

VISHAY ELECTRONIC GMBH - Geschäftsbereich ROEDERSTEIN, ESTA und Hybride

www.vishay.com
www.vishay-esta.de

ESTAmat® PFC Instructiuni de Montaj MV1161



VISHAY ELECTRONIC GMBH - Geschäftsbereich ROEDERSTEIN, ESTA und Hybride
 Hofmark-Aich-Str. 36 - Phone 0049871/86-0 - Fax 0049871/86 25 12 - D-84030 Landshut – Germany

INTERVAV COM S.R.L. - Bd. Camil Rescu nr.74, sect.3, cod 031763, Bucuresti, ROMANIA,
 Tel. 0040744 535861-, Tel. 0040742 179138, Fax. 004021 3480624, e-mail: intervav@gmail.com

Elementele de deservire de pe panoul frontal

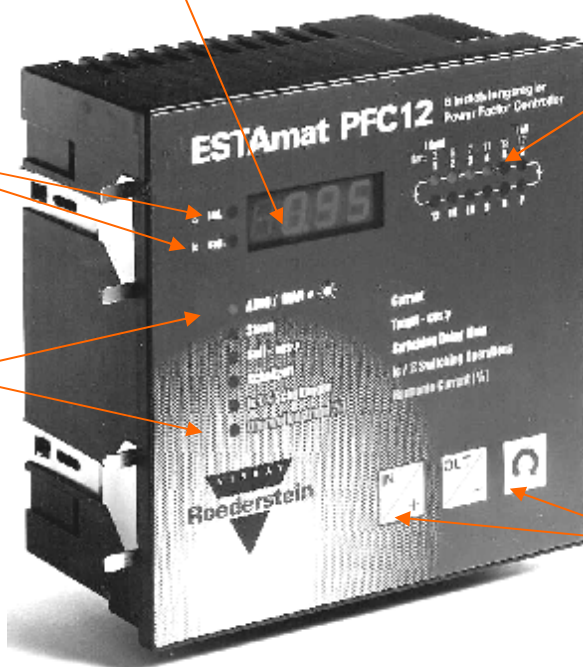
Sensul de reglare "ind" si "cap":
cuplarea sau decuplarea treptelor.
inscriptionarea verde:
Indicator alternativ pentru curentul pe trepte, 'Ic', si numarul de comutari operate "S" (LED-uri trepte 1-12)

Afisaj
Valori masurate, defecte si parametri de reglaj

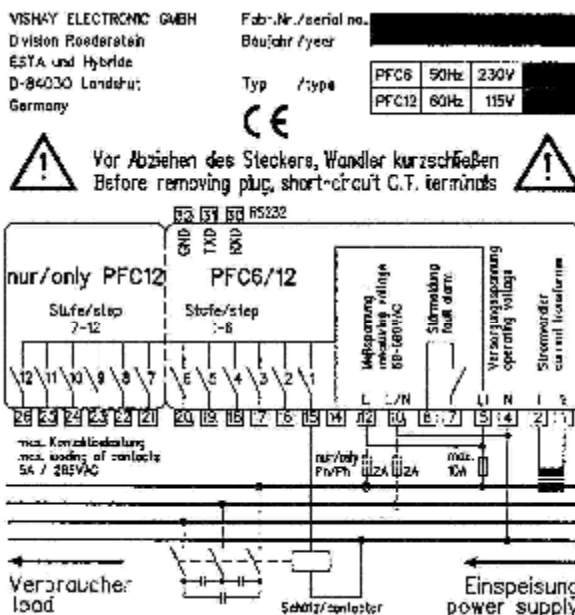
LED-uri pentru treptele de condensatoare cuplate.
Inscriptionare galbena:
curentul fundamentalei = **I fund** (LED1)
curent eficace= **I eff** (LED 6)
Inscriptionare portocalie:
indicare armonici de curent

LED-uri indicatoare Modul sau parametrul selectat

Tastatura



Schema de conectare
(Partea din spate a regulatorului)



CUPRINS

1. SCURTA INTRODUCERE PENTRU PUNEREA IN FUNCTIUNE.

- 1.1 Reglaje
- 1.2 Montajul si conectarea ESTAmat PFC
- 1.3 Punere in functiune

2. GENERALITATI:

- 2.1 ESTAmat PFC – utilizare si functionare
- 2.2 Recunoasterea automata a amplasarii transformatorului de curent si a marimii treptei de condensatoare
- 2.3 Valoarea C/K
- 2.4 Comutare in secventa circulara
- 2.5 Performante optimizate de comutare
- 2.6 Functionarea ca generator (functionarea in cadranul 4)
- 2.7 Intervalul de comutare
- 2.8 Intervalul de blocare a recomutarii
- 2.9 Curentul armonic – curent eficace
- 2.10 Masurarea temperaturii
- 2.11 Transformator de curent sumator
- 2.12 Functionare in paralel
- 2.13 Interfata seriala

3. CONECTAREA ESTAmat PFC:

- 3.1 Repartizarea clemelor
- 3.2 Indicatii generale de conectare
- 3.3 Indicatii de conectare pentru transformatorul de curent

4. PUNEREA IN FUNCTIUNE:

- 4.1 Controlul vizual
- 4.2 Verificarea tensiunii de racordare
- 4.3 Verificarea valorilor de reglaj
- 4.4 Initializarea
 - 4.4.1. Initializarea complet automata **AU 1**
 - 4.4.1.1 Partea1 : Amplasarea transformatorului de curent
 - 4.4.1.2 Partea2 : Determinarea curentilor treptelor de condensatoare
 - 4.4.1.3 Memorarea amplasarii transformatorului de curent la **AU 1**
 - 4.4.2 Initializarea semiautomata **AU 2**
 - 4.4.3 Initializarea manuala **AU 3**

5. OPERAREA ESTAMAT PFC – MENIUL PRINCIPAL:

- 5.1 Modul auto – functionarea cu reglare
- 5.2 Modul man – functionarea manuala
- 5.3 Modul curent, inscriptiune galbena
- 5.4 Modul referinta $\cos \varphi$
- 5.5 Modul durata de comutare
- 5.6 Modul IC / Σ comutarii, inscriptiune verde
- 5.7 Modul curent armonic (%), inscriptiune portocalie

6. PARAMETRII REGLAJ SI INDICARE:

6.1 Parametrii in meniul principal

6.2 Parametrii in meniul de reglaj

6.2.1 Meniul de reglaj – acces

6.2.2 Meniul de reglaj – modificarea parametrilor

6.2.3 Meniul de reglaj – incheiere si memorare,parametrilor

6.3 Meniul de reglaj – descrierea parametrilor

6.3.1 Parametrul – 1 – Modul de initializari

6.3.2 Parametrul – 2 – Tipul de tensiune de masura

6.3.3 Parametrul – 3 – Conectarea tensiunii de masura

6.3.4 Parametrul – 4 – Tipul de program de comutare

6.3.5 Parametrul – 5 – Caloarea C/K

6.3.6 Parametrul – 6 – Numarul de trepte

6.3.7 Parametrul – 7 – Durata de blocare a recomutarii

6.3.8 Parametrul – 8 – Durata de cuplare

6.3.9 Parametrul – 9 – Durata de decuplare

6.3.10 Parametrul – 10 – Comutare in cerc sau in serie

6.3.11 Parametrul – 11 – Trepte fixe

6.3.12 Parametrul – 12 – Blocarea utilizarii tastelor

6.3.13 Parametrul – 13 – Functia releului de alarma

6.3.14 Parametrul – 14 – Decuplarea trptelor de condensatoare la semnalizari de alarma

6.3.15 Parametrul – 15 – Temperatura limita

6.3.16 Parametrul – 16 – Factorul de curent eficace / curentul fundamentalei

6.3.17 Parametrul – 17 – Valori limita pentru curentul armonic

6.3.18 Parametrul – 18 – Raportul de conversie al transformatorului de curent k

6.3.19 Parametrul – 19 – Durata de asteptare pentru decuplarea treptelor la \equiv I si \equiv E

7. REMEDIEREA DEFECTELOR:

7.1 Anunturi de functionare si defect

7.2 Defectiuni generale

8. DATE TEHNICE:

8.1 Circuitul de masura

8.2 Circuitul de comanda

8.3 Supraveghere

8.4 Valori de racordare a aparatului

8.5 Constructia mecanica

Scurta introducere pentru punerea in functiune:

1.1. Reglaje:

ESTAmat PFC se livreaza cu urmatoarele reglaje standard:

Tensiunea de alimentare	: 230 VAC
Corectarea tensiunii de masura	: fara conductor de nul
Frecventa	: 50 Hz
Tipul de initializare AU1	: recunoasterea automata a :
	- conectarii tensiunii de masura,
	- amplasarii transformatorului de curent si
	- raportului de marime al treptelor de condensatoare comutate.

1.2. Montajul si conectarea ESTAmat PFC:

Pentru montajul regulatorului este necesara o decupare de 138x138mm cleme de fixare, livrate ca accesorii, se imping de la partea din spate a aparatului cat de mult este posibil in locas,pana cand aparatul se aseaza pe tablou si se fixeaza.

Cleme	Conexiuni
1	Clama k (S1) de la transformatorul de curent X /5 A sau X /1 A
2	Cleme I (S2) de la transformatorul de curent X / 5 A sau X /1 A
4	Racord la retea N ,230 VAC
5	Racordare la retea L1 ,230 VAC
7,8	Contact de alarma deranjament fara potential, normal deschis
10	Tensiune de masura L sau N
12	Tensiune de masura L
15 - 20	Iesiri de comanda pentru contactorii 1 - 6
21 - 26	Iesiri de comanda pentru contactorii 7 – 12 (numai PFC 12)

La functionarea cu reglaje nominale conform 1.1 se poate conecta tensiunea de masura cu tensiunea de retea, adica se fac puncti de la clema 4 la clema 10 si de la 5 la 12.

1.3. Punerea in functiune:

Dupa alimentarea cu tensiune a **ESTAmat PFC** acesta executa un autotest .Pentru circa 2 sec. se afiseaza:

- versiunea de program de ex: **1.0.1**
- tipul de initializare de ex: **AU 1*)**
- cosφ de referinta programat de ex: **1.00**
- durata de comutare de ex: **LoAd**
- conectarea tensiunii de masura de ex: **L 1 – 0** la initializari **AU 1** si **AU 2** se adapteaza, la **AU 3** trebuie reglat.

***) la AU 3 suplimentar :**

- programul de comutare si numarul treptelor de releu ocupate de ex: **1111** cu LED **•••••**
- valoarea C / k de ex: **0,025**

Datorita reglajelor de baza din fabrica, **ESTAmat PFC** comuta pe initializare automata **AU 1**. Aceasta inseamna ca utilizatorul nu trebuie sa mai efectueze alte reglaje.

Premize pentru pornirea initializarii complet automate:

- Curentul din secundarul transformatorului de masura sa se ridice la cel puțin 30 mA.
- Curentul celui mai mic condensator conectat trebuie sa se situeze in domeniul 0,025 A la 1,00 A pe partea secundara a transformatorului de masura.

Etapele initializarii complet automate:

Indicare	Funcția
<p>AU1 -1- la -5 - no</p>	<p>Regulatorul comuta treptele, incepand cu treapta 1, pana cand pe baza variatiilor de curent se poate determina amplificarea . Incercarile se numara si se evalueaza. Abia dupa 5 incercari succesive cu acelasi rezultat se stabileste amplasarea transformatorului de curent.Regulatorul incepe cu starea -1 – a numaratorului si, in situatie normala, termina dupa 5 incercari cu -5 -.</p> <p>La conditii defavorabile in retea se poate ca numaratorului sa ramana la o valoare mai mica. Daca nu se atinge valoarea -3 – se recomanda sa se programeze AU2 sau AU3. Vezi pentru aceasta cap 6.3.1.</p> <p>Prin alternarea anunturilor AU1 si no regulatorul arata ca sa memorat deja o valoare de cautie pentru amplasarea transformatorului de curent. Dupa trecerea duratei de blocare a recuplarii regulatorul incepe cu AU2. Vezi pentru aceasta cap. 4.4.1.3.</p> <p>O durata de blocare a recuplarii activata pentru o trapta este anuntata prin clipirea punctului zecimal.</p>

Dupa ce a fost determinata amplasarea transformatorului de curent se stabilesc curentii, respectiv puterile treptelor de condensatoare.

indicare display	Funcția
<p>AU 2 - 21 – la – 23 –</p>	<p>Regulatorul cupleaza pentru scurt timp fiecare treapta , individual incepand cu trapta 1 si apoi la decupleaza imediat (PCF: 6 trepte; PCF 12 :12 trepte).Procesul se repeta de 3 ori.</p>

In cazul ideal **ESTAmat PFC** termina cu succes initializarea dupa cca. 5 minute ; configuratia instalatiei este corect determinata si se afiseaza cosφ din acel moment.

Daca display-ul afiseaza unul din urmatoarele simboluri, cauza poate fi:

Indica	Cauza	Masuri
≡ 1	Curentul de masura mai mic ca 30 mA	Se verifica circuitul trafo de curent
≡ 0	Curentul de tensiune mai mare cu 5,3 A	Raportul de conversie al trafo de crt. este prea mic
≡ U	Lipseste tensiunea de masura	Se verifica conexiunile regulatorului
≡ AU 1	AU 1 nu a putut fi executate fara eroare. Cauze posibile : variatii rapide de sarcina, puterea de compensare prea mica, sarcina prea redusa.	Se programeaza AU2 . Vezi cap. 6.3.1
≡ AU 2	AU 2 nu a putut fi executata fara eroare. Cauze posibile : variatii rapide de sarcina, treptele de condensatoare nu cupleaza.	Se programeaza AU3 . Vezi cap. 6.3.1
5 LE	Erorile ≡ AU1 sau ≡ AU2 apar de 5 ori la rand , din aceasta stare se iese numai la o modificare fundamentala de sarcina.	Se programeaza AU3 Vezi cap. 6.3.1

Factorul de putere preselecat in configuratia standard este 1,00.

2. Generalitati:

2.1. ESTAmat PFC – utilizare si folosire:

ESTAmat PFC poate fi utilizat oriunde este necesara o reglare automata a factorului de putere. Toate functiile ESTAmat PFC sunt comandate de un microprocesor. Un dispozitiv de protectie (caine de paza) supravegheaza tot timpul procesul , pentru ca acesta sa functioneze ireprosabil. Nu exista functii interne de timp sau data calendaristica.

Marimile de masura curent si tensiune intra printr-un filtru cu banda de trecere 50/60Mz. Astfel armonicile prezente in retea nu au influenta asupra masurii. Ambele intrari de masura sunt fara potential. Tensiunea de masura trebuie sa se afle in domeniul 58V – 690V si poate fi conectata, la alegere, intre faza si conductorul de nul sau intre faza si faza. Domeniul de curent se situeaza intre 0 si 5A. Nu este necesara o diferentiere intre transformatorul de curent X/1A sau X/5A.

Un ciclu de masura dureaza 5,5 secunde si include sesizarea valorilor de masura, calculul tuturor valorilor caracteristice necesare, cum ar fi factorul de putere, curentul, curentul armonic, s.a.m.d. si , daca este necesar, pregatirea pentru anumite actiuni , de ex : comutarea de trepte, semnalizari de alarma, s.a.m.d.

2.2. Recunoasterea amplasarii trafo de crt. si a marimii treptelor de condensatoare:

ESTAmat PFC poate sa determine singur la punerea in functiune, prin intermediul comutarilor de proba, amplasarea transformatorului de curent si marimea treptelor de condensatoare conectate.

Sunt posibile trei tipuri de initializare:

- **Initializarea complet automata AU 1**

- **ESTAmat PFC** determina amplasarea transformatorului de curent, puterea si numarul treptelor de condensatoare si programul de comutare

- **Initializarea semiautomata AU 2**

- **ESTAmat PFC** determina puterea si numarul treptelor de condensatoare si programul de comutare dupa ce i se prescrie amplasarea transformatorului de curent.

- **Initializarea manuala AU 3**

- Amplasarea transformatorului de curent, puterea si numarul treptelor de condensatoare si programul de comutare trebuie sa fie programate de catre utilizator.

2.3. Valoarea C / k :

Valoarea C / k este valoarea de raspuns a regulatorului de putere reactiva ESTAmat PFC. Valoarea reprezinta pragul de raspuns al regulatorului exprimat in Ar (amperi reactiv). Daca componenta de curent reactiv a sarcinii depaseste valoarea C / K programata, atunci aceasta ver fi semnalizata de una dintre cele doua diode luminoase pentru tendinta reglariei (“ind” sau “cap”). Calculul valorii C/k se descrie in capitolul 6.3.5.

2.4. Comutarea in cerc:

La comutarea in cerc condensatoarele care au fost cuplate primele sunt cele care vor fi si decuplate primele. Comutarea se face dupa principiul FIFO: First-IN–First–AUT (primul pornit primul oprit). Daca cuplarea se face in succesiunea 1 – 2 – 3 – 4 –5 atunci condensatoarele vor fi decuplate in aceeasi succesiune 1 – 2 – 3 – 4 – 5.

Comutarea in cerc imparte in mod egal solicitarea asupra tuturor elementelor componente ale instalatiei, cum ar fi contactoare si condensatoare. Un alt avantaj consta in faptul ca o treapta de condensatoare, odata declansata, are destul timp pentru descarcare sa pana la recuplare.

Avantajele amplasarii in cerc sunt de asemeni valabile si pentru asa numitul program de comutare pendular: daca de ex, secventa de reglare utilizata este 1:2:2:2:2:2, atunci treptele cu marime dubla vor fi in orice caz condensate dupa principiul comutarii in cerc. treapta de marimea 1 va fi utilizata in final ca treapta finala. La programele cu trepte de pendulare dubla de ex: 1:1:2:2:4, vor fi deasemeni comutate alternativ treptele de pendulare de marime egala (1:1 respectiv 2:2)

2.5. Performante de comutare optimizate:

ESTAmat PFC masoara permanent cerintele de putere reactiva, respectiv modificarile necesarului de putere reactiva , si comuta datorita performantelor de comutare optimizata, treapta de condensatoare cea mai mare posibil. La o instalare de reglaje de ex, 25 :25 :50 :50 :50 kvar si la un necesar de putere reactiva de cel putin 50 kvar se va anclansa imediat o treapta de 50kvar fara a se mai trece prin treptele de 25 kvar. Astfel se reduce numarul comutarilor si se mareste durata de viata a condensatoarelor si contactoarelor.

2.6. Functionarea ca generator (functionarea in cadranul 4) :

Utilizarea crescanda a unor surse de energie regenerabile (ca de ex: puterea vantului, energia solara, biogazul, etc.) si regenerare termica, dar si utilizarea de alimentari electrice de avarie, impune ca regulatoarele moderne de putere reactiva sa aiba o functionare ireprosabila la generarea de putere activa in retea generala de alimentare (functionarea ca regulator). ESTAmat PFC poate sa sesizeze si sa compenseze puterea reactiva inductiva atat la consumul de energie cat si la generarea de energie inapoi.

2.7. Durata de comutare:

Perioada de timp ce incepe cu aprinderea uneia din diodele luminoase pentru tendinta de reglare ("ind" , "cap") si dureaza pana la comutarea treptelor de condensatoare se numeste durata de comutare. Durata de comutare poate fi determinate de ESTAmat PFC in functie de sarcina sau pote fi prescrisa de catre utilizator.

2.8. Durata de blocare a reanclansarii :

Perioada de timp de la declansarea unei trepte si pana la cea mai devreme posibila reanclansare se defineste ca durata de blocare a reanclansarii. La ESTAmat PFC aceasta durata de blocare a reanclansarii se ridica la 20,60,180 sau 300 de secunde. Acest timp este necesar pentru ca, dupa declansare, tensiunea prezenta in condensator sa se reduca la un nivel acceptabil . Durata de blocare a reanclansarii se alege in functie de dispozitivul de descarcare existent. Reanclansarea este admisa numai atunci cand tensiunea ramasa este mai mica decat 10% din tensiunea de lucru .

2.9. Curentul armonic – Curentul efectiv

Cu ajutorul Analizei FFT (transformarea Fourier rapida), **ESTAmat PFC** poate sa determine curenții armonici ai armonicilor 3,5,7,11,13,si 19. Reprezentarea se face in

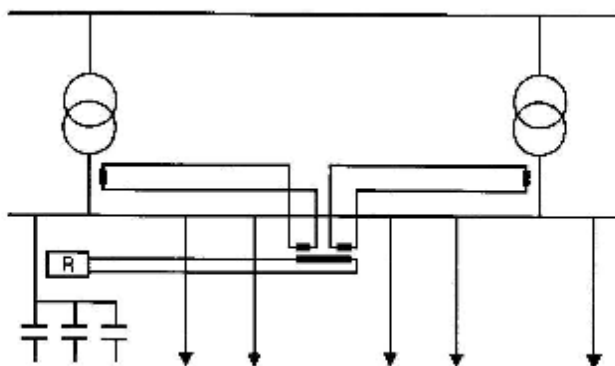
procente din curentul fundamentalului: Se afiseaza pe regulator valorile procentuale pana la armonica 17. Daca exista echipamente ce produc armonici iar frecventa de rezonanta dintre instalatia de compensare si transformatorul de retea se suprapune peste o frecventa de armonica tipica , atunci partea procentuala a acesteia creste peste valoarea obisnuita cu ajutorul a diverse profile de valori limita se poate activa prin aceste o functie de alarma. Aceasta poate sa fie de exemplu o avertizare prin releu de alarma sau o semnalizare optica. Curentul efectiv se determina prin calculul din forma de unda a curentului. Consumatorii neliniari deformeaza sinusoida curentului. Curentul fundamentalei si curentul efectiv au valori diferite in cadrul prezentei armonicelor. Cu cat este mai inalta componenta armonicelor cu atat mai mare este abaterrea curent fundamentala – valoare efectiva. Un factor care este format din aceste doua valori prezinta o dimensionare a situatiei armonicelor si poate fi utilizat pentru functie alarma cu ajutorul unor valori limita reglabile.

2.10. Masurarea temperaturii:

ESTAmat PFC poate sesiza permanent temperatura ambianta prin intermediul senzorului intern de temperatura. Cu toate ca senzorul este amplasat in interiorul aparatului, acesta sesizare prin orificiile prevazute pentru aerisire se poate efectua cu destula precizie pentru circulatia aerului aferenta .

In cazul montajului intr-un dulap de comutatie, apare prin acesta posibilitatea sa se supravegheze temperatura interna a dulapului. O functie de alarma poate fi activa prin intermediul unor limite reglabile.

2.11. Transformator de curent sumator.



La alimentarea de la mai multi transformatori pe o bara de joasa tensiune trebuie sa fie masurati curentii transformatoarelor cu transformatoare de curent si apoi adunati intr-un transformator sumator de curent.

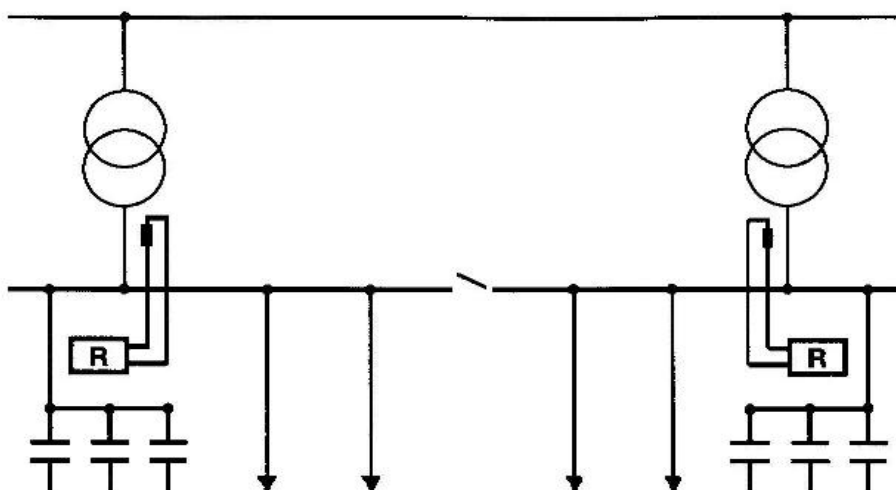
In acest montaj trebuie neaparat respectata polaritatea corecta, deoarece altfel curentii de la cele doua transformatoare de masura se scad intre ei.

Calculul valorii C / k este descris la punctul 6.3.5. Este de remarcat totusi ca raporturile de conversie ale celor doua transformatoare de curent trebuie adunate.

$$K = \sum \text{raporturilor de transformare ale T.C.}$$

$$K = k_1 + k_2 + k_3 \dots$$

2.12. Functionarea in paralel:



Daca doua portiuni ale retelei, fiecare prevazuta cu propria sa instalatie independenta de reglare, sunt cuplate impreuna, atunci cele doua regulatoare se influenteaza, deoarece curentii se impart prin ambele transformatoare.

Pentru ca prin acesta sa nu apara nici o oscilare la ambele regulatoare, este necesar ca valorile C / K sa fie programate diferit.

Se ajunge la asa numita comportare "conducator – urmaritor", deoarece cele doua regulatoare reactioneaza diferit ca rapiditate.

Regulatorul cu valoare C / K mai redusa comuta mai rapid decat cel cu valoare mai inalta. Valorile $\cos\phi$ de referinta ale celor doua regulatoare trebuie sa fie egale. Astfel, regulatorul cu prescriere mai ridicata va incerca sa declanseze trepte, in timp ce cel cu valoare mai scazuta va declansa imediat treptele. Astfel se va ajunge inevitabil la oscilatii nedorite intre anclasangere si declansare.

2.13. Interfata seriala:

ESTAmat PFC este echipat cu o interfata seriala RS 232. Cu ajutorul unui PC pot fi accesate toate valorile de masura si datele de reglare. Deasemeni toti parametrii de reglare pot fi modificati prin PC. Software-ul pentru PC si cablul de legatura ESTAmat PFC –PC pot fi obtinute la cerere.

3. Conectarea ESTAmat PFC:

3.1. Repartizarea clemelor.

Conectarea se face cu ajutorul unui stecher cu 20 poli. La ESTAmat PFC este prevazut un stecher suplimentar cu 6 poli pentru treptele de la 7 la 12. Conexiunile sunt redade pe partea din spate a regulatorului.

Ocuparea stecherului.

Cleme	Conexiuni
1	Conexiune transformator curent k (S1) X/5 A sau X/1 A
2	Conexiune transformator curent l (S2) X/5 A sau X/1 A
4	Conexiune retea N , 230 VAC
5	Comexiune retea L1 , 230 VAC
7, 8	Contact fara potential pentru alarmare deranjament ; normal deschis
10	Tensiunea de masura L sau N
12	Tensiunea de masura L
15 -20	lesiri de comanda pentru comutatorii 1 - 6
21 - 26	lesiri de comanda pentru contactorii 7 – 12 (numai PFC 12)

3.2. Indicatii generale de conectare :

1. Regulatorul este protejat cu o siguranta de 100 mA (siguranta cu tub de sticla 5x20 mm). Aceasta siguranta nu este accesibila din exterior.
2. Dimensionarea sigurantei externe se ghideaza dupa consumul de curent al contactorilor conectati. Trebuie totusi de avut in vedere ca desi un contact de comanda poate fi incarcat cu maxim 5A, nu se depaseste valoarea de 10A pentru siguranta externa.
3. In situatie normala tensiunea de masura este identica cu tensiunea de lucru , si deci clamele 4 –10 si 5 – 12 trebuie sa fie protejate separat de catre o siguranta cu raspuns rapid de 2 A.
4. Toate contactele de comanda , cu exceptia contactului de alarmare la defecte (7 si 8) sunt prevazute cu o unitate de stingere a scanteilor (element RC). Impedanta elementului RC este de 30 kΩ la 50 Mz.

3.3. Indicatii de conectare pentru transformatorul de curent :

1. Daca fazele nu sunt incarcate egal, transformatorul de curent se monteaza pe faza cea mai solicitata.
2. Transformatorul de curent trebuie montat astfel incat prin el sa treaca curentul tuturor consumatorilor aflati in aval, inclusiv cel al condensatoarelor. De regula locul este imediat dupa transformatorul de alimentare si in spatele setului de masura pentru control de tarificare.




3. Pentru cablul de conectare al transformatorului de curent se recomanda o sectiune de conductor de minim $2,5\text{mm}^2$ pentru o lungime de pana la 10m. La lungimi mai mari de cablu trebuie prevazuta o sectiune de conductor mai mare sau sa fie utilizat un transformator de curent cu putere mai mare.
4. Daca poate fi utilizat un transformator de curent deja existent , atunci trebuie ca intrarile de curent ale diversilor aparate secundare sa formeze un circuit serie cu ESTAmat PFC Trebuie deasemeni ca transformatorul sa aiba putere suficienta.
5. Raportul de conversie al transformatorului de curent trebuie sa corespunda consumului real de curent al intreprinderii. In cazul unui transformator de curent supradimensionat, ESTAmat PFC primeste un semnal de masura prea mic si din aceasta cauza, regleaza imprecis sau chiar deloc ; in acest timp se semnalizeaza defectiunea "Unterstrom = I " (curent prea mic)
6. Valoarea C/K este reglata automat de ESTAmat PFC. In tipurile de initializare **AU 1** si **AU 2**. trebuie totusi avut in vedere ca pe secundarul transformatorului de masura curentul cele mai mici trepte de condensatoare sa se situeze in domeniul 0,025 la maxim 1,5 A.
7. Daca sunt mai multe alimentari este necesar un transformator sumator de curent. In acest caz trebuie respectata neaparat conectarea corecta a clemelor **k (S1)** si **l (S2)** a fiecarui transformator.

Indicatie pentru inlocuirea regulatorului:

La lucrari pe partea secundara a transformatorului de curent (de ex. la demontarea ESTAmat PFC) este foarte important sa aiba in vedere ca sa fie scurcircuitate clemele de pe partea secundara a transformatorului de curent si acestea sa ramana astfel pana la terminarea lucrarilor (remontarea regulatorului)

4. Punerea in functiune:

In continuare tastele care trebuie actionate sunt marcate cu fond negru.

Exemplu:    trebuie apasata tasta IN. Anuntul - - - simbolizeaza o actionare de tasta recunoscuta, nu mai este necesara alta actionare de taste.

4.1. Controlul vizual :

Dupa incheierea lucrarilor de montaj trebuie sa fie controlate inca o data conexiunile circuitului de forta si clemele de racord ale conductoarelor de comanda, ca si suruburile de fixare ale sirului de cleme al stecherului.

4.2. Verificarea tensiunii de racord :

Se controleaza daca tensiunea de functionare si frecventa corespund cu datele de pe eticheta aflata la partea din spate a regulatorului.
230 V sau 120 V ? – 50 Hz sau 60 Hz ?

4.3. Verificarea valorilor de reglaj :

La aparitia tensiunii de alimentare se afiseaza, pentru cate 2 secunde :

- versiunea de program de ex : **1.0.1**
- tipul de initializare de ex : **AU 1***)
- referinta $\cos\phi$ reglata de ex : **1.00**
- durata de comutare de ex : **LoAd**
- conectarea tensiunuu de masura DE ex : **L 1 – 0**, la initializare **AU 1** se adapteaza, respectiv trebuie programata la **AU3**.

*) la **AU3** suplimentar :

- programul de comutare si numarul treptelor de releu ocupate de ex : **1111**
- valoarea C/k de ex : **0.025**

ESTAmat PFC se livreaza cu urmatoarele reglaje standard :

- Tipul de initializare de ex : **AU1**
- $\cos\phi$ de referinta de ex : **1.00**
- Durata de comutare de ex : **LoAd**
- Durata de deblocare a ranclansarii de ex : **20**
- Blocarea tastelor **no** (neactiva)

Daca **ESTAmat PFC** a fost comutat in prealabil pe functionare manuala, la revenirea tensiunii de alimentare regulatorul comuta automat pe functionare manuala. Se anclanseaza toate treptele, cu respectarea duratei de blocare a reanclansarii.

Cu ajutorul tastei    poate fi intrerupta anclansarea treptelor.

4.4 Initializarea:

Regulatorul ofera trei tipuri de initializare :

- Initializarea_complet automata **AU 1** (= initializarea standard)

ESTAmat PFC determina amplasarea transformatorului de curent, puterea si numarul treptelor de condensation si programul de comutare. Utilizatorul trebuie numai sa programeze tipul de conectare al tensiunii de masura, faza - faza **L - L** sau faza - nul **L - O** (vezi 6.3.1. si 6.3.2.).

- Initializarea semiautomata **AU 2**

ESTAmat PFC determina, dupa introducerea amplasarii transformatorului de curent, puterea si numarul treptelor de condensatoare, si programul de comutare.

- Initializarea manuala **AU 3**

Utilizatorul trebuie sa introduca amplasarea transformatorului de curent, puterea si numarul treptelor de condensatoare, ca si programul de comutare.

La livrare regulatorul este programat pe initializare **AU 1**, care se utilizeaza de regula. Daca in reseaua de consumatori sunt oscilatii puternice este posibil ca initializarea complet automata sa nu reuseasca. Pentru acest caz stau la dispozitie initializarea semiautomata **AU 2** sau manuala **AU 3**. Tipul de initializare este memorat ca parametrul - 1- (punctul 6.3.1.)

Cum se poate schimba tipul de initializare se descrie in punctul 6.2 si 6.3.1.

4.4.1. Initializarea complet automata AU 1

La acest tip de initializare transformatorul de curent poate fi montat pe oricare din faze. Conectarea transformatorului de curent **K/I** (S1/S2) si a tensiunii de masura sunt cele uzuale.

Trebuie introdus in regulator tipul de tensiune de masura faza - faza **L - L** sau faza - conductor de nul **L - O** (= reglajul standard). Vezi punctele 6.2 si 6.3.2.

La aparitia tensiunii de alimentare vor fi afisate valorile de reglaj, asa cum s-a descris in punctul 4.3.

Initializarea automata **AU 1** se compune din :

- **Partea 1 : determinarea amplasarii transformatorului de curent**
- **Partea 2 : inregistrarea curentilor treptelor de condensatoare.**

4.4.1.1. Treapta 1 : amplasarea transformatorului de curent

Mai intai este activa durata programata de blocare a reanclansarii. Pe parcursul acestui interval de timp se afiseaza **AU1** si un punct zecimal clipeste. Daca se afiseaza alternativ **AU1** si **no**, aceasta inseamna ca este inca memorata o alta amplasare a transformatorului de curent de la o utilizare anterioara a regulatorului. Vezi punctul 4.4.1.3. Daca nu suntem in cazul de mai sus, **ESTAmat PFC** anclanseaza si apoi declanseaza de mai multe ori treptele de condensatoare, dupa trecerea timpului de blocare a reanclansarii si in functie de conditiile din retea. Numarul de cicluri de comutare efectuate se afiseaza de fiecare data, dupa declansarea ultimei trepte. Acest numar poate avea valori compuse intre -0- si -5-. Daca se atinge valoarea -5- partea 1 a initializarii s-a incheiat.

Daca, dupa un numar mai mare de comutari se afiseaza o valoare mai mica sau egala cu 2, se recomanda alegerea initializarii semiautomate **AU2**, respectiv a initializarii manuale **AU3**.

In cazul in care modificarile de sarcina din timpul perioadei de masura produc rezultate false, atunci se afiseaza = **AU1** si rezultatele masuratorii sunt respinse. Daca la initializare, din cauza conditiilor speciale din retea, nu este posibila o sesizare clara a tipului de conectare, se mai efectueaza pana la cinci astfel de incercari, cu respectarea duratei de blocare a reanclansarii. Dupa cinci incercari succesive nereusite = **AU1**, regulatorul se comuta intr-o stare de asteptare si reincepe cu initializarea numai atunci cand cand conditiile de sarcina s-au schimbat fundamental. Starea de asteptare este afisata cu litere **SLE** (sleep = doarme).

Si in acest caz se recomanda initializarea semiautomata **AU2**, respectiv initializarea manuala **AU3**.

4.4.1.2. Partea 2 : Determinarea curentilor treptelor de condensatoare

Mai intai este activa durata de blocare a reanclansarii. Pe parcursul acestui interval de timp se afiseaza **AU2** si clipeste un punct zecimal. La determinarea curentilor treptelor de condensatoare se anclanseaza si apoi se declanseaza fiecare din seria de 6 (respectiv 12) trepte. Acest proces se repeta de trei ori. Fiecare ciclu de comutare este afisat cu 2.1, 2.2 si 2.3. Modificarile de curent reactiv masurate se memoreaza drept curentii treptelor. Dupa incheierea initializarii, regulatorul se muta pe functionare automata si afiseaza valoarea actuala a factorului de putere.

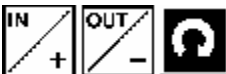
In cazul in care apare un deranjament, de exemplu lipseste tensiunea de masura = **U**, curentul de masura este prea mic = **1** sau curentul de masura este prea mare = **0**, initializarea se intrerupe. Remedierea cauzei defectiunii este recunoscuta de catre regulator si se porneste din nou, automat, initializarea.

4.4.1.3. Memorarea amplasarii transformatorului de curent la AU 1

Atunci cand se atinge pentru prima data in functionare automata factorul de putere de referinta programat, se memoreaza permanent amplasarea transformatorului de curent. Daca acesta este corect atunci, imediat dupa aparitia tensiunii de alimentare la ESTAmat PFC, se afiseaza alternant, pe durata de blocare a reanclansarii, **AU1** si **no**. Apoi **ESTAmat PFC** efectueaza partea 2 AU2 (punct 4.4.1.2.).

Amplasarea memorata a transformatorului de curent poate fi stearsa atunci cand in timpul afisarii alternante de **AU1** si **no** se comuta de la **AU1** la **yes**.

Aceasta se face cu ajutorul tastelor :  sau 

Valoarea aleasa se confirma cu ajutorul tastei : 

no : ESTAmat PFC preia amplasarea memorata a transformatorului de curent si incepe cu partea 2 = stabilirea curentilor treptelor de condensatoare .

yes : ESTAmat PFC sterge amplasarea memorata a transformatorului de curent si efectueaza partea 1 si partea a 2-a a initializarii.

4.4.2. Initializarea semiautomata AU 2

Initializarea semiautomata **AU2** trebuie sa fie aleasa atunci cand, variatiilor puternice de sarcina, o initializare complet automata duce la rezultate necorespunzatoare. La aceasta trebuie avut in vedere ca racordarea tensiunii de masura la faze trebuie introdusa in mod explicit. Vezi punctul 6.2 si 6.3.3.

Initializarea are loc conform partii 2 a initializarii **AU 1** (punctul 4.4.1.2.)

4.4.3. Initializarea manuala AU3

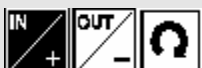
La initializarea manuala utilizatorul trebuie sa introduca:

- Conexiunea tensiunii de masura (parametrul -3- punctul 6.3.3)
- Programul de comutare (parametrul -4- punctul 6.3.4)
- Valoarea C/k (parametrul -5- punctul 6.3.5) si
- Numarul de trepte (parametrul -6- punctul 6.3.6).

Modul de introducere al parametrilor este descris in 6.2.


5. Exploatarea ESTAmat PFC - meniul principal


In continuare se actioneaza tastele marcate cu negru.

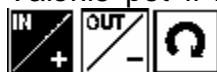
Exemplu :  inseamna ca se apasa pe tasta **IN**. Afisarea ----


simbolizeaza o actionare de tasta recunoscuta, nemaifiind necesara actionarea altei taste an.

Pe placa frontala a **ESTAmat PFC** sunt amplasate 6 puncte din meniul principal. Cu ajutorul acestui meniu principal pot fi accesati, respectiv programati, parametrii importanti ai regulatorului, valorile masurate si caracteristicile de reglare.

Cu ajutorul tastei  poate fi selectat punctul corespunzator din meniu.

Valorile pot fi micorate cu ajutorul tastei  sau marite cu ajutorul tastei



Valoarea selectata se memoreaza cu ajutorul tastei .

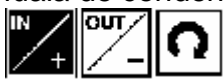
Daca atunci cand se alege unul dintre punctele din meniu, **curent, reglare $\cos \varphi$, timp de comutare, I_c/Σ comutari** sau **curent armonic** nu are loc in cursul unui interval de 30 secunde nici o actionare de taste, regulatorul **ESTAmat PFC** comuta in modul **AUTO**.

5.1. Functionarea cu reglare in modul AUTO

In functionarea automata condensatoarele sunt anclansate sau declansate automat in functie de necesarul de putere reactiva.

Display-ul afiseaza factorul de putere actual. Semnul minus in fata factorului de putere arata ca acesta este capacitiv.

In scop de verificare, in timpul functionarii automate este oricand posibila o anclansare sau o declansare manuala de condensatoare.




Cu ajutorul tastei  pot fi anclansate treptele.

Cu ajutorul tastei  pot fi declansate treptele.

Atunci cand punctul zecimal clipeste, este inca activa durata de blocare a reanclansarii. Actionarea tastelor va fi totusi memorata, iar treapta de condensator va fi comutata dupa trecerea duratei de blocare a reanclansarii.

5.2. Modul MAN - functionarea manuala

In modul de functionare manuala reglarea automata este inactiva, adica nu se comuta treptele de condensatoare. Functionarea **MAN** poate fi selectata din oricare din modurile uzuale.

Pentru a activa functionarea **MAN** trebuie sa se tina apasata tasta    pana cand display-ul, dupa cca. 5 secunde, afiseaza **8888**. Functionarea **MAN** este indicata de clipirea LED -urilor **AUTO**.

In functionarea **MAN** este posibila anclansarea sau declansarea manuala a condensatoarelor.

Cu ajutorul tastei    pot fi anclansate treptele.

Cu ajutorul tastei    pot fi declansate treptele.

Atunci cand punctul zecimal clipeste pe display este inca activa durata de blocare a reanclansarii. Actionarea tastelor este totusi memorata, iar treapta de condensatoare se comuta dupa trecerea perioadei de blocare a reanclansarii.







Functionarea **MAN** poate fi dezactivata cu ajutorul tastei   .

Functionarea MAN se mentine si dupa o intrerupere de tensiune. Dupa revenirea tensiunii regulatorul se comuta autonom in functionarea MAN. Condensatoarele care erau anclansate inainte de intreruperea tensiunii vor fi din nou anclansate, cu respectarea duratei de blocare a reanclansarii.

Prin actionarea tastei    se poate intrerupe anclansarea treptei.

5.3. Modul curent, inscripționare galbena

Este afisat curentul aparent in Amperi.

Cu ajutorul tastei    poate fi ales curentul efectiv, iar cu    curentul fundamental.

Alegerea este indicata cu ajutorul LED-urilor de trepte **1** si **6**. Inscriptiunea I_{fund} defineste curentul fundamentalei iar I_{eff} valoarea curentului efectiv.







I_{fund} = valoarea curentului la frecventa retelei 50 sau 60 Hz




I_{eff} = valoarea curentului rezultata din cea la frecventa retelei si cea a componentelor armonice.

Cu ajutorul parametrului -18- poate fi programat raportul de conversie al transformatorului de curent (Vezi punctul 6.3.18). Astfel se poate afisa curentul real de pe partea primara a transformatorului.

Cu cat este mai mare diferenta dintre curentul efectiv si curentul fundamentalei, cu atat mai mare este componenta de armonice.

5.4. Modul referinta cos j

Cu ajutorul tastei    si a tastei    poate fi programat cos ϕ de referinta in domeniu de la 0,85 inductiv (**0,85**) la 0,95 capacitiv (**-0,95**). Semnul minus in fata factorului de putere semnifica ca acesta este capacitiv.







La apasarea simultana a tastelor    se programeaza pentru **cos j** de referinta valoarea standard **1,00**. Se memoreaza acel **cos j** care era afisat la iesirea din modul de reglaj.

5.5. Modul durata de comutare




Intervalul de timp de la depasirea histerezisului si pana la efectuarea comutarii se defineste ca durata de comutare. Depasirea trebuie sa existe permanent in cadrul duratei de comutare determinate. Durata de comutare poate fi determinata de catre **ESTAmat PFC** in functie de sarcina sau poate fi introdusa ca valoare fixa de catre utilizator.

Sunt posibile urmatoarele durate fixe de comutare: **10, 30, 60, 120, 100, 300** si **500** secunde.

Determinarea duratei de comutare in functie de sarcina este activata atunci cand display-ul afiseaza **LoAd**. Durata de comutare poate avea valori intre 2 si 500 secunde.

Cu ajutorul tastei    sau a tastei    poate fi selectata durata de comutare dorita, respectiv functia **LoAd**.







Prin apasarea simultana pe    se efectueaza programarea standard **LoAd**.

Valoarea aleasa se memoreaza cu ajutorul tastei    iar indicatorul de meniu comuta la urmatorul meniu.

Cu ajutorul parametrilor 8 si 9 (punctele 6.3.8. si 6.3.9.) pot fi programate durate de comutare separate pentru anclansare si declansare. Daca acesta este cazul, LED-ul **IND** clipeste semnalizand ca este programata o valoare fixa pentru anclansare, iar LED-ul **CAP** clipeste semnalizand o valoare fixa pentru declansare.

5.6. Modul Ic/ă Comutari - inscripționare verde

Acest mod servește la verificarea treptelor de condensatoare. Se prezintă alternativ curentul condensatoarelor și numărul de comutari.

Cu ajutorul tastei    sau a tastei    se poate alege o treaptă. Diodele luminoase 1 - 12 ale treptelor arată pentru care treaptă se afișează valorile. Cu ajutorul LED-urilor pentru tendința reglării se poate vedea ce valoare este afișată.

Ic = curentul treptei alese de condensatoare în Amperi. Curentul poate fi corectat cu raportul de conversie al transformatorului de curent programat sub parametrul -18-

ă **Schaltungen (comutari)** = numărul de comutari efectuate de treapta de condensatoare. Punctul simbolizează poziția miilor.

Domeniul comutarilor	Afișaj
0 - 9999	8.888
10.000 - 99.999	88.88
100.000 - 999.999	888.8







După 100.000 comutari trebuie schimbate contactoarele pentru condensatoare. Se recomandă în orice caz un control periodic.

Apăsarea simultană pe tastele    poate să aducă la zero contorul de comutari al treptei alese.

5.7. Modul curent armonic [%] inscripționare portocalie

Cu ajutorul analizei **FFT** (Transformarea Fourier Rapida), **ESTAmat PFC** poate determina curenții armonici ai armonicilor 3, 5, 7, 11, 13, 17 și 19.

Reprezentarea se face în procente din curentul fundamentalei. Se afișează valorile în procente până la armonica 17 (**Har : 3 5 7 11 13 17**).

Cu ajutorul tastei    sau a tastei    poate fi aleasă o armonică.

Cu ajutorul indicatorului de trepte se indică ce armonică a fost aleasă.




6. Parametrii : reglaj si afisare

Parametrii pot fi reglati (programati) in doua moduri:




- la regulator
- cu un PC prin intermediul interfetei seriale a regulatorului




6.1. Parametrii din meniul principal

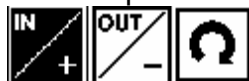
In cele ce urmeaza tastele ce trebuie actionate sunt marcate cu negru.

De exemplu :    inseamna ca trebuie apasata tasta **IN**.
Afisarea **----** simbolizeaza o actionare de tasta recunoscuta, nemaifiind necesara actionarea altei taste.

Factorul de putere de referinta si durata de comutare pot fi modificate direct cu ajutorul

meniului principal. Cu ajutorul tastei    se alege punctul corespunzator din meniu.

Valorile pot fi micorate cu ajutorul tastei    sau marite cu ajutorul tastei






Cu ajutorul tastei    se memoreaza valoarea selectata.







6.2. Parametrii din meniul de reglaj

6.2.1. Meniul de reglaj - accesare




In cadrul meniului special de reglaj pot fi modificati inca 19 parametri. Acest meniu poate fi

activat prin apasarea **simultana** a tastelor   .




Tastele trebuie sa ramana apasate pana cand display-ul afiseaza, dupa cca. 5 secunde, **8888**. Apoi este afisat parametrul **-1-** si alternativ semnificatia sa din acel moment, de exemplu : **AU 1**.

Alegerea unui parametru se face cu    sau   .

6.2.2. Meniul de reglaj - modificarea parametrilor

Daca parametrul trebuie modificat, atunci se apasa tasta   . Display-ul afiseaza clipind valoarea reglata.

Valoarea poate fi modificata cu tastele    sau   .







Valoarea reglata poate fi memorata cu ajutorul tastei   .

6.2.3. Meniul de reglaj - incheiere si memorarea parametrilor

Cu ajutorul tastelor    sau    se modifica numarul parametrului pana cand apare **donE** pe display.

Acest anunt apare la schimbarea numarului parametrului de la **-1-** la **-19-** sau de la **-19-** la **-1-**.

In final se apasa tasta   . Se afiseaza clipitor **SAFE**.

Cu ajutorul tastelor    sau    afisajul poate fi comutat intre **SAFE**, **rST** si **CAN**. Afisajul clipeste in continuare.

SAFE	= se memoreaza valorile modificate ale parametrilor.
rST	= toti parametrii au fost readusi la valorile lor RESET .
CAN	= se iese din meniu. Eventualele modificari nu sunt memorate.

Cu ajutorul tastei    se confirma selectia facuta.

Regulatorul efectueaza apoi o noua pornire a programului prin care el revine, daca nu s-a modificat nici-un parametru important, la punctul de meniu curent.

Daca in decurs de 2 minute de la activarea meniului de reglaj nu are loc nici-o actionare de tasta, atunci se iese deasemenea din meniu fara modificarile parametrilor.

6.3. Meniul de reglaj - Descrierea parametrilor

Prin meniul de reglaj pot fi modificati 19 parametri :

Nr.	Semnificatii
-1-	Tipurile de initializare AU1, AU2 sau AU3
-2-	Tipul tensiunii de masura L - N sau L - L, se regleaza numai la AU1
-3-	Conexiunea tensiunii de masura se programeaza la AU2 si AU3
-4-	Programul de comutare se programeaza la AU3
-5-	Valoarea C/k se programeaza la AU3

-6-	Numarul treptelor de condensatoare, se programeaza la AU3
-7-	Durata de blocare a reanclansarii
-8-	Durata de anclansare
-9-	Durata de declansare
-10-	Comutare in cerc sau in serie
-11-	Numarul treptelor fixe, reglabil numai la comutarea in cerc
-12-	Blocarea actionarii tastelor
-13-	Modul de functionare al releului de alarma
-14-	Liber la declansarea treptelor
-15-	Valoarea limita de temperatura
-16-	Valori limita pentru raportul dintre curentul efectiv si cirentul fundamental(I_{eff}/I_{fund})
-17-	Valori limita pentru curentul armonicelor
-18-	Raportul de conversie al transformatorului de curent
-19-	Timpul de asteptare pentru declansarea treptelor la curent redus si alimentare inversa de energie, atunci cand functia corespunzatoare a parametrului - 14 este liber.

6.3.1. Parametrul -1- : Moduri de initializare

Sunt posibile trei tipuri de initializare :

Tip de initializare	Display
Complet automata	AU1
Semiautomata	AU2
Manuala	AU3

- Initializarea complet automata **AU 1**

ESTAmat PFC determina amplasarea transformatorului de curent, puterea si numarul treptelor de condensatoare si programul de comutare

- Initializarea semiautomata **AU2**

ESTAmat PFC determina, dupa introducerea amplasarii transformatorului de curent, puterea si numarul treptelor de condensatoare si programul de comutare

- Initializarea manuala **AU3**

Amplasarea transformatorului de curent, puterea si numarul treptelor de condensatoare, ca si programul de comutare trebuie programate de catre utilizator.

Dupa un **RESET** este preselectat **AU 1**.

6.3.2. Parametrul -2- : Tipul de tensiune de masura

Cu ajutorul tipului de tensiune de masura se stabileste daca tensiunea de masura este conectata intre faza - faza sau faza - conductor de nul.

Deoarece aceasta informatie are inteles numai pentru initializarea **AU1**, acest parametru este afisat numai atunci cand a fost selectat **AU1**.

Tipul de tensiune de masura	Display
Faza / Conductor de nul	L - 0
Faza / Faza	L - L

Dupa un **RESET** este programat **L - 0**.

6.3.3. Parametrul -3- : Conectarea tensiunii de masura

Introducerea conexiunii tensiunii de masura este necesara la initializarile semiautomata (**AU2**) si manuala (**AU3**).

Tabelul arata toate combinatiile posibile de conectare la clemele 12 si 10 ale **ESTAmat PFC**.

Conectarea tensiunii de masura	Selectarea in functie de faza		
	Transformatorului de curent (T.C.)		
	L1	L2	L3
L1 - N	L1 - 0	L3 - 0	L2 - 0
L2 - N	L2 - 0	L1 - 0	L3 - 0
L3 - N	L3 - 0	L2 - 0	L1 - 0
N - L1	0 - L1	0 - L2	0 - L3
N - L2	0 - L2	0 - L3	0 - L1
N - L3	0 - L2	0 - L1	0 - L2
L1 - L2	L1L2	L2L3	L3L1
L2 - L3	L2L3	L3L1	L1L2
L3 - L1	L3L1	L1L2	L1L3
L2 - L1	L2L1	L3L2	L1L3
L3 - L2	L3L2	L1 - L3	L2L1
L1 - L3	L1L3	L2L1	L3L2

Dupa un **RESET** este selectat **L 1 - 0**.

Denumirile L1-N, L2-N s.a.m.d. desemneaza conectarea tensiunii de masura. Selectia trebuie facuta din acea casuta care corespunde fazei corecte a transformatorului de curent.

6.3.4. Parametrul -4- : Tipul de program de comutare

Tipul de program de comutare trebuie programat numai la intializarea manuala (**AU3**). Cifrele dau raportul puterilor treptelor una fata de alta.

Programul de comutare 1:2:4:4 de exemplu, inseamna ca treapta 2 este dubla ca marime fata de treapta 1. Treapta 3 si urmatoarele au fiecare puterea de patru ori mai mare decat treapta 1 (de exemplu: 50kvar : 100kvar : 200kvar : 200kvar : 200kvar). Treptele cu aceeasi putere sunt sintetizate impreuna din punct de vedere al tehnicii de reglare (= trepte in cerc) si pot fi comutate dupa principiul comutarii in cerc.

Programe de comutare	Display
1:1:1:1:1	1111
1:1:2:2:2	1122
1:1:2:2:4	11224
1:1:2:3:3	1123
1:1:2:4:4	1124
1:1:2:4:8	11248
1:2:2:2:2	1222
1:2:3:3:3	1233
1:2:3:4:4	1234
1:2:3:6:6	1236
1:2:4:4:4	1244
1:2:4:8:8	1248

6.3.5. Parametrul -5- : valoarea C/k

Valoarea **C/k** este valoarea de raspuns a regulatorului de putere reactiva **ESTAmat PFC**. Valoarea reprezinta pragul de la care incepe regulatorul sa actioneze, exprimat in Amperi reactivi. Daca componenta de curent reactiv a sarcinii depaseste valoarea C/k, aceasta va fi semnalizata de una din cele doua diode luminoase de tendinta a reglarii ("ind", "cap"). Valoarea C/k se poate calcula dupa cum urmeaza:

$$C/k = \frac{Q}{\sqrt{3} * U * k_{ct}}$$

Q = puterea celei mai mici trepte (var)
U = tensiunea conductoarelor exterioare (faza-faza)[V]
k_{ct} = raportul de conversie al trafo de curent

Exemplu : Q = 25kvar, U = 400V, k_{ct}=1000:5 = 200
C/k = 25000var / (1,732*400V*200) = **0,18A**

Valoarea stabilita a lui C/k este 0,025 A pana la maxim 1,5 A. Valoarea maxima este functie de programul de comutare. Valoarea lui C/k trebuie sa fie setata numai cu modul de initializare **AU 3**. Conditional, valoarea minima a lui C/k_{min} va fi de 0,025 A si raportul de transformare al lui T.C. specificat la treapta cea mai mica posibila condensatorului Q_{min} poate fi calculat dupa cum urmeaza:

$$Q_{min} = \sqrt{3} * U * k_{ct} * C/k_{min}$$

U=tensiunea conductoarelor exterioare (faza-faza)[V]
C/K_{min} = cea mai mica valoare C/k (=0,025 A)
k_{ct} = raportul de conversie al trafo de curent

Exemplu : U = 400V, k_{ct}=1000:5
Q_{min} = 1,732 * 400 V * 200 * 0,025 A = 3,46 kVAr

Tabel cu valorile C/k pentru 400V :

Valoarea C/k pentru 400 V													
Trafo de curent	Cea mai mica treapta de condensatori (kVAr)												
	5	10	12,5	15	16,7	20	25	30	40	50	60	100	150
50:5	0,72	1,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75:5	0,48	0,96	1,20	1,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100:5	0,36	0,72	0,90	1,08	1,21	1,44	-	-	-	-	-	-	-
150:5	0,24	0,48	0,60	0,72	0,80	0,96	1,20	1,44	-	-	-	-	-
200:5	0,18	0,36	0,45	0,54	0,60	0,72	0,90	1,08	1,44	-	-	-	-
250:5	0,14	0,29	0,36	0,43	0,48	0,58	0,72	0,87	1,15	1,44	-	-	-
300:5	0,12	0,24	0,30	0,36	0,40	0,48	0,60	0,72	0,96	1,20	1,44	-	-
400:5	0,09	0,18	0,23	0,27	0,30	0,36	0,45	0,54	0,72	0,90	1,08	-	-
500:5	0,07	0,14	0,18	0,22	0,24	0,29	0,36	0,43	0,58	0,72	0,87	1,44	-
600:5	0,06	0,12	0,15	0,18	0,20	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	1,20	-
800:5	0,05	0,09	0,11	0,14	0,15	0,18	0,23	0,27	0,36	0,45	0,54	0,90	1,35
1000:5	0,04	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,18	0,22	0,29	0,36	0,43	0,72	1,08
2000:5	0,02	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,22	0,36	0,54
2500:5	-	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,29	0,43
3000:5	-	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,24	0,36
4000:5	-	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,07	0,09	0,11	0,18	0,27

Dupa un **RESET** este selectat **0,05**.

6.3.5. Parametrul -6- : Numarul treptelor

Cu ajutorul LED -urilor de indicare a treptelor poate fi programat numarul treptelor conectate. Acest numar se poate ridica la 1 - 6 respectiv 12. Numarul de trepte trebuie programat numai la modul de initializare **AU3**. Numarul minim de trepte este prescris prin programul de comutare. Daca numarul de trepte programat este mai mic decat numarul minim admisibil de trepte, atunci numarul de trepte trebuie corectat corespunzator.

Dupa un **RESET** este selectat 6 (**la PFC6**) sau 12 (**la PFC12**) .

6.3.6. Parametrul -7- : Durata de blocare a reanclansarii

Intervalul de timp dintre declansarea unei anumite trepte si cea mai devreme posibila anclansare se defineste ca durata de blocare a reanclansarii. Aceasta durata este necesara pentru ca, dupa declansare, tensiunea prezenta in condensator sa se reduca pana la un nivel acceptabil. Durata de blocare a reanclansarii se alege corespunzator dispozitivului de descarcare existent. Anclansarea poate avea loc numai atunci cand tensiunea ramasa este mai mica de 10% din tensiunea de functionare. Reglajul standard este de 20 secunde.

Durata de blocare a reanclansarii	Display
20 sec	20
60 sec	60
180 sec	180
300 sec	300

Dupa un **RESET** se selecteaza **20**.

6.3.8. Parametrul -8- : Durata de anclansare

Duratele de anclansare si de declansare pot fi comandate de catre procesorul regulatorului in functie de sarcina sau pot fi introduse ca valori fixe de timp. Duratele de anclansare si declansare pot fi stabilite si separat una fata de cealalta. Domeniul de timp pentru introducerea valorilor fixe este de 2 la 500 secunde. Daca se selecteaza **oFF** atunci aceasta optiune este inactiva, adica stabilirea duratei de comutare se efectueaza conform programarii din meniul principal.

Dupa un **RESET** este selectat **oFF**.

6.3.9. Parametrul -9- : Durata de declansare

Asa cum s-a atentionat in 6.3.8., durata de declansare poate fi programata independent fata de durata de anclansare. Domeniul de reglaj este deasemenea 2 la 500 secunde. Daca se programeaza **oFF** atunci aceasta optiune este inactiv, adica stabilirea timpului de comutare se face conform programarii din meniul principal.

Dupa un **RESET** este selectat **oFF**.

6.3.10. Parametrul -10 - : Comutare in cerc sau in serie

Treptele cu aceeasi putere pot fi comutate in diverse secvente. La comutarea in cerc se anclanseaza treapta care a ramas cel mai mult timp declansata si se declanseaza treapta care a ramas cel mai mult timp anclansata. Avantajul consta in solicitarea la comutare si durata de functionare egala pentru toate treptele. Comutarea in serie este utilizata atunci cand compensarea este prevazuta cu circuite de filtrare cu frecvente de acord diferite si trebuie pastrata o anumita frecventa de comutare.

Secventa de comutare	Display
Comutare in cerc	[]
Comutare in serie	- -

Dupa un **RESET** este selectat [].

6.3.11. Parametrul -11- : Trepte fixe

Un numar de trepte de condensatoare preprogramat de catre utilizator pot fi definite ca trepte fixe. Dupa ce se alimenteaza regulatorul si dupa ce trece durata de blocare a reanclansarii, aceste trepte vor fi anclansate permanent. Ceea ce se programeaza este numarul dorit de trepte fixe : **ESTAmat PFC** cupleaza numarul corespunzator pornind de la numarul maxim de trepte. In principiu numai treptele in cerc pot fi folosite ca trepte fixe. Una din treptele in cerc trebuie sa fie totusi pastrata ca reglaj. La comutarea in serie nu pot fi definite trepte fixe. In cazul in care tipul de functionare selectat este **MAN**, acest parametru poate sa nu fie selectat

Dupa un **RESET** este selectat **oFF**.

6.3.12. Parametrul -12- : Blocarea actionarii

Parametrii din meniul principal (de ex.: factorul de putere de referinta, durata de comutare, s.a.m.d.) si modul de functionare **MAN** pot fi protejati impotriva unei programari neautorizate, prin blocarea actionarii tastelor. Achizitionarea activata a tastelor este afisata prin °LoC.

Actionarea tastelor	Dislay
nebloata	no
bloata	YES

Dupa un **RESET** este selectat **no**.

6.3.13. Parametrul -13 - : Functia releului de alarma

Releul de alarma este anclansat pe durata functionarii normale, fara defectiuni. Contactul este deschis. In cazul unor defectiuni sau la caderea tensiunii de alimentare contactul se inchide. Cu ajutorul parametrului -13- se poate alege la care defectiuni sa reactioneze releul de alarma.

Semnalizari de alarma							
°E	°hAr	°IEF	°C	°U	°0	° I	Display
			X				0
						X	1
					X		2
				X			3
		X					4
	X						5
X							6
				X	X	X	7
					X	X	8
X	X	X					9
X	X	X			X		10
X	X	X	X	X	X	X	11

X = releul de alarma reactioneaza la acest defect

Diversele defecte sunt descrise in tabelul din capitolul 7.

Dupa un **RESET** este selectat **0**.

6.3.14. Parametrul -14- : Declansarea treptelor de condensatoare la semnalizari de alarma

La aparitia anumitor semnalizari de alarma pot fi declansate treptele de condensatoare.

Cu ajutorul parametrului -14- se pot alege care provoaca o declansare.

Tipul de defect stabileste comportarea la declansare. Numerele **1 - 3** indica prioritatile :

1 = treptele de condensatoare se declanseaza imediat, fara temporizare.

2 = treptele de condensatoare se declanseaza dupa un timp reglabil (parametrul 19) de asteptare.

3 = se declanseaza treptele pana cand dispare semnalizarea de alarma.

Datorita declansarii treptelor de condensatoare se poate ca, eventual, sa nu fie respectat factorul de putere impus. Ca urmare pot apare costuri pentru curentul reactiv.

Semnalizari de defect					
° IEF	° E	° E	° U	° I	Display
					oFF
			1		1
			1	2	2
		2	1		3
	3		1		4
3			1		5
		2	1	2	6
3		2	1		7
3	3		1		8
3	3	2	1		9
3	3		1	2	10
3	3	2	1	2	11

Dupa un **RESET** este selectat **2**.

6.3.15. Parametrul -15- : Temperatura limita

Cu ajutorul unui senzor intern **ESTAmat PFC** poate sa masoare temperatura ambianta. La depasirea limitei de temperatura programata se afiseaza alternativ anuntul de defect **≡ t** si factorul de putere din acel moment.

Indicatie : Daca pentru parametrul **-13-** (Functia releului de alarma) se alege valoarea **6**, se poate cupla ventilatorul dulapului cu ajutorul releului de alarma.

Temperatura limita	Display
inactiv	oFF
35°C	35
40°C	40
45°C	45
50°C	50
5°C	55

Dupa un **RESET** este selectat **oFF**.

6.3.16. Parametrul -16-: Factorul de curent, curent RMS curent/curentul fundamentalei

Acest factor reda raportul dintre curentul fundamentalei (50Hz sau 60Hz) si curentul efectiv. Cu cat acest factor este mai mare cu atat sunt mai multe armonici

Acest factor reda raportul dintre curentul fundamentalei (50Hz sau 60Hz) si curentul efectiv. Cu cat acest factor este mai mare cu atat sunt mai multe armonici prezente.

Indirect, cu ajutorul acestui factor, poate fi apreciata situatia armonicilor. Pot fi programati factori intre **1.05** si **2.00**. Trptele sunt de **0.05**. Daca factorul este depasit apare pe ecran, dupa un timp de asteptare de 5 minute, anuntul de defectiune **°IEF**.

Daca se programeaza **oFF** functia este dezactivata.

Dupa un **RESET** se selecteaza **oFF**.

6.3.17. Parametru -17- : Valori limita pentru curentul armonic

Pentru componentele armonice de rangul 3.; 5.; 13.; 11.;17.si 19. pot fi preprogramate 10 profile limita in procente. Daca cel putin o armonica isi depaseste pe o durata de 5 minute valoarea limita prescrisa, atunci apare anuntul de defectiune °hAR.

Semnalizari de alarma							
Har 3	Har 5	Har 7	Har 11	Har 13	Har 17	Har 19	
							oFF
10	10	7	5	4	3	3	1
15	15	12	8	6	5	4	2
20	20	14	9	8	6	5	3
25	25	18	11	10	7	7	4
30	30	21	14	12	9	8	5
35	35	25	16	13	10	9	6
40	40	29	18	15	12	11	7
45	45	32	20	17	13	12	8
50	50	36	23	19	15	13	9

Dupa un **RESET** este selectat **oFF**.

6.3.18. Parametrul -18- : Raportul de conversie al trafo de curent

Cu ajutorul parametrului 18 poate fi programat raportul de conversie al transformatorului de curent. Valorile afisate de curent si valorile **C/k** sunt inmultite cu factorul programat. Pot fi selectati factori cuprinsi intre **1** si **8000**. Aceasta este posibil in toate tipurile de initializare.

Dupa un **RESET** se selecteaza **1**.

6.3.19. Parametrul -19- : Timpul de asteptare pentru declansarea treptelor la °1 si °E

La aparitia anunturilor de defect curent prea mic °1 si generare de energie °E pot fi declansate treptele de condesatoare, dupa trecerea timpului de asteptare programat conform acestui paragraf. Functia de declansare trebuie sa aiba liber prin parametrul 14. Se pot programa timpi de asteptare intre **30** si **500** de secunde.

Dupa un **RESET** se selecteaza **500**.

7. Remedierea defectelor

7.1. Anunturi de functionare si de deranjament

Simbol	Tip	Descriere	Reactia ESTAmat PFC	Remediere
° I	Cadere de curent	Curentul de masura este mai mic de 30 mA	Daca functia este activata, treptele declanseaza dupa un timp reglabil	<ul style="list-style-type: none"> - Curentul de masura prea mic, eventual transformatorul este prea mare. - Circuitul transformatorului de curent este intrerupt. - La producere proprie de curent se poate ca transformatorul de curent sa vina la zero, daca consumul propriu si puterea generala sunt apriximativ egale si factorul de putere de referinta este reglat la 1,00
° 0	Supracurent	Curentul de masura este mai mare de 5,3A	fara	- Curentul de masura este mai mare de 5,3A deoarece transformatorul de curent este mai mic
° C	Sub-compensare	Factorul de putere real este pentru cel putin 15 min. permanent mai mic ca 0,9 inductiv	fara	<ul style="list-style-type: none"> - Puterea de compensare este prea mica si factorul de putere de referinta impus nu se atinge - Condensatorii nu consuma curent deoarece sigurantele NH sunt eventual defecte sau contactorii nu sunt conectati
° U	Defect la tensiunea de masura	Lipseste tensiunea de masura	Daca functia este activata, treptele declanseaza fara temporizare	- Eventual sunt defecte sigurantele
° E	Supratemperatura	Temperatura ambianta a depasit valoarea limita programata	Daca functia este activata, treptele declanseaza dupa un timp	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura interioara a dulapului este prea ridicata - Se verifica ventilatia dulapului - Se controleaza uzura filtrului de aer - Suprasolicitarea condensatoarelor sau a bobinelor de catre armonici
- 1 - la - 5 -	AU1 in curs de desfasurare	Cifrele de la 1 la 5 arata ca AU1 este in curs de desfasurare. Cand se atinge cifra 5 , AU1 s-a incheiat	fara	<ul style="list-style-type: none"> - Nu este anunt de defect ! - Daca se afiseaza alternativ cifrele de la 1 la 4 si °AU1, inseamna ca regulatorul incearca, in conditii dificile de sarcina, sa se initializeze. Se recomanda ca la astfel de conditie de sarcina sa se treaca la AU2
2.1 la 2.3	AU2 in curs de desfasurare	Cifrele 2.1 la 2.3 arata desfasurarea lui AU2	fara	- Nu este anunt de defect !
° AU 1	Deranjament la initializarea AU1	AU1 nu se poate efectua fara eroare	s-au efectuat 5 incercari	- Din cauza schimbarilor rapide de sarcina regulatorul nu poate sa determine fara eroare amplasarea transformatorului de curent
° AU 2	Initializarea AU2	AU2 nu se poate efectua fara eroare	s-au efectuat 5 incercari	- Din cauza schimbarilor rapide de sarcina regulatorul nu poate sa determine fara eroare puterea treptelor de condensatoare. Eventual se trece la AU3 .
SLE	Modul de asteptare SLEEP	De 5 ori succesiv s-au efectuat AU1 sau AU2 . Se iese din aceasta stare numai dupa o modificare fundamentala a sarcinii	fara	- Din cauza conditiilor momentane de sarcina nu este posibila o initializare automata. Dupa modificarea conditiilor din retea regulatorul incearca din nou sa efectueze o initializare

Simbol	Tip	Descriere	Reactia ESTAmat PFC	Remediere
° E	Reducere de energie	Anuntul apare daca la redarea de energie treptele trebuie sa fie declansate	Daca functia este activata treptele declanseaza dupa un anumit timp, reglabil.	- Nu este o defectiune functionala !
° IEF	Valoarea curentului efectiv	Raportul dintre valorile curentului efectiv si curentului fundamentalei a depasit valoarea limita prescisa	Daca functia este activata treptele sunt declansate dupa 5 min., in etape.	- In functie de curentii armonici, curentul efectiv se poate abate semnificativ de la curentul fundamentalei. Curentul armonic ridicat poate suprasolicita condensatoarele. Cu ajutorul decuplarii treptelor pot fi evitate situatiile periculoase de rezonanta : Trebuie totusi sa se verifice principial situatia armonicelor
°hAR	Curent armonic	S-a depasit valoarea procentuala prescisa pentru o armonica	fara	- Unele armonici au depasit profilul limita prescis: Se verifica situatia armonicelor.
°Stu	Treapta defecta	O treapta are valoarea curentului zero	fara	- Se verifica sigurantele NH si contactorii - Se verifica condensatoarele - Se verifica curentii de faza ai condensatoarelor cu un ampermetru
°coS	Este activa declansare a treptelor	Datorita anunturilor de deranjament °IEF sau °E a fost activata declansarea treptelor	Treptele sunt declansate dupa 5 min., in etape. Atentie! : de aceea regulatorul isi reduce cosφ de referinta	- vezi la ° IEF sau ° E
°LoC	Este blocata actionarea tastelor	Actionarea tastelor se blocheaza cu parametrul 12	fara	- Nu este defectiune functionala, vezi 6.3.12
dAEr	Memoria de date defecta	La verificarea memoriei interne a aparut o defectiune	regulator defect	- se trimite regulatorul la reparat
EPr	Memorie defecta	La verificarea memoriei de programe a aparut o defectiune	regulator defect	- se trimite regulatorul la reparat

7.2. Defectiuni generale

Descrierea defectiunii	Cauza
Afisajul este intunecat	- lipseste tensiunea de alimentare - este defecta siguranta aparatului; eventual a aparut o supratensiune
Regulatorul nu comuta, este afisat factorul de putere masurat si clipeste LED-ul AUTO	- regulatorul este comutat pe MAN , se trece pe automat cu ajutorul tastei
Regulatorul oscileaza	- valoarea C/k este prea mica (se regleaza numai la AU3)
Regulatorul afiseaza un factor de putere capacitiv cu toate ca este prezenta sarcina inductiva si nu este anclansata nici-o treapta	- se inverseaza conectarea transformatorului de curent k/I (S1/S2) (programarea numai la AU3)
Factorul de putere de referinta prescis a fost atins, dar nu corespunde factorului de putere real al instalatiei	- programarea conexiunii tensiunii de masura la AU2 sau AU3 este gresita
	- nu s-a respectat polaritatea la conectarea transformatorului de curent la transformatorul

Curentul afisat nu corespunde curentului real	de insumare. Clemele k/I (S1/S2) sunt inversate, adica curentii se scad in loc sa se adune. - intrarea regulatorului de masura a curentului este conectata in paralel cu alte aparate de masura; conectarea corecta a intrarilor de curent este in serie - raportul de conversie al transformatorului de curent k (param.18) a fost programat gresit.
Descrierea defectiunii	Cauza
Dupa ce este alimentat regulatorul incepe cu AU2 , iar dupa incheierea acesteia regleaza defectuos	- regulatorul este programat pe AU1 si utilizeaza date memorate gresit. Regulatorul a fost, eventual, folosit anterior intr-o alta instalatie, se modifica cablarea intrarilor de masura sau la AU1 a aparut o defectiune. - prin meniul de reglaj 6.0 si 6.3 se selecteaza din nou tipul de initializare.

8. Date tehnice

8.1. Circuitul de masura

Domeniul tensiunii de masura	58 V - 690 V, fara trepte
Domeniul curentului de masura	30 mA - 5 A
Frecventa de masura	50 Hz (la cerere 60 Hz)
Filtrul intrarii de masura	fiecare circuit de masura este echipat cu filtru trece banda
Conectarea tensiunii de masura	Faza - Faza sau Faza - Nul
Consumul pe circuitul curentului de masura	max. 1 VA
Separare galvanica	conectare fara potential la ambele circuite de masura
Solicitarea de durata la curentul de masura	maxim 20%
Transformatorul de curent	x/5A sau x/1A, clasa 1
Eroarea de masura U - I	1%
Eroarea de masura curent armonic	<10%

8.2. Circuitul de comanda

Numarul de trepte	6 sau 12 trepte
Durata de comutare	in functie de sarcina reactiva (2-500sec.) sau reglabila la 10, 30, 60, 120, 180, 300, 500 sec.
Durata de blocare a reanclansarii	reglabila la 20, 60, 180 si 300 sec.
Dimensionarea contactului releului	5A/ 265 VAC, contactul este prevazut cu un condensator de deparazitare 47nF.

8.3. Supraveghe

Watchdog ("Caine de paza")	supravegherea functionarii corecte a microprocesorului
Temperatura	supravegherea temperaturii ambiante
Releu de alarma	ii pot fi atribuite diverse functii de alarma

Display	reprezentarea simbolica a diverselor tipuri de defecte
Curent armonic	anunt de alarma
Declansare la tensiune zero	la intreruperea tensiunii de alimentare toate treptele de condensatoare sunt declansate imediat. Anclansarea este posibila numai dupa trecerea duratei de blocare a reanclansarii.

8.4. Racorduri la aparat

Tensiunea de functionare:	230 VAC \pm 15%, 50 Hz (60 Hz si/sau 120 VAC la cerere)
Consum	max. 8W
Siguranta aparatului	100mA, 5x20mm, in aparat
Racordare	prin stecher cu 20 poli (la PFC12 suplimentar inca un stecher cu 6 poli) conductor masiv sau flexibil max 2,5 mm ²
Interfata seriala	RS 232, stecher cu 3 poli.

8.5. Constructie mecanica

Placa frontala	142x142 mm
Decupare in tablou	138x138 mm
Adancimea de montaj	cca.70 mm
Greutatea	max. 0,65 kg (PFC12)
Executie	conform EN 50178, clasa de protectie II si EN 61010 - 1, EN 50081 - 1, EN 50082 - 2 CC
Gradul de protectie	IP 40 cu stecherul montat (la cerere IP 55 din fata in stare montata prin intermediul unor obturatoare)
Temperatura de functionare si ambianta	-25°C la +60°C
Pozitia de montaj	uzuala