

PEL 115



Înregistrator de putere și energie

Tocmai ați achiziționat un **înregistrator de putere și energie PEL115**, iar noi vă mulțumim pentru încrederea acordată. Pentru a utiliza la maxim aparatul dvs.:

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



ATENȚIE, PERICOL! Operatorul trebuie să consulte 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” și „Limitarea substanțelor periculoase RoHS” (2014/35/UE, 2014/30/UE, 2014/53/UE, 2011/65/UE și 2015/863/UE).



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



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

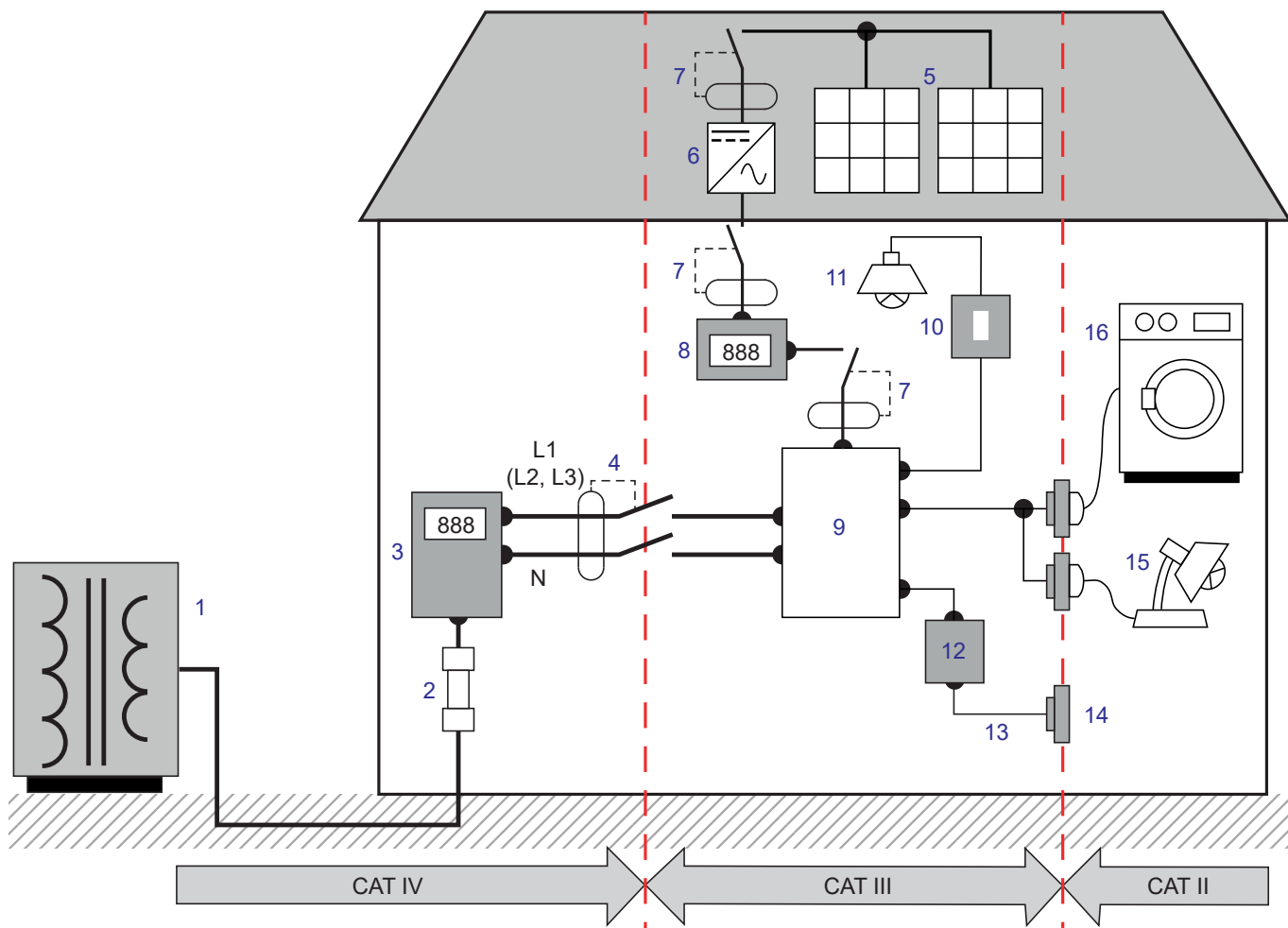
CUPRINS

1. PRIMA PUNERE ÎN FUNCȚIUNE	6
1.1. Pachetul de livrare	6
1.2. Accesorii	7
1.3. Piese de schimb	7
2. PREZENTAREA APARATULUI	8
2.1. Descriere	8
2.2. Fața anterioară	9
2.3. Cutie de borne	10
2.4. Instalarea reperelor colorate	10
2.5. Funcțiile tastelor	11
2.6. Afișajul LCD	11
2.7. Becuri	12
2.8. Cardul de memorie	13
3. CONFIGURARE	14
3.1. Punerea în funcțiune și oprirea aparatului	14
3.2. Încărcarea bateriei	15
3.3. Conectarea prin USB sau prin legătură LAN Ethernet	15
3.4. Conectarea prin legătură Wi-Fi	16
3.5. Configurarea aparatului	17
3.6. Informații	20
4. UTILIZARE	23
4.1. Rețele de distribuție și conectări pentru PEL	23
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. Alimentare	65
6.5. Caracteristici mecanice	65
6.6. Caracteristici privind mediul	66
6.7. Siguranță electrică	66
6.8. Compatibilitate electromagnetică	66
6.9. Emisie radio	66
6.10. Cardul de memorie	66
7. ÎNTREȚINEREA	68
7.1. Curățarea	68
7.2. Bateria	68
7.3. Actualizarea software-ului încorporat	68
8. GARANȚIE	69
9. ANEXĂ	70
9.1. Măsurători	70
9.2. Formule de măsurare	72
9.3. Rețele electrice admise	75
9.4. Mărimea în funcție de rețeaua de distribuție	77
9.5. 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 utilajelor portabile.

Exemplu de identificare a amplasamentelor corespunzătoare diverselor categorii de măsurare



- 1 Sursă de alimentare de joasă tensiune
- 2 Siguranță fuzibilă de serviciu
- 3 Contor tarifar
- 4 Disjuncteur sau separator de rețea *
- 5 Panou fotovoltaic
- 6 Sursă neîntreruptibilă
- 7 Disjuncteur sau separator
- 8 Contor de producție

- 9 Tablou de repartiție
- 10 Întrerupător de iluminare
- 11 Iluminare
- 12 Cutie de derivație
- 13 Cablaj prize de curent
- 14 Socluri prize de curent
- 15 Lămpi cu priză
- 16 Aparate electrocasnice, scule portabile

* : Disjunctorul sau separatorul de rețea poate fi instalat de către furnizorul de servicii. În caz contrar, punctul de demarcație dintre categoria a IV-a și a III-a de măsurare este primul separator al tabloului de distribuție.

PRECAUȚII PRIVIND UTILIZAREA

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

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

- Operatorul și/sau autoritatea responsabilă trebuie să citească cu atenție și să înțeleagă bine diversele precauții privind utilizarea. Cunoașterea bună și deplina conștientizare a riscurilor privind pericolele electrice sunt indispensabile pentru orice utilizare a acestui aparat.
- 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 fIEC are 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 aparatul 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.
- 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.
- Aparatul nu permite verificarea absenței tensiunii într-o rețea. Pentru aceasta, utilizați un instrument adecvat (un VAT), înainte de orice intervenție asupra instalației.
- Orice procedură de depanare sau de verificare metrologică trebuie efectuată de personal competent și agreat.

1. PRIMA PUNERE ÎN FUNCȚIUNE

1.1. PACHETUL DE LIVRARE

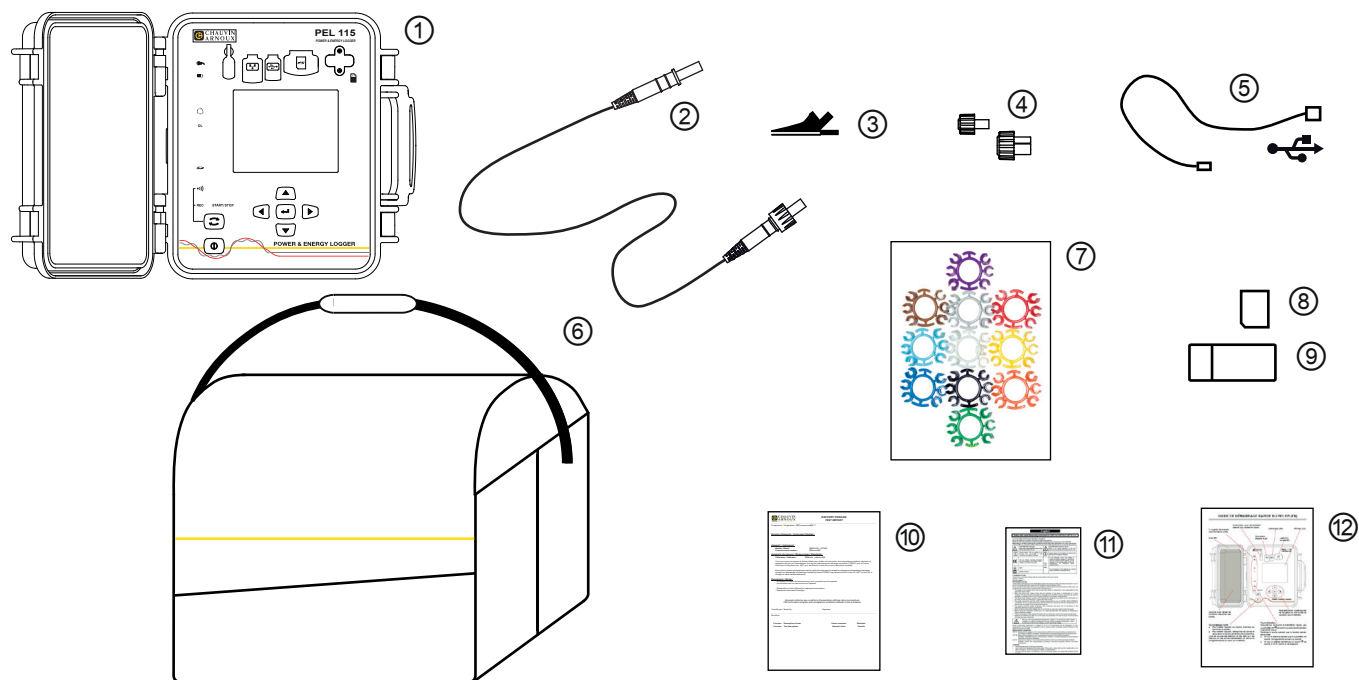


Figure 1

Nr.	Denumire	Cantitate
①	PEL115.	1
②	Cabluri de siguranță negre, 3 m, banană-banană, drept-drept, etanșe și blocabile.	5
③	Clești crocodil negri blocabili.	5
④	Capace etanșe pentru borne (montate pe aparat).	9
⑤	Cablu USB tip A-B, 1,5 m.	1
⑥	Geantă de transport.	1
⑦	Set de marcate 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 inițiere rapidă.	13

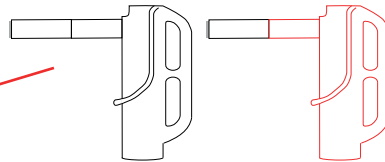
Tabelul 1

1.2. ACCESORII

- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1000 mm
- MiniFlex MA196 350 mm etanși
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- AmpFlex® A196 610 mm etanși
- Clește MN93
- Clește MN93A
- Clește C193
- Clește PAC93
- Clește E94
- Clește J93
- Adaptor 5A (trifazat)
- Adaptor 5 A Essailec®
- Sonde de verificare magnetizate
- Software Dataview
- Adaptor rețea pentru PEL PA30W



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.



Set de fixare pe stâlpii de electricitate

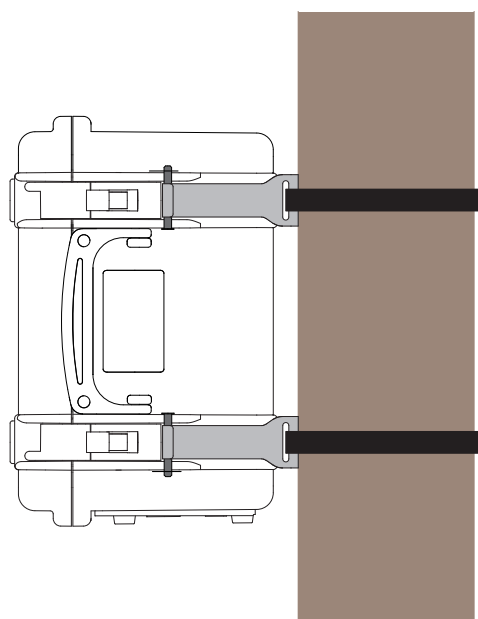


Figure 2

Rolă pentru cablu

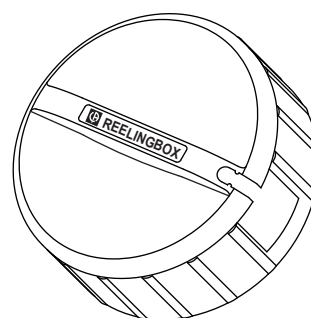


Figure 3

1.3. PIESE DE SCHIMB

- Set de 5 cabluri de siguranță negre, banană-banană, drept-drept, de 3 m lungime, etanșe și blocabile
- Set de 5 clești crocodil blocabili
- AmpFlex® A196A 610 mm etanși
- Cablu USB-A - USB-B
- Geantă de transport nr. 23
- Set de 5 cabluri de siguranță negre, banană-banană, drept-drept, de 5 clești crocodil și de 12 marcaje 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

2. PREZENTAREA APARATULUI

2.1. DESCRIERE

PEL: Power & Energy Logger (înregistrator de putere și energie)

PEL 115 este un înregistrator de putere și energie pentru c.c., monofazat, bifazat și trifazat (Y și Δ), situat într-o cutie robustă și etanșă.

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 bransare în funcție de instalație. Este proIEC tat să funcționeze în medii 1.000 V CAT IV, atât în interior, cât și la exterior.

PEL are o baterie, pentru a putea continua să funcționeze în cazul întreruperii alimentării. Bateria se reîncarcă în timpul măsurării.

Are următoarele funcții:

- Măsurări directe ale tensiunilor până la 1.000 V CAT IV.
- Măsurări directe ale curentului de 5 mA - 12.000 A, în funcție de senzori de curent.
- Măsurări ale curentului de nul la a 4-a bornă de curent.
- Măsurări ale tensiunii dintre împământare și nul la a 5-a bornă de tensiune.
- Măsurări ale puterii active (W), reactive (VAR) și aparente (VA).
- Măsurări ale puterilor active fundamentale, ale dezechilibrului și ale armonicilor.
- Măsurarea dezechilibrului între curent și tensiune, conform metodei IEEE 1459.
- Măsurări ale energiei active la sursă și pe sarcină (Wh), reactive pe 4 cadrane (VARh) și aparente (VAh).
- Factor de putere (PF), $\cos \phi$ și $\tan \Phi$.
- Factor de vârf.
- Distorsiunea armonică totală (THD) a tensiunilor și a curenților.
- Armonicile de tensiune și curent până la rangul 50 la 50/60 Hz.
- Armonicile de tensiune și curent până la rangul 7 la 400 Hz.
- Măsurarea frecvenței.
- Măsurarea valorilor eficace și de c.c. simultan pe fIEC are fază.
- Afișaj LCD cu retroiluminare albastră (afișarea simultană a 4 mărimi).
- Stocarea valorilor măsurate și calculate pe cardul SD sau SDHC.
- Recunoașterea automată a diverselor tipuri de senzori de curent.
- Configurarea rapoartelor de transformare pentru intrările de curent sau de tensiune.
- Utilizarea a 17 tipuri de bransări sau de rețele de distribuție electrică.
- Comunicații USB, LAN (rețeaua Ethernet) și Wi-Fi.
- Software-ul PEL Transfer pentru recuperarea datelor, configurarea și comunicația în timp real cu un PC.
- Aplicația Android pentru comunicarea în timp real și configurarea PEL prin intermediul unui smartphone sau al unei tablete.
- Server IRD (DataViewSync™) pentru comunicarea prin adrese IP private.
- Expedierea rapoartelor periodice prin e-mail.

2.2. FAȚA ANTERIOARĂ

7 becuri care furnizează informații privind starea.

Cod QR.

Conector pentru alimentarea externă (bloc de rețea opțional).

Conector Ethernet RJ45.

Locaș pentru cardul SD.

Conector USB.

Afișaj LCD.

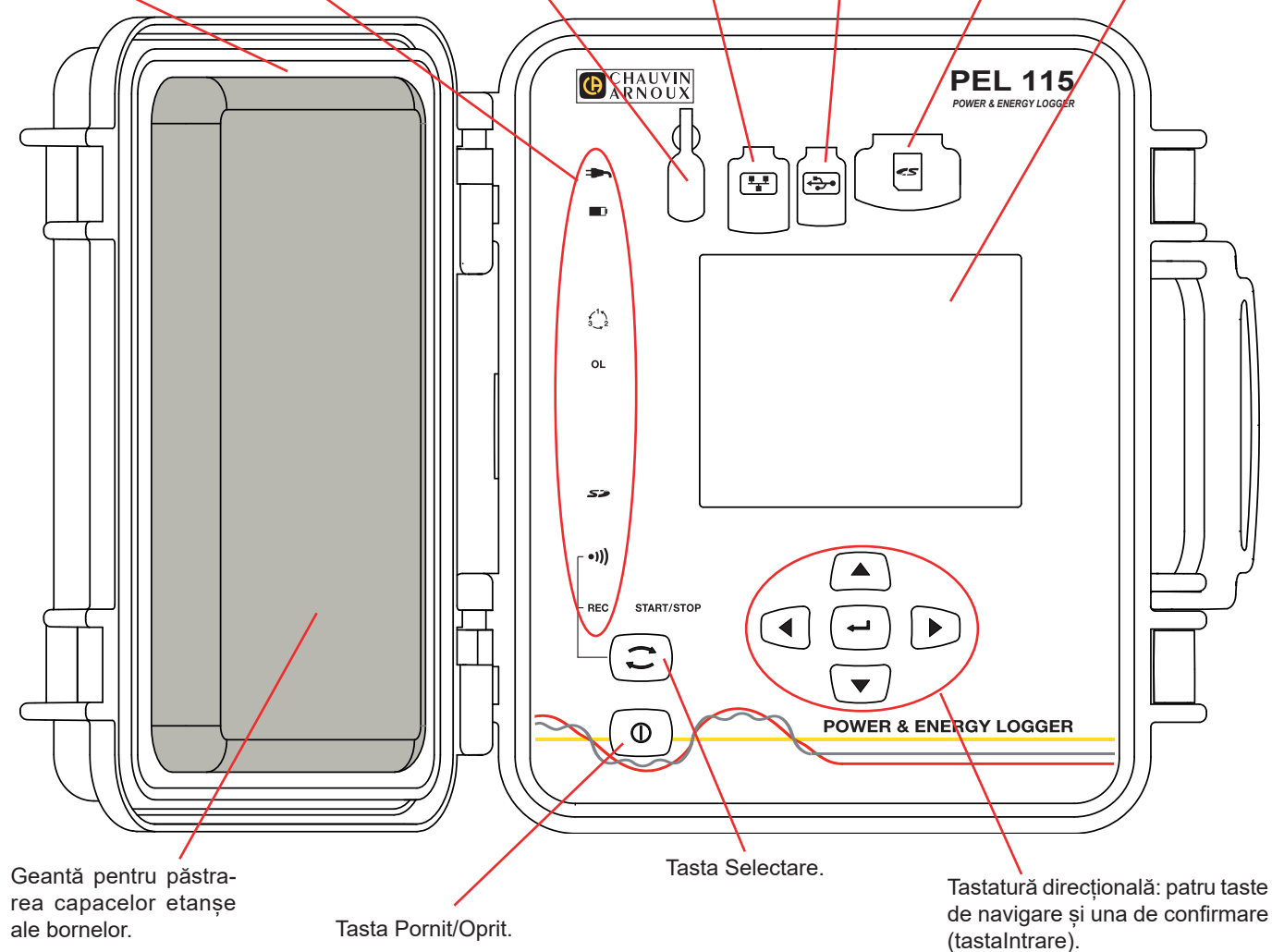
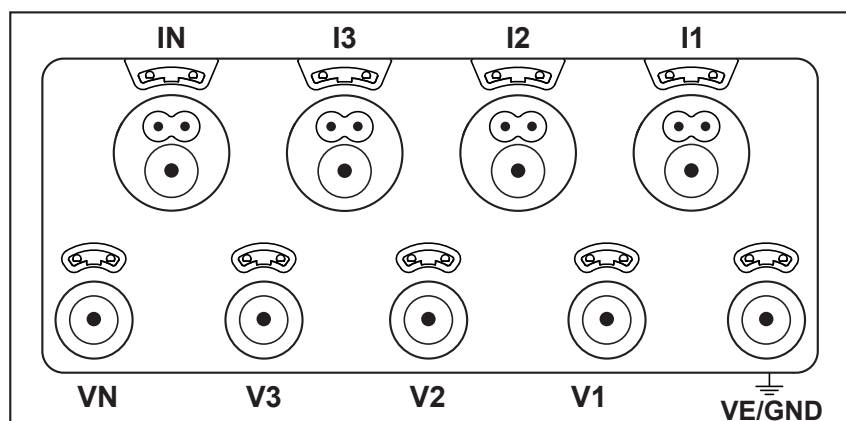


Figure 4

Conectorii sunt prevăzuți cu capace din elastomer, care asigură etanșeitatea acestora (IP67).

Blocul de rețea pentru reîncărcarea bateriei este opțional. Nu este indispensabil, deoarece bateria se reîncarcă de la rețea când aparatul este cuplat la rețea (dacă alimentarea prin intrările de tensiune nu a fost dezactivată, vezi § 3.1.4).

2.3. CUTIE DE BORNE



4 intrări de curent (conectori specifici cu 4 borne).

5 intrări de tensiune (fișe de siguranță).

Figure 5

Capacele servesc la asigurarea etanșeității (IP67) bornelor, atunci când acestea nu sunt folosite.

Atunci când cuplați un senzor de curent sau un cablu de tensiune, înșurubați-l complet pentru a asigura etanșeităatea aparatului. Păstrați capacele în geanta fixată pe capacul aparatului.



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

Orificiile mici de deasupra bornelor sunt locurile pentru inserția marcajelor colorate, care servesc la identificarea intrărilor de curent sau de tensiune.

2.4. INSTALAREA REPERELOR COLORATE

Pentru măsurătorile polifazate, începeți prin a marca accesoriile și bornele cu inelele și marcasele colorate, furnizate împreună cu aparatul, alocând câte o culoare fiecărei borne.

- Detașați marcasele corespunzătoare și plasați-le în orificiile de deasupra bornelor (cele mari pentru bornele de curent, cele mici pentru bornele de tensiune).
- Atașați un inel de aceeași culoare la fIEC are capăt al cablului care va fi conectat la bornă.

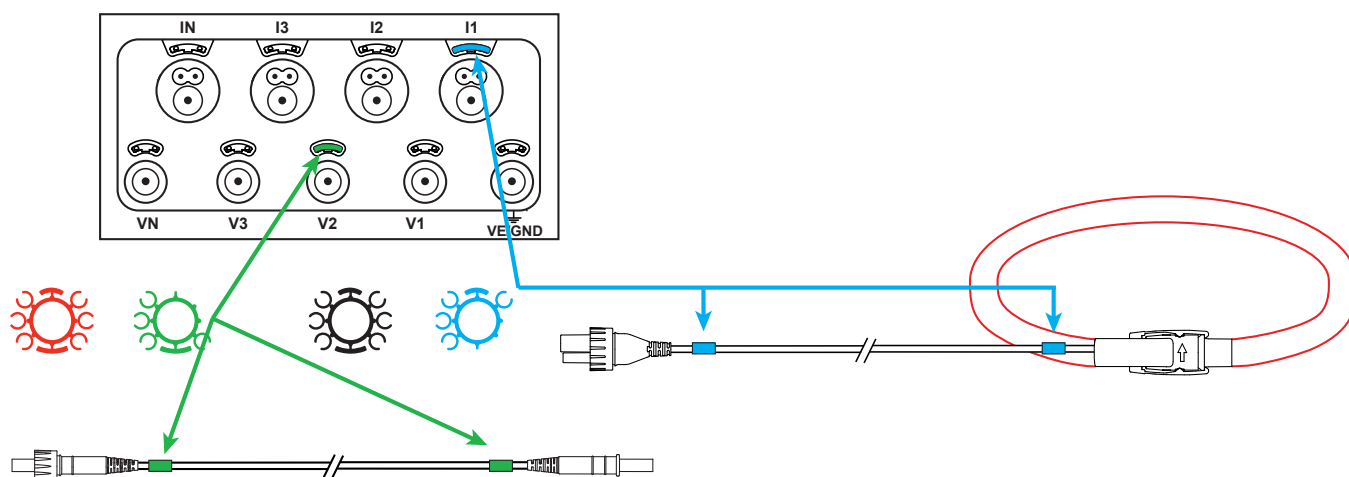


Figure 6

2.5. FUNCȚIILE TASTELOR

Tasta	Descriere
	Tasta Pornit/Oprit: Aprinde sau stinge aparatul. Observație: Aparatul nu poate fi oprit atunci când este cuplat la rețea (fie prin intrările de măsurare, fie prin blocul de rețea) sau în timp ce o înregistrare este în curs sau în așteptare.
	Tasta Selectare: O apăsare lungă permite activarea sau dezactivarea Wi-Fi și punerea în funcțiune sau oprirea înregistrării.
	Tasta Intrare: În modul Configurare, aceasta permite selectarea unui parametru de modificat. În modurile de afișare a măsurătorii și a puterii, permite afișarea unghiurilor fazelor și a energiilor parțiale.
	Tastele Navigare: Acestea permit parcurgerea datelor afișate pe ecranul LCD.

Tabelul 2

2.6. AFIȘAJUL LCD

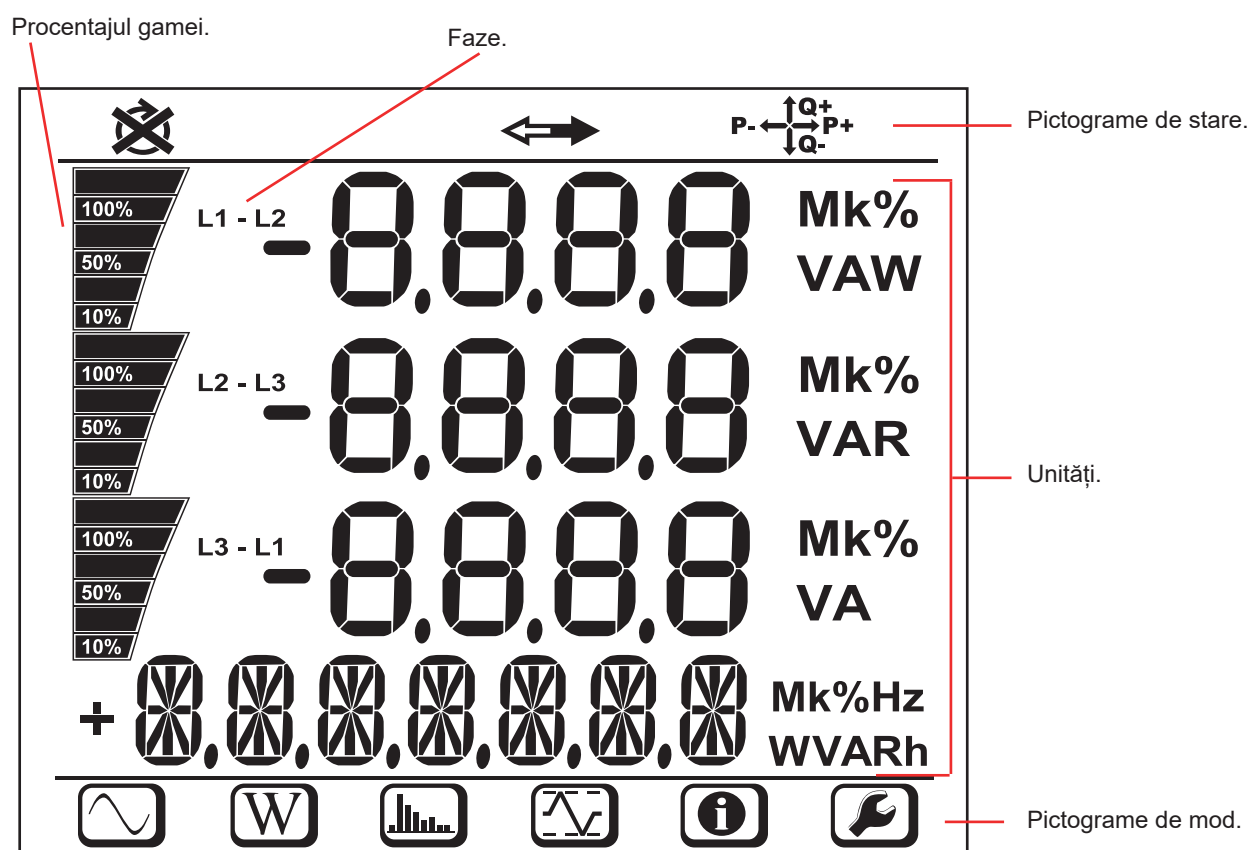
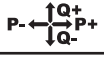


Figure 7

Când utilizatorul nu și-a manifestat prezența timp de 3 minute, retroiluminarea se stinge. Pentru a o reaprinde, apăsați pe una dintre tastele de navigare (▲▼◀▶).

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.
	Indicarea cadranelor puterilor.
	Modul de măsurare (valori instantanee). Vezi § 4.3.1.
	Modul de putere și energie. Vezi § 4.3.2.
	Modul armonic. Vezi § 4.3.3.
	Modul Max. Vezi § 4.3.4.
	Modul de informare. Vezi § 3.6.
	Modul de configurare. Vezi § 3.5.

Tabelul 3

Ordinea fazelor

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

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

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

2.7. BECURI

Becuri	Culoare și funcție
	Becul verde: Rețea Bec aprins: aparatul este conectat la rețea prin intermediul alimentării externe (bloc de rețea opțional). Bec stins: aparatul funcționează pe baterie.
	Becul portocaliu/roșu: Baterie Bec stins: baterie plină. Bec portocaliu aprins: baterie în curs de încărcare. Bec portocaliu care clipește: baterie în curs de reîncărcare după o descărcare completă. Bec roșu care clipește: baterie slabă (și absența alimentării de la rețea).
	Becul roșu: Ordinea fazelor Bec stins: ordinea de rotație a fazelor este corectă. Bec clipitor: ordinea de rotație a fazelor este incorectă. Vezi § 6.2.3.4.
OL (Overload - Suprasarcină)	Becul roșu: Depășirea gamei de măsurare Bec stins: nicio depășire pe intrări. Bec clipitor: cel puțin o intrare depășește, un cablu lipsește sau este cuplat la borna greșită.

Becuri	Culoare și funcție
	Becul roșu/verde: Card SD Bec verde aprins: cardul SD este recunoscut și nu este blocat. Bec roșu aprins: card SD absent, blocat sau nerecunoscut. Bec roșu care clipește : card SD în curs de inițializare. Bec care clipește alternativ în roșu și verde: card SD plin. Bec verde palid care clipește: cardul SD va fi plin înainte de terminarea înregistrării în curs.
	Becul verde: Wi-Fi Bec stins: Wi-Fi nu este activat. Bec aprins: Wi-Fi este activat, dar nu emite. Bec care clipește: transmisie prin Wi-Fi în curs.
	Becurile verde și galben: Ethernet Bec verde stins: legătura Ethernet nu este activată. Bec verde care clipește: legătura Ethernet este activată. Bec galben stins: bateria nu s-a inițializat. Bec galben care clipește: bateria s-a inițializat corect. Bec galben care clipește rapid: achiziția noii adrese de IP. Bec galben care clipește de 2 ori apoi se oprește: adresa IP alocată serverului DHCP nu este validă. Bec galben aprins: legătura Ethernet realizează o transmisie.
REC (Recording - Înregistrare)	Becul roșu: Înregistrare Becul stins: nu se înregistrează. Becul care clipește: înregistrator în așteptare. Becul aprins: înregistrator în modul de înregistrare.
	Becul verde/portocaliu: Pornit/oprit Becul verde aprins: Aparatul este alimentat prin intrările de tensiune. Bec portocaliu care clipește: Aparatul funcționează pe baterie. Alimentarea prin intrările de tensiune este dezactivată (vezi § 3.1.4) sau tensiunea de alimentare este prea slabă.

Tabelul 4

2.8. CARDUL DE MEMORIE

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

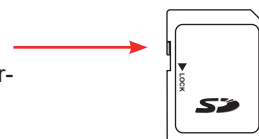
PEL este livrat cu un card SD formatat. Dacă doriți să instalați un nou card SD:

- Deschideți capacul din elastomer marcat .
- Apăsați pe cardul SD care este 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 (vezi §5); dacă nu, formatați-l cu un PC.
- Introduceți noul card și împingeți-l până la refuz.
- Puneți la loc capacul din elastomer pentru a menține etanșeitatea aparatului.



3. CONFIGURARE

PEL trebuie configurat înainte de orice înregistrare. Diversele etape ale acestei configurări sunt:

- Stabilirea unei legături: USB, Ethernet sau 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 § 3.5) sau cu software-ul 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

- Cuplați PEL la o rețea electrică (de cel puțin 100 Vc.A. sau 140 Vc.c.) și acesta se va aprinde automat (dacă alimentarea prin intrările de tensiune nu a fost dezactivată, vezi §3.1.3). Dacă nu, apăsați pe tasta **Pornit/Oprit**  timp de peste 2 secunde. Becul verde situat sub tasta **Pornit/Oprit** se aprinde.



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

3.1.2. SCOATEREA 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 (ori în așteptare). Această funcționare constituie o precauție pentru a evita orice oprire involuntară a unei înregistrări de către utilizator.

PEL se stinge automat după 3, 10 sau 15 minute, în funcție de configurarea aleasă, după ce este decuplat de la sursa de alimentare și înregistrarea s-a terminat.

Dacă nu, pentru a stinge PEL:

- Deconectați toate bornele de intrare și alimentarea externă, dacă este cuplată.
- Apăsați pe tasta **Pornit/Oprit** mai mult de 2 secunde, până când se aprind toate becurile, apoi eliberați-o.
- PEL se stinge și 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 aplicației PEL Transfer). Aparatul continuă să facă măsurători, dar acestea nu mai sunt afișate. Punerea în stare de veghe poate fi dezactivată.

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

3.1.4. DEZACTIVAREA ALIMENTĂRII PRIN INTRĂRILE DE TENSIUNE

Alimentarea prin intrările de tensiune consumă 10-15 W. Anumite generatoare de tensiune nu suportă această sarcină. Acesta este cazul calibratoarelor de tensiune sau a divizoarelor de tensiune capacitive. Dacă doriți să efectuați măsurători pe aceste dispozitive, mai întâi trebuie dezactivată alimentarea aparatului prin intrările de tensiune.

Pentru a dezactiva alimentarea aparatului prin intrările de tensiune, apăsați simultan pe tastele **Selectare**  și **Pornit/Oprit**  timp de peste 2 secunde. Tasta **Pornit/Oprit** clipește portocaliu.

Pentru a alimenta aparatul și a reîncărca bateria, trebuie utilizat acum un bloc de rețea, comercializat opțional (vezi § 1.2).

3.2. ÎNCĂRCAREA BATERIEI

Bateria se încarcă imediat ce aparatul este cuplat la o sursă de tensiune. Dar, dacă alimentarea prin intrările de tensiune a fost dezactivată (vezi § precedent), atunci trebuie utilizat blocul de rețea (opțional).

110 - 250 V
50 / 60 Hz

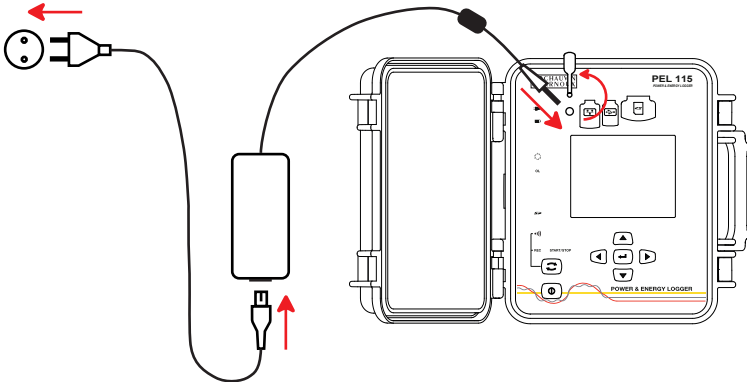


Figure 8

- Scoateți capacul din elastomer care protejează conectorul pentru alimentare.
- Cuplați blocul de rețea la aparat și la rețea.

Aparatul se aprinde.

Becul  rămâne aprins până când bateria este complet încărcată.

3.3. CONECTAREA 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).

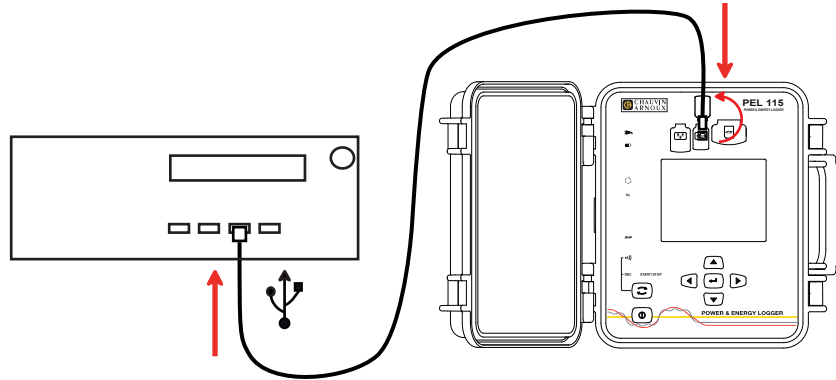


Figure 9

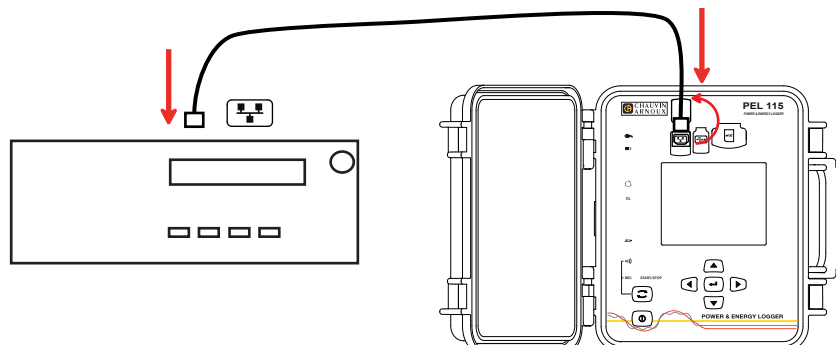


Figure 10

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



Conectarea cablurilor 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.

3.4. CONECTAREA PRIN LEGĂTURĂ 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.

- 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

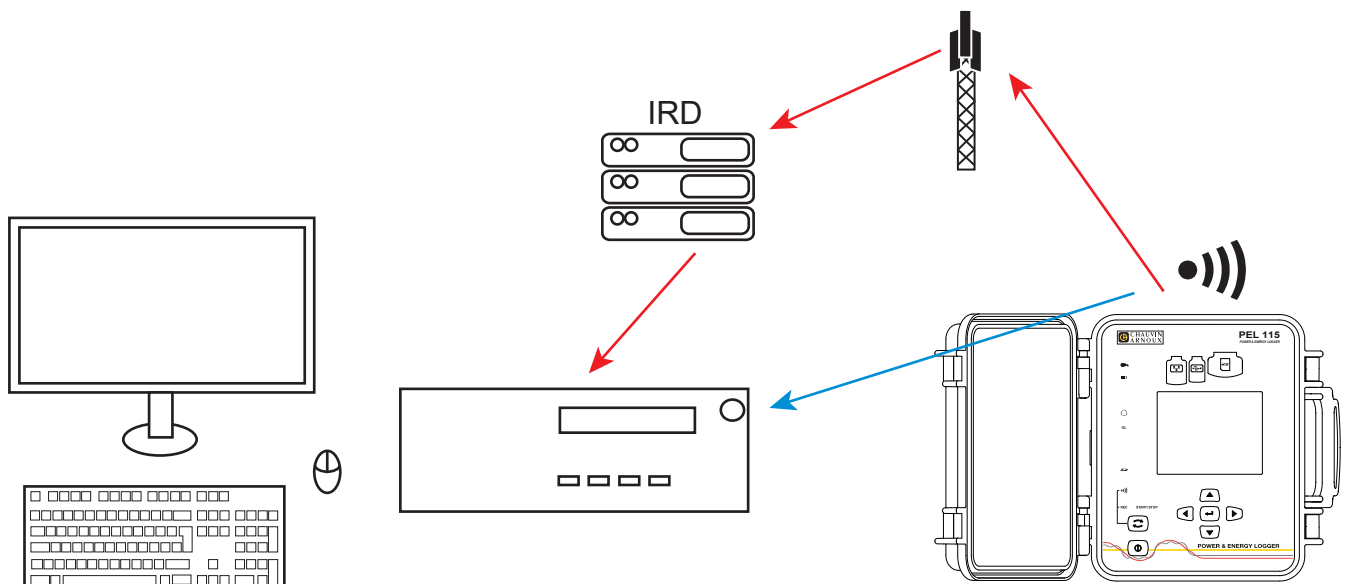


Figure 11

3.5. 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:

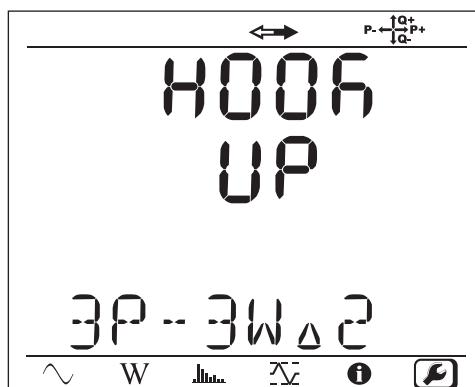


Figure 12



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).

3.5.1. 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** .

3.5.2. 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. Dacă rețeaua selectată include un senzor de curent pe borna N, atunci verifică și borna IN.

Odată recunoscuți senzorii, aparatul afișează raportul acestora.



Senzorii de curent trebuie să fie întotdeauna identici, exceptând senzorul de curent prin nul, care poate fi diferit. Dacă nu, aparatul va utiliza numai tipul de senzor cuplat la I1.

3.5.3. TENSIUNE NOMINALĂ PRIMAR

Apăsați pe tasta ▼ pentru a trece la ecranul următor.

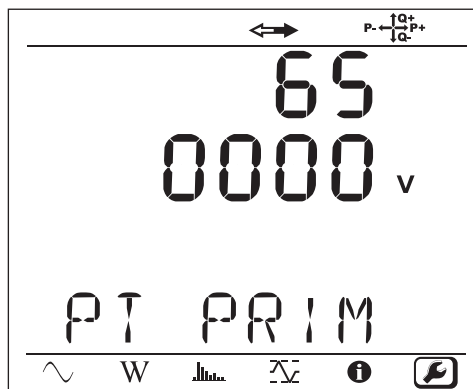


Figure 13

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** .

3.5.4. 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** .

3.5.5. CURENT NOMINAL PRIMAR

Apăsați pe tasta ▼ pentru a trece la ecranul următor.

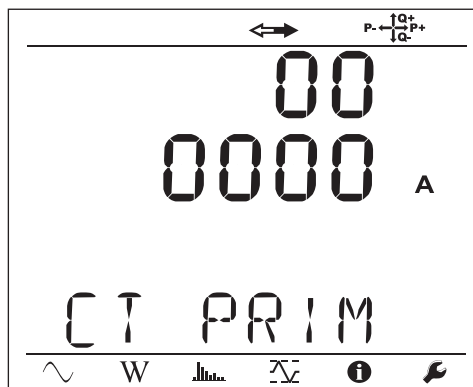


Figure 14

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® A196A sau A193 și MiniFlex MA194 sau MA196: 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: automat la 200 A
- Clește E94: 10 sau 100 A
- Clește J93: automat la 3.500 A

Validați valoarea apăsând pe tasta **Intrare** .

3.5.6. CURENT NOMINAL PRIMAR PRIN NUL

Apăsați pe tasta ▼ pentru a trece la ecranul următor.

În cazul în care cuplați un senzor de curent la borna curentului prin nul, introduceți și curentul său nominal primar, în același mod ca mai înainte.

3.5.7. PERIOADA DE COMASARE

Apăsați pe tasta ▼ pentru a trece la ecranul următor.

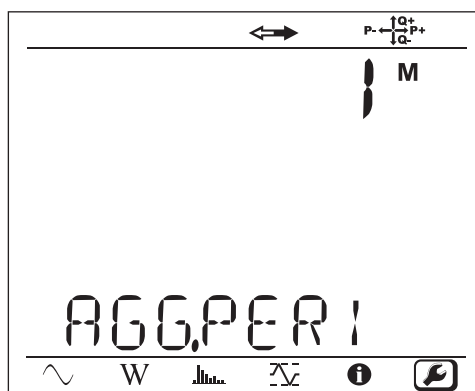


Figure 15

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).

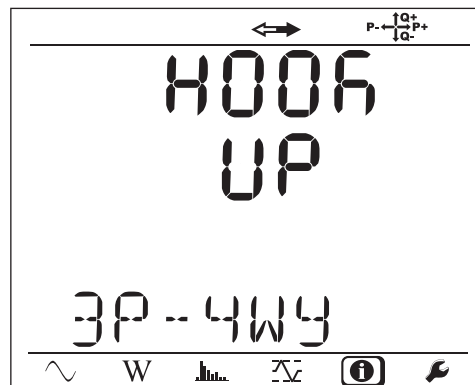
Validați apăsând pe tasta **Intrare** .

3.6. INFORMAȚII

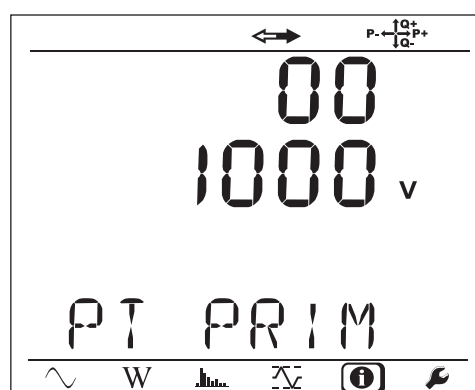
Pentru a intra în modul Informații, apăsați pe tasta ◀ sau ▶ până când este selectat simbolul .

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

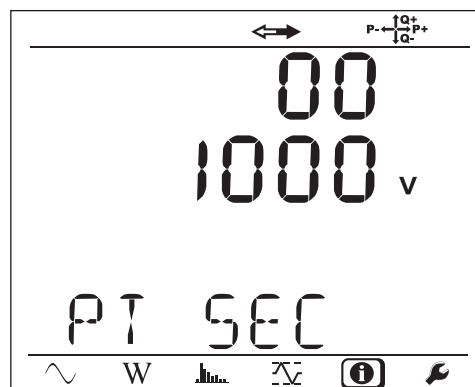
■ Tipul rețelei



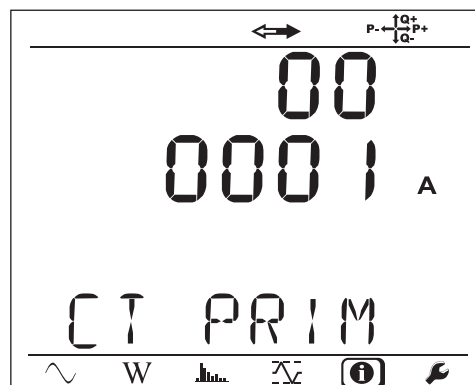
■ Tensiune nominală primar



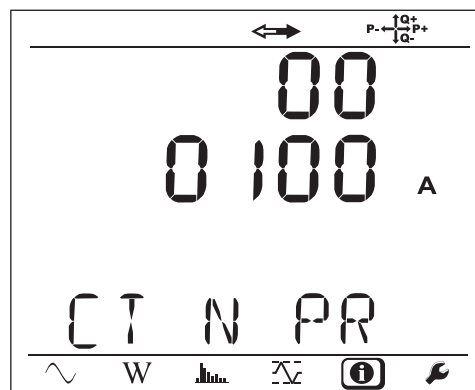
■ Tensiune nominală secundar



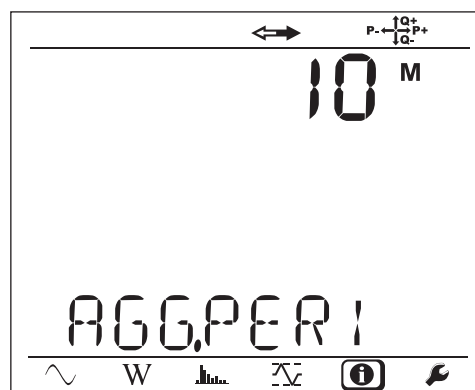
■ Curent nominal primar



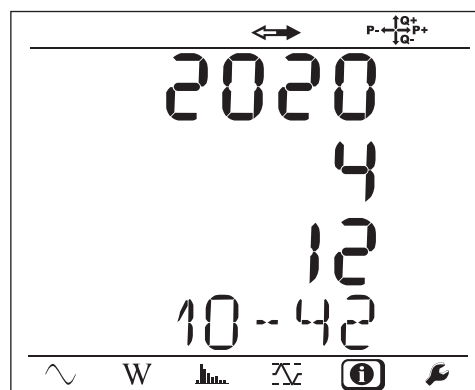
- Curent nominal primar prin nul (dacă la borna I_N este cuplat un senzor)



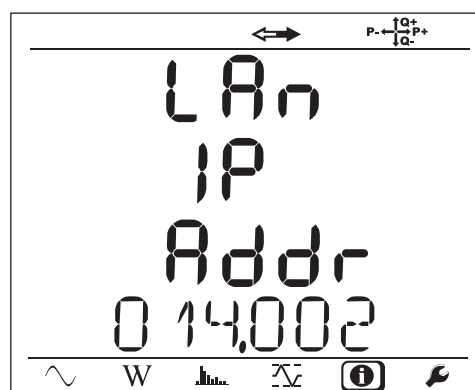
- Perioada de comasare



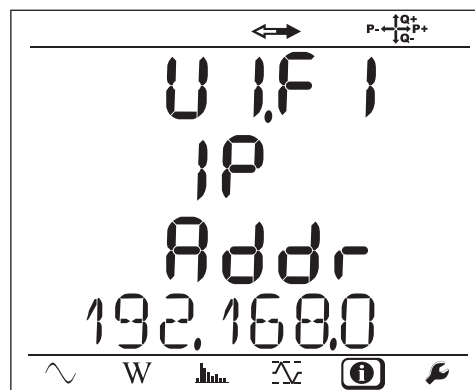
- Data și ora



- Adresa IP (derulantă)

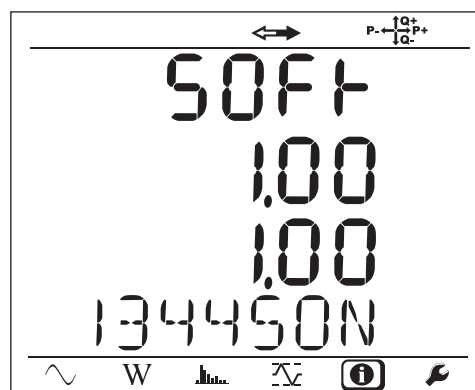


■ Adresa Wi-Fi (derulantă)



■ 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)



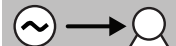
După 3 minute fără a acționa tasta **Intrare** sau **Navigare**, afișajul revine la ecranul de măsurare .

4. UTILIZARE

Odată configurat aparatul, puteți începe să-l utilizați.

4.1. REȚELE DE DISTRIBUȚIE ȘI CONECTĂRI PENTRU PEL

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 §3.5) 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.

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 calculului de putere.

Cleștii crocodil se pot înșuruba în cablurile de tensiune, ceea ce asigură etanșeitatea ansamblului.



Pentru măsurători cu nul, curentul poate fi măsurat cu un senzor sau calculat, dacă nu există senzor.

4.1.1. MONOFAZAT 2 FIRE: 1P-2W

- Legați borna N la nul.
- Legați borna VE/GND la împământare (opțional pe acest tip de rețea).
- Legați borna V1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent IN la conductorul de masă (opțional pe acest tip de rețea).



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.

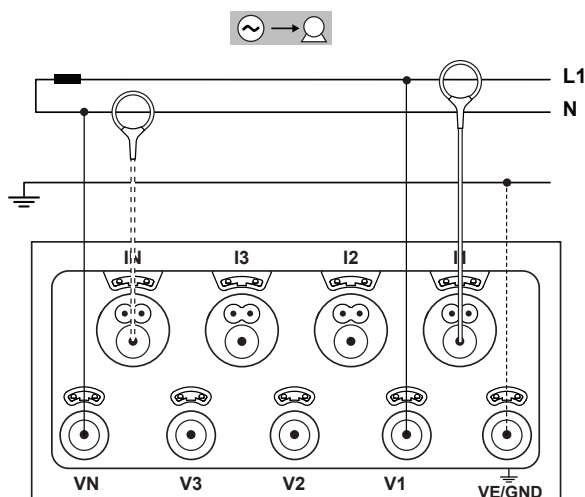


Figure 16

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

- Legați borna N la nul.
- Legați borna VE/GND la împământare (opțional pe acest tip de rețea).
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V2 la faza L2.
- Cuplați senzorul de curent IN la nul (opțional la acest tip de rețea).
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la faza L2.



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.

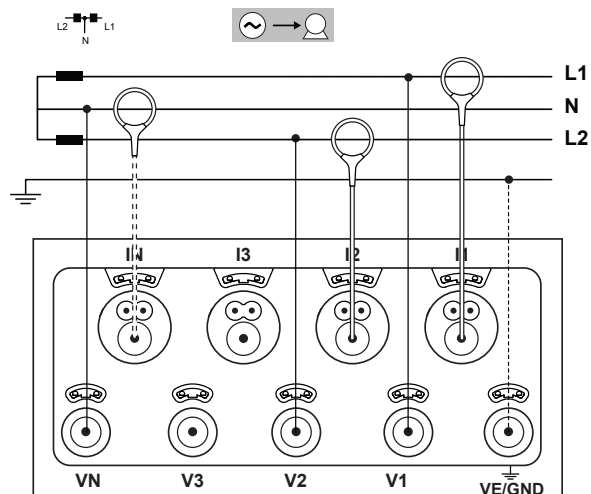


Figure 17

4.1.3. REȚELE DE ALIMENTARE TRIFAZATE CU 3 FIRE

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

- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V2 la faza L2.
- Legați borna V3 la faza L3.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I3 la faza L3.



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.

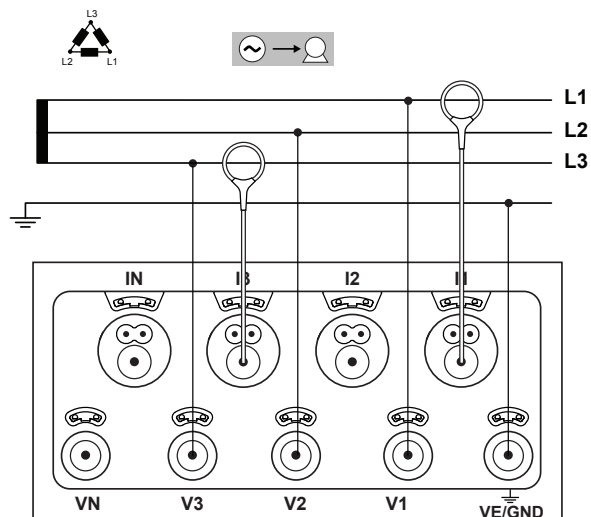


Figure 18

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

- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V2 la faza L2.
- Legați borna V3 la faza L3.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la faza L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la faza L3.



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.

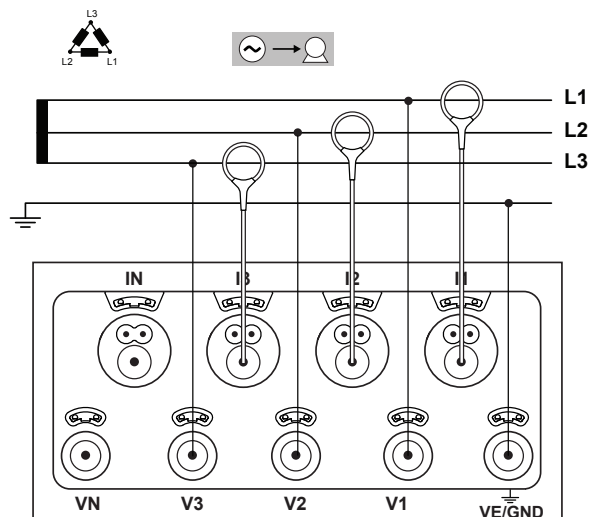


Figure 19

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

- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V2 la faza L2.
- Legați borna V3 la faza L3.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I3 la faza L3.



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.

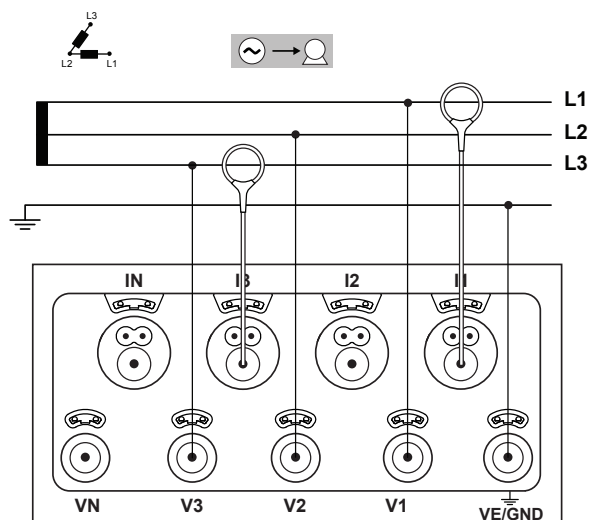


Figure 20

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

- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V2 la faza L2.
- Legați borna V3 la faza L3.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la faza L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la faza L3.



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.

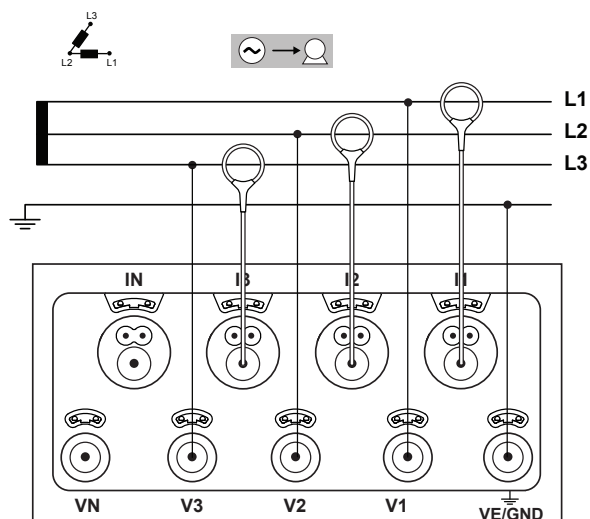


Figure 21

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

- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V2 la faza L2.
- Legați borna V3 la faza L3.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I3 la faza L3.



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.

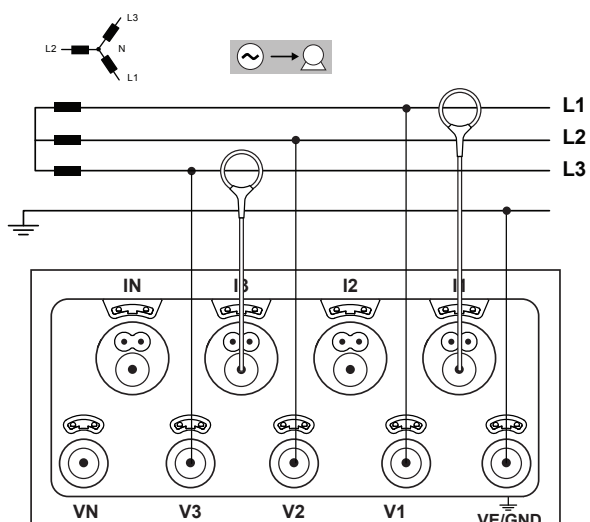


Figure 22

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

- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V2 la faza L2.
- Legați borna V3 la faza L3.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la faza L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la faza L3.



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.

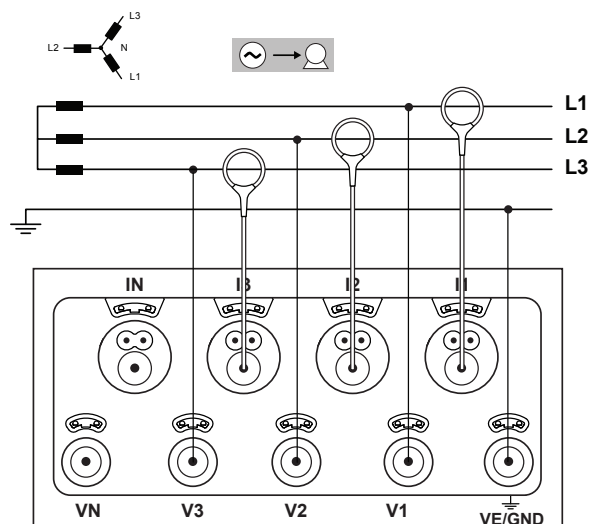


Figure 23

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

- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V2 la faza L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la faza L3.



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.

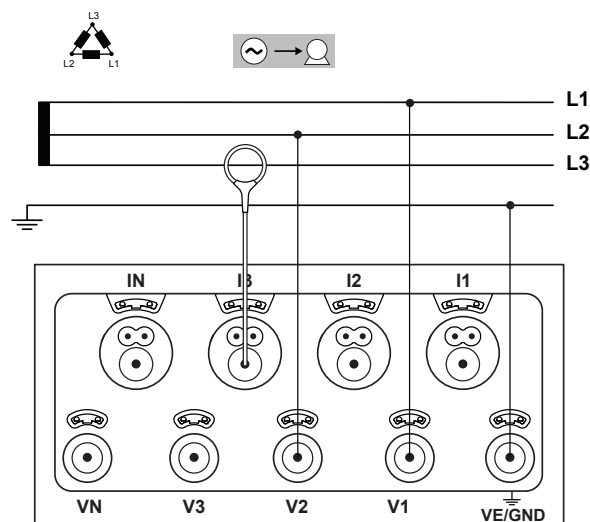


Figure 24

4.1.4. REȚELE DE ALIMENTARE TRIFAZATE CU 4 FIRE ÎN Y

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

- Legați borna N la nul.
- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V2 la faza L2.
- Legați borna V3 la faza L3.
- Cuplați senzorul de curent IN la nul.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la faza L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la faza L3.



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.

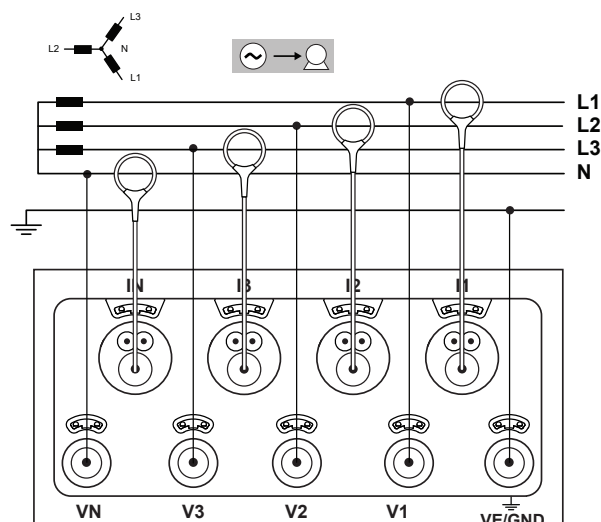


Figure 25

4.1.4.2. Trifazat cu 4 fire în Y echilibrat (cu 2 senzori de curent): 3P-4WYB

- Legați borna N la nul.
- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent IN la nul.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.



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.

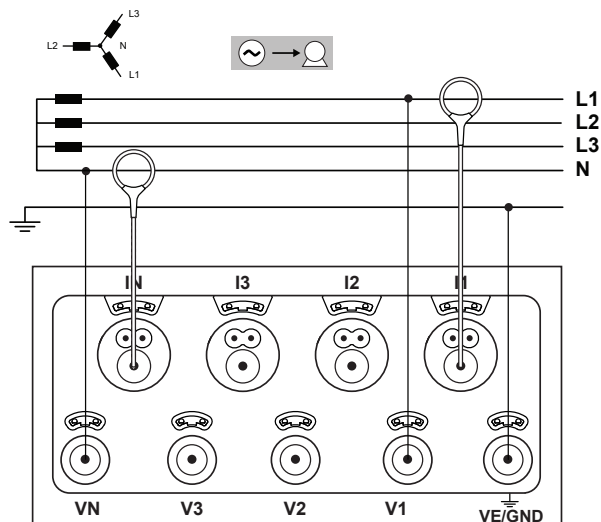


Figure 26

4.1.4.3. Trifazat cu 4 fire în Y (2 elemente ½) (cu 4 senzori de curent): 3P-4WY2

- Legați borna N la nul.
- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V3 la faza L3.
- Cuplați senzorul de curent IN la nul.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la faza L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la faza L3.



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.

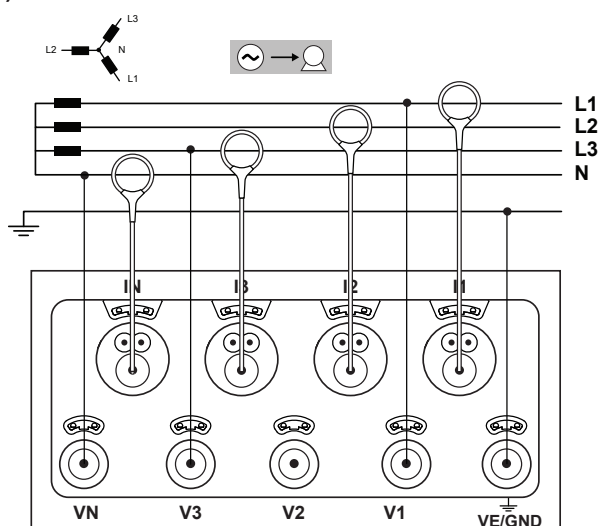


Figure 27

4.1.5. TRIFAZAT CU 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 cu 4 fire Δ (cu 4 senzori de curent): 3P-4W Δ

- Legați borna N la nul.
- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V2 la faza L2.
- Legați borna V3 la faza L3.
- Cuplați senzorul de curent IN la nul.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la faza L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la faza L3.



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.

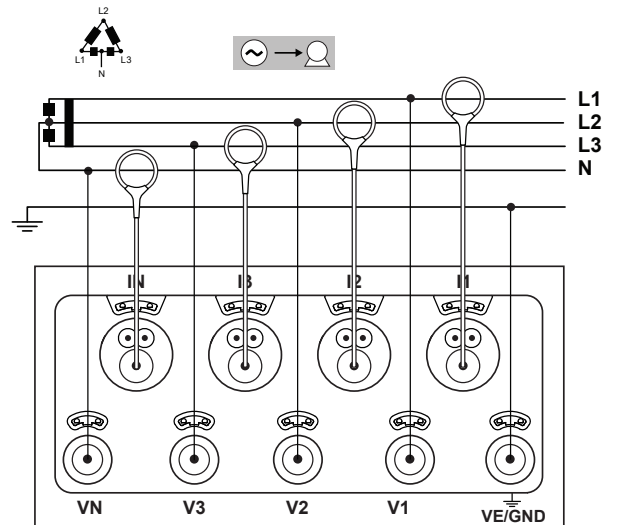


Figure 28

4.1.5.2. Trifazat cu 4 fire Δ deschis (cu 4 senzori de curent): 3P-4W0

- Legați borna N la nul.
- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la faza L1.
- Legați borna V2 la faza L2.
- Legați borna V3 la faza L3.
- Cuplați senzorul de curent IN la nul.
- Cuplați senzorul de curent I1 la faza L1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la faza L2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la faza L3.



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.

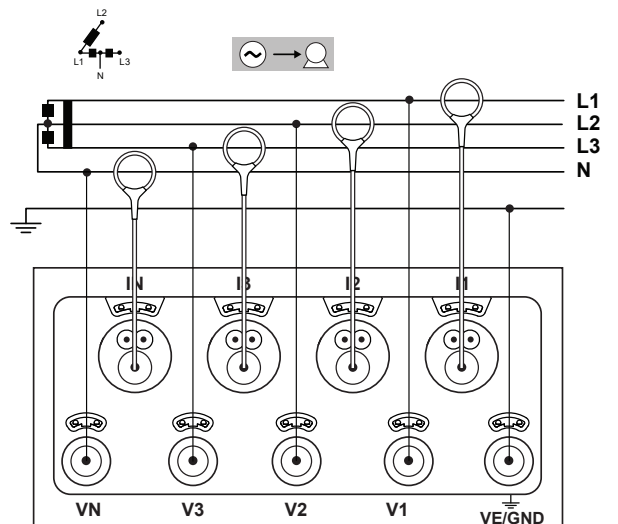


Figure 29

4.1.6. REȚELE DE ALIMENTARE CU CURENT CONTINUU

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

- Legați borna N la conductorul de masă.
- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la conductorul +1.
- Cuplați senzorul de curent IN la conductorul de masă.
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul +1.



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.

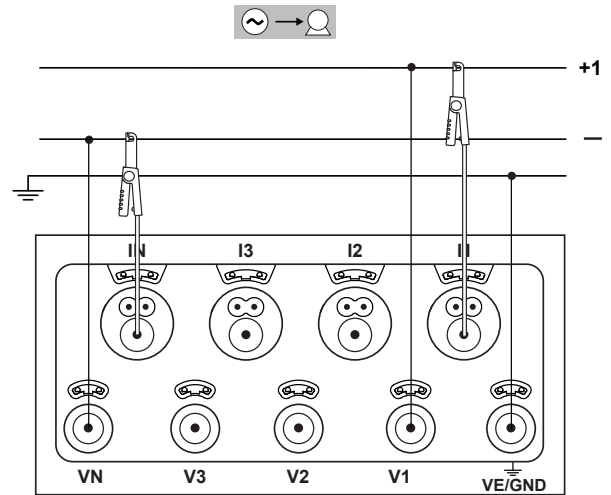


Figure 30

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

- Legați borna N la conductorul de masă.
- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la conductorul +1.
- Legați borna V2 la conductorul +2.
- Cuplați senzorul de curent IN la conductorul de masă.
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul +1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul +2.



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.

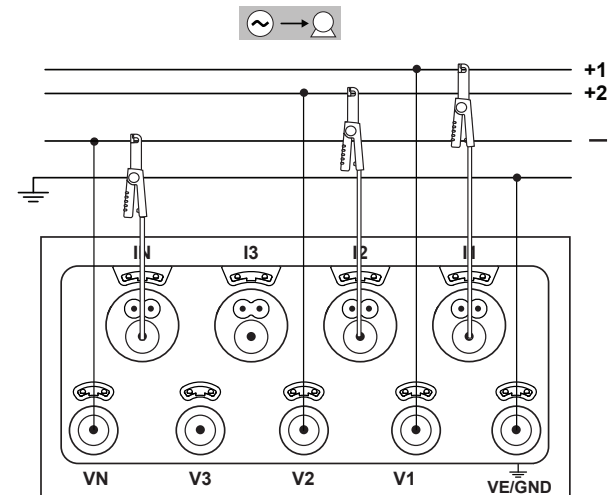


Figure 31

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

- Legați borna N la conductorul de masă.
- Legați borna VE/GND la împământare.
- Legați borna V1 la conductorul +1.
- Legați borna V2 la conductorul +2.
- Legați borna V3 la conductorul +3.
- Cuplați senzorul de curent IN la conductorul de masă.
- Cuplați senzorul de curent I1 la conductorul +1.
- Cuplați senzorul de curent I2 la conductorul +2.
- Cuplați senzorul de curent I3 la conductorul +3.



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.

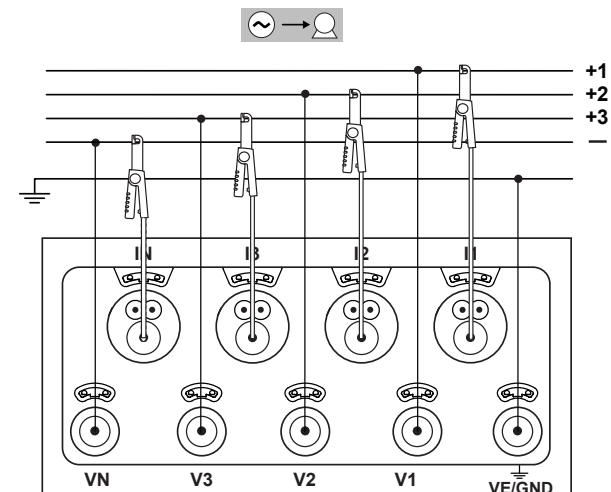


Figure 32

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 fIEC are.
- Eliberați tasta **Selectare**  în timp ce becul **REC** este aprins. Înregistrarea pornește, iar becul **REC** începe să clipească de două ori la fIEC are 5 secunde.

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

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

În cazul unei întreruperi a rețelei de alimentare care determină stingerea aparatului, campania de măsurare repornește odată ce se reaprinde aparatul.

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 ▶.

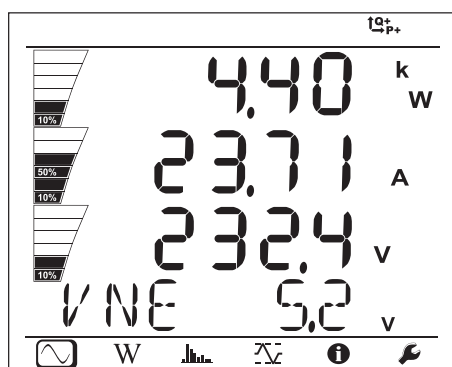
Pictograma	Mod de afișare
	Modul de afișare a valorilor instantanee: tensiune (V), curent (I), putere activă (P), putere reactivă (Q), putere aparentă (S), frecvență (f), factor de putere (PF), $\tan \Phi$.
	Modul de afișare a puterii și a energiei: energia activă a sarcinii (Wh), energia reactivă a 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. Apăsăți pe tasta ▼ pentru a trece de la un ecran la altul.

Monofazat 2 fire (1P-2W)

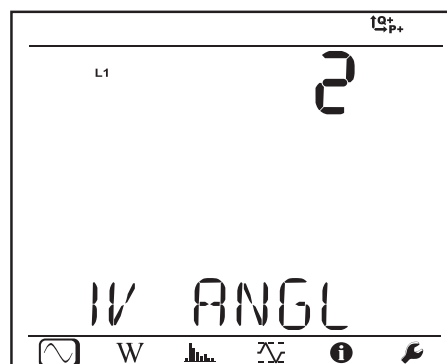


P

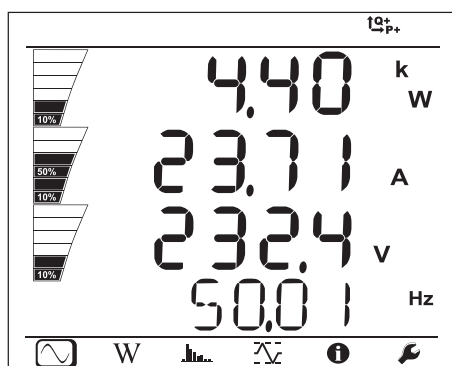
I

V

V_N



$\phi (I_1, V_1)$

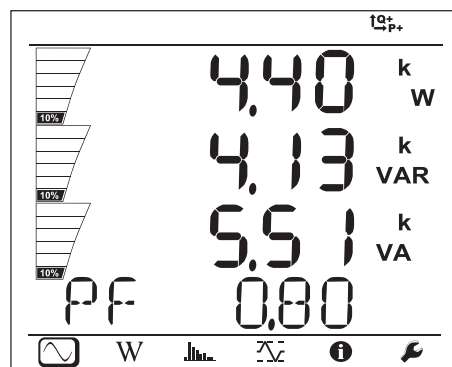


P

I

V

f

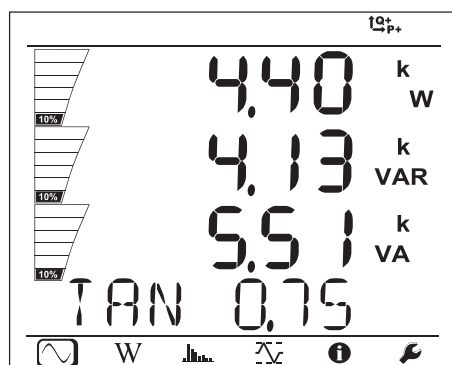


P

Q

S

PF



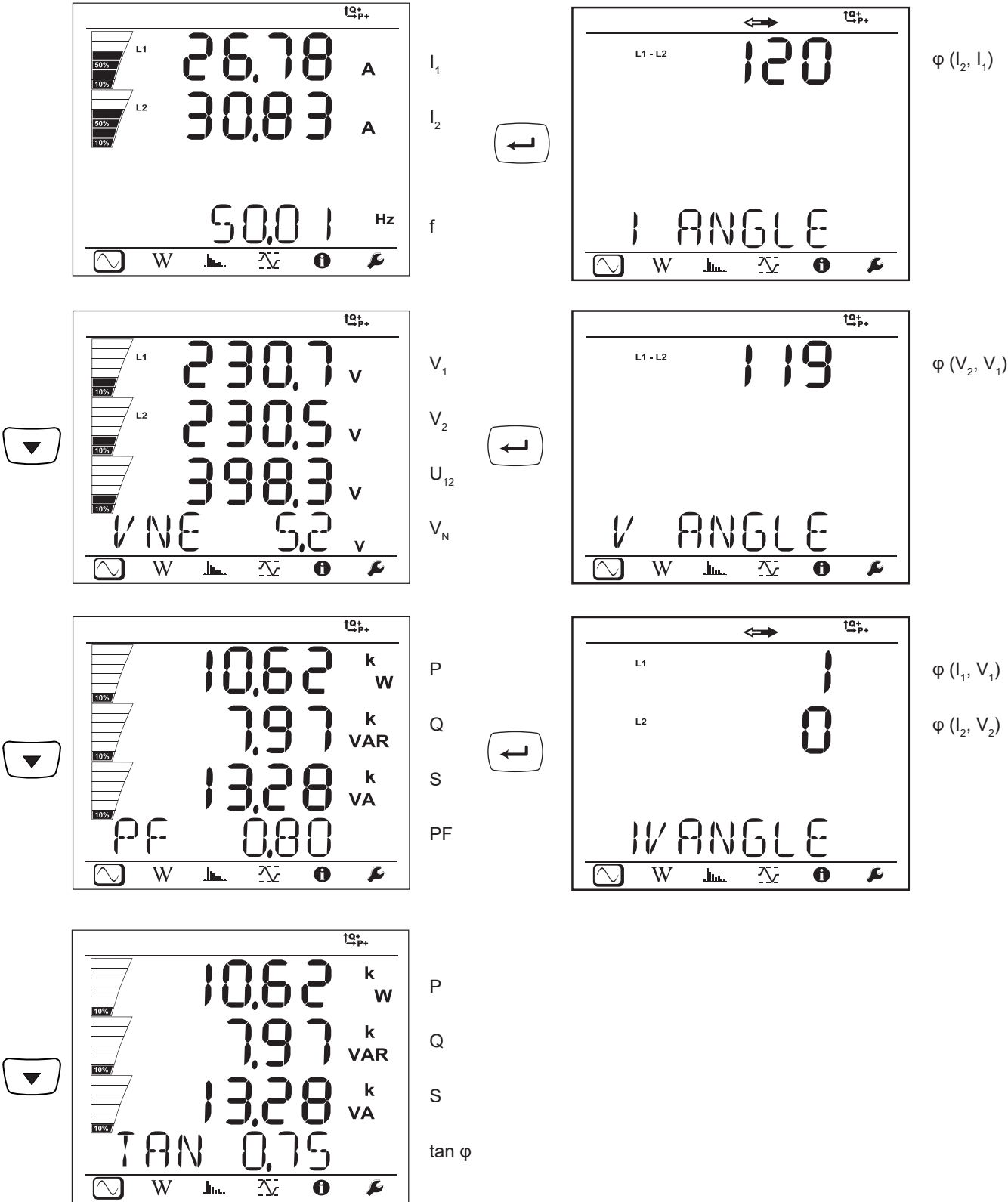
P

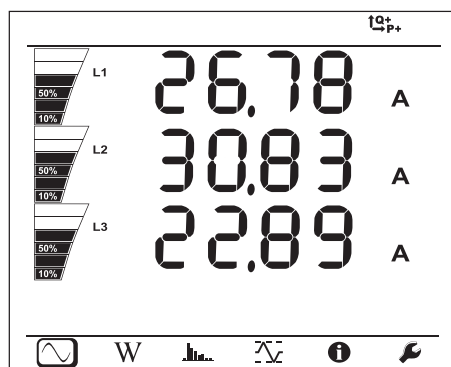
Q

S

tan φ

Bifazat 3 fire (1P-3W)

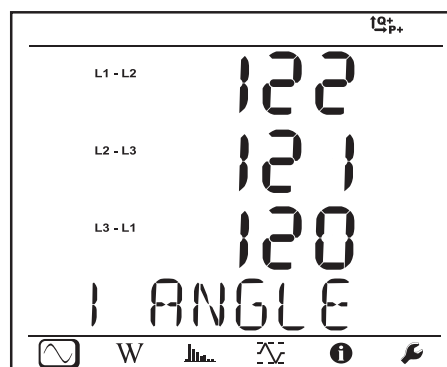




I_1

I_2

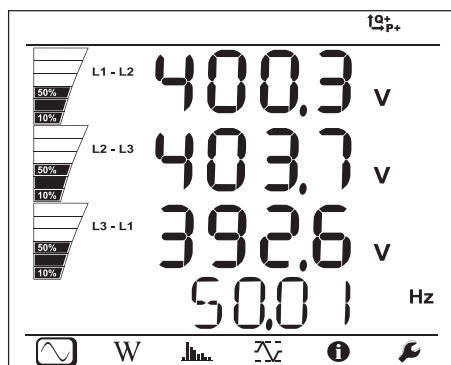
I_3



$\varphi(I_2, I_1)$

$\varphi(I_3, I_2)$

$\varphi(I_1, I_3)$

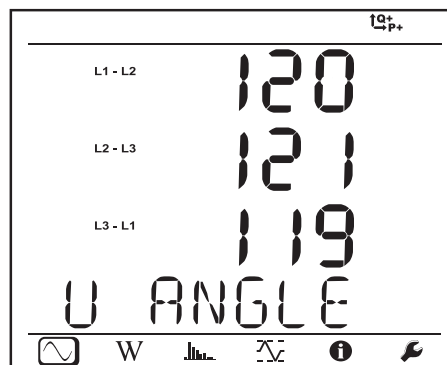


U_{12}

U_{23}

U_{31}

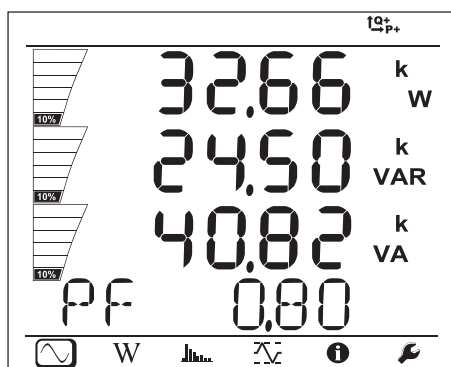
f



$\varphi(U_{31}, U_{23})$

$\varphi(U_{12}, U_{31})$

$\varphi(U_{23}, U_{12})$

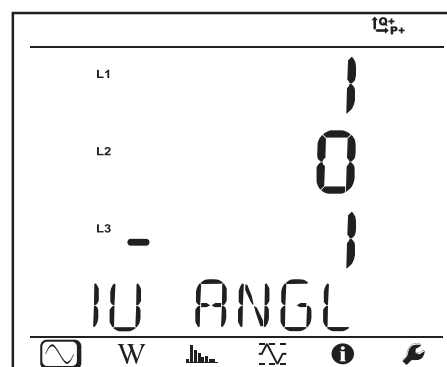


P

Q

S

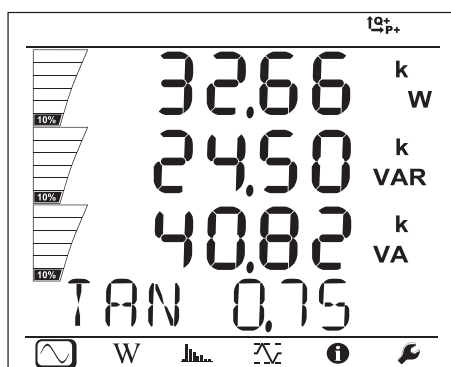
PF



$\varphi(I_1, U_{12})$

$\varphi(I_2, U_{23})$

$\varphi(I_3, U_{31})$



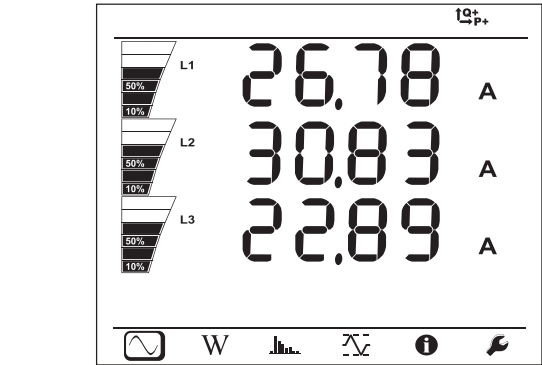
P

Q

S

$\tan \varphi$

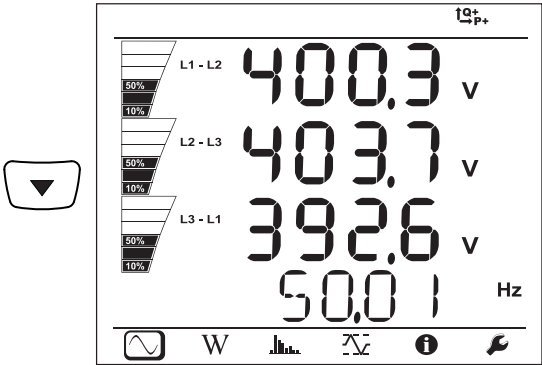
Trifazat 3 fire Δ echilibrat (3P-3WΔb)



I_1

I_2

I_3

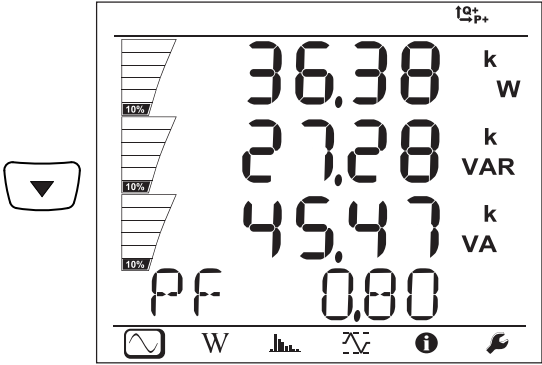


U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

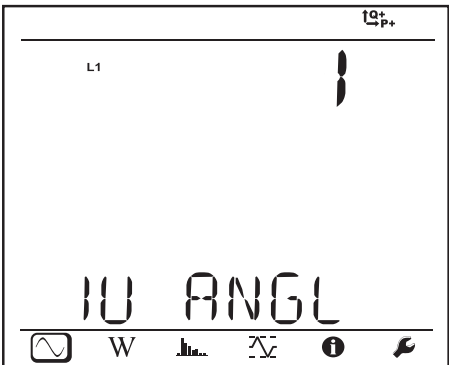


P

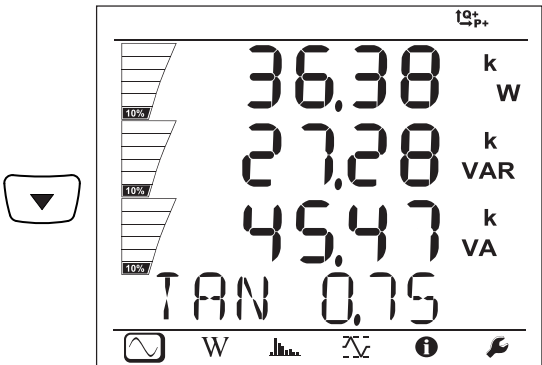
Q

S

PF



$\phi(I_1, U_{12})$



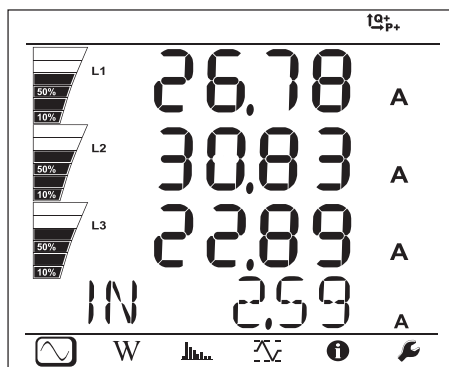
P

Q

S

$\tan \phi$

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

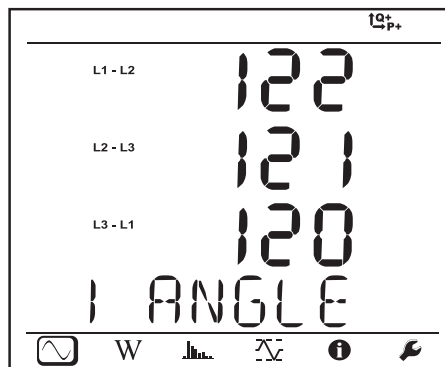


I_1

I_2

I_3

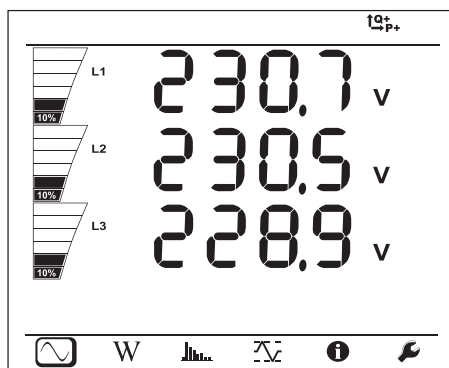
I_N



$\phi(I_2, I_1)$

$\phi(I_3, I_2)$

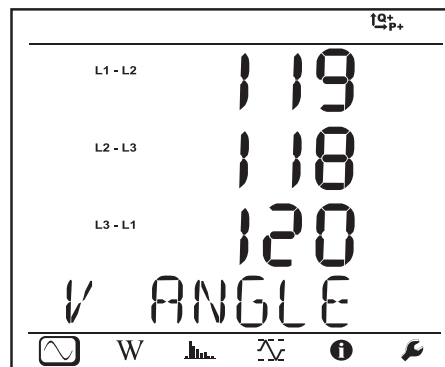
$\phi(I_1, I_3)$



V_1

V_2

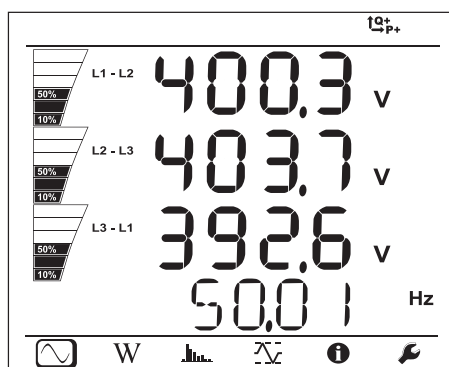
V_3



$\phi(V_2, V_1)^*$

$\phi(V_3, V_2)^*$

$\phi(V_1, V_3)$

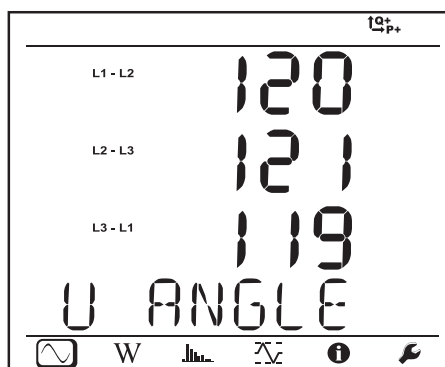


U_{12}

U_{23}

U_{31}

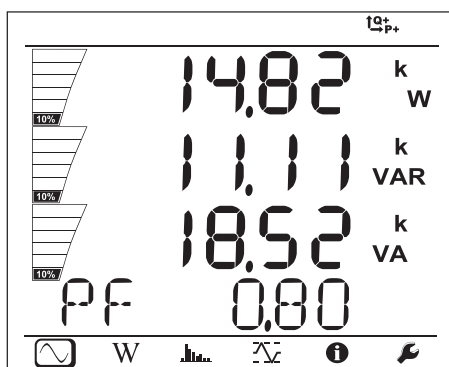
f



$\phi(U_{31}, U_{23})$

$\phi(U_{12}, U_{31})$

$\phi(U_{23}, U_{12})$

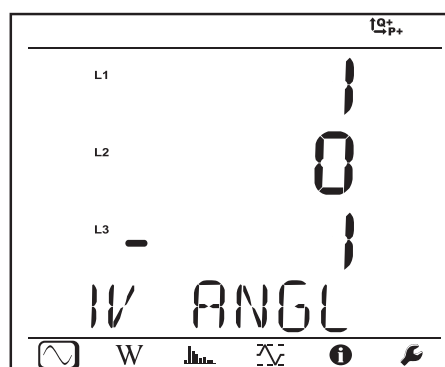


P

Q

S

PF

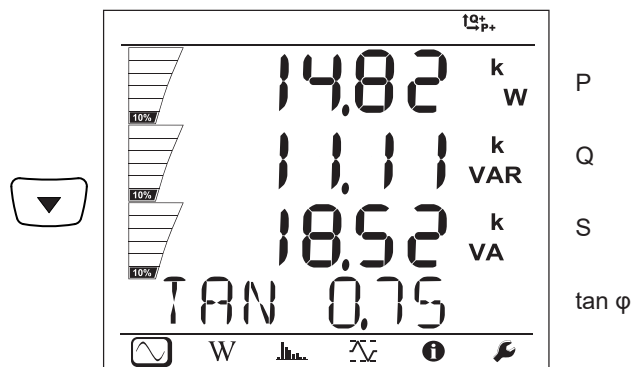


$\phi(I_1, V_1)$

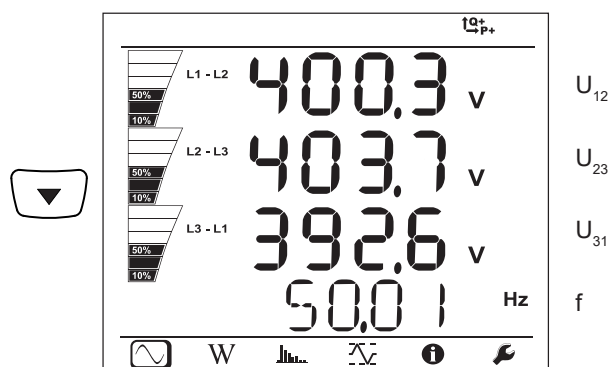
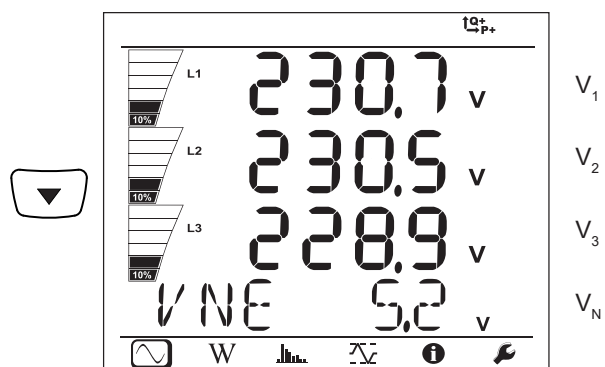
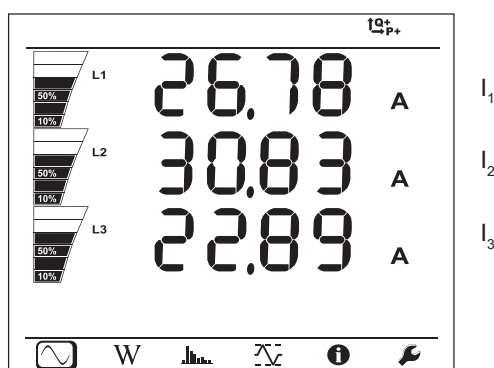
$\phi(I_2, V_2)^*$

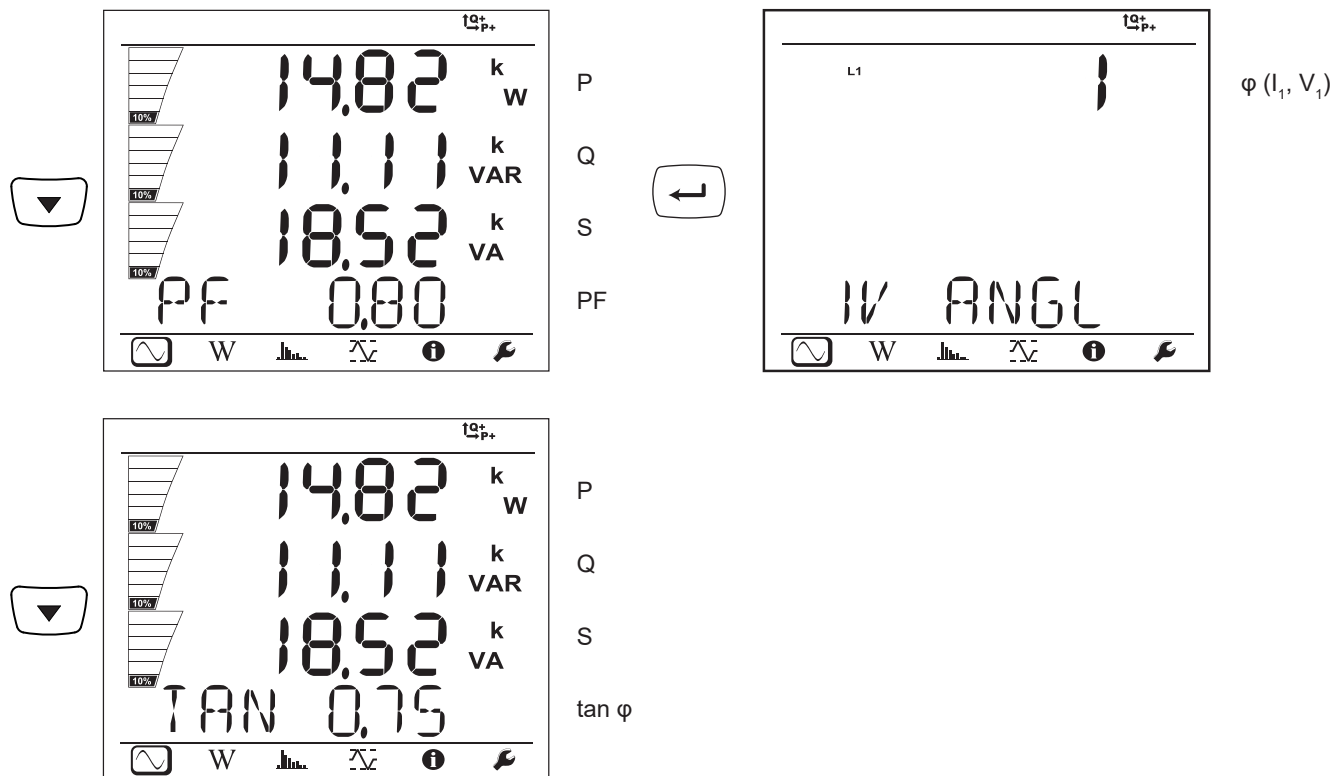
$\phi(I_3, V_3)$

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

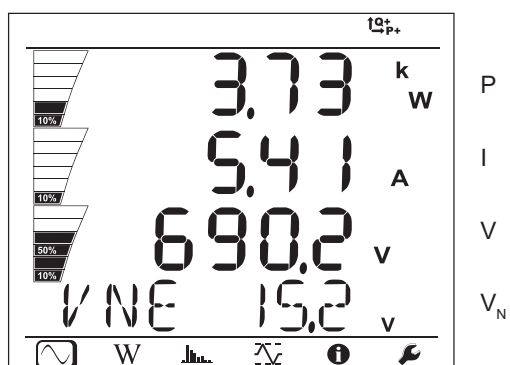


Trifazat cu 4 fire în Y echilibrat (3P-4WYb)

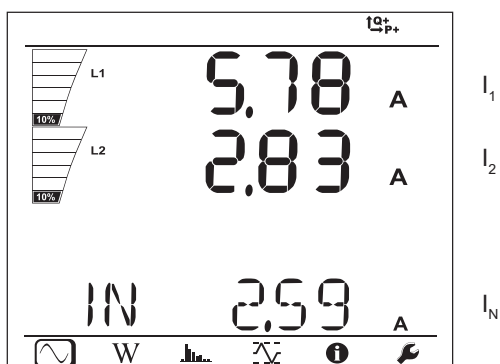


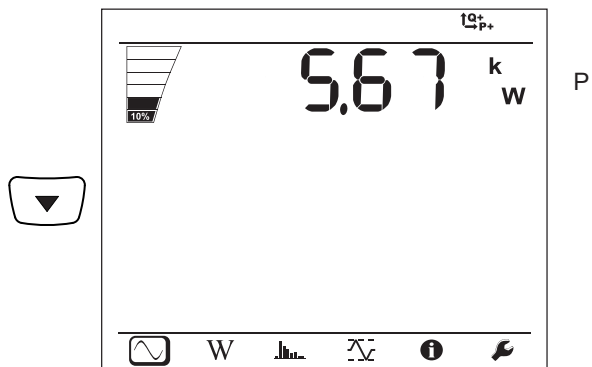
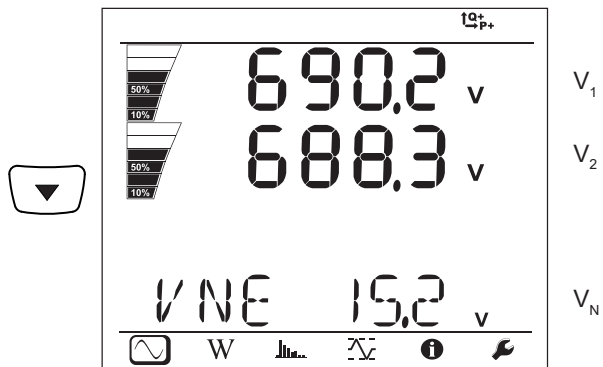


C.c. 2 fire (dC-2W)

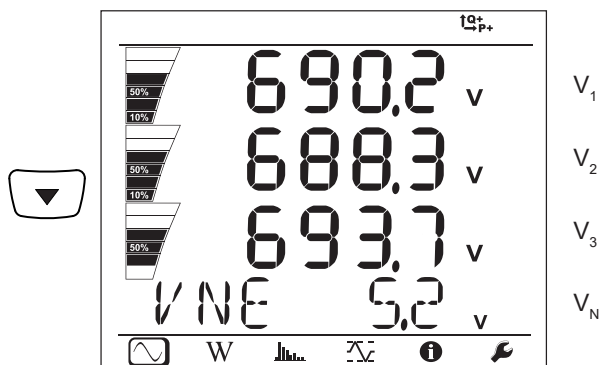
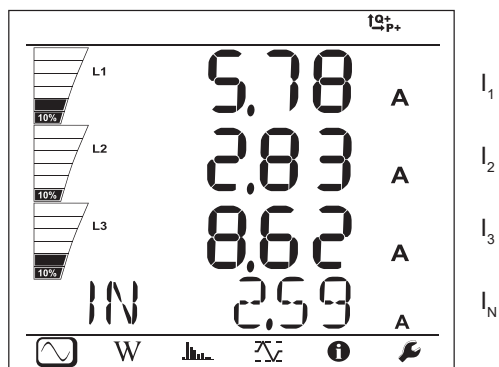


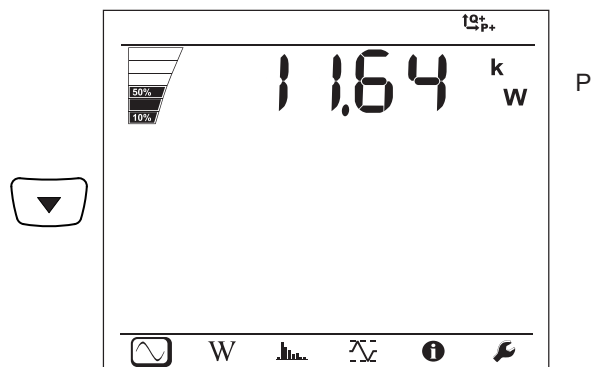
C.c. 3 fire (dC-3W)





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





4.3.2. MODUL ENERGIE

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 (IEC 62053-23). Afișajul indică **PArt** pentru a preciza că acestea sunt valori parțiale.

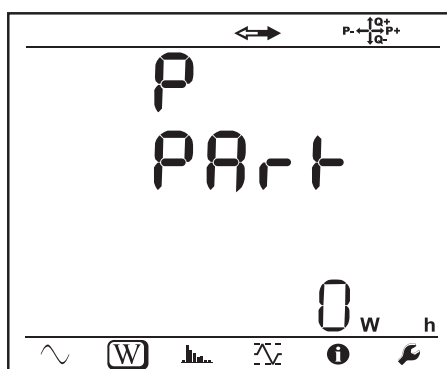


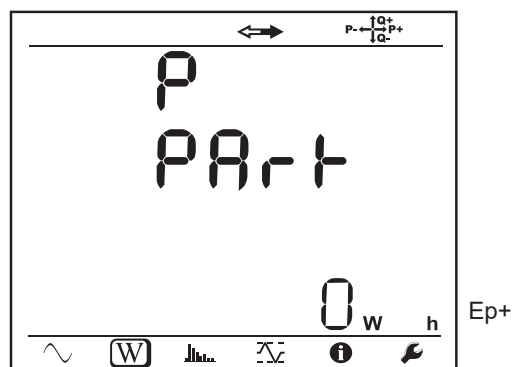
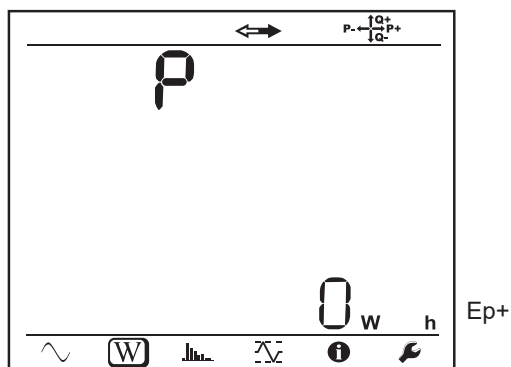
Figure 33

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

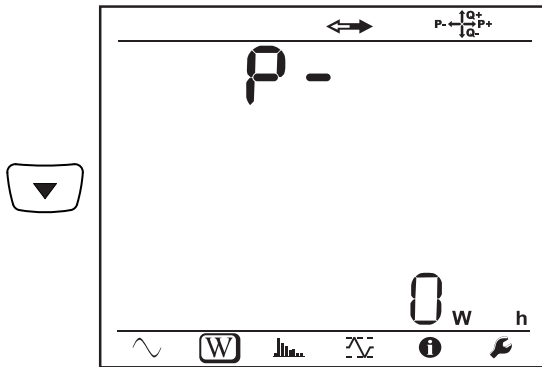
Ecranele de afișare sunt diferite, după cum rețele sunt de curent alternativ sau continuu.

Rețele de curent alternativ

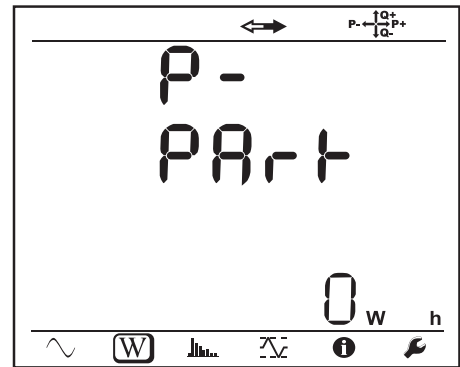
Ep+: Energia activă totală consumată (de sarcină) în kWh



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

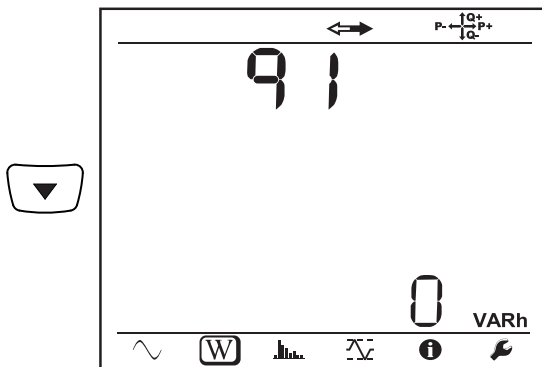


Ep-

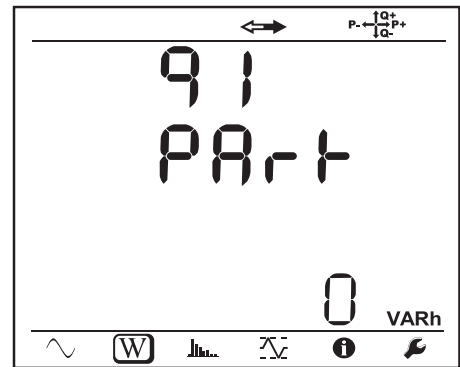


Ep-

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

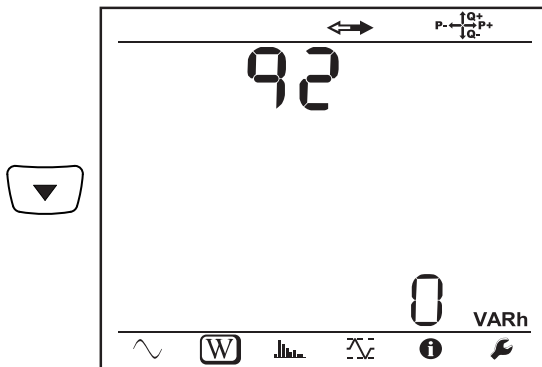


Eq1

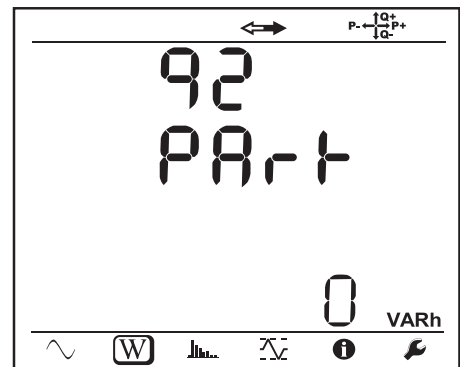


Eq1

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

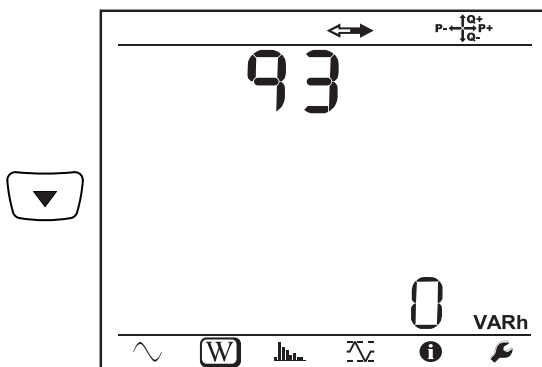


Eq2

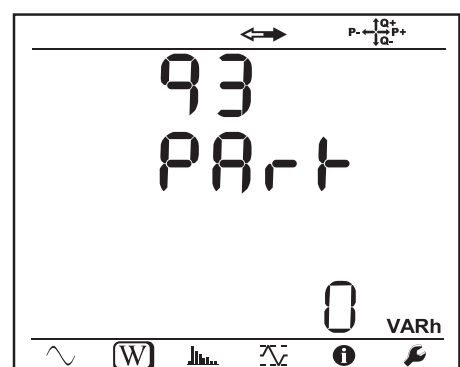


Eq2

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

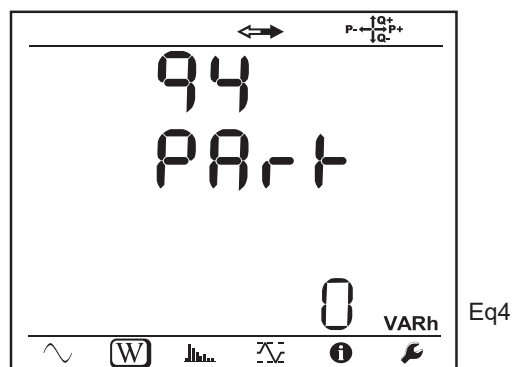
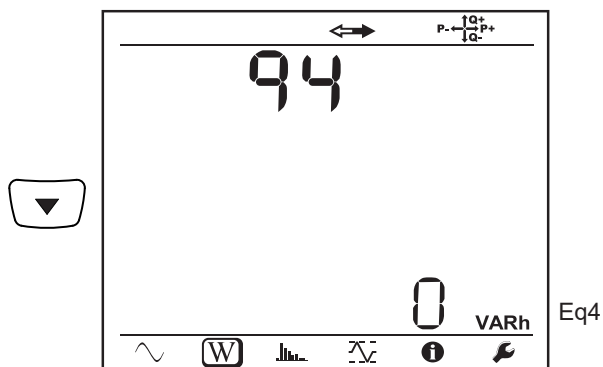


Eq3

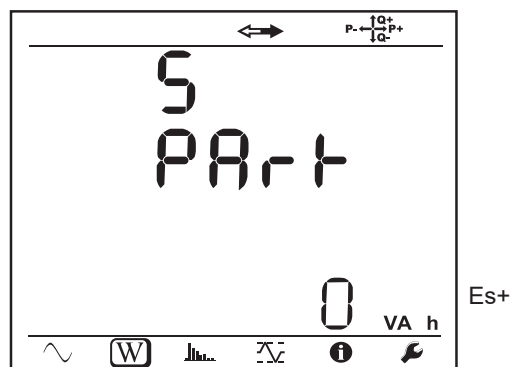
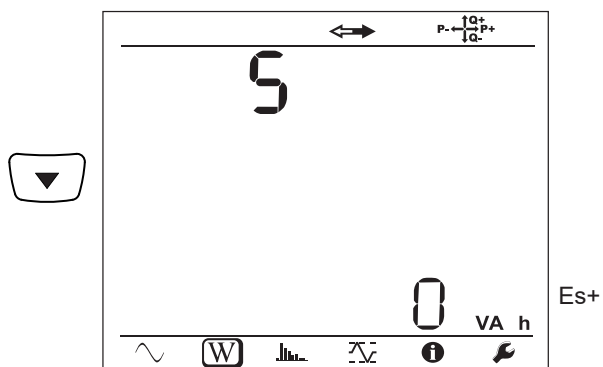


Eq3

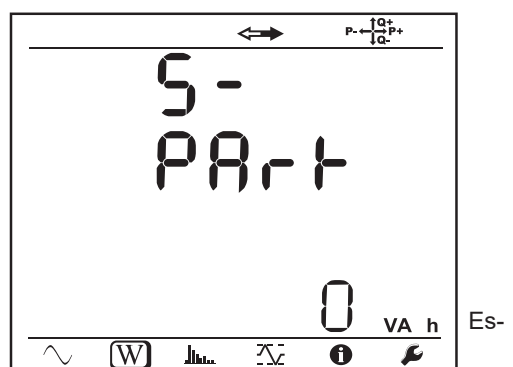
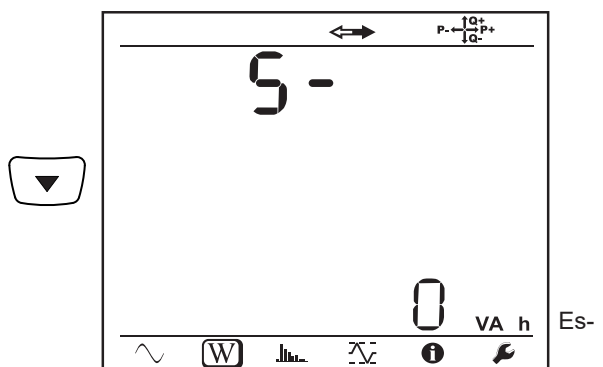
Eq4: Energia reactivă consumată (de sarcină) în cadranul capacitiv (cadranul 4) în kvarh.



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

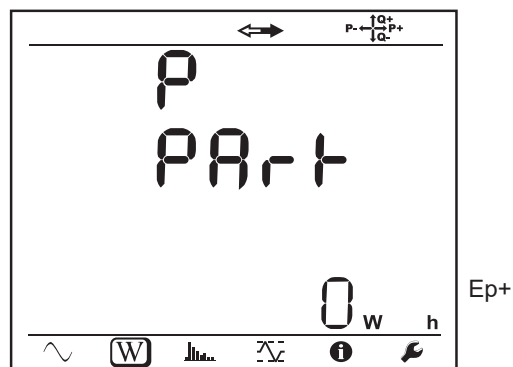
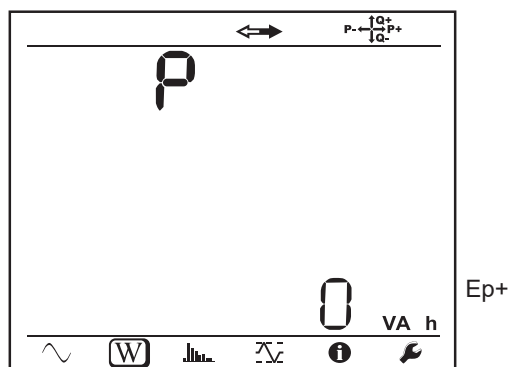


Es-: Energia aparentă totală furnizată (de sursă) în kVAh

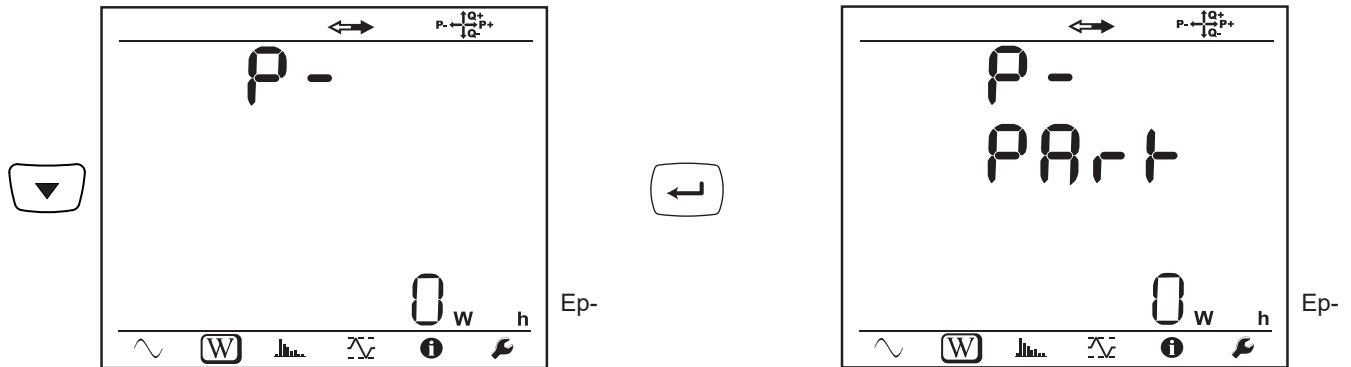


Rețele de curent continuu

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



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

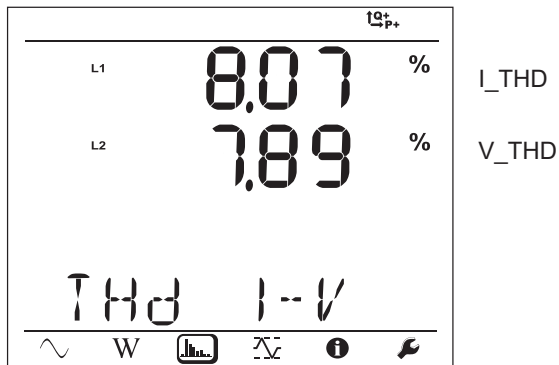


4.3.3. MODUL ARMONIC

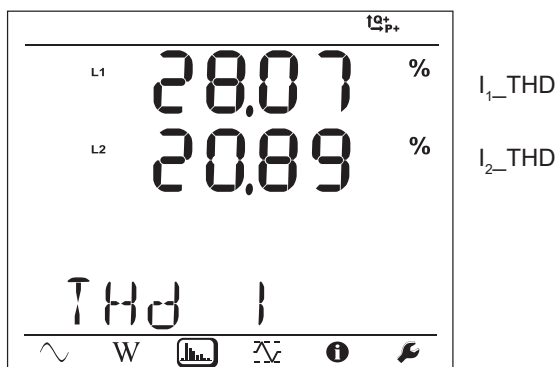
Afișajul depinde de rețeaua configurată.

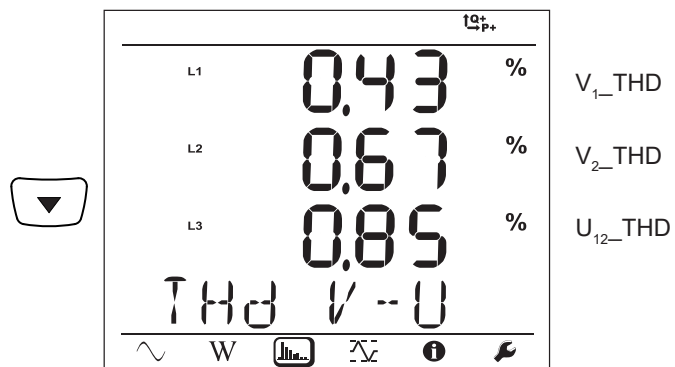
Afișajul armonicilor nu este disponibil pentru rețelele de c.c. Afișajul indică «No THD in DC Mode».

Monofazat 2 fire (1P-2W)

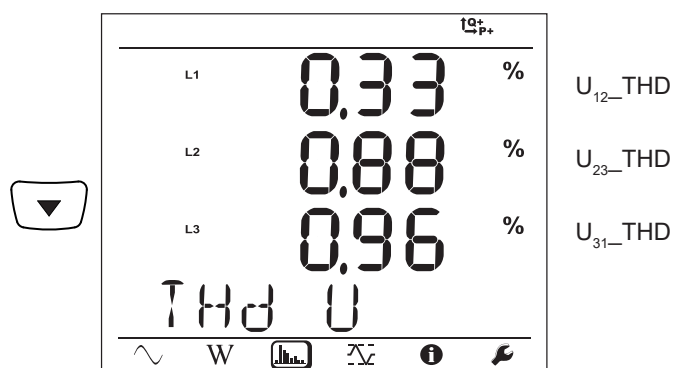
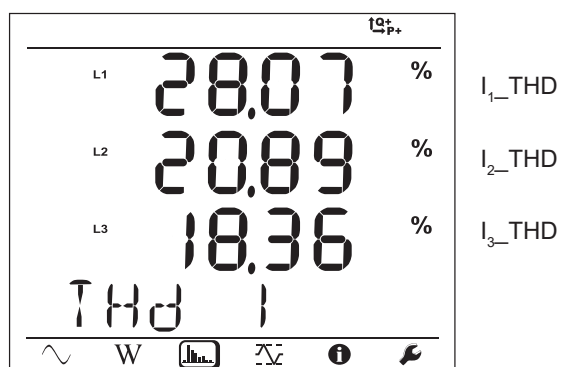


Bifazat 3 fire (1P-3W)

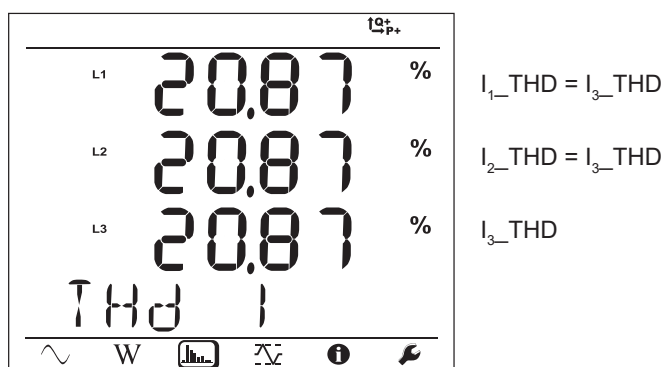


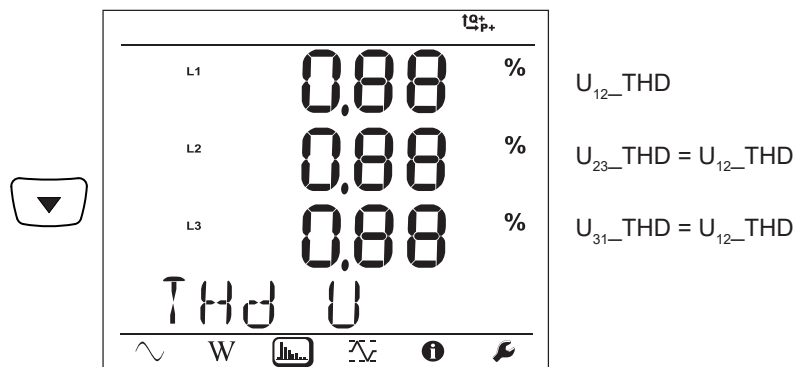


Trifazat 3 fire neechilibrat (3P-3W Δ 2, 3P-3W Δ 3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)

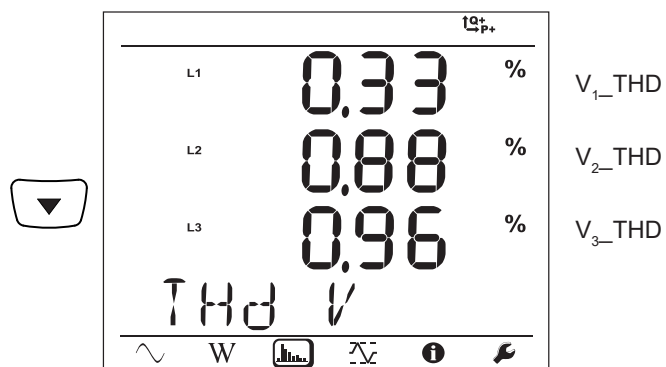
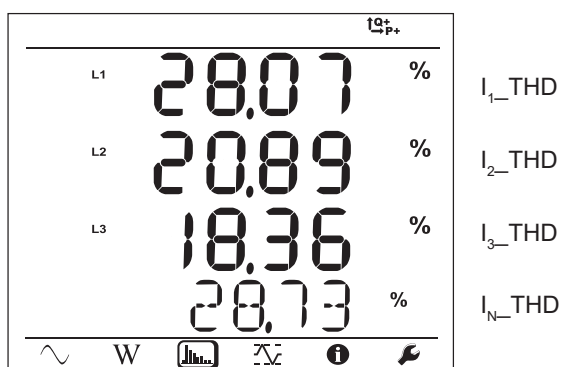


Trifazat 3 fire Δ echilibrat (3P-3W Δ b)

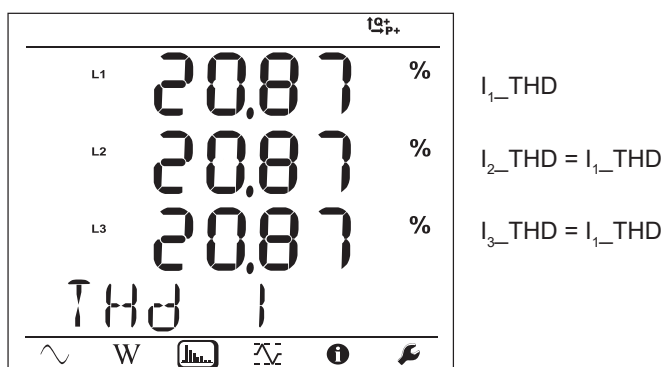


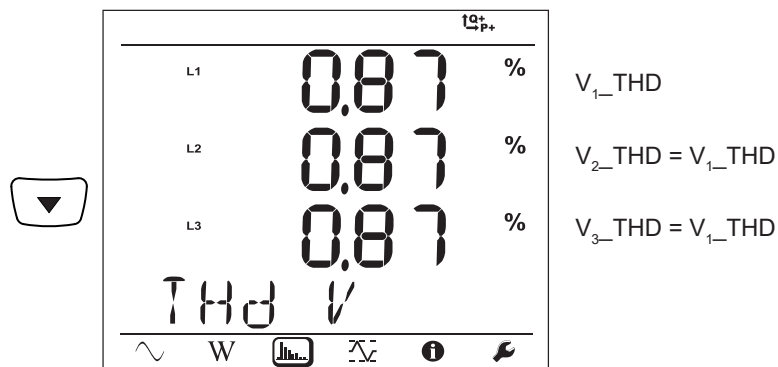


Trifazat 4 fire neechilibrat (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO)



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



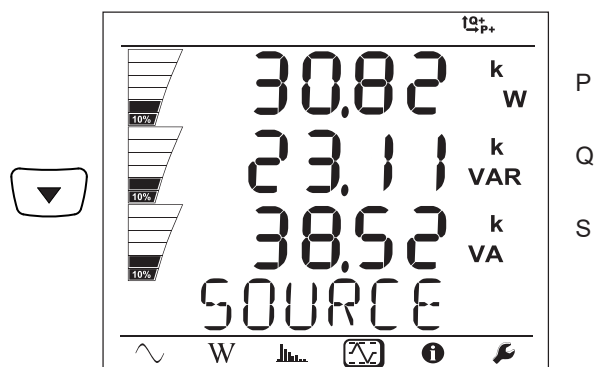
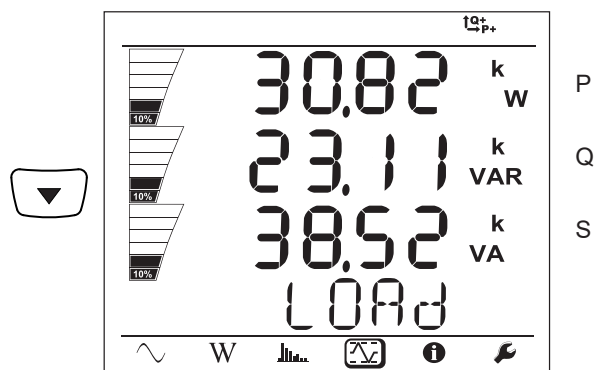
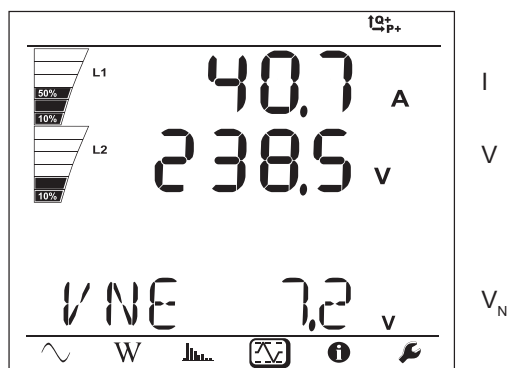


4.3.4. MODUL DE MAXIM

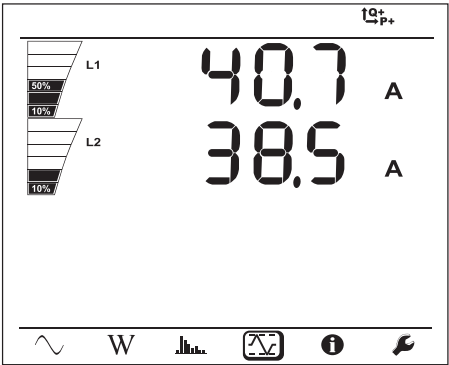
În funcție de opțiunea selectată în PEL Transfer, poate fi vorba de valorile comasate maxime pentru înregistrarea în curs sau din ultima înregistrare sau de valorile comasate maxime de la ultima readucere la zero.

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

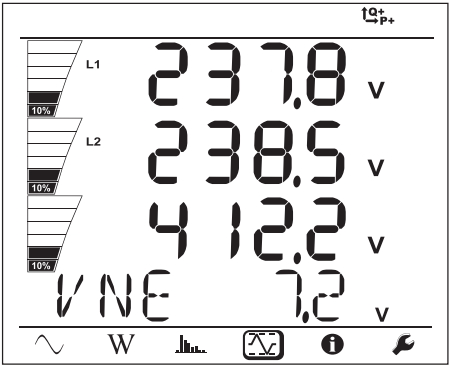
Monofazat 2 fire (1P-2W)



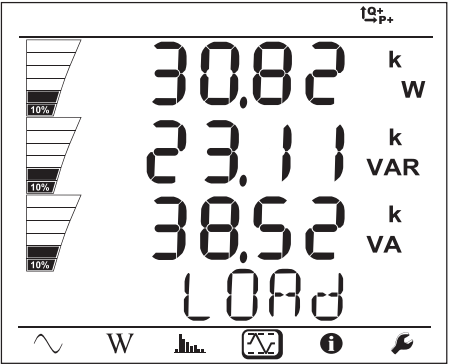
Bifazat 3 fire (1P-3W)



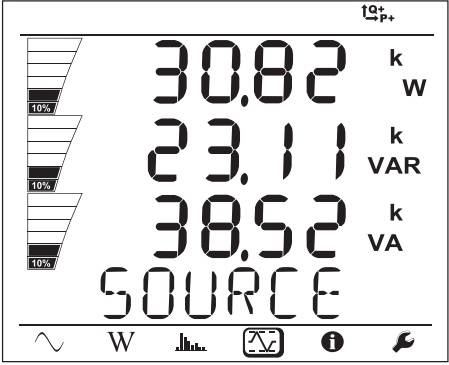
I₁
I₂



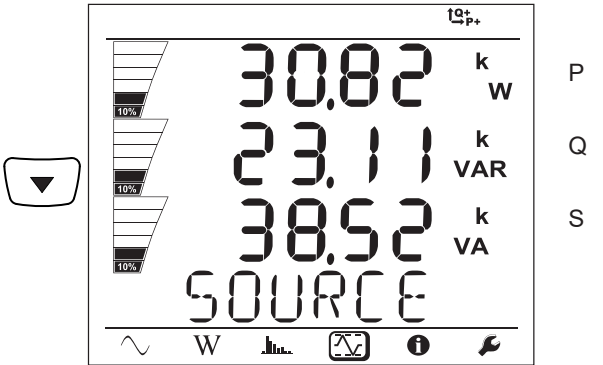
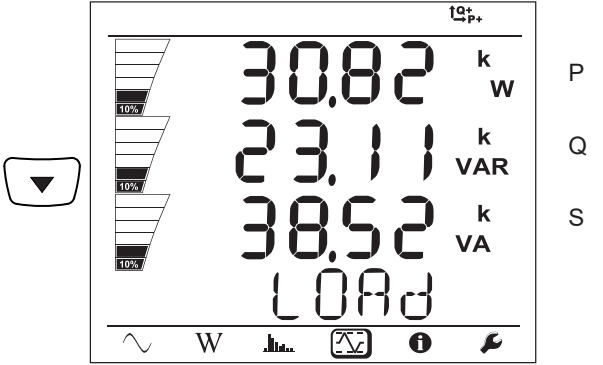
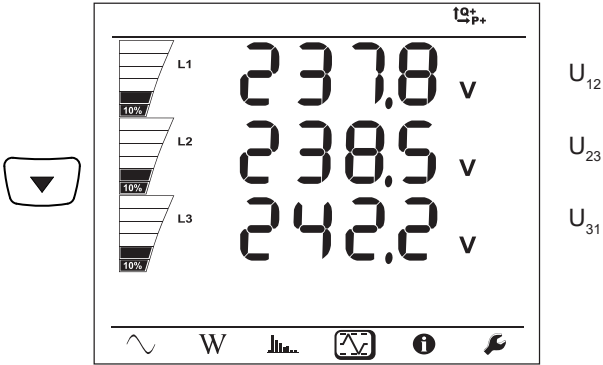
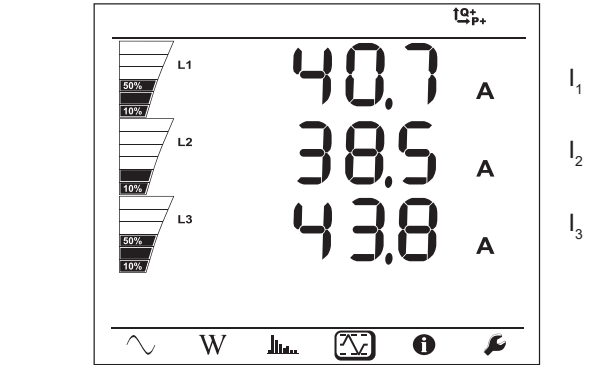
V₁
V₂
U₁₂
V_N



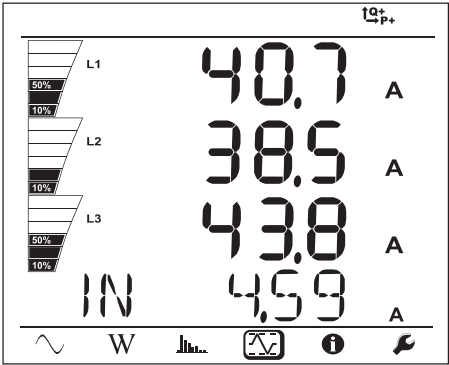
P
Q
S



P
Q
S



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



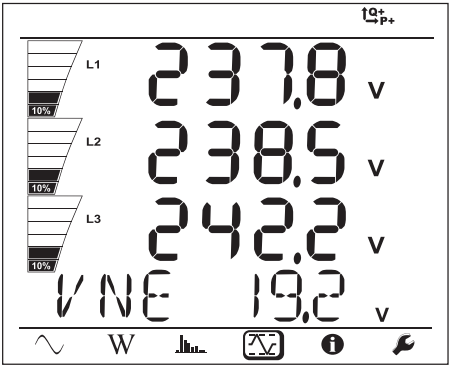
I_1

I_2

I_3

I_N

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

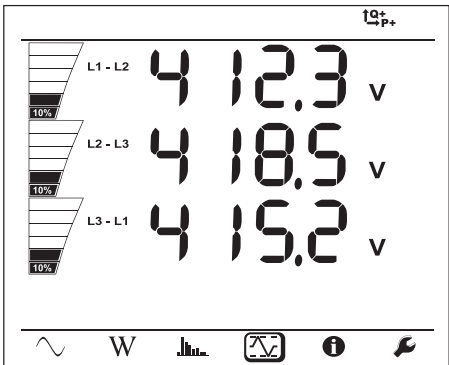


V_1

V_2

V_3

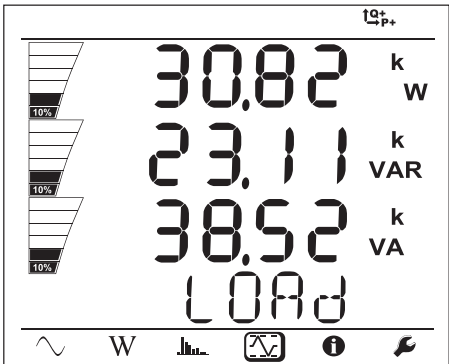
V_N



U_{12}

U_{23}

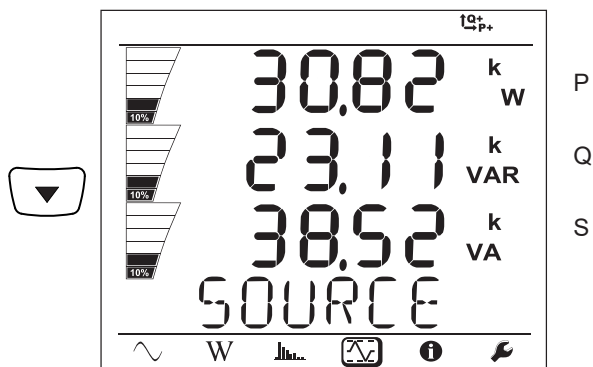
U_{31}



P

Q

S



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.
- Gestionați contoarele de energie, timpul de funcționare a aparatului, durata prezenței tensiunilor pe intrările de măsurare, durata 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**.

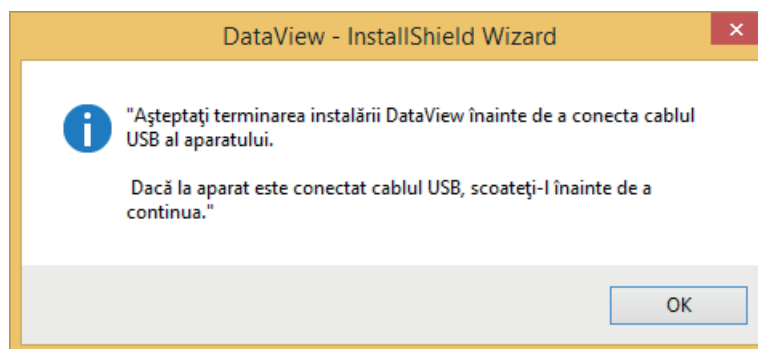


Figure 34



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.

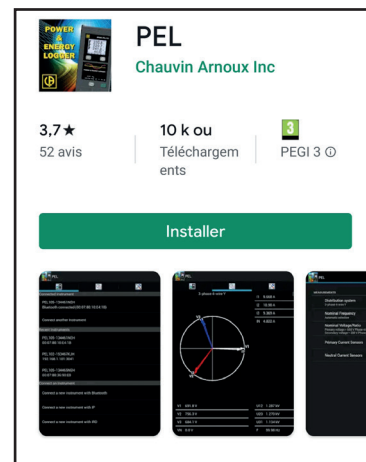
5.2. APLICAȚIA PEL

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 §3.6), 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 §3.6) 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.

6. CARACTERISTICI TEHNICE

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

6.1. CONDIȚII DE REFERINȚĂ

Parametru	Condiții de referință
Temperatura camerei	23 ± 2 °C
Umiditate relativă	45% HR - 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
Defazajul între tensiune și curent	0° (putere activă) sau 90° (putere reactivă)
Armonici	< 0,1%
Dezechilibru de tensiune	0%
Preîncălzire	Aparatul trebuie să fie sub tensiune de cel puțin o oră.
Modul comun	Aparatul este alimentat de baterie, USB este decuplat.
Câmpul magnetic	0 AAc/m
Câmpul electric	0 VAc/m

Tabelul 6

6.2. CARACTERISTICI ELECTRICE

6.2.1. INTRĂRI DE TENSIUNE

Domeniu de funcționare: până la 1.000 VRMS PENTRU tensiunile fază-nul, tensiunile între faze de 42,5 - 69 Hz (600 VRMS DE 340 - 460 Hz) și până la 1.00 Vc.c.



Tensiunile fază-nul mai mici de 2 V și tensiunile între faze mai mici de $2\sqrt{3}$ V sunt aduse la zero.

Impedanță de intrare: 1.908 kΩ (fază-nul și nul-împământare)

Suprasarcină maximă: 1.100 VRMS

6.2.2. INTRĂRI DE CURENT



Ieșirile senzorilor de curent sunt tensiuni.

Domeniu de funcționare: 5 μV - 1,2 V (1V = Inom) cu un factor de vârf = $\sqrt{2}$ @ 1,2 Inom

Impedanță de intrare: 1 MΩ (fără senzori 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 ; 69 Hz]	$\pm 0,1$ Hz
Tensiune fază-nul (V)	[10 V ; 1000 V]	$\pm 0,2\%$ R $\pm 0,2$ V
Tensiune nul-împământare (V_{PE})	[10 V ; 1000 V]	$\pm 0,2\%$ R $\pm 0,2$ V
Tensiune fază-fază (U)	[17 V ; 1700 V]	$\pm 0,2\%$ R $\pm 0,4$ V
Curent (I)	[0,2% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,4\%$ R $\pm 0,04\%$ Inom
Curent de nul (I_N)	[0,2% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,4\%$ R $\pm 0,04\%$ Inom
Putere activă (P) kW	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 0,5\%$ R $\pm 0,005\%$ Pnom
	PF = [0,5 inductiv; 0,8 capacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 1,5\%$ R $\pm 0,015\%$ Pnom
Putere reactivă (Q) kvar	Sin ϕ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 1\%$ R $\pm 0,01\%$ Qnom
	Sin ϕ = [0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 10 % Inom]	$\pm 3,5\%$ R $\pm 0,03\%$ Qnom
	Sin ϕ = [0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 1\%$ R $\pm 0,01\%$ Qnom
	Sin ϕ = [0,25 inductiv; 0,25 capacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 2,5\%$ R $\pm 0,025\%$ Qnom
Putere aparentă (S) kVA	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 0,5\%$ R $\pm 0,005\%$ Snom
Factor de putere (PF)	PF = [0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 0,05$
	PF = [0,2 inductiv; 0,2 capacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 0,1$
tan Φ	tan Φ = [$\sqrt{3}$ inductiv; $\sqrt{3}$ capacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 0,02$
	tan Φ = [3,2 inductiv; 3,2 capacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 0,05$
Energie activă (Ep) kWh	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 0,5\%$ R
	PF = [0,5 inductiv; 0,8 capacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 0,6\%$ R
Energie reactivă (Eq) kvarh	sin ϕ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 2\%$ R
	sin ϕ = [0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 10 % Inom]	$\pm 2,5\%$ R
	sin ϕ = [0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120 % Inom]	$\pm 2\%$ R

Mărimi	Gamă de măsurare	Eroare intrinsecă
Energie aparentă (Es) kVAh	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120 % Inom]	± 0,5% R
THD %	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [10 % Inom ; 120 % Inom]	± 1% R

Tabelul 7

- Inom reprezintă valoarea curentului măsurat pentru o ieșire a senzorului de curent de 1 V.
- 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, corespunzătoare lui Inom. Pentru a afla eroarea totală a lanțului de măsurare, trebuie adăugată eroarea intrinsecă a senzorului de curent utilizat. Pentru senzorii de curent AmpFlex® și MiniFlex, trebuie utilizată eroarea intrinsecă dată în Tabelul Tabelul 24.
- Dacă nu există senzor de curent, eroarea intrinsecă pentru curentul de nul este suma erorilor intrinseci 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 nul-împământare (V _{PE})	[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)	[0,2% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,05 % Inom
Curent de nul (I _N)	[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 ± 0,02% Pnom ¹
	PF = [0,5 inductiv ; 0,8 capacitiv] V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 3% R ± 0,03% Pnom ¹
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 de 1 V.
- 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 lui Inom. Pentru a afla eroarea totală a lanțului de măsurare, trebuie adăugată eroarea intrinsecă a senzorului de curent utilizat. Pentru senzorii de curent AmpFlex® și MiniFlex, trebuie utilizată eroarea intrinsecă dată în Tabelul Tabelul 24.
- Dacă nu există senzor de curent, eroarea intrinsecă pentru curentul de nul este suma erorilor intrinseci pe I1, I2 și I3.
- Pentru senzorii de curent AmpFlex® și MiniFlex, curentul maxim este limitat la 60% Inom la 50/60 Hz.
- 1: Valoare indicativă

6.2.3.3. Specificații pentru c.c.

Mărimi	Gamă de măsurare	Eroare intrinsecă tipică
Tensiune (V)	$V = [10 \text{ V} ; 1000 \text{ V}]$	$\pm 0,2\% R \pm 0,5 \text{ V}$
Tensiune nul-impământare (V_{PE})	$V = [10 \text{ V} ; 1000 \text{ V}]$	$\pm 0,2\% R \pm 0,5 \text{ V}$
Curent (I)	$I = [5\% I_{nom} ; 120\% I_{nom}]$	$\pm 1\% R \pm 0,3\% I_{nom}$
Curent de nul (I_N)	$I = [5\% I_{nom} ; 120\% I_{nom}]$	$\pm 1\% R \pm 0,3\% I_{nom}$
Putere (P) kW	$V = [100 \text{ V} ; 600 \text{ V}]$ $I = [5\% I_{nom} ; 120\% I_{nom}]$	$\pm 1\% R \pm 0,3\% P_{nom}$
Energie (Ep) kWh	$V = [100 \text{ V} ; 600 \text{ V}]$ $I = [5\% I_{nom} ; 120\% I_{nom}]$	$\pm 1,5\% R$

Tabelul 9

- I_{nom} reprezintă valoarea curentului măsurat pentru o ieșire a senzorului de curent de 1 V.
- P_{nom} este puterea pentru $V = 600 \text{ V}$, $I = I_{nom}$
- Eroarea intrinsecă pentru intrările de curent (I) este specificată pentru o intrare de tensiune izolată de 1 V nominal, corespunzătoare lui I_{nom} . Pentru a afla eroarea totală a lanțului de măsurare, trebuie adăugată eroarea intrinsecă a senzorului de curent utilizat.
- Dacă nu există senzor de curent, eroarea intrinsecă pentru curentul de nul este suma erorilor intrinseci pe I1, I2 și I3.

6.2.3.4. Ordinea fazelor

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

Condiții pentru determinarea ordinii corecte a fazelor curentului

Tipul rețelei	Abreviere	Ordinea faze- lor curentului	Comentarii
Monofazat 2 fire	1P-2W	Nu	
Monofazat 3 fire	1P-3W	Da	$\varphi (I_2, I_1)=180^\circ \pm 30^\circ$
Trifazat 3 fire Δ (2 senzori de curent)	3P-3W Δ 2	Da	$\varphi (I_1, I_3)=120^\circ \pm 30^\circ$ 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-3W Δ 3	Da	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)]=120^\circ \pm 30^\circ$
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-3W Δ B	Nu	
Trifazat 4 fire în Y	3P-4WY	Da	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)]=120^\circ \pm 30^\circ$
Trifazat 4 fire în Y echilibrat	3P-4WYB	Nu	
Trifazat 4 fire în Y 2½	3P-4WY2	Da	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)]=120^\circ \pm 30^\circ$
Trifazat 4 fire Δ	3P-4W Δ	Da	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)]=120^\circ \pm 30^\circ$
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 faze- lor tensiunilor	Comentarii
Monofazat 2 fire	1P-2W	Nu	
Monofazat 3 fire	1P-3W	Da	$\varphi (V2, V1)=180^\circ \pm 10^\circ$
Trifazat 3 fire Δ (2 senzori de curent)	3P-3W Δ 2	Da (pe U)	$[\varphi (U12, U31), \varphi (U31, U23), \varphi (U23, U12)]$ $= 120^\circ \pm 10^\circ$
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-3W Δ 3	Da (pe U)	$[\varphi (U12, U31), \varphi (U31, U23), \varphi (U23, U12)]$ $= 120^\circ \pm 10^\circ$
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-3W Δ B	Nu	
Trifazat 4 fire în Y	3P-4WY	Da (pe V)	$[\varphi (V1, V3), \varphi (V3, V2), \varphi (V2, V1)]=120^\circ \pm 10^\circ$
Trifazat 4 fire în Y echilibrat	3P-4WYB	Nu	
Trifazat 4 fire în Y 2½	3P-4WY2	Da (pe V)	$\varphi (V1, V3)=120^\circ \pm 10^\circ$, fără V2
Trifazat 4 fire Δ	3P-4W Δ	Da (pe U)	$\varphi (V1, V3)=180^\circ \pm 10^\circ$ $[\varphi (U12, U31), \varphi (U31, U23), \varphi (U23, U12)]=120^\circ \pm 10^\circ$
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 faze- lor defazajului	Comentarii
Monofazat 2 fire	1P-2W	Da	$\varphi (I1, V1)=0^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sarcină $\varphi (I1, V1)=180^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sursă
Monofazat 3 fire	1P-3W	Da	$[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2)]=0^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sarcină $[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2)]=180^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sursă
Trifazat 3 fire Δ (2 senzori de curent)	3P-3W Δ 2	Da	$[\varphi (I1, U12), \varphi (I3, U31)]=30^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sarcină $[\varphi (I1, U12), \varphi (I3, U31)]=210^\circ \pm 60^\circ$ 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-3W Δ 3	Da	$[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)]=30^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sarcină $[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)]=210^\circ \pm 60^\circ$ 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-3W Δ B	Da	$\varphi (I3, U12)=90^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sarcină $\varphi (I3, U12)=270^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sursă
Trifazat 4 fire în Y	3P-4WY	Da	$[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2), \varphi (I3, V3)]=0^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sarcină $[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2), \varphi (I3, V3)]=180^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sursă
Trifazat 4 fire în Y echilibrat	3P-4WYB	Da	$\varphi (I1, V1)=0^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sarcină $\varphi (I1, V1)=180^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sursă
Trifazat 4 fire în Y 2½	3P-4WY2	Da	$[\varphi (I1, V1), \varphi (I3, V3)]=0^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sarcină $[\varphi (I1, V1), \varphi (I3, V3)]=180^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sursă, fără V2
Trifazat 4 fire Δ	3P-4W Δ	Da	$[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)]=30^\circ \pm 60^\circ$ pentru o sarcină $[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)]=210^\circ \pm 60^\circ$ 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 I_{nom} /°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.

Numai senzorii de curent AmpFlex® A196A, senzorii de curent MiniFlex MA196 și cablurile de tensiune blocabile asigură etanșeitatea (IP67 atunci când aparatul este închis).

6.2.4.2. Caracteristici

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

a) AmpFlex® A196A sau AmpFlex® A193

- Apăsați pe cele două laturi ale dispozitivului de deschidere, pentru a deschide torul flexibil. Deschideți-l, apoi plasați-l în jurul conductorului parcurs de curentul de măsurat (un singur conductor per tor).

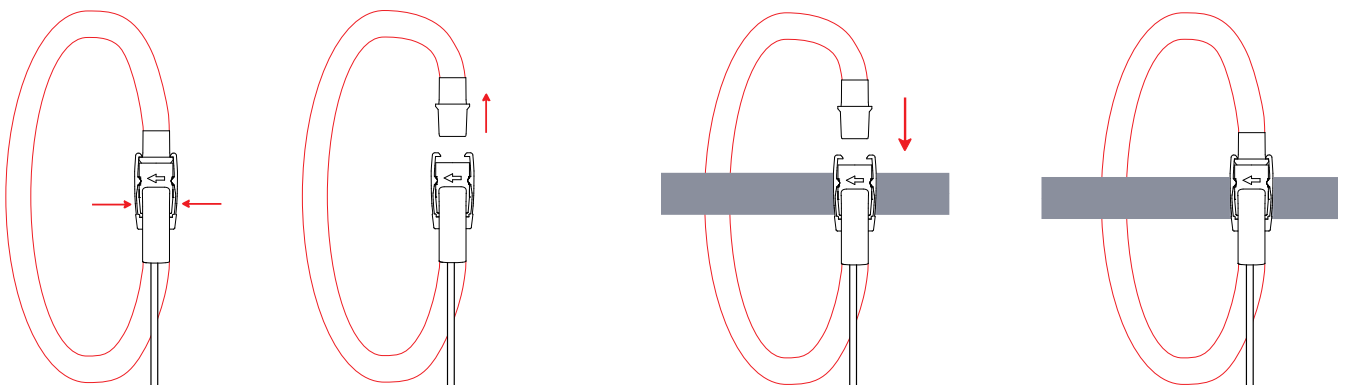


Figure 35

- Închideți la loc torul. Trebuie să se audă „clic-ul”. Pentru a optimiza calitatea măsurătorii, centrați conductorul pe mijlocul torului, iar pe acesta din urmă faceți-l cât mai circular posibil.
- Pentru a decupla senzorul de curent, deschideți-l și scoateți conductorul. Apoi decuplați senzorul de curent de la aparat.

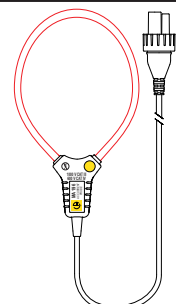
AmpFlex® A196A (etanșat IP 67) și AmpFlex® A193	
Gamă nominală	100 / 400 / 2 000 / 10 000 Ac.A.
Gamă de măsurare	0,2 - 12 000 Ac.A.
Diametru maxim de inserare (în funcție de model)	A196A: Lungime = 610 mm; Ø = 170 mm A193: Lungime = 450 mm; Ø = 120 mm A193: Lungime = 800 mm; Ø = 235 mm
Influența poziției conductorului în senzor	≤ 2 % peste tot ≤ 4 % aproape de prindere
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	> 40 dB peste tot > 33 dB aproape de prindere
Siguranță	IEC 61010-2-032, grad de poluare 2, 1.000 V CAT IV

Tabelul 13

Observație: Curenții < 0,05% din gama nominală sunt aduși la zero.
Gamele nominale sunt reduse la 50/200/1.000/5.000 A_{C.A.} la 400 Hz.

b) MiniFlex MA196

MiniFlex MA196	
Gamă nominală	100/400/2.000 Ac.A.
Gamă de măsurare	200 mA - 2.400 Ac.A.
Diametru maxim de inserare	Lungime = 250 mm; Ø = 70 mm (numai MA 193) Lungime = 350 mm; Ø = 100 mm
Influența poziției conductorului în senzor	≤ 1,5 % tipic, 2,5% maximum
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 61010-2-032, grad de poluare 2, 600 V CAT IV, 1.000 V CAT III

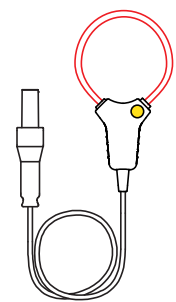


Tabelul 14

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.

c) MiniFlex MA194

MiniFlex MA194	
Gamă nominală	100 / 400 / 2 000 / 10 000 Ac.A. (pentru modelul 1.000 mm)
Gamă de măsurare	50 mA - 2 400 Ac.A.
Diametru maxim de inserare	Lungime = 250 mm; Ø = 70 mm Lungime = 350 mm; Ø = 100 mm Lungime = 1 000 mm, Ø = 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 61010-2-032, grad de poluare 2, 600 V CAT IV, 1.000 V CAT III

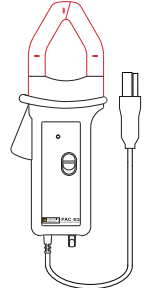


Tabelul 15

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.
Etalonul de 10.000 A funcționează sub rezerva reușitei inserării conductorului în senzorul MiniFlex.

d) Clește PAC93

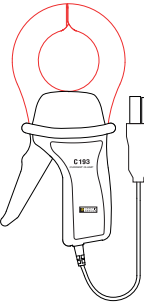
Observație: Calculele de putere sunt aduse la zero odată cu reglarea zeroului pentru curent.

Clește PAC93		
Gamă nominală	1.000 Ac.A., 1.300 Ac.c.	
Gamă de măsurare	1 - 1.000 Ac.A., 1 - 1.300 AvÂRF 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 61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III	

Tabelul 16

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

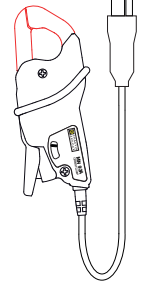
e) Clește C193

Clește C193		
Gamă nominală	1.000 Ac.A. pentru $f \leq 1$ kHz	
Gamă de măsurare	1 A - 1.200 Ac.A. max. ($I > 1.000$ A timp de maxim 5 minute)	
Diametru maxim de inserare	52 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 61010-2-032, grad de poluare 2, 600 V CAT IV, 1000 V CAT III	

Tabelul 17

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

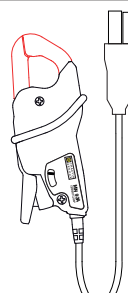
f) Clește MN93

Clește MN93		
Gamă nominală	200 Ac.A. pentru $f \leq 1$ kHz	
Gamă de măsurare	0,5 - 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 61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III	

Tabelul 18

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

g) Clește MN93A

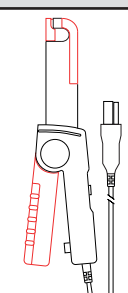
Clește MN93A		
Gamă nominală	5 A și 100 Ac.A.	
Gamă de măsurare	Etalon 5 A : 0,005 la 6 Ac.A. max Etalon 100 A : 0,2 la 120 Ac.A. max	
Diametru maxim de inserare	20 mm	
Influența poziției conductorului în clește	< 0,5%, la 50/60 Hz	
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	> 35 dB tipic, la 50/60 Hz	
Siguranță	IEC 61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III	

Tabelul 19

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

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

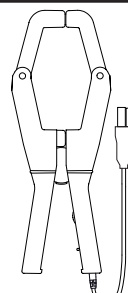
h) Clește E94 cu adaptor

Clește E94		
Gamă nominală	10 A _{C.A./C.C.} și 100 A _{C.A./C.C.}	
Gamă de măsurare	Etalon 10 A : 0,1 la 10 Avârf Etalon 100 A : 0,5 la 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 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.

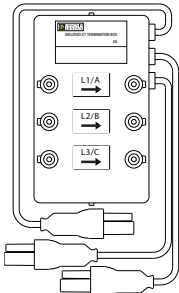
i) Clește J93

Clește J93		
Gamă nominală	3.500 A _{C.A.} , 5.000 A _{C.C.}	
Gamă de măsurare	50 - 3.500 A _{C.A.} ; 50 - 5.000 A _{C.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 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.

j) Cutie adaptor 5 A și Essailec®

Cutie adaptor 5 A și Essailec®		
Gamă nominală	5 A _{C.A.}	
Gamă de măsurare	0,005 - 6 A _{C.A.}	
Număr intrări pentru transformator	3	
Siguranță	IEC 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, $\tan \Phi$, etc.

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

Caracteristicile senzorilor de curent (ieșire de 1 V la I_{nom})

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 PAC193	1.000 Ac.A. 1.300 Ac.C.	[1 A; 50 A]	$\pm 1,5\% R \pm 1 A$	-	-	-
		[50 A; 100 A]	$\pm 1,5\% R \pm 1 A$	$\pm 2,5^\circ$	-0,9°	- 4,5°@ 100 A
		[100 A; 800 A]	$\pm 2,5\% R$	$\pm 2^\circ$	- 0,8°	
		[800 A; 1.000 A]	$\pm 4\% R$		- 0,65°	
		]1.000 Ac.c.; 1.300 Ac.c.]	$\pm 4\% R$	-	-	-
Clește C193	1.000 Ac.A.	[1 A; 50 A]	$\pm 1\% R$	-	-	+ 0,1°la 1000 A
		[50 A; 100 A]	$\pm 0,5\% R$	$\pm 1^\circ$	+ 0,25°	
		[100 A; 1.200 A]	$\pm 0,3\% R$	$\pm 0,7^\circ$	+ 0,2°	
Clește MN93	200 Ac.A.	[0,5 A; 5 A]	$\pm 3\% R \pm 1 A$	-	-	-
		[5 A; 40 A]	$\pm 2,5\% R \pm 1 A$	$\pm 5^\circ$	+ 2°	- 1,5°la 40 A
		[40 A; 100 A]	$\pm 2\% R \pm 1 A$	$\pm 3^\circ$	+ 1,2°	- 0,8°la 100 A
		[100 A; 240 A]	$\pm 1\% R \pm 1 A$	$\pm 2,5^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	- 1°la 200 A
Clește MN93A	100 Ac.A.	[200 mA; 5 A]	$\pm 1\% R \pm 2 mA$	$\pm 4^\circ$	-	-
		[5 A; 120 A]	$\pm 1\% R$	$\pm 2,5^\circ$	+ 0,75°	- 0,5°la 100 A
	5 Ac.A.	[5 mA; 250 mA]	$\pm 1,5\% R \pm 0,1 mA$	-	-	-
		[250 mA; 6 A]	$\pm 1\% R$	$\pm 5^\circ$	+ 1,7°	- 0,5°la 5 A
Clește E94	100 Ac.A./c.c.	[50 mA; 40 A]	$\pm 4\% R \pm 50 mA$	$\pm 1^\circ$	-	-
		[40 A; 100 A]	$\pm 15\% R$	$\pm 1^\circ$	-	-
	10 Ac.A./c.c.	[50 mA; 10 A]	$\pm 3\% R \pm 50 mA$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
Clești J93	3.500 Ac.A. 5.000 Ac.C.	[50 A; 250 A]	$\pm 2\% R \pm 2,5 A$	$\pm 3^\circ$	-	-
		[250 A; 500 A]	$\pm 1,5\% R \pm 2,5 A$	$\pm 2^\circ$	-	-
		[500 A; 3.500 A]	$\pm 1\% R$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
		]3.500 Ac.c.; 5.000 Ac.c.]	$\pm 1\% R$	-	-	-
Adaptor 5A/ Essaillec®	5 Ac.A.	[5 mA; 250 mA]	$\pm 0,5\% R \pm 2 mA$	$\pm 0,5^\circ$	-	-
		[250 mA; 6 A]	$\pm 0,5\% R \pm 1 mA$	$\pm 0,5^\circ$		

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® A196A A193	100 Ac.A.	[200 mA; 5 A]	$\pm 1,2 \% R \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% R \pm 0,1 \text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A] *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	400 Ac.A.	[0,8 A; 20 A]	$\pm 1,2 \% R \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% R \pm 0,4 \text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A] *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	2000 Ac.A.	[4 A; 100 A]	$\pm 1,2 \% R \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% R \pm 2 \text{ A}$	-	-
		[100 A; 2.400 A] *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	10 000 Ac.A.	[20 A; 500 A]	$\pm 1,2 \% R \pm 5 \text{ A}$	$\pm 2 \% R \pm 10 \text{ A}$	-	-
		[500 A; 12.000 A] *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
MiniFlex MA196 MA194	100 Ac.A.	[200 mA; 5 A]	$\pm 1 \% R \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% R \pm 0,1 \text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A] *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	400 Ac.A.	[0,8 A; 20 A]	$\pm 1 \% R \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% R \pm 0,4 \text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A] *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	2000 Ac.A.	[4 A; 100 A]	$\pm 1 \% R \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% R \pm 2 \text{ A}$	-	-
		[100 A; 2.400 A] *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	10 000 Ac.A. ¹	[20 A; 500 A]	$\pm 1 \% R \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% R \pm 2 \text{ A}$	-	-
		[500 A; 12.000 A] *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°

Tabelul 24

1: Sub rezerva reușitei inserării conductorului.



Gamele nominale sunt reduse la jumătate la 400 Hz (*).

Limitările AmpFLEX® și MiniFlex

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

Pentru a evita saturația, trebuie respectată următoarea condiție:

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

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

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

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

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. ALIMENTARE

Alimentare de la rețea

- **Domeniu de funcționare:** 100 V - 1.000 V pentru o frecvență de 42,5 - 69 Hz
100 V - 600 V pentru o frecvență de 340 - 460 Hz
140 V - 1.000 Vc.c.
- **Putere maximă:** 30 VA

Bloc de alimentare de la rețea externă specială PA30W (opțional)

- 600 V categoria a IV-a sau 1.000 V categoria a III-a.
- Domeniul de utilizare: de la 90 la 264 VAc @ 50/60 Hz.
- Puterea de intrare maximă: 65 VA.
- Tensiune de ieșire: 15 Vdc

Baterie

- Tip: Baterie reîncărcabilă NiMH
- Masă: 200 g aproximativ
- Număr de cicluri de încărcare/descărcare: > 1.000
- Timp de încărcare: aproximativ 5 ore
- Temperatură de reîncărcare: -20 ... +55 °C
- Autonomie : aproximativ 1 oră fără Wi-Fi activat



Atunci când aparatul nu este sub tensiune, ceasul se păstrează timp de 20 zile.

6.5. CARACTERISTICI MECANICE

- **Dimensiuni:** 270 mm (+ 50 mm cu cablurile cuplate) × 245 mm × 180 mm
- **Masă:** 3,4 kg aproximativ
- **Cădere:** 20 cm în cea mai nefavorabilă poziție, fără stricăciuni mecanice permanente sau deteriorări funcționale.
1 m în ambalajul propriu.
- **Grade de protecție conform IEC 60529**
 - IP 67 atunci când capacul aparatului este închis, când cablurile de tensiune sunt înșurubate, iar cablurile AmpFlex® A196A sunt înșurubate.
 - IP67 atunci când capacul aparatului este închis, iar capacele bornelor sunt puse.
 - IP54 atunci când capacul aparatului este deschis, aparatul este în poziție orizontală, iar capacele bornelor sunt puse.
 - IP40 atunci când capacul este deschis, aparatul este în poziție orizontală, iar capacele nu sunt puse.

6.6. CARACTERISTICI PRIVIND MEDIUL

■ Utilizare în interior și la exterior.

■ **Altitudine:**

- Funcționare: 0 - 2.000 m
- Depozitare: 0 à 10.000 m

■ **Temperatură și umiditate relativă:**

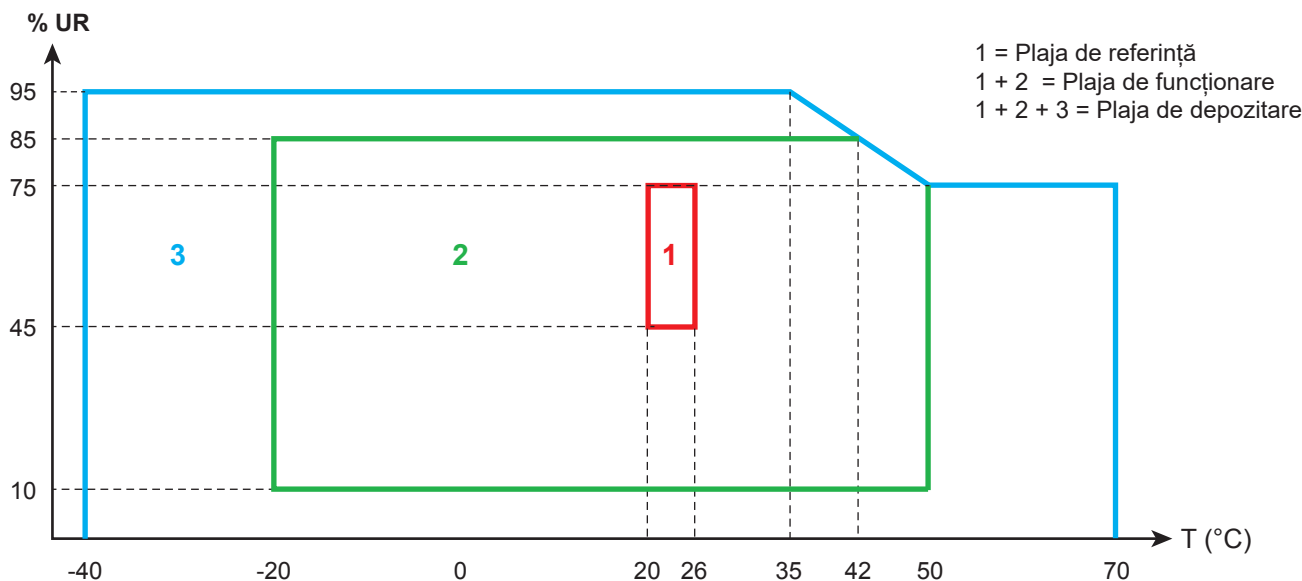


Figure 36

6.7. SIGURANȚĂ ELECTRICĂ

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

- Intrări pentru măsurare și înveliș: 1.000 V categoria a IV-a de supratensiune, grad de poluare 3 (4 cu aparatul închis)
- Alimentarea: 1.000 V categoria a IV-a de supratensiune, grad de poluare 2

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 conform 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 și reglementării FCC.

Wi-Fi: Certificare FCC QQQWF121

6.10. CARDUL DE MEMORIE

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

Cardurile SDXC trebuie formate în aparat.

Număr de inserții și scoateri: 1.000.

Transferul unei cantități mari de date poate dura mult. În plus, anumite calculatoare pot avea greutate 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:

- 19 zile pentru o înregistrare cu un timp de comasare de 1 minut, datele „1 s” și armonicile;
- 12 săptămâni pentru o înregistrare cu un timp de comasare de 1 minut, datele „1 s”, dar fără armonici;
- 2 ani 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



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

Verificați regulat starea garniturilor inelare ale cablurilor. În cazul unei defect al garniturilor, etanșeitatea nu mai este garantată.

7.1. CURĂȚAREA



Decuplați toate conexiunile aparatului.

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

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 foarte 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, reîncărcarea poate dura mai multe ore. Vor fi 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 -20 °C și 55 °C.
- Respectați condițiile de utilizare.
- Respectați condițiile de depozitare.

7.3. ACTUALIZAREA SOFTWARE-ULUI ÎNCORPORAT

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

Vizitați site-ul nostru:

www.chauvin-arnoux.com

Apoi mergeți la rubrica **Support** (Suport), **Download our software** (Descărcați software-ul nostru), apoi **PEL115**.

Conectați aparatul la PC cu ajutorul cablului USB furnizat.

Software-ul PEL Transfer vă informează că este disponibilă o actualizare și vă permite să o instalați cu ușurință.



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

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. DEFINIȚIE

Calcululele sunt efectuate conform standardelor IEC 61557-12, IEC 61000-4-30 și IEEE 1459.

Reprezentarea geometrică a puterii active și reactive:

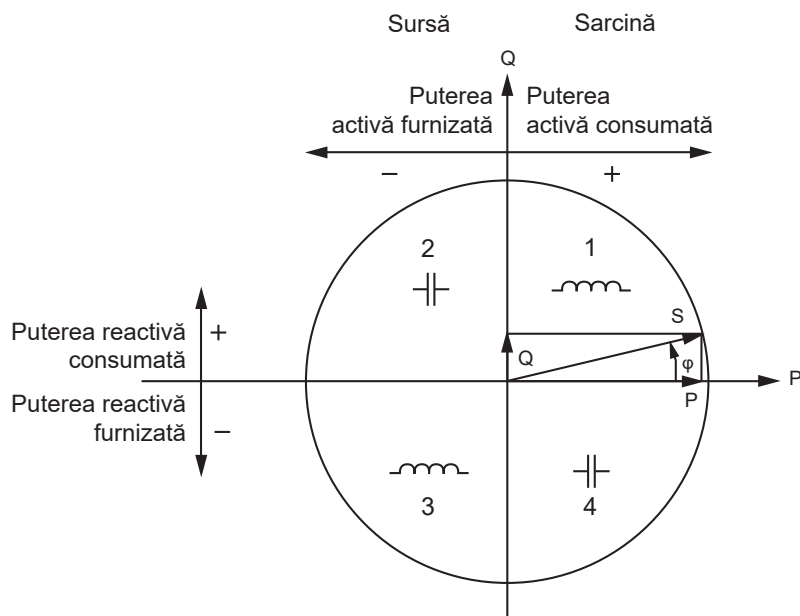


Figure 37

Cadranele sunt date pentru valorile puterii fundamentale.

Referința pentru această schemă este vectorul de curent (fixat pe partea dreaptă a axei).

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. EȘANTIONAREA

9.1.2.1. Perioada de eșantionare

Depinde de frecvența rețelei: 50, 60 sau 400 Hz.

Perioada de eșantionare este calculată în fIEC are secundă.

- Frecvența rețelei $f = 50$ Hz
 - Între 42,5 și 57,5 Hz ($50 \text{ Hz} \pm 15\%$), perioada de eșantionare este blocată pe frecvența rețelei. Pentru fIEC are perioadă a rețelei sunt disponibile 128 eșantioane.
 - În afara plajei 42,5-57,5 Hz, perioada de eșantionare este de 128×50 Hz.
- Frecvența rețelei $f = 60$ Hz
 - Între 51 și 69 Hz ($60 \text{ Hz} \pm 15\%$), perioada de eșantionare este blocată pe frecvența rețelei. Pentru fIEC are perioadă a rețelei sunt disponibile 128 eșantioane.
 - În afara plajei 51-69 Hz, perioada de eșantionare este de 128×60 Hz.
- Frecvența rețelei $f = 400$ Hz
 - Între 340 și 460 Hz ($400 \text{ Hz} \pm 15\%$), perioada de eșantionare este blocată pe frecvența rețelei. Pentru fIEC are perioadă a rețelei sunt disponibile 16 eșantioane.
 - În afara plajei 340-460 Hz, perioada de eșantionare este de 16×400 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, aparatul 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. sunt disponibile cu PEL Transfer.

9.1.2.4. Măsurarea curentului prin nul

În funcție de rețeaua de distribuție, dacă nu există un senzor de curent la borna I_N , atunci este calculat curentul de nul.

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 25.

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 mărimile următoare la fIEC are secundă, pe baza măsurătorilor timp de 50 perioade la 50 Hz, 60 perioade la 60 Hz, respectiv 400 perioade la 400 Hz, conform Tabelul 25.

Mărimile „1 ms” sunt utilizate pentru:

- valorile în timp real
- tendințe
- comasarea valorilor pentru mărimile „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 de comasare, conform 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 (vezi § 5).

9.1.2.8. Minim și maxim

Min. și Max. sunt valorile minime, respectiv maxime, observate în timpul perioadei de comasare considerate. 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 fIEC are 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. Ea nu este înregistrată.

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

9.2. FORMULE DE MĂSURARE

Majoritatea formulelor provin din standardul IEEE 1459.

PEL măsoară sau calculează valorile de mai jos pentru un ciclu (128 eşantioane pe perioadă și 16 la 400 Hz). Aceste valori nu sunt accesibile utilizatorului.

Apoi PEL calculează o valoare comasată pe 10 cicluri (50 Hz), 12 cicluri (60 Hz) sau 80 cicluri (400 Hz), (mărimile „200 ms“), apoi 50 cicluri (50 Hz), 60 cicluri (60 Hz) sau 400 cicluri (400 Hz), (mărimile „1 s“).

Mărimi	Formule	Comentarii
Măsurători în c.a.		
Factor de vârf al tensiunii c.a. (V_{L-CF})	$V_{L-CF}[T] = \frac{\frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n V_{L-peak_x}}{V_L}$	L = 1, 2 sau 3
Dezechilibrul la tensiune inversă c.a. (u_2)	$u_2 = 100 \times \frac{V^-}{V^+}$	*
Dezechilibrul la tensiune homopolară c.a. (u_0)	$u_0 = 100 \times \frac{V^0}{V^+}$	*
Factor de vârf al curentului (I_{L-CF})	$I_{L-CF}[T] = \frac{\frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n I_{L-peak_x}}{I_L}$	L = 1, 2 sau 3
Dezechilibrul la curent invers c.a. (i_2)	$i_2 = 100 \times \frac{I^-}{I^+}$	*
Dezechilibrul la curent homopolar c.a. (i_0)	$i_0 = 100 \times \frac{I^0}{I^+}$	*
Putere reactivă c.a. (Q_L)	$Q_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \sin \phi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$	L = 1, 2 sau 3
Putere aparentă c.a. (S_L)	$S_L = V_L \times I_L$ $S_T = S_1 + S_2 + S_3$	L = 1, 2 sau 3
Unghiuri fundamentale $\phi(I_L, V_L)$ $\phi(I_L, I_M)$ $\phi(I_M, V_M)$	Calcularea FFT	ϕ este defazajul între curentul fundamental I_L și tensiunea fundamentală V_L
Putere neactivă c.a. (N_L)	$N_L = \sqrt{S_L^2 - P_L^2}$	L = 1, 2, 3 sau T
Putere deformantă c.a. (D_L)	$D_L = \sqrt{N_L^2 - Q_L^2}$	L = 1, 2, 3 sau T
Cadran (q)	Cadranele sunt definite în modul următor: ■ când $Pf_L[10/12] > 0$ et $Q_L[10/12] > 0$: cadranul 1 ■ când $Pf_L[10/12] < 0$ et $Q_L[10/12] > 0$: cadranul 2 ■ când $Pf_L[10/12] < 0$ et $Q_L[10/12] < 0$: cadranul 3 ■ când $Pf_L[10/12] > 0$ et $Q_L[10/12] < 0$: cadranul 4	
Puterea activă fundamentală c.a. (Pf_L)	$Pf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \cos \phi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Pf_T = Pf_1 + Pf_2 + Pf_3$	L = 1, 2 sau 3
Puterea directă activă fundamentală c.a. (P^+)	$P^+ = 3 \times V^+ \times I^+ \times \cos \theta(I^+, V^+)$	

Mărimi	Formule	Comentarii
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
Factor de putere c.a. (PF_L)	$PF_L = \frac{P_L}{S_L}$	L = 1, 2 sau 3
Puteri active dezechilibru c.a. (P_U)	$P_U = Pf_T - P^+$	
Puteri active armonici c.a. (P_H)	$P_H = P_T - Pf_T$	
DPF _L / Cos φ_L AC	$DPF_L = \cos \varphi_L = \cos \varphi(l_{L-H1}, V_{L-H1})$ $\cos \varphi_T = \frac{Pf_T}{Sf_T}$	L = 1, 2 sau 3
Tan Φ AC	$Tan\Phi = \frac{Q_T}{P_T}$	
Măsurători în c.c.		
Tensiunea c.c. (V_{Ldc})	$V_{Ldc}[T] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n V_{Ldc.x}$	L = 1, 2, 3 sau E
Curent c.c. (I_{Ldc})	$I_{Ldc}[T] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n I_{Ldc.x}$ Când nu există senzor de curent pe I_N , I_N este calculat : $I_{Ndc} = I_{1dc} + I_{2dc} + I_{3dc}$	L = 1, 2, 3 sau N
Măsurători ale energiei		
Energia activă c.a. pe sarcină (E_{p+})	$E_{p+} = \sum P_{T+x}$	
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})	$E_{Q1} = \sum Q_{Tq1x}$	
Energia reactivă c.a. în cadranul 2 (E_{Q2})	$E_{Q2} = \sum Q_{Tq2x}$	
Energia reactivă c.a. în cadranul 3 (E_{Q3})	$E_{Q3} = (-1) \times \sum Q_{Tq3x}$	
Energia reactivă c.a. în cadranul 4 (E_{Q4})	$E_{Q4} = (-1) \times \sum Q_{Tq4x}$	
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+})	$E_{Pdc+} = \sum P_{Tdc+x}$	
Energia c.c. pe sursă (E_{Pdc-})	$E_{Pdc-} = (-1) \times \sum P_{Tdc-x}$	

Tabelul 25

T este perioada

n este numărul de eșantioane.

* : Tensiunile și curenții direcți, inverși și homopolari (V^+ , I^+ , V^- , I^- , V^0 , I^0) sunt calculați prin transformata Fortescue.

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.

I_N este curentul care circulă prin conductorul de nul al instalației măsurate.

i1, i2, i3 cu litere mici, indică valorile eșantionate.

Pentru anumite mărimi legate de puteri, mărimile „sarcină” și „sursă” sunt contorizate separat pentru valorile comasate, pornind de la valorile „1 s”.

Mărimi	Formule	Comentarii
Măsurători în c.a.		
Puterea activă c.a. pe sarcină (P_{L+})	$P_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L+x}$	$L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Puterea activă c.a. pe sursă (P_{L-})	$P_{L-} = (-1) \times \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L-x}$	$P_{L-} > 0$ $L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Puterea reactivă c.a. pe sarcină (Q_{L+})	$Q_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Q_{L+x}$	Q_{L+} poate fi > 0 sau < 0 $Q_{L+}[\text{com}] = Q_{L1}[\text{com}] - Q_{L4}[\text{com}]$ $L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Puterea reactivă c.a. pe sursă (Q_{L-})	$Q_{L-} = (-1) \times \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Q_{L-x}$	Q_{L-} poate fi > 0 sau < 0 $Q_{L-}[\text{com}] = -Q_{L2}[\text{com}] + Q_{L3}[\text{com}]$ $L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Puterea aparentă c.a. pe sarcină (S_{L+})	$S_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L+x}$	S_{L+} este utilizată pentru calcularea PF_{L+} și a E_{L+} . $L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Puterea aparentă c.a. pe sursă (S_{L-})	$S_{L-} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L-x}$	S_{L-} este utilizată pentru calcularea PF_{L-} și a E_{L-} . $L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Puterea activă fundamentală c.a. pe sarcină (Pf_{L+})	$Pf_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Pf_{L+x}$ $Pf_{T+} = Pf_{1+} + Pf_{2+} + Pf_{3+}$	$L = 1, 2 \text{ sau } 3$
Puterea activă fundamentală c.a. pe sursă (Pf_{L-})	$Pf_{L-} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Pf_{L-x}$	$L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Puterea aparentă fundamentală c.a. pe sarcină (Sf_{L+})	$Sf_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Sf_{L+x}$	$L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Puterea aparentă fundamentală c.a. pe sursă (Sf_{L-})	$Sf_{L-} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Sf_{L-x}$ $Sf_{T-} = Sf_{1-} + Sf_{2-} + Sf_{3-}$	$L = 1, 2 \text{ sau } 3$
Factor de putere c.a. pe sarcină (PF_{L+})	$PF_{L+} = \frac{P_{L+}}{S_{L+}}$	$L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Factor de putere c.a. pe sursă (PF_{L-})	$PF_{L-} = \frac{P_{L-}}{S_{L-}}$	$PF_{L-} > 0$ $L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Cos φ_L c.a. pe sarcină (Cos φ_{L+})	$\text{Cos } \varphi_{L+} = \frac{Pf_{L+}}{Sf_{L+}}$	$L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Cos φ_L c.a. pe sursă (Cos φ_{L-})	$\text{Cos } \varphi_{L-} = \frac{Pf_{L-}}{Sf_{L-}}$	$\text{Cos } \varphi_{L-} > 0$ $L = 1, 2, 3 \text{ sau } T$
Tan Φ c.a. pe sarcină (Φ_+)	$\text{Tan } \Phi_+ = \frac{Q_{T+}}{P_{T+}}$	

Mărimi	Formule	Comentarii
Tan Φ c.a. pe sursă (Φ_-)	$\tan \Phi_- = \frac{Q_{T-}}{P_{T-}}$	
Măsurători în c.c.		
Puterea activă c.c. pe sarcină (P_{L+dc})	$P_{L+d.c.} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L+d.c.x}$	L = 1, 2, 3 sau T
Puterea activă c.c. pe sursă (P_{L-dc})	$P_{L-d.c.} = (-1) \times \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L-d.c.x}$	L = 1, 2, 3 sau T
Măsurători în c.a. + c.c.		
Puterea activă c.a. + c.c. pe sarcină ($P_{L+ac+dc}$)	$P_{L+a.c.+d.c.} = P_{L+} + P_{L+d.c.}$	L = 1, 2, 3 sau T
Puterea activă c.a. + c.c. pe sursă ($P_{L-ac+dc}$)	$P_{L-a.c.+d.c.} = P_{L-} + P_{L-d.c.}$	L = 1, 2, 3 sau T
Puterea aparentă c.a. + c.c. pe sarcină ($S_{L+ac+dc}$)	$S_{L+a.c.+d.c.} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L+a.c.+d.c.x}$	L = 1, 2, 3 sau T
Puterea aparentă c.a. + c.c. pe sursă ($S_{L-ac+dc}$)	$S_{L-a.c.+d.c.} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L-a.c.+d.c.x}$	L = 1, 2, 3 sau T

Tabelul 26

+ = sarcină

- = sursă

q = cadran = 1, 2, 3 sau 4

9.3. REȚELE ELECTRICE ADMISE

Sunt vizate următoarele tipuri de rețele de distribuție:

Rețea de distribuție	Abreviere	Ordinea fazelor	Comentarii	Schemă de referință
Monofazăată (monofazăat 2 fire)	1P-2W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1 și N. Curentul este măsurat pe conductorul L1.	vezi § 4.1.1
Bifazăată (fază-split monofazăat 3 fire)	1P-3W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1, L2 și N. Curentul este măsurat pe conductorii L1 și L2. Curentul de nul este măsurat sau calculat: $i_N = i_1 + i_2$	vezi § 4.1.2
Trifazăat cu 3 fire Δ [2 senzori de curent]	3P-3W Δ 2	Da	Metoda de măsurare a puterii se bazează pe cea a 2 watt-metre cu un nul virtual. Tensiunea este măsurată între L1, L2 și L3. Curentul este măsurat pe conductorii L1 și L3. Curentul I2 este calculat (fără senzor de curent pe L2): $i_2 = -i_1 - i_3$. Nulul nu este disponibil pentru măsurarea curentului și a tensiunii	vezi § 4.1.3.1
Trifazăat 3 fire Δ deschis [2 senzori de curent]	3P-3WO2			vezi § 4.1.3.3
Trifazăat 3 fire în Y [2 senzori de curent]	3P-3WY2			vezi § 4.1.3.5

Rețea de distribuție	Abreviere	Ordinea fazelor	Comentarii	Schemă de referință
Trifazat 3 fires Δ [3 senzori de curent]	3P-3W Δ 3	Da	Măsurarea puterii se bazează pe metoda celor trei watt-metre 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 fires Δ echilibrat	3P-3W Δ B	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 watt-metre cu nul. Tensiunea este măsurată între L1, L2 și L3. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Curentul de nul este măsurat sau calculat: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$.	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
Trifazat 4 fire în Y 2 $\frac{1}{2}$	3P-4WY2	Da	C.a.eastă metodă se numește metoda cu 2 elemente $\frac{1}{2}$ Măsurarea puterii se bazează pe metoda celor trei watt-metre cu un nul virtual. Tensiunea este măsurată între L1, L3 și N. V_2 este calculată: $v_2 = -v_1 - v_3$, $u_{12} = 2v_1 + v_3$, $u_{23} = -v_1 - 2v_3$. V_2 este considerată ca fiind echilibrată. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Curentul de nul este măsurat sau calculat: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$.	vezi § 4.1.4.3
Trifazat cu 4 fire Δ	3P-4W Δ	Nu	Măsurarea puterii se bazează pe metoda celor trei watt-metre cu nul, dar nu este disponibilă nicio dată privind puterea pentru fIEC are fază. Tensiunea este măsurată între L1, L2 și L3. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Curentul de nul este măsurat sau calculat numai pentru o ramură a transformatorului: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$.	vezi § 4.1.5.1
Trifazat cu 4 fire Δ deschis	3P-4WO			vezi § 4.1.5.2
C.c. 2 fire	C.c.-2W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1 și N. Curentul este măsurat pe conductorul L1.	vezi § 4.1.6.1
C.c. 3 fire	C.c.-3W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1, L2 și N. Curentul este măsurat pe conductorii L1 și L2. Curentul negativ (de retur) este măsurat sau calculat: $i_N = i_1 + i_2$.	vezi § 4.1.6.2
C.c. 4 fire	C.c.-4W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1, L2, L3 și N. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Curentul negativ (de retur) este măsurat sau calculat: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$.	vezi § 4.1.6.3

Tabelul 27

9.4. MĂRIMEA ÎN FUNCȚIE DE REȚEAUA DE DISTRIBUȚIE

☒ = Da ☐ = Nu

Mărimi		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3W Δ 3 3P-3W Δ B	3P-3W Δ 2 3P-3W Δ 3 3P-3W Δ B	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4W Δ O	C.c.-2W	C.c.-3W	C.c.-4W
V_1	C.a. RMS	•	•				•	•	•	•			
V_2	C.a. RMS		•				•	• = V_1	•(10)	•			
V_3	C.a. RMS						•	• = V_1	•	•			
V_{NE}	C.a. RMS	•	•				•	•	•	•			
V_1	C.c.										•	•	•
V_2	C.c.											•	•
V_3	C.c.												•
V_{NE}	C.c.	•	•				•	•	•	•	•	•	•
V_1	C.a. + C.c. RMS	•	•				•	•	•	•			
V_2	C.a. + C.c. RMS		•				•	•(1)	•(10)	•			
V_3	C.a. + C.c. RMS						•	•(1)	•	•			
V_{NE}	C.a. + C.c. RMS	•	•				•	•	•	•			
U_{12}	C.a. RMS		•	•	•	•	•	•(1)	•(10)	•			
U_{23}	C.a. RMS			•	•	•(1)	•	•(1)	•(10)	•			
U_{31}	C.a. RMS			•	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
I_1	C.a. RMS	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
I_2	C.a. RMS		•	•(2)	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
I_3	C.a. RMS			•	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
I_N	C.a. RMS		•				•	•	•	•			
I_1	C.c.										•	•	•
I_2	C.c.											•	•
I_3	C.c.												•
I_N	C.c.											•	•
I_1	C.a. + C.c. RMS	•	•	•	•	•(1)	•	•	•	•			
I_2	C.a. + C.c. RMS		•	•(2)	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
I_3	C.a. + C.c. RMS			•	•	•	•	•(1)	•	•			
I_N	C.a. + C.c. 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_+				•	•	•	•	•	•				

Mărimi		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W Δ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4WO	C.c.-2W	C.c.-3W	C.c.-4W
I ₁				•	•	•(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	C.a.	•	•				•	•	•	•			
P ₂	C.a.		•				•	•(1)	•(10)	•			
P ₃	C.a.						•	•(1)	•	•			
P _T	C.a.	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
P ₁	C.c.										•	•	•
P ₂	C.c.											•	•
P ₃	C.c.												•
P _T	C.c.										•(7)	•	•
P ₁	C.a.+C.c.	•	•				•	•	•	•			
P ₂	C.a.+C.c.		•				•	•(1)	•(10)	•			
P ₃	C.a.+C.c.						•	•(1)	•	•			
P _T	C.a.+C.c.	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
Pf ₁		•	•				•	•	•	•			
Pf ₂			•				•	•(1)	•(10)	•			
Pf ₃							•	•(1)	•	•			
Pf _T		•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
P ₊				•	•	•	•	•(1)	•				
P _U				•	•	•(4)	•	•(4)	•				
P _h		•	•	•	•	•	•	•	•				
Q ₁		•	•				•	•	•	•			
Q ₂			•				•	•(1)	•(10)	•			
Q ₃							•	•(1)	•	•			
Q _T		•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
S ₁	C.a.	•	•				•	•	•	•			
S ₂	C.a.		•				•	•(1)	•(10)	•			
S ₃	C.a.						•	•(1)	•	•			
S _T	C.a.	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
S ₁	C.a.+C.c.	•	•				•	•	•	•			
S ₂	C.a.+C.c.		•				•	•(1)	•(10)	•			
S ₃	C.a.+C.c.						•	•(1)	•	•			
S _T	C.a.+C.c.	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
Sf ₁		•	•				•	•	•	•			
Sf ₂			•				•	•(1)	•(10)	•			
Sf ₃							•	•(1)	•	•			
Sf _T		•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
N ₁	C.a.	•	•				•	•	•	•			
N ₂	C.a.		•				•	•(1)	•(10)	•			
N ₃	C.a.						•	•(1)	•	•			
N _T	C.a.	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
N ₁	C.a.+C.c.	•	•				•	•	•	•			
N ₂	C.a.+C.c.		•				•	•(1)	•(10)	•			

Mărimi		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W Δ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4WO	C.c.-2W	C.c.-3W	C.c.-4W
N ₃	C.a.+C.c.						•	•(1)	•	•			
N _T	C.a.+C.c.	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
D ₁	C.a.	•	•				•	•	•	•			
D ₂	C.a.		•				•	•(1)	•(10)	•			
D ₃	C.a.						•	•(1)	•	•			
D _T	C.a.	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
D ₁	C.a.+C.c.	•	•				•	•	•	•			
D ₂	C.a.+C.c.		•				•	•(1)	•(10)	•			
D ₃	C.a.+C.c.						•	•(1)	•	•			
D _T	C.a.+C.c.	•(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)	•	•			
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	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
$\varphi(V_2, V_1)$			•				•	•(9)					
$\varphi(V_3, V_2)$							•	•(9)					
$\varphi(V_1, V_3)$							•	•(9)	•	•			
$\varphi(U_{23}, U_{12})$				•	•	•(9)	•	•(9)		•			
$\varphi(U_{12}, U_{31})$				•	•	•(9)	•	•(9)		•			
$\varphi(U_{31}, U_{23})$				•	•	•(9)	•	•(9)		•			

Mărimi		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W Δ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4WO	C.c.-2W	C.c.-3W	C.c.-4W
$\varphi(I_2, I_1)$			•		•	•(9)	•	•(9)	•	•			
$\varphi(I_3, I_2)$					•	•(9)	•	•(9)	•	•			
$\varphi(I_1, I_3)$				•	•	•(9)	•	•(9)	•	•			
$\varphi(I_1, V_1)$		•	•			•(8)	•	•	•	•			
$\varphi(I_2, V_2)$			•				•	•					
$\varphi(I_3, V_3)$							•	•	•	•			
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) $\varphi(I_3, U_{12})$

(9) Întotdeauna = 120°

(10) Interpolat

9.5. GLOSAR

φ	Decalajul de fază al tensiunii fază-nul în raport cu curentul fază-nul.
$\vec{\varphi}$	Decalaj de fază inductiv.
$\overleftarrow{\varphi}$	Decalaj de fază capacitiv.
°	Grad.
%	Procentaj.
A	Ampère (unitate de curent).
APN	Identificatorul punctului de acces în rețea (Access Point Name). Depinde de furnizorul dvs. de Internet.
Armonici	În sistemele electrice, tensiunile și curenții care sunt multipli ai frecvenței fundamentale.
C.a.	Componentă alternativă (curent sau tensiune).
Comasare	Diverse medii definite în § 9.2.
CF	Factor de vârf al curentului sau al tensiunii: raportul dintre valoarea de vârf a unui semnal și valoarea eficace.
Componentă fundamentală: componenta la frecvența fundamentală.	
$\cos \varphi$	Cosinusul decalajului de fază al tensiunii fază-nul în raport cu curentul fază-nul.
C.c.	Componenta continuă (curent sau tensiune).
D	Putere deformantă.
Dezechilibrul tensiunilor unei rețele polifazate: Stare în care valorile eficace ale tensiunilor între conductori (componenta fundamentală) și/sau diferențele între fazele conductoarelor succesivi nu sunt egale.	
Ep	Energie activă.
Eq	Energie reactivă.
Es	Energie aparentă.
f (frecvență)	Numărul de perioade 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.
I_L	Curent eficace (L=1, 2 sau 3)
I_{L-Hn}	Valoarea sau procentul de curent al armonicii de rangul n (L=1, 2 sau 3).
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 armonici: raportul dintre frecvența armonicii și frecvența fundamentală; este un număr întreg.	
RMS	RMS (Root Mean Square) rădăcina pătratică medie a curentului sau a 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.	
tan Φ	Raportul dintre puterea reactivă și puterea activă.
Tensiune nominală: Tensiunea nominală a unei rețele.	
THD	Distorsiune armonică totală (Total Harmonic Distorsion). Descrie proporția armonicilor 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.
U_{L-Hn}	Valoarea sau procentul de tensiune fază-fază a armonicii de rangul n (L=1, 2 sau 3)
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
V-THD	Nivelul distorsiunii armonice a tensiunii fază-nul.
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_L	Tensiune eficace (L=1, 2 sau 3)
V_{L-Hn}	Valoarea sau procentul de tensiune fază-nul a armonicii de rangul n (L=1, 2 sau 3)
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
milli	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



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts



**CHAUVIN
ARNOUX**