RO - Instrucţiuni de utilizare

CHAUVIN ARNOUX

PEL 112
PEL 113





Înregistrator de putere şi energie

Measure up

Tocmai ați achiziționat un **înregistrator de putere și energie PEL112** sau **PEL113**, 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, PERICOL! Operatorul trebuie să consulte prezentele instrucțiuni de fiecare dată când întâlnește acest simbol de pericol.
	ATENȚIE, risc de electrocutare. Tensiunea aplicată pe piesele marcate cu acest simbol poate fi periculoasă.
	Aparat protejat cu o izolație dublă.
	Împământare.
	Priză USB.
	Priză Ethernet (RJ45).
	Card SD.
	Priză de rețea.
	Informații sau recomandări utile.
	Produsul este declarat ca reciclabil, ca urmare a analizei ciclului său de viață conform standardului ISO 14040.
	Marcajul CE indică conformitatea cu directivele europene privind „Tensiunea joasă”, „Compatibilitatea electromagnetică”, „Echipamentele radioelectrice” şi „Limitarea substanţelor periculoase RoHS” (2014/35/UE, 2014/30/UE, 2014/53/UE, 2011/65/UE şi 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.

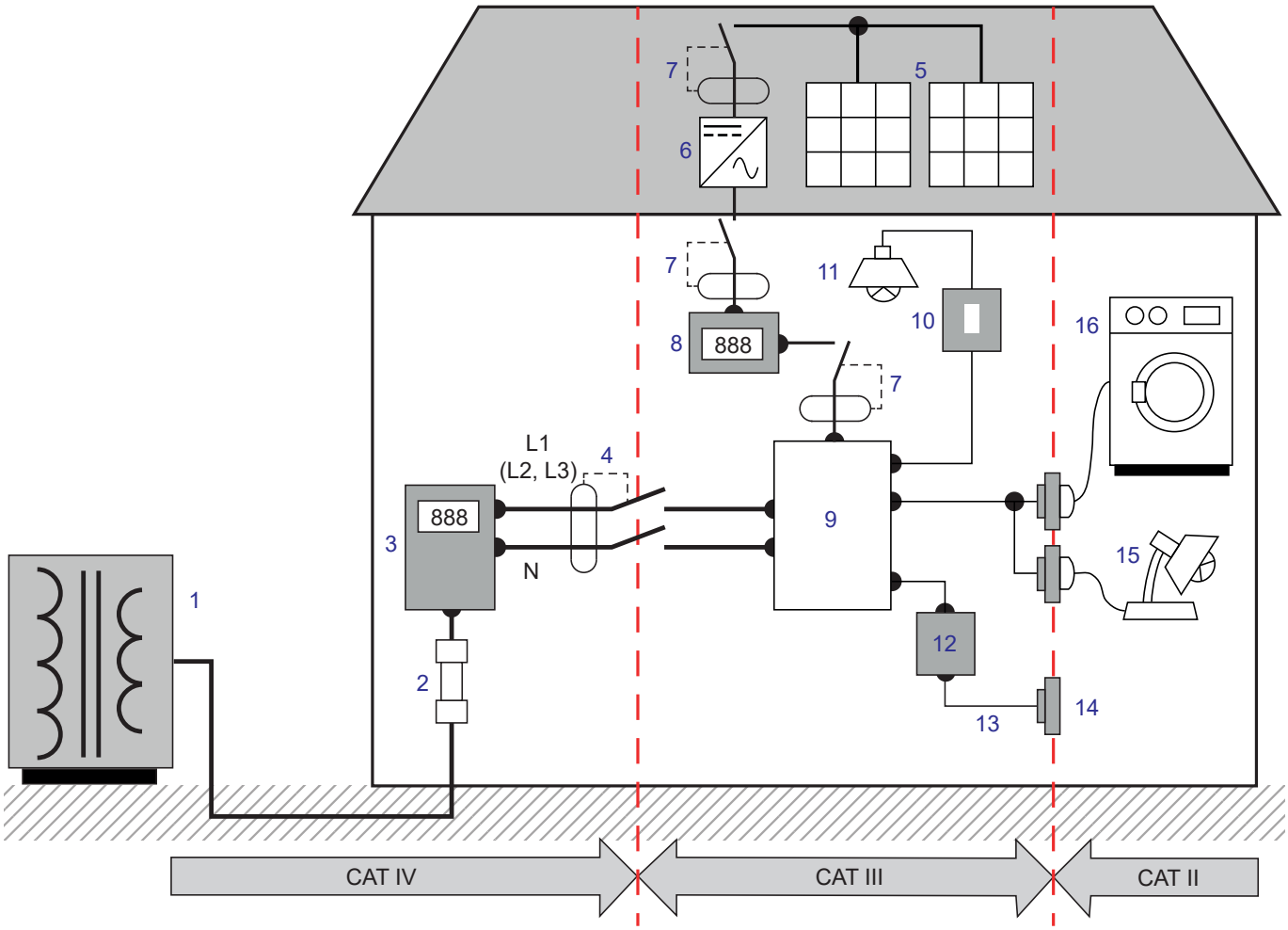
CUPRINS

1. MANEVRAREA 6
1.1. Pachetul de livrare 6
1.2. Accesorii 7
1.3. Piese de schimb 7
1.4. Încărcarea bateriei 7
2. PREZENTAREA APARATULUI 8
2.1. Descriere 8
2.2. PEL112 9
2.3. PEL113 10
2.4. Spate 11
2.5. Cutie de borne 11
2.6. Instalarea reperelor colorate 12
2.7. Conectori 12
2.8. Montarea 12
2.9. Funcțiile butoanelor 13
2.10. Afișajul LCD (PEL 113) 13
2.11. Cardul de memorie 14
2.12. Becuri 15
3. FUNCȚIONAREA 16
3.1. Punerea în funcțiune și oprirea aparatului 16
3.2. Conexiunea prin USB sau prin legătură LAN Ethernet 16
3.3. Conexiunea prin Wi-Fi 17
3.4. Configurarea aparatului 18
3.5. Informații 21
4. UTILIZARE 24
4.1. Rețele de distribuție și conectări 24
4.2. Înregistrare 30
4.3. Moduri de afișare a valorilor măsurate 30
5. SOFTWARE ȘI APLICAȚII 50
5.1. Software-ul PEL transfer 50
5.2. Aplicația PEL 51
6. CARACTERISTICI TEHNICE 53
6.1. Condiții de referință 53
6.2. Caracteristici electrice 53
6.3. Comunicații 65
6.4. Alimentarea 65
6.5. Caracteristici mecanice 65
6.6. Caracteristici privind mediul 66
6.7. Securitate electrică 66
6.8. Compatibilitate electromagnetică 66
6.9. Emisie radio 66
6.10. Cardul de memorie 67
7. ÎNTREȚINEREA 68
7.1. Curățarea 68
7.2. Bateria 68
7.3. Actualizarea software-urilor 68
8. GARANȚIE 70
9. ANEXĂ 71
9.1. Măsurători 71
9.2. Formule de măsurare 73
9.3. Comasare 74
9.4. Rețele electrice admise 76
9.5. Mărimi în funcție de rețelele de distribuție 77
9.6. Glosar 80

Definirea categoriilor de măsurare

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

Exemplu de identificare a amplasamentelor corespunzătoare diverselor categorii de măsurare



1	Sursă de alimentare de joasă tensiune	9	Tablou de repartiţie
2	Siguranţă fuzibilă de serviciu	10	Întrerupător de iluminare
3	Contor tarifar	11	Iluminare
4	Disjunctor sau separator de reţea *	12	Cutie de derivaţie
5	Panou fotovoltaic	13	Cablaj prize de curent
6	Sursă neîntreruptibilă	14	Socluri prize de curent
7	Disjunctor sau separator	15	Lămpi cu priză
8	Contor de producţie	16	Aparate electrocasnice, scule portabile

* : Disjunctorul sau separatorul de reţea poate fi instalat de către furnizorul de servicii. În caz contrar, punctul de demarcaţie dintre categoria a IV-a şi a III-a de măsurare este primul separator al tabloului de distribuţie.

PRECAUȚII PRIVIND UTILIZAREA

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

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

- Operatorul și/sau autoritatea responsabilă trebuie să citească cu atenție și să înțeleagă bine diversele precauții privind utilizarea. Cunoașterea bună și deplina conștientizare a riscurilor privind pericolele electrice sunt indispensabile pentru orice utilizare a acestui aparat.
- Utilizați numai accesoriile furnizate sau specificate (cabluri de tensiune, senzori de curent, adaptor de rețea etc.).
  - Atunci când asamblați un aparat cu cabluri, cleme crocodil sau adaptor de rețea, tensiunea nominală pentru aceeași categorie de măsurare este cea mai mică dintre tensiunile nominale atribuite diferitelor dispozitive.
  - Atunci când conectați un senzor de curent la un aparat de măsură, trebuie să țineți cont de orice creștere a tensiunii aplicate de aparatul de măsură senzorului de curent și, prin urmare, de tensiunea de mod comun și categoria de măsurare acceptabilă pe partea secundară a senzorului de curent.
- 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.
- Nu utilizați acest aparat în rețele de tensiuni sau de categorii superioare celor menționate.
- Nu utilizați aparatul dacă pare deteriorat, incomplet sau închis necorespunzător.
- Utilizați numai blocul de alimentare de la rețea, furnizat de către constructor.
- La scoaterea și introducerea cardului SD, asigurați-vă că aparatul este deconectat și stins.
- Utilizați sistematic dispozitive individuale de protecție de siguranță.
- În timpul manevrării cablurilor, sondelor de verificare și cleștilor crocodil, nu puneți degetele dincolo de apărătoarea fizică.
- Dacă aparatul este umed, uscați-l înainte de a-l conecta.
- Orice procedură de depanare sau de verificare metrologică trebuie efectuată de personal competent și agreat.

1. MANEVRAREA

1.1. PACHETUL DE LIVRARE

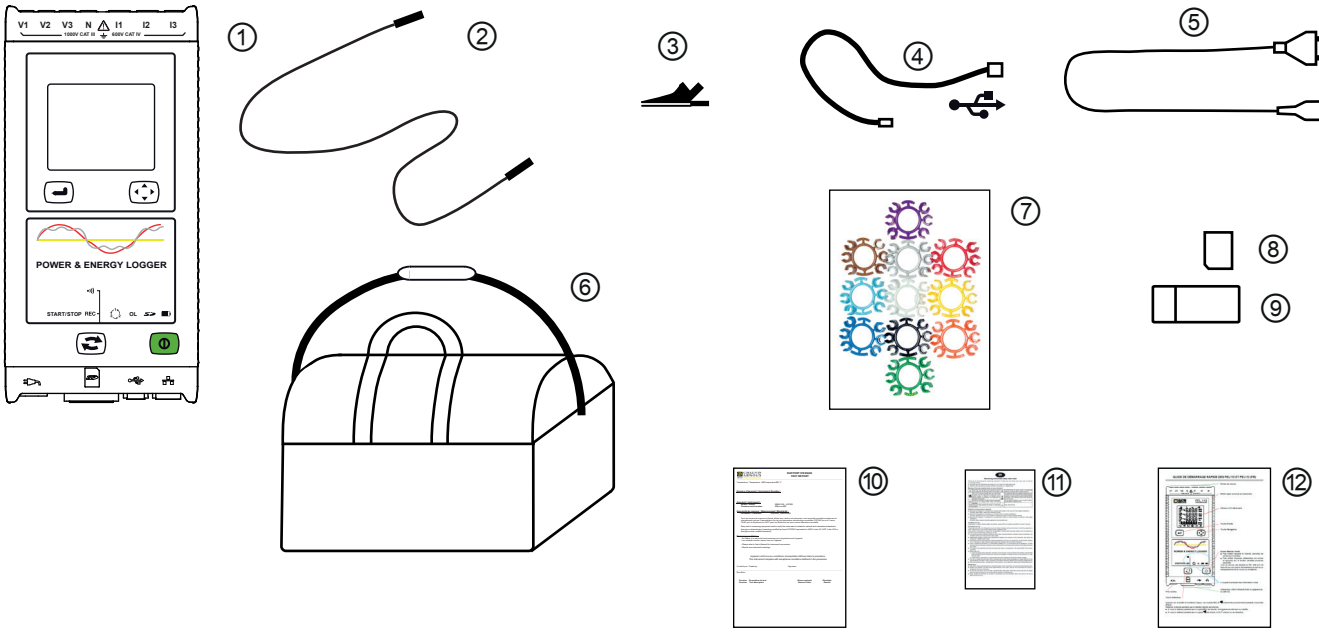


Figura 1

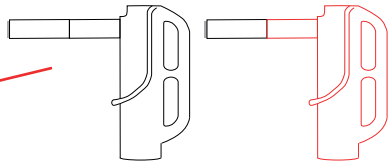
Nr.	Denumire	Cantitate
①	PEL112 sau PEL113 (depinde du model).	1
②	Cabluri de siguranță negre, 3 m, banană-banană dreapta-dreapta, atașate cu legătură velcro.	4
③	Clești crocodil negri.	4
④	Cablu USB tip A-B, 1,5 m.	1
⑤	Cablu de rețea 1,5 m.	1
⑥	Sacoșă de transport.	1
⑦	Set de spioni și inele, destinate identificării fazelor pe cablurile de măsurare și pe senzorii de curent.	12
⑧	Card SD de 8 Go (în aparat).	1
⑨	Adaptor card SD-USB.	1
⑩	Raport de testare.	1
⑪	Fișă de siguranță în mai multe limbi.	1
⑫	Ghid de pornire rapidă.	14

Tabelul 1

1.2. ACCESORII

- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1000 mm
- Clește MN93
- Clește MN93A
- Clește MINI94
- Clește C193
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- Clește PAC93
- Clește E94
- Clește J93
- Adaptor 5 A (trifazat)
- Adaptor 5 A Essailec®
- Sonde de verificare magnetizate
- Software Dataview

Greutatea cabluri de testare poate face ca sondele de verificare magnetizate să se slăbească. Prin urmare, vă recomandăm să le sprijiniți prin fixarea lor pe instalația electrică. De exemplu, folosind o clemă sau o rolă de cablu magnetizat.



1.3. PIESE DE SCHIMB



- Cablu USB-A-USB-B
- Cablu de rețea 1,5 m
- Bobină de cablu
- Sacoșă de transport nr. 23
- 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

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

1.4. ÎNCĂRCAREA BATERIEI

Înainte de prima utilizare, începeți prin încărcarea completă a bateriei, la o temperatură cuprinsă între 0 și 40 °C.

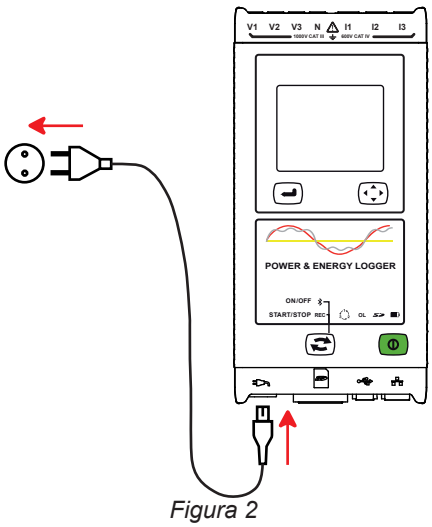
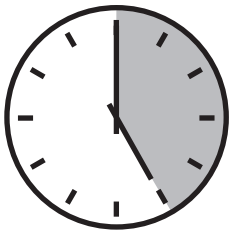


Figura 2

Cuplați cablul de alimentare la aparat și la rețea.
Aparatul se aprinde.
Becul ▮ se aprinde și va rămâne aprins, până când bateria este complet încărcată.



Încărcarea bateriei descărcate durează aproximativ 5 ore.

După o depozitare prelungită, bateria poate fi complet descărcată. În acest caz, becul ▮ clipește de două ori pe secundă. Atunci trebuie efectuate cinci cicluri complete de încărcare și descărcare a aparatului, pentru ca bateria să ajungă la 95% din capacitatea sa.

2. PREZENTAREA APARATULUI

2.1. DESCRIERE

PEL: Power & **E**nergy **L**ogger (înregistrator de putere și energie)

PEL112 și PEL113 sunt înregistratoare de putere și energie monofazate, bifazate și trifazate (Y și Δ) simplu de utilizat.

PEL cuprinde toate funcțiile de înregistrare a puterii/energiei, necesare pentru majoritatea rețelelor de distribuție de 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz și de c.c. din lume, cu numeroase posibilități de branșare în funcție de instalație. Este proiectat să funcționeze în mediile 1.000 V CAT III și 600 V CAT IV.

Fiind compact, se poate integra în numeroase tablouri de distribuție.

Permite efectuarea următoarelor măsurători și calcule:

- Măsurări directe ale tensiunilor până la 1.000 V CAT III, respectiv 600 V CAT IV
- Măsurări directe ale curentului între 5 mA și 12.000 A, în funcţie de senzorii de curent.
- Măsurări ale puterii active (W), reactive (VAR) și aparente (VA)
- Măsurări ale puterilor active fundamentale.
- Măsurări ale energiei active la sursă și sarcină (Wh), reactive pe 4 cadrane (VARh) și aparente (VAh)
- Factor de putere (PF), cos φ și tg Φ
- Factor de vârf
- Nivelurile de distorsiune armonică (THD) ale tensiunilor și curenților
- Armonicele de tensiune și curent până la rangul 50 la 50/60 Hz
- Armonicele de tensiune și curent până la rangul 7 la 400 Hz
- Măsurarea frecvenței
- Măsurări ale valorilor eficace (RMS) simultan pe fiecare fază
- Afișaj LCD triplu alb strălucitor cu retroiluminare albă, pentru PEL113 (afișarea simultană a 3 faze)
- Stocarea valorilor măsurate și calculate pe cardul SD, SDHC sau SDXC
- Recunoaștere automată a diverselor tipuri de senzori de curent şi alimentarea clește E94
- Configurarea rapoartelor de transformare a curenților și a tensiunilor pentru senzorii de curent
- Utilizarea a 17 tipuri de branșări sau de rețele de distribuție electrică
- Comunicații USB, LAN (rețeaua Ethernet) și Wi-Fi
- Server IRD (DataViewSync™) pentru comunicarea prin adrese IP private.
- Software-ul PEL Transfer pentru recuperarea datelor, configurarea și comunicarea în timp real cu un PC
- Aplicația Android pentru comunicarea în timp real și configurarea PEL prin intermediul unui smartphone sau al unei tablete.
- 32 alarme programabile pentru măsurători
- Expedierea rapoartelor periodice prin e-mail.

2.2. PEL112

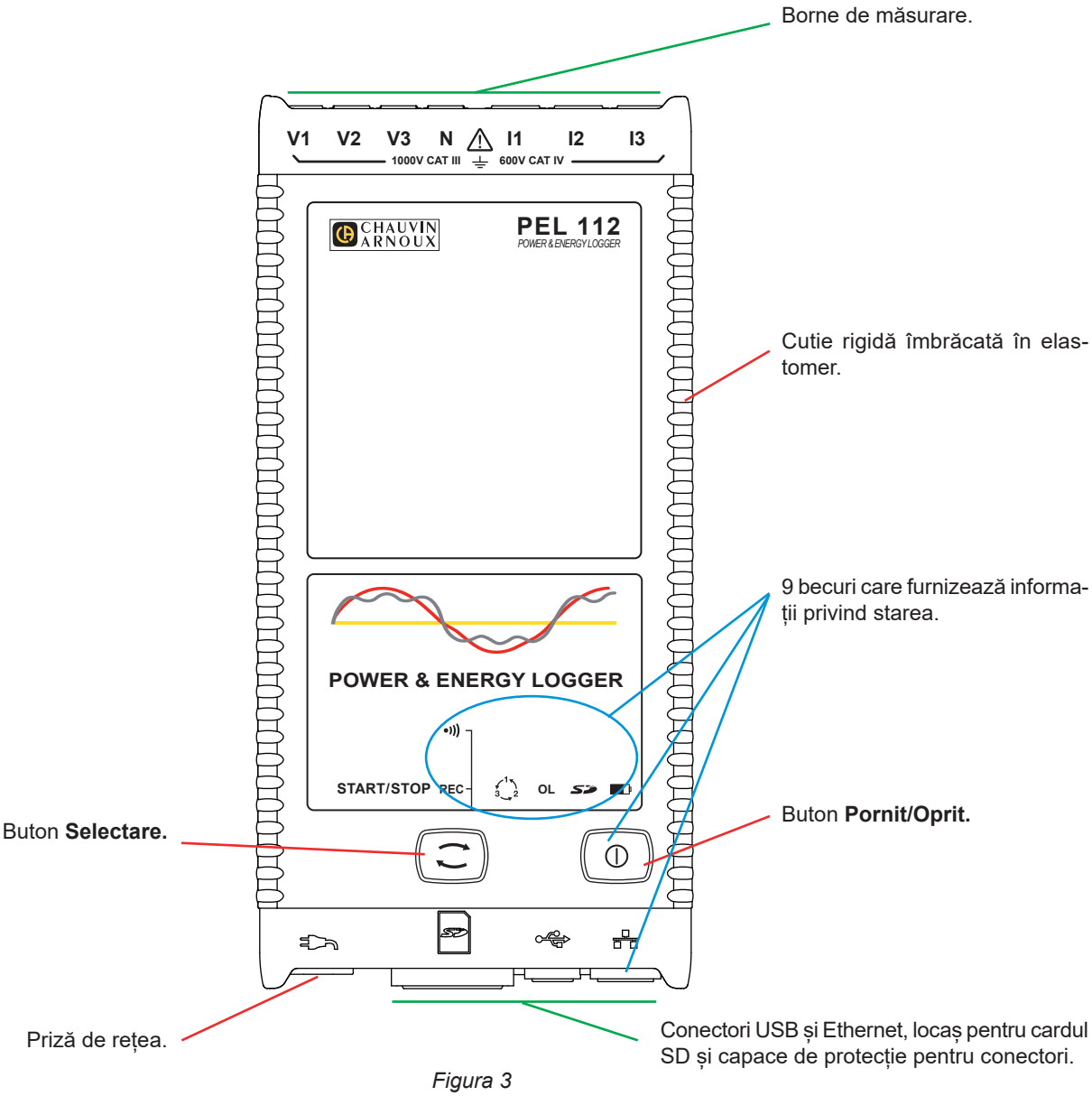


Figura 3

2.3. PEL113

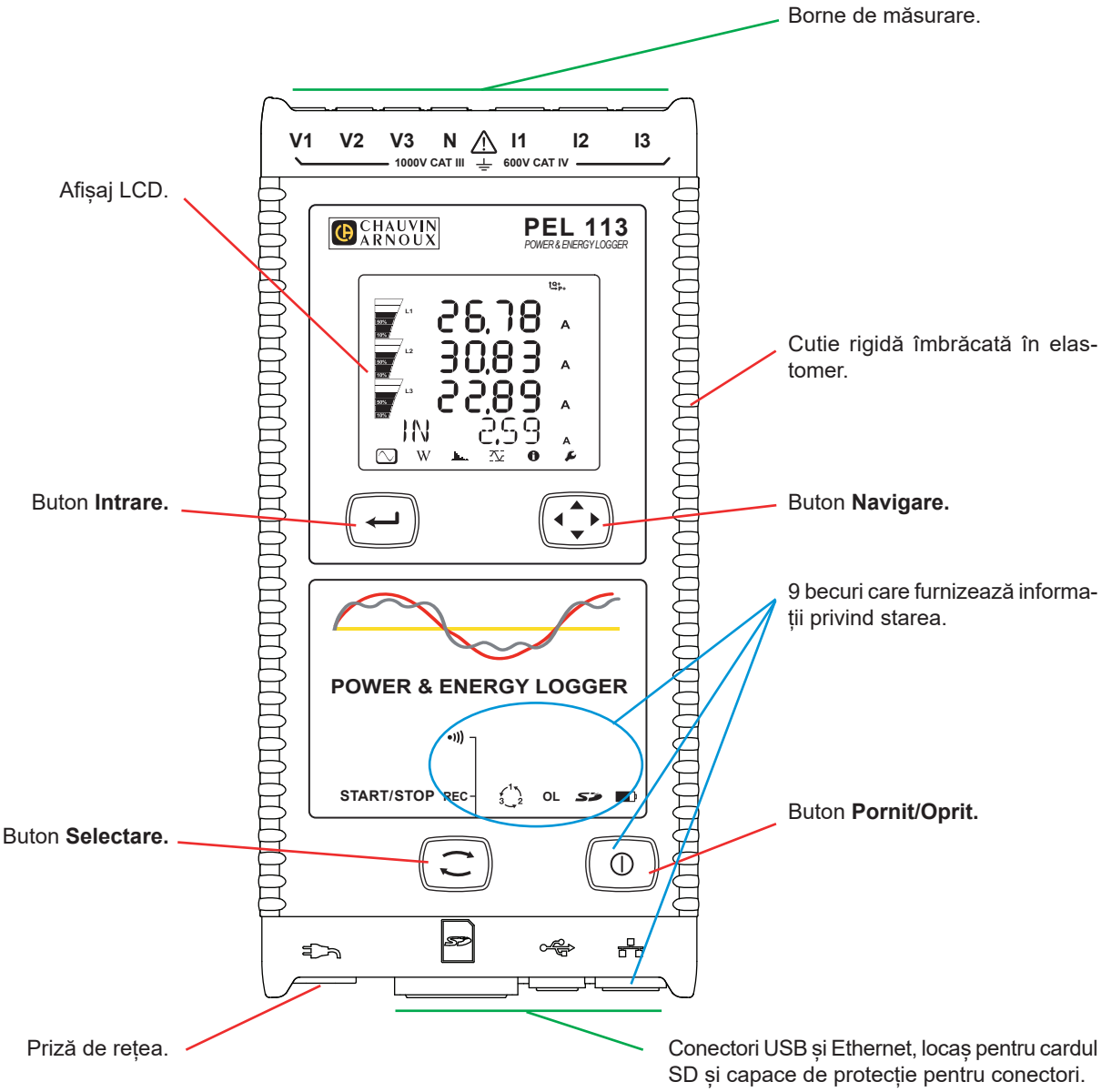
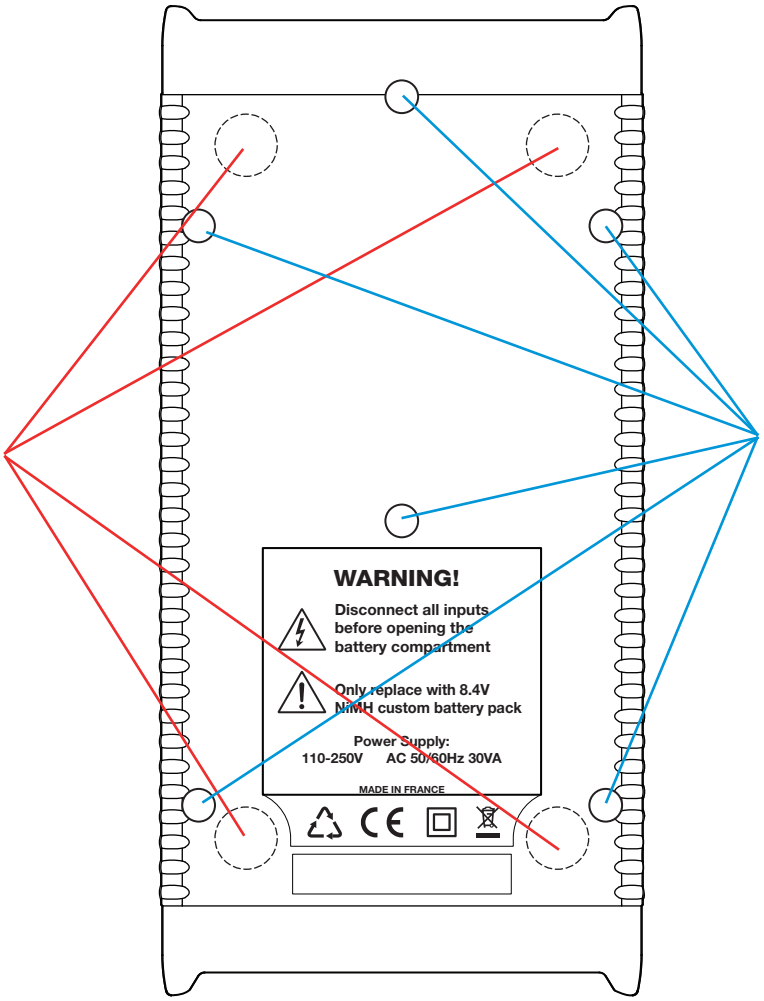


Figura 4

2.4. SPATE

4 magneți (turnați în cutia de cauciuc).



6 șuruburi Torx® (rezervate pentru reparațiile în uzină).

Figura 5

2.5. CUTIE DE BORNE

Intrări de tensiune (fișe banane de siguranță).

Intrări de curent (prize specifice cu 4 borne).

Orificiile mici (• •) sunt locurile pentru inserția spionilor colorați, care servesc la identificarea intrărilor de curent sau de tensiune.

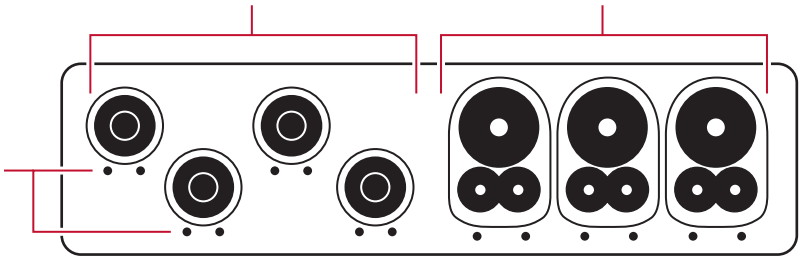


Figura 6

Înainte de a cupla un senzor de curent, consultați instrucțiunile sale de funcționare.

2.6. INSTALAREA REPERELOR COLORATE

Împreună cu aparatul sunt furnizate douăsprezece seturi de inele și spioni colorați. Utilizați-le pentru a identifica senzorii de curent, cablurile și bornele de intrare.

- Detașați spionii corespunzători și plasați-i în orificiile de sub borne (cei mari pentru bornele de curent, cei mici pentru bornele de tensiune).
- Atașați un inel de aceeași culoare la fiecare capăt al cablului care va fi conectat la bornă.

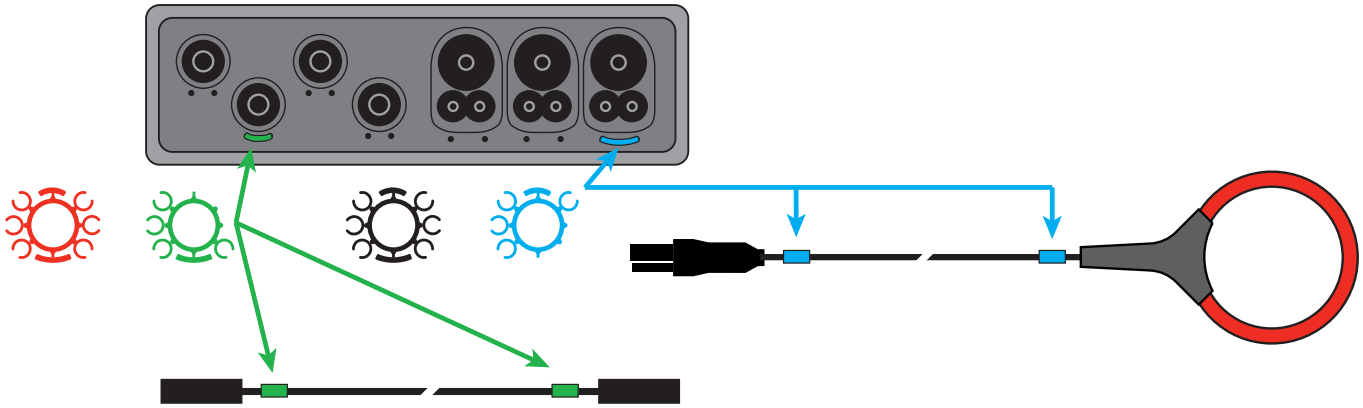


Figura 7

2.7. CONECTORI

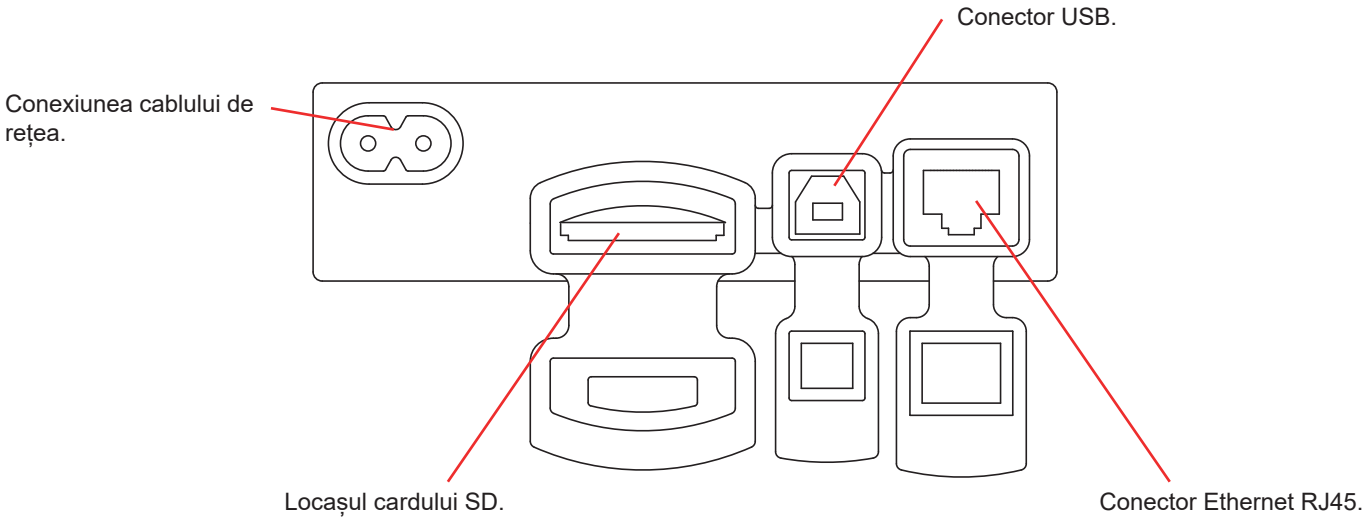


Figura 8

2.8. MONTAREA

Ca înregistrator, PEL este destinat să fie instalat pe o durată destul de lungă, într-o cameră tehnică.

PEL trebuie plasat într-un loc bine ventilat, unde temperatura nu trebuie să depășească valorile specificate în § 6.6.

PEL poate fi montat pe o suprafață metalică verticală plană, cu ajutorul magneților încorporați.

Câmpul magnetic puternic poate deteriora hard-discurile sau aparatele dvs. medicale.

2.9. FUNCȚIILE BUTOANELOR

Buton	Descriere
	**Butonul Pornit/Oprit** Aprinde sau stinge aparatul. **Observație:** Aparatul nu poate fi oprit atunci când este cuplat la rețea sau în timp ce o înregistrare este în curs sau în așteptare.
	**Butonul Selectare** O apăsare lungă permite pornirea sau oprirea unei înregistrări, activarea sau dezactivarea Wi-Fi.
	**Butonul Intrare (PEL 113)** În modul de configurare, permite selectarea unui parametru de modificat. În modurile de afișare a valorilor și de putere, permite afișarea unghiurilor fazelor și energiilor parțiale.
	**Butonul Navigare (PEL 113)** Acestea permit parcurgerea datelor afișate pe ecranul LCD.

Tabelul 2

2.10. AFIȘAJUL LCD (PEL 113)

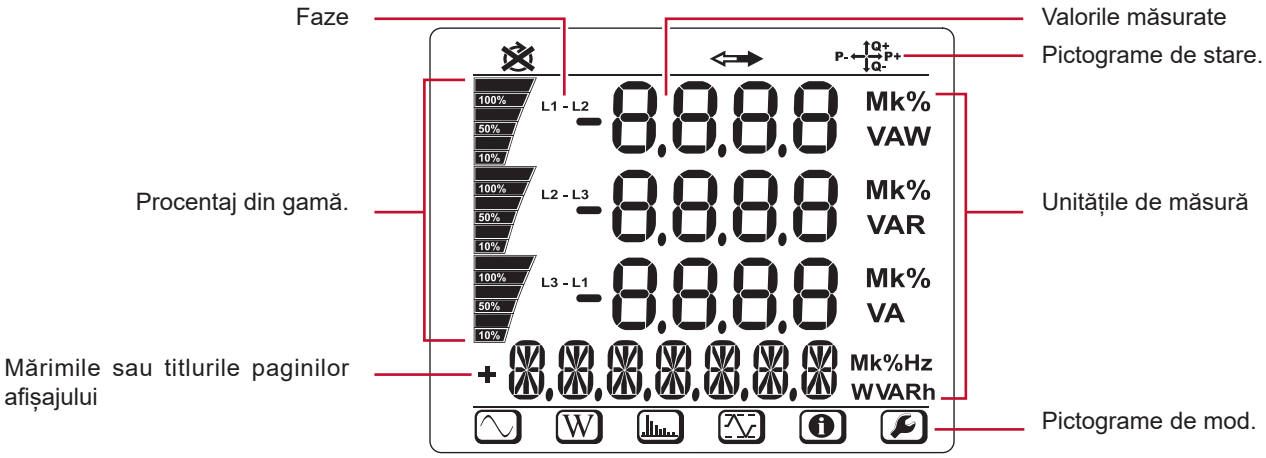


Figura 9

Banda inferioară și cea superioară furnizează următoarele indicații:

Pictograma	Descriere
	Indicator de inversare a ordinii fazelor sau a fazei care lipsește (afișat pentru rețelele de distribuție trifazate și numai în modul de măsurare, vezi explicațiile de mai jos)
	Date disponibile pentru înregistrare (absența afișării poate indica o problemă internă)
	Indicarea cvadrantului puterilor (vezi § 9.1)
	Mod de măsurare (valori instantanee) (vezi § 4.3.1)
	Mod de putere și energie (vezi § 4.3.2)
	Mod pentru armonice (vezi § 4.3.3)
	Mod Max (vezi § 4.3.4)
	Mod de informații (vezi § 3.5)
	Mod configurare (vezi § 3.4)

Tabelul 3

Ordinea fazelor
Pictograma ordinii fazelor este afișată numai când este selectat modul de măsurare.

Ordinea fazelor este determinată în fiecare secundă. Dacă nu este corectă, este afișat simbolul .

- Ordinea fazelor pentru intrările de tensiune nu este afișată decât atunci când tensiunile sunt afișate pe ecranul de măsurare.
- Ordinea fazelor pentru intrările de curent nu este afișată decât atunci când curenții sunt afișați pe ecranul de măsurare.
- Ordinea fazelor pentru intrările de tensiune și de curent nu este afișată decât atunci când sunt afișate celelalte ecrane de măsurare.
- Sursa și sarcina trebuie să fie configurate cu ajutorul PEL Transfer, pentru a defini sensul energiei (importată sau exportată).

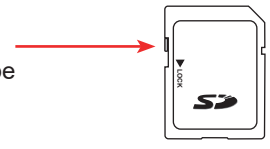
2.11. CARDUL DE MEMORIE

PEL acceptă carduri SD, SDHC și SDXC formatate FAT32 și cu o capacitate de până la 32 Go.

PEL este livrat cu un card SD formatat. Dacă doriți să instalați un nou card SD:
- Deschideți capacul de cauciuc marcat cu SD.
- Apăsați pe cardul SD care se află în aparat, apoi scoateți-l.

 Atenție: nu scoateți cardul SD, dacă este în curs o înregistrare.

- Verificați ca noul card SD să nu fie blocat.
- Este preferabil să formatați cardul SD cu ajutorul software-ului PEL Transfer; dacă nu, formatați-l pe un PC.
- Introduceți noul card și împingeți-l până la fund.
- Puneți la loc capacul de protecție din cauciuc.



2.12. BECURI

Becuri și culori	Descriere
REC **Becul roșu**	**Starea înregistrării** Becul stins: nicio înregistrare în așteptare sau în curs Becul clipește: înregistrare în așteptare Becul aprins: înregistrare în curs
Becul verde	**Wi-Fi** Becul stins: legătura Wi-Fi oprită (dezactivată) Becul aprins: legătura Wi-Fi activată, dar fără transmisie Becul clipește: legătura Wi-Fi activată și în curs de transmisie
Becul roșu	**Ordinea fazelor** Bec stins: ordinea de rotație a fazelor este corectă Becul clipește: ordinea de rotație a fazelor este incorectă. Vezi § 6.2.3.4.
OL **Becul roșu**	**Suprasarcină** Stins: nicio suprasarcină pe intrări Becul clipește: cel puțin o intrare este în suprasarcină, un cablu lipsește sau este cuplat la borna greșită
Becul roșu/verde	**Cardul SD** Becul verde aprins: cardul SD este OK Becul roșu clipește: cardul SD este în curs de inițializare Becul clipește alternativ roșu și verde: cardul SD este plin Becul verde palid clipește: cardul SD va fi plin înainte de finalizarea înregistrării în curs Becul roșu aprins: card SD absent sau blocat
Becul portocalie/ roșu	**Bateriei** Bec stins: baterie plină Becul portocalie aprins: baterie în curs de încărcare Becul portocalie clipește: baterie în curs de reîncărcare după o descărcare completă Becul roșu clipește: baterie slabă (în absența alimentării de la rețea)
Becul verde *din butonul Pornit/Oprit*	**Alimentarea** Becul aprins: aparatul este alimentat de la rețea Becul stins: aparatul este alimentat de la baterie
Becul verde *integrat în conector*	**Ethernet** Bec stins: nicio activitate Bec clipitor: activitate în curs
Becul galben *integrat în conector*	**Ethernet** Bec stins: bateria sau controlerul Ethernet nu este inițializat Clipire lentă (una pe secundă): bateria s-a inițializat corect Clipire rapidă (10 pe secundă): controlerul Ethernet s-a inițializat corect Două clipiri rapide urmate de o pauză: eroare DHCP Becul aprins: rețea inițializată și gata de folosire

Tabelul 4

3. FUNCȚIONAREA

PEL trebuie configurat înainte de orice înregistrare. Diversele etape ale acestei configurări sunt:
- Stabilirea legăturii USB, a legăturii Ethernet sau a legăturii Wi-Fi.
- Alegerea conectării în funcție de tipul rețelei de distribuție.
- Cuplarea senzorilor de curent.
- Definirea tensiunilor nominale primare și secundare, dacă este necesar.
- Definirea curentului nominal primar și a curentului nominal primar prin nul, dacă este necesar.
- Alegerea perioadei de comasare.

Această configurare se efectuează în modul Configurare (vezi §3.4) sau cu ajutorul software-ului PEL Transfer (vezi §5). Pentru a evita modificările accidentale, PEL nu poate fi configurat în timpul unei înregistrări sau dacă există o înregistrare în așteptare.

3.1. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE ȘI OPRIREA APARATULUI

3.1.1. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

- Conectați PEL la o priză de curent cu ajutorul cablului de rețea și acesta se va aprinde automat. Dacă nu, apăsați pe butonul **Pornit/Oprit** timp de peste 2 secunde.
- Becul verde situat sub butonul **Pornit/Oprit** se aprinde atunci când PEL este conectat la o sursă de alimentare.

Bateria începe să se reîncarce automat atunci când PEL este cuplat la o priză de curent. Autonomia bateriei este de aproximativ jumătate de oră, atunci când este încărcată complet. Astfel, aparatul poate continua să funcționeze în timpul penelor sau întreruperilor de curent scurte.

3.1.2. SCOATEREA APARATULUI PEL DE SUB TENSIUNE

Nu puteți stinge PEL în timp ce acesta este conectat la o sursă de alimentare sau în timp ce este în curs de înregistrare (sau în așteptare). Această funcționare constituie o precauție pentru a evita orice oprire accidentală sau involuntară a unei înregistrări de către utilizator.

Pentru a stinge PEL:
- Decuplați cablul de alimentare de la priza de rețea.
- Apăsați pe butonul **Pornit/Oprit** mai mult de 2 secunde, până când se aprind toate becurile. Eliberați butonul **Pornit/Oprit**.
- PEL se stinge; se sting toate becurile și afișajul.

3.1.3. PUNEREA ÎN STARE DE VEGHE

Dacă utilizatorul nu își face simțită prezența, aparatul trece în starea de veghe după ce se scurg trei minute (acest interval poate fi programat la 3, 10 sau 15 minute, din software-ul aplicaţiei PEL Transfer). Aparatul continuă să facă măsurători, dar acestea nu mai sunt afișate. Punerea în stare de veghe poate fi dezactivată.

Retroiluminarea albă a ecranului se aprinde la pornire. Ea se stinge după 3 minute. Se reaprinde atunci când se apasă o tastă.

3.2. CONEXIUNEA PRIN USB SAU PRIN LEGĂTURĂ LAN ETHERNET

Legăturile USB și Ethernet permit configurarea aparatului prin intermediul software-ului PEL Transfer, vizualizarea măsurătorilor și descărcarea înregistrărilor pe PC.

- Scoateți capacul din elastomer care protejează conectorul.
- Cuplați cablul USB furnizat sau un cablu Ethernet (nefurnizat) între aparat și PC.

Înainte de a cupla cablul USB, instalați driverele furnizate împreună cu software-ul PEL Transfer (vezi § 5).

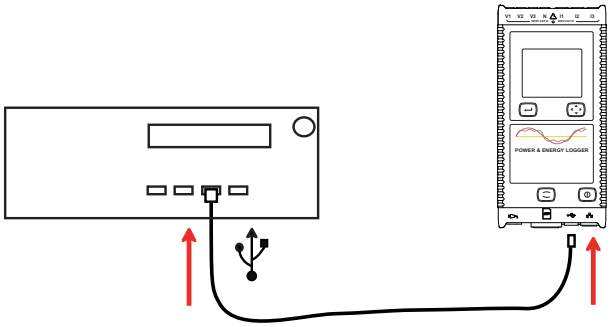


Figura 10

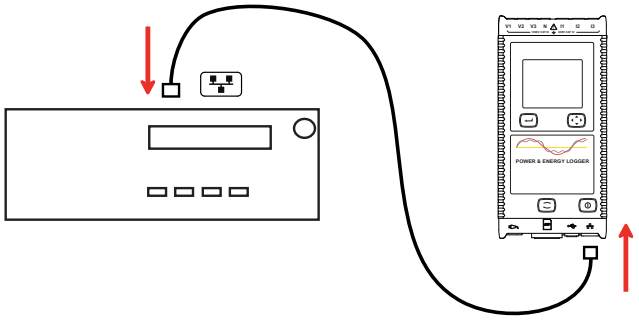


Figura 11

Indiferent care este legătura aleasă, deschideți apoi software-ul PEL Transfer (vezi §5) pentru a conecta aparatul la PC.

Conectarea cablului USB sau Ethernet nu determină aprinderea aparatului și reîncărcarea bateriei.

Pentru legătura LAN Ethernet, PEL dispune de o adresă IP.

Atunci când configurați aparatul cu software-ul PEL Transfer, dacă este bifată caseta „Activare DHCP“ (Adresă IP dinamică), atunci aparatul expediază serverului DHCP din rețea o cerere de obținere automată a unei adrese IP.
Protocolul Internet utilizat este UDP sau TCP. Portul utilizat implicit este 3041. Acesta poate fi modificat în PEL Transfer, astfel încât să permită conectarea PC-ului la mai multe aparate prin intermediul unui ruter.

De asemenea, este disponibil un mod de autoadresă IP atunci când este selectat DHCP, iar serverul DHCP nu a fost detectat în cele 60 secunde. PEL va utiliza implicit adresa 169.254.0.100. Acest mod de autoadresă IP este compatibil cu APIPA.
Poate fi necesar un cablu torsadat.

Puteți modifica parametrii rețelei în timp ce sunteți conectat printr-o legătură LAN Ethernet, dar, parametrii rețelei fiind modificați, veți pierde legătura. Pentru aceasta, utilizați de preferință o conexiune USB.

3.3. CONEXIUNEA PRIN WI-FI

Această legătură permite configurarea aparatului prin intermediul software-ului PEL Transfer, vizualizarea valorilor și descărcarea înregistrărilor pe un PC, smartphone sau o tabletă.

Dacă este necesar, puteți utiliza acest fișier PowerPoint pentru a vă ajuta să efectuați conexiunile:
https://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Connection PEL113-EN.pptx

- Apăsați pe tasta **Selectare** și mențineți apăsarea. Becurile **REC** și se aprind succesiv timp de câte 3 secunde fiecare.
- Eliberați tasta **Selectare** în timp ce funcția dorită este aprinsă.
  - Dacă o eliberați în timp ce becul **REC** este aprins, atunci înregistrarea începe sau se oprește.
  - Dacă o eliberați în timp ce becul este aprins, atunci Wi-Fi se activează sau se dezactivează

Când apăsați tasta **Selectare**, dacă LED-ul **REC** clipește, înseamnă că tasta **Selectare** este blocată. Trebuie să utilizați software-ul PEL Transfer pentru a o debloca.

Datele trimise de aparat pot:

- merge direct la un PC cu care este conectat prin Wi-Fi,
- trec printr-un server IRD (DataViewSync™) găzduit de Chauvin Arnoux. Pentru a le primi pe PC, trebuie să activați serverul IRD (DataViewSync™) în PEL Transfer și să specificați dacă legătura este prin Ethernet sau prin Wi-Fi

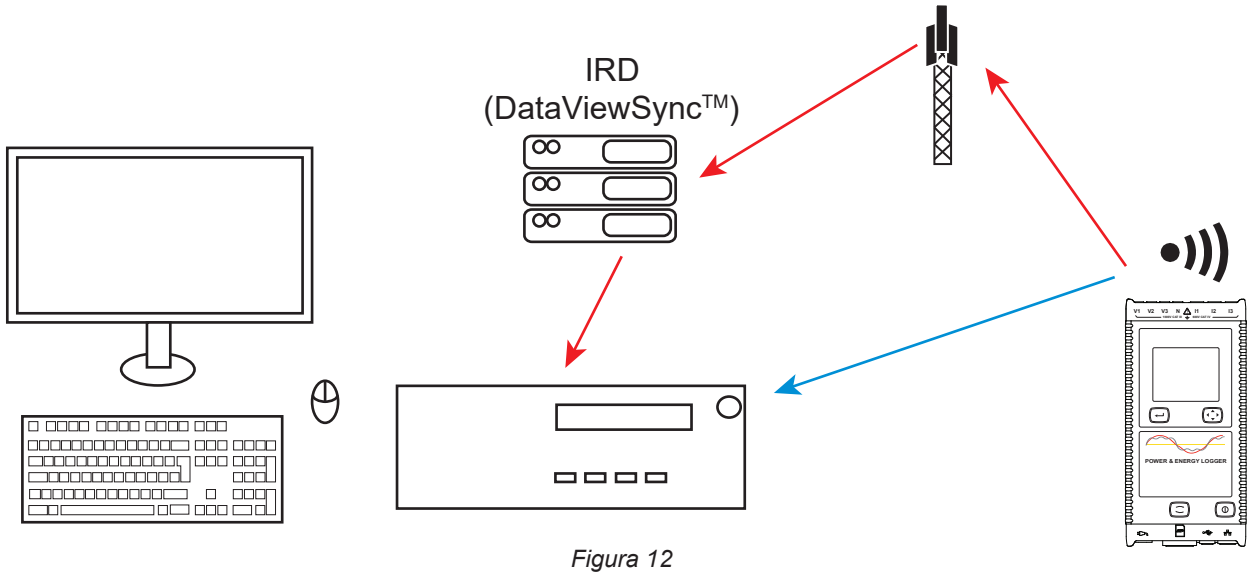


Figura 12

3.4. CONFIGURAREA APARATULUI

Anumite funcții principale pot fi configurate direct pe aparat. Pentru o configurare completă, utilizați software-ul PEL Transfer (vezi § 5).

Pentru a intra în modul Configurare prin intermediul aparatului, apăsați pe tasta ◄ sau ► până când este selectat simbolul . Este afișat ecranul următor:

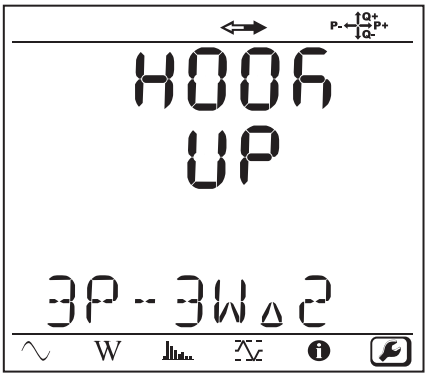


Figura 13

Dacă PEL este deja în curs de configurare prin intermediul software-ului PEL Transfer, nu se poate intra în modul Configurare pe aparat. În acest caz, dacă se încearcă o configurare, aparatul afișează **LOCK** (blocare).

După 3 minute fără a apăsa tasta **Intrare** sau **Navigare**, afișajul revine la ecranul de măsurare.

3.4.1. TIPUL REȚELEI

Pentru a modifica rețeaua, apăsați pe tasta **Intrare** (↵). Denumirea rețelei clipește. Utilizați tastele ▲și ▼pentru a alege o altă rețea din lista de mai jos.

Denumire	Rețea
1P-2W	Monofazat 2 fire
1P-3W	Monofazat 3 fire
3P-3WΔ2	Trifazat 3 fire Δ (2 senzori de curent)
3P-3WΔ3	Trifazat 3 fire Δ (3 senzori de curent)
3P-3WΔb	Trifazat 3 fire Δ echilibrat
3P-4WY	Trifazat 4 fire în Y
3P-4WYb	Trifazat 4 fire în Y echilibrat (măsurarea tensiunii, fix)
3P-4WY2	Trifazat 4 fire în Y 2½
3P-4WΔ	Trifazat 4 fire Δ
3P-3WY2	Trifazat 3 fire în Y (2 senzori de curent)
3P-3WY3	Trifazat 3 fire în Y (3 senzori de curent)
3P-3WO2	Trifazat 3 fire Δ deschis (2 senzori de curent)
3P-3WO3	Trifazat 3 fire Δ deschis (3 senzori de curent)
3P-4WO	Trifazat 4 fire Δ deschis
dC-2W	C.c. 2 fire
dC-3W	C.c. 3 fire
dC-4W	C.c. 4 fire

Tabelul 5

Validați alegerea apăsând pe tasta **Intrare** (↵).

3.4.2. SENZORI DE CURENT

Cuplați senzorii de curent la aparat.

Senzorii de curent sunt detectați automat de aparat. Acesta investighează borna I1. Dacă nu e nimic, investighează borna I2, apoi borna I3.

Odată recunoscuți senzorii, aparatul afișează raportul lor de transformare.

Senzorii de curent trebuie să fie întotdeauna identici. Dacă nu, aparatul va utiliza numai tipul de senzor cuplat la I1.

3.4.3. TENSIUNE NOMINALĂ PRIMAR

Apăsați pe tasta ▼ pentru a trece la ecranul următor.

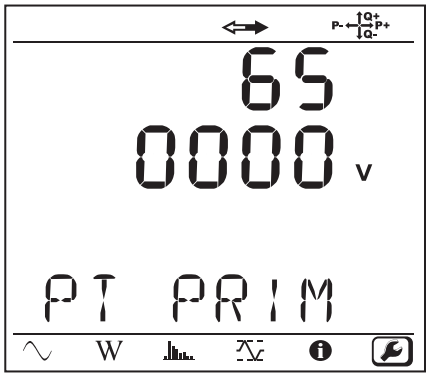


Figura 14

Pentru a modifica valoarea tensiunii nominale primare, apăsați pe tasta **Intrare** ↵. Utilizați tastele ▲, ▼, ◄ și ► pentru a alege valoarea tensiunii, între 50 și 650.000 V. Apoi validați apăsând pe tasta **Intrare** ↵.

3.4.4. TENSIUNE NOMINALĂ SECUNDAR

Apăsați pe tasta ▼ pentru a trece la ecranul următor.

Pentru a modifica valoarea tensiunii nominale secundare, apăsați pe tasta **Intrare** ↵. Utilizați tastele ▲, ▼, ◄ și ► pentru a alege valoarea tensiunii, între 50 și 1.000 V. Apoi validați apăsând pe tasta **Intrare** ↵.

3.4.5. CURENT NOMINAL PRIMAR

Apăsați pe tasta ▼ pentru a trece la ecranul următor.

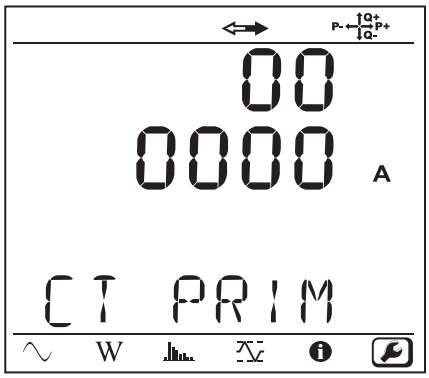


Figura 15

În funcție de tipul senzorului de curent, MiniFlex/AmpFlex®, clește MN sau cutie adaptoare, introduceți curentul nominal primar. Pentru aceasta, apăsați pe tasta **Intrare** ↵. Utilizați tastele ▲, ▼, ◄ și ► pentru a alege valoarea curentului.

- AmpFlex® A193 și MiniFlex MA194: 100, 400, 2.000 sau 10.000 A (în funcție de senzor)
- Clește PAC93 și clește C193: automat la 1.000 A
- Clește MN93A etalon 5A, Adaptor 5 A: între 5 și 25.000 A
- Clește MN93A etalon 100 A: automat la 100 A
- Clește MN93 și clește MINI94: automat la 200 A
- Clește E94: 10 sau 100 A
- Clește J93: automat la 3.500 A
- Cutie adaptor 5 A: între 5 și 25.000 A

Validați valoarea apăsând pe tasta **Intrare** ↵.

3.4.6. PERIOADA DE COMASARE

Apăsați pe tasta ▼ pentru a trece la ecranul următor.

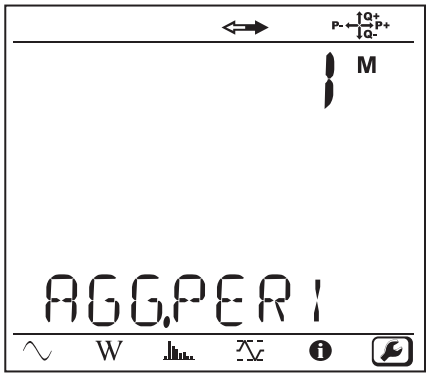


Figura 16

Pentru a modifica perioada de comasare, apăsați pe tasta **Intrare** ↵, apoi folosiți tastele ▲ și ▼ pentru a alege valoarea (1 - 6, 10, 12, 15, 20, 30 sau 60 minute).

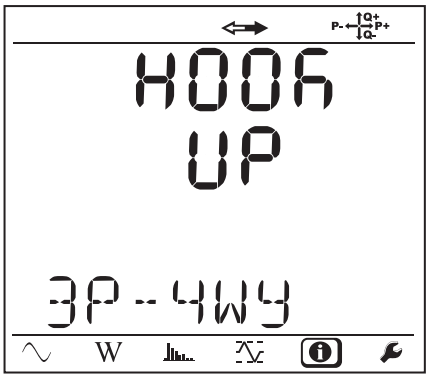
Validați apăsând pe tasta **Intrare** ↵.

3.5. INFORMAȚII

Pentru a intra în modul Informații, apăsați pe tasta ◄ sau ► până când este selectat simbolul ⓘ.

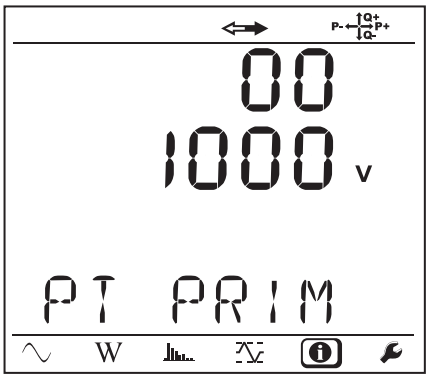
Cu ajutorul tastelor ▲ și ▼, derulați informațiile privind aparatul:

- Tipul rețelei



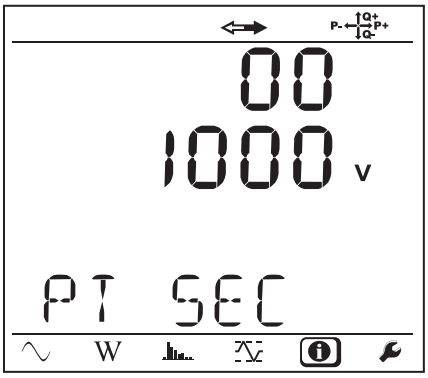
▼

- Tensiune nominală primar

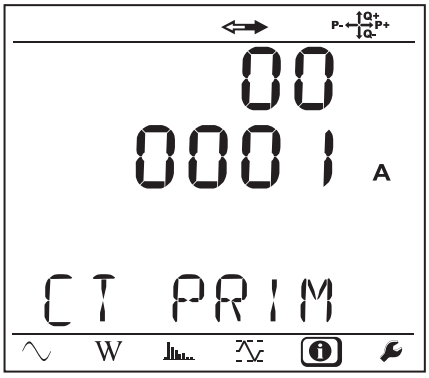


▼

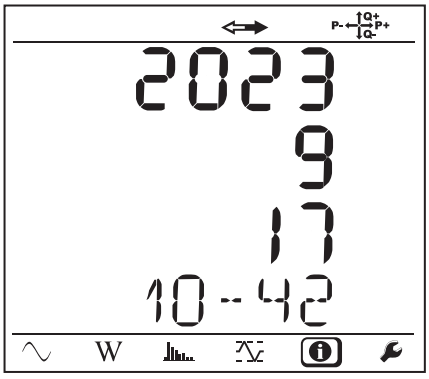
■ Tensiune nominală secundar



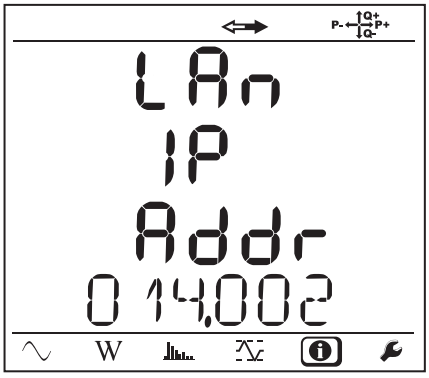
■ Curent nominal primar



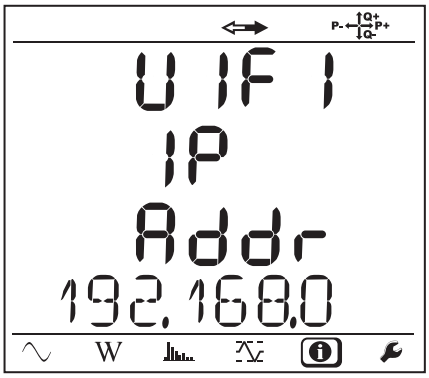
■ Perioada de comasare



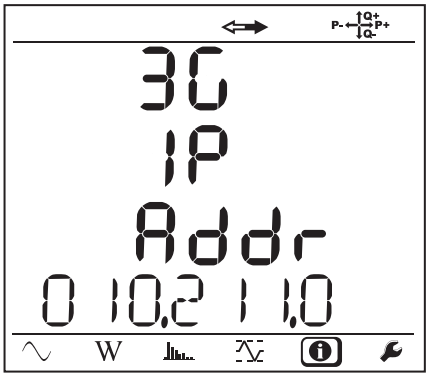
■ Data și ora



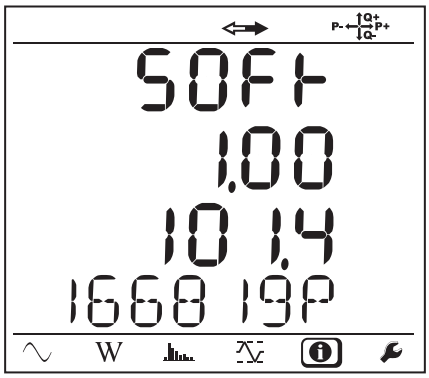
- Adresa IP (derulantă)



- Adresa Wi-Fi (derulantă)



- Versiunea software
  - primul număr=versiunea software-ului DSP
  - numărul al 2-lea=versiunea software-ului microprocesorului
  - Numărul de serie derulant (de asemenea pe eticheta cu codul QR, lipită pe interiorul capacului PEL -ului)



După 3 minute fără a acționa tasta **Intrare** sau **Navigare**, afișajul revine la ecranul de măsurare .

4. UTILIZARE

Odată configurat aparatul, puteți începe să-l utilizați.

4.1. REȚELE DE DISTRIBUȚIE ȘI CONECTĂRI

Începeți prin a cupla senzorii de curent și cablurile de măsurare a tensiunii la instalația dvs., în funcție de tipul rețelei de distribuție. PEL trebuie configurat (vezi §3.4) pentru rețeaua de distribuție selectată.

Sursă  Sarcină

Întotdeauna verificați dacă săgeata senzorului de curent este îndreptată spre sarcină. Astfel unghiul fazei va fi corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

Indicatorul Sursă sau Sarcină este utilizat pentru verificarea cablajului și pentru diagrama Fresnel în PEL Transfer.

Oricum, odată înregistrarea terminată și descărcată pe un PC, sensul curenților (I1, I2 sau I3) poate fi modificat cu ajutorul software-ului PEL Transfer. Aceasta va permite corectarea calculelor de putere la reţelele cu nul.

4.1.1. MONOFAZAT 2 FIRE: 1P-2W

Pentru măsurătorile în sistem monofazat cu 2 fire:

- Cuplați cablul de măsurare N la conductorul nulului
- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

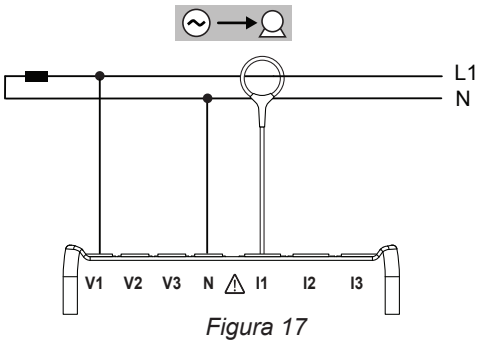


Figura 17

4.1.2. BIFAZAT CU 3 FIRE (BIFAZAT PORNIND DE LA UN TRANSFORMATOR CU PRIZĂ MEDIANĂ): 1P-3W

Pentru măsurătorile în sistem bifazat cu 3 fire:

- Cuplați cablul de măsurare N la conductorul nulului
- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul fazei L2
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul fazei L2.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

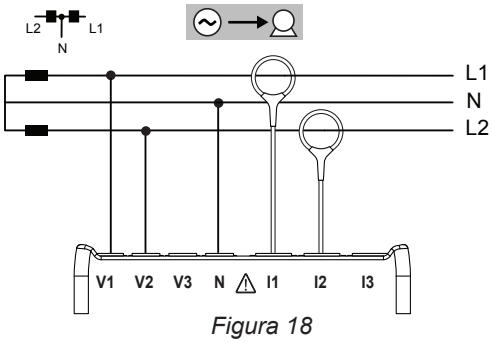


Figura 18

4.1.3. REȚEA DE ALIMENTARE TRIFAZATĂ CU 3 FIRE

4.1.3.1. Trifazat 3 fire Δ (cu 2 senzori de curent): 3P-3WΔ2

Pentru măsurătorile în sistem trifazat cu 3 fire în triunghi, cu doi senzori de curent:

- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul fazei L2
- Cuplați cablul de măsurare V3 la conductorul fazei L3
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul fazei L3.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

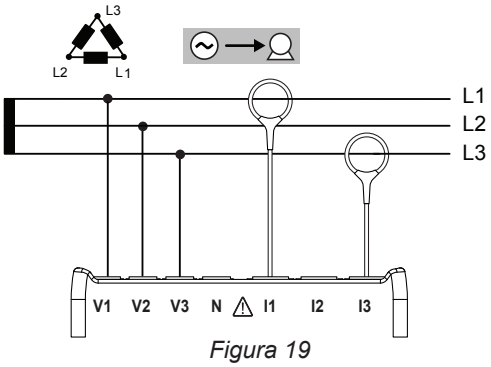


Figura 19

4.1.3.2. Trifazat 3 fire Δ (cu 3 senzori de curent): 3P-3WΔ3

Pentru măsurătorile în sistem trifazat cu 3 fire în triunghi, cu trei senzori de curent:

- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul fazei L2
- Cuplați cablul de măsurare V3 la conductorul fazei L3
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul fazei L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul fazei L3.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

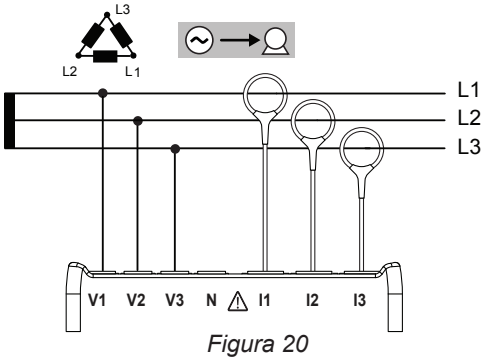


Figura 20

4.1.3.3. Trifazat 3 fire Δ deschis (cu 2 senzori de curent): 3P-3W02

Pentru măsurătorile în sistem trifazat cu 3 fire în triunghi, deschis, cu doi senzori de curent:

- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul fazei L2
- Cuplați cablul de măsurare V3 la conductorul fazei L3
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul fazei L3.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

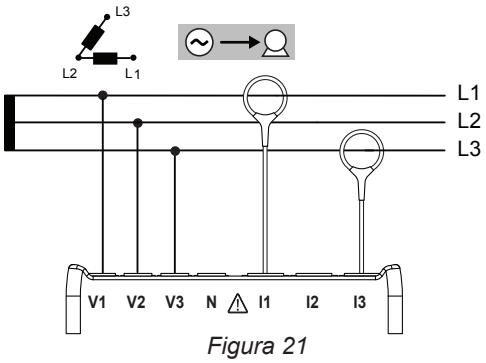


Figura 21

4.1.3.4. Trifazat 3 fire Δ deschis (cu 3 senzori de curent): 3P-3W03

Pentru măsurătorile în sistem trifazat cu 3 fire în triunghi, deschis, cu trei senzori de curent:

- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul fazei L2
- Cuplați cablul de măsurare V3 la conductorul fazei L3
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul fazei L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul fazei L3.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

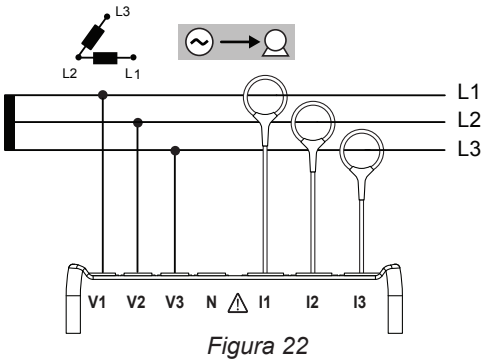


Figura 22

4.1.3.5. Trifazat 3 fire în Y (cu 2 senzori de curent): 3P-3WY2

Pentru măsurătorile în sistem trifazat cu 3 fire în stea, cu doi senzori de curent:

- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul fazei L2
- Cuplați cablul de măsurare V3 la conductorul fazei L3
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul fazei L3.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

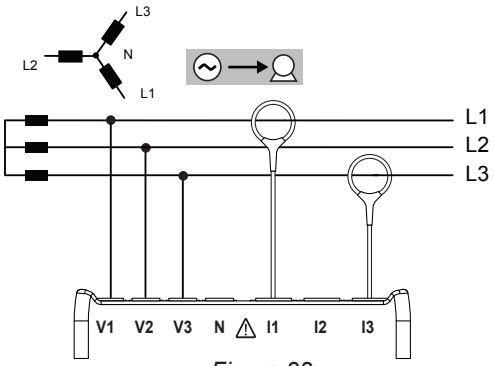


Figura 23

4.1.3.6. Trifazat 3 fire în Y (cu 3 senzori de curent): 3P-3WY

Pentru măsurătorile în rețele trifazate cu 3 fire în stea, cu trei senzori de curent:

- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul fazei L2
- Cuplați cablul de măsurare V3 la conductorul fazei L3
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul fazei L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul fazei L3.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

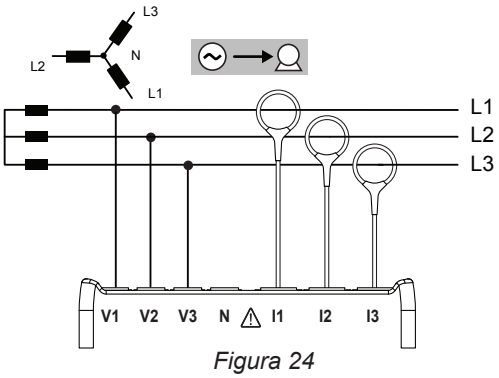


Figura 24

4.1.3.7. Trifazat 3 fire Δ echilibrat (cu 1 senzor de curent): 3P-3WΔB

Pentru măsurătorile în sistem trifazat cu 3 fire în triunghi, echilibrat, cu un senzor de curent:

- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul fazei L2
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul fazei L3.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

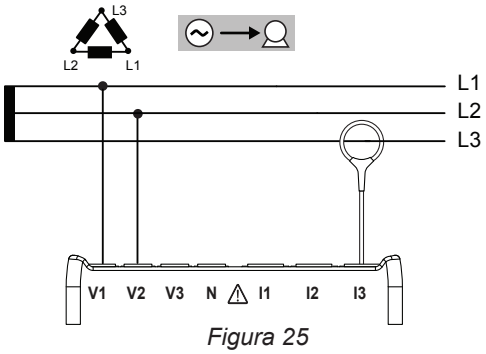


Figura 25

4.1.4. REȚEA DE ALIMENTARE TRIFAZATĂ CU 4 FIRE ÎN Y

4.1.4.1. Trifazat 4 fire în Y (cu 3 senzori de curent): 3P-4WY

Pentru măsurătorile în sistem trifazat cu 4 fire în stea, cu trei senzori de curent:

- Cuplați cablul de măsurare N la conductorul nulului
- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul fazei L2
- Cuplați cablul de măsurare V3 la conductorul fazei L3
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul fazei L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul fazei L3.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

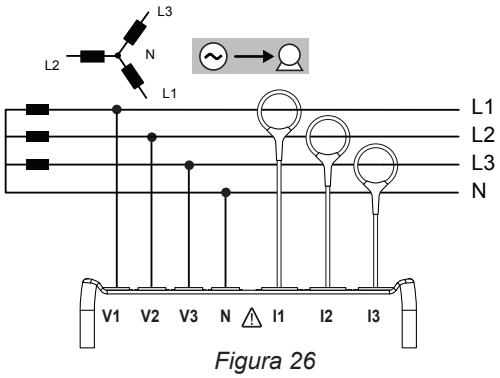


Figura 26

4.1.4.2. Trifazat 4 fire în Y echilibrat: 3P-4WYB

Pentru măsurătorile în sistem trifazat cu 3 fire în stea, echilibrat, cu un senzor de curent:

- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare N la conductorul nulului
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

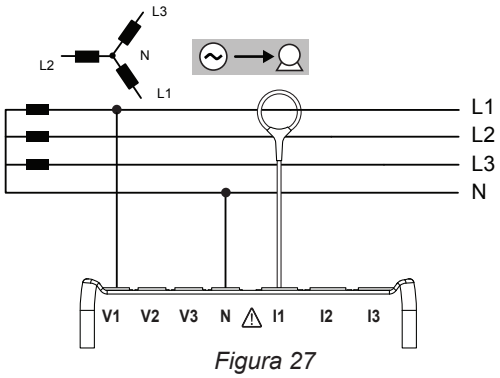


Figura 27

4.1.4.3. Trifazat 4 fire în Y pe 2 elemente 1/2: 3P-4WY2

Pentru măsurătorile în sistem trifazat cu 4 fire în stea, pe 2 elemente 1/2, cu trei senzori de curent:

- Cuplați cablul de măsurare N la conductorul nulului
- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V3 la conductorul fazei L3
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul fazei L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul fazei L3.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

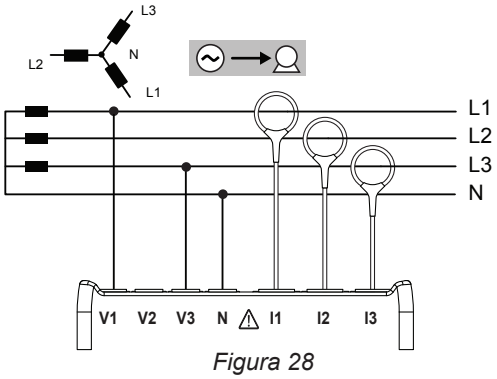


Figura 28

4.1.5. TRIFAZAT 4 FIRE Δ

Configurație trifazată cu 4 fire Δ (High Leg). Nu este cuplat niciun transformator de tensiune: instalația măsurată este considerată a fi o rețea de distribuție de joasă tensiune.

4.1.5.1. Trifazat 4 fire Δ: 3P-4WΔ

Pentru măsurătorile în sistem trifazat cu 4 fire în triunghi, cu trei senzori de curent:

- Cuplați cablul de măsurare N la conductorul nulului
- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul fazei L2
- Cuplați cablul de măsurare V3 la conductorul fazei L3
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul fazei L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul fazei L3.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

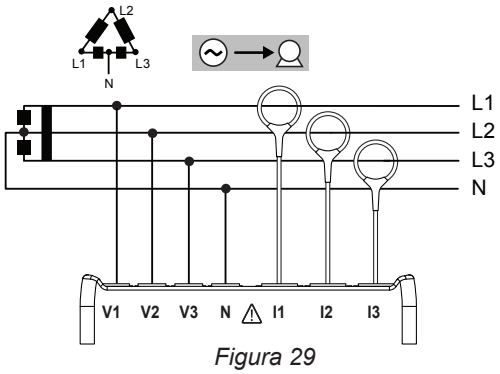


Figura 29

4.1.5.2. Trifazat 4 fire Δ deschis: 3P-4WO

Pentru măsurătorile în sistem trifazat cu 4 fire în triunghi, deschis, cu trei senzori de curent:

- Cuplați cablul de măsurare N la conductorul nulului
- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul fazei L1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul fazei L2
- Cuplați cablul de măsurare V3 la conductorul fazei L3
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul fazei L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul fazei L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul fazei L3.

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

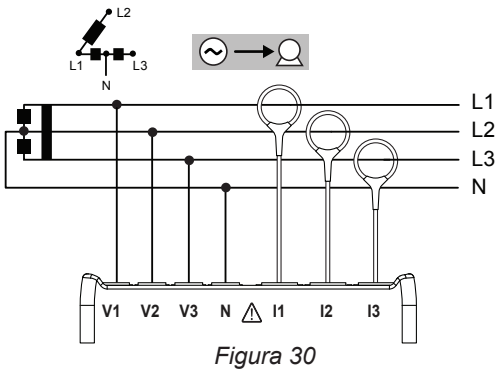


Figura 30

4.1.6. REȚELE DE ALIMENTARE CU CURENT CONTINUU

4.1.6.1. C.c. 2 fire: DC-2W

Pentru măsurătorile rețelelor de c.c. cu 2 fire:

- Cuplați cablul de măsurare N la conductorul negativ
- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul pozitiv +1
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul +1

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

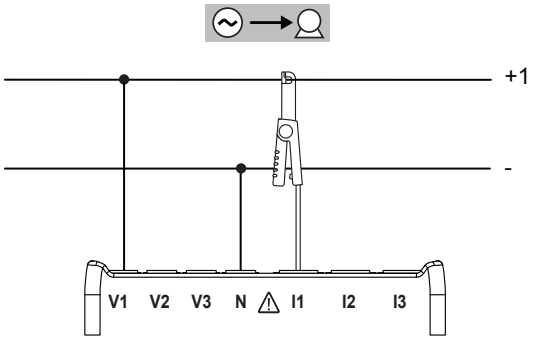


Figura 31

4.1.6.2. C.c. 3 fire: DC-3W

Pentru măsurătorile rețelelor de c.c. cu 3 fire:

- Cuplați cablul de măsurare N la conductorul negativ
- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul +1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul +2
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul +1
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul +2

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

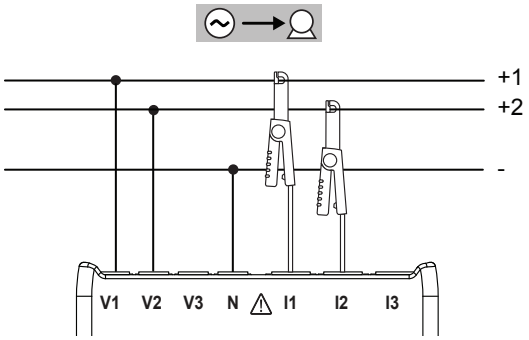


Figura 32

4.1.6.3. C.c. 4 fire: DC-4W

Pentru măsurătorile în rețele de c.c. cu 4 fire, cu trei senzori de curent:

- Cuplați cablul de măsurare N la conductorul negativ
- Cuplați cablul de măsurare V1 la conductorul +1
- Cuplați cablul de măsurare V2 la conductorul +2
- Cuplați cablul de măsurare V3 la conductorul +3
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul +1
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul +2
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul +3

Pe senzorul de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și pentru celelalte măsurători care depind de fază.

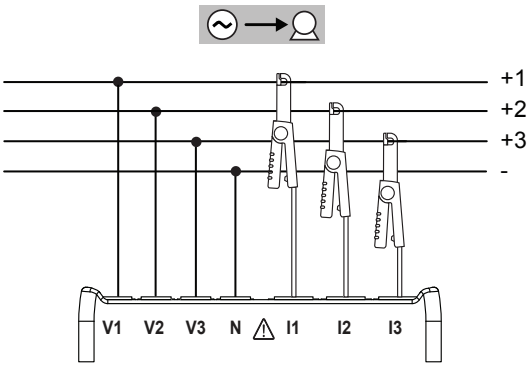


Figura 33

4.2. ÎNREGISTRARE

Pentru a începe o înregistrare:

- Verificați dacă există un card SD (neblocat și care să nu fie plin) în PEL.
- Apăsați pe tasta **Selectare** și mențineți apăsarea. Becurile **REC** și se aprind succesiv timp de câte 3 secunde fiecare.
- Eliberați tasta **Selectare** în timp ce becul **REC** este aprins. Înregistrarea pornește, iar becul **REC** sîncepe să clipească de două ori la fiecare 5 secunde.

Pentru a opri înregistrarea, procedați exact în același fel. Becul **REC** începe să clipească la fiecare 5 secunde.

Înregistrările pot fi gestionate prin intermediul software-ul PEL Transfer (vezi § 5).

4.3. MODURI DE AFIȘARE A VALORILOR MĂSURATE

PEL are 4 moduri de afișare, reprezentate prin pictogramele din partea de jos a afișajului. Pentru a trece de la un mod la altul, utilizați tastele ◄ sau ►.

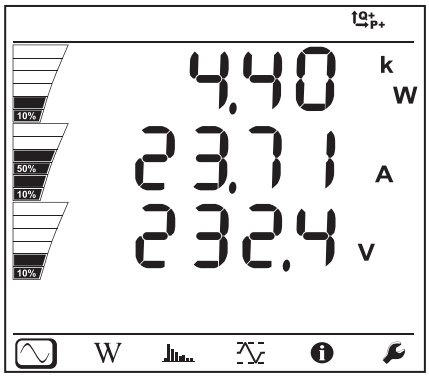
Pictograma	Mod de afișare
	Modul de afișare a valorilor instantanee: tensiune (V), curent (I), putere activă (P), putere reactivă (Q), putere aparentă (S), frecvență (f), factor de putere (PF), tg Φ.
	Modul de afișare a puterii și a energiei: energia activă a sarcinii (Wh), energia reactivă a sarcinii (VARh), energia aparentă a sarcinii (VAh).
	Modul de afișare a armonicilor curentului și tensiunii.
	Modul de afișare a valorilor maxime: valorile comasate maxime ale măsurătorilor și ale energiei ultimei înregistrări.

Afișajele sunt accesibile imediat ce PEL este aprins, dar valorile sunt la zero. Imediat ce pe intrări este prezentă o tensiune sau un curent, valorile se actualizează.

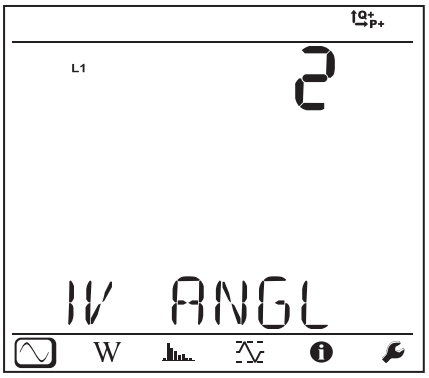
4.3.1. MOD DE MĂSURARE

Afișajul depinde de rețeaua configurată. Apăsați pe tasta ▼ pentru a trece de la un ecran la altul.

Monofazat 2 fire (1P-2W)

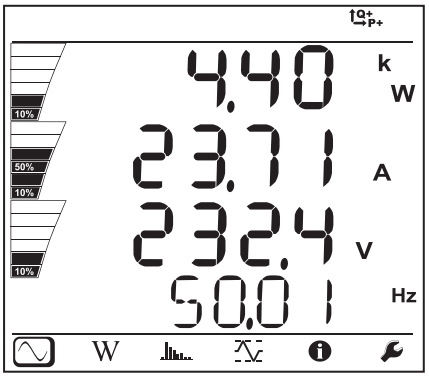


P
I
V



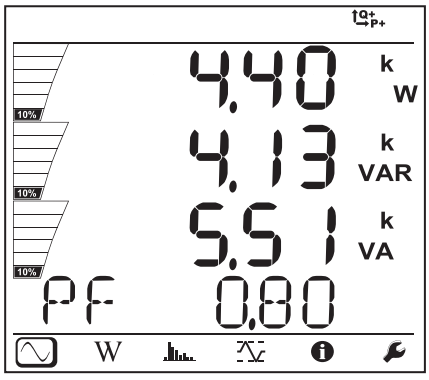
φ (I_1, V_1)

▼



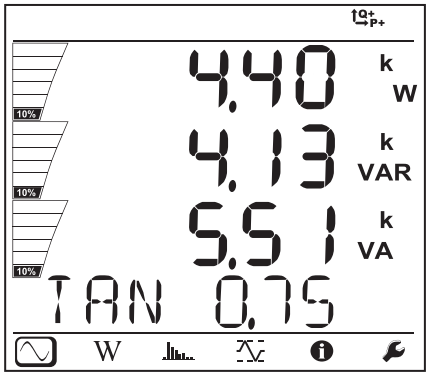
P
I
V
f

▼



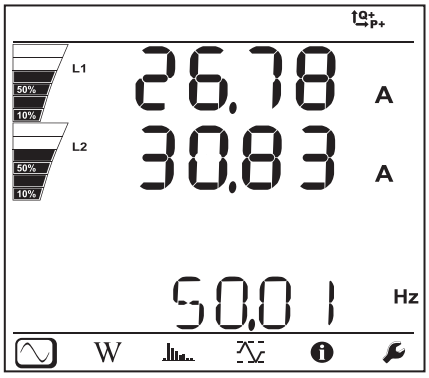
P
Q
S
PF

▼



P
Q
S
tan φ

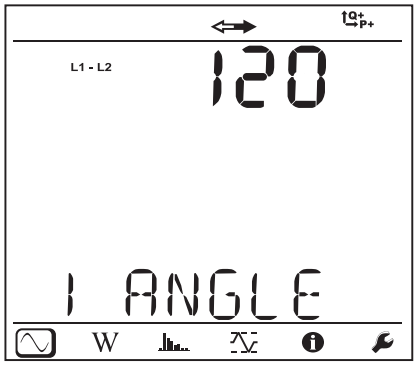
Bifazat 3 fire (2P-3W)



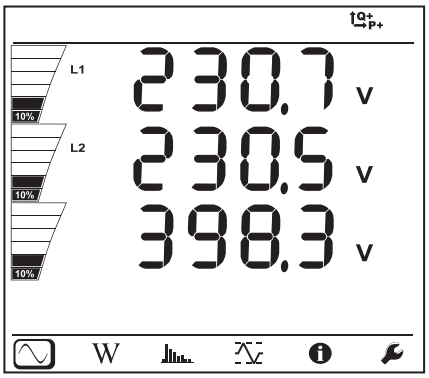
I_1

I_2

f



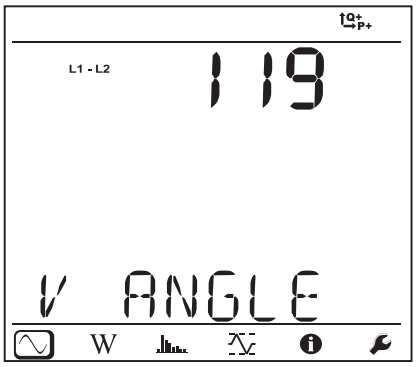
φ (I_2, I_1)



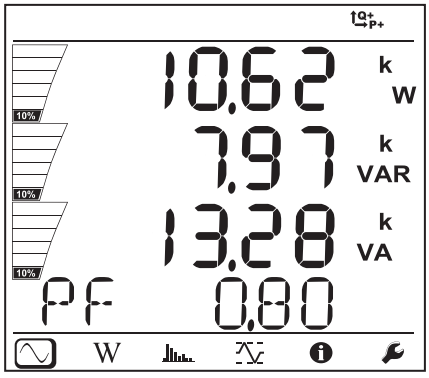
V_1

V_2

U_{12}



φ (V_2, V_1)

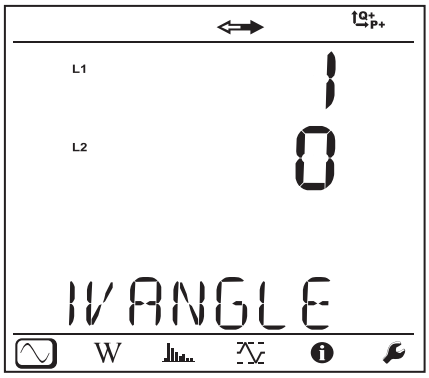


P

Q

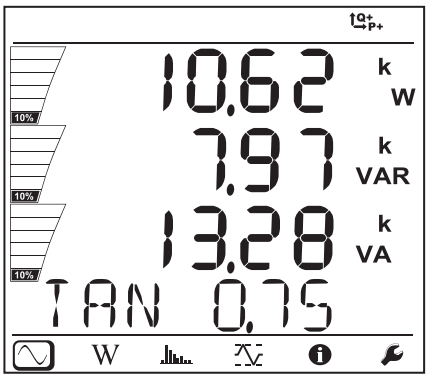
S

PF



φ (I_1, V_1)

φ (I_2, V_2)



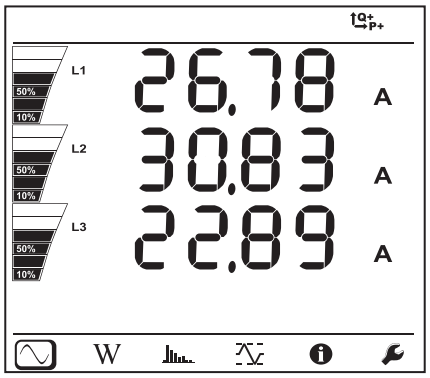
P

Q

S

tan φ

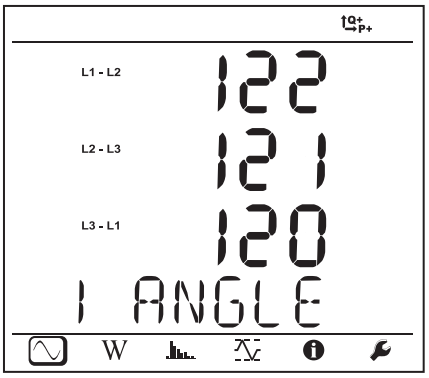
Trifazat 3 fire neechilibrat (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



I_1

I_2

I_3

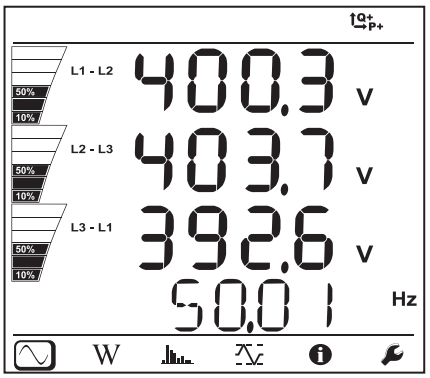


φ (I_2, I_1)

φ (I_3, I_2)

φ (I_1, I_3)

▼

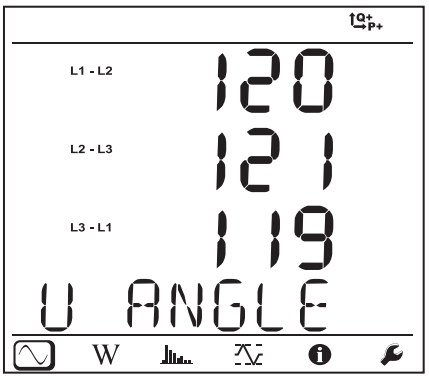


U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

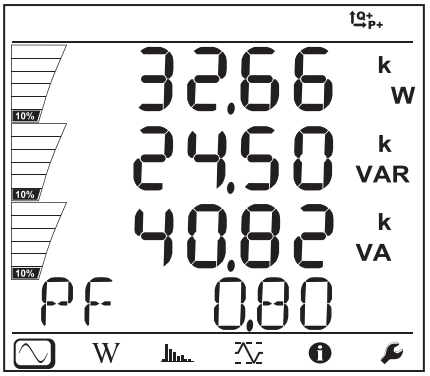


φ (U_{31}, U_{23})

φ (U_{12}, U_{31})

φ (U_{23}, U_{12})

▼

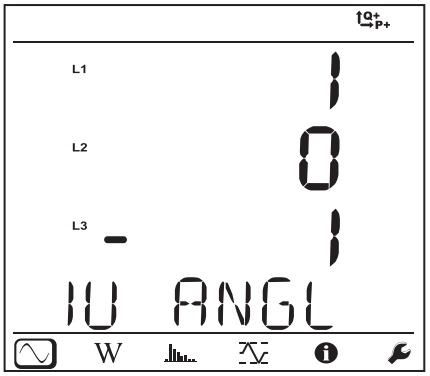


P

Q

S

PF

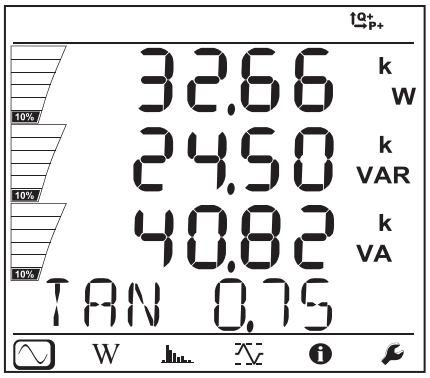


φ (I_1, U_{12})

φ (I_2, U_{23})

φ (I_3, U_{31})

▼



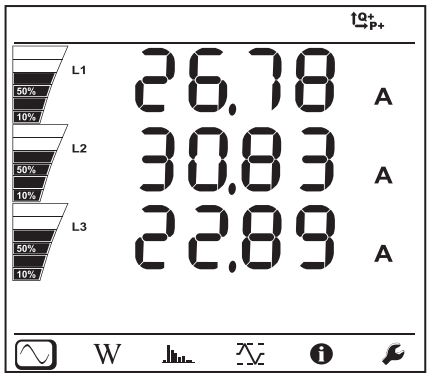
P

Q

S

tan φ

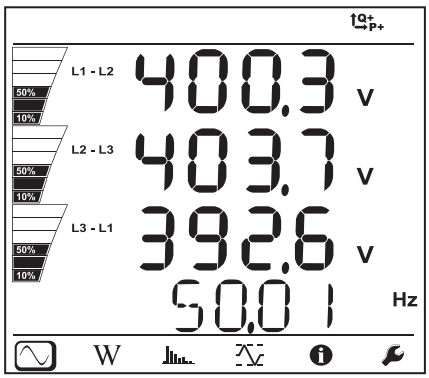
Trifazat 3 fire Δ echilibrat (3P-3WΔb)



I_1

I_2

I_3

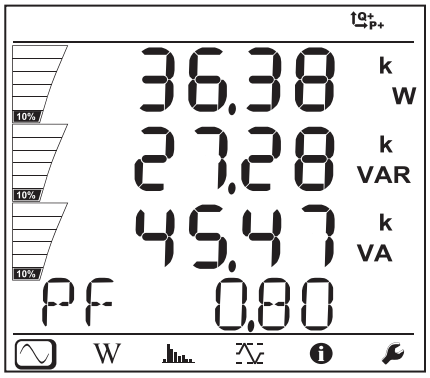


U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

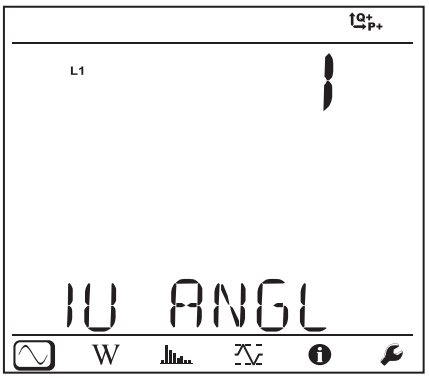


P

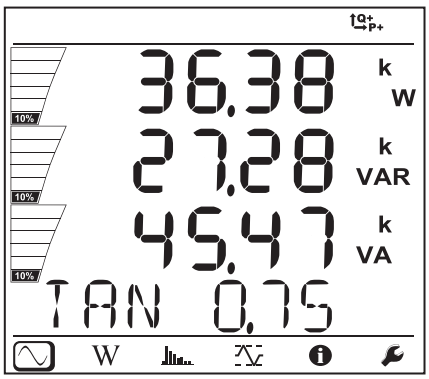
Q

S

PF



φ (I_1, U_{12})



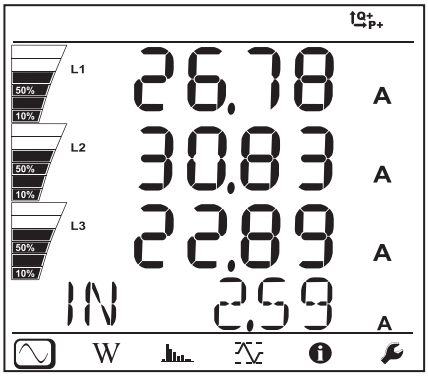
P

Q

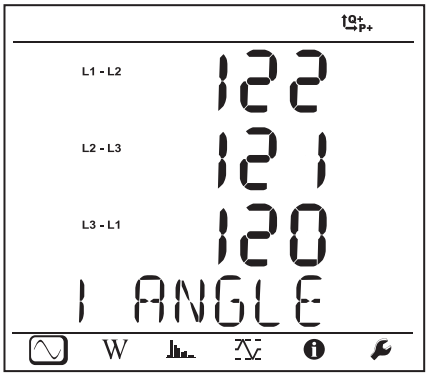
S

tan φ

Trifazat 4 fire neechilibrat (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO)

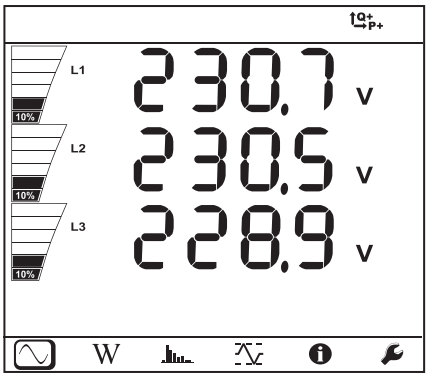


I_1
I_2
I_3
I_N

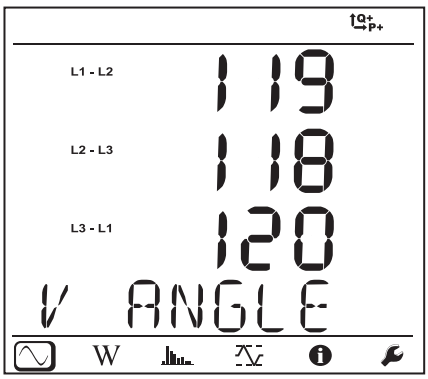


φ (I_2, I_1)
φ (I_3, I_2)
φ (I_1, I_3)

▼

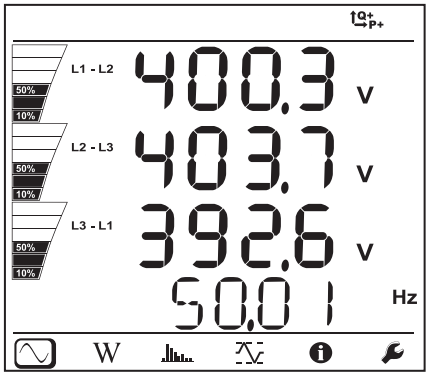


V_1
V_2
V_3

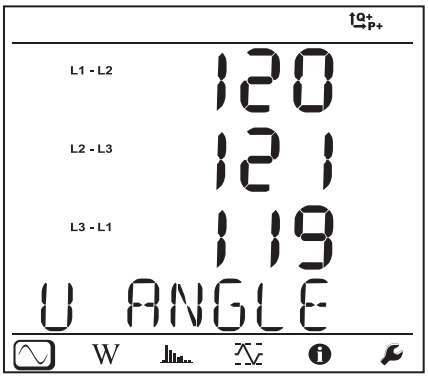


φ (V_2, V_1) *
φ (V_3, V_2) *
φ (V_1, V_3)

▼

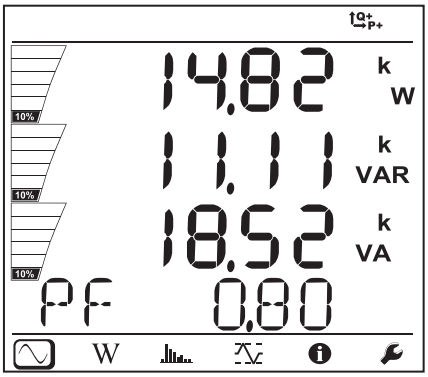


U_{12}
U_{23}
U_{31}
f

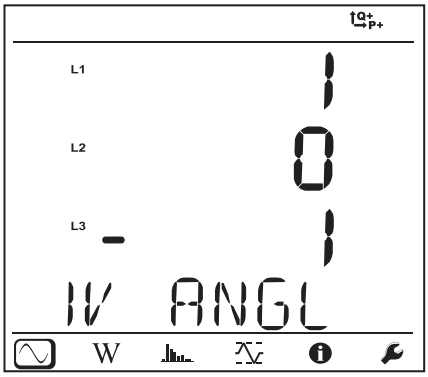


φ (U_{31}, U_{23})
φ (U_{12}, U_{31})
φ (U_{23}, U_{12})

▼

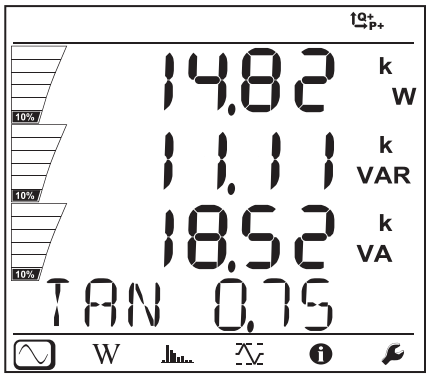


P
Q
S
PF



φ (I_1, V_1)
φ (I_2, V_2) *
φ (I_3, V_3)

* : Nu pentru rețelele 3P-4WΔ și 3P-4WO



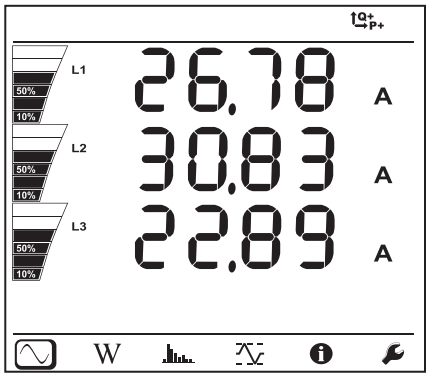
P

Q

S

tan φ

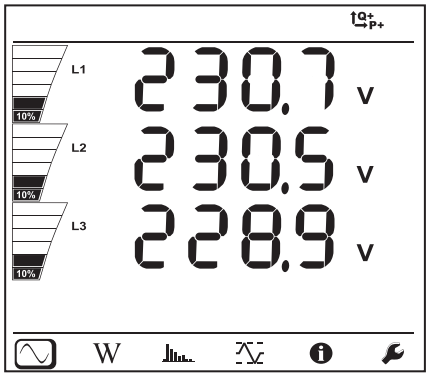
Trifazat cu 4 fire în Y echilibrat (3P-4WYb)



I_1

I_2

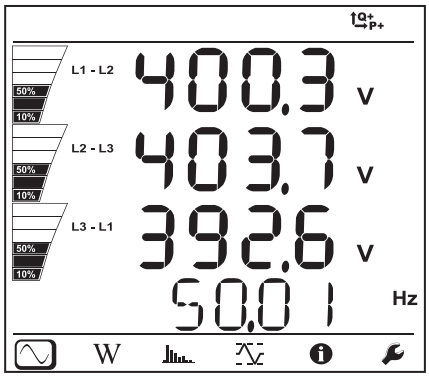
I_3



V_1

V_2

V_3

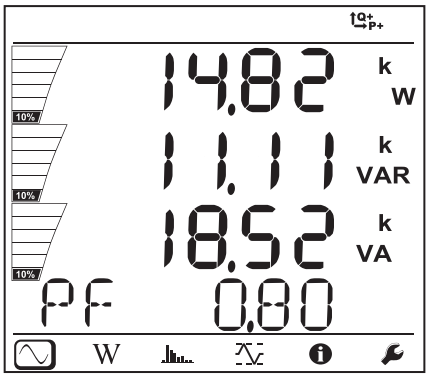


U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

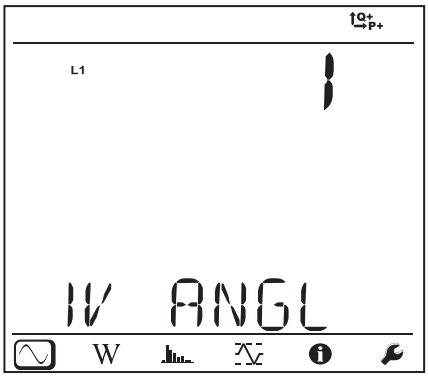


P

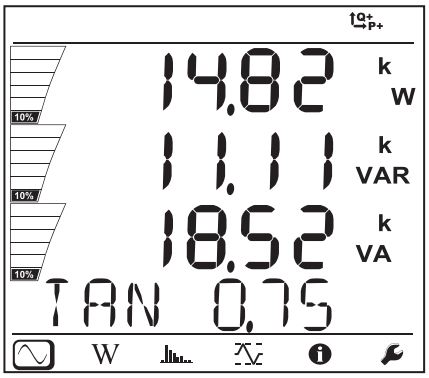
Q

S

PF



φ (I_1, V_1)



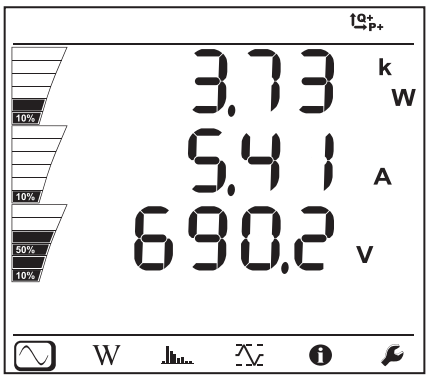
P

Q

S

tan φ

C.c. 2 fire (dC-2W)

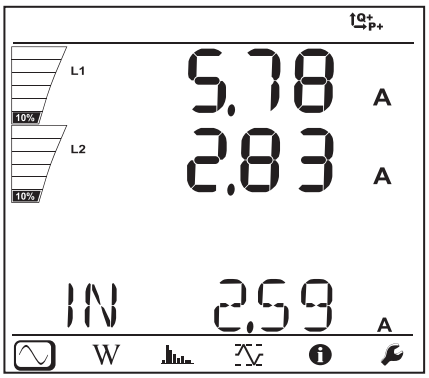


P

I

V

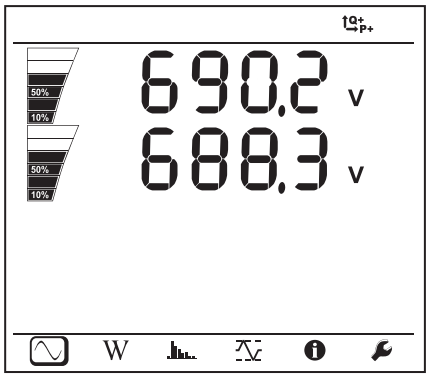
C.c. 3 fire (dC-3W)



I_1

I_2

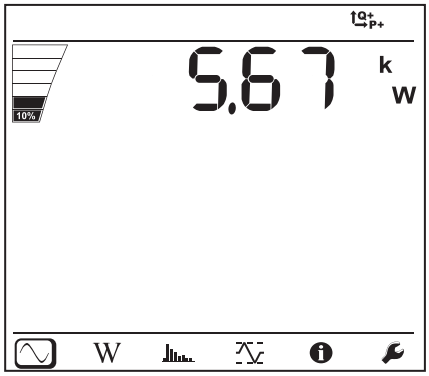
I_N



V_1

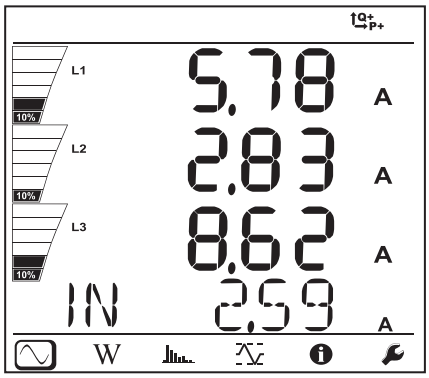
V_2

V_N



P

C.c. 4 fire (dC-4W)

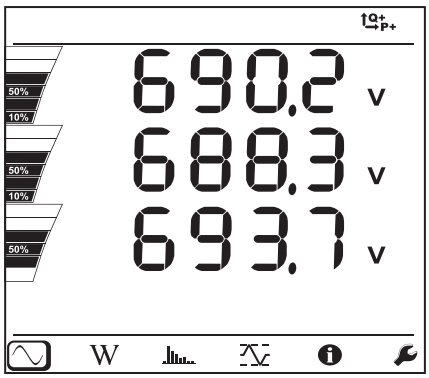


I_1

I_2

I_3

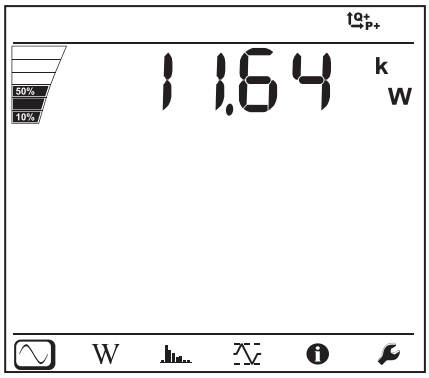
I_N



V_1

V_2

V_3



P

▼

4.3.2. MODUL ENERGIE W

Puterile afișate sunt cele totale. Energia depinde de durată; de obicei, este disponibilă după 10-15 minute sau la sfârșitul perioadei de comasare.

Apăsați pe tasta **Intrare** ↵ timp de peste 2 secunde, pentru a obține puterile per cadran. Afișajul indică **PArt** pentru a preciza că acestea sunt valori parțiale.

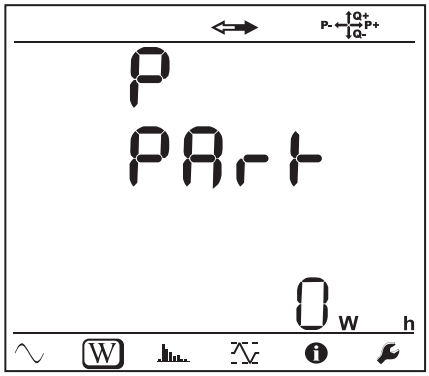


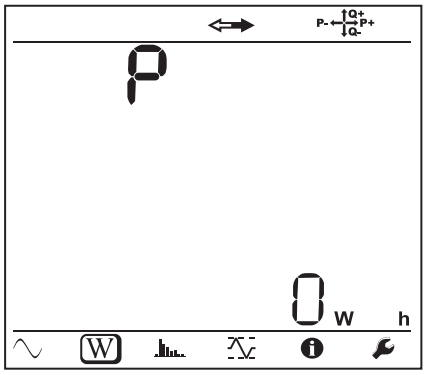
Figura 34

Apăsați pe tasta ▼ pentru a reveni la afișarea puterilor totale.

Ecranele de afișare sunt diferite, după cum rețele sunt de curent alternativ sau continuu.

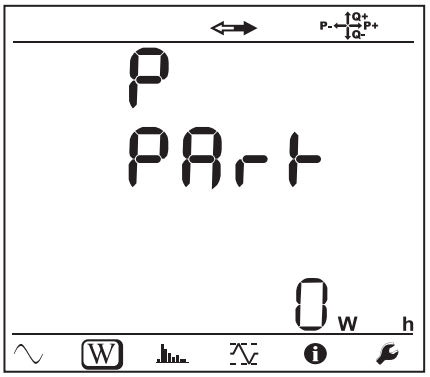
Rețele de curent alternativ

Ep+: Energia activă totală consumată (de sarcină) în kWh



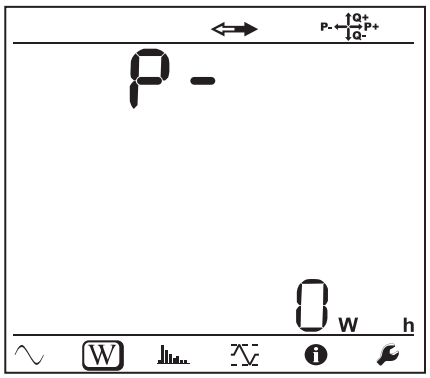
Ep+

↵

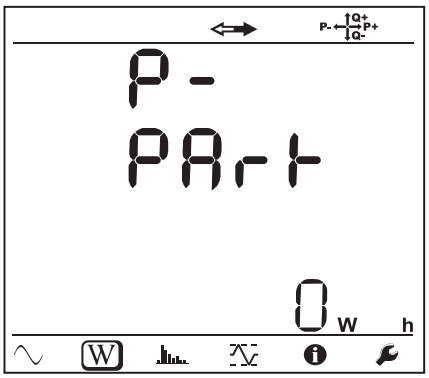


Ep+

Ep-: Energia activă totală furnizată (de sursă) în kWh

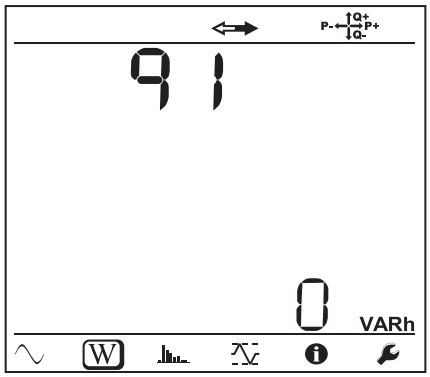


Ep-

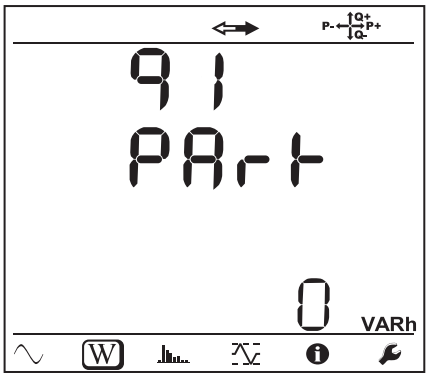


Ep-

Eq1: Energia reactivă consumată (de sarcină) în cadranul inductiv (cadranul 1) în kvarh.

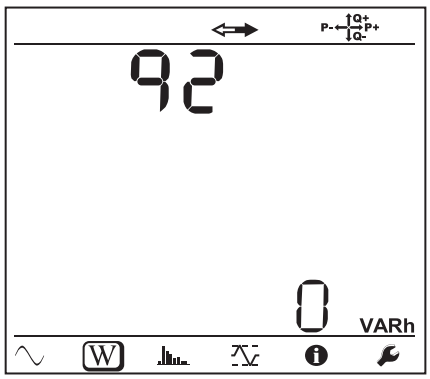


Eq1

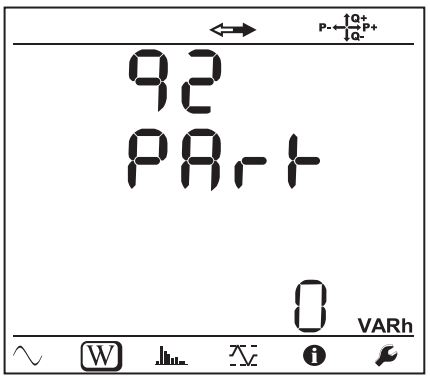


Eq1

Eq2: Energia reactivă furnizată (de sursă) în cadranul capacitiv (cadranul 2) în kvarh.

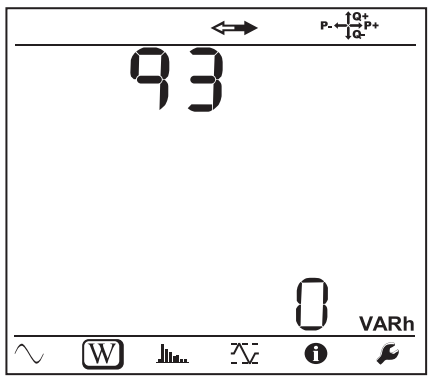


Eq2

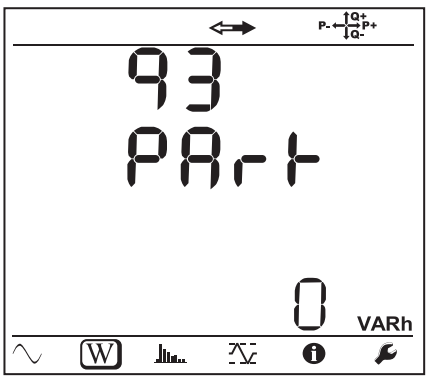


Eq2

Eq3: Energia reactivă furnizată (de sursă) în cadranul inductiv (cadranul 3) în kvarh.

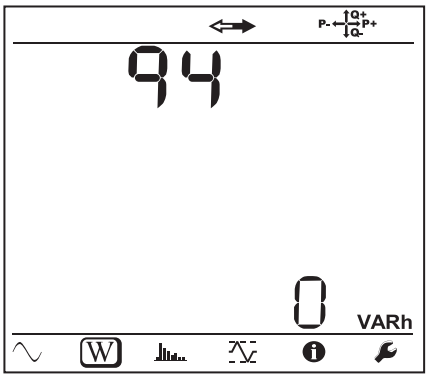


Eq3

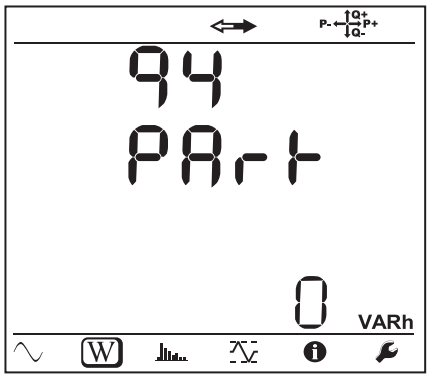


Eq3

Eq4: Energia reactivă consumată (de sarcină) în cadranul capacitiv (cadranul 4) în kvarh.

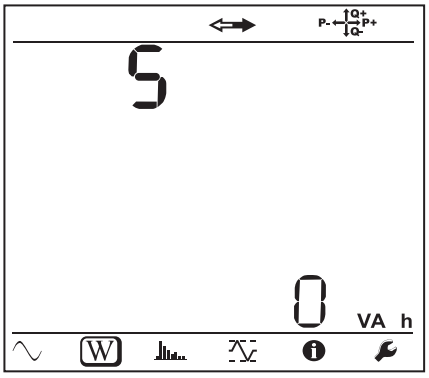


Eq4

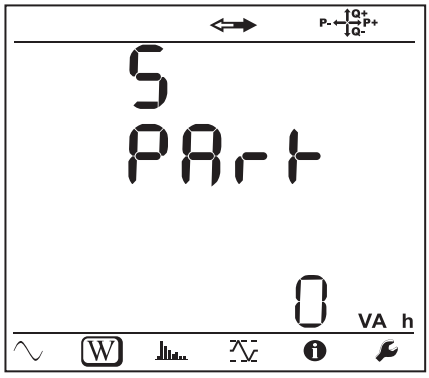


Eq4

Es+: Energia aparentă totală consumată (de sarcină) în kVAh

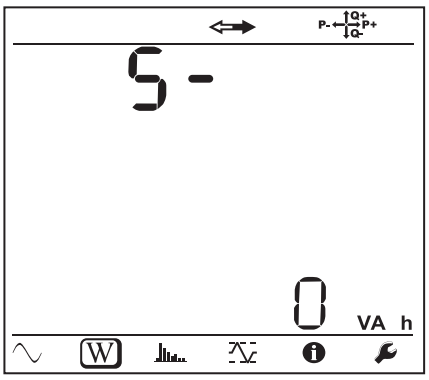


Es+

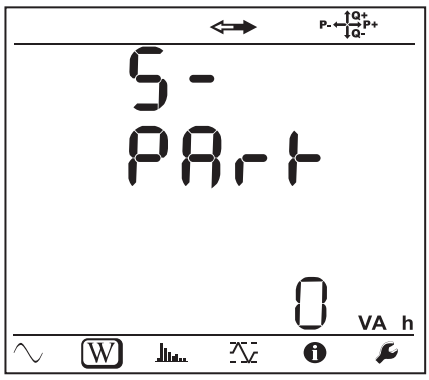


Es+

Es-: Energia aparentă totală furnizată (de sursă) în kVAh



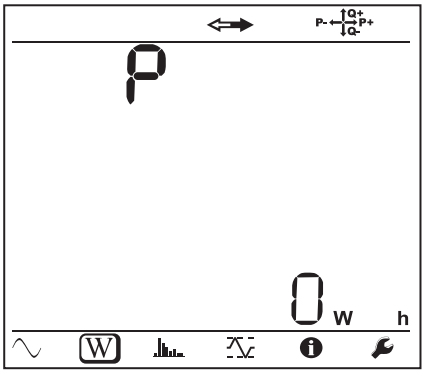
Es-



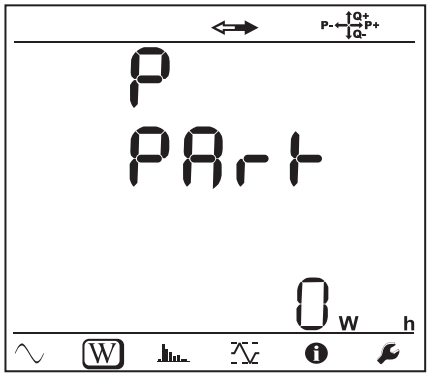
Es-

Rețele de curent continuu

Ep+: Energia activă totală consumată (de sarcină) în kWh

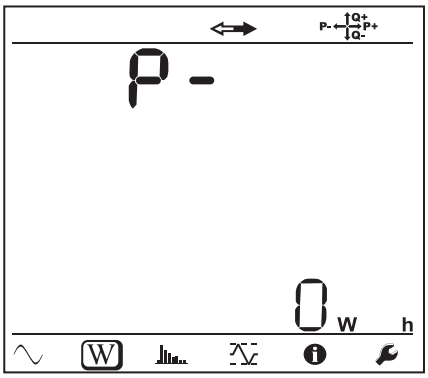


Ep+

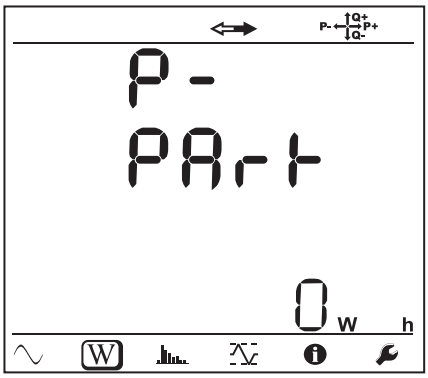


Ep+

Ep-: Energia activă totală furnizată (de sursă) în kWh



Ep-

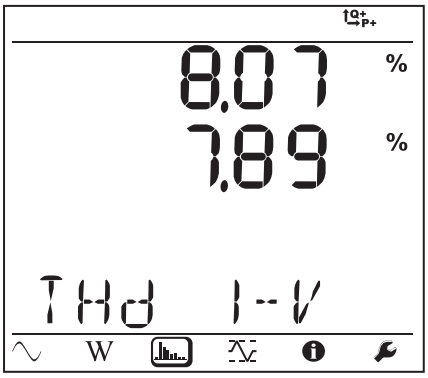


Ep-

4.3.3. MODUL ARMONIC

Afișajul depinde de rețeaua configurată.
Afișajul armonicilor nu este disponibil pentru rețelele de c.c. Afișajul indică «DC mode no THD».

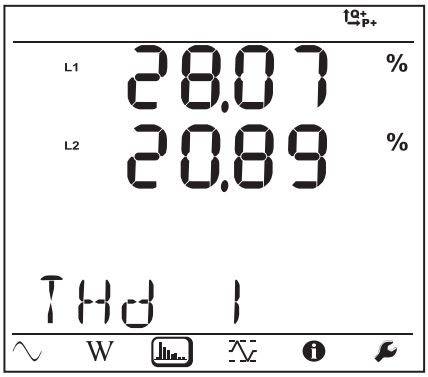
Monofazat 2 fire (1P-2W)



I_THD

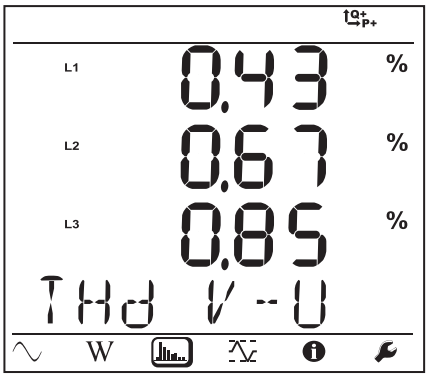
V_THD

Bifazat 3 fire (1P-3W)



I_{1}_THD

I_{2}_THD

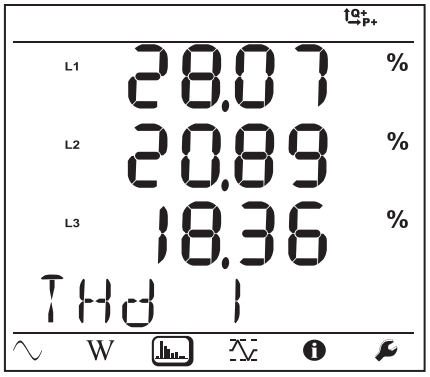


V_{1}_THD

V_{2}_THD

U_{12}_THD

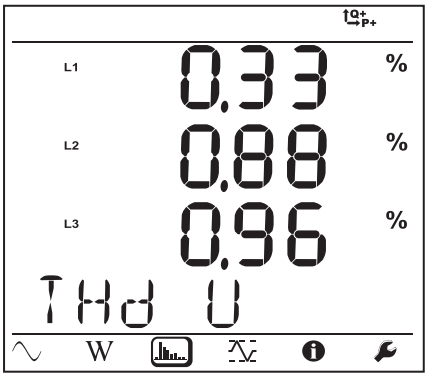
Trifazat 3 fire neechilibrat (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



I_{1}_THD

I_{2}_THD

I_{3}_THD

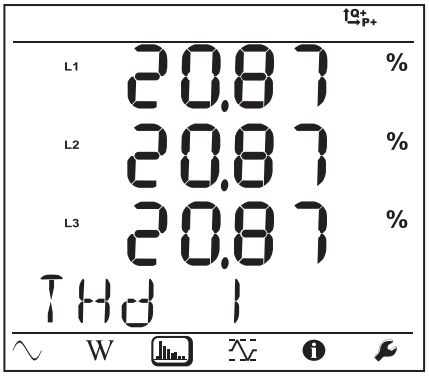


U_{12}_THD

U_{23}_THD

U_{31}_THD

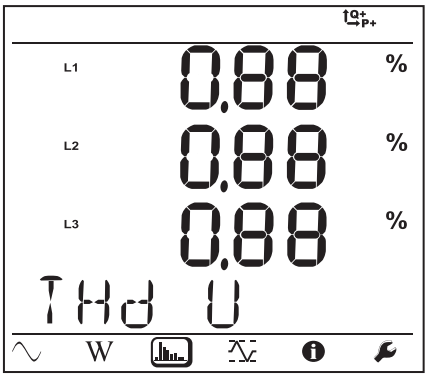
Trifazat 3 fire Δ echilibrat (3P-3WΔb)



I_{1}_THD = I_{3}_THD

I_{2}_THD = I_{3}_THD

I_{3}_THD

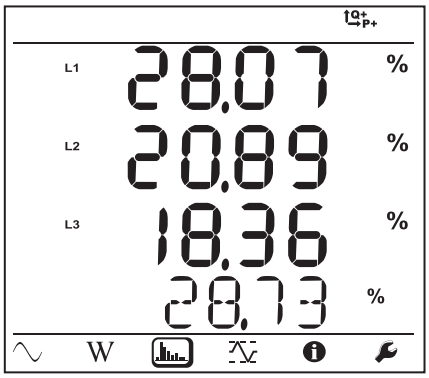


U_{12}_THD

U_{23}_THD = U_{12}_THD

U_{31}_THD = U_{12}_THD

Trifazat 4 fire neechilibrat (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO)

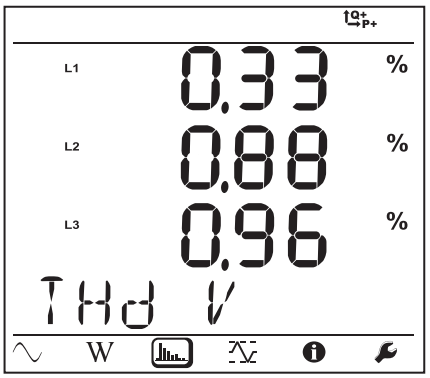


I_1_THD

I_2_THD

I_3_THD

I_N_THD

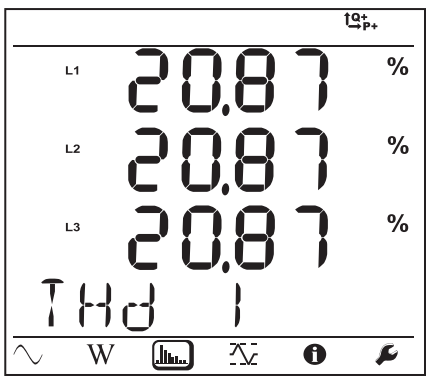


V_1_THD

V_2_THD

V_3_THD

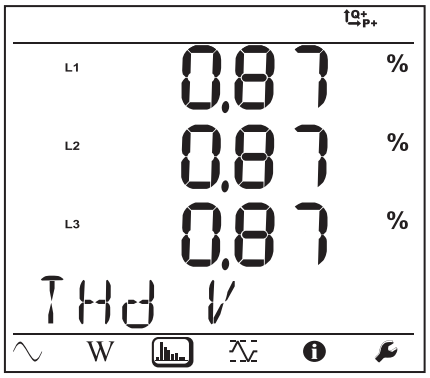
Trifazat cu 4 fire în Y echilibrat (3P-4WYb)



I_1_THD

I_2_THD = I_1_THD

I_3_THD = I_1_THD



V_1_THD

V_2_THD = V_1_THD

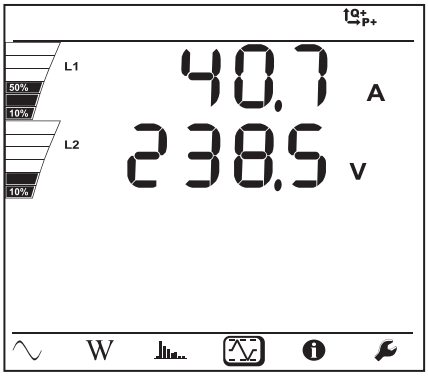
V_3_THD = V_1_THD

4.3.4. MODUL DE MAXIM

În funcție de opțiunea selectată în PEL Transfer, poate fi vorba de valorile comasate maxime pentru înregistrarea în curs sau din ultima înregistrare sau de valorile comasate maxime de la ultima readucere la zero.

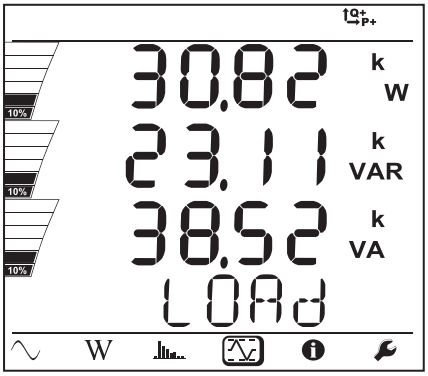
Afișajul maximului nu este disponibil pentru rețelele de c.c. Afișajul indică «DC Mode no MAX».

Monofazat 2 fire (1P-2W)



I

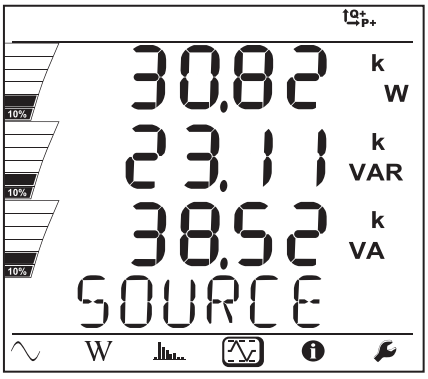
V



P

Q

S

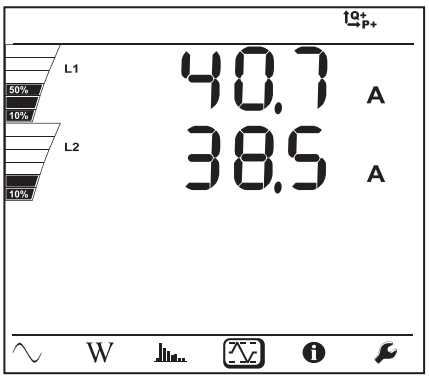


P

Q

S

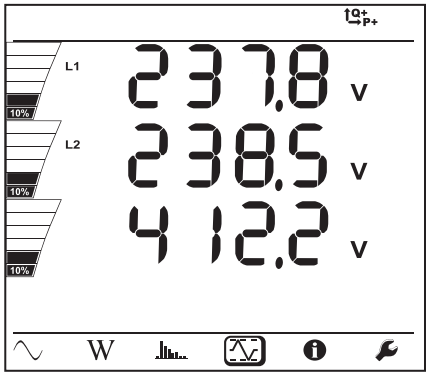
Bifazat 3 fire (1P-3W)



I_1

I_2

▼

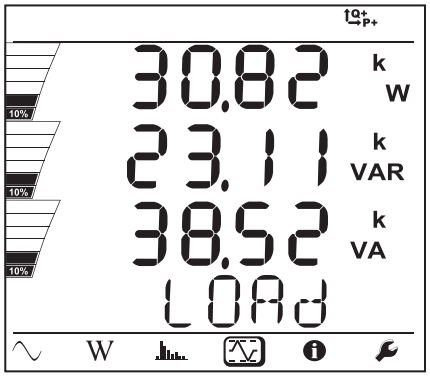


V_1

V_2

U_{12}

▼

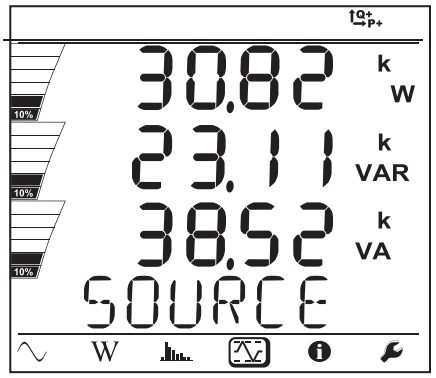


P

Q

S

▼

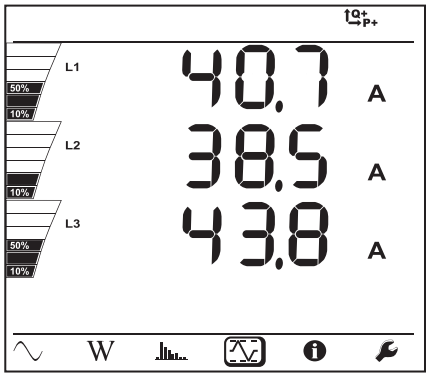


P

Q

S

Trifazat 3 fire (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3, 3P-3WΔb)

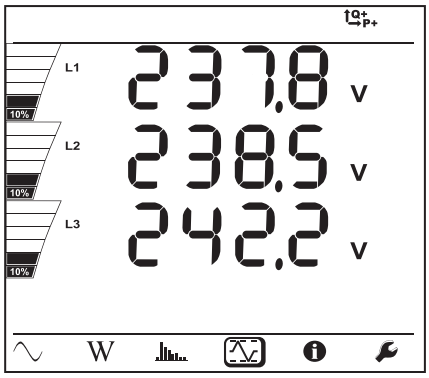


I_1

I_2

I_3

▼

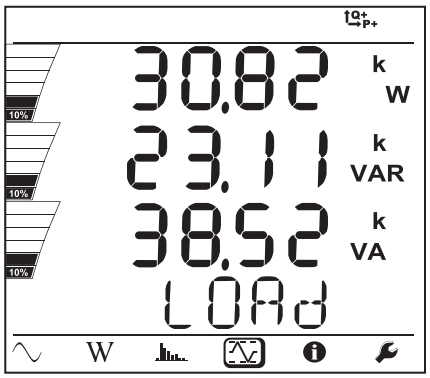


U_{12}

U_{23}

U_{31}

▼

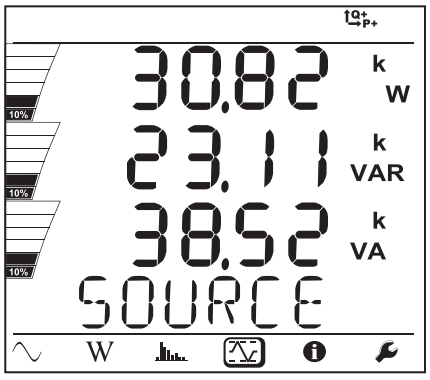


P

Q

S

▼

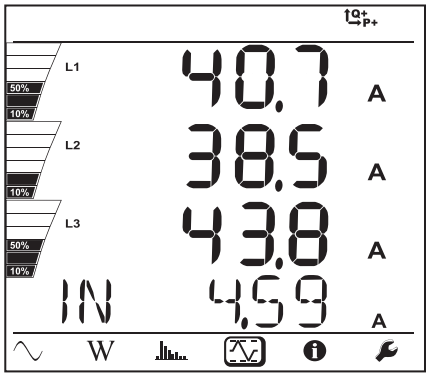


P

Q

S

Trifazat 4 fire (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO, 3P-4WYb)



I_1

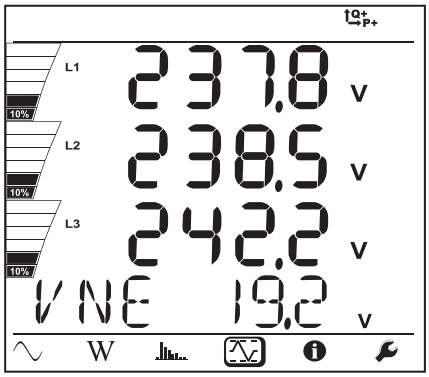
I_2

I_3

I_N

Pentru rețeaua echilibrată (3P-4WYb), I_N nu este afișat.

▼



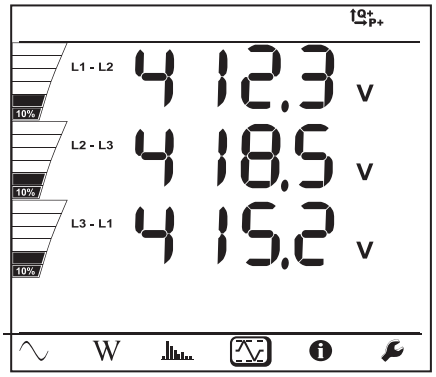
V_1

V_2

V_3

V_N

▼

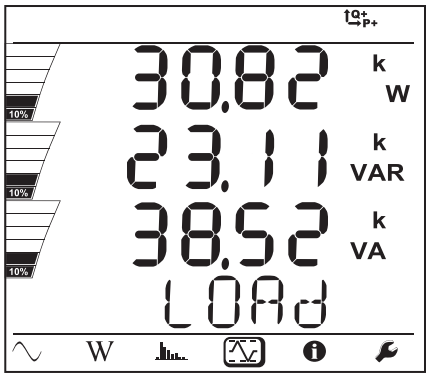


U_{12}

U_{23}

U_{31}

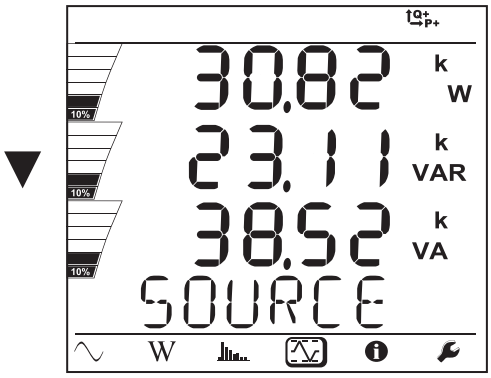
▼



P

Q

S



P

Q

S

5. SOFTWARE ȘI APLICAȚII

5.1. SOFTWARE-UL PEL TRANSFER

5.1.1. FUNCȚIONALITĂȚI

Software-ul PEL Transfer permite:
- Conectarea aparatului la PC, prin Wi-Fi, USB sau Ethernet.
- Configurarea aparatului: i se dă un nume, se alege luminozitatea și contrastul afișajului, se blochează sau se deblochează tasta **Selectare** a aparatului, se reglează data și ora, se formatează cardul SD etc.
- Configurați comunicația între aparat și PC.
- Configurați măsurarea: alegeți rețeaua de distribuție, raportul de transformare, frecvența, rapoartele de transformare ale senzorilor de curent.
- Configurați înregistrările: alegeți denumirile acestora, durata, data inițială și cea finală, perioada de comasare, înregistrarea sau nu a valorilor „1s“ și a armonicilor.
- Gestionarea contoarelor de energie, a timpului de funcționare a aparatului, a duratei prezenței tensiunii pe intrările de măsurare, a duratei prezenței curentului pe intrările de măsurare etc.
- Gestionarea expedierii prin e-mail a rapoartelor periodice.

Software-ul PEL Transfer permite de asemenea deschiderea înregistrărilor, descărcarea acestora pe PC, exportul într-un program de calcul tabelar, vizualizarea curbelor corespunzătoare, crearea rapoartelor și tipărirea acestora.

De asemenea, permite actualizarea software-ului intern al aparatului, până când este disponibilă o nouă actualizare.

5.1.2. INSTALAREA PEL TRANSFER

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

1. Descărcați ultima versiune a PEL Transfer de pe site-ul nostru web.
   www.chauvin-arnoux.com

   Lansați **setup.exe**. Apoi, urmați instrucțiunile de instalare.

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

2. Apare un mesaj de avertizare similar cu cel de mai jos. Faceți clic pe **OK**.

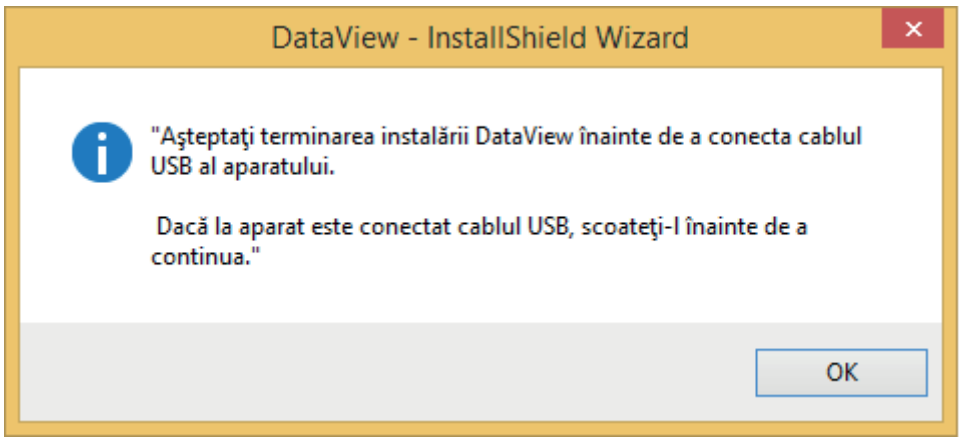


Figura 35

Instalarea driverelor poate dura ceva timp. Windows poate arăta că programul nu mai răspunde, dar, cu toate acestea, el funcționează. Așteptați până când termină.

3. După ce se termină instalarea driverelor, este afișată caseta de dialog **Instalare reușită**. Faceți clic pe **OK**.

4. Apoi este afișată fereastra **Install Shield Wizard terminat**. Faceți clic pe **Terminat**.

5. Se deschide o casetă de dialog **Întrebare**. Faceți clic pe **Da** pentru a citi procedura de conectare a aparatului la portul USB al calculatorului.

Fereastra navigatorului rămâne deschisă. Puteți selecta o altă opțiune de descărcat (de ex., Adobe® Reader) sau citirea instrucțiunilor de exploatare sau puteți închide fereastra.

6. Dacă este necesar, reporniți calculatorul.

O scurtătură  a fost deja adăugată pe suprafața de lucru sau în directorul Dataview.

Acum puteți deschide PEL Transfer și conecta PEL la calculator.

Pentru informații contextuale privind utilizarea PEL Transfer, consultați meniul Ajutor al software-ului.

5.2. APLICAȚIA PEL

Aplicația Android cuprinde o parte dintre funcționalitățile software-ului PEL Transfer.
Permite conectarea la aparat de la distanță.

Căutați aplicația tastând PEL Chauvin Arnoux.
Instalați aplicația pe smartphone sau tabletă.



PEL



Aplicația are 3 file.

 permite conectarea aparatului:

- fie prin Ethernet. Conectați aparatul la rețeaua Ethernet, cu ajutorul unui cablu, apoi introduceți adresa sa IP (vezi §3.5), portul și protocolul de rețea (informații disponibile în PEL Transfer). Apoi conectați-vă.
- fie prin server IRD (DataViewSync™). Introduceți numărul de serie al PEL (vezi §3.5) și parola (informații disponibile în PEL Transfer), apoi conectați-vă.

 permite afișarea valorilor măsurate sub formă de diagramă Fresnel.
Glisați ecranul spre stânga, pentru a obține valorile tensiunii, curentului, puterii și energiei, informațiile despre motor (viteză de rotație, cuplu) etc.

 permite:

- Configurarea înregistrărilor: alegerea numelor, duratei, datei inițiale și finale, perioadei de comasare, înregistrarea sau nu a valorilor „1 s” și a armonicelor.
- Configurarea măsurătorii: alegerea rețelei de distribuție, raportului de transformare, frecvenței, rapoartelor de transformare ale senzorilor de curent.
- Configurarea comunicației dintre aparat și smartphone sau tabletă.
- Configurarea aparatului: reglarea datei și orei, formatarea cardului SD, blocarea sau deblocarea tastei **Selectare** , completarea informațiilor despre motor și afișarea informațiilor pe aparat.
- Configurarea modul motor pentru a putea afișa puterea mecanică, randamentul, cuplul și viteza de rotație a motorului.

6. CARACTERISTICI TEHNICE

Erorile sunt afișate în % din valoarea citită (R) plus o deviație:
± (a% R + b)

6.1. CONDIȚII DE REFERINȚĂ

Parametru	Condiții de referință
Temperatura camerei	23 ±2 °C
Umiditate relativă	45 și 75% UR
Tensiune	Fără componentă c.c. în c.a, fără componentă c.a. în c.c. (< 0,1%)
Curent	Fără componentă c.c. în c.a, fără componentă c.a. în c.c. (< 0,1%)
Frecvența rețelei	50 Hz ± 0,1 Hz și 60 Hz ± 0,1 Hz
Armonice	<0.1%
Dezechilibru de tensiune	0%
Preîncălzire	Aparatul trebuie să fie sub tensiune de cel puțin o oră.
Modul comun	Intrarea nulului și cutia sunt legate la pământ
	Aparatul este alimentat de baterie, USB este decuplat.
Câmp magnetic	0 A/m c.a.
Câmp electric	0 V/m c.a.

Tabelul 6

6.2. CARACTERISTICI ELECTRICE

6.2.1. INTRĂRI DE TENSIUNE

Domeniu de funcționare: până la 1.000 VRMS pentru tensiunile fază-nul și fază-fază

Tensiunile fază-nul mai mici de 2 V și tensiunile fază-fază mai mici de 3,4 V sunt aduse la zero.

Impedanță de intrare: 1.908 kΩ (fază-nul)

Suprasarcină maximă: 1.100 VRMS (fază-nul) pe scara completă

6.2.2. INTRĂRI DE CURENT

Ieșirile care provin de la senzorii de curent sunt tensiuni.

Domeniu de funcționare: între 0,5 mV și 1,2 V (1 V=Inom) cu factorul de vârf=$\sqrt{2}$ pe scara completă
şi cel puţin 2,2 la 3% din
Pentru măsurătorile de curent, PEL poate suporta un factor de vârf de 4,1 până la 40% din Inom şi 1,7 la Inom.

Impedanță de intrare: 1 MΩ (exceptând senzorii de curent AmpFlex®/MiniFlex)
12,4 kΩ (senzori de curent AmpFlex®/MiniFlex)

Suprasarcină maximă: 1,7 V

6.2.3. EROAREA INTRINSECĂ (FĂRĂ SENZORI DE CURENT)

Aceste erori din tabelele următoare sunt date pentru valorile „1s“ și comasate. Pentru măsurările „200 ms“, valorile erorilor trebuie dublate.

6.2.3.1. Specificații la 50/60 Hz

Mărimi	Gamă de măsurare	Eroare intrinsecă
Frecvență (f)	[42,5 Hz; 69 Hz]	±0,1 Hz
Tensiune fază-nul (V)	[10 V; 1.000 V]	± 0,2% R ± 0,2 V
Tensiune fază-fază (U)	[17 V; 1.000 V]	± 0,2% R ± 0,4 V
Curent (I) fără senzor de curent*	[0,2% Inom; 120% Inom]	±0,4% R ±0,04% Inom
Putere activă (P) kW	PF=1 V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,5% R ±0,005% Pnom
	PF=[0,5 inductiv; 0,8 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±1,5% R ±0,015% Pnom
Putere reactivă (Q) kvar	Sin φ=1 V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±1% R ±0,01% Qnom
	Sin φ=[0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[10% Inom; 120% Inom]	±3,5% R ±0,03% Qnom
	Sin φ=[0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 10% Inom]	±1% R ±0,01% Qnom
	Sin φ=[0,25 inductiv; 0,25 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[10% Inom; 120% Inom]	±2,5% R ±0,025% Qnom
Putere aparentă (S) kVA	V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,5% R ±0,005% Snom
Factor de putere (PF)	PF=[0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,05
	PF=[0,2 inductiv; 0,2 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,1
Tg Φ	Tg Φ=[$\sqrt{3}$ inductiv; $\sqrt{3}$ capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,02
	Tg Φ=[3,2 inductiv; 3,2 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,05
Energie activă (Ep) kWh	PF=1 V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,5% R
	PF=[0,5 inductiv; 0,8 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,6% R
Energie reactivă (Eg) kvarh	Sin φ=1 V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±2% R
	Sin φ=[0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±2% R
	Sin φ=[0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[10% Inom; 120% Inom]	±2,5% R
	Sin φ=[0,25 inductiv; 0,25 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 10% Inom]	±2,5% R
Energie aparentă (Es) kVAh	V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,5% R

Mărimi	Gamă de măsurare	Eroare intrinsecă
Rang armonică (de la 1 la 25)	PF=1 V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±1% R
THD	PF=1 V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±1% R

Tabelul 7

- *Inom reprezintă valoarea curentului măsurat pentru o ieșire a senzorului de curent de 1 V. Pentru valorile nominale ale curentului, vezi Tabelul 23 sau Tabelul 24.*
- *Pnom și Snom sunt puterea activă, respectiv aparentă pentru V=1.000 V, I=Inom și PF=1.*
- *Qnom este puterea reactivă pentru V=1.000 V, I=Inom și sin ϕ=1.*
- **: Eroarea intrinsecă pentru intrările de curent (I) este specificată pentru o intrare de tensiune izolată de 1 V nominal, corespunzătoare pentru Inom. Pentru a afla eroarea totală a lanțului de măsurare, trebuie adăugată eroarea intrinsecă a senzorului de curent utilizat. Pentru senzorii de curent Amp*Flex®* și Mini*Flex*, trebuie utilizată eroarea intrinsecă dată în Tabelul 24.*
  Eroarea intrinsecă pentru curentul prin nul este eroarea intrinsecă maximă pe I1, I2 și I3.

6.2.3.2. Specificații la 400 Hz

Mărimi	Gamă de măsurare	Eroare intrinsecă
Frecvență (f)	[340 Hz; 460 Hz]	±0,3 Hz
Tensiune fază-nul (V)	[5 V; 600 V]	± 0,8% R ± 0,5 V
Tensiune fază-fază (U)	[10 V; 600 V]	± 0,8% R ± 0,5 V
Curent (I) fără senzor de curent*	[0,2% Inom; 120% Inom] ***	±0,5% R ±0,05% Inom
Putere activă (P) kW	PF=1 V=[100 V; 600 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±2% R ±0,2% Pnom **
	PF=[0,5 inductiv; 0,8 capacitiv] V=[100 V; 600 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±3% R ±0,3% Pnom **
Energie activă (Ep) kWh	PF=1 V=[100 V; 600 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±2% R **

Tabelul 8

- *Inom reprezintă valoarea curentului măsurat pentru o ieșire a senzorului de curent la 50/60 Hz. Pentru valorile nominale ale curentului, vezi Tabelul 23.*
- *Pnom este puterea activă pentru V=600 V, I=Inom și PF=1.*
- **: Eroarea intrinsecă pentru intrările de curent (I) este specificată pentru o intrare de tensiune izolată de 1 V nominal, corespunzătoare pentru Inom. Pentru a afla eroarea totală a lanțului de măsurare, trebuie adăugată eroarea intrinsecă a senzorului de curent utilizat. Pentru senzorii de curent Amp*Flex®* și Mini*Flex*, trebuie utilizată eroarea intrinsecă dată în Tabelul 24.*
  Eroarea intrinsecă pentru curentul prin nul este eroarea intrinsecă maximă pe I1, I2 și I3.
- ***: Valoare indicativă a maximului erorii intrinseci. Poate fi mai ridicată, îndeosebi datorită influențelor electromagnetice.*
- ****: Pentru senzorii de curent Amp*Flex®* și Mini*Flex*, curentul maxim este limitat la 60% Inom la 50/60 Hz.*

6.2.3.3. Specificații pentru c.c.

Mărimi	Gamă de măsurare	Eroare intrinsecă tipică **
Tensiune (V)	V=[10 V; 1.000 V]	± 0,2% R ± 0,5 V
Curent (I) fără senzor de curent*	I=[5% Inom; 120% Inom]	±1% R ±0,3% Inom
Putere (P) kW	V=[100 V; 600 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±1% R ±0,3% Pnom
Energie (Ep) kWh	V=[100 V; 600 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±1,5% R

Tabelul 9

- *Inom reprezintă valoarea curentului măsurat pentru o ieșire a senzorului de curent de 1 V. Pentru valorile nominale ale curentului, vezi Tabelul 23*
- *Pnom este puterea pentru V=600 V, I=Inom*
- **: Eroarea intrinsecă pentru intrările de curent (I) este specificată pentru o intrare de tensiune izolată de 1 V nominal, corespunzătoare pentru Inom. Pentru a afla eroarea totală a lanțului de măsurare, trebuie adăugată eroarea intrinsecă a senzorului de curent utilizat. Pentru senzorii de curent Amp*Flex®* și Mini*Flex*, trebuie utilizată eroarea intrinsecă dată în Tabelul 24.*
- *Eroarea intrinsecă pentru curentul prin nul este eroarea intrinsecă maximă pe I1, I2 și I3.*
- ***: Valoare indicativă a maximului erorii intrinseci. Poate fi mai ridicată, îndeosebi datorită influențelor electromagnetice.*

6.2.3.4. Ordinea fazelor

Pentru a determina corect ordinea fazelor, trebuie cunoscute ordinea corectă a fazelor curenţilor şi a celor ale tensiunilor, precum şi defazajul corect dintre tensiune şi curent; totodată trebuie să fi fost selectată Sursa sau Sarcina.

Condiții pentru determinarea ordinii corecte a fazelor curentului

Tipul rețelei	Abreviere	Ordinea fazelor curentului	Comentarii
Monofazat 2 fire	1P-2W	Nu	
Monofazat 3 fire	1P-3W	Da	φ (I2, I1)=180° +/-30°
Trifazat 3 fire Δ (2 senzori de curent)	3P-3WΔ2	Da	φ (I1, I3)=120° +/-30° Fără senzor de curent pe I2
Trifazat 3 fire Δ deschis (2 senzori de curent)	3P-3W02		
Trifazat 3 fire în Y (2 senzori de curent)	3P-3WY2		
Trifazat 3 fire Δ (3 senzori de curent)	3P-3WΔ3	Da	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)]=120° +/-30°
Trifazat 3 fire Δ deschis (3 senzori de curent)	3P-3W03		
Trifazat 3 fire în Y (3 senzori de curent)	3P-3WY3		
Trifazat 3 fire Δ echilibrat	3P-3WΔB	Nu	
Trifazat 4 fire în Y	3P-4WY	Da	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)]=120° +/-30°
Trifazat 4 fire în Y echilibrat	3P-4WYB	Nu	
Trifazat 4 fire în Y 2½	3P-4WY2	Da	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)]=120° +/-30°
Trifazat 4 fire Δ	3P-4WΔ	Da	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)]=120° +/-30°
Trifazat 4 fire Δ deschis	3P-4WO		
C.c. 2 fire	DC-2W	Nu	
C.c. 3 fire	DC-3W	Nu	
C.c. 4 fire	DC-4W	Nu	

Tabelul 10

Condiții pentru determinarea ordinii corecte a fazelor tensiunii

Tipul rețelei	Abreviere	Ordinea fazelor tensiunilor	Comentarii
Monofazat 2 fire	1P-2W	Nu	
Monofazat 3 fire	1P-3W	Da	φ (V2, V1)=180° +/-10°
Trifazat 3 fire Δ (2 senzori de curent)	3P-3WΔ2	Da (pe U)	[φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)] = 120° +/-10°
Trifazat 3 fire Δ deschis (2 senzori de curent)	3P-3W02		
Trifazat 3 fire în Y (2 senzori de curent)	3P-3WY2		
Trifazat 3 fire Δ (3 senzori de curent)	3P-3WΔ3	Da (pe U)	[φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)] = 120° +/-10°
Trifazat 3 fire Δ deschis (3 senzori de curent)	3P-3W03		
Trifazat 3 fire în Y (3 senzori de curent)	3P-3WY3		
Trifazat 3 fire Δ echilibrat	3P-3WΔB	Nu	
Trifazat 4 fire în Y	3P-4WY	Da (pe V)	[φ (V1, V3), φ (V3, V2), φ (V2, V1)]=120° +/-10°
Trifazat 4 fire în Y echilibrat	3P-4WYB	Nu	
Trifazat 4 fire în Y 2½	3P-4WY2	Da (pe V)	φ (V1, V3)=120° +/-10°, fără V2
Trifazat 4 fire Δ	3P-4WΔ	Da (pe U)	φ (V1, V3)=180° +/-10° [φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)]=120° +/-10°
Trifazat 4 fire Δ deschis	3P-4WO		
C.c. 2 fire	DC-2W	Nu	
C.c. 3 fire	DC-3W	Nu	
C.c. 4 fire	DC-4W	Nu	

Tabelul 11

Condiții pentru determinarea corectă a defazajului între tensiune și curent

Tipul rețelei	Abreviere	Ordinea fazelor defazajului	Comentarii
Monofazat 2 fire	1P-2W	Da	φ (I1, V1)=0° +/-60° pentru o sarcină φ (I1, V1)=180° +/-60° pentru o sursă
Monofazat 3 fire	1P-3W	Da	[φ (I1, V1), φ (I2, V2)]=0° +/-60° pentru o sarcină [φ (I1, V1), φ (I2, V2)]=180° +/-60° pentru o sursă
Trifazat 3 fire Δ (2 senzori de curent)	3P-3WΔ2	Da	[φ (I1, U12), φ (I3, U31)]=30° +/-60° pentru o sarcină [φ (I1, U12), φ (I3, U31)]=210° +/-60° pentru o sursă, fără senzor de curent pe I2
Trifazat 3 fire Δ deschis (2 senzori de curent)	3P-3W02		
Trifazat 3 fire în Y (2 senzori de curent)	3P-3WY2		
Trifazat 3 fire Δ (3 senzori de curent)	3P-3WΔ3	Da	[φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)]=30° +/-60° pentru o sarcină [φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)]=210° +/-60° pentru o sursă
Trifazat 3 fire Δ deschis (3 senzori de curent)	3P-3W03		
Trifazat 3 fire în Y (3 senzori de curent)	3P-3WY3		
Trifazat 3 fire Δ echilibrat	3P-3WΔB	Da	φ (I3, U12)=90° +/-60° pentru o sarcină φ (I3, U12)=270° +/-60° pentru o sursă
Trifazat 4 fire în Y	3P-4WY	Da	[φ (I1, V1), φ (I2, V2), φ (I3, V3)]=0° +/-60° pentru o sarcină [φ (I1, V1), φ (I2, V2), φ (I3, V3)]=180° +/-60° pentru o sursă
Trifazat 4 fire în Y echilibrat	3P-4WYB	Da	φ (I1, V1)=0° +/-60° pentru o sarcină φ (I1, V1)=180° +/-60° pentru o sursă
Trifazat 4 fire în Y 2½	3P-4WY2	Da	[φ (I1, V1), φ (I3, V3)]=0° +/-60° pentru o sarcină [φ (I1, V1), φ (I3, V3)]=180° +/-60° pentru o sursă, fără V2
Trifazat 4 fire Δ	3P-4WΔ	Da	[φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)]=30° +/-60° pentru o sarcină [φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)]=210° +/-60° pentru o sursă
Trifazat 4 fire Δ deschis	3P-4WO		
C.c. 2 fire	DC-2W	Nu	
C.c. 3 fire	DC-3W	Nu	
C.c. 4 fire	DC-4W	Nu	

Tabelul 12

Alegerea „sarcină“ sau „sursă“ se face la configurare.

6.2.3.5. Temperatură

Pentru V, U, I, P, Q, S, PF și E:

- 300 ppm/°C, cu 5% <I <120% și PF=1
- 500 ppm/°C, cu 10% <I <120% și PF=0,5 inductiv

Deplasare în c.c.

- V: 10 mv/°C tipic
- I: 30 ppm x Inom /°C tipic

6.2.3.6. Influența câmpului magnetic

Pentru intrările de curent unde sunt conectați senzori de curent flexibili MiniFlex sau AmpFlex®: 10 mA/A/m tipic la 50/60 Hz.

6.2.4. SENZORI DE CURENT

6.2.4.1. Precauții de utilizare

Consultați fișa de siguranță sau instrucțiunile de exploatare furnizate împreună cu senzorii de curent.

Cleștii ampermetrici și senzorii de curent flexibili servesc la măsurarea curentului care circulă printr-un cablu, fără a deschide circuitul. De asemenea, izolează utilizatorul de tensiunile periculoase prezente în circuit.

Alegerea senzorului de curent care va fi utilizat depinde de curentul care trebuie măsurat și de diametrele cablurilor.
Atunci când instalați senzorii de curent, îndreptați spre sarcină săgeata care se află pe senzor.

6.2.4.2. Caracteristici

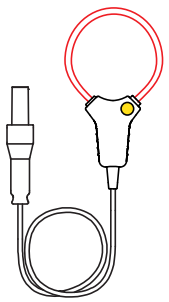
Gamele de măsurare sunt cele ale senzorilor de curent. Uneori, acestea pot să difere de plajele măsurabile de către PEL. Consultați instrucțiunile de exploatare furnizate împreună cu senzorul de curent.

a) MiniFlex MA194
Senzorul de curent flexibil MiniFlex poate fi utilizat pentru măsurarea curentului printr-un cablu, fără a deschide circuitul. De asemenea, servește la izolarea tensiunilor periculoase prezente în circuit. Acest senzor nu poate fi utilizat decât ca accesoriu la un aparat. Dacă aveți mai mulți senzori, puteți să-i marcați pe fiecare cu câte un inel colorat furnizat împreună cu instrumentul, pentru a identifica faza. Apoi cuplați senzorul la aparat.

- Apăsați pe dispozitivul de deschidere galben pentru a deschide senzorul. Apoi plasați senzorul de curent în jurul conductorului prin care trece curentul de măsurat (un singur conductor per senzor de curent).



- Închideți circuitul. Pentru a optimiza calitatea măsurătorii, este preferabil să centrați conductorul pe mijlocul senzorului de curent, iar pe acesta să-l faceți cât mai circular posibil.
- Pentru a decupla senzorul de curent, deschideți-l și scoateți conductorul. Apoi decuplați senzorul de curent de la aparat.

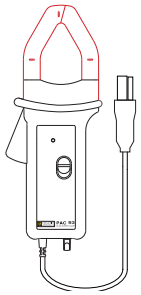
MiniFlex MA194		
Gamă nominală	100/400/2.000/10.000 Ac.a. (pentru modelul 1.000 mm)	
Gamă de măsurare	între 200 mA și 10.000 Ac.a.	
Diametru maxim de inserare	Lungime=250 mm; Ř=70 mm Lungime=350 mm; Ř=100 mm Lungime=1.000 mm; Ř=320 mm	
Influența poziției conductorului în senzor	≤2,5%	
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	> 40 dB tipic, la 50/60 Hz, pentru un conductor în contact cu senzorul și > 33 dB aproape de prindere	
Siguranță	IEC/EN 61010-2-032 sau BS EN 61010-2-032, grad de poluare 2, 600 V CAT-IV, 1.000 V CAT-III	

Tabelul 13

Observație: Curenții < 0,05% din gama nominală sunt aduși la zero.
Gamele nominale sunt reduse la 50/200/1.000/5.000 Ac.a. la 400 Hz.

b) Clește PAC93

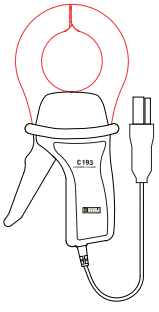
Observație: Calculele de putere sunt aduse la zero odată cu reglarea zeroului pentru curent.

Clește PAC93		
Gamă nominală	1.000 Ac.a., 1.300 Ac.c. max.	
Gamă de măsurare	între 1 și 1.000 Ac.a., între 1 și 1.300 Apeak c.a.+c.c.	
Diametru maxim de inserare	Un conductor de 42 mm sau doi de 25,4 mm sau două bare de magistrală de 50 x 5 mm	
Influența poziției conductorului în clește	<0,5%, de la c.c. la 440 Hz	
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	> 40 dB tipic, la 50/60 Hz	
Siguranță	IEC/EN 61010-2-032 sau BS EN 61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT-IV, 600 V CAT-III	

Tabelul 14

Observație: Curenții <1 Ac.a./c.c. vor fi aduși la zero în rețelele de c.a.

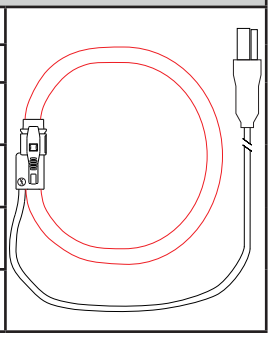
c) Clește C193

Clește C193		
Gamă nominală	1.000 Ac.a. pentru f ≤1 kHz	
Gamă de măsurare	între 0,5 A și 1.200 Ac.a. max. (I >1.000 A timp de 5 minute maximum)	
Diametru maxim de inserare	52 mm	
Influența poziției conductorului în clește	<0,1%, de la c.c. la 440 Hz	
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	> 40 dB tipic, la 50/60 Hz	
Siguranță	IEC/EN 61010-2-032 sau BS EN 61010-2-032, grad de poluare 2, 600 V CAT-IV, 1.000 V CAT-III	

Tabelul 15

Observație: Curenții <0,5 A vor fi aduși la zero.

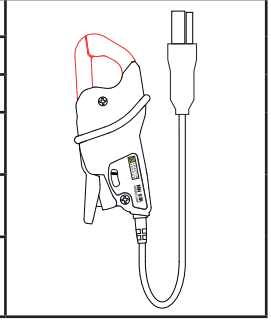
d) AmpFlex® A193

AmpFlex® A193		
Gamă nominală	100/400/2.000/10.000 Ac.a.	
Gamă de măsurare	între 0,05 și 12.000 A c.a.	
Diametru maxim de inserare (în funcție de model)	Lungime=450 mm; Ř=120 mm Lungime=800 mm; Ř=235 mm	
Influența poziției conductorului în senzor	≤2% peste tot și ≤4% aproape de prindere	
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	> 40 dB peste tot > 33 dB aproape de prindere	
Siguranță	IEC/EN 61010-2-032 sau BS EN 61010-2-032, grad de poluare 2, 600 V CAT-IV, 1.000 V CAT-III	

Tabelul 16

Observație: Curenții < 0,05% din gama nominală sunt aduși la zero.
Gamele nominale sunt reduse la 50/200/1.000/5.000 Ac.a. la 400 Hz.

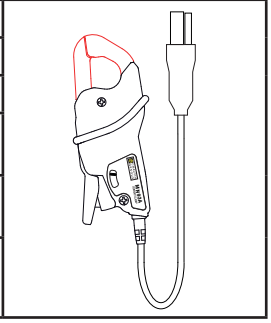
e) Clește MN93

Clește MN93		
Gamă nominală	200 Ac.a. pentru f ≤1 kHz	
Gamă de măsurare	între 0,5 și 240 Ac.a. max. (I >200 A nepermanent)	
Diametru maxim de inserare	20 mm	
Influența poziției conductorului în clește	<0,5%, la 50/60 Hz	
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	> 35 dB tipic, la 50/60 Hz	
Siguranță	IEC/EN 61010-2-032 sau BS EN 61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT-IV, 600 V CAT-III	

Tabelul 17

Observație: Curenții <100 mA vor fi aduși la zero.

f) Clește MN93A

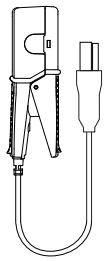
Clește MN93A		
Gamă nominală	5 A și 100 Ac.a.	
Gamă de măsurare	5 A: între 0,01 și 6 Ac.a. max; 100 A: între 0,2 și 120 Ac.a. max	
Diametru maxim de inserare	20 mm	
Influența poziției conductorului în clește	<0,5%, la 50/60 Hz	
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	> 35 dB tipic, la 50/60 Hz	
Siguranță	IEC/EN 61010-2-032 sau BS EN 61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT-IV, 600 V CAT-III	

Tabelul 18

Gama de 5 A a cleștilor MN93A este adaptată pentru măsurătorile curenților secundari din transformatoarele de curent.

Observație: Curenții <2,5 mA × raport din gama 5 A și <50 mA din gama 100 A vor fi aduși la zero.

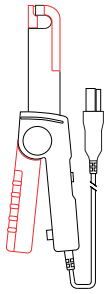
g) Clește MINI94

Clește MINI94		
Gamă nominală	200 Aac	
Gamă de măsurare	între 50 mA și 200 Aac	
Diametru maxim de inserare	16 mm	
Influența poziției conductorului în clește	< 0,08%, la 50/60 Hz	
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	> 45 dB tipic, la 50/60 Hz	
Siguranță	IEC/EN 61010-2-032 sau BS EN 61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT-IV, 600 V CAT-III	

Tabelul 19

Observație: Curenții <50 mA vor fi aduși la zero.

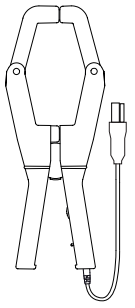
h) Clește E94

Clește E94		
Gamă nominală	10 Ac.a/c.c. și 100 Ac.a./c.c.	
Gamă de măsurare	10 A: între 0,1 și 10 Avârf 100 A: între 0,5 și 100 Avârf	
Diametru maxim de inserare	11,8 mm	
Influența poziției conductorului în clește	<0,5%	
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	> 33 dB tipic, de la c.c. la 1 kHz	
Siguranță	IEC/EN 61010-2-032 sau BS EN 61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT-IV, 600 V CAT-III	

Tabelul 20

Observație: Curenții < 50 mA vor fi aduși la zero în rețelele de c.a.

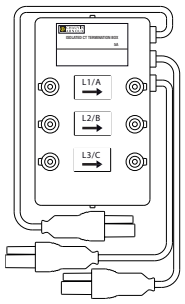
i) Clește J93

Clește J93		
Gamă nominală	3.500 Ac.a., 5.000 Ac.c.	
Gamă de măsurare	între 50 și 3.500 Ac.a.; între 50 și 5.000 Ac.c.	
Diametru maxim de inserare	72 mm	
Influența poziției conductorului în clește	<±2%	
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	> 35 dB tipic, de la c.c. la 2 kHz	
Siguranță	IEC/EN 61010-2-032 sau BS EN 61010-2-032, grad de poluare 2, 600 V CAT-IV, 1.000 V CAT-III	

Tabelul 21

Observație: Curenții < 5 A vor fi aduși la zero în rețelele de c.a.

i) Cutie adaptor 5 A și Essailec®

Cutie adaptor 5 A și Essailec®		
Gamă nominală	5 Ac.a.	
Gamă de măsurare	între 0,005 și 6 Ac.a.	
Număr intrări pentru transformator	3	
Siguranță	IEC/EN 61010-2-030 sau BS EN 61010-2-030, grad de poluare 2, 300 V CAT-III	

Tabelul 22

Observație: Curenții <2,5 mA vor fi aduși la zero.

6.2.4.3. Eroare intrinsecă

Erorile intrinseci din măsurătorile curenților și fazelor trebuie adăugate la erorile intrinseci ale aparatului corespunzătoare mărimii respective: putere, energii, factori de putere, tg Φ etc.

Caracteristicile următoare sunt date pentru condițiile de referință ale senzorilor de curent.

Caracteristicile senzorilor de curent care au o ieșire de 1 V la Inom

Senzor de curent	I nominal	Curent (eficace sau c.c.)	Eroare intrinsecă la 50/60 Hz	Eroare intrinsecă pentru φ la 50/60 Hz	Eroare tipică pentru φ la 50/60 Hz	Eroare tipică pentru φ la 400 Hz
Clește PAC93	1.000 Ac.a. 1.300 Ac.c.	[1 A; 50 A[	±1,5% R ±1 A	-	-	
		[50 A; 100 A[	±1,5% R ±1 A	±2,5°	-0,9°	-4,5° la 100 A
		[100 A; 800 A[	±2,5% R	±2°	-0,8°	
		[800 A; 1.000 A[	±4% R		-0,65°	
Clește C193	1.000 Ac.a.	[1 A; 50 A[	±1% R	-	-	
		[50 A; 100 A[	±0,5% R	±1°	+ 0,25°	+ 0,1° la 1.000 A
		[100 A; 1.200 A[	±0,3% R	±0,7°	+ 0,2°	
Clește MN93	200 Ac.a.	[0,5 A; 5 A[	±3% R ±1 A	-	-	-
		[5 A; 40 A[	±2,5% R ±1 A	±5°	+ 2°	-1,5° la 40 A
		[40 A; 100 A[	±2% R ±1 A	±3°	+ 1,2°	-0,8° la 100 A
		[100 A; 240 A[	±1% R + 1 A	±2,5°	±0,8°	-1° la 200 A
Clește MN93A	100 Ac.a.	[200 mA; 5 A[	±1% R ±2 mA	±4°	-	-
		[5 A; 120 A[	±1% R	±2,5°	+ 0,75°	-0,5° la 100 A
	5 Ac.a.	[5 mA; 250 mA[	±1,5% R ±0,1 mA	-	-	-
		[255 mA; 6 A[	±1% R	±5°	+ 1,7°	-0,5° la 5 A
Clește E94	100 Ac.a./c.c.	[5 A; 40 A[	±4% R ±50 mA	±1°	-	-
		[40 A; 100 A[	±15% R	±1°	-	-
	10 Ac.a./c.c.	[100 mA; 10 A[	±3% R ±50 mA	±1,5°	-	-
Clește MINI94	200 Aac	[0,05 A; 10 A]	± 0,2% R ± 20 mA	± 1°	± 0,2°	-
		[10 A; 240 A]		± 0,2°	± 0,1°	-
Clește J93	3.500 Ac.a. 5.000 Ac.c.	[50 A; 100 A[	±2% R ±2,5 A	±4°	-	-
		[100 A; 500 A[	±1,5% R ±2,5 A	±2°	-	-
		[500 A; 3.500 A[	±1% R	±1,5°	-	-
		]3.500 Ac.c.; 5.000 Ac.c.[	±1% R	-	-	-
Adaptor 5 A/ Essailec®	5 Ac.a.	[5 mA; 250 mA[	±0,5% R ±2 mA	±0,5°	-	-
		[250 mA; 6 A[	±0,5% R ±1 mA	±0,5°		

Tabelul 23

Caracteristicile AmpFlex® și MiniFlex

Senzor de curent	I nominal	Curent (eficace sau c.c.)	Eroare intrinsecă la 50/60 Hz	Eroare intrinsecă la 400 Hz	Eroare intrinsecă pentru φ la 50/60 Hz	Eroare tipică pentru φ la 400 Hz
AmpFlex® A193	100 Ac.a.	[200 mA; 5 A[	±1,2% R ±50 mA	±2% R ± 0,1 A	-	-
		[5 A; 120 A[*	±1,2% R ±50 mA	±2% R ±0,1 A	±0,5°	-0,5°
	400 Ac.a.	[0 8 A; 20 A[	±1,2% R ± 0,2 A	±2% R ± 0,4 A	-	-
		[20 A; 500 A[*	±1,2% R ±0,2 A	±2% R ± 0,4 A	±0,5°	-0,5°
	2.000 Ac.a.	[4 A; 100 A[	±1,2% R ±1 A	±2% R ±2 A	-	-
		[100 A; 2.400 A[*	±1,2% R ±1 A	±2% R ±2 A	±0,5°	-0,5°
	10.000 Ac.a.	[20 A; 500 A[	±1,2% R ±5 A	±2% R ±10 A	-	-
		[500 A; 12.000 A[*	±1,2% R ±5 A	±2% R ±10 A	±0,5°	-0,5°
MiniFlex MA194	100 Ac.a.	[200 mA; 5 A[	±1% R ±50 mA	±2% R ± 0,1 A	-	-
		[5 A; 120 A[*	±1% R ±50 mA	±2% R ±0,1 A	±0,5°	-0,5°
	400 Ac.a.	[0 8 A; 20 A[	±1% R ± 0,2 A	±2% R ± 0,4 A	-	-
		[20 A; 500 A[*	±1% R ±0,2 A	±2% R ± 0,4 A	±0,5°	-0,5°
	2.000 Ac.a.	[4 A; 100 A[	±1% R ±1 A	±2% R ±2 A	-	-
		[100 A; 2.400 A[*	±1% R ±1 A	±2% R ±2 A	±0,5°	-0,5°
	10.000 Aac (MA194) [1]	[20 A; 500 A[	±1,2% R ± 5 A	±2% R ± 10 A	-	-
		[500 A; 12 000 A[*	±1,2% R ± 5 A	±2% R ± 10 A	± 0,5°	- 0,5°

Tabelul 24

1: Sub rezerva reușitei inserării conductorului.

Gamele nominale sunt împărțite la 8 până la 400 Hz (*).

Limitările AmpFLEX® şi 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:

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

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.

6.3. COMUNICAȚII

6.3.1. USB

Conector de tip B
USB 2

6.3.2. REȚEA

Conector RJ 45 cu 2 LED-uri integrate
Ethernet 100 Base T

6.3.3. WI-FI

2,4 GHz banda IEEE 802.11 B/G/N radio
Putere TX: +17 dBm
Sensibilitate RX: -97 dBm
Rată de transfer: max. 72,2 Mo/s
Siguranță: WPA/WPA2
Access Point (AP): până la cinci clienți

6.4. ALIMENTAREA

Alimentare de la rețea

- Domeniu de funcționare: 110 V -250 V la 50/60/400 Hz
- Putere maximă: 30 VA

Baterie

- Tip: baterie reîncărcabilă NiMH
- Masă bateriei: aproximativ 85 g
- Timp de încărcare: aproximativ 5 ore
- Temperatură de reîncărcare: între 0 și 40 °C

Atunci când aparatul nu este sub tensiune, ceasul în timp real se păstrează timp de peste 2 săptămâni.

Autonomie

- 30 minute tipic fără Wi-Fi.

6.5. CARACTERISTICI MECANICE

- **Dimensiuni:** 256 × 125 × 37 mm
- **Masă:** 930 g aproximativ
- **Cădere:** 2 m în cea mai nefavorabilă poziție, fără stricăciuni mecanice permanente sau deteriorări funcționale
- **Grade de protecție:** asigurate de înveliș (cod IP) conform IEC60529, IP 54 când nu este în funcțiune/bornele nu sunt incluse
  IP 54 atunci când aparatul nu este cuplat
  IP 20 atunci când aparatul este cuplat

6.6. CARACTERISTICI PRIVIND MEDIUL

- Utilizare în interior.
- **Altitudine**
  - Funcționare: între 0 și 2.000 m;
  - Când nu este în funcțiune: între 0 și 10.000 m

- **Temperatură și umiditate relativă**

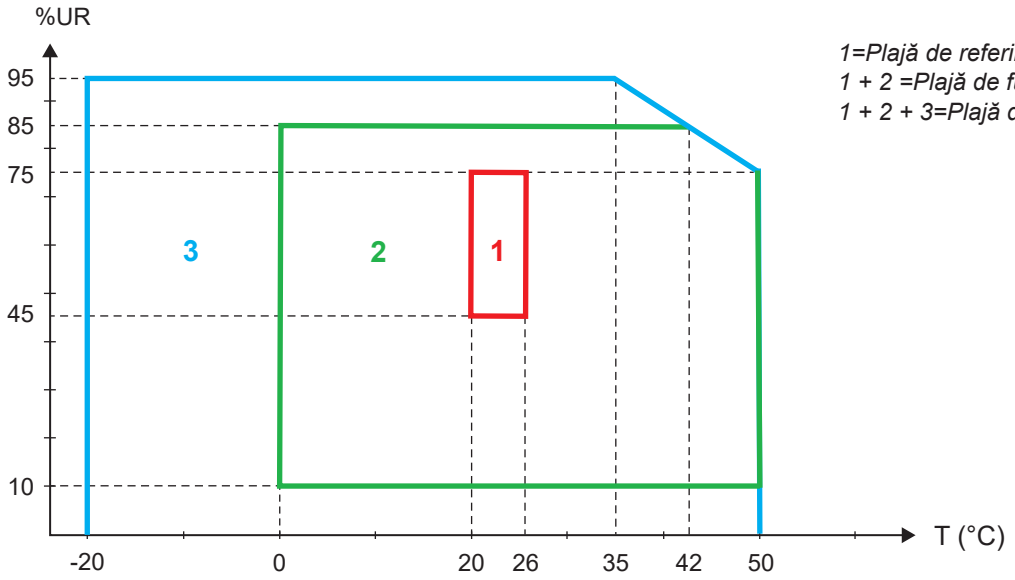


Figura 36

6.7. SECURITATE ELECTRICĂ

Aparatele sunt conform standardelor IEC/EN 61010-2-030:

- Intrări pentru măsurare și înveliș: 600 V Categoria a IV-a de măsurare/1.000 V Categoria a III-a de măsurare, grad de poluare 2
- Alimentarea: 600 V categoria a III-a de supratensiune grad de poluare 2

Aparatele sunt conform standardelor EN62479 și BS EN62479 pentru EMF (Electromagnetic Field - câmp electromagnetic). Produs destinat utilizării de către muncitori.

Pentru senzorii de curent, vezi § 6.2.4.
Senzorii de curent sunt conform standardului IEC/EN 61010-2-032.
Cablurile de măsurare și cleștii crocodil sunt conform standardului IEC/EN 61010-031.

6.8. COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ

Emisiile și imunitatea în mediu industrial sunt compatibile cu IEC/EN 61326-1.

Cu AmpFlex® și MiniFlex, influența tipică asupra măsurătorilor este de 0,5% din sfârșitul scalei, cu un maxim de 5 A.

6.9. EMISIE RADIO

Aparatele se conformează Directivei RED 2014/53/UE şi reglementării FCC.

Wi-Fi : Certificare FCC 2AU49-RRQ61001008

6.10. CARDUL DE MEMORIE

PEL acceptă carduri SD, SDHC și SDXC formatate FAT32 și cu o capacitate de până la 32 Go.
Cardurile SDXC trebuie formatate în aparat.

Număr de inserții și scoateri: 1.000.

Transferul unei cantități mari de date poate dura mult. În plus, anumite calculatoare pot avea greutăți în tratarea unor astfel de cantități de informații, iar programele de calcul tabelar nu acceptă decât o cantitate limitată de date.

Noi recomandăm optimizarea datelor pe cardul SD și înregistrarea doar a mărimilor necesare. Cu titlu informativ, o înregistrare de 5 zile, cu o comasare de 15 minute, o înregistrare a datelor „1 s“ și a armonicilor în cadrul unei rețele trifazate cu patru fire ocupă aproximativ 530 Mo. Dacă armonicile nu sunt indispensabile și înregistrarea acestora este dezactivată, mărimea se reduce la aproximativ 67 Mo.

Duratele maxime ale înregistrărilor pentru un card de 2 Go sunt următoarele:
- 7 zile pentru o înregistrare cu un timp de comasare de 1 minut, datele „1 s“ și armonicile;
- 1 lună pentru o înregistrare cu un timp de comasare de 1 minut, datele „1 s“, dar fără armonici;
- 1 an pentru o înregistrare cu un timp de comasare de 1 minut.

Nu depășiți 32 înregistrări pe cardul SD.

Pentru înregistrările lungi (cu durata mai mare de o săptămână) sau care cuprind armonici, utilizați carduri SDHC clasa a 4-a sau superioară.

Nu utilizați legăturile Wi-fi pentru a descărca înregistrările masive, deoarece ar dura prea mult timp. Dacă nnu este posibilă o altă legătură, reduceți mărimea înregistrării eliminând datele „1 s“ și armonicile. În absența acestora din urmă, o înregistrare de 30 zile nu ocupă mai mult de 2,5 Mo.

În schimb, poate fi acceptabilă o descărcare prin legătură USB sau Ethernet, în funcție de lungimea înregistrării și de viteza de transmisie.

Pentru a transfera datele mai rapid, utilizați un adaptor de card SD/USB.

7. ÎNTREȚINEREA

Aparatul nu cuprinde nicio piesă care să poată fi înlocuită de personalul neinstruit și necalificat. Orice intervenție neagreată sau orice înlocuire a unei piese cu altele echivalente riscă să pună în pericol serios siguranța.

7.1. CURĂȚAREA

Decuplați toate conexiunile aparatului.

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

Nu utilizați aparatul dacă bornele sau tastatura sunt umede. Mai întâi uscați-le.

Pentru senzorii de curent:

- Verificați ca niciun corp străin să nu împiedice funcționarea dispozitivului de prindere a senzorului de curent.
- Mențineți întrefierurile cleștilor în perfectă stare de curățenie. Nu aruncați apă direct pe clește.

7.2. BATERIA

Aparatul este prevăzut cu o baterie NiMH. Această tehnologie prezintă mai multe avantaje:

- Autonomie îndelungată pentru un volum și o masă limitate;
- Efect de memorie sensibil redus: puteți reîncărca bateria, chiar dacă aceasta nu este complet descărcată;
- Respect față de mediu: nicio substanță poluantă, cum ar fi plumbul sau cadmiul, conform reglementărilor aplicabile.

După o depozitare prelungită, bateria poate fi complet descărcată. În acest caz, trebuie reîncărcată complet. Este posibil ca aparatul să nu funcționeze în timpul unei părți din durata reîncărcării. Reîncărcarea unei baterii complet descărcate poate dura câteva ore.

În acest caz, sunt necesare cel puțin 5 cicluri de încărcare/descărcare, pentru ca bateria să revină la 95% din capacitatea sa.

Pentru a optimiza utilizarea bateriei și prelungi durata sa de viață eficientă:

- Nu încărcați aparatul decât la temperaturi cuprinse între 0 și 40 °C.
- Respectați condițiile de utilizare.
- Respectați condițiile de depozitare.

7.3. ACTUALIZAREA SOFTWARE-URILOR

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 (firmware) și software-ul aplicației (PEL Transfer).

7.3.1. ACTUALIZAREA FIRMWARE-ULUI

După ce aparatul este conectat la PEL Transfer, sunteți informați că este disponibilă o nouă versiune firmware.

Pentru a efectua actualizarea firmware-ului:

- Conectați aparatul prin USB, deoarece volumul de date va fi prea mare pentru celelalte tipuri de conexiuni.
- Lansați actualizarea.

Actualizarea software-ului încorporat poate atrage după sine aducerea la zero a configurației și pierderea datelor înregistrate. Pentru precauție, salvați datele în memoria unui PC, înainte de a începe actualizarea firmware-ului.

7.3.2. ACTUALIZAREA PEL TRANSFER

La pornire, software-ul PEL Transfer verifică dacă aveți ultima versiune. Dacă nu este așa, vă propune să efectuați o actualizare.

De asemenea, puteți descărca actualizările de pe site-ul nostru:
www.chauvin-arnoux.com

Mergeți la fila **Support**, apoi efectuați o căutare după **PEL112** sau **PEL113**.

8. GARANȚIE

Garanția noastră este valabilă, în absența altei prevederi exprese, timp de **24 luni** de la data punerii la dispoziție a aparatului. Extrasul din condițiile noastre generale de vânzare este disponibil pe site-ul nostru.
www.group.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

Garanția nu este valabilă în cazul:

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

9. ANEXĂ

9.1. MĂSURĂTORI

9.1.1. DEFINIRE

Reprezentarea geometrică a puterii active și reactive:

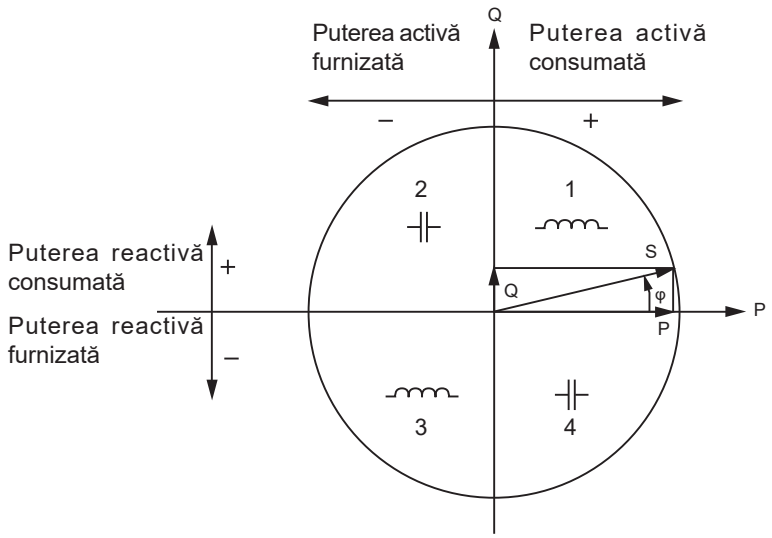


Figura 37

Schema conform anexă B din IEC 62053-24.
Referința pentru această schemă este vectorul de curent (fixat pe partea dreaptă a axului).
Vectorul de tensiune V variază ca direcție, în funcție de unghiul fazei φ.
Unghiul fazei φ, dintre tensiunea V și curentul I, este considerat pozitiv în sensul matematic al termenului (sens antiorar).

9.1.2. EȘANTIONARE

9.1.2.1. Perioada de eșantionare

Depinde de frecvența rețelei: 50 Hz, 60 Hz sau 400 Hz.
Perioada de eșantionare este calculată în fiecare secundă.

- Frecvența rețelei f=50 Hz
  - între 42,5 și 57,5 Hz (50 Hz ±15%), perioada de eșantionare este blocată pe frecvența rețelei. Pentru fiecare ciclu al rețelei sunt disponibile 128 eșantioane.
  - În afara plajei 42,5-57,5 Hz, perioada de eșantionare este de 128 x 50 Hz.
- Frecvența rețelei f=60 Hz
  - între 51 și 69 Hz (60 Hz ±15%), perioada de eșantionare este blocată pe frecvența rețelei. Pentru fiecare ciclu al rețelei sunt disponibile 128 eșantioane.
  - În afara plajei 51-69 Hz, perioada de eșantionare este de 128 x 60 Hz.
- Frecvența rețelei f=400 Hz
  - între 340 și 460 Hz (400 Hz ±15%), perioada de eșantionare este blocată pe frecvența rețelei. Pentru fiecare ciclu al rețelei sunt disponibile 16 eșantioane.
  - În afara plajei 340-460 Hz, perioada de eșantionare este de 16 x 400 Hz.

Un semnal continuu este considerat în afara gamei de frecvențe. Astfel, frecvența de eșantionare este, în funcție de frecvențele rețelei preselectate, de 6,4 kHz (50/400 Hz) sau 7,68 kHz (60 Hz).

9.1.2.2. Blocarea frecvenței de eșantionare

- Implicit, frecvența de eșantionare este blocată la V1.
- Dacă V1 este absent, tinde să se blocheze pe V2, apoi pe V3, I1, I2 și I3.

9.1.2.3. C.A./C.C.

PEL efectuează măsurători în c.a. sau în c.c. pentru rețelele de distribuție de curent alternativ sau continuu. Selectarea c.a. sau c.c. este efectuată de către utilizator.

Valorile c.a.+c.c. nu sunt disponibile pentru PEL.

9.1.2.4. Măsurarea curentului prin nul

În funcție de rețeaua de distribuție, curentul prin nul este calculat pe PEL.

9.1.2.5. Mărimile « 200 ms »

Aparatul calculează mărimile următoare la fIEC are 200 ms, pe baza măsurătorilor timp de 10 perioade la 50 Hz, 12 perioade la 60 Hz, respectiv 80 perioade la 400 Hz, conform Tabelul 22.
Mărimile „200 ms“ sunt utilizate pentru:

- tendințele privind mărimile « 1 s»
- comasarea valorilor pentru mărimile « 1 s» (vezi § 9.1.2.6)

Toate mărimile „200 ms“ pot fi înregistrate pe cardul SD în timpul sesiunii de înregistrare.

9.1.2.6. Mărimile „1 s“ (o secundă)

Aparatul calculează în fiecare secundă mărimile următoare, pe baza măsurătorilor dintr-un ciclu, conform § 9.2.
Mărimile „1 s“ sunt utilizate pentru:

- valorile în timp real
- tendințele pe 1 secundă
- comasarea valorilor pentru tendințele „comasate“ (vezi § 9.1.2.7)
- determinarea valorilor minime și maxime pentru valorile tendințelor „comasate“

Toate mărimile „1 s“ pot fi înregistrate pe cardul SD în timpul sesiunii de înregistrare.

9.1.2.7. Comasare

O mărime comasată este o valoare calculată pe o perioadă definită, conform formulelor indicate în Tabelul 26.

Perioada de comasare începe întotdeauna la începutul unei ore sau unui minut. Perioada de comasare este aceeași pentru toate mărimile. Perioadele posibile sunt următoarele: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 și 60 min.

Toate mărimile comasate sunt înregistrate pe cardul SD în timpul sesiunii de înregistrare. Ele pot fi afișate în PEL Transfer.

9.1.2.8. Min. și Max.

Min. și Max. sunt valorile minime, respectiv maxime ale mărimilor „1 s“ din perioada de comasare considerată. Ele sunt înregistrate împreună cu data și ora respectivă (vezi Tabelul 26). Pentru anumite valori comasate, Max. sunt afișate direct pe aparat.

9.1.2.9. Calcularea energiilor

Energiile sunt calculate în fiecare secundă.
Energia totală reprezintă cererea în timpul sesiunii de înregistrare.

Energia parțială poate fi definită pe o perioadă de integrare cu valorile următoare: 1 oră, 1 zi, 1 săptămână sau 1 lună. Indexarea energiei parțiale este disponibilă numai în timp real. Nu este înregistrată.

În schimb, energiile totale sunt disponibile împreună cu datele din sesiunea înregistrată.

9.2. FORMULE DE MĂSURARE

PEL măsoară 128 eșantioane per ciclu (16 eșantioane pentru f=400 Hz) și calculează mărimile tensiunii, curentului și puterii active dintr-un ciclu.

Apoi PEL calculează o valoare comasată pe 10 cicluri (50 Hz), 12 cicluri (60 Hz) sau 80 cicluri (400 Hz). Acestea sunt valorile la „200 ms".
Apoi calculează valorile comasate pe 50 cicluri (50 Hz), 60 cicluri (60 Hz) sau 400 cicluri (400 Hz). Acestea sunt valorile la „1 ms".

Mărimi	Formule	Comentarii
Tensiunea eficace în c.a. fază-nul (V_L)	$V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$	vL=v1, v2 sau v3 eșantion elementar N=număr de eșantioane
Tensiunea c.c. (V_L)	$V_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L$	vL=v1, v2 sau v3 eșantion elementar N=număr de eșantioane
Tensiunea eficace în c.a. fază-fază (U_L)	$U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N u_{ab}^2}$	ab=u_{12}, u_{23} sau u_{31} eșantion elementar N=număr de eșantioane
Curent eficace în c.a. (I_L)	$I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$	iL=i1, i2 sau i3 eșantion elementar N=număr de eșantioane
Curent c.c. (I_L)	$I_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L$	iL=i1, i2 sau i3 eșantion elementar N=număr de eșantioane
Factor de vârf al tensiunii (V-CF)	$V_{L-CF}[1s] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^{n} V_{L-CF_x}[1s]$	CF_{VL} este raportul dintre valorile de vârf medii și valoarea RMS
Factor de vârf al curentului (I-CF)	$I_{L-CF}[1s] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^{n} I_{L-CF_x}[1s]$	CF_{ILL} este raportul dintre valorile de vârf medii și valoarea RMS
Dezechilibru (u_2) Numai în timp real	$u_2[1s] = 100 \times \frac{V^-[1s]}{V^+[1s]}$	
Puterea activă (P_L)	$P_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$	L=I1, I2 sau I3 eșantion elementar N=număr de eșantioane $P_T[1s] = P_1[1s] + P_2[1s] + P_3[1s]$
Putere reactivă (Q_L)	$Q_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \sin\varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$	Puterea reactivă nu include armonicele. L = 1, 2 sau 3
Putere aparentă (S_L)	$S_L[1s] = V_L[1s] \times I_L[1s]$	
	$S_T[1s] = S_1[1s] + S_2[1s] + S_3[1s]$	Puterea aparentă totală, $S_T[1s]$, este o valoare scalară
Factor de putere (PF_L)	$PF_L[1s] = \frac{P_L[1s]}{S_L[1s]}$	
Cos φ_L	Cos $\varphi_L[1s]$= Cos φ (I_{L-H1},V_{L-H1})[1s]	Cos φ_L este cosinusul diferenței între faza undei fundamentale a curentului I și faza undei fundamentale a tensiunii fază-nul V
Tg Φ	$Tan\,\Phi[1s] = \frac{Q_T[1s]}{P_T[1s]}$	
Unghiuri fundamentale φ (I_L, V_L) φ (I_L, I_M) φ (I_M, V_M)	Calcularea FFT	φ este defazajul între curentul fundamental I_L și tensiunea fundamentală V_L
Puterea activă fundamentală c.a. (Pf_L)	$Pf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \cos\varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Pf_T = Pf_1 + Pf_2 + Pf_3$	L = 1, 2 sau 3
Puterea directă activă fundamentală c.a. (P+)	$P^+ = 3 \times V^+ \times I^+ \times \cos\theta(I^+, V^+)$	
Puterea aparentă fundamentală c.a. (Sf_L)	$Sf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1}$ $Sf_T = Sf_1 + Sf_2 + Sf_3$	L = 1, 2 sau 3
Energia activă c.a. pe sarcină (E_{P+})	$E_{P+} = \sum P_{T+x}$	

Mărimi	Formule	Comentarii
Energia activă c.a. pe sursă (E_{P-})	$E_{P-} = (-1) \times \sum P_{T-x}$	
Energia reactivă c.a. în cadranul 1 (E_{Q1})	$E_{Q1} = \sum Q_{Tq1_x}$	
Energia reactivă c.a. în cadranul 2 (E_{Q2})	$E_{Q2} = \sum Q_{Tq2_x}$	
Energia reactivă c.a. în cadranul 3 (E_{Q3})	$E_{Q3} = (-1) \times \sum Q_{Tq3_x}$	
Energia reactivă c.a. în cadranul 4 (E_{Q4})	$E_{Q4} = (-1) \times \sum Q_{Tq4_x}$	
Energia aparentă c.a. pe sarcină (E_{S+})	$E_{S+} = \sum S_{T+x}$	
Energia aparentă c.a. pe sursă (E_{S-})	$E_{S-} = \sum S_{T-x}$	
Energia c.c. pe sarcină (E_{Pdc+})	$E_{P_{dc}+} = \sum P_{Tdc+x}$	
Energia c.c. pe sursă (E_{Pdc-})	$E_{P_{dc}-} = (-1) \times \sum P_{Tdc-x}$	
Nivelul distorsiunii armonice a tensiunii fază-nul THD_VL (%)	$THD_V = 100 \times \sqrt{\frac{(Veff^2 - V_{H1}^2)}{V_{H1}^2}}$	THD este calculat în % din componenta fundamentală. VH1 este valoarea componentei fundamentale
Nivelul distorsiunii armonice a tensiunii fază-fază THD_Uab (%)	$THD_U = 100 \times \sqrt{\frac{(Ueff^2 - U_{H1}^2)}{U_{H1}^2}}$	THD este calculat în % din componenta fundamentală. UH1 este valoarea componentei fundamentale
Nivelul distorsiunii armonice a curentului THD_IL (%)	$THD_I = 100 \times \sqrt{\frac{(Ieff^2 - I_{H1}^2)}{I_{H1}^2}}$	THD este calculat în % din componenta fundamentală. IH1 este valoarea componentei fundamentale

Tabelul 25

9.3. COMASARE

Mărimile comasate sunt calculate pentru o perioadă definită, conform formulelor următoare, pe baza valorilor „1 s“. Comasarea se poate calcula ca medie aritmetică, ca medie pătratică sau prin alte metode.

Mărimi	Formulă
Tensiune fază-nul (V_L) (eficace)	$V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}^2[1s]}$
Tensiune fază-nul (V_L) (c.c.)	$V_L[\text{agg}] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}[200ms]$
Tensiune fază-fază (U_{ab}) (eficace)	$U_{ab}[\text{agg}] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2[1s]}$ ab=12, 23 sau 31
Curent (I_L) (eficace)	$I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}^2[1s]}$
Curent (I_L) (c.c.)	$I_L[\text{agg}] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}[200ms]$
Factor de vârf al tensiunii (V_CF_L)	$CF_{VL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} CF_{VL}[1s]$
Factor de vârf al curentului (I_CF_L)	$CF_{IL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} CF_{IL}[1s]$

Mărimi	Formulă
Dezechilibru (u_2)	$u_2[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} u_2[1s]$
Frecvență (F)	$F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F_x[1s]$
Puterea activă furnizată (P_{SL})	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Puterea activă consumată (P_{LL})	$P_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{LLx}[1s]$
Puterea reactivă furnizată (Q_{SL})	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Puterea reactivă consumată (Q_{LL})	$Q_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{LLx}[1s]$
Putere aparentă (S_L)	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Putere neactivă (N_L)	$N_L[agg] = \sqrt{S_L[agg]^2 - P_L[agg]^2}$ L = 1, 2, 3 sau T
Putere deformantă (D_L)	$D_L[agg] = \sqrt{N_L[agg]^2 - Q_L[agg]^2}$ L = 1, 2, 3 sau T
Factor de putere al sursei în cvadrantul asociat (PF_{SL})	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Factor de putere sarcină în cvadrantul asociat (PF_{LL})	$PF_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{LLx}[1s]$
Cos $(\varphi_L)_S$ pentru sursă în cvadrantul asociat	$\mathrm{Cos}(\varphi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Cos}(\varphi_L)_{Sx}[1s]$
Cos $(\varphi_L)_L$ pentru sarcină în cvadrantul asociat	$\mathrm{Cos}(\varphi_L)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Cos}(\varphi_L)_{Lx}[1s]$
Tg Φ_S pentru sursă	$\mathrm{Tan}(\varphi)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Tan}(\varphi)_{Sx}[1s]$
Tg Φ_L pentru sarcină	$\mathrm{Tan}(\varphi)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Tan}(\varphi)_{Lx}[1s]$
Nivelul distorsiunii armonice a tensiunii fază-nul THD_V_L (%)	$THD_V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_V_{Lx}[1s]$
Nivelul distorsiunii armonice a tensiunii fază-fază THD_U_{ab} (%)	$THD_U_{ab}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_U_{abx}[1s]$
Nivelul distorsiunii armonice a curentului THD_I_L (%)	$THD_I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_I_{Lx}[1s]$

Tabelul 26

Observație: N este numărul de valori „1 s“ pentru perioada de comasare considerată (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 sau 60 minute).

9.4. REȚELE ELECTRICE ADMISE

Sunt vizate următoarele tipuri de rețele de distribuție:

- V1, V2, V3 sunt tensiunile fază-nul ale instalației măsurate. [V1=VL1-N; V2=VL2-N; V3=VL3-N].
- V1, v2, v3, cu litere mici, indică valorile eșantionate.
- U12, U23, U31 sunt tensiunile între fazele instalației măsurate.
- Mărimile notate cu litere mici reprezintă valorile eșantionate [u12=v1-v2; u23= v2-v3; u31=v3-v1].
- I1, I2, I3 sunt curenții care circulă în conductorii fazelor instalației măsurate.
- I1, i2, i3, cu litere mici, indică valorile eșantionate.

Rețea de distribuție	Abreviere	Ordinea fazelor	Comentarii	Schemă de referință
Monofazat (monofazat 2 fire)	1P-2W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1 și N. Curentul este măsurat pe conductorul L1.	vezi § 4.1.1
Bifazat (fază-split monofazat 3 fire)	1P-3W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1, L2 și N. Curentul este măsurat pe conductorii L1 și L2. Curentul prin nul este măsurat sau calculat: iN=i1 + i2	vezi § 4.1.2
Trifazat 3 fire Δ [2 senzori de curent]	3P-3WΔ2	Da	Metoda de măsurare a puterii se bazează pe cea a wattmetrelor S cu un nul virtual. Tensiunea este măsurată între L1, L2 și L3. Curentul este măsurat pe conductorii L1 și L3. Curentul I2 este calculat (niciun senzor de curent pe L2): i2=-i1 -i3 Nulul nu este disponibil pentru măsurarea curentului și a tensiunii	vezi § 4.1.3.1
Trifazat 3 fire Δ deschis [2 senzori de curent]	3P-3WO2			vezi § 4.1.3.3
Trifazat 3 fire în Y [2 senzori de curent]	3P-3WY2			vezi § 4.1.3.5
Trifazat 3 fire Δ [3 senzori de curent]	3P-3WΔ3	Da	Măsurarea puterii se bazează pe metoda celor trei wattmetre cu un nul virtual. Tensiunea este măsurată între L1, L2 și L3. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Nulul nu este disponibil pentru măsurarea curentului și a tensiunii	vezi § 4.1.3.2
Trifazat 3 fire Δ deschis [3 senzori de curent]	3P-3WO3			vezi § 4.1.3.4
Trifazat 3 fire în Y [3 senzori de curent]	3P-3WY3			vezi § 4.1.3.6
Trifazat 3 fire Δ echilibrat	3P-3WΔB	Nu	Măsurarea puterii se bazează pe metoda cu un wattmetru. Tensiunea este măsurată între L1 și L2. Curentul este măsurat pe conductorul L3. $U_{23} = U_{31} = U_{12}$. $I_1 = I_2 = I_3$	vezi § 4.1.3.7
Trifazat 4 fire în Y	3P-4WY	Da	Măsurarea puterii se bazează pe metoda celor trei wattmetre cu nul. Tensiunea este măsurată între L1, L2 și L3. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Curentul prin nul este măsurat sau calculat: iN=i1 + i2 + i3.	vezi § 4.1.4.1
Trifazat 4 fire în Y echilibrat	3P-4WYB	Nu	Măsurarea puterii se bazează pe metoda cu un wattmetru. Tensiunea este măsurată între L1 și N. Curentul este măsurat pe conductorul L1. $V_1 = V_2 = V_3$ $U_{23} = U_{31} = U_{12} = V_1 \times \sqrt{3}$. $I_1 = I_2 = I_3$ $I_N = 3 \times I_1$	vezi § 4.1.4.2

Rețea de distribuție	Abreviere	Ordinea fazelor	Comentarii	Schemă de referință
Trifazat 4 fire în Y 2½	3P-4WY2	Da	Această metodă se numește metoda cu 2 elemente ½ Măsurarea puterii se bazează pe metoda celor trei watt-metre cu un nul virtual. Tensiunea este măsurată între L1, L3 și N. V2 este calculat: v2=-v1 -v3, u12=2v1 + v3, u23= -v1 -2v3. V2 este considerat ca fiind echilibrat. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Curentul prin nul este măsurat sau calculat: iN=i1 + i2 + i3.	vezi § 4.1.4.3
Trifazat 4 fire Δ	3P-4WΔ	Nu	Măsurarea puterii se bazează pe metoda celor trei watt-metre cu nul, dar nu este disponibilă nicio dată privind puterea pentru fiecare fază. Tensiunea este măsurată între L1, L2 și L3. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Curentul prin nul este măsurat sau calculat numai pentru o ramură a transformatorului: iN=i1 + i2	vezi § 4.1.5.1
Trifazat 4 fire Δ deschis	3P-4WO			vezi § 4.1.5.2
C.c. 2 fire	DC-2W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1 și N. Curentul este măsurat pe conductorul L1.	vezi § 4.1.6.1
C.c. 3 fire	DC-3W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1, L2 și N. Curentul este măsurat pe conductorii L1 și L2. Curentul negativ (retur) este măsurat sau calculat: iN=i1 + i2	vezi § 4.1.6.2
C.c. 4 fire	DC-4W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1, L2, L3 și N. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Curentul negativ (retur) este măsurat sau calculat: iN=i1 + i2 + i3	vezi § 4.1.6.3

Tabelul 27

9.5. MĂRIMI ÎN FUNCȚIE DE REȚELELE DE DISTRIBUȚIE

[•] = Da [ ] = Nu

Mărimi		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
V_1	AC RMS	•	•				•	•	•	•			
V_2	AC RMS		•				•	• = V_1	•(10)	•			
V_3	AC RMS						•	• = V_1	•	•			
V_1	DC										•	•	•
V_2	DC											•	•
V_3	DC												•
V_1	AC + DC RMS	•	•				•	•	•	•			
V_2	AC + DC RMS		•				•	•(1)	•(10)	•			
V_3	AC + DC RMS						•	•(1)	•	•			
U_{12}	AC RMS		•	•	•	•	•	•(1)	•(10)	•			
U_{23}	AC RMS			•	•	•(1)	•	•(1)	•(10)	•			
U_{31}	AC RMS			•	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
I_1	AC RMS	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
I_2	AC RMS		•	•(2)	•	•(1)	•	•(1)	•	•			

Mărimi		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
I_3	AC RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N	AC RMS		●				●	●	●	●			
I_1	DC										●	●	●
I_2	DC											●	●
I_3	DC												●
I_N	DC											●	●
I_1	AC + DC RMS	●	●	●	●	●(1)	●	●	●	●			
I_2	AC + DC RMS		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3	AC + DC RMS			●	●	●	●	●(1)	●	●			
I_N	AC + DC RMS		●				●(2)	●	●	●			
V_{1-CF}		●	●				●	●	●	●			
V_{2-CF}			●				●	●(1)	●(10)	●			
V_{3-CF}							●	●(1)	●	●			
I_{1-CF}		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_{2-CF}			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_{3-CF}				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
V_+				●	●	●	●	●	●(10)				
V_-				●	●	●(4)	●	●(4)	●(10)				
V_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●(10)				
I_+				●	●	●	●	●	●				
I_-				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
I_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
u_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
u_2				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
i_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●	●(3)			
i_2				●	●	●(4)	●	●(4)	●	●(3)			
F		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
P_1	AC	●	●				●	●	●	●			
P_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
P_3	AC						●	●(1)	●	●			
P_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
P_1	DC										●	●	●
P_2	DC											●	●
P_3	DC												●
P_T	DC										●(7)	●	●
P_1	AC+DC	●	●				●	●	●	●			
P_2	AC+DC		●				●	●(1)	●(10)	●			
P_3	AC+DC						●	●(1)	●	●			
P_T	AC+DC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Pf_1		●	●				●	●	●	●			
Pf_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Pf_3							●	●(1)	●	●			
Pf_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
P_+				●	●	●	●	●(1)	●				
P_U				●	●	●(4)	●	●(4)	●				

Mărimi		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
P_h		●	●	●	●	●	●	●	●				
Q_1		●	●				●	●	●	●			
Q_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Q_3							●	●(1)	●	●			
Q_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S_1	AC	●	●				●	●	●	●			
S_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
S_3	AC						●	●(1)	●	●			
S_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S_1	AC+DC	●	●				●	●	●	●			
S_2	AC+DC		●				●	●(1)	●(10)	●			
S_3	AC+DC						●	●(1)	●	●			
S_T	AC+DC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Sf_1		●	●				●	●	●	●			
Sf_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Sf_3							●	●(1)	●	●			
Sf_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
N_1	AC	●	●				●	●	●	●			
N_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
N_3	AC						●	●(1)	●	●			
N_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
D_1	AC	●	●				●	●	●	●			
D_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
D_3	AC						●	●(1)	●	●			
D_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF_1		●	●				●	●	●	●			
PF_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
PF_3							●	●(1)	●	●			
PF_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos φ_1		●	●				●	●	●	●			
Cos φ_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Cos φ_3							●	●(1)	●	●			
Cos φ_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Tan Φ		●	●	●	●	●(3)	●	●	●(10)	●			
V_1-Hi	i=1 pentru 50 (6) %f	●	●				●	●	●	●			
V_2-Hi			●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3-Hi							●	●(1)	●	●			
U_{12}-Hi	i=1 pentru 50 (6) %f		●	●	●	●	●	●(1)	●(10)	●			
U_{23}-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●(10)	●			
U_{31}-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1-Hi	i=1 pentru 50 (6) %f	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2-Hi			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N-Hi			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
V_1-THD	%f	●	●				●	●	●	●			
V_2-THD	%f		●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3-THD	%f						●	●(1)	●	●			
U_{12}-THD	%f		●	●	●	●	●	●(1)	●	●			

Mărimi		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
U_{23}-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
U_{31}-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1-THD	%f	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2-THD	%f		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N-THD	%f		●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
Ordinea fazelor	I			●	●	●	●		●	●			
	V			●	●	●	●		●	●			
	I, V	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
φ (V_2 , V_1)			●				●	●(9)					
φ (V_3 , V_2)							●	●(9)					
φ (V_1 , V_3)							●	●(9)	●	●			
φ(U_{23}, U_{12})				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
φ(U_{12}, U_{31})				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
φ(U_{31}, U_{23})				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
φ (I_2 , I_1)			●		●	●(9)	●	●(9)	●	●			
φ (I_3 , I_2)					●	●(9)	●	●(9)	●	●			
φ (I_1 , I_3)				●	●	●(9)	●	●(9)	●	●			
φ (I_1 , V_1)		●	●			●(8)	●	●	●	●			
φ (I_2 , V_2)			●				●	●					
φ (I_3 , V_3)							●	●	●	●			
E_{PT}	Sursă C.a.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{PT}	Sarcină C.a.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Cadr 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Cadr 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Cadr 3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Cadr 4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{ST}	Sursă	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{ST}	Sarcină	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{PT}	Sursă C.c.	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●	●	●
E_{PT}	Sarcină C.c.	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●	●	●

Tabelul 28

(1) Extrapolat
(2) Calculat
(3) Valoare nesemnificativă
(4) Întotdeauna=0
(5) C.a.+c.c. când este selectat
(6) Maxim rangul 7 la 400 Hz
(7) $P_1 = P_T$, $\varphi_1 = \varphi_T$, $S_1 = S_T$, $PF_1 = PF_T$, $\cos\varphi_1 = \cos\varphi_T$, $Q_1 = Q_T$, $N_1 = N_T$, $D_1 = D_T$
(8) φ (I_3 , U_{12})
(9) Întotdeauna = 120°
(10) Interpolat

9.6. GLOSAR

φ Decalajul de fază al tensiunii fază-nul în raport cu curentul fază-nul.

Decalaj de fază inductiv.

Decalaj de fază capacitiv.

° Grad.

% Procentaj.

A Amper (unitate de măsură pentru curent).

APN Identificatorul punctului de acces în reţea (Access Point Name). Depinde de furnizorul dvs. de Internet.

Armonice În sistemele electrice, tensiunile și curenții care sunt multipli ai frecvenței fundamentale.

C.a. Componentă alternativă (curent sau tensiune).

C.c. Componentă continuă (curent sau tensiune).

CF Factor de vârf al curentului sau al tensiunii: raportul dintre valoarea de vârf a semnalului și valoarea eficace.

Comasare Diverse medii definite în § 9.3.

Componentă fundamentală: componentă la frecvența fundamentală.

cos φ Cosinusul decalajului de fază al tensiunii fază-nul în raport cu curentul fază-nul.

D Putere deformantă.

Dezechilibrul tensiunilor unei rețele polifazate: Stare în care valorile eficace ale tensiunilor între conductori (componenta fundamentală) și/sau diferențele între fazele conductorilor succesivi nu sunt egale.

Ep Energie activă.

Eq Energie reactivă.

Es Energie aparentă.

Frecvență Numărul de cicluri complete ale tensiunii sau curentului în timp de o secundă.

Hz Hertz (unitate de măsură pentru frecvență).

I Simbolul curentului.

I-CF Factor de vârf al curentului.

I-THD Distorsiunea armonică globală a curentului.

Ix-Hh Valoarea sau procentul de curent al armonicii de rangul n.

L Faza unei rețele electrice polifazate.

MAX Valoare maximă.

Metodă de măsurare: Orice metodă de măsurare asociată unei mărimi individuale.

MIN Valoare minimă.

N Putere neactivă.

P Putere activă.

PF Factor de putere (Power Factor): raportul dintre puterea activă și puterea aparentă.

Fază Relația temporală dintre curent și tensiune, în circuitele de curent alternativ.

Q Putere reactivă.

Rangul unei armonice: raportul dintre frecvența armonicii și frecvența fundamentală; este un număr întreg.

RMS RMS (Root Mean Square) valoarea pătratică medie a curentului sau tensiunii. Rădăcina pătrată din media pătratelor valorilor instantanee ale unei mărimi, într-un interval specificat.

S Putere aparentă.

Server IRD (DataViewSync™): Internet Relay Device server. Server care permite transmiterea datelor între înregistrator și un PC.

tg Φ Raportul dintre puterea reactivă și puterea activă.

Tensiune nominală: Tensiunea nominală a unei rețele.

THD Nivel de distorsiune armonică (Total Harmonic Distortion). Descrie proporția armonicelor dintr-un semnal, în raport cu valoarea eficace a componentei fundamentale sau cu valoarea eficace totală fără componentă continuă.

U Tensiunea dintre două faze.

U-CF Factor de vârf al tensiunii fază-fază.

u2 Dezechilibrul tensiunilor fază-nul.

Ux-Hn Valoarea sau procentul de tensiune fază-fază al armonicii de rangul n.

Uxy-THD Distorsiunea armonică totală a tensiunii între două faze.

V Tensiunea fază-nul sau Volt (unitate de măsură pentru tensiune).

V-CF Factor de vârf al tensiunii

VA Unitate de măsură pentru puterea aparentă (Volt x Amper).

VAR Unitate de măsură pentru puterea reactivă.

VARh Unitate de măsură pentru energia reactivă.

V-THD Nivelul distorsiunii armonice a tensiunii fază-nul.

Vx-Hn Valoarea sau procentul de tensiune fază-nul al armonicii de rangul n.

W Unitate de măsură pentru puterea activă (Watt).

Wh Unitate de măsură pentru energia activă (Watt x oră).

Prefixele unităților de măsură din Sistemul internațional (SI)

Prefix	Simbol	Înmulțit cu
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}

Tabelul 29

696587A18 - Ed. 3 - 07/2026 © Chauvin Arnoux - All rights reserved and reproduction prohibited





FRANCE
Chauvin Arnoux
12-16 rue Sarah Bernhardt
92600 Asnières-sur-Seine
Tél : +33 1 44 85 44 85
info@chauvin-arnoux.com
www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL
Chauvin Arnoux
Tél : +33 1 44 85 44 38
export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts
www.chauvin-arnoux.com/contacts

CHAUVIN ARNOUX