

C.A 8331 C.A 8333



Analizor de rețele electrice trifazate

Ați achiziționat **un analizor de rețele electrice trifazate C.A 8331 sau C.A 8333 (Qualistar+)** iar noi vă mulțumim pentru încrederea acordată.

Pentru a utiliza la maximum aparatul dvs.:

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



ATENȚIE, risc de PERICOL! Operatorul trebuie să consulte prezentele instrucțiuni de fiecare dată când întâlnește acest simbol de pericol.



Aparat protejat cu o izolație dublă.



Sistem antifurt Kensington.



Împământare.



Priză USB.



Produsul este declarat ca reciclabil, ca urmare a analizei ciclului său de viață conform standardului ISO 14040.



Chauvin Arnoux a studiat acest aparat în cadrul unui demers global Eco-Conception (proiectare ecologică). Analiza ciclului de viață a permis stăpânirea și optimizarea efectelor acestui produs asupra mediului. Produsul răspunde mai exact unor obiective privind reciclarea și valorificarea, care sunt superioare celor din cadrul reglementării.



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



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



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

Definirea categoriilor de măsurare

- Categoria a IV-a de măsurare corespunde 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.

PRECAUȚII PRIVIND UTILIZAREA

Acest aparat este conform standardului de siguranță IEC/EN 61010-2-030, cablurile sunt conform IEC/EN 61010-031, iar senzorii de curent sunt conform IEC/EN 61010-2-032, pentru tensiuni de până la 600 V în categoria a IV-a, respectiv 1.000 V în categoria a III-a.

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

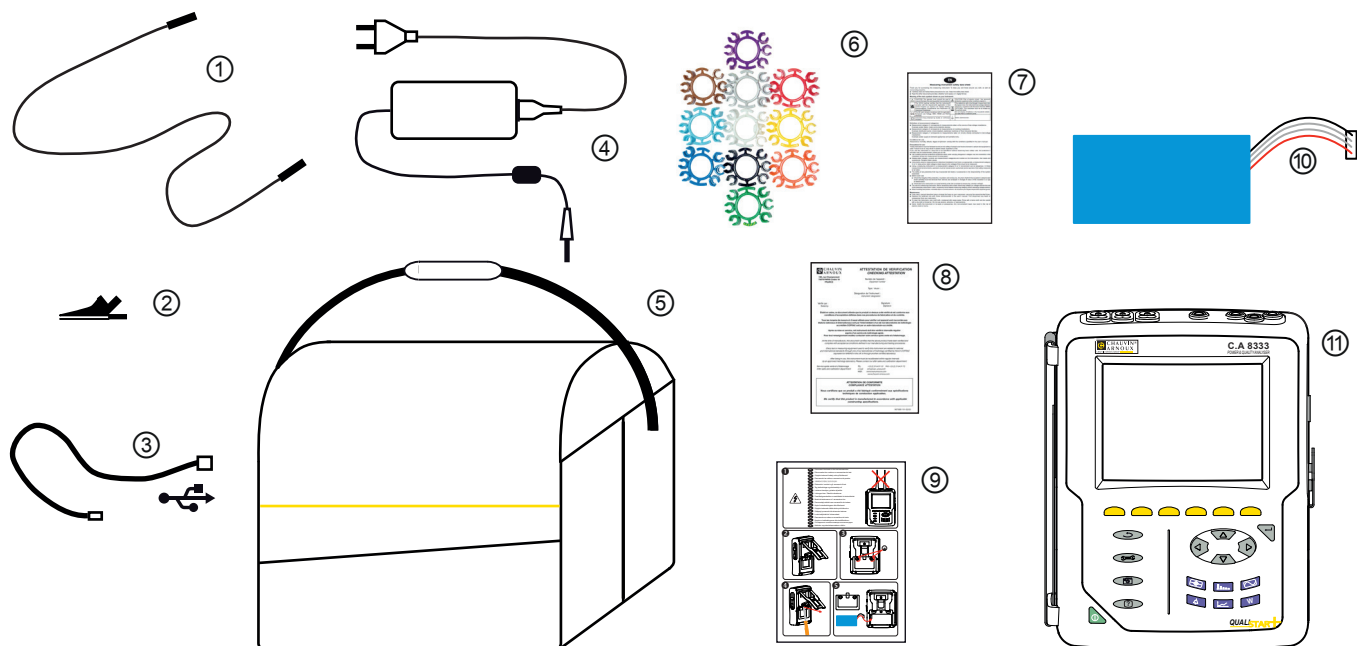
- Operatorul și/sau autoritatea responsabilă trebuie să citească cu atenție și să înțeleagă bine diversele precauții privind utilizarea. Cunoașterea bună și deplina conștientizare a riscurilor privind pericolele electrice sunt indispensabile pentru orice utilizare a acestui aparat.
- Dacă folosiți acest 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 acest aparat în rețele de tensiuni sau de categorii superioare celor menționate.
- Nu utilizați aparatul dacă pare deteriorat, incomplet sau închis necorespunzător.
- Nu utilizați aparatul dacă este umed la nivelul bornelor sau tastaturii. Uscați-l în prealabil.
- 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.
- 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 exact cablurile și accesoriile furnizate. Utilizarea cablurilor (sau a accesoriilor) de tensiune sau de categorie inferioară reduce tensiunea sau categoria ansamblului aparat + cabluri (sau accesorii) la cea a cablurilor (sau a accesoriilor).
- Utilizați sistematic dispozitive individuale de protecție de siguranță.
- Nu țineți mâinile aproape de bornele aparatului.
- În timpul manevrării cablurilor, sondelor de verificare și cleștilor crocodil, nu puneți degetele dincolo de apărătoarea fizică.
- Utilizați numai blocurile de alimentare de la rețea și pachetele de baterii furnizate de producător. Aceste elemente cuprind dispozitive de siguranță specifice.
- Anumiți senzori de curent nu permit implementarea sau extragerea pe conductori neizolați aflați la tensiuni periculoase: consultați instrucțiunile senzorului și respectați instrucțiunile privind manipularea.

CUPRINS

1. PRIMA PUNERE ÎN FUNCȚIUNE	5
1.1. Dezambalarea	5
1.2. Accesorii	6
1.3. Piese de schimb	6
1.4. Încărcarea bateriei	7
1.5. Alegerea limbii	7
2. PREZENTAREA APARATULUI	8
2.1. Funcționalități	8
2.2. Vedere generală	10
2.3. Butonul pornit/oprit	10
2.4. Ecran	11
2.5. Tastele din cadrul tastaturii	12
2.6. Conectorii	13
2.7. Alimentarea	14
2.8. Suportul	14
2.9. Abrevieri	14
3. UTILIZAREA	16
3.1. Punerea în funcțiune	16
3.2. Configurarea	16
3.3. Montarea cablurilor	17
3.4. Funcțiile aparatului	19
4. CONFIGURAREA	20
4.1. Meniul configurare	20
4.2. Limba de afișare	20
4.3. Data/ora	20
4.4. Afișajul	21
4.5. Metodele de calcul	22
4.6. Conectarea	24
4.7. Senzorii și divizoarele	26
4.8. Modul tranzitoriu (numai pentru C.A 8333)	28
4.9. Modul tendință	29
4.10. Modul de alarmă (numai pentru C.A 8333)	31
4.11. Ștergerea datelor	32
4.12. Informații	32
5. MODUL TRANZITORIU (NUMAI PENTRU C.A 8333)	33
5.1. Programarea și lansarea unei cercetări	33
5.2. Vizualizarea unui tranzient	34
5.3. Anularea unei cercetări a tranzițiilor	35
5.4. Anularea unui tranzient	35
6. ARMONICE	36
6.1. Tensiunea simplă	36
6.2. Curent	37
6.3. Putere aparentă	38
6.4. Tensiunea compusă	39
6.5. Modul expert (numai pentru C.A 8333)	40
7. FORME DE UNDĂ	42
7.1. Măsurarea valorii eficace reale	42
7.2. Măsurarea distorsiunii armonice totale	44
7.3. Măsurarea factorului de vârf	45
7.4. Măsurarea valorilor extreme și medii ale tensiunii și curentului	46
7.5. Afișajul simultan	48
7.6. Afișarea diagramei Fresnel	49
8. MODUL DE ALARMĂ (NUMAI PENTRU C.A 8333)	51
8.1. Configurarea modului de alarmă	51
8.2. Programarea unei campanii de alarme	51
8.3. Vizualizarea listei campaniilor	52
8.4. Vizualizarea listei alarmelor	52
8.5. Anularea unei campanii de alarme	53
8.6. Ștergerea tuturor campaniilor de alarme	53
9. MODUL TENDINȚĂ	54
9.1. Programarea și lansarea unei înregistrări	54
9.2. Configurarea modului tendință	54
9.3. Vizualizarea listei înregistrărilor	55
9.4. Ștergerea înregistrărilor	55
9.5. Vizualizarea înregistrărilor	55
10. MODUL PUTERI ȘI ENERGII	62
10.1. Filtrul 3L	62
10.2. Filtrele L1, L2 și L3	63
10.3. Filtrul Σ	64
10.4. Lansarea contorizării energiei	65
10.5. Anularea contorizării energiei	66
10.6. Aducerea la zero a contorizării energiei	66
11. MODUL FOTOGRAFIA ECRANULUI	67
11.1. Fotografierea ecranului	67
11.2. Gestionarea fotografiilor ecranului	67
12. TASTA DE AJUTOR	68
13. SOFTWARE-UL PENTRU EXPORTUL DATELOR	69
13.1. Funcționalități	69
13.2. Obținerea software-ului PAT2	69
13.3. Instalarea PAT2	69
14. CARACTERISTICI GENERALE	70
14.1. Condiții privind mediul	70
14.2. Caracteristici mecanice	70
14.3. Categorii de supratensiune conform IEC/EN 61010-1	70
14.4. Compatibilitatea electromagnetică (CEM)	71
14.5. Alimentare	71
15. CARACTERISTICI FUNCȚIONALE	73
15.1. Condiții de referință	73
15.2. Curentul nominal în funcție de senzor	73
15.3. Caracteristici electrice	74
15.4. Clasa B conform standardului IEC 61000-4-30	85
16. ANEXE	87
16.1. Formule matematice	87
16.2. Surse de distribuție acceptate de aparat	102
16.3. Histerezis	102
16.4. Valorile minime ale scărilor formelor de undă și valorile eficace minime	102
16.5. Diagrama cu 4 cadrane	103
16.6. Mecanismul de declanșare a captărilor tranzițiilor	103
16.7. Glosar	104
17. ÎNTREȚINEREA	107
17.1. Curățarea cutiei	107
17.2. Întreținerea senzorilor	107
17.3. Înlocuirea bateriei	107
17.4. Înlocuirea peliculei ecranului	108
17.5. Cardul de memorie	109
17.6. Actualizarea software-ului încorporat	109
18. GARANȚIE	110

1. PRIMA PUNERE ÎN FUNCȚIUNE

1.1. DEZAMBALAREA



Reper	Denumire	Cantitate
①	Cabluri de siguranță banană-banană dreapta-dreapta negre, atașate cu legătură velcro.	4
②	Clești crocodil negri.	4
③	Cablu USB tip A-B.	1
④	Bloc de alimentare de la rețea specific și cablu de alimentare de la rețea.	1
⑤	Sacoșă de transport nr. 22.	1
⑥	Set de spioni și inele pentru marcarea cablurilor și senzorilor de curent în funcție de faze.	12
⑦	Fișă tehnică de siguranță în mai multe limbi.	1
⑧	Atestat de verificare.	1
⑨	Ghid de pornire rapidă.	1
⑩	Baterie.	1
⑪	C.A 8333 sau C.A 8331, cu sau fără senzor de curent, în funcție de comandă.	1

1.2. ACCESORII

Adaptor (trifazat) 5 A .

Adaptor Essailec® 5A (trifazat)

Clește MN93

Clește MN93A

Clește PAC93

Clește C193

AmpFlex® A193 450 mm

AmpFlex® A193 800 mm

MiniFlex® MA193 250 mm

MiniFlex® MA193 350 mm

MiniFlex® MA194 250 mm

MiniFlex® MA194 350 mm

MiniFlex® MA194 1000 mm

Clește E3N

Clește E27

Adaptor BNC pentru clește E3N/E27

Bloc de rețea + clește E3N

Software Dataview

1.3. PIESE DE SCHIMB

Pachet de baterii NiMH 9,6 V 4 Ah

Cablu USB-A USB-B

Bloc de rețea PA 30 W

Peliculă de protecție pentru ecran

Sacoșă de transport nr. 22

Sacoșă de transport nr. 21

Set de 4 cabluri de siguranță negre banană-banană drept-drept, set de 4 clești crocodil și set de 12 spioni și inele de identificare a fazelor, cablurilor de tensiune și senzorilor de curent

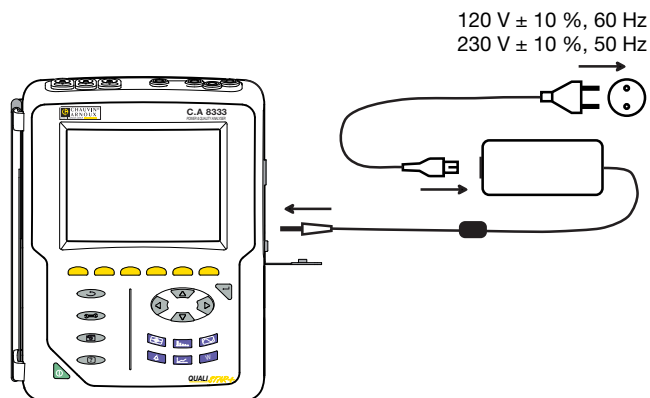
Set de spioni și inele pentru identificarea fazelor, cablurilor de tensiune și a senzorilor de curent

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

www.chauvin-arnoux.com

1.4. ÎNCĂRCAREA BATERIEI

Instalați bateria în aparat (vezi ghidul de inițiere rapidă sau § 17.3). Înainte de prima utilizare, începeți prin a încărca complet bateria.



Scoateți capacul prizei și conectați la aparat jack-ul blocului de alimentare respectiv. Conectați cablul de alimentare la blocul de alimentare și la rețea.

Butonul  se aprinde și nu se va stinge decât la deconectarea prizei.



Atunci când bateria este complet descărcată, durata încărcării este de aproximativ 5 ore.

1.5. ALEGEREA LIMBII

Înainte de a utiliza aparatul, începeți prin a alege limba în care doriți ca acesta să afișeze mesajele.



Apăsați pe butonul verde pentru a aprinde aparatul.



Apăsați pe tasta Configurare.



Apăsați pe tasta galbenă a aparatului, corespunzătoare limbii dorite.

Această tastă permite trecerea la pagina următoare.

Figura 1 : Ecranul Configurare

2. PREZENTAREA APARATULUI

2.1. FUNCȚIONALITĂȚI

C.A8331 sau C.A8333 (Qualistar+) este un analizor de rețele electrice trifazate, cu afișaj grafic color și baterie reîncărcabilă integrată.

Rolul său este triplu. Permite:

- măsurarea valorilor eficace, a puterilor și perturbațiilor rețelelor de distribuție electrică.
- obținerea unei imagini instantanee a principalelor caracteristici ale unei rețele trifazate.
- urmărirea variațiilor în timp ale diversilor parametri.

Eroarea de măsurare a aparatului este sub 1% (fără a ține cont de erorile datorate senzorilor de curent). La aceasta se adaugă o mare flexibilitate, datorită alegerii unor senzori diferiți pentru măsurători de câțiva miliamperi (MN93A) până la câțiva kiloamperi (AmpFlex®).

Aparatul este compact și rezistent la șocuri.

Ergonomia și simplitatea interfeței cu utilizatorul îl fac plăcut de folosit.

C.A 8331 sau C.A 8333 este destinat tehnicienilor și inginerilor din echipele de control și de întreținere a instalațiilor și rețelelor electrice.

2.1.1. FUNCȚII DE MĂSURARE

Principalele măsurători sunt:

- Măsurarea valorilor eficace ale tensiunilor alternative de până la 1.000 V între borne. Prin utilizarea divizoarelor, aparatul poate atinge sute de gigavolți.
- Măsurarea valorilor eficace ale curenților alternativi de până la 10.000 A. Prin utilizarea divizoarelor, aparatul poate atinge sute de kiloamperi.
- Măsurarea valorii continue a tensiunilor și curenților.
- Măsurarea valorilor eficace pe semiperioada minimă și maximă, la tensiune și la curent (fără curent de nul).
- Măsurarea valorilor de vârf pentru tensiuni și curenți (fără curent de nul).
- Măsurarea frecvenței rețelelor la 50 Hz și 60 Hz.
- Măsurarea factorului de vârf al curentului și al tensiunii (fără curent de nul).
- Calculul factorului de pierdere armonică (FHL), aplicarea la transformatoare în prezența curenților armonici.
- Calculul factorului K (FK), aplicarea la transformatoare în prezența curenților armonici.
- Măsurarea nivelurilor de distorsiune armonică totală în raport cu fundamentală (THD în %f), pentru curenți și tensiuni (fără curent de nul).
- Măsurarea nivelului de distorsiune armonică totală în raport cu valoarea RMSAC (THD în %r), pentru curenți și tensiuni (fără curent de nul).
- Măsurarea puterilor active, reactive (capacitive și inductive), neactive, deformante și aparente per fază și cumulate.
- Măsurarea factorului de putere (PF) și a factorului de deplasare (DPF sau $\cos \Phi$).
- Măsurarea valorii eficace deformante (d) pentru curenți și tensiuni (fără curent de nul).
- Măsurarea scânteierii pe termen scurt a tensiunilor (PST).
- Măsurarea energiilor active, reactive (capacitive și inductive), neactive, deformante și aparente.
- Măsurarea armonicelor pentru curenți și tensiuni (fără curent de nul) până la rangul 50: valoarea eficace, procentaje în raport cu fundamentală (%f) sau cu valoarea eficace totală (%r) (numai pentru C.A 8333), minime și maxime și nivelul secvenței armonice (numai pentru C.A 8333).
- Măsurarea puterilor aparente armonice până la rangul 50: procentaje în raport cu puterea aparentă fundamentală (%f) sau cu puterea aparentă totală (%r) (numai pentru C.A 8333), minima și maxima nivelului unui rang.
- Calcularea curentului eficace prin nul, pornind de la curenții mășurați pe fazele unui sistem trifazat.

2.1.2. FUNCȚII DE AFIȘARE

- Afișarea formelor de undă (tensiuni și curenți).
- Afișarea histogramelor frecvențelor (tensiuni și curenți) (fără curent de nul)
- Fotografiile ecranului (maximum 12).
- Funcții tranzitorii (numai pentru C.A 8333). Detectarea și înregistrarea tranzițiilor (până la 51) în timpul unui interval de timp și la o dată alese (programarea începutului și sfârșitului cercetării tranzițiilor). Înregistrarea a 4 perioade complete (una înainte de evenimentul declanșator al tranziției și trei după) pe cele 6 canale de achiziție.
- Funcția de înregistrare a tendinței (data logging). 2 Go memorie cu indicarea orei și a datei și programarea începutului și sfârșitului unei înregistrări – maximum 100 înregistrări. Reprezentarea sub formă de histograme sau curbe a valorii medii a numeroși parametri în funcție de timp, cu sau fără MIN-MAX.
- Funcția de alarmă (numai pentru C.A 8333). Lista alarmelor înregistrate (maximum 4662 alarme), în funcție de pragurile programate în meniul de configurare. Programarea începutului și sfârșitului unei supravegheri a alarmelor – maximum 2 supravegheri.

2.1.3. FUNCȚII DE CONFIGURARE

- Reglarea datei și orei.
- Reglarea luminozității.
- Alegerea culorilor curbelor.
- Alegerea gestionării stingerii ecranului.
- Alegerea afișajului în modul de noapte.
- Alegerea metodelor de calcul (mărimi neactive descompuse sau nu, alegerea coeficienților de calcul pentru factorul K, alegerea referinței nivelelor armonice (numai pentru C.A 8333)).
- Alegerea sistemului de distribuție (monofazat, bifazat, trifazat cu sau fără măsurarea nulului) și a metodei de conectare (standard sau 2 elemente).
- Configurarea înregistrărilor, alarmelor (numai pentru C.A 8333) și a tranzițiilor.
- Ștergerea datelor (totală sau parțială).
- Afișarea identificatorilor software și material ai aparatului.
- Alegerea limbii.
- Afișarea senzorilor de curent detectați sau nedetectați, negestionați, simulați sau nesimulabili (metoda de conectare cu 2 elemente și conectarea trifazată cu 4 fire). Reglarea divizoarelor de tensiune și curent, a rapoartelor de transducție și a sensibilității.

2.2. VEDERE GENERALĂ

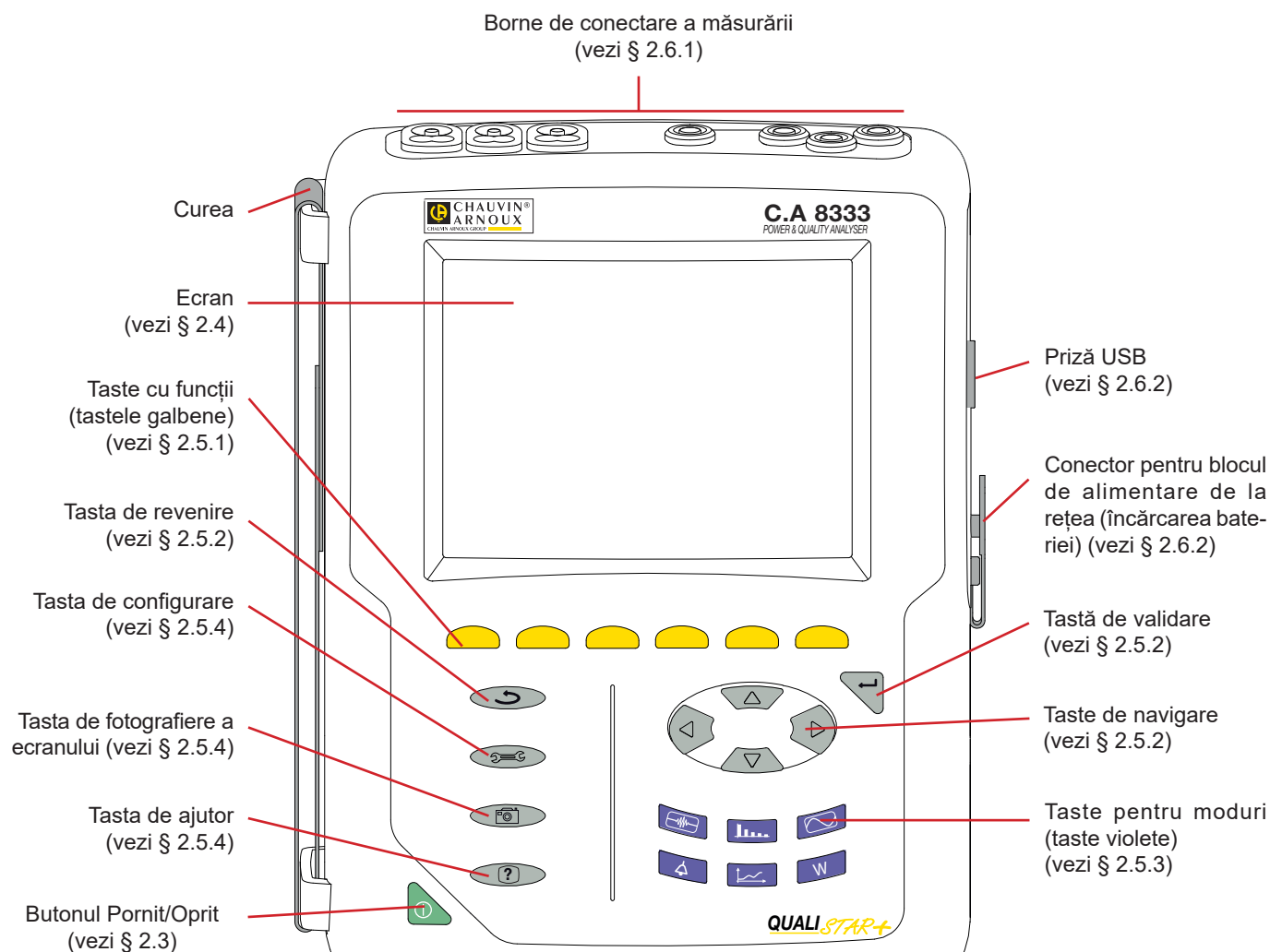


Figura 2 : Vedere generală a Qualistar+

2.3. BUTONUL PORNIT/OPRIT

Aparatul funcționează fie pe baterie, fie alimentat de la rețea. O apăsare pe buton  pune aparatul sub tensiune. Dacă aparatul este stins brusc (tăierea alimentării de la rețea fără baterie) sau automat (baterie slabă), la pornire este afișat un mesaj informativ.

Aparatul s-a oprit brusc
Întrerupere alimentare rețea
()

Aparat oprit în mod automat
Baterie descărcată: 06/12/13 11:45
()

O nouă apăsare pe tastă  determină stingerea aparatului. Dacă aparatul este în curs de înregistrare, contorizare a energiei, cercetare a tranzițiilor, alarmă și/sau de achiziție a solicitării de curent, atunci solicită o confirmare.

Sunteți sigur că vreți să opriți instrumentul ?
Înregistrare în curs sau în așteptare
()

Selecționați **Da** sau **Nu** cu tastele galbene corespunzătoare, apoi apăsați pe tasta  pentru confirmare.

- Dacă este selectat **Nu**, atunci înregistrările continuă.
- Dacă este selectat **Da**, atunci datele înregistrate până în momentul respectiv sunt finalizate, iar aparatul se stinge.

2.4. ECRAN

2.4.1. PREZENTARE

Ecranul TFT de 320x240 pixeli (1/4 VGA) afișează valorile măsurate asociate curbelor, parametrii aparatului, selecția curbelor, valorile instantanee ale semnalelor și selectarea tipului de măsurătoare. La pornirea aparatului este afișat automat ecranul *Forme de undă*. Informațiile privind acest ecran sunt descrise în § 7.

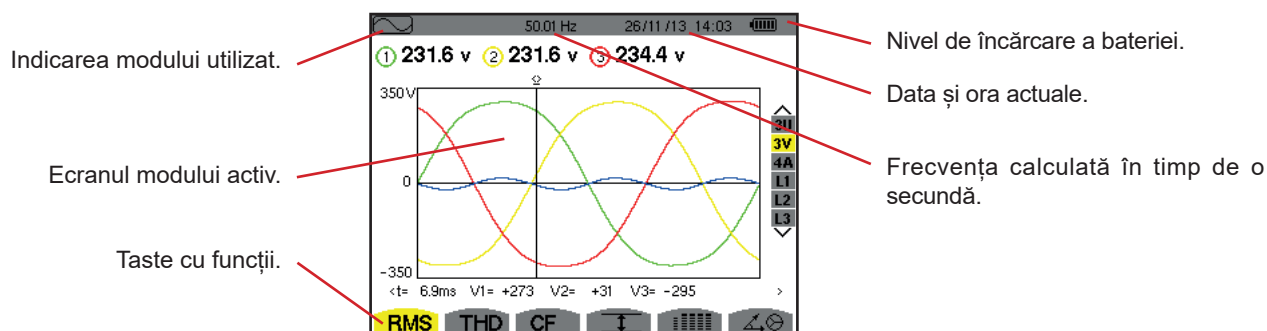


Figura 3 : Exemplu de ecran de vizualizare

Gestionarea stingerii ecranului este aleasă de către utilizator din meniul Afișare al modului Configurare (vezi § 4.4.3).

2.4.2. PICTOGRAMELE TASTELOR CU FUNCȚII

Pe afișaj sunt folosite următoarele pictograme corespunzătoare tastelor galbene cu funcții:

Pictograme	Denumire
V	Mod de tensiune simplă.
A	Mod de curent simplu.
S	Mod de putere.
U	Mod de tensiune compusă.
var	Gestionarea descompunerii mărimilor ne-active.
FK	Alegerea coeficienților factorului K.
%f-%r	Alegerea referinței pentru nivele armonice ale fazelor (numai pentru C.A 8333).
CF	Afișarea factorilor de vârf și a curbelor.
RMS	Afișarea valorilor eficace și a curbelor.
PEAK	Afișarea valorilor VÂRF și a curbelor.
THD	Afișarea nivelelor de distorsiune armonică și a curbelor
PF...	Afișarea PF, cos Φ (DPF), tan Φ și Φ .
W...	Afișarea puterilor și mărimilor asociate (PF, cos Φ , DPF, tan Φ și Φ_{VA}).
Wh...	Afișarea contoarelor de energie.
[Σ]	Activarea și dezactivarea calculului energiei.
🔍+	Zoom înainte.
🔍-	Zoom înapoi.
🌑	Reglarea luminozității.
🌈	Alegerea culorilor canalelor de măsurare.
🕒	Gestionarea stingerii ecranului.

Pictograme	Denumire
🌙	Afișare în modul de noapte.
💾	Modul de programare a unei înregistrări.
📁	Modul de consultare a unei înregistrări.
▶	Lansarea înregistrării.
⏮	Programarea rapidă și lansarea unei înregistrări.
⏸	Suspendarea înregistrării.
👉	Oprirea funcției în curs.
🗑	Coș pentru anularea elementelor.
🔑	Scurtătură către modul de parametrizare a înregistrării
🔍	Activarea și dezactivarea selectării filtrului de afișare a listei tranzienților (numai pentru C.A 8333).
⬆	Afișarea valorilor medii și a extremelor lor.
➡ ⬆	Deplasarea cursorului la prima apariție a valorii maxime a mărimii afișate.
➡ ⬇	Deplasarea cursorului la prima apariție a valorii minime a mărimii afișate.
📊	Afișarea simultană a tuturor mărimilor de tensiune și curent (RMS, DC, THD, CF, PST, FHL, FK).
●	Selectarea tuturor elementelor.
○	Deselectarea tuturor elementelor.

Pictograme	Denumire
	Modul Tranzitoriu (numai pentru C.A 8333).
	Afișarea diagramei Fresnel a semnalelor.
$>t=0<$	Deplasarea cursorului la data de declanșare a tranziției (numai pentru C.A 8333).
$>t=-T<$	Deplasarea cursorului cu o perioadă a semnalului înainte de data declanșării tranziției (numai pentru C.A 8333).
	Energii consumate la încărcare.
	Energii generate de încărcare.

Pictograme	Denumire
	Pagina ecranului 1 a funcției de ajutor.
	Pagina ecranului 2 a funcției de ajutor.
	Pagina ecranului 3 a funcției de ajutor.
	Pagina ecranului 4 a funcției de ajutor.
	Configurarea precedentă.
	Configurarea următoare.
	Pagina ecranului precedent.
	Pagina ecranului următor.

2.5. TASTELE DIN CADRUL TASTATURII

2.5.1. TASTELE CU FUNCȚII (TASTELE GALBENE)

Aceste 6 taste permit activarea funcției sau instrumentului reprezentat de pictograma corespunzătoare de pe ecran.

2.5.2. TASTELE DE NAVIGARE

Un bloc de 4 taste de direcție, o tastă de validare și o tastă de revenire permit navigarea prin meniuri.

Reprezentare	Funcție
	Tastă de direcție sau de navigare în sus.
	Tastă de direcție sau de navigare în jos.
	Tastă de direcție sau de navigare la dreapta.
	Tastă de direcție sau de navigare la stânga.
	Validează selecția.
	Tasta de revenire.

2.5.3. TASTELE PENTRU MODURI (TASTE VIOLETE)

Acestea permit accesul la anumite moduri:

Reprezentare	Funcție	Vezi
	Modul Tranzitoriu (numai pentru C.A 8333) (tăieri, paraziți etc.).	§ 5
	Afișarea histogramelor legate de armonice: reprezentarea nivelelor armonice tensiunilor, curenților și puterilor, rang cu rang, determinarea curenților armonici produși de sarcinile neliniare, analiza problemelor create de armonice în funcție de rangul acestora (încălzirea nulurilor, conductorilor, motoarelor etc.).	§ 6
	Afișarea formei de undă a tensiunii și curentului, afișarea minimelor și maximelor, tabelelor rezumative, determinarea rotației fazelor.	§ 7
	Modul de alarmă (numai pentru C.A 8333): lista alarmelor înregistrate în funcție de pragurile programate la configurarea acestora, înregistrarea întreruperilor rețelei cu rezoluția de o semipezoadă (Vrms, Arms, Urms), determinarea depășirilor consumului de energie, controlul respectării contractului privind calitatea energiei furnizate.	§ 8
	Modul tendințelor: înregistrarea parametrilor selectați în meniul Configurare.	§ 9
	Afișarea mărimilor legate de puteri și energii.	§ 10

Trei taste corespund unor moduri în timp real: ,  și .

În fiecare dintre aceste moduri, cercurile colorate pe fond alb ❶, în care sunt înscrise numerele sau tipurile de canale, sunt indicatori de saturație: fondul cercului se colorează atunci când canalul măsurat este potențial saturat ❶.

Atunci când discul de identificare corespunde unui canal simulat (de ex., în trifazat cu 3 fire, cu selectarea A1A2, metoda cu 2 elemente, vezi conectările § 4.6), acest canal este potențial saturat, dacă cel puțin un canal care folosește la calcularea acestuia este potențial saturat.

În același fel, dacă discul de saturație corespunde unui canal de tensiune compusă, atunci acesta din urmă este potențial saturat dacă cel puțin unul dintre canalele de tensiune simplă care servește la calcularea sa este potențial saturat.

2.5.4. CELELALTE TASTE

Funcțiile celorlalte taste ale tastaturii sunt următoarele:

Reprezentare	Funcție	Vezi
	Tasta de configurare.	§ 4
	Fotografia ecranului în curs și accesarea ecranelor deja stocate.	§ 11
	Tasta de ajutor: informează cu privire la funcțiile și simbolurile utilizate pentru modul de afișare în curs.	§ 12

2.6. CONECTORII

2.6.1. BORNELE DE CONECTARE

Situați în partea superioară, acești conectori sunt repartizați după cum urmează:

3 borne de intrare curent pentru senzorii ampermetrici (clește MN, clește C, AmpFlex®, clește PAC, clește E3N, etc.).

4 borne de intrare pentru tensiune.

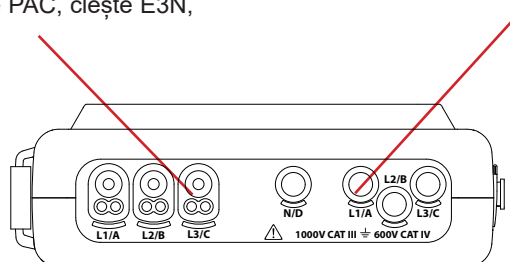


Figura 4 : Bornele de conectare

2.6.2. CONECTORII LATERALI

Situați în partea dreaptă a aparatului, acești conectori sunt utilizați după cum urmează:

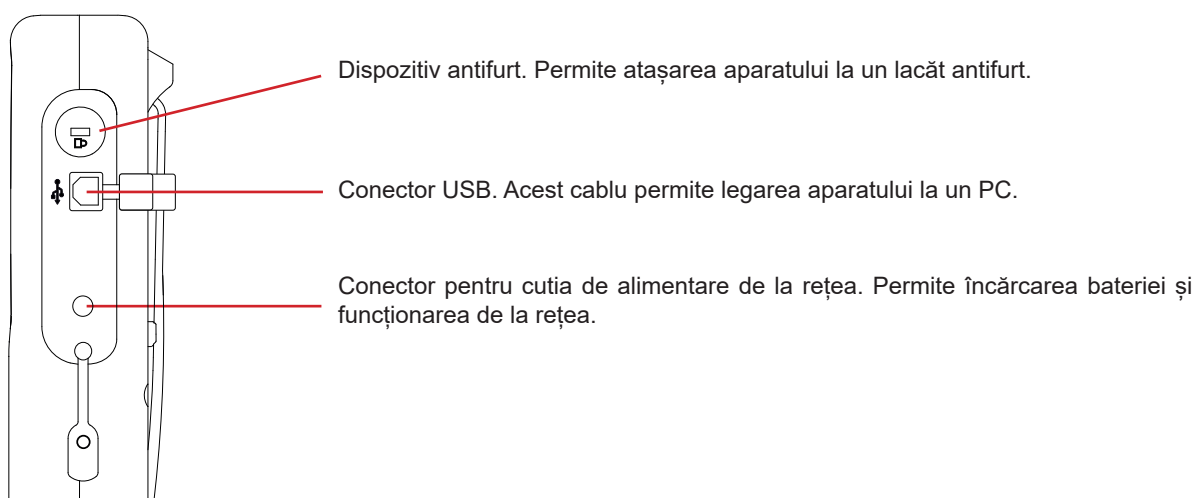


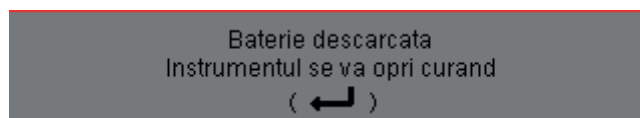
Figura 5 : Conectorii laterali

2.7. ALIMENTAREA

Pictograma bateriei, situată în partea superioară dreaptă a ecranului, indică starea de încărcare a bateriei. Numărul de bare din interiorul pictogramei este proporțional cu nivelul de încărcare.

-  Baterie încărcată.
-  Baterie descărcată.
-  Bare mobile: baterie în curs de încărcare.
-  O bară roșie: starea bateriei este necunoscută, deoarece nu a fost niciodată încărcată complet.
-  Aparatul este conectat la rețea fără baterie.

Atunci când capacitatea bateriei este prea redusă, este afișat mesajul următor:



Apăsați pe ← pentru a confirma informația. Dacă nu conectați aparatul la rețea, acesta se stinge după un minut de la afișarea acestui mesaj. Așa că trebuie pus la încărcat cât mai repede.

2.8. SUPORTUL

Un suport escamotabil, situat în spatele aparatului Qualistar+, permite menținerea aparatului în poziție înclinată.



Figura 6 : Suportul și capacul de acces la baterie

2.9. ABREVIERI

Prefixele (unităților) din Sistemul Internațional (S.I.)

Prefix	Simbol	Factor de multiplicare
mili	m	10^{-3}
kilo	k	10^3
Mega	M	10^6
Giga	G	10^9
Tera	T	10^{12}
Peta	P	10^{15}
Exa	E	10^{18}

Semnificația simbolurilor și abrevierilor folosite:

Simbol	Denumir
$\simeq$	Componente alternative și continue.
$\sim$	Numai componentă alternativă.
$=$	Numai componentă continuă.
⌚	Defazaj inductiv.
⌚	Defazaj capacitiv.
$^{\circ}$	Grad.
$-.+$	Modul Expert.
$ \quad $	Valoare absolută.
Σ	Valoarea sistemului complet (bifazat sau trifazat)
$\%$	Procentaj.
$\%f$	Valoare fundamentală de referință
$\%r$	Valoarea totală de referință (numai pentru C.A 8333)
Φ_{VA} sau Φ_{UA}	Defazajul tensiunii față de curent.
A	Curent sau unitatea Ampere.
A-h	Armonica pentru curent.
Acf	Factor de vârf al curentului.
Ad	Curent eficace deformant.
Adc	Curent continuu.
Apk+	Valoarea de vârf maximă a curentului.
Apk-	Valoarea de vârf minimă a curentului.
Arms	Curent eficace real.
Athdf	Distorsiunea armonică totală a curentului, în %f.
Athdr	Distorsiunea armonică totală a curentului, în %r (numai pentru C.A 8333).
Aunb	Nivelul dezechilibrului invers al curenților.
AVG	Valoarea medie (media aritmetică).
CF	Factor de vârf (curent sau tensiune).
cos Φ	Cosinusul defazajului tensiunii față de curent (DPF – factor de putere fundamental sau factor de deplasare).
C.c.	Componentă continuă (curent sau tensiune).
DPF	Factor de deplasare (cos Φ).
FHL	Factor de pierdere armonică.
FK	Factor K.
Hz	Frecvența rețelei studiate.
L	Canal (Linie).
MAX	Valoare maximă.
MIN	Valoare minimă.
ms	Milisecundă.
PEAK sau PK	Valoarea de vârf maximă (+) sau minimă (-) a semnalului.
PF	Factor de putere.
PST	Scănteiere pe termen scurt.
RMS	Valoare eficace reală (curent sau tensiune).

Simbol	Denumir
t	Data relativă a cursorului temporal.
tg Φ	Tangenta defazajului tensiunii față de curent.
THD	Distorsiunea armonică totală (în %f sau, numai pentru C.A 8333, în %r).
U	Tensiune compusă.
U-h	Armonica tensiunii compuse.
Ucf	Factor de vârf al tensiunii compuse.
Ud	Tensiune compusă eficace deformantă.
Udc	Tensiune compusă continuă.
Upk+	Valoare de vârf maximă a tensiunii compuse.
Upk-	Valoare de vârf minimă a tensiunii compuse.
Urms	Tensiune eficace compusă reală.
Uthdf	Distorsiunea armonică totală a tensiunii compuse, în %f.
Uthdr	Distorsiunea armonică totală a tensiunii compuse, în %r (numai pentru C.A 8333).
Uunb	Nivelul dezechilibrului invers al tensiunilor compuse.
V	Tensiune simplă sau unitatea volt.
V-h	Armonica tensiunii simple.
S	Putere aparentă.
S-h	Putere aparentă armonică.
D	Putere deformantă.
Dh	Energie deformantă.
Sh	Energie aparentă.
Q₁	Putere reactivă (fundamentală).
N	Putere neactivă.
Q_{1h}	Energie reactivă (fundamentală).
Nh	Energie neactivă
Vcf	Factor de vârf al tensiunii simple.
Vd	Tensiune simplă eficace deformantă.
Vdc	Tensiune simplă continuă.
Vpk+	Valoare de vârf maximă a tensiunii simple.
Vpk-	Valoare de vârf minimă a tensiunii simple.
Vrms	Tensiune eficace simplă reală.
Vthdf	Distorsiunea armonică totală a tensiunii simple, în %f.
Vthdr	Distorsiunea armonică totală a tensiunii simple, în %r (numai pentru C.A 8333).
Vunb	Nivelul dezechilibrului invers al tensiunilor simple.
P	Putere activă.
Ph	Energie activă.

3. UTILIZAREA

3.1. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

Pentru a aprinde aparatul, apăsați pe butonul . Se aprinde la apăsare, apoi se stinge, dacă blocul de alimentare de la rețea nu este conectat la aparat.

După verificarea software-ului, este afișat ecranul de întâmpinare, apoi ecranul informativ, care indică versiunea software-ului aparatului, precum și numărul său de garanție.



Figura 7 : Ecranul de întâmpinare la pornire

Apoi este afișat ecranul Forme de undă.

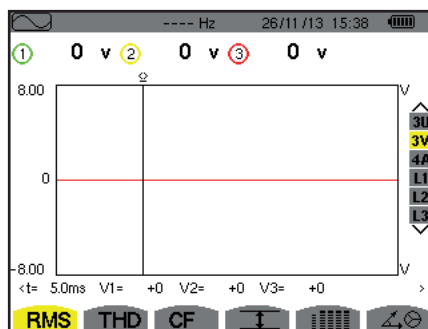


Figura 8 : Ecranul Forme de undă

3.2. CONFIGURAREA

Pentru a configura aparatul, procedați după cum urmează:

- Apăsați pe . Este afișat ecranul de configurare.
- Apăsați pe tastele  sau  pentru a selecta parametrul de modificat. Apăsați pe  pentru a intra în submeniul selectat.



Numai pentru C.A 8333

Figura 9 : Ecranul Configurare

Utilizați apoi tastele de navigare ( sau  și  sau ) și tasta  pentru a confirma. Pentru mai multe detalii, vezi § 4.3 - 4.10.

La fiecare măsurătoare trebuie verificate sau adaptate următoarele puncte:

- Definirea parametrilor metodelor de calcul (vezi § 4.5).
- Selectarea sistemului de distribuție (monofazat până la trifazat cu 4 fire), precum și a metodei de conectare (2 wattmetre, standard) (vezi § 4.6).
- În funcție de tipul de senzor de curent conectat, programarea divizoarelor sau a gamei de curenți (vezi § 4.7).
- Programarea divizoarelor de tensiune (vezi § 4.7).
- Definirea nivelelor de declanșare (modul tranzitoriu) (vezi § 4.8) (numai pentru C.A 8333).
- Definirea valorilor de înregistrat (modul tendințelor) (vezi § 4.9).
- Definirea pragurilor de alarmă (vezi § 4.10) (numai pentru C.A 8333).

Pentru a reveni la ecranul *Configurare* pornind de la un submeniu, apăsați pe tasta ↶.

3.3. MONTAREA CABLURILOR

Pentru a identifica toate cablurile și bornele de intrare, puteți să le marcați în funcție de codul de culori uzual pentru fază/nul, cu ajutorul spionilor colorați furnizați împreună cu aparatul.

- Decuplați rețeaua și introduceți-o în cele două orificii prevăzute pentru aceasta, în apropiere de bornă (cea mare pentru borna de curent și cea mică pentru borna de tensiune).

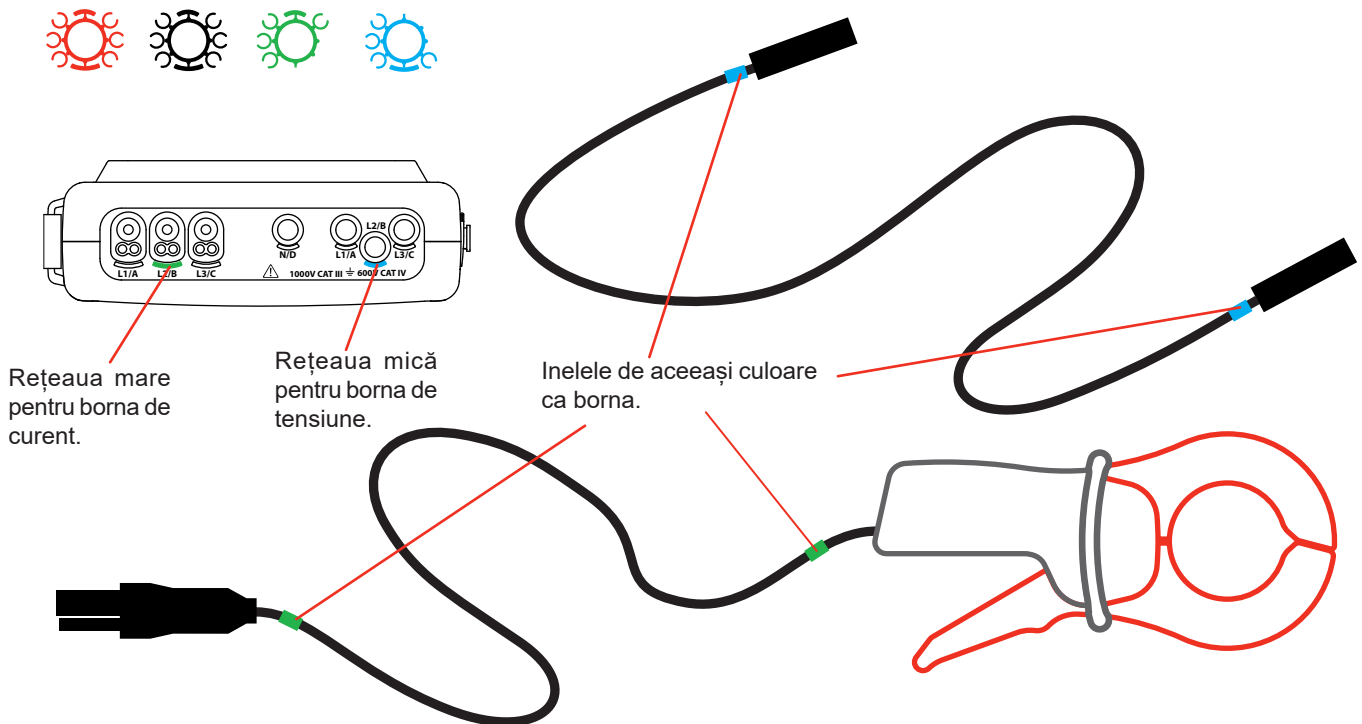


Figura 10 : Identificarea cablurilor și a bornelor

- Prindeți câte un inel de aceeași culoare la fiecare extremitate a cablului pe care îl conectați la bornă. Aveți la dispoziție douăsprezece seturi de spioni de culori diferite pentru a armoniza aparatul cu toate codurile de culori pentru fază/nul aflate în vigoare.
- Legați cablurile de măsurare la bornele aparatului:

3 borne de intrare pentru curent.

4 borne de intrare pentru tensiune.

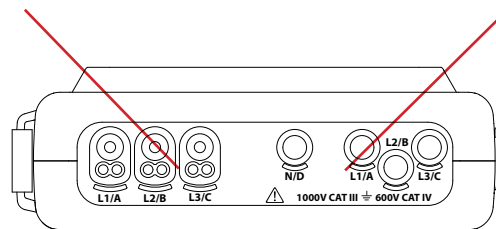


Figura 11 : Bornele de conectare

- Nu uitați să definiți, dacă este necesar, raportul de transformare al senzorilor de curent și al intrărilor de tensiune (vezi § 4.7).

Pentru a efectua o măsurătoare trebuie să programați cel puțin:

- metoda de calcul (vezi § 4.5),
- conectarea (vezi §4.6)
- și divizoarele senzorilor (vezi § 4.7).

Cablurile de măsurare trebuie legate la circuitul de măsurare conform schemelor următoare.

3.3.1. REȚEA MONOFAZATĂ

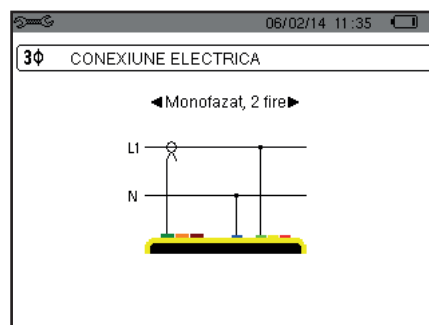


Figura 12 : Conexiune monofazată cu 2 fire

3.3.2. REȚEA BIFAZATĂ

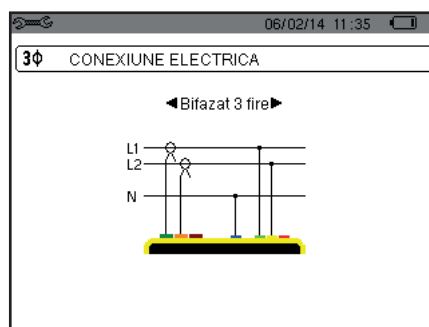


Figura 13 : Conexiune bifazată cu 3 fire

3.3.3. REȚEA TRIFAZATĂ

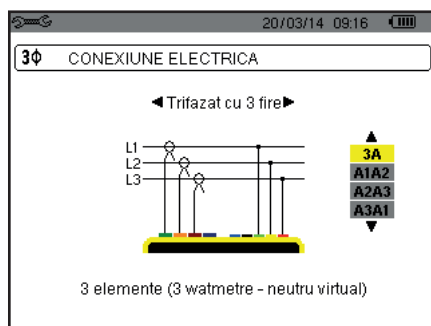


Figura 14 : Conexiune trifazată cu 3 fire

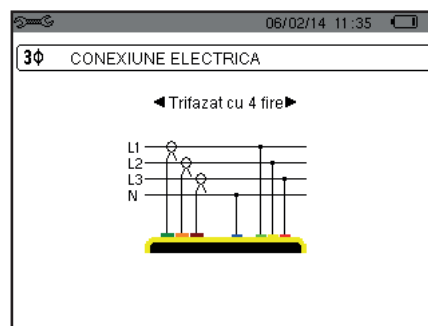


Figura 15 : Conexiune trifazată cu 4 fire

În cazul unei rețele trifazate cu 3 fire, nu sunteți obligat să conectați toate bornele de curent.

Pentru conexiunea trifazată cu 3 fire, indicați cei 2 senzori de curent care vor fi conectați: cei 3 senzori (3A) sau numai 2 (A1 și A2 sau A2 și A3 sau A3 și A1).

Pentru conexiunile trifazate cu 4 și 5 fire, indicați tensiunile care vor fi conectate: cele 3 tensiuni (3V) sau numai 2 (V1 și V2 sau V2 și V3 sau V3 și V1).

3.3.4. PROCEDURA DE CONECTARE

- Puneți aparatul în funcțiune,
- Configurați aparatul în funcție de măsurătorile care vor fi efectuate și de tipul rețelei respective (vezi § 4),
- Conectați cablurile și senzorii de curent la aparat,
- Conectați cablul nulului la nulul rețelei, atunci când aceasta este distribuită,
- Conectați cablul de la faza L1 la faza L1 a rețelei, precum și senzorul de curent corespunzător,
- Dacă este necesar, procedați la fel pentru fazele L2 și L3.

Observație: Prin respectarea acestei proceduri se limitează la maximum erorile de conectare și se pot evita pierderile de timp.

Procedura de deconectare:

- Procedați în ordinea inversă a conectării, terminând întotdeauna cu deconectarea nulului (atunci când rețeaua este distribuită).
- Deconectați cablurile aparatului și stingeți-l.

3.4. FUNCȚIILE APARATULUI

Orice ecran poate fi salvat (fotografia ecranului) printr-o apăsare pe tastă  timp de 3 secunde (vezi § 11).

În orice moment puteți apăsa pe tasta de ajutor . L'Ecranul de ajutor vă informează cu privire la funcțiile și simbolurile utilizate pentru modul de afișare în curs.

3.4.1. CAPTAREA FORMELOR DE UNDĂ (NUMAI PENTRU C.A 8333)

Aparatul fiind sub tensiune și conectat la rețea, apăsați pe tasta .
Puteți afișa modul Tranzitoriu (vezi § 5).

3.4.2. AFIȘAREA ARMONICELOR

Aparatul fiind sub tensiune și conectat la rețea, apăsați pe tasta .
Puteți afișa tensiunea simplă (vezi § 6.1), curentul (vezi § 6.2), puterea aparentă (vezi § 6.3) sau tensiunea compusă (vezi § 6.4).

3.4.3. MĂSURAREA FORMELOR DE UNDĂ

Aparatul fiind sub tensiune și conectat la rețea, apăsați pe tasta .

Puteți afișa măsurătorile valorii eficace reale (vezi § 7.1), distorsiunii armonice totale (vezi § 7.2), factorului de vârf (vezi § 7.3), valorile extreme ale tensiunii și ale curentului (vezi § 7.4), simultan mai multe valori (vezi § 7.5) sau diagrama Fresnel (vezi § 7.6).

3.4.4. DETECTAREA ALARMELOR (NUMAI PENTRU C.A 8333)

Aparatul fiind sub tensiune și conectat la rețea, apăsați pe tasta .

Puteți configura modul de alarmă (vezi § 8.1), programa o campanie de alarme (vezi § 8.2), o puteți consulta (vezi § 8.4) sau șterge (vezi § 8.6).

3.4.5. ÎNREGISTRAREA

Aparatul fiind sub tensiune și conectat la rețea, apăsați pe tasta .
Puteți configura înregistrările (vezi § 9.2) și le puteți programa (vezi § 9.1). De asemenea, puteți consulta sau șterge înregistrări (vezi § 4.11).

3.4.6. MĂSURAREA ENERGIIILOR

Aparatul fiind sub tensiune și conectat la rețea, apăsați pe tasta .
Puteți măsura energiile consumate (vezi § 10.1.3) sau generate (vezi § 10.1.4, § 10.2.2 sau § 10.3.2).

4. CONFIGURAREA

Tasta *Configurare*  permite configurarea aparatului. Aceasta este necesară înainte de fiecare nou tip de măsurătoare. Configurarea rămâne în memorie, chiar și după stingerea aparatului.

4.1. MENIUL CONFIGURARE

Tastele de navigare (, , , ) permit navigarea în meniul Configurare și parametrizarea aparatului. O valoare care poate fi modificată este încadrată de săgeți.

În cea mai mare parte a timpului, este necesară confirmarea () pentru a se lua în considerare modificările efectuate de către utilizator.

Tasta de revenire () permite revenirea la meniul principal, pornind de la un submeniu.

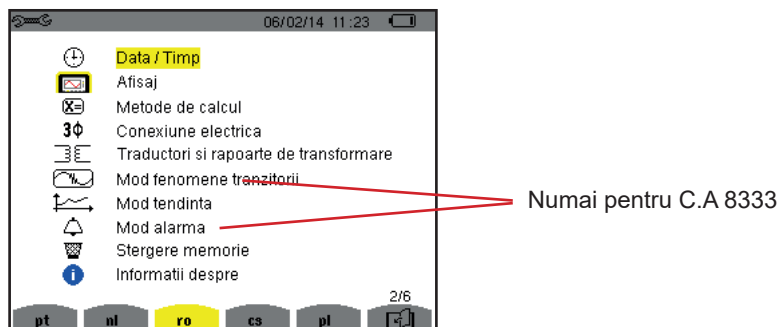


Figura 16 : Ecranul Configurare

4.2. LIMBA DE AFIȘARE

Pentru a selecta limba de afișare, apăsați pe tasta galbenă a tastaturii, corespunzătoare pictogramei ecranului (figura 16).

Limba activă este indicată de pictograma pe fond galben.

4.3. DATA/ORA

În meniul  se definesc data și ora sistemului. Afișajul se prezintă după cum urmează:

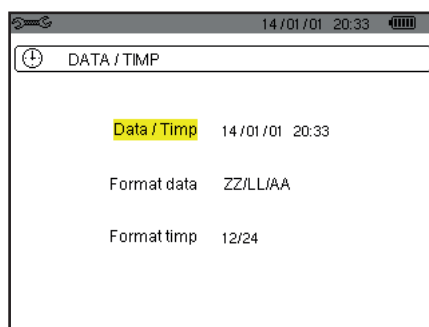


Figura 17 : Meniul Dată/Oră

Câmpul Dată/Oră fiind evidențiat cu galben, apăsați pe . Pentru a modifica o valoare, apăsați pe  sau pe . Pentru a trece de la un câmp la altul, apăsați pe  sau pe . Pentru a confirma, apăsați pe .

Procedați la fel pentru sistemul de datare (ZZ/LL/AA sau LL/ZZ/AA) și pentru cel orar (12/24 sau AM/PM). Efectul se vede imediat la afișarea datei.

Pentru a reveni la meniul *Configurare*, apăsați pe tasta .

Observație: Configurarea parametrilor privind data și ora nu este accesibilă, dacă aparatul este în curs de înregistrare, contorizare a energiei, cercetare a tranzițiilor (numai pentru C.A 8333) sau de alarmă (numai pentru C.A 8333).

4.4. AFIŞAJUL

4.4.1. LUMINOZITATEA

În meniu  se defineşte luminozitatea afişajului. Afişajul se prezintă după cum urmează:

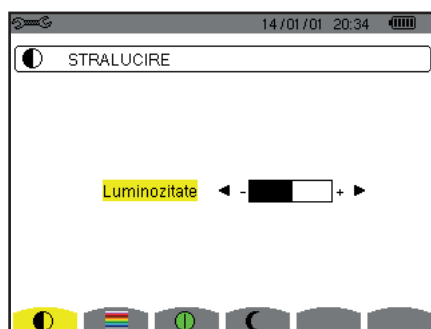


Figura 18 : Meniul Luminozitate

Utilizaţi tastele (◀, ▶) pentru a regla luminozitatea.

Pentru a reveni la meniul *Configurare*, apăsaţi pe tasta .

4.4.2. CULORILE

În meniu  se defineşte culoarea curbelor de tensiune şi curent. Apăsaţi pe tasta galbenă corespunzătoare pictogramei . Culoarele disponibile sunt în număr de 15: verde, verde închis, galben, portocaliu, roz, roşu, maro, albastru, turcoaz, albastru închis, gri foarte deschis, gri deschis, gri, gri închis şi negru.

Afişajul se prezintă după cum urmează:

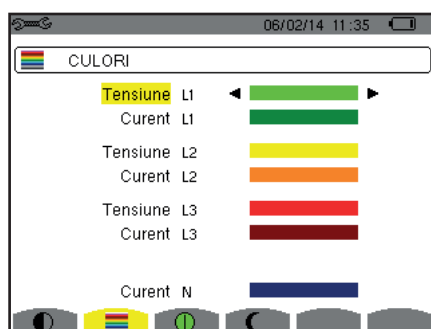


Figura 19 : Meniul Culori

Utilizaţi tastele de navigare (▲, ▼, ◀, ▶) pentru a modifica alocarea culorilor.

Pentru a reveni la meniul *Configurare*, apăsaţi pe tasta .

4.4.3. GESTIONAREA STINGERII ECRANULUI

În meniu  se defineşte gestionarea stingerii ecranului. Apăsaţi pe tasta galbenă corespunzătoare pictogramei .



Figura 20 : Meniul Gestionarea stingerii ecranului

Utilizaţi tastele de navigare (▲, ▼) pentru a alege modul de stingere a ecranului: Automat sau Niciodată.

Modul Automat permite economisirea bateriei. Stingerea automată a ecranului de vizualizare se declanșează după cinci minute scurse fără vreo acțiune asupra tastelor, dacă este în curs o înregistrare, respectiv zece minute dacă nu este în curs nicio înregistrare. Butonul pornit/oprit  clipește, pentru a arăta că aparatul funcționează în continuare. Reapriinderea ecranului se face prin apăsarea oricărei taste din cadrul tastaturii.

Pentru a reveni la meniul Configurare, apăsați pe tasta .

4.4.4. MODUL DE NOAPTE

Meniul  permite trecerea la modul de noapte. Apăsați pe tasta galbenă corespunzătoare pictogramei .



Figura 21 : Meniul Mod de noapte

Utilizați tastele de navigare (, ) pentru a activa sau dezactiva modul de noapte. Ecranul trece astfel pe video inversat, iar toate culorile sunt modificate.

4.5. METODELE DE CALCUL

În meniul  se definesc:

- Alegerea descompunerii sau nu a mărimilor neactive,
- Alegerea referinței pentru nivelele armonice ale fazelor,
- Alegerea coeficienților pentru calcularea factorului K.

4.5.1. ALEGEREA METODELOR DE CALCULARE A MĂRIMILOR NEACTIVE

Meniul VAR permite alegerea descompunerii sau nu a mărimilor neactive (puteri și energii).

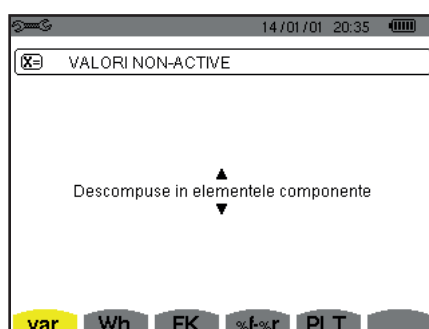


Figura 22 : Meniul Metode de calculare a mărimilor reactive

Utilizați tastele de navigare (, ) pentru a selecta descompunerea sau nu.

- Descompuneri: Puterea neactivă N este descompusă în putere reactivă (fundamentală) Q_1 și în putere deformantă D . Energia neactivă N_h este descompusă în Q_{1h} și D_h .
- Nedescompuse: Sunt afișate puterea neactivă N și energia neactivă N_h .

Apoi confirmați cu tasta . Aparatul revine la meniul Configurare.

Observație: Modificarea este imposibilă, dacă aparatul este în curs de înregistrare, contorizare a energiei și/sau de cercetare a alarmei (numai pentru C.A 8333).

4.5.2. ALEGEREA COEFICIENȚILOR PENTRU CALCULAREA FACTORULUI K

În meniul FK se definesc coeficienții utilizați pentru calcularea factorului K.

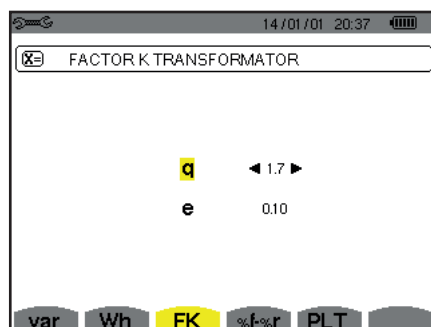


Figura 23 : Meniul Alegerea coeficienților pentru calcularea factorului K

Utilizați tastele de navigare (▲, ▼, ◀, ▶) pentru a fixa valoarea coeficienților q și e:

- q: constantă exponențială, care depinde de tipul de bobinaj și frecvență.
Valoarea lui q poate varia între 1,5 și 1,7. Valoarea 1,7 este potrivită pentru transformatoarele la care secțiunile conductorilor sunt rotunde sau pătrate în toate bobinajele. Valoarea 1,5 este potrivită pentru cele la care înfășurările de joasă tensiune sunt în formă de panglică.
- e: raportul dintre pierderile datorate curenților Foucault (la frecvența fundamentală) și pierderile rezistive (ambele evaluate la temperatura de referință). Valoarea lui e poate varia între 0,05 și 0,1.

Valorile implicite (q = 1,7 și e = 0,10) sunt adecvate pentru majoritatea aplicațiilor.

Apoi confirmați cu tasta ↵. Aparatul revine la meniul *Configurare*.

Observație: Modificarea este imposibilă, dacă aparatul este în curs de înregistrare și/sau de cercetare a alarmei (numai pentru C.A 8333).

4.5.3. ALEGEREA REFERINȚEI PENTRU NIVELE ARMONICE ALE FAZELOR (NUMAI PENTRU C.A 8333)

În meniul %f-%r se definește alegerea referinței pentru nivelele armonice ale fazelor.

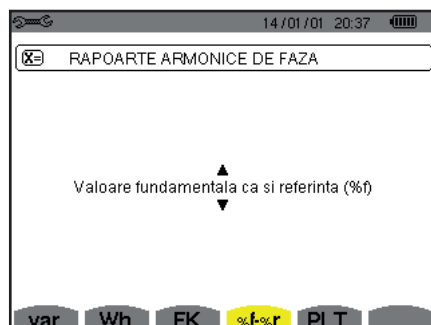


Figura 24 : Meniul Alegerea referinței pentru nivelele armonice ale fazelor

Utilizați tastele de navigare (▲, ▼) pentru a fixa valoarea de referință a nivelului armonice:

- %f: valoarea de referință este cea a fundamentalei.
- %r: valoarea de referință este cea totală.

Apoi confirmați cu tasta ↵. Aparatul revine la meniul *Configurare*.

În cazul nivelelor armonice ale fazelor V-h, A-h și U-h, valoarea fundamentală și cea totală sunt valorile eficace. În cazul nivelelor armonice ale fazelor S-h, valoarea fundamentală și cea totală sunt valorile puterii aparente.

Observație: Modificarea este imposibilă, dacă aparatul este în curs de înregistrare și/sau de cercetare a alarmei.

4.6. CONECTAREA

În meniul 3ϕ se definește conectarea aparatului, în funcție de sistemul de distribuție.

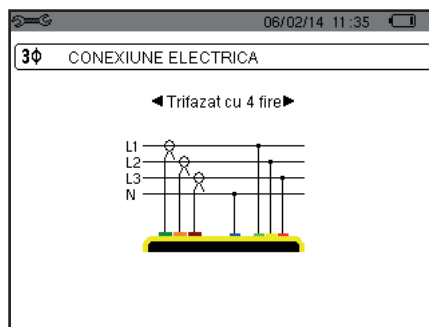
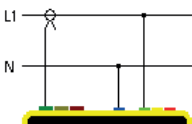
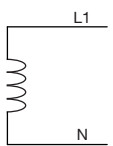
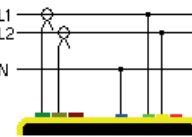
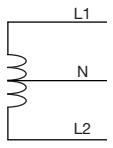
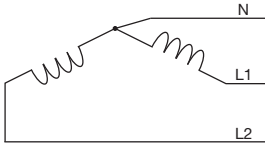
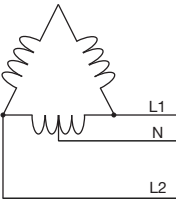
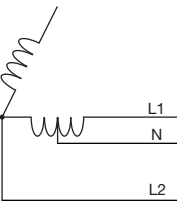


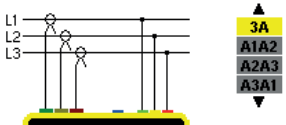
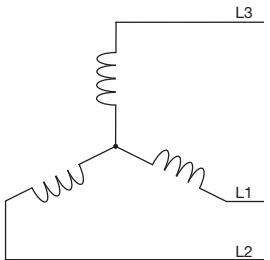
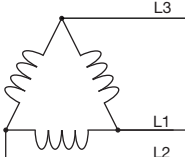
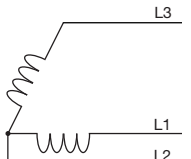
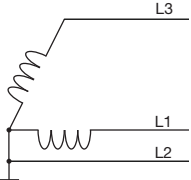
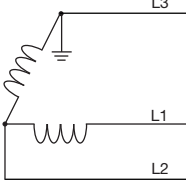
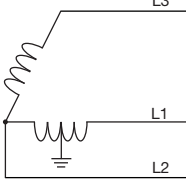
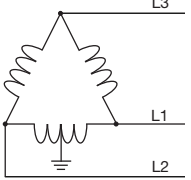
Figura 25 : Meniul Conectare

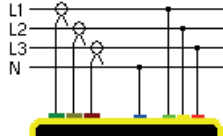
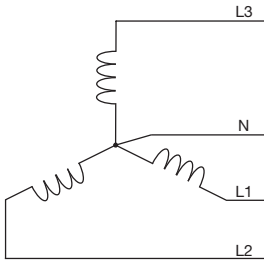
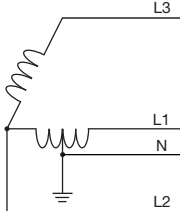
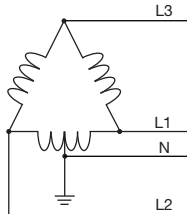
Pot fi selectate mai multe scheme electrice:

Utilizați tastele de navigare (▲, ▼, ◀, ▶) pentru a alege o conectare.

Fiecărui sistem de distribuție îi corespund unul sau mai multe tipuri de rețea.

Sistem de distribuție	Rețea	
Monofazat 2 fire (L1 și N) 	Monofazat 2 fire, cu nul și fără împământare	
Bifazat 3 fire (L1, L2 și N) 	Bifazat 3 fire, cu nul și fără împământare	
	Bifazat 3 fire, în stea deschisă, cu nul și fără împământare	
	Bifazat 3 fire, în triunghi „high leg“, cu nul și fără împământare	
	Bifazat 3 fire, în triunghi „high leg“ deschis, cu nul și fără împământare	

Sistem de distribuție	Rețea	
Trifazat 3 fire (L1, L2 și L3)  Indicați cei 2 senzori de curent care vor fi conectați: cei 3 senzori (3A) sau numai 2 (A1 și A2 sau A2 și A3 sau A3 și A1). Metoda cu 3 wattmetre cu nul virtual (pentru conectările cu 3 senzori) sau metoda cu 2 wattmetre sau metoda cu 2 elemente sau metoda Aron (pentru conectările cu 2 senzori). Pentru conectările cu 2 senzori, al treilea senzor nu este necesar, dacă celelalte două sunt de același tip, din aceeași gamă și cu același raport. Dacă nu, trebuie conectat al treilea senzor pentru a efectua măsurători de curent.	Trifazat 3 fire în stea	
	Trifazat 3 fire în triunghi	
	Trifazat 3 fire în triunghi deschis	
	Trifazat 3 fire în triunghi deschis, cu legătură la pământ între faze	
	Trifazat 3 fire în triunghi deschis, cu legătură la pământ pe fază	
	Trifazat 3 fire în triunghi „high leg” deschis	
	Trifazat 3 fire în triunghi „high leg”	

Sistem de distribuție	Rețea	
	Trifazat 4 fire, cu nul și fără împământare	
	Trifazat 4 fire, în triunghi „high leg” deschis, cu nul și fără împământare	
	Trifazat 4 fire, în triunghi „high leg”, cu nul și fără împământare	

Apoi confirmați cu tasta  . Aparatul revine la meniul *Configurare*.

Astfel, aparatul poate fi conectat în toate rețelele existente.

Observație: Selectarea unei noi conectări este imposibilă, dacă aparatul este în curs de înregistrare, contorizare a energiei, cercetare a tranzițiilor (numai pentru C.A 8333) sau de alarmă (numai pentru C.A 8333).

4.7. SENZORII ȘI DIVIZOARELE

Observație: Modificarea divizoarelor este imposibilă, dacă aparatul este în curs de înregistrare, contorizare a energiei, cercetare a tranzițiilor (numai pentru C.A 8333) sau de alarmă (numai pentru C.A 8333).

4.7.1. SENZORII ȘI DIVIZOARELE DE CURENT

Pe primul ecran A se definesc senzorii și divizoarele de curent. Sunt afișate automat modelele de senzori de curent detectate de către aparat. Dacă este detectat un senzor, dar nu este gestionat, atunci este afișat un mesaj de eroare.

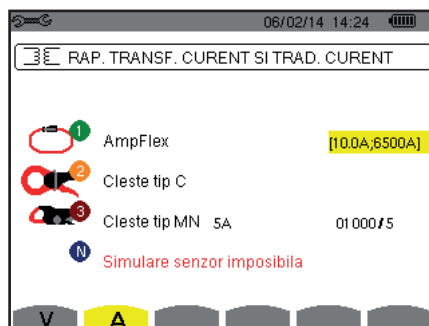


Figura 26 : Ecranul Senzori și divizoare de curent din meniul Senzori și divizoare

În cazul unui montaj trifazat cu 3 fire, în care sunt conectați numai doi din cei trei senzori de curent necesari, dacă acești doi senzori sunt de același tip și au același divisor, atunci aparatul simulează al treilea senzor, preluând aceleași caracteristici ca pentru ceilalți doi. Al treilea senzor va apărea pe listă ca simulat, iar dacă nu, ca nesimulabil.

În cazul unui montaj trifazat cu 4 fire, senzorul de curent prin nul este simulat, dacă cei 3 senzori de fază sunt identici.

Diversii senzori de curent sunt:

	Clește MN93 : 200 A.
	Clește MN93A : 100 A sau 5 A.
	Clește C193 : 1000 A.
	Clește J93 : 3500 A
	AmpFlex® A193, MiniFlex® MA193, MiniFlex® MA194: 100, 6 500 sau 10 000 A.
	Clește PAC93 : 1000 A.
	Clește E3N sau clește E27 : 100 A (sensibilitate 10 mV/A).
	Clește E3N sau clește E27 : 10 A (sensibilitate 100 mV/A).
	Adaptor trifazat: 5 A sau Essailec®.

Dacă este utilizat un senzor *Clește MN93A* etalonat la 5 A, un *Adaptor*, un *AmpFlex®*, un *MiniFlex®* sau un *Clește E3N*, atunci reglarea divizorului, gamei sau a sensibilității este propusă automat.

Utilizați tastele de navigare (▲, ▼, ◀, ▶) pentru a le defini, apoi confirmați cu tasta ↵.

Curentul primar nu poate fi mai mic decât cel secundar.

4.7.2. DIVIZOARELE DE TENSIUNE

Pe al doilea ecran, **V** sau **U** se definesc divizoarele de tensiune.

Programarea divizoarelor poate fi diferită sau comună pentru toate canalele sau pentru anumite canale.

Divizoarele de programat sunt cele de tensiune simplă, în prezența nulului și cele de tensiune compusă, în absența sa.

Pentru a modifica divizoarele, apăsați pe tasta ↵.



Figura 27 : Ecranul Divizoare de tensiune, din meniul Senzori și divizoare în cazul unui montaj fără nul



Figura 28 : Ecranul Divizoare de tensiune, din meniul Senzori și divizoare în cazul unui montaj cu nul

Utilizați tastele de navigare (▲, ▼) pentru a alege configurația divizoarelor.

- 3U 1/1 sau 3V 1/1: toate canalele au același divizor unitar.
- 3U sau 3V: toate canalele au același divizor de programat.
 - Apăsați pe tasta ↵, apoi utilizați tastele ▲, ▼ pentru a evidenția divizorul cu galben.

1 2 3 0001.0k / 1000.0

- Apăsați pe tasta ↵, apoi utilizați tastele ▲, ▼, ◀ și ▶ pentru a modifica valoarea divizorului. Tensiunea primară este exprimată în kV, iar cea secundară în V.

1 2 3 ◀ 0001.0k / 1000.0 ▶

- $U1+U2+U3$ sau $V1+V2+V3$: fiecare canal are un divizor diferit de programat.
Procedați ca și cum ar fi un singur divizor, dar repetați operațiunea de mai multe ori.

Confirmați cu tasta $\leftarrow$. Pentru a reveni la meniul Configurare, apăsați pe tasta $\rightarrow$.

Observație: Tensiunile primare și secundare pot fi configurate fiecare cu un factor de multiplicare de $1/\sqrt{3}$.

4.8. MODUL TRANZITORIU (NUMAI PENTRU C.A 8333)

Modul  permite configurarea pragurilor de tensiune și a pragurilor de curent pentru modul tranzitoriu.

4.8.1. PRAGURI DE TENSIUNE ÎN MODUL TRANZITORIU

Primul ecran , afișat prin apăsarea pe pictograma **V** (sau **U** pentru montajele fără nul), permite configurarea pragurilor de tensiune.

Programarea pragurilor poate fi diferită sau comună pentru toate canalele sau pentru anumite canale.

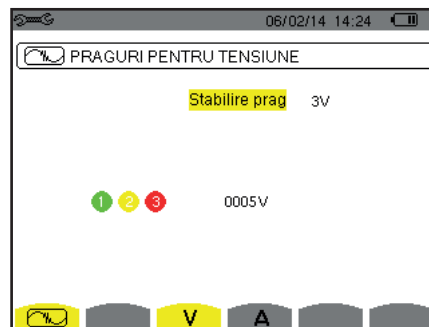


Figura 29 : Ecranul Praguri de tensiune din meniul Mod tranzitoriu

Pentru a modifica pragurile de tensiune, apăsați pe tasta $\leftarrow$.

Utilizați tastele de navigare ($\blacktriangle$, $\blacktriangledown$) pentru a alege configurația pragurilor.

- 3V sau 3U: toate canalele au același prag.
 - Apăsați pe tasta $\leftarrow$, apoi utilizați tastele $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$ pentru a evidenția cu galben valoarea pragului.



- Apăsați pe tasta $\leftarrow$, apoi utilizați tastele $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$, $\blacktriangleleft$ și $\blacktriangleright$ pentru a modifica valoarea pragului. Unitatea poate fi V sau kV.



- $V1+V2+V3$ sau $U1+U2+U3$: fiecare canal are un prag diferit de programat.
Procedați ca și cum ar fi un singur prag, dar repetați operațiunea de mai multe ori.

Confirmați cu tasta $\leftarrow$. Pentru a reveni la meniul Configurare, apăsați pe tasta $\rightarrow$.

Observație: Modificarea pragurilor în modul tranzitoriu este imposibilă, dacă aparatul este în căutarea tranzițiilor.

4.8.2. PRAGURI DE CURENT ÎN MODUL TRANZITORIU

Al doilea ecran , afișat prin apăsarea pe pictograma **A**, permite configurarea pragurilor de curent (independent de senzorii de curent detectați de aparat).

Programarea pragurilor poate fi diferită sau comună pentru toate canalele sau pentru anumite canale.

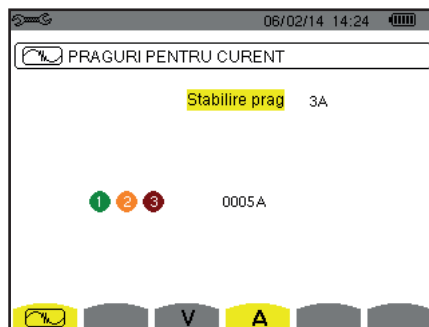


Figura 30 : Ecranul Praguri de curent din meniul Mod tranzitoriu

Pentru a modifica pragurile de curent, apăsați pe tasta $\leftarrow$.

Utilizați tastele de navigare ($\blacktriangle$, $\blacktriangledown$) pentru a alege configurația pragurilor.

- 3A: toți senzorii de curent au același prag.
 - Apăsați pe tasta $\leftarrow$, apoi utilizați tastele $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$ pentru a evidenția cu galben valoarea pragului.

1 2 3 0005A

- Apăsați pe tasta $\leftarrow$, apoi utilizați tastele $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$, $\blacktriangleleft$ și $\blacktriangleright$ pentru a modifica valoarea pragului. Unitatea poate fi A, kA sau mA.

1 2 3 $\blacktriangleleft$ 0005A $\blacktriangleright$

- A1+A2+A3: fiecare senzor de curent are un prag diferit de programat. Procedați ca și cum ar fi un singur prag, dar repetați operațiunea de mai multe ori.

Confirmați cu tasta $\leftarrow$. Pentru a reveni la meniul *Configurare*, apăsați pe tasta $\hookrightarrow$.

Observație: Modificarea pragurilor în modul tranzitoriu este imposibilă, dacă aparatul este în căutarea tranzițiilor.

4.9. MODUL TENDINȚĂ

Aparatul dispune de o funcție de înregistrare (tasta , vezi § 9) care permite înregistrarea valorilor măsurate și a celor calculate (Urms, Vrms, Arms etc.).

Apăsați pe tasta modului *Configurare*  și selectați submeniul *Modul tendință* .

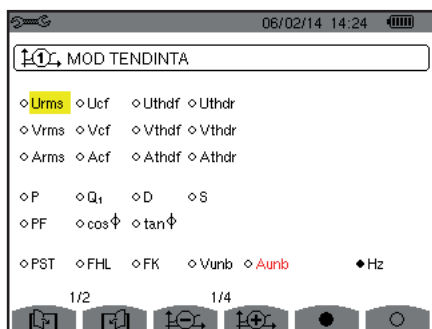


Figura 31 : Primul ecran din Modul tendință

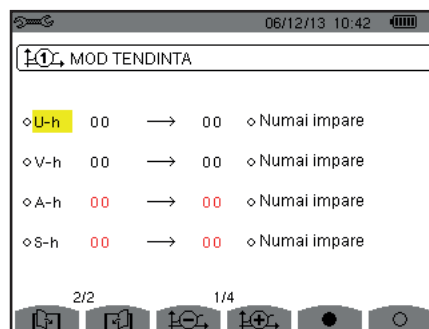


Figura 32 : Al doilea ecran din Modul tendință

Există 4 configurații programabile posibile I_{10} , I_{20} , I_{30} și I_{40} , independente unele de altele. Pentru a trece de la una la alta, utilizați tastele I_{10} sau I_{20} .

Pentru a selecta parametrul de înregistrat, deplasați cursorul galben cu ajutorul tastelor $\blacktriangle$, $\blacktriangledown$, $\blacktriangleleft$ și $\blacktriangleright$ pe parametrul respectiv, apoi confirmați cu tasta $\leftarrow$. Parametrul selectat este indicat de un punct roșu. Frecvența (Hz) este întotdeauna selectată (punctul negru).

Observație: Afișarea unei mărimi cu roșu înseamnă că aceasta este incompatibilă cu configurația aleasă (conectarea selectată, senzorii conectați, divizoarele programate, referința nivelelor armonice ale fazelor, descompunerea mărimilor reactive). De ex., dacă nu este conectat niciun senzor de curent, atunci toate mărimile de curent apar cu roșu.

Pentru a selecta toți parametrii dintr-o pagină, apăsați pe tasta .
Pentru a deselecta toți parametrii dintr-o pagină, apăsați pe tasta .
Pentru a modifica pagina de configurare, apăsați pe tasta  sau .

Valorile înregistrabile sunt:

Unitate	Denumire
Urms	Tensiune eficace compusă.
Ucf	Factor de vârf al tensiunii compuse.
Uthdf	Distorsiunea armonică a tensiunii compuse, cu valoarea eficace a fundamentalei de referință.
Uthdr	Distorsiunea armonică a tensiunii compuse, cu valoarea eficace totală, fără c.c. de referință (numai pentru C.A 8333).
Vrms	Tensiune eficace simplă.
Vcf	Factor de vârf al tensiunii simple.
Vthdf	Distorsiunea armonică a tensiunii simple, cu valoarea eficace a fundamentalei de referință.
Vthdr	Distorsiunea armonică a tensiunii simple, cu valoarea eficace totală, fără c.c. de referință (numai pentru C.A 8333).
Arms	Curent eficace.
Acf	Factor de vârf al curentului.
Athdf	Distorsiunea armonică a curentului, cu valoarea eficace a fundamentalei de referință.
Athdr	Distorsiunea armonică a curentului, cu valoarea eficace totală, fără c.c. de referință (numai pentru C.A 8333).
P	Putere activă.
Q ₁	Putere reactivă (fundamentală).
N	Putere neactivă.
D	Putere deformantă.
S	Putere aparentă.
PF	Factor de putere.
cos Φ	Cosinusul defazajului tensiunii față de curent (factor de deplasare sau factor de putere fundamental – DPF).
tg Φ	Tangenta defazajului tensiunii față de curent.
PST	Scănteiere pe termen scurt.
FHL	Factor de pierdere armonică
FK	Factor K.
Vunb sau Uunb	Nivelul dezechilibrului invers al tensiunii simple (montaj cu nul). Nivelul dezechilibrului invers al tensiunii compuse (montaj fără nul).
Aunb	Nivelul dezechilibrului invers al curentului.
Hz	Frecvența rețelei.
U-h	Armonice de tensiune compusă.
V-h	Armonice de tensiune simplă.
A-h	Armonice de curent.
S-h	Armonice de putere aparentă.

Cele patru rânduri de pe ultimul ecran se referă la înregistrarea armonicilor mărimilor U, V, A și S. Pentru fiecare dintre aceste mărimi se pot selecta rangurile armonicilor de înregistrat (între 0 și 50) și, eventual în acest interval, numai armonicile impare.

Observație: Nivelele armonicilor de rangul 01 sunt afișate numai dacă se referă la valori exprimate în %r (numai pentru C.A 8333).

Pentru a modifica un rang al armonicilor, selectați mai întâi parametrul de înregistrat (indicat de un punct roșu), deplasați cursorul galben cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ◀ și ▶ pe cifra respectivă, apoi confirmați cu tasta ↵. Modificați valoarea cu ajutorul tastelor ▲ și ▼, apoi confirmați cu tasta ↵.

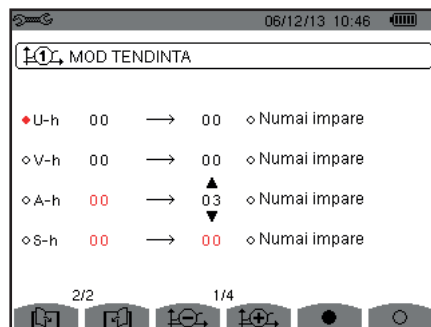


Figura 33 : Al doilea ecran din Modul tendință în curs de modificare

Observație: Dacă este în curs o înregistrare, atunci configurația asociată nu este modificabilă, iar valorile selectate sunt indicate de un punct negru.

Pentru a reveni la meniul Configurare, apăsați pe

4.10. MODUL DE ALARMĂ (NUMAI PENTRU C.A 8333)

Ecranul definește alarmele care vor fi utilizate de funcția Modul de alarmă (vezi § 7).

Puteți defini o alarmă pentru fiecare dintre parametrii următori:

Hz, Urms, Vrms, Arms, Ucf, Vcf, Acf, Uthdf, Vthdf, Athdf, Uthdr, Vthdr, Athdr, |P|, |Q| sau N, D, S, |PF|, |cos Φ|, |tan Φ|, PST, FHL, FK, Vunb (sau Uunb pentru o sursă trifazată fără nul), Aunb, U-h, V-h, A-h și |S-h| (vezi tabelul abrevierilor din § 2.9).

Există 10 alarme programabile.

Pentru a activa o alarmă, deplasați cursorul galben pe numărul acesteia, cu ajutorul tastelor ▲, ▼ apoi confirmați cu tasta ↵. Alarma activă este indicată cu un punct roșu. O alarmă neprogramată („?”) nu poate fi activată.

Pentru a programa alarma, deplasați cursorul cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ◀ și ▶ apoi confirmați cu tasta ↵. Modificați valoarea, apoi confirmați din nou.

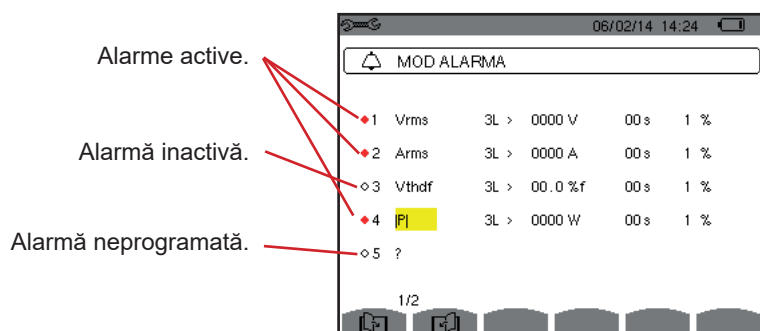


Figura 34 : Meniul Mod de alarmă

Pentru a defini o alarmă, programați valorile următoare:

- Tipul alarmei.
- Rangul armonice (între 0 și 50), numai pentru |S-h|, A-h, U-h și V-h.
- Ținta alarmei:
 - 3L: 3 faze urmărite individual,
 - N: urmărire pe nul,
 - 4L: 3 faze și nulul urmărite individual,
 - Σ: urmărirea valorii sistemului complet.
- Sensul alarmei (> sau <) numai pentru Hz, Urms, Vrms, Arms.
- Pragul de declanșare a alarmei (valoarea și unitatea pentru Urms, Vrms, Arms, |P|, |Q| sau N, D și S).
- Durata minimă de depășire a pragului pentru confirmarea alarmei: în minute sau secunde sau – numai pentru Vrms, Urms și Arms (fără nul) – în sutimi de secundă.
- Valoarea histerezisului: 1%, 2%, 5% sau 10% (vezi § 16.3).

Pentru a trece de la o pagină la alta, apăsați pe tasta sau .

Fiecare depășire de alarmă va fi notată în cadrul unei campanii de alarme.

Observații: Afișarea cu roșu a unei linii de alarmă înseamnă că mărimea și/sau ținta programată este incompatibilă cu configurația aleasă: (conectarea selectată, senzorii conectați, divizoarele programate, metodele de calcul alese).

Alarmerile pe nivelul armonicii de rangul 01 nu au loc decât pentru valorile exprimate în %r.

Dacă este în curs o cercetare a alarmei, atunci alarmerile activate nu pot fi modificate și sunt indicate cu un punct negru. Totuși, pot fi activate alarmerile noi (încă neprogramate sau neactivate).

Pentru a reveni la meniul Configurare, apăsați pe ↩.

4.11. ȘTERGEREA DATELOR

Meniul  permite ștergerea parțială sau totală a datelor înregistrate de aparat.



Numai pentru C.A 8333

Figura 35 : Meniul Ștergerea datelor

Pentru a selecta o dată de șters, deplasați cursorul galben pe ea cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ◀ și ▶ apoi confirmați cu tasta ↵. Data de șters este indicată de un punct roșu.

Pentru a selecta toate datele, apăsați pe tasta ●.

Pentru a deselecta toate datele, apăsați pe tasta ○.

Pentru a efectua ștergerea, apăsați pe tasta , apoi confirmați cu tasta ↵.

Pentru a reveni la meniul Configurare, apăsați pe ↩.

Observație: Ștergerile posibile depind de înregistrările în curs (înregistrare, contorizarea energiei, cercetarea tranzițiilor (numai pentru C.A 8333) și a alarmei (numai pentru C.A 8333)).

4.12. INFORMAȚII

Ecranul ⓘ afișează informațiile privind aparatul.

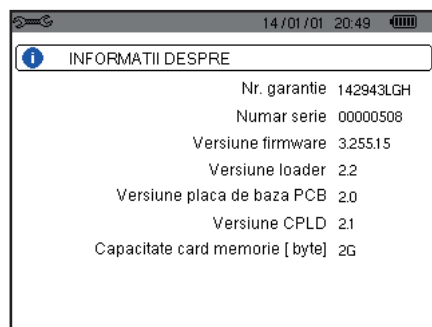


Figura 36 : Meniul Informații

Pentru a reveni la meniul Configurare, apăsați pe ↩.

5. MODUL TRANZITORIU (NUMAI PENTRU C.A 8333)

Modul   permite înregistrarea tranzițiilor, consultarea listei de cercetări înregistrate și a listei de tranziții pe care le conțin sau ștergerea acestora. Puteți înregistra până la 7 cercetări și 51 tranziții.

La apelarea modului tranzitoriu:

- Dacă nu a fost realizată nicio înregistrare, atunci este afișat ecranul *Programarea unei cercetări*.
- Dacă au fost înregistrați tranziții, atunci este afișat ecranul *Lista cercetărilor tranzițiilor*.

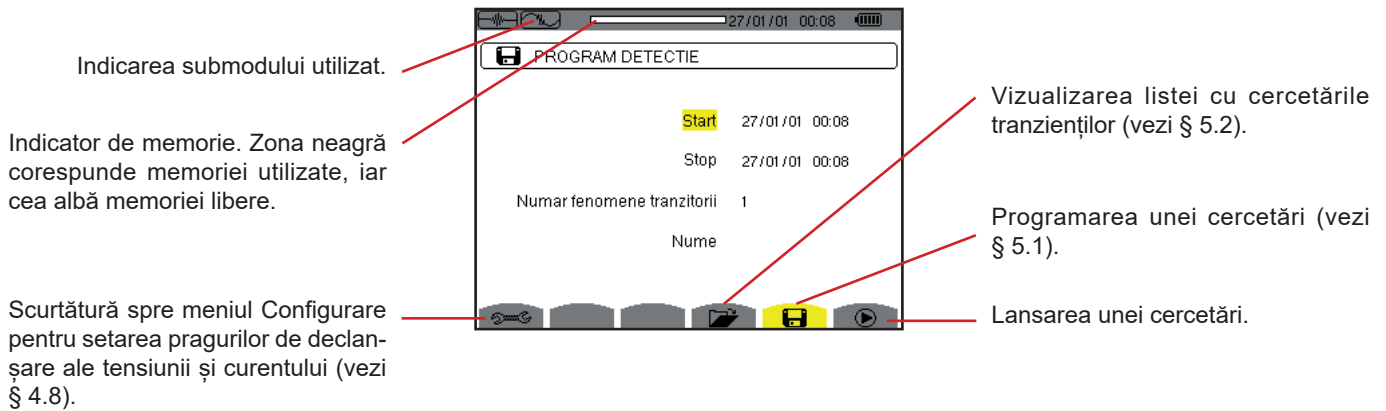


Figura 37 : Ecranul Programarea unei cercetări în modul tranzitoriu

5.1. PROGRAMAREA ȘI LANSAREA UNEI CERCETĂRI

Pentru a programa cercetarea tranzițiilor, introduceți data și ora inițiale, data și ora finale, numărul de tranziții de cercetat și apoi denumirea cercetării.

Pentru a modifica o dată, deplasați cursorul galben pe ea cu ajutorul tastelor ▲ și ▼ apoi confirmați cu tasta ↵. Modificați valoarea cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ◀ și ▶, apoi confirmați din nou.

Denumirea poate avea maximum 8 caractere. Mai multe cercetări pot avea aceeași denumire. Caracterele alfanumerice disponibile sunt majusculele de la A la Z și cifrele de la 0 la 9. Ultimele 5 denumiri atribuite (în modurile tranzitoriu, tendință și alarmă) sunt păstrate în memorie. Deci, la introducerea unei denumiri, aceasta poate fi completată automat.

Observații: Data și ora inițiale trebuie să fie ulterioare datei și orei actuale.

Data și ora finale trebuie să fie ulterioare datei și orei inițiale.

Odată terminată programarea, lansați cercetarea apăsând pe tasta . Pictograma  barei de stare clipește, indicând că a fost lansată cercetarea. Tasta  înlocuiește tasta  și permite oprirea cercetării, înainte de încheierea normală a acesteia.

Este afișat mesajul *Cercetare în așteptare*, până când se ajunge la ora de începere. Apoi este înlocuit cu mesajul *Cercetare în curs*. Când se ajunge la ora finală, revine ecranul *Programarea unei cercetări* cu tasta . Deci este posibilă programarea unei noi cercetări.

În timpul unei cercetări a tranzițiilor, numai câmpul datei finale poate fi modificat. Este evidențiat automat cu galben.

5.2. VIZUALIZAREA UNUI TRANZIENT

Pentru a vizualiza tranziții înregistrați, apăsați pe tasta . Este afișat ecranul *Lista cercetărilor tranzițiilor*.

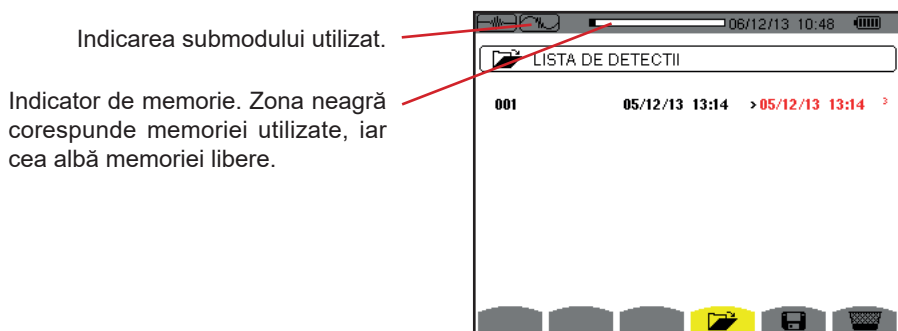


Figura 38 : Ecranul *Lista cercetărilor tranzițiilor*

Dacă data finală este cu roșu, aceasta se întâmplă pentru că nu corespunde datei finale programate inițial:

- fie din cauza unei probleme legate de alimentare (baterie slabă sau deconectarea aparatului alimentat numai de la rețea),
- fie pentru că numărul de tranziții a fost atins, punând astfel capăt cercetării.

Pentru a selecta o cercetare a tranzițiilor, deplasați cursorul pe ea cu ajutorul tastelor $\blacktriangle$ și $\blacktriangledown$. Cercetarea selectată este marcată cu litere îngroșate. Apoi confirmați cu tasta $\leftarrow$. Astfel aparatul afișează tranziții sub formă de listă.

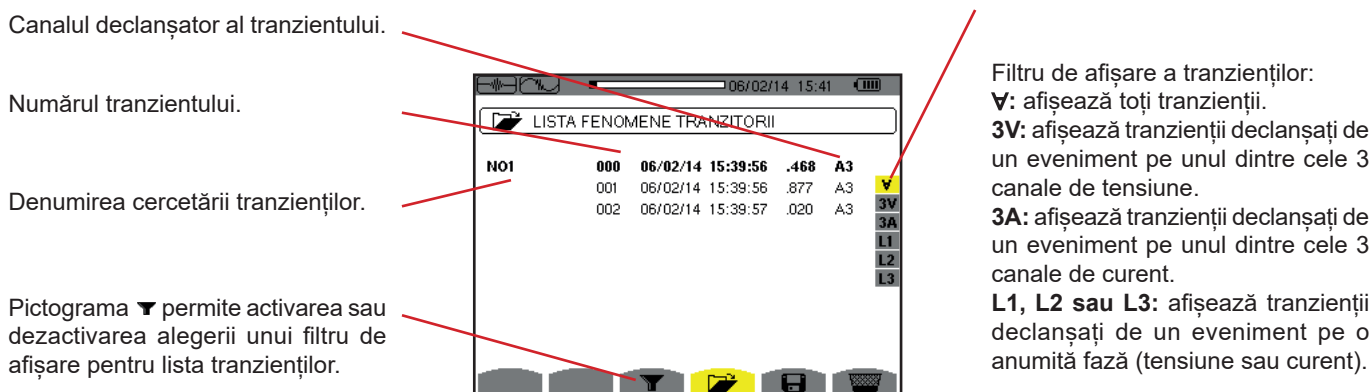


Figura 39 : Ecranul *Lista tranzițiilor*, în cazul unui montaj trifazat cu 4 fire

Pentru a selecta un tranziț, deplasați cursorul pe el cu ajutorul tastelor $\blacktriangle$ și $\blacktriangledown$. Câmpul selectat este marcat cu litere îngroșate. Apoi confirmați cu tasta $\leftarrow$. Aparatul afișează tranziții sub formă de curbe.

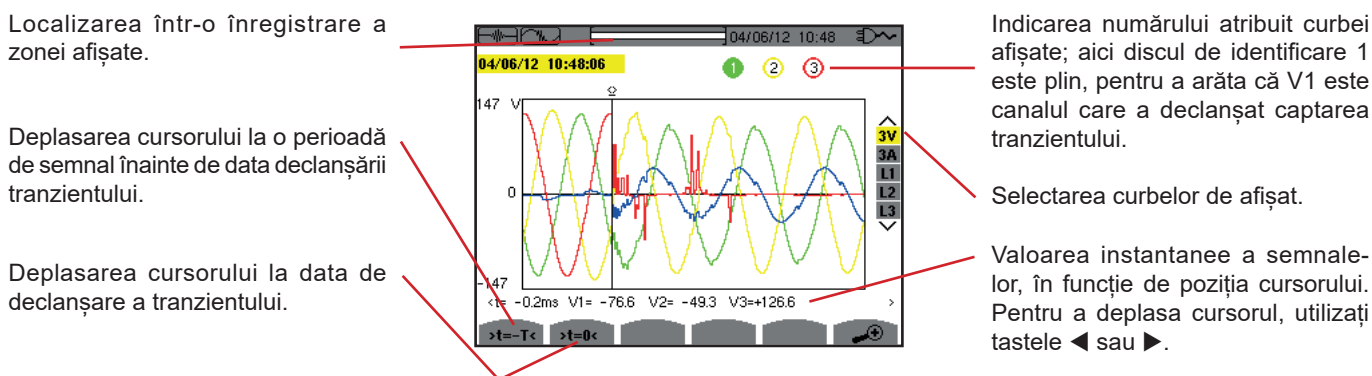


Figura 40 : Exemplu de afișare a tranzițiilor sub formă de curbe, la o conexiune trifazată cu 4 fire

Observație: Filtrul de selectare a curbelor de afișat este dinamic și depinde de conexiunea aleasă. De ex., va propune (3U, 3A) pentru un montaj trifazat cu 3 fire.

Pentru a reveni la ecranul *Lista tranzienților*, apăsați pe ↩.

5.3. ANULAREA UNEI CERCETĂRI A TRANZIENȚILOR

În timp ce vizualizați lista cu cercetările tranzienților (vezi figura 39), selectați cercetarea de șters. Pentru aceasta, deplasați cursorul pe ea cu ajutorul tastelor ▲ și ▼. Cercetarea selectată este marcată cu litere îngroșate.

Apăsați apoi pe tasta . Apăsați pe tasta ← pentru a confirma sau pe ↩ pentru a anula.

Observație: Anularea unei cercetări a tranzientului este posibilă numai dacă aceasta nu este în curs.

5.4. ANULAREA UNUI TRANZIENT

În timp ce vizualizați lista tranzienților din cadrul unei cercetări (vezi figura 40), selectați tranzientul de șters. Pentru aceasta, deplasați cursorul pe el cu ajutorul tastelor ▲ și ▼. Tranzientul selectat este marcat cu litere îngroșate.

Apăsați apoi pe tasta . Apăsați pe tasta ← pentru a confirma sau pe ↩ pentru a anula.

Pentru a reveni la ecranul *Lista cercetărilor*, apăsați pe tasta ↩.

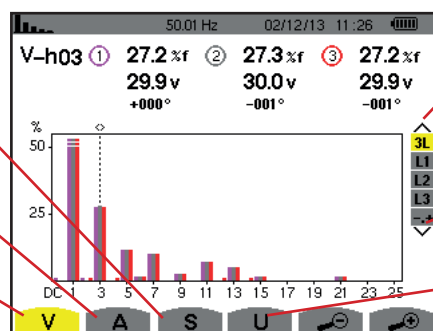
6. ARMONICE

Modul *Armonice* afișează reprezentarea nivelelor armonicilor tensiunii, curentului și puterii aparente în funcție de rang. Permite determinarea curenților armonici produși de sarcinile neliniare, precum și analiza problemelor create de aceste armonice, în funcție de rang (încălzirea nului, conductorilor, motoarelor etc.).

Analiza puterii aparente a armonicilor (vezi § 6.3).

Analiza armonicilor curentului (vezi § 6.2).

Analiza armonicilor tensiunii simple (vezi § 6.1).



Selectarea filtrelor și modulului expert (vezi § 6.5). Utilizați tastele ▲ sau ▼ pentru a selecta afișarea.

Numai pentru C.A 8333.

Analiza armonicilor tensiunii compuse (vezi § 6.4).

Figura 41 : Ecranul modului Armonice

6.1. TENSIUNEA SIMPLĂ

Submeniul **V** afișează armonicile tensiunii simple numai pentru sursele care au un nul.

Alegerea curbelor de afișat depinde de tipul de conectare (vezi § 4.6) :

- Monofazat 2 fire: nu există opțiuni (L1)
- Bifazat 3 fire: 2L, L1, L2
- Trifazat 4 fire: 3L, L1, L2, L3, -, + (numai pentru C.A 8333)

Captările ecranului prezentate în exemplu sunt cele obținute pentru conexiunea trifazată cu 4 fire.

6.1.1. ECRANUL DE AFIȘARE A ARMONICELOR TENSIUNII SIMPLE ÎN 3L

Aceste informații se referă la armonica indicată de cursor.

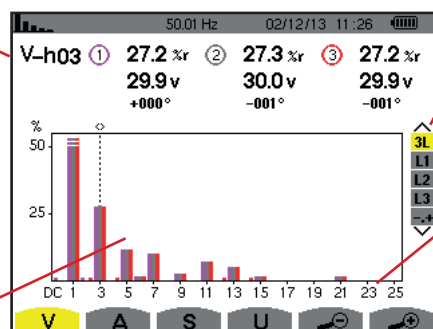
V-h03 : numărul armonicilor.

%: nivelul armonicilor, cu valoarea de referință eficace a fundamentalei (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu valoarea de referință eficace totală (%r).

V: tensiunea eficace a armonicilor considerate.

+000°: defazajul în raport cu fundamentală (rangul 1).

Cursor de selectare a rangului armonicilor. Utilizați tastele ◀ sau ▶ pentru a deplasa cursorul.



Afișarea celor 3 faze 3L din L1, L2, L3, N sau (numai pentru C.A 8333) din modul expert (numai conectare trifazată - vezi § 6.5). Pentru a selecta afișarea, apăsați pe tastele ▲ sau ▼.

Axa orizontală indică rangurile armonicilor. Nivelul armonicilor este dat ca procent din fundamentală sau (numai pentru C.A 8333) din valoarea eficace totală.

Rangul c.c.: componenta continuă.
Rangul (de la 1 la 25): rangul armonicilor. Atunci când cursorul depășește rangul 25, apare plaja 26-50.

Figura 42 : Exemplu de afișare a armonicilor tensiunii simple în 3L

6.1.2. ECRANUL DE AFIȘARE A ARMONICELOR TENSIUNII SIMPLE ÎN L1

Aceste informații se referă la armonica indicată de cursor.

V-h03: numărul armonicii.

%: nivelul armonicii, cu valoarea de referință eficace a fundamentalei (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu valoarea de referință eficace totală (%r).

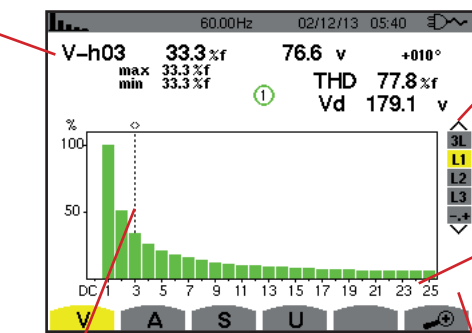
V: tensiunea eficace a armonicii considerate.

-143°: defazajul în raport cu fundamentală (rangul 1).

max – min: indicatori de maxim și minim ai nivelului armonicii considerate. Sunt reinițializați la fiecare schimbare a numărului armonicii sau prin apăsare pe tasta ↵.

THD : distorsiunea armonică totală.

Vd: tensiunea eficace deformantă.



Cursor de selectare a rangului armonicilor. Utilizați tastele ◀ sau ▶ pentru a deplasa cursorul.

Afișarea celor 3 faze 3L din L1, L2, L3 sau (numai pentru C.A 8333) din modul expert (numai conectare trifazată - vezi § 6.5). Pentru a selecta afișarea, apăsați pe tastele ▲ sau ▼.

Axa orizontală indică rangurile armonicilor. Nivelul armonicilor este dat ca procent din fundamentală sau (numai pentru C.A 8333) din valoarea eficace totală.

Rangul c.c.: componenta continuă. Rangul (de la 1 la 25): rangul armonicilor. Atunci când cursorul depășește rangul 25, apare plaja 26-50.

Indicator de prezență a armonicilor nenule de rang mai mare decât 25.

Figura 43 : Exemplu de afișare a armonicilor tensiunii simple în L1

Observație: Filtrele L2 și L3 afișează armonicile tensiunii simple pe fazele 2, respectiv 3. Ecranul este identic cu cel afișat pentru filtrul L1.

6.2. CURENT

Submeniul **A** afișează armonicile curentului.

6.2.1. ECRANUL DE AFIȘARE A ARMONICELOR CURENTULUI ÎN 3L

Aceste informații se referă la armonica indicată de cursor.

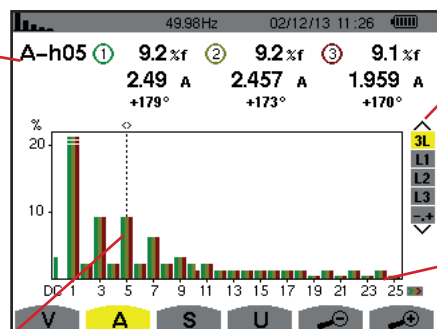
A-h05: numărul armonicii.

%: nivelul armonicii, cu valoarea de referință eficace a fundamentalei (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu valoarea de referință eficace totală (%r).

A: curentul eficace al armonicii considerate.

+179°: defazajul în raport cu fundamentală (rangul 1).

Cursor de selectare a rangului armonicilor. Utilizați tastele ◀ sau ▶ pentru a deplasa cursorul.



Afișarea celor 3 faze 3L din L1, L2, L3 sau (numai pentru C.A 8333) din modul expert (numai conectare trifazată - vezi § 6.5). Pentru a selecta afișarea, apăsați pe tastele ▲ sau ▼.

Axa orizontală indică rangurile armonicilor. Nivelul armonicilor este dat ca procent din fundamentală sau (numai pentru C.A 8333) din valoarea eficace totală.

Rangul c.c.: componenta continuă. **Rangul (de la 1 la 25):** rangul armonicilor. Atunci când cursorul depășește rangul 25, apare plaja 26-50.

Figura 44 : Exemplu de afișare a armonicilor curentului în 3L

6.2.2. ECRANUL DE AFIȘARE A ARMONICELOR CURENTULUI ÎN L1

Aceste informații se referă la armonica indicată de cursor.

A-h05: numărul armonicii.

%: nivelul armonicii, cu valoarea de referință eficace a fundamentalei (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu valoarea de referință eficace totală (%r).

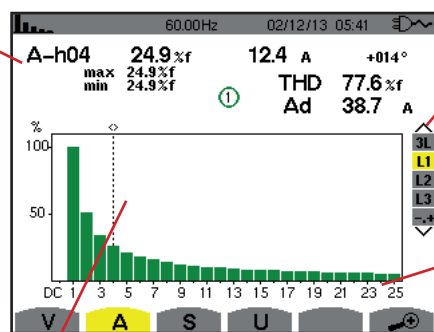
A: curentul eficace al armonicii considerate.

+178°: defazajul în raport cu fundamentala (rangul 1).

max-min: indicatori de maxim și minim ai nivelului armonicii considerate. Sunt reinițializați la fiecare schimbare a numărului armonicii sau prin apăsare pe tasta ↵.

THD: distorsiunea armonică totală.

Ad: Curent eficace deformant.



Cursor de selectare a rangului armonicelor. Utilizați tastele ◀ sau ▶ pentru a deplasa cursorul.

Afișarea celor 3 faze 3L din L1, L2, L3 sau (numai pentru C.A 8333) din modul expert (numai conectare trifazată - vezi § 6.5). Pentru a selecta afișarea, apăsați pe tastele ▲ sau ▼.

Axa orizontală indică rangurile armonicelor. Nivelul armonicelor este dat ca procent din fundamentală sau (numai pentru C.A 8333) din valoarea eficace totală.

Rangul c.c.: componenta continuă.

Rangul (de la 1 la 25): rangul armonicelor. Atunci când cursorul depășește rangul 25, apare plaja 26-50.

Figura 45 : Exemplu de afișare a armonicelor curentului în L1

Observații: Filtrele L2 și L3 afișează armonicile curentului pe fazele 2, respectiv 3. Ecranul este identic cu cel afișat pentru filtrul L1.

6.3. PUTERE APARENTĂ

Submeniul S afișează puterea aparentă a fiecărei armonice, pentru toate conectările, cu excepția celei trifazate cu 3 fire.

Axa orizontală indică rangurile armonicelor. Barele histogramei de deasupra axei orizontale corespund unei puteri armonice consumate, iar cele de dedesubt corespund unei puteri armonice generate.

6.3.1. ECRANUL DE AFIȘARE A ARMONICELOR PUTERII APARENTE ÎN 3L

Aceste informații se referă la armonica indicată de cursor.

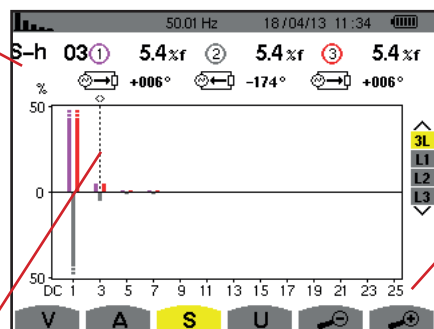
S-h03: numărul armonicii.

%: nivelul armonicii, cu puterea aparentă a fundamentalei de referință (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu puterea aparentă (totală) de referință (%r).

+006°: defazajul armonicii tensiunii în raport cu armonica curentului, pentru rangul considerat.

⚡ : Indicator de generare a energiei pentru această armonică.

⚡ : Indicator de consum al energiei pentru această armonică.



Cursor de selectare a rangului armonicelor. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.

Afișarea celor 3 faze 3L, din L1, L2 sau L3. Pentru a selecta afișarea, apăsați pe tastele ▲ sau ▼.

Axa orizontală indică rangurile armonicelor. Nivelul armonicelor este dat în procente din puterea aparentă a fundamentalei sau (numai pentru C.A 8333) din puterea aparentă (totală).

Rangul c.c.: componenta continuă.

Rangul (de la 1 la 25): rangul armonicelor. Atunci când cursorul depășește rangul 25, apare plaja 26-50.

Figura 46 : Exemplu de afișare a puterii aparente a armonicelor în 3L

6.3.2. ECRANUL DE AFIȘARE A PUTERII APARENTE A ARMONICELOR ÎN L1

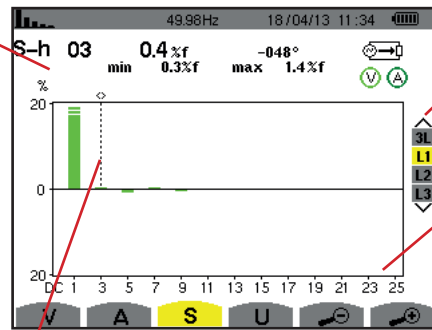
Aceste informații se referă la armonica indicată de cursor.

S-h03: numărul armonicii.

%: nivelul armonicii, cu puterea aparentă a fundamentalei de referință (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu puterea aparentă (totală) de referință (%r).

+045°: defazajul armonicii tensiunii în raport cu armonica curentului, pentru rangul considerat.

min-max: indicatori de maxim și minim ai nivelului armonicii considerate. Sunt reinițializați la fiecare schimbare a numărului armonicii sau prin apăsare pe tasta ↵.



Cursor de selectare a rangului armonicilor. Utilizați tastele ◀ sau ▶ pentru a deplasa cursorul.

Afișarea celor 3 faze 3L, din L1, L2 sau L3. Pentru a selecta afișarea, apăsați pe tastele ▲ sau ▼.

Axa orizontală indică rangurile armonicilor. Nivelul armonicilor este dat în procente din puterea aparentă a fundamentalei sau (numai pentru C.A 8333) din puterea aparentă (totală).

Rangul c.c.: componenta continuă.

Rangul (de la 1 la 25): rangul armonicilor. Atunci când cursorul depășește rangul 25, apare plaja 26-50.

⚡: Indicator de consum al energiei pentru această armonică.

Figura 47 : Exemplu de afișare a puterii aparente a armonicilor în L1

Observație: Filtrele L2 și L3 afișează puterea aparentă a armonicilor pe fazele 2, respectiv 3. Ecranul este identic cu cel afișat pentru filtrul L1.

6.4. TENSIUNEA COMPUSĂ

Submeniul **U** este disponibil pentru toate conectările, în afară de cele monofazate cu 2 fire. Acest submeniu afișează armonicile tensiunii compuse.

6.4.1. ECRANUL DE AFIȘARE A ARMONICELOR TENSIUNII COMPUSE ÎN 3L

Aceste informații se referă la armonica indicată de cursor.

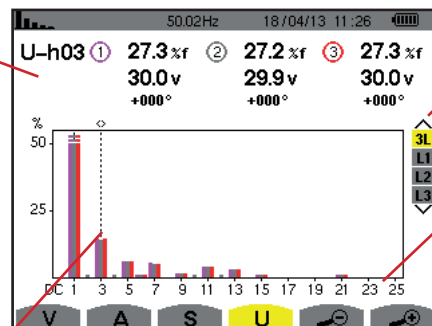
U-h03: numărul armonicii.

%: nivelul armonicii, cu valoarea de referință eficace a fundamentalei (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu valoarea de referință eficace totală (%r).

V: tensiunea eficace a armonicii considerate.

+000°: defazajul în raport cu armonica fundamentală (rangul 1).

Cursor de selectare a rangului armonicilor. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Afișarea celor 3 faze 3L, din L1, L2, L3. Pentru a selecta afișarea, apăsați pe tastele ▲ sau ▼.

Axa orizontală indică rangurile armonicilor. Nivelul armonicilor este dat ca procent din fundamentală sau (numai pentru C.A 8333) din valoarea eficace totală.

Rangul c.c.: componenta continuă.

Rangul (de la 1 la 25): rangul armonicilor. Atunci când cursorul depășește rangul 25, apare plaja 26-50.

Figura 48 : Exemplu de afișare a armonicilor tensiunii compuse în 3L

6.4.2. ECRANUL DE AFIȘARE A ARMONICELOR TENSIUNII COMPUSE ÎN L1

Aceste informații se referă la armonica indicată de cursor.

Uh 03: numărul armonicii.

%: nivelul armonicii, cu valoarea de referință eficace a fundamentalei (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu valoarea de referință eficace totală (%r).

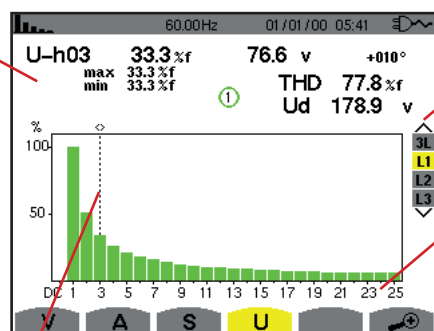
V: tensiunea eficace a armonicii considerate.

+000°: defazajul în raport cu fundamentală (rangul 1).

max-min: indicatori de maxim și minim ai nivelului armonicii sau prin apăsare pe tasta $\leftarrow$.

THD: distorsiunea armonică totală.

Ud: tensiunea compusă eficace deformantă.



Cursor de selectare a rangului armonicelor. Utilizați tastele $\leftarrow$ sau $\rightarrow$ pentru a deplasa cursorul.

Afișarea celor 3 faze 3L, din L1, L2 sau L3. Pentru a selecta afișarea, apăsați pe tastele $\blacktriangle$ sau $\blacktriangledown$.

Axa orizontală indică rangurile armonicelor. Nivelul armonicelor este dat ca procent din fundamentală sau (numai pentru C.A 8333) din valoarea eficace totală.

Rangul c.c.: componenta continuă.

Rangul (de la 1 la 25): rangul armonicelor. Atunci când cursorul depășește rangul 25, apare plaja 26-50.

Figura 49 : Exemplu de afișare a armonicelor tensiunii compuse în L1

Observație: Filtrele L2 și L3 afișează armonicile tensiunii compuse pe fazele 2, respectiv 3. Ecranul este identic cu cel afișat pentru filtrul L1.

6.5. MODUL EXPERT (NUMAI PENTRU C.A 8333)

Modul expert ++ este disponibil numai pentru conexiunea trifazată. Permite afișarea influenței armonicelor asupra încălzirii nului sau asupra mașinilor rotative. Pentru a afișa modul expert, apăsați pe tastele $\blacktriangle$ sau $\blacktriangledown$ din cadrul tastaturii. Selecția este evidențiată cu galben, iar ecranul afișează simultan modul expert.

Pornind de la acest ecran, sunt disponibile două submeniuri:

- **V** pentru montajele trifazate cu nul sau **U** pentru cele fără nul.
- **A** pentru modul expert al curentului.

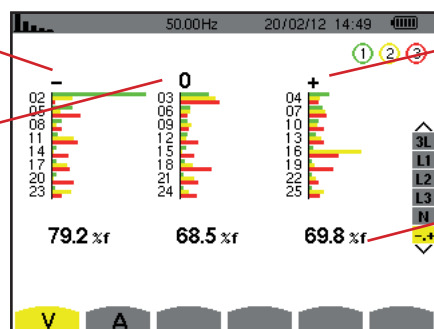
Notă: Descompunerea în secvențe, efectuată aici, nu este valabilă decât în cazul unei sarcini echilibrate.

6.5.1. ECRANUL DE AFIȘARE AL MODULUI EXPERT PENTRU TENSIUNEA SIMPLĂ

Pentru montajele trifazate cu nul, submeniul **V** afișează influența armonicelor tensiunii simple asupra încălzirii nului sau asupra mașinilor rotative.

Armonice care induc o secvență negativă.

Armonice care induc o secvență nulă.



Armonice care induc o secvență pozitivă.

%: nivelul armonicii, cu valoarea de referință eficace a fundamentalei (%f) sau cu valoarea de referință eficace totală (%r).

Figura 50 : Ecranul modului expert pentru tensiunea simplă (montaje trifazate cu nul)

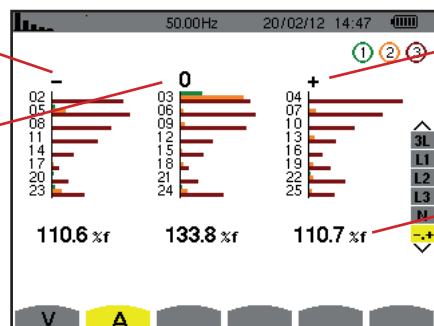
Pentru montajele trifazate fără nul, submeniul **U** afișează influența armonicelor tensiunii compuse asupra încălzirii mașinilor rotative.

6.5.2. ECRANUL DE AFIȘARE AL MODULUI EXPERT PENTRU CURENT

Submeniul **A** afișează influența armonicilor curentului asupra încălzirii nului sau asupra mașinilor rotative.

Armonice care induc o secvență negativă.

Armonice care induc o secvență nulă.



Armonice care induc o secvență pozitivă.

%%: nivelul armonicii, cu valoarea de referință eficace a fundamentalei (%f) sau cu valoarea de referință eficace totală (%r).

Figura 51 : Ecranul modului expert pentru curent

7. FORME DE UNDĂ

Tasta *Forme de undă*  permite afișarea curbelor de curent și tensiune, precum și a valorilor măsurate și calculate, pornind de la tensiuni și curenți (în afară de putere, energie și armonice).

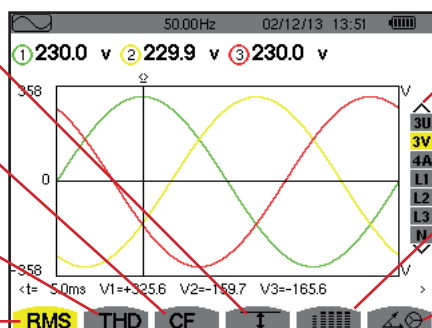
Acesta este ecranul care apare la punerea aparatului sub tensiune.

Afișarea valorilor eficace reale maxime și minime și a valorilor de vârf (vezi § 7.4).

Măsurarea factorului de vârf (vezi § 7.3).

Măsurarea distorsiunii armonice totale (vezi § 7.2).

Măsurarea valorii eficace reale (vezi § 7.1).



Selectarea filtrelor de afișare. Utilizați tastele ▲ sau ▼ pentru a selecta afișarea.

Afișarea simultană a mărimilor următoare: RMS, DC, THD, CF, PST, FHL și FK (vezi § 7.5)

Afișarea diagramei Fresnel a semnalelor (vezi § 7.6).

Figura 52 : Ecranul modului formelor de undă

7.1. MĂSURAREA VALORII EFICACE REALE

Submeniul **RMS** afișează formele de undă pe o perioadă a semnalelor măsurate și valorile eficace reale ale tensiunii și curentului.

Alegerea curbelor de afișat depinde de tipul de conectare (vezi § 4.6) :

- Monofazat 2 fire: nu există opțiuni (L1)
- Bifazat 3 fire:
 - Pentru **RMS**, **THD**, **CF**,  și  : U, 2V, 2A, L1, L2
 - Pentru  : 2V, 2A, L1, L2
- Trifazat 3 fire: 3U, 3A
- Trifazat 4 fire:
 - Pentru **RMS**, **THD**, **CF**,  și  : 3U, 3V, 4A, L1, L2, L3
 - Pentru  : 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3

Afișajele ecranului prezentate în exemplu sunt cele obținute pentru conexiunea trifazată cu 4 fire.

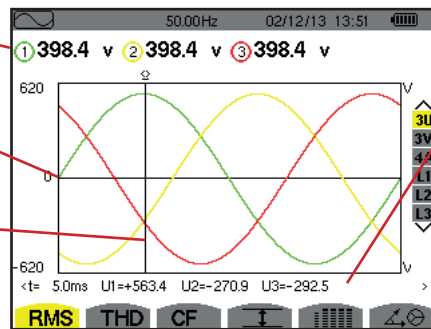
7.1.1. ECRANUL DE AFIȘARE A VALORILOR EFICACE ÎN 3U

Acest ecran afișează cele trei tensiuni compuse ale unui sistem trifazat.

Valorile eficace ale tensiunilor compuse.

Axa valorilor tensiunii, cu aducerea automată la scară.

Cursorul valorii instantanee. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Valorile instantanee ale semnalelor, în poziția cursorului.

t: timpul, raportat la începutul perioadei.

U1: valoarea instantanee a tensiunii compuse între fazele 1 și 2 (U_{12}).

U2: valoarea instantanee a tensiunii compuse între fazele 2 și 3 (U_{23}).

U3: valoarea instantanee a tensiunii compuse între fazele 3 și 1 (U_{31}).

Figura 53 : Ecranul de afișare a valorilor eficace în 3U

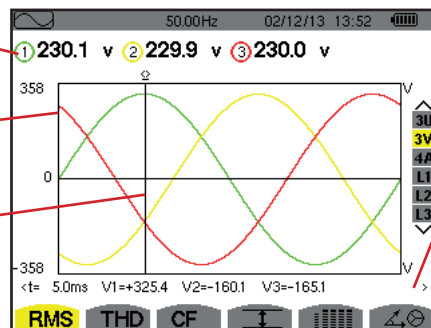
7.1.2. ECRANUL DE AFIȘARE A VALORILOR EFICACE ÎN 3V

Acest ecran afișează cele trei tensiuni simple ale unui sistem trifazat.

Valorile eficace ale tensiunilor.

Axa valorilor tensiunii, cu aducerea automată la scară.

Cursorul valorii instantanee. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Valorile instantanee ale semnalelor, în poziția cursorului.

t: timpul, raportat la începutul perioadei.

V1: valoarea instantanee a tensiunii simple a fazei 1.

V2: valoarea instantanee a tensiunii simple a fazei 2.

V3: valoarea instantanee a tensiunii simple a fazei 3.

Figura 54 : Ecranul de afișare a valorilor eficace în 3V

7.1.3. ECRANUL DE AFIȘARE A VALORILOR EFICACE ÎN 4A

Acest ecran afișează cei trei curenți prin faze și curențul prin nul, într-un sistem trifazat.

Valorile eficace ale curenților.

Axa valorilor curențului, cu aducerea automată la scară.

Cursorul valorii instantanee. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Valorile instantanee ale semnalelor la intersecția dintre cursor și curbe.

t: timpul, raportat la începutul perioadei.

A1: valoarea instantanee a curențului fazei 1.

A2: valoarea instantanee a curențului fazei 2.

A3: valoarea instantanee a curențului fazei 3.

AN: valoarea instantanee a curențului prin nul.

Figura 55 : Ecranul de afișare a valorilor eficace în 4A

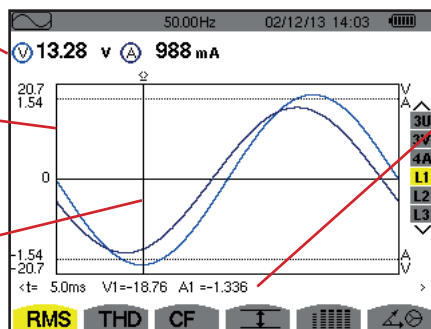
7.1.4. ECRANUL DE AFIȘARE A VALORILOR EFICACE PENTRU L1

Acest ecran afișează tensiunea simplă și curentul prin faza 1.

Valoarea eficace a tensiunii și a curentului.

Axa valorilor curentului și tensiunii, cu aducerea automată la scară.

Cursorul valorii instantanee. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Valorile instantanee ale semnalelor, în poziția cursorului.

t: timpul, raportat la începutul perioadei.

V1: valoarea instantanee a tensiunii simple a fazei 1.

A1: valoarea instantanee a curentului fazei 1.

Figura 56 : Ecranul de afișare a valorilor eficace pentru L1

Observație: Filtrele L2 și L3 afișează curentul și tensiunea pe fazele 2, respectiv 3. Ecranul este identic cu cel afișat pentru filtrul L1.

7.2. MĂSURAREA DISTORSIUNII ARMONICE TOTALE

Submeniul **THD** afișează formele de undă ale semnalelor măsurate pe o perioadă (alternanță) și nivelurile distorsiunilor armonice totale ale tensiunii și curentului. Nivelurile sunt afișate fie cu valoarea eficace a fundamentalei de referință (%f), fie (numai pentru C.A 8333) cu valoarea eficace de referință fără c.c. (%r), în funcție de referința aleasă în meniul de configurare.

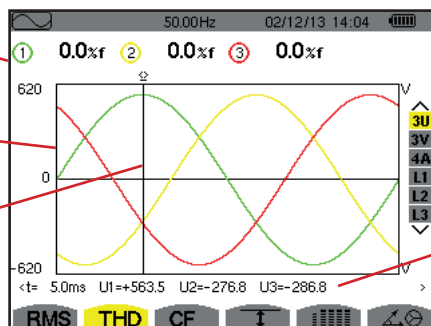
7.2.1. ECRANUL DE AFIȘARE THD ÎN 3U

Acest ecran afișează formele de undă ale tensiunilor compuse pe o perioadă și nivelurile distorsiunilor armonice totale.

Nivelul distorsiunii armonice pentru fiecare curbă.

Axa valorilor tensiunii, cu aducerea automată la scară.

Cursorul valorii instantanee. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Valorile instantanee ale semnalelor, în poziția cursorului.

t: timpul, raportat la începutul perioadei.

U1: valoarea instantanee a tensiunii compuse între fazele 1 și 2 (U_{12}).

U2: valoarea instantanee a tensiunii compuse între fazele 2 și 3 (U_{23}).

U3: valoarea instantanee a tensiunii compuse între fazele 3 și 1 (U_{31}).

Figura 57 : Ecranul de afișare thd în 3U

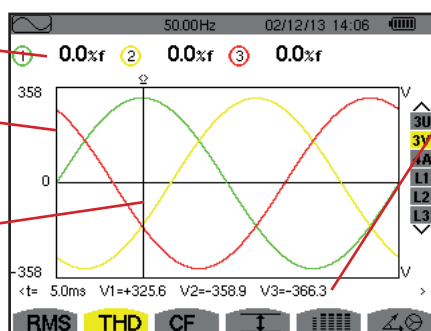
7.2.2. ECRANUL DE AFIȘARE THD ÎN 3V

Acest ecran afișează formele de undă ale tensiunilor simple pe o perioadă și nivelurile distorsiunilor armonice totale.

Nivelul distorsiunii armonice pentru fiecare curbă.

Axa valorilor tensiunii, cu aducerea automată la scară.

Cursorul valorii instantanee. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Valorile instantanee ale semnalelor, în poziția cursorului.

t: timpul, raportat la începutul perioadei.

V1: valoarea instantanee a tensiunii simple a fazei 1.

V2: valoarea instantanee a tensiunii simple a fazei 2.

V3: valoarea instantanee a tensiunii simple a fazei 3.

Figura 58 : Ecranul de afișare thd în 3V

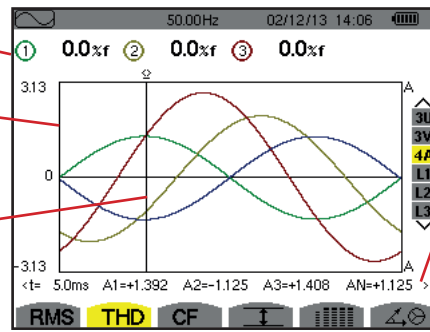
7.2.3. ECRANUL DE AFIȘARE THD ÎN 4A

Acest ecran afișează formele de undă ale curenților de fază pe o perioadă și nivelurile distorsiunilor armonice totale.

Nivelul distorsiunii armonice pentru fiecare curbă.

Axa valorilor curențului, cu aducerea automată la scară.

Cursorul valorii instantanee. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Valorile instantanee ale semnalelor, în poziția cursorului.

t: timpul, raportat la începutul perioadei.

A1: valoarea instantanee a curențului fazei 1.

A2: valoarea instantanee a curențului fazei 2.

A3: valoarea instantanee a curențului fazei 3.

AN: valoarea instantanee a curențului prin nul.

Figura 59 : Ecranul de afișare thd în 4A

Observație: Filtrele L1, L2 și L3 afișează nivelurile distorsiunilor armonice totale ale curențului, respectiv tensiunii pe fazele 1, 2 și 3.

7.3. MĂSURAREA FACTORULUI DE VÂRF

Submeniul CF afișează formele de undă ale semnalelor măsurate pe o perioadă și factorul de vârf al tensiunii și al curențului.

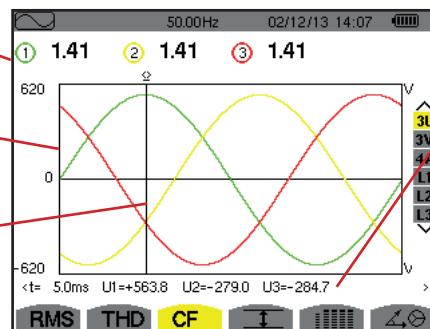
7.3.1. ECRANUL DE AFIȘARE CF ÎN 3U

Acest ecran afișează formele de undă ale tensiunilor compuse pe o perioadă și factorii de vârf.

Factorul de vârf pentru fiecare curbă.

Axa valorilor tensiunii, cu aducerea automată la scară.

Cursorul valorii instantanee. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Valorile instantanee ale semnalelor, în poziția cursorului.

t: timpul, raportat la începutul perioadei.

U1: valoarea instantanee a tensiunii compuse între fazele 1 și 2 (U_{12}).

U2: valoarea instantanee a tensiunii compuse între fazele 2 și 3 (U_{23}).

U3: valoarea instantanee a tensiunii compuse între fazele 3 și 1 (U_{31}).

Figura 60 : Ecranul de afișare cf în 3U

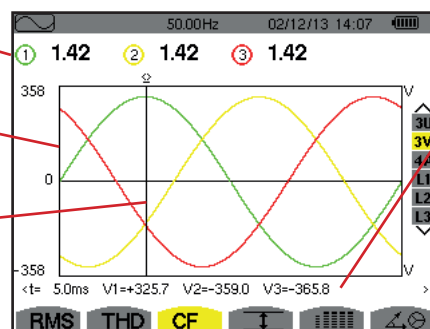
7.3.2. ECRANUL DE AFIȘARE CF ÎN 3V

Acest ecran afișează formele de undă ale tensiunilor simple pe o perioadă și factorii de vârf.

Factorul de vârf pentru fiecare curbă.

Axa valorilor tensiunii, cu aducerea automată la scară.

Cursorul valorii instantanee. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Valorile instantanee ale semnalelor, în poziția cursorului.

t: timpul, raportat la începutul perioadei.

V1: valoarea instantanee a tensiunii simple a fazei 1.

V2: valoarea instantanee a tensiunii simple a fazei 2.

V3: valoarea instantanee a tensiunii simple a fazei 3.

Figura 61 : Ecranul de afișare CF ÎN 3V

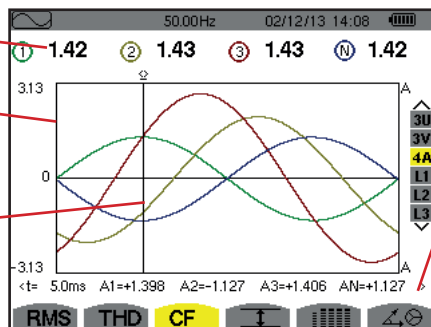
7.3.3. ECRANUL DE AFIȘARE CF ÎN 4A

Acest ecran afișează formele de undă ale curenților pe o perioadă și factorii de vârf.

Factorul de vârf pentru fiecare curbă.

Axa valorilor curențului, cu aducerea automată la scară.

Cursorul valorii instantanee. Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Valorile instantanee ale semnalelor, în poziția cursorului.

t: timpul, raportat la începutul perioadei.

A1: valoarea instantanee a curențului fazei 1.

A2: valoarea instantanee a curențului fazei 2.

A3: valoarea instantanee a curențului fazei 3.

AN: valoarea instantanee a curențului prin nul.

Figura 62 : Ecranul de afișare CF ÎN 4A

Observație: L1, L2 și L3 N afișează factorii de vârf ai curențului, respectiv tensiunii pe fazele 1, 2 și 3.

7.4. MĂSURAREA VALORILOR EXTREME ȘI MEDII ALE TENSIUNII ȘI CURENTULUI

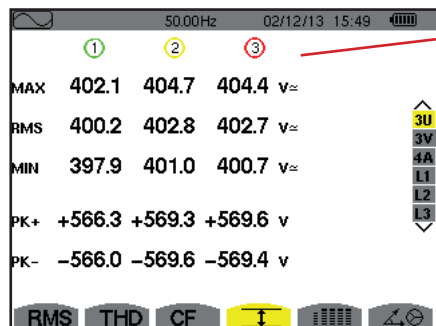
Submeniul I afișează valorile eficace, maxime, minime și medii ale tensiunii și curențului, precum și cele ale vârfurilor pozitive și negative instantanee ale tensiunii și curențului.

Observație: Măsurătorile MAX și MIN sunt valori eficace calculate la fiecare semiperioadă (adică la fiecare 10 ms pentru un semnal de 50 Hz). Reîmprospătarea măsurătorilor are loc la fiecare 250 ms.

Măsurătorile RMS sunt calculate pe o secundă.

7.4.1. ECRANUL DE AFIȘARE MAX-MIN ÎN 3U

Acest ecran afișează valorile eficace, maxime, minime și medii și valorile de vârf pozitive și negative ale tensiunilor compuse.



Coloane de valori pentru fiecare curbă (1, 2 și 3).

MAX: valoarea eficace maximă a tensiunii compuse, măsurate de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

RMS: valoarea eficace reală a tensiunii compuse.

MIN: valoarea eficace a tensiunii compuse minime, măsurate de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

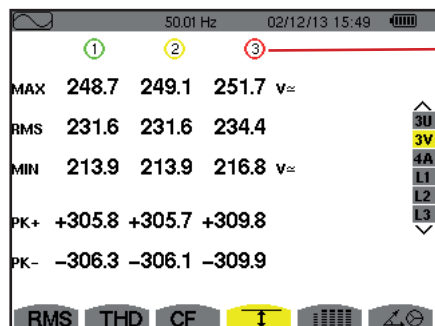
PK+: valoarea de vârf maximă a tensiunii compuse, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

PK-: valoarea de vârf minimă a tensiunii compuse, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

Figura 63 : Ecranul de afișare Max-Min în 3U

7.4.2. ECRANUL DE AFIȘARE MAX-MIN ÎN 3V

Acest ecran afișează valorile eficace, maxime, minime și medii și valorile de vârf pozitive și negative ale tensiunilor simple.



Coloane de valori pentru fiecare curbă de tensiune (1, 2 și 3).

MAX: valoarea eficace a tensiunii simple maxime, măsurate de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

RMS: valoarea eficace reală a tensiunii simple.

MIN: valoarea eficace a tensiunii simple minime, măsurate de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

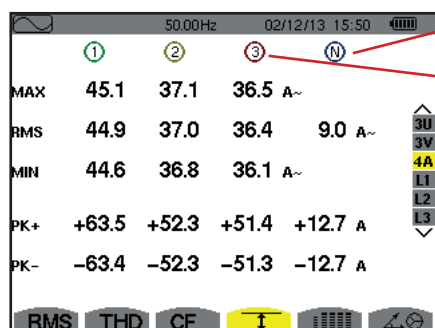
PK+: valoarea de vârf maximă a tensiunii simple, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

PK-: valoarea de vârf minimă a tensiunii simple, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

Figura 64 : Ecranul de afișare Max-Min în 3V

7.4.3. ECRANUL DE AFIȘARE MAX-MIN ÎN 4A

Acest ecran afișează valorile eficace, maxime, minime și medii și valorile de vârf pozitive și negative ale curenților prin faze și prin nul.



Coloana de valori pentru nul: parametri RMS, PK+ și PK-.

Coloane de valori pentru fiecare curbă a curentului (1, 2 și 3).

MAX: valoarea eficace maximă a curentului, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

RMS: valoarea eficace reală a curentului.

MIN: valoarea eficace minimă a curentului, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

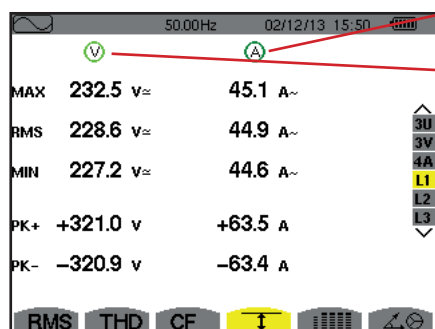
PK+: valoarea de vârf maximă a curentului, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

PK-: valoarea de vârf minimă a curentului, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

Figura 65 : Ecranul de afișare Max-Min în 4A

7.4.4. ECRANUL DE AFIȘARE MAX-MIN ÎN L1

Acest ecran afișează valorile eficace, maxime, minime și medii și valorile de vârf pozitive și negative ale tensiunii simple și ale curentului pentru faza 1.



Informații identice cu cele pentru tensiunea simplă, dar privind curentul.

Coloana de valori pentru tensiune.

MAX: valoarea eficace maximă a tensiunii simple, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

RMS: valoarea eficace reală a tensiunii simple.

MIN: valoarea eficace minimă a tensiunii simple, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

PK+: valoarea de vârf maximă a tensiunii simple, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

PK-: valoarea de vârf minimă a tensiunii simple, de la aprinderea aparatului sau de la ultima apăsare pe tasta ↵.

Figura 66 : Ecranul de afișare Max-Min în L1

Observație: L2 și L3 afișează valorile eficace, maxime, minime și medii și valorile de vârf pozitive și negative ale tensiunii simple și ale curentului pentru faza 2, respectiv 3.

7.5. AFIŞAJUL SIMULTAN

Submeniul  afişează toate mărimile asociate tensiunii şi curentului (RMS, DC, THD, CF, PST, FHL şi FK).

7.5.1. ECRANUL DE AFIŞARE SIMULTANĂ ÎN 3U

Acest ecran afişează valorile RMS, DC, THD şi CF ale tensiunilor compuse.

Coloana de valori pentru tensiunea compusă (fazele 1, 2 şi 3).

RMS: valoarea eficace reală calculată pe 1 secundă.

DC: componenta continuă.

THD: nivelul distorsiunii armonice totale, cu valoarea de referinţă eficace a fundamentalei (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu valoarea de referinţă eficace totală fără c.c. (%r).

CF: factor de vârf calculat pe 1 secundă.

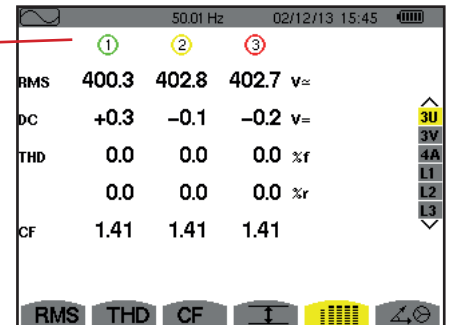


Figura 67 : Ecranul de afişare simultană în 3U

7.5.2. ECRANUL DE AFIŞARE SIMULTANĂ ÎN 3V

Acest ecran afişează valorile RMS, DC, THD, CF şi PST ale tensiunilor simple.

Coloana de valori pentru tensiunea simplă (fazele 1, 2 şi 3).

RMS: valoarea eficace reală calculată pe 1 secundă.

DC: componenta continuă.

THD: nivelul distorsiunii armonice totale, cu valoarea de referinţă eficace a fundamentalei (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu valoarea de referinţă eficace totală fără c.c. (%r).

CF: factor de vârf calculat pe 1 secundă.

PST: scânteierea pe termen scurt, calculată pe 10 minute.

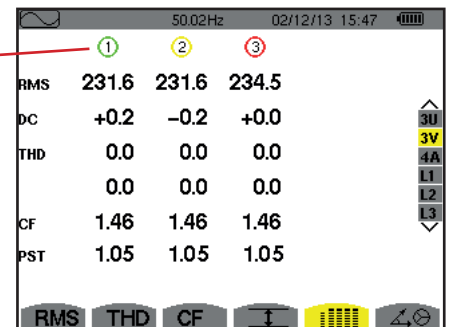


Figura 68 : Ecranul de afişare simultană în 3V

7.5.3. ECRANUL DE AFIŞARE SIMULTANĂ ÎN 4A

Acest ecran afişează valorile RMS, DC (numai dacă cel puțin unul dintre senzorii de curent poate măsura curentul continuu), THD, CF, FHL şi FK ale curenţilor prin faze şi prin nul.

Coloana de valori RMS şi (dacă senzorul de curent permite) DC, precum şi CF pentru nul.

Coloane de valori pentru curent (fazele 1, 2 şi 3).

RMS: valoarea eficace reală calculată pe 1 secundă.

DC: componenta continuă.

THD: nivelul distorsiunii armonice totale, cu valoarea de referinţă eficace a fundamentalei (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu valoarea de referinţă eficace totală fără c.c. (%r).

CF: factor de vârf calculat pe 1 secundă.

FHL: factor de pierdere armonică. Supradimensionarea transformatorului în funcţie de armonice.

FK: factorul K. Declasarea transformatorului în funcţie de armonice.

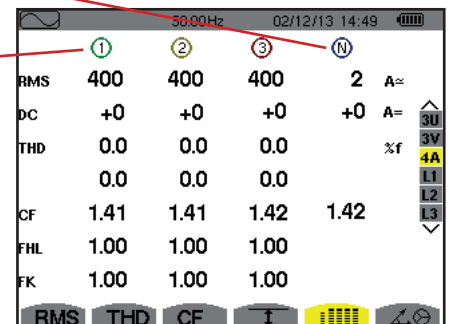


Figura 69 : Ecranul de afişare simultană în 4A

Observaţie: Pentru a putea regla zeroul senzorilor de curent care măsoară în curent continuu, valorile c.c. nu sunt anulate niciodată.

7.5.4. ECRANUL DE AFIȘARE SIMULTANĂ ÎN L1

Acest ecran afișează valorile RMS, DC, THD, CF pentru tensiunea simplă și curent, PST pentru tensiunea simplă și FHL și FK ale curentului pentru faza 1.

Coloana de valori pentru tensiunea simplă.

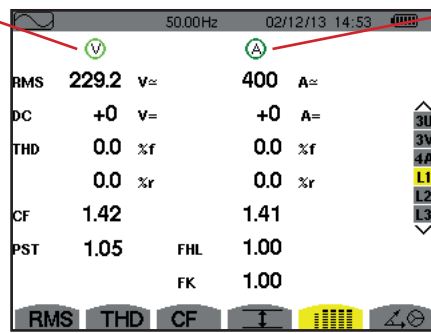
RMS: valoarea eficace reală calculată pe 1 secundă.

DC: componenta continuă.

THD: nivelul distorsiunii armonice totale, cu valoarea de referință eficace a fundamentalei (%f) sau (numai pentru C.A 8333) cu valoarea de referință eficace totală fără c.c. (%r).

CF: factor de vârf calculat pe 1 secundă.

PST: scănteierea pe termen scurt, calculată pe 10 minute.



Coloana de valori pentru curent.

Valorile RMS, DC (dacă senzorul de curent permite), THD și CF.

FHL: factor de pierdere armonică. Supradimensionarea transformatorului în funcție de armonice.

FK: factorul K. Declasarea transformatorului în funcție de armonice.

Figura 70 : Ecranul de afișare simultană în L1

Observații: Valoarea DC a curentului prin faza 1 nu este afișată decât dacă senzorul de curent asociat poate măsura curent continuu.

L2 și L3 creează un afișaj simultan pentru curentul, respectiv tensiunea simplă pe fazele 2 și 3.

7.6. AFIȘAREA DIAGramei FRESNEL

Submeniul $\angle \otimes$ afișează reprezentarea vectorială a componentelor fundamentale ale tensiunilor și curenților. Sunt date mărimile asociate (modulul și faza vectorilor), precum și nivelurile de dezechilibru invers pentru tensiune și curent.

Observație: Pentru a permite o afișare a tuturor vectorilor, cei al căror modul a fost prea mic pentru a fi reprezentați există totuși, dar denumirile lor sunt urmate de un asterisc (*).

7.6.1. ECRANUL DE AFIȘARE A DIAGramei FRESNEL ÎN 3V

Acest ecran afișează reprezentarea vectorială a componentelor fundamentale ale tensiunilor simple și curenților. Sunt date mărimile asociate (modulul și faza vectorilor tensiunii simple), precum și nivelurile de dezechilibru invers pentru tensiune. Vectorul de referință al reprezentării (la 3 ore) este V1.

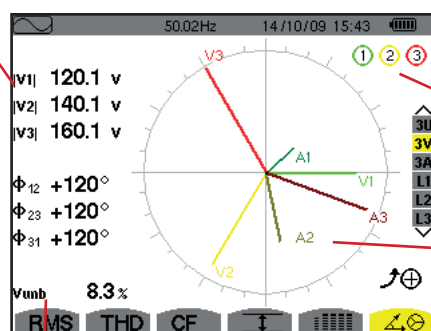
Coloana de valori pentru fiecare vector (1, 2 și 3).

|V1|, |V2| și |V3|: modulele vectorilor componentelor fundamentale ale tensiunilor simple (fazele 1, 2 și 3).

Φ_{12} : defazajul componentei fundamentale a fazei 1, în raport cu cea a fazei 2.

Φ_{23} : defazajul componentei fundamentale a fazei 2, în raport cu cea a fazei 3.

Φ_{31} : defazajul componentei fundamentale a fazei 3, în raport cu cea a fazei 1.



Discuri de indicare a saturației potențiale a canalului.

Diagrama Fresnel.

Vunb: nivelul dezechilibrului invers al tensiunilor.

Figura 71 : Ecranul de afișare a diagramei Fresnel în 3V

7.6.2. ECRANUL DE AFIȘARE A DIAGramei FRESNEL ÎN 3U

Acest ecran afișează reprezentarea vectorială a componentelor fundamentale ale tensiunilor compuse. Sunt date mărimile asociate (modulul și faza vectorilor tensiunii compuse), precum și nivelurile de dezechilibru invers pentru tensiune. Vectorul de referință al reprezentării (la 3 ore) este U_1 .

Informațiile afișate sunt identice cu cele descrise în § 7.6.1 dar pentru tensiunea compusă.

7.6.3. ECRANUL DE AFIȘARE A DIAGramei FRESNEL ÎN 3A

Pentru sursele care au un nul, acest ecran afișează reprezentarea vectorială a componentelor fundamentale ale tensiunilor simple și curenților. În cazul trifazat cu 3 fire (sursă fără nul), acest ecran afișează numai reprezentarea vectorială a componentelor fundamentale ale curenților. Sunt date mărimile asociate (modulul și faza vectorilor curenților), precum și nivelurile de dezechilibru invers pentru curent. Vectorul de referință al reprezentării (la 3 ore) este A_1 .

Informațiile afișate sunt identice cu cele descrise în § 7.6.1 dar pentru curent.

7.6.4. ECRANUL DE AFIȘARE A DIAGramei FRESNEL ÎN L1

În prezența nulului, acest ecran afișează reprezentarea vectorială a componentelor fundamentale ale tensiunii simple și curentului pentru o fază. Sunt date mărimile asociate (modulul și faza vectorilor curenților și tensiunii simple). Vectorul de referință al reprezentării (la 3 ore) este cel al curentului.

$|V_1|$: modulul vectorului componente fundamentale a tensiunii simple pentru faza 1.

$|A_1|$: modulul vectorului componente fundamentale a curentului pentru faza 1.

Φ_{VA} : defazajul componente fundamentale a tensiunii simple pentru faza 1, față de componenta fundamentală a curentului prin faza 1.

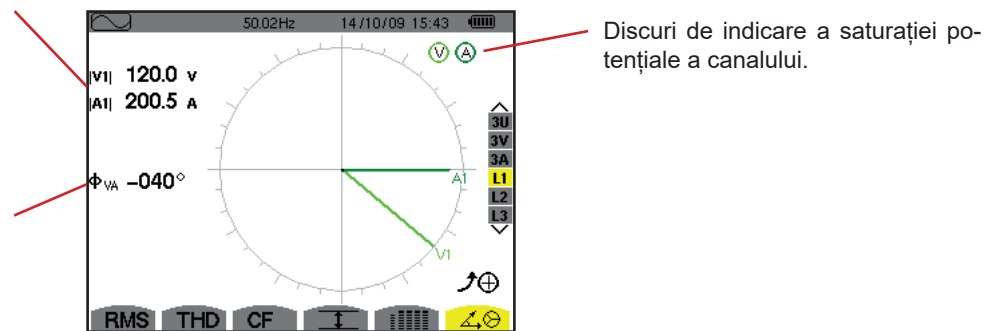


Figura 72 : Ecranul de afișare a diagramei Fresnel în L1

Observație: L2 și L3 afișează reprezentarea vectorială a componentelor fundamentale ale tensiunilor simple, respectiv ale curenților pentru fazele 2 și 3. Sunt date mărimile asociate (modulul și faza vectorilor de curent, respectiv de tensiune simplă, pentru fazele 2 și 3). Vectorul de referință al reprezentării (la 3 ore) este cel al curentului (respectiv A_2 și A_3).

8. MODUL DE ALARMĂ (NUMAI PENTRU C.A 8333)

Modul Alarmă  detectează depășirile pragurilor pentru fiecare dintre parametrii următori: Hz, Urms, Vrms, Arms, Ucf, Vcf, Acf, Uthdf, Vthdf, Athdf, Uthdr, Vthdr, Athdr, |P|, |Q₁| sau N, D, S, |PF|, |cos Φ|, |tg Φ|, PST, FHL, FK, Vunb, Uunb (pentru o sursă trifazată fără nul) Aunb, U-h, V-h, A-h și |S-h| (vezi tabelul abrevierilor din § 2.9).

Pragurile de alarmă:

- trebuie să fi fost programate pe ecranul *Configurare/mod alarmă* (vezi § 4.10).
- trebuie să fie active (marcate cu un punct roșu pe același ecran de mai sus).

Alarmerle stocate pot fi apoi transferate pe PC prin intermediul aplicației PAT2 (vezi § 13). Sunt posibile peste 4.000 captări de alarme.

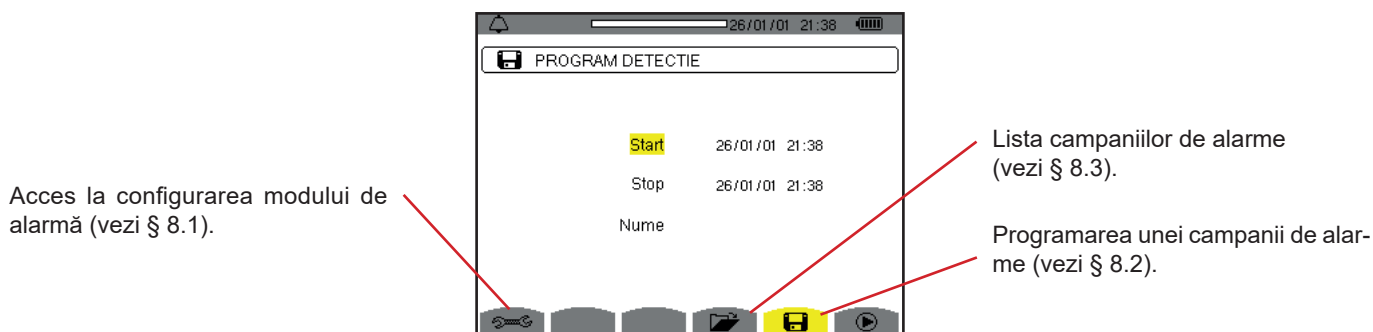


Figura 73 : Ecranul modului de alarmă

Pictogramele  și  au funcțiile următoare:

-  : Validarea programării unei campanii și lansarea campaniei de alarme.
-  : Oprirea voluntară a campaniei de alarme.

8.1. CONFIGURAREA MODULUI DE ALARMĂ

Submeniul  afișează lista alarmelor configurate (vezi § 4.10). Această tastă de scurtătură permite definirea sau modificarea configurației alarmelor.

Pentru a reveni la ecranul Programarea unei campanii, apăsați pe .

8.2. PROGRAMAREA UNEI CAMPANII DE ALARME

Submeniul  permite definirea caracteristicilor orare pentru începutul și sfârșitul unei campanii de alarme (vezi figura 73).

Pentru a programa o campanie de alarme, introduceți data și ora inițiale, data și ora finale și denumirea campaniei.

Pentru a modifica o dată, deplasați cursorul galben pe ea cu ajutorul tastelor ▲ și ▼ apoi confirmați cu tasta ↵. Modificați valoarea cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ◀ și ▶, apoi confirmați din nou.

Denumirea poate avea maximum 8 caractere. Mai multe campanii pot avea aceeași denumire. Caracterele alfanumerice disponibile sunt majusculele de la A la Z și cifrele de la 0 la 9. Ultimele 5 denumiri atribuite (în modurile tranzitoriu, tendință și alarmă) sunt păstrate în memorie. Deci, la introducerea unei denumiri, aceasta poate fi completată automat.

Observații: Data și ora inițiale trebuie să fie ulterioare datei și orei actuale.

Data și ora finale trebuie să fie ulterioare datei și orei inițiale.

Programarea unei campanii de alarme nu este posibilă, dacă este în curs o captare a curentului de pornire.

Odată terminată programarea, lansați campania apăsând pe tasta . Pictograma  barei de stare clipește, indicând că a fost lansată campania. Tasta  înlocuiește tasta  și permite oprirea campaniei, înainte de încheierea normală a acesteia. Alarmerle în curs (neterminate) vor fi înregistrate în campanie, dacă durata lor este mai mare sau egală cu durata lor minimă programată.

Este afișat mesajul *Campanie în așteptare*, până când se ajunge la ora de începere. Apoi este înlocuit cu mesajul *Campanie în curs*. Când se ajunge la ora finală, revine ecranul *Programarea unei campanii* cu tasta . Deci este posibilă programarea unei noi campanii.

În timpul unei campanii de alarme, numai câmpul datei finale poate fi modificat. Este evidențiat automat cu galben.

8.3. VIZUALIZAREA LISTEI CAMPANIILOR

Pentru a vizualiza lista campaniilor efectuate, apăsați pe tasta . Este afișat ecranul Lista campaniilor de alarme. Lista poate conține maximum 2 campanii.

Denumirea campaniei.

Data și ora de începere a campaniei.

Data și ora de terminare a campaniei.

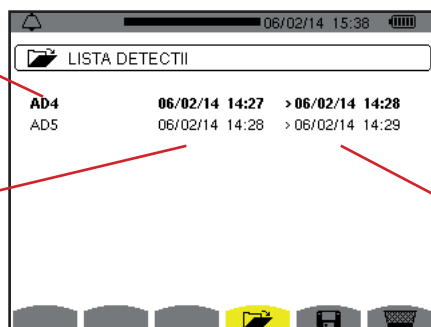


Figura 74 : Ecranul de afișare a listei campaniilor

Dacă data finală a campaniei este cu roșu, aceasta se întâmplă pentru că nu corespunde datei finale programate inițial:

- fie din cauza unei probleme legate de alimentare (baterie slabă sau deconectarea aparatului alimentat numai de la rețea),
- fie pentru că memoria era plină.

8.4. VIZUALIZAREA LISTEI ALARMELOR

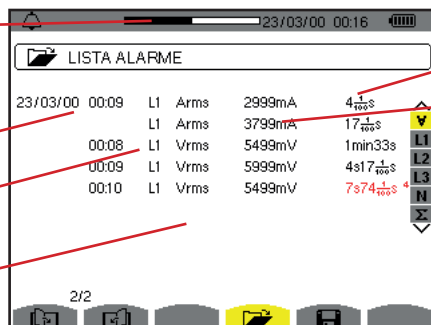
Pentru a selecta o campanie, deplasați cursorul pe ea cu ajutorul tastelor și . Câmpul selectat este marcat cu litere îngroșate. Apoi confirmați cu tasta . Astfel aparatul afișează alarmele sub formă de listă.

Nivelul de umplere alocat modului de alarmă. Partea neagră a barei corespunde memoriei utilizate.

Data și ora alarmei.

Ținta alarmei detectate.

Tipul alarmei detectate.



Durata alarmei.

Extrema alarmei detectate (minim sau maxim, în funcție de sensul alarmei programate).

Alegerea filtrului este dinamică. Depinde de conectarea aleasă.

Figura 75 : Ecranul Lista alarmelor

Dacă o durată a alarmei este afișată cu roșu, aceasta se întâmplă pentru că a fost scurtată:

- fie din cauza unei probleme de alimentare (baterie slabă).
- fie din cauza unei opriri manuale a campaniei (apăsare pe) sau stingerii voluntare a aparatului (apăsare pe tasta).
- fie pentru că memoria era plină.
- fie din cauza unei erori de măsurare.
- fie din cauza unei incompatibilități între mărimea urmărită și configurația aparatului (de ex., retragerea unui senzor de curent).

În ultimele două cazuri, extrema este de asemenea afișată cu roșu.

Pentru a reveni la ecranul Lista campaniilor, apăsați pe .

8.5. ANULAREA UNEI CAMPANII DE ALARME

În timp ce vizualizați lista campaniilor efectuate (vezi figura 74), selectați campania de șters. Pentru aceasta, deplasați cursorul pe ea cu ajutorul tastelor ▲ și ▼. Campania selectată este marcată cu litere îngroșate.

Apăsați apoi pe tasta . Apăsați pe tasta ← pentru a confirma sau pe  pentru a anula.

Observație: Nu se poate anula campania de alarme în curs.

8.6. ȘTERGEREA TUTUROR CAMPANIILOR DE ALARME

Ștergerea tuturor campaniilor de alarme nu se poate face decât pornind din meniul Configurare, submeniul Ștergerea datelor (vezi § 4.11)

9. MODUL TENDINȚĂ

Modul *Tendință* înregistrează evoluțiile parametrilor definiți în prealabil prin intermediul ecranului Configurare/Modul tendință (vezi § 4.9). Acest mod gestionează până la 250 Mo (C.A 8331: 28 Mo) de date.

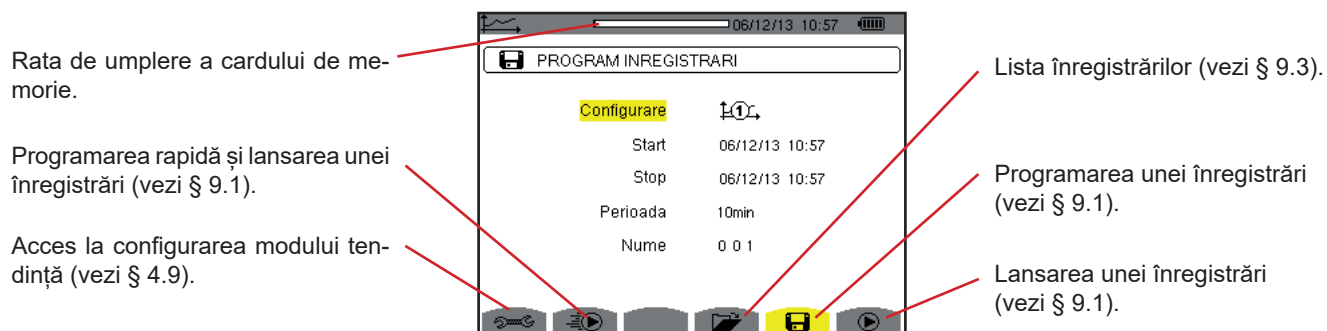


Figura 76 : Ecranul modului tendință

9.1. PROGRAMAREA ȘI LANSAREA UNEI ÎNREGISTRĂRI

Submeniul definește caracteristicile unei înregistrări (vezi figura 76).

Pentru a lansa rapid o înregistrare, apăsați pe tasta . Înregistrarea va începe imediat și se va efectua în fiecare secundă și pentru toate mărimile, până când memoria se umple complet. Configurația afișată este .

Pentru a programa o înregistrare, înainte de a o lansa, alegeți configurația - , introduceți data și ora de începere, data și ora de terminare, perioada și denumirea înregistrării.

Pentru a modifica o dată, deplasați cursorul galben pe ea cu ajutorul tastelor și apoi confirmați cu tasta . Modificați valoarea cu ajutorul tastelor , , și , apoi confirmați din nou.

Perioada de integrare corespunde timpului pe parcursul căruia măsurătorile fiecărei valori înregistrate vor fi mediate (media aritmetică). Valorile posibile pentru perioadă sunt: 1 s, 5 s, 20 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min și 15 min.

Denumirea poate avea maximum 8 caractere. Mai multe înregistrări pot avea aceeași denumire. Caracterele alfanumerice disponibile sunt majusculele de la A la Z și cifrele de la 0 la 9. Ultimele 5 denumiri atribuite (în modulele tranzitoriu, tendință și alarmă) sunt păstrate în memorie. Deci, la introducerea unei denumiri, aceasta poate fi completată automat.

Observații: Data și ora inițiale trebuie să fie ulterioare datei și orei actuale.

Data și ora finale trebuie să fie ulterioare datei și orei inițiale.

Odată terminată programarea, lansați înregistrarea apăsând pe tasta . Dacă spațiul disponibil din memorie este insuficient, aparatul semnalează aceasta. Pictograma barei de stare clipește, indicând că înregistrarea a fost lansată. Tasta înlocuiește tasta și permite oprirea înregistrării, înainte de încheierea normală a acesteia.

Este afișat mesajul Înregistrare în așteptare, până când se ajunge la ora de începere. Apoi este înlocuit cu mesajul Înregistrare în curs. Când se ajunge la ora finală, revine ecranul Programarea unei înregistrări cu tasta . Deci este posibilă programarea unei noi înregistrări.

În timpul unei înregistrări a tendinței, numai câmpul datei finale poate fi modificat. Este evidențiat automat cu galben.

9.2. CONFIGURAREA MODULUI TENDINȚĂ

Submeniul afișează lista configurărilor de înregistrare a tendinței (vezi § 4.9). Această tastă de scurtătură permite definirea sau modificarea configurațiilor de înregistrare a tendinței.

9.3. VIZUALIZAREA LISTEI ÎNREGISTRĂRILOR

Submeniul  afișează lista înregistrărilor efectuate.

Nivelul de umplere a listei înregistrărilor. Partea neagră a barei corespunde memoriei utilizate.

Denumirea înregistrării.

Ora de începere a înregistrării.



Ora de terminare a înregistrării.

Figura 77 : Ecranul de afișare a listei înregistrărilor

Dacă data finală apare cu roșu, aceasta este pentru că nu corespunde datei finale programate inițial, din cauza unei probleme de alimentare (baterie slabă sau deconectarea aparatului alimentat numai de la rețea).

9.4. ȘTERGEREA ÎNREGISTRĂRILOR

În timp ce vizualizați lista înregistrărilor (vezi figura 77), selectați înregistrarea de șters. Pentru aceasta, deplasați cursorul pe ea cu ajutorul tastelor **▲** și **▼**. Înregistrarea selectată este marcată cu litere îngroșate.

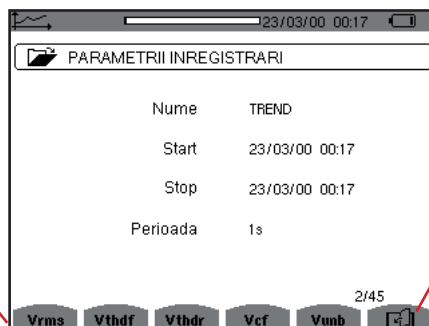
Apăsați apoi pe tasta . Apăsați pe tasta **↵** pentru a confirma sau pe **↶** pentru a anula.

9.5. VIZUALIZAREA ÎNREGISTRĂRILOR

9.5.1. CARACTERISTICILE ÎNREGISTRĂRII

În timp ce vizualizați lista înregistrărilor (vezi figura 77), selectați înregistrarea de vizualizat. Pentru aceasta, deplasați cursorul pe ea cu ajutorul tastelor **▲** și **▼**. Înregistrarea selectată este marcată cu litere îngroșate. Apoi apăsați pe tasta **↵** pentru a confirma.

Tipurile de măsurători alese în configurația utilizată.



Pictograma  permite navigarea în paginile ecranelor următoare. De asemenea, se pot utiliza tastele **◀** sau **▶**.

Figura 78 : Ecranul cu caracteristicile înregistrării

Dacă o mărime nu apare în file, calculul acesteia era incompatibil cu configurația aleasă (conectare, tipuri de senzori, divizoare programate).

De exemplu, dacă modul de calcul ales în timpul programării este Mărimi neactive nedescompuse (vezi § 4.5.1), atunci fila D nu va apărea.

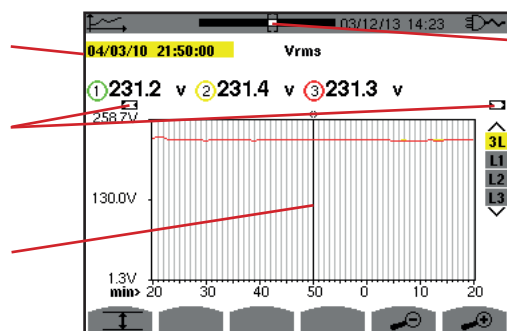
Apăsați pe o tastă galbenă pentru a vizualiza curba.

9.5.2. CURBELE DE TENDINȚĂ

Data cursorului.

Acest ecran este o vedere parțială a curbei tendinței. Înainte și după porțiunea vizibilă există și alte ecrane.

Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Poziționați fereastra de vizualizare în înregistrare.

Pentru a selecta filtrul de afișare, apăsați pe tastele ▲ sau ▼.

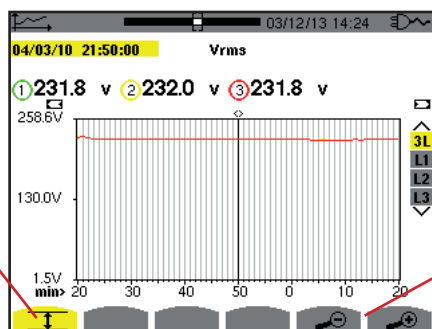
Figura 79 : Vrms (3L) fără MIN-AVG-MAX

Perioada de afișare a acestei curbe este de un minut. Perioada de înregistrare fiind de o secundă, fiecare punct al acestei curbe corespunde unei valori înregistrate într-o secundă din fiecare minut. Prin urmare, există o pierdere de informații (59 valori din 60), dar afișajul este rapid.

Observații: Valorile cursorului cu roșu indică valorile saturate.

Liniuțele negre - - - - indică valorile eronate.

Liniuțele roșii - - - - indică valori necalculate (ca urmare a unei opriri a calculului din modul MIN-MAX-MED prin apăsarea pe ☞).



Modul MIN-MED-MAX a fost activat.

Pentru a modifica scara afișajului între 1 minut și 5 zile.

Figura 80 : Vrms (3L) cu MIN-AVG-MAX

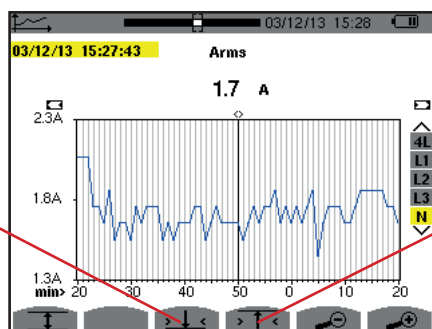
Perioada de afișare a acestei curbe este tot de un minut. Dar, modul MIN-MED-MAX fiind activat, fiecare punct de pe această curbă corespunde mediei aritmetice a celor 60 valori înregistrate în fiecare secundă. Prin urmare, acest afișaj este mai exact, întrucât nu există pierderi de informații, dar mai lent (vezi tabelul din figura 96).

Pentru a opri calculul din modul MIN-MED-MAX, apăsați pe ☞.

Observații: În timpul calculului din modul MIN-MED-MAX este afișată o bară de progres pentru acest calcul, în banda de stare, în locul barei de poziționare a ferestrei de vizualizare a înregistrării.

Modul MIN-MED-MAX nu este accesibil atunci când este în curs o înregistrare a tendinței.

Pentru a reveni la ecranul Caracteristicile înregistrării, apăsați pe ↶.



Pentru a poziționa cursorul pe prima apariție a valorii minime.

Pentru a poziționa cursorul pe prima apariție a valorii maxime.

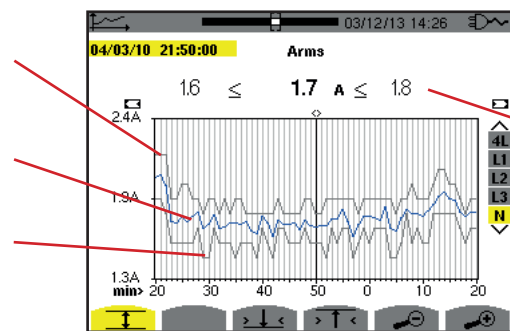
Figura 81 : Arms (N) fără MIN-AVG-MAX

Apăsarea pe tasta >T< sau >L< pune automat zoom înainte la nivelul cel mai puternic (perioada de afișare identică cu cea de înregistrare) și dezactivează modul MIN-MED-MAX, dacă a fost activat.

Curba valorilor maxime.

Curba valorilor medii.

Curba valorilor minime.



Valorile cursorului (minimă, medie și maximă).

Figura 82 : Arms (N) cu MIN-AVG-MAX

Perioada de afișare a acestei curbe este de un minut. Fiecare punct de pe curba valorilor medii corespunde mediei aritmetice a celor 60 valori înregistrate în toate secunde. Fiecare punct de pe curba valorilor maxime corespunde maximului celor 60 valori înregistrate în toate secunde. Fiecare punct de pe curba valorilor minime corespunde minimului celor 60 valori înregistrate în toate secunde.

Prin urmare, acest afișaj este mai exact decât cel precedent.

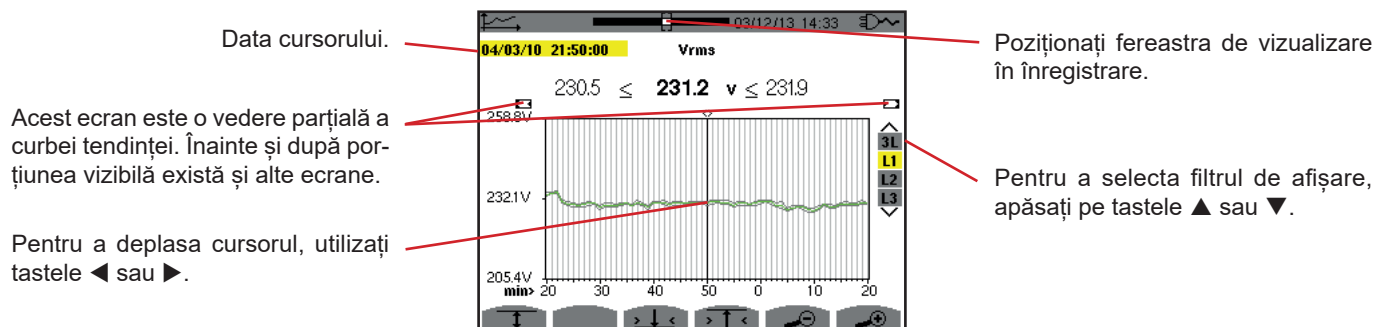


Figura 83 : Vrms (L1) fără MIN-AVG-MAX

Pentru fiecare dintre faze (L1, L2 și L3), la fiecare înregistrare a unei valori dintr-o secundă (perioada de înregistrare), aparatul înregistrează de asemenea valorile eficace minimă și maximă pe o semiperioadă timp de o secundă. Aceste trei curbe sunt reprezentate în figura de mai sus.

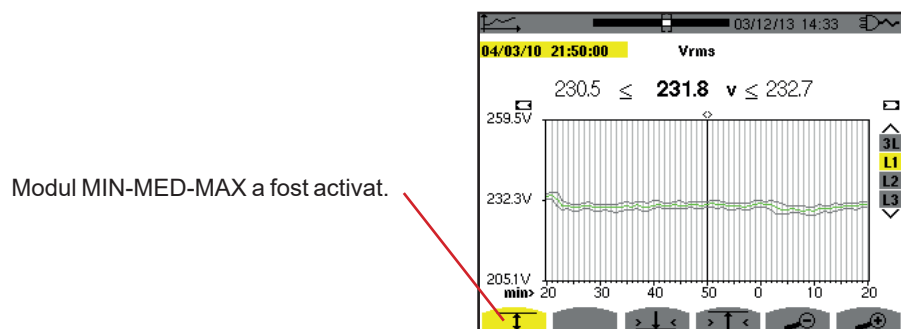


Figura 84 : Vrms (L1) cu MIN-AVG-MAX

Această curbă diferă ușor de cea precedentă, deoarece, în modul MIN-MED-MAX nu există pierderi de informații.

Observație: Pentru mărimile (P, Q1 sau N, S, D, PF, $\cos \Phi$ și $\tan \Phi$) și pentru o sursă trifazată fără nul sunt reprezentate numai mărimile totale.

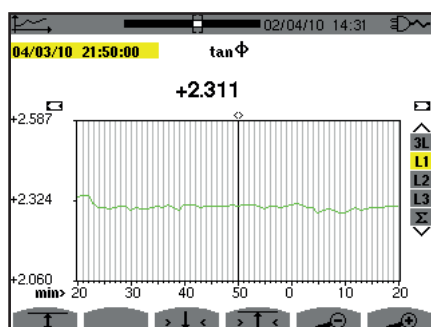


Figura 85 : $\tan \Phi$ (L1) fără MIN-AVG-MAX pentru o conectare trifazată cu nul

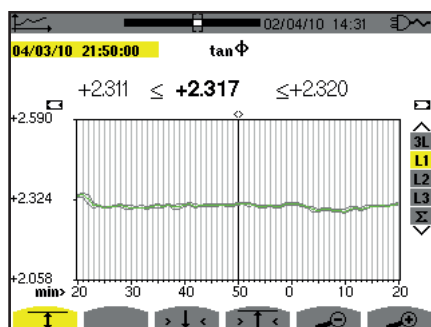


Figura 86 : $\tan \Phi$ (L1) cu MIN-AVG-MAX

Suma puterilor celor trei faze (Σ) se prezintă sub formă de histogramă.

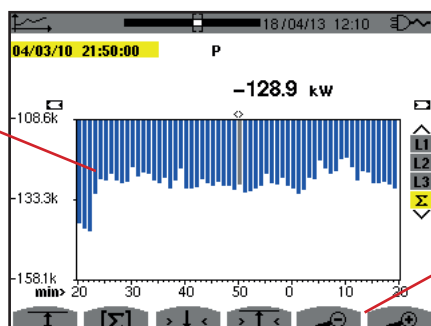


Figura 87 : P (Σ) fără MIN-AVG-MAX

Pentru a modifica scara afișajului între 1 minut și 5 zile.

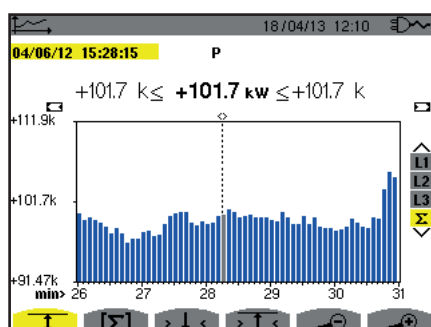


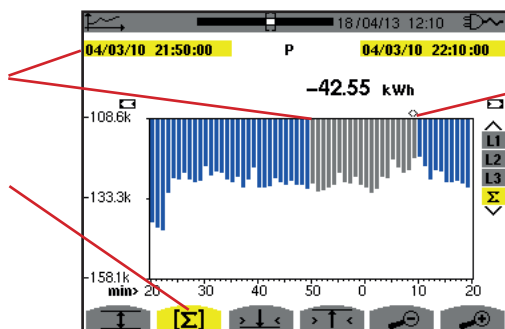
Figura 88 : P (Σ) cu MIN-AVG-MAX

Această curbă diferă ușor de cea precedentă, deoarece, în modul MIN-MED-MAX nu există pierderi de informații.

Activarea modului MIN-MED-MAX pentru puteri permite afișarea deasupra curbei a valorii medii a puterii la data cursorului, precum și a valorilor maxime și minime ale puterii pe perioada de afișare. De remarcat că, spre deosebire de alte mărimi, este reprezentată numai histograma valorilor medii.

Data de începere a selecției.

Modul de calcul al energiei. Apăsarea pe această tastă permite definirea începutului selecției.



Data cursorului (data de terminare a selecției). Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.

Figura 89 : Ph (Σ) fără MIN-AVG-MAX

Perioada de afișare a acestei histogramme este de un minut. Perioada de înregistrare fiind de o secundă, fiecare bară din această histogramă corespunde unei valori înregistrate într-o secundă din fiecare minut.

În modul de calcul al energiei se efectuează sumarea puterilor pe barele selectate.

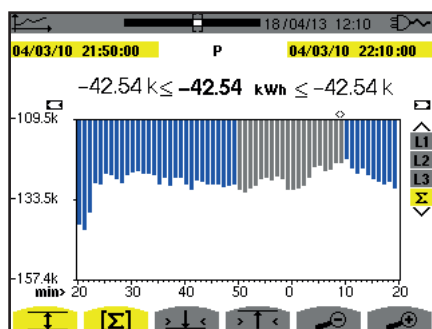


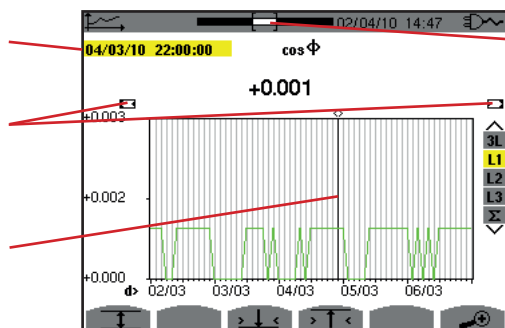
Figura 90 : Ph (Σ) cu MIN-AVG-MAX

Modul MIN-MED-MAX fiind activat, afișajul diferă ușor de cel precedent, deoarece nu există pierdere de informații.

Data cursorului.

Acest ecran este o vedere parțială a curbei tendinței. Înainte și după porțiunea vizibilă există și alte ecrane.

Pentru a deplasa cursorul, utilizați tastele ◀ sau ▶.



Poziționați fereastra de vizualizare în înregistrare.

Pentru a selecta filtrul de afișare, apăsați pe tastele ▲ sau ▼.

Figura 91 : cos Φ (L1) fără MIN-AVG-MAX

Perioada de afișare a acestei curbe este de două ore. Perioada de înregistrare fiind de o secundă, fiecare punct al acestei curbe corespunde unei valori înregistrate într-o secundă la fiecare două ore. Prin urmare, există o pierdere sistematică de informații (7.199 valori din 7.200), dar afișajul este rapid.

Modul MIN-MED-MAX a fost activat.

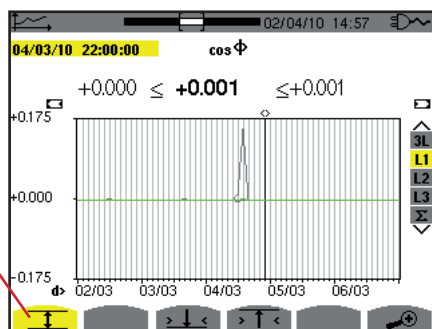


Figura 92 : cos Φ (L1) cu MIN-AVG-MAX

Această curbă diferă mult de cea precedentă, deoarece este activat modul MIN-MED-MAX. Fiecare punct de pe curba valorilor medii corespunde mediei aritmetice a celor 7.200 valori înregistrate în toate secunde. Fiecare punct de pe curba valorilor maxime corespunde maximului celor 7.200 valori înregistrate în toate secunde. Fiecare punct de pe curba valorilor minime corespunde minimului celor 7.200 valori înregistrate în toate secunde. Prin urmare, acest afișaj este mai exact, întrucât nu există pierderi de informații, dar mai lent (vezi tabelul din figura 96).

În orice moment, apăsând pe această tastă, utilizatorul poate opri încărcarea valorilor înregistrate și calcularea valorilor afișate.

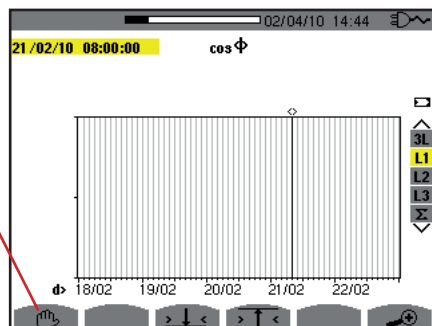
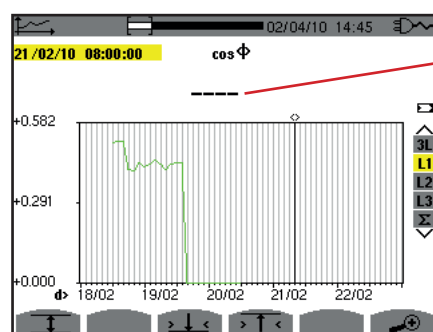


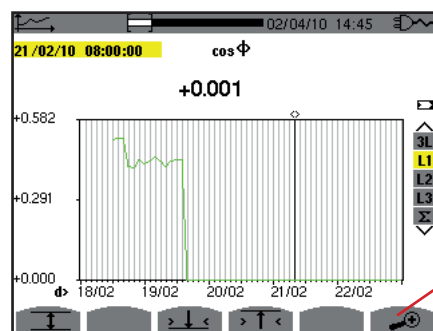
Figura 93 : $\cos \Phi$ (L1) încărcarea/calcularea valorilor.



Liniuțele semnaleză că, în poziția cursorului, valoarea nu este disponibilă deoarece nu a fost calculată.

Figura 94 : $\cos \Phi$ (L1) oprirea prematură a încărcării/calculării valorilor.

Afișajul înregistrării nu este complet, deoarece construcția sa a fost oprită înainte de terminare.



Pentru a modifica scara afișajului între 1 minut și 5 zile.

Figura 95 : $\cos \Phi$ (L1) încărcarea/calcularea completă a valorilor fără MIN-MED-MAX pentru o conectare trifazată cu nul.

Afișajul nu a fost oprit, așa că este complet.

Tabelul următor indică timpul de afișare a curbei pe ecran, în funcție de lărgimea ferestrei de afișare, pentru o perioadă de înregistrare de o secundă:

Lărgimea ferestrei de afișare (60 puncte sau incremente)	Incrementul grilei	Timpul de așteptare tipic pentru afișarea cu modul MIN-MED-MAX dezactivat	Timpul de așteptare tipic pentru afișarea cu modul MIN-MED-MAX activat
5 zile	2 ore	11 secunde	10 minute
2,5 zile	1 oră	6 secunde	5 minute
15 ore	15 minute	2 secunde	1 minut 15 secunde
10 ore	10 minute	2 secunde	50 secunde
5 ore	5 minute	1 secund	25 secunde
1 oră	1 minut	1 secund	8 secunde
20 minute	10 secunde	1 secund	2 secunde
5 minute	5 secunde	1 secund	1 secund
1 minut	1 secund	1 secund	1 secund

Figura 96 : Tabelul timpilor de afișare

Acest timp putând fi lung, afișarea poate fi oprită în orice moment apăsând pe tasta  .

De asemenea, în orice moment este posibil:

- să se apese pe tastele  sau  pentru a modifica scara afișajului,
- să se apese pe tastele  sau  pentru a deplasa cursorul,
- să se apese pe tastele  sau  pentru a schimba filtrul de afișare.

Dar, atenție, aceasta poate reporni încărcarea și/sau calcularea valorilor de la început.

10. MODUL PUTERI ȘI ENERGII

Tasta **W** permite afișarea mărimilor legate de puteri și energii.

Submeniurile disponibile depind de filtru.

- Pentru conectarea monofazată cu 2 fire, este disponibilă numai selectarea L1. Deci, filtrul nu este afișat, dar afișarea se face ca pentru L1.
- Pentru conectarea trifazată cu 3 fire, este disponibilă numai selectarea Σ . Deci, filtrul nu este afișat, dar afișarea se face ca pentru Σ .

10.1. FILTRUL 3L

10.1.1. ECRANUL DE AFIȘARE A PUTERILOR

Submeniul **W...** permite afișarea puterilor.

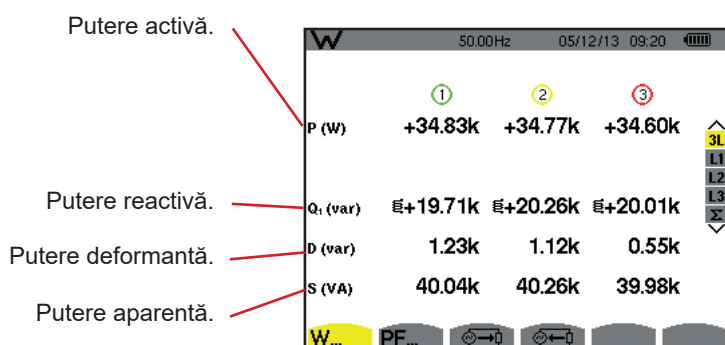


Figura 97 : Ecranul puterilor în 3L.

Observație: Acest ecran corespunde opțiunii „mărimi neactive descompuse” în fila VAR din meniul Metode de calcul al modului Configurare. Dacă opțiunea ar fi fost „mărimi neactive nedescompuse”, atunci eticheta D (putere deformantă) ar fi dispărut, iar eticheta Q₁ ar fi fost înlocuită cu eticheta N. Această putere neactivă nu poartă nicio amprentă și nu are efect inductiv sau capacitiv.

10.1.2. ECRANUL DE AFIȘARE A MĂRIMILOR ASOCIATE PUTERII

Submeniul **PF...** permite afișarea mărimilor asociate puterilor.

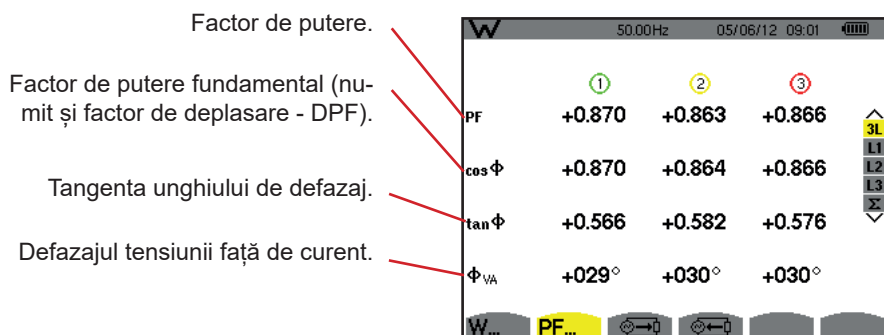


Figura 98 : Ecranul mărimilor asociate puterilor în 3L

10.1.3. ECRANUL DE AFIȘARE A ENERGIIILOR CONSUMATE

Submeniul  afișează contoarele energiei consumate de sarcină.

Energie activă.

Energie reactivă.

Energie deformantă.

Energie aparentă.

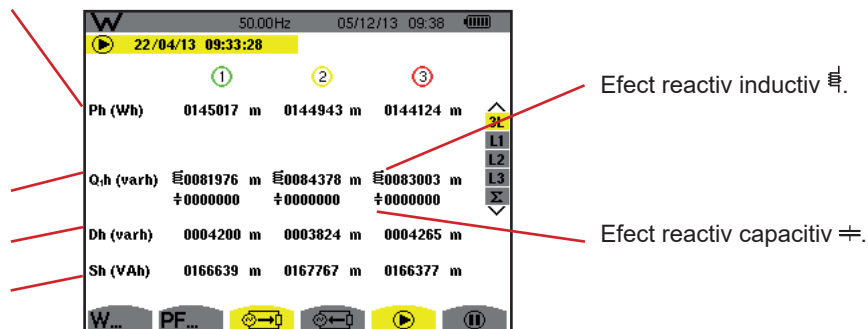


Figura 99 : Ecranul de afișare a energiilor consumate în 3L

Observație: Acest ecran corespunde opțiunii „mărimi neactive descompuse” în fila VAR din meniul Metode de calcul al modului Configurare. Dacă opțiunea ar fi fost „mărimi neactive nedescompuse”, atunci eticheta Dh (energie deformantă) ar fi dispărut, iar eticheta Q_h ar fi fost înlocuită cu Nh. Această energie reactivă nu are efect inductiv sau capacitiv.

10.1.4. ECRANUL DE AFIȘARE A ENERGIIILOR GENERATE

Submeniul  afișează contoarele energiei generate de sarcină.

Energie activă.

Energie reactivă.

Energie deformantă.

Energie aparentă.

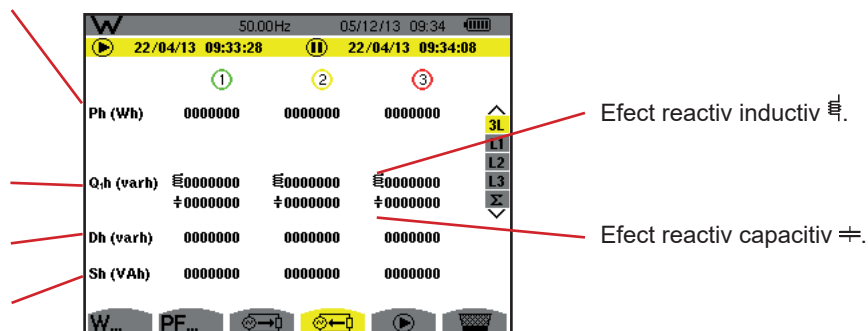


Figura 100 : Ecranul de afișare a energiilor generate în 3L

Observație: Acest ecran corespunde opțiunii „mărimi neactive descompuse” în fila VAR din meniul Metode de calcul al modului Configurare. Dacă opțiunea ar fi fost „mărimi neactive nedescompuse”, atunci eticheta Dh (energie deformantă) ar fi dispărut, iar eticheta Q_h ar fi fost înlocuită cu Nh. Această energie reactivă nu are efect inductiv sau capacitiv.

10.2. FILTRELE L1, L2 ȘI L3

10.2.1. ECRANUL DE AFIȘARE A PUTERILOR ȘI MĂRIMILOR ASOCIATE

Submeniul **W...** afișează puterile și mărimile asociate.

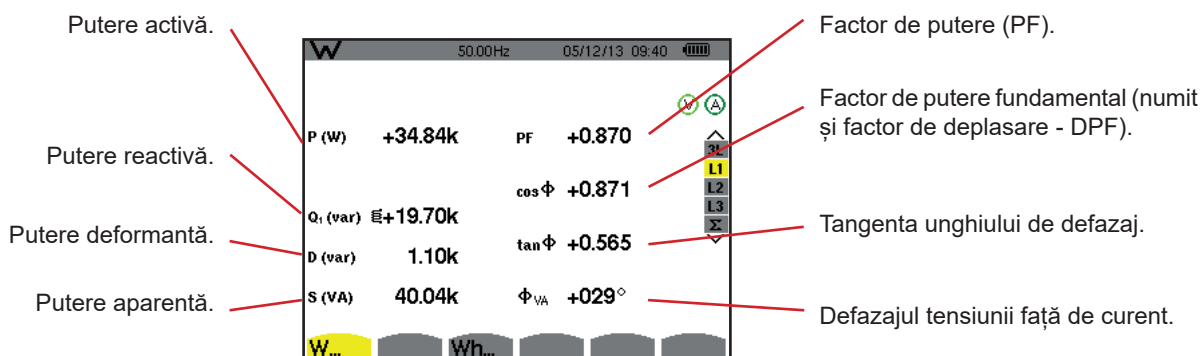


Figura 101 : Ecranul de afișare a puterilor și mărimilor asociate în L1

Observații: Acest ecran corespunde opțiunii „mărimi neactive descompuse” în fila VAR din meniul Metode de calcul al modului Configurare. Dacă opțiunea ar fi fost „mărimi neactive nedescompuse”, atunci eticheta D (putere deformantă) ar fi dispărut, iar eticheta Q1 ar fi fost înlocuită cu eticheta N. Această putere neactivă nu poartă nicio amprentă și nu are efect inductiv sau capacitiv.

Informațiile afișate pentru filtrele L2 și L3 sunt identice cu cele descrise mai sus, dar se referă la fazele 2 și 3.

10.2.2. ECRANUL DE AFIȘARE A CONTOARELOR DE ENERGIE

Submeniul **Wh...** afișează contoarele de energie.

Contoare energie consumată de sarcină.

Contoare energie generată de sarcină.

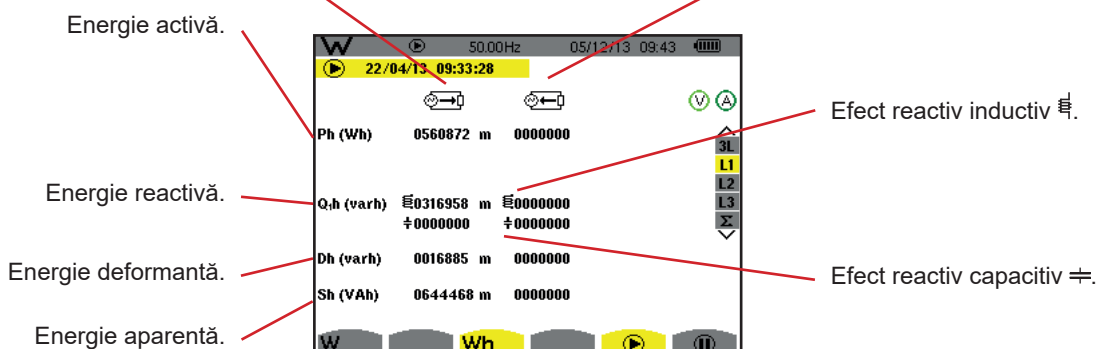


Figura 102 : Ecranul de afișare a energiilor consumate și generate în L1

Observații: Acest ecran corespunde opțiunii „mărimi neactive descompuse” în fila VAR din meniul Metode de calcul al modului Configurare. Dacă opțiunea ar fi fost „mărimi neactive nedescompuse”, atunci eticheta Dh (energie deformantă) ar fi dispărut, iar eticheta Q₁h ar fi fost înlocuită cu Nh. Această energie neactivă nu are efect inductiv sau capacitiv.

Informațiile afișate pentru filtrele L2 și L3 sunt identice cu cele descrise mai sus, dar se referă la fazele 2 și 3.

10.3. FILTRUL Σ

10.3.1. ECRANUL DE AFIȘARE A PUTERILOR ȘI MĂRIMILOR ASOCIATE TOTALE

Submeniul **W...** afișează puterile și mărimile asociate.

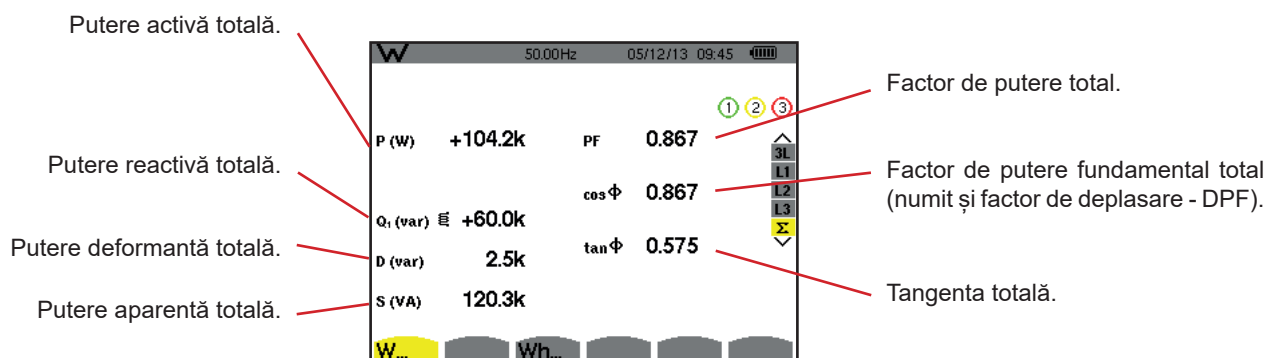


Figura 103 : Ecranul de afișare a puterilor și mărimilor asociate totale în Σ

Observație: Acest ecran corespunde opțiunii „mărimi neactive descompuse” în fila VAR din meniul Metode de calcul al modului Configurare. Dacă opțiunea ar fi fost „mărimi neactive nedescompuse”, atunci eticheta D (putere deformantă) ar fi dispărut, iar eticheta Q₁ ar fi fost înlocuită cu eticheta N. Această putere neactivă nu poartă nicio amprentă și nu are efect inductiv sau capacitiv.

10.3.2. ECRANUL DE AFIȘARE A CONTOARELOR DE ENERGIE TOTALĂS

Submeniul **Wh...** afișează contoarele de energie.

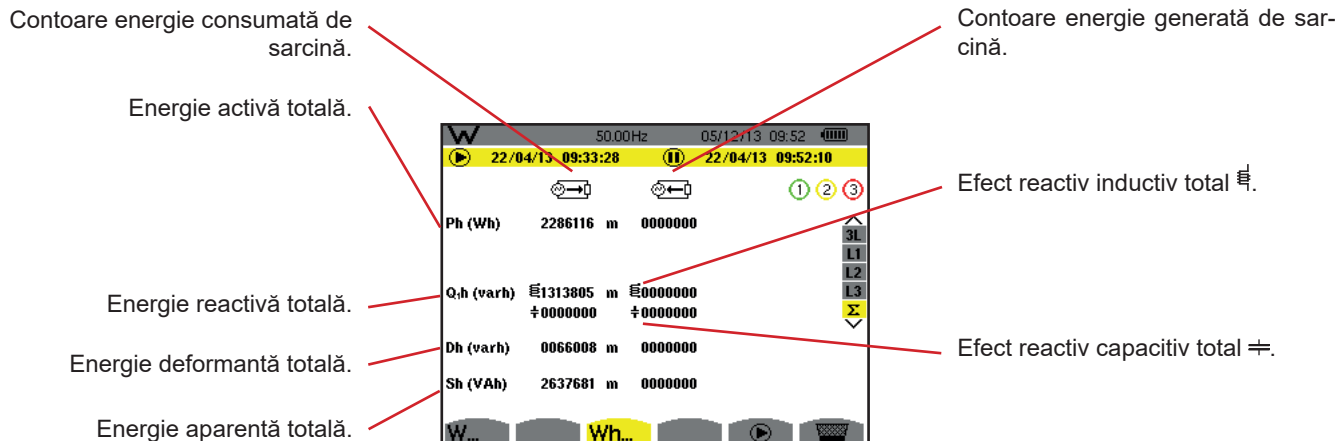


Figura 104 : Ecranul de afișare a energiilor consumate și generate totale în Σ

Observații: Acest ecran corespunde opțiunii „mărimi neactive descompuse” în fila VAR din meniul Metode de calcul al modului Configurare. Dacă opțiunea ar fi fost „mărimi neactive nedescompuse”, atunci eticheta Dh (energie deformantă) ar fi dispărut, iar eticheta Q1h ar fi fost înlocuită cu Nh. Această energie reactivă nu are efect inductiv sau capacitiv.

Pentru montajul trifazat cu 3 fire, este disponibilă numai afișarea mărimilor totale, iar metoda de calcul a puterilor utilizată este metoda celor 2 wattmetre (pentru conectările cu 2 senzori) sau celor 3 wattmetre cu nul virtual (pentru conectările cu 3 senzori) (vezi anexa § 16.1.4.2).

10.4. LANSAREA CONTORIZĂRII ENERGIEI

Pentru a lansa o contorizare a energiei, apăsați pe tasta într-un ecran de afișare a energiilor (, sau **Wh...**).



Figura 105 : Ecranul de pornire a contorizării energiei în Wh

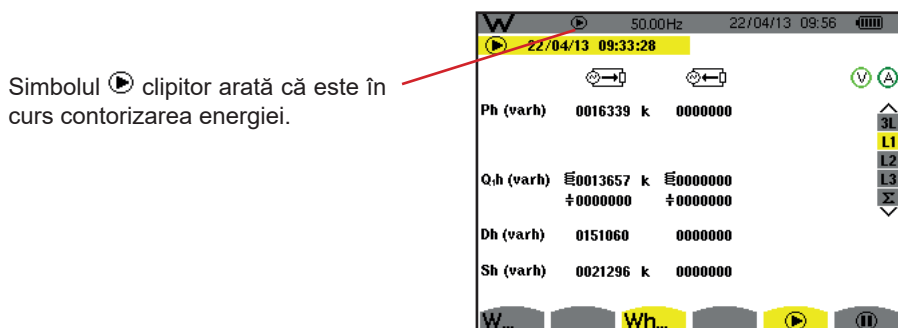


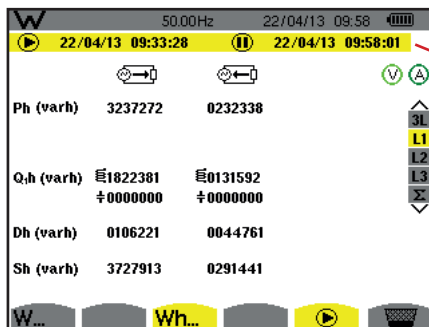
Figura 106 : Ecranul de contorizare a energiei în VARh

Diagrama utilizată este cea cu 4 cadrane (vezi § 16.5).

Observație: Pragul de nenul este de 11,6 kWh pentru tep nuclear, respectiv de 3,84 kWh pentru tep nuclear.

10.5. ANULAREA CONTORIZĂRII ENERGIEI

Pentru a anula contorizarea energiei, apăsați pe .



Data și ora de terminare a contorizării sunt afișate alături de data și ora de începere.

Figura 107 : Ecranul de contorizare a energiei în VARh

O anulare a contorizării nu este definitivă. Pentru a o relua, apăsați din nou pe tasta .

Observație: Dacă nu este în curs nicio înregistrare, atunci anularea contorizării energiei determină apariția simbolului  clipitor în bara de stare (în locul simbolului ). Anularea contorizării energiei determină de asemenea înlocuirea tastei  cu tasta .

10.6. ADUCEREA LA ZERO A CONTORIZĂRII ENERGIEI

Pentru a anula contorizarea, apăsați pe tasta . Apoi, pentru a reinițializa contorizarea energiei, apăsați pe tasta  apoi confirmați cu tasta . Toate valorile energiei (consumate și generate) sunt astfel aduse la zero.

11. MODUL FOTOGRAFIA ECRANULUI

Tasta  permite fotografierea a până la 12 ecrane și vizualizarea fotografiilor înregistrate.

Alarmerle înregistrate vor putea fi apoi transferate pe PC, prin intermediul aplicației PAT2 (Power Analyser Transfer).

11.1. FOTOGRAFIEREA ECRANULUI

Pentru a fotografia un ecran oarecare, apăsați timp de aproximativ 3 secunde pe tasta .

După ce este făcută o fotografie, pictograma modului activ (, , , , , , ) situată pe banda superioară a afișajului, este înlocuită cu pictograma . Apoi puteți elibera tasta .

Aparatul nu poate înregistra decât 12 fotografii ale ecranului. Dacă doriți să înregistrați al 13-lea ecran, aparatul vă anunță că trebuie șterse fotografii, afișând pictograma  în locul .

11.2. GESTIONAREA FOTOGRAFIILOR ECRANULUI

Pentru a intra în modul fotografierii ecranului, apăsați scurt pe tasta . Astfel, aparatul afișează lista fotografiilor înregistrate.

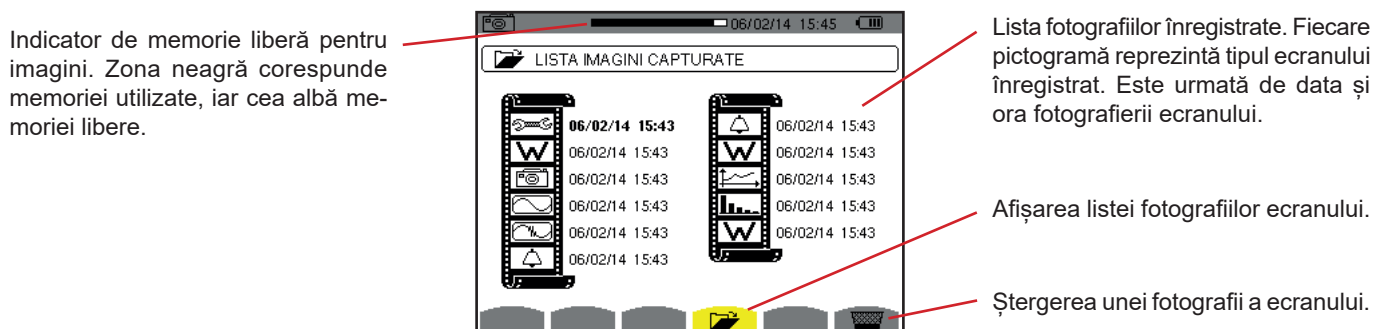


Figura 108 : Ecranul de afișare a listei instantaneelor

11.2.1. VIZUALIZAREA UNEI FOTOGRAFII DIN LISTĂ

Pentru a vizualiza o fotografie, selectați-o din lista instantaneelor cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ◀ și ▶. Data și ora fotografiei selectate sunt marcate cu caractere îngroșate.

Apăsați pe ◀ pentru a afișa fotografia selectată. Pictograma  este afișată alternativ cu pictograma privind modul activ la momentul efectuării instantaneului (, , , , , , .

Pentru a reveni la lista fotografiilor ecranului, apăsați pe ▶.

11.2.2. ȘTERGEREA UNEI FOTOGRAFII DIN LISTĂ

Pentru a șterge o fotografie, selectați-o din lista instantaneelor cu ajutorul tastelor ▲, ▼, ◀ și ▶. Data și ora fotografiei selectate sunt marcate cu caractere îngroșate.

Apăsați pe tasta  și validați apăsând pe ▶. Astfel fotografia dispăre de pe listă.

Pentru a abandona ștergerea, apăsați pe ▶ în loc de ▶.

12. TASTA DE AJUTOR

Tasta  vă informează cu privire la funcțiile tastelor și la simbolurile utilizate pentru modul de afișare în curs.

Informațiile se citesc după cum urmează:

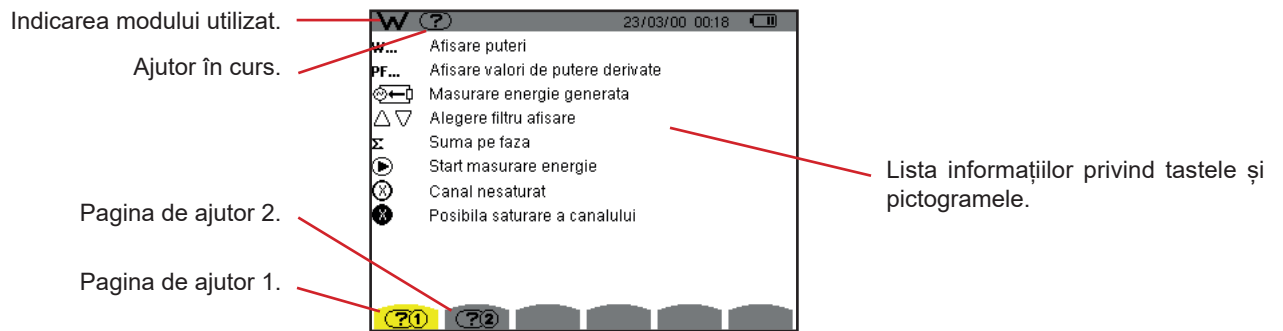


Figura 109 : Ecranul de ajutor pentru modul puterilor și energiilor, pagina 1



Figura 110 : Ecranul paginii de ajutor pentru modul puterilor și energiilor, pagina 2

13. SOFTWARE-UL PENTRU EXPORTUL DATELOR

13.1. FUNCȚIONALITĂȚI

Software-ul pentru exportul datelor PAT2 (Power Analyser Transfer 2), furnizat împreună cu aparatul, permite transferarea datelor înregistrate de aparat pe un PC.

13.2. OBȚINEREA SOFTWARE-ULUI PAT2

Puteți descărca ultima versiune de pe site-ul nostru Internet:

www.chauvin-arnoux.com

Efectuați o căutare folosind numele dispozitivului dvs. După ce ați găsit dispozitivul, mergeți la pagina acestuia și apoi la secțiunea **Support** (Asistență), de unde puteți descărca PAT2 (Power Analyser Transfer 2).

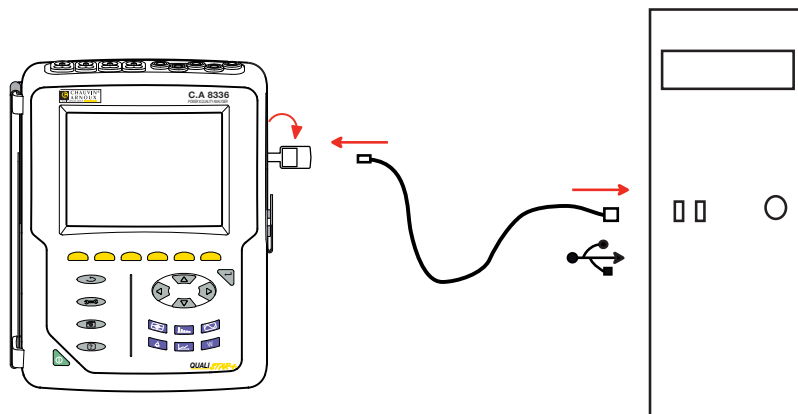
13.3. INSTALAREA PAT2

Pentru a-l instala, executați fișierul **set-up.exe**, apoi urmați instrucțiunile de pe ecran.

Pentru a instala soft-ul PAT2, trebuie să dețineți drepturi de administrator pe calculator.

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

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



Puneți în funcțiune aparatul, apăsând pe tasta  și așteptați ca PC-ul să-l detecteze.

Software-ul de transfer PAT2 definește automat viteza de comunicare dintre PC și aparat.

Observație: Toate măsurile înregistrate în aparat pot fi transferate pe PC, prin USB, cu software-ul PAT2. Prin transfer nu se șterg datele înregistrate, decât dacă utilizatorul solicită explicit aceasta.

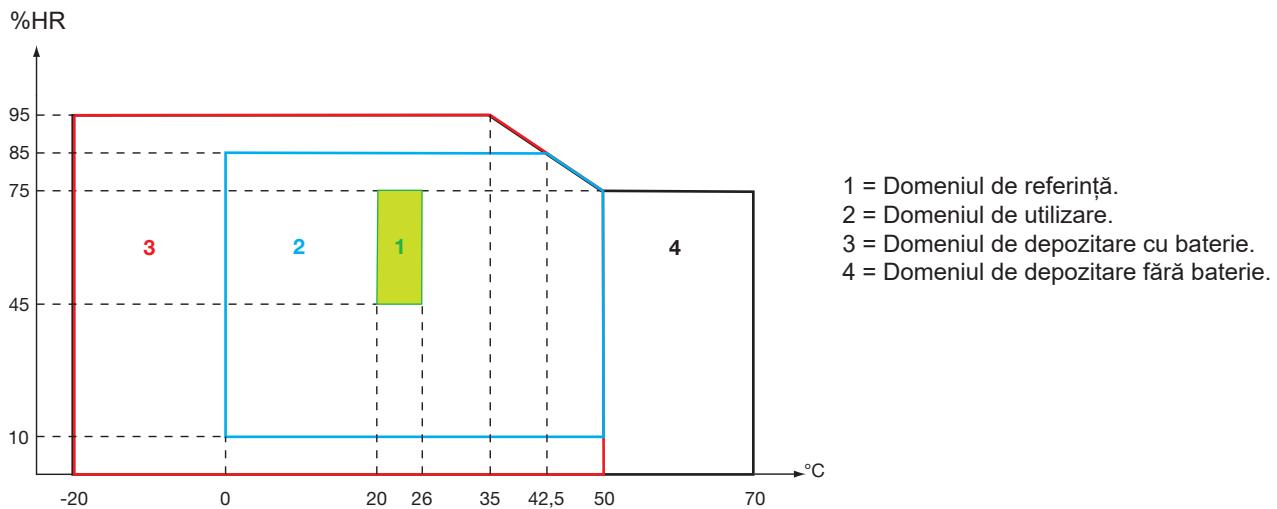
Datele stocate pe cardul de memorie pot fi și citite pe un PC, prin intermediul unui cititor de carduri SD, cu software-ul PAT2. Pentru a scoate cardul de memorie, consultați §17.5.

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

14. CARACTERISTICI GENERALE

14.1. CONDIȚII PRIVIND MEDIUL

Condițiile privind temperatura și umiditatea mediului ambiant sunt prezentate în graficul următor:



Atenție: La peste 40°C, aparatul trebuie utilizat numai pe baterie **SAU** pe blocul de rețea. Utilizarea aparatului simultan pe baterie **ȘI** pe blocul de rețea externă este **interzisă**.

Altitudine :

Utilizare < 2 000 m

Depozitare < 10 000 m

Grad de poluare: 2.

Utilizare în interior.

14.2. CARACTERISTICI MECANICE

Dimensiuni (L x P x H) 200 mm x 250 mm x 70 mm

Masă aproximativ 2 kg

Dimensiune ecran 118 mm x 90 mm, diagonala 148 mm

Indice de protecție

- IP53 conform EN60529, când aparatul este pe suportul său, fără niciun cablu conectat, cu jack-ul prizei ascunse și capacul prizei USB în poziția închisă.
- IP20 la nivelul bornelor de măsurare.
- IK08 conform EN 62262.

Testare la cădere 1 m conform IEC/EN 61010-2-030

14.3. CATEGORII DE SUPRATENSIUNE CONFORM IEC/EN 61010-1

Aparatul este conform IEC/EN 61010-2-030 600 V categoria a IV-a sau 1.000 V categoria a III-a.

- prin utilizarea AmpFlex®, MiniFlex® și a cleștilor C193, ansamblul „aparat + senzor de curent” este menținut la 600 V categoria a IV-a sau la 1.000 V categoria a III-a.
- prin utilizarea cleștilor PAC93, J93, MN93, MN93A, E3N și E27, ansamblul „aparat + senzor de curent” este declasat la 300 V categoria a IV-a sau 600 V categoria a III-a.
- prin utilizarea cutiei adaptoare de 5 A, ansamblul „aparat + senzor de curent” este declasat la 150 V categoria a IV-a sau 300 V categoria a III-a.

Izolație dublă între intrări/ieșiri și pământ.

Izolație dublă între intrările de tensiune, alimentare și celelalte intrări/ieșiri.

14.4. COMPATIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ (CEM)

Aparatul este conform standardului IEC/EN 61326-1.

Conform standardului EN55011, aparatul este, în ceea ce privește emisiile electromagnetice, un aparat din grupa 1, clasa A. Aparatele din clasa A sunt destinate utilizării în medii industriale. Pot surveni dificultăți potențiale în asigurarea compatibilității electromagnetice în alte medii, datorită perturbațiilor produse prin conducție și radiație.

Conform standardului IEC/EN 61326-1, în ceea ce privește imunitatea la câmpurile de frecvență radio, aparatul este echipat pentru utilizarea în amplasamente industriale.

Pentru senzorii AmpFlex® și MiniFlex®:

- O influență (absolută) de 2% poate fi observată la măsurarea THD a curentului în prezența unui câmp electric radiat.
- O influență de 0,5 A poate fi observată la măsurarea curentului efice în prezența frecvențelor radio transmise prin conducție.
- O influență de 1 A poate fi observată la măsurarea curentului efice în prezența unui câmp magnetic.

14.5. ALIMENTARE

14.5.1. ALIMENTAREA DE LA REȚEA

Este vorba de un bloc de alimentare de la rețeaua externă de 600 V_{RMS} categoria a IV-a sau 1.000 V_{RMS} categoria a III-a.

Domeniul de utilizare: de la 90 la 264 Vac @ 50/60 Hz.

Puterea de intrare maximă: 65 VA.

14.5.2. ALIMENTAREA DE LA BATERIE

Alimentarea aparatului se face de la un pachet de baterii de 9,6 V 4.000 mAh, format din 8 elemente NiMh reîncărcabile.

Durata de viață	Minimum 300 cicluri de reîncărcare-descărcare.
Curent de încărcare	1 A.
Timp de încărcare	Aproximativ 5 ore.
Temp. de utilizare	[0 °C ; 50 °C].
Temp. de reîncărcare	[10 °C ; 40 °C].
Temp. de depozitare	Depozitare ≤ 30 zile: [-20 °C ; 50 °C].
	Depozitare între 30 și 90 zile: [-20 °C ; 40 °C].
	Depozitare între 90 zile și 1 an: [-20 °C ; 30 °C].

Masa bateriei: aproximativ 420 g

În cazul nefolosirii prelungite a aparatului, scoateți bateria din acesta (vezi § 17.3).

14.5.3. CONSUMUL

Consumul tipic al aparatului conectat la rețea (mA)	Baterie în curs de încărcare	Baterie încărcată
Puterea activă (W)	17	6
Puterea aparentă (VA)	30	14
Curent efice (mA)	130	60

14.5.4. AUTONOMIE

Autonomia este de aproximativ 10 ore, când bateria este complet încărcată, iar ecranul este aprins. Dacă ecranul este stins (pentru a economisi energia bateriei), atunci autonomia este mai mare de 15 ore.

14.5.5. AFIŞAJ

Afişajul este de tip LCD cu matrice activă (TFT), cu caracteristicile următoare:

- diagonala de 5,7"
- rezoluție de 320x240 pixeli (1/4 pentru VGA)
- color
- luminositate minimă de 210 cd/m² și tipică de 300 cd/m²
- timp de răspuns între 10 și 25 ms
- unghi de vizualizare de 80° în toate direcțiile
- redare excelentă de la 0 la 50°C

15. CARACTERISTICI FUNCȚIONALE

15.1. CONDIȚII DE REFERINȚĂ

Acest tabel prezintă condițiile de referință ale mărimilor, care se utilizează implicit în caracteristicile date în § 15.3.4.

Mărimea care influențează	Condiții de referință
Temperatura camerei	$23 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Nivelul de umiditate (umiditate relativă)	[45 %; 75 %]
Presiunea atmosferică	[860 hPa ; 1060 hPa]
Tensiunea simplă	[50 VRMS ; 1000 VRMS] fără c.c. ($< 0,5 \%$)
Tensiunea de intrare a circuitului de curent standard (senzori de curent de orice tip în afară de Flex)	[30 mVRMS ; 1 VRMS] fără c.c. ($< 0,5 \%$) ■ $A_{\text{nom}}^{(1)} \Leftrightarrow 1 \text{ VRMS}$ ■ $3 \times A_{\text{nom}}^{(1)} \div 100 \Leftrightarrow 30 \text{ mVRMS}$
Tensiunea de intrare a circuitului de curent Rogowski neamplificată (senzori de curent de tip Flex)	[11,73 mVRMS ; 391 mVRMS] fără c.c. ($< 0,5 \%$) ■ $10 \text{ kARMS} \Leftrightarrow 391 \text{ mVRMS}$ la 50 Hz ■ $300 \text{ ARMS} \Leftrightarrow 11,73 \text{ mVRMS}$ la 50 Hz
Tensiunea de intrare a circuitului de curent Rogowski amplificată (senzori de curent de tip Flex)	[117,3 μ VRMS ; 3,91 mVRMS] fără c.c. ($< 0,5 \%$) ■ $100 \text{ ARMS} \Leftrightarrow 3,91 \text{ mVRMS}$ la 50 Hz ■ $3 \text{ ARMS} \Leftrightarrow 117,3 \mu\text{VRMS}$ la 50 Hz
Frecvența rețelei electrice	$50 \text{ Hz} \pm 0,1 \text{ Hz}$ și $60 \text{ Hz} \pm 0,1 \text{ Hz}$
Defazaj	0° (putere și energie active) 90° (putere și energie reactive)
Armonice	$< 0,1 \%$
Dezechilibru de tensiune	$< 10 \%$
Divizor de tensiune	1 (unitar)
Divizor de curent	1 (unitar)
Tensiuni	măsurate (necalculate)
Senzori de curent	reali (nesimulați)
Alimentare	Numai baterie
Câmp electric	$< 1 \text{ V.m}^{-1}$ pentru [80 MHz ; 1 GHz] $\leq 0,3 \text{ V.m}^{-1}$ pentru [1 GHz ; 2 GHz] $\leq 0,1 \text{ V.m}^{-1}$ pentru [2 GHz ; 2,7 GHz]
Câmp magnetic	$< 40 \text{ A.m}^{-1}$ c.c. (câmpul magnetic terestru)

(1) Valorile A_{nom} sunt prezentate în tabelul de mai jos.

15.2. CURENTUL NOMINAL ÎN FUNCȚIE DE SENZOR

Senzor de curent (fără Flex)	Curent nominal eficace (A_{nom}) [A]	Limita inferioară a domeniului de referință ($3 \times A_{\text{nom}} \div 100$) [A]
Clește J93	3500	105
Clește C193	1000	30
Clește PAC93	1000	30
Clește MN93	200	6
Clește MN93A (100 A)	100	3
Clește E3N sau clește E27 (10 mV/A)	100	3
Clește E3N sau clește E27 (100 mV/A)	10	0,3
Clește MN93A (5 A)	5	0,15
Adaptor 5 A	5	0,15
Adaptor Essailec®	5	0,15

15.3. CARACTERISTICI ELECTRICE

15.3.1. CARACTERISTICILE INTRĂRII DE TENSIUNE

Domeniul de utilizare: 0 VRMS - 1000 VRMS c.a.+c.c. fază-nul
0 VRMS - 2000 VRMS c.a.+c.c. fază-fază
(cu condiția să se respecte $1.000 V_{RMS}$ la categoria a III-a în raport cu pământul)

Impedanță de intrare: 1195 k Ω (între fază și nul)

Suprasarcină admisibilă: 1200 VRMS în permanență
2000 VRMS timp de o secundă.

15.3.2. CARACTERISTICILE INTRĂRII DE CURENT

Domeniu de funcționare: [0 V ; 1 V]

Impedanță de intrare: 1 M Ω .

Suprasarcină admisibilă: 1,7 VRMS în permanență.

Senzorii de curent de tip Flex (AmpFlex® MiniFlex®) determină comutarea intrării de curent pe un montaj integrator (lanț Rogowski amplificat sau neamplificat) capabil să interpreteze semnalele furnizate de senzorii cu același nume. În acest caz, impedanța de intrare este adusă la 12,4 k Ω .

15.3.3. BANDA DE TRECERE

Canale de măsurare: 256 puncte per perioadă, adică:

- Pentru 50 Hz : 6,4 kHz ($256 \times 50 \div 2$).
- Pentru 60 Hz : 7,68 kHz ($256 \times 60 \div 2$).

Banda de trecere analogică la -3 dB : 76 kHz.

15.3.4. CARACTERISTICILE APARATULUI SINGUR (FĂRĂ SENZOR DE CURENT)

Mărimi referitoare la curenți și tensiuni

Mărimea		Plaja de măsurare fără divizor (cu divizor unitar)		Rezoluția afișajului (cu divizor unitar)	Eroarea maximă intrinsecă
		Minimum	Maximum		
Frecvență		40 Hz	70 Hz	10 mHz	±10 mHz
Tensiune RMS ⁽⁵⁾	simplă	2 V	1.000 V ⁽¹⁾	100 mV V < 1.000 V	±(0,5 % + 200 mV)
				1 V V ≥ 1.000 V	±(0,5 % + 1 V)
	compusă	2 V	2.000 V ⁽²⁾	100 mV U < 1.000 V	±(0,5 % + 200 mV)
				1 V U ≥ 1.000 V	±(0,5 % + 1 V)
Tensiune continuă (c.c.) ⁽⁶⁾	simplă	2 V	1.200 V ⁽³⁾	100 mV V < 1.000 V	±(1 % + 500 mV)
				1 V V ≥ 1.000 V	±(1 % + 1 V)
	compusă	2 V	2.400 V ⁽³⁾	100 mV U < 1.000 V	±(1 % + 500 mV)
				1 V U ≥ 1.000 V	±(1 % + 1 V)
Tensiune eficace ½	simplă	2 V	1.000 V ⁽¹⁾	100 mV V < 1.000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1.000 V	
	compusă	2 V	2.000 V ⁽²⁾	100 mV U < 1.000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1.000 V	
Tensiune de vârf (peak)	simplă	2 V	1.414 V ⁽⁴⁾	100 mV V < 1.000 V	±(3 % + 2 V)
				1 V V ≥ 1.000 V	
	compusă	2 V	2.828 V ⁽⁴⁾	100 mV U < 1.000 V	±(3 % + 2 V)
				1 V U ≥ 1.000 V	
Severitatea scânteierii pe termen scurt (PST)		0	12	0,01	Vezi tabelul corespunzător
Factor de vârf (CF) (tensiune și curent)		1	9,99	0,01	±(1 % + 5 pct) CF < 4
					±(5 % + 2 pct) CF ≥ 4

(1) La 1.000 VRMS categoria a III-a, cu condiția ca tensiunile dintre fiecare bornă și pământ să nu depășească 1.000 VRMS.

(2) La bifazat (faze în opoziție) – aceeași observație ca pentru (1).

(3) Limitarea intrărilor de tensiune.

(4) $1000 \times \sqrt{2} \approx 1414$; $2000 \times \sqrt{2} \approx 2828$;

(5) Valoarea eficace totală și valoarea eficace a fundamentalei

(6) Componenta armonică a c.c. (n=0)

Mărimea		Plaja de măsurare fără divizor (cu divizor unitar)		Rezoluția afișajului (cu divizor unitar)	Eroarea maximă intrinsecă
		Minimum	Maximum		
Curent RMS ⁽²⁾	Clește J93	3 A	3.500 A	1 A	±(0,5 % + 1 A)
	Clește C193 Clește PAC93	1 A	1.000 A	100 mA A < 1.000 A	±(0,5 % + 200 mA)
				1 A A ≥ 1.000 A	±(0,5 % + 1 A)
	Clește MN93	200 mA	200 A	100 mA	±(0,5 % + 200 mA)
	Clește E3N (10 mV/A) Clește E27 (10 mV/A) Clește MN93A (100 A)	100 mA	100 A	10 mA A < 100 A	±(0,5 % + 20 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	±(0,5 % + 100 mA)
	Clește E3N (100 mV/A) Clește E27 (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA A < 10 A	±(0,5 % + 2 mA)
				10 mA A ≥ 10 A	±(0,5 % + 10 mA)
	Clește MN93A (5 A) Adaptor 5 A Adaptor Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	±(0,5 % + 2 mA)
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A A < 10 kA	±(0,5 % + 3 A)
				10 A A ≥ 10 kA	
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193 (6500 A)	10 A	6.500 A	100 mA A < 1.000 A	±(0,5 % + 3 A)
				1 A A ≥ 1.000 A	
Curent con- tinuu (c.c.) ⁽³⁾	Clește J93	3 A	5.000 A	1A	±(1 % + 1 A)
	Clește PAC93	1 A	1.300 A ⁽¹⁾	100 mA A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Clește E3N (10 mV/A) Clește E27 (10 mV/A)	100 mA	100 A ⁽¹⁾	10 mA A < 100 A	±(1 % + 100 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	
	Clește E3N (100 mV/A) Clește E27 (100 mV/A)	10 mA	10 A ⁽¹⁾	1 mA A < 10 A	±(1 % + 10 mA)
				10 mA A ≥ 10 A	

(1) Limitarea cleștilor PAC93, E3N și E27

(2) Valoarea eficace totală și valoarea eficace a fundamentalei

(3) Componenta armonică a c.c. (n = 0)

Mărimea		Plaja de măsurare fără divizor (cu divizor unitar)		Rezoluția afișajului (cu divizor unitar)	Eroarea maximă intrinsecă
		Minimum	Maximum		
Curent eficace I_{eff}	Clește J93	1 A	3.500 A	1 A	$\pm(1\% + 1\text{ A})$
	Clește C193 Clește PAC93	1 A	1.000 A	100 mA $A < 1.000\text{ A}$	$\pm(1\% + 1\text{ A})$
				1 A $A \geq 1.000\text{ A}$	
	Clește MN93	200 mA	200 A	100 mA	$\pm(1\% + 1\text{ A})$
	Clește E3N (10 mV/A) Clește E27 (10 mV/A) Clește MN93A (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100\text{ A}$	$\pm(1\% + 100\text{ mA})$
				100 mA $A \geq 100\text{ A}$	
	Clește E3N (100 mV/A) Clește E27 (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA $A < 10\text{ A}$	$\pm(1\% + 10\text{ mA})$
				10 mA $A \geq 10\text{ A}$	
	Clește MN93A (5 A) Adaptor 5 A Adaptor Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	$\pm(1\% + 10\text{ mA})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A $A < 10\text{ kA}$	$\pm(2,5\% + 5\text{ A})$
				10 A $A \geq 10\text{ kA}$	
Curent de vârf (PK)	Clește C193 Clește PAC93	1 A	1.414 A ⁽¹⁾	1 A $A < 1.000\text{ A}$	$\pm(1\% + 2\text{ A})$
				1 A $A \geq 1.000\text{ A}$	
	Clește MN93	200 mA	282,8 A ⁽¹⁾	100 mA	$\pm(1\% + 2\text{ A})$
	Clește E3N (10 mV/A) Clește E27 (10 mV/A) Clește MN93A (100 A)	100 mA	141,4 A ⁽¹⁾	10 mA $A < 100\text{ A}$	$\pm(1\% + 200\text{ mA})$
				100 mA $A \geq 100\text{ A}$	
	Clește E3N (100 mV/A) Clește E27 (100 mV/A)	10 mA	14,14 A ⁽¹⁾	1 mA $A < 10\text{ A}$	$\pm(1\% + 20\text{ mA})$
				10 mA $A \geq 10\text{ A}$	
	Clește MN93A (5 A) Adaptor 5 A Adaptor Essailec®	5 mA	7,071 A ⁽¹⁾	1 mA	$\pm(1\% + 20\text{ mA})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (10 kA)	10 A	14,14 kA ⁽¹⁾	1 A $A < 10\text{ kA}$	$\pm(3\% + 5\text{ A})$
				10 A $A \geq 10\text{ kA}$	
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (6500 A)	10 A	9192 kA ⁽¹⁾	100 mA $A < 1.000\text{ A}$	$\pm(3\% + 5\text{ A})$
				1 A $A \geq 1.000\text{ A}$	
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (100 A)	100 mA	141,4 A ⁽¹⁾	10 mA $A < 100\text{ A}$	$\pm(3\% + 600\text{ mA})$
				100 mA $A \geq 100\text{ A}$	

(1) $3500 \times \sqrt{2} \approx 4950$; $1000 \times \sqrt{2} \approx 1414$; $200 \times \sqrt{2} \approx 282,8$; $100 \times \sqrt{2} \approx 141,4$; $10 \times \sqrt{2} \approx 14,14$; $10000 \times \sqrt{2} \approx 14140$;
 $6500 \times \sqrt{2} \approx 9192$;

Mărimi referitoare la puteri și energii

Mărimea		Plaja de măsurare fără divizor (cu divizor unit)		Rezoluția afișajului (cu divizor unitar)	Eroarea maximă intrinsecă
		Minimum	Maximum		
Putere activă (P) ⁽¹⁾	Fără Flex	10 mW ⁽³⁾	10 MW ⁽⁴⁾	4 cifre maximum ⁽⁵⁾	±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
					±(1,5 % + 10 pct) 0,2 ≤ cos Φ < 0,8
	AmpFlex® MiniFlex®				±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
					±(1,5 % + 10 pct) 0,5 ≤ cos Φ < 0,8
Putere reac- tivă (Q _r) ⁽²⁾ și neactivă (N)	Fără Flex	10 mvar ⁽³⁾	10 Mvar ⁽⁴⁾	4 cifre maximum ⁽⁵⁾	±(1 %) sin Φ ≥ 0,5
					±(1,5 % + 10 pct) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
	AmpFlex® MiniFlex®				±(1,5 %) sin Φ ≥ 0,5
					±(2,5 % + 20 pct) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
Putere deformantă (D) ⁽⁷⁾		10 mvar ⁽³⁾	10 Mvar ⁽⁴⁾	4 cifre maximum ⁽⁵⁾	±(4 % + 20 pct) dacă ∇ n ≥ 1, τ _n ≤ (100 ÷ n) [%]
					sau
					±(2 % + (n _{max} × 0,5 %) + 100 pct) THD _A ≤ 20 %f
					±(2 % + (n _{max} × 0,7 %) + 10 pct) THD _A > 20 %f
Putere aparentă (S)		10 mVA ⁽³⁾	10 MVA ⁽⁴⁾	4 cifre maximum ⁽⁵⁾	±(1 %)
Factor de putere (PF)		-1	1	0,001	±(1,5 %) cos Φ ≥ 0,5
					±(1,5 % + 10 pct) 0,2 ≤ cos Φ < 0,5
Energie activă (Ph) ⁽¹⁾	Fără Flex	1 mWh	9 999 999 MWh ⁽⁶⁾	7 cifre maximum ⁽⁵⁾	±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
					±(1,5 %) 0,2 ≤ cos Φ < 0,8
	AmpFlex® MiniFlex®				±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
					±(1,5 %) 0,5 ≤ cos Φ < 0,8
Energie reactivă (Q _r) ⁽²⁾ și neactivă (N) ⁽²⁾	Fără Flex	1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 cifre maximum ⁽⁵⁾	±(1 %) sin Φ ≥ 0,5
					±(1,5 %) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
	AmpFlex® MiniFlex®				±(1,5 %) sin Φ ≥ 0,5
					±(2,5 %) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
Energie deformantă (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 cifre maximum ⁽⁵⁾	±(5,5 %) THD _A ≤ 20 %f
					±(1,5 %) THD _A > 20 %f
Energie aparentă (Sh)		1 mVAh	9 999 999 MVAh ⁽⁶⁾	7 cifre maximum ⁽⁵⁾	±(1 %)

(1) Erorile de măsurare date pentru măsurătorile de putere și energie activă sunt maxime pentru $|\cos \Phi| = 1$ și tipice pentru celelalte defazaje.

(2) Erorile de măsurare date pentru măsurătorile de putere și energie reactivă sunt maxime pentru $|\sin \Phi| = 1$ și tipice pentru celelalte defazaje.

(3) Cu clește MN93A (5 A) adaptor de 5 A sau adaptor Essailec®.

(4) Cu AmpFlex® sau MiniFlex® și pentru conectarea monofazată cu 2 fire (tensiune simplă).

(5) Rezoluția depinde de senzorul de curent utilizat și de valoarea de afișat.

(6) Energia corespunde la peste 114 ani de putere asociată maximă (divizoare unitare).

(7) $n_{\max}$ este rangul maxim pentru care nivelul armonic este nenul.

Mărimi asociate puterilor

Mărimea	Plaja de măsurare		Rezoluția afișajului	Eroarea maximă intrinsecă
	Minimum	Maximum		
Defazaje fundamentale	-179°	180°	1°	±2°
cos Φ (DPF)	-1	1	0,001	±1° pe Φ ±5 pct pe cos Φ
tg Φ	-32,77 ⁽¹⁾	32,77 ⁽¹⁾	0,001 tg Φ < 10	±1° pe Φ
			0,01 tg Φ ≥ 10	
Dezechilibru de tensiune (UNB)	0 %	100 %	0,1 %	±3 pct UNB ≤ 10%
				±10 pct UNB > 10%
Dezechilibru de curent (UNB)	0 %	100 %	0,1 %	±10 pct

(1)|tg Φ| = 32,767 corespunde la $\Phi = \pm 88,25^\circ + k \times 180^\circ$ (unde k este un număr întreg natural)

Mărimi privind descompunerea spectrală a semnalelor

Mărimea	Plaja de măsurare		Rezoluția afișajului	Eroarea maximă intrinsecă
	Minimum	Maximum		
Nivelul armonic al tensiunii (τ_n)	0 %	1.500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1.000$ % 1 % $\tau_n \geq 1000$ %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pct})$
Nivelul armonic al curentului (τ_n) (fără Flex)	0 %	1.500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1.000$ % 1 % $\tau_n \geq 1.000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,2 \%) + 10 \text{ pct})$ $n \leq 25$ $\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ pct})$ $n > 25$
Nivelul armonic al curentului (τ_n) (AmpFlex® și MiniFlex®)	0 %	1.500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1.000$ % 1 % $\tau_n \geq 1.000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,3 \%) + 5 \text{ pct})$ $n \leq 25$ $\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ pct})$ $n > 25$
Distorsiunea armonică totală (THD) (în raport cu fundamentală) a tensiunii	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pct})$
Distorsiunea armonică totală (THD) (în raport cu fundamentală) a curentului (fără)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pct})$ dacă $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n) [\%]$
				sau
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} \leq 25$ $\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} > 25$
Distorsiunea armonică totală (THD) (în raport cu fundamentală) a curentului (AmpFlex® și MiniFlex®)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pct})$ dacă $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n^2) [\%]$
				sau
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} \leq 25$ $\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} > 25$
Distorsiunea armonică totală (THD) (în raport cu semnalul fără c.c.) a tensiunii	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pct})$
Distorsiunea armonică totală (THD) (în raport cu semnalul fără c.c.) a curentului (fără Flex)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pct})$ dacă $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n) [\%]$
				sau
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} \leq 25$ $\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} > 25$
Distorsiunea armonică totală (THD) (în raport cu semnalul fără c.c.) a curentului (AmpFlex® și MiniFlex®)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pct})$ dacă $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n^2) [\%]$
				sau
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} \leq 25$ $\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} > 25$
Factor de pierdere armonică (FHL)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,4 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,7 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} > 25$
Factor K (FK)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,4 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,7 \%) + 5 \text{ pct})$ $n_{\max} > 25$
Defazaje armonice ($\text{rang} \geq 2$)	-179°	180°	1°	$\pm(1,5^\circ + 1^\circ \times (n + 12,5))$

Notă: $n_{\max}$ este rangul maxim pentru care nivelul armonic este nenul.

Mărimea		Plaja de măsurare (cu divizor unitar)		Rezoluția afișajului (cu divizor unitar)	Eroarea maximă intrinsecă
		Minimum	Maximum		
Tensiune armonică RMS (rang $n \geq 2$)	simplă	2 V	1.000 V ⁽¹⁾	100 mV $V < 1.000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $V \geq 1.000 \text{ V}$	
	compusă	2 V	2.000 V ⁽²⁾	100 mV $U < 1.000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $U \geq 1.000 \text{ V}$	
Tensiune deformantă RMS	simplă (Vd)	2 V	1.000 V ⁽¹⁾	100 mV $V < 1.000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $V \geq 1.000 \text{ V}$	
	compusă (Ud)	2 V	2.000 V ⁽²⁾	100 mV $U < 1.000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $U \geq 1.000 \text{ V}$	
Curent armonic eficace (rang $n \geq 2$)	Clește J93	1 A	3.500 A	1 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ $n \leq 25$
	Clește C193 Clește PAC93	1 A	1.000 A	100 mA $A < 1.000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ $n \leq 25$
				1 A $A \geq 1.000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25$
	Clește MN93	200 mA	200 A	100 mA	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ $n \leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25$
	Clește E3N (10 mV/A) Clește E27 (10 mV/A) Clește MN93A (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 100 \text{ mA})$ $n \leq 25$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 100 \text{ mA})$ $n > 25$
	Clește E3N (100 mV/A) Clește E27 (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA $A < 10 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 10 \text{ mA})$ $n \leq 25$
				10 mA $A \geq 10 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 10 \text{ mA})$ $n > 25$
	Clește MN93A (5 A) Adaptor 5 A Adaptor Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 10 \text{ mA})$ $n \leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 10 \text{ mA})$ $n > 25$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A $A < 10 \text{ kA}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,3\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n \leq 25$
				10 A $A \geq 10 \text{ kA}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,6\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n > 25$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (6.500 A)	10 A	6.500 A	100 mA $A < 1.000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,3\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n \leq 25$
				1 A $A \geq 1.000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,6\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n > 25$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 30 \text{ pct})$ $n \leq 25$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 30 \text{ pct})$ $n > 25$

(1) La 1.000 VRMS categoria a III-a, cu condiția ca tensiunile dintre fiecare bornă și pământ să nu depășească 1.000 VRMS.

(2) La bifazat (faze în opoziție) – aceeași observație ca pentru (1).

(3) Valoarea eficace a fundamentalei.

Mărimea		Plaja de măsurare (cu divizor unitar)		Rezoluția afișajului (cu divizor unitar)	Eroarea maximă intrinsecă
		Minimum	Maximum		
Curent deformant eficace (Ad) ⁽¹⁾	Clește J93	1 A	3.500 A	1 A	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	Clește C Clește PAC	1 A	1.000 A	100 mA $A < 1.000 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
				1 A $A \geq 1.000 \text{ A}$	
	Clește MN93	200 mA	200 A	100 mA	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	Clește E3N (10 mV/A) Clește E27 (10 mV/A) Clește MN93A (100 A)	0,1A	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 100 \text{ mA})$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	
	Clește E3N (100 mV/A) Clește E27 (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA $A < 10 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 10 \text{ mA})$
				10 mA $A \geq 10 \text{ A}$	
	Clește MN93A (5 A) Adaptor 5 A Adaptor Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 10 \text{ mA})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A $A < 10 \text{ kA}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
				10 A $A \geq 10 \text{ kA}$	
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (6.500 A)	10 A	6.500 A	100 mA $A < 1.000 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
				1 A $A \geq 1.000 \text{ A}$	
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA193, MA194 (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm(n_{\max} \times 0,5\%) + 30 \text{ pct}$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	

(1) $n_{\max}$ este rangul maxim pentru care nivelul armonic este nenul.

Severitatea scânteierii pe termen scurt

Eroarea maximă intrinsecă a măsurării severității scânteierii pe termen scurt (PST)				
Variații dreptunghiulare pe minut (raport ciclic de 50%)	Bec de 120 V rețea de 60 Hz		Bec de 230 V rețea de 50 Hz	
1	PST ∈ [0,5 ; 4]	± 5%	PST ∈ [0,5 ; 4]	± 5%
2	PST ∈ [0,5 ; 5]	± 5%	PST ∈ [0,5 ; 5]	± 5%
7	PST ∈ [0,5 ; 7]	± 5%	PST ∈ [0,5 ; 8]	± 5%
39	PST ∈ [0,5 ; 12]	± 5%	PST ∈ [0,5 ; 10]	± 5%
110	PST ∈ [0,5 ; 12]	± 5%	PST ∈ [0,5 ; 10]	± 5%
1.620	PST ∈ [0,25 ; 12]	± 15%	PST ∈ [0,25 ; 10]	± 15%

Plaja divizoarelor de curent și tensiune

Divizor	Minimum	Maximum
Tensiune	$\frac{100}{1.000 \times \sqrt{3}}$	$\frac{9\,999\,900 \times \sqrt{3}}{0,1}$
Curent ⁽¹⁾	1	60 000 / 1

(1) Numai pentru cleștele MN93A (5 A), adaptorul de 5 A și adaptorul Essailec®.

Plaja de măsurare după aplicarea divizoarelor

Mărimea		Plaja de măsurare	
		Minimum cu divizoare minime	Maximum cu divizoare maxime
Tensiune eficace Și eficace ½ eficace ½	simplă	120 mV	170 GV
	compusă	120 mV	340 GV
Tensiune continuă (c.c.)	simplă	120 mV	200 GV
	compusă	120 mV	400 GV
Tensiune de vârf (PK)	simplă	160 mV	240 GV
	compusă	320 mV	480 GV
Curent eficace și eficace ½		5 mA	300 kA
Curent continuu (c.c.)		10 mA	5 kA
Curent de vârf (PK)		7 mA	420 kA
Putere activă (P)		600 μW	51 PW ⁽²⁾
Putere reactivă (Q _r) neactivă (N) și deformantă (D)		600 μvar	51 Pvar ⁽²⁾
Putere aparentă (S)		600 μVA	51 PVA ⁽²⁾
Energie activă (Ph)		1 mWh	9 999 999 EWh ⁽¹⁾
Energie reactivă (Q _r h) neactivă (Nh) și deformantă (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Evarh ⁽¹⁾
Energie aparentă (Sh)		1 mVAh	9 999 999 EVAh ⁽¹⁾

(1) Energia corespunde la peste 22.000 ani de putere asociată maximă (divizoare maxime).

(2) Valoarea maximă calculată pentru conectarea monofazată cu 2 fire (tensiune simplă).

15.3.5. CARACTERISTICILE SENZORILOR DE CURENT (DUPĂ LINIARIZARE)

Erorile senzorilor sunt compensate de o corecție tipică în interiorul aparatului. Această corecție tipică se face ca fază și ca amplitudine în funcție de tipul senzorului conectat (detectat automat) și de amplificarea solicitată a lanțului de achiziție a curentului.

Eroarea măsurătorilor în curent eficace și eroarea de fază corespund unor erori suplimentare (care trebuie adăugate la cele ale aparatului), date ca influențe asupra calculelor realizate de analizor (puteri, energii, factori de putere, tangente etc.).

Tip de senzor	Curent eficace (ARMS)	Eroare maximă la ARMS	Eroare maximă la Φ
AmpFlex® A193 6.500 A / 10 kA	[10 A ; 100 A[	±3 %	±1°
	[100 A ; 10 kA]	±2 %	±0,5°
MiniFlex® MA193, MA194 6.500 A / 10 kA	[10 A ; 100 A[	±3 %	±1°
	[100 A ; 10 kA]	±2 %	±0,5°
AmpFlex® A193 100 A	[100 mA ; 100 A]	±3 %	±1°
MiniFlex® MA193, MA194 100 A	[100 mA ; 100 A]	±3 %	±1°
Clește J93 3.500 A	[3 A ; 50 A[	-	-
	[50 A ; 100 A[	±(2 % + 2,5 A)	±4°
	[100 A ; 500 A[	±(1,5 % + 2,5 A)	±2°
	[500 A ; 2.000 A[	±1 %	±1°
	[2.000 A ; 3.500 A]	±1 %	±1,5°
	]3.500 A ; 5.000 A] DC	±1 %	-
Clește C193 1.000 A	[1 A ; 10 A[	±0,8 %	±1°
	[10 A ; 100 A[	±0,3 %	±0,5°
	[100 A ; 1.000 A]	±0,2 %	±0,3°
Clește PAC93 1.000 A	[1 A ; 10 A[	±(1,5 % + 1 A)	-
	[10 A ; 100 A[	±(1,5 % + 1 A)	±2°
	[100 A ; 200 A[	±3 %	±1,5°
	[200 A ; 800 A[	±3 %	±1,5°
	[800 A ; 1.000 A]	±5 %	±1,5°
	]1.000 A ; 1.300 A] DC	±5 %	-
Clește MN93 200 A	[200 mA ; 500 mA[	-	-
	[500 mA ; 10 A[	±(3 % + 1 A)	-
	[10 A ; 40 A[	±(2,5 % + 1 A)	±3°
	[40 A ; 100 A[	±(2,5 % + 1 A)	±3°
	[100 A ; 200 A]	±(1 % + 1 A)	±2°
Clește MN93A 100 A	[100 mA ; 1 A[	±(0,7 % + 2 mA)	±1,5°
	[1 A ; 100 A]	±0,7 %	±0,7°
Clește E3N/E27 (10 mV/A) 100A	[100 mA ; 40 A[	±(2 % + 50 mA)	±0,5°
	[40 A ; 100 A]	±7,5 %	±0,5°
Clește E3N/E27 (100 mV/A) 10A	[10 mA ; 10 A]	±(1,5 % + 50 mA)	±1°
Clește MN93A 5 A	[5 mA ; 50 mA[	±(1 % + 100 μA)	±1,7°
	[50 mA ; 500 mA[	±1 %	±1°
	[500 mA ; 5 A]	±0,7 %	±1°
Adaptor 5 A Adaptor Essaillec®	[5 mA ; 50 mA[	±(1 % + 1,5 mA)	±1°
	[50 mA ; 1 A]	±(0,5 % + 1 mA)	±0°
	[1 A ; 5 A]	±0,5 %	±0°

Notă: În acest tabel nu se ține cont de posibila distorsiune a semnalului măsurat (THD), datorită limitărilor fizice ale senzorului de curent (saturația circuitului magnetic sau a celulei cu efect Hall). Clasa B conform standardului IEC 61000-4-30.

Limitările AmpFLEX® și MiniFLEX®

La fel ca în cazul tuturor senzorilor Rogowski, tensiunea de ieșire a AmpFlex® și MiniFlex® este proporțională cu frecvența. Un curent mare la frecvență înaltă poate satura intrarea de curent a aparatelor.

Pentru a evita saturația, trebuie respectată următoarea condiție:

$$\sum_{n=1}^{n=\infty} [n \cdot I_n] < I_{nom}$$

Cu I_{nom} domeniul senzorului de curent
 n rangul armonicii
 I_n valoarea curentului pentru armonica de rang n

De exemplu, domeniul curentului de intrare al unui programator trebuie să fie de 5 ori mai mic decât domeniul de curent selectat al aparatului.

Această cerință nu ia în considerare limitarea benzii de trecere a aparatului, care poate conduce la alte erori.

15.4. CLASA B CONFORM STANDARDULUI IEC 61000-4-30

15.4.1. CONFORMITATEA APARATULUI

Aparatul și software-ul său de exploatare Power Analyzer Transfer 2 sunt conform clasei B din standardul IEC 61000-4-30 în ceea ce privește parametrii următori:

- Frecvența industrială,
- Amplitudinea tensiunii de alimentare,
- Scânteierea („flicker“),
- Golurile tensiunii de alimentare,
- Supratensiunile temporare la frecvență industrială,
- Tăierile tensiunii de alimentare,
- Tensiunile tranzitorii,
- Dezechilibrul tensiunii de alimentare,
- Armonicele de tensiune.

Observație: Pentru a asigura această conformitate, este obligatoriu ca înregistrările tendinței (modul Tendință) să fie realizate cu:

- O perioadă de înregistrare de o secundă,
- Mărimile Vrms și Urms selectate,
- Mărimile V-h01 și U-h01 selectate.

15.4.2. INCERTITUDINILE ȘI PLAJELE DE MĂSURARE

Parametru		Plajă	Eroare de măsură	U_{din}
Frecvență industrială		[42,5 Hz ; 69 Hz]	±10 mHz	[50 V ; 1.000 V]
Amplitudinea tensiunii de alimentare		[50 V ; 1.000 V]	±1 % din U_{din}	[50 V ; 1.000 V]
Scânteiere		[0,25 ; 12]	Vezi tabelele corespunzătoare	$V \in \{120 \text{ V} ; 230 \text{ V}\}$ $U \in \{207 \text{ V} ; 400 \text{ V}\}$
Golurile tensiunii de alimentare	Tensiunea reziduală	[5 % din U_{din} ; U_{din}]	±2 % din U_{din}	[50 V ; 1.000 V]
	Durata	[10 ms ; 65 535 zile]	80 ppm ±10 ms (maximum) 30 ppm ±10 ms (tipic)	
Supratensiuni temporare la frecvență industrială	Amplitudine maximă	[U_{din} ; 150 % din U_{din}]	±2 % din U_{din}	[50 V ; 1.000 V]
	Durata	[10 ms ; 65 535 zile]	80 ppm ±10 ms (maximum) 30 ppm ±10 ms (tipic)	
Tăierile tensiunii de alimentare	Durata	[10 ms ; 65 535 zile]	80 ppm ±10 ms (maximum) 30 ppm ±10 ms (tipic)	[50 V ; 1.000 V]
Dezechilibrul tensiunii de alimentare		[0 % ; 10 %]	±0,3 % adică ±3 pct	[50 V ; 1.000 V]
Armonice de tensiune	Nivel	[0 % ; 1.500 %]	±(2,5 % + 5 pct)	[50 V ; 1.000 V]
	Tensiune	[2 V ; 1.000 V]	±(2,5 % + 1 V)	

15.4.3. EROAREA DE MĂSURARE A CEASULUI ÎN TIMP REAL

Eroarea de măsurare a ceasului în timp real este de maximum 80 ppm (aparat vechi de 3 ani, utilizat la o temperatură a mediului de 50°C). Pentru un aparat nou utilizat la 25°C, această eroare de măsurare nu depășește 30 ppm.

16. ANEXE

Acest paragraf prezintă formulele matematice utilizate pentru calcularea diverșilor parametri.

16.1. FORMULE MATEMATICE

16.1.1. FRECVENȚA REȚELEI ȘI EȘANTIONAREA

Eșantionarea este distribuită pe frecvența rețelei, pentru a obține 256 eşantioane per perioadă între 40 Hz și 70 Hz. Distribuția este indispensabilă pentru numeroase calcule, printre care cele ale puterii reactive, puterii deformante, factorului de putere fundamental, dezechilibrului, precum și ale nivelelor și unghiurilor armonice.

Valoarea frecvenței instantanee este determinată analizând 8 treceri prin zero pozitive și consecutive pe semnalul considerat, după filtrarea digitală trece-jos și suprimarea digitală a componentei continue (adică 7 perioade filtrate). Măsurarea temporală precisă a punctului de trecere prin zero se realizează prin interpolarea liniară între două eşantioane.

Aparatul poate calcula o frecvență instantanee simultan pe fiecare dintre cele 3 faze de tensiune (simplă pentru sistemele de distribuție cu nul și compusă pentru sistemele de distribuție fără nul) sau de curent. Apoi alege una din două sau din trei, ca frecvență instantanee oficială.

Frecvența rețelei pe o secundă este media armonică a frecvențelor instantanee.

Achiziția semnalelor se realizează cu un convertizor pe 16 biți și (în cazul achiziției curenților) cu comutări dinamice ale amplificării.

16.1.2. MODUL FORMĂ DE UNDĂ

16.1.2.1. Valori eficace pe semiperioadă (fără nul)

Tensiunea simplă eficace pe semiperioada fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} V[i][n]^2}$$

Tensiunea compusă eficace pe semiperioada fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} U[i][n]^2}$$

Curentul eficace pe semiperioada fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$A_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} A[i][n]^2}$$

Observații: aceste valori sunt calculate pentru fiecare semiperioadă, pentru a nu omite niciun defect.

Valoarea NechDemPer reprezintă numărul de eşantioane din semiperioadă.

16.1.2.2. Valori eficace minime și maxime pe semiperioadă (fără nul)

Tensiuni eficace simple maxime și minime ale fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{max}[i] = \max(V_{dem}[i]), \quad V_{min}[i] = \min(V_{dem}[i])$$

Tensiuni eficace compuse maxime și minime ale fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{max}[i] = \max(U_{dem}[i]), \quad U_{min}[i] = \min(U_{dem}[i])$$

Curenți eficace maximi și minimi ai fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$A_{max}[i] = \max(A_{dem}[i]), \quad A_{min}[i] = \min(A_{dem}[i])$$

Observație: Durata evaluării este lăsată liberă (reinițializare prin apăsarea de către utilizator a tastei  în modul  MAX-MIN).

16.1.2.3. Mărimi continue (inclusiv nulul, exceptând Vdc și Udc – reevaluare în fiecare secundă)

Tensiunea simplă continuă a fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$

$$V_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]$$

Tensiunea compusă continuă a fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$

$$U_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]$$

Curentul continuu al fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ curent de nul)

$$A_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]$$

Observație: Valoarea NechSec reprezintă numărul de eșantioane pe secundă.

16.1.2.4. Severitatea scânteierii pe termen scurt 10 min (fără nul)

Metodă inspirată din standardul IEC 61000-4-15.

Valorile de intrare sunt tensiunile eficace pe semiperioadă (simple pentru sistemele de distribuție cu nul, compuse pentru sistemele de distribuție fără nul). Blocurile 3 și 4 sunt realizate în mod digital. Clasificatorul blocului 5 cuprinde 128 nivele.

Valoarea PST[i] este actualizată la fiecare 10 minute (faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$).

Observație: Calcularea PST poate fi reinițializată prin apăsarea de către utilizator pe tasta ↵ în modul  Rezumat. Este important de subliniat că începutul intervalelor de 10 minute nu este neapărat aliniat la un multiplu de 10 minute al timpului universal coordonat (UTC).

16.1.2.5. Valori de vârf (inclusiv nulul, exceptând Vpp, Upp, Vpm și Upm – reevaluare la fiecare secundă)

Valori de vârf pozitive și negative ale tensiunii simple a fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{pp}[i] = \max(V[i][n]), \quad V_{pm}[i] = \min(V[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Valori de vârf pozitive și negative ale tensiunii compuse a fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{pp}[i] = \max(U[i][n]), \quad U_{pm}[i] = \min(U[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Valori de vârf pozitive și negative ale curentului fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ nul).

$$A_{pp}[i] = \max(A[i][n]), \quad A_{pm}[i] = \min(A[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Observație: Durata evaluării este lăsată liberă (reinițializare prin apăsarea de către utilizator a tastei ↵ în modul  MAX-MIN).

16.1.2.6. Factori de vârf (inclusiv nulul, exceptând Vcf și Ucf – pe o secundă)

Factor de vârf al tensiunii simple a fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{cf}[i] = \frac{\max(|V_{pp}[i]|, |V_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]^2}}$$

Factor de vârf al tensiunii compuse a fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{cf}[i] = \frac{\max(|U_{pp}[i]|, |U_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]^2}}$$

Factor de vârf al curentului fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow \text{nul}$).

$$\text{Acf}[i] = \frac{\max(|\text{App}[i]|, |\text{Apm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} A[i][n]^2}}$$

Observație: Valoarea NechSec reprezintă numărul de eșantioane pe secundă. Durata de evaluare a valorilor de vârf este aici de o secundă.

16.1.2.7. Valori eficace (inclusiv nulul, exceptând Vrms și Urms – pe o secundă)

Tensiunea simplă eficace a fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$\text{Vrms}[i] = \sqrt{\frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} V[i][n]^2}$$

Tensiunea compusă eficace a fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$\text{Urms}[i] = \sqrt{\frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} U[i][n]^2}$$

Curentul eficace al fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow \text{nul}$).

$$\text{Arms}[i] = \sqrt{\frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} A[i][n]^2}$$

Observație: Valoarea NechSec reprezintă numărul de eșantioane pe secundă.

16.1.2.8. Nivelul dezechilibrului invers (conectare trifazată – pe o secundă)

Sunt calculate pornind de la valorile vectoriale eficace filtrate (pe o secundă) VFrms[i] și AFrms[i] pentru sistemele de distribuție cu nul, respectiv UFrms[i] și AFrms[i] pentru sistemele de distribuție fără nul. (Ideal, vectorii fundamentali ai semnalelor). Formulele utilizate fac apel la componentele simetrice Fortescue, rezultate din transformarea inversă cu aceeași denumire.

Observație: Acestea sunt operații vectoriale în notație complexă, unde $\mathbf{a} = e^{j\frac{2\pi}{3}}$

Tensiunea simplă simetrică fundamentală directă (vector) într-un sistem de distribuție cu nul

$$\text{Vrms}_+ = \frac{1}{3} (\text{VFrms}[0] + \mathbf{a} \cdot \text{VFrms}[1] + \mathbf{a}^2 \cdot \text{VFrms}[2])$$

Tensiunea simplă simetrică fundamentală inversă (vector) într-un sistem de distribuție cu nul

$$\text{Vrms}_- = \frac{1}{3} (\text{VFrms}[0] + \mathbf{a}^2 \cdot \text{VFrms}[1] + \mathbf{a} \cdot \text{VFrms}[2])$$

Nivelul dezechilibrului invers al tensiunilor simple, într-un sistem de distribuție cu nul

$$\text{Vunb} = \frac{|\text{Vrms}_-|}{|\text{Vrms}_+|}$$

Observație: Sunt salvate mărimile următoare, cu nivelul dezechilibrului invers într-o înregistrare a tendințelor: Vns = |Vrms-| și Vps = |Vrms+| (respectiv modulele componentelor simetrice fundamentale inversă și directă).

Tensiunea compusă simetrică fundamentală directă (vector) într-un sistem de distribuție fără nul

$$\text{Urms}_+ = \frac{1}{3} (\text{UFrms}[0] + \mathbf{a} \cdot \text{UFrms}[1] + \mathbf{a}^2 \cdot \text{UFrms}[2])$$

Tensiunea compusă simetrică fundamentală inversă (vector) într-un sistem de distribuție fără nul

$$\text{Urms}_- = \frac{1}{3} (\text{UFrms}[0] + \mathbf{a}^2 \cdot \text{UFrms}[1] + \mathbf{a} \cdot \text{UFrms}[2])$$

Nivelul dezechilibrului invers al tensiunilor compuse, într-un sistem de distribuție fără nul

$$U_{unb} = \frac{|U_{rms-}|}{|U_{rms+}|}$$

Observație: Sunt salvate mărimile următoare, cu nivelul dezechilibrului invers într-o înregistrare a tendințelor: $U_{ns} = |U_{rms-}|$ și $U_{ps} = |U_{rms+}|$ (respectiv modulele componentelor simetrice fundamentale inversă și directă).

Curentul simetric fundamental direct (vector)

$$A_{rms+} = \frac{1}{3} (AF_{rms}[0] + a \cdot AF_{rms}[1] + a^2 \cdot AF_{rms}[2])$$

Curentul simetric fundamental invers (vector)

$$A_{rms-} = \frac{1}{3} (AF_{rms}[0] + a^2 \cdot AF_{rms}[1] + a \cdot AF_{rms}[2])$$

Nivelul dezechilibrului invers al curenților

$$A_{unb} = \frac{|A_{rms-}|}{|A_{rms+}|}$$

Observație: Sunt salvate mărimile următoare, cu nivelul dezechilibrului invers într-o înregistrare a tendințelor: $A_{ns} = |A_{rms-}|$ și $A_{ps} = |A_{rms+}|$ (respectiv modulele componentelor simetrice fundamentale inversă și directă).

16.1.2.9. Valori eficace fundamentale (fără nul – pe o secundă)

Sunt calculate pornind de la valorile vectoriale (instantanee) filtrate. Un filtru digital compus din 6 filtre Butterworth trece-jos de ordinul 2, cu răspuns de tip impuls infinit și un filtru Butterworth trece-sus de ordinul 2, cu răspuns de tip impuls infinit permit extragerea componentelor fundamentale.

16.1.2.10. Valori fundamentale unghiulare (fără nul – pe o secundă)

Sunt calculate pornind de la valorile vectoriale (instantanee) filtrate. Un filtru digital compus din 6 filtre Butterworth trece-jos de ordinul 2, cu răspuns de tip impuls infinit și un filtru Butterworth trece-sus de ordinul 2, cu răspuns de tip impuls infinit permit extragerea componentelor fundamentale. Valorile unghiulare calculate sunt cele dintre:

- 2 tensiuni simple
- 2 curenți de linie
- 2 tensiuni compuse
- O tensiune simplă și un curent de linie (sisteme de distribuție cu nul)
- O tensiune compusă și un curent de linie (sisteme de distribuție bifazate cu 2 fire)

16.1.3. MODUL ARMONIC

16.1.3.1. FFT (fără nul – pe 4 perioade consecutive în fiecare secundă)

Sunt efectuate de FFT (16 biți) 1024 puncte, pe 4 perioade cu o fereastră dreptunghiulară (cf. IEC 61000-4-7). Pornind de la părțile reale b_k și imaginare a_k , se calculează nivelurile armonice pentru fiecare rang (j) și fiecare fază (i) $V_{harm}[i][j]$, $U_{harm}[i][j]$ și $A_{harm}[i][j]$ în raport cu fundamentală și unghiurile $V_{ph}[i][j]$, $U_{ph}[i][j]$ și $A_{ph}[i][j]$ în raport cu fundamentală.

Observație: Calculele sunt realizate secvențial: $\{V1; A1\}$ apoi $\{V2; A2\}$ apoi $\{V3; A3\}$ apoi $\{U1; U2\}$ și în sfârșit $\{U3\}$. În cazul unei surse de distribuție bifazate cu 2 fire, cuplul $\{V1; A1\}$ este înlocuit de cuplul $\{U1; A1\}$.

$$\text{Nivelul în \% în raport cu fundamentală } [\% f] \Leftrightarrow \tau_k = \frac{c_k}{c_4} 100$$

$$\text{Nivelul în \% în raport cu valoarea eficace totală } [\% r] \Leftrightarrow \tau_k = \frac{c_k}{\sqrt{\sum_{m=0}^{50} C_{4m}^2}} 100$$

$$\text{Unghiul în raport cu fundamentală, în grade } [^\circ] \Leftrightarrow \varphi_k = \arctan\left(\frac{a_k}{b_k}\right) - \varphi_4$$

$$\text{unde } \begin{cases} c_k = |b_k + ja_k| = \sqrt{a_k^2 + b_k^2} \\ b_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \sin\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ a_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \cos\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ c_0 = \frac{1}{1024} \sum_{s=0}^{1024} F_s \end{cases}$$

c_k este amplitudinea componentei rangului $m = \frac{k}{4}$ cu o frecvență $f_k = \frac{k}{4} f_4$.

F_s este semnalul eșantionat al frecvenței fundamentale f_4 .

c_0 este componenta continuă.

k este indexul razei spectrale (rangul componentei armonice este $m = \frac{k}{4}$).

Observație: Înmulțind nivelele armonice ale tensiunii simple cu cele ale curentului, se calculează nivelele armonice ale puterii. Scăzând unghiurile armonice ale tensiunii simple din cele ale curentului, se calculează unghiurile armonice ale puterii (VAharm[i][j] și VAph[i][j]). În cazul unei surse de distribuție bifazate cu 2 fire, tensiunea simplă V1 este înlocuită cu tensiunea compusă U1 și se obțin nivelele armonice ale puterii UAharm[0][j] și unghiurile armonice ale puterii UAph[0][j].

16.1.3.2. Distorsiuni armonice

Sunt calculate două valori globale, care indică mărimea relativă a armonicilor:

- THD ca proporție din fundamentală (notată și THD-F),
- THD ca proporție din valoarea totală RMS-AC (notată și THD-R) (numai pentru C.A 8333).

Nivelurile de distorsiune armonică totale ale fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$ (THD-F)

$$V_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}{V_{harm}[i][1]}, U_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}{U_{harm}[i][1]}, A_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}{A_{harm}[i][1]}$$

Nivelurile de distorsiune armonică totale ale canalului (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$ (THD-R) (numai pentru C.A 8333).

$$V_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}, U_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}, A_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}$$

THD ca proporție din valoarea RMS-AC (THD-R) se mai numește și factor de distorsiune (DF).

16.1.3.3. Factor de pierderi armonice (fără nul – pe 4 perioade consecutive în fiecare secund)

Factor de pierderi armonice al fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$

$$FHL[i] = \frac{\sum_{n=1}^{50} n^2 \cdot Aharm[i][n]^2}{\sum_{n=1}^{50} Aharm[i][n]^2}$$

16.1.3.4. Factor K (fără nul – pe 4 perioade consecutive în fiecare secundă)

Factorul K al fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$, $e \in [0.05 ; 0.1]$ și $q \in [1.5 ; 1.7]$

$$FK[i] = \sqrt{1 + \frac{e}{1+e} \cdot \frac{\sum_{n=2}^{50} n^q \cdot Aharm[i][n]^2}{\sum_{n=1}^{50} Aharm[i][n]^2}}$$

16.1.3.5. Nivelul secvenței armonice (pe 3 x (4 perioade consecutive) în fiecare secundă)

Nivelul secvenței armonice negative

$$Aharm_{-} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Aharm[i][3j+2]}{Aharm[i][1]}$$

Sisteme trifazate cu nul

$$Vharm_{-} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Vharm[i][3j+2]}{Vharm[i][1]}$$

Sisteme trifazate fără nul

$$Uharm_{-} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Uharm[i][3j+2]}{Uharm[i][1]}$$

Nivelul secvenței armonice nule

$$Aharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Aharm[i][3j+3]}{Aharm[i][1]}$$

Sisteme trifazate cu nul

$$Vharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Vharm[i][3j+3]}{Vharm[i][1]}$$

Sisteme trifazate fără nul

$$Uharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Uharm[i][3j+3]}{Uharm[i][1]}$$

Nivelul secvenței armonice pozitive

$$A_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 A_{harm}[i][3j+4]}{A_{harm}[i][1]}$$

Sisteme trifazate cu nul

$$V_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 V_{harm}[i][3j+4]}{V_{harm}[i][1]}$$

Sisteme trifazate fără nul

$$U_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 U_{harm}[i][3j+4]}{U_{harm}[i][1]}$$

16.1.4. PUTEREA

Puteri fără nul – pe o secundă

16.1.4.1. Sistem de distribuție cu nul

Puterea activă a fazei (i+1), unde $i \in [0; 2]$.

$$P[i] = W[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n] \cdot A[i][n]$$

Puterea aparentă a fazei (i+1), unde $i \in [0; 2]$.

$$S[i] = VA[i] = V_{rms}[i] \cdot A_{rms}[i]$$

Puterea reactivă a fazei (i+1), unde $i \in [0; 2]$ (mărimi neactive descompuse).

$$Q_1[i] = VARF[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[i][n]$$

Puterea deformantă a fazei (i+1), unde $i \in [0; 2]$ (mărimi neactive descompuse).

$$D[i] = VAD[i] = \sqrt{S[i]^2 - P[i]^2 - Q_1[i]^2}$$

Puterea neactivă a fazei (i+1), unde $i \in [0; 2]$ (mărimi neactive descompuse).

$$N[i] = VAR[i] = \sqrt{S[i]^2 - P[i]^2}$$

Putere activă totală

$$P[3] = W[3] = P[0] + P[1] + P[2]$$

Putere aparentă totală

$$S[3] = VA[3] = S[0] + S[1] + S[2]$$

Putere reactivă totală (mărimi neactive descompuse)

$$Q_1[3] = VARF[3] = Q_1[0] + Q_1[1] + Q_1[2]$$

Putere deformantă totală (mărimi neactive descompuse)

$$D[3] = VAD[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2 - Q_1[3]^2}$$

Putere neactivă totală (mărimi neactive nedescompuse)

$$N[3] = VAR[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2}$$

16.1.4.2. Sistem trifazat cu nul virtual

Sistemele de distribuție trifazate fără nul sunt considerate global (fără calcularea puterilor per fază). Deci aparatul nu afișează decât mărimile totale.

Metoda celor 3 wattmetre cu nul virtual este aplicată pentru calcularea puterii active totale și a puterii reactive totale.

Putere activă totală.

$$P[3]=W[3]=\sum_{i=0}^2\left(\frac{1}{NechSec}\sum_{n=0}^{NechSec-1}V[i][n].A[i][n]\right)$$

Putere aparentă totală.

$$S[3]=VA[3]=\frac{1}{\sqrt{3}}\sqrt{(Urms^2[0]+Urms^2[1]+Urms^2[2])}\sqrt{(Arms^2[0]+Arms^2[1]+Arms^2[2])}$$

Observație: Este vorba de puterea aparentă totală eficace, așa cum este definită în IEEE 1459-2010 pentru sistemele de distribuție fără nul.

Puterea reactivă totală (mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1[3]=VARF[3]=\sum_{i=0}^2\left(\frac{1}{NechSec}\sum_{n=0}^{NechSec-1}VF[i]\left[n-\frac{NechPer}{4}\right].AF[i][n]\right)$$

Puterea deformantă totală (mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$D[3]=VAD[3]=\sqrt{(S[3]^2-P[3]^2-Q_1[3]^2)}$$

Puterea neactivă totală (mărimi neactive nedescompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$N[3]=VAR[3]=\sqrt{(S[3]^2-P[3]^2)}$$

16.1.4.3. Sistem trifazat fără nul

Sistemele de distribuție trifazate fără nul sunt considerate global (fără calcularea puterilor per fază). Deci aparatul nu afișează decât mărimile totale.

Metoda celor 2 wattmetre (metoda Aron sau metoda celor 2 elemente) este aplicată pentru calcularea puterii active totale și a puterii reactive totale.

a) L1 ca referință

Putere activă, wattmetrul 1

$$P[0]=W[0]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}U[2][n].A[2][n]$$

Putere activă, wattmetrul 2

$$P[1]=W[1]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}-U[0][n].A[1][n]$$

Putere reactivă, wattmetrul 1

$$Q_1[0]=VARF[0]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}UF[2]\left[n-\frac{NechPer}{4}\right].AF[2][n]$$

Putere reactivă, wattmetrul 2

$$Q_1[1] = VARF[1] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -UF[0] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[1][n]$$

b) L2 ca referință

Putere activă, wattmetrul 1

$$P[0] = W[0] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[0][n] \cdot A[0][n]$$

Putere activă, wattmetrul 2

$$P[1] = W[1] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[1][n] \cdot A[2][n]$$

Putere reactivă, wattmetrul 1

$$Q_1[0] = VARF[0] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} UF[0] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[0][n]$$

Putere reactivă, wattmetrul 2

$$Q_1[1] = VARF[1] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -UF[1] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[2][n]$$

c) L3 ca referință

Putere activă, wattmetrul 1

$$P[0] = W[0] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[2][n] \cdot A[0][n]$$

Putere activă, wattmetrul 2

$$P[1] = W[1] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[1][n] \cdot A[1][n]$$

Putere reactivă, wattmetrul 1

$$Q_1[0] = VARF[0] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -UF[2] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[0][n]$$

Putere reactivă, wattmetrul 2

$$Q_1[1] = VARF[1] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} UF[1] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[1][n]$$

d) Calcularea mărimilor totale

Putere activă totală

$$P[3] = W[3] = P[0] + P[1]$$

Putere aparentă totală

$$S[3] = VA[3] = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{Urms^2[0] + Urms^2[1] + Urms^2[2]} \cdot \sqrt{Arms^2[0] + Arms^2[1] + Arms^2[2]}$$

Observație: Este vorba de puterea aparentă totală eficace, așa cum este definită în IEEE 1459-2010 pentru sistemele de distribuție fără nul.

Puterea reactivă totală (mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > VAR)

$$Q_1[3] = VARF[3] = Q_1[0] + Q_1[1]$$

Puterea deformantă totală (mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > VAR)

$$D[3] = VAD[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2 - Q_1[3]^2}$$

Puterea neactivă totală (mărimi neactive nedescompuse – Configurare > Metode de calcul > VAR)

$$N[3] = VAR[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2}$$

16.1.5. NIVELUL PUTERII (FĂRĂ NUL – PE O SECUNDĂ)

a) Sistem de distribuție cu nul

Factor de putere al fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$PF[i] = \frac{P[i]}{S[i]}$$

Factorul de putere fundamental al fazei (i+1) sau cosinusul unghiului fundamentalei tensiunii simple a fazei (i+1) în raport cu fundamentală curentului fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$

$$DPF[i] = \cos \Phi[i] = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}{\sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n]^2} \cdot \sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} AF[i][n]^2}}$$

Observație: Factorul de putere fundamental se mai numește și factor de deplasare.

Tangenta fazei (i+1) sau tangenta unghiului fundamentalei tensiunii simple a fazei (i+1) în raport cu fundamentală curentului fazei (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$

$$Tan[i] = \tan \Phi[i] = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[i][n]}{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}$$

Factor de putere total

$$PF[3] = \frac{P[3]}{S[3]}$$

Factor de putere fundamental total

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{P_1[3]^2 + Q_1[3]^2}}$$

Unde:

$$P_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n].AF[i][n] \right)$$

$$Q_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right].AF[i][n] \right)$$

Observație: Factorul de putere fundamental se mai numește și factor de deplasare.

Tangenta totală

$$Tan[3] = \frac{Q_1[3]}{P_1[3]}$$

b) Sistem de distribuție cu nul virtual

Factor de putere total.

$$PF[3] = \frac{P[3]}{S[3]}$$

Factor de putere fundamental total.

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{(P_1[3]^2 + Q_1[3]^2)}}$$

Unde:

$$P_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n].AF[i][n] \right)$$

$$Q_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right].AF[i][n] \right)$$

Observație: Factorul de putere fundamental se mai numește și factor de deplasare.

Tangenta totală

$$Tan[3] = \frac{Q_1[3]}{P_1[3]}$$

c) Sistem trifazat fără nul

Factor de putere total

$$PF[3] = \frac{P[3]}{S[3]}$$

Factor de putere fundamental total

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{P_1[3]^2 + Q_1[3]^2}}$$

Unde:

pentru L1 ca referință

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[2][n].A[2][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[0][n].A[1][n]$$

pentru L2 ca referință

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[0][n] \cdot A[0][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[1][n] \cdot A[2][n]$$

pentru L3 ca referință

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[2][n] \cdot A[0][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[1][n] \cdot A[1][n]$$

Observație: Factorul de putere fundamental se mai numește și factor de deplasare.

Tangenta totală

$$Tan[3] = \frac{Q_1[3]}{P_1[3]}$$

16.1.6. ENERGII

Energii fără nul – pe Tint cu reevaluare în fiecare secundă

16.1.6.1. Sistem de distribuție cu nul

Observație: Valoarea Tint este perioada de integrare a puterilor pentru calcularea energiilor; începutul și durata acestei perioade sunt controlate de utilizator.

a) Energii consumate ($P[i][n] \geq 0$)

Energia activă consumată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$Ph[0][i] = Wh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{P[i][n]}{3600}$$

Energia aparentă consumată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$Sh[0][i] = VAh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia reactivă inductivă consumată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1hL[0][i] = VARhL[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \text{ unde } Q_1[i][n] \geq 0$$

Energia reactivă capacivă consumată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1hC[0][i] = VARhC[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \text{ unde } Q_1[i][n] < 0$$

Energia deformantă consumată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Dh[0][i] = VADh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia neactivă consumată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$

(Mărimi neactive nedescompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Nh[0][i] = VARh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{N[i][n]}{3600}$$

Energia activă totală consumată

$$Ph[0][3] = Wh[0][3] = Ph[0][0] + Ph[0][1] + Ph[0][2]$$

Energia aparentă totală consumată

$$Sh[0][3] = VAh[0][3] = Sh[0][0] + Sh[0][1] + Sh[0][2]$$

Energia reactivă inductivă totală consumată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1hL[0][3] = varhL[0][3] = Q_1hL[0][0] + Q_1hL[0][1] + Q_1hL[0][2]$$

Energia reactivă capacitivă totală consumată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1C[0][3] = varhC[0][3] = Q_1C[0][0] + Q_1C[0][1] + Q_1C[0][2]$$

Energia deformantă totală consumată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Dh[0][3] = VADh[0][3] = Dh[0][0] + Dh[0][1] + Dh[0][2]$$

Energia neactivă totală consumată

(Mărimi neactive nedescompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Nh[0][3] = varh[0][3] = Nh[0][0] + Nh[0][1] + Nh[0][2]$$

b) Energii generate ($P[i][n] < 0$)

Energia activă generată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$Ph[1][i] = Wh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-P[i][n]}{3600}$$

Energia aparentă generată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

$$Sh[1][i] = VAh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia reactivă inductivă generată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1hL[1][i] = VARhL[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \text{ unde } Q_1[i][n] < 0$$

Energia reactivă capacitivă generată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$.

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1hC[1][i] = VARhC[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \text{ unde } Q_1[i][n] \geq 0$$

Energia deformantă generată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Dh[1][i] = VADh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia neactivă generată de faza (i+1), unde $i \in [0 ; 2]$

(Mărimi neactive nedescompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Nh[1][i] = VARh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{N[i][n]}{3600}$$

Energia activă totală generată

$$Ph[1][3] = Wh[1][3] = Ph[1][0] + Ph[1][1] + Ph[1][2]$$

Energia aparentă totală generată

$$Sh[1][3] = VAh[1][3] = Sh[1][0] + Sh[1][1] + Sh[1][2]$$

Energia reactivă inductivă totală generată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1hL[1][3] = varhL[1][3] = Q_1hL[1][0] + Q_1hL[1][1] + Q_1hL[1][2]$$

Energia reactivă capacitivă totală generată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1hC[1][3] = varhC[1][3] = Q_1hC[1][0] + Q_1hC[1][1] + Q_1hC[1][2]$$

Energia deformantă totală generată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Dh[1][3] = VADh[1][3] = Dh[1][0] + Dh[1][1] + Dh[1][2]$$

Energia neactivă totală generată

(Mărimi neactive nedescompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Nh[1][3] = varh[1][3] = Nh[1][0] + Nh[1][1] + Nh[1][2]$$

16.1.6.2. Sistem de distribuție fără nul

Aici nu vom vorbi despre energiile totale pentru $i = 3$ (sisteme trifazate fără nul).

a) Energii consumate totale ($P[i][n] \geq 0$)

Energia activă totală consumată

$$Ph[0][i] = Wh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{P[i][n]}{3600}$$

Energia aparentă totală consumată

$$Sh[0][i] = VAh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia reactivă inductivă totală consumată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1hL[0][i] = VARhL[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{unde } Q_1[i][n] \geq 0$$

Energia reactivă capacitivă totală consumată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1hC[0][i] = VARhC[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{unde } Q_1[i][n] < 0$$

Energia deformantă totală consumată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Dh[0][i] = VADh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia neactivă totală consumată

(Mărimi neactive nedescompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Nh[0][i] = VARh[0][i] = \sum_n^{Tint} \frac{N[i][n]}{3600}$$

b) Energii totale generate, altele decât cea continuă ($P[i][n] < 0$)

Energia activă totală generată

$$Ph[1][i] = Wh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-P[i][n]}{3600}$$

Energia aparentă totală generată

$$Sh[1][i] = VAh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia reactivă inductivă totală generată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1hL[1][i] = VARhL[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{unde } Q_1[i][n] < 0$$

Energia reactivă capacitivă totală generată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Q_1hC[1][i] = VARhC[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{unde } Q_1[i][n] \geq 0$$

Energia deformantă totală generată

(Mărimi neactive descompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Dh[1][i] = VADh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia neactivă totală generată

(Mărimi neactive nedescompuse – Configurare > Metode de calcul > var)

$$Nh[1][i] = VARh[1][i] = \sum_n^{Tint} \frac{N[i][n]}{3600}$$

16.2. SURSE DE DISTRIBUȚIE ACCEPTATE DE APARAT

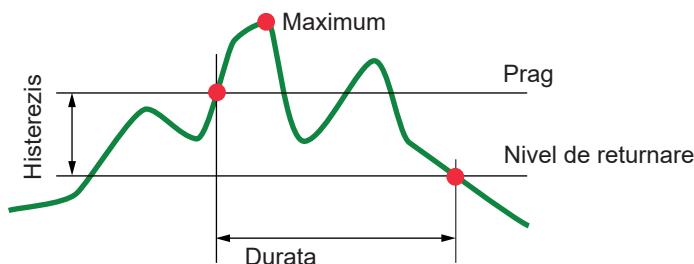
Vezi conectările § 4.6.

16.3. HISTEREZIS

Histerezisul este un principiu de filtrare utilizat frecvent după un etaj de detecție a pragului, în modul Alarmă  (numai pentru C.A 8333) (vezi § 4.10). O reglare corectă a valorii histerezisului evită o schimbare repetată a stării, atunci când valoarea oscilează în jurul pragului.

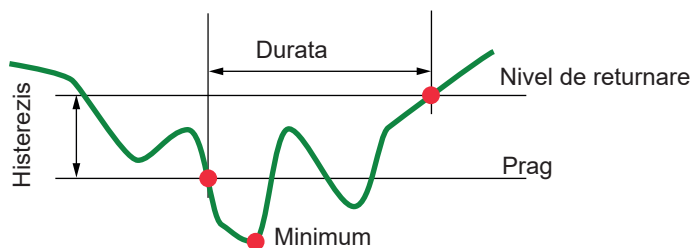
16.3.1. DETECTAREA SUPRATENSIUNII

De ex., pentru un histerezis de 2%, nivelul de returnare pentru o detecție a supratensiunii va fi egal cu $(100\% - 2\%)$, adică 98 % din tensiunea de prag.



16.3.2. DETECTAREA GOLULUI SAU A TĂIERII

De ex., pentru un histerezis de 2%, nivelul de returnare în cadrul unei detectări a golului va fi egal cu $(100\% + 2\%)$, adică 102% din tensiunea de prag.



16.4. VALORILE MINIME ALE SCĂRII FORMELOR DE UNDĂ ȘI VALORILE EFICACE MINIME

	Valoarea minimă a scării (modul formă de undă)	Valori eficace minime
Tensiuni simple și compuse	8 V ⁽¹⁾	2 V ⁽¹⁾
AmpFlex® A193 (6500 A și 10 kA)	90 A	10 A
MiniFlex® MA193, MA194 (6500 A și 10 kA)	90 A	10 A
AmpFlex® A193 (100 A)	800 mA	100 mA
MiniFlex® MA193, MA194 (100 A)	800 mA	100 mA
Clește J93	30 A	3 A
Clește C193	8 A	1 A
Clește PAC93	8 A	1 A
Clește MN93	2 A	200 mA
Clește MN93A (100 A)	800 mA	100 mA
Clește E3N sau clește E27 (10 mV/A)	800 mA	100 mA
Clește E3N sau clește E27 (100 mV/A)	80 mA	10 mA
Clește MN93A (5 A)	40 mA ⁽¹⁾	5 mA ⁽¹⁾
Adaptator 5 A și Essailec®	40 mA ⁽¹⁾	5 mA ⁽¹⁾

(1) Valoarea se înmulțește cu divizorul utilizat (dacă nu este unitar).

16.5. DIAGRAMA CU 4 CADRANE

Această diagramă se utilizează în cadrul măsurării puterilor și energiilor W (vezi § 9).

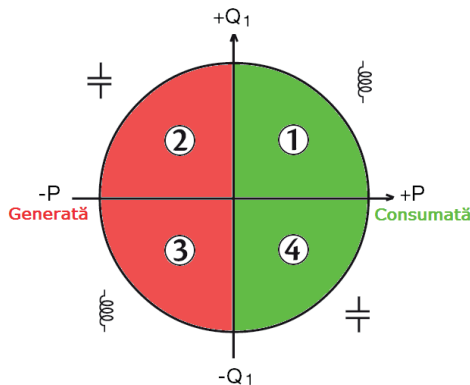


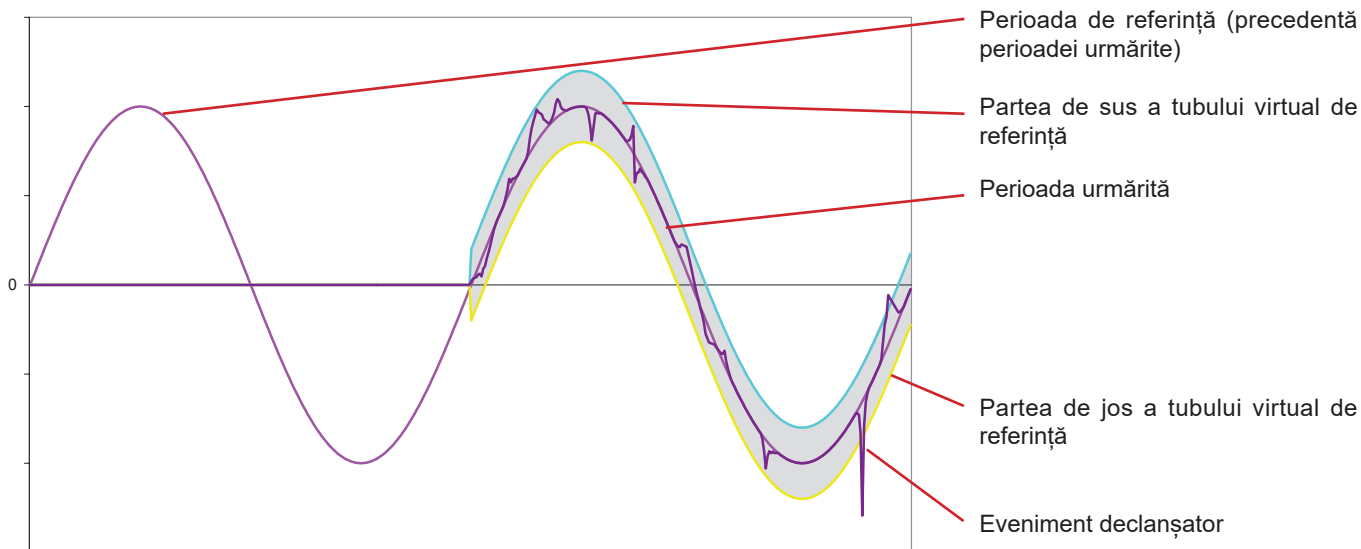
Figura 111 : Diagrama cu 4 cadrane

16.6. MECANISMUL DE DECLANȘARE A CAPTĂRILOR TRANZIENȚILOR

Numai pentru C.A 8333.

Nivelul eșantionului este o valoare constantă, echivalentul a 256 eșantioane per perioadă. Când este lansată o cercetare a tranzițiilor, fiecare eșantion este comparat cu cel din perioada precedentă. În standardul IEC 61000-4-30, această metodă de urmărire se numește „metoda ferestrei glisante”. Perioada precedentă corespunde mijlocului unui tub virtual; este utilizată ca referință. Atunci când un eșantion iese din tub, este considerat ca un eveniment declanșator; reprezentarea tranziției este astfel captată de aparat. Perioada care precede evenimentul și cele trei perioade care urmează după aceasta sunt stocate în memorie.

Iată reprezentarea grafică a mecanismului de declanșare a unei captări de tranzient:



Semilărgimea tubului virtual pentru tensiune și curent este egală cu pragul programat în modul Tranzitoriu al configurației (vezi § 4.8).

16.7. GLOSAR

$\simeq$	Componente alternative și continue.
$\sim$	Numai componentă alternativă.
$\equiv$	Numai componentă continuă.
$\overline{}$	Defazaj inductiv.
$\underline{}$	Defazaj capacitiv.
$^{\circ}$	Grad.
$-.+$	Modul Expert.
$ $	Valoare absolută.
Φ_{VA}	Defazajul tensiunii simple (tensiune de fază) în raport cu curentul simplu (curent de linie).
Σ	Valoarea sistemului.
%	Procentaj.
%f	Valoarea fundamentală de referință (procentaj din valoarea fundamentală).
%r	Valoarea totală de referință (procentaj din valoarea totală) .
A	Curent simplu (curent de linie) sau unitatea de măsură amper.
A-h	Armonică de curent.
Acf	Factor de vârf al curentului.
Ad	Curent eficace deformant.
Adc	Curent continuu.
Apk+	Valoarea de vârf maximă a curentului.
Apk-	Valoarea de vârf minimă a curentului.
Arms	Curent eficace.
Athd	Distorsiunea armonică totală a curentului.
Athdf	Distorsiunea armonică a curentului, cu valoarea eficace a fundamentalei de referință.
Athdr	Distorsiunea armonică a curentului, cu valoarea eficace totală, fără c.c. de referință.
Aunb	Nivelul dezechilibrului invers al curentului.
AVG	Valoarea medie (media aritmetică).
Bandă de trecere : intervalul de frecvențe pentru care răspunsul unui aparat este superior unui minim.	
BTU	British Thermal Unit (unitate de energie britanică).
CF	Factor de vârf (Crest Factor) pentru curent sau pentru tensiune: raportul între valoarea de vârf și valoarea eficace a curentului.
Componentă fundamentală : componentă a cărei frecvență este cea fundamentală.	
cos Φ	Cosinusul defazajului tensiunii față de curent (factor de deplasare – DPF).
Tăiere	reducerea tensiunii într-un punct al rețelei de energie electrică sub pragul de tăiere.
Gol de tensiune : scăderea temporară a amplitudinii tensiunii într-un punct al rețelei de energie electrică sub un anumit prag dat.	
D	Putere deformantă.
C.c.	Componentă continuă (curent sau tensiune).
Dezechilibru de tensiune într-o rețea de energie electrică polifazăată: stare în care valorile eficace ale tensiunilor între conductori (componenta fundamentală) și/sau diferențele de fază între conductorii succesivi nu sunt toate egale.	
Dh	Energie deformantă.
DPF	Factor de deplasare (cos Φ).
E	Exa (10^{18})
FK	Factor K. Permite cuantificarea efectului unei sarcini pe un transformator.
FHL	Factor de pierdere armonică.
Scânteiere (flicker) : efect vizual produs de variația tensiunii electrice.	
Frecvență	numărul de cicluri complete ale tensiunii sau curentului produse în timp de o secundă.
G	Giga (10^9)
Armonice : tensiuni sau curenți care există în exploatarea electrice la frecvențe care sunt multipli ai frecvenței fundamentale.	
Histerezis	diferența de amplitudine între valorile pragurilor de intrare și de ieșire.
Hz	Frecvența rețelei.
J	Joule
k	kilo (10^3)
L	Canal (Linie).

m	milli (10^{-3})
ms	milisecundă.
M	Mega (10^6)
MAX	Valoare maximă.
MIN	Valoare minimă.
N	Putere neactivă.
Nh	Energie neactivă.
P	Putere activă.
P	Peta (10^{15})
PF	Factor de putere (Power Factor): raportul dintre puterea activă și puterea aparentă.
Ph	Energie activă.
Fază	relația temporală dintre curent și tensiune, în circuitele de curent alternativ.
PK	sau VÂRF. Valoarea de vârf maximă (+) sau minimă (-) a semnalului.
PST	Severitatea scânteierii pe termen scurt (short term severity). Aparatul calculează PST-ul pe 10 minute.
Q_1	Putere reactivă.
Q_1h	Energie reactivă.
Rangul unei armonice: număr întreg egal cu raportul dintre frecvența armonicii și cea a fundamentalei.	
RMS	Valoarea eficace a curentului sau tensiunii (Root Mean Square). Rădăcina pătrată din media aritmetică a pătratelor valorilor instantanee ale unei mărimi, pe un interval de timp specificat.
S	Putere aparentă.
S-h	Armonice de putere.
Prag de gol: valoarea tensiunii specificată pentru a permite detectarea începutului și sfârșitului unui gol de tensiune.	
Sh	Energie aparentă.
Supratensiune temporară la frecvența industrială: creșterea temporară a amplitudinii tensiunii într-un punct al rețelei de energie electrică peste un anumit prag dat.	
t	Data relativă a cursorului temporal.
T	Tera (10^{12})
$tg \Phi$	Tangenta defazajului tensiunii față de curent.
Tensiune nominală: tensiunea prin care este denumită sau identificată o rețea.	
tep	Tonă echivalent petrol (în domeniul nuclear sau nenuclear).
THD	Distorsiune armonică totală (Total Harmonic Distorsion). Nivelul distorsiunii armonice totale reprezintă proporția armonicilor dintr-un semnal față de valoarea eficace fundamentală (%f) sau (numai pentru C.A 8333) față de valoarea eficace totală fără c.c. (%r).
U	Tensiune compusă (tensiune de linie).
U-h	Armonice de tensiune compusă (tensiune de linie).
Ucf	Factor de vârf al tensiunii compuse (tensiune de linie).
Ud	Tensiune compusă (tensiune de linie) RMS deformantă.
Udc	Tensiune compusă (tensiune de linie) continuă.
Uh	Armonica tensiunii compuse (tensiune de linie).
Upk+	Valoare de vârf maximă a tensiunii compuse (tensiune de linie).
Upk-	Valoare de vârf minimă a tensiunii compuse (tensiune de linie).
Urms	Tensiune compusă (tensiune de linie) eficace.
Uthd	Distorsiunea armonică totală a tensiunii compuse (tensiune de linie).
Uthdf	Distorsiunea armonică a tensiunii compuse (tensiune de linie), cu valoarea eficace a fundamentalei de referință.
Uthdr	Distorsiunea armonică a tensiunii compuse (tensiune de linie), cu valoarea eficace totală de referință fără c.c.
Uunb	Nivelul dezechilibrului invers al tensiunii compuse (tensiune de linie).
V	Tensiune simplă sau unitatea volt.
V-h	Armonice de tensiune simplă (tensiunea fazei).
Vcf	Factor de vârf al tensiunii simple (tensiunea fazei).
Vd	Tensiune simplă (tensiunea fazei) eficace deformantă.
Vdc	Tensiune simplă (tensiunea fazei) continuă.
Vpk+	Valoare de vârf maximă a tensiunii simple (tensiunea fazei).
Vpk-	Valoare de vârf minimă a tensiunii simple (tensiunea fazei).
Vh	Armonica tensiunii simple (tensiunea fazei).

Canal și fază: un canal de măsurare corespunde unei diferențe de potențial între doi conductori. O fază corespunde unui conductor simplu. În sistemele polifazate, un canal de măsurare poate fi între două faze, o fază și nul, o fază și pământ sau nul și pământ.

Vrms Tensiune simplă (tensiunea fazei) eficace.

Vthd Distorsiunea armonică totală a tensiunii simple (tensiunea fazei).

Vthdf Distorsiunea armonică a tensiunii simple (tensiunea fazei), cu valoarea eficace a fundamentalei de referință.

Vthdr Distorsiunea armonică a tensiunii simple (tensiunea fazei), cu valoarea eficace totală de referință fără c.c.

Vunb Nivelul dezechilibrului invers al tensiunii simple (tensiunea fazei).

Wh Watt-oră.

17. ÎNTREȚINEREA

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

17.1. CURĂȚAREA CUTIEI

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 o cârpă uscată sau cu aer comprimat. Nu utilizați alcool, solvent sau hidrocarburi.

17.2. ÎNTREȚINEREA SENZORILOR

Senzorii de curent trebuie întreținuți regulat:

- Pentru curățare, utilizați o cârpă moale, ușor umezită cu apă și săpun. Ștergeți cu o cârpă umedă și uscați repede cu o cârpă uscată sau cu aer comprimat. Nu utilizați alcool, solvent sau hidrocarburi.
- Mențineți întrefierurile cleștilor în perfectă stare de curățenie. Ungeți ușor părțile metalice vizibile, pentru a evita ruginirea.

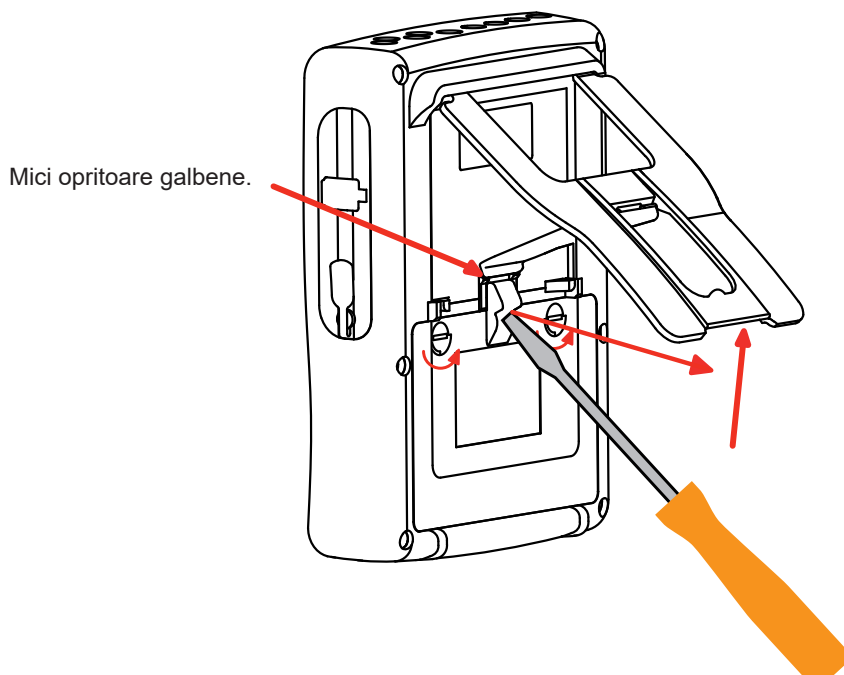
17.3. ÎNLOCUIREA BATERIEI

⚠ Pentru a asigura continuarea siguranței, nu înlocuiți bateria decât cu un model original (vezi § 1.3).

- **Nu aruncați bateria în foc.**
- **Nu expuneți bateria la o temperatură mai mare de 100°C.**
- **Nu scurtcircuitați bornele pachetului de baterii.**

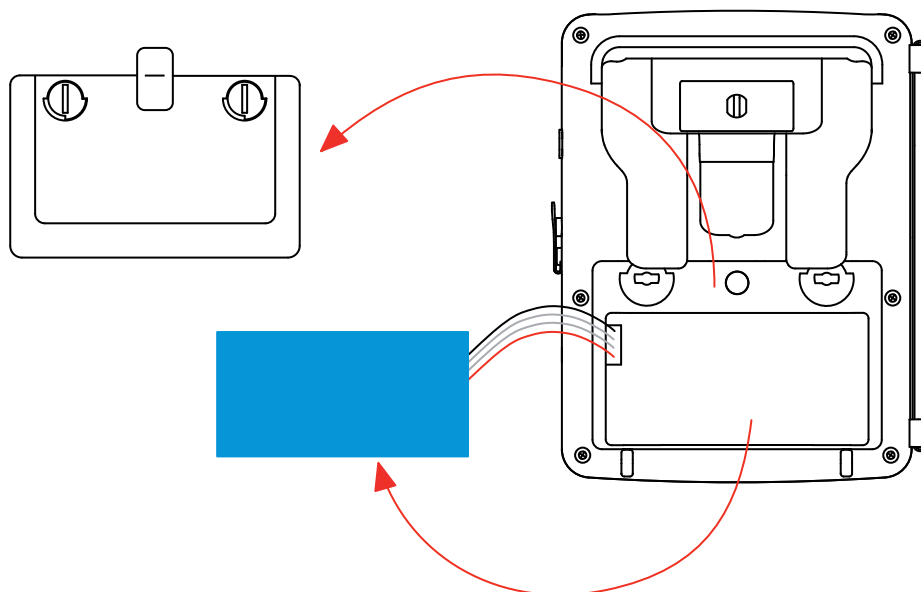
Demontarea bateriei uzate.

- **⚠** Pentru a evita orice risc de șoc electric, deconectați cablurile de alimentare și de măsurare ale aparatului.
- Întoarceți aparatul, scoateți suportul și blocați micile opritoare galbene din spate.
- Cu ajutorul unei monede, desfăceți cu un sfert de tur cele două șuruburi situate pe spatele cutiei.



- Cu ajutorul unei șurubelnițe drepte, scoateți capacul din locașul său.

- Întoarceți aparatul, ținând bateria care iese din locașul său.
- Decuplați conectorul bateriei fără a trage de fire.



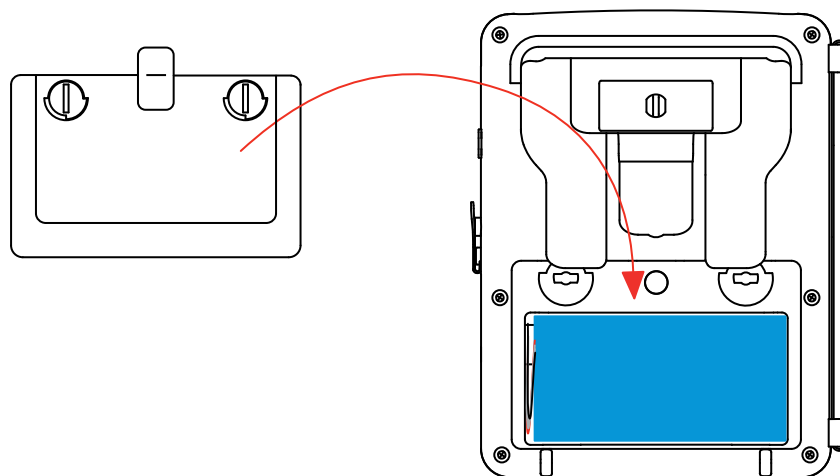
Observație: Qualistar+ asigură funcționalitatea de ceas timp de aproximativ 4 ore, fără baterie.
Qualistar+ menține o captare a curentului de pornire timp de aproximativ 2 ore, fără baterie.



Bateriile și acumulatorii uzați nu trebuie tratați ca deșeuri menajere. Duceți-le la punctul de colectare corespunzător, în vederea reciclării.

Montarea bateriei noi.

- Conectați bateria nouă. Conectorul are un dispozitiv pentru a evita cuplarea inversă.
- Puneți bateria în locașul său și aranjați firele ca să nu iasă în afară.
- Puneți capacul bateriei și strângeți cele 2 șuruburi cu un sfert de tur.



Atenție: În cazul deconectării bateriei, chiar dacă aceasta nu a fost înlocuită, trebuie neapărat efectuată o reîncărcare completă. Aceasta pentru a-i permite aparatului să cunoască starea de încărcare a bateriei (informație care se pierde la deconectare).

17.4. ÎNLOCUIREA PELICULEI ECRANULUI

Pentru a înlocui pelicula ecranului aparatului, procedați astfel:

- Scoateți pelicula veche a ecranului.
- La pelicula nouă pentru ecran, scoateți folia de protecție din plastic cu ajutorul limbii albe.
- Puneți partea adezivă a peliculei pe ecranul aparatului. Neteziți pelicula cu o cârpă curată, pentru a elimina eventualele bule de aer.

17.5. CARDUL DE MEMORIE

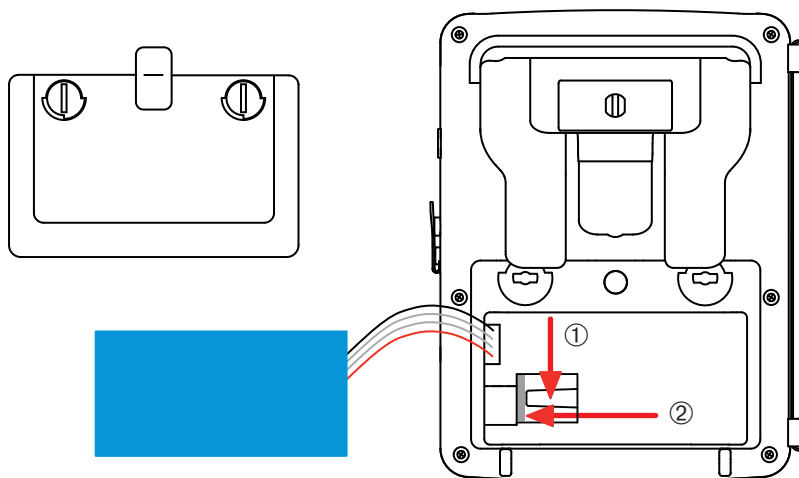
Aparatul acceptă carduri de memorie de tip SD (SDSC), SDHC și SDXC.

La scoaterea și introducerea cardului de memorie, asigurați-vă că aparatul este deconectat și stins. Protejați la scriere cardul de memorie atunci când îl scoateți din aparat. Deprotejați cardul la scriere înainte de a-l plasa în locașul său din aparat.



Pentru a scoate cardul de memorie din locașul său, procedați ca la înlocuirea bateriei, §17.3.

Odată bateria scoasă din locașul său, apăsați pe limbă, apoi pe cardul de memorie, pentru a-l scoate din aparat.



Pentru a pune la loc cardul, glisați-l orizontal în locașul său, până când este împins complet și limba reachează în poziție. Apoi puneți la loc bateria și capacul bateriilor, așa cum se arată în §17.3.

17.6. 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 de pe Internet.

Vizitați site-ul nostru:

www.chauvin-arnoux.com

Înscrieți-vă și creați un cont.

Apoi mergeți la rubrica „Espace support logiciel” (Spațiu pentru asistența software), apoi „Logiciels accès libre” (Software cu acces liber), apoi „C.A 8336”.

Conectați aparatul la PC cu ajutorul cablului USB tip A-B furnizat.

Actualizarea software-ului încorporat este condiționată de compatibilitatea sa cu versiunea materială a aparatului. Această versiune este indicată în submeniul Informații din meniul Configurare (vezi figura 112 de mai sus).

Atenție: actualizarea software-ului încorporat presupune ștergerea tuturor datelor: configurare, campanii de alarme (numai pentru C.A 8333), fotografiile, cercetările tranzițiilor (numai pentru C.A 8333), înregistrările tendințelor. Salvați datele care trebuie păstrate pe un PC, cu ajutorul software-ului PAT2 (vezi § 13) înainte de a începe actualizarea software-ului încorporat.

18. 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.

www.group.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 aparatului sau neindicată în instrucțiunile de exploatare;
- deteriorărilor datorate lovirii, căderii sau inundării.



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/

contacts

