












F407



Clește multimetru

CUPRINS

1	PREZENTARE	8
1.1	COMUTATORUL	9
1.2	TASTELE	10
1.3	AFIŞAJUL	11
1.3.1	Simbolurile afişajului	11
1.3.2	Depăşirea capacităţilor de măsurare (O.L)	13
1.4	BORNELE	13
2	TASTELE	14
2.1	TASTA 	14
2.2	TASTA  (FUNCTIA SECUNDARĂ)	15
2.3	TASTA 	16
2.4	TASTA 	17
2.5	TASTA 	18
2.5.1	În modul normal	18
2.5.2	Accesarea modului True-INRUSH ( în poziția )	19
2.5.3	Modul MAX/MIN/PEAK + activarea modului REȚINERE	19
2.6	TASTA 	20
2.6.1	În modul normal	20
2.6.2	În modul de vizualizare a rangului armonicelor  sau  + 	21
2.6.3	În modul Hz + activarea modului REȚINERE	21
3	UTILIZAREA	22
3.1	PRIMA PUNERE ÎN FUNCȚIUNE	22
3.2	PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A CLEȘTELUI MULTIMETRU	22
3.3	OPRIREA CLEȘTELUI MULTIMETRU	22
3.4	CONFIGURAREA	23
3.4.1	Dezactivarea opririi automate (Auto Power Off)	23
3.4.2	Programarea pragului de curent la măsurarea True INRUSH	23
3.4.3	Programarea ritmului de înregistrare în memorie	24
3.4.4	Ștergerea înregistrărilor din memorie	24
3.4.5	Configurație implicită	24
3.5	MĂSURAREA TENSIUNII (V)	25
3.6	TESTUL DE CONTINUITATE (•••)	26
3.7	MĂSURAREA REZISTENȚEI ÎN Ω	27
3.8	MĂSURAREA INTENSITĂȚII (A)	27
3.8.1	Măsurarea în c.a.	28
3.8.2	Măsurarea în c.c. sau în c.a.+c.c.	29
3.9	MĂSURAREA CURENTULUI DE PORNIRE SAU A SUPRACURENTULUI (TRUE INRUSH)	30

3.10	MĂSURAREA PUTERILOR W, VA, VAR, PF ȘI DPF	32
3.10.1	Măsurarea puterii în circuite monofazate	32
3.10.2	Măsurarea puterii în circuitul trifazat echilibrat	33
3.10.3	DIAGRAMA CU 4 CADRANE	34
3.11	MĂSURAREA CONTORIZĂRII ENERGIEI	35
3.12	MĂSURAREA FRECVENȚEI (Hz).....	38
3.12.1	Măsurarea frecvenței tensiunii.....	39
3.12.2	Măsurarea frecvenței curentului	39
3.13	MĂSURAREA NIVELULUI ARMONICELOR (THD) ȘI VIZUALIZAREA RANGULUI ARMONICELOR.....	40
3.13.1	Măsurarea THD pentru tensiune	40
3.13.2	Măsurarea THD pentru curent.....	41
3.13.3	Vizualizarea celor 25 ranguri ale armonicelor și a frecvenței fundamentalei	41
3.14	ÎNREGISTRAREA DATELOR/CAMPANIILOR DE MĂSURARE.....	42
4	SOFTWARE PAT ȘI APLICAȚIE ANDROID	44
4.1	SOFTWARE APLICAȚIE PAT (POWER ANALYSER TRANSFER).....	44
4.1.1	Funcționalități.....	44
4.1.2	Obținerea software-ului PAT	44
4.1.3	Instalarea software-ului PAT	44
4.1.4	Împerecherea cleștii.....	44
4.1.5	Procesarea datelor cu software-ul PAT.....	46
4.2	APLICAȚIA ANDROID F407_F607	50
5	CARACTERISTICI.....	52
5.1	CONDIȚII DE REFERINȚĂ.....	52
5.2	CARACTERISTICI ÎN CONDIȚIILE DE REFERINȚĂ.....	52
5.2.1	Măsurarea tensiunii c.c.....	52
5.2.2	Măsurarea tensiunii c.a.....	53
5.2.3	Măsurarea tensiunii în c.a.+c.c.....	53
5.2.4	Măsurarea intensității în c.c.....	54
5.2.5	Măsurarea intensității în c.a.....	55
5.2.6	Măsurarea intensității în c.a.+c.c.....	55
5.2.7	Măsurarea True-Inrush.....	56
5.2.8	Calcularea factorului de vârf (CF).....	56
5.2.9	Calcularea nivelului undulației în c.c. (RIPPLE).....	57
5.2.10	Măsurări de continuitate	57
5.2.11	Măsurarea rezistenței	57
5.2.12	Măsurarea puterii active în c.c.....	58
5.2.13	Măsurarea puterii active în c.a.....	58
5.2.14	Măsurarea puterii active în c.a.+c.c.....	59
5.2.15	Măsurarea puterii aparente în c.a.....	60
5.2.16	Măsurarea puterii aparente în c.a.+c.c.....	60
5.2.17	Măsurarea puterii reactive în c.a.....	61

5.2.18	<i>Măsurarea puterii reactive în c.a.+c.c.</i>	61
5.2.19	<i>Calcularea factorului de putere (PF)</i>	62
5.2.20	<i>Calcularea factorului de deplasare a puterii (DPF)</i>	62
5.2.21	<i>Măsurarea frecvenței</i>	63
5.2.22	<i>Caracteristici pentru THDr</i>	64
5.2.23	<i>Caracteristici pentru THDf</i>	64
5.2.24	<i>Caracteristici pentru măsurarea armonicelor</i>	64
5.3	CONDIȚII PRIVIND MEDIUL	65
5.4	VARIAȚII ÎN DOMENIUL DE UTILIZARE	66
5.5	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE	67
5.6	ALIMENTARE	68
5.7	BLUETOOTH	68
5.8	CONFORMITATEA CU STANDARDELE INTERNAȚIONALE	68
5.9	COMPATIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ E (CEM)	68
5.10	EMISII RADIO	68
6	ÎNȚREȚINEREA	69
6.1	CURĂȚAREA	69
6.2	ÎNLOCUIREA BATERIILOR	69
7	GARANȚIE	70
8	PACHETUL DE LIVRARE	71

Ați achiziționat un **clește multimetru F407**, 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.

Semnificația simbolurilor utilizate



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



Aplicare sau retragere autorizată pentru conductorii neizolați aflați sub tensiune periculoasă. Senzor de curent tip A conform IEC/EN 61010-2-032.



Baterie de 1,5 V.



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



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



Aparat complet protejat cu izolație dublă sau consolidată.



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.



c.a. – Curent alternativ.



c.a. și c.c. – Curent alternativ și continuu.



Împământare.




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

PRECAUȚII PRIVIND UTILIZAREA

Acest aparat este conform standardelor de siguranță IEC/EN 61010-2-032 pentru tensiuni de 1.000 V în categoria a IV-a, la o altitudine sub 2.000 m și în interior, cu un grad de poluare de cel mult 2.

Nerespectarea recomandărilor privind siguranța poate atrage după sine riscuri de electrocutare, incendiu, explozie și distrugere a aparatului și instalațiilor.

- Operatorul și/sau autoritatea responsabilă trebuie să citească cu atenție și să înțeleagă bine diversele precauții privind utilizarea.
- Dacă folosiți acest instrument 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 atmosferă explozivă sau în prezența gazelor sau emisiilor inflamabile.
- Nu utilizați acest aparat în rețele de tensiuni sau de categorii superioare celor menționate.
- Respectați tensiunile și intensitățile maxime aplicate între borne și în raport cu pământul.
- Nu utilizați aparatul dacă pare deteriorat, incomplet sau închis necorespunzător.
- Înainte de fiecare utilizare, verificați ca izolația și cablurile, cutia și accesoriile să fie în stare bună. Orice element cu izolația deteriorată (chiar și parțial) trebuie reparat sau aruncat.
- Utilizați cabluri și accesorii de tensiuni și categorii cel puțin egale cu cele ale aparatului. Un accesoriu de categorie inferioară reduce categoria ansamblului clește + accesoriu la cea a accesoriului respectiv.
- Respectați condițiile de utilizare privind mediul ambiant.
- Orice procedură de depanare sau de verificare metrologică trebuie efectuată de un personal competent și agreeat.
- Înlocuiți bateriile la apariția simbolului  pe afișaj. Deconectați toate cablurile înainte de a deschide capacul de acces la baterii.
- Utilizați protecție individuală de siguranță atunci când condițiile impun aceasta.
- Nu țineți mâinile aproape de bornele nefolosite ale aparatului.
- În timpul manevrării sondelor de verificare, cleștilor crocodil și cleștilor ampermetrici, nu puneți degetele dincolo de apărătoarea fizică.

- Ca măsură de siguranță și pentru a evita suprasarcinile repetate pe intrările aparatului, se recomandă să nu efectuați operațiile de configurare decât în absența oricărei conectări la tensiuni periculoase.

CATEGORII DE MĂSURARE

Definirea categoriilor de măsurare:

CAT II: Circuite conectate direct la instalația de joasă tensiune.

Exemplu: alimentarea aparatelor electrocasnice și a utilajelor portabile.

CAT III: Circuite de alimentare din instalația clădirii.

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

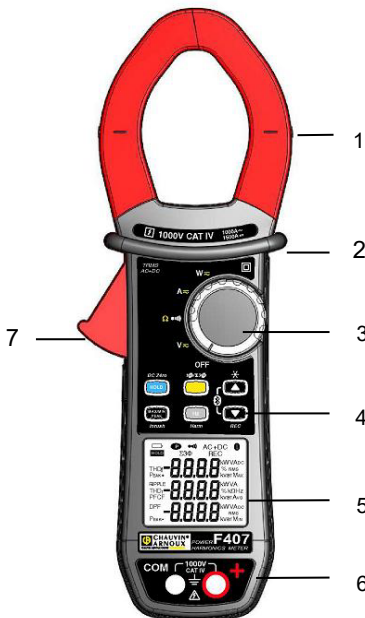
CAT IV: Circuite sursă din instalația de joasă tensiune a clădirii.

Exemplu: intrările energiei, contoarele și dispozitivele de protecție.

1 PREZENTARE

F407 este un instrument profesional pentru măsurarea mărimilor electrice, care cuprinde următoarele funcții:

- Măsurarea intensității;
- Măsurarea curentului de pornire/supracurentului (True-Inrush);
- Măsurarea tensiunii;
- Măsurarea frecvenței;
- Măsurarea nivelelor armonicelor (THD) în funcție de rang;
- Testarea continuității cu sonerie;
- Măsurarea rezistenței;
- Măsurarea puterilor (W, VA, VAR și PF) și a energiei;
- Măsurarea factorului de vârf (CF), a factorului de deplasare a puterii (DPF) și a nivelului undulației (RIPPLE);
- Înregistrarea datelor în memorie. Transferul fără fir al datelor la PC (Bluetooth).



Poz.	Denumire	Vezi §
1	Fălci cu repere de centrare (vezi principiile de conectare)	3.5 la 3.13
2	Apărătoare fizică	-
3	Comutatorul	1.1
4	Taste cu funcții	2
5	Afișajul	1.3
6	Borne	1.4
7	Trăgaci	-

Figura 1: Cleștele multimetru F407

1.1 COMUTATORUL

Comutatorul are cinci poziții. Pentru a accesa funcțiile V_{\sim} , Ω , A_{\sim} , W_{\sim} , poziționați comutatorul pe funcția aleasă. Fiecare poziție este confirmată de un semnal sonor. Funcțiile sunt descrise în tabelul de mai jos:

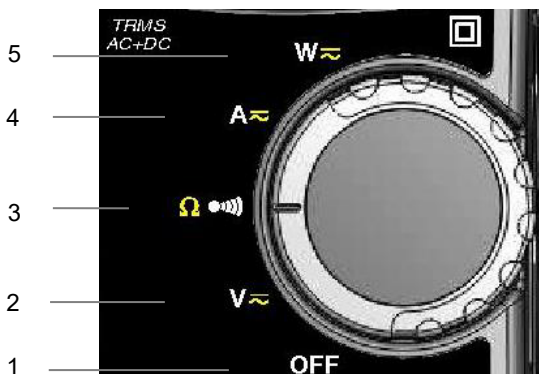


Figura 2: Comutatorul

Poz.	Funcție	Vezi §
1	Modul OFF - Oprește cleștele multimetru	3.3
2	Măsurarea tensiunii (V) c.a., c.c., c.a.+c.c.	3.5
3	Test de continuitate \bullet))) Măsurarea rezistenței Ω	3.6 3.7
4	Măsurarea intensității (A) c.a., c.c., c.a.+c.c.	3.8
5	Măsurarea puterilor (W, VAR, VA) c.a., c.c. c.a.+c.c. Calcularea factorului de putere (PF), a factorului de deplasare a puterii (DPF), a energiei	3.10

1.2 TASTELE

Iată cele șase taste din cadrul tastaturii:

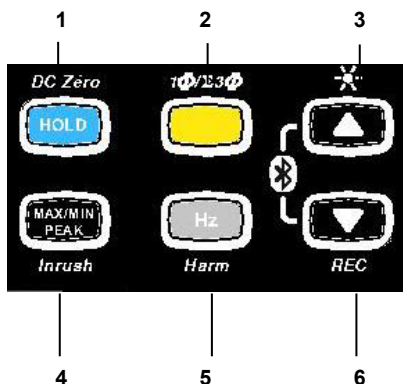


Figura 3: Tastele din cadrul tastaturii

Poz.	Funcție	Vezi Ș
1	Stocarea valorilor, blocarea afișajului Compensarea zeroului $A_{DC} / A_{AC+DC} / W_{DC} / W_{AC+DC}$	2.1 3.8.2
2	Selectarea tipului de măsurători (c.a., c.c., c.a.+c.c.) Selectarea măsurării monofazate sau trifazate	2.2
3	Activarea sau dezactivarea retroiluminării afișajului Derularea în sus a rangurilor armonicilor sau a ecranelor cu rezultate în W, MAX/MIN/VÂRF Activarea sau dezactivarea transferului fără fir BT (combinat în 6)	2.3
4	Activarea sau dezactivarea modului MAX/MIN/VÂRF Activarea sau dezactivarea modului INRUSH pentru A	2.5
5	Măsurarea frecvenței (Hz), a nivelelor armonicilor (THD) și a rangurilor armonicilor Activarea sau dezactivarea modului de contorizare a energiei	2.6
6	Derularea în jos a rangurilor armonicilor sau a ecranelor cu rezultate în W, MAX/MIN/VÂRF Activarea sau dezactivarea înregistrării datelor curente în memorie Activarea sau dezactivarea transferului fără fir BT (combinat în 3)	2.4

1.3 AFIŞAJUL

Iată afişajul cleştelui multimetru:

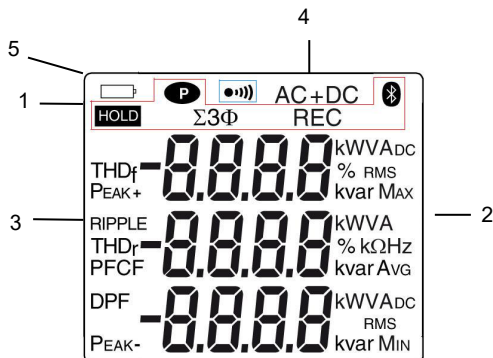






Figura 4: Afişajul

Poz.	Funcție	Vezi §
1	Afişarea modurilor selectate (taste)	2
2	Afişarea valorii și a unităților de măsură	3.5 la 3.13
3	Afişarea mărimilor particulare	3.10
4	Natura măsurătorii (curent alternativ sau continuu)	2.2
5	Indicator de baterie descărcată	5.2

1.3.1 Simbolurile afişajului

Simboluri	Denumire
AC	Curent alternativ
DC	Curent continuu
AC+DC	Curent alternativ și continuu
HOLD	Stocarea valorilor și menținerea afişajului

RMS	Valoare eficace
Max	Valoarea eficace maximă
Min	Valoarea eficace minimă
MED	Valoarea eficace medie
Vârf+	Valoarea de vârf maximă
Vârf-	Valoarea de vârf minimă
$\Sigma 3\Phi$	Măsurarea puterilor totale pentru trifazat echilibrat
V	Volt
Hz	Herți
W	Wați
A	Amperi
%	Procentaj
Ω	Ohm
m	Prefix mili
k	Prefix kilo
VAR	Putere reactivă
VA	Putere aparentă
PF	Factor de putere
DPF	Factor de deplasare al puterii ($\cos \phi$)
CF	Factor de vârf
RIPPLE	Nivelul de undulație (în c.c.)
THD _f	Distorsiunea armonică totală în raport cu fundamentală

THD _r	Distorsiunea armonică totală în raport cu valoarea eficace reală a semnalului
REC	Înregistrare în memorie
	Comunicare fără fir Bluetooth
	Test de continuitate
	Afișaj permanent (oprirea automată dezactivată)
	Indicator de baterii descărcate

1.3.2 Depășirea capacităților de măsurare (O.L)

Simbolul O.L (Over load) este afișat atunci când este depășită capacitatea de afișare.

1.4 BORNELE

Bornele sunt utilizate după cum urmează:

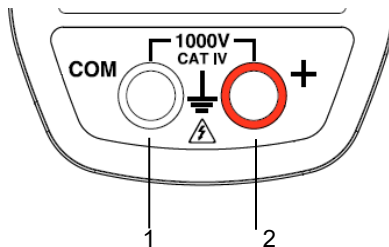



Figura 5: Bornele

Poz.	Funcție
1	Bornă punct rece (COM)
2	Bornă punct cald (+)

2 TASTELE







Tastele din cadrul tastaturii funcționează sub acțiunea unei apăsări scurte, lungi sau menținute.


În acest capitol, pictograma  simbolizează pozițiile posibile ale comutatorului pentru care tasta respectivă corespunde unei acțiuni.

2.1 TASTA

Această tastă permite:

- stocarea și consultarea ultimelor valori obținute pentru fiecare funcție (V, A, Ω, W), în funcție de modurile specifice activate în prealabil (MAX/MIN/PEAK, Hz, THD); astfel este menținut afișajul în curs, în timp ce continuă detectarea și achiziția noilor valori;
- efectuarea compensării automate a zeroului în ACC/CA+CC și WCC/CA+CC (vezi și § 3.8.2);

Fiecare apăsare succesivă pe 		... permite
scurtă	   	<ol style="list-style-type: none"> 1. stocarea rezultatelor măsurătorilor în curs 2. menținerea afișării ultimei valori afișate 3. revenirea la afișarea normală (este afișată valoarea fiecărei măsurători noi)
lungă (> 2 sec)	A c.c. A c.a.+c.c. W c.c. W c.a.+c.c.	efectuarea compensării automate a zeroului (vezi § 3.8.2) <i>Observație:</i> acest mod funcționează dacă modurile MAX/MIN/PEAK sau REȚINERE sunt dezactivate în prealabil.









Vezi și § 2.5.3 și § 2.6.3 pentru acțiunea tastei  cu cea a tastelor  și 

2.2 TASTA (FUNCȚIA SECUNDARĂ)

Această tastă permite selectarea tipului de măsurători (c.a., c.c., c.a.+c.c.), precum și a funcțiilor secundare marcate cu galben, având în vedere pozițiile respective ale comutatorului

De asemenea, permite modificarea valorilor implicite în modul de configurare (vezi § [3.4](#))














Observație: tasta nu este activă în modul MAX/MIN/PEAK, REȚINERE.

Fiecare apăsare succesivă pe 		... permite
scurtă	  	selectarea c.a., c.c. sau c.a.+c.c. În funcție de alegerea dvs., ecranul afișează c.a., c.c. sau c.a.+c.c.
		selectarea succesivă a modurilor Ω sau testarea continuității ()
lungă (> 2 sec)		- afișarea puterilor totale trifazate într-un regim echilibrat (este afișat $\Sigma 3\Phi$). - la a 2-a apăsare, revenirea la afișarea puterilor monofazate ($\Sigma 3\Phi$ este stins)

2.3 TASTA ▲

Această tastă permite:
















- Derularea în sus a rangurilor armonicilor sau a ecranelor succesive;
- Activarea retroiluminării;
- Activarea funcției Bluetooth.

Fiecare apăsare succesivă pe ▲		... permite
scurtă	  	derularea succesivă a diverselor ecrane cu rezultatele măsurărilor, conform funcției și, eventual, modului în curs (MAX/MIN/PEAK sau THD/Armonice)
lungă (> 2 sec)	   	activarea/dezactivarea retroiluminării afișajului. <i>Observație: retroiluminarea se stinge automat după 2 minute.</i>
combinată cu tasta ▼	   	activarea comunicației fără fir Bluetooth. Astfel este afișat simbolul  . <i>Observație: activarea modului Bluetooth oprește automat înregistrarea datelor.</i>

2.4 TASTA

Această tastă permite:

- Derularea în jos a rangurilor armonicelor sau a ecranelor succesive;
- Activarea înregistrării datelor;
- Activarea funcției Bluetooth.


Fiecare apăsare succesivă pe 		... permite
scurtă	  	derularea succesivă a diverselor ecrane cu rezultatele măsurătorilor, conform funcției și, eventual, modului în curs (MAX/MIN/PEAK sau THD/Armonice)
lungă (> 2 sec)	   	activarea/dezactivarea înregistrării datelor; Astfel este afișat simbolul REC. <i>Observație: atunci când memoria de înregistrare este plină, simbolul REC clipește</i>
combinată cu tasta 	   	activarea comunicației fără fir Bluetooth. Astfel este afișat simbolul  . <i>Observație: activarea modului Bluetooth oprește automat înregistrarea datelor.</i>











2.5 TASTA

2.5.1 În modul normal

Această tastă activează detectarea valorilor MAX, MIN, VÂRF+, VÂRF- sau MED. MAX și MIN sunt valorile medii extreme în c.c. sau valorile eficace extreme în c.a., cele mai ridicate și cele mai scăzute ale măsurătorii.





VÂRF+ și VÂRF- sunt valorile de vârf instantanee maxime, respectiv minime. MED este media mobilă a 4 măsurători.

Observație: În acest mod, funcția de „oprire automată“ a aparatului se dezactivează automat. Simbolul  este afișat pe ecran.








Fiecare apăsare succesivă pe 		... permite
scurtă	 	<ol style="list-style-type: none"> 4. activarea detectării valorilor MAX/MIN/PEAK 5. afișarea valorilor MAX, MED, MIN, apoi VÂRF+, MED, VÂRF- (pe al doilea ecran). 6. revenirea la afișarea valorii în curs, fără a ieși din mod (valorile deja detectate nu sunt șterse) <p><i>Observație:</i> În funcție de modul c.a. sau c.c., valorile factorului de vârf (CF), armonicilor, frecvențelor sau nivelelor undulației (RIPPLE) sunt de asemenea disponibile.</p>
	 	<ol style="list-style-type: none"> 1. activarea detectării valorilor MAX/MIN/MED. 2. afișarea simultană a valorilor MAX, MIN și MED. 3. revenirea la afișarea valorii în curs, fără a ieși din mod (valorile deja detectate nu sunt șterse)
lungă (> 2 sec)	   	<p>ieșirea din modul MAX/MIN/PEAK. Valorile înregistrate anterior sunt acum șterse.</p> <p><i>Observație:</i> dacă funcția REȚINERE este activată, nu se poate ieși din modul MAX/MIN/PEAK. În prealabil trebuie dezactivată funcția REȚINERE.</p>

2.5.2 Accesarea modului True-INRUSH (în poziția)

Această tastă permite măsurarea curenților True-Inrush (curenții de pornire sau supracurentul în regim stabil) numai pentru curenții c.a. sau c.c. (nu este funcțională în c.a.+c.c.).

Fiecare apăsare succesivă pe 		... permite
lungă (> 2 sec)		<p>4. intrarea în modul True-INRUSH</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Inrh“ este afișat timp de 3 s (retroiluminarea este aprinsă și clipește) - pragul de declanșare este afișat timp de 5 s (retroiluminarea este aprinsă și stabilă) - Este afișat „-----“, iar simbolul „A“ clipește. - după detectare și achiziție, este afișată valoarea curentului de pornire/supracurentului, după faza de calcul „-----“ (retroiluminarea este stinsă) <p>Observație: simbolul A clipește pentru a indica „monitorizarea“ semnalului.</p> <p>5. ieșirea din modul True-INRUSH, (revenirea la măsurarea simplă a curentului).</p>
<p>scurtă (< 2 sec)</p> <p>Notă: apăsarea scurtă nu este funcțională decât dacă a fost detectată o valoare True-Inrush.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - afișarea valorii VÂRF+ a curentului - afișarea valorii VÂRF- a curentului - afișarea valorii eficace a curentului True-Inrush <p>Observație: în timpul acestei secvențe, simbolul A este afișat fix.</p>

2.5.3 Modul MAX/MIN/PEAK + activarea modului REȚINERE

Fiecare apăsare succesivă pe 		... permite
scurtă	   	<p>Afișarea pe 2 ecrane succesive a valorilor MAX/MED/MIN, apoi VÂRF+/MED/VÂRF-, detectate înainte de apăsarea pe tasta </p>












Notă: funcția REȚINERE nu întrerupe achiziția noilor valori MAX, MIN și PEAK

2.6 TASTA




Această tastă permite afișarea valorilor frecvenței unui semnal, a puterii și a nivelului și rangurilor armonice.

Observație: această tastă nu funcționează în modul c.c.




2.6.1 În modul normal

Fiecare apăsare succesivă pe 		... permite
scurtă	 	afișarea: 6. valorii frecvenței semnalului, a valorii eficace și a componentei c.c. 7. factorul de vârf CF, valoarea eficace și componenta c.c.
lungă (> 2 sec)	 	<ol style="list-style-type: none"> 1. intrarea sau ieșirea din modul de calculare și vizualizare a nivelelor armonice (THD) 2. vizualizarea THDf, THDr și a valorii eficace. 3. Utilizarea tastelor  și  permite vizualizarea fiecărui rang al armonice (25 de ranguri, de la h01 la h25), cu nivelele armonicii asociate (în raport cu fundamentala) și cu valoarea eficace a rangului hxx. <i>Notă: rangul h0C (afișat în modurile c.c. și c.a.+c.c.) reprezintă componenta continuă, iar rangul h01 reprezintă fundamentala.</i>
		<ol style="list-style-type: none"> 1. activarea sau oprirea modului de contorizare a energiei 2. vizualizarea diverșilor parametri ai energiei 3. Utilizarea tastelor  și  permite vizualizarea ecranelor cu stările și rezultatele contorizării energiei.

2.6.2 În modul de vizualizare a rangului armonicilor ▲ sau ▼ + Hz

Fiecare apăsare succesivă pe Hz		... permite
scurtă	 	afișarea frecvenței rangului armonicii selectate în prealabil cu tastele ▲ sau ▼, în locul celei de rang hxx. A 2-a apăsare scurtă determină revenirea la afișarea rangului (hxx) sau a hC

2.6.3 În modul Hz + activarea modului REȚINERE

Fiecare apăsare succesivă pe Hz		... permite
scurtă	 	Stocarea și afișarea frecvenței, cu valoarea eficace și componenta c.c., apoi, pe al 2-lea ecran consecutiv, factorul de vârf CF. Notă: valorile afișate sunt cele măsurate înainte de apăsarea pe tasta REȚINERE

3 UTILIZAREA

3.1 PRIMA PUNERE ÎN FUNCȚIUNE

Plasați bateriile furnizate împreună cu aparatul după cum urmează:

1. Cu ajutorul unei șurubelnițe, desfaceți șurubul capacului (poz. 1) situat în partea din spate a cutiei și deschideți capacul;
2. Puneți cele 4 baterii în locașul lor (poz. 2) respectând polaritatea;
3. Închideți la loc capacul și înșurubați-l pe cutie.

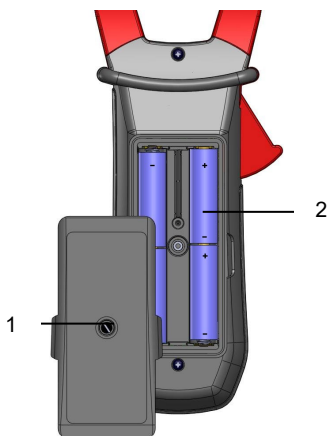


Figura 6: Capacul de acces la baterii

3.2 PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A CLEȘTELUI MULTIMETRU

Comutatorul se află în poziția OFF. Rotiți comutatorul spre funcția dorită. Apar toate afișajele timp de câteva secunde (vezi [1.3](#)), apoi este afișat ecranul corespunzător funcției alese. Acum cleștele multimetru este pregătit pentru măsurători.

3.3 OPRIREA CLEȘTELUI MULTIMETRU




Oprirea cleștelui multimetru se efectuează fie manual, prin readucerea comutatorului în poziția OFF, fie automat, după zece minute fără nicio acțiune a comutatorului și/sau tastelor. Cu treizeci (30) secunde înainte de stingerea aparatului, se aude un semnal sonor intermitent. Pentru reactivarea aparatului, apăsați pe o tastă sau rotiți comutatorul.


3.4 CONFIGURAREA

Ca măsură de siguranță și pentru a evita suprasarcinile repetate pe intrările aparatului, se recomandă să nu efectuați operațiile de configurare decât în absența oricărei conectări la tensiuni periculoase.

3.4.1 Dezactivarea opririi automate (Auto Power OFF)



Pentru dezactivarea opririi automate:

Pornind din poziția OFF, țineți apăsată tasta  rotind comutatorul în poziția , până la terminarea prezentării pe „tot ecranul” și emiterea unui bip, pentru a intra în modul de configurare. Este afișat simbolul .




La eliberarea tastei , Aparatul este pe funcția de voltmetru în modul normal. Revenirea la Auto Power OFF se va efectua la repornirea cleștelui.

3.4.2 Programarea pragului de curent la măsurarea True INRUSH

Pentru a programa pragul curentului de declanșare a măsurării True INRUSH:

1. Pornind din poziția OFF, țineți apăsată tasta  rotind comutatorul în poziția , până la terminarea prezentării pe „tot ecranul” și emiterea unui bip, pentru a intra în modul de configurare. Afișajul indică procentul de depășire care va fi aplicat valorii curentului măsurat pentru a determina pragul de declanșare a măsurării.



Observație: valoarea stocată implicit este 10%, reprezentând 110% din curentul stabilizat măsurat. Valorile posibile sunt 5%, 10%, 20%, 50%, 70%, 100%, 150%, 200%.

2. Pentru a modifica valoarea pragului, apăsați pe tasta . Valoarea clipește: fiecare apăsare pe tasta  permite afișarea valorii următoare. Pentru a înregistra valoarea de prag aleasă, apăsați lung (>2 s) pe tasta . Este emis un bip de confirmare.




Pentru a ieși din modul de programare, rotiți comutatorul în altă poziție. Valoarea aleasă pentru prag este stocată (este emis un bip dublu).

Notă: Pragul de declanșare a măsurării curentului de pornire este fixat la 1% din etalonul cel mai puțin sensibil. Acest prag nu este reglabil.

3.4.3 Programarea ritmului de înregistrare în memorie

1. Pornind din poziția OFF, țineți apăsată tasta  rotind comutatorul în poziția , până la terminarea prezentării pe „tot ecranul“ și emiterea unui bip, pentru a intra în modul de configurare. Afișajul indică astfel ritmul de înregistrare a datelor în memorie.

Observație: valoarea implicită este de 60 secunde. Valorile posibile sunt cuprinse între 1 secundă și 600 secunde (10 minute).

2. Pentru a modifica ritmul de înregistrare, apăsați pe tasta . Cifra din dreapta clipește: fiecare apăsare pe tasta  permite incrementarea valorii sale. Pentru a trece la cifra alăturată, apăsați lung (>2 s) pe tasta .

Pentru a ieși din modul de programare, rotiți comutatorul în altă poziție. Ritmul de înregistrare ales este stocat (este emis un bip dublu).

3.4.4 Ștergerea înregistrărilor din memorie



Pornind din poziția OFF, țineți apăsată tasta , rotind comutatorul pe .


Aparatul emite un bip după ștergerea înregistrărilor din memorie. Sunt afișate simbolurile „rSt“ și „rEC“. Aparatul trece acum la măsurarea normală a continuității.

Se recomandă evitarea prezenței oricărei tensiuni la bornele de intrare în timpul acestei acțiuni.

3.4.5 Configurație implicită

Pentru a reinițializa cleștele cu parametrii săi implicați (sau la configurația din uzină):

Pornind din poziția OFF, țineți apăsată tasta  rotind comutatorul în poziția , până la terminarea prezentării pe „tot ecranul“ și emiterea unui bip, pentru a intra în modul de configurare. Este afișat simbolul „rSt“.

După 2 s, cleștele emite un bip dublu, apoi sunt afișate toate simbolurile numerice de pe ecran, până când este eliberată tasta . Astfel sunt restabiliți parametrii implicați:

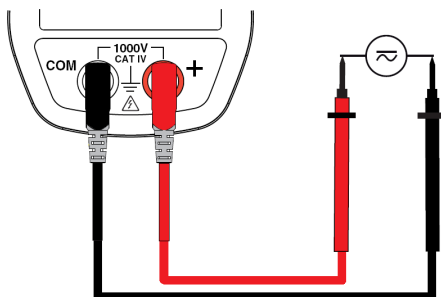
- Ritmul de înregistrare a datelor = 60 secunde
- Pragul de declanșare True Inrush = 10 %

3.5 MĂSURAREA TENSIUNII (V)

Pentru a măsura o tensiune, procedați astfel:

1. Poziționați comutatorul pe **V_~**;
2. Conectați cablul negru la borna **COM** și cel roșu la „+“;
3. Plasați sondele de verificare sau cleștele crocodil la bornele circuitului de măsurat. Aparatul selectează automat c.a. sau c.c., în funcție de cea mai mare valoare măsurată. Se aprinde și clipește simbolul c.a. sau c.c.

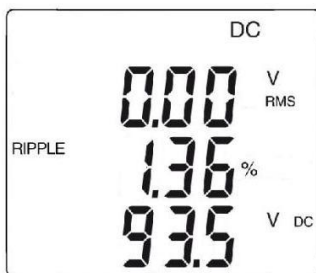
Pentru a selecta manual c.a., c.c. sau c.a.+c.c., apăsați pe tasta galbenă până la selecția dorită. Astfel se aprinde și rămâne fix simbolul selecției efectuate.



Sunt afișate valorile măsurate.

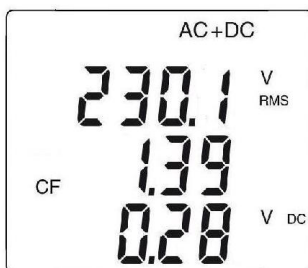
- în modul c.c.:

Afișaj	Mărire
Primul rând	Tensiunea eficace V
Al 2-lea rând	Nivelul undulației sau DC RIPPLE în %
Al 3-lea rând	Tensiunea componentei continue V c.c.





- în modul c.a. sau c.a.+c.c.:

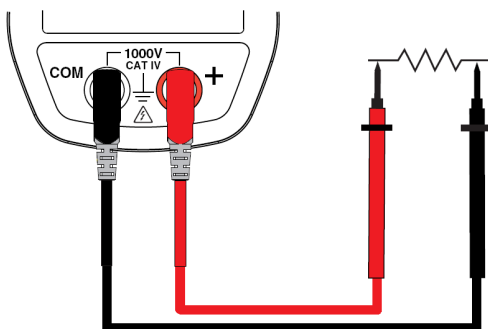
Afișaj	Mărire
Primul rând	Tensiunea eficace totală V RMS sau TRMS
Al 2-lea rând	Factor de vârf (CF)
Al 3-lea rând	Tensiunea componentei continue V c.c.



3.6 TESTUL DE CONTINUITATE

Avertizare: Înainte de a efectua testul, verificați ca circuitul să fie scos de sub tensiune și ca eventualii condensatori să fie descărcați.



1. Poziționați comutatorul pe ; este afișat simbolul 
2. Conectați cablul negru la borna **COM** și cel roșu la „+“;
3. Plasați sondele de verificare sau cleștele crocodil la bornele circuitului sau componentei de testat.

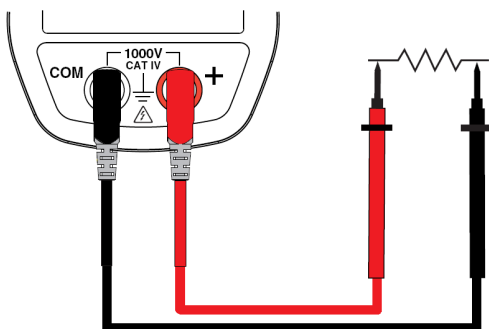


Este emis un semnal sonor dacă există continuitate, iar valoarea măsurată este afișată pe ecran.

3.7 MĂSURAREA REZISTENȚEI ÎN Ω

Avertizare: Înainte de a efectua măsurarea rezistenței, verificați ca circuitul să fie scos de sub tensiune și ca eventualii condensatori să fie descărcați.

1. Poziționați comutatorul pe  și apăsați pe tasta . Este afișat simbolul Ω ;
2. Conectați cablul negru la borna **COM** și cel roșu la „+“;
3. Plasați sondele de verificare sau cleștele crocodil la bornele circuitului sau componente de măsurat;



Este afișată valoarea rezistenței.

3.8 MĂSURAREA INTENSITĂȚII (A)

Deschiderea fălcilor se efectuează apăsând pe trăgaci spre corpul aparatului. Săgeata situată pe fălcile cleștelui (vezi schema de mai jos) trebuie să fie orientată în sensul presupus al circulației curentului de la generator spre sarcină. Verificați ca fălcile să fie închise corect.

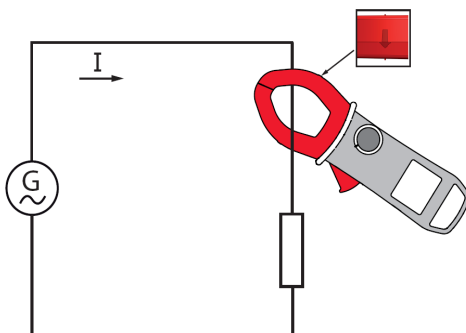
Observație: rezultatele măsurării sunt optime atunci când conductorul este centrat în mijlocul fălcilor (conform reperelor de centrare).

Aparatul selectează automat c.a. sau c.c., în funcție de cea mai mare valoare măsurată. Se aprinde și clipește simbolul c.a. sau c.c.

3.8.1 Măsurarea în c.a.

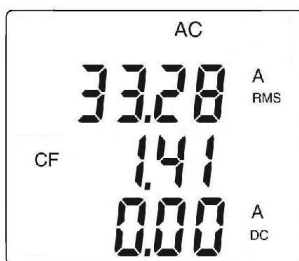
Pentru a măsura intensitatea în c.a., procedați după cum urmează:

1. Poziționați comutatorul pe **AC** și selectați c.a. apăsând pe tasta **AC**. Este afișat simbolul c.a.;
2. Introduceți în clește numai conductorul respectiv.



Pe ecran sunt afișate valorile mărimilor.

Afișaj	Mărime
Primul rând	Intensitatea eficace A RMS
Al 2-lea rând	Factor de vârf (CF)
Al 3-lea rând	Intensitatea componentei continue A c.c.



3.8.2 Măsurarea în c.c. sau în c.a.+c.c.

Pentru a măsura intensitatea în c.c. sau în c.a.+c.c., dacă afișajul nu indică „0”, efectuați în prealabil o corecție a zeroului în c.c., procedând astfel:

Etapa a 1-a: pentru a corecta zeroul în c.c.

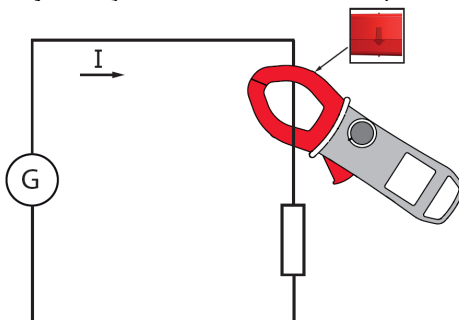
Important: În timpul corecției zeroului în c.c., conductorul nu trebuie să fie introdus în clește. Mențineți cleștele în aceeași poziție în timpul întregii proceduri, pentru ca valoarea corecției să fie exactă.

Apăsați pe tasta **HOLD** până când aparatul emite un bip dublu și afișează o valoare apropiată de „0”. Valoarea corecției este memorată până la stingerea cleștelui.

Observație: corecția se face numai dacă valoarea afișată este $< \pm 10$ A, altfel valoarea afișată clipește și nu este memorată. Cleștele trebuie recalibrat (vezi § 5.3)

Etapa a 2-a: pentru efectuarea măsurării

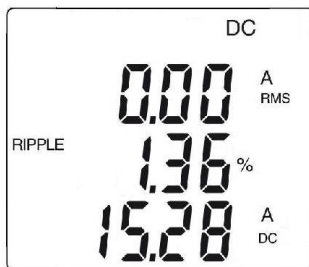
1. Comutatorul este poziționat pe **A_~**. Selectați c.a. sau c.a.+c.c., apăsând pe tasta galbenă până la alegerea dorită.
2. Introduceți în clește numai conductorul respectiv.



Sunt afișate valorile măsurate:

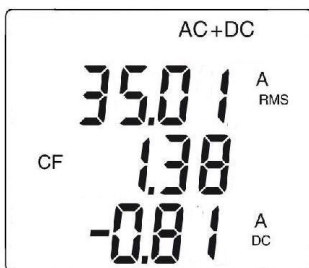
- în modul c.c.:

Afișaj	Mărime
Primul rând	Intensitatea A RMS
Al 2-lea rând	Nivelul undulației sau DC RIPPLE în %
Al 3-lea rând	Intensitatea componentei continue A c.c.



- în modul c.a. sau c.a.+c.c.:



Afișaj	Mărire
Primul rând	Intensitatea eficace totală A RMS sau TRMS
Al 2-lea rând	Factor de vârf (CF)
Al 3-lea rând	Intensitatea componentei continue A c.c.




3.9 MĂSURAREA CURENTULUI DE PORNIRE SAU A SUPRACURENTULUI (TRUE INRUSH)

Observație: măsurarea nu se poate efectua decât în modul c.a. sau c.c. (modul c.a.+c.c. este inhibat).

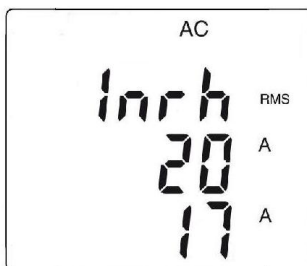
Pentru măsurarea curentului de pornire True-Inrush, procedați după cum urmează:

1. Poziționați comutatorul pe , faceți c.c. egal cu zero (§ 3.8.2), apoi introduceți în clește numai conductorul respectiv;
2. Apăsăți lung pe tasta . Este afișat simbolul InRh, apoi valoarea pragului de declanșare. Cleștele este acum în așteptarea detectării

- curentului True-Inrush. Este afișat „-----“, iar simbolul „A“ clipește (rândul central al afișajului).
- După detectare și achiziție timp de 100 ms, este afișată valoarea eficace a curentului True-Inrush, precum și valorile VÂRF+/VÂRF-succesiv.
 - O apăsare lungă pe tasta  sau schimbarea funcției permite ieșirea din modul True-Inrush.

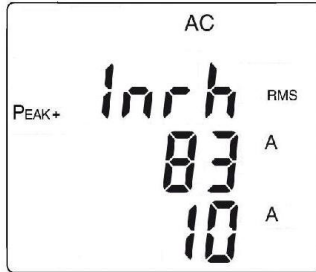
Observație: valoarea pragului de declanșare în A este definită la 10 A, în cazul unui curent inițial nul (pornirea instalației) sau este reglată în configurare (vezi § 3.4.2), în cazul unui curent deja stabilizat (suprasarcină într-o instalație).

Afișaj	Mărime
Primul rând	„Inrh“
Al 2-lea rând	Valoarea True-Inrush în A
Al 3-lea rând	Pragul de declanșare, în A



- Afișarea VÂRF:

Afișaj	Mărime
Primul rând	„Inrh“
Al 2-lea rând	Valoarea VÂRF+ sau VÂRF-, în A
Al 3-lea rând	Pragul de declanșare, în A



3.10 MĂSURAREA PUTERILOR W, VA, VAR, PF ȘI DPF

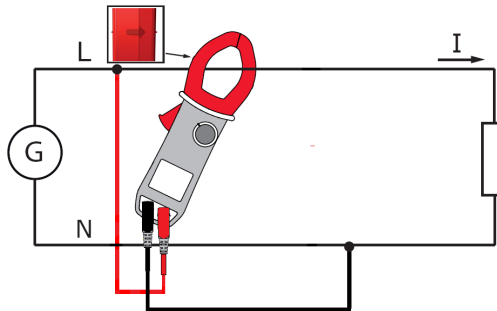
Această măsurare este posibilă în circuite monofazate sau trifazate echilibrate.

Indicație: la măsurarea puterii în c.c. sau în c.a.+c.c., efectuați în prealabil o corecție a zeroului curentului în c.c. (vezi § 3.8.2, etapa 1).

Pentru factorul de putere (PF), factorul de deplasare a puterii (DPF) și puterile VA și VAR, măsurarea este posibilă numai în c.a. sau în c.a.+c.c.

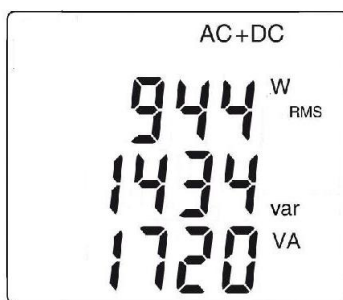
3.10.1 Măsurarea puterii în circuite monofazate

1. Poziționați comutatorul pe **W_~**;
2. Aparatul afișează automat c.a.+c.c. Pentru a selecta manual c.a., c.c. sau c.a.+c.c., apăsați pe tasta **▶** până la alegerea dorită.
3. Conectați cablul negru la borna **COM** și cel roșu la „+“;
4. Plasați sondele de verificare sau cleștele crocodil al cablului negru pe nulul N, apoi cel/e al/e cablului roșu pe faza L.
5. Introduceți în clește numai conductorul respectiv, respectând sensul:



Sunt afișate valorile măsurate:

Afișaj	Mărime
Primul rând	Puterea activă W (c.c., c.a. sau c.a.+c.c.)
Al 2-lea rând	Puterea reactivă VAR (c.a. sau c.a.+c.c.)
Al 3-lea rând	Puterea aparentă VA (c.a. sau c.a.+c.c.)

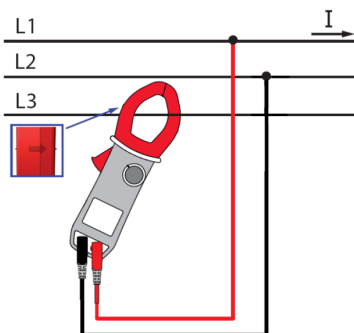


3.10.2 Măsurarea puterii în circuitul trifazat echilibrat

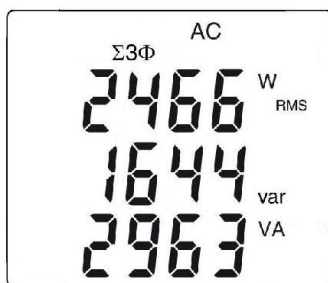
1. Poziționați comutatorul pe **W_≈**;
2. Apăsați pe tasta **W** până când este afișat simbolul $\Sigma 3\Phi$.
3. Aparatul afișează automat c.a.+c.c. Pentru a selecta manual c.a. sau c.a.+c.c., apăsați pe tasta **W** până la alegerea dorită.
4. Conectați cablul negru la borna **COM** și cel roșu la „+”;
5. Conectați cablurile și cleștele la circuit după cum urmează:

Atunci când cablul roșu este conectat iar cel negru este conectat	... atunci în clește este introdus conductorul
la faza L1	la faza L2	fazei L3
la faza L2	la faza L3	fazei L1
la faza L3	la faza L1	fazei L2

Indicație: Săgeata situată pe fălcile cleștelui (vezi schema de mai jos) trebuie să fie orientată în sensul presupus al circulației curentului, de la sursă spre sarcină.



Valoarea măsurată este afișată pe ecran.

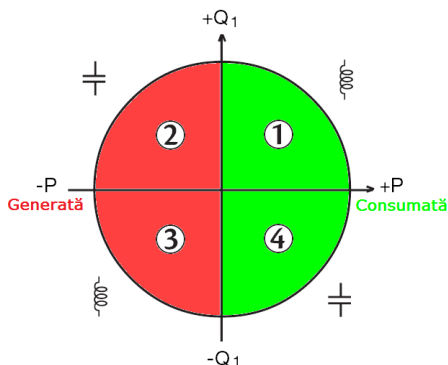


Observație: De asemenea, puteți măsura puterea trifazată într-o rețea echilibrată cu 4 fire, procedând în același mod sau ca la măsurarea într-o rețea monofazată, înmulțind apoi cu trei valoarea obținută.

3.10.3 DIAGRAMA CU 4 CADRANE

Pentru a determina corect semnele puterilor active și reactive, utilizați diagrama de mai jos, care determină:

- puterea activă (W) pozitivă = puterea consumată
- puterea activă negativă = puterea generată
- puterea reactivă (VAR) și puterea activă cu același semn = puterea de origine selfică
- puterea reactivă și puterea activă de semne opuse = puterea de origine capacitivă



3.11 MĂSURAREA CONTORIZĂRII ENERGIEI

Măsurarea Contorizării energiei este disponibilă în W pentru mărimile din c.a. și din c.a.+c.c.


Contoarele de energie calculează și totalizează diverse tipuri de energie (cele opt contoare de energie - 4 de energie consumată și 4 de energie generată - sunt pornite).

Pentru a măsura contorizarea energiei, procedați astfel:

1. Poziționați comutatorul pe **W_{ac}**;
2. Apăsați pe tasta **Hz** (apăsare lungă). Apare ecranul 1 de pornire în modul Contorizare energie;



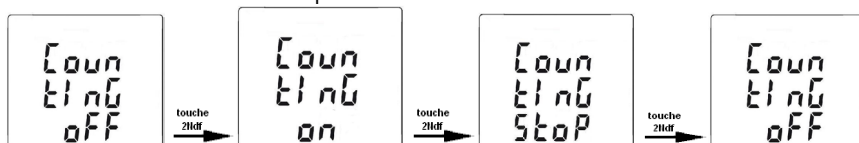
3. Conectați cablul negru la borna **COM** și cel roșu la „+“;
4. Plasați sondele de verificare sau cleștele crocodil al cablului negru pe nulul N, apoi cel/e al/e cablului roșu pe faza L;

5. Introduceți în clește numai conductorul corespunzător, respectând sensul (voir § 3.10);
6. Pentru a accesa contorizarea, apăsați pe tasta :

Secvența de utilizare este următoarea:

|On--->StoP--->OFF---|

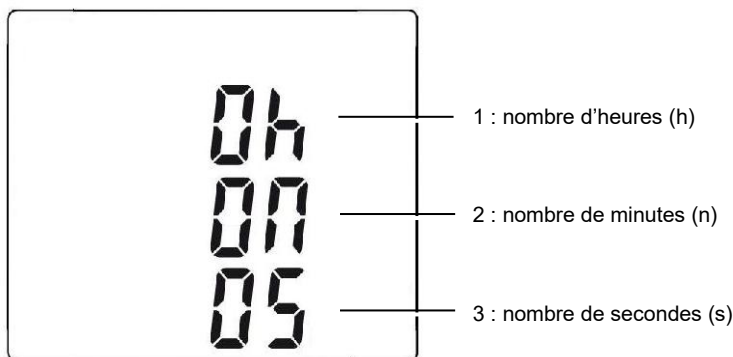
|<-----|



Stările contoarelor sunt:



- On <=> contorizare în funcțiune
- Off <=> contorizare oprită (valorile contoarelor sunt la 0)
- Stop <=> contorizare oprită (valorile contoarelor sunt păstrate)

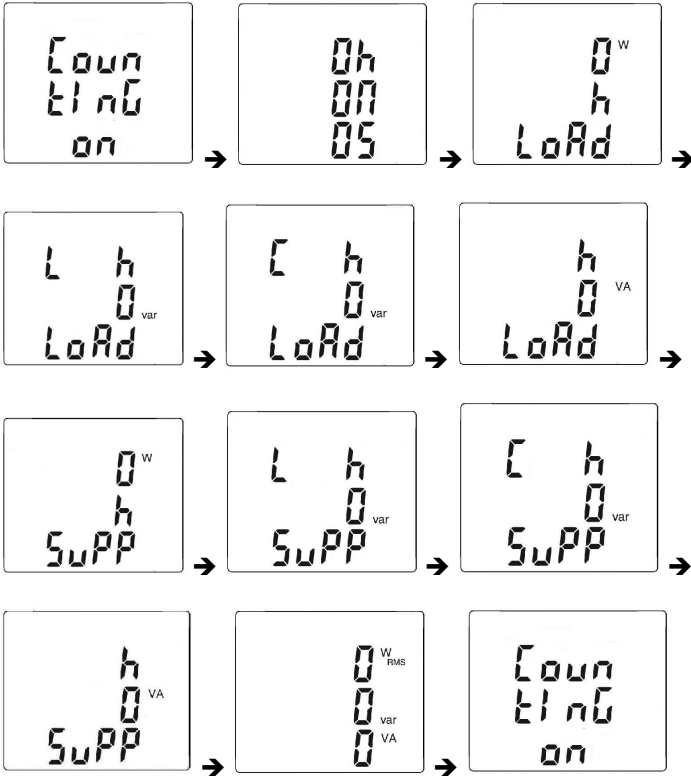
Ecranul contorului de timp:



Pentru durata contorizării se utilizează formatul următor: XXX h (pentru ore) XX n (pentru minute) XX s (pentru secunde).

N.B. Dincolo de 999 h 59 m 59 s, este afișat „---h---m---s“, dar durata contorizării interne continuă corect.

Vizualizarea tuturor ecranelor privind măsurarea energiilor, prin apăsări scurte pe  sau .



Convenții:

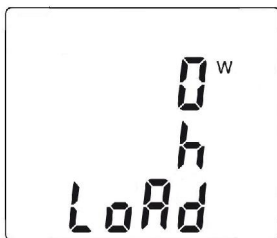
- Load indică energia primită de sarcină sau consumată (W+)
- Load C indică energia reactivă capacitivă (W+ și VAR-)
- Load L indică energia reactivă inductivă (W+ și VAR+)
- Supp indică energia generată de sarcină (W-)
- Supp C indică energia reactivă capacitivă (W- și VAR-)
- Supp L indică energia reactivă inductivă (W- și VAR+)


7. Pentru a accesa ecranele privind energiile primite de sarcină („Load side”), apăsați pe tasta ;

Secvența de utilizare este următoarea:

I | I - Load h W ---> Load L h VAR ----> Load C h VAR ----> Load h VA ----> I
 II- I <-----|

Exemplu de ecran „LOAD side“



8. Pentru a accesa ecranele privind energiile generate de sarcină și, astfel, primite de sursă („Supply side“), apăsați pe tasta .

Secvența de utilizare este următoarea:

I - Supp h W ---> Supp L h VAR ---> Supp C h VAR ---> Supp h VA ---> I
| <-----|

Exemplu de ecran „SUPP side“



Pentru afișarea energiilor se utilizează formatele următoare:

- [000.1; 999.9]
- [1.000 k; 9999 k]
- [10.0 M; 999 M]
- [1.00 G; 999 G]

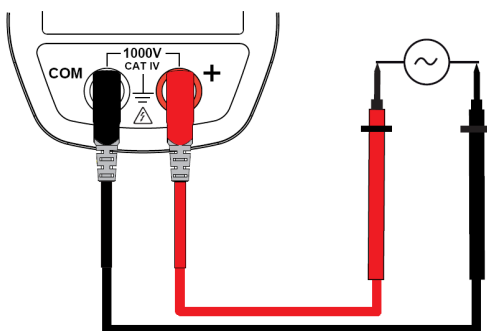
3.12 MĂSURAREA FRECVENȚEI (HZ)

Măsurarea frecvenței este posibilă în **V**, **W** și **A** pentru măsurile din c.a. și c.a.+c.c. Este o măsurare bazată pe principiul contorizării trecerii semnalului prin zero (fronturi ascendente).

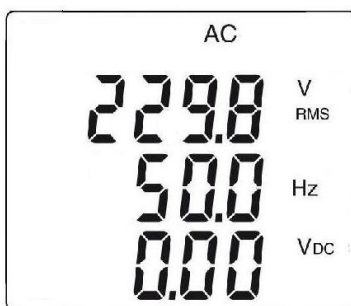
3.12.1 Măsurarea frecvenței tensiunii

Pentru a măsura frecvența tensiunii, procedați astfel:

1. Poziționați comutatorul pe **V_~** și apăsați pe tasta **Hz**. Este afișat simbolul **Hz**;
2. Selectați c.a. sau c.a.+c.c., apăsând pe tasta galbenă până la alegerea dorită.
3. Conectați cablul negru la borna **COM** și cel roșu la „+“;
4. Plasați sondele de verificare sau cleștele crocodil la bornele circuitului de măsurat.

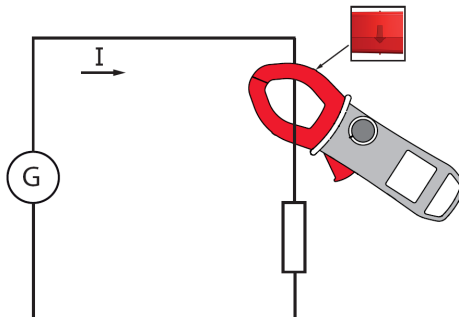


Valoarea măsurată este afișată pe ecran.



3.12.2 Măsurarea frecvenței curentului

1. Poziționați comutatorul pe **A_~** și apăsați pe tasta **Hz**. Este afișat simbolul **Hz**;
2. Selectați c.a. sau c.a.+c.c., apăsând pe tasta galbenă până la alegerea dorită.
3. Introduceți în clește numai conductorul respectiv.



Valoarea măsurată este afișată pe ecran.

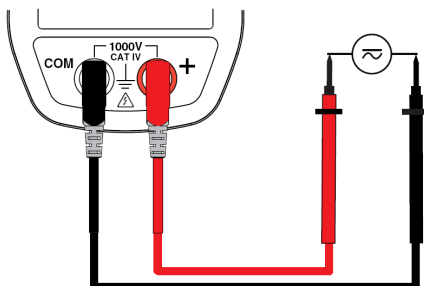
3.13 MĂSURAREA NIVELULUI ARMONICELOR (THD) ȘI VIZUALIZAREA RANGULUI ARMONICELOR

Aparatul măsoară distorsiunea armonică totală în raport cu fundamentală (THD_f), distorsiunea armonică totală în raport cu valoarea eficace reală a semnalului (THD_r) pentru tensiune și curent, apoi nivelul (în raport cu fundamentală), frecvența și valoarea eficace pentru fiecare rang al armonicii.

Frecvența fundamentalei este determinată prin filtrare numerică și FFT pentru frecvențele rețelei de 50, 60, 400 sau 800 Hz.

3.13.1 Măsurarea THD pentru tensiune

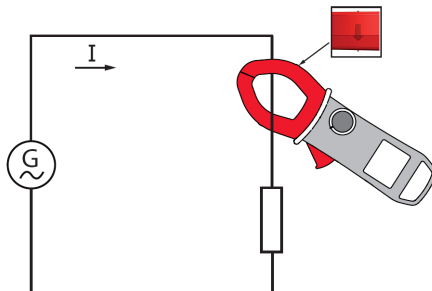
1. Poziționați comutatorul pe **V_~** și apăsați lung (> 2 s) pe tasta **Hz**. Sunt afișate simbolurile **THD_f**, **THD_r** și **V RMS**.
2. Conectați cablul negru la borna **COM** și cel roșu la „+”;
3. Plasați sondele de verificare sau cleștele crocodil la bornele circuitului de măsurat;



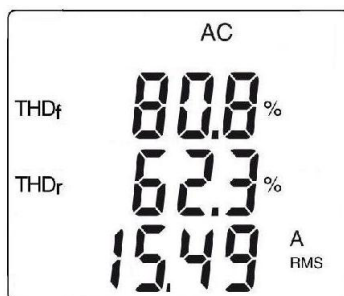
Valoarea măsurată este afișată pe ecran.

3.13.2 Măsurarea THD pentru curent

1. Poziționați comutatorul pe **A** și apăsați lung (> 2 s) pe tasta **Hz**. Sunt afișate simbolurile **THD_f**, **THD_r** și **A RMS**.
2. Introduceți în clește numai conductorul respectiv.



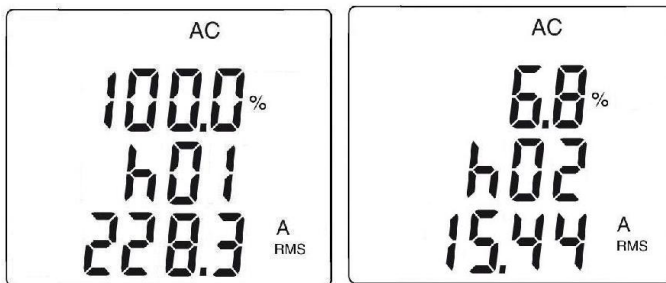
Valoarea măsurată este afișată pe ecran.




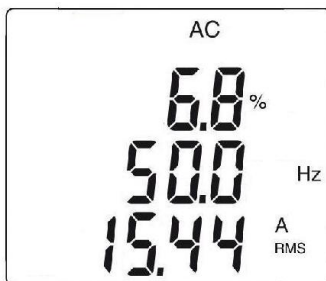
3.13.3 Vizualizarea celor 25 ranguri ale armonicilor și a frecvenței fundamentale

În contextul măsurării THD pentru tensiune (§ 3.13.1) sau pentru curent (§ 3.13.2):

1. Apăsați pe tasta **▲**. Este afișat rangul „hdC” (componenta continuă), numai pentru c.c. sau c.a.+c.c. Rangurile superioare ale armonicilor sunt afișate succesiv, la fiecare apăsare pe tasta **▲**. O apăsare pe tasta **▲** permite revenirea la rangul precedent;





- O apăsare pe tasta  permite vizualizarea frecvenței rangului armonicii respective;



3.14 ÎNREGISTRAREA DATELOR/CAMPANIILOR DE MĂSURARE

Aparatul permite înregistrarea datelor/valorilor obținute prin intermediul funcției REC. Intervalul implicit dintre înregistrări este de 60 secunde. Poate fi parametrizat în configurare între 1 secundă și 600 secunde (10 minute) (vezi § 3.4.3).

- În funcția în curs de măsurare, apăsați lung (> 2 s) pe tasta . Este afișat simbolul REC. Începe înregistrarea măsurătorilor. Datele înregistrate sunt în formatul: „Valoare MAX – Valoare MED – Valoare MIN – Unitate – Mod“ (c.a., c.c. sau c.a.+c.c.);
- Pentru a opri înregistrarea, apăsați lung (> 2 s) pe tasta . Simbolul REC dispare.

Atentie: intervalul minim dintre înregistrările THD este de 2 secunde.

Observație: înregistrarea se întrerupe automat atunci când memoria aparatului este plină (simbolul REC clipește) sau când a fost activată comunicația Bluetooth fără fir (§3.15)

Tip de date	Număr max. de înregistrări	Timp max. de înregistrare la intervale de 1 s	Timp max. de înregistrare la intervale de 600 s (10 min)
V, A, Ω	934	15,6 minute	156 ore
W	186	3,1 minute	31 ore
THD	311	10,4 minute (interval de 2 s)	52 ore
Armonice	467	7,8 minute	78 ore

4 SOFTWARE PAT ȘI APLICAȚIE ANDROID

4.1 SOFTWARE APLICAȚIE PAT (POWER ANALYSER TRANSFER)

4.1.1 Funcționalități

Software-ul PAT (Power Analyser Transfer) vă permite să:

- Conectarea cleștii la PC prin intermediul unei legături Bluetooth,
- Configurați cleștele,
- Actualizați data și ora,
- Transferați datele înregistrate în clește către PC,
- Afișați datele sub formă de tabel sau grafic.

4.1.2 Obținerea software-ului PAT

Puteți descărca cea mai recentă versiune de pe site-ul nostru web:

www.chauvin-arnoux.com

Mergeți la fila **Suport**, apoi la **Descărcare software-uri**.

Efectuați apoi o căutare după denumirea aparatului dvs.

Descărcați software-ul ca fișier zip.

4.1.3 Instalarea software-ului PAT

Deconectați fișierul descărcat, rulați **setup.exe** și urmați instrucțiunile de pe ecran.

Notă: Trebuie să aveți drepturi de administrator pe PC, pentru a instala software-ul PAT3.

Notă: Nu conectați aparatul la PC înainte de a instala software-ul și driverele.

Dacă nu aveți o nouă pictogramă pe desktop, puteți rula software-ul din:

C:\Program Files (x86)\DataView\ppv.exe






4.1.4 Împerecherea cleștii

Notă: Înainte de conectare, trebuie să resetați cleștele. Pentru a face acest lucru, setați comutatorul pe **OFF**, apăsați și mențineți apăsat butonul galben în timp ce rotiți comutatorul în poziția **A**. Afișajul arată **rSt** (resetare). Eliberați butonul galben.

Notă: Înainte de conectarea la un aparat nou (PC, smartphone sau tabletă), trebuie să resetați cleștele.

Notă: Înainte de conectarea la un aparat nou (PC, smartphone sau tabletă), trebuie să ștergeți conexiunea cu aparatul vechi.

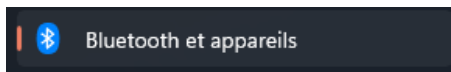
Activați Bluetooth pe cleștele F407 prin apăsarea simultană a tastelor  și . Va apărea simbolul .

Pe PC, faceți clic pe simbolul Bluetooth din bara de stare din partea de jos a ecranului.

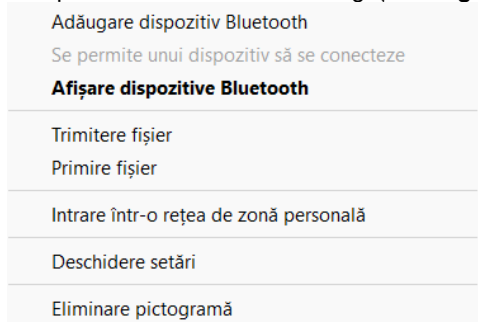
Dacă simbolul Bluetooth nu este vizibil, îl puteți găsi făcând clic pe săgeata ^.



Dacă PC-ul dvs. nu are o conexiune Bluetooth, puteți adăuga un adaptor USB-Bluetooth la acesta.



Va apărea meniul Bluetooth. Alegeți **Adăugare dispozitiv Bluetooth**.



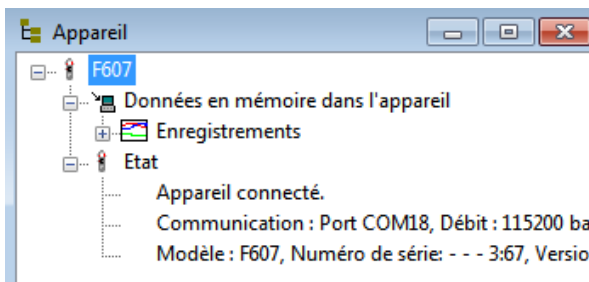
În funcție de PC-ul dvs., în **Descoperire aparat Bluetooth**, alegeți opțiunea **Avansat** pentru a vedea toate tipurile de aparate. Sau în **Opțiuni**, bifați **Permiteți dispozitivelor Bluetooth să găsească acest PC**.

În lista de dispozitive Bluetooth, selectați **F407**, faceți clic dreapta și selectați **Conectare**. Dacă vi se solicită un cod de împerechere, introduceți 0000.

Observație: această operațiune trebuie efectuată numai la prima conectare. Setările sunt stocate în PC pentru conexiunile ulterioare.

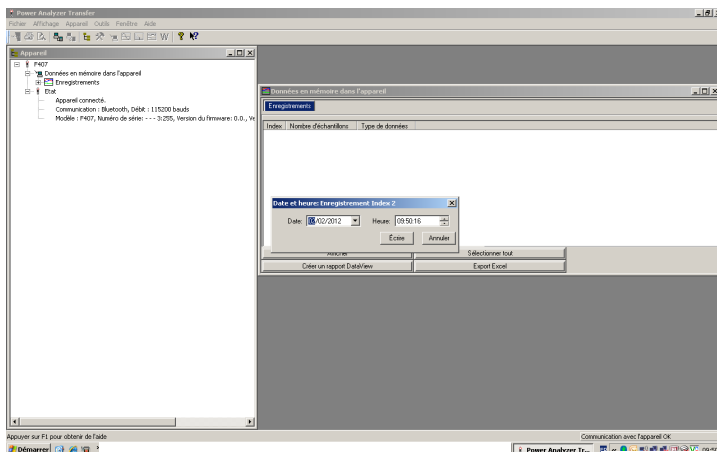
4.1.5 Procesarea datelor cu software-ul PAT

Acum puteți utiliza software-ul PAT, conexiunea este stabilită automat cu cleștele și toate informațiile referitoare la clește sunt afișate într-o fereastră.

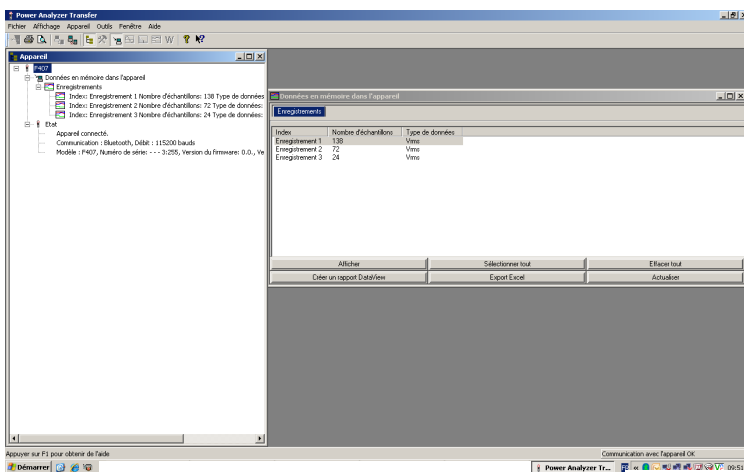


Datele înregistrate pot fi apoi evaluate cu ajutorul software-ului PAT.

1. Cleștele fiind conectat, sunt afișate înregistrările din memoria aparatului. Selectați înregistrarea de transferat.

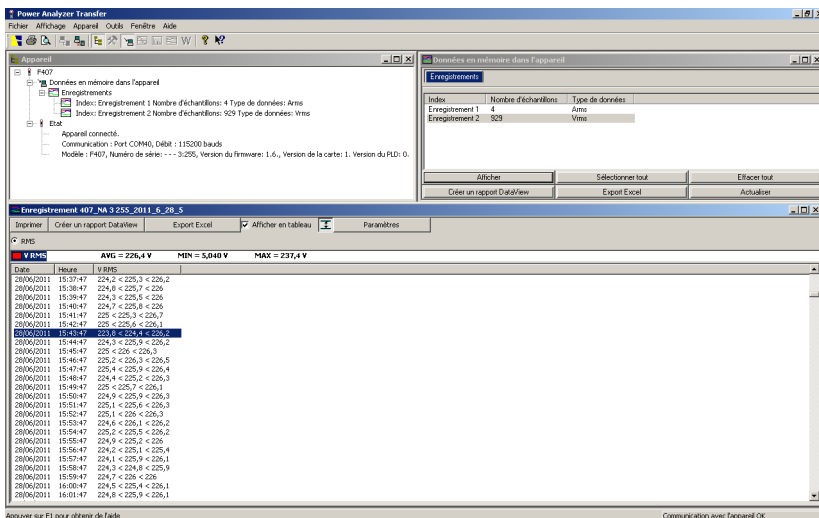


2. Transferul înregistrării selectate, de la clește la software-ul PAT.

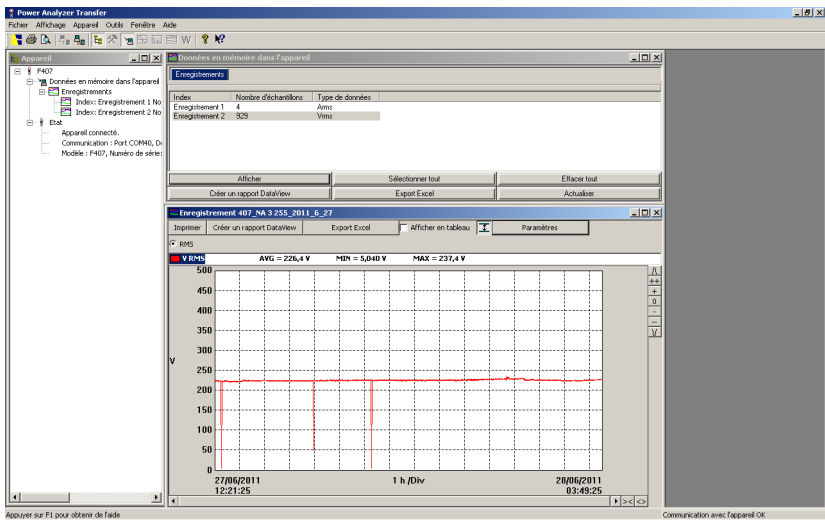


3. Datele sunt recuperate în software-ul PAT. Vizualizarea datelor în modul Text, conform formatului „dată – oră – MIN – MED – MAX“.

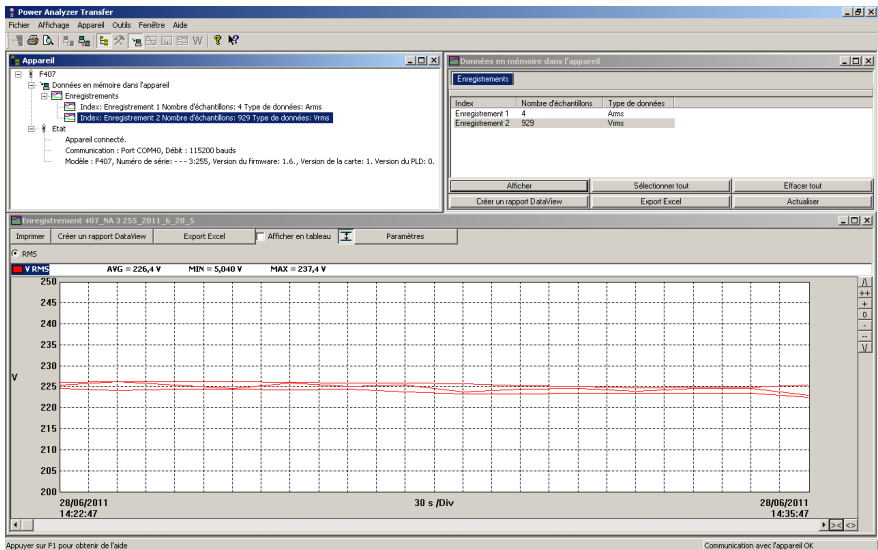
Notă: Valorile MAX, MED și MIN sunt calculate pentru valorile măsurate între 2 înregistrări despărțite de valoarea intervalului de înregistrare.



4. Vizualizarea acelorași date în modul Grafic.



5. Modul Grafic mărit/transfocat.



6. Datele sunt exportate în software-ul Excel.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	Enregistrement	Numéro de série: ---3-255		Version de la carte: 1. Version du PLD: 0.							
3	Date de départ	Heure de départ	Date de fin	Heure de fin							
4	28/05/2011	14:33:37	29/06/2011	06:02:37							
5	Type de branchement	Monophasé									
6											
7	Date	Heurs	Vrms	Vrms MIN	Vrms MAX						
8		V	V	V	V						
9	28/05/2011	14:33:37	225,5		224,7	226,2					
10	28/05/2011	14:34:37	226,3		224,2	226,3					
11	28/05/2011	14:35:37	225,6		224,6	226,3					
12	28/05/2011	14:36:37	224,8		224,6	226,3					
13	28/05/2011	14:37:37	226,1		224,5	226,2					
14	28/05/2011	14:38:37	225,3		224,6	226					
15	28/05/2011	14:39:37	225,6		223,9	226,1					
16	28/05/2011	14:40:37	223,9		222,6	224,9					
17	28/05/2011	14:41:37	224,6		223,4	225,4					
18	28/05/2011	14:42:37	224,8		223,6	225,3					
19	28/05/2011	14:43:37	224,1		223,6	224,9					
20	28/05/2011	14:44:37	224,8		223,7	225,1					
21	28/05/2011	14:45:37	224,0		223,7	225,1					
22	28/05/2011	14:46:37	223,2		222,6	225,5					
23	28/05/2011	14:47:37	223,3		222,6	224,9					
24	28/05/2011	14:48:37	223,6		5,38	224,3					
25	28/05/2011	14:49:37	223,6		222,6	224,4					
26	28/05/2011	14:50:37	223,4		222,6	224,1					
27	28/05/2011	14:51:37	223,8		223,1	224,8					
28	28/05/2011	14:52:37	224,0		223,4	225					
29	28/05/2011	14:53:37	224,4		223,9	225					
30	28/05/2011	14:54:37	224,1		223,6	225					
31	28/05/2011	14:55:37	223,2		222,0	224,7					
32	28/05/2011	14:56:37	223,9		223,2	225,1					
33	28/05/2011	14:57:37	224,8		222,7	225,3					
34	28/05/2011	14:58:37	225,1		224,1	225,4					
35	28/05/2011	14:59:37	224,4		223,5	225,2					
36	28/05/2011	15:00:37	225,3		223,6	225,5					
37	28/05/2011	15:01:37	224,2		223,6	225,3					

7. Exploatarea fişierelor înregistrate de PAT pe PC: PAT creează un director „Dataview\Datafiles\F407 F607” în care sunt înregistrate fişierele în format Excel.

The screenshot shows the Power Analyser Transfer interface. On the left, a tree view shows the 'F407' folder containing 'Données en mémoire dans l'appareil' and 'Enregistrements'. The 'Enregistrements' folder is expanded, showing three sub-folders: 'Indice: Enregistrement 1 Nombre d'échantillons: 138 Type de données: RMS', 'Indice: Enregistrement 2 Nombre d'échantillons: 72 Type de données: RMS', and 'Indice: Enregistrement 3 Nombre d'échantillons: 24 Type de données: RMS'. The 'RMS' folder is selected, displaying summary statistics: AVG = 0,4200 V, MIN = 0,1600 V, MAX = 0,8200 V.

In the center, a file explorer window shows a list of recorded files, including 'Enregistrement_407_NA_3_255_2011_L_26_4.xls', 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_10.xls', 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_10_A.xls', 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_10_Herm2.xls', 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_10_Herm3.xls', 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_10_Ohm.xls', 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_10_THD.xls', 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_10_V.xls', 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_10_W.xls', 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_24.xls', 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_27.xls', and 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_27_3.xls'. A dialog box is open over this list, titled 'Enregistrer dans', with the file name 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_10.xls' and type 'Classeur Microsoft Excel (*.xls)'. The 'Type' dropdown is set to 'Classeur Microsoft Excel (*.xls)'. The 'Nom de fichier' field contains 'Enregistrement_407_NA_3_255_2012_1_10.xls' and the 'Type' is 'Classeur Microsoft Excel (*.xls)'. The 'Annuler' button is visible.

At the bottom, a status bar shows the date and time: '02/02/2012 09:50:16' and '10 s /div'. The 'Power Analyser Tr...' window is also visible in the bottom right corner.

4.2 APLICAȚIA ANDROID F407_F607

Aplicația Android are unele dintre aceleași funcții ca software-ul PAT.

Căutați aplicația F407_F607.

Instalați aplicația pe smartphone sau tabletă.






Notă: Înainte de conectare, trebuie să resetați cleștele. Pentru a face acest lucru, setați comutatorul pe **OFF**, apăsați și mențineți apăsat butonul galben în timp ce rotiți comutatorul în poziția **A**. Afișajul arată **rSt** (resetare). Eliberați butonul galben.

Notă: Înainte de conectarea la un aparat nou (PC, smartphone sau tabletă), trebuie să resetați cleștele.

Notă: Înainte de conectarea la un aparat nou (PC, smartphone sau tabletă), trebuie să ștergeți conexiunea cu aparatul vechi.

Activați Bluetooth pe smartphone sau tabletă.

Activați Bluetooth pe cleștele F407 prin apăsarea simultană a tastelor  și .

Va apărea simbolul .

Conectați smartphone-ul sau tableta la clește.

Aplicația vă permite să:

- Selectați un aparat dacă aveți mai multe.
- Să începeți măsurătorile în timp real,
- Configurați cleștele,
- Transferați datele înregistrate în clește către PC.
- Afișați datele sub formă de tabel sau grafic.
- Vizualizați capturi de ecran.

5 CARACTERISTICI

5.1 CONDIȚII DE REFERINȚĂ

Mărimi care influențează	Condiții de referință
Temperatura	23 ± 2 °C
Umiditate relativă	45 - 75 %UR
Tensiune de alimentare	6,0 ± 0,5 V
Domeniul de frecvențe al semnalului aplicat	45 - 65 Hz
Semnal sinusoidal	pur
Factorul de vârf al semnalului alternativ aplicat	√ 2
Poziția conductorului în clește	centrată
Conductori adiacenți	fără
Câmp magnetic alternativ	fără
Câmp electric	fără

5.2 CARACTERISTICI ÎN CONDIȚIILE DE REFERINȚĂ

Erorile sunt exprimate în ± x % din valoarea citită (L) + y punct (pct.).

5.2.1 Măsurarea tensiunii c.c.

Domeniul de măsurare	0,00 V - 99,99 V	100,0 V - 999,9 V	1.000 V (1)
Plaja de măsurare specificată	0 - 100% din domeniul de măsurare		
Erori	0,00 V - 9,99 V ± (1% L + 10 pct) 10,00 V - 99,99 V ± (1% L + 3 pct)	± (1% L + 3 pct)	
Rezoluție	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedanță de intrare	10 M Ω		

Notă (1) Dincolo de 1.000 V, afișajul indică „OL” și un bip repetat arată că tensiunea măsurată este mai mare decât tensiunea de siguranță pentru care este garantat aparatul.

5.2.2 Măsurarea tensiunii c.a.

Domeniul de măsurare	0,15 V - 99,99 V	100,0 V - 999,9 V	1.000 V valoare eficace (1) 1.400 V vârf sau peak
Plaja de măsurare specificată (2)	0 - 100% din domeniul de măsurare		
Erori	0,15 V - 9,99 V $\pm (1\% L + 10 \text{ pct})$ 10,00 V - 99,99 V $\pm (1\% L + 3 \text{ pct})$	$\pm (1\% L + 3 \text{ pct})$	
Rezoluție	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedanță de intrare	10 M Ω		

Notă (1) - Afișajul indică „OL“ dincolo de 1.400 V (în modul PEAK).

Dincolo de 1.000 V valoare eficace, un bip repetat arată că tensiunea măsurată este mai mare decât tensiunea de siguranță pentru care este garantat aparatul.

- Banda de trecere în c.a. = 3 kHz

Notă (2) Orice valoare cuprinsă între zero și pragul minim al domeniului de măsurare (0,15 V) este forțată la „----“ pe afișaj.

5.2.3 Măsurarea tensiunii în c.a.+c.c.

Domeniul de măsurare	0,15 V - 99,99 V	100,0 V - 999,9 V	1.000 V valoare eficace (1) 1.400 V vârf
Plaja de măsurare specificată (2)	0 - 100% din domeniul de măsurare		
Erori	0,15 V - 9,99 V $\pm (1\% L + 10 \text{ pct})$ 10 V - 99,99 V $\pm (1\% L + 3 \text{ pct})$	$\pm (1\% L + 3 \text{ pct})$	
Rezoluție	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedanță de intrare	10 M Ω		

Notă (1) - afișajul indică „OL“ dincolo de 1.400 V (în modul PEAK).

- Dincolo de 1.000 V (c.c. sau valoare eficace), un bip repetat arată că tensiunea măsurată este mai mare decât tensiunea de siguranță pentru care este garantat aparatul.

- Banda de trecere în c.a. = 3 kHz

Notă (2) - Orice valoare cuprinsă între zero și pragul minim al domeniului de măsurare (0,15 V) este forțată la „----“ pe afișaj.

Caracteristici specifice în modul MAX/MIN pentru tensiune (10 Hz -

1 kHz în c.a. și c.a.+c.c. și pornind de la 0,30 V):

- Erori: adăugați 1% L la valorile din tabelele precedente.
- Timpul de captare a extremelor: aproximativ 100 ms.

Caracteristici specifice în modul PEAK pentru tensiune (10 Hz - 1 kHz în c.a. și c.a.+c.c.):

- Erori: adăugați 1,5 % L la valorile din tabelele precedente.
- Timpul de captare pentru PEAK: min. 1 ms - max. 1,5 ms

5.2.4 Măsurarea intensității în c.c.

Domeniul de măsurare	0,00 A - 99,99 A	100,0 A - 999,9 A	1.000 A - 1.500 A (1)
Plaja de măsurare specificată	0 - 100% din domeniul de măsurare		
Erori (2) (zero corectat)	$\pm (1\% L + 10 \text{ pct})$	$\pm (1\% L + 3 \text{ pct})$	$\pm (1,5\% L + 3 \text{ pct})$
Rezoluție	0,01 A	0,1 A	1 A

Notă (1) Afișajul indică „OL“ dincolo de 1.500 A.

Notă (2) În c.c., curentul rezidual la zero depinde de remanență. Poate fi corectat prin funcția „C.c. zero“ a tastei REȚINERE.

5.2.5 Măsurarea intensității în c.a.

Domeniu de măsurare (2)	0,25 A - 99,99 A	100,0 A - 999,9 A	1.000 A (1)
Plaja de măsurare specificată	0 - 100% din domeniul de măsurare		
Erori	$\pm (1\% L + 10 \text{ pct})$	$\pm (1\% L + 3 \text{ pct})$	
Rezoluție	0,01 A	0,1 A	1 A

Notă (1) Afișajul indică „OL“ dincolo de 1.500 A (în modul PEAK). Semnele „-“ și „+“ nu sunt acceptate.
- Banda de trecere în c.a. = 2 kHz

Notă (2) Orice valoare cuprinsă între zero și pragul minim al domeniului de măsurare (0,25 A) este forțată la „----“ pe afișaj.

5.2.6 Măsurarea intensității în c.a.+c.c.

Domeniu de măsurare (2)	0,25 A - 99,99 A	100,0 A - 999,9 A	C.a.: 1.000 A C.c. sau PEAK: 1.000 A - 1.500 A (1)
Plaja de măsurare specificată	0 - 100% din domeniul de măsurare		
Erori (2) (zero corectat)	$\pm (1\% L + 10 \text{ pct})$	$\pm (1\% L + 3 \text{ pct})$	$\pm (1,5\% L + 3 \text{ pct})$
Rezoluție	0,01 A	0,1 A	1 A

Notă (1) - Afișajul indică „OL“ dincolo de 1.500 A (în modul PEAK). Semnele „-“ și „+“ nu sunt acceptate.
- Banda de trecere în c.a. = 2 kHz

Notă (2) - În c.a., orice valoare cuprinsă între zero și pragul minim al domeniului de măsurare (0,25 A) este forțată la „----“ pe afișaj.

Caracteristici specifice în modul MAX/MIN pentru curent (10 Hz - 1 kHz în c.a. și c.a.+c.c., începând de la 0,30 A):

- Erori (zero corectat): adăugați 1% L la valorile din tabelele precedente.
- Timpul de capturare a extremelor: aproximativ 100 ms.

Caracteristici specifice în modul PEAK pentru curent (10 Hz - 1 kHz în c.a. și c.a.+c.c.):

- Erori: adăugați $\pm (1,5\% L + 0,5 A)$ la valorile din tabelele precedente.
- Timpul de captare pentru PEAK: min. 1 ms - max. 1,5 ms

5.2.7 Măsurarea True-Inrush

Domeniul de măsurare	10 A - 1.000 A c.a.	10 A - 1.500 A c.c.
Plaja de măsurare specificată	0 - 100% din domeniul de măsurare	
Erori	$\pm (5\% L + 5 \text{ pct})$	
Rezoluție	1 A	

Caracteristici specifice în modul PEAK (10 Hz - 1 kHz în c.a.):

- Erori: adăugați $\pm (1,5\% L + 0,5 A)$ la valorile din tabelele de mai sus.
- Timpul de captare pentru PEAK: min. 1 ms - max. 1,5 ms

5.2.8 Calcularea factorului de vârf (CF)

Domeniul de măsurare	1,00 - 3,50	3,51 - 5,99	6,00 - 10,00
Plaja de măsurare specificată (pornind de la 5 V sau 5 A)	0 - 100% din domeniul de măsurare		
Erori (zero corectat în A c.c.)	$\pm (2\% L + 2 \text{ pct})$	$\pm (5\% L + 2 \text{ pct})$	$\pm (10\% L + 2 \text{ pct})$
Rezoluție	0,01		

Observații: Valorile de vârf sunt limitate la 1.500 V sau 1.500 A.
Erorile sunt garantate până la 400 Hz

5.2.9 Calcularea nivelului ondulației în c.c. (RIPPLE)

Domeniul de măsurare	0,01% - 99,99%	100,0% - 999,9%
Plaja de măsurare specificată (pornind de la 3 A c.c. și 2 V c.c.)	2 - 100% din domeniul de măsurare	0 - 100% din domeniul de măsurare
Erori	$\pm (5\% L + 10 \text{ pct})$	
Rezoluție	0,01	0,1

Observație: Dacă unul dintre termenii pentru calcularea RIPPLE este afișat ca „OL” sau forțat la valoarea zero, atunci afișarea RIPPLE indică o valoare nedeterminată „----”.

5.2.10 Măsurări de continuitate

Domeniul de măsurare	0,0 Ω - 599,9 Ω
Tensiune în circuit deschis	$\leq 3,6 \text{ V}$
Curent de măsurare	550 μA
Erori	$\pm (1\% L + 5 \text{ pct})$
Prag de declanșare a sirenei	40 Ω

5.2.11 Măsurarea rezistenței

Domeniu de măsurare (1)	0,0 Ω - 59,9 Ω	60,0 Ω - 599,9 Ω	600 Ω - 5999 Ω	6,00 k Ω - 59,99 k Ω
Plaja de măsurare specificată	1 - 100% din domeniul de măsurare		0 - 100% din domeniul de măsurare	
Erori	$\pm (1\% L + 10 \text{ pct})$		$\pm (1\% L + 5 \text{ pct})$	
Rezoluție	0,1 Ω		1 Ω	10 Ω
Tensiune în circuit deschis	$\leq 3,6 \text{ V}$			
Curent de măsurare	550 μA		100 μA	10 μA

Notă (1) - Dincolo de valoarea maximă de afișare, afișajul indică „OL”.
- Semnele „-” și „+” nu sunt acceptate.

Caracteristici specifice în modul MAX-MIN:

- Erori: adăugați 1% L la valorile din tabelul de mai sus.
- Timpul de captare a extremelor: aproximativ 100 ms.

5.2.12 Măsurarea puterii active în c.c.

Domeniu de măsurare (2)	0 W - 9.999 W	10,00 kW - 99,99 kW	100,0 kW - 999,9 kW	1.000 kW - 1.500 kW (1)
Plaja de măsurare specificată	1 - 100% din domeniul de măsurare	0 - 100% din domeniul de măsurare		
Erori (3)	până la 1.000 A ± (2% L + 10 pct) 1.000 A - 1.500 A ± (2,5% L + 10 pct)	până la 1.000 A ± (2% L + 3 pct) 1.000 A - 1.500 A ± (2,5% L + 3 pct)		
Rezoluție	1 W	10 W	100 W	1.000 W

Notă (1) - Afișarea O.L dincolo de 1.500 kW pentru monofazat (1.000 V x 1.500 A).

Notă (2) Orice tensiune aplicată mai mare de 1.000 V determină emiterea unui bip intermitent de alarmă de suprasarcină, ce prezintă un risc de pericol.

Notă (3) - Rezultatul măsurătorii poate fi afectat de o instabilitate legată de măsurarea curentului (aproximativ 0,1 A).

Exemplu: pentru o măsurare a puterii efectuată la 10 A, instabilitatea măsurătorii va fi de 0,1 A/10 A, adică 1%.

5.2.13 Măsurarea puterii active în c.a.

Domeniu de măsurare (2) (4)	5 W - 9.999 W	10,00 kW - 99,99 kW	100,0 kW - 1.000 kW (1)
Plaja de măsurare specificată	1 - 100% din domeniul de măsurare	0 - 100% din domeniul de măsurare	
Erori (3) (7)	până la 1.000 A ± (2% L + 10 pct)	până la 1.000 A ± (2% L + 3 pct)	
Rezoluție	1 W	10 W	100 W

Notă (1) - Banda de trecere pentru tensiune c.a. = 3 kHz, pentru curent = 2 kHz

Sunt valabile **notele (2) și (3)** din paragraful precedent.

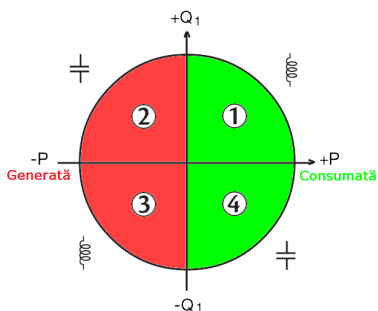
Notă (4) - Orice putere măsurată mai mică decât 5 W determină afișarea unor liniițe »----«

Nota 5 - Puterile active sunt pozitive pentru puterile consumate și negative pentru cele generate.

Nota 6 - Semnele puterilor active și reactive și factorul de putere sunt definite conform regulii celor 4 cadrane, de mai jos:

- Diagrama de mai jos cuprinde semnificațiile semnelor pentru puteri, în funcție de unghiul de defazaj dintre U și I:

Cadranul 1: Putere activă	P semnul + (putere consumată)
Cadranul 2: Putere activă	P semnul - (putere generată)
Cadranul 3: Putere activă	P semnul - (putere generată)
Cadranul 4: Putere activă	P semnul + (putere consumată)



Notă (7) - În circuitul trifazat echilibrat, în prezența unor semnale deformate (THD și armonice), erorile sunt garantate începând de la $\Phi > 30^\circ$. În funcție de THD, se vor adăuga și erori suplimentare:

Adăugați + 1% pentru $10\% < THD < 20\%$

Adăugați + 3% pentru $20\% < THD < 30\%$

Adăugați + 5% pentru $30\% < THD < 40\%$

5.2.14 Măsurarea puterii active în c.a.+c.c.

Domeniu de măsurare (2) (4)	5 W - 9.999 W	10,00 kW - 99,99 kW	100,0 kW - 999,9 kW	1.000 kW - 1.500 kW (1)
Plaja de măsurare specificată	1 - 100% din domeniul de măsurare	0 - 100% din domeniul de măsurare		
Erori (3) (7)	până la 1.000 A $\pm (2\% L + 10 \text{ pct})$ 1.000 A - 1.500 A $\pm (2,5\% L + 10 \text{ pct})$	până la 1.000 A $\pm (2\% L + 3 \text{ pct})$ 1.000 A - 1.500 A $\pm (2,5\% L + 3 \text{ pct})$		
Rezoluție	1 W	10 W	100 W	1.000 W

Notă (1) - Banda de trecere pentru tensiune c.a. = 3 kHz, pentru curent = 2 kHz

Sunt valabile **notele (2), (3), (4), (5), (6) și (7)** din paragraful precedent.

5.2.15 Măsurarea puterii aparente în c.a.

Domeniu de măsurare (2) (4)	5 VA - 9.999 VA	10,00 kVA - 99,99 kVA	100,0 kVA - 1.000 kVA (1)
Plaja de măsurare specificată	1 - 100% din domeniul de măsurare	0 - 100% din domeniul de măsurare	
Erori (3)	până la 1.000 A $\pm (2\% L + 10 \text{ pct})$	până la 1.000 A $\pm (2\% L + 3 \text{ pct})$	
Rezoluție	1 VA	10 VA	100 VA

Notă (1) - Banda de trecere pentru tensiune c.a. = 3 kHz, pentru curent = 2 kHz

Sunt valabile **notele (2), (3) și (4)** din paragraful precedent.

5.2.16 Măsurarea puterii aparente în c.a.+c.c.

Domeniu de măsurare (2) (4)	5 VA - 9.999 VA	10,00 kVA - 99,99 kVA	100,0 kVA - 999,9 kVA	1.000 kVA - 1.500 kVA (1)
Plaja de măsurare specificată	1 - 100% din domeniul de măsurare	0 - 100% din domeniul de măsurare		
Erori (3)	până la 1.000 A $\pm (2\% L + 10 \text{ pct})$ 1.000 A - 1.500 A $\pm (2,5\% L + 10 \text{ pct})$	până la 1.000 A $\pm (2\% L + 3 \text{ pct})$ 1.000 A - 1.500 A $\pm (2,5\% L + 3 \text{ pct})$		
Rezoluție	1 VA	10 VA	100 VA	1.000 VA

Notă (1) - Afișarea O.L dincolo de 1.500 kVA pentru monofazat (1.000 V x 1.500 A).

- Banda de trecere pentru tensiune c.a. = 3 kHz, pentru curent = 2 kHz

Sunt valabile **notele (2), (3) și (4)** din paragraful precedent.

5.2.17 Măsurarea puterii reactive în c.a.

Domeniu de măsurare (2) (4)	5 VAR - 9.999 VAR	10,00 kVAR - 99,99 kVAR	100,0 kVAR - 1.000 kVAR (1)
Plaja de măsurare specificată	1 - 100% din domeniul de măsurare	0 - 100% din domeniul de măsurare	
Erori (3) (8)	până la 1.000 A \pm (2% L + 10 pct)	până la 1.000 A \pm (2% L + 3 pct)	
Rezoluție	1 VAR	10 VAR	100 VAR

Notă (1) - Banda de trecere pentru tensiune c.a. = 3 kHz, pentru curent = 2 kHz

Sunt valabile **notele (2), (3) și (4)** din paragrafele precedente.

Nota 5 - Pentru monofazat, semnul puterii reactive este determinat de avansul sau întârzierea de fază între semnele U și I, în timp ce pentru trifazat echilibrat este determinat prin calcularea pe eșantioane.

Nota 6 - Semnele puterilor reactive conform regulii celor 4 cadrane (§ 4.2.12):

Cadranul 1: Putere reactivă Q semnul +
 Cadranul 2: Putere reactivă Q semnul +
 Cadranul 3: Putere reactivă Q semnul -
 Cadranul 4: Putere reactivă Q semnul -

Notă (8) - Stabilizarea valorii ~ 8 s

5.2.18 Măsurarea puterii reactive în c.a.+c.c.

Domeniu de măsurare (2) (4)	5 VAR - 9.999 VAR	10,00 kVAR - 99,99 kVAR	100,0 kVAR - 999,9 kVAR	1.000 kVAR - 1.500 kVAR (1)
Plaja de măsurare specificată	1 - 100% din domeniul de măsurare	0 - 100% din domeniul de măsurare		
Erori (3) (8)	până la 1.000 A \pm (2% L + 10 pct) 1.000 A - 1.500 A \pm (2,5% L + 10 pct)	până la 1.000 A \pm (2% L + 3 pct) 1.000 A - 1.500 A \pm (2,5% L + 3 pct)		
Rezoluție	1 VAR	10 VAR	100 VAR	1 kVAR

Notă (1) - Afișarea O.L dincolo de 1.500 kVAR pentru monofazat
(1.000 V x 1.500 A).

- Banda de trecere pentru tensiune c.a. = 3 kHz, pentru curent = 2 kHz

Sunt valabile **notele (2), (3), (4), (5), (6) și (8)** din paragrafele precedente.

Caracteristici specifice în modul MAX/MIN pentru putere (10 Hz - 1 kHz în c.a. și c.a.+c.c.):

- Erori: adăugați 1% L la valorile din tabelele precedente.
- Timp de captare: aproximativ 100 ms.

5.2.19 Calcularea factorului de putere (PF)

Domeniu de măsurare (1)	0,00 - 1,00	
Plaja de măsurare specificată (începând de la 1 A c.a.)	0 - 50% din domeniul de măsurare	50 - 100% din domeniul de măsurare
Erori	± (3% L + 3 pct)	± (2% L + 3 pct)
Rezoluție	0,01	

Notă (1) - Dacă unul dintre termenii pentru calcularea factorului de putere este afișat ca „OL” sau este forțat la valoarea zero, atunci PF este afișat cu o valoare nedeterminată „----”.

Este valabilă **nota (7)** din paragrafele precedente.

Observație: PF este întotdeauna pozitiv (prin convenție).

Caracteristici specifice în modul MAX/MIN (10 Hz - 1 kHz):

- Erori: adăugați 1% L la valorile din tabelul de mai sus.
- Timp de captare: aproximativ 100 ms.

5.2.20 Calcularea factorului de deplasare a puterii (DPF)

Domeniu de măsurare (1)	0,00 - 1,00
Plaja de măsurare specificată (începând de la 1 A c.a.)	0 - 100% din domeniul de măsurare
Erori (2) (7)	± (5% L + 2 pct)
Rezoluție	0,01

Notă (1) - Dacă unul dintre termenii pentru calcularea DPF este afișat ca „OL” sau este forțat la valoarea zero, atunci DPF este afișat cu o valoare nedeterminată „----”.

Notă (2) - Stabilizarea valorii ~ 8 s

Este valabilă **nota (7)** din paragrafele precedente.

Observație: DPF este întotdeauna pozitiv (prin convenție). Este echivalent cu $|\cos\phi|$

Caracteristici specifice în modul MAX/MIN (10 Hz - 1 kHz):

- Erori: adăugați 1% L la valorile din tabelul de mai sus.
- Timp de captare: aproximativ 100 ms.

5.2.21 Măsurarea frecvenței

5.2.21.1 Caracteristici de tensiune

Domeniu de măsurare (1)	5,0 Hz - 999,9 Hz	1.000 Hz - 9.999 Hz	10,00 kHz - 19,99 kHz
Plaja de măsurare specificată	1 - 100% din domeniul de măsurare	0 - 100% din domeniul de măsurare	
Erori	$\pm (0,4\% L + 1 \text{ pct})$		
Rezoluție	0,1 Hz	1 Hz	10 Hz

5.2.21.2 Caracteristici de intensitate

Domeniu de măsurare (1)	5,0 Hz - 999,9 Hz	1.000 Hz - 1.999 Hz
Plaja de măsurare specificată	1 - 100% din domeniul de măsurare	0 - 100% din domeniul de măsurare
Erori	$\pm (0,4\% L + 1 \text{ pct})$	
Rezoluție	0,1 Hz	1 Hz

Notă (1) - Dacă nivelul semnalului este insuficient ($U < 3 \text{ V}$ sau $I < 3 \text{ A}$) sau dacă frecvența este mai mică de 5 Hz, aparatul nu poate determina frecvența și afișează liniuțe „----“.

Caracteristici specifice în modul MAX-MIN pentru frecvență: (10 Hz - 5 kHz pentru tensiune și 10 Hz - 1 kHz pentru intensitate):


- Erori: adăugați 1% L la valorile din tabelele precedente.
- Timpul de captare a extremelor: aproximativ 100 ms.

5.2.22 Caracteristici pentru THDr

Domeniul de măsurare	0,0 – 100%
Plaja de măsurare specificată	0 - 100% din domeniul de măsurare
Erori	$\pm (5\% L \pm 2 \text{ pct})$ pentru tensiune $\pm (5\% L \pm 5 \text{ pct})$ pentru curent
Rezoluție	0,1%

5.2.23 Caracteristici pentru THDf

Domeniul de măsurare	0,0 – 1000%
Plaja de măsurare specificată	0 - 100% din domeniul de măsurare
Erori	$\pm (5\% L \pm 2 \text{ pct})$ pentru tensiune $\pm (5\% L \pm 5 \text{ pct})$ pentru curent
Rezoluție	0,1%

 **Notă:** Afișajul este „----“ dacă semnalul de intrare este prea slab ($U < 8 \text{ V}$ sau $I < 9 \text{ A}$) sau dacă frecvența este mai mică de 5 Hz.

Caracteristici specifice în modul MAX-MIN (10 Hz - 1 kHz):

- Erori: adăugați 1% L la valorile din tabelele precedente.
- Timpul de captare a extremelor: aproximativ 100 ms.

5.2.24 Caracteristici pentru măsurarea armonicilor

Domeniul de măsurare pentru tensiune	Conform § 4.2.2 și § 4.2.3
Domeniul de măsurare pentru curent	Conform § 4.2.5 și § 4.2.6
Domeniul de utilizate pentru armonice	C.a.: armonice de la rangul 1 la 25 C.a.+c.c.: toate rangurile de la 1 la 25, precum și componenta continuă c.c.
Banda de analiză pentru frecvență	- de 0 - 25 ori frecvența fundamentală, pentru frecvențele rețelei de 50, 60 și 400 Hz - de 0 - 12 ori frecvența fundamentală a rețelei de 800 Hz
Stabilitatea afișării pentru curent și tensiune	$\pm (1\% L \pm 2 \text{ pct})$
Erori pentru valoarea eficace a armonicilor (zero corectat în A c.c.)	Nivel > 10% și rang < 13: $\pm (5\% L \pm 2 \text{ pct})$ Nivel > 10% și rang > 13: $\pm (10\% L \pm 2 \text{ pct})$ Nivel < 10% și rang < 13: $\pm (10\% L \pm 2 \text{ pct})$ Nivel < 10% și rang > 13: $\pm (15\% L \pm 2 \text{ pct})$

☞ Notă: Afișajul este „----“ dacă semnalul de intrare este prea slab ($U < 8 \text{ V}$ sau $I < 9 \text{ A}$) sau dacă frecvența este mai mică de 5 Hz.



Caracteristici specifice în modul MAX-MIN (10 Hz - 1 kHz):

- Erori: adăugați 1% L la valorile din tabelele precedente.
- Timpul de captare a extremelor: aproximativ 100 ms.

5.3 CONDIȚII PRIVIND MEDIUL

Condiții privind mediul	La utilizare	La depozitare
Temperatură	- 20 °C - + 55 °C	- 40 °C - + 70 °C
Umiditate activă (UR)	≤ 90 % la 55 °C	≤ 90 % până la 70 °C

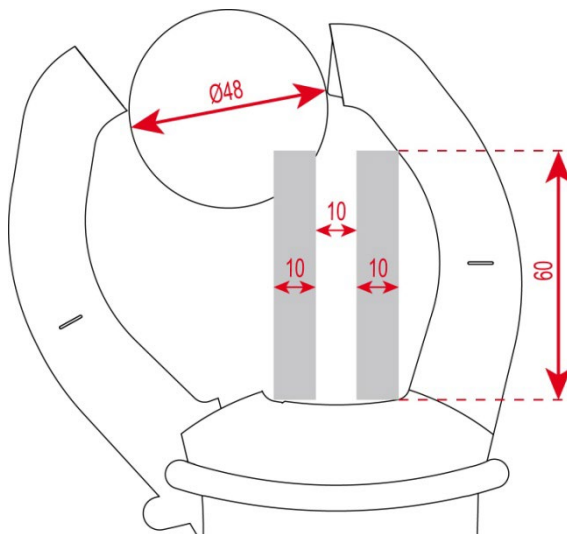
5.4 VARIAȚII ÎN DOMENIUL DE UTILIZARE

Mărimea care influențează	Plaja de influență	Mărimea influențată	Influență	
			Tipică	MAX
Temperatură	-20...+55 °C	V c.a. V c.c. A*  Ω W c.a. W c.c.	- 0,1%/10 °C 1%/10 °C* - - 0,15%/10 °C	+ 20 pct + 20 pct 1,5%/10 °C + 2 pct* 0,1%/10 °C + 2 pct 0,2%/10 °C + 2 pct 0,3%/10 °C + 2 pct
Umiditate	10%...90% UR	V A  Ω W	\leq 1 pct - 0,2%L 0,25%L	0,1%L + 1 pct 0,1%L + 2 pct 0,3%L + 2 pct 0,5%L + 2 pct
Frecvență	10 Hz...1 kHz 1 kHz...3 kHz 10 Hz...400 Hz 400 Hz...2 kHz	V A	1%L + 1 pct 8%L + 1 pct 1%L + 1 pct 4%L + 1 pct	1%L + 1 pct 9%L + 1 pct 1%L + 1 pct 5%L + 1 pct
Poziția conductorului în fălci ($f \leq 400$ Hz)	Poziție oarecare în perimetrul intern al fălcilor	A-W	2%L	4%L + 1 pct
Conductor adiacent parcurs de un curent de 150 A c.c. sau valoare eficace	Conductor în contact cu perimetrul extern al fălcilor	A-W	42 dB	35 dB
Conductor introdus în clește	0-500 A c.c. sau valoare eficace	V	< 1 pct	1 pct
Aplicarea unei tensiuni pe clește	0-1.000 V c.c. sau valoare eficace	A-W	< 1 pct	1 pct
Factor de vârf	1,4 - 3,5 limitat la 1.500 A vârf 1.400 V vârf	A (c.a. - c.a.+c.c.) V (c.a. - c.a.+c.c.)	1%L 1%L	3%L + 1 pct 3%L + 1 pct
PF (inductiv și capacitiv)	0,5 și $I \geq 10$ A 0,2 și $I \geq 20$ A	W	0,5%L	1%L + 1 pct 3%L + 1 pct 8%L + 1 pct

Nota * privind temperatura: Influență specificată până la 1.000 A c.c.

5.5 CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE

Cutie	Carcasă rigidă din policarbonat îmbrăcată în elastomer
Fălci	Din policarbonat Deschidere: 48 mm Diametru de inserare: 48 mm
Ecran	Afișaj LCD Retroiluminare albastră Dimensiuni: 41 x 48 mm
Dimensiuni	h 272 x L 92 x a 41 mm
Masă	600 g (cu baterii)
Cădere	2 m (conform standardului IEC/EN 61010-2-32)
Grad de protecție al învelișului	Cutie: IP54 (conform standardului IEC 60529) Fălci: IP40



5.6 ALIMENTARE

Baterii sau acumulatori	4 x 1,5 V LR6
Autonomia medie	> 350 ore (fără retroiluminare, nici Bluetooth activat)
Interval de stingere automată	După 10 minute fără vreo acțiune asupra comutatorului și/sau tastelor

5.7 BLUETOOTH

Bluetooth 4.2

Banda: 2 402 - 2 480 MHz.

Putere nominală de ieșire: +11 dBm

5.8 CONFORMITATEA CU STANDARDELE INTERNAȚIONALE

Acest aparat este conform standardelor de siguranță IEC/EN 61010-2-032 pentru tensiuni de 1.000 V în categoria a IV-a.

5.9 COMPATIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ E (CEM)

Aparatul este conform standardului IEC/EN 61326-1.

5.10 EMISII RADIO

Aparatele sunt conform directivei RED 2014/53/UE și reglementării FCC.

Modulul Bluetooth este certificat conform reglementării FCC cu numărul QQQ-BT122.


6 ÎNTREȚINEREA

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

6.1 CURĂȚAREA

- Decuplați toate conexiunile aparatului și poziționați comutatorul pe OFF.
- Utilizați o cârpă moale, ușor îmbibată cu apă și săpun. Ștergeți cu o cârpă umedă și uscați repede cu una uscată sau cu aer comprimat.
- Uscați perfect înainte de o nouă utilizare.

6.2 ÎNLOCUIREA BATERIILOR

Simbolul  arată că bateriile sunt uzate. Când acest simbol apare pe afișaj, trebuie încărcate bateriile. Valorile și specificațiile nu mai sunt garantate.

Pentru a înlocui bateriile, procedați astfel:

1. Deconectați cablurile de măsurare de la bornele de intrare;
2. Poziționați comutatorul pe OFF;
3. Cu ajutorul unei șurubelnițe, desfaceți șurubul capacului de acces la baterii, situat în partea din spate a cutiei și deschideți capacul (vezi [§ 3.1](#));
4. Înlocuiți toate bateriile (vezi [§ 3.1](#));
5. Închideți la loc capacul și înșurubați-l pe cutie.

7 GARANȚIE

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

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

Garanția nu este valabilă în cazul:

- Utilizării incorecte a echipamentului sau utilizării acestuia cu materiale incompatibile;
- Modificărilor aduse echipamentului fără autorizația explicită a serviciului tehnic al producătorului;
- Lucrărilor efectuate asupra aparatului de o persoană neagreată de producător;
- Unei adaptări la o anumită aplicație, neprevăzută în definiția echipamentului sau neindicată în instrucțiunile de exploatare;
- Deteriorărilor datorate lovirii, căderii sau inundării.

8 PACHETUL DE LIVRARE

Cleștele multimetru **F407** este livrat în cutia sa de ambalaj cu:

- 2 cabluri banană-banană, roșu și negru
- 2 sonde de verificare, roșie și neagră
- 1 clește crocodil roșu
- 1 clește crocodil negru
- 4 baterii de 1,5 V
- 1 geantă de transport
- ghidul de inițiere rapidă în mai multe limbi

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

www.chauvin-arnoux.com



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

