



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00742

(22) Data de depozit: 19/10/2015

(41) Data publicării cererii:
30/05/2016 BOPi nr. 5/2016

(71) Solicitant:
• PĂRĂU- GRIGORESCU MARIAN,
STR. CLOȘCA NR. 40, BLAJ, AB, RO;
• CÎRJAN OVIDIU DAN, STR. CARIEREI
NR. 7, BREAZA, PH, RO

(72) Inventatori:
• PĂRĂU-GRIGORESCU MARIAN,
STR. CLOȘCA NR. 40, BLAJ, AB, RO;
• CÎRJAN OVIDIU DAN, STR. CARIEREI
NR. 7, BREAZA, PH, RO

(54) AMPLIFICATOR ENERGETIC ÎN CÂMP MAGNETIC CU FLUX
DUBLU PENTRU OPTIMIZAREA REȚELELOR DE PANOURI
FOTOVOLTAICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un amplificator energetic în câmp magnetic cu flux dublu, pentru optimizarea rețelelor de panouri fotovoltaice. Amplificatorul conform invenției cuprinde un prim modul (1-A) funcțional de intrare, prezentând un etaj (2-1) de protecție, un filtru (2-2) general de intrare, cu un circuit (2-3) secundar de bypass, un filtru (2-4) de joasă tensiune, ce alimentează etajele de comandă, respectiv, un ansamblu de etaje de filtrare pentru curent (2-5) și pentru stabilizarea tensiunii (2-6), ansamblul de etaje de filtrare controlând pragul minim de funcționare nominală, și definind și tipul de sursă către care i se adresează invenția, un modul (1-B) amplificator energetic, ce prezintă un etaj (3-1) oscilator de comandă, care comandă funcționarea etajelor de comandă de putere, o linie (2-7, 3-2) de alimentare de putere și etajele de comandă de putere, care comandă etajul (3-4) inductiv principal, format din trei reactoare magnetice, la nivelul cărora se realizează fenomenul de amplificare a energiei electrice, energia electrică rezultată din fiecare reactor magnetic fiind preluată de un etaj (3-5) secundar, filtrată și redresată într-un etaj (3-6) de filtrare/redresare de înaltă frecvență, la forma de curent continuu, cele trei ieșiri fiind apoi conectate pentru a obține o ieșire unică.

Revendicări: 3
Figuri: 3

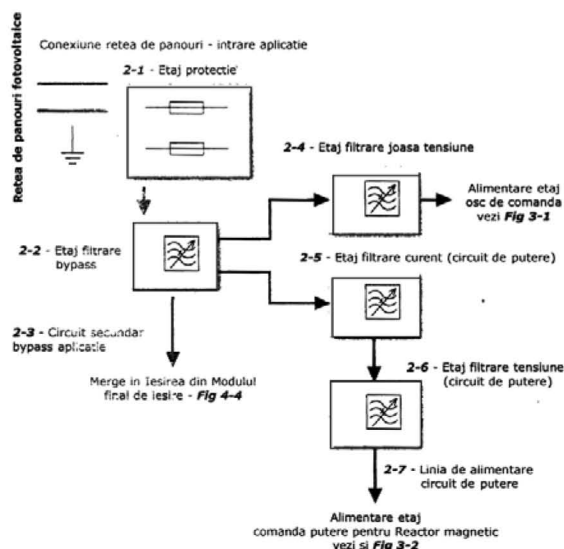
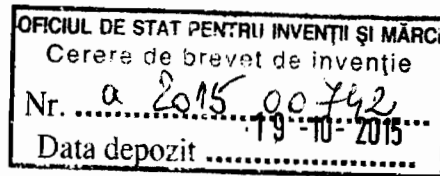


Fig. 2





AMPLIFICATOR ENERGETIC IN CAMP MAGNETIC CU FLUX DUBLU PENTRU OPTIMIZAREA RETELOR DE PANOURI FOTOVOLTAICE

PREZENTAREA / DESCRIEREA INVENTIEI

Aplicatia propusa in forma actuala este proiectata si realizata pentru a fi instalata la nivelul retelelor de panouri fotovoltaice, permitand cresterea randamentului de productie a rețelei, reducerea necesarului de panouri fotovoltaice in retea pentru a obtine aceeași producție energetică, optimizarea rețelei.

Aplicatia Amplificator energetic in camp magnetic cu flux dublu pentru retele de panouri fotovoltaice poate fi utilizat la nivelul unei rețele de panouri fotovoltaice cu functionare pentru consumatori individuali izolati (rețele de tip off-grid sau insular) situatie in care se instaleaza intre rețeaua de panouri fotovoltaice si intrarea in controlerul (regulatorul) de incarcare a acumulatorilor, sau la nivelul unor rețele de panouri fotovoltaice care furnizeaza energia in rețeaua publica prin intermediul unor invertoare de retea (rețele on-grid) situatie in care aplicatia se instaleaza intre rețeaua de panouri si intrarea inverterului de retea (fig 1).

Aplicatia se conecteaza la capatul (iesirea) rețelei de panouri fotovoltaice (sau la nivelul tabloului de conexiune a rețelei – box-string) la nivelul unui modul functional de intrare (fig 1-A sau fig 2) care dispune de un etaj de protectie (fig 2-1), in continuare energia primita este comparata cu valori predefinite care stabilesc pragul minim de intrare in functiune in regim nominal la nivelul unui filtru general de bypass (fig 2-2). In conditiile in care nu se intrunesc conditiile stabilite pentru atingerea pragului minim de functionare nominala, energia este derivata pe un circuit secundar de bypass al aplicatiei (fig 2-3) care va alimenta energia provenita din rețeaua de panouri direct in iesirea aplicatiei, corespunzand intrarii in echipamentele urmatoare – controler de incarcare acumulatori sau inverter de retea. In cazul in care la nivelul filtrului general (fig 2-2) se ating parametrii minimi de functionare, modulul de intrare prezinta in continuare un filtru de tensiune (fig 2-4) pentru joasa tensiune, care va alimenta etajele de comanda din cuprinsul aplicatiei (filtru coborator pentru 12V curent continuu), respectiv un ansamblu de etaje de filtrare pentru curent (fig 2-5) si pentru stabilizare tensiune (fig 2-6) care vor deservi linia de alimentare de putere a aplicatiei. Acest ansamblu de etaje de filtrare sunt cele care vor dicta pragul minim de functionare nominala – care este utilizat ca si reper la nivelul filtrului general de bypass (fig 2-2) si care definesc, de asemenea, tipul de sursa careia i se adreseaza modelul de aplicatie = configuratia si caracteristicile rețelei de panouri fotovoltaice. In continuare, aplicatia prezinta modulul Amplificator energetic (fig 1-B si fig 3) care dispune de un etaj oscilator de comanda (fig 3-1), etaj oscilator care va comanda functionarea etajelor de comanda de putere (fig 3-3), o linie de alimentare de putere (fig 3-2) si etajele de comanda de putere (fig 3-3) care se realizeaza pe 3 canale distincte dar cu constructie (si functionare) similara (fig 3-3 a, b si c). Etajul de comanda de putere realizat pe 3 canale va comanda etajul inductiv principal (fig 3-4 a, b si c), realizat de asemea pe 3 canale distincte dar cu functionare asemanatoare, fiind reprezentat de un numar de 3 reactoare magnetice (cate unul pentru fiecare canal) = aplicatiile la nivelul carora se realizeaza propriu-zis fenomenul de amplificare a energiei electrice din intrare.

Fenomenele de amplificare a energiei au loc la nivelul reactorului magnetic, prin combinarea fluxului electromagnetic indus de curentul din intrare – flux electromagnetic de excitatie / control – cu fluxul magnetic indus de doua seturi de magneti permanenti. Fluxul rezultat, oscilant datorita fluxului electromagnetic de control – este valorificat la nivelul unor bobine finale – excesul energetic fiind datorat introducerii surselor secundare reprezentate de catre magnetii permanenti, intr-o configuratie bine stabilita. Caracteristicile energiei electrice rezultate din reactorul magnetic sunt valori mari sau foarte mari ale tensiunii, respectiv valori relativ marite ale curentului – acestea in raport cu caracteristicile din intrarea in aplicatie, in consecinta, pentru a putea fi valorificate practic, a fost introdus un etaj inductiv secundar care se realizeaza si el pe 3 canale distincte (fig 3-5 a, b si c), corespunzand fiecarei celor mai sus mentionate = transformatoare care vor asigura adaptarea energiei electrice in forma utila pe mai departe aplicatiei si modelului de punere in practica – finalizare. In continuare, fiecare dintre iesirile din etajul inductiv secundar – transformator va fi preluata in etajul filtrare / redresare (fig 3-6 a, b si c) unde energia va fi filtrata si redresata din inalta frecventa la forma de curent continuu, cele 3 iesiri fiind apoi conectate pentru a obtine o iesire unica a aplicatiei. Aceasta se conecteaza, pe mai departe la nivelul de intrare al regulatorului de incarcare pentru acumulatori sau la nivelul de intrare al invertorului de retea = la echipamentele finale din retea de panouri fotovoltaice astfel optimizata.

Caracteristicile functionale specifice aplicatiei care permit adaptarea pentru un anumit model de retea de panouri – nivelul de intrare, respectiv adaptarea pentru un anumit model de echipament consumator deservit (regulator de incarcare sau invertor de retea) – nivelul de iesire al aplicatiei se stabilesc cu usurinta, din faza de proiectare, prin reevaluarea etajelor de filtrare a curentului (fig 2-5) si a tensiunii (fig 2-6), respectiv prin calcularea transformatoarelor componente ale etajului inductiv secundar (fig 3-5 a, b si c). Aceste adaptari sunt simple si cresc fiabilitatea in proiectarea si implementarea produselor, respectiv posibilitatea de compatibilitate a aplicatiei in aproape orice tip de configuratie de retea.

Modelul de aplicatie propune un raport de amplificare intre energia electrica din intrare in raport cu energia electrica din iesire de 1:6 pana la 1:8, dar trebuie tinut cont de faptul ca aplicatia dispune – la nivelul modulului de amplificare energetica – de un numar de 3 reactoare magnetice, astfel incat randamentul final al intregii optimizari propuse = retea de panouri fotovoltaice cu Amplificator energetic destinat retelei de panouri este deosebit de mare. Cresterea productivitatii retelei de panouri permite reducerea numarului de panouri pentru a configura o retea cu aceeasi putere in iesire = economie de spatiu necesar pentru realizarea retelei, respectiv permite realizarea unor productii mai mari de energie daca ne raportam la un anumit spatiu disponibil. De asemenea, utilizarea aplicatiei cu un prag minim de intrare in regim nominal care corespunde energiei produse de panouri la un nivel iradiere solara de 50% (la nivelul panourilor), permite obtinerea – in iesirea aplicatiei retelei astfel optimizate (invertor sau regulator de incarcare) – energiei electrice in parametrii constanti, fara influente (variatii) datorate fluctuatiilor factorului de iradiere peste valoarea mentionata = aceasta permite o stabilizare a productiei in raport de retea deservita.

REVENDICARI

1. Varianta de aplicatie din gama Amplificator energetic in camp magnetic cu flux dublu, aplicatie caracterizata prin aceea ca prin comanda in regim de comutatie (in frecventa inalta) asigurata de un etaj oscilator de comanda (fig 3-1) se asigura inducerea unui flux electromagnetic alternativ – de comanda -, cu caracteristici bine determinate, la nivelul unui miez feromagnetic al unui etaj inductiv (fig 3-3) – in varianta de fata aplicat la nivelul a 3 canale cu constructie si functionare similara si simultana, numit in cadrul de fata ca si reactor magnetic. La acesti nivel, fluxul electromagnetic de comanda se combina cu un flux magnetic constant indus de doua seturi de magneti permanenti, astfel incat la nivelul secundarilor reactorului magnetic se poate obtine un flux magnetic rezultat compus, cu o valoare net superioara fluxului electromagnetic de comanda (realizat cu consum de energie electrica, din intrare). In consecinta, in conditii bine determinate de frecventa, de intensitate a curentului electric din intrare, in raport cu caracteristicile specifice miezului feromagnetic (permeabilitate, grad de saturatie magnetica) se poate obtine un raport de amplificare al energiei electrice din intrare in raport cu energia din iesire de 1:6 pana la 1:8. In conditiile prezentate, energia electrica din iesirea reactorului magnetic se caracterizeaza de regula ca avand o valoare mare a tensiunii si valori moderat crescute ale curentului, astfel incat, de regula este necesar sa fie trecuta printr-un transformator pentru a putea fi adusa intr-o forma / la valori care pot fi utile in practica.

2. Varianta de punere in practica a aplicatiei Amplificator energetic in camp magnetic cu flux dublu pentru retele de panouri fotovoltaice, varianta constructiva caracterizata prin aceea ca etajele cele mai importante din punct de vedere functional – destinate amplificarii energiei electrice (mai precis etajele de comanda in putere si etajele inductive principal – reactorul magnetic – si secundar) sunt realizate pe un numar de 3 canale similare dar cu functionare independenta, ceea ce permite un randament in ansamblul aplicatiei deosebit de bun – fiecare dintre canale prezinta un raport propriu de amplificare de 1:6 pana la 1:8; in aceste conditii, eventualele probleme functionale de la nivelul unuia dintre canale (aplicatie amplificator propriu-zis) nu va afecta functionarea celorlalte canale. De asemenea, modelul constructiv propune posibilitatea de adaptare foarte facila la eventuale modificari / schimbari ale caracteristicilor functionale de implementare – nivel energetic de intrare = numarul de panouri din retea si caracteristicile modelului de panouri utilizate, respectiv caracteristicile echipamentelor finale utilizate = inverter de retea – prin simpla adaptare a filtrelor de intrare (etaj comun sau individual pe canalele mentionate, dupa necesar) respectiv a etajului inductiv de iesire (etaj individual pe canalele mentionate), aspect care permite cresterea posibilitatilor de implementare pe orice model / tip de retea functionala de panouri fotovoltaice (atat pentru retele mici cat si mari, util pentru retele de tip insular / off-grid dar si pentru cele cu racord in reseaua de distributie a energiei electrice).

3. Modelul de implementare a aplicatiei la nivelul unei retele de panouri fotovoltaice, in raport cu reseaua de panouri (pe care o optimizeaza din punctul de vedere al productiei) si cu inverterul de retea deservit, caracterizat prin aceea ca intreg ansamblul permite obtinerea unei energii net superioare celei produse de catre reseaua de panouri fotovoltaice in configuratia clasica in raport fata de inverterul de retea (chiar si in conditiile utilizarii de invertoare de retea cu functie MPPT – de urmarire a caracteristicilor de maxima productivitate la nivelul panourilor fotovoltaice), aspect care

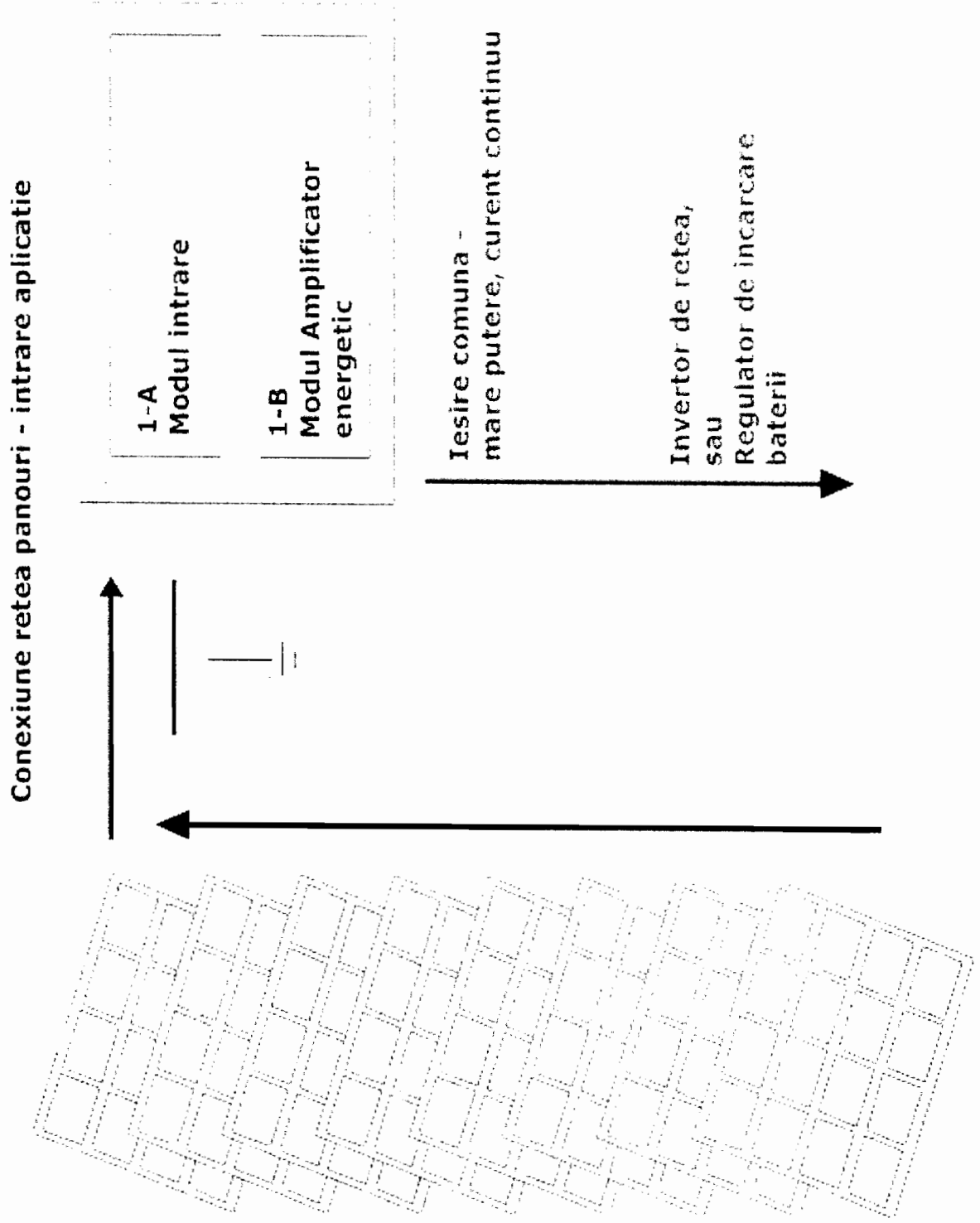
2015 - - 00742 -

19-10-2015

ne permite reducerea numarului de panouri fotovoltaice la nivelul unei retele pentru a obtine aceeasi productivitate (ceea ce reprezinta si importanta economie de spatiu fizic necesar pentru desfasurarea panourilor in conditii clasice de realizare a retelei de panouri), respectiv prin aceea ca permite obtinerea energiei electrice intr-o forma constanta – se reduc in mod semnificativ variatiile energetice la iesire datorate fluctuatiilor unor conditii de functionare ale panourilor (variatii pasagere ale iradierii) – productie energetica “in platou”.

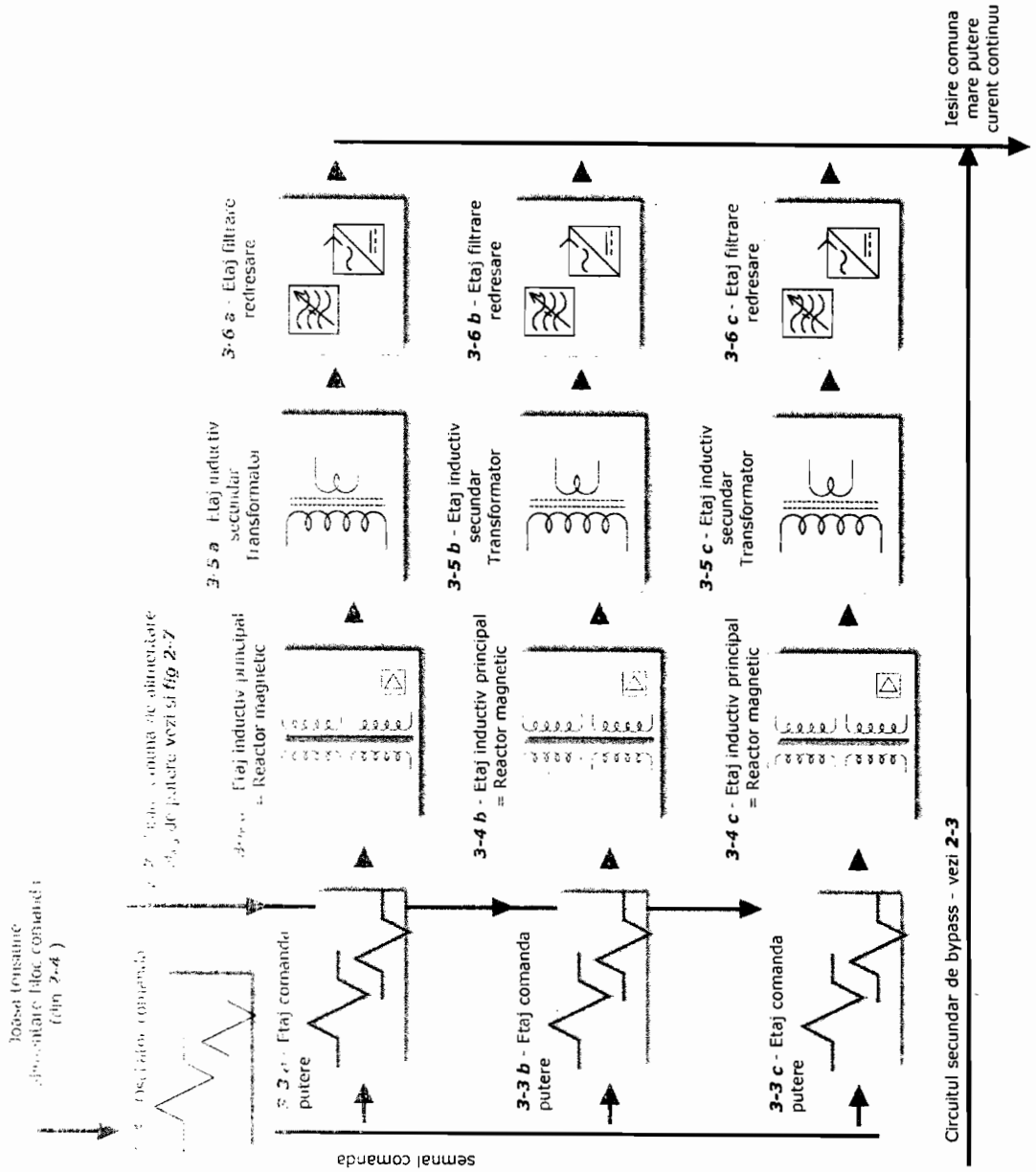
Fig 1: Configuratia generala pentru implementarea aplicatiei

Retea panouri fotovoltaice



**AMPLIFICATOR ENERGETIC IN CAMP MAGNETIC CU FLUX DUBLU
PENTRU OPTIMIZAREA RETELELOR DE PANOURI FOTOVOLTAICE**

Fig. 4. Modelul energetic al sistemului energetic - schema bloc



AMPLIFICATOR ENERGETIC IN CAMP MAGNETIC CU FLUX DUBLU PENTRU OPTIMIZAREA RETELELOR DE PANOURI FOTOVOLTAICE

Fig 2: Modul intrare - schema bloc

