează partea mărită (este prezentă pictograma, dacă este un zoom activ)
 - activ, dezactivează un zoom (este prezentă pictograma, dacă este posibil un zoom)
- Transfocarea trasei prin selectarea zonei înconjurată cu roșu, în partea superioară a nregistrării
- Dar puteți avea acces la măsurătorile secundare de afișat, prin apăsare pe TRACE, apoi selectare prin tastele [F2] - [F4],
- Selectarea funcției de afișat

Exemplu:

- funcție principală: **V**
- funcție secundară: **FREQ, dB, MATH**

Dacă este lansată o memorare, MEM se incrementează. Schimbarea de funcție este inaccesibilă, fiind semnalată printr-un sunet grav. Poate fi consultat numai meniul SETUP (Configurare). Trebuie să opriți achiziția în curs (apăsare pe MEM) pentru a modifica un parametru, o funcție sau o configurare.

4.2.4. Tasta Range (Gamă): Gestionarea gamelor



Sunt accesibile trei moduri de funcționare prin apăsarea tastei **Range**:

- modul **AUTO** → [F1]
- modul **AUTO Pk** → [F2]
- modul **MANUAL** → [F3]

- Când se introduce o măsurătoare, modul **AUTO** (Automat) este activ implicit și selectarea gamelor este gestionată automat de către multimetru.

Pentru a limita riscul de instabilitate a măsurătorilor, etalonul 100 mV nu este gestionat în modul **AUTO** (Automat), ci doar în modul **MANUEL** (Manual).

- În modul **AUTO PEAK (Vârf automat)**, schimbările de gamă se fac doar crescând achiziția rapidă de vârfuri.

Modul **AUTO PEAK (Vârf automat)** este accesibil numai cu măsurători c.a., c.a.+c.c. în V și A. Evită depășirea accidentală a factorului de vârf specificat pentru instrument.

- Când este selectat modul **MANUEL** (Manual) și este validat pentru funcția vizată, tastele ale navigatorului permit modificarea gamei de măsurare.

Măsurători vizate: tensiune, curent (direct sau cu cleștele), rezistență, capacitate

4.3. Interfețele de comunicare

Multimetru comunică cu un PC, ceea ce permite:

- efectuarea actualizării software-ului încorporat → Conectați multimetrul la calculator prin legătura USB, și executați aplicația descărcată de pe site-ul web al CHAUVIN ARNOUX.
- calibrarea multimetrului prin software-ul de calibrare SX-MTX329X (HX0059B), opțional.
- programarea prin Labview sau Labwindows
- recuperarea sau programarea aparatului prin software-ul SX-DMM (USB)

Multimetru dvs. cuprinde:

- o legătură USB optică izolată (tip HX0056Z)
- software-ul de procesare SX-DMM
- driverele Labview et Labwindows pentru programarea aparatelor.

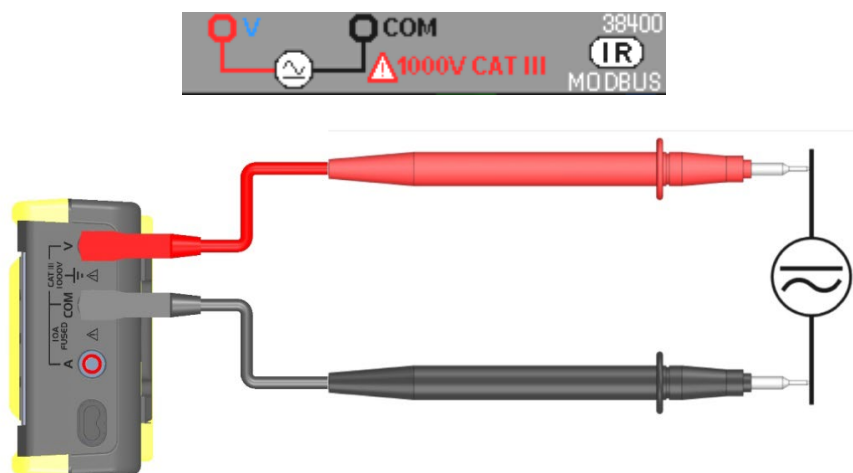


Poate fi programat și prin protocoalele SCPI sau MODBUS.

5. Măsurători

5.1. Măsurarea tensiunii

5.1.1. Conectarea multimetrului



5.1.2. Măsurătoare principală



În această poziție, utilizatorul poate măsura valoarea eficace reală a unei tensiuni alternative, cu componenta sa continuă (fără cuplare capacitivă): măsurătoare numită **TRMS** (cuplare implicită c.a.+c.c.).



În modul continuu „c.c.”, măsurați valoarea unei tensiuni continue sau componenta continuă a unei tensiuni alternative.

Selectarea cuplării dintre:

- măsurarea tensiunii alternative **c.a.** [F1]
- măsurarea tensiunii continue **c.c.** [F2]
- tensiunea alternativă suprapusă peste o tensiune continuă **c.a.+c.c.** [F3] cu impedanță înaltă
- tensiunea alternativă cu impedanță scăzută **LowZ** [F4] pentru a efectua măsurătorile pe instalații electrice, în scopul evitării măsurării așa-numitei tensiuni „fantomă” cauzată de cuplajele dintre linii.

5.1.3. Măsurători secundare

Apăsând pe **Meas...** (Măsurătoare) aveți acces la măsurătorile secundare **MEAS+** ale funcției principale.

1. în V c.a.+c.c. și V c.a.:

- frecvența, perioada și funcția matematică:
- frecvența, măsurătoarea în dB și funcția matematică:
- măsurătoarea puterii în dBm, referința sa și funcția matematică:
- măsurătoarea vârfurilor + apoi – și a factorului de vârf:
- puterea rezistivă, referința sa și funcția matematică:
- puterea VxA, curentul A și funcția matematică:

FREQ_PER_MATH
FREQ_DB_MATH
DBM_REF_MATH
PK+ PK- CF
W_REF_MATH
VxA_A_MATH

2. în V c.c.:

- funcția matematică:
- puterea rezistivă, referința sa și funcția matematică:
- puterea VxA, curentul A și funcția matematică:

MATH
W_REF_MATH
VxA_A_MATH

3. în V LowZ:

- funcția matematică:
- frecvența, perioada:

MATH
FREQ_PER



Etalonul 100 mV este prezent numai în modul MANUEL (Manual), prin **Range**. În toate cazurile, peste 1.050 V se afișează „OL” și se emite un sunet când măsurătoarea depășește 600 V. Simbolul de tensiune periculoasă se afișează când „V” depășește 60 V c.c. sau 25 V c.a.

5.1.4. Forma de undă și tendință



Când se măsoară tensiunea c.a., puteți vizualiza forma de undă a semnalelor cu frecvența între 10 Hz și 600 Hz, datorită funcției **WFORM**.

Implicit, modul GRAPH afișează curba de tendință a mărimii măsurate (baza de timp implicită este de 1 min 28 s) în raport cu timpul.

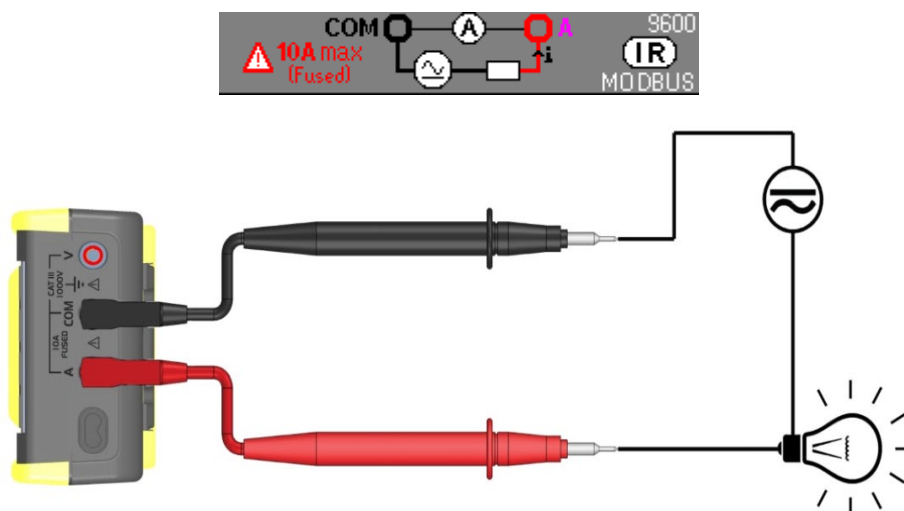
5.1.5. Procedură



1. Apăsați pe funcția V, apoi selectați cuplarea în funcție de măsurătorile dvs.: c.a., c.c., c.a.+c.c., LowZ (implicit în c.a.)
2. Conectați cablul negru la borna COM și pe cel roșu la V.
3. Citiți valoarea măsurătorii indicate pe afișaj; pe ecran apare graficul valorilor de tendință > 1 min, 28s sau selectarea măsurătorilor secundare **Meas... / MEAS+** (max. 4 afișaje).
4. Puteți activa un filtru MLI (**SETUP/Mesure/filtre/oui**) (Configurare/Măsurătoare/filtre/da) pentru măsurătorile pe variator: frecvența de tăiere a filtrului < 300 Hz.
5. Puteți afișa specificațiile gamei pentru metrologie sau o măsurătoare relativă.
6. Supravegherea tensiunii prin activarea **Meas... / SURV**
7. Înregistrarea datelor interne multimetrului:
 - Mem → pentru a lansa campania
 - Mem → pentru a opri campania, apoi consultarea datelor prin apăsarea lungă a tastei Mem...
 - Prelucrarea măsurătorilor: trasarea măsurătorii principale și afișarea măsurătorilor secundare
8. Afișați forma de undă a semnalului în banda 10 Hz - 600 Hz

5.2. Măsurarea curentului în direct

5.2.1. Conectare



5.2.2. Măsurarea principală în serie într-un circuit



Curentul este fluxul de electroni care traversează un conductor. Pentru a măsura curentul, trebuie să întrerupeți circuitul controlat și să conectați intrările multimetrului în serie în circuit. Selectarea cuplării dintre:

- măsurarea curentului alternativ c.a. [F1]
- măsurarea curentului continuu c.c. [F2]
- măsurarea curentului alternativ suprapus peste o tensiune continuă c.a.+c.c. [F3] cu impedanță înaltă.



Când aparatul este în funcțiune în gama 10 A, poate suporta o suprasarcină de 20 % timp de o oră. Este admisibilă o suprasarcină de 20 A timp de maxim 30 secunde, cu o pauză de cel puțin 5 minute între măsurători.

Nu uitați: Puterea de întrerupere a siguranței fuzibile = circuit 11 A / 1.000 V / > 18 kA

5.2.3. Măsurători secundare

1. în I c.a. și I c.a.+c.c.:

- funcția matematică asociată:
- frecvența, perioada și funcția matematică:
- măsurătoarea vârfurilor cu semnul + apoi – și a factorului de vârf:
- puterea rezistivă, referința sa și funcția matematică:

MATH
FREQ_PER_MATH
PK+ PK- CF
W_REF_MATH

2. în I c.c.:

- funcția matematică asociată:
- puterea rezistivă, referința sa și funcția matematică:

MATH
W_REF_MATH

5.2.4. Formă de undă și tendință



Când se măsoară tensiunea c.a., puteți vizualiza forma de undă a semnalelor cu frecvența între 10 Hz și 600 Hz, datorită funcției **WFORM**.

Implicit, modul GRAPH afișează curba de tendință a mărimii măsurate (baza de timp implicită este de 1 min, 28 s) în raport cu timpul.

5.2.5. Procedură

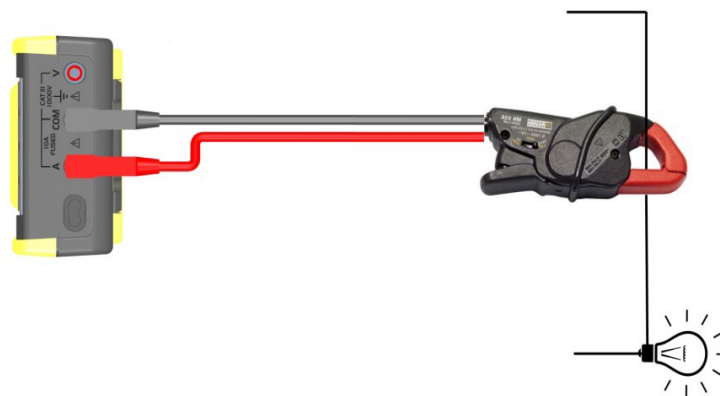


1. Apăsați pe funcția A, apoi selectați cuplarea în funcție de măsurătorile dvs.: c.a., c.c., c.a.+c.c., (implicit c.a.+c.c.)
2. Conectați cablul negru la borna COM, cel roșu la A și sondele de verificare în serie între sursă și sarcină, ca mai jos
3. Citiți valoarea măsurătorii indicate pe afișajul principal; pe ecran apare graficul valorilor de tendință > 1min28s sau selectarea măsurătorilor secundare **Meas...** → **MEAS+** (max. 4 afișaje)
4. Puteți afișa specificațiile gamei pentru metrologie sau o măsurătoare relativă.
5. Supraveghere tensiune **SURV** sau Înregistrare **MEM** a datelor interne ale multimetrului dacă sunt disponibile.
Se va afișa „OL” dacă $I > 20\text{ A}$.
6. Vizualizați forma de undă a curentului în banda 10 Hz – 600 Hz

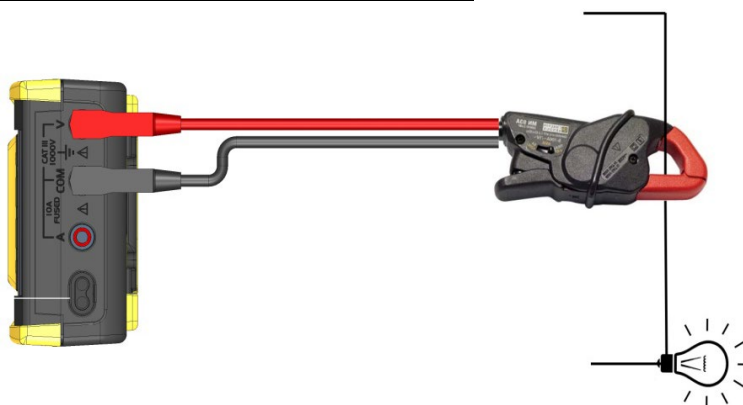
5.3. Măsurarea curentului cu cleștele

5.3.1. Conectare

Clește ampermetric cu ieșirea de curent conectată la multimetru



Clește ampermetric cu ieșirea de tensiune conectată la multimetru



5.3.2. Măsurătoare principală



Pentru a evita întreruperea circuitului, se recomandă măsurarea curentului cu un clește ampermetric, ieșirea A sau V (funcția Ax).



Funcția clește include un raport precis xxxx.XA/xxxx.XV sau XA; este posibilă conectarea unei game largi de clești ampermetrici pe care îi veți găsi în catalogul CHAUVIN ARNOUX; totuși, este necesar să verificați gama de intrare/ieșire a cleștelui, în funcție de etaloanele propuse de multimetru. Precizia acestei funcții „clește” depinde de precizia cleștelui și a calibrului sau a gamei utilizate pe multimetru.

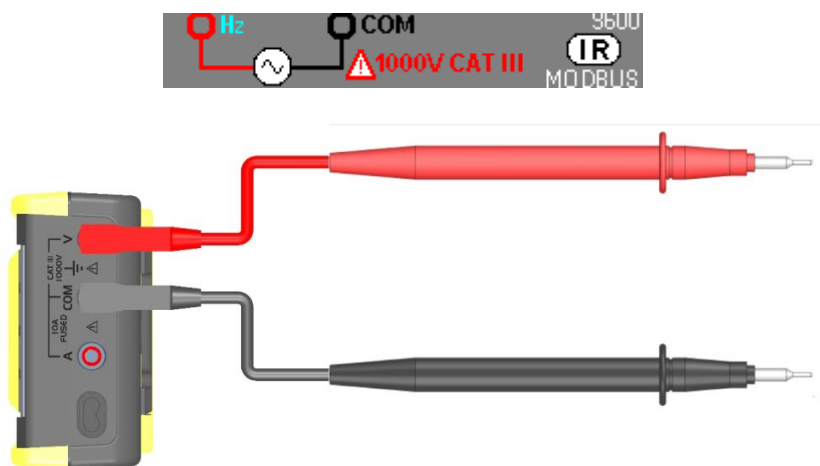
5.3.3. Procedură



1. Activați funcția clește și, în funcție de tipul de clește conectat, apăsați de două ori pe „Pince” (Clește) sau prin intermediul meniului setup/pince (configurare/clește) și definiți cuplarea.
2. Selectați tipul de ieșire pentru cleștele de măsurare (V, A)
3. Definiți raportul A afișat pe clește Val1/Val2, adică xxxx.Xa/xxxx.Xv (implicit 1 A/1 V) care trebuie integrat (**Ok** pentru Validare sau anulați).
4. Definiți unitatea fizică ce va fi afișată (implicit: A): 3 câmpuri programabile

5.4. Măsurarea frecvenței

5.4.1. Conectare



5.4.2. Măsurătoare principală



Selectați funcția Hz pentru a măsura frecvența tensiunii

Măsurarea perioadei este accesibilă în cadrul măsurătorii secundare

Dacă filtrul MLI este activ, frecvența măsurabilă rămâne în limita benzi de trecere a filtrului de 300 Hz.

Sub 10 Hz sau dacă nivelul semnalului nu este suficient, valoarea este forțată la „- -”

Poate fi selectată gama prin „Range+ ou -” (Gamă+ sau -) sau frecvența manuală F < 200 kHz (implicit) sau F > 200 kHz

5.4.3. Măsurători secundare

Apăsând pe **MEAS+**, aveți acces la măsurătorile funcției principale:

1. DUTY CYCLE: raport ciclic DCY+ sau DCY-
2. CNT+ și CNT-: contorizare impulsuri
3. PW+ și PW-: lățime impuls

- Funcția matematică asociată:
- Perioada, raportul ciclic pozitiv și funcția matematică:
- Perioada, raportul ciclic negativ și funcția matematică:
- Lățimea de impuls pozitivă, contorizare impulsuri pozitive, referința sa și funcția matematică:
- Lățimea de impuls negativă, contorizare impulsuri negative, referința sa și funcția matematică:

MATH
PER_DCY+_MATH
PER_DCY-_MATH
PW+_CNT+_MATH
PW-_CNT-_MATH

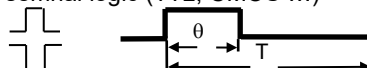
Raport ciclic



Afișarea măsurătorii în % a unui semnal logic (TTL, CMOS ...)

Raport ciclic DCY+ = θ

Raport ciclic DCY- = $T - \theta$



Modul raport ciclic DCY este optimizat pentru a măsura intervalele active sau inactive ale semnalelor de comutație sau ale celor logice. Sistemele electronice de injecție carburant și, în special, blocurile de alimentare în regim de comutație sunt controlate de impulsuri cu lățimi variate, care pot fi verificate printr-o măsurătoare de raport ciclic.

Contorizare impulsuri



Calculul impulsurilor pozitive sau negative, în funcție de condițiile de declanșare a frecvențmetrului

Durată minimă a impulsului 5 μ s

Contorizare până la 99999

Prag de declanșare de 10 % din etalon, cu excepția etalonului de 1.000 V c.a.

Acest prag este: pozitiv în $\lrcorner$, negativ în $\llcorner$

Reinițializarea CNT prin apăsare lungă pe **MEAS**. Pentru evenimentele negative, încrucișați cablurile.

Funcția lățime impuls θ măsoară durata în care semnalul este slab sau înalt. Forma de undă măsurată trebuie să fie periodică; curba sa trebuie să se repete la intervale de durată egale.

Lățime impuls



Măsurarea lățimii impulsului, în ms, în funcție de condițiile de declanșare a frecvențmetrului.

Rezoluție 10 μ s

Lățime minimă a impulsului 100 μ s

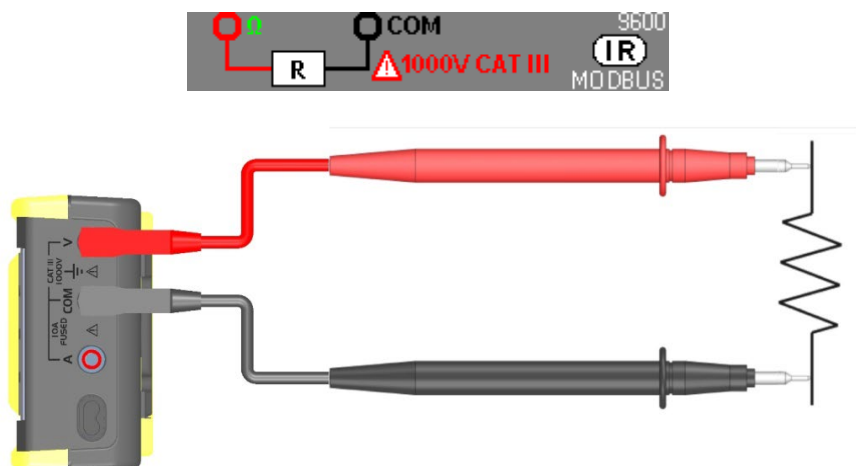
Precizie 0,05 % $\pm$ 10 μ s Durata maximă a unei perioade 12,5 sec

Prag de declanșare de 20 % din etalon, cu excepția etalonului de 1.000 V c.a.

Pentru evenimentele negative, încrucișați cablurile

5.5. Măsurarea rezistenței

5.5.1. Conectare



5.5.2. Măsurătoare principală



Multimetrul măsoară rezistența (opoziția față de fluxul de curent) în ohmi (Ω). În acest scop, trimite un curent slab prin cablurile de măsurare către circuitul testat. Intrarea (+, COM) nu trebuie să fi fost în suprasarcină ca urmare a aplicării accidentale a unei tensiuni pe bornele de intrare, când comutatorul este în poziția Ω sau T° .

- Selectare gamă: automată sau manuală
- Protecție „activă”: prin termistor CTP
- Tensiune de măsurare: aprox. 1,2 V
- Tensiune max. furnizată în circuit deschis: 4 V tipic

Deoarece curentul de măsurare al multimetrului străbate toate traiectoriile posibile între vârfurile sondelor, valoarea măsurată a unei rezistențe în circuit este adesea diferită de rezistența nominală.

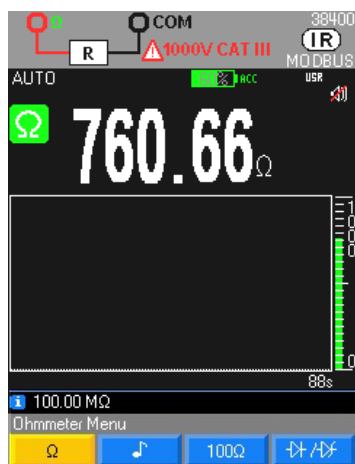
Cablurile de măsurare pot adăuga o eroare de 0,1 Ω - 0,2 Ω măsurătorilor de rezistență. Pentru a testa cablurile, puneți vârfurile sondelor în contact și notați rezistența cablurilor.

Pentru a scădea rezistența cablurilor din măsurătoare, mențineți vârfurile cablurilor în contact, apăsați pe tasta funcției MEAS, apoi REL și integrați această măsurătoare în REF.

O măsurătoare secundară MATH este activă în măsurarea rezistenței.

Toate măsurătorile efectuate apoi indică rezistența la nivelul sondelor de verificare.

Ohm

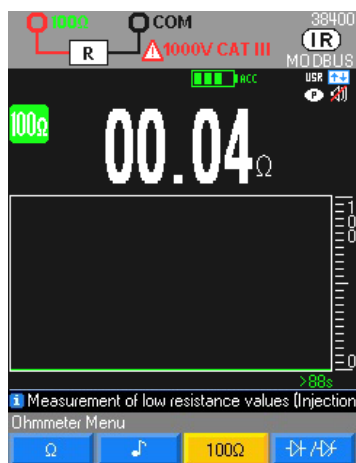


În gama 50 M Ω , pentru a evita influența rețelei și garanta specificațiile preconizate, se recomandă să deconectați multimetrul din priză de perete pentru a evita perturbațiile.

Pentru măsurători mai mari de 10 M Ω , se recomandă un cablu ecranat.

Pentru o legătură cu 2 fire, utilizați fire foarte scurte (< 25 cm) și torsiadați-le.

Măsurătoarea la 100 Ohm



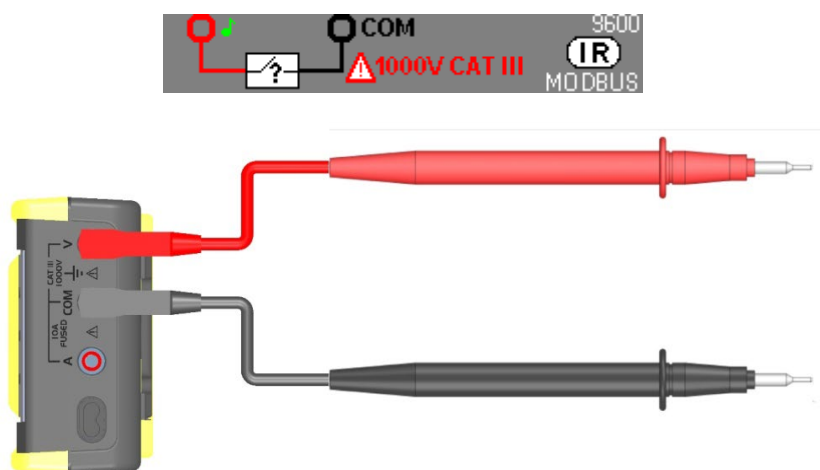
Apăsați pe tasta F3 pentru a avea acces la această funcție.

☞ Pentru a nu deteriora circuitul testat, rețineți că multimetrul furnizează un curent aprox. de max. 10 mA, la o tensiune de circuit deschis de max. 28 volți.

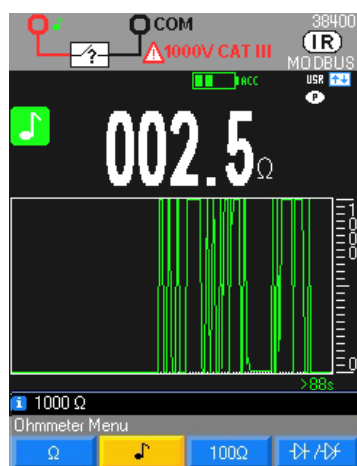
Pentru măsurătorile pe rezistențe mici, < 100 Ohm, acest etalon unic oferă o rezoluție bună.

5.6. Măsurarea continuității cu semnal sonor

5.6.1. Conectare



5.6.2. Măsurătoare principală



Măsurarea unei rezistențe cu valoare de până la 1.000 Ω, cu indicarea sonoră continuă la 4 kHz.

Scoateți circuitul de sub tensiune înainte de orice măsurătoare.

Continuitatea urmează circulația curentului prezent pe o traiectorie completă a circuitului rezistent. Funcția de continuitate detectează întreruperile și scurtcircuiturile intermitente cu o durată scurtă de ordinul a o milisecundă.

Dacă este detectată prezența unui scurtcircuit, este generat un bip. Dacă circuitul este întrerupt, se afișează **OL**.

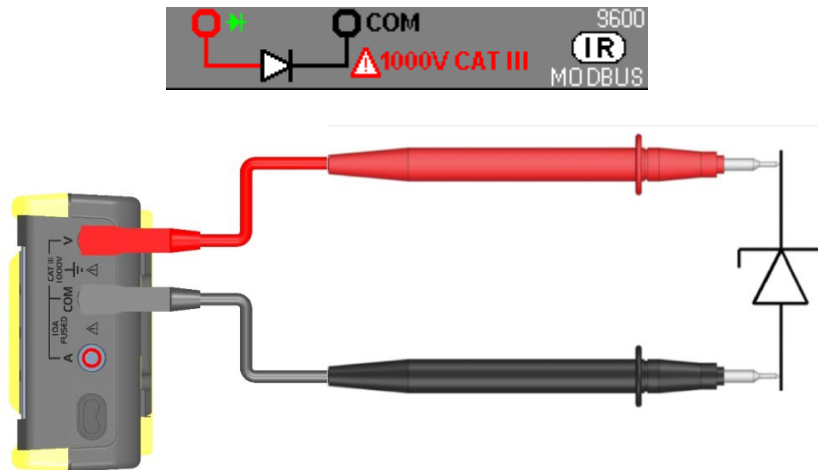
Prag de detectare în modul continuitate: $\approx 20 \Omega$ (timp de răspuns < 10 ms)

Protecție „activă” prin termistor CTP

Tensiune max. în circuit deschis: 3,5 V

5.7. Testarea diodelor

5.7.1. Conectare



Această funcție permite controlul diodelor în sensul de trecere pentru a verifica:



- diodele,
- tranzistorii,
- redresorii cu siliciu comandați (tiristori)
- și alte componente cu semiconductor.

Această funcție verifică o joncțiune de semiconductor prin traversarea acesteia de către un curent apoi, prin măsurarea căderii de tensiune la nivelul joncțiunii.

Indicarea tensiunii joncțiunii în sensul de trecere de la 0 la 2,1 V într-o singură gamă (gama 10 V): polarizare directă.

5.7.2. Măsurătoare principală

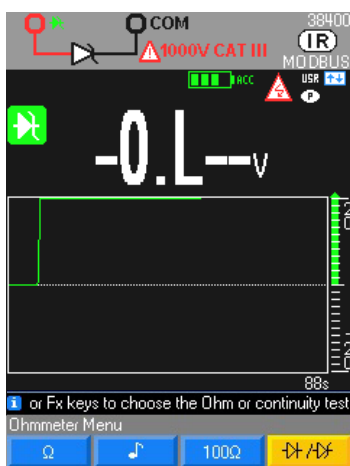
4 V



Citirea valorii tensiunii de prag, dacă circuitul este deschis sau dacă pragul diodei > 4 V indicație OL.

diodă cu polarizare directă

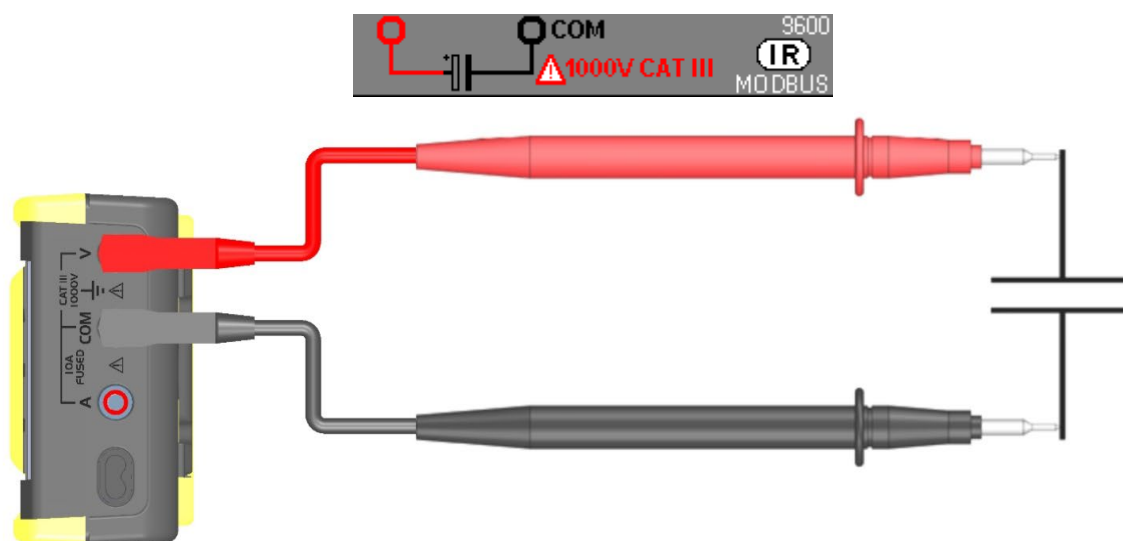
26 V



Diodă Zener sau LED, selectarea acestei diode este o funcție identică diodei de mai sus cu tensiunea maximă de 26 V și curent maxim de 10 mA.

5.8. Măsurare capacitate

5.8.1. Conectare



5.8.2. Măsurătoare principală



Capacitatea electrică este caracteristica unei componente de a stoca o sarcină electrică. Unitatea capacității electrice este faradul (F). Majoritatea condensatorilor se află în gama de nanofarazi (nF) până la microfarazi (μF). Multimetrul măsoară capacitatea electrică încărcând condensatorul cu un curent cunoscut într-o perioadă cunoscută, măsurând tensiunea rezultantă. Rezultatul este capacitatea.

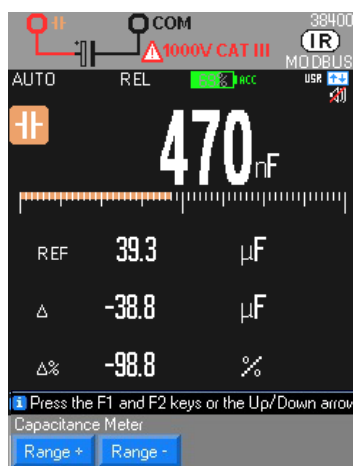


Măsurarea capacității unui condensator la rezoluția de 1.000 puncte

„Run” apare în momentul în care măsurarea este în curs.

Pentru capacități electrice de valoare ridicată, afișarea „RUN” durează mai mult.

„OL” apare dacă valoarea de măsurat depășește capacitatea gamei sau dacă condensatorul se află în scurtcircuit.



Selectarea gamei automate AUTO (implicit) sau manuale „Range+” sau „Range-”

Protecție „activă” cu termistor CTP

Tensiune maximă furnizată în circuit deschis: tipic 1 V / max. 4 V

Folosiți funcția REL pentru valorile < 10 % din gamă pentru a restabili valoarea zero rezidual (compensarea capacității electrice a cablurilor)

Pentru măsurători < 10 nF, se recomandă un cablu ecranat. Pentru o legătură cu 2 fire, utilizați fire foarte scurte (< 25 cm) și torsiadați-le.

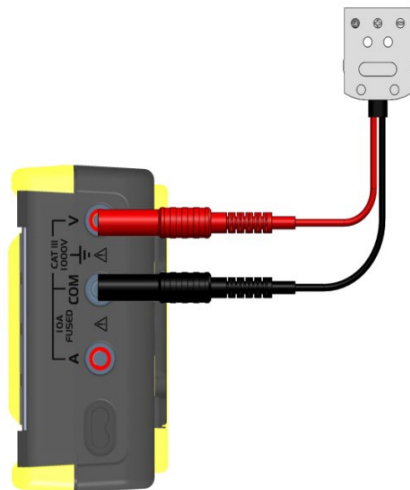
Folosiți funcția REL pentru a compensa eroarea datorată cablurilor de măsurare. În modul REL, schimbările de etaloane nu sunt accesibile.

5.9. Măsurarea temperaturii

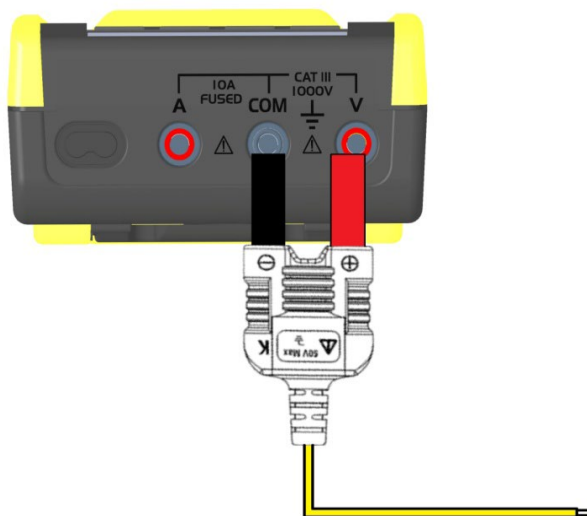
5.9.1. Conectare



Conectare Pt100/Pt1000 (cu adaptor HX0091)



Conectarea unui termocuplu K sau J cu priza termocompensată



5.9.2. Măsurătoare principală

Pentru măsurarea unei temperaturi:



1. Conectați senzorul la bornele V și COM, respectând polaritatea.
2. Alegeți unitatea, prima fiind cea implicită: °C (Celsius), K (Kelvin) sau °F (Fahrenheit).
3. Selectați „.../...”.
4. Alegeți tipul de senzor Pt100 – Pt1000 – TCJ sau TCK.

Dacă se afișează „OL”, senzorul este întrerupt sau valoarea măsurată depășește capacitatea gamei.

Apăsați de 2 ori pe T°



Măsurarea temperaturii cu ajutorul unui senzor: Pt100 / Pt1000

Protecția „activă” prin termistor CTP. Pentru racordarea unei sonde PT cu 2 fire la multimetru, recomandăm utilizarea adaptorului pentru sonda PT100 → HX0091.

Apăsați de 3 ori pe T°



Măsurarea temperaturii cu ajutorul unui termocuplu între cele două borne V și COM, în °Celsius
Termocuplu K de la -40°C la +1.200°C sau TCJ

Termocuplu J de la -40°C la +750°C

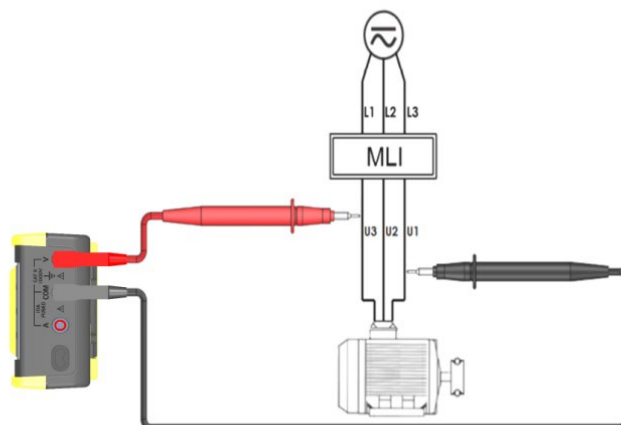
Fără termocuplul TK, puteți obține temperatura ambiantă în interiorul multimetrelui cu ajutorul unei punți între bornele V și COM.

👉 Tasterul navigatorului permite modificarea scării ferestrei grafice. Scara selectată este raportată în linia de asistență.
În TK și TJ, se recomandă evitarea supunerii instrumentului la schimbări bruște de temperatură pentru menținerea preciziei.

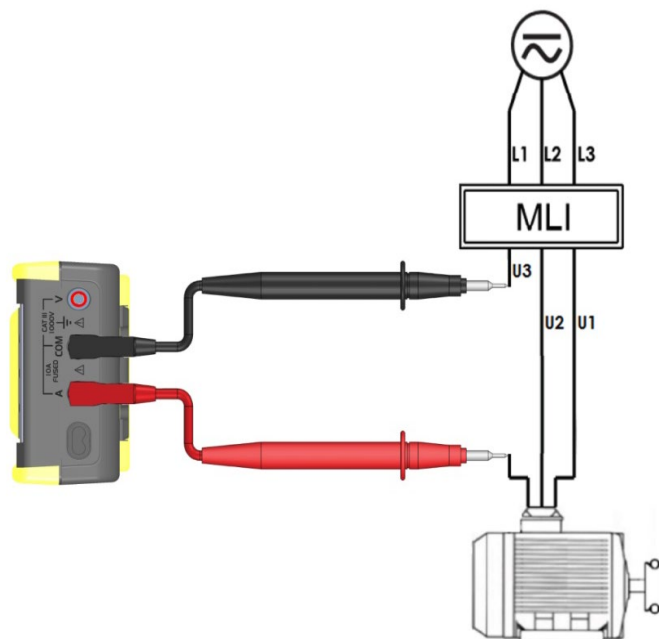
5.10. Măsurarea cu ajutorul unui variator de viteză de tip MLI

5.10.1. Conectare

Conectare pentru filtrarea unei tensiuni > 300 Hz



Conectarea multimetrului pentru filtrarea unui curent > 300 Hz



5.10.2. Măsurătoare principală



Multimetrul dispune de un filtru trece-jos de c.a. care blochează tensiunile, curenții sau frecvențele nedorite. Pentru activarea filtrului MLI, este nevoie să fie acționată: Setup (Configurare) → Measure (Măsurare) → Filtre OUI (Filtro DA): un simbol apare pe ecran.

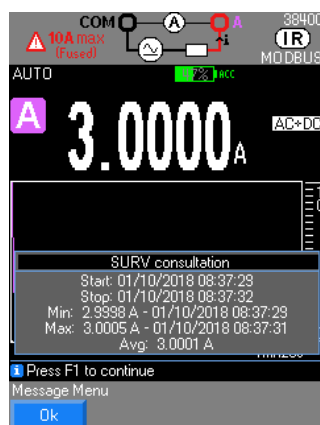
Multimetrul realizează măsurătorile în modul c.a./c.a.+c.c. sau V LowZ selectat, dar, în acest caz, semnalul va trece printr-un filtru care blochează frecvențele nedorite > 300 Hz.

Filtrul trece-jos îmbunătățește performanțele măsurătorilor la nivelul semnalelor sinusoidale compozite, generate uzual de către inversoare și antrenările cu motoare de viteză variabilă.

5.11. Modul supraveghere



Modul **SURV** (accesibil din **MEAS...**) supraveghează variațiile unui semnal, înregistrând extremele (**MIN** și **MAX**) măsurătorii principale și calculând media sa (**AVG**). Pentru fiecare mărime memorată, multimetrul înregistrează data și ora corespunzătoare. Acest mod este activ pentru următoarele funcții: V, Hz, Ohm, clește, capacitate electrică, temperatură și curent.



Ecranul SURV, consultarea nu este memorată. Trebuie să realizați o copie a ecranului, pentru a-l înregistra.



Timp de integrare sub 200 ms și programabil conform configurației dvs.: **Démarrage (Pornire) → Stop**, apoi consultați mărimile pe ecran, într-o fereastră specifică.

Se poate recupera o copie de ecran a acestei ferestre cu software-ul nostru SX-DMM, dar acest mod nu poate fi memorat în instrument.



Reinițializare valorilor MIN/MAX prin apăsare lungă pe MEAS ...

Vârf



Măsurile de vârf rapide sunt accesibile în măsurile secundare **MEAS**, **MEAS+**, **PK+** și **PK-** pentru următoarele funcții de măsurare: V și A (c.a., c.a.+c.c.); timp de integrare sub 250 μ s.



Reinițializare valori prin apăsare lungă pe MEAS ...

5.12. Modul grafic

Este accesibil, în mod implicit, în **Meas... (Măsurători) → Graph (Grafic)** și permite vizualizarea evoluției mărimii măsurate în raport cu o scară de timp fixă, care poate fi modificată între 1 min, 28 s și 1 h, 13 min, 20 s prin apăsarea săgeților dreapta - stânga, iar scara verticală este automată sau manuală (selectarea gamei).
Mod accesibil cu toate funcțiile principale măsurate.

5.13. Modul relativ



Acest mod indică faptul că valoarea afișată este relativă față de o valoare de referință. Accesibil pentru următoarele funcții de măsurare: V, Hz, Ohm, clește, capacitate electrică, temperatură și curent.

Reinițializare Ref cu valoarea curentă prin apăsarea lungă pe **MEAS...(MĂSURĂTOARE)**

5.14. Modul SPEC



Plecând de la specificațiile tehnice interne ale multimetrului, modul **SPEC** afișează direct toleranța măsurătorii în curs, fără a fi necesară căutarea și calcularea ei.

Acest mod este foarte util pentru metrologia instrumentului.

5.15. Modul MEAS (Măsurători)

Oferă acces la măsurătorile secundare ale măsurătorii principale: Pot fi afișate maxim 3 măsurători secundare. Acest mod este accesibil din **MEAS...** → **MEAS+** pentru următoarele funcții de măsurare: V, Hz, Ohm și curent

5.16. Modul MATH (Matematică)

Funcția MATH $y = Ax + B$ (A și B pot fi configurate în **Setup (Configurare)** → **Math (Matematică)** → **Coeff (Coeficient) A și B**) permite utilizatorului măsurarea unei mărimi fizice oarecare în:

- Volți (ex.: 0 - 10 V proces sau sondă de înaltă tensiune)
- Amperi (ex.: buclă de curent 4 - 20 mA sau clește de curent)
- Frecvență (ex.: măsurătoare debite, viteze de rotație)
- Ohmi (ex.: senzor de poziție rezistiv)

apoi convertirea și stabilirea unității adecvate, în vederea obținerii citirii directe a mărimii de origine pe instrument. Este accesibilă din **Meas...** → **MEAS+** → **MATH** în următoarele funcții de măsurare: V, Hz, Ohm și curent

6. SOFTWARE-UL SX-DMM

Aceste multimetre pot fi conectate direct la un calculator sau o tabletă Windows, cu ajutorul software-ului de achiziție „SX-DMM”:

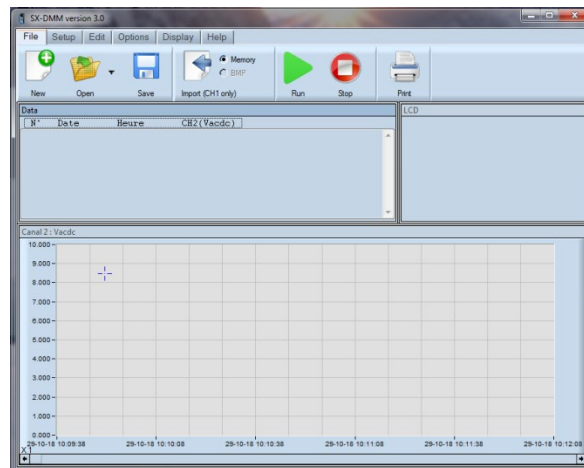
În meniul „**Réglages généraux**” (Reglaje generale) al multimetrului:

1. Selectați comunicarea prin infraroșu (implicit **IR**), prin funcția **Comm**.
2. Selectați protocolul de comunicare Modbus
3. Configurați viteza de transmisie prin infraroșu, cu ajutorul funcției **IR baud**: **9600/19200/38400** bauds/s.



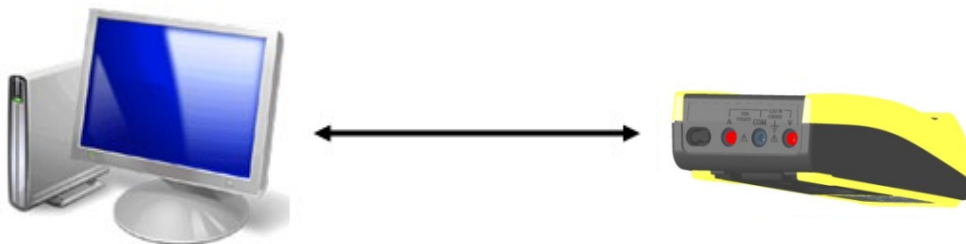
Viteza de transmisie implicită este de 38400 bauds/s.

Cei alți parametri de transmisie sunt ficși (8 biți de date, 1 bit de stop, fără paritate).



6.1. Conectarea cablului optic izolat USB

1. Conectați cablul optic izolat la intrarea optică izolată a multimetrului (aflată pe partea laterală a multimetrului). O piedică mecanică împiedică inversarea sensului conexiunii.
2. Conectați cablul USB la una dintre intrările corespunzătoare ale calculatorului.
3. Instalați driverul USB pe PC.



6.2. Instalarea software-ului

1. Instalați programul „SX-DMM” pe computer folosind cheia USB.
2. Lansați software-ul pentru achiziția datelor și cercetați diferitele posibilități de afișare (curbe, tabele etc.)



Simbolul  de pe afișaj este prezent din momentul comandării instrumentului din calculator (modul REMOTE (la distanță)).

Pentru mai mult informații, consultați meniul „Ajutor” al software-ului.

6.3. Programarea de la distanță

Consultați „Instrucțiunile de programare de la distanță” care pot fi descărcate gratuit de pe pagina produsului de pe site-ul web www.chauvin-arnoux.com.

7. CARACTERISTICI TEHNICE

Incertitudinea intrinsecă este definită în condițiile de referință.

Această incertitudine este exprimată în principal în funcție de valoarea măsurată ($L = \text{Reading}$) și de numărul de puncte de afișare cu care este afișată această măsurătoare. Punctul de afișare (D) corespunde rezoluției de afișare a calibrului de măsurare.

Incertitudinea intrinsecă (sau Precizia) se calculează după formula: $\pm [a \% \times L + b \times D]$

În cazul în care această incertitudine depinde de frecvența (F) a semnalului, această formulă poate include un operand suplimentar. $F(\text{kHz})$ indică faptul că frecvența semnalului măsurat trebuie exprimată în kHz. De exemplu, în cazul unui semnal de 1.000 Hz, $F = 1$.

7.1. Tensiune c.c.

În modul continuu „c.c.”, măsurați valoarea unei tensiuni continue sau componenta continuă a unei tensiuni alternative.

Etalonul 100 mV este prezent numai în modul manual, prin „**Range**”.

7.1.1. CA 5292

Etalon	Impedanță de intrare	Rezoluție	Protecție	Precizie
100 mV (*)	10 M Ω / 1 G Ω	1 μ V	1.414 V _{vv}	0,1 % L + 30 D
1.000 mV	11 M Ω / 1 G Ω	10 μ V		0,05 % L + 8 D
10 V	10,5 M Ω	0,1 mV		0,03 % L + 8 D
100 V	10 M Ω	1,0 mV		
1.000 V	10 M Ω	10 mV		0,035 % L + 8 D

(*) - modul REL activat (măsurare Δ)

- Recuperare după declanșarea protecției (> 10 V) aprox. 10 s.

- Protecție max. 1 minut

Specificații valabile de la 0 % la 100 % din gamă

Rejectare:	Gama 100 mV	mod comun:	> 40 dB la 50 Hz și 60 Hz
	Gama 1 V	mod comun:	> 70 dB la 50 Hz și 60 Hz
	Gama 10 V	mod comun:	> 100 dB la 50 Hz și 60 Hz
		mod serie:	> 60 dB la 50 Hz și 60 Hz

Selectare automată sau manuală a etaloanelor

Protecție prin varistoare

7.1.2. CA 5293

Etalon	Impedanță de intrare	Rezoluție	Protecție	Precizie
100 mV (*)	10 M Ω / 1 G Ω	1 μ V	1.414 V _{vv}	0,1 % L + 30 D
1.000 mV	10 M Ω / 1 G Ω	10 μ V		0,05 % L + 8 D
10 V	10,5 M Ω	0,1 mV		0,02 % L + 8 D
100 V	10 M Ω	1,0 mV		
1.000 V	10 M Ω	10 mV		0,03 % L + 8 D

(*) - modul REL activat (măsurare Δ)

- Recuperare după declanșarea protecției (> 10 V) aprox. 10 s.

- Protecție max. 1 minut

Specificații valabile de la 0 % la 100 % din gamă

Rejectare:	Gama 100 mV	mod comun:	> 40 dB la 50 Hz și 60 Hz
	Gama 1 V	mod comun:	> 70 dB la 50 Hz și 60 Hz
	Gama 10 V	mod comun:	> 100 dB la 50 Hz și 60 Hz
		mod serie:	> 60 dB la 50 Hz și 60 Hz

Selectare automată sau manuală a etaloanelor

Protecție prin varistoare

7.2. Tensiuni c.a. și c.a.+c.c.

Cu această funcție, utilizatorul poate măsura valoarea eficace reală TRMS a unei tensiuni alternative, cu componenta sa continuă (fără cuplare capacitivă) sau fără componenta sa continuă

Etalonul 100 mV este prezent numai în modul manual, prin „Range”.

În modurile V c.a. și V c.a.+c.c. și pentru semnalele > 1 kHz, intervalul de eroare afișat are doar un titlu informativ: se recomandă utilizarea formulelor de mai jos.

V LowZ: Eroarea ar trebui să fie ușor superioară erorii în V c.a.

7.2.1. CA 5292

Gamă	Impedanță de intrare	Rezoluție	Precizie	
			45 Hz - 1 kHz	1 - 100 kHz
100 mV (*)	10 MΩ	1 μV	1 % L + 50 D	1 % L + 0,1 % x [F(kHz) - 1] L + 50 D
1.000 mV	11 MΩ	10 μV	0,5 % L + 50 D	0,5 % L + 0,25 % x [F(kHz) - 1] L + 50 D < 10 kHz 2,75 % L + 0,04 % x [F(kHz) - 10] L + 50 D > 10 kHz
10 V	10,5 MΩ	0,1 mV	0,3 % L + 50 D	0,3 % L + 0,04 % x [F(kHz) - 1] L + 50 D
100 V	10 MΩ	1 mV	0,3 % L + 50 D	0,3 % L + 0,03 % x [F(kHz) - 1] L + 50 D
1.000 V (**)	10 MΩ	10 mV	0,3 % L + 50 D	0,3 % L + 0,02 % x [F(kHz) - 1] L + 50 D

(**) ⚠ limitare la frecvență înaltă

(*) valori orientative, necontractuale (consultați curbele de mai jos)

(**) BP: Frecvență [kHz] limitată la: $15.000 / U_{\text{intrare}} [\text{V}]$

U intrare [V] limitată la: $15.000 / \text{Frecvență} [\text{kHz}]$

✂ Exemplu: U intrare = 1.000 V c.a. → Frecvență max.: $15.000 / 1.000 = 15 \text{ kHz}$

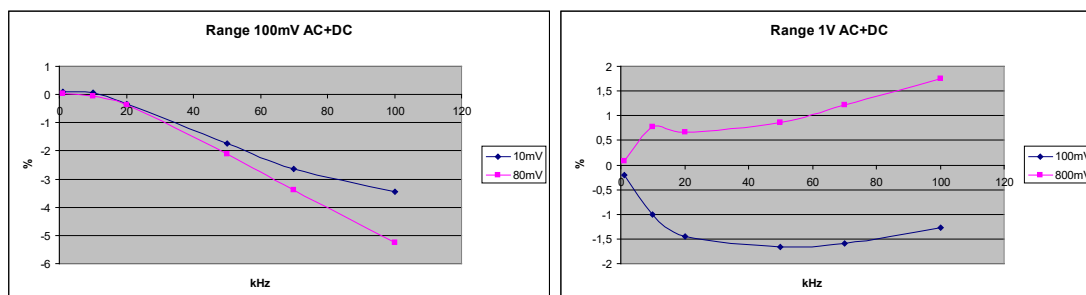
În prezența unei componente continue: Eroare suplimentară: $(U_{\text{c.c.}} / U_{\text{măsurată}}) \times (0,7 \% + 70 \text{ D})$

✂ Exemplu: U c.c. = 2 V, U măsurată = 5 Vrms → Eroare suplimentară: $0,28 \% + 28 \text{ D}$

- Rejectare: mod comun > 80 dB la 50 Hz sau 60 Hz în funcție de selecție
- Selectarea automată sau manuală a etaloanelor
- Protecție prin varistoare
- Tensiune maximă permanentă admisibilă: 1.414 V vv
- Specificații valabile de la: 10 la 100 % din etalon, în banda 20 kHz - 100 kHz
- Influența factorului de vârf asupra preciziei în V c.a., V c.a.+c.c. la 50 % din gamă: 1 % pentru un factor de vârf < 3.



Când apare simbolul PEAK, folosiți modul AUTO PEAK.



7.2.2. CA 5293

Gamă	Impedanță de intrare	Rezoluție	Precizie		
			45 Hz - 1 kHz	1 - 100 kHz	100 - 200 kHz
100 mV (*)	10 MΩ	1 μV	1 % L + 50 D	1 % L + 0,05 % x [F(kHz) - 1] L + 50 D (*)	-
1.000 mV	11 MΩ	10 μV	0,5 % L + 40 D	0,5 % L + 0,2 % x [F(kHz) - 1] L + 40 D < 10 kHz 2,3 % L + 0,02 % x [F(kHz) - 10] L + 40 D > 10kHz	12 % L + 50 D (*)
10 V	10,5 MΩ	0,1 mV	0,3 % L + 30 D	0,3 % L + 0,03 % x [F(kHz) - 1] L + 30 D	10 % L + 30 D
100 V	10 MΩ	1 mV	0,3 % L + 30 D	0,3 % L + 0,015 % x [F(kHz) - 1] L + 30 D	8 % L + 30 D
1.000 V (**)	10 MΩ	10 mV	0,3 % L + 30 D	0,3 % L + 0,01 % x [F(kHz) - 1] L + 30 D	-

(**) ⚠ limitare la frecvență înaltă

(*) valori orientative, necontractuale (consultați curbele de mai jos)

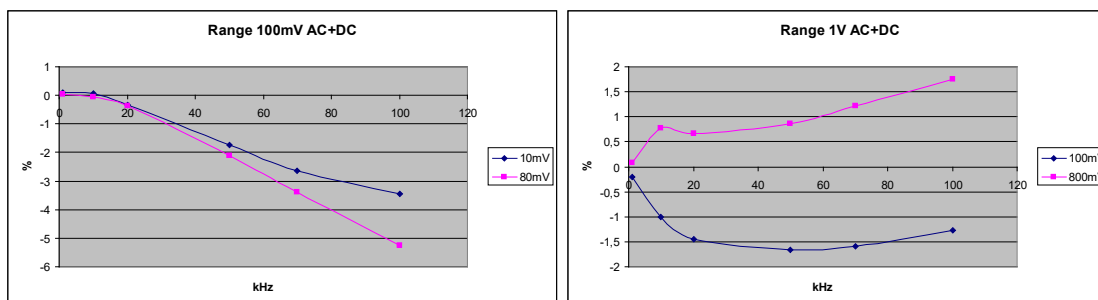
(**) BP: Frecvență [kHz] limitată la: 15.000 / U intrare [V]
U intrare [V] limitată la: 15.000 / Frecvență [kHz]

✂ Exemplu: U intrare = 1.000 V c.a. → Frecvență max.: 15.000 / 1.000 = 15 kHz
În prezența unei componente continue: Eroare suplimentară: (U c.c./U măsurată) x (0,7 % L + 70 D)

✂ Exemplu: U c.c. = 2 V, U măsurată = 5 Vrms → Eroare suplimentară: 0,28 % L + 28 D

- Rejectare: mod comun > 80 dB la 50 Hz sau 60 Hz în funcție de selecție
- Selectarea automată sau manuală a etaloanelor
- Protecție prin varistoare
- Tensiune maximă permanentă admisibilă: 1.414 Vv
- Specificații valabile de la: 10 la 100 % din etalon, în banda 20 kHz - 200 kHz
- Influența factorului de vârf asupra preciziei în V c.a., V la 50 % din gamă: 1 % pentru un factor de vârf < 3.

👉 Când apare simbolul PEAK, folosiți modul AUTO PEAK.



7.3. Curent continuu

Trei moduri posibile: c.c., c.a. c.a.+c.c.

În modul „c.c.”, măsurați valoarea unui curent continuu sau componenta continuă a unui curent alternativ.

În modurile c.a. și c.a. + c.c., puteți măsura valoarea efectivă reală (TRMS) a unui curent alternativ cu/fără componenta sa continuă (fără cuplaj capacitiv în modul „c.c.”)

Siguranță fuzibilă: SIBA / 5019906 / 11 A (10 x 38-11000-DMI-30 kA-CR 1.000 V, cu acțiune foarte rapidă).

Gamă	Impedanță de intrare	Rezoluție	Protecție	Precizie
1.000 μA	≈ 170 Ω	10 nA	11 A 20 A < 30 s	0,1 % L + 15 D
10 mA	≈ 17 Ω	0,1 μA		0,08 % L + 8 D
100 mA	≈ 1,7 Ω	1 μA		0,15 % L + 8 D
1.000 mA	≈ 0,17 Ω	10 μA		0,5 % L + 15 D
10 A	≈ 0,03 Ω (*)	100 μA		0,5 % L + 15 D
100 A (**)		1.000 μA		

(*) cu siguranța fuzibilă livrată cu aparatul

(**) Etalon 100 A limitat la 20 A

Specificații valabile de la 0 % la 100 % din gamă

Condiție limită a curentului

Este admisibilă o suprasarcină de 20 A timp de maxim 30 secunde, cu o pauză de cel puțin 5 minute între măsurători.

7.4. Curenți c.a. și c.a.+c.c. TRMS

Gamă	Impedanță de intrare	Rezoluție	Protecție	Precizie		
				45 Hz - 1 kHz	1 - 20 kHz	20 - 50 kHz
1.000 μ A	$\approx 170 \Omega$	10 nA	11 A 20 A < 30 s	0,5 % L $\pm$ 40 D	0,5 % L + 0,25 % x [F(kHz) - 1] L $\pm$ 30 D	-
10 mA	$\approx 17 \Omega$	0,1 μ A		0,3 % L $\pm$ 30 D	0,3 % L + 0,1 % x [F(kHz) - 1] L + 30 D	
100 mA	$\approx 1,7 \Omega$	1 μ A		0,3 % L $\pm$ 30 D	0,3 % L + 0,1 % x [F(kHz) - 1] L + 30 D	
1.000 mA	$\approx 0,17 \Omega$	10 μ A		0,3 % L $\pm$ 30 D	0,3 % L + 0,1 % x [F(kHz) - 1] L + 30 D	-
10 A	$\approx 0,03 \Omega (*)$	100 μ A		0,4 % L $\pm$ 40 D	0,4 % L + 0,15 % x [F(kHz) - 1] L + 40 D	
100 A (**)		1.000 μ A		2,5 % L $\pm$ 40 D	2,5 % L + 0,15 % x [F(kHz) - 1] L + 40 D	

(*) cu siguranța fuzibilă livrată cu aparatul

(**) etalon 100 A limitat la 20 A

În prezența unei componente continue:

Eroare suplimentară: (I c.c. / I măsurat) x (0,7 % L + 70 D)

Este admisibilă o suprasarcină max. de 20 A timp de maxim 30 secunde, cu o pauză de cel puțin 5 minute între măsurători. Pornind de la 7 A, măsurătoarea este limitată la o temperatură ambiantă de 40°C și la o perioadă de 1 h, 30 min cu o pauză de cel puțin 15 minute între măsurători.

Mod AUTO PEAK permanent activat.

Detectarea vârfurilor cu o durată de peste 250 μ s

Gama mA și μ A:

Eroare suplimentară de 2 % pentru un factor de vârf cuprins între 2,5 și 3

Eroare suplimentară de 15 % pentru un factor de vârf cuprins între 3 și 4

Gama de 10 A: Nulă până la factorul de vârf de 2,5 la 100 %

Specificații valabile de la 10 % la 100 % din etalon pentru un curent sinusoidal.

Protecție 1.000 Vef. prin siguranță fuzibilă de tip ceramic HPC

Siguranță fuzibilă 1.000 V, 11 A > 18 kA, cos ϕ > 0,9 (10 x 38 mm)

Cădere de tensiune:

În scara de 1 mA

Cădere de tensiune de aprox. 160 mVef

În scara de 10 mA

Cădere de tensiune de aprox. 180 mVef

În scara de 100 mA

Cădere de tensiune de aprox. 180 mVef

În scara de 1.000 mA

Cădere de tensiune de aprox. 210 mVef

În scara de 10 A

Cădere de tensiune de aprox. 300 mVef

7.5. Frecvență

7.5.1. Măsurare frecvență principală

Utilizatorul poate măsura simultan frecvența și mărimea unei tensiuni sau a unui curent.

Gamă	Rezoluție	Protecție	Precizie
10 - 100 Hz	0,001 Hz	1.414 V vv	0,02 % + 10 D
100 - 1.000 Hz	0,01 Hz		
1.000 Hz - 10 kHz	0,1 Hz		
10 - 100 kHz	1 Hz		
100 - 1.000 kHz	10 Hz		
1 MHz - 5 MHz	100 Hz		

Gamă	Sensibilitatea (aplicabilă doar semnalelor dreptunghiulare) etalonului RMS				
	100 mV	1 V	10 V	100 V	1.000 V
0 Hz - 10 Hz	-	-	-	-	-
10 Hz - 200 kHz	10 %	20 – 5 %	5 %	5 %	5 % (*)
200 - 500 kHz	20 %	5 %	5 - 2 %	5 - 10 % (*)	5 % (*)
500 - 1.000 Hz	-	5%	2 %	10 %	5 % (*)
1 MHz - 5 MHz			2 - 50 %		20 % (*)

(*) Frecvență [kHz] limitată la: 15.000 / U intrare [V]
U intrare [V] limitată la: 15.000 / Frecvență [kHz]

Măsurarea este efectuată printr-un cuplaj capacitiv.

Selectare gamă de frecvență manuală $F < 200$ kHz (implicit) sau $F > 200$ kHz printr-o apăsare scurtă.

Rezistență de intrare: ≈ 10 M Ω (Frecv. < 100 Hz)

Tensiune maximă permanentă admisibilă: 1.414 V vv, consultați (*)

Protecție prin varistoare la intrarea de tensiune.

7.5.2. Măsurare frecvență secundară

Gamă	Rezoluție	Precizie	Suprasarcină admisibilă
10 - 100 Hz	0,001 Hz	0,02 % + 8 D	1.450 V c.c. (max. 1 min) în gama 100 mV
100 - 1.000 Hz	0,01 Hz		
1.000 - 10 kHz	0,1 Hz		
10 - 100 kHz	1 Hz		
100 - 200 kHz	10 Hz		

Gamă	Sensibilitate (aplicabilă doar semnalelor dreptunghiulare) Vrms			
	100 mV	1 V	10 V - 1.000 V (*)	1.000 μ A la 20 A (**)
10 Hz - 200 kHz	15 % din etalon	10 % din etalon	10 % din etalon	5 - 10 %
10 Hz - 10 kHz				
10 kHz - 30 kHz				

(*) Frecvență limitată la [kHz]: 15.000 / U intrare [V]
U intrare [V] limitată la [V]: 15.000 / Frecv. [kHz]

(**) la 50 kHz pentru gama „Amperi”

Măsurarea este efectuată printr-un cuplaj capacitiv.

Rezistență de intrare: ≈ 10 M Ω ($F < 100$ Hz)

Protecție prin varistoare la intrarea de tensiune

Rezistență de intrare A: aprox. 30 m Ω la 170 Ω

7.6. Rezistență

7.6.1. Ohmmetru

În această poziție, puteți măsura valoarea unei rezistențe.

Condiții de referință deosebite:

Intrarea (+, COM) nu trebuie să fi fost în suprasarcină ca urmare a aplicării accidentale a unei tensiuni pe bornele de intrare, când comutatorul este în poziția Ω sau T° .

Dacă acesta este cazul, revenirea la normal poate dura cam zece minute.

Protecție: 1.414 V vv

Gamă	Precizie	Rezoluție	Protecție
1.000 Ω	0,1 % L + 8 D	10 m Ω	1.414 V vv
10 k Ω	0,07 % L + 8 D	100 m Ω	
100 k Ω		1 Ω	
1.000 k Ω		10 Ω	
10 M Ω	1 % L + 80 D	100 Ω	
100 M Ω	3 % L + 80 D R $\leq$ 50 M Ω	1 k Ω	

Selectarea gamei în mod automat sau manual

Protecție „activă” prin termistor CTP

Tensiune de măsurare: aprox. 1,2 V

Tensiune maximă furnizată în circuit deschis: 3,5 V tipic

În gama 100 M Ω , pentru a evita influența rețelei și garanta specificațiile preconizate, se recomandă să deconectați multimetrul din priza de perete.

Pentru măsurători mai mari de 5 M Ω , se recomandă un cablu ecranat. Pentru o legătură cu 2 fire, utilizați fire foarte scurte (< 25 cm) și torsadați-le.

7.6.2. Măsurătoare 100 Ω

Gamă	Precizie	Rezoluție	Protecție
100 Ω	0,2 % L + 10 D	0,01 Ω	1.414 Vvv

7.7. Capacitate

7.7.1. Capacimetru

În această poziție, utilizatorul poate măsura capacitatea unui condensator.

Gamă	Domeniu de funcționare	Domeniu de măsurare specificat	Rezoluție	Eroare intrinsecă	Curent de măsurare	Timp de măsurare
1 nF	0 - 1,000 nF	0,100 - 1,000 nF	1 pF	2,5 % L + 15 D	< 10 μ A	$\approx$ 400 ms
10 nF	0 - 10 nF	0,1 - 10,00 nF	10 pF	1 % L + 8 D	< 10 μ A	$\approx$ 400 ms
100 nF	0 - 100,0 nF	1 - 100,0 nF	0,1 nF	1 % L + 8 D	< 50 μ A	$\approx$ 400 ms
1.000 nF	0 - 1.000 nF	10 - 1.000 nF	1 nF	1 % L + 10 D	< 200 μ A	$\approx$ 0,125 s/ μ F
10 μ F	0 - 10,00 μ F	1 - 10,00 μ F	0,01 μ F	1 % L + 10 D	< 200 μ A	$\approx$ 0,125 s/ μ F
100 μ F	0 - 100,0 μ F	1 - 100,0 μ F	0,1 μ F	1 % L + 10 D	< 500 μ A	$\approx$ 0,125 s/ μ F
1 mF	0 - 1,000 mF	0,1 - 1,000 mF	1 μ F	1 % L + 15 D	< 500 μ A	$\approx$ 17 s/mF
10 mF	0 - 10,00 mF	0,5 - 10,00 mF	10 μ F	1,5 % L + 15 D	< 500 μ A	$\approx$ 17 s/mF

Folosiți funcția REL pentru valorile < 10% din gamă pentru a restabili valoarea zero rezidual (compensarea capacității electrice a cablurilor)

Rezoluție de 1.000 puncte

Selectarea gamei în mod automat sau manual

Protecție „activă” cu termistor CTP

Tensiune maximă furnizată în circuit deschis: tipic 1 V / max. 4 V

Pentru măsurători < 10 nF, se recomandă un cablu ecranat.

Pentru o legătură cu 2 fire, utilizați fire foarte scurte (< 25 cm) și torsadați-le.

7.8. Testare diode

Indicarea tensiunii joncțiunii în sensul de trecere de la 0 la 2,1 V într-o singură gamă (gama 10 V)

	Normal	Diodă Z
Precizie	2 % L + 30 D	2 % L + 30 D
Rezoluție	0,1 mV	1 mV
Curent de măsurare	< 1 mA	< 11 mA
Tensiune max. furnizată în circuit deschis	< 3,5 V	< 26 V
Indicarea depășirii	în sens invers	în sens invers
Protecție „activă” prin termistor CTP	1.414 Vv	1.414 V v

7.9. Continuitate cu semnal sonor

În această poziție, măsurați valoarea unei rezistențe până la 1.000 Ω , cu indicarea sonoră continuă la 4 kHz.

Gamă	Precizie	Rezoluție	Protecție
1.000 Ω	0,1 % L + 8 D	100 m Ω	1.414 Vv

Prag detectare în modul continuitate $\approx 20 \Omega$ (timp de răspuns < 10 ms)

Protecție „activă” prin termistor CTP

Tensiune maximă în circuit deschis: max. 3,5 V, tipic 2 V

7.10. Temperaturi

7.10.1. Pt100/Pt1000

Utilizatorul poate măsura temperatura prin intermediul unui senzor Pt100/Pt1000.

Etalon	Curent de măsurare	Rezoluție	Precizie	Protecție
- 125°C până la + 75°C	< 1 mA < 0,1 mA (Pt100) (Pt1000)	0,1°C ---	$\pm 0,5^\circ\text{C}$	1.414 Vv
- 200°C până la + 800°C	< 1 mA < 0,1 mA (Pt100) (Pt1000)	0,1°C ---	0,1 % L + 1°C 0,07 % L + 1°C	

Protecție „activă” prin termistor CTP

Se poate afișa în $^\circ\text{C}$ / $^\circ\text{F}$

7.10.2. Termocuplu rapid

Funcție	Temperatură internă	Temperatură externă	
Tip de senzor	Circuit integrat	Cuplu K	
Gamă de afișare	1.000°C 1.000°F	1.000°C 1.000°F	10.000°C 10.000°F
Domeniu de măsurare specificat	- 10,0°C până la + 60,0°C + 14,0°F până la + 140,0°F	- 40,0°C până la + 999,9°C - 40,0°F până la + 1.831,8°F	+ 1.000°C până la + 1.200°C + 1.832°F până la + 2.192°F
Eroare (nota 1)	$\pm 3^\circ\text{C}$ $\pm 5,4^\circ\text{F}$	1 % L + 3°C 1 % L + 5,4°F	1 % L + 3°C 1 % L + 5,4°F
Rezoluție	0,1°C 0,1°F	0,1°C 0,1°F	1°C 1°F
Constantă de timp termică (nota 2)	0,7 min./°C	În funcție de modelul de senzor	
Detectare întrerupere senzor	Nu	Da: indicarea temperaturii interne când senzorul extern este conectat	

Nota 1: Precizia anunțată pentru măsurarea temperaturii externe nu ia în calcul precizia cuplului K.

Nota 2: Exploatarea constantei de timp termice (0,7 min/°C):

Dacă are loc o variație bruscă a temperaturii multimetrului, de exemplu de 10°C, multimetrul va fi la 99% din temperatura finală după 5 constante de timp, adică $0,7 \text{ min/}^{\circ}\text{C} \times 10^{\circ}\text{C} \times 5 = 35 \text{ minute}$ (la care trebuie adăugată constanta senzorului extern)

Protecție: 1.414 V vv

7.11. Vârf rapid

Mărimi secundare	Game	Eroare suplimentară	Protecție
Vârf V $t > 500 \mu\text{s}$	100 mV - 1.000 V	3 % L + 50 D	1.414 Vvv
Vârf A $t > 500 \mu\text{s}$	1.000 μA - 20 A	4 % L + 50 D	

Specificații valabile de la 20 % din gamă în A, respectiv 10 % din gamă în V

Valoarea factorului de vârf este obținută prin următorul calcul: $CF = (Pk+ - Pk-) / 2 \times V_{rms}$

Eroare suplimentară pentru $250 \mu\text{s} < t < 500 \mu\text{s}$: 3 %

7.12. SURV (Min, Max, Avg)

Observație: măsurători cu oră și dată

Precizie și ritm: idem specificații măsurători Volt și Amper

7.13. Modul dBm

Afișare măsurătoare în **dBm** în raport cu o referință de rezistență aleasă de către utilizator și cuprinsă între 1 Ω și 10 k Ω , (valoare implicită 600 Ω).

Rezoluție	0,01 dBm
Eroare absolută în dBm	0,09 x eroare relativă V c.a. exprimată în %
Eroare suplimentară de calcul	0,01 dBm
Plaja de măsurare	de la 10 mV la 1.000 V
Protecție	1.414 V vv

7.14. Modul dB

Afișarea măsurătorii în **dB** cu valoarea măsurată (V ref.) în momentul activării modului ca referință de tensiune.

Rezoluție	0,01 dB
Eroare absolută în dB	0,09 x eroare relativă V c.a. exprimată în %
Eroare suplimentară de calcul	0,01 dB
Plaja de măsurare	de la 10 mV la 1.000 V
Protecție	1.414 V vv

7.15. Puterea rezistivă W ref

Afișare măsurătoare în putere relativă în raport cu o referință de rezistență aleasă de către utilizator și cuprinsă între 1 Ω și 10 k Ω , (valoare implicită 50 Ω).

Funcția realizată este:	$(\text{tensiune măsurată})^2 / W \text{ ref (unitate W)}$ $(\text{curent măsurat})^2 * W \text{ ref (unitate W)}$
Gamă	c.c., c.a. și c.a.+c.c.
Rezoluție	100 μW
Precizie	2 x precizie în V c.c. / V c.a. exprimată în %
Tensiune max. de măsurare:	1.000 V c.a. + c.c.
Protecție	1.414 V vv
Unitate de afișare	W

7.16. Puterea V x A

În funcție de tensiunea c.a. și c.a.+c.c.: calculul este limitat la 400 Hz.

Măsurarea intensității este întotdeauna realizată în c.a.+c.c.

Precizie (tipică) / Precizie măsurare V + Precizie măsurare vârf A



Legătura pe intrarea COM trebuie să fie scurtă și cu diametrul mare, pentru a limita căderea de tensiune care influențează măsurătoarea Volt.

Protecție: 1.414 V vv

7.17. Raport ciclic

Afișarea măsurătorii în % a unui semnal logic (TTL, CMOS ...)

Raport ciclic c.c.+	= θ	
Raport ciclic c.c.-	= $T - \theta$	
Rezoluție	0,01 %	
Durată minimă pentru θ	10 μ s	
Durată maximă pentru T	0,8 s	
Durată minimă pentru T	200 μ s (5 kHz)	
Plajă nominală tipică	5 - 95 %	
Sensibilitate (gama 10 V)	> 10 % din gamă F < 1 kHz	
	> 20 % din gamă F > 1 kHz	
Eroare absolută a raportului ciclic exprimat în % absolut	$\pm [0,1 \% + 0,045 \% \cdot (RC-50)]$ Frecv. < 1 kHz $\pm [0,5 \% + 0,06 \% \cdot (RC-50)]$ Frecv. > 1 kHz	
Eroare absolută suplimentară	0,1 x C/P	
(panta în momentul trecerii prin 0)	C = etalon în V sau în A	
(pentru etalonul 1.000 V,	C = 5.000)	
	P = pantă în V/s A/s	
Protecție	1.414 V vv	

7.18. Contorizare eveniment CNT

În funcție de condițiile de declanșare a frecvențmetrului.

Durată minimă a impulsului	5 μ s
Contorizare până la	99999
Prag de declanșare de 10 % din etalon, cu excepția etalonului de 1.000 V c.a.	
Acest prag este: pozitiv în $\sqcap$, negativ în $\sqcup$	
Pentru evenimentele negative, încrucișați cablurile.	
Protecție	1.414 V vv

7.19. Lățime impuls PW

În funcție de condițiile de declanșare a frecvențmetrului.

Rezoluție	10 μ s
Lățime minimă a impulsului	100 μ s
Precizie	0,1 % L $\pm$ 10 μ s
Durată maximă a unei perioade	1,25 s (0,8 Hz)
Prag de declanșare de 20 % din etalon, cu excepția etalonului de 1.000 V c.a.	
Acest prag este:	pozitiv în $\sqcap$, negativ în $\sqcup$.

Eroare suplimentară pe măsurătoare cauzată de panta la trecerea prin zero:
vezi §. Raport ciclic, mai sus.

Pentru evenimentele negative, încrucișați cablurile.

Protecție 1.414 Vvv

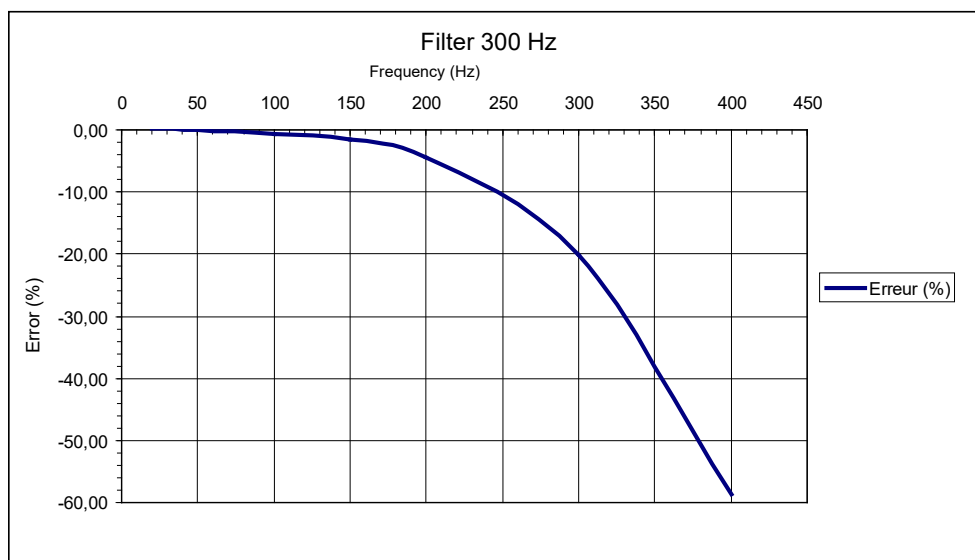
7.20. Cronometru, sistem de marcăre temporală

Precizie	aprox. 30 s / lună (derivă ceas cu timp real)
Rezoluție	1 s
Afișaj	oră / minut / secundă
	zi / lună / an

7.21. Variație în domeniul nominal de utilizare

Mărime de influență Funcții	Temperatură (Influență max.)	Câmpuri 10 V/m 500 MHz	Umiditate	Tensiune Baterie 4,1 < U < 6,4 V Acumulator 4,1 < U < 5,5 V
V c.c.	0,003 % / °C	nulă		
V c.a.+c.c.	0,05 % / °C	nulă	influență	fără influență
V c.a. LowZ	0,05 % / °C	nulă	influență	fără influență
Hz	0,003 % / °C	nulă	nulă	fără influență
$\rightarrow$	0,015 % / °C	nulă	(obiectiv)	(obiectiv)
Ω 10 M/50 M Capacitate	0,007 % / °C 0,14 % / °C 0,15 % / °C	nulă		
mA c.c.	0,020 % / °C	nulă		
mA c.a.+c.c.	0,05 % / °C	nulă		
10 A c.c.	0,05 % / °C	nulă		
10 A c.a.+c.c.	0,055 % / °C	nulă		
Vârf rapid	0,025 % / °C	nulă		
Încărcător	1,5 D / °C (gamă mV)			

7.22. Răspuns filtru



8. CARACTERISTICI GENERALE

8.1. Condiții de mediu

Altitudine	< 2.000 m
Domeniu de referință	23°C ± 5°C
Domeniu de utilizare specific	0°C - 40°C
Influența temperaturii	vezi §. Variație.
Umiditate relativă	0 % - 80 % între 0°C - 35°C 0 % - 70 % între 35°C - 40°C limită la 70 % pentru gamele 5 și 50 Ω
Domeniu de depozitare	- 20°C la 70°C

8.2. Alimentare

- Alimentare de la rețea prin încărcător tip USB 100-240 V c.a./50-60 Hz/0,5 A
- Baterii: 4 x 1,5 V nominal - LR 6 Alcaline mAh (sau mai mult, dacă este posibil)
- Autonomie: ≈ 80 h în V c.c.
- Acumulatori: 4 x 1,2 V acumulatori A-A reîncărcabili Ni-MH LSD 2.500
- Autonomie: ≈ 80 h în V c.c. (2.500 mAh).
≈ 55 h în V c.a.+c.c. (2.500 mAh).
Pentru a îmbunătăți durata de viață a acumulatorilor, încărcarea multimetrului este operațională la < 35°C.
- Durată medie a procesului de încărcare: 6 h. În timpul încărcării multimetrului sunt posibile măsurătorile.

8.3. Afișaj

- 1 afișaj LCD grafic cu 320 x 240 puncte, culoarea permițând afișarea unei mărimi principale și a 3 mărimi secundare, sau ecran grafic
- Dimensiuni afișaj: 70 x 52 mm - dimensiune utilă

Ritmul de reîmprospătare a afișajului este de 200 ms.

8.4. Conformitatea cu standardele internaționale

8.4.1. Siguranță

Conform NF IEC/EN 61010-1:

- | | | |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------|
| Izolație | clasa 2 | |
| Grad de poluare | 2 | |
| Utilizare | în interior | |
| Altitudine | < 2.000 m | |
| Categorie de măsurare | intrări „măsurători” | CAT III, 1000 V față de sol |
| Categorie de măsurare | intrări „măsurători” | CAT IV, 600 V față de sol |

8.4.2. Compatibilitatea electromagnetică

Acest instrument a fost conceput conform normelor de compatibilitate electromagnetică în vigoare, iar compatibilitatea sa a fost testată conform următoarelor norme:

Emisii și Imunitate NF IEC/EN 61326-1

9. CARACTERISTICI MECANICE

9.1. Cutie

- | | |
|---------------|--|
| • Dimensiuni | 196 x 90 x 47,1 mm |
| • Masă | 570 g |
| • Materiale | ABS V0 |
| • Etanșeitate | IP 67 conform NF EN 60529 (când nu funcționează; în cazul imersării, aparatul trebuie uscat înainte de a fi pus în funcțiune, în special bornele). |

10. Întreținere



Exceptând siguranța și bateriile, aparatul nu cuprinde nicio piesă care să poată fi înlocuită de personal necalificat și neautorizat. Orice intervenție neautorizată sau orice înlocuire a unei piese cu alta echivalentă riscă să pună în pericol serios siguranța.

Aparatul nu cuprinde nicio piesă care să poată fi înlocuită de personal necalificat și neautorizat.

10.1. Curățare

Decuplați toate conexiunile aparatului și stingeți-l.

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

Verificați ca niciun corp străin să nu împiedice funcționarea dispozitivului de prindere a senzorului.

Mențineți întrefierurile cleștilor în perfectă stare de curățenie.

10.2. Înlocuirea siguranțelor fuzibile

Pentru a garanta menținerea nivelului de securitate, nu înlocuiți siguranța fuzibilă defectuoasă decât cu una cu caracteristici strict identice: 11 A: 10x38 -1,000 V -F

10.3. Actualizarea software-ului încorporat

În cadrul preocupării sale constante de a furniza cele mai bune servicii posibile în ceea ce privește performanțele și evoluțiile tehnice, Chauvin Arnoux vă oferă posibilitatea de a actualiza software-ul integrat în acest aparat, descărcând gratuit noua versiune disponibilă pe site-ul nostru Internet.

Vizitați site-ul nostru:

<http://www.chauvin-arnoux.com/> Software încorporat

În secțiunea **Support** (Asistență), faceți clic pe **Logiciels embarqués (Software încorporat) ASYC IV/Loader Asyc IV v.xx.exe**

Sunt disponibile 4 combinații a câte două limbi: Engleză/Franceză, Engleză/Spaniolă, Engleză/Germană și Engleză/Italiană.

Conectați aparatul la PC cu ajutorul cablului USB furnizat.

Actualizarea software-ului încorporat este condiționată de compatibilitatea sa cu versiunea materială a aparatului. Această versiune este indicată în SET-UP (vezi § 5).

Atenție: actualizarea software-ului încorporat atrage după sine aducerea la zero a configurației și pierderea datelor înregistrate. Pentru precauție, salvați datele din memorie pe un PC, înainte de a începe actualizarea software-ului încorporat.

11. Garanție

Garanția noastră este valabilă, în absența altei prevederi exprese, timp de **36 luni** de la data punerii la dispoziție a aparatului. Extrasul din Condițiile noastre generale de vânzare este comunicat la cerere.

Garanția nu este valabilă în cazul:

- Utilizării incorecte a aparatului sau utilizării acestuia cu materiale incompatibile;
- Modificărilor aduse aparatului 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 aparatului sau neindicată în instrucțiunile de exploatare;
- Deteriorărilor datorate lovirii, căderii sau inundației.

12. ANEXĂ

12.1. Configurare implicită

În modul **Utilizator**, aparatul repornește conform configurației personale a utilizatorului (meniurile General și Măsurare) și funcției selectate în momentul opririi, dar cuplajul este la funcția Volt (c.a.+c.c.).

În modul **De bază**, implicit, multimetrul pornește cu configurarea sa elementară (valori implicite) și în funcția Volt (c.a.+c.c.).

Generalități	Limba:	EN/limbă*	Bip:	da
	Stare de veghe:	da		
	Iluminare:	ECO	Comunicare:	IR
	IR baud:	38400	Configurare:	De bază
	Energie:	Ni-MH.		
	Capacitate acumulatori:	2.500 mAh	Protocol de comunicare:	MODBUS
Măsurătoare	Filtru:	FĂRĂ	Impedanță:	10 / 20 M
	dBm REF:	600 Ω	W REF:	50 Ω
Func. CLEȘTE,	Funcție:	V	Unitate:	A
Func. MATH	Raport:	1 A/1 V		
	Funcție:	V	Unitate:	fără
	Coef. A:	1	Coef. B:	0
Func. MEM	Frecv. de înregistrare:	1 s		
	Nr. de înreg. 5292:	10.000	Nr. de înreg. 5293:	30.000
Funcții principale	V, A:	AUTO, c.a.+c.c.	Hz:	gama 10 V
	Ω , Capacitate:	AUTO	$^{\circ}\text{C}$:	$^{\circ}\text{C}$, Pt 100

* FR, DE, IT, ES în funcție de software-ul încorporat încărcat și selectarea utilizatorului.

Configurare la repornirea fără cabluri cuplate. Dacă sunt cuplate, vor fi luate în calcul pentru selectarea funcției.

12.2. Sfaturi înainte de încărcarea acumulatorilor

Înainte de reîncărcare, verificați prezența celor 4 acumulatori în aparat.

Nu este nevoie să îi scoateți pentru a-i reîncărca. Dacă se selectează „Ni-MH” din meniul Type d'Energie (Tip de energie) (v. paragraful), atunci reîncărcarea este autorizată.

Încercarea de încărcare cu bateriile montate ar putea duce la deteriorarea aparatului.

Din motive de siguranță, încărcarea acumulatorilor este autorizată doar între 0°C și 35°C.

Atenție: o creștere a temperaturii interne din cauza unei măsurători de curent poate declanșa siguranța termică.

Pentru a menține acumulatorii în stare bună, folosiți multimetrul până la nivelul minim, înainte de a-l încărca din nou.

Apoi, conectați priza blocului de alimentare (USB) la conectorul de priză specific.

Conectați blocul de alimentare (USB) la rețea.

Simbolul alăturat de pe afișaj permite urmărirea evoluției procesului de încărcare cu un % de încărcare:

- baterie încărcată → simbol verde și 100%
- baterie descărcată → simbol portocaliu, se recomandă încărcarea
- baterie nivel limită → simbol roșu și xx %
- baterie nivel insuficient → simbol roșu intermitent și %, precum și semnal sonor

Acumulatorii sunt pe deplin încărcăți dacă cele 4 segmente ale simbolului se stabilizează (este dobândită fiecare etapă fixă), respectiv aproximativ 6 ore.

Multimetrele sunt furnizate împreună cu acumulatori Ni-MH de 2.500 mAh.

Aceste acumuloare uzate trebuie încredințate unei firme de reciclare sau de procesare a materialelor periculoase.

În niciun caz, nu aruncați acumulatorii împreună cu alte deșeuri solide.

Pentru mai multe informații, contactați agenția Manuresure din zona dvs.

Aparatul se oprește în mod automat atunci când acumulatorii sunt încărcăți complet.

În momentul livrării multimetrului, este posibil ca acumulatorii să fie descărcăți și să necesite un proces de încărcare complet.

12.3. Tabelul măsurătorilor secundare

Afișaj 1: Măsurătoare principală						Afișaj secundar 1		Afișaj secundar 2		Afișaj secundar 3	
V c.a. V c.a.+c.c.	V c.c.	A c.a. A c.a.+c.c.	A c.c.	Hz	Ω	funcție	unitate	funcție	unitate	funcție	unitate
X		X				FRECV	Hz	PER	S	Funcție MATH	
X						FRECV	Hz	dB	dB	Funcție MATH	
X						dBm	dBm	REF(dBm)	Ω	Funcție MATH	
X		X				Pk+	V-A	Pk-	V - A	CF	
X	X	X	X			W	W	REF(Ω)	Ω	Funcție MATH	
				X		PER	S	DC+	%	Funcție MATH	
				X		PER	S	DC-	%	Funcție MATH	
				X		PW+	S	CNT+		Funcție MATH	
				X		PW-	S	CNT-		Funcție MATH	
X	X	X	X	X	X	Funcție MATH					
X	X					VxA	VA	A	A	Funcție MATH	

MATH

FRECV

PER

dB

dBm

Pk+

Pk-

CF

w

V x A

DCY+

DCY-

PW+

PW-

CNT+

CNT-

= $y = Ax + B$

= măsurarea frecvenței

= măsurarea perioadei

= măsurarea decibelului de tensiune în dB

= măsurarea decibelului de putere în dBm cu REF = dBm REF

= măsurarea vârfurilor pozitive

= măsurarea vârfurilor negative

= măsurarea factorului de vârf

= calculul puterii rezistive cu REF = W REF

= calculul puterii limitate la 400 Hz

= măsurarea raportului ciclic pozitiv 

= măsurarea raportului ciclic negativ 

= măsurători ale lățimii impulsurilor sau ale duratelor pozitive

= măsurători ale lățimii impulsurilor sau ale duratelor negative

= contorizare impulsuri pozitive 

= contorizare impulsuri negative 



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

