



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00814

(22) Data de depozit: 11/11/2015

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

(72) Inventatori:
• INVENTATORI NEDECLARAȚI, *, RO

(71) Solicitant:
• RNV INFRASTRUCTURE S.R.L.,
ȘOS. BUCUREȘTI NORD 15-23,
CLĂDIREA HENLEY, SWAN OFFICE &
TECHNOLOGY PARK, VOLUNTARI, IF, RO

(54) STAȚIE CENTRALĂ DE MARE PUTERE PENTRU
ÎNCĂRCARE AUTOVEHICULE ELECTRICE ÎN CURENT
CONTINUU ȘI/SAU ÎN CURENT ALTERNATIV

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o stație centrală de mare putere, pentru încărcarea autovehiculelor electrice în curent continuu sau în curent alternativ. Stația de încărcare a autovehiculelor, conform invenției, este formată dintr-o incintă (23) specifică, ce găzduiește un transformator (7) și o parte de protecție aferentă, iar în funcție de nivelul de putere dorit și de spațiul pus la dispoziție, această incintă (23) se va continua cu o incintă de redresare trifazată, comandată sau necomandată, alcătuită din blocuri de redresare (15) ce vor fi alimentate pe jumătate din puterea transformatorului (7), prevăzut cu un filtru electromagnetic (8) intermediar, și vor avea ieșiri în curent continuu; aceste două incinte numite generic bloc de transformare și redresare vor cuprinde elementele de legătură cu un sistem de producere a energiei regenerabile cu panouri (2) fotovoltaice, iar blocul de transformare și redresare va fi echipat cu N ieșiri de curent alternativ, cu putere disponibilă cuprinsă în intervalul 7,2... 43 kW și N ieșiri de curent continuu cu putere disponibilă de cel puțin 20 kW, într-o primă variantă, în blocul de redresare fiind instalat un element de comandă și control al tensiunii, iar într-o a doua variantă, elementul de comandă și control al tensiunii, menționat, fiind instalat în fiecare post în parte. Stația de încărcare este prevăzută și cu blocuri electronice de control, monitorizare activare/plată și transfer de date la distanță, în care blocul de control este conceput astfel încât să respecte standardul de comunicare pentru încărcarea în curent alternativ și în curent continuu; blocul de monitorizare va măsura energia consumată din fiecare post, va calcula eficiența transferului energetic, va prezenta un raport al consumului de energie din sursa fotovoltaică, va monitoriza elementele de conversie și va prezenta eventualele erori/avarii, iar blocul de transfer va culege date de la toate blocurile electronice și le va prezenta unui dispecer central.

Revendicări: 3
Figuri: 4

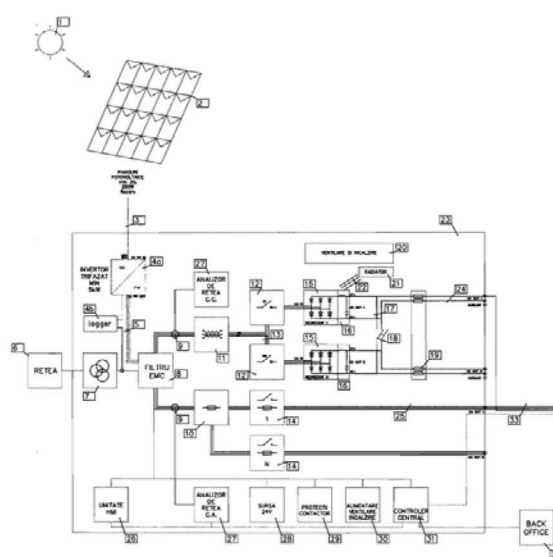
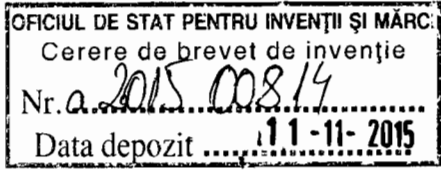


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





DESCRIEREA INVENTIEI

A) TITLUL INVENTIEI

"STATIE CENTRALA DE MARE PUTERE PENTRU INCARCARE AUTOVEHICULE ELECTRICE IN CURENT CONTINUU SI/SAU IN CURENT ALTERNATIV"

B) DOMENIUL DE APLICARE A INVENTIEI

Inventia se refera la produsul denumit statie centrala destinata incarcarii autovehiculelor electrice in modul de incarcare rapida in curent continuu si/sau in curent alternativ. Domeniul de aplicare al acestui produs este legat de infrastructura de incarcare necesara utilizatorilor de autovehicule electrice cu optiuni multiple de incarcare.

C) STADIUL ACTUAL AL TEHNICII MONDIALE

In acest moment nu exista un produs de tipul statie centrala cu sateliti pentru incarcare vehicule electrice diverse pe principiu modulabil, scalabil in putere si care se poate adapta pentru a acomoda si vehicule electrice de generatie viitoare (de putere mai mare). In plus, integrarea surselor de energie regenerabila (fotovoltaic) intr-o solutie centralizata de incarcare EV folosind sateliti reprezinta o notiune total noua. Avantajul tehnic pe care aceasta solutie o are este ca foloseste elemente de redresare comandate/necomandate de putere mare impreuna cu conceptul modular (chopper modulat la minimum 25kW complet scalabil). Astfel se pot atinge noi posibilitati de incarcare: satelittii se pot echipa cu socket-uri de c.c. si c.a. sau doua de c.c. in variante diferite (CHAdEMO sau CCS). In modul complet c.c., folosirea a doua choppere de putere mica permit fie incarcarea simultana a doua vehicule conectate la acelasi satelit, fie incarcarea la putera maxima cumulate a chopperelor a unui singur vehicul. Chopperele pot fi imbunatatite la puteri mai mari de 25kW fara a fi nevoie de interventie in statia centrala si in redresoare. Problema tehnica pe care o rezolva inventia este incarcarea centralizata a vehiculelor electrice intr-un mod absolut modular, care sa permita atat un numar crescut de utilizatori precum si tehnologii de incarcare diferite si care sa comute automat putere suplimentara in functie de necesitate.

Tehnica mondiala in acest domeniu este la un nivel incipient, este cunoscut un singur produs cu asemanari – cel al companiei chineze JYNP (<http://jiangsu-jiayu.en.ywsp.com/sell/>). Dezavantajul acestui produs este lipsa modularitatii spre deosebire de solutia propusa care se poate scala si in statia centrala cat si in satelir. Bazandu-se pe modulul standard de incarcare rapida de 100kW si doar pentru incarcarea vehiculelor proprii acest produs nu permite o incarcare a mai multor tipuri de vehicule si nici nu se poate imbunatatiti pe viitor pentru a comoda noile tehnologi de incarcare. Acest produs nu este certificat CE si poate prezenta limitari pentru folosire cu majoritatea producatorilor de vehicule electrice.

D) SCOPUL INVENTIEI

Scopul inventiei este de a imbunatati/crea infrastructura de incarcare a vehiculelor electrice cu optiuni multiple de incarcare (rapida) in contextul in care aceasta lipseste total in Romania. Investitia se adreseaza in principal unor operatori comerciali de mari dimensiuni (centre comerciale, cinematografe, sali de fitness, ansambluri rezidentiale, centre expozitionale – in general obiective cu trafic mediu catre extins). Obiectivul principal al inventiei este prezentarea pe piata romaneasca a unui concept centralizat de incarcare al vehiculelor electrice, fabricat in Romania, instalat si operat de o companie romaneasca. Urmatoarele obiective ale inventiei deriva direct din necesitatea potentialilor clienti si anume: analiza posibilitatilor de alimentare, dimensionarea customizabila, aplicarea surselor de energie regenerabila (fotovoltaic) pentru o contributie eco-friendly la consumul din retea, aplicarea unui sistem integrat de management-acces-monitorizare, aplicarea conceptului de modularitate atat pentru partea de redresare cat si pentru conversie, aparitia posibilitatilor multiple de incarcare la acelasi satelit.

E) EXPUNEREA INVENTIEI

STATIE CENTRALA DE MARE PUTERE PENTRU INCARCARE AUTOVEHICULE ELECTRICE IN CURENT CONTINUU SI/SAU IN CURENT ALTERNATIV, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că:

- o incinta fabricata din beton armat sau din metal pentru a cuprinde intreagul ansamblu de echipamente de putere de transformare si conversie, protectii, ventilare si elementele de control si comanda;
- un transformator coborator de medie catre joasa tensiune dimensionat corespunzator pentru numarul de sateliti ce se vor instala (minimum 25kVA – corespunzator unei unitati de baza pentru incarcare), conectat la retea prin celula de medie tensiune;
- un bloc de filtrare pentru protectia echipamentelor din statia centrala de interferentele provenite din retea, dimensionat corespunzator puterii transformatorului coborator;
- doua analizoare de retea integrate prin Modbus in sistemul central cu rolul de a stoca informatii privind alimentarea celor doua tronsoane (de c.c. si c.a.), informatii de genul putere activa, putere reactiva, factor de putere, energie, factorul de distorsiuni armonice (THD), tensiune si curenti.
- un bloc de izolare galvanica sub forma unui transformator de izolare cu rolul de a proteja (izola) circuitul de curent alternativ ce alimenteaza punctele redresoare
- unul, doua sau mai multe elemente de comutatie comandata ce permit pornirea sau oprirea punctelor de redresare atunci cand statia centrala are nevoie de puncte aditionale;

- unul, doua sau mai multe blocuri de conversie c.a. catre c.c.sub forma unor punti de redresare trifazate necomandate (modulare), dimensionate la putere de cel putin 25kVA inclusiv blocuri de filtrare;
- unul sau mai multe unitati de comutatie (contactoare) comandata si pentru circuitul de curent continuu ca iesire din punctile de redresare a caror rol este punerea in paralel a iesirii a cel putin doua punti de redresare, cu scopul final de dispunere de putere dubla la un singur satelit;
- un bloc de protectie prin separatoare cu fuzibil instalate pe iesirea de c.c. aferenta fiecarui satelit cu rol de protectie la scurtcircuit si suprasarcina; acest bloc de protectie va contine doua unitati de fuzibil pentru fiecare punte de redresare;
- un bloc de protectie prin separatoare cu fuzibil instalate pe intrarea de c.a. aferenta circuitului de incarcare alternativ, acest bloc de protectie poate contine cel putin un set de protectie pentru L1, L2, L3, N sub forma unui sertar cu maner pentru separare;
- unul sau mai multe blocuri de comutatie pentru fiecare satelit in parte; aceste blocuri de comutatie pot prelua functia de protectie la suprasarcina si scurtcircuit prevazute la punctul trecut;
- doua sisteme de bare pentru alimentare punti de redresare si circuitul de incarcare alternativ, constituite din bare de Cu – cate 4 la numar, de anume sectiune si lungime conectate intre ele prin elemente de conectica si comutatie/protectie;
- un bloc de racire constituit din radiatoare montate pe punctile de redresare, cuplate la ventilatoare comandate, prin circuite de aer precum si elemente rezistive de incalzire pentru intreaga incinta;
- un bloc de distributie si protectie consumuri interne ale statiei centrale, constituit din tablouri electrice, intrerupatoare automate, intrerupatoare diferentiale, protectii la supratensiuni si punere la pamant;
- o unitate centrala de comanda si control cu urmatoarele functii fara a fi limitata la acestea: monitorizare si control sateliti, monitorizare si comanda punti de redresare, monitorizare si comanda functii de protectie incinta (ventilare si incalzire), preluare date de la cele doua unitati tip analizor de retea, comunicare cu unitatea HMI centrala sau individuala din sateliti, comunicare in protocol OCPP cu un software/baza de date back-office;
- zece sau mai multe unitati tip panou fotovoltaic de putere cuprinsa intre 240 si 300W instalate pe acoperisul statiei centrale sau in vecinatate, cu rol de alimentare suplimentara a circuitelor interne din statia centrala;
- o unitate de conversie tip MPPT solar-fotovoltaic cu rolul de a converti energia provenita de la soare prin panourile fotovoltaice in energie de curent alternativ, conectata direct la retea prin retea de bare pe secundarul transformatorului coborator;
- o unitate informatica de tip data-logger cu rolul de monitorizare a performantelor sistemului generator fotovoltaic;

- una sau mai multe incinte si pentru sateliti de tip 1XCA si 1CC sau 2XCC (revendicare 2 si 3) concepute la un volum acceptabil pentru ambele variante constructive: cu 1x alimentare in c.c. si 1x alimentare in c.a. sau 2x alimentare in c.c.;

2. STATIE DE INCARCARE TIP SATELIT CONFORM REVENDICARII 1, CARACTERIZATA PRIN ACEEA CA SATELITUL ESTE ALCATUIT DINTR-O IESIRE DE C.A. SI UNA DE C.A.

- o unitate logica tip controler cu rol de comanda si comunicatie cu masina electrica in modul de incarcare in c.a. mod 3 standard IEC, acesta primeste informatii de stare de la masina electrica si comanda oprirea sau pornirea incarcarii;

- o unitate de comutatie tip contactor, controlat de unitatea logica cu rolul de a pune masina electrica in contact cu retea si astfel a porni incarcarea;

- o unitate de conversie c.c.-c.c. de tip chopper cu rolul de a varia tensiunea in c.c. de la 50 la 500V in functie de comanda masinii electrice;

- o unitate logica de control de incarcare pe circuit de curent continuu (CHAdEMO, CCS) ce poate fi inclusa in driver-ul unitatii de conversie;

- o unitate de comutatie de tip contactor, controlat de unitatea de conversie c.c.-c.c. cu rolul de a pune masina electrica in contact cu circuitul de curent continuu pentru a porni incarcarea;

- doua unitati de protectie la scurtcircuit si suprasarcina si dimensionate corespunzator;

- doua unitati de protectie la supratensiune pentru circuitul de c.a. si separat pentru cel de c.c., conectate la priza de pamant prin elementul de conectica;

- un ansamblu de protectie termica constituit din ventilator si rezistenta de incalzire complet automatizate pentru protectii in conditii climatice extreme inclusiv radiator si racire forzata pentru convertorul c.c.-c.c.;

- un ansamblu de echipamente cu rol de interfatare cu utilizatorul: buton de oprire de urgenta-avarie (44), interfata cu ecran tactil, interfata cititor card RFID sau PIN, unitate logica PLC;

- doua prize compatibile: tip 2 mod 3 IEC conector mama pentru alimentare in curent alternativ si tip 2 mod 4 CCS/CHAdEMO pentru incarcare rapida in curent continuu;

- doua unitati cabluri si in locul elementelor si conectate direct in contactorii respectiv, pentru ambele tehnologii – tip 2 mod 3 IEC pentru alimentare in curent alternativ si tip 2 mod 4 CCS sau CHAdEMO pentru incarcare in curent continuu;

3. STATIE DE INCARCARE TIP SATELIT CONFORM REVENDICARII 1, CARACTERIZATA PRIN ACEEA CA SATELITUL ESTE ALCATUIT DIN DOUA IESIRI DE C.C.

- trei unitati de comutatie tip contactor, controlate de unitatea logica cu rolul de a pune masina electrica in contact cu retea si astfel a porni incarcarea in curent continuu mod 4 fie prin 1 unitate de putere (25 sau 50kW) sau 2 unitati de putere (50 sau 100kW);

- doua unitati de conversie c.c.-c.c. de tip chopper cu rolul de a varia tensiunea in c.c. de la 50 la 500V in functie de comanda masinii electrice dimensionate la cel putin 25kW;

- o unitate logica de control de incarcare pe circuit de curent continuu cu rolul de comanda a celor doua unitati de conversie si/sau, fie in mod individual fie in mod paralel prin standard CHAdeMO sau CCS si prin comanda unitatilor de comutatie;
- doua unitati de protectie la scurtcircuit si suprasarcina si dimensionata corespunzator;
- o unitate de protectie la supratensiune pentru ambele circuite de c.c., conectate la priza de pamant prin elementul de conectica;
- un ansamblu de protectie termica constituit din ventilator si rezistenta de incalzire complet automatizate pentru protectii in conditii climatice extreme inclusiv radiator si racire forzata pentru convertorul c.c.-c.c.;
- un ansamblu de echipamente cu rol de interfatare cu utilizatorul: buton de oprire de urgenta-avarie, interfata cu ecran tactil, interfata cititor card RFID sau PIN, unitate logica PLC;
- doua prize compatibile: tip 2 mod 4 CCS sau CHAdeMO pentru incarcare rapida in curent continuu;
- doua unitati cabluri in locul elementelor tip priza, conectate direct in contactori, pentru ambele tehnologii – tip 2 mod 4 CCS sau CHAdeMO pentru incarcare in curent continuu.

F) PREZENTAREA AVANTAJELOR DIN APLICAREA INVENTIEI

Inventia prezinta urmatoarele avantaje: este conceputa, produsa si operata o solutie centralizata de incarcare a vehiculelor electrice in Romania, fara interventia unei companii straine, implicit creste accesibilitatea acestei solutii; dispozitivele de conversie de putere sunt instalate in sistem modular centralizat in aceiasi incinta amplasata in vecinatatea posturilor de incarcare; versatilitatea sistemului de incarcare care poate fi dimensionat la orice putere necesara (tipic mai mare de 2 posturi de incarcare) si apoi imbunatatit; instalarea elementelor electronice de masura, control/monitorizare si transmitere data in aceiasi unitate; instalarea dispozitivelor electronice de control intre vehicul si statie (buck-boost) in interiorul fiecarui post; folosinta unui post in doua moduri diferite (curent continuu si curent alternativ); upgrade al posturilor in functie de tehnologiile de incarcare ce vor fi dezvoltate ulterior; certificare europeana a conceptului de incarcare; integrarea si folosirea unei surse de energie regenerabila in asa numita structura de tip car-port.

Principala problema tehnica ce se vrea depasita in acest stadiu este atingerea unui grad ridicat de modularitate cu urmatoarele scopuri: realizarea unor incarcari de multiple tehnologii atat in directia tehnologiei (standardului) folosite cat si in directia numarului de vehicule ce pot incarca simultan precum si dublarea capacitatii unui singur port in caz de cerinta din partea unui vehicul electric ce o solicita. Al doilea scop este posibilitatea adaugarii de upgrade-uri atat in statia centrala precum si in sateliti (modulat initial la minim 25kVA).

Se da, in continuare, un exemplu de realizare a inventiei, in legatura cu figurile 1-x, care reprezinta:

1. *Sursa solara;*
2. *Camp (generator) fotovoltaic;*
3. *Conductori solari de curent continuu;*
4. *a. Invertor solar si b. Data-logger monitorizare sistem fotovoltaic;*
5. *Conductori de energie 230/400V, 50Hz;*
6. *Retea electrica;*
7. *Transformator coborator de putere >100kVA;*
8. *Filtru electro-magnetic;*
9. *Traductori de curent;*
10. *Bloc de protectie: separator cu fuzibile;*
11. *Transformator de separatie a circuitului de c.c.;*
12. *Contactoare de cuplare a blocurilor de redresare (cel putin 1);*
13. *Ansamblu de cabluri sau bare pentru transferul energiei in curent alternativ;*
14. *Bloc de protectie: intrerupatoare automate sau sigurante fuzibile;*
15. *Unitate de redresare trifazata in punte necomandata/comandata de cel putin 25kVA;*
16. *Bloc de filtrare curent continuu;*
17. *Ansamblu de bare pentru transferul energiei in curent continuu si punere in paralel a iesirilor redresoarelor;*
18. *Contactator de punere in paralel;*
19. *Bloc de protectie: separatoare cu fuzibile pentru circuitul de curent continuu;*
20. *Elemente de ventilare si incalzire a intregii statii;*
21. *Bloc de racire si incalzire;*
22. *Punte termica: conducte de ghidare a aerului rece/cald;*
23. *Anvelopa de metal sau BA;*
24. *Ansamblu de cabluri ca iesire de curent continuu catre sateliti;*
25. *Ansamblu de cabluri ca iesire de curent alternativ catre sateliti;*
26. *Unitate logica de control/interfata generala cu utilizatorul;*
27. *Analizoare parametrilor retea trifazata;*
28. *Bloc de surse auxiliare: 5V, 12V, 24V;*
29. *Protectii pentru elementele de comutatie din statia centrala;*
30. *Distributie generala;*
31. *Unitate centrala de comanda si control;*
32. *Back-office (dispatcher);*
33. *Ansamblu de conductori pozati in santuri sau stelaje de cablu;*
34. *Conector tip 2 IEC incarcare pana la 43kW/63A (mod 3);*
35. *Cablu de energie pentru circuitul de curent alternativ;*

- 36.Socket (priza) de tip 2 IEC;
- 37.Contactor de curent alternativ tetrapolar;
- 38.Element de protectie diferential pentru circuitul de curent alternativ;
- 39.Logica PWM pentru incarcare in curent alternativ (controller de incarcare);
- 40.PLC (Programmable Logic Controller), unitate logica de control al blocului de interfata cu utilizatorul;
- 41.Switch ethernet;
- 42.Interfata cu utilizatorul: ecran tactil;
- 43.Interfata cu utilizatorul: acces prin RFID, PIN sau cheie;
- 44.Buton de oprire de urgenta;
- 45.Contactor de curent continuu tetrapolar;
- 46.Socket (priza) de tip 2 CCS sau CHAdeMO;
- 47.Bloc de conversie c.c. – c.c. (chopper);
- 48.Separatoare de supratensiune;
- 49.Intrerupator automat de protectie, suprasarcina si scurtcircuit;
- 50.Elemente de protectie: radiator de incalzire si ventilatie fortata;
- 51.Elemente de conectica intrare/iesire;
- 52.Cablu de energie pentru circuitul de curent continuu;
- 53.Conector de tip 2 CCS pentru modul de incarcare 4;
- 54.Conector de tip CHAdeMO pentru modul de incarcare 4;
- 55.Priza de pamant sau legare la o priza de pamant existenta;
- 56.a. Carcasa aferenta satelitelui de tip 1xCA si 1xCC (metallic);
- 56.b. Carcasa aferenta satelitelui de tip 2xCC (metallic);
- 57.a. Socket (priza) de tip 2 CCS incarcare in curent continuu mod 4;
- 57.b. Socket (priza) de tip CHAdeMO incarcare in curent continuu mod 4;
- 58.Contactor de linie KC1;;
- 59.Contactor de linie KCP;
- 60.Contactor de linie KC2;
- 61.Termostate de reglare a ventilatiei pe radiatoarele de conversie c.c. – c.c.;
- 62.Bloc de conversie c.c. – c.c. (choppere);
- 63.Bloc de conversie c.c. – c.c. (choppere);
- 64.Unitate de comanda a blocurilor de conversie dupa logica CCS sau CHAdeMO;
- 65.Intrerupator automat de protectie tetrapolar;
- 66.Intrerupator automat de protectie tetrapolar;
- 67.Separatoare de supratensiune de curent continuu;
- 68.Borne de intrare/iesire conectica cabluri;

69. Ansamblu de conductori pozati in sant sau pe stelaj metalic;

70. Vehicul electric;

G) EXEMPLE DE REALIZARE/APLICARE A INVENTIEI

Inventia propusa consta in modularea unor componente esentiale intr-o infrastructura de incarcare de vehicule electrice de concept centralizat si pornind de la un astfel de centru de alimentare format dintr-o incinta specifica care va gazdui un transformator si partea de protectie aferenta. In functie de nivelul de putere dorit si de spatiul pus la dispozitie, aceasta incinta se va continua cu incinta de redresare trifazata (comandata sau necomandata) in blocuri cu multiplu de anumite puteri ($\geq 20kW$). Blocurile de redresare vor fi alimentate pe jumatate din puterea transformatorului cu filtru EMC intermediar si vor avea iesiri in curent continuu. Aceste incinte se vor realiza fie din beton armat fie metalice si vor fi integrate vizual in mediul in care vor fi instalate. Aceste doua incinte denumite generic – bloc transformare si redresare vor contine si elementul de legatura cu sistemul de productie a energiei regenerabile (invertor, protectii, contor) denumit generic bloc PV. Din acest moment inventia se imparte in doua: prima, in care elementul de comanda si control al tensiunii (buck-boost/chopper) este instalat in blocul de redresare si a doua, in care elementul de comanda si control al tensiunii (buck-boost/chopper) este instalat in fiecare post in parte, evitand astfel instalarea de conductori de control de la fiecare post de incarcare individual. Blocul de transformare si redresare va fi echipat cu N iesiri de curent alternativ cu putere disponibila cuprinsa intre 7.2-43kW si N iesiri de curent contiuu cu putere dispnibila cel putin 20kW. Astfel inventia va fi compusa din: statia centrala de transformare si redresare, elementul de productie din sursa fotovoltaica, N posturi de incarcare cu posibilitate dubla de conectare (fie impreuna, fie separata) in curent continuu cat si in curent alternativ. Conectorii si cablurile folosite la echiparea statiei vor fi alesi si dimensionati astfel incat sa fie compatibili cu conectorii mama prezenti pe majoritatea vehiculelor electrice (1x conector Tip 2 – IEC 60309 sau Tip 1: SAE J1772-2009, 1x conector Tip 2 CCS – IEC62196 si comunicare pe IEC61851-23/24, aditional 1x priza Shuko).

Inventia/aplicatia va fi prevazuta si cu blocuri electronice de control (driver), monitorizare, activare/plata si transfer de date la distanta. Blocul de control (circuite electronice dedicate) va fi astfel conceput incat sa respecte standardul de comunicare atat pentru incarcarea in curent alternativ (IEC) cat si pentru incarcarea in curent continuu (CCS si/sau CHAdeMO). Blocul de monitorizare va masura energia consumata din fiecare post, va calcula eficienta transferului energetic, va putea prezenta raportul de consum din energia fotovoltaica, va monitoriza toate elementele de conversie si va prezenta eventualele erori/avarii. Blocul de activare/plata va fi

instalat in fiecare post in parte si va avea mai multe optiuni (display, card RFID, SMS, NFC, comanda de la distanta, cheie, samd). Blocul de transfer de date va culege date de la toate celelalte blocuri electronice si le va prezenta prin diverse metode (internet cablu, GPRS) unui dispatcher central asistat de un software dedicat.

Elementele de noutate subliniate de inventie: includerea dispozitivelor de redresare in interiorul statiei centrale impreuna cu transformatorul, includerea dispozitivelor chopper individual in fiecare post de incarcare, includerea punctului de productie din sursa fotovoltaica, dimensionarea (electronica si mecanica) a posturilor de incarcare in functie de necesitatile potentialilor clienti.

Detalierea functionarii se poate face in doua situatii: static cand un satelit 56 nu are conectata nici o masina electrica 70 si dinamica cand un satelit sau mai multi 56 are conectate masini electrice 70 (una sau mai multe).

Situatia statica se caracterizeaza printr-o absenta a curentului prin circuitul de forta, singurele dispozitive care sunt alimentate si consuma energie sunt: transformatorul de conectare la retea 7, analizoarele de retea 27, elementele de ventilatie si incalzire 20 si toate sistemele auxiliare. Practic statia centrala precum si satelitul sunt intr-un stand-by asteptand comanda de incarcare. In acest timp sunt active in mod special elementele de protectie la supracurent 38 si 49, supratensiune 48 si 67, unitatile de interfatare 42 si 43, partea de control 40 si 41, sistemul de oprire de urgent 44, sistemele de incalzire si ventilare in sateliti 50 precum si controlerele 39, 47, 62 si 63 ca monitorizare permanenta a semnalului pilot comunicat cu o masina conectata, unitatea HMI 26, sursele de c.c. 27, alimentarea ventilatiei si incalzirii 30 precum si a unitatii centrale de control 31. Unitatea central de control 31 poate fi orice de la o PCB proiectat si executat la comanda in functie de cerintele statiei centrale, un PLC programat sau o statie de lucru avand placi de achizitie de date sau intrari de cabluri ETH. Redresoarele 15 si chopperle 47, 61 si 62 vor functiona in aceasta situatie in regim de gol, fara sarcina.

Situatia statica nu implica curent zero si pe circuitul de alimentare solara. Astfel energia solara 1 se transmite panourilor fotovoltaice 2, acestea o convertesc in energie electrica prin forma curentului continuu 3 catre un inverter solar trifazat 4a de dimensiune variabila (5-100kW in functie de suprafata disponibila pentru generatorul fotovoltaic). Inverterul solar converteste energia in forma curentului alternativ trifazat 5 pe care o pune la dispozitia statiei centrale. In modul static, aceasta energie (in functie de cantitate) va fi consumata de elementele auxiliare sau va fi livrata in retea (cu sau fara castig material pentru operatorul statiei de incarcare). Analizoarele de retea 27 sunt destinate atat circuitului de c.c. cat si celui de c.a., in varianta statica avand rolul de a monitoriza tensiunea de la retea. Optional circuitul fotovoltaic poate fi

utilat cu o interfata de control si monitorizare **4b** care poate comanda invertorul spre limitarea puterii sau control reactiv pentru compensarea energiei reactive produse de partea de redresare. Statia centrala contine urmatoarele: transformator de putere 7 dimensionat corespunzator necesarului de putere al statiei, bloc de filtrare 8 prin bobine si condensatoare, element de izolare galvanica a circuitului de c.c. **11**, intrerupatoare debrosabile de curent mare **12** pentru alimentarea puntilor de redresare **15**, bloc de filtrare pe iesire **16**, bare de conectare pentru conectarea mai multor punti in paralel **17**, contactor de paralel de c.c. **18**, bloc de protectie cu sigurante fuzibile **19** aferente iesirii fiecarui satelit **24**. Circuitul de c.a. poate contine doar siguranta fuzibila sau intrerupator general debrosabil **10**, ramificatia pentru fiecare satelit cu siguranta fuzibila sau contactor **14** aferente iesirii fiecarui satelit **25**. Circuitul de c.a. poate fi substituit cu un circuit suplimentar de c.c. daca necesitatea o impune sau poate lipsi cu totul. Legatura cu un satelit se va face cu cordon de cabluri **33** dimensionate la putere de 100kW pe c.c. si pana la maxim 43kW pe c.a. Alimentarea auxiliara pentru c.a. se face direct din cablul de forta pe cand in c.c. se face prin cablu auxiliar **34** conectat in paralel in circuit separat dupa elementul **10**. Ca si elemente de comanda/control/auxiliare, interfata HMI **26** are rolul de a retransmite orice tentativa de autentificare a unui satelit la sistemul central de monitorizare si control (back-office) **32**. Ca varianta, aceasta interfata HMI poate fi instalata numai in statia centrala si optional in sateliti, un principiu similar unei parcuri publice cu plata. Controlerul central **31** va avea in vedere comunicatia cu satelitul, cu interfata HMI, cu elementele de protectie si climatizare precum si cu contactorul **18** de punere in paralel. Statia centrala **23** va fi conceputa in aceiasi structura precum un post de transformare, in incinta metalica sau din beton, cu baza din beton armat avand toate caracteristicile impuse de norme pentru astfel de constructie: dimensiuni corespunzatoare, usa de acces, guri de ventilare, presetupe pentru intrari/iesiri, hol de acces si interventie, ventilatoare **20** atat pe radiatoarele **21** puntilor de redresare cat si pe incinta transformatorului, canale de aer rece/cald **22**, elementele de incalzire. In regimul static toate elementele care nu au legatura cu calea de forta efectiv necesara incarcarii unei masini electrice pot functiona la putere nominala.

Un satelit poate fi construit in mai multe variante de incarcare:

- cu iesire c.a. cu socket mod 3 tip 2 IEC **36** sau cablu **35** cu conector tip 2 IEC **34**;
- cu una sau doua iesiri c.c. cu socket **57a** mod 4 tip 2 CCS sau **57b** CHAdeMO sau cablu **52** si conector **53** tip 2 CCS sau **54** tip CHAdeMO/SAE.

In propunerea de brevet sunt prezentate doua situatii: Figura 2 – satelit **56a** cu o iesire c.a. tip 2 si o iesire c.c. precum si Figura 3 – satelit **56b** cu doua iesiri c.c.

Pe langa partea de conectica satelitul **56a** are ca elemente componente: cleme de intrare pentru ambele circuite **51**, intrerupator de protectie pe c.a. **38** si c.c. **49**, separator de supratensiune

pentru ambele circuite 48, contactor de linie 37 comandat in 230Vca sau 24Vcc, controler IEC 39 pentru incarcare in mod 3 c.a., element de conversie tip chopper 47 cu rolul de a varia tensiunea intre 50 si 500V dupa comanda L fie in CCS fie in CHAdEMO, contactor de linie 45 comandat de L, element de descarcare inclus in elementul de conversie, PLC 40 pentru control si monitorizare la statia centrala a celor doua elemente logice 39, 47 si cu interfetele cu utilizatorul, switch Ethernet 41, interfata ecran tactil 42, interfata activare 43 (RFID, NFC sau PIN), circuit de climatizare 50 (optional incalzire si ventilare pentru blocul de conversie 47), priza de pamant 55 sau legatura la o priza de pamant existenta.

Pe langa partea de conectica satelitul 56b are ca elemente componente: clemele de conectare 68 intrari si iesiri (c.c, auxiliar c.a. si Ethernet), intreruptoare de protectie pe c.c. separate pe doua ramuri 65 respectiv 66, element de conversie de tip chopper 62 si 63 cu rolul de a varia tensiunea intre 50 si 500V dupa comanda L fie in CCS fie in CHAdEMO/SAE, PCB cu logica de control L 64 care are doua roluri – sa comande cele doua chopper 62 si 63 fie separate fie in paralel si sa comande cele 3 contactoare de conectare 58, 59 si 60. Partile de auxiliar, interfete, climatizare si punere la pamant sunt similare cu cele de la satelitul 56a.

Situatia dinamica apare in momentul in care la unul din sateliti de **tipul constructiv 56a sau 56b** este conectat un vehicul electric. Prin conductorii catre masina (socketuri 57a sau 57b, conductori 35 sau 52) se comunica starile de incarcare (conform IEC 61851 1, 21, 22, 23, 24 sau CHAdEMO) se comunica limitarea curentului de incarcare prin cablu, se comunica starea releului de interblocare in socket-ul satelitului sau al masinii. In momentul in care informatiile sunt verificate si masina porneste incarcarea prin inchiderea contactorului intern, cele doua controlere de incarcare (separat) 39, 47+L, 61, 62 si 64 vor verifica daca functia de enable charging este activa prin autentificarea cu una din interfetele 42, 43 care la randul lor comunica cu unitatea HMI 26 care in ultima instanta comunica cu back-office 32 si asteapta confirmarea de enable charging pentru respectivul user/satelit. In momentul acesta elementele de conversie (chopere) pornesc comandate de logica L, 39 sau 64 si contactoarele 37, 45, 58, 59 sau 60 vor fi cuplate realizandu-se astfel contact electric pe partea de forta cu vehiculul. Chopperle functioneaza in logica CA, CCS CC, CHADEMO CC variind tensiunea in functie de necesitatea de incarcare. In aceasta stare, tot circuitul intre elementul 6 – 19 sau 6 – 25 va avea sarcina si redresorul 15 va iesi din regimul de mers in gol. Daca masini suplimentare se vor conecta in acest timp la alti sateliti, controlerul central 31 va detecta necesitatea de putere suplimentara si daca va fi nevoie va cupla prin 18 un nou bloc de redresare 15 in paralel cu cele deja functionale. Ca varianta constructiva, blocurile de redresare suplimentare vor fi puse sub tensiune folosind un contactor comandat de 31. Acest lucru se poate face pentru a nu lucra mai multe blocuri de redresare in paralel ci a le porni succesiv pe masura ce este nevoie de ele. In spatele incarcarii analizoarele de retea 27 vor prezenta informatii privind: tensiunea, curentul, armonici, putere instantanee, energie consumata,

energie reactiva comunicand informatiile acestea catre controlerul central 31. In paralel folosind senzori de temperatura si umiditate, blocul de ventilare si incalzire 30 va fi activat pentru conditionarea statiei ca volum interior si ca racire a blocurilor de redresare 20 si 21 (acestea vor fi dotate cu senzori de temperatura proprii). Toate aceste informatii sunt puse la dispozitia controlerului central 31. Optional statia centrala poate fi echipata cu un intrerupator general debrosabil comandat prin care, in caz de urgenta, sa poata fi deschis pentru a scoate de sub tensiune intreg circuitul. In sateliti, conductorii 35 sau 52 prezinta flux de energie si informatii prin circuitul pilot. Fluxul de informatii este schimbat in permanenta cu vehiculului electric 70 precum si cu back-office 32.

In cazul satelitelui 56b se prezinta logica de comutare pentru diverse variante de conectare:

SCENARIU	CONTACT	58	59	60	SENS COMANDA
	PUTERE	KC1	KCP	KC2	
EV pe intrare 1	25	inchis	deschis	deschis	L->62
EV pe intrare 2	25	deschis	deschis	inchis	L->63
EV pe intrarea 1 si 2	25 si 25	inchis	deschis	inchis	L->62, L->63
EV pe intrare 1	50	inchis	inchis	deschis	L->62&63
EV pe intrare 2	50	deschis	inchis	inchis	L->62&63

Tabel 1.

Dupa cum se poate vedea in tabelul 1, in satelitul de tipul 56b elementele de conversie (chopper) 62 si 63 pot fi comandate pentru incarcarea cate unei iesiri in functionare independenta una de cealalta fie pot fi utilizate in tandem pentru a suplimenta puterea pe o singura iesire. Puterea unui singur element de conversie poate pleca de la 25kVA si ajunge la 50kVA. Astfel un singur satelit are capabilitatea ca in viitor sa fie imbunatatit pentru a permite o incarcare la 100kVA. Ca si in cazul statiei centrale, elementele de ventilare vor fi pornite de starea chopperelor cu accent deosebit pe aceasta parte, intr-un satelit nemaifiind elemente ce pot avea nevoie de o racire fortata. Conductorul 69 in acest caz va fi compus din 2 cabluri pentru utilizare in c.c. dimensionate la puterea maxima ce se poate transmite prin satelitul 56b, cablul Ethernet si cablul de alimentare al auxiliarelor (surse, climatizare, elementele 40-43). Operatorul din back-office, utilizatorul sau vehiculul insusi poate comanda oprirea incarcarii, dupa care folosind semnalele de stare comunicate cu vehiculul se permite deschiderea elementelor de inter-locking din conectori si scoaterea cablurilor de incarcare din vehicul/satelit. In cazul in care aplicatia nu impune decat sateliti de tipul 56b atunci statia centrala nu va mai avea instalat circuitul de c.a.

Situatii de avarie si elementele de protectie

- injectie de c.c. in retea – protectie prin transformatorul de izolare galvanica 11 pe circuitul de c.c.

- *suprasarcina/scurt-circuit – protectie prin intrerupatoare generale 12 si sigurante fuzibile 14, 19 dimensionate selectiv luand in calcul punerea in paralel a redresoarelor*
- *armonici si reactiv – ansamblu de filtru EMC 8 plus corectie din inverterul solar 4*
- *supratemperatura, subtemperatura – sistem de ventilare si incalzire 20, 21, 22, 50 si 61.*
- *supratensiune – separatoare de supratensiune 48, 67 montate in sateliti, legare la priza de pamant*
- *punere la pamant – separator de curent rezidual (optional pe circuitul de c.a. in sateliti)*
- *protectie utilizator – interlocking in conectori 34, 57a si 57b, comunicare stare prin semnal pilot in 39, 64; deconectare sarcina prin buton de oprire de urgenta 44.*

REVENDICARE

STATIE CENTRALA DE MARE PUTERE PENTRU INCARCARE AUTOVEHICULE ELECTRICE IN CURENT CONTINUU SI SAU IN CURENT ALTERNATIV, caracterizata prin aceea ca este alcatuita din:

- *o incinta (23) fabricata din beton armat sau din metal pentru a cuprinde intregul ansamblu de echipamente de putere de transformare si conversie, protectii, ventilare si elementele de control si comanda;*
- *un transformator coborator (7) de medie catre joasa tensiune dimensionat corespunzator pentru numarul de sateliti ce se vor instala (minimum 25kVA), conectat la retea (6) prin celua de medie tensiune;*
- *un bloc de filtrare (8) pentru protectia echipamentelor din statia centrala de interferentele provenite din retea, dimensionat corespunzator puterii transformatorului coborator (7);*
- *doua analizoare de retea (27) integrate prin Modbus in sistemul central cu rolul de a stoca informatii privind alimentarea celor doua tronsoane (de c.c. si c.a.), informatii de genul putere activa, putere reactiva, factor de putere, energie, factorul de distorsiuni armonice (THD), tensiune si curenti.*
- *un bloc de izolare galvanica (11) sub forma unui transformator de izolare cu rolul de a proteja (izola) circuitul de curent alternativ ce alimenteaza punctile redresoare*
- *unul, doua sau mai multe elemente de comutatie comandata (12) ce permit pornirea sau oprirea punctilor de redresare atunci cand statia centrala are nevoie de puncti aditionale;*
- *unul, doua sau mai multe blocuri de conversie c.a. catre c.c. (15) sub forma unor puncti de redresare trifazate necomandate (modulare), dimensionate la putere de cel putin 25kVA inclusiv blocuri de filtrare (16);*
- *unul sau mai multe unitati de comutatie (contactoare) comandata (17) si (18) pentru circuitul de curent continuu ca iesire din punctile de redresare a caror rol este punerea in paralel a iesirii a cel putin doua puncti de redresare, cu scopul final de dispunere de putere dubla la un singur satelit;*
- *un bloc de protectie prin separatoare cu fuzibil (19) instalate pe iesirea de c.c. aferenta fiecarui satelit cu rol de protectie la scurtcircuit si suprasarcina; acest bloc de protectie va contine doua unitati de fuzibil pentru fiecare punte de redresare;*
- *un bloc de protectie prin separatoare cu fuzibil instalate pe intrarea de c.a. aferenta circuitului de incarcare alternativ (10), acest bloc de protectie poate contine cel putin un set de protectie pentru L1, L2, L3, N sub forma unui sertar cu maner pentru separare;*
- *unul sau mai multe blocuri de comutatie pentru fiecare satelit in parte (14); aceste blocuri de comutatie pot prelua functia de protectie la suprasarcina si scurtcircuit prevazute la punctul trecut;*
- *doua sisteme de bare pentru alimentare puncti de redresare si circuitul de incarcare alternativ, constituite din bare de Cu – cate 4 la numar, de anume sectiune si lungime conectate intre ele prin elemente de conectica si comutatie/protectie;*
- *un bloc de racire (21) constituit din radiatoare montate pe punctile de redresare, cuplate la ventilatoare comandate, prin circuite de aer (22) precum si elemente rezistive de incalzire (20) pentru intreaaga incinta;*

- un bloc de distributie si protectie consumuri interne ale statiei centrale (29), constituit din tablouri electrice, intrerupatoare automate, intrerupatoare diferentiale, protectii la supratensiuni si punere la pamant;
- o unitate centrala de comanda si control (31) cu urmatoarele functii fara a fi limitata la acestea: monitorizare si control sateliti, monitorizare si comanda puncti de redresare, monitorizare si comanda functii de protectie incinta (ventilare si incalzire), preluare date de la cele doua unitati tip analizor de retea, comunicare cu unitatea HMI centrala sau individuala din sateliti, comunicare in protocol OCPP cu un software/baza de date back-office;
- zece sau mai multe unitati tip panou fotovoltaic (2) de putere cuprinsa intre 240 si 300W instalate pe acoperisul statiei centrale sau in vecinatate, cu rol de alimentare suplimentara a circuitelor interne din statia centrala;
- o unitate de conversie tip MPPT solar-fotovoltaic (4a) cu rolul de a converti energia provenita de la soare prin panourile fotovoltaice in energie de curent alternativ, conectata direct la retea prin reseaua de bare pe secundarul transformatorului coborator;
- o unitate informatica de tip data-logger (4b) cu rolul de monitorizare a performantelor sistemului generator fotovoltaic;
- una sau mai multe incinte (56a) si (56b) pentru sateliti de tip 1XCA si ICC sau 2XCC (revendicare 2 si 3) concepute la un volum acceptabil pentru ambele variante constructive: cu 1x alimentare in c.c. si 1x alimentare in c.a. sau 2x alimentare in c.c.;

2. STATIE DE INCARCARE TIP SATELIT CONFORM REVENDICARII 1, CARACTERIZATA PRIN ACEEA CA SATELITUL ESTE ALCATUIT DINTR-O IESIRE DE C.A. SI UNA DE C.A.

- o unitate logica tip controler (39) cu rol de comanda si comunicatie cu masina electrica in modul de incarcare in c.a. mod 3 standard IEC, acesta primeste informatii de stare de la masina electrica si comanda oprirea sau pornirea incarcarii;
- o unitate de comutatie tip contactor (37), controlat de unitatea logica (39) cu rolul de a pune masina electrica in contact cu reseaua si astfel a porni incarcarea;
- o unitate de conversie c.c.-c.c. de tip chopper (47) cu rolul de a varia tensiunea in c.c. de la 50 la 500V in functie de comanda masinii electrice;
- o unitate logica de control de incarcare pe circuit de curent continuu (CHAdEMO, CCS) ce poate fi inclusa in driver-ul unitatii de conversie (37);
- o unitate de comutatie de tip contactor (45), controlat de unitatea de conversie c.c.-c.c. cu rolul de a pune masina electrica in contact cu circuitul de curent continuu pentru a porni incarcarea;
- doua unitati de protectie la scurtcircuit si suprasarcina (38) si (49) dimensionate corespunzator;
- doua unitati de protectie la supratensiune (48) pentru circuitul de c.a. si separat pentru cel de c.c., conectate la priza de pamant (55) prin elementul de conectica (51);

- un ansamblu de protectie termica (50) constituit din ventilator si rezistenta de incalzire complet automatizate pentru protectii in conditii climatice extreme inclusiv radiator si racire forzata pentru convertorul c.c.-c.c. (47);
- un ansamblu de echipamente cu rol de interfatare cu utilizatorul: buton de oprire de urgenta-avarie (44), interfata cu ecran tactil (42), interfata cititor card RFID sau PIN (43), unitate logica PLC (40);
- doua prize compatibile: tip 2 mod 3 IEC conector mama pentru alimentare in curent alternativ (36) si tip 2 mod 4 CCS/CHAdEMO pentru incarcare rapida in curent continuu (46);
- doua unitati cabluri (35) si (52) in locul elementelor (36) si (46), conectate direct in contactorii (37) respectiv (45), pentru ambele tehnologii – tip 2 mod 3 IEC pentru alimentare in curent alternativ (34) si tip 2 mod 4 CCS sau CHAdEMO (53) pentru incarcare in curent continuu;

3. STATIE DE INCARCARE TIP SATELIT CONFORM REVENDICARII 1, CARACTERIZATA PRIN ACEEA CA SATELITUL ESTE ALCATUIT DIN DOUA IESIRI DE C.C.

- trei unitati de comutatie tip contactor (58),(59) si (60), controlate de unitatea logica (64) cu rolul de a pune masina electrica in contact cu reseaua si astfel a porni incarcarea in curent continuu mod 4 fie prin 1 unitate de putere (25 sau 50kW) sau 2 unitati de putere (50 sau 100kW);
- doua unitati de conversie c.c.-c.c. de tip chopper (62) si (63) cu rolul de a varia tensiunea in c.c. de la 50 la 500V in functie de comanda masinii electrice dimensionate la cel putin 25kW;
- o unitate logica de control de incarcare (64) pe circuit de curent continuu cu rolul de comanda a celor doua unitati de conversie (62) si/sau (63), fie in mod individual fie in mod paralel prin standard CHAdEMO sau CCS si prin comanda unitatilor de comutatie (58),(59) si (60);
- doua unitati de protectie la scurtcircuit si suprasarcina (65) si (66) dimensionata corespunzator;
- o unitate de protectie la supratensiune (67) pentru ambele circuite de c.c., conectate la priza de pamant (55) prin elementul de conectica (68);
- un ansamblu de protectie termica (50) constituit din ventilator si rezistenta de incalzire complet automatizate pentru protectii in conditii climatice extreme inclusiv radiator si racire forzata pentru convertorul c.c.-c.c. (61);
- un ansamblu de echipamente cu rol de interfatare cu utilizatorul: buton de oprire de urgenta-avarie (44), interfata cu ecran tactil (42), interfata cititor card RFID sau PIN (43), unitate logica PLC (40);
- doua prize compatibile: tip 2 mod 4 CCS sau CHAdEMO pentru incarcare rapida in curent continuu (57a) sau (57b);
- doua unitati cabluri (52) in locul elementelor (57a) si (57b), conectate direct in contactorii (58) respectiv (60), pentru ambele tehnologii – tip 2 mod 4 CCS (54) sau CHAdEMO (53) pentru incarcare in curent continuu.

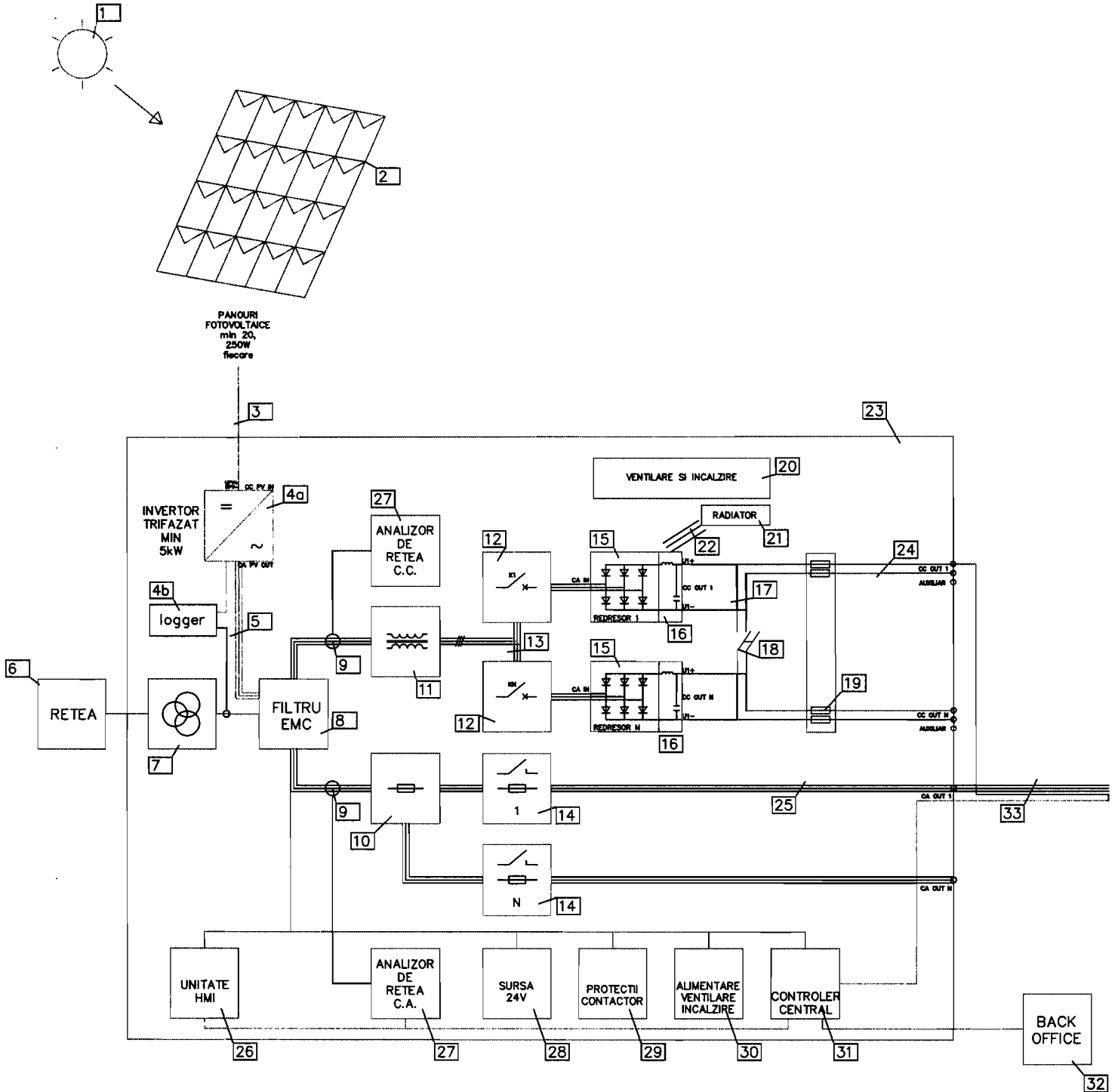


FIG.1 STATE CENTRALA

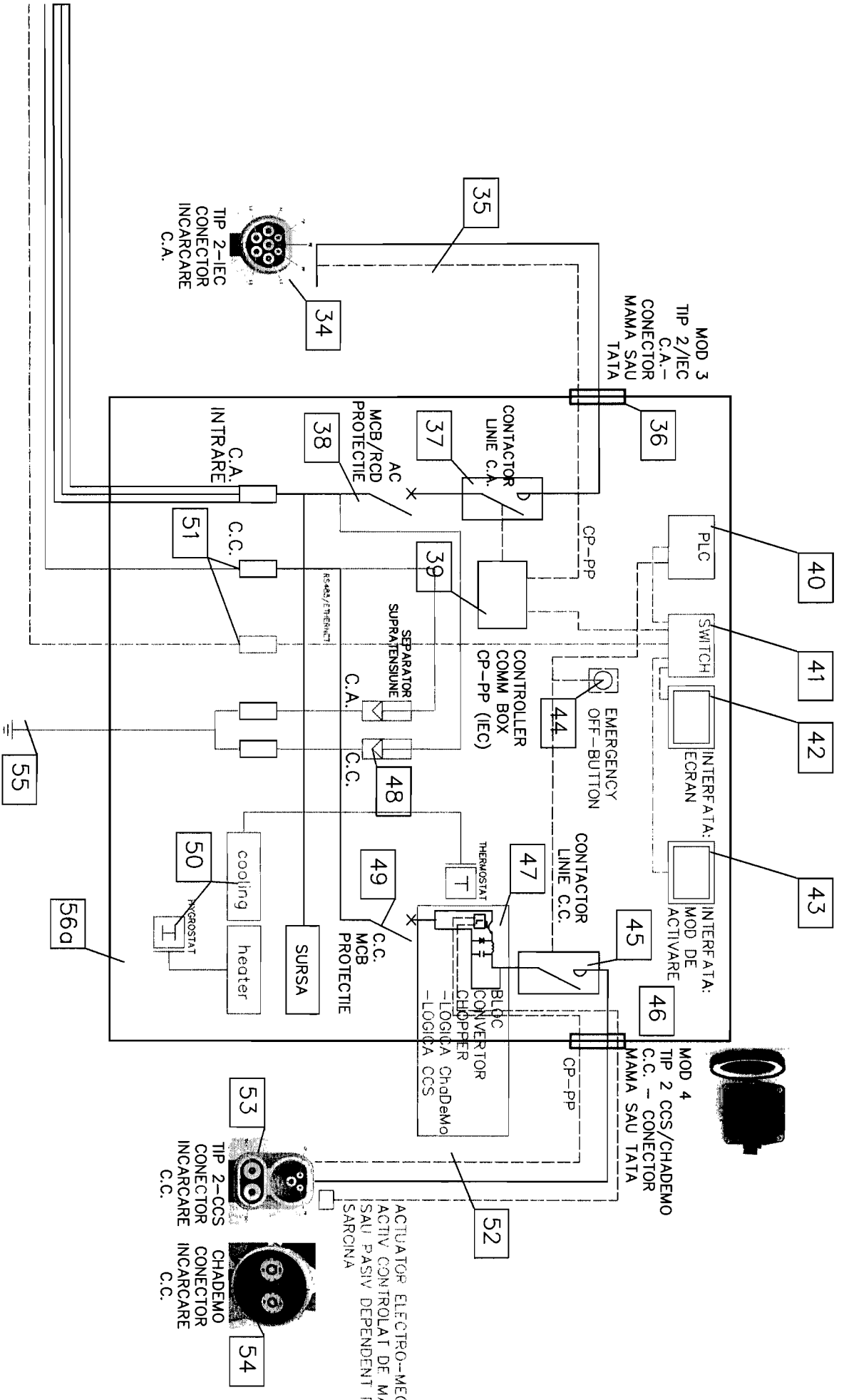


FIG. 2 EXEMPLU SATELIT 1CA+1CC

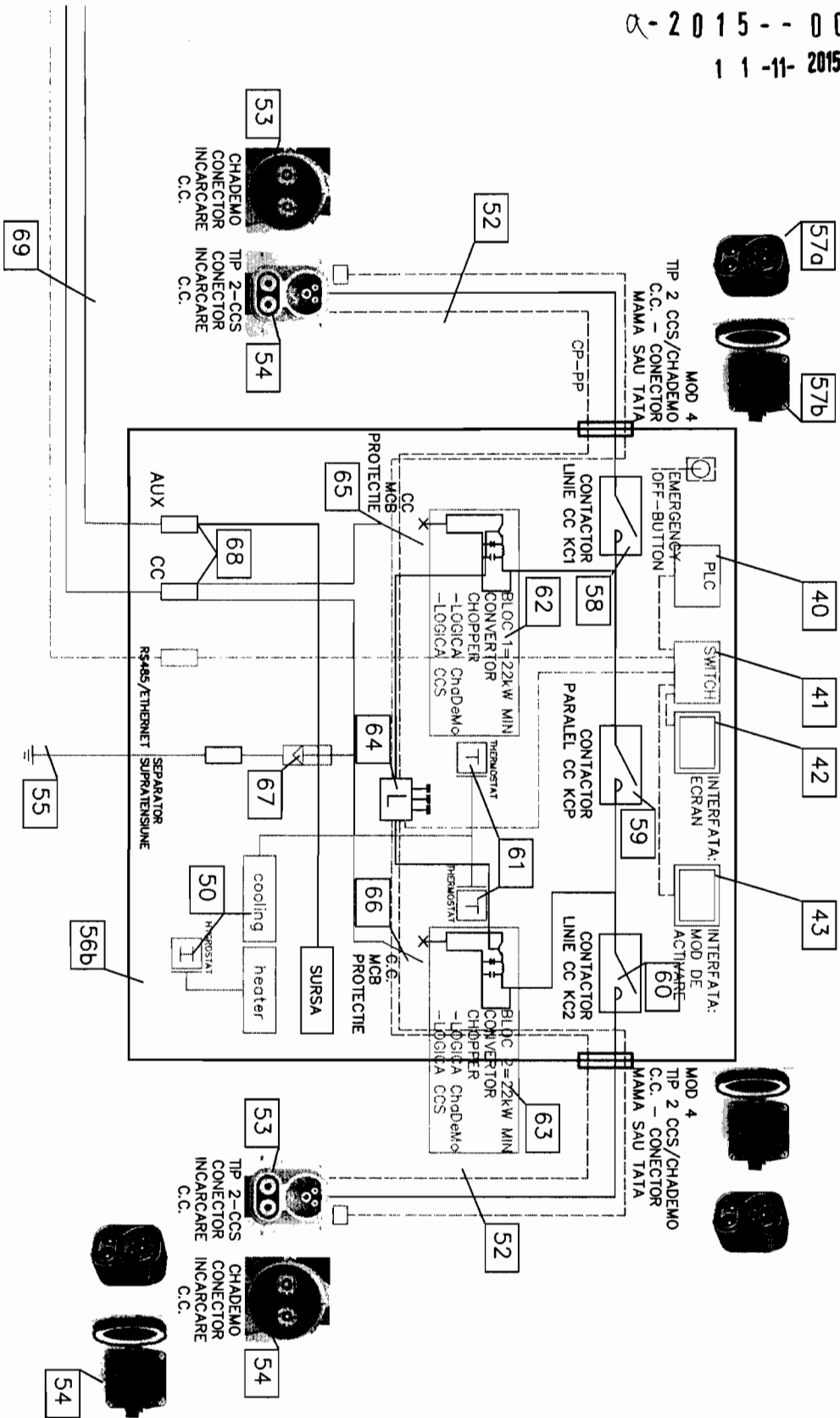


FIG.3 EXEMPLU SATELIT
ZCC

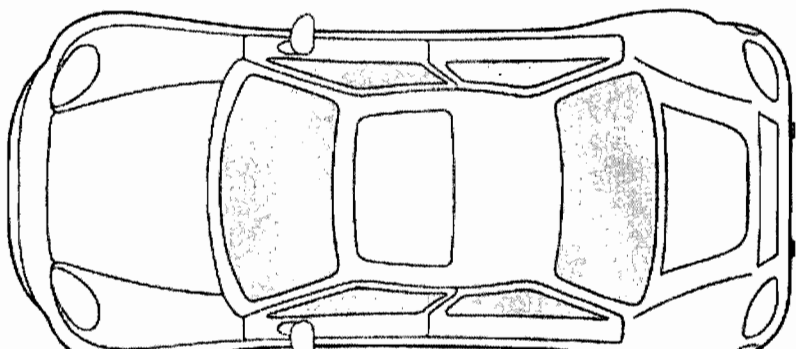


FIG.4 CONCEPT RETEA DE COMUNICATIE

