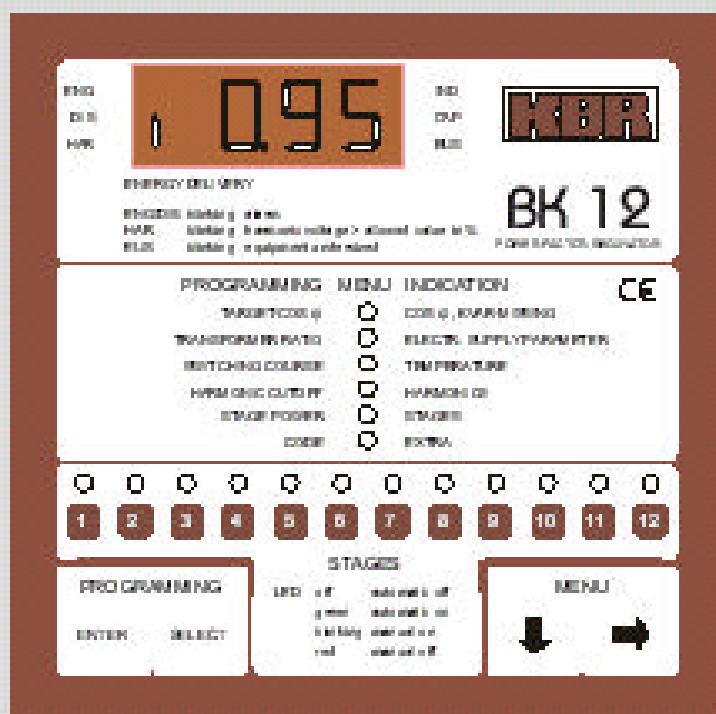


Power Factor Controller for 4-Quadrant Operation

BK 06/12



Your Partner for
 Reactive Current Compensation

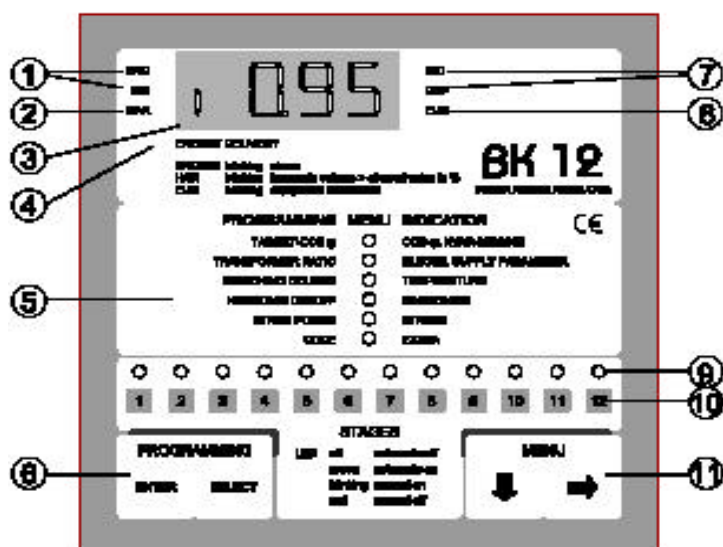
1.Principiul de functionare al regulatorului

Curentul si tensiunea sistemului sunt inregistrate prin intermediul conv. A/D si aceasta informatie este utilizata pentru calculul relatiei dintre puterea activa si reactiva. Regulatorul lucreaza in 4 cadrane. In timpul fazei de initializare sunt verificate prin conectare si deconectare succesiva raportul trafo de masura curent, valoarea treptelor de condensatoare si succesiunea fazelor – modul de invatare. Citirile incorecte care pot rezulta ca urmare a conectarii simultane a condensatoarelor si sarcinilor pot fi prevenite prin utilizarea optiunii de masura a curentului propriu cu trafo de masura separat montat pe intrarea in instalatia de compensare.

- in cazul unei conexiuni incorecte – de ex. trafo masura curent retea in linia de intrare in instalatie – va fi afisat un mesaj de eroare pe display
- recuperarea in timpul regenerarii este recunoscuta si semnalizata de LED-ul ENERGY DELIVERY

Corectia necesara pentru atingerea factorului de putere programat este calculata in permanenta. Comutarea treptelor de condensatoare are loc in concordanta cu aceasta corectie daca diferenta de putere depaseste 70% din valoarea celei mai mici trepte.

Corectia optima necesita putine operatii de comutare a treptelor.



Setarile de baza ale regulatorului

(unde sunt cunoscute, valorile corecte sunt deja setate)

- $\cos \phi$ 1 dorit : 0.96 inductiv
- $\cos \phi$ 2 dorit : 0.8 inductiv (daca exista tarifyare diferentiata)
- $\cos \phi$ de alarmare: 0.92 inductiv
- curentul primar al trafo masura retea: 1000 A
- curentul primar al trafo de masura propriu: 0 A (neactivat)
- mod de operare: automat in 4 cadrane
- mod de comutare: optim
- intarzierea semnalului de eroare: 20 min.
- intarzierea la deconectare: 70% din valoarea treptei minime
- timp de garda (reconectarea aceleiasi trepte): 30 sec.
- deconectare la depasirea temperaturii: neactivata
- deconectare la depasirea nivelului de armonici: neactivata – semnal de eroare la depasirea nivelului de 3%
- valoarea treptelor de condensatoare: 0 kVAr la toate

Regulatorul este in sistemele de compensare sunt presetate. Urmatorii parametrii trebuie verificati sau setati corespunzator:

- $\cos \phi$ dorit potrivit cu reglementarile companiei furnizoare de energie electrica
- curentul primar al trafo masura curent instalat in linia de iesire din postul de transformare

Un control precis folosind trepte putine poate fi obtinut chiar pentru sisteme mari. Nu este necesar sa se tina cont de anumite relatii intre valorile treptelor, acestea pot fi fixate arbitrar. Dupa atingerea factorului de putere programat operatiile de comutare sunt blocate pentru o perioada programabila. Aceasta perioada creste dinamic in timpul sarcinilor de valoare mica. Conectarea treptelor cu tiristoare se face fara nici o pauza. Pentru a preveni conectarea – deconectarea repetata, intarzierea la deconectare se poate programa pana la 150% din valoarea celei mai mici trepte. Valorile programate sunt memorate in EEPROM, ceea ce inseamna ca sunt salvate chiar daca se intrerupe tensiunea.

Utilizand optiunea masurarii curentului de intrare in instalatia de compensare cu trafo masura curent x/1A, se pot supraveghea puterea, curentul si curentii armonici. In cazul treptelor defecte sau al curentilor armonici in exces, regulatorul va afisa mesaje de eroare si daca e programat poate chiar sa deconecteze instalatia de la retea.

Ca o optiune, BK 12 BUS poate fi conectat printr-un bus RS 485 la PC sau la modulul optional de afisaj la distanta EBUS-FA/BK. Tot ca optiune, BK 12 BUS poate fi conectat la modulul de interfata 20 mA EBUS AS/BK ($\cos \phi$).

Elemente de operare:

- 1 LED-ul ENG(ZU) verde: se aprinde cand treptele sunt conectate
- LED-ul DIS (AB) rosu: se aprinde cand treptele sunt deconectate
- 2 LED-ul HAR galben: clipeste cand limita armonicilor este depasita
- 3 Camp de afisare pentru marimi. In mod normal se afiseaza $\cos \phi$
- 4 LED-ul ENERGY DELIVERY se aprinde in timpul recuperarii in retea
- 5 Meniu de selectare pentru programare si afisare – indicatie
- 6 Doua butoane pentru programare parametrii
- 7 LED-ul IND verde se aprinde la $\cos \phi$ inductiv
- LED-ul CAP(KAP) rosu se aprinde la $\cos \phi$ capacitiv
- 8 LED-ul EUS (AZK) galben clipeste indicand $\cos \phi$ inadecvat
- 9 LED-uri de diferite culori pentru indicarea starii de conectare a treptelor
- 10 Butoane de selectare a starii treptelor manual-automat
- 11 Doua butoane pentru selectarea meniului

Cuprins	Pagina
1 Principiul de functionare al regulatorului.....	2
2 Conexiunile electrice ale sistemului.....	3
2.1 General: foarte important!	3
2.2 Conexiunea trafo masura curent si masura de tensiune.....	3
2.3 Instalarea trafo masura curent.....	3
2.4 Masurarea curentului propriu.....	3
2.5 Masurarea temperaturii.....	3
3 Punerea in functiune.....	4
3.1 Conectarea treptelor automata-manuala	4
3.2 Programarea regulatorului	4
3.3 Resetarea parametrilor regulatorului.....	4
3.4 Programarea parametrilor.....	5
3.5 Functia de invatare pentru valoarea treptelor.....	5
3.6 Programarea parametrilor speciali	6
4 Testarea functionala a sistemului.....	7
4.1 Masurarea consumului de curent.....	7
4.2 Performanta comutarii	7
5 Functia de afisare.....	7
6 Mesaje de eroare.....	9
6.1 Depanare.....	9
7 Intretinerea sistemului.....	9
8 Limite de temperatura.....	9
9 Diagrama de conectare pentru sisteme speciale. (alte tensiuni, nul izolat, etc.....)	10
10 Specificatie tehnica a regulatorului.....	11
11 Selectia cablului si siguranelor.....	12

2 Conexiunea electrica a sistemului

2.1 General – foarte important!

- **Strangeti toate conexiunile si suruburile. Daca nu o faceti, produsul iese din garantie!**
- **Instalarea si operarea sistemului trebuie sa se conformeze reglementarilor si normelor de lucru pe joasa tensiune.**
- **Sectionea cablurilor si curentul nominal al sigurantelor – vezi tabelul de la sfarsitul cartii tehnice.**

Instalarea trafo masura sa se faca daca e posibil in linia care corespunde lui L1(R). Trebuie masurati toti curentii condensatoarelor si consumatorilor. Acolo unde consumul nu este simetric pe faze, instalati trafo masura in faza cea mai incarcata. Instalati **P1 (K)** astfel incat curentul sa intre in aceasta borna (etichetata pe trafo). Conectati **S1 (k)** and **S2 (l)** la terminalele **k** (regulator terminal 1) si **l** (regulator terminal 2) Utilizati cablu de 2 culori!

Sectionea cablului pana la 3 m = 1.5 mm² si pana la 6 m = 2.5 mm². Pentru distante mai mari folositi trafo de x/1A (trafo x/1 A se conecteaza la terminalele 1 and 2a). Regulatorul este proiectat pentru conectarea trafo de 1A sau 5A..Cand folositi transformatoare existente, intotdeauna inseriati caile de curent.

Curentul secundar al trafo trebuie sa fie cel putin 50 mA pentru 5A si 10 mA pentru 1 A. Nici un condensator nu va fi conectat pentru curenti mai mici (display **I** | - | - | -). Tensiunea de masura (terminal 3) acolo unde e posibil este bine sa fie luata de pe faza pe care s-a instalat trafo de curent.

2.3 Instalarea trafo masura curent

Transformatorul de curent este ales in functie de curentul absorbit de consumator si nu dupa curentul condensatoarelor. Daca si alte dispozitive de masura vor fi conectate alaturi de regulator la bornele aceluiasi transformator, acesta trebuie dimensionat corespunzator. In liniile de legatura dintre trafo si regulator pot apare pierderi si acestea trebuie luate in considerare.

2.4 Masurarea curentului propriu (optiune)

Trafo de curent (x/1A) pentru masurarea curentului propriu va fi integrat in instalatia de compensare in linia **L2 (S)**. Marimea transformatorului depinde de valoarea curentului instalatiei (vezi tabelul de sfarsit).

2.5 Masurarea temperaturii

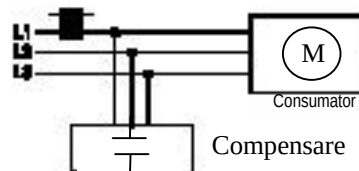
Regulatorul masoara temperatura dulapului cu o senzor. Acesta trebuie instalat in partea superioara a dulapului pentru a garanta ca pornirea ventilatoarelor sau scoaterea de sub tensiune a instalatiei au loc la momentul potrivit.

Mai mult, in paralel sau in serie cu senzorul (programare) se poate monta un termostat care poate masura temperatura pe un anume element al dulapului si la actionarea acestuia sa fie scoasa de sub tensiune.

Corect!

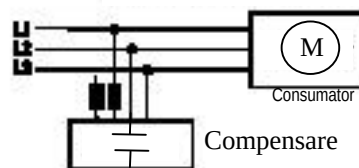
Transformator in L1(R)

Masoara curentul de alimentare total



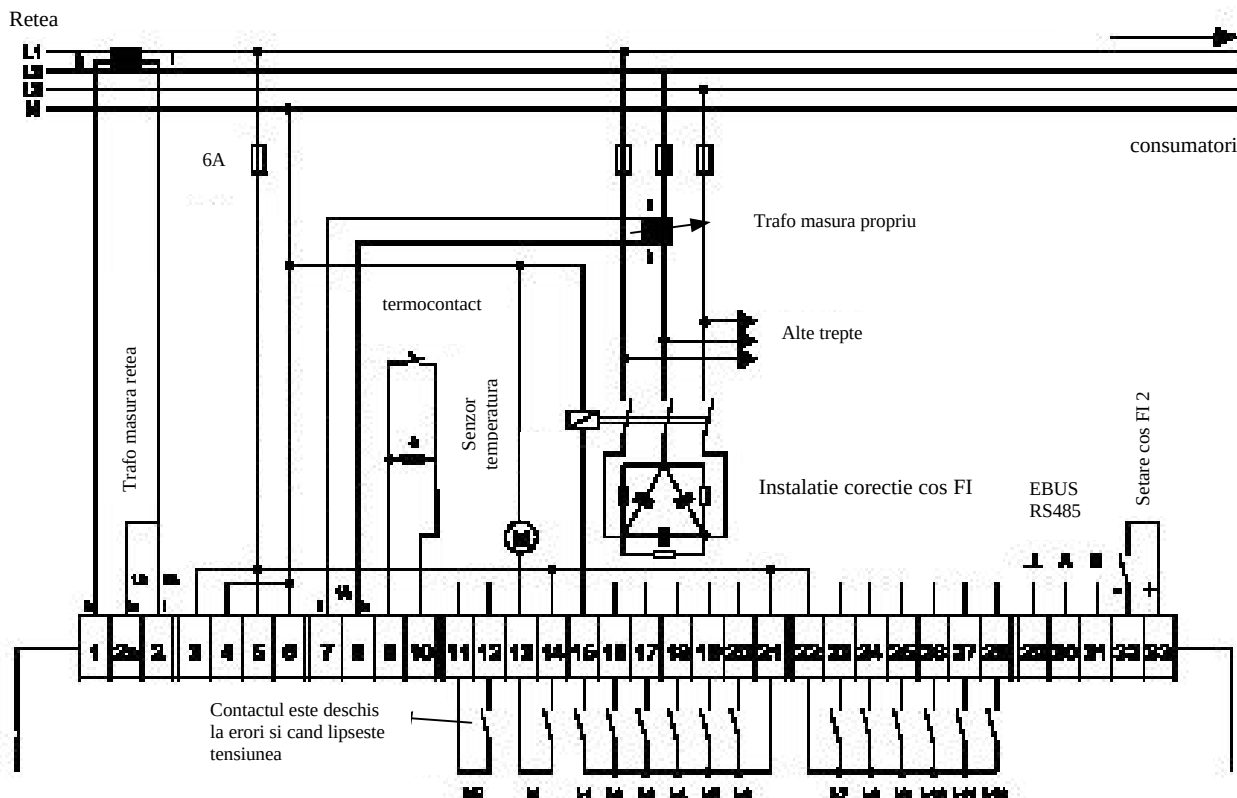
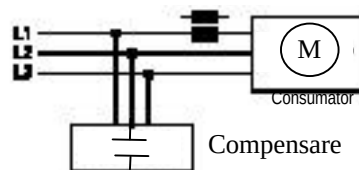
Gresit!

Transformatorul masoara numai curentul instalatiei de compensare



Gresit!

Transformatorul masoara numai curentul consumatorului



3 Punerea in functiune

Regulatorul este presetat ca o componenta a sistemului de corectie a factorului de putere (vezi diagrama). Urmatoarele trebuiesc verificate sau programate:

- Cos FI dorit a se obtine (pt. programare vezi pag. 4)
- Curentul primar in retea potrivit cu trafo de curent instalat (vezi pag.4).
- Daca valorile treptelor de condensatoare nu au fost programate, regulatorul comuta la meniul program pentru trafo curent retea si trafo de curent propriu (optiune). Dupa aceasta urmeaza programarea valorii treptelor din meniul corespunzator sau prin intermediul modului de invatare (disponibil numai cu trafo de masura curent propriu instalat si programat).

Procesul de invatare va fi pornit in meniul **CODE** apasand

butoanele  si  si apasand ENTER la aparitia lui

 clipind pe afisaj

Setarile sunt stocate in EEPROM si pastrate in caz de intrerupere a tensiunii

- Inainte de a pune in functiune instalatia, activati un numar suficient de consumatori inductivi (motoare). Pentru ca regulatorul sa raspunda, e necesar un curent al trafo masura de cel putin 1% din curentul nominal. Sub acest prag, va fi afisat mesajul **I | - | - | -** si cele 2 LED-uri **CON (ZU)** si **DIS (AB)** vor clipi intermitent. Trebuie verificata conexiunea – raportul – trafo masura (daca raportul de transformare este prea mare?).
- Daca toate conditiile sunt indeplinite, factorul de putere real al sistemului va fi afisat pe display de ex. **i | 0. | 8 | 0** pentru cos FI = 0.80 si LED –ul **IND** va fi aprins.
- Daca afisajul arata cos FI capacitiv sau LED-ul **Energy Delivery** clipeste, atunci este o eroare de coordonare de faza intre masura de curent si de tensiune. In meniul de programare a parametrilor speciali (pag.5) coordonarea de faza poate fi modificata cu functia **drEH**.
- Prima comutare a treptelor poate intarzia pana la 30 sec. Treptele conecteaza in cicluri de 4 secunde pana la completa corectie a cos FI. Cos FI afisat trebuie sa corespunda valorii programate.

3.1 Conectare treptelor Automata-Manuala

Apasand unul din butoanele **1 - 12 (1 - 6)** in oricare din meniuri se va afisa starea operationala a acelei trepte.

Apasand din nou butonul putem modifica starea treptei din Automat – Manual permanent conectat – Manual permanent deconectat

A | u | t | o Treapta in modul automat
E | i | n Treapta conectata permanent – LED-ul corespunzator clipeste verde
A | U | S Treapta deconectata permanent– LED-ul corespunzator aprins rosu

Atentie: Dupa deconectare, reconectarea aceleiasi trepte va fi intarziata cu intervalul de comutare (pt. descarcarea condensatoarelor)

3.2 Programarea regulatorului

Protectia programarii

Regulatorul este protejat cu parola. Dupa activare, valorile programate nu mai pot fi modificate.

Introducerea parolei si activarea sunt descrise in pag 4.

Principiile programarii

Urmatoarele principii trebuiesc folosite pentru orice modificare a parametrilor.

Primii 3 pasi sunt reprezentati grafic mai jos.

Programarea parametrilor regulatorului:

1. Selectati meniul necesar folosind butonul



2. Folositi butonul  pentru a selecta din meniul de preselectie parametrul de programat. LED-ul corespunzator meniului va clipi intermitent pentru a semnaliza ca regulatorul este gata de programare.

Butonul  este folosit pentru a comuta din meniul de preselectie in modul de setare valoare. Valoarea parametrului apare pe afisaj si prima cifra incepe sa clipeasca.

3. Butonul  este folosit pentru modificarea cifrelor sau pentru comutarea functiilor.

4. Butonul  este folosit pentru a schimba pozitia cifrei sau pentru a comuta valoarea

5. Odata ce ultima cifra a fost parasa folosind butonul ENTER (EINGABE), valoarea functiei este stocata, mesajul **P | r | o | G** va fi afisat scurt timp si valoarea va inceta sa clipeasca. Daca nici un buton nu este apasat, regulatorul va comuta automat in modul de afisare in 60 de secunde.

Butonul  poate fi folosit pentru a parasi modul de programare fara memorarea setarilor (comuta in modul de afisare)

Parametrii speciali

Parametrii speciali, care rareori trebuiesc schimbati, sunt “ascunsi” in programarea standard.

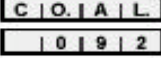
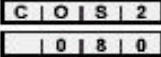
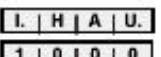
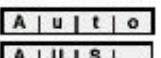
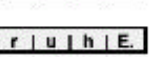
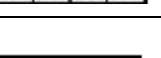
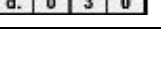
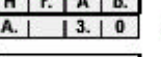
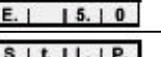
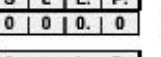
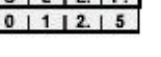
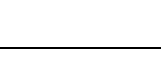
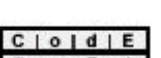
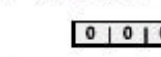
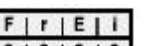
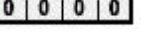
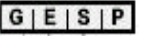
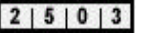
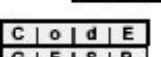
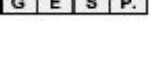
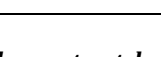
Parametrii speciali pot fi programati apasand butoanele  si  succesiv. In rest, programarea este aceeaasi.

3.3. Resetarea parametrilor regulatorului

O resetare este posibila numai cu regulatorul deblocat

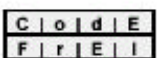
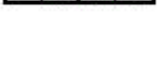
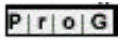
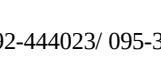
COD Resetarea parametrilor	 Pana la afisarea 	Afisajul clipeste 5 sec 	  Parametrii sunt resetati
	Daca nu se apasa ENTER in 5 secunde, datele sunt memorate!		

3.4. Programarea parametrilor regulatorului

Punct din MENU Parametrii	Selectie parametru	Afisaj	Programare	Gama reglaj presetare	Comentarii
COS FI Dorit COS FI 1				ind 0.8 – 1 - cap 0.8 presetat: 0.95 ind	Valoarea setata pentru cos FI dorit in functie de reglementarile tarifare ale CONEL
Valoare de alarmare				ind 0.5 – 1 – cap 0.5 presetat: 0.92 ind	Alarma: in caz ca acest cos FI nu este atins, dupa o perioada programabila va fi afisat un mesaj de eroare
COS FI 2				ind 0.8 – 1 – cap 0.8 presetat: 0.95 ind	Activ cu punte intre bornele 32 si 33. Activare exterioara posibila numai pt. BK 12
					
TRAFO masura curent Trafo masura retea				1 – 9999 preprog. 1000	Curentul primar al trafo masura retea De ex.: 500/ 5 introduceti 500
Trafo masura propriu				1 – 9999 preprog. 0000	Curentul primar al trafo masura propriu 0000 – trafo propriu deactivat
					Instalatiile cu trafo propriu programat si la care nu s-a programat valoarea treptelor comuta automat in modul de invatare (confirmati cu ENTER)
					
CHARACTERISTICI de comutare Histereza la intoarcere				70 – 150% preprog. 70%	Scaderea puterii reactive necesare in % din marimea celei mai mici trepte care determina scoaterea din circuit a acelei trepte
Intarzierea semnalului de eroare				3 – 2000 secunde preprog. 1200 sec	Marimea intervalului de timp in secunde pana cand apare semnalul de eroare indicand imposibilitatea atingerii cos FI programat
Interval de comutare				0 – 300 secunde preprog. 30sec	Dupa atingerea cos FI programat, comutarea treptelor este blocata pentru o perioada programabila in secunde
					
INCHIDERE instalatie datorita depasirii nivelului de armonici				0.0 – 9.9 % Preprog. A 3.0% 3%, fara deconectare	Specificarea unei valori limita pentru posibila deconectare a treptelor de condensatoare A : fara deconectare, numai semnal de eroare E: deconectarea este activa
Valoare limita armonici	Example: 				
					
					
PUTEREA treptelor Introduceti valoarea in kVar pentru fiecare treapta				0.0 – 999.5 kVar preprog. 0000 kVar	Pentru corectie rapida, regulatorul conecteaza treptele de marime potrivita. Cifra a 4-a reprezinta valoarea dupa virgula (de ex. 12.5 kVar) Dupa programarea primei trepte, se apasa butonul cu numarul treptei a 2-a, si asa mai departe 
	Example: 				
					
					
COD-ul Introduceti o parola pentru protectia programarii				0001 – 9999 preprog. fara parola (FrEi)	Regulator neparolat - Afisaj:  Dupa apasarea lui ENTER - Afisaj:  Se poate introduce parola, o combinatie de 4 cifre Apasati apoi ENTER de 4 ori - Afisaj:  In caz de nevoie se foloseste parola speciala: 
	Example: 				
					
					

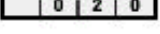
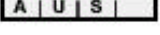
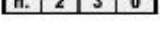
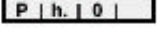
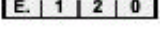
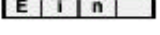
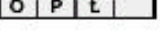
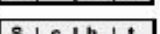
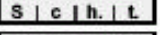
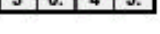
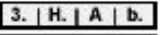
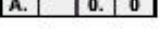
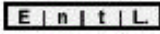
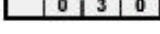
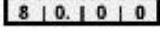
3.5. Functia de invatare pentru valoarea treptelor

Atentie: Functia de invatare este activa numai cu trafo masura curent propriu instalat si programat! (I E i G) In caz contrar, valorile treptelor trebuie programate!

COD Functia de invatare pentru autoprogramare					Functia de invatare pregatita. Se porneste prin apasarea lui ENTER.
				Afisajul clipeste intermitent	Daca nu se apasa, dupa 50 sec afisajul comuta automat la afisajul standard.
					In timpul acestei faze, regulatorul va comuta si masura puterea tuturor treptelor. Sfarsitul programarii este anuntat de afisajul:
				Afisajul clipeste intermitent	
					

3.6. Programarea parametrilor speciali

În timpul programării standard, parametri speciali sunt "ascunși". Programarea parametrilor speciali poate fi accesată apăsând butoanele  și  în succesiune în meniul respectiv. După aceasta, procedura este aceeași ca pentru programarea standard.

Punct din MENU Parametrii	Selectie parametru	Afisaaj	Programare	Gama reglaj presetare	Comentarii
COS FI dorit Fazare		 		0 0 0 la – 240 grade presetat 0 0 0	Dacă tensiunea și curentul nu sunt măsurate în aceeași fază, fazarea poate fi schimbată (- înseamnă că trafo curent este montat invers)
Amortizare		 		Factor de amortizare 001% la 100% presetat 20%	Factorul de putere este calculat cu un factor de amortizare pentru a limita nr. ciclurilor de comutare. La folosirea tiristoarelor, acest factor trebuie dezactivat.
Cos FI 2 în timpul recuperării		 		Trecere automată la cos FI 2 în timpul recuperării Presetat: inactivat (AUS)	Cu generare de putere proprie, intrarea puterii reactive poate fi evitată programând debitare în rețea în timpul recuperării: De ex. Cos FI 1= 0.95 inductiv (întră) Cos FI 2= 0.98 capacitiv (recuperare)
 TRAFO masura curent Tensiunea de masura		 		Joasa tensiune n.100 la n.690 V Înaltă tensiune H. 0.01 la H. 35.0 kV Presetat: n.230V	Setarea tensiunii de măsură Prima literă semnifică joasă(n) sau înaltă(H) tensiune De ex. masura la 20 kV (cu trafo masura ..100V) se setează H. 20.0
Tip tensiune masura		 		Tensiune masura fază – 0 (nul) sau fază – fază Presetat: fază – 0	Se setează fază tensiunii de măsură. Cu fază – fază masura de tensiune trebuie luată din celelalte faze, nu din fază pe care se măsoară curentul (de ex. curentul pe fază R, tensiunea pe S și T)
Inchidere la supracurent		 		110 – 200% Presetat: închidere la 150%	Pentru protecția condensatoarelor, toate treptele sunt deconectate la atingerea valorii programate a acestui curent de suprasarcină (activ numai cu trafo curent propriu!)
Inchidere la supratensiune		 		110 – 200% Presetat: închidere la 120%	Tot pentru protecție, treptele sunt deconectate la atingerea acestei valori a tensiunii sistemului.
Testarea fazei		 		Testarea fazei (activ-inactiv) Presetat: activ	Cu testarea fazei, cos FI mai mic de 0.4 inductiv este arătat ca eroare de fază.
 CARACTERISTICI de comutare Tipul comutării		 		Tipul controlului Presetat: optimizat	- Optimizat (O.pt) - regulatorul comută treptele pentru corecția factorului de putere fără restricții - Liniar (1.1.1.) – pentru circuite de filtrare - Filtre combinate (F.Son) – modulele cu restricții sunt conectate la ieșirile împare - Conectarea bobinelor (F.ind) – documentație la cerere
Măsurarea temperaturii		  		Activarea măsurării temperaturii Presetat: dezactivat (fără senzor)	Activarea măsurării temperaturii cu senzor Senzorul BK-TS10k disponibil la cerere
Temperaturile de comutare		 		Gama de reglaj: 20 la 70 grade Presetat: 30 grade activare ventilatoare, 45 grade închidere de urgență	Setarea temperaturii pentru pornirea ventilatoarelor și închiderii de urgență la depășirea unui nivel de temperatură. Disponibil numai dacă s-a activat măsurarea temperaturii cu senzor
Tip contact termosta		 		Tip contact termosta: NO sau NC Presetat: NO	Setarea logicii de comutare pentru contactul termostațului. Poate fi setat numai dacă măsurarea temperaturii este dezactivată. Termostatul este plasat în interiorul bobinelor sau în dulapuri adiționale.
 INCHIDERE instalatie datorita depasirii nivelului de armonici Armonica de ordin 3 Armonica de ordin 5 și 7		 		0.0 – 9.9% presetat A.0.0 val.limita 0.0 fara inchidere	Specificarea unei limite suplimentare pentru armonicele de ordin 3, 5 și 7 A: semnalizare fara deconectare E: deconectare la depasire
 PUTEREA treptelor Timpul de descarcare a condensatoarelor treptelor		 		0 la 900 secunde presetat 30 secunde	- trepte cu tiristoare: 0 secunde - trepte cu bobine de descarcare: 3 secunde - trepte cu rezistente de descarcare: 30 secunde - trepte pentru medie tensiune: 300 la 900 secunde
Numarul limita al ciclurilor de comutare a treptelor		 		pana la 99 999 comutari presetat 80 000	Supravegherea numarului ciclurilor de comutare a treptelor. Primele 2 cifre reprezinta miiile. Setati 0 pentru trepte cu tiristoare

4 Testarea functionala a sistemului

Înainte de executarea unui test funcțional, pornirea instalației trebuie făcută după instrucțiunile date în secțiunea 3 a Cartii Tehnice.

4.1 Masurarea consumului de curent

- Dezactivați toate treptele folosind butoanele Manual – Automat (afisaj **A | U | S |**).
- Activați treptele una câte una folosind butoanele Manual – Automat (afisaj **E | i | n |**). Măsurati consumul de curent al treptelor corespunzătoare în toate fazele.
- Acolo unde consumul de curent depășește cu mai mult de 10% valorile date în tabelul de la ultima pagină, instalația trebuie închisă imediat și fabricantul notificat.
- Consumul suplimentar de curent poate fi cauzat de armonicile suplimentare din sistemul de alimentare. Armonicile sunt produse de consumatorii neliniari (de ex. convertoare electronice cu tiristoare, diode, dispozitive de sudură, transformatoare cu miezul magnetic saturat, etc.)
- **Instalațiile standard de compensare putere reactivă nu sunt potrivite pentru sistemele de alimentare cu**

continut bogat de armonici. Pentru aceste sisteme se folosesc trepte de condensatoare protejate cu bobine anti-armonice!

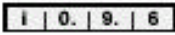
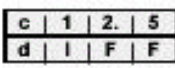
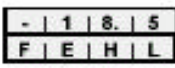
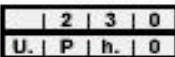
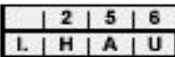
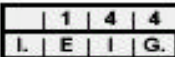
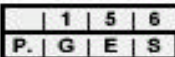
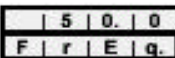
- După ce măsurătorile au fost făcute, treptele trebuie comutate la loc în modul Automat folosind butoanele Manual – Automat (afisaj **A | u | t | o |**).

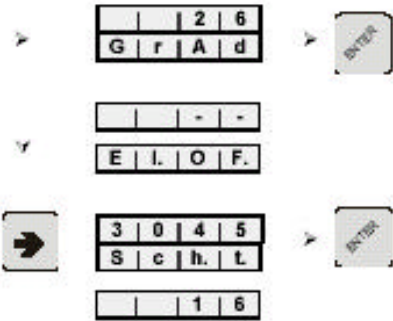
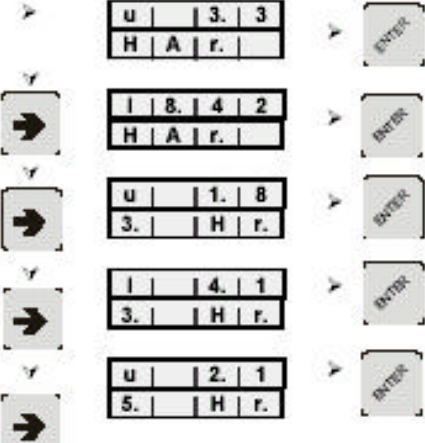
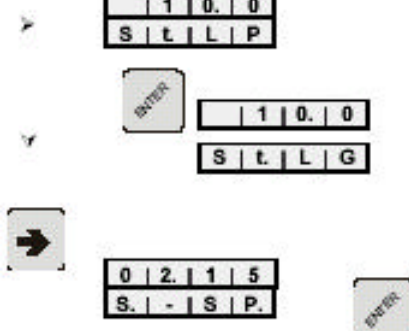
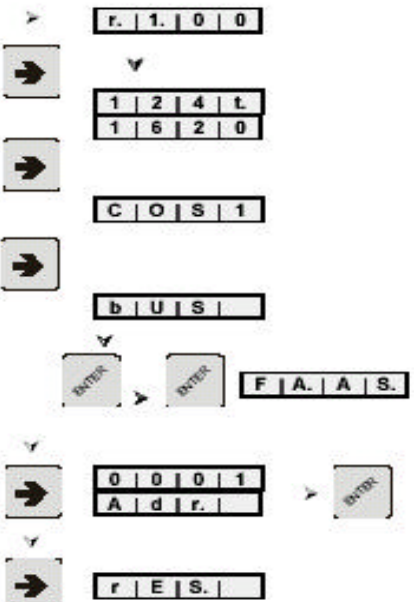
4.2 Performanța comutării

- În mod normal sistemele de compensare nu trebuie să comuteze mai mult de 50 de ori pe zi (uzura contactorilor). Acolo unde este o fluctuație puternică a energiei reactive cerute și unde viteza de variație este prea mică, frecvența de comutație poate fi mare. Crescând histereza la întoarcere și timpul de comutare (pag.4) intervalele între comutări pot fi reduse.
- În sistemele unde viteza de variație a cererii de putere reactivă este prea mare, uneori treptele de condensatoare nu pot comuta în modul Automat. Acest lucru se poate întâmpla și acolo unde puterea instalată a consumatorului nu a atins încă nivelul maxim planificat. În acest caz trebuie introdusă o treaptă în plus cu valoarea egală cu jumătate din valoarea celei mai mici trepte instalate anterior.

5 Funcția de afisare

- * Buton  : Apasati pentru a selecta meniul dorit. Marimea masurata va fi afisata. Daca mai mult de o marime poate fi afisata in acest meniu, numele marimii masurate va apare pe afisaj pentru 2 sec la fiecare 4 sec.
- * Buton  : Apasati pentru a selecta urmatoarea marime afisata in meniul curent.
- * Buton  : Apasati pentru a afisa valorile de varf pentru marimile din meniul curent. Vor fi afisate cat timp butonul este apasat.
- * Buton  si  : Apasati ambele butoane in acelasi timp pentru a sterge valorile de varf memorate in prezentul meniu.

Punct din MENIU Parametrii	Afisaj	Comentarii
COS FI, KVA ABS Cos φ sistem KVAr absent pana la cos φ Val maxima a kVAr absent 	   	Cos φ al sistemului Inductiv: prefix i , LED-ul IND aprins Capacitiv: prefix C , LED-ul CAP aprins Afisarea diferentei de putere pana la atingerea cosφ dorit Sub-compensare indice C , LED-ul ENG (ZU) aprins Supra-compensare indice i , LED-ul DIS (AB) aprins Valoarea maxima memorata in instalatii care sunt prea mici dupa ce perioada de intarziere a aparitiei semnalului de eroare a trecut.LED-ul EUS (AZK) clipeste, contactul de eroare activat. Apasand acest buton in timp ce se tine apasat ENTER (EINGABE) sterge valorile memorate si semnalul de eroare. LED-ul EUS (AZK) nu mai clipeste .
PARAMETRII sistemului Tensiunea masurata Curentul aparent al retelei Curentul aparent al compensarii Puterea activa a sistemului Frecventa sistemului	     	Tensiunea masurata in Volti. Standard se masoara tensiunea intre faza si nul. Cand se masoara tensiunea faza-faza, afisajul indica: U P h P . Apasand ENTER se afiseaza valoarea maxima Curentul aparent in circuitul retelei in A. Apasand ENTER se afiseaza valoarea maxima Curentul aparent al compensarii in A (numai cu trafo propriu de masura instalat. Apasand ENTER se afiseaza valoarea maxima. Puterea activa a sistemului in kW. Apasand ENTER se afiseaza valoarea maxima. Frecventa sistemului in Hz. Apasand ENTER se afiseaza valoarea maxima. Apasand si acest buton – alaturi de ENTER – se sterge valoarea maxima memorata

TEMPERATURA Temperatura in instalatie Temperatura pentru pornire ventilatoare si inchidere de urgenta ↓		Temperatura masurata cu senzor. Apasand ENTER se citește valoarea maxima. Cand masurarea temperaturii este dezactivata, afisajul arata - - Acest mesaj apare in absenta senzorului de temperatura Temperaturile de comutare Ventilatoare la 30°C, inchidere de urgenta la 45°C Apasand ENTER se citește nr. inchiderilor de urgenta datorate depasirii temperaturii admise. Acest numar nu este retinut la caderea alimentarii. Important pentru depistarea cauzelor eventualelor inchideri de urgenta.
ARMONICI Distorsiune armonica totala a tensiunii de alimentare THD Curentul armonica total al curentului instalatiei de compensare Valori individuale pentru armonicile 3 - 13 ↓		THD al tensiunii masurate calculat din armonicile de ordin 3 pana la 13. Apasand ENTER se citește valoarea maxima. Important pentru analiza defectelor din sistem. Curentul armonica total A RMS masurat de trafo masura propriu, calculat din armonicile 3 pana la 13. Daca nu exista trafo de masura propriu, acest afisaj nu apare. Apasand ENTER se afiseaza valoarea maxima. Componentele armonicile de la 3 la 13 pot fi afisate. Apasand ENTER se poate citi valoarea maxima. Daca nu exista trafo masura propriu, acest afisaj nu apare. Toate aceste citiri sunt importante pentru analiza si diagnoza eventualelor defecte care apar in sistem.
TREPTILE Valorile programate ale treptelor Numarul ciclurilor de comutare a treptelor ↓		Valoarea programata a treptei selectate in kVar. Treapta se poate selecta direct prin butonul corespunzator. Afisarea valorii masurate a treptei in kVar. Acest lucru face posibila verificarea valorii condensatoarelor. Este posibil numai cu trefo propriu de masura conectat. Afisarea numarului de cicluri de comutare pentru treapta selectata. Apasand simultan  se sterg valorile memorate.
ALTE INFORMATII Numarul versiunii Timpul de functionare Factorul de putere programat activ Funcția de comunicare pe Bus (numai BK-12 BUS) Adresa de BUS Reset		Nr. versiunii regulatorului. Necesari in caz de service. Timpul de functionare al regulatorului de la ultima intrerupere a tensiunii rețelei. Arata zilele, orele si minutele. Punctul de functionare 1: cos ϕ 1, cazul normal Punctul de functionare 2: cos ϕ 2, comuta pe cos ϕ 2 in perioadele de tarif scazut Recuperare: automat 1.0 cos ϕ 1 Functionare pe Bus – numai BK-12 Bus. Afiseaza ca functia a fost activata via Bus. BK-12 Bus are posibilitatea controlului si supravegherii de la distanta. Butoanele ENTER si SELECT pot fi folosite pentru a activa urmatoarele functiuni: Afisaj FA.SA.: conectare afisaj la distanta tip EBUS-FA sau modul analogic EBUS-AS (apasati de 2 ori) Adresa de Bus (numai BK-12 Bus). Adresa de Bus poate fi reprogramata folosind butoanele ENTER si SELECT. Apasand butonul ENTER o data declanseaza adresarea automata (BUS-SCAN). Adresa este automat desemnata via PC. Punct din meniu pentru resetarea parametrilor regulatorului.

6 Mesaje de eroare

- Afisarea mesajului de eroare pe afisaj alterneaza cu afisajul normal. In caz de eroare majora (curent, tensiune de masura, eroare de faza), mesajul de eroare apare in locul afisarii lui cos ϕ .
- LED -urile DIS sau LED-urile corespunzatoare treptelor (portocaliu).
- Contactul de releu de eroare se deschide.



Nu exista curent in secundarul trafo masura curent si treptele sunt deconectate. Acest afisaj inlocuieste afisajul standard. LED-urile **ENG (ZU)** si **DIS (AB)** clipeste. Contactul releului de eroare nu deschide din moment ce aceasta stare poate fi normala in timpul perioadelor de sarcina scazuta.



Afiseaza **S t o E** pentru 2 sec la fiecare 4 sec.



Nu exista tensiune de masura. Acest afisaj inlocuieste afisajul standard. LED-urile **ENG (ZU)** and **DIS (AB)** clipeste. Contactul releului de eroare se deschide.



Masura proprie de curent programata dar fara trafo curent conectat. Afisajul **S t o E** alterneaza. LED -urile treptelor clipeste galben. Contactul releului de eroare se deschide.



Eroare de faza. Afisajul inlocuieste afisajul standard. Afisajul alterneaza cu **StoE** si **PhFE**. LED-ul **RECOVERY** clipeste. Contactul releului de eroare se deschide.



Nu exista curent in secundarul trafo curent cu treptele conectate. Poate apare cu trafo de masura propriu sau in timpul perioadelor cu sarcini scazute. LED-urile **ENG (ZU)** si **DIS (AB)** clipeste.



Instalatia este sub-dimensionata, in ciuda conectarii tuturor treptelor. LED-urile **EUS (AZK)** and **ENG (ZU)** clipeste. Contactul releului de eroare se deschide.



Treptele deconecteaza datorita depasirii limitelor programate pentru armonici. LED-urile **HAR** si **DIS (AB)** clipeste.

Contactul releului de eroare se deschide. Treptele sunt reconectate pana cand nivelul armonicilor cade sub limita programata. Acest statut este atins dupa 5 incercari.



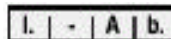
Daca limita de temperatura este depasita, toate treptele sunt deconectate. LED-ul **DIS (AB)** clipeste. Contactul releului de eroare se deschide.



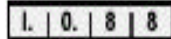
Cu masurarea temperaturii programate si fara senzor de temperatura montat (terminale 9 si 10), apare mesajul **E i O F**.



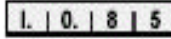
Valoarea maxima permisa pentru tensiunea de masura a fost depasita. Toate treptele sunt deconectate. LED-ul **DIS (AB)** clipeste. Contactul releului de eroare se deschide.



Valoarea maxima permisa pentru curentul condensatoarelor (numai cu trafo curent propriu) a fost depasita. Treptele respective au fost deconectate si LED-urile corespunzatoare sunt colorate in portocaliu. LED-ul **DIS (AB)** clipeste. Contactul releului de eroare se deschide.



Masura proprie de curent a determinat ca putere treptelor este cu 30% sub nivelul programat. Treptele corespunzatoare se coloreaza in portocaliu. Contactul releului de eroare se deschide. Afisare cos FI sistem.



Limita stabilita pentru numarul ciclurilor de comutare a fost depasita. (preprogramat 80000). Treptele corespunzatoare se coloreaza in portocaliu. Contactul releului de eroare se deschide. Afisaj pentru cos FI.

6.1 Depanare

Sub-compensare, prea putine trepte conectate.

Verificati regulatorul pentru mesaje de eroare. Daca cos FI 1 este fixat la 0.8 capacativ, conectarea treptelor trebuie sa inceapa. Acolo unde consumul nu este prea mare, toate treptele trebuie sa fie conectate.

Verificati sigurantele instalatiei. Acestea trebuie sa fie cel putin 1.7 ori curentul nominal al condensatoarelor protejate. Daca sigurantele se ard in ciuda dimensionarii corespunzatoare, trebuie verificate condensatoarele si contactorii.

Sub-compensare, toate treptele sunt conectate.

Instalatia folosita este sub-dimensionata (de ex. datorita adaugarii de noi consumatori inductivi). Va rugam sa ne contactati pentru extinderea sistemului.

Supra-compensare, prea multe trepte conectate.

Verificati setarea regulatorului (cos FI programat capacitiv?) Trafo masura instalat intr-o pozitie incorecta.

Regulatorul comuta prea des, in special cu sarcini mici (in weekend, noaptea)

Verificati raportul de transformare al trafo masura. Daca e necesar, conectati manual o treapta mica permanent.

7 Intretinerea sistemului

Pentru a obtine o functionare perfecta a sistemului si o durata lunga de viata, urmatoarele trebuie verificate dupa pornire si apoi anual in mod planificat:

- Verificati si strangeti toate legaturile. Conexiunile cu surub pot sa se slabeasca in timpul perioadei initiale datorita stresului termic.
- Verificati sigurantele, dispozitivele de protectie si comutare. Contactorii sunt piese care se uzeaza. In caz ca este in buna stare de functionare, comutarea trebuie sa aiba loc fara scanteieri excesive.
- Verificati situatia racirii (ventilatoare, dispozitive de masurat temperatura)

8 Limite de temperatura

- Se aplica pentru instalatii montate in dulapuri:
- + 35° C 24 ore
- + 20° C media anuala
- + 40° C val.maxima de scurt timp
- - 10° C valoare minima

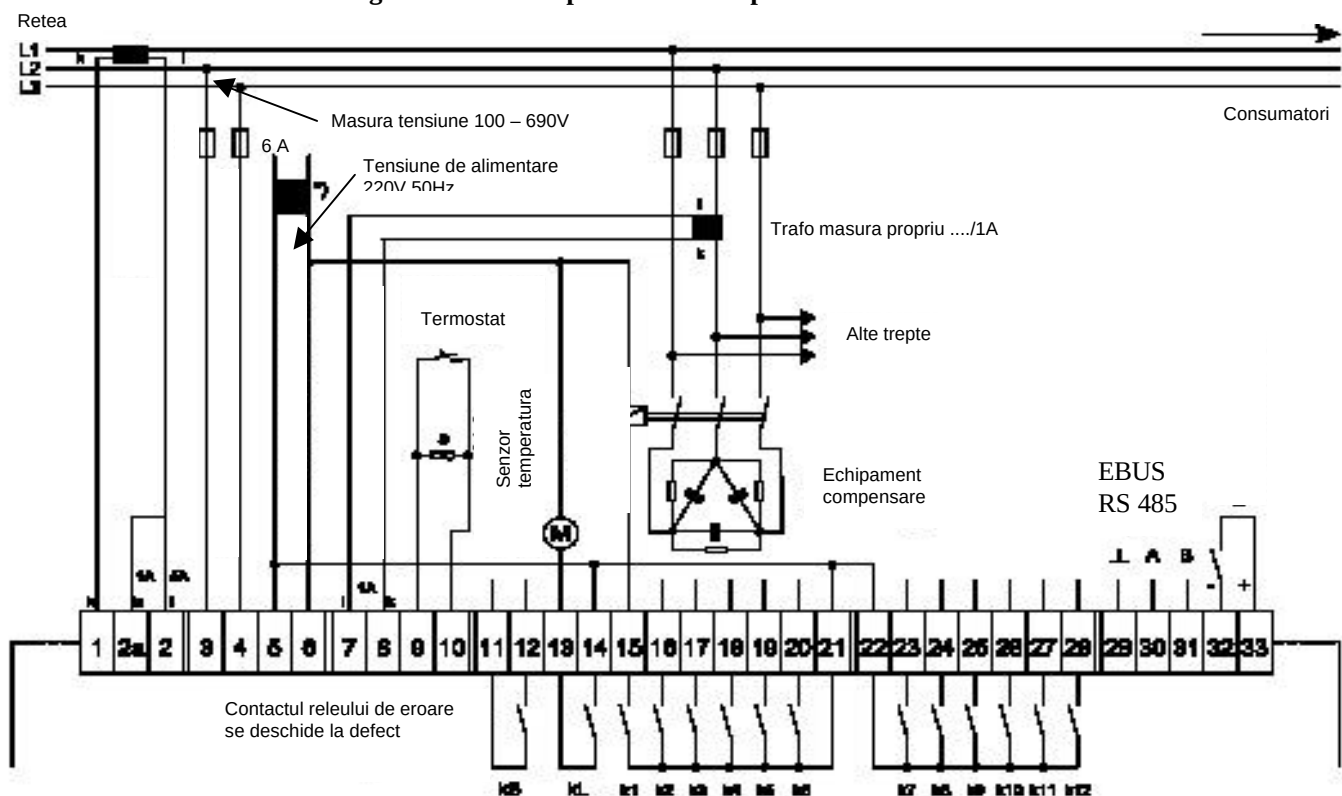
- Releu de temperatura al regulatorului activeaza ventilatoarele la 30°C,
- Dispozitivul de supraveghere inchide instalatia cand temperatura atinge la 45°C.

- Curatati filtrele de aer.
- Verificati vizual condensatoarele (scurgeri de dielectric, deteriorari ale suprafetei superioare care pot indica functionarea disp. de prot. la suprapresiune)
- Verificati consumul de curent si tensiunea la terminalele condensatoarelor
- Verificati consumul de putere reactiva folosind factura de electricitate.
- Verificati functionarea in modul automat de conectare.

Consumul de curent si temperatura acestor instalatii trebuie verificate in mod regulat astfel incat supraincercarea condensatoarelor sa fie detectata cat mai repede.

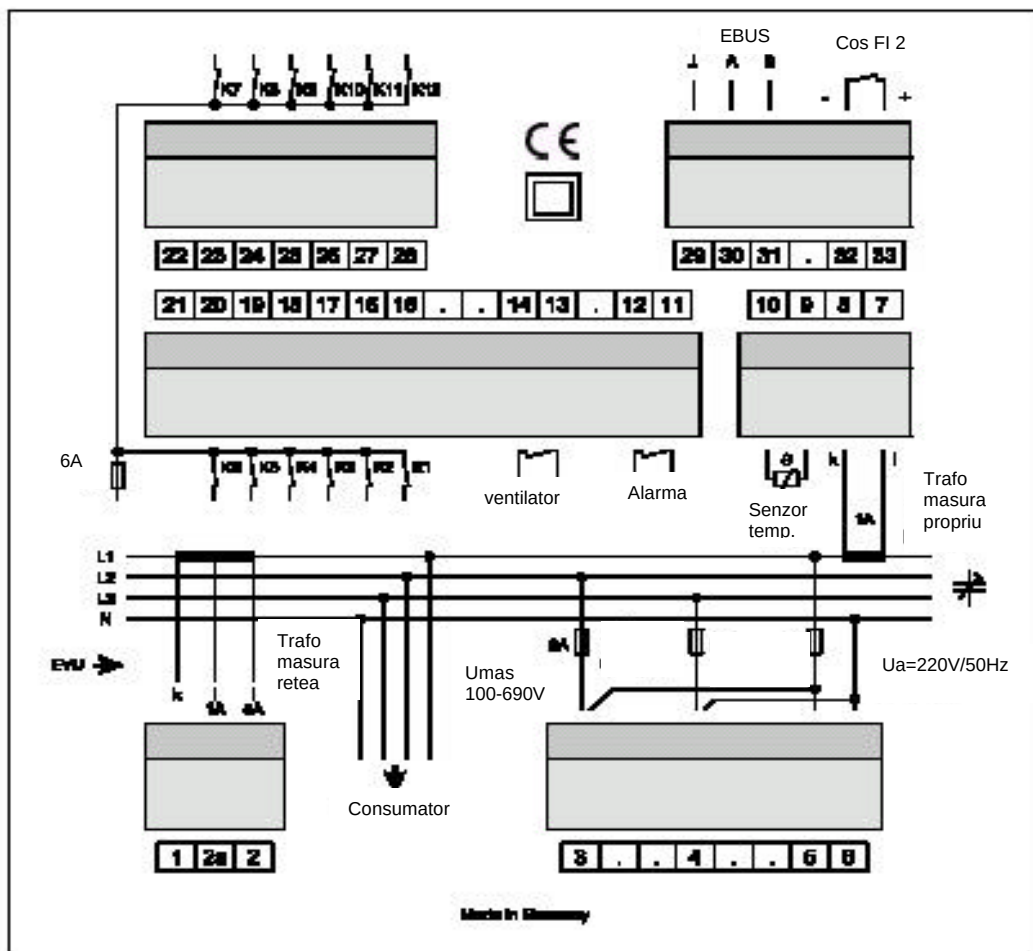
Un consum mai mare de curent poate fi cauzat de un continut mare in armonici superioare al retelei sau de o schimbare in capacitatea condensatorului.

9. Diagrama conectare pentru sisteme speciale



* Atentie: trafa alimentare nu este inclus in regulator !!

DIAGRAMA REGULATOR (SPATE)



10 Specificatia tehnica a regulatorului

Principiul de functionare:

Sistem de masurare:

Intrarea masura curent:

Masura proprie de curent:

Intrare masura tensiune:

Precizia de masurare:

Tensiunea de alimentare:

Cos FI 2:

Inchidere in absenta tensiunii:

Inchidere datorata armonicilor:

Supraveghere temperatura:

Supravegherea nr. ciclurilor de comutare:

Supravegherea curentului treptelor:

Contact de eroare:

Program de comutare:

Buton Manual-Automat:

Programare:

Afiseaza:

Iesiri de releu pt. comanda treptelor:

Putere contacte trepte:

Dimensiuni regulator:

Decupare panou dulap

Conexiuni:

Interfata Bus:

Gama de temperatura:

Grad de protectie:

CertificareCE:

Accesorii speciale:

controlat de microprocesor, autoadaptiv, functioneaza in 4 cadrane monofazat, masurarea curentului si tensiunii via convertoare A/D si calcularea puterii reactive necesare

x/5 A sau x/1 A, aprox. 2 VA

x/1 A, aprox. 1 VA pt. supravegherea curentului condensatoarelor

100 V la 690 V, 50/60 Hz, aprox. 1 VA

curent si tensiune clasa 2

220 V (+10% -10%), 50/60 Hz, aprox. 15 VA, (100 V la cerere)

poate fi comutat utilizand contactul furnizat

in mai putin de 15 ms, toate treptele deconecteaza

poate fi activata, limitele pot fi setate

senzor de temperatura cu cuplare automata a ventilatoarelor si inchidere la depasirea unei limite programabile

acest numar poate fi programat

poate fi programat procentual curentul limita pt. declansare

- in absenta compensarii dupa un timp programabil

- cu deconectarea treptelor la armonici

- cu inchidere de urgenta datorata temperaturii

- cu supracurent si trepte defecte

- optimizat in legatura cu puterea reactiva necesara

- treptele egale grupate in circuite in bucla deschisa

- comutare rapida a treptelor cu tiristoare

separat pt. fiecare treapta cu afisarea starii

- cos FI dorit: 0.8 inductiv - 1 - 0.8 capacitiv

- intarzierea semnalului de eroare

- curentul primar al trafo masura curent

- limitele de temperatura

- histereza la intoarcere

- puterea treptelor

- cos FI si puterea reactiva care lipseste pana la atingerea cos FI programat

- puterea activa, curentul aparent, tensiunea

- armonici, THD si armonicile 3 la 13 ca %

- 6 LED-uri pentru indicare meniu

- 7 LED-uri pentru afisarea starilor

- 6 (12) LED-uri multi-colorate pentru indicare trepte

12 cu BK 12: 6 cu BK 06

1000 VA, 4 A la 250 V si 50/60 Hz

150 x 144 x 120 mm (hxwxh)

138 x 138 mm

Conectoare pe spatele regulatorului

RS 485 la PC (numai BK 12 BUS)

- 10° C la + 70° C

IP 50, clasa 2 (complet izolat), terminalele IP 20

testat conform EN 60950, EN 50081, EN 50082

- usi transparente cu posibilitate de incuiere

- Afisaj la distanta EBUS-FA /BK – cablu special de conectare

- Interfata analogica EBUS-AS/BK pentru cos FI (numai BK 12-BUS)

- Software BK-WIN (numai BK 12-BUS)

11 Selectia cablurilor si sigurantelor

Putere condensator (400 V) Q [kVAr]	Consumul de curent pe faza I [A]	Diametrul cablului de alimentare [mm ²]	Sigurante, lente 3 x I[A]
0.5	0.72	4x 1.5	10
1	1.44	4x 1.5	10
1.5	2.16	4x 1.5	10
2	2.88	4x 1.5	10
2.5	3.60	4x 1.5	10
3	4.32	4x 1.5	10
4	5.76	4x 1.5	10
5	7.20	4x 2.5	16
6	8.64	4x 2.5	16
7.5	10.80	4x 2.5	16
10	14.40	4x 2.5	25
12.5	18.00	4x 6	35
15	21.60	4x 10	35
16.7	24.00	4x 10	35
20	28.80	4x 10	50
25	36.00	4x 16	63
30	43.20	4x 16	80
33.3	48.00	4x 16	80
35	50.40	4x 25	80
40	57.60	4x 25	100
45	64.80	3x 35/ 16	100
50	72.00	3x 50/ 25	125
60	86.40	3x 50/ 25	125
70	100.80	3x 70/ 35	160
75	108.00	3x 70/ 35	160
80	115.20	3x 95/ 50	200
90	129.60	3x 95/ 50	200
100	144.00	3x 95/ 50	250
120	172.80	3x 120/ 70	250
125	180.00	3x 120/ 70	250
150	216.00	3x 150/ 70	315
180	259.20	3x 240/ 120	400
200	288.00	3x 240/ 120	400
250	360.00	2x 3x 150/ 70	500
300	432.00	2x 3x 185/ 95	630
350	504.00	2x 3x 240/ 120	2x 400
400	576.00	2x 3x 240/ 120	2x 400
450	648.00	4x 3x 120/ 70	2x 500
500	720.00	4x 3x 150/ 70	2x 500