



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00236

(22) Data de depozit: 31/03/2015

(41) Data publicării cererii:
27/11/2015 BOPI nr. 11/2015

(71) Solicitant:
• COMAN MARIUS GHIOCEL,
STR. REPUBLICII NR. 200, PLOIEȘTI, PH,
RO

(72) Inventatori:
• COMAN MARIUS GHIOCEL,
STR. REPUBLICII NR. 200, PLOIEȘTI, PH,
RO

(54) SISTEM DE CONTROL ȘI DISTRIBUȚIE AUTOMATĂ
GLOBALĂ PENTRU OPTIMIZAREA UTILIZĂRII ȘI STOCĂRII
ENERGIEI ELECTRICE, OBȚINUTĂ PRIN PROCEDEE
FOTOVOLTAICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de control și distribuție automată globală, pentru optimizarea utilizării și stocării energiei electrice, obținută prin procedee fotovoltaice. Sistemul conform invenției este compus dintr-un procesor (1) pre-programat, prevăzut cu o unitate centrală și un număr suficient de intrări și ieșiri, dintr-o bară (17) de distribuție internă a energiei electrice, niște transductoare (9.1, 9.2) de curent, respectiv, de curent și temperatură, din elemente (7) de comutație electrică și din elemente (8) de control de putere, ce alimentează diferite tipuri de sarcini electrice (10.1-n, 11.1-n, 12.1-n).

Revendicări: 2

Figuri: 3

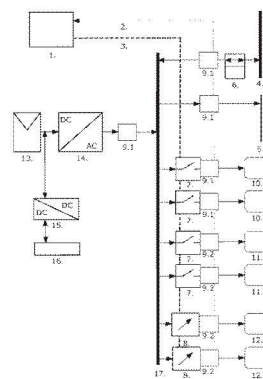


Fig. 1



1 DESCRIEREA INVENȚIEI

Titlul invenției

Sistem de control și distribuție automată globală pentru optimizarea utilizării și stocării energiei electrice, obținută prin procedee fotovoltaice.

Precizarea domeniului tehnic la care se referă invenția.

Invenția are aplicații în domeniul de asigurare a energiei electrice pentru consumatori specifici industriali sau casnici, de genul (iluminat, agregate și mașini electrice industriale, servere/unități de calcul, mașini de spălat, unități frigorifice..) dar și a energiei termice necesare spațiilor de lucru sau locuințelor, în speța energia termică pentru încălzit și ACM, folosind ca generator electric primordial centrale fotovoltaice. Invenția poate avea dimensiunea de utilitate publică (instalații de mari dimensiuni și puteri), comercială (unități medii ca dimensiuni și puteri) dar și rezidențial, respectiv în clădiri de locuit (rezidențial). Invenția se poate aplica atât pentru centralele fotovoltaice izolate (island) dar și la cele conectate la rețea (în grid). Invenția are aplicabilitate optimă în zone temperate și calde ale globului.

Prezentarea stadiului tehnicii

Termeni tehnici folosiți :

PLC- procesor logic programabil echipat cu tastatură și afișaj;

SCR – element de control de putere tehnologie triac sau tiristor;

ISLAND – tip de instalație fotovoltaică independentă;

RED – rețea electrică de distribuție a operatorului;

JT – rețea de joasă tensiune, monofazată sau trifazată de 230 VAC/400 VAC;

ACM – apă caldă menajeră;

MT – rețea de medie tensiune, în general de 20KV trifazată;

IN GRID – instalație racordată la rețeaua operatorului de distribuție, în general de JT sau MT;

INVERTOR – echipament electronic ce face adaptarea și injecția de energie electrică din tensiunea continuă debitată de panourile fotovoltaice în rețeaua de consum de tensiune alternativă;

UPS – unitate de furnizare de energie electrică;

BACK-UP – instalație de stocare energie electrică;

FEED-BACK – reacție;

FLOOD/AGM/GEL – tehnologii actuale de realizare a bateriilor;

SWITCH – comutator, contactor electric de putere;

RP – receptori prioritari, sarcini electrice ce nu vor fi deconectate de la RED;

RED FLYWHEEL – tehnologie de stocare a energiei electrice in energie mecanica cinetica.

Tehnica fotovoltaica este o industrie tanara referitor la aplicatiile industriale, comerciale si rezidentiale la scara, apreciind in acest sens o perioada nu mai mare de 10 ani. Energia obtinuta prin intermediul panourilor fotovoltaice prezinta avantajul major al faptului ca in afara investitiei initiale si a unor cheltuieli de intretinere minime, poate sa furnizeze gratuit cantitati mari de energie electrica timp de aprox. 20 de ani de la punerea in functiune, dar are si unele dezavantaje majore ce micsoreaza randamentul acestei instalatii si uneori maresc investitia de baza, dupa cum urmeaza:

Energia electrica obtinuta trebuie folosita imediat pentru consumul propriu sau injectata in reseaua operatorului de distributie RED. In cazul instalatiilor autonome (ISLAND) productia nu poate esceda consumul si incarcarea bateriilor de stocare, aceasta fiind controlata de consum.

Din cauza atmosferei terestre si a ciclului solar zilnic/anual, productia de energie electrica in centralele fotovoltaice este dependenta de efectua de filtru al acesteia si dependenta de data calendaristica.

Calitatea energiei electrice produse este conditionata de invertoarele electronice (ce realizeaza injectia propriu-zisa), ea fiind susceptibila de armonice nedorite si flicker...

Din aceasta cauza, tehnica a incearcat sa rezolve aceste dezavantaje, dupa cum urmeaza. Primul fenomen este rezolvat deficitar prin folosirea bateriilor solare (FLOOD, AGM, GEL), insa capacitatile folosite trebuiesc strict minimal dimensionate din cauza eforturi financiare extrem de ridicate atat ca investitie initiala, dar si ca timp de utilizare ale acestora (timpul de viata mediu in jur de 800 de cicluri incarcare/descarcare) (4-5 ani de functionare doar). In Fig. 1 aceasta rezolvare tehnica deja clasica este prezentata in instalatie cu blocurile 15 si 16 , descrierea la functionarea inventiei.

Al doilea fenomen evidentiaza faptul ca sarcinile au necesitati temporale de consum diferite fata de capacitatea temporala de productie. Exemplu, functionarea unei instalatii evidentiind valoarea puterii fotovoltaice produse $PI(W)$, puterea consumata $PC(W)$, deficitul de putere $Def(W)$, puterea exportata in grid $Pexp(W)$ functie de ora producerii, explicatii

Tabel 1 si Fig. 2. Este simulata o functionare zilnica cu un cumul de sarcini, utilizandu-se wattul ca unitate de exemplificare. Puterile sunt efectiv medii pe ora. Pierderile nu sunt luate in considerare pentru aceasta exemplificare.

ORA	PI (W)	PC (W)	Def P (W)	Pexp (W)
7:00	5	70	-65	
8:00	20	50	-30	
9:00	20	15		5
10:00	49	12		37
11:00	90	40		50
12:00	45	60	-15	
13:00	90	90		0
14:00	100	40		60
15:00	30	50	-20	
16:00	35	40	-5	
17:00	80	70		10
18:00	35	75	-40	
19:00	35	90	-55	
20:00	5	60	-55	
Total E (Wh)	639	762	-285	162

Tabel 1

De remarcat : daca sistemul este IN GRID , instalatia produce 639 Wh, consuma 762Wh, care provin: 477Wh din instalatia proprie si 285Wh din retea. De asemenea se injecteaza in retea 162 Wh, ca urmare a lipsei de consum propriu la anumite ore. Avand in vedere ca pretul de vanzare este mult mai mic decat cel de achizitionare, se observa clar necesitatea minimizarii consumului din retea operatorului si maximizarea celei din productia proprie fotovoltaica.

De aceea au fost realizate pana acum sisteme de control si distributie a sarcinilor, dupa cum urmeaza, ce coordoneaza energia de intrare cu un numar de sarcini electrice prin elemente de comanda de tip inchis deschis, (switch/contactor/releu) care adapteaza timpul de functionare a unor tipuri de sarcini (cele care au aceasta capacitate) . In general pana la aceasta data toate sistemele sunt bazate pe echipamente de stocare

concepute in bancuri de baterii. Sunt prezentate surse de informare de nivel tehnic maxim actual , dupa cum urmeaza:

<http://www.solarenergystorage.org/en/energiemanagement-mit-solarspeicher-losungen/>; <http://en.sma-sunny.com/2015/03/11/unique-testing-center-for-hybrid-energy-supply-systems-in-operation/>;
<http://www.sma.de/en/home-systems/solar-system-smart.html#c106723>;
<http://files.sma.de/dl/1353/SI-HoMan-PL-en-32.pdf> .

Prezentarea problemei tehnice ce va fi rezolvata. In cadrul acestei inventii se va rezolva optimizarea globala a controlului si distributiei energiei electrice in instalatiile de productie a energiei electrice obtinute prin procedee fotovoltaice si stocarea acesteia. Inventia rezolva prin sistemul propriu, configurarea si setarea oricaror tipuri de sarcini electrice, termice, a diverselor tipuri de prioritati si regimuri, atat parametrice dar cat si orare, precum si alimentarea acestora in mod optim dar si stocarea prin reglare si dirijarea automata a energiilor reziduale, dupa extragerea consumurilor prioritare din productia momentana proprie de energie electrica in rezervoarele cu agent termic injectate proportional cu SCR. Fata de sistemele existente de reglare cu element de executie tip SWITCH, acesta foloseste sistemul proportional de comanda ce actioneaza SCR.

Se rezolva tehnic si mentinerea setata si optimizarea temperaturilor in sisteme frigorifice cu multiple unitati (sau cele cu acumulare termica in agent) care au utilizare neomogena, prin procedeul de prioritate flotanta in cadrul unui grup de consumatori, functie de temperatura acestora si valoarea productiei energiei fotovoltaice din acel moment.

Expunerea inventiei. Inventia prezentata schematic in varianta globala in Fig. 1 este compusa din: (1) Programatorul logic prevazut cu tastatura si display (PLC), (2) Reteaua de intrare date, (3) Reteaua de comanda, (4) Reteaua electrica a operatorului de distributie energie electrica (RED), (5) Reteaua principala de consum intern (contine elementele ce nu vor fi comutate (conectate sau deconectate) de tipul calculatoare, iluminat, alte instalatii principale...(RP) vitale, (6) Contoar energie electrica, (7) Contactor/releu comandat, (8) Controler de putere proportional SCR comandat, (9) Traductoare de masura si transmisie: (9.1)-traductoare de curent (A), (9.2)-traductoare de curent si temperatura (A,t), (10) Sarcini electrice utilitare caracterizate de puteri importante in instalatie , de un numar finit de la 1 la n, n fiind proportional cu,

complexitatea instalatiei (masini spalat, utilaje industriale,..), caracterizate prin faptul ca pot fi conectate si deconectate fara a produce defectiuni sau accidente, (11) Sarcini electrice folosite in tehnologia frigului, de un numar finit de la 1 la n, n fiind proportional cu, complexitatea instalatiei (frigidere, camere frigorifice, congelatoare,..), (12) Sarcini electrice, caracterizate prin putere importanta si consumator de tip rezistiv ce degaja caldura prin incalzirea unor rezervoare de agent termic ce inmagazineaza/foloseste acesasta energie, de un nr finit de la 1 la n, n fiind proportional cu complexitatea instalatiei (boilere electrice pentru incalzire, tancuri de stocare agent termic pentru ACM, cuptoare, cazane de fierbere, piscine,..), (13) Panouri fotovoltaice, (14) Invertor DC , AC., (15) Incarcator de baterie dublu sens tip UPS, (16) Bank de baterii fotovoltaice sau FLYWHEEL, (17) Bara de distributie interna a energiei electrice.

Bineinteles ca reseaua electrica va contine si elementele clasice de separare, protectie conectare aferente oricarei instalatii electrice de joasa tensiune.

Functionarea inventiei: Instalatia fotovoltaica compusa din 13, 14, 15 si 16 functioneaza clasic si injecteaza in bara 17 energia fotovoltaica produsa. Pentru fiecare aplicatie in parte (rezidential, comercial,..) se proiecteaza sau alege o configuratie existenta (nr. si tipul (toti parametri necesari proiectarii)) sarcinilor electrice, numarul si tipul de transductoare de masura, numarul si tipul elementelor de comanda, capacitatea si configuratia programatorului logic. Prin intermediul tastaturii si a displayului (sau a conexiunii directe cu un computer), se seteaza sistemul introducand datele configurate, precum si prioritatile dorite de intrare in functiune a sarcinilor, inclusiv intervalele orare si temperaturile specifice de comutare/declansare a sarcinilor. Prin software-ul preinstalat in programatorul logic si setat, dar si prin masura continua prin intermediul transductoarelor de curent/temperatura si compararea intre puterea produsa de Invertor si consumul real al sarcinilor instalatia comanda automat intrarea in functie a acestora conform prioritatilor setate, iar cu diferenta ramasa alimenteaza proportional sarcinile de tip 12.1-12.n prin elemente de tipul 8, energia produsa fiind acumulata sau folosita direct. Avand in vedere ca sarcinile electrice de tip 11.1-11.n lucreaza in game de temperaturi ce permit stocarea energiei, acestea desi nu pot lucra cu o comanda proportionala

pot fi reglate ca la maximum de productie fotovoltaica sa acumuleze energie electrica prin realizarea unor temperaturi mai scazute permise de regimul de lucru al utilajul respectiv. De asemenea pentru maximizarea si optimizarea energiei stocate in sistemele frigorifice si termice, se poate defini pentru aplicatiile ce contin mai multe sarcini si setarea de prioritate flotanta automata in cadrul grupului functie de temperatura. De exemplu, daca o masa frigorifica are temperatura mai ridicata, ea va fi prioritatea nr 1 in cadrul grupului, si va fi conectata prima la sursa de energia (cand aceasta va avea disponibilitati fotovoltaice) . Comparativ in cadrul grupului de boilere, cel cu temperatura mai scazuta va fi automat prioritar in grup. Pentru stabilitatea sistemului schimbarea regimurilor se va efectua cu o perioada de timp de analiza setabila de catre PLC dupa criteriile bine stabilite. Bineinteles ca aplicatia se poate produce monobloc sau cu elementele de executie si traductoarele montate langa sarcinile electrice si cu transfer de date standardizat (modbus, ethernet, bluetooth,..). Instalatia electrica de back-up (tip UPS) poate coexista aducand beneficii suplimentare, ea fiind obligatorie in instalatia de tip ISLAND ea avand rol clasic functie de modul de prioritati stabilit sau nu pentru aceasta.

Prezentarea avantajelor inventiei in raport cu stadiul tehnicii.

Inventia prezinta urmatoarele avantaje fata de tehnica actuala: Stocarea prin reglare si dirijarea automata a energiilor reziduale dupa extragerea consumurilor prioritare din productia momentana proprie in energie injectata proportional de SCR, catre un element de transformare in energie termica (rezistenta, inductie,..) . Exemplu: Puterea debitata de generatorul fotovoltaic P_I (W), Puterea preluata prin SCR P_P (W), Puterea preluata prin sistemul de comutare clasic tip SWITCH, P_s (W), Puterea eficientizata (puterea folosita in scop propriu si nu injectata in RED) P_{ef} (W), Tabel 2 si Fig. 3.

ORA	P_I (W)	P_r (W)	P_P (W)	P_s (W)	P_{ef} (W)
7:00	5	60	5	0	5
8:00	20	60	20	0	20
9:00	20	60	20	0	20
10:00	49	60	49	0	49
11:00	90	60	60	60	0

ORA	PI (W)	Pr (W)	PP (W)	Ps (W)	Pef (W)
12:00	45	60	45	0	45
13:00	90	60	60	60	0
14:00	100	60	60	60	0
15:00	30	60	30	0	30
16:00	35	60	35	0	35
17:00	80	60	60	60	0
18:00	35	60	35	0	35
19:00	35	60	35	0	35
20:00	5	60	5	0	5
Total E (Wh)	639	840	519	240	279

Tabel 2

Micsorarea in limite setabile a consumului de la retea operatorului, si maximizarea consumului din sistemul propriu, functie importanta avand in vedere tarifele diferite de vanzare si achizitie a energiei electrice, totdeauna in favoarea operatorului financiar al RED.

Maximizarea productiei si eficientizarea consumului prin stocare in cazul sistemului ISLAND. Se stie ca in instalatia ISLAND, sistemul produce energie fotovoltaica proportional cu consumul, direct sau de stocare in baterii chiar daca exista disponibilitati ale productiei suplimentare de energie electrica. Acest sistem ofera practic inca un consumator proportional prin intermediul SCR, care va prelua si maximiza energia fotovoltaica disponibila.

Mentinerea temperaturilor setate in sisteme frigorifice cu multiple unitati (sau cele cu acumulare termica in agent) care au utilizare neomogena prin sistemul de prioritate flotanta functie de temperatura.

Un avantaj major il reprezinta insa faptul ca lumea va fi incurajata sa investeasca si sa foloseasca mai mult energia fotovoltaica ca productie locala proprie, cu efecte esentiale ecologice si in mod special cu economii importante la nivel de societate, datorita productiei descentralizate de energie electrica.

Mentionez ca productia centralizata inregistreaza pierderi insemnate prin sistemul de distributie al liniilor electrice de la generator la consumatorul final.

Prezentare , pe scurt a figurilor din desene.

Fig.1. reprezinta schema bloc de principiu a sistemului ce face obiectul inventiei. Este compus din urmatoarele elemente. (1) Programatorul logic prevazut cu tastatura si display (PLC). Programatorul este un procesor prevazut cu unitatea centrala si un numar suficient de intrari si iesiri folosite in proces (analogice sau digitale). Are prevazuta capacitatea de implementare a unui soft de proces ce poate oferi ulterior o configurare facila a sistemului (tipul si numarul sarcinilor electrice, a traductoarelor, a elementelor de executie si control inclusiv parametri importanti ai acestora. (2) Reteaua de intrare date. Poate fi cablata, analoga sau digitala, fara fir de tip ethernet/wifi. Ea transfera informatiile culese de traductoare (curent, temperatura) catre PLC. (3) Reteaua de comanda poate fi cablata, analoga sau digitala, fara fir de tip ethernet/wifi. Ea transfera semnalele de comanda ce anclanseaza/declanseaza contactoarele si intrarea proportionala a SCR-urilor. (4) Reteaua electrica a operatorului de distributie energie electrica (RED). Este reseaua de joasa tensiune, monofazata sau trifazata. (5) Reteaua principala de consum intern (contine elementele ce nu vor fi comutate (conectate sau deconectate) de tipul calculatoare, iluminat, alte instalatii principale...(RP). Este o bara interna a instalatiei de comanda si control ce permite alimentarea sarcinilor fiind alimentata de la instalatia fotovoltaica si/sau de la RED. (6) Contoar energie electrica. Tine evidenta energiilor electrice schimbate cu RED. (7) Contactor/releu comandat. Element de comutare comandat la conectare si deconectare de PLC. In anumite situatii de maxima fiabilitate a instalatiilor poate fi echipat si cu releu de confirmare. (8) Controler de putere proportional SCR comandat. Este element de putere, ce alimenteaza sarcina electrica de tip rezistiv ce elibereaza caldura agentului termic de stocare sau alte tipuri de sarcini electrice. Modul de control preferat este de comutatie la trecerea prin zero pentru a nu introduce armonici sau flicker in RED. (9) Traductoare de masura si transmisie: (9.1)-traductoare de curent (A), (9.2)-traductoare de curent si temperatura (A,t). Sunt elemente clasice ce transfera informatia catre PLC analog sau digital. (10) Sarcini electrice utilitare caracterizate de puteri importante in instalatie , de un numar finit de la 1 la n, n fiind proportional cu, complexitatea instalatiei (masini spalate, utilaje industriale, cuptoare electrice, ventilatoare,..) caracterizate prin faptul ca pot fi conectate si deconectate fara a produce defectiuni sau accidente. (11) Sarcini electrice folosite in tehnologia frigului, de un numar finit de la 1 la n, n fiind proportional cu, complexitatea instalatiei (frigidere, camere frigorifice, congelatoare,..). Aceste sarcini electrice sunt de obicei caracterizate de functionarea unor

motoare ce actioneaza asupra unor compresoare si alimenteaza simultan ventilatoare actionate de motoare electrice. Capacitatea de stocare este determinata de tipul aplicatiei, inasa este optima pentru magazine ce comercializeaza alimente congelate ce folosesc utilage de congelare multiple. (12) Sarcini electrice, caracterizate prin putere importanta si consumator de tip rezistiv ce degaja caldura prin incalzirea unor rezervoare de agent termic ce inmagazineaza/foloseste acesasta energie, de un nr finit de la 1 la n, n fiind proportional cu complexitatea instalatiei (boilere electrice pentru incalzire, tancuri de stocare agent termic pentru ACM, cuptoare, cazane de fierbere, piscine,..). Sarcinile electrice rezistive sunt de tipul Khantal, Nichrome, sau otel trefilat,.. (13) Panouri fotovoltaice. Clasice, transforma energia radianta a soarelui in energie electrica continua. De tip mono sau policristalin, sau alta tehnologie de productie. (14) Invertor DC , AC. Echipament electronic ce transforma optim energia continua in alternativa. (15) Incarcator de baterie dublu sens tip UPS. Element ce face legatura dublu sens cu stocarea in baterii a energiei electrice de curent continuu. In anumite instalatii el poate asigura functionarea cu anumite prioritati ce trebuiesc coroborate cu cele ale PLC. (16) Banc de baterii fotovoltaice. Baterii solare de mare capacitate caracterizate printr-un numar mare de cicluri de incarcare descarcare, precum si capacitatea de functionare pana la niveluri mici de energie stocata. Pot fi clasice , Gel sau AGM. In locul bateriilor se pot folosi si FLYWHEEL pentru anumite aplicatii, inasa cu adaptor incarcare descarcare propriu. (17) Bara de distributie interna a energiei electrice.

Fig.2. reprezinta graficul de productie-consum in caz clasic

Fig. 3 reprezinta graficul de productie-consum in caz optimizat

Prezentarea in detaliu a cel puțin a unui mod de realizare a inventiei revendicate. Se prezinta 2 aplicatii.

Aplicatie rezidentiala. Aceasta este prezentata in Desenul 1, facand urmatoarele precizari: Traductoarele de tip 9.2 sunt de regula de tip 9.1 Sarcinile de tip 10.1-10.n sunt limitate ca numar, ele pot fi : masina de spalat rufe si masina de spalat vase, pompa irigatie gradina, pompe reculare,.. In general sarcinile tip 12.1-12.n sunt 2: boiler inseriat in circuitul de incalzire al centralei termice, inainte de elementul central incalzitor (cazan) si un boiler pentru ACM. In acest caz, sistemul PLC va contine pana la 12 intrari si un nr. corespunzator de iesiri de comanda. Cazanele cu agent termic vor fi comandate de SCR-uri dimensionate corespunzator.

Etapele de realizarea a lucrării: Dimensionarea corectă a tuturor elementelor: centrala fotovoltaică, tipul traductoarelor, tipul PLC-ului, elementele de protecție, separare, conectare electrice, alte elemente. Realizarea fizică instalatiei. Setarea priorităților, a timpilor de acces a sarcinilor, în PLC prin intermediul tasturii și displayului.

Funcționarea instalatiei. Prin scanarea continuă a stării traductoarelor și poziției elementelor de comutare, PLC stabilește regimul de lucru, încarcă sarcinile, iar diferența până la puterea produsă de către invertor este transferată de SCR sarcinilor respective. De notat că în general încărcătoarele (invertoarele) pentru baterii (UPS) sunt sarcini prioritare și au propriile automatizări și priorități, însă ele pot fi înglobate în controlul global al PLC-ului.

Din punct de vedere al realizării fizice, aceasta depinde de modul de distribuție spațială a sarcinilor, însă o realizare facilă și economică este următoarea: într-o cutie metalică adecvată se instalează sistemul de control (Desenul 1) următoarele elemente: 1, 2, 3, 9.1, și 7. Elementele 8 (SCR) comportă instalări exterioare, având în vedere că lor trebuie să li se asigure condiții de răcire. Beneficiile economice: prin sistemul de optimizare, anumitor sarcini (ex: mașina de spălat, pompe, AC..) le sunt mutate timpurile de funcționare în interiorul graficului de producție a centralei fotovoltaice, iar diferențele sunt captate continuu în rezervoarele de ACM, boiler încălzire. În acest fel se minimizează importul de energie de la RED și implicit se valorizează la maxim producția internă de energie electrică a centralei fotovoltaice.

Aplicație comercială, folosirea unei centrale fotovoltaice pentru asigurarea energiei electrice folosite într-un magazin ce vinde produse congelate. Aceasta este prezentată în Desenul 1, făcând următoarele precizări: Nu se regăsesc în funcționare sarcini de tipul 10.1-10.n și 12.1-12.n, ele nefăcând obiectul aplicației. Sarcinile de tipul 5 (bara internă au valori scăzute). Sarcinile de tipul 11.1-11.n sunt numeroase, de tip utilaj frigorific. Acestea pot fi de 2 categorii, de temperatură normală (-5-+5 grade Celsius) sau de temperatură scăzută (-15 - -35 gr Celsius). Aplicația fotovoltaică este mai avantajoasă pentru echipamentele ce lucrează în gama de temperatură scăzută, datorită ecartului mare de temperatură, respectiv aproape 20 de gr Celsius, ceea ce conferă sistemului o capacitate mai mare de stocare termică.

Instalația fotovoltaică se va dimensiona corespunzător, având marele avantaj că solicitarea de consum maxim este vară, mai bine zis ea coincide cu graficul de producție al instalatiei. Randament maxim al utilizării energiei electrice produse fotovoltaic.

Functionarea instalatiei. Avand in vedere ca se pot folosi utilaje frigorifice diferite, se vor seta parametri si prioritatile de functionare conform tipului acestora. In functie de productia de energie electrica fotovoltaica, respectandu-se prioritatea flotanta, a utilajului cu temperatura cea mai ridicata, acesta este alimentat primul prin intermediul elementelor de comutare. Toata energia fotovoltaica va fi distribuita dupa acest principiu. Bineinteles daca la unele utilaje se atinge temperatura minima critica (de ex. +5, sau -15gr Celsius), sistemul de comanda va introduce sarcina la consum si diferenta va fi acoperita automat de la retea. Daca insa instalatia PV este dimensionata corect, si in timpul zilei incarca la maxim utilajele, spre limita de jos, si existand si o izolatie corespunzatoare, in mod normal este posibil ca pana la noul aport solar de a doua zi sa nu mai fie nevoie de energie electrica. Sarcinile frigorifice trebuiesc setate in PLC ca ziua sa raceasca la maximum negativ, iar noaptea sa raceasca la valoarea cea mai ridicata acceptata. Bancul de baterii back-up se va dimensiona pentru asigurarea curentilor mari, de timpi redusi, la pornirea agregatelor frigorifice (motoarele compresoarelor).

Indicarea a modului in care inventia este susceptibila de a fi aplicata industrial: inventia se poate produce in serie intr-un timp foarte scurt (avand in vedere ca, componentele se afla in fabricatie curenta (traductoare, comutatoare, PLC, SCR,..) pentru tipuri de aplicatii dupa cum urmeaza:

Rezidential , scara foarte mare de serie-pret scazut, aplicabilitate globala in special in zonele de productie fotovoltaica ridicata.

Corporate, scara larga in industrie si activitati specifice: unitati de regrigerare, spatii de birouri ce utilizeaza AC, centre de distributie si concentrare date (servere) (racire), mall-uri, industrie productiva,...

Alte aplicatii speciale, scara moderata, proiecte specifice, zone izolate, cartiere rezidentiale,...

Sistemul se va aplica impreuna cu instalatiile de productie a energiei electrice fotovoltaice.

2 REVENDICARILE

Sistem de control si distributie automata globala pentru optimizarea utilizarii si stocarii energiei electrice , obtinuta prin procedee fotovoltaice, ce se caracterizeaza prin aceea ca: optimizeaza consumul, maximizeaza productia (ISLAND) si realizeaza economii prin stocarea energiei electrice.

Revendicare dependenta 1. Procedeu de control si comanda automata de stocare a energiei in agent termic sau ACM, ce se caracterizeaza prin aceea ca: diferentele de putere dintre puterea produsa de invertoarele fotovoltaice si consumul electric prioritar setat din instalatie, este folosita, prin intermediul SCR comandat, pentru stocarea acestei energii sub forma termica (agent termic, ACM,..).

Revendicare dependenta 2. Procedeu de control si comanda automata in cadrul instalatiilor de utilizare a energiei electrice fotovoltaice, ce se caracterizeaza prin aceea ca: in cadrul grupurilor de stocare energie sub forma termica se folosesc prioritati flotante functie de temperatura, ceea ce ofera respectarea parametrilor setati in mod optim.

3 DESENELE EXPLICATIVE

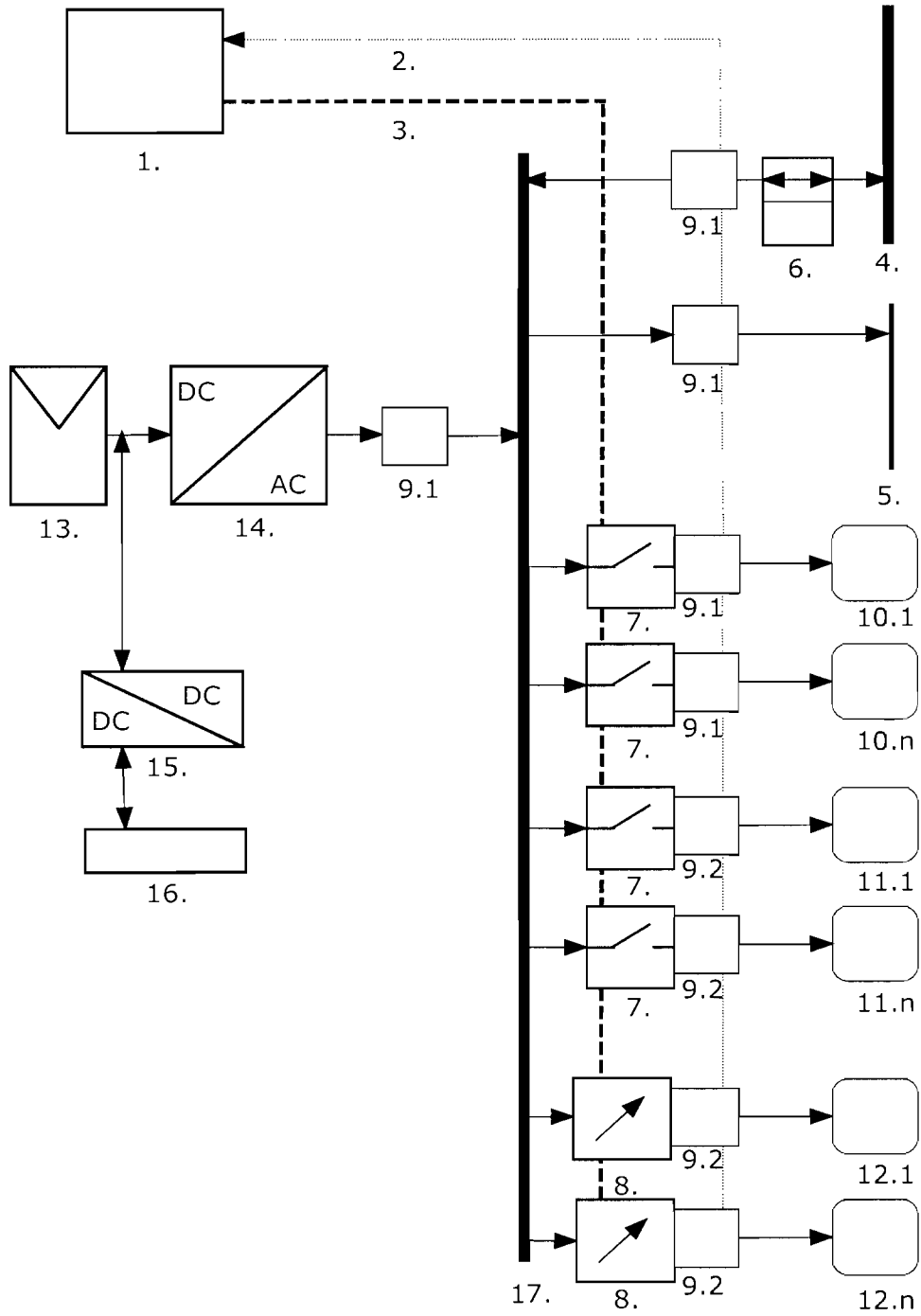


Fig. 1

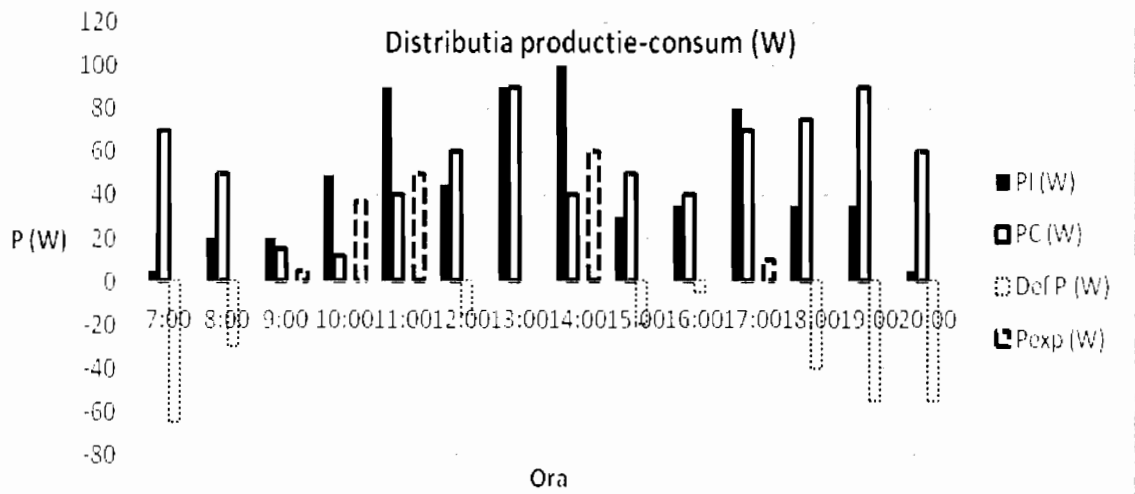


Fig. 2

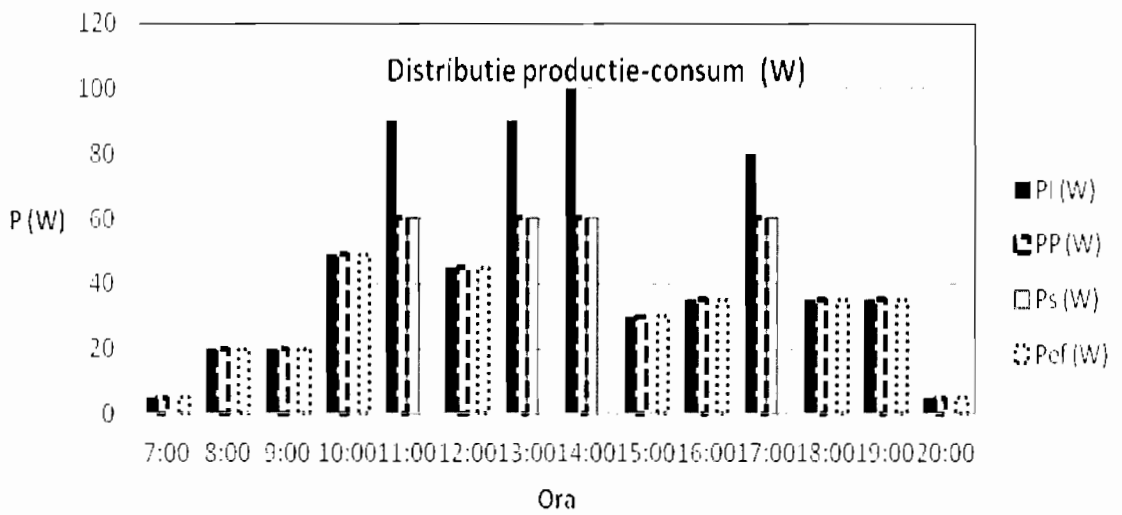


Fig. 3