













PEL 102 PEL 103



Înregistrator de putere și energie

Tocmai ați achiziționat un **înregistrator de putere și energie PEL 102 sau PEL 103**, iar noi vă mulțumim pentru încrederea acordată. Pentru a utiliza la maximum aparatul dvs.:

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

 ATENȚIE, PERICOL! Operatorul trebuie să consulte prezentele instrucțiuni de fiecare dată când întâlnește acest simbol de pericol.	
 Aparat protejat cu o izolație dublă.	 Împământare.
 Priză USB.	 Priză Ethernet (RJ45).
 Card SD.	 Priză de rețea.
 Instrucțiuni importante care trebuie citite și înțelese în totalitate.	 Informații sau recomandări utile.
 Produsul este declarat ca reciclabil, ca urmare a analizei ciclului său de viață conform standardului ISO 14040.	
 Marcajul CE arată conformitatea cu directivele europene, în special cele privind tensiunile joase și compatibilitatea electromagnetică.	
 Coșul de gunoi barată arată că, în cadrul Uniunii Europene, produsul face obiectul unei colectări selective, conform directivei DEEE 2002/96/CE: acest aparat nu trebuie tratat ca deșeu menajer.	

Definirea categoriilor de măsurare

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

PRECAUȚII PRIVIND UTILIZAREA

Acest aparat este conform standardului de siguranță IEC 61010-2-030, cablurile sunt conform IEC 61010-031, iar senzorii de curent sunt conform IEC 61010-2-032, pentru tensiuni de până la 1.000 V în categoria a III-a, respectiv 600 V în categoria a IV-a. Nerespectarea recomandărilor privind siguranța poate atrage după sine riscuri de șoc electric, incendiu, explozie și distrugerea aparatului și a instalațiilor.

- Operatorul și/sau autoritatea responsabilă trebuie să citească cu atenție și să înțeleagă bine diversele precauții privind utilizarea. Cunoașterea bună și deplina conștientizare a riscurilor privind pericolele electrice sunt indispensabile pentru orice utilizare a acestui aparat.
- Utilizați exact cablurile și accesoriile furnizate. Utilizarea cablurilor (sau a accesoriilor) de tensiune sau de categorie inferioară reduce tensiunea sau categoria ansamblului aparat + cabluri (sau accesorii) la cea a cablurilor (sau a accesoriilor).
- Înainte de fiecare utilizare, verificați ca izolația și cablurile, cutia și accesoriile să fie în stare bună. Orice element cu izolația deteriorată (chiar și parțial) trebuie reparat sau aruncat.
- Nu utilizați acest aparat în rețele de tensiuni sau de categorii superioare celor menționate.
- Nu utilizați aparatul dacă pare deteriorat, incomplet sau închis necorespunzător.
- Utilizați numai blocul de alimentare de la rețea, furnizat de către constructor.
- La scoaterea și introducerea cardului SD, asigurați-vă că aparatul este deconectat și stins.
- Utilizați sistematic dispozitive individuale de protecție de siguranță.
- În timpul manevrării cablurilor, sondelor de verificare și cleștilor crocodil, nu puneți degetele dincolo de apărătoarea fizică.
- Dacă aparatul este umed, uscați-l înainte de a-l conecta.
- Orice procedură de depanare sau de verificare metrologică trebuie efectuată de personal competent și agreat.

CUPRINS

1. MANEVRAREA	4
1.1. Pachetul de livrare	4
1.2. Accesorii	5
1.3. Piese de schimb	5
1.4. Încărcarea bateriei	5
2. PREZENTAREA APARATULUI	6
2.1. Descriere	6
2.2. Fața anterioară	7
2.3. Spate	8
2.4. Conectarea cablurilor	8
2.5. Instalarea reperelor colorate	9
2.6. Conectori	9
2.7. Montarea	10
2.8. Funcțiile butoanelor	10
2.9. Afișajul LCD (PEL 103)	10
2.10. Starea becurilor	12
2.11. Capacități de stocare	13
3. FUNCȚIONAREA	14
3.1. Punerea în funcțiune și oprirea aparatului	14
3.2. Lansarea/oprirea unei înregistrări și activarea legăturii bluetooth	14
3.3. Conexiuni	15
3.4. Rețele de distribuție și conectări pentru PEL	17
3.5. Moduri de afișare (PEL 103)	22
4. SOFTWARE-UL PEL TRANSFER	36
4.1. Instalarea PEL Transfer	36
4.2. Conectarea PEL	39
4.3. Configurarea aparatului	45
4.4. PEL Transfer	51
4.5. Descărcarea datelor înregistrate de aparat	53
4.6. Actualizarea software-urilor	53
5. CARACTERISTICI TEHNICE	55
5.1. Condiții de referință	55
5.2. Caracteristici electrice	55
5.3. Bluetooth	65
5.4. Alimentarea	65
5.5. Caracteristici mecanice	66
5.6. Caracteristici privind mediul	66
5.7. Securitate electrică	66
5.8. Compatibilitate electromagnetică	66
6. ÎNTREȚINEREA	67
6.1. Bateria	67
6.2. Becul bateriei	67
6.3. Curățarea	67
7. GARANȚIE	68
8. ANEXĂ	69
8.1. Măsurători	69
8.2. Formule de măsurare	71
8.3. Comasare	72
8.4. Rețele electrice admise	73
8.5. Mărimi în funcție de rețelele de distribuție	75
8.6. Glosar	77

1. MANEVRAREA

1.1. PACHETUL DE LIVRARE

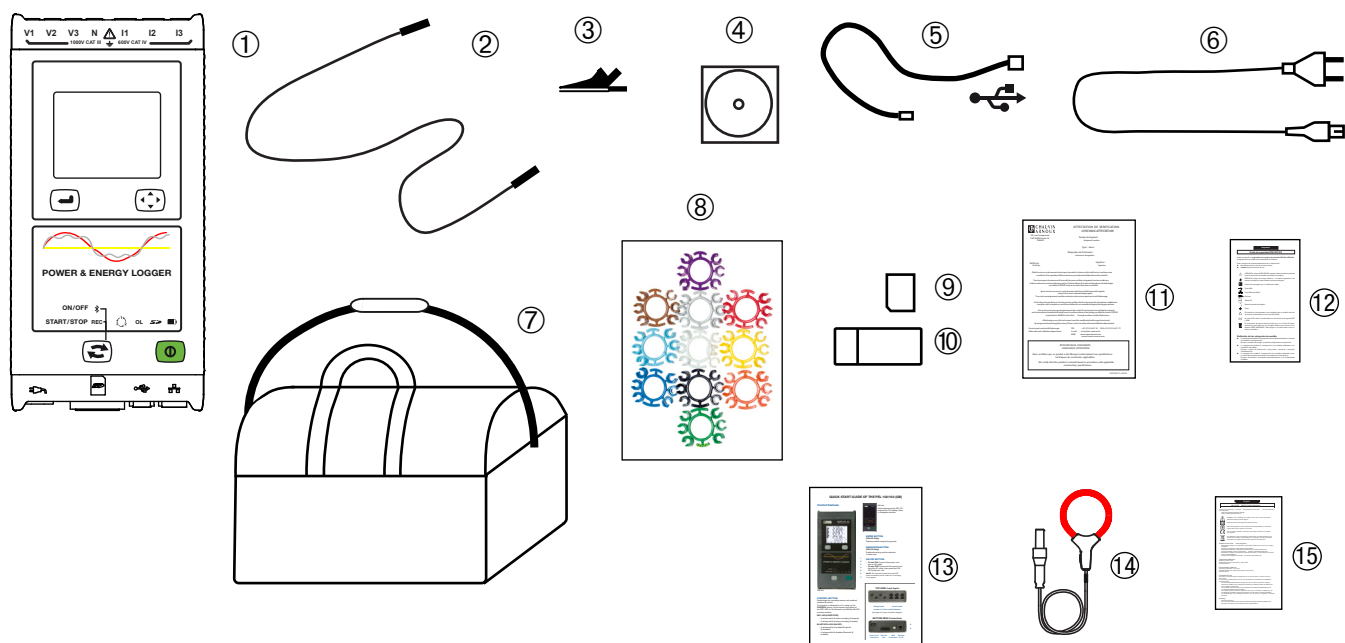


Figura 1

Nr.	Denumire	Cantitate
①	PEL 102 sau PEL 103 (depinde de model).	1
②	Cabluri de siguranță negre, 3 m, banană-banană dreapta-dreapta, atașate cu legătură velcro.	4
③	Clești crocodil negri.	4
④	CD care conține instrucțiunile de exploatare și software-ul PEL Transfer.	1
⑤	Cablu USB tip A-B, 1,5 m.	1
⑥	Cablu de rețea 1,5 m.	1
⑦	Sacoșă de transport.	1
⑧	Set de spioni și inele, destinate identificării fazelor pe cablurile de măsurare și pe senzorii de curent.	12
⑨	Card SD de 8 Go (în aparat).	1
⑩	Adaptor card SD-USB.	1
⑪	Atestat de verificare.	1
⑫	Fișă tehnică de siguranță pentru PEL.	1
⑬	Ghid de pornire rapidă.	15
⑭	Senzori de curent MA193 MiniFLEX® (depinde de model).	3
⑮	Fișă tehnică de siguranță a senzorului de curent MA193 (depinde de model).	1

Tabelul 1

1.2. ACCESORII

- MiniFlex® MA193 250 mm
- MiniFlex® MA193 350 mm
- Clește MN93
- Clește MN93A
- Clește C193
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- Clește PAC93
- Clește E3N
- Adaptor BNC pentru clește E3N
- Clește J93
- Adaptor 5 A (trifazat)
- Adaptor 5 A Essailec®
- Cutie de rețea + clește E3N
- Software Dataview
- Adaptor rețea pentru PEL

1.3. PIESE DE SCHIMB

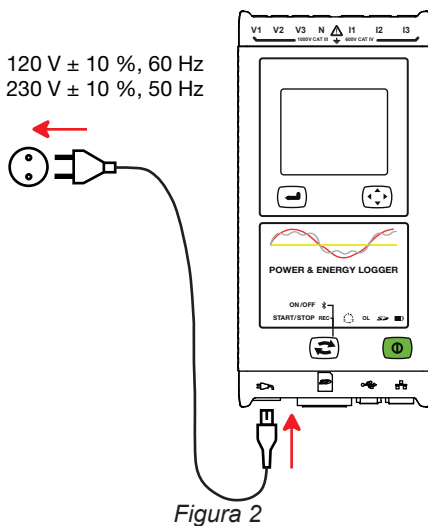
- Cablu USB-A-USB-B
- Cablu de rețea 1,5 m
- Sacoșă de transport nr. 23
- Set de 4 cabluri de siguranță negre banană-banană drept-drept, set de 4 clești crocodil și set de 12 spioni și inele de identificare a fazelor, cablurilor de tensiune și senzorilor de curent

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

www.chauvin-arnoux.com


1.4. ÎNCĂRCAREA BATERIEI

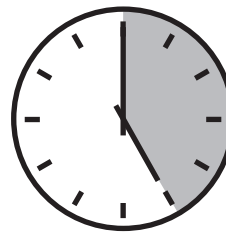
Înainte de prima utilizare, începeți prin încărcarea completă a bateriei, la o temperatură cuprinsă între 0 și 40 °C.



Cuplați cablul de alimentare la aparat și la rețea.


Aparatul se aprinde.

Becul  se aprinde și va rămâne aprins, până când bateria este complet încărcată.



Încărcarea bateriei descărcate durează aproximativ 5 ore.



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

2. PREZENTAREA APARATULUI

2.1. DESCRIERE

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

PEL 102/103 sunt înregistratoare de putere și energie monofazate, bifazate și trifazate (Y și Δ) simplu de utilizat.

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

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

Permite efectuarea următoarelor măsurători și calcule:

- Măsurări directe ale tensiunilor până la 1.000 V CAT III, respectiv 600 V CAT IV
- Măsurări directe ale curentului între 50 mA și 10.000 A, cu senzori de curent MA193
- Măsurări ale puterii active (W), reactive (VAR) și aparente (VA)
- Măsurări ale energiei active la sursă și sarcină (Wh), reactive pe 4 cadrane (VARh) și aparente (VAh)
- Factor de putere (PF), $\cos \varphi$ și $\text{tg } \Phi$
- Factor de vârf
- Nivelurile de distorsiune armonică (THD) ale tensiunilor și curenților
- Armonicile de tensiune și curent până la rangul 50 la 50/60 Hz
- Măsurarea frecvenței
- Măsurări ale valorilor eficace (RMS) și în c.c. cu 128 eșantioane/ciclu - simultan pe fiecare fază
- Afișaj LCD triplu alb strălucitor pentru PEL 103 (afișarea simultană a 3 faze)
- Stocarea valorilor măsurate și calculate pe cardul SD sau SDHC
- Recunoaștere automată a diverselor tipuri de senzori de curent
- Configurarea rapoartelor de transformare a curenților și a tensiunilor pentru senzorii de curent
- Utilizarea a 17 tipuri de bransări sau de rețele de distribuție electrică
- Comunicații USB, LAN (rețeaua Ethernet) și Bluetooth
- Software-ul PEL Transfer pentru recuperarea datelor, configurarea și comunicația în timp real cu un PC

2.2. FAȚA ANTERIOARĂ

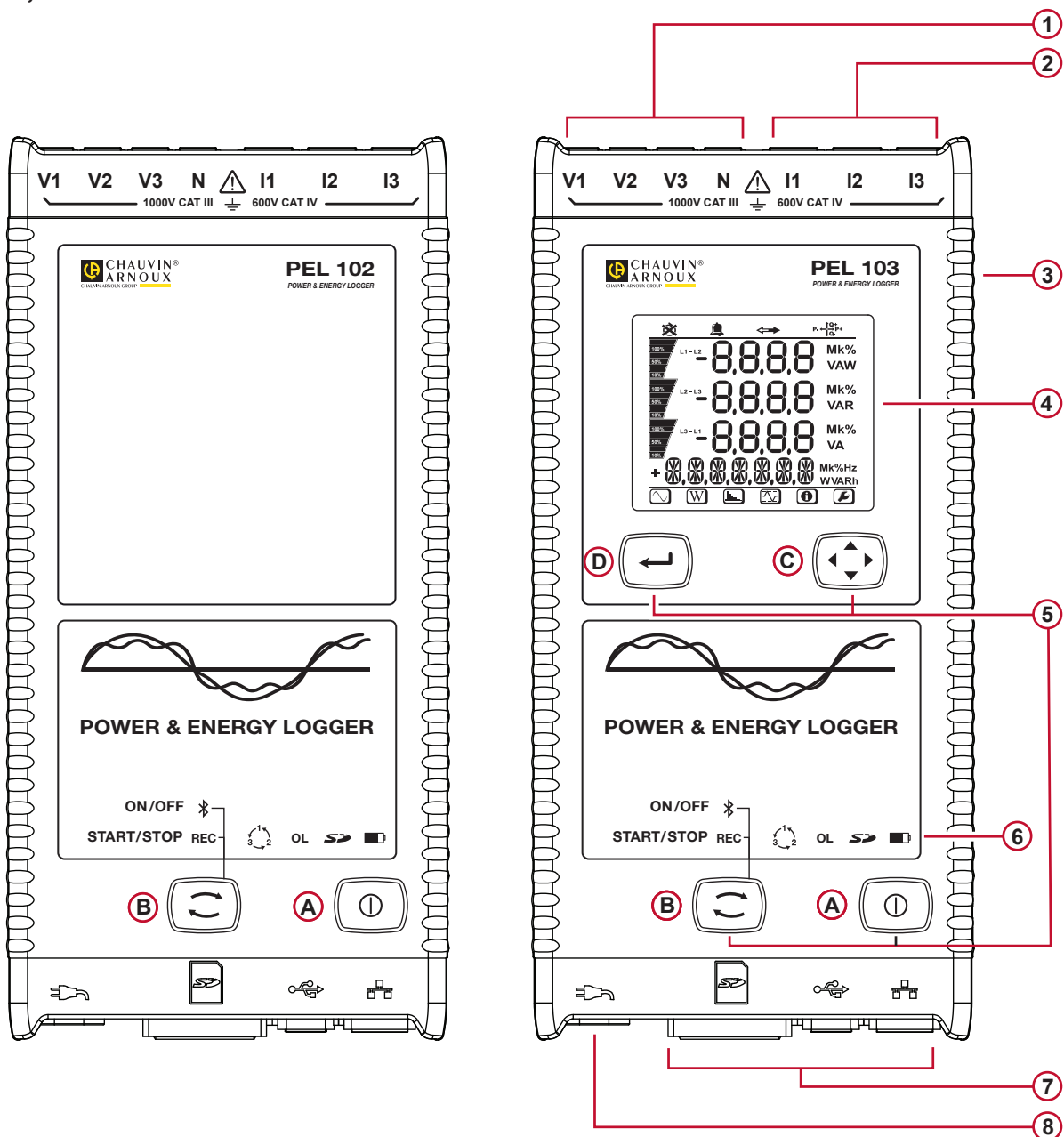


Figura 3

- ① Patru borne pentru cablurile de tensiune.
- ② Trei borne pentru senzorii de curent.
- ③ Cutie rigidă îmbrăcată în elastomer.
- ④ Afișaj LCD numeric, care prezintă mărimile măsurate, valorile calculate și parametrii de configurare (vezi § 1.1).
- ⑤ Două butoane (PEL 102), respectiv patru butoane (PEL 103) cu funcții (vezi § 2.8).
 - Ⓐ Buton **Pornit/Oprit** Ⓑ Buton **Selectare** Ⓒ Buton **Navigare** Ⓓ Buton **Intrare**
- ⑥ Nouă becuri care furnizează informații privind starea (vezi § 2.10).
- ⑦ Conectori USB și Ethernet, locaș pentru cardul SD și capace de protecție pentru conectori.
- ⑧ Priză de rețea standard (priză aparat de ras IEC C7 - nepolarizată) pentru alimentare 110/230 Vc.a.

2.3. SPATE

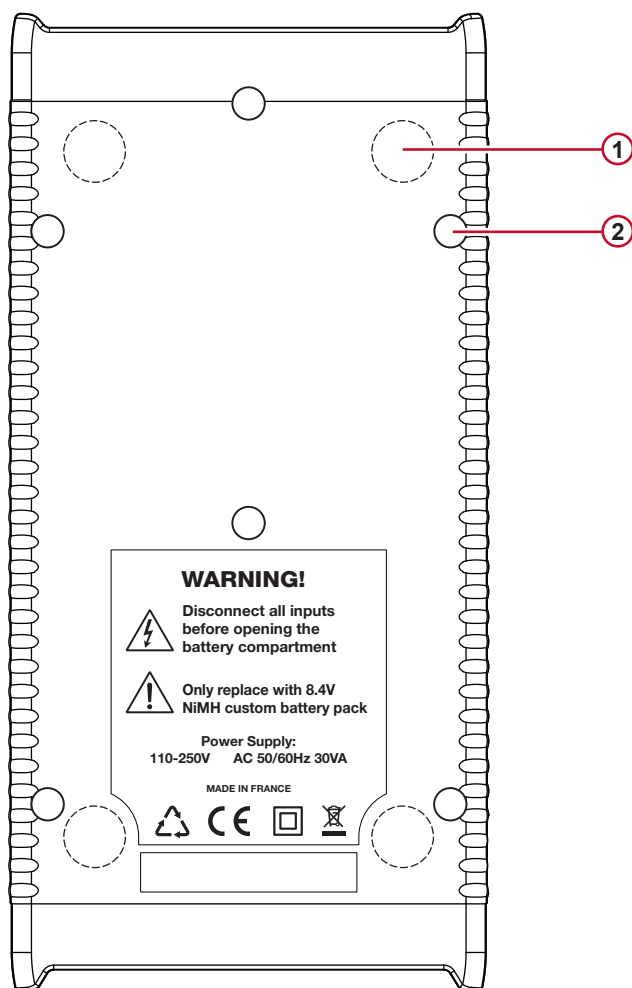
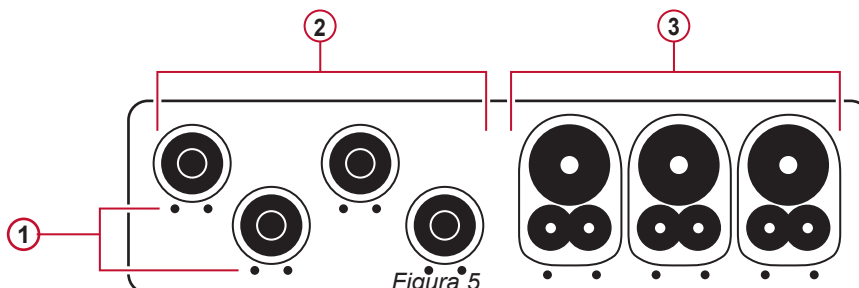


Figura 4

- ① Patru magneți (turnați în cutia de cauciuc).
- ② Șase șuruburi Torx® (rezervate pentru reparațiile în uzină)

2.4. CONECTAREA CABLURILOR



- ① Orificiile mici (••) sunt locurile pentru inserția spionilor colorați, care servesc la identificarea intrărilor de curent sau de tensiune. Intrări de tensiune (fișe banane de siguranță).
- ② Intrări de curent (prize specifice cu 4 borne).
- ③ Pentru măsurătorile polifazate, începeți prin a marca accesoriile și bornele cu inelele și spionii colorați furnizați împreună cu

aparatur, alocând câte o culoare fiecărei borne.

Conectați cablurile la PEL, în modul următor:

- Măsurarea curentului: borne în 4 puncte I1, I2, I3
- Măsurarea tensiunii: bornele V1, V2, V3 și N

Cablurile trebuie conectate la circuitul monitorizat conform schemei de conectare selectate. Nu uitați să definiți rapoartele de transformare pentru tensiune și curent, atunci când este necesar.

2.5. INSTALAREA REPERELOR COLORATE



Consultați fișa tehnică de siguranță a senzorilor de curent, înainte de a-i conecta.

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

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

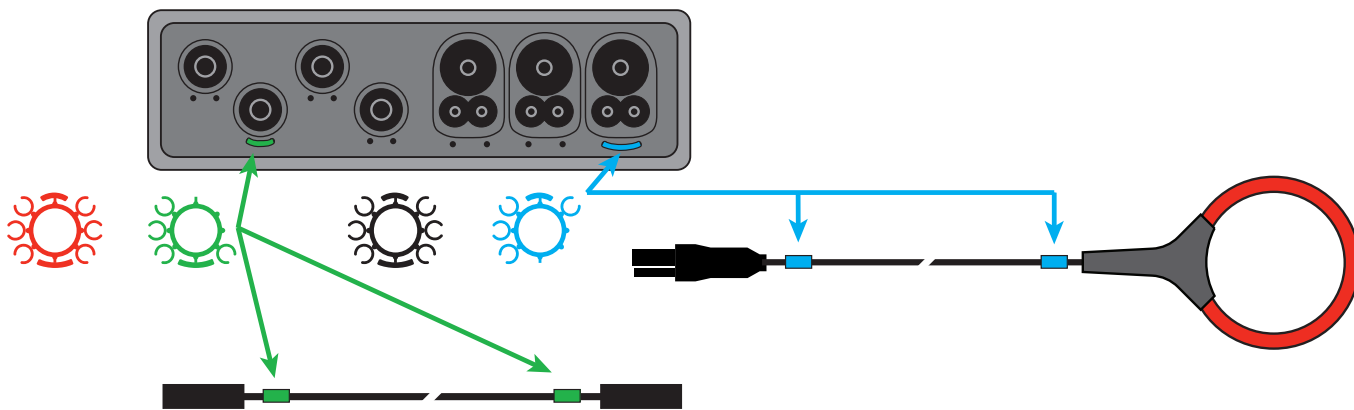


Figura 6

2.6. CONECTORI

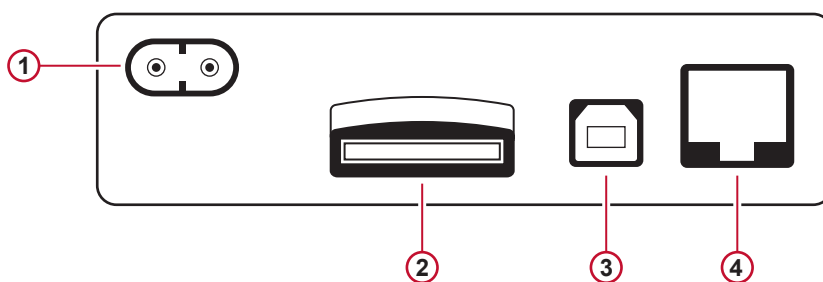


Figura 7

- 1 Conexiunea cablului de rețea (vezi § 3.3.1).
- 2 Locașul cardului SD (vezi § 3.3.3).
- 3 Conector USB (vezi § 3.3.4).
- 4 Conector Ethernet RJ45 (vezi § 3.3.6).

2.7. MONTAREA



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

PEL trebuie plasat într-un loc bine ventilat, unde temperatura nu trebuie să depășească valorile specificate în § 5.6.

PEL 102/103 poate fi montat pe o suprafață metalică verticală plană, cu ajutorul magneților încorporați.

2.8. FUNCȚIILE BUTOANELOR

Buton	Descriere
	Butonul Pornit/Oprit: Aprinde sau stinge aparatul (vezi § 3.1). Observație: Aparatul nu poate fi oprit atunci când este cuplat la rețea sau în timp ce este în curs o înregistrare.
	Butonul Selectare: Pornește sau oprește înregistrarea și activează sau dezactivează legătura Bluetooth (vezi § 3.2).
	Butonul Intrare (PEL 103): Afișează valorile unghiurilor de fază și energiile parțiale (vezi § 3.5.1 și § 3.5.2).
	Butonul Navigare (PEL 103): Permite parcurgerea și selectarea datelor afișate pe ecranul LCD (vezi § 3.5).

Tabelul 2

2.9. AFIȘAJUL LCD (PEL 103)

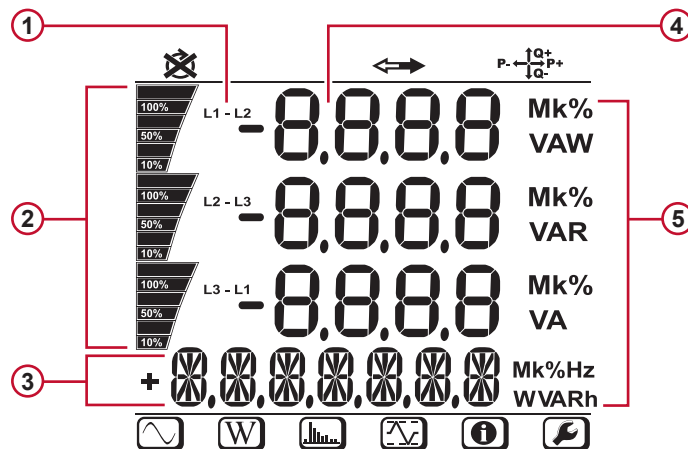











Figura 8

- ① Fază
- ② Indicarea procentajului, de la 0 la 100%, din gama totală sau din încărcarea completă programată în PEL de către utilizator, prin intermediul PEL Transfer®.
- ③ Mărimile sau titlurile paginilor afișajului
- ④ Valorile măsurate
- ⑤ Unitățile de măsură

Banda inferioară și cea superioară furnizează următoarele indicații:

Pictograma	Descriere
	Indicator de inversare a ordinii fazelor sau a fazei care lipsește (afișat pentru rețelele de distribuție trifazate și numai în modul de măsurare, vezi explicațiile de mai jos)
	Date disponibile pentru înregistrare (absența afișării poate indica o problemă internă)
	Indicarea cvadrantului puterilor (vezi § 8.1)
	Mod de măsurare (valori instantanee) (vezi § 3.5.1)
	Mod de putere și energie (vezi § 3.5.2)
	Mod pentru armonice (vezi § 3.5.3)
	Mod Max (vezi § 3.5.4)
	Mod de informații (vezi § 3.5.5)
	Configurare (vezi § 3.5.6)

Tabelul 3

Ordinea fazelor

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

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

- Ordinea fazelor pentru intrările de tensiune nu este afișată decât atunci când tensiunile sunt afișate pe ecranul de măsurare.
- Ordinea fazelor pentru intrările de curent nu este afișată decât atunci când curenții sunt afișați pe ecranul de măsurare.
- Ordinea fazelor pentru intrările de tensiune și de curent nu este afișată decât atunci când sunt afișate celelalte ecrane de măsurare.
- Sursa și sarcina trebuie parametrizate pentru a defini sensul energiei (importată sau exportată), vezi § 4.3.3.

2.10. STAREA BECURILOR

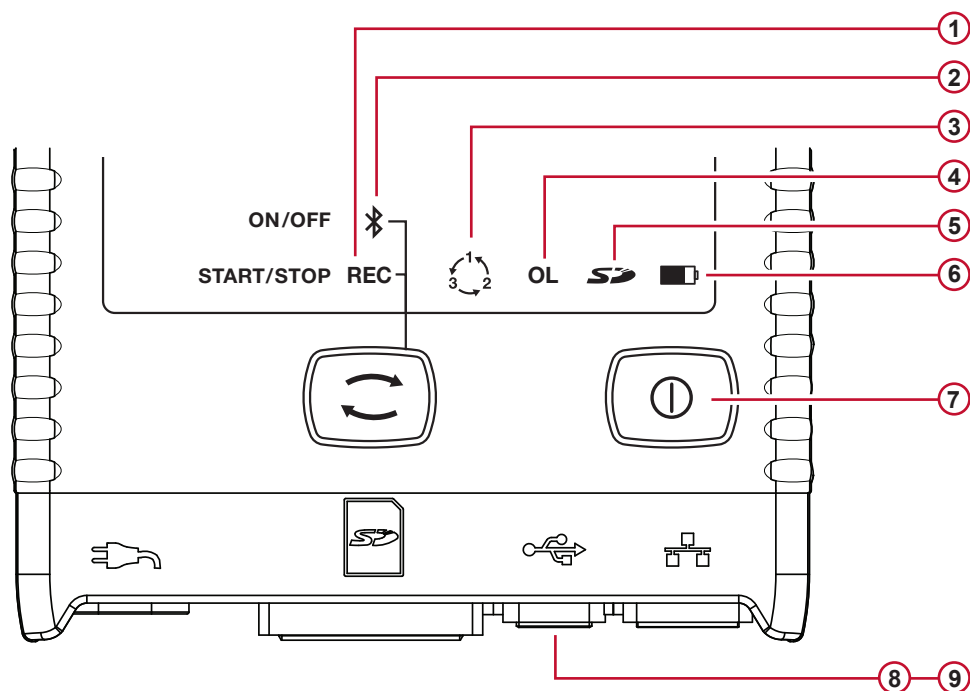


Figura 9

Becuri și culori	Stare
①	<p>Becul verde: Starea înregistrării</p> <p>Becul clipește o dată la fiecare 5 s: înregistrator în așteptare (nu înregistrează)</p> <p>Becul clipește de două ori la fiecare 5 s: înregistrator în modul de înregistrare</p>
②	<p>Becul albastru: Bluetooth</p> <p>Bec stins: legătura Bluetooth oprită (dezactivată)</p> <p>Becul aprins: legătura Bluetooth este activată, dar fără să transmită</p> <p>Becul clipește de două ori pe secundă: legătura Bluetooth este activată și în curs de transmisie</p>
③	<p>Becul roșu: Ordinea fazelor</p> <p>Bec stins: ordinea de rotație a fazelor este corectă</p> <p>Becul clipește o dată pe secundă: ordinea de rotație a fazelor este incorectă. Înseamnă că ne găsim într-unul dintre cazurile următoare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ defazajul între curenții fazelor depășește 30° în raport cu situația normală (120° la trifazat și 180° la bifazat). ■ defazajul între tensiunile fazelor depășește 10° în raport cu situația normală. ■ defazajul între curenții și tensiunile fiecărei faze depășește 60° în raport cu 0° (la o sarcină) sau 180° (la o sursă).
④	<p>Becul roșu: Suprasarcină</p> <p>Stins: nicio suprasarcină pe intrări</p> <p>Becul clipește o dată pe secundă: cel puțin o intrare este în suprasarcină</p> <p>Becul aprins: un cablu lipsește sau este cuplat la borna greșită</p>
⑤	<p>Becul roșu/verde: Starea cardului SD</p> <p>Becul verde aprins: cardul SD este OK</p> <p>Becul roșu clipește de 5 ori la fiecare 5 s: Cardul SD este plin</p> <p>Becul roșu clipește de 4 ori la fiecare 5 s: a mai rămas capacitate pentru mai puțin de o săptămână</p> <p>Becul roșu clipește de 3 ori la fiecare 5 s: a mai rămas capacitate pentru mai puțin de 2 săptămâni</p> <p>Becul roșu clipește de 2 ori la fiecare 5 s: a mai rămas capacitate pentru mai puțin de 3 săptămâni</p> <p>Becul roșu clipește de 1 ori la fiecare 5 s: a mai rămas capacitate pentru mai puțin de 4 săptămâni</p> <p>Becul roșu aprins: card SD absent sau blocat</p>

Becuri și culori	Stare
6	Becul galben/roșu: Starea bateriei Atunci când este cuplat cablul de alimentare, bateria se încarcă până când se umple. Bec stins: baterie plină Becul galben aprins: baterie în curs de încărcare Becul galben clipește o dată pe secundă: baterie în curs de reîncărcare după o descărcare completă Becul roșu clipește de două ori pe secundă: baterie slabă (în absența alimentării de la rețea)
7 <i>sub butonul Pornit/Oprit</i>	Becul verde: Alimentare Bec aprins: alimentarea externă prezentă Bec stins: alimentarea externă absentă
8 <i>integrat în conector</i>	Becul verde: Ethernet Bec stins: nicio activitate Bec clipitor: activitate în curs
9 <i>integrat în conector</i>	Becul galben: Ethernet Bec stins: bateria sau controlerul Ethernet nu este inițializat Clipire lentă (una pe secundă): bateria s-a inițializat corect Clipire rapidă (10 pe secundă): controlerul Ethernet s-a inițializat corect Două clipiri rapide urmate de o pauză: eroare DHCP Becul aprins: rețea inițializată și gata de folosire

Tabelul 4

2.11. CAPACITĂȚI DE STOCARE

PEL acceptă carduri SD și SDHC formate FAT32 și cu o capacitate care poate atinge 32 Go. Transferul unei astfel de cantități de date poate ocupa o mare parte din resursele calculatorului și poate necesita durate mari ale descărcării, în funcție de performanțele PC-ului și de tipul de conexiune utilizată. În plus, anumite calculatoare pot întâmpina greutăți în tratarea unor astfel de cantități de informații, iar programele de calcul tabelar nu acceptă decât o cantitate limitată de date.

Noi recomandăm optimizarea datelor pe cardul SD și înregistrarea doar a mărimilor necesare. Cu titlu informativ, o înregistrare de 5 zile, cu o comasare de 15 minute, o înregistrare a datelor „1 s” și a armonicelor 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 recomandate pentru înregistrări sunt următoarele:

- șapte zile atunci când înregistrarea cuprinde valori comasate, datele „1 s” și armonicile;
- o lună atunci când înregistrarea cuprinde valori comasate și datele „1 s”, dar nu și armonicile;
- un an atunci când înregistrarea cuprinde numai valorile comasate.

De altfel, se recomandă să nu depășiți 32 sesiuni înregistrate pe cardul SD.

Observație: Pentru înregistrările lungi (cu durata mai mare de o săptămână) sau care cuprind armonice, vă rugăm să utilizați carduri SDHC clasa a 4-a sau superioară.

Noi recomandăm să nu utilizați legătura Bluetooth pentru a descărca înregistrările masive, deoarece ar dura prea mult timp. Dacă este necesară o înregistrare prin legătura Bluetooth, încercați să nu descărcați 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 sesiunii și de viteza rețelei. Pentru a transfera mai rapid datele, recomandăm introducerea cardului direct în PC sau în adaptorul de card SD/USB.

3. FUNCȚIONAREA



Important: Configurarea PEL poate fi efectuată fie în cadrul PEL, fie prin intermediul software-ului PEL Transfer. Pentru instrucțiuni privind configurarea, consultați § 4.3.

PEL este ușor de utilizat:

- Înainte de orice înregistrare, trebuie programat. Această programare se efectuează prin configurare (vezi § 3.5.6) sau prin intermediul PEL Transfer (vezi § 4.3). Pentru a evita modificările intempestive, PEL nu poate fi programat în timpul unei înregistrări.
- PEL se aprinde automat (vezi § 3.1.1) atunci când este conectat la o sursă de alimentare.
- Înregistrarea începe atunci când este apăsat butonul **Selectare**  (vezi § 3.2).
- PEL se stinge, după un timp definit, atunci când este decuplat de la sursa de alimentare (și atunci când se încheie sesiunea de înregistrare - vezi § 3.1.2).

3.1. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE ȘI OPRIREA APARATULUI

3.1.1. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

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



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

3.1.2. SCOATEREA APARATULUI PEL DE SUB TENSIUNE

Nu puteți stinge PEL în timp ce acesta este conectat la o sursă de alimentare sau în timp ce este în curs de înregistrare (sau în așteptare).

Observație: Această funcționare constituie o precauție pentru a evita orice oprire accidentală sau involuntară a unei înregistrări de către utilizator.


Pentru a stinge PEL:

- Decuplați cablul de alimentare de la priza de rețea.
- Apăsați pe butonul **Pornit/Oprit** mai mult de 2 secunde, până când se aprind toate becurile. Eliberați butonul **Pornit/Oprit**.
- PEL se stinge; se sting toate becurile și afișajul.
- Dacă este prezentă o sursă de alimentare, nu se stinge.
- Dacă o înregistrare este în așteptare sau în curs, nu se stinge.

3.2. LANSAREA/OPRIREA UNEI ÎNREGISTRĂRI ȘI ACTIVAREA LEGĂTURII BLUETOOTH

Înregistrările nu sunt stocate decât pe cardul SD.

Pentru a lansa o înregistrare:

- Introduceți cardul SD în PEL.
- Apăsați pe butonul **Selectare**  pentru a lansa sau opri o sesiune de înregistrare și pentru a activa sau dezactiva legătura Bluetooth.
- Apăsați pe butonul **Selectare** mai mult de 2 secunde și eliberați-l.
- Se aprind timp de 3 s becurile verzi REC (nr. 1 în Figura 9), iar becurile Bluetooth (nr. 2 în Figura 9) se aprind succesiv timp de 3 secunde fiecare. În timp ce este aprins fiecare dintre aceste butoane, puteți defini funcția fiecăruia în modul indicat mai jos.
- Eliberarea butonului **Selectare** în timpul celor 3 s (și numai în acest timp) cât este aprins becul produce următorul rezultat:

■ **BECUL REC (ÎNCEPERE/OPRIRE)**

- Eliberarea în timp ce becul este aprins determină lansarea unei înregistrări (dacă nu era în curs nicio înregistrare)
- Eliberarea în timp ce becul este aprins determină oprirea unei înregistrări (dacă era în curs o înregistrare)

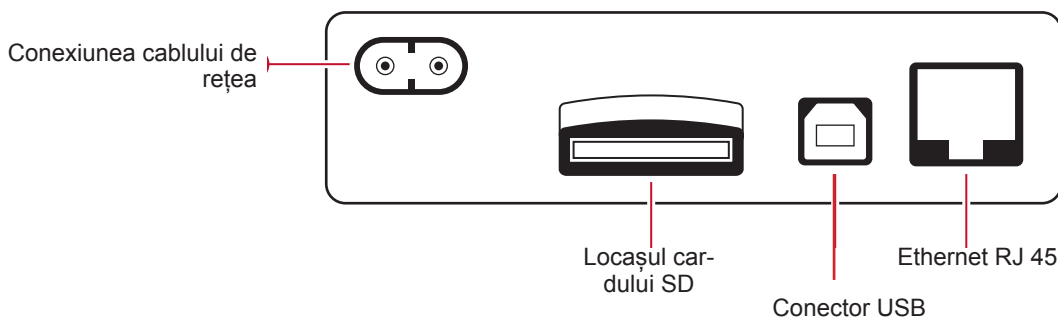
■ **BECUL BLUETOOTH (PORNIT/OPRIT)**

- Eliberarea în timp ce becul este aprins activează legătura Bluetooth (dacă aceasta era dezactivată)
- Eliberarea în timp ce becul este aprins dezactivează legătura Bluetooth (dacă aceasta era activată)



Observație: Dacă doriți să acționați simultan înregistrarea și Bluetooth, trebuie să efectuați de două ori această operație.

3.3. CONEXIUNI




3.3.1. ALIMENTAREA

PEL este alimentat de un cablu de rețea (cu o fișă de tip aparat de ras, nepolarizată). Acest cablu este disponibil în numeroase magazine de calculatoare (250 V, 2,5 A, lungime 1 m). În cazul înlocuirii, aveți grijă să cumpărați un cablu nepolarizat. De asemenea, cablurile de schimb se pot comanda la uzină.

PEL poate fi alimentat la 110-230 V ($\pm 10\%$) la 50/60 Hz. Este compatibil cu toate tensiunile de alimentare din lume.



Observație: Nu utilizați niciodată un cablu de alimentare pentru o tensiune și un curent inferior.

- Atunci când aparatul este alimentat de la rețea, este întotdeauna aprins.
- Conectarea la rețea determină aprinderea aparatului PEL dacă acesta era stins și începerea automată a încărcării bateriei.
- Atunci când aparatul este lipsit brusc de alimentare (întreruperea curentului sau decuplarea cablului de rețea), continuă să funcționeze pe baterie timp de aproximativ 1/2 oră.
- PEL are integrată o funcție de oprire automată reglabilă. Poate fi reglată între 3 și 15 minute sau poate fi dezactivată.
- Când tensiunea bateriei este prea scăzută (becul roșu  clipește de două ori pe secundă), aparatul se poate stinge. Va reporni atunci când va fi conectat din nou la rețea.
- Atunci când aparatul nu este alimentat de la rețea, poate fi aprins cu ajutorul butonului **Pornit/Oprit** (vezi § 3.1).
- Atunci când aparatul nu este alimentat de la rețea și nicio înregistrare nu este în așteptare sau în curs, poate fi stins cu ajutorul butonului **Pornit/Oprit** (vezi § 3.1).

3.3.2. MODUL DE VEGHE (ȘI LUMINOZITATEA AFIȘAJULUI)

Atunci când aparatul este aprins și este inactiv o perioadă definită, afișajul LCD (PEL 103) trece automat în modul de veghe. Măsurătorile și înregistrările rămân active, dar luminozitatea retroiluminării se diminuează la un nivel predefinit. Acest nivel al luminozității în modul de Veghe este programat de către utilizator prin intermediul utilitarului PEL Transfer (vezi § 4.3.1). Pentru a restabili luminozitatea normală a afișajului, apăsați pe butonul **Intrare** sau **Navigare**. Rețineți că luminozitatea generală a ecranului se programează de asemenea prin PEL Transfer (vezi § 4.3.1).

3.3.3. CARDUL DE MEMORIE (CARD SD)

PEL 102/103 stochează datele pe un card SD. Poate opera cardurile SD (până la 32 Go) și SDHC (4-32 Go) formate în FAT32.

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

- Mai întâi, formatați cardul SD.
- Se recomandă formatarea cardului SD prin intermediul PEL Transfer, atunci când aparatul este conectat și nicio înregistrare nu este în așteptare sau în curs.
- Iar, dacă acest card SD este inserat direct în PC, atunci este posibilă o formatare fără restricții.
- Pentru a fi formatat sau a înregistra date, cardul SD trebuie deblocat.
- Extragerea sa la cald din aparat este posibilă atunci când nu este în curs nicio înregistrare.

Fișierele din PEL utilizează denumiri scurte (8 caractere), cum ar fi Ses00004, de exemplu.

3.3.4. CONECTAREA PEL PRIN LEGĂTURĂ USB

PEL 102/103 este proiectat pentru a se conecta la un calculator cu legătură USB (cablu de tip A/B), în vederea configurării sale, a pregătirii unei sesiuni de înregistrare (conexiune în timp real) și a descărcării sesiunilor înregistrate.



Observație: Conectarea cablului USB între aparat și calculator nu determină aprinderea aparatului și reîncărcarea bateriei.

3.3.5. CONECTAREA PEL PRIN LEGĂTURĂ BLUETOOTH

PEL 102/103 este proiectat pentru o conectare Bluetooth la un calculator. Această conexiune Bluetooth poate servi la configurarea aparatului, la pregătirea unei sesiuni de înregistrare sau la descărcarea sesiunilor înregistrate.

Utilizați un adaptor USB-Bluetooth la calculator, dacă acesta nu gestionează implicit legăturile Bluetooth. Driverul implicit din Windows trebuie să instaleze automat perifericul.

Procedura de asociere depinde de sistemul dvs. de operare, de echipamentul Bluetooth și de driver.

Dacă este necesar, codul de asociere este **0000**. Acest cod nu poate fi modificat în PEL Transfer.

3.3.6. CONECTAREA PEL PRIN LEGĂTURĂ LAN ETHERNET

O legătură LAN poate fi utilizată pentru a afișa datele în timp real și starea aparatului, configura PEL, configura o sesiune de înregistrare și a descărca sesiunile înregistrate.

Adresa IP:

PEL dispune de o adresă IP. Atunci când configurați aparatul cu 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. Portul folosit 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.



Rețineți că nu puteți modifica parametrii rețelei în timp ce sunteți conectat printr-o legătură LAN. Pentru aceasta trebuie să utilizați o conexiune USB.

3.4. REȚELE DE DISTRIBUȚIE ȘI CONECTĂRI PENTRU PEL

Acest paragraf descrie modul în care trebuie conectați la instalația dvs. senzorii de curent și cablurile de măsurare a tensiunii, în funcție de rețeaua de distribuție. PEL trebuie de asemenea configurat (vezi § 4.3.3) pentru rețeaua de distribuție selectată.

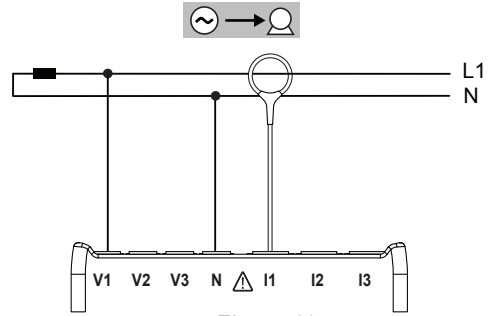


3.4.1. MONOFAZAT 2 FIRE: 1P-2W

Pentru măsurătorile în sistem monofazat cu 2 fire:

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

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

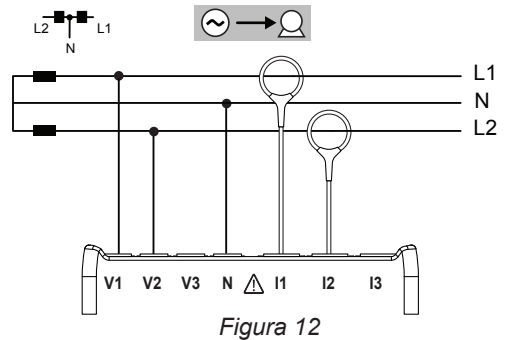


3.4.2. BIFAZAT CU 3 FIRE (BIFAZAT PORNIND DE LA UN TRANSFORMATOR CU PRIZĂ MEDIANĂ): 1P-3W

Pentru măsurătorile în sistem bifazat cu 3 fire:

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

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



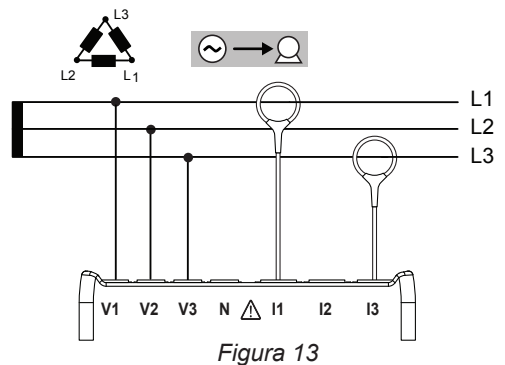
3.4.3. REȚEA DE ALIMENTARE TRIFAZATĂ CU 3 FIRE

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

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

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

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



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

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

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

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

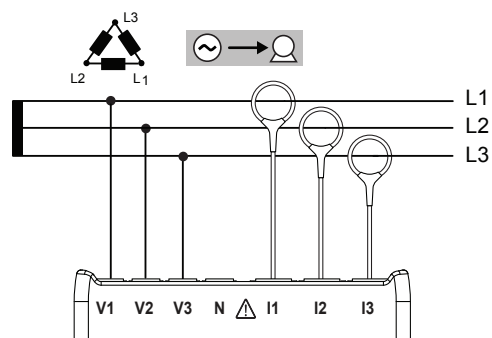


Figura 14

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

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

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

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

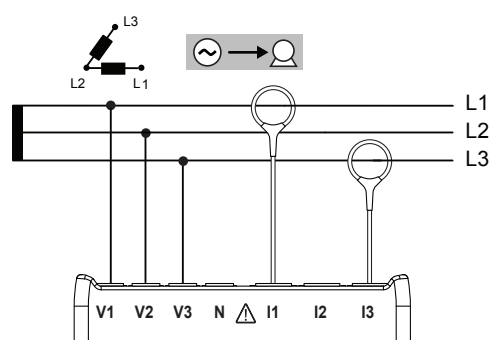


Figura 15

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

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

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

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

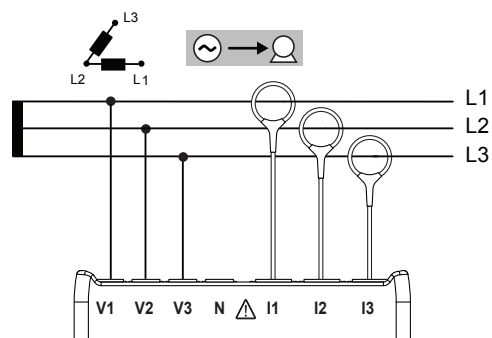


Figura 16

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

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

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

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

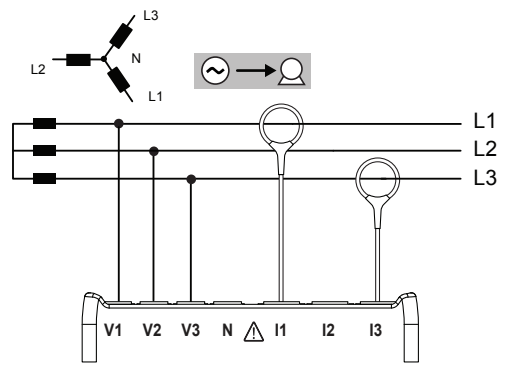


Figura 17

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

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

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

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

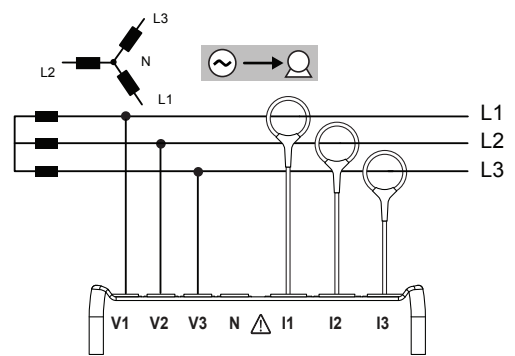


Figura 18

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

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

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

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

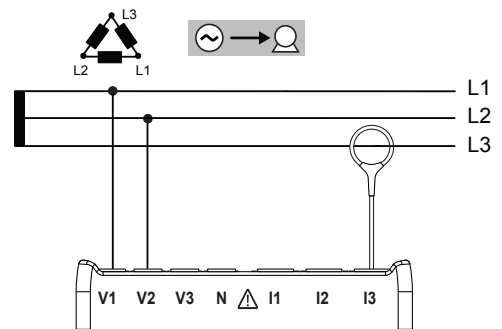


Figura 19

3.4.4. REȚEA DE ALIMENTARE TRIFAZATĂ CU 4 FIRE ÎN Y

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

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

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

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

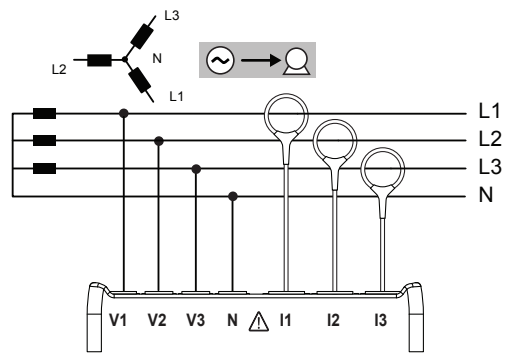


Figura 20

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

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

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

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

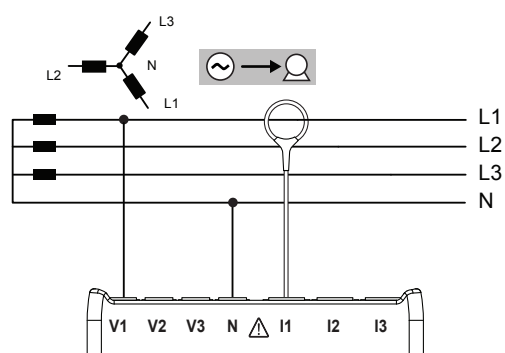


Figura 21

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

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

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

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

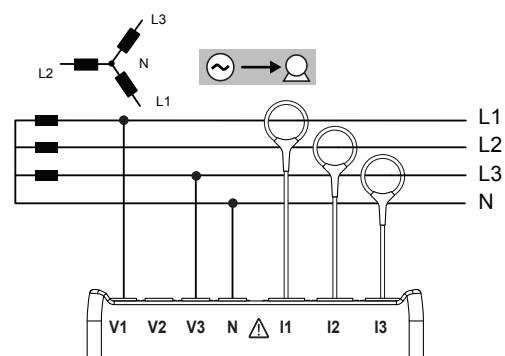


Figura 22

3.4.5. TRIFAZAT 4 FIRE Δ

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

3.4.5.1. Trifazat 4 fire Δ : 3P-4W Δ

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

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

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

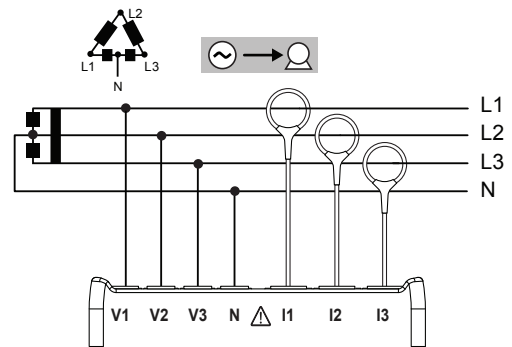


Figura 23

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

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

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

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

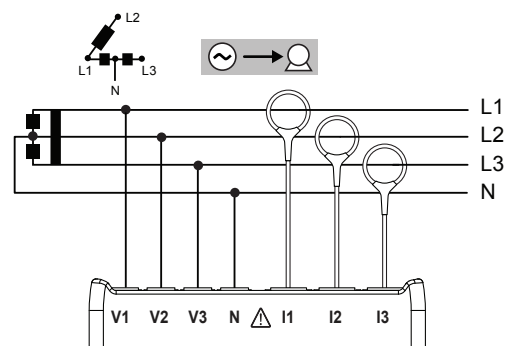


Figura 24

3.4.6. REȚELE DE ALIMENTARE CU CURENT CONTINUU

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

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

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

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

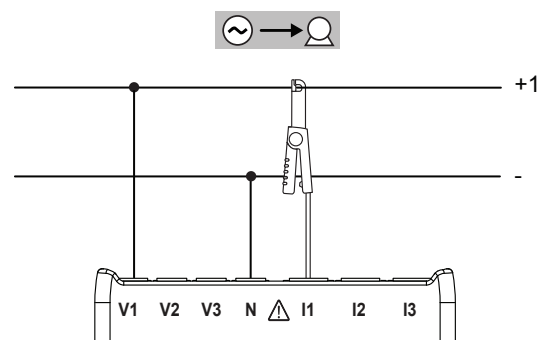


Figura 25

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

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

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

Pe senzorii de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și celelalte măsurători sensibile la polaritate.

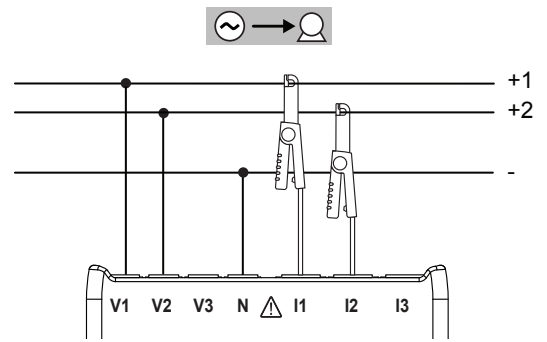


Figura 26

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

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

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

Pe senzorii de curent, verificați ca săgeata curentului să fie îndreptată spre sarcină. Astfel vă asigurați că unghiul fazei este corect pentru măsurătorile de putere și celelalte măsurători sensibile la polaritate.

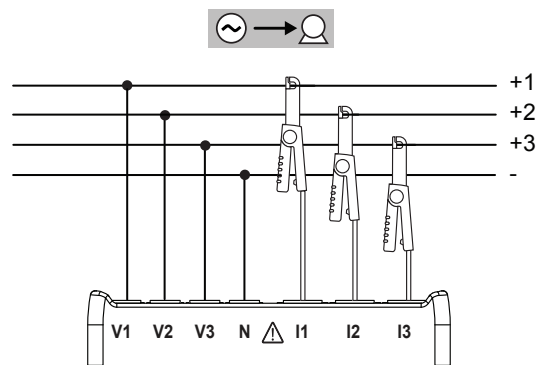


Figura 27

3.5. MODURI DE AFIȘARE (PEL 103)

Acest paragraf prezintă exemple de ecrane pentru fiecare mod de afișare. Cu PEL, utilizatorul poate vedea diversele valori ale mărimilor, cu parametri de configurare variați.

Butoanele **Navigare** și **Intrare** permit derularea modurilor de afișare și deplasarea între acestea.

Cele șase moduri de afișare sunt următoarele:

- Valori instantanee măsurate: V, A, puterea, frecvența, factorul de putere, tg Φ - apăsăți pe
- Valorile energiei: kWh, VAh, VARh - apăsăți pe
- Armonice (curent și tensiune) - apăsăți pe
- Valori comasate maxime (curent, tensiune și puteri) - apăsăți pe
- Informații privind conectarea, rapoartele de transformare a tensiunilor și curenților, adresa IP, versiunea software și numărul de serie - apăsăți pe
- Configurarea aparatului - apăsăți pe

Pentru mai multe informații despre configurarea, înregistrarea și descărcarea măsurătorilor, consultați § 4.

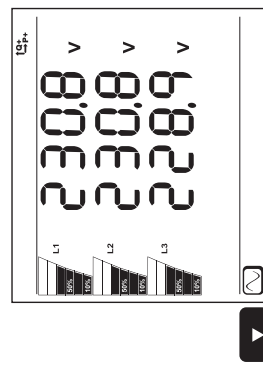
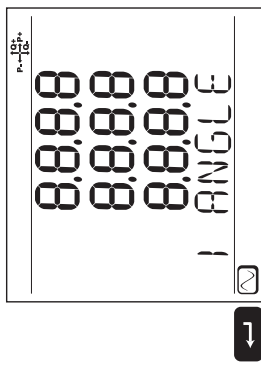
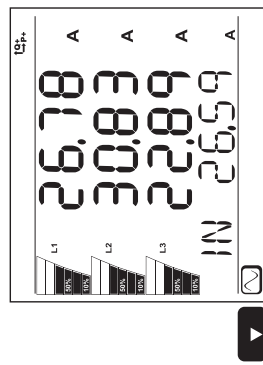


3.5.1. MĂSURĂTORI DE BAZĂ - VALORI AFIȘATE

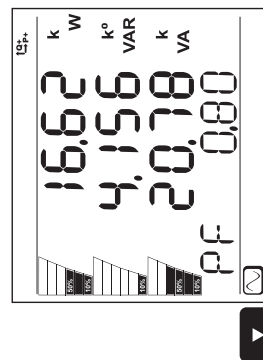
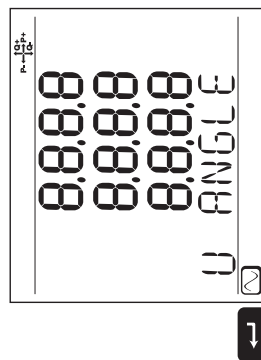
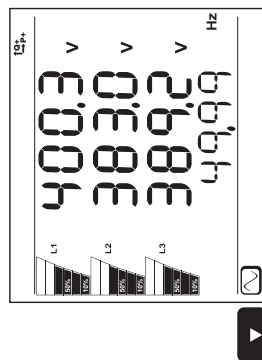
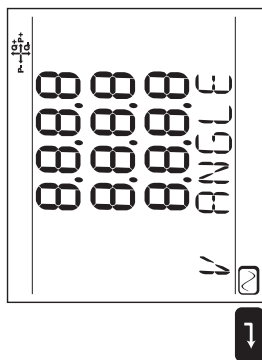
Măsurătorile de bază sau citirile instanțanee sunt afișate secvențial pe ecrane care afișează toate fazele. Secvența de afișare variază în funcție de tipul rețelei de distribuție. Tabelul 5 prezintă citirile în funcție de tipul rețelei.

- Fiecare ecran este accesibil cu ajutorul tastei ▼.
- Pentru a trece de la un mod la altul sau pentru a ieși, utilizați tastele ◀ sau ▶.

Tabelul 5 prezintă secvența de ecrane ale afișajului (PEL 103) pentru fiecare tip de conectare. Exemplul de mai jos prezintă secvența de afișare pentru o rețea trifazată cu 4 fire.



Etapa	Monofazat 2 fire	Monofazat 3 fire	Trifazat 3 fire *	Trifazat 3 fire echilibrat	Trifazat 4 fire **	3 faze 4 fire ***	Trifazat 4 fire echilibrat	C.c. 2 fire	C.c. 3 fire	C.c. 4 fire
1	P I V F	I1 I2 I3 F	I1 I2 I3	I3 I3 I3	I1 I2 I3 "IN"	I1 I2 I3 "IN"	I1 I1 I1	P I V	I1 I2	I1 I2 I3
2	φ (I1, V1) "V-I ANGLE"	φ (I2, I1) "I ANGLE"	φ (I2, I1) φ (I3, I2) φ (I1, I3) "I ANGLE"		φ (I2, I1) φ (I3, I2) φ (I1, I3) "I ANGLE"	φ (I2, I1) φ (I3, I2) φ (I1, I3) "I ANGLE"				
3	P Q S "PF"	V1 V2 U12	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F	V1 V2 V3	V1 - V3	V1 V1 V1	V1 V2	V1 V2 V3	



Etapa	Monofazat 2 fire	Monofazat 3 fire	Trifazat 3 fire *	Trifazat 3 fire echilibrat	Trifazat 4 fire **	3 faze 4 fire ***	Trifazat 4 fire echilibrat	C.c. 2 fire	C.c. 3 fire	C.c. 4 fire
4		φ (V2, V1) "V ANGLE"	φ (U31, U23) φ (U12, U31) φ (U23, U12) "U ANGLE"		φ (V2, V1) φ (V3, V2) φ (V1, V3) "V ANGLE"					
5	P Q S "TAN"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F		P	P
6		φ (I1, V1) φ (I2, V2) "V-I ANGLE"	φ (I1, U12) φ (I2, U23) φ (I3, U31) "U-I ANGLE"	φ (I1, U12) "U-I ANGLE"	φ (U31, U23) φ (U12, U31) φ (U23, U12) "U ANGLE"					
7	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	P Q S "PF"			

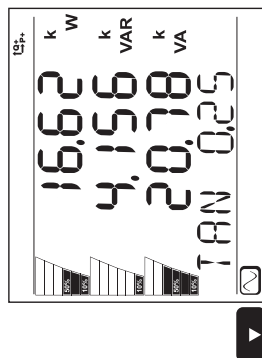
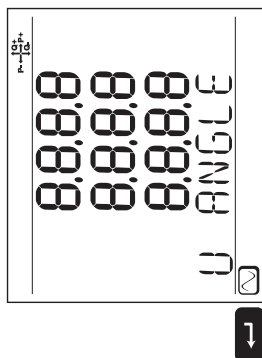


Figura 28

Etapa	Monofazat 2 fire	Monofazat 3 fire	Trifazat 3 fire *	Trifazat 3 fire echilibrat	Trifazat 4 fire **	3 faze 4 fire ***	Trifazat 4 fire echilibrat	C.c. 2 fire	C.c. 3 fire	C.c. 4 fire
8					$\varphi (I1, V1)$ $\varphi (I2, V2)$ $\varphi (I3, V3)$ "V-I ANGLE"	$\varphi (I1, V1)$ $\varphi (I3, V3)$ "V-I ANGLE"	$\varphi (I1, V1)$ "V-I ANGLE"			
9					P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"			

Tabelul 5

«---»=text afișat.

*: Sistemul trifazat cu 3 fire cuprinde:

- Trifazat 3 fire Δ (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ deschis (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ deschis (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire în Y (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire în Y (cu 3 senzori de curent)

** : Sistemul trifazat cu 4 fire cuprinde:

- Trifazat 4 fire în Y (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 4 fire în Y (2 elemente 1/2)

***: Sistemul trifazat cu 4 fire cuprinde:

- Trifazat 4 fire Δ
- Trifazat 4 fire Δ deschis

3.5.2. ENERGIE - VALORI AFIȘATE

PEL măsoară citirile tipice pentru energiile utilizate. Permite de asemenea măsurări avansate pentru specialiști sau pentru persoanele care efectuează analize profunde.

Puterile per cvadrant (IEC 62053-23) sunt accesibile printr-o simplă derulare a fiecărui ecran. Valorile pentru fiecare cvadrant sunt utilizate adeseori de către inginerii care rezolvă probleme legate de putere.

Definiții:

- **Ep+**: Energia activă totală consumată (de sarcină) în kWh
- **Ep-**: Energia activă totală furnizată (de sursă) în kWh
- **Eq1**: Energia activă consumată (de sarcină) în cvadrantul inductiv (cvadrantul 1) în kVARh.
- **Eq2**: Energia activă furnizată (de sursă) în cvadrantul capacitiv (cvadrantul 2) în kVARh.
- **Eq3**: Energia activă furnizată (de sursă) în cvadrantul inductiv (cvadrantul 3) în kVARh.
- **Eq4**: Energia activă consumată (de sarcină) în cvadrantul capacitiv (cvadrantul 4) în kVARh.
- **Es+**: Energia aparentă totală consumată (de sarcină) în kVAh
- **Es-**: Energia aparentă totală furnizată (de sursă) în kVAh

În general, utilizatorii industriali sunt interesați de valorile următoare. Celelalte valori sunt utilizate pentru analiza sarcinii, de către operatorii rețelelor de distribuție a energiei.

- kWh: Ep+, care este energia activă a sarcinii
- kVARh: Eq1, care este energia reactivă a sarcinii
- kVAh:Es+, care este energia aparentă a sarcinii


Măsurătorile de energie în care intervine timpul (în general, perioade de integrare sau de comasare de 10 până la 15 minute) sunt afișate secvențial pe ecrane care indică toate fazele. Tabelul 6 prezintă citirile în funcție de tipul rețelei.

Tasta ▼ determină derularea ecranului în jos, iar tasta ▲ îl derulează în sus.

Exemplul care urmează prezintă secvența de afișare pentru o rețea trifazată cu 4 fire.

Fiecare ecran este accesibil cu ajutorul tastei ▼.

Energiile sunt măsurate pornind de la începutul sesiunii de înregistrare. Energiile parțiale sunt energiile măsurate pe o perioadă definită (vezi § 4.3.5).

Energia parțială este accesibilă printr-o apăsare lungă pe butonul .

Pentru a reveni la parametrizarea energiilor, apăsați pur și simplu pe tasta ▼.

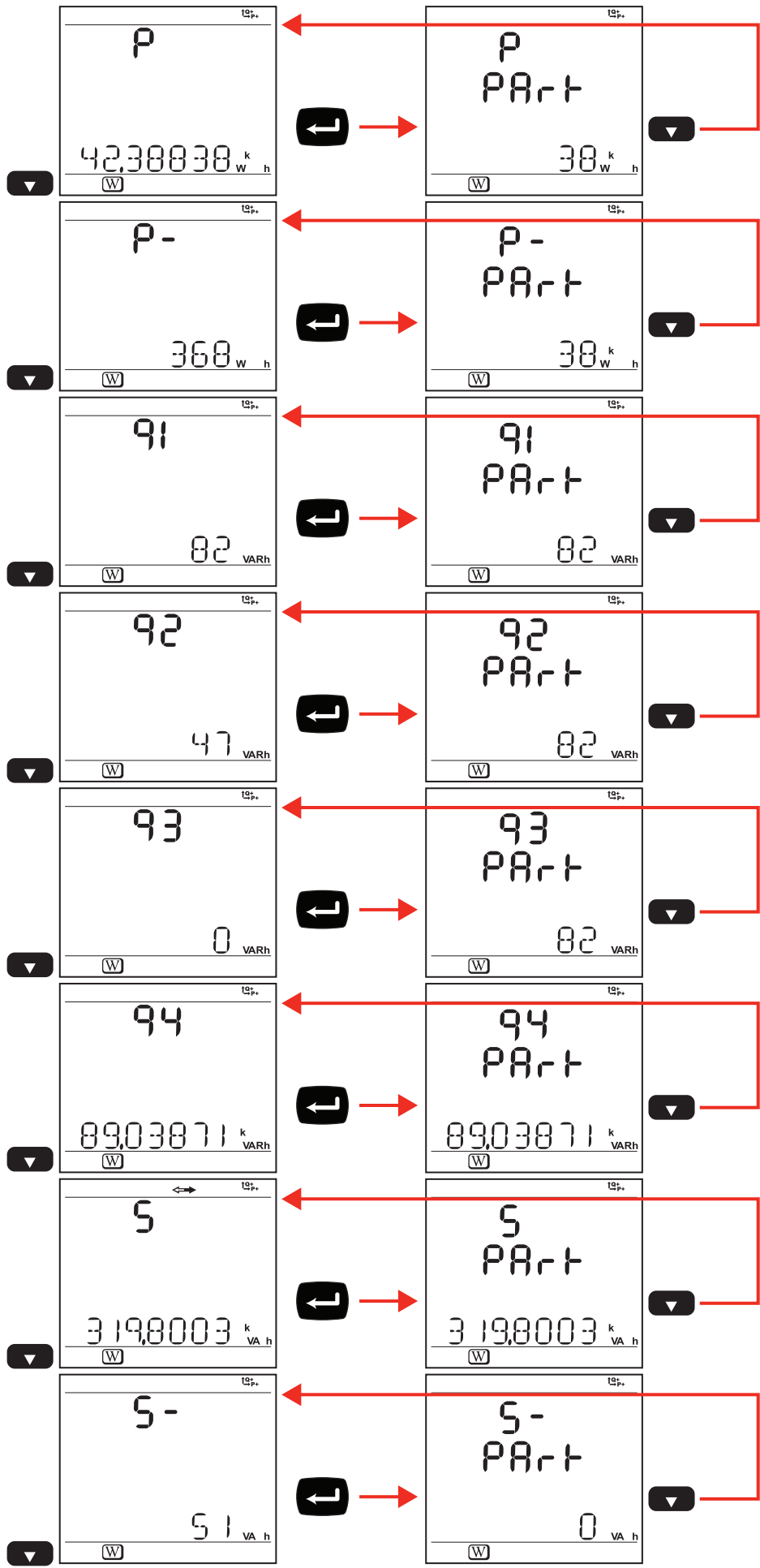


















Figura 29

Tabelul 6 prezintă secvența de ecrane ale afișajului (PEL 103) pentru fiecare tip de conectare. Afișajele de pe pagina precedentă prezintă un exemplu al valorilor energiei pentru o rețea trifazată cu 4 fire.

O apăsare pe butonul **Intrare** permite afișarea energiilor parțiale.

Etapa	Monofazat 2 fire Monofazat 3 fire Trifazat 3 fire * Trifazat 4 fire **	C.c. 2 fire C.c. 3 fire C.c. 4 fire	Etapa	Monofazat 2 fire Monofazat 3 fire Trifazat 3 fire * Trifazat 4 fire **	C.c. 2 fire C.c. 3 fire C.c. 4 fire
1 	"P" Ep+	"P" Ep+	9 	"q3" Eq3	
2 	"P" PArT Ep+	"P" PArT Ep+	10 	"q3" PArT Eq3	
3 	"P" Ep-	"P" Ep-	11 	"q4" Eq4	
4 	"P" PArT Ep-	"P" PArT Ep-	12 	"q4" PArT Eq4	
5 	"q1" Eq1		13 	"S" Es+	
6 	"q1" PArT Eq1		14 	"S" PArT Es+	
7 	"q2" Eq2		15 	"S" Es-	
8 	"q2" PArT Eq2		16 	"S" PArT Es-	

Tabelul 6

*: Sistemul trifazat cu 3 fire cuprinde:

- Trifazat 3 fire Δ (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ deschis (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ deschis (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire în Y (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire în Y (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ echilibrat (cu 1 senzor de curent)

** : Sistemul trifazat cu 4 fire cuprinde:

- Trifazat 4 fire în Y (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 4 fire în Y echilibrat
- Trifazat 4 fire în Y (2 elemente 1/2)
- Trifazat 4 fire Δ
- Trifazat 4 fire Δ deschis

3.5.3. AFIȘAREA ARMONICELOR

Tabelul 7 prezintă secvența de ecrane ale afișajului (PEL 103) pentru fiecare tip de conectare. Afișajele prezintă un exemplu de valori ale armonicii pentru o rețea trifazată cu 4 fire.

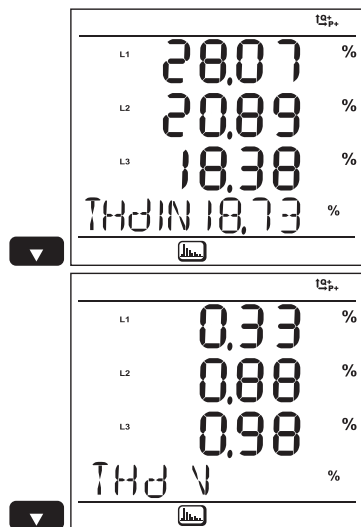


Figura 30

Etapa	Monofazat 2 fire	Monofazat 3 fire	Trifazat 3 fire *	Trifazat 3 fire echilibrat	Trifazat 4 fire **	Trifazat 4 fire echilibrat
1	THD_I THD_V	THD_I1 THD_I2	THD_I1 THD_I2 THD_I3 "THD I"	THD_I3 THD_I3 THD_I3 "THD I"	THD_I1 THD_I2 THD_I3 "THD IN"	THD_I1 THD_I1 THD_I1 "THD I"
2		THD_V1 THD_V2 THD_U12	THD_U12 THD_U23 THD_U31 "THD U"	THD_U12 THD_U12 THD_U12 "THD U"	THD_V1 THD_V2 THD_V3 "THD V"	THD_V1 THD_V1 THD_V1 "THD V"

Tabelul 7

LFuncția Armonice nu este disponibilă pentru măsurătorile în c.c.

*: Sistemul trifazat cu 3 fire cuprinde:

- Trifazat 3 fire Δ (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ deschis (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ deschis (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire în Y (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire în Y (cu 3 senzori de curent)

** : Sistemul trifazat cu 4 fire cuprinde:

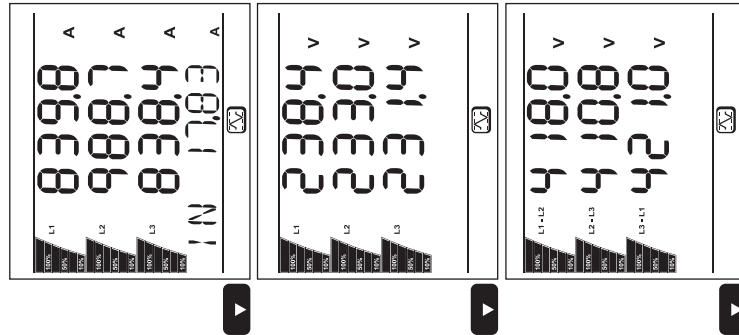
- Trifazat 4 fire în Y (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 4 fire în Y (2 elemente 1/2)
- Trifazat 4 fire Δ
- Trifazat 4 fire Δ deschis

3.5.4. AFIȘARE MAX

Tabelul 8 prezintă secvența de ecrane ale afișajului (PEL 103) pentru fiecare tip de conectare. Afișajele prezintă un exemplu de valori comasate maxime pentru o rețea trifazată cu 4 fire.

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 Max nu este disponibil pentru rețelele de c.c. În acest caz, afișajul indică „Fără Max în modul c.c.”.



Etapa	Monofazat 2 fire	Monofazat 3 fire	Trifazat 3 fire *	Trifazat 3 fire echilibrat	Trifazat 4 fire **	Trifazat 4 fire echilibrat	C.c. 2 fire	C.c. 3 fire	C.c. 4 fire
1	I V	I1 I2	I1 I2 I3	I1 I2 I3	I1 I2 I3 "IN"	I1 I2 I3			
2	P Q S "LOAD"	V1 V2 U12	U12 U23 U31	U12 U23 U31	V1 V2 V3	V1 V2 V3			
3	P Q S "SOURCE"	P Q S "LOAD"	P Q S "LOAD"	P Q S "LOAD"	U12 U23 U31	U12 U23 U31			

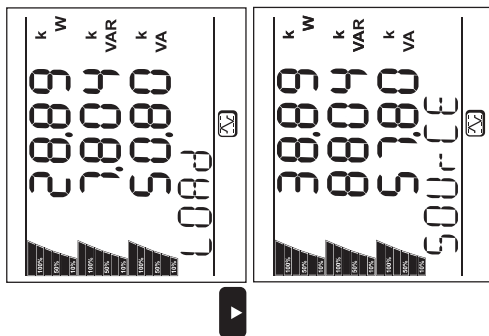


Figura 31

Etapa	Monofazat 2 fire	Monofazat 3 fire	Trifazat 3 fire *	Trifazat 3 fire echilibrat	Trifazat 4 fire **	Trifazat 4 fire echilibrat	C.c. 2 fire	C.c. 3 fire	C.c. 4 fire
4		P Q S "SOURCE"	P Q S "SOURCE"	P Q S "SOURCE"	P Q S "LOAD"	P Q S "LOAD"			
5					P Q S "SOURCE"	P Q S "SOURCE"			

Tabelul 8

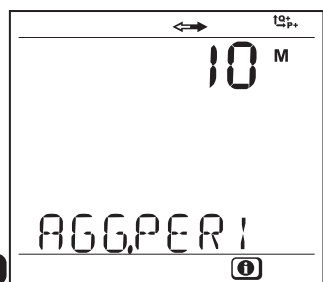
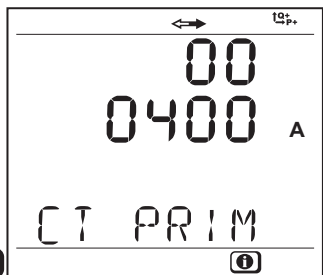
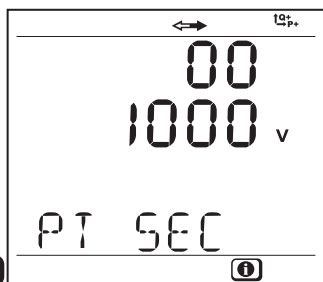
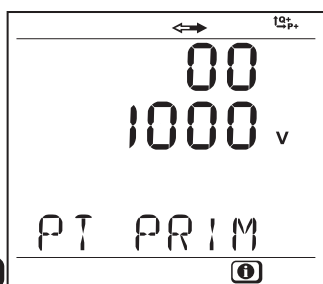
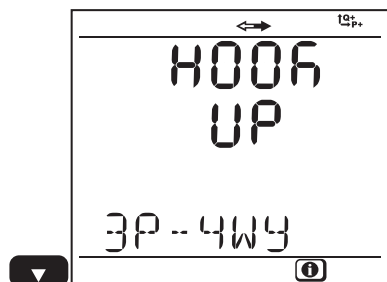
*: Sistemul trifazat cu 3 fire cuprinde:

- Trifazat 3 fire Δ (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ deschis (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire Δ deschis (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire în Y (cu 2 senzori de curent)
- Trifazat 3 fire în Y (cu 3 senzori de curent)

** : Sistemul trifazat cu 4 fire cuprinde:

- Trifazat 4 fire în Y (cu 3 senzori de curent)
- Trifazat 4 fire în Y (2 elemente 1/2)
- Trifazat 4 fire Δ
- Trifazat 4 fire Δ deschis

3.5.5. AFIȘAREA INFORMAȚIILOR



Etapa	Valoare	Unități
1	Tip de rețea	1P-2W = monofazat 2 fire 1P-3W = monofazat 3 fire 3P-3WΔ3 = trifazat 3 fire Δ (3 senzori de curent) 3P-3WΔ2 = trifazat 3 fire Δ (2 senzori de curent) 3P-3W02 = trifazat 3 fire Δ deschis (2 senzori de curent) 3P-3W03 = trifazat 3 fire Δ deschis (3 senzori de curent) 3P-3WΔB = trifazat 3 fire Δ echilibrat 3P-3WY = trifazat 3 fire în Y (3 senzori de curent) 3P-3WY2 = trifazat 3 fire în Y (2 senzori de curent) 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-4W0Δ = trifazat 4 fire Δ deschis DC-2W = C.c. 2 fire DC-3W = C.c. 3 fire DC-4W = C.c. 4 fire
2	VT primar "PT PRIM"	V
3	VT secundar "PT SEC"	V
4	CT primar "CT PRIM"	A
5	Perioadă de comasare "AGG.PERIOD"	min

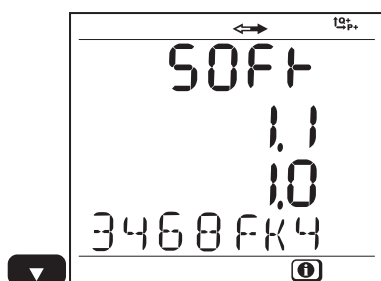
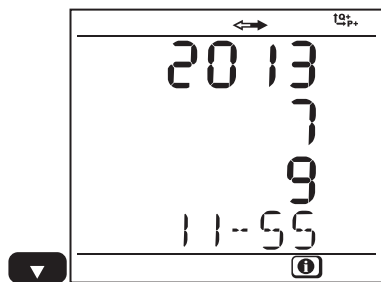


Figura 32

Etapa	Valoare	Unități
6	Anul Luna Ziua Ora	
7	Adresa IP	Adresa IP derulantă
8	Versiunea software Nr. de serie	<p>primul număr=versiunea software-ului DSP numărul al 2-lea=versiunea software-ului microprocesorului</p> <p>Număr de serie derulant (de asemenea pe o etichetă lipită pe cardul principal din interiorul PEL)</p>

Tabelul 9

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






3.5.6. AFIȘAJE ȘI REGLĂRI ÎN FUNCȚIA DE CONFIGURARE

Meniul de configurare nu este accesibil atunci când:

- PEL înregistrează (este în curs sau în așteptare),
- PEL este în curs de configurare prin intermediul PEL Transfer sau aplicației Android,
- Configurarea este blocată de utilizator (butonul **Selectare** este blocat prin PEL Transfer).


Când este selectat ecranul de configurare, este imposibil:

- să se efectueze reglări cu software-ul PEL Transfer,
- să se înceapă o înregistrare cu ajutorul butonului **Selectare**.

Etapa	Valoare	Unitate/Valoare	Comentarii
1 	Tip de rețea	1P-2W 1P-3W 3P-3WΔ3 3P-3WΔ2 3P-3W02 3P-3W03 3P-3WΔB 3P-3WY 3P-3WY2 3P-4WY 3P-4WYB 3P-4WY2 3P-4WΔ 3P-4W0Δ DC-2W DC-3W DC-4W	Monofazat 2 fire Monofazat 3 fire Trifazat 3 fire Δ (3 senzori de curent) Trifazat 3 fire Δ (2 senzori de curent) Trifazat 3 fire Δ deschis (2 senzori de curent) Trifazat 3 fire Δ deschis (3 senzori de curent) Trifazat 3 fire Δ echilibrat Trifazat 3 fire în Y (3 senzori de curent) Trifazat 3 fire în Y (2 senzori de curent) Trifazat 4 fire în Y Trifazat 4 fire în Y echilibrat (măsurarea tensiunii, fix) Trifazat 4 fire în Y 2½ Trifazat 4 fire Δ Trifazat 4 fire Δ deschis C.c. 2 fire C.c. 3 fire C.c. 4 fire
2 	VT primar „PT PRIM”	V/kV	Tensiune nominală primar: între 50 V și 650.000 V
3 	VT secundar „PT SEC”	V	Tensiune nominală secundar: între 50 V și 1.000 V
4 	CT primar „CT PRIM”	A/kA	Curent de fază nominal primar pentru senzorul de curent conectat <ul style="list-style-type: none"> ■ pentru AmpFlex®: 100 A, 400 A, 2.000 A, 10.000 A ■ pentru MN93A etalonat la 5 A: între 5 A și 25.000 A ■ pentru cutiile adaptoare de 5 A și Essailec®: între 5 A și 25.000 A ■ pentru cleștii E3N: între 1 A și 25.000 A
5 	Perioadă de comasare „AGG.PERIOD”	min	Alegeți perioada de comasare în minute: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60

Pentru a schimba configurarea:

- Apăsați pe butonul **Intrare** pentru a intra în modul de modificare.
- Apăsați pe săgețile în sus și în jos pentru a alege noua valoare.
- Apăsați pe butonul **Intrare** pentru a ieși din modul de modificare.

După 3 minute fără a acționa butonul **Intrare** sau **Navigare**, ecranul de configurare este înlocuit cu cel de măsurare .

4. SOFTWARE-UL PEL TRANSFER



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

4.1. INSTALAREA PEL TRANSFER



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

Configurația minimă cerută pentru calculator:

- Windows XP/Windows Vista sau Windows 7 (32/64 biți)
- Între 2 Go și 4 Go RAM
- 10 Go spațiu pe disc
- Cititor de CD-uri

Windows® este o marcă înregistrată a Microsoft®.

1. Introduceți CD-ul (nr. 4 în Tabelul 1) în cititorul de CD-uri.
Dacă este activată execuția automată, atunci programul pornește automat.
În caz contrar, selectați **Start.html** din **D:\SETUP** (dacă cititorul de CD-uri este discul D; dacă nu, înlocuiți D cu litera adecvată).
În Windows Vista, este afișată caseta de dialog **Control cont utilizator**. Faceți clic pe **Autorizare** pentru a continua.

2. Selectați limba și faceți clic pe **INITIERE** în navigator. Permiteți navigatorului să deschidă fișierul.



Figura 33

3. Selectați coloana Programe.



Figura 34

4. Selectați PEL Transfer.



Figura 35

5. Selectați Descărcare.

6. Descărcați fișierul, rulați-l, apoi urmați instrucțiunile.

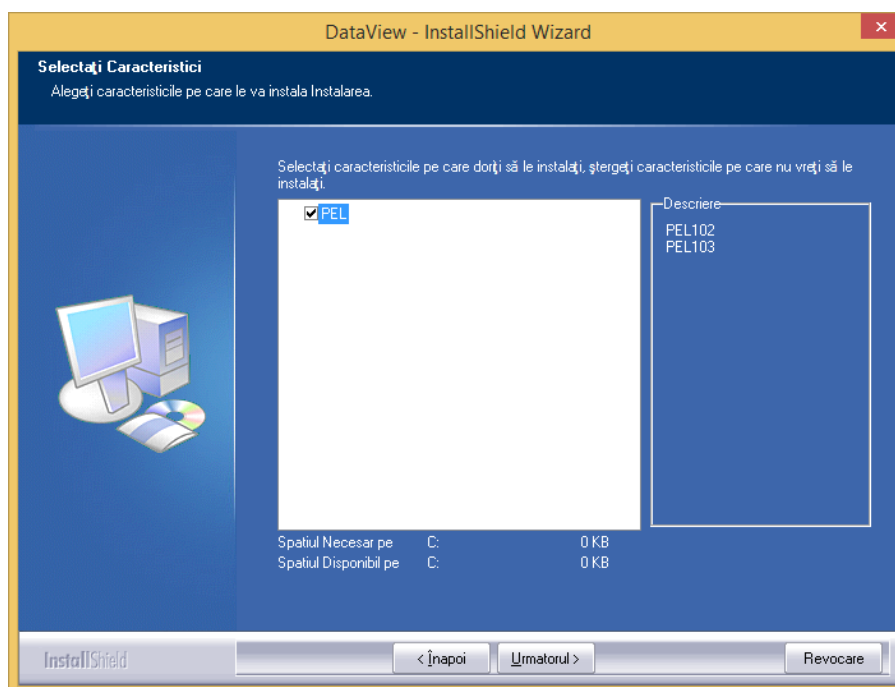


Figura 36

7. În fereastra **Gata de lansare a instalării**, faceți clic pe **Instalare**.
8. Dacă aparatul selectat pentru instalare necesită utilizarea unui port USB, apare un mesaj de avertizare similar celui de mai jos. Faceți clic pe **OK**.

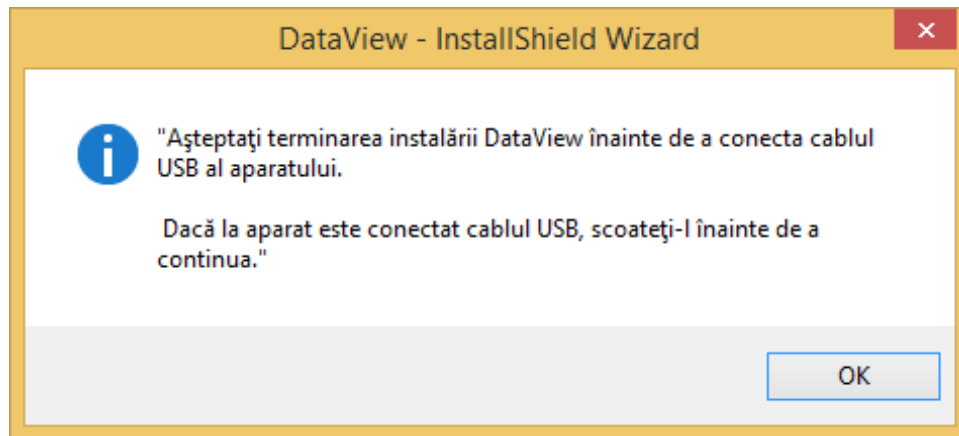


Figura 37



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

9. După ce se termină instalarea driverelor, este afișată caseta de dialog **Instalare reușită**. Faceți clic pe **OK**.
10. Apoi este afișată fereastra **InstallShield Wizard terminat**. Faceți clic pe **Terminat**.
11. 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 de configurare rămâne deschisă. Puteți selecta o altă opțiune de descărcat (de ex., Adobe® Reader) sau puteți închide fereastra.


12. Dacă este necesar, reporniți calculatorul.

Pe suprafața de lucru a fost adăugată o scurtătură.

Acum puteți deschide PEL Transfer și conecta PEL la calculator.

4.2. CONECTAREA PEL

Pentru a conecta PEL, procedați astfel:

1. Cuplați cablul de rețea la o priză de curent. Aparatul se aprinde.
2. Cuplați cablul USB furnizat între PEL și PC.
3. Deschideți PEL Transfer făcând dublu clic pe **pictograma PEL**  care a fost creată pe suprafața de lucru în timpul instalării.

Este afișat utilitarul PEL Transfer:

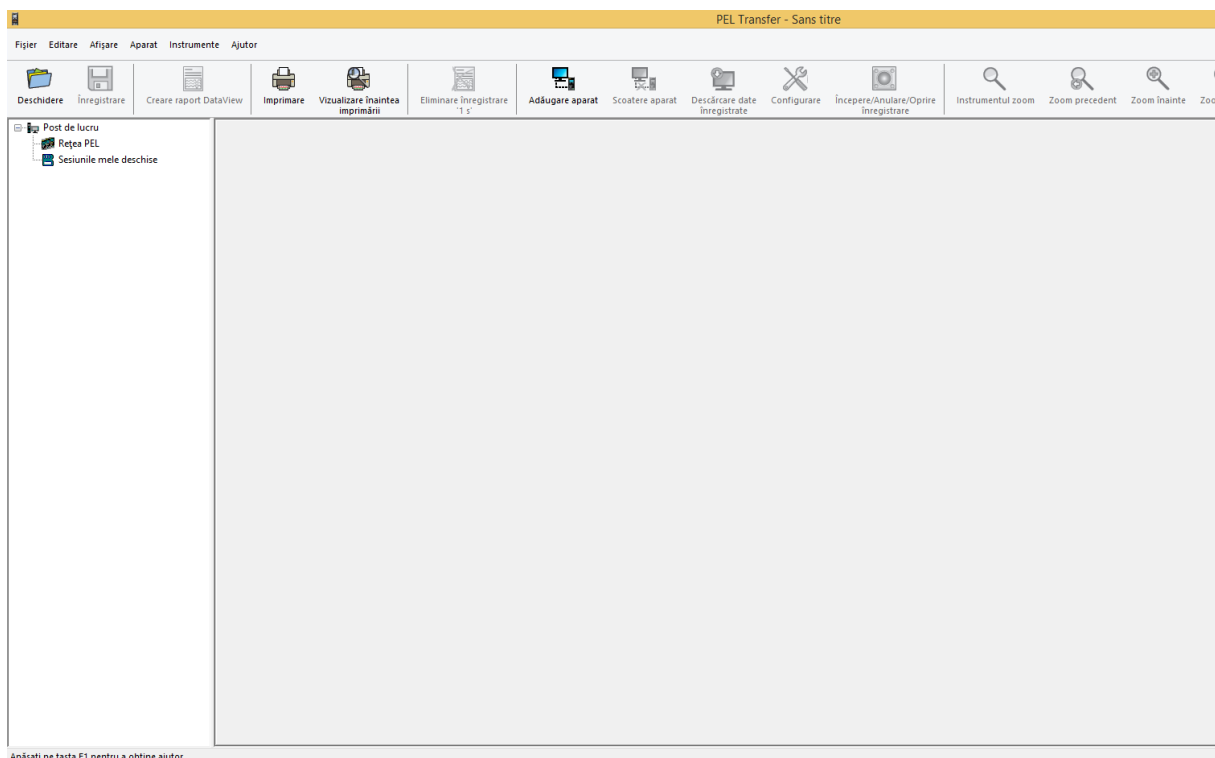


Figura 38

4. Pentru a conecta un aparat, procedați într-unul dintre modurile următoare:

În meniul Aparat , selectați Adăugare aparat .	sau	În bara de instrumente , faceți clic pe pictograma Adăugare aparat .
--	------------	--

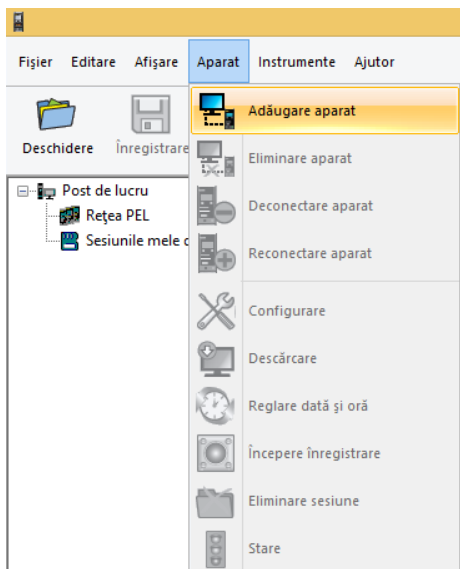


Figura 39



Figura 40

Se deschide prima casetă de dialog din **Asistent pentru adăugare aparat**.

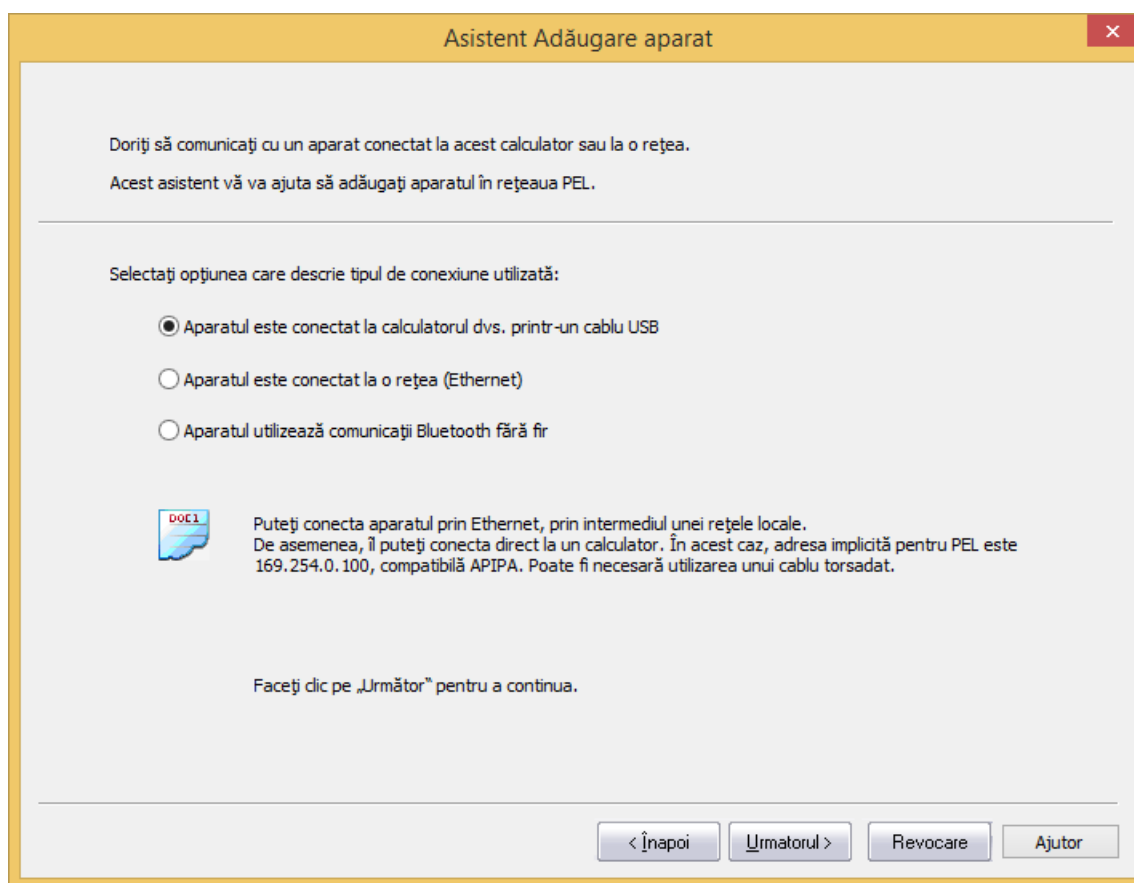


Figura 41

5. Selectați tipul de conectare dorit.



Observație: Casetele de dialog reprezentate în acest capitol corespund tipului de conectare ales în această primă casetă de dialog.

4.2.1. CONEXIUNEA USB



Conexiunea USB este cel mai simplu și mai rapid de stabilit. Se recomandă pentru prima utilizare PEL și PEL Transfer.

Caseta de dialog prezintă toate aparatele conectate la calculator prin legătură USB.

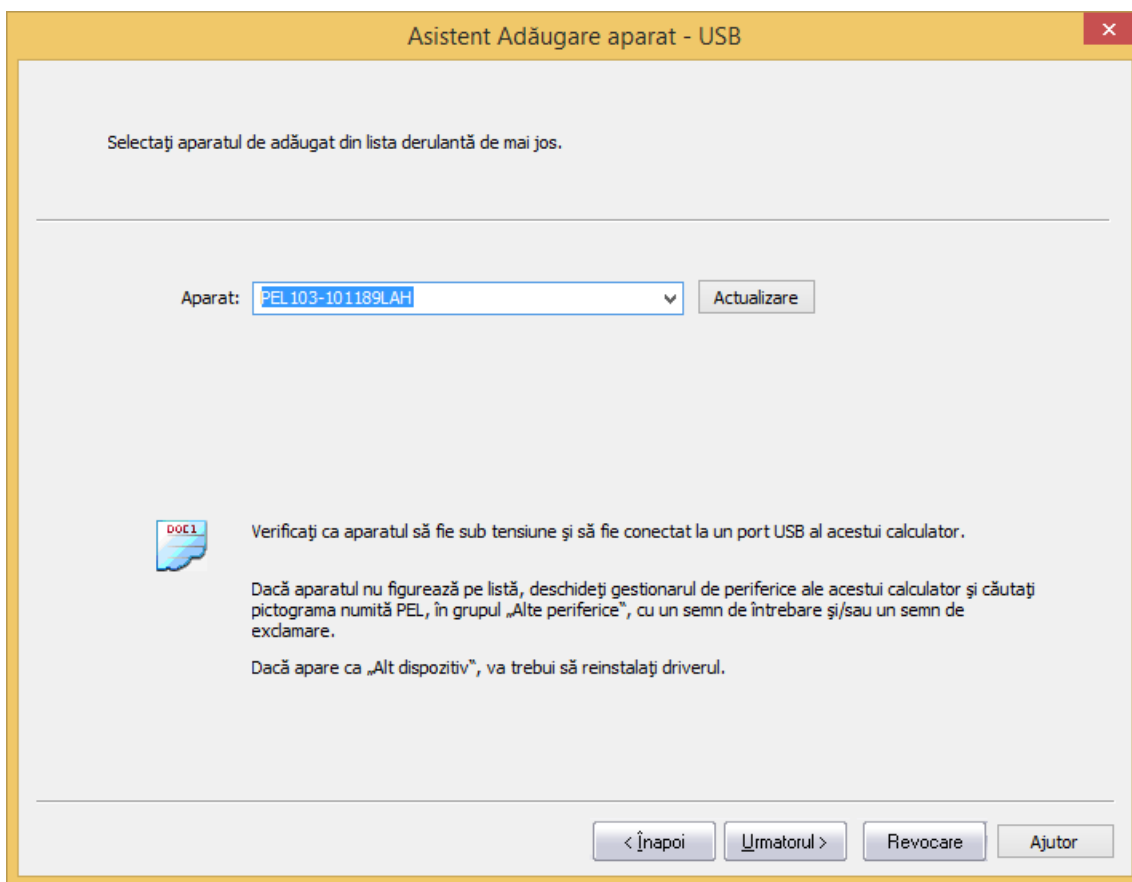


Figura 42

- În meniul derulant **Aparat**, selectați PEL corespunzător, apoi faceți clic pe butonul **Următor**.
- Dacă este stabilită o conexiune corectă, butonul Terminat este activat. Faceți clic pe **Terminat** pentru a ieși din asistent.

Acum aparatul este adăugat pe lista **Rețea PEL**.

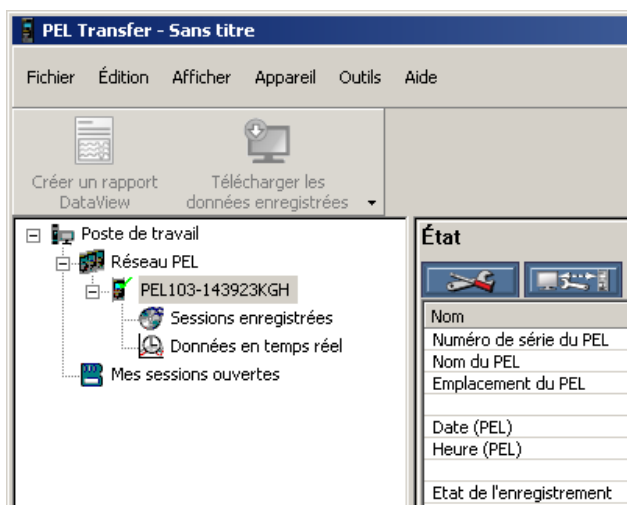


Figura 43

Va rămâne acolo până când îl veți scoate.

- Pentru a scoate un aparat de pe listă, faceți clic pe pictograma **Eliminare aparat** din bara de instrumente.



Figura 44

4.2.2. CONEXIUNEA PRIN REȚEAUA ETHERNET

Indicați adresa IP (v4) și portul UDP configurate pentru aparat

Adresă: Căutare
Exemplu: 192.168.0.54

Port:
Exemplu: 3041

Verificați ca aparatul să fie conectat, la rețea, sub tensiune și să aibă o adresă IP.

În funcție de configurația introdusă, aparatul va obține o adresă IP prin intermediul rețelei (adresa dinamică alocată de un server DHCP), unde i-a fost atribuită o adresă fixă.

Atenție: Adresa dinamică poate fi reînnoită regulat de către serverul DHCP.

Dacă i-ați atribuit o adresă IP, verificați înainte ca această adresă să nu fi fost alocată unui alt dispozitiv prezent în aceeași rețea.

Dacă aparatul nu este conectat la aceeași subrețea ca acest calculator, puteți introduce adresa de subrețea a aparatului și apoi utiliza butonul „Căutare” pentru a-l localiza.

< Înapoi Următorul > Revocare Ajutor

Figura 45

- În câmpul **Adresă**, introduceți adresa IP alocată pentru PEL.
 - Pentru PEL103, selectați meniul cu informații al aparatului și derulați-l până la **Adr. IP** (vezi § 3.5.5).
 - Pentru PEL102, va fi necesară o conexiune USB sau Bluetooth pentru a afla adresa IP alocată aparatului (vezi § 4.3.2).
- Implicit, PEL utilizează portul 3041 (UDP), dar poate fi configurat ca să folosească altul. Singura modalitate de a identifica acest port constă în utilizarea unei conexiuni USB sau Bluetooth (vezi § 4.3.2).



Observație: Dacă nu cunoașteți adresa IP și dacă PEL se află în aceeași subrețea ca și calculatorul, introduceți adresa IP a subrețelei (de ex., 192.168.0.1) și utilizați butonul **Căutare** (situat în dreapta câmpului Adresă). Dacă reușește, operația de căutare identifică adresa IP pentru portul specificat de fiecare PEL conectat la subrețea.

- După ce ați specificat adresa IP și portul, faceți clic pe butonul **Următor**.
- Dacă este stabilită o conexiune corectă, butonul Terminat este activat. Faceți clic pe **Terminat** pentru a ieși din asistent.
- Acum aparatul este adăugat pe lista **Rețea PEL**, până când îl scoateți dvs. (vezi § 4.2.1).

4.2.3. CONEXIUNEA BLUETOOTH



Observație: Modulele Bluetooth ale PC-ului și ale PEL-ului trebuie să fie activate și în funcțiune pentru a putea fi activată o conexiune Bluetooth.

În caseta de dialog a conexiunii Bluetooth, PEL figurează pe listă fie cu numele său, fie cu numărul portului său de comunicații. Dacă PEL Transfer poate identifica PEL după numele acestuia, îl listează de asemenea în meniul derulant.

În caz contrar, trebuie să selectați portul de comunicații la care este asociată conexiunea Bluetooth a PEL. Puteți identifica acest port deschizând caseta de dialog Periferic Bluetooth, printr-un dublu clic pe intrarea PEL (ceea ce deschide caseta de dialog cu proprietățile PEL) și apoi selectând fila Servicii. Acolo veți găsi numărul portului asociat conexiunii Bluetooth a PEL.

Atunci când utilizați o conexiune Bluetooth, verificați ca butonul opțiunii Bluetooth a calculatorului să fie activat și ca PEL să fie asociat calculatorului. Pentru a asocia PEL cu calculatorul, faceți clic pe **Adăugare periferic**, în caseta de dialog Periferice Bluetooth. Această casetă de dialog este afișată printr-un dublu clic pe pictograma Bluetooth, situată în bara de activități lângă ceas.

Dacă PEL nu figurează pe lista derulantă a aparatelor cu numele său sau cu numărul portului, verificați dacă este aprins, dacă Bluetooth este activat și dacă este listat în caseta de dialog Periferice Bluetooth. Verificați de asemenea dacă Bluetooth a fost activat în PEL. Afișarea și celelalte opțiuni Bluetooth pot fi determinate și configurate pentru prima dată cu ajutorul unei conexiuni USB.

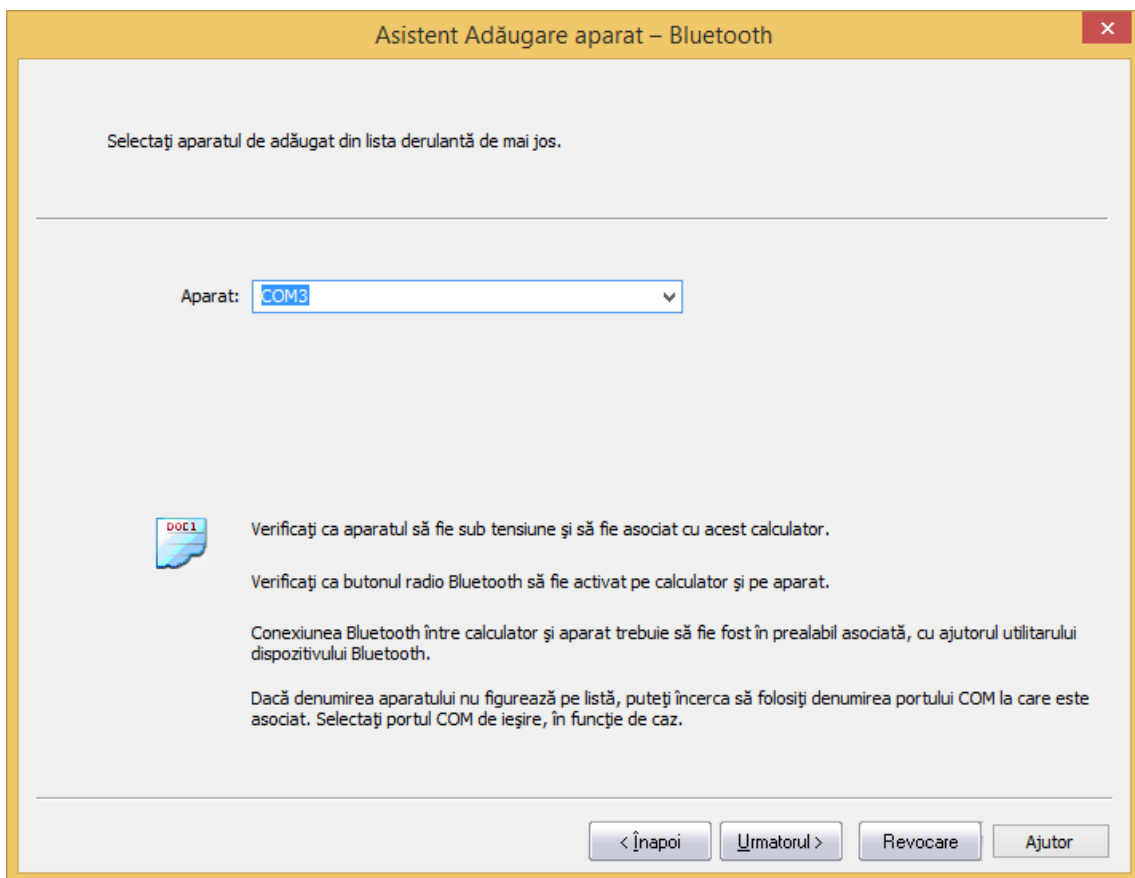


Figura 46

- În lista derulantă **Aparat**, selectați PEL corespunzător, apoi faceți clic pe butonul **Următor**.
- Dacă este stabilită o conexiune corectă, butonul Terminat este activat. Faceți clic pe **Terminat** pentru a ieși din asistent.
- Acum aparatul este adăugat pe lista **Rețea PEL**, până când îl scoateți dvs. (vezi § 4.2.1).

4.3. CONFIGURAREA APARATULUI

Pentru a configura PEL, procedați astfel:

1. Deschideți **PEL Transfer** și conectați un aparat (vezi § 4.4 și 4.2.3).
2. Selectați apoi **Configurare** în meniul **Aparat** (consultați § 4.3).

Caseta de dialog **Configurare aparat** cuprinde cinci file. Fiecare dintre acestea conține opțiuni specifice asociate aparatului de configurat.



Configurarea unui aparat nu poate fi modificată în timpul unei înregistrări. Trebuie să faceți clic pe **Oprește înregistrare** înainte de a continua.

4.3.1. OPȚIUNI DIN FILA GENERAL

The screenshot shows the 'Configurare aparat' dialog box with the 'Generalități' tab selected. The 'Identificarea aparatului' section contains fields for Model (PEL 103 CA), Număr de serie (101189LAH), Denumire (PEL103-101189LAH Bureau 129), and Amplasare (Championnet). The 'Oprește automată' section has radio buttons for 3 min, 10 min, 15 min, and Dezactivat (selected). The 'Afișaj LCD' section has sliders for Contrast and Luminozitate. There is a checkbox for 'Blocați butonul „Selectare” de pe fața anterioară a aparatului.' and a note about Bluetooth. The 'Mod captură valori comasate MAX' section has radio buttons for 'Valorile comasate MAX nu sunt actualizate decât în timpul înregistrării...' and 'Valorile comasate MAX sunt actualizate în permanență', with an 'Aducere la zero valori MAX' button. At the bottom, there are buttons for 'Reglare dată și oră', 'Formatare card SD', 'Înregistrarea configurației', 'Încărcarea unei configurații', 'Urmatorul >', 'Revocare', and 'Ajutor'.

Figura 47

- **Denumire:** denumirea pe care doriți să o atribuiți PEL-ului. Implicit, aceasta este modelul aparatului urmat de numărul său de serie.
- **Amplasare:** amplasarea PEL.
- **Oprește automată:** opțiuni de activare/dezactivare a funcției de stingere automată.
- **Contrastul afișajului LCD:** nivelul contrastului afișajului LCD al aparatului.
- **Luminozitatea afișajului LCD:** nivelul de luminozitate al afișajului, după activarea butoanelor **Intrare** și **Navigare**.
- **Blocarea butonului „Selectare” de pe fața anterioară a aparatului:** blochează/deblochează butonul **Selectare**. Butoanele **Intrare** și **Navigare** (PEL103) nu sunt blocate.

- Max valorilor comasate este adus la zero când începe înregistrarea.
- Max valorilor comasate este determinat în permanență, indiferent dacă are loc o înregistrare sau nu. Aducerea la zero se efectuează atunci când sunt modificați parametrii sau manual (în afară de cazul în care este în curs o înregistrare)
- **Reglare dată și oră:** deschide caseta de dialog Dată/oră, în care puteți regla data și ora aparatului.
- **Formatare card SD:** permite formatarea cardului SD instalat în aparat.

4.3.2. OPȚIUNI DIN FILA COMUNICAȚII

Figura 48

Fila **Comunicații** cuprinde opțiunile următoare:

- **Activare Bluetooth:** casetă de bifare pentru activarea/dezactivarea modului Bluetooth al aparatului.
- **Cod de asociere:** afișează codul de asociere care trebuie utilizat pentru asocierea dintre PEL și calculator. Acest cod nu poate fi modificat.
- **Denumire:** permite indicarea denumirii afișate la asocierea PEL-ului. Nu poate cuprinde decât caractere ASCII.
- **Vizibilitate:** permite mascarea prezenței aparatului în opțiunile de căutare ale calculatoarelor.
- **Denumire (USB):** indică denumirea PEL care este afișată pe lista aparatelor (nu poate fi modificată).
- **Adresa MAC:** indică adresa MAC a PEL-ului.
- **Activare DHCP (Adresă IP dinamică):** casetă de bifare care activează/dezactivează utilizarea DHCP de către PEL.
- **Adresa IP:** atunci când DHCP este dezactivat, puteți atribui aparatului o adresă IP.
- **Număr port UDP:** permite indicarea numărului portului care va fi utilizat de aparat.
- **Activare protecție prin parolă:** permite activarea verificării prin parolă în timpul configurării PEL.
- **Parola:** atunci când protecția prin parolă este activată, puteți specifica parola care va fi utilizată.

4.3.3. OPȚIUNI DIN FILA MĂSURARE

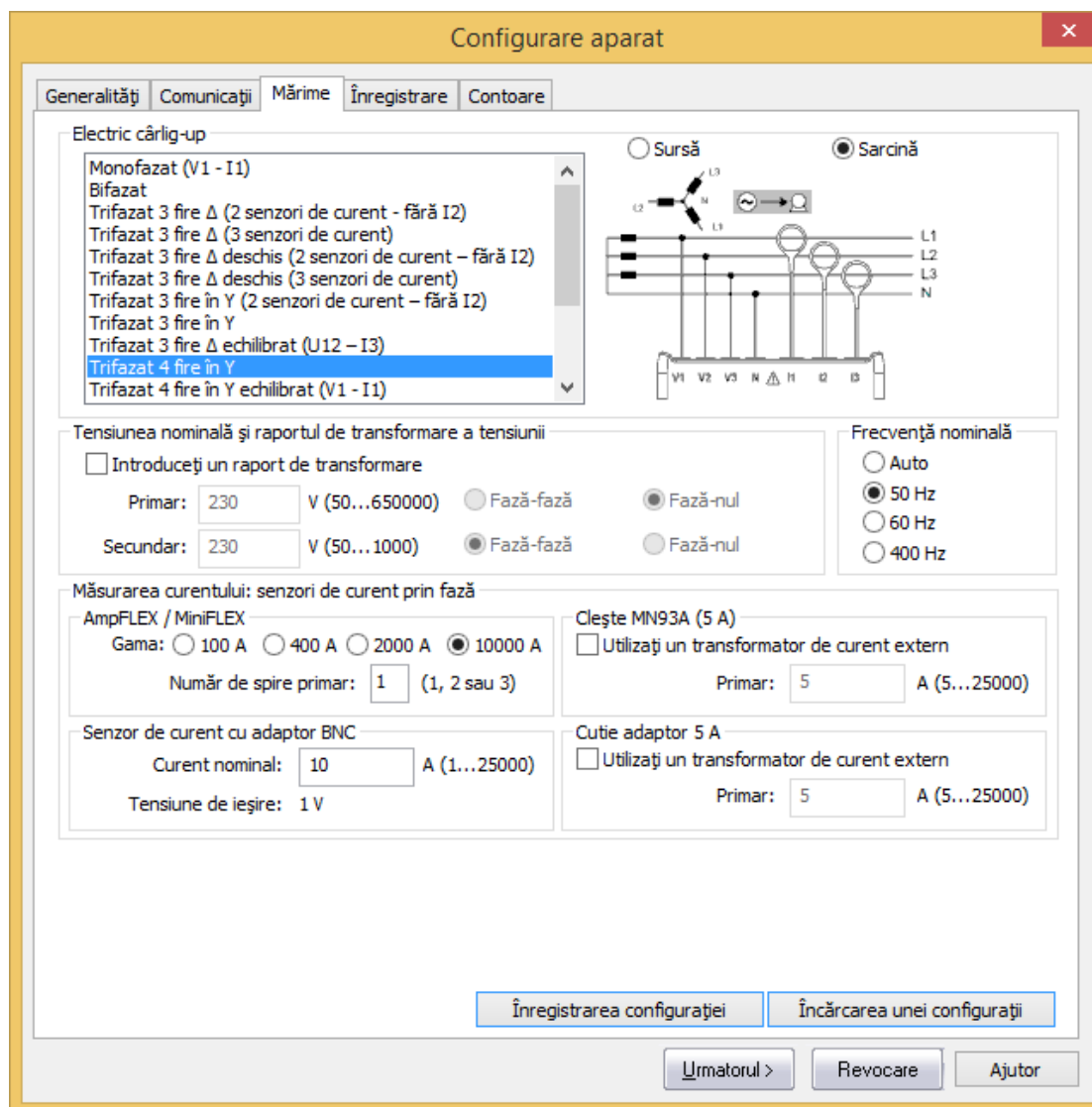


Figura 49

Fila **Măsurare** cuprinde opțiunile următoare:

- **Rețea de distribuție electrică:** permite specificarea tipului rețelei de distribuție la care va fi branșat PEL. Pentru rețelele utilizate de PEL, vezi § 3.4.
Selectarea c.c. cu 2, 3 sau 4 fire nu permite decât măsurătorile în c.c. Selectarea altor rețele de distribuție nu permite decât măsurători în c.a.
- **Sarcină/Sursă:** permite verificarea defazajului rețelei. Selectați „Sarcină” când energia este importată sau „Sursă” când energia este exportată.
- **Introducere raport de transformare:** permite activarea unui raport al tensiunilor pentru PEL.
 - **Primar:** permite specificarea tensiunii primare a raportului de transformare, fiind vorba de o tensiune între faze sau între o fază și nul.
 - **Secundar:** permite specificarea tensiunii secundare a raportului de transformare, fiind vorba de o tensiune între faze sau între o fază și nul.

Observație: Afişajul PEL103 prezintă o tensiune fază-fază pentru secundar, dacă tensiunea din primar este fază-fază, respectiv o tensiune fază-nul, dacă cea din primar este fază-nul.

Rapoarte de transformare

Parametru	Gamă	Incremente
Tensiune în primar	între 50 V și 650.000 V	1 V
Tensiune în secundar	între 50 V și 1.000 V	1 V

- **Frecvență nominală:** permite specificarea frecvenței implicite a rețelei de distribuție.
 - **Auto:** PEL detectează frecvența curentului în rețeaua de distribuție.
 - **50 Hz, 60 Hz și 400 Hz:** PEL va utiliza această frecvență pentru măsurători.

Observație: Modul Auto poate determina incoerențe într-o rețea de distribuție instabilă, dacă frecvența variază.

4.3.4. SENZORI DE CURENT ȘI RAPOARTE DE TRANSFORMARE

Rapoartele (și tipul) senzorilor de curent sunt definite automat prin identificarea senzorului de curent detectat pe canalul 1 sau pe canalul 2 dacă senzorul de curent pentru canalul 1 este absent, respectiv pe canalul 3 dacă senzorii de curent pentru canalele 1 și 2 sunt absenți.



Observație: Toți senzorii de curent trebuie să fie de același tip. Dacă nu, pentru selectarea senzorilor de curent este folosit numai tipul senzorului cuplat la I1.

Pentru specificații detaliate privind senzorii de curent, vezi § 5.2.4.

- **MiniFlex®/AmpFlex®:** permite selectarea gamei de curent a senzorilor de curent AmpFlex®/MiniFlex®.
 - **Numărul de spire MiniFlex®/AmpFlex® în jurul fazelor/nulului:** permite indicarea numărului de înfășurări ale senzorului de curent AmpFlex®/MiniFlex® în jurul conductorului.

Observație: Curentul maxim al senzorului de curent AmpFlex®/MiniFlex® (valoarea maximă a gamei) este împărțit la numărul de spire.

- **Clește MN93A (5 A):** permite specificarea curentului primar nominal al unui transformator extern, folosit cu cleștele ampermetric MN93A în gama de 5 A.
- **Cutie adaptor 5 A:** permite specificarea curentului primar nominal al unui transformator extern, folosit cu cutia adaptorului de 5 A.
- **Senzor de curent cu adaptor BNC:** permite specificarea curentului primar nominal al unui senzor de curent utilizat cu adaptorul BNC. Curentul nominal primar produce o tensiune de 1 V la ieșirea senzorului de curent. Tensiunea de vârf la ieșire nu va depăși 1,7 V.



Avertizare: Potențialul conductorilor interni ai adaptorului BNC și al conductorilor senzorului de curent conectat la adaptorul BNC este cel al bornei nulului de la PEL. Dacă borna nulului este conectată accidental la o tensiune de fază, senzorul de curent legat la PEL prin adaptorul BNC poate fi în fază. Pentru a evita electrocutările și riscurile de scurtcircuit, utilizați întotdeauna senzori de curent conform standardului IEC 61010-2-032.



Observație: Curentul nominal I sau curentul primar este indicat pe afișajul PEL103. Nu este afișat niciun curent secundar.

Rapoarte de transformare pentru curent

Parametru	Gamă	Incremente
Curent primar	între 5 A și 25.000 A	1 A
Curent secundar	5 A	-

Tabelul 10

Observație: Trebuie îndeplinite condițiile următoare, în caz contrar configurația este respinsă de PEL Transfer.

- tensiunea nominală primară a TT > tensiunea nominală secundară a TT
- tensiunea nominală primară a TT x curentul nominal primar al TC < 650 MVA

4.3.5. OPȚIUNI DIN FILA ÎNREGISTRARE

Configurare aparat

Generalități | Comunicații | Mărimi | **Înregistrare** | Contoare

Sesiune
Denumire: (max. 40 caractere)

Durata înregistrării
 Începerea imediată a unei înregistrări Durata:
 Planificarea unei înregistrări
Data începerii: Ora începerii:
Data terminării: Ora terminării:

Perioada de comasare a curbilor de tendință
Perioada de comasare: Comasarea se face la ore rotunjite

Opțiuni de înregistrare
 Înreg. val. „1 s” ale curenților, tensiunilor, puterilor, energilor, factorului de putere, THD etc
 inclusiv armonicile de curent și tensiune „1 s” până la rangul 50
Durata recomandată pentru o înregistrare pe cardul SD este următoarea:
- o săptămână cu valorile comasate, valorile '1 s' și armonicile de curent și de tensiune '1 s',
- o lună cu valorile comasate și valorile '1 s',
- un an numai cu valorile comasate.
Se recomandă să nu depășiți 32 sesiuni înregistrate pe cardul SD.

Starea cardului SD

S-a utilizat 0,08% din capacitatea cardului SD.
Pe cardul SD sunt disponibili 1883 Mo.
Capacitatea totală a cardului SD este de 1885 Mo.

Figura 50

Tabulatorul **Înregistrare** cuprinde opțiunile următoare:

- **Denumirea sesiunii:** permite atribuirea unei denumiri sesiunii de înregistrare.



Observație: Prin adăugarea %d la denumirea sesiunii, aceasta va fi incrementată automat la fiecare sesiune nouă.

- **Începerea imediată a unei înregistrări:** dacă este bifată, această opțiune lansează înregistrarea după ce este stabilită configurarea.
- **Planificarea unei înregistrări:** casetă de bifat, care permite specificarea datei și orei de lansare a unei înregistrări.
- **Durata:** meniu derulant care cuprinde duratele predefinite pentru înregistrare.
- **Perioada de comasare a curbilor de tendință:** permite specificarea perioadei de comasare a măsurătorilor mediate.
- **Înregistrarea și a valorilor „1 s“:** permite să se indice dacă trebuie înregistrate datele „1 s“.
- **Inclusiv rangurile armonicilor de curent și tensiune „1“:** permite să se indice dacă trebuie înregistrate datele privind armonicile.

4.3.6. OPȚIUNI DIN FILA CONTOARE

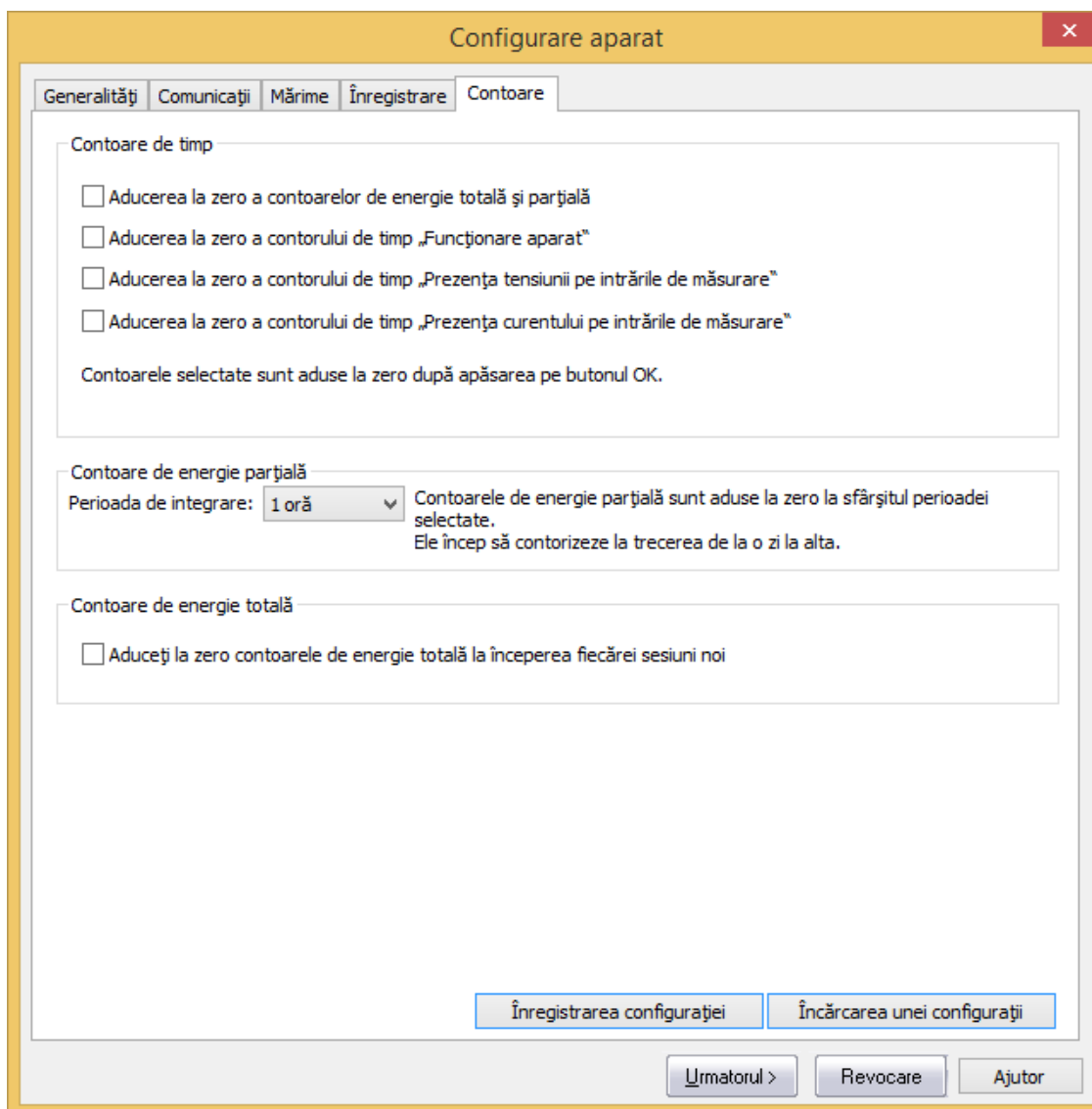


Figura 51

Fila **Contoare** cuprinde opțiunile următoare:

- **Aducerea la zero a contoarelor de energie totală și parțială:** casetă de bifat, care permite reinițializarea contoarelor de energie ale aparatului.



Observație: Contoarele de energie totală și parțială sunt aduse automat la zero la fiecare începere a unei înregistrări.

- **Aducerea la zero a contorului de timp „Funcționare aparat“:** casetă de bifat, care permite reinițializarea contorului duratei de punere sub tensiune a aparatului.
- **Aducerea la zero a contorului de timp „Prezența tensiunii pe intrările de măsurare“:** casetă de bifat, care reinițializează contorul prezenței tensiunilor.
- **Aducerea la zero a contorului de timp „Prezența curentului pe intrările de măsurare“:** casetă de bifat, care reinițializează contorul prezenței curentului.
- **Perioada de integrare:** permite alocarea unei perioade contoarelor de energie parțială a aparatului.
- **Aduce la zero contoarele de energie totală, la începerea fiecărei sesiuni noi.**

4.4. PEL Transfer

Meniul principal din partea de sus a ecranului cuprinde comenzile următoare:

Fișier



Deschidere – încărcarea unei sesiuni existente.



Închidere – închiderea sesiunii deschise.



Înregistrare – înregistrarea sesiunii deschise.



Înregistrare ca – înregistrează sesiunea deschisă cu o altă denumire.



Crearea unui raport – generează un raport pentru sesiunea selectată.



Export în program de calcul tabelar – înregistrează măsurătorile din sesiunea deschisă într-un fișier din programul de calcul tabelar.



Imprimare – tipărește conținutul zonei de date.



Vizualizare înaintea imprimării – afișează conținutul zonei de date, așa cum va apărea tipărită.



Configurarea imprimării – permite definirea diverselor opțiuni de tipărire.

Ieșire – închide PEL Transfer.

Editare



Editare carnet de adrese – permite specificarea informațiilor privind adresele pentru sesiunea selectată.



Afișare proprietăți sesiune – permite modificarea diversilor parametri asociați sesiunii selectate.



Anularea înregistrării „1 s” – permite scoaterea din sesiunea selectată a valorilor înregistrate la fiecare secundă.

Afișare



Personalizarea barei de instrumente – permite adăugarea și scoaterea unor elemente din bara de instrumente.



Instrumentul Zoom – schimbă cursorul într-un instrument de transfoare pentru a mări vizualizarea unui grafic.



Zoom precedent – readuce factorul de mărire al unui grafic la starea sa precedentă.



Zoom înainte – mărește factorul de mărire a graficului afișat.



Zoom înapoi – micșorează factorul de mărire a graficului afișat.



Zoom total – reglează mărirea graficului astfel încât să fie afișate toate eșantioanele.



Definirea ferestrei de afișare – permite indicarea perioadei corespunzătoare porțiunii de grafic afișate.



Precedent – revine la afișajul precedent.



Următor – revine la afișajul următor după o întoarcere la un afișaj anterior..

Aparat



Adăugare aparat – adaugă în rețeaua PEL aparatul selectat.



Eliminare aparat – scoate din rețeaua PEL aparatul selectat.



Deconectare aparat – taie legătura cu aparatul selectat.



Reconectare aparat – stabilește o conexiune cu aparatul selectat.



Configurare – deschide caseta de configurare a aparatului selectat.



Descărcare – descarcă sesiunea selectată pornind de la aparatul asociat.



Reglarea datei și orei – afișează caseta de dialog Dată/oră pentru a vă permite să modificați data și ora tuturor aparatelor conectate.



Începerea unei înregistrări/Oprirea înregistrării – dacă aparatul nu este în curs de înregistrare, această opțiune apare ca Începerea unei înregistrări; când este selectată, deschide caseta de dialog Înregistrare, care permite lansarea unei înregistrări. Dacă aparatul este în curs de înregistrare, opțiunea apare ca Oprirea înregistrării, iar selectarea sa pune capăt înregistrării.



Eliminarea unei sesiuni – elimină din aparat sesiunea selectată.



Stare – afișează informații privind starea aparatului selectat în zona de date.

Diverse



Culori – permite definirea culorilor atribuite implicit porțiunilor din grafic corespunzătoare măsurătorilor.



Ascundere – deschide o casetă de dialog care permite specificarea opțiunilor de ascundere pentru datele descărcate.



Selectare raport – deschide caseta de dialog Modele pentru a vă permite să selectați modelul implicit care va fi utilizat pentru crearea raportului.



Opțiuni – permite definirea diverselor opțiuni privind programul.

Ajutor



Sumar – afișează sumarul ajutorului inclus în PEL Transfer.



Instrucțiuni de exploatare PEL – afișează instrucțiunile de exploatare ale aparatului.



Actualizare – se conectează la site-ul web Chauvin Arnoux pentru a determina ultimele versiuni ale software-ului și firmware-ului aparatului.



Despre – afișează caseta de dialog cu aceeași denumire.

4.5. DESCĂRCAREA DATELOR ÎNREGISTRATE DE APARAT

Înregistrările stocate în aparat sunt transferate într-o bază de date de pe PC, cu ajutorul comenzii **Descărcare**.

Pentru a descărca o înregistrare:

1. Selectați o sesiune înregistrată în ramura **Sesiuni înregistrate** a PEL.
2. Selectați **Descărcare date înregistrate** din meniul **Aparat** sau faceți clic pe butonul **Descărcare** din bara de instrumente. Astfel începe transferarea pe calculator a datelor înregistrate.

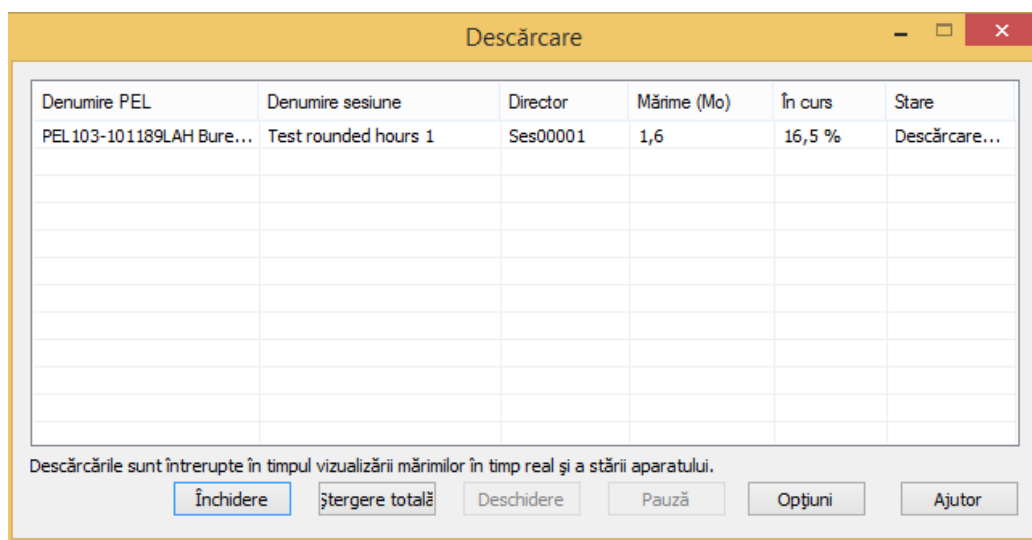


Figura 52

3. Când transferul se termină, selectați sesiunea și faceți clic pe **Deschidere**. Sesiunea este adăugată în structura arborescentă de navigare **Sesiunile mele deschise**.
4. Selectând diverse elemente din cadrul denumirii sesiunii din **Sesiunile mele deschise**, afișați datele asociate în zona de date.



Valorile datelor „1 s” și ale armonicilor nu pot fi descărcate pornind de la o înregistrare în curs.

4.6. ACTUALIZAREA SOFTWARE-URILOR

În cadrul preocupării sale constante de a furniza cele mai bune servicii posibile în ceea ce privește performanțele și evoluțiile tehnice, Chauvin Arnoux vă oferă posibilitatea de a actualiza software-ul integrat în acest aparat (firmware) și software-ul aplicației (PEL Transfer).

4.6.1. ACTUALIZAREA FIRMWARE-ULUI

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

Pentru a efectua actualizarea firmware-ului:

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



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

4.6.2. ACTUALIZAREA PEL TRANSFER

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

De asemenea, puteți descărca actualizările de pe site-ul nostru:

www.chauvin-arnoux.com

Mergeți la fila Support, apoi efectuați o căutare după PEL102/103.

5. CARACTERISTICI TEHNICE

5.1. CONDIȚII DE REFERINȚĂ

Parametru	Condiții de referință
Temperatura camerei	23 ±2 °C
Umiditate relativă	[45% UR; 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%)
Tensiunea fazei	[100 V _{RMS} ; 1.000 V _{RMS}] fără c.c (<0,5%)
Tensiunea de intrare pe intrările de curent (excep-tând AmpFlex®/MiniFlex®)	[50 mV; 1,2 V] fără c.c. (< 0,5%) pentru măsurătorile în c.a., fără c.a. (< 0,5%) pentru măsurătorile în c.c.
Frecvența rețelei	50 Hz ± 0,1 Hz și 60 Hz ± 0,1 Hz
Armonice	<0.1%
Dezechilibru de tensiune	0%
Preîncălzire	Aparatul trebuie să fie sub tensiune de cel puțin o oră.
Modul comun	Intrarea nulului și cutia sunt legate la pământ Aparatul este alimentat de baterie, USB este decuplat.
Câmp magnetic	0 A/m c.a.
Câmp electric	0 V/m c.a.

Tabelul 11

5.2. CARACTERISTICI ELECTRICE

5.2.1. INTRĂRI DE TENSIUNE

Domeniu de funcționare: până la 1.000 V_{RMS} pentru tensiunile fază-nul
până la 1.700 V_{RMS} pentru tensiunile între faze



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

Impedanță de intrare: 1908 kΩ (fază-nul)

Suprasarcină maximă: 1.100 V_{RMS} (fază-nul)

5.2.2. INTRĂRI DE CURENT



Observație: Ieșirile care provin de la senzorii de curent sunt tensiuni.

Domeniu de funcționare: între 0,5 mV și 1,2 V (1 V=I_{nom}) cu factorul de vârf= $\sqrt{2}$

Impedanță de intrare: 1 MΩ (excep-tând senzorii de curent AmpFLEX®/MiniFLEX®):
12,4 kΩ (senzori de curent AmpFLEX®/MiniFLEX®)

Suprasarcină maximă: 1,7 V

5.2.3. EROAREA INTRINSECĂ (FĂRĂ SENZORI DE CURENT)

5.2.3.1. Specificații la 50/60 Hz

Mărimi	Gamă de măsurare	Eroare intrinsecă
Frecvență (f)	[42,5 Hz; 69 Hz]	±0,1 Hz
Tensiune fază-nul (V)	[10 V; 1.000 V]	± 0,2% ± 0,2 V
Tensiune fază-fază (U)	[17 V; 1.700 V]	± 0,2% ± 0,4 V
Curent (I) fără senzor de curent*	[0,2% Inom; 120% Inom]	±0,2% ±0,02% Inom
Putere activă (P)	PF=1 V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,5% ±0,005% Pnom
	PF=[0,5 inductiv; 0,8 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,7% ±0,007% Pnom
Putere reactivă (Q)	Sin φ=1 V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±1% ±0,01% Qnom
	Sin φ=[0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±1% ±0,015% Qnom
	Sin φ=[0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±1,5% ±0,015% Qnom
	Sin φ=[0,25 inductiv; 0,25 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±3,5% ±0,003% Qnom
Putere aparentă (S)	V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,5% ±0,005% Snom
Factor de putere (PF)	PF=[0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,05
	PF=[0,2 inductiv; 0,2 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,1
Tg φ	Tg φ=[√3 inductiv; √3 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,02
	Tg φ=[3,2 inductiv; 3,2 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,05
Energie activă (Ep)	PF=1 V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,5%
	PF=[0,5 inductiv; 0,8 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,6%
Energie reactivă (Eg)	Sin φ=1 V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±2%
	Sin φ=[0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±2%
	Sin φ=[0,5 inductiv; 0,5 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±2,5%
	Sin φ=[0,25 inductiv; 0,25 capacitiv] V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±2,5%
Energie aparentă (Es)	V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±0,5%

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

Tabelul 12

- Inom reprezintă valoarea curentului măsurat pentru o ieșire a senzorului de curent de 1 V. Pentru valorile nominale ale curentului, vezi Tabelul 27 sau Tabelul 28.
- 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 $\sin \phi=1$.
- *: Eroarea intrinsecă pentru intrările de curent (I) este specificată pentru o intrare de tensiune izolată de 1 V nominal, corespunzătoare pentru Inom. Pentru a afla eroarea totală a lanțului de măsurare, trebuie adăugată eroarea intrinsecă a senzorului de curent utilizat. Pentru senzorii de curent AmpFlex® și MiniFlex®, trebuie utilizată eroarea intrinsecă dată în Tabelul 28. Eroarea intrinsecă pentru curentul prin nul este eroarea intrinsecă maximă pe I1, I2 și I3.

5.2.3.2. Specificații la 400 Hz

Mărimi	Gamă de măsurare	Eroare intrinsecă
Frecvență (f)	[340 Hz; 460 Hz]	±0,1 Hz
Tensiune fază-nul (V)	[10 V; 600 V]	± 0,5% ± 0,5 V
Tensiune fază-fază (U)	[17 V; 1.000 V]	± 0,5% ± 0,5 V
Curent (I) fără senzor de curent*	[0,2% Inom; 120% Inom] ***	±0,5% ±0,05% Inom
Putere activă (P)	PF=1 V=[100 V; 600 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±2% ±0,02% Pnom **
	PF=[0,5 inductiv; 0,8 capacitiv] V=[100 V; 600 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±3% ±0,03% Pnom **
Energie activă (Ep)	PF=1 V=[100 V; 600 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	±2% **

Tabelul 13

- Inom reprezintă valoarea curentului măsurat pentru o ieșire a senzorului de curent la 50/60 Hz. Pentru valorile nominale ale curentului, vezi Tabelul 27.
- Pnom este puterea activă pentru V=600 V, I=Inom și PF=1.
- *: Eroarea intrinsecă pentru intrările de curent (I) este specificată pentru o intrare de tensiune izolată de 1 V nominal, corespunzătoare pentru Inom. Pentru a afla eroarea totală a lanțului de măsurare, trebuie adăugată eroarea intrinsecă a senzorului de curent utilizat. Pentru senzorii de curent AmpFlex® și MiniFlex®, trebuie utilizată eroarea intrinsecă dată în Tabelul 28. Eroarea intrinsecă pentru curentul prin nul este eroarea intrinsecă maximă pe I1, I2 și I3.
- **: Valoare indicativă a maximului erorii intrinseci. Poate fi mai ridicată, îndeosebi datorită influențelor electromagnetice.
- ***: Pentru senzorii de curent AmpFlex® și MiniFlex®, curentul maxim este limitat la 60% Inom la 50/60 Hz, din cauza sensibilității mari a acestora.

5.2.3.3. Specificații pentru c.c.

Mărimi	Gamă de măsurare	Eroare intrinsecă tipică
Tensiune (V)	V=[100 V; 1.000 V]	$\pm 1\% \pm 3 V$
Curent (I) fără senzor de curent*	I=[5% Inom; 120% Inom]	$\pm 1\% \pm 0,3\% I_{nom}$
Putere (P)	V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	$\pm 1\% \pm 0,3\% P_{nom}$
Energie (Ep)	V=[100 V; 1.000 V] I=[5% Inom; 120% Inom]	$\pm 1,5\%$

Tabelul 14

- Inom reprezintă valoarea curentului măsurat pentru o ieșire a senzorului de curent de 1 V. Pentru valorile nominale ale curentului, vezi Tabelul 27
- Pnom este puterea pentru V=1.000 V, I=Inom
- *: Eroarea intrinsecă pentru intrările de curent (I) este specificată pentru o intrare de tensiune izolată de 1 V nominal, corespunzătoare pentru Inom. Pentru a afla eroarea totală a lanțului de măsurare, trebuie adăugată eroarea intrinsecă a senzorului de curent utilizat. Pentru senzorii de curent AmpFlex® și MiniFlex®, trebuie utilizată eroarea intrinsecă dată în Tabelul 28.
- Eroarea intrinsecă pentru curentul prin nul este eroarea intrinsecă maximă pe I1, I2 și I3.
- **: Valoare indicativă a maximului erorii intrinseci. Poate fi mai ridicată, îndeosebi datorită influențelor electromagnetice.

5.2.3.4. Ordinea fazelor

Pentru a determina corect ordinea fazelor, trebuie cunoscute ordinea corectă a fazelor, curenților, tensiunilor și defazajul corect dintre tensiune și curent.

Condiții pentru determinarea ordinii corecte a fazelor curentului

Tipul rețelei	Abreviere	Ordinea fazelor tensiunilor	Comentarii
Monofazat 2 fire	1P-2W	Nu	
Monofazat 3 fire	1P-3W	Da	$\varphi (I2, I1)=180^\circ \pm 30^\circ$
Trifazat 3 fire Δ (2 senzori de curent)	3P-3W Δ 2	Da	$\varphi (I1, I3)=120^\circ \pm 30^\circ$ 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	Da	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)]=120^\circ \pm 30^\circ$
Trifazat 3 fire Δ (3 senzori de curent)	3P-3W Δ 3		
Trifazat 3 fire Δ deschis (3 senzori de curent)	3P-3W03	Da	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)]=120^\circ \pm 30^\circ$
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	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)]=120^\circ \pm 30^\circ$
Trifazat 4 fire în Y echilibrat	3P-4WYB	Nu	
Trifazat 4 fire în Y 2½	3P-4WY2	Da	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)]=120^\circ \pm 30^\circ$
Trifazat 4 fire Δ	3P-4W Δ	Da	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)]=120^\circ \pm 30^\circ$
Trifazat 4 fire Δ deschis	3P-4W0 Δ		
C.c. 2 fire	DC-2W	Nu	
C.c. 3 fire	DC-3W	Nu	
C.c. 4 fire	DC-4W	Nu	

Tabelul 15

Condiții pentru determinarea ordinii corecte a fazelor tensiunii

Tipul rețelei	Abreviere	Ordinea fazelor tensiunilor	Comentarii
Monofazat 2 fire	1P-2W	Nu	
Monofazat 3 fire	1P-3W	Da	$\varphi (V2, V1)=180^\circ \pm 10^\circ$
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)	$\varphi (V1, V3)=120^\circ \pm 10^\circ$ No 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-4W0 Δ		
C.c. 2 fire	DC-2W	Nu	
C.c. 3 fire	DC-3W	Nu	
C.c. 4 fire	DC-4W	Nu	

Tabelul 16

Condiții pentru determinarea corectă a defazajului între tensiune și curent

Tipul rețelei	Abreviere	Ordinea fazelor tensiunilor	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-4W0 Δ		
C.c. 2 fire	DC-2W	Nu	
C.c. 3 fire	DC-3W	Nu	
C.c. 4 fire	DC-4W	Nu	

Tabelul 17

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

5.2.3.5. Temperatură

Pentru V, U, I, P, Q, S, PF și E:

- 30 ppm/°C, cu 5% <I <120% și PF=1
- 500 ppm/°C, cu 10% <I <120% și PF=0,5 inductiv
- Deplasare în c.c. V: 10 mv/°C tipic
I: 30 ppm x Inom /°C tipic

5.2.3.6. Respingerea modului comun

Respingerea tipică a modului comun pe nul este de 140 dB.

De ex., o tensiune de 230 V aplicată pe nul va adăuga 23 μV pe ieșirea senzorilor de curent *AmpFlex*® și *MiniFlex*®, ceea ce înseamnă o eroare de 230 mA la 50 Hz. Pe ceilalți senzori de curent, aceasta înseamnă o eroare suplimentară de 0,02% Inom.

5.2.3.7. 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.

5.2.4. SENZORI DE CURENT

5.2.4.1. Precauții de utilizare



Observație: 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.

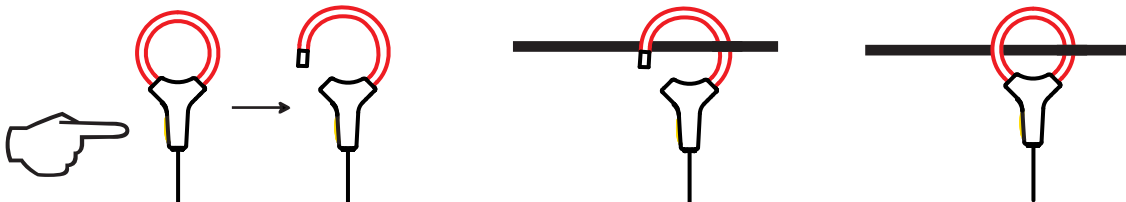
5.2.4.2. Caracteristici

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

a) *MiniFLEX*® MA193

Senzorul de curent flexibil *MiniFLEX*® MA193 poate fi utilizat pentru măsurarea curentului printr-un cablu, fără a deschide circuitul. De asemenea, servește la izolarea tensiunilor periculoase prezente în circuit. Acest senzor nu poate fi utilizat decât ca accesoriu la un aparat. Dacă aveți mai mulți senzori, puteți să-i marcați pe fiecare cu câte un inel colorat furnizat împreună cu instrumentul, pentru a identifica faza. Apoi cuplați senzorul la aparat.

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



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

MiniFlex® MA193	
Gamă nominală	100/400/2.000/10.000 Ac.A. (sub rezerva inserării reușite a conductorului)
Gamă de măsurare	între 50 mA și 2.400 Ac.A.
Diametru maxim de inserare	Lungime=250 mm; R=70 mm Lungime=350 mm; R=100 mm
Influența poziției conductorului în senzor	≤2,5%
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	≤1% pentru un conductor în contact cu senzorul și ≤2% aproape de prindere
Siguranță	IEC61010-2-032, grad de poluare 2, 600 V CAT-IV, 1.000 V CAT-III

Tabelul 18

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®.

b) Clește PAC93

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

Clește PAC93	
Gamă nominală	1.000 Ac.A., 1.400 Ac.C. max.
Gamă de măsurare	între 1 și 1.000 Ac.A., între 1 și 1.300 A _{PEAK} 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.	<10 mA/A, la 50/60 Hz
Siguranță	IEC61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT-IV, 600 V CAT-III

Tabelul 19

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

c) Clește C193

Clește C193	
Gamă nominală	1.000 Ac.A. pentru f ≤1 kHz
Gamă de măsurare	între 0,5 A și 1.200 Ac.A. max. (I >1.000 A timp de 5 minute maximum)
Diametru maxim de inserare	52 mm
Influența poziției conductorului în clește	<0,1%, de la c.c. la 440 Hz
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	<0,5 mA/A, la 50/60 Hz
Siguranță	IEC61010-2-032, grad de poluare 2, 600 V CAT-IV, 1.000 V CAT-III

Tabelul 20

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

d) AmpFlex® A193

AmpFlex® A193	
Gamă nominală	100/400/2.000/10.000 Ac.A.
Gamă de măsurare	între 0,05 și 12.000 A c.a.
Diametru maxim de inserare (în funcție de model)	Lungime=450 mm; R̄=120 mm Lungime=800 mm; R̄=235 mm
Influența poziției conductorului în senzor	≤2% peste tot și ≤4% aproape de prindere
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	≤1% peste tot și ≤2% aproape de prindere
Siguranță	IEC61010-2-032, grad de poluare 2, 600 V CAT-IV, 1.000 V CAT-III

Tabelul 21

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

e) Clește MN93

Clește MN93	
Gamă nominală	200 Ac.A. pentru f ≤1 kHz
Gamă de măsurare	între 0,5 și 240 Ac.A. max. (I >200 A nepermanent)
Diametru maxim de inserare	20 mm
Influența poziției conductorului în clește	<0,5%, la 50/60 Hz
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	≤15 mA/A
Siguranță	IEC61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT-IV, 600 V CAT-III

Tabelul 22

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

f) Clește MN93A

Clește MN93A	
Gamă nominală	5 A și 100 Ac.A.
Gamă de măsurare	5 A: între 0,01 și 6 Ac.A. max; 100 A: între 0,2 și 120 Ac.A. max
Diametru maxim de inserare	20 mm
Influența poziției conductorului în clește	<0,5%, la 50/60 Hz
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	≤15 mA/A, la 50/60 Hz
Siguranță	IEC61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT-IV, 600 V CAT-III

Tabelul 23

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

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

g) Clește E3N

Clește E3N	
Gamă nominală	10 Ac.A./c.c., 100 Ac.A./c.c.
Gamă de măsurare	între 0,01 și 100 A c.a./c.c.
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	IEC61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT-IV, 600 V CAT-III

Tabelul 24

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

h) Clește J93

Clește J93	
Gamă nominală	3.500 Ac.A., 5.000 Ac.c.
Gamă de măsurare	50 -3.500 Ac.A.; 50 -5.000 Ac.c.
Diametru maxim de inserare	72 mm
Influența poziției conductorului în clește	<±2%
Influența unui conductor adiacent parcurs de un c.a.	>35 dB tipic, de la c.c. la 2 kHz
Siguranță	IEC61010-2-032, grad de poluare 2, 600 V CAT-IV, 1.000 V CAT-III

Tabelul 25

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

h) Cutie adaptor 5 A și Essailec®

Cutie adaptor 5 A și Essailec®	
Gamă nominală	5 Ac.A.
Gamă de măsurare	între 0,005 și 6 Ac.A.
Număr intrări pentru transformator	3
Siguranță	IEC61010-2-032, grad de poluare 2, 300 V CAT-III

Tabelul 26

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

5.2.4.3. Eroare intrinsecă

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

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

Caracteristicile senzorilor de curent care au o ieșire de 1 V la 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 PAC93	1.000 Ac.c.	[1 A; 50 A[	$\pm 1,5\% \pm 1$ A	-	-	-4,5° la 100 A
		[50 A; 100 A[	$\pm 1,5\% \pm 1$ A	$\pm 2,5^\circ$	-0,9°	
		[100 A; 800 A[	$\pm 2,5\%$	$\pm 2^\circ$	-0,8°	
		[800 A; 1.000 A[	$\pm 4\%$		-0,65°	
Clește C193	1.000 Ac.A.	[1 A; 50 A[	$\pm 1\%$	-	-	+ 0,1° la 1.000 A
		[50 A; 100 A[	$\pm 0,5\%$	$\pm 1^\circ$	+ 0,25°	
		[100 A; 1.200 A[	$\pm 0,3\%$	$\pm 0,7^\circ$	+ 0,2°	
Clește MN93	200 Ac.A.	[0,5 A; 5 A[	$\pm 3\% \pm 1$ A	-	-	-
		[5 A; 40 A[	$\pm 2,5\% \pm 1$ A	$\pm 5^\circ$	+ 2°	-1,5° la 40 A
		[40 A; 100 A[	$\pm 2\% \pm 1$ A	$\pm 3^\circ$	+ 1,2°	-0,8° la 100 A
		[100 A; 240 A[	$\pm 1\% + 1$ A	$\pm 2,5^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	-1° la 200 A
Clește MN93A	100 Ac.A.	[200 mA; 5 A[	$\pm 1\% \pm 2$ mA	$\pm 4^\circ$	-	-
		[5 A; 120 A[	$\pm 1\%$	$\pm 2,5^\circ$	+ 0,75°	-0,5° la 100 A
	5 Ac.A.	[5 mA; 250 mA[	$\pm 1,5\% \pm 0,1$ mA	-	-	-
		[255 mA; 6 A[	$\pm 1\%$	$\pm 5^\circ$	+ 1,7°	-0,5° la 5 A
Clește E3N	100 Ac.A./c.c.	[5 A; 40 A[	$\pm 4\% \pm 50$ mA	$\pm 1^\circ$	-	-
		[40 A; 100 A[	$\pm 15\%$	$\pm 1^\circ$	-	-
	10 Ac.A./c.c.	[50 mA; 10 A[	$\pm 3\% \pm 50$ mA	$\pm 1,5^\circ$	-	-
Clește J93	3.500 Ac.A. 5.000 Ac.c.	[50 A; 100 A[	$\pm 2\% \pm 2,5$ A	$\pm 4^\circ$	-	-
		[100 A; 500 A[	$\pm 1,5\% \pm 2,5$ A	$\pm 2^\circ$	-	-
		[500 A; 3.500 A[	$\pm 1\%$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
		]3.500 Ac.c.; 5.000 Ac.c.[	$\pm 1\%$	-	-	-
Adaptor 5 A/ Essaillec®	5 Ac.A.	[5 mA; 250 mA[	$\pm 0,5\% \pm 2$ mA	$\pm 0,5^\circ$	-	-
		[250 mA; 6 A[	$\pm 0,5\% \pm 1$ mA	$\pm 0,5^\circ$		

Tabelul 27

Caracteristicile AmpFlex® și MiniFlex®

Senzor de curent	I nominal	Curent (eficace sau c.c.)	Eroare intrinsecă la 50/60 Hz	Eroare intrinsecă la 400 Hz	Eroare intrinsecă pentru φ la 50/60 Hz	Eroare tipică pentru φ la 400 Hz
AmpFlex® A193 *	100 Ac.A.	[200 mA; 5 A]	$\pm 1,2\% \pm 50$ mA	$\pm 2\% \pm 0,1$ A	-	-
		[5 A; 120 A] *	$\pm 1,2\% \pm 50$ mA	$\pm 2\% \pm 0,1$ A	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$
	400 Ac.A.	[0 8 A; 20 A]	$\pm 1,2\% \pm 0,2$ A	$\pm 2\% \pm 0,4$ A	-	-
		[20 A; 500 A] *	$\pm 1,2\% \pm 0,2$ A	$\pm 2\% \pm 0,4$ A	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$
	2.000 Ac.A.	[4 A; 100 A]	$\pm 1,2\% \pm 1$ A	$\pm 2\% \pm 2$ A	-	-
		[100 A; 2.400 A] *	$\pm 1,2\% \pm 1$ A	$\pm 2\% \pm 2$ A	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$
10.000 Ac.A.	[20 A; 500 A]	$\pm 1,2\% \pm 5$ A	$\pm 2\% \pm 10$ A	-	-	
	[500 A; 12.000 A] *	$\pm 1,2\% \pm 5$ A	$\pm 2\% \pm 10$ A	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$	
MiniFlex® MA193 *	100 Ac.A.	[200 mA; 5 A]	$\pm 1\% \pm 50$ mA	$\pm 2\% \pm 0,1$ A	-	-
		[5 A; 120 A] *	$\pm 1\% \pm 50$ mA	$\pm 2\% \pm 0,1$ A	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$
	400 Ac.A.	[0 8 A; 20 A]	$\pm 1\% \pm 0,2$ A	$\pm 2\% \pm 0,4$ A	-	-
		[20 A; 500 A] *	$\pm 1\% \pm 0,2$ A	$\pm 2\% \pm 0,4$ A	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$
	2.000 Ac.A.	[4 A; 100 A]	$\pm 1\% \pm 1$ A	$\pm 2\% \pm 2$ A	-	-
		[100 A; 2.400 A] *	$\pm 1\% \pm 1$ A	$\pm 2\% \pm 2$ A	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$

Tabelul 28

*: Gamele nominale sunt reduse la 50/200/1.000/5.000 Ac.A. la 400 Hz.

5.3. BLUETOOTH

Bluetooth 2.1

Clasa 1 (etalon: 100 m)

Putere nominală de ieșire: +15 dBm

Sensibilitate nominală: -82 dBm

Nivel: 115,2 kbiți/s

5.4. ALIMENTAREA

Alimentare de la rețea

■ Domeniu de funcționare: 110 V -250 V la 50/60 Hz

■ Putere maximă: 30 VA

Puterea bateriei

■ Tip: Baterie reîncărcabilă NiMH

■ Timp de încărcare: aproximativ 5 ore

■ Temperatură de reîncărcare: între 10 și 40 °C



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

Autonomie

■ 30 minute minimum

■ 60 minute tipic

5.5. CARACTERISTICI MECANICE

- **Dimensiuni:** 256 × 125 × 37 mm
- **Masă:** <1 kg
- **Cădere:** 1 m în cea mai nefavorabilă poziție, fără stricăciuni mecanice permanente sau deteriorări funcționale
- **Grade de protecție:** asigurate de înveliș (cod IP) conform IEC60529, IP 54 când nu este în funcțiune/bornele nu sunt incluse
IP 54 atunci când aparatul nu este cuplat
IP20 atunci când aparatul este cuplat

5.6. CARACTERISTICI PRIVIND MEDIUL

- **Altitudine:**
 - Funcționare: între 0 și 2.000 m;
 - Când nu este în funcțiune: între 0 și 10.000 m
- **Temperatură și umiditate relativă:**

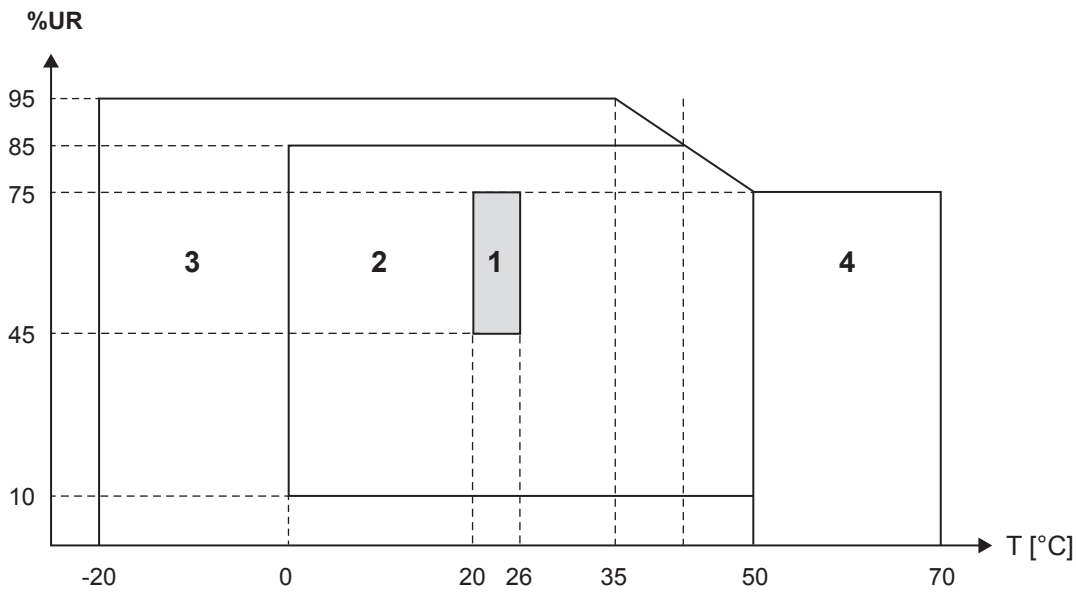


Figura 53

- 1=Plajă de referință
- 1 + 2 =Plajă de funcționare
- 1 + 2 + 3=Plajă de depozitare cu baterie
- 1 + 2 + 3 + 4=Plajă de depozitare fără baterie

5.7. SECURITATE ELECTRICĂ

Aparatele sunt conform standardelor IEC61010-1 și IEC61010-2-030:

- Intrări pentru măsurare și înveliș: 600 V CAT-IV/1.000 V CAT-III, grad de poluare 2
- Alimentarea: 300 V categoria a II-a de supratensiune, grad de poluare 2



Conforms to UL Std. UL 61010-1
Conforms to UL Std. UL 61010-2-030
Cert. to CAN/CSA Std. C22.2 No. 61010-1-12
Cert. to CSA Std. C22.2#61010-2-030

Pentru senzorii de curent, vezi § 5.2.4.

Senzorii de curent sunt conform standardului IEC610-10-032.

Cablurile de măsurare și cleștii crocodil sunt conform standardului IEC61010-031

5.8. COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ

Emisiile și imunitatea în mediu industrial sunt compatibile cu IEC61326-1.

Influența tipică asupra măsurătorilor este de 0,5% din sfârșitul scalei, cu un maxim de 5 A.

6. ÎNTREȚINEREA



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

6.1. BATERIA

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

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

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



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

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

- Nu încărcați aparatul decât la temperaturi cuprinse între 10 °C și 40 °C.
- Respectați condițiile de utilizare.
- Respectați condițiile de depozitare.

6.2. BECUL BATERIEI

Becul galben/roșu (nr. 6 în Tabelul 4) servește la indicarea stării bateriei.

Atunci când aparatul este cuplat la rețeaua de alimentare, bateria se încarcă până când se umple.

- Bec stins: baterie încărcată (cu sau fără alimentare de la rețea)
- Becul galben aprins/fără clipire: baterie în curs de încărcare
- Becul galben clipește o dată pe secundă: baterie în curs de reîncărcare după o descărcare completă
- Becul roșu clipește de două ori pe secundă: baterie slabă (și fără alimentare de la rețea)

6.3. CURĂȚAREA



Decuplați toate conexiunile aparatului.

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

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

Pentru senzorii de curent:

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

7. 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 comunicat la cerere.

Garanția nu este valabilă în cazul:

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

8. ANEXĂ

8.1. MĂSURĂTORI

8.1.1. DEFINIRE

Calculule sunt efectuate conform standardelor IEC61557-12 și IEC61000-4-30.

Reprezentarea geometrică a puterii active și reactive:

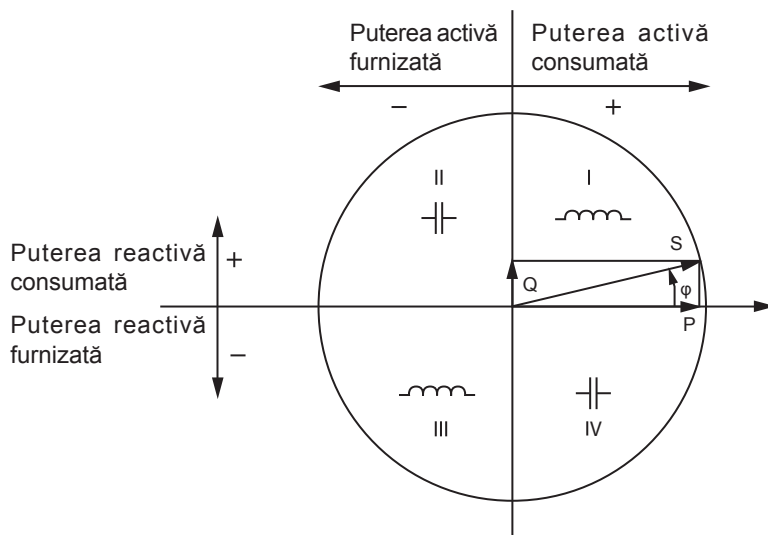


Figura 54

Schema conform articolelor 12 și 14 din IEC60375.

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

Vectorul de tensiune V variază ca direcție, în funcție de unghiul fazei φ .

Unghiul fazei φ , dintre tensiunea V și curentul I , este considerat pozitiv în sensul matematic al termenului (sens antiorar).

8.1.2. EȘANTIONARE

8.1.2.1. Perioada de eșantionare

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

Perioada de eșantionare este calculată în fiecare secundă.

- Frecvența rețelei $f=50$ Hz
 - între 42,5 și 57,5 Hz ($50 \text{ Hz} \pm 15\%$), perioada de eșantionare este blocată pe frecvența rețelei. Pentru fiecare ciclu al rețelei sunt disponibile 128 eșantioane.
 - În afara plajei 42,5-57,5 Hz, perioada de eșantionare este de 128×50 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 fiecare ciclu al 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 fiecare ciclu al 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).

8.1.2.2. Blocarea frecvenței de eșantionare

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

8.1.2.3. C.A./C.C.

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

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

8.1.2.4. Măsurarea curentului prin nul

În funcție de rețeaua de distribuție, curentul prin nul este calculat pe PEL102 și 103.

8.1.2.5. Mărimile „1 s“ (o secundă)

Aparatul calculează în fiecare secundă mărimile următoare, pe baza măsurătorilor dintr-un ciclu, conform § 8.2. Mărimile „1 s“ sunt utilizate pentru:

- valorile în timp real
- tendințele pe 1 secundă
- comasarea valorilor pentru tendințele „comasate“ (vezi § 8.1.2.6)
- determinarea valorilor minime și maxime pentru valorile tendințelor „comasate“

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

8.1.2.6. Comasare

O mărime comasată este o valoare calculată pe o perioadă definită, conform formulelor indicate în Tabelul 30.

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 § 4.4).

8.1.2.7. Min. și Max.

Min. și Max. sunt valorile minime, respectiv maxime ale mărimilor „1 s“ din perioada de comasare considerată. Ele sunt înregistrate împreună cu data și ora respectivă (vezi Tabelul 30). Pentru anumite valori comasate, Max. sunt afișate direct pe aparat.

8.1.2.8. Calcularea energiilor

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

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

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

8.2. FORMULE DE MĂSURARE

PEL măsoară 128 eşantioane per ciclu (16 la 400 Hz) și calculează mărimile tensiunii, curentului și puterii active dintr-un ciclu.

Apoi PEL calculează o valoare comasată pe 50 cicluri (50 Hz), 60 cicluri (60 Hz) sau 400 cicluri (400 Hz) (mărimile „1 s”).

Mărimi	Formule	Comentarii
Tensiunea eficace în c.a. fază-nul (V_L)	$V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$	$v_L=v1, v2$ sau $v3$ eşantion elementar N=număr de eşantioane
Tensiunea c.c. (V_L)	$V_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L$	$v_L=v1, v2$ sau $v3$ eşantion elementar N=număr de eşantioane
Tensiunea eficace în c.a. fază-fază (U_L)	$U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N u_{ab}^2}$	$ab=u_{12}, u_{23}$ sau u_{31} eşantion elementar N=număr de eşantioane
Curent eficace în c.a. (I_L)	$I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$	$i_L=i1, i2$ sau $i3$ eşantion elementar N=număr de eşantioane
Curent c.c. (I_L)	$I_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L$	$i_L=i1, i2$ sau $i3$ eşantion elementar N=număr de eşantioane
Factor de vârf al tensiunii (V-CF)	$V-CF[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 CF_{VL}$	CF_{VL} este raportul dintre valorile de vârf medii și valoarea eficace pe 10/12 perioade
Factor de vârf al curentului (I-CF)	$I-CF[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 CF_{IL}$	CF_{IL} este raportul dintre valorile de vârf medii și valoarea eficace pe 10/12 perioade
Dezechilibru (u_2) Numai în timp real	$u_2[1s] = \sqrt{\frac{1-\sqrt{3-6\beta}}{1+\sqrt{3-6\beta}}}$	cu $\beta = \frac{U_{2\ fund}^4 + U_{3\ fund}^4 + U_{1\ fund}^4}{(U_{2\ fund}^2 + U_{3\ fund}^2 + U_{1\ fund}^2)^2}$
Puterea activă (P_L)	$P_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$	L=1, 12 sau 13 eşantion elementar N=număr de eşantioane $P_L[1s] = P_1[1s] + P_2[1s] + P_3[1s]$
Putere reactivă (Q_L)	$Q_L[1s] = sign[1s] \times \sqrt{S_L^2[1s] - P_L^2[1s]}$	Puterea reactivă include armonicile. “sign[1s]” este semnul puterii reactive
	$Q_T[1s] = Q_1[1s] + Q_2[1s] + Q_3[1s]$	Puterea reactivă totală calculată, $Q_T[1s]$, este un vector
Putere aparentă (S_L)	$S_L[1s] = V_L[1s] \times I_L[1s]$	
	$S_T[1s] = S_1[1s] + S_2[1s] + S_3[1s]$	Puterea aparentă totală, $S_T[1s]$, este o valoare scalară
Factor de putere (PF_L)	$PF_L[1s] = \frac{P_L[1s]}{S_L[1s]}$	
Cos φ_L	$\cos(\varphi_L)[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \cos(\varphi_L)[10/12]$	Cos φ_L [10/12] este cosinusul diferenței între faza unei fundamentale a curentului I și faza unei fundamentale a tensiunii fază-nul V pentru 10/12 valori din ciclu
Tg Φ	$tg(\varphi)[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \frac{Q[10/12]}{P[10/12]}$	$Q[10/12]$ și $P[10/12]$ sunt valorile Q și P din 10/12 perioade.
Nivelul distorsiunii armonice a tensiunii fază-nul THD_VL (%)	$THD_{V=100} \times \sqrt{\frac{(V_{eff}^2 - V_{H1}^2)}{V_{H1}^2}}$	THD este calculat în % din componenta fundamentală. VH1 este valoarea componentei fundamentale
Nivelul distorsiunii armonice a tensiunii fază-fază THD_Uab (%)	$THD_{U=100} \times \sqrt{\frac{(U_{eff}^2 - U_{H1}^2)}{U_{H1}^2}}$	THD este calculat în % din componenta fundamentală. UH1 este valoarea componentei fundamentale
Nivelul distorsiunii armonice a curentului THD_IL (%)	$THD_{I=100} \times \sqrt{\frac{(I_{eff}^2 - I_{H1}^2)}{I_{H1}^2}}$	THD este calculat în % din componenta fundamentală. IH1 este valoarea componentei fundamentale

Tabelul 29

8.3. COMASARE

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

Mărimi	Formulă
Tensiune fază-nul (V_L) (eficace)	$V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}^2[1s]}$
Tensiune fază-nul (V_L) (c.c.)	$V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}[200ms]$
Tensiune fază-fază (U_{ab}) (eficace)	$U_{ab}[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2[1s]}$ ab=12, 23 sau 31
Curent (I_L) (eficace)	$I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}^2[1s]}$
Curent (I_L) (c.c.)	$I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}[200ms]$
Factor de vârf al tensiunii ($V_c F_L$)	$CF_{VL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} CF_{VLx}[1s]$
Factor de vârf al curentului ($I_c F_L$)	$CF_{IL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} CF_{ILx}[1s]$
Dezechilibru (u_2)	$u_2[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} u_{2x}[1s]$
Frecvență (F)	$F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F_x[1s]$
Puterea activă furnizată (P_{SL})	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Puterea activă consumată (P_{LL})	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Puterea reactivă furnizată (Q_{SL})	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Puterea reactivă consumată (Q_{LL})	$Q_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{RLx}[1s]$
Putere aparentă (S_L)	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Factor de putere al sursei în cvadrantul asociat (PF_{SL})	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Puterea activă consumată (P_{LL})	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Puterea reactivă furnizată (Q_{SL})	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Puterea reactivă consumată (Q_{LL})	$Q_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{RLx}[1s]$

Mărimi	Formulă
Putere aparentă (S_L)	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Factor de putere al sursei în cvadrantul asociat (PF_{SL})	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Factor de putere al sursei în cvadrantul asociat (PF_{LL})	$PF_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{RLx}[1s]$
Cos (φ_L) _S pentru sursă în cvadrantul asociat	$\text{Cos}(\varphi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\varphi_L)_{Sx}[1s]$
Cos (φ_L) _L pentru sursă în cvadrantul asociat	$\text{Cos}(\varphi_L)_R[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\varphi_L)_{Rx}[1s]$
Tg Φ_S pentru sursă	$\text{Tan}(\varphi)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\varphi)_{Sx}[1s]$
Tg Φ_L pentru sarcină	$\text{Tan}(\varphi)_R[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\varphi)_{Rx}[1s]$
Nivelul distorsiunii armonice a tensiunii fază-nul THD_V _L (%)	$THD_V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_V_{Lx}[1s]$
Nivelul distorsiunii armonice a tensiunii fază-fază THD_U _{ab} (%)	$THD_U_{ab}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_U_{abx}[1s]$
Nivelul distorsiunii armonice a curentului THD_I _L (%)	$THD_I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_I_{Lx}[1s]$

Tabelul 30

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

8.4. REȚELE ELECTRICE ADMISE

Sunt vizate următoarele tipuri de rețele de distribuție:

- V1, V2, V3 sunt tensiunile fază-nul ale instalației măsurate. [V1=VL1-N; V2=VL2-N; V3=VL3-N].
- V1, v2, v3, cu litere mici, indică valorile eşantionate.
- U1, U2, U3 sunt tensiunile între fazele instalației măsurate.
- Mărimile notate cu litere mici reprezintă valorile eşantionate [u12=v1-v2; u23= v2-v3; u31=v3-v1].
- I1, I2, I3 sunt curenții care circulă în conductorii fazelor instalației măsurate.
- I1, i2, i3, cu litere mici, indică valorile eşantionate.

Rețea de distribuție	Abreviere	Ordinea fazelor	Comentarii	Schemă de referință
Monofazat (monofazat 2 fire)	1P-2W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1 și N. Curentul este măsurat pe conductorul L1.	vezi § 3.4.1
Bifazat (fază-split monofazat 3 fire)	1P-3W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1, L2 și N. Curentul este măsurat pe conductorii L1 și L2. Curentul prin nul este calculat: $i_N = i_1 + i_2$	vezi § 3.4.2
Trifazat 3 fire Δ [2 senzori de curent]	3P-3W Δ 2	Da	Metoda de măsurare a puterii se bazează pe cea a watt-metrelor S cu un nul virtual. Tensiunea este măsurată între L1, L2 și L3. Curentul este măsurat pe conductorii L1 și L3. Curentul I2 este calculat (niciun senzor de curent pe L2): $i_2 = -i_1 - i_3$ Nulul nu este disponibil pentru măsurarea curentului și a tensiunii	vezi § 3.4.3.1
Trifazat 3 fire Δ deschis [2 senzori de curent]	3P-3WO2			vezi § 3.4.3.3
Trifazat 3 fire în Y [2 senzori de curent]	3P-3WY2			vezi § 3.4.3.5
Trifazat 3 fire 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 § 3.4.3.2
Trifazat 3 fire Δ deschis [3 senzori de curent]	3P-3WO3			vezi § 3.4.3.4
Trifazat 3 fire în Y [3 senzori de curent]	3P-3WY3			vezi § 3.4.3.6
Trifazat 3 fire 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 § 3.4.3.7
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 prin nul este calculat: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$.	vezi § 3.4.4.1
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. $V_1 = V_2 = V_3$ $U_{23} = U_{31} = U_{12} = V_1 \times \sqrt{3}$. $I_1 = I_2 = I_3$	vezi § 3.4.4.2
Trifazat 3 fire în Y 2½	3P-4WY2	Da	Această metodă se numește metoda cu 2 elemente ½ Măsurarea puterii se bazează pe metoda celor trei watt-metre cu un nul virtual. Tensiunea este măsurată între L1, L3 și N. V2 este calculat: $v_2 = -v_1 - v_3$, $u_{12} = 2v_1 + v_3$, $u_{23} = -v_1 - 2v_3$. V2 este considerat ca fiind echilibrat. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Curentul prin nul este calculat: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$.	vezi § 3.4.4.3
Trifazat 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 fiecare fază. Tensiunea este măsurată între L1, L2 și L3. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Curentul prin nul este calculat numai pentru o ramură a transformatorului: $i_N = i_1 + i_2$	vezi § 3.4.5.1
Trifazat 4 fire Δ deschis	3P-4WO Δ			vezi § 3.4.5.2

Rețea de distribuție	Abreviere	Ordinea fazelor	Comentarii	Schemă de referință
C.c. 2 fire	DC-2W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1 și N. Curentul este măsurat pe conductorul L1.	vezi § 3.4.6.1
C.c. 3 fire	DC-3W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1, L2 și N. Curentul este măsurat pe conductorii L1 și L2. Curentul negativ (retur) este calculat: $i_N = i_1 + i_2$	vezi § 3.4.6.2
C.c. 4 fire	DC-4W	Nu	Tensiunea este măsurată între L1, L2, L3 și N. Curentul este măsurat pe conductorii L1, L2 și L3. Curentul negativ (retur) este calculat: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$	vezi § 3.4.6.3

Tabelul 31

8.5. MĂRIMI ÎN FUNCȚIE DE REȚELELE DE DISTRIBUȚIE

● = Da □ = Nu

Mărimi		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3W Δ 3 3P-3W Δ 0 3P-3WY2 3P-3WY3	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4W Δ 0	DC-2W	DC-3W	DC-4W
V_1	RMS	●	●			●	●	●	●			
V_2	RMS		●			●	●(1)	●(1)	●			
V_3	RMS					●	●(1)	●	●			
V_1	C.c.									●	●	●
V_2	C.c.										●	●
V_3	C.c.											●
U_{12}	RMS		●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
U_{23}	RMS			●	●	●(1)	●(1)	●(1)	●			
U_{31}	RMS			●	●	●(1)	●(1)	●	●			
I_1	RMS	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2	RMS		●	●(2)	●	●(1)	●(1)	●	●			
I_3	RMS			●	●	●(1)	●(1)	●	●			
I_N	RMS		●(2)			●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
I_1	C.c.									●	●	●
I_2	C.c.										●	●
I_3	C.c.											●
I_N	C.c.										●(2)	●(2)
V_{CF1}		●	●			●	●	●	●			
V_{CF2}			●			●	●(1)	●(1)	●			
V_{CF3}						●	●(1)	●	●			
I_{CF1}		●	●	●	●	●	●	●	●			
I_{CF2}			●	●(2)	●	●(1)	●(1)	●	●			
I_{CF3}				●	●	●(1)	●(1)	●	●			
u_2				●	●	●(4)	●(4)	●(4)	●(3)			
F		●	●	●	●	●	●	●	●			
P_1		●	●			●	●	●	●	●	●	●
P_2			●			●	●(1)	●(1)	●		●	●
P_3						●	●(1)	●	●			●
P_T		●(6)	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
P_1	Sur.	●	●			●	●	●	●	●	●	●
P_2	Sur.		●			●	●(1)	●(1)	●		●	●
P_3	Sur.					●	●(1)	●	●			●

Mārimi		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 Δ	DC-2W	DC-3W	DC-4W
P _T	Sur.	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
P ₁	Sar.	●	●				●	●	●	●	●	●	●
P ₂	Sar.		●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
P ₃	Sar.						●	●(1)	●	●			●
P _T	Sar.	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
Q ₁		●	●				●	●	●	●			
Q ₂			●				●	●(1)	●(1)	●			
Q ₃							●	●(1)	●	●			
Q _T		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Q ₁	Sur.	●	●				●	●	●	●			
Q ₂	Sur.		●				●	●(1)	●(1)	●			
Q ₃	Sur.						●	●(1)	●	●			
Q _T	Sur.	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Q ₁	Sar.	●	●				●	●	●	●			
Q ₂	Sar.		●				●	●(1)	●(1)	●			
Q ₃	Sar.						●	●(1)	●	●			
Q _T	Sar.	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S ₁		●	●				●	●	●	●			
S ₂			●				●	●(1)	●(1)	●			
S ₃							●	●(1)	●	●			
S _T		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF ₁		●	●				●	●	●	●			
PF ₂			●				●	●(1)	●(1)	●			
PF ₃							●	●(1)	●	●			
PF _T		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF ₁	Sur.	●	●				●	●	●	●			
PF ₂	Sur.		●				●	●(1)	●(1)	●			
PF ₃	Sur.						●	●(1)	●	●			
PF _T	Sur.	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF ₁	Sar.	●	●				●	●	●	●			
PF ₂	Sar.		●				●	●(1)	●(1)	●			
PF ₃	Sar.						●	●(1)	●	●			
PF _T	Sar.	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos φ_1		●	●				●	●	●	●			
Cos φ_2			●				●	●(1)	●(1)	●			
Cos φ_3							●	●(1)	●	●			
Cos φ_T		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos φ_1	Sur.	●	●				●	●	●	●			
Cos φ_2	Sur.		●				●	●(1)	●(1)	●			
Cos φ_3	Sur.						●	●(1)	●	●			
Cos φ_M	Sur.	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos φ_1	Sar.	●	●				●	●	●	●			
Cos φ_2	Sar.		●				●	●(1)	●(1)	●			
Cos φ_3	Sar.						●	●(1)	●	●			
Cos φ_T	Sar.	●(6)	●	●	●	●(3)	●	●(1)	●	●			
Tan Φ		●	●	●	●	●(3)	●	●	●(1)	●			
Tan Φ	Sur.	●	●	●	●	●(3)	●	●	●	●			
Tan Φ	Sar.	●	●	●	●	●(3)	●	●	●	●			

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 Δ	DC-2W	DC-3W	DC-4W
Hi_V ₁	i=1 à 50 (5)	●	●				●	●	●	●			
Hi_V ₂			●				●	●(1)	●	●			
Hi_V ₃							●	●(1)	●	●			
Hi_U ₁₂	i=0 à 50 (5)		●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
Hi_U ₂₃				●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
Hi_U ₃₁				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I ₁	i=0 à 50 (5)	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Hi_I ₂			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I ₃				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I _N				●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)		
THD_V ₁		●	●				●	●	●	●			
THD_V ₂			●				●	●(1)	●(1)	●			
THD_V ₃							●	●(1)	●	●			
THD_U ₁₂			●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
THD_U ₂₃				●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
THD_U ₃₁				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I ₁		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
THD_I ₂			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I ₃				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I _N			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			

(1) Extrapolat

(2) Calculat

(3) Valoare nesemnificativă

(4) Întotdeauna=0

(5) Rangul 7 max. la 400 Hz

(6) $P_1 = P_T$, $\varphi_1 = \varphi_T$, $S_1 = S_T$, $PF_1 = PF_T$, $\cos \varphi_1 = \cos \varphi_T$

8.6. GLOSAR

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

φ_L Decalaj de fază inductiv.

φ_C Decalaj de fază capacitiv.

° Grad.

% Procentaj.

A Amper (unitate de măsură pentru curent).

Comasare Diverse medii definite în § 8.3.

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

Componentă fundamentală: componentă la frecvența fundamentală.

$\cos \varphi$ Cosinusul decalajului de fază al tensiunii fază-nul în raport cu curentul fază-nul.

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

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.

E_p Energie activă.

E_q Energie reactivă.

E_s Energie aparentă.

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

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

Hz Hertz (unitate de măsură pentru frecvență).

I Simbolul curentului.

I-CF	Factor de vârf al curentului.
I-THD	Distorsiunea armonică globală a curentului.
Ix-Hh	Valoarea sau procentul de curent al armonicii de rangul n.
L	Faza unei rețele electrice polifazate.
MAX	Valoare maximă.
Metodă de măsurare: Orice metodă de măsurare asociată unei mărimi individuale.	
MIN	Valoare minimă.
P	Putere activă.
PF	Factor de putere (Power Factor): raportul dintre puterea activă și puterea aparentă.
Fază	Relația temporală dintre curent și tensiune, în circuitele de curent alternativ.
Q	Putere reactivă.
Rangul unei armonice: raportul dintre frecvența armonicii și frecvența fundamentală; este un număr întreg.	
RMS	RMS (Root Mean Square) valoarea pătratică medie a curentului sau tensiunii. Rădăcina pătrată din media pătratelor valorilor instantanee ale unei mărimi, într-un interval specificat.
S	Putere aparentă.
tg Φ	Raportul dintre puterea reactivă și puterea activă.
Tensiune nominală: Tensiunea nominală a unei rețele.	
THD	Nivel de distorsiune armonică (Total Harmonic Distortion). Descrie proporția armonicelor dintr-un semnal, în raport cu valoarea eficace a componentei fundamentale sau cu valoarea eficace totală fără componentă continuă.
U	Tensiunea dintre două faze.
U-CF	Factor de vârf al tensiunii fază-fază.
u2	Dezechilibrul tensiunilor fază-nul.
Ux-Hn	Valoarea sau procentul de tensiune fază-fază al armonicii de rangul n.
Uxy-THD	Distorsiunea armonică totală a tensiunii între două faze.
V	Tensiunea fază-nul sau Volt (unitate de măsură pentru tensiune).
V-CF	Factor de vârf al tensiunii
VA	Unitate de măsură pentru puterea aparentă (Volt x Amper).
VAR	Unitate de măsură pentru puterea reactivă.
VARh	Unitate de măsură pentru energia reactivă.
V-THD	Nivelul distorsiunii armonice a tensiunii fază-nul.
Vx-Hn	Valoarea sau procentul de tensiune fază-nul al armonicii de rangul n.
W	Unitate de măsură pentru puterea activă (Watt).
Wh	Unitate de măsură pentru energia activă (Watt x oră).

Prefixele unităților de măsură din Sistemul internațional (SI)

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

FRANCE

Chauvin Arnoux Group
190, rue Championnet
75876 PARIS Cedex 18
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 Group
Tél : +33 1 44 85 44 38
Fax : +33 1 46 27 95 69

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

