



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00239**

(22) Data de depozit: **31.03.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2013** BOPI nr. **5/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.01.2009 BOPI nr. **1/2009**

(73) Titular:
• **ICPE SAERP S.A., SPLAIUL UNIRII
NR.313, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **RĂDULESCU VASILE,
CALEA 13 SEPTEMBRIE NR.119, BL.125,
AP.7, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **TUDOR EMIL,
STR.ALEXANDER VON HUMBOLDT NR.5,
BL.V23 A, SC.1, ET.7, AP.22, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **STRĂINĂSCU IOAN, BD.TIMIȘOARA
NR.23, BL.Z 2, AP.5, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **GHEORGHE SERGIU,
CALEA VĂCĂREȘTI NR.182, BL.23, SC.A,
ET.6 AP.19, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **BOZAȘ FLORIN,
STR.MĂIOR EUGEN POPESCU NR.11,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **MOROIANU LEONARD,
CALEA VĂCĂREȘTI NR.278, BL.68, SC.A,
ET.2, AP.6, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **LUPU VALENTIN FĂNEL, BL.F 4, SC.A,
ET.3, AP.34, COMUNA BERCA, BZ, RO;**
• **GAVRA CRISTIAN IOAN, STR.CEAHLĂU
NR.12, ARAD, AR, RO;**
• **DASCĂLU ADRIAN, STR.DOAMNA GHICA
NR.26, BL.7, SC.2, AP.29, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **ENACHÉ BENIAMIN, STR.CIOCHINA
NR.4, BL.10, SC.2, ET.4, AP.35, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MITROI GHEORGHE,
CALEA DOROBANȚILOR NR. 11-113,
BL.9 F, AP.137, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 120395 B1; RO 121551 B1;
EP 0415157 A; EP 0512531 A**

(54) ECHIPAMENT PENTRU ACȚIONAREA UNUI VEHICUL ELECTRIC, URBAN, DE SUPRAFAȚĂ, DEPLASABIL PE ȘINE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament pentru acționarea unui vehicul electric, urban, de suprafață, deplasabil pe șine, echipat cu invertoare trifazate și motoare asincrone de tracțiune. Echipamentul conform invenției este alcătuit dintr-un descărcător de supratensiune (3), un filtru de protecție paraziti radio-TV, un traductor de tensiune (7), un contactor rapid (8), principal, prin a cărui închidere, tensiunea culeasă de la o linie de contact de curent continuu este aplicată la două invertoare trifazate de tracțiune, realizate, fiecare, dintr-un filtru format din câte o inductanță (12 și 35) și un condensator (13 și 36) pe care se află câte un traductor (15 și 38) de tensiune și un traductor (17 și 40) de curent total inverter, șase tranzistoare de putere (18...23 și 41...46), fiecare inverter alimentând câte un motor (26 și 49) de tracțiune trifazat asincron, prin intermediul a câte două traductoare (24, 25 și 47, 48) de curent de fază, fiecare motor (26 și 49) având câte un traductor (27 și 50) de poziție și de turație, și câte un circuit de frânare reostatică, conectat în paralel pe intrarea fiecărui inverter, fiecare inverter fiind comandat de către un bloc de comandă inverter (31 și 54), comenzile fiind realizate ținând cont de comenzile de regim sosite de la un bloc (55) de comandă centrală, prin intermediul unei magistrale (56) de date și

comenzi, la care mai sunt conectate: un afișaj (57), un calculator (58) tip laptop, un controler (59) de comandă vehicul, care este conectat, prin intermediul unei magistrale (60), la blocul (55) de comandă centrală, la care mai sosesc informații de la două butoane (61 și 62) de izolare funcționare invertoare și un buton (63) de comandă frână de urgență.

Revendicări: 1
Figuri: 2

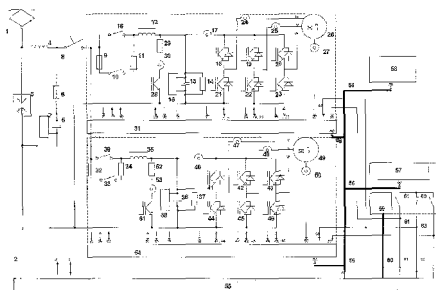


Fig. 1

Examinator: ing. APOSTOL CRISTINA AMELIA



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 123534 B1

1 Prezenta invenție se referă la un echipament pentru acționarea unui vehicul electric,
urban, de suprafață, deplasabil pe șine, de tip tramvai sau ramă de metrou ușor, echipament
3 ce necesită a fi alimentat de la linia de curent continuu, având tensiunea nominală de
600 Vcc sau 750 Vcc.

5 Sunt cunoscute diferite acționări, care asigură doar parțial dezideratele unei acționări
complete și eficiente, și anume: la intrarea frânării reostatice, este deconectată frânarea cu
7 recuperarea energiei, apar uneori supratensiuni de reglare, majoritatea blocurilor de
comandă, pentru ramele de metrou ușor și tramvaie, sunt realizate cu plăci electronice, ce
9 conțin elemente logice și analogice care au gabarit mare și fiabilitate redusă, și, în general,
acestea nu conțin blocuri de diagnoză, pentru întregul echipament de acționare și pentru
11 durate mai lungi de exploatare.

Mai nou, au apărut și blocuri de comandă cu microprocesoare, care realizează doar
13 o parte din funcțiile blocului de comandă conform invenției, și doar o parte dintre evenimente
sunt diagnosticate.

15 Este cunoscut, de asemenea, un echipament pentru acționarea unui vehicul electric,
urban (**RO 120395 B1**, 30.01.2006), echipament ce include două siguranțe fuzibile,
17 ultrarapide, de linie, câte una pentru fiecare fază, un filtru de paraziți radio, format din două
inductanțe, câte una pentru fiecare fază, un condensator montat în paralel, cu un element
19 de protecție la supratensiune, un contactor de limitare, înseriat cu un rezistor de limitare, și
două contactoare principale, care se închid temporizat, după închiderea contactorului de
21 limitare, prin care tensiunea continuă de alimentare este aplicată unui redresor monofazat,
cu patru diode, pentru regimul de mers, și două tiristoare, montate antiparalel, pe diode,
23 tiristoare ce sunt blocate în regim de mers, tensiunea de ieșire din punte este aplicată unui
filtru de rețea LCR, la polaritatea minus a condensatorului din filtru, fiind conectat emitorul
25 unui tranzistor IGBT, aferent unui variator de curent continuu, iar la colectorul tranzistorului,
fiind conectat anodul unei diode de regim, având colectorul conectat la polaritatea plus a
27 condensatorului, la colectorul tranzistorului, este înseriat un circuit format dintr-o inductanță
de netezire curent, excitația motorului de tracțiune de tip serie, un contactor de mers înainte,
29 legat la o bornă a rotorului motorului de tracțiune, iar la cealaltă bornă a acestuia, fiind
conectat alt contactor de mers înainte, acești contactori fiind închiși la mersul înainte al
31 vehiculului și, respectiv, pentru mersul înapoi, sunt deschiși, motorul fiind alimentat cu
polaritate inversată.

33 Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, este ameliorarea echipamentelor
existente pentru acționarea vehiculelor electrice, urbane, de tip tramvai sau ramă de metrou
35 ușor, prin asigurarea regimurilor de tracțiune și frânare electrică, cu recuperarea energiei,
fără să fie necesară comutarea schemei de forță, cu contactoare suplimentare, atât în cazul
37 acționării tramvaiului, cât și a metroului ușor.

Avantajele acționării vehiculelor electrice, urbane, conform prezentei invenții, în
39 comparație cu acționarea conform soluției menționate din stadiul tehnicii (**RO 120395 B1**,
30.01.2006), sunt următoarele:

- 41 - se asigură un confort sporit pentru pasageri, în special, la frânările de oprire;
- energia recuperată la frânarea electrică este mai mare cu 15 %, prin asigurarea
43 frânării până la oprire, în comparație cu invenția la care frânarea electrică este eficientă până
la viteza de maximum 8...10 km/h;
- 45 - nu mai sunt necesare contactoarele de trecere a schemei de acționare de la
regimurile de mers-frânare și invers, asigurându-se astfel și un răspuns mai rapid la
47 comanda de frânare și o fiabilitate mărită a echipamentului;
- nu mai sunt necesare rezistoarele și contactoarele de slăbire de câmp, asigurând
49 o frânare electrică eficientă și la vitezele mari de exploatare.

RO 123534 B1

Echipamentul pentru acționarea tramvaielor și ramelor electrice ușoare, echipate cu două invertoare trifazate și două motoare asincrone de tracțiune, echipate, fiecare, cu un invertor trifazat și un motor asincron trifazat, la fiecare boghiu motor, înlătură dezavantajele arătate mai sus, prin aceea că se asigură toate stările de funcționare, necesare regimurilor de tracțiune și frânare electrică, prin orientarea după fluxul statoric, realizându-se frânarea electrică, cu recuperarea energiei și frânarea reostatică până la opirea completă a vehiculului și, respectiv, frânarea de urgență, stările de frânare având prioritate față de cele de tracțiune, invertoarele trifazate de tracțiune fiind realizate cu șase tranzistoare de putere, fiecare invertor alimentează câte un motor de tracțiune trifazat, asincron, montat pe boghiul motor, fiecare motor având câte un traductor de poziție și turație, fiecare invertor este comandat de către un bloc de comandă invertor, care asigură comanda corespunzătoare a tranzistoarelor din invertor, pentru regimul de mers cu câmp plin până la turația nominală, și, respectiv, cu câmp slăbit peste turația nominală, și frânarea electrică cu recuperare, prin comanda corespunzătoare a tranzistoarelor din invertor și, respectiv, introducerea frânării reostatice, ca diferență, când tensiunea la filtrele de la intrarea invertoarelor ajunge la tensiunea maximă, admisă la linia de contact, aceste comenzi fiind realizate, ținând cont și de comenzile de regim sosite de la un bloc central de comandă, prin intermediul unei magistrale de date și comenzi.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig.1÷2, care reprezintă:

- fig. 1, schema electrică de forță a echipamentului de acționare a tramvaiului, conform invenției;

- fig. 2, diagrama logică a mașinii de stare, pentru comanda vehiculului electric, urban, prevăzută cu stări multiple, corespunzătoare regimurilor de mers și frână, ale vehiculului;

În fig. 1 este prezentată schema electrică de forță a echipamentului pentru acționarea unui vehicul electric, urban, de tip tramvai sau ramă de metrou ușor, cu două boghiuri motoare, fiecare boghiu fiind echipat cu câte un motor trifazat, asincron, de tracțiune și un invertor trifazat cu tranzistoare IGBT, fiecare invertor alimentând, cu tensiune și frecvență variabilă, motorul trifazat, asincron, de tracțiune, aferent boghiului.

Tensiunea continuă de intrare, culeasă de un pantograf **1** (polaritatea plus) și de la șină, prin anumite roți **2** (polaritatea minus), este aplicată unui descărcător de supratensiune **3** și, respectiv, prin intermediul unei inductanțe **4**, de filtru paraziți electromagnetici (radio,TV), este conectat un condensator filtru paraziți radio **5**, înseriat cu un fuzibil termic de protecție **6**. În paralel, pe condensatorul **5**, este conectat un traductor de tensiune **7**, pentru măsurarea tensiunii la linia de contact.

Tensiunea de la bornele de ieșire ale inductanței **4**, prin intermediul unui contactor rapid, principal **8**, de protecție la scurtcircuit și suprasarcină, a unui fuzibil termic **9**, a unui contactor auxiliar de încărcare **10** și a unui rezistor de limitare curent **11**, tensiunea este aplicată unui filtru de intrare format dintr-o inductanță **12** și un condensator **13**. În paralel, pe condensatorul **13**, se află un rezistor **14** de descărcare rapidă a condensatorului **13** și un traductor de tensiune **15**, aferent filtrului de intrare .

După un timp scurt optim, se închide contactorul principal, filtru de intrare **16**, care permite, după ce condensatorul s-a încărcat inițial la o tensiune rezonabilă, alimentarea, printr-un traductor de curent principal, a unui invertor trifazat, format din șase tranzistoare IGBT **18...23**.

RO 123534 B1

1 Invertorul trifazat alimentează, prin intermediul a două transductoare curent fază **24** și
25, un motor de tracțiune trifazat, asincron **26**, care are cuplat pe el un traductor de turație
3 și poziție **27**, ce măsoară turația motorului și determină și sensul de rotație al acestuia.

4 Cu ajutorul unui tranzistor de frânare reostatică **28** și al unui rezistor de frânare
5 reostatică **29**, este introdusă această frânare, curentul de frânare se măsoară cu un traductor
de curent **30**, de frânare reostatică.

7 Invertorul este comandat să alimenteze motorul de tracțiune, cu tensiune și frecvență
variabilă, urmărind fluxul statoric al motorului de către un bloc de comandă invertor **31**,
9 realizat cu un microprocesor master și unul sau mai multe microprocesoare slave.

11 Blocul de comandă invertor **31** asigură regimurile de tracțiune și frânare electrică, cu
recuperarea energiei, și când rețeaua nu primește toată energia de frânare comandată, se
13 comandă intrarea în funcțiune a frânării reostatice, ca diferență între frânarea cerută și cea
cu recuperarea energiei.

15 Funcționarea invertorului cu tranzistoare se asigură prin comanda tranzistoarelor din
acest bloc de comandă, care primește o serie de informații de la transductoarele de curent
frânare reostatică, curenții de fază, și, respectiv, de la transductoarele de turație și poziție **27**.

17 Pentru acționarea motorului de tracțiune de pe cel de-al doilea boghiu, este utilizată
o schemă similară cu cea pentru acționarea primului boghiu, utilizând elementele **32...54**.

19 Pentru comanda tramvaiului în ansamblu, este utilizat un bloc de comandă general
55, realizat cu un microprocesor master și unul sau mai multe microprocesoare slave,
21 primind o serie de informații de la toate blocurile și elementele de tracțiune, și anume: printr-o
magistrală de date **56**, se transmit datele și informațiile între blocul de comandă principal **55**
23 și blocurile de comandă invertoare **31** și **54**. Tot prin această magistrală, sunt transmise
datele necesare pentru un afișaj inteligent **57**, alfanumeric, aflat în bordul vehiculului și,
25 respectiv, un calculator tip laptop **58**, pentru extragerea datelor de diagnoză din blocurile de
comandă.

27 Cu ajutorul unui controler de comandă **59**, aflat la bord, conducătorul vehiculului
comandă regimurile de mers (înainte sau înapoi), frânare normală, frânare de urgență și
29 frânare de staționare, precum și accelerația la demaraj și, respectiv, decelerația la frânare,
aceste date sunt transmise, la blocul de comandă principal, printr-o magistrală de date **60**.
31 Cu ajutorul unor butoane **61** și **62**, dispuse în bord, conducătorul vehiculului poate deconecta
din funcționare primul sau al doilea invertor.

33 Cu ajutorul unui dispozitiv de frânare urgență **63**, se asigură automat, în caz de
nevoie, frânarea de urgență de valoare maximă, inclusiv nisiparea roților.

35 În fig. 2, este prezentată diagrama logică a mașinii de stare, pentru comanda unui
vehicul electric, urban, de suprafață, deplasabil pe șine (tramvai sau ramă de metrou ușor),
37 vehicul echipat cu două invertoare și două motoare de tracțiune asincrone și având
implementată, la nivelul unității de comandă master, cu care este prevăzut blocul central de
39 comandă **55**, logica de funcționare a vehiculului (dată de diagrama de stări din fig. 2), pentru
regimurile de mers și frână, care definesc modul de acționare al vehiculului. În fig. 2, elipsele
41 a căror zonă interioară este hașurată reprezintă stări normal stabile.

Funcțiile logice folosite: ȘI logic: **&**, SAU logic: **+**, Negația: **/**.

43 Condiția inițială pentru vehicul este starea **FT0** "INACTIVĂ", atunci când blocul
central de comandă **55** este alimentat sau atunci când este aplicată, la unitatea de comandă
45 master de la nivelul blocului central de comandă **55**, o comandă de reinițializare.

Se definește condiția de repaus tracțiune sau tracțiune inactivă **IDLE_TR**, prin:

47 **IDLE_TR** = manpls + cfgerr + /s_redy + /CIN & CIP + /mort1 & /mort2,

având ca intrări :

49 "manpls" - regim de puls manual, pentru testare;

RO 123534 B1

"cfgerr" - eroarea de configurare sistem;	1
"s_redy" - semnal disponibil pentru tracțiune, primit de la unitatea comandabilă <i>slave</i> , cu care este prevăzut blocul central de comandă 55 ;	3
"CIN" - comandă înainte;	
"CIP" - comandă înapoi;	5
"mort1" - semnal pedală om mort;	
"mort2" - semnal pedală om mort;	7
condiție ce definește starea FT0 "INACTIVĂ" a echipamentului de acționare, conform invenției.	9
În momentul în care există negația condiției de repaus tracțiune sau tracțiune inactivă "/IDLE_TR", se trece din starea FT0 "INACTIVĂ", în starea FT1 "PREGĂTITĂ".	11
Din starea FT1 "PREGĂTITĂ", se trece apoi în starea FT2 "AȘTEPTARE MERS", dacă există condiția de preluare comandă mers "PRE_CM", definită prin:	13
PRE_CM = /EG2 & /EG3 & /ebrake & PMbeg & (forwrđ + /forwrđ & slowrun) & /CFP,	
unde:	15
"EG2" - eroare clasificată, având semnificația lipsă tensiune rețea;	
"EG3" - eroare clasificată, având semnificația vehicul în mers;	17
"ebrake" - semnal frână de urgență, produs de pedala om mort;	
"PMBeg" - maneta de mers-frână depășește nivelul minim de început;	19
"forwrđ" - semnal mers înainte;	
"slowrun" - mers înainte încet;	21
"CFP" - comanda din bord pentru frâna cu patină.	
Din starea FT2 "AȘTEPTARE MERS", se poate reveni în starea FT1 "PREGĂTITĂ", dacă există negația condiției de preluare comandă mers "/PRE_CM".	23
Din starea FT2 "AȘTEPTARE MERS", se trece în starea stabilă FT3 "MERS", dacă sunt îndeplinite simultan condițiile de confirmare a funcționării celor două invertoare și acționării contactoarelor principale 16 și 39 :	25
(ruren 1 & AKL 1) & (ruren 2 & AKL 2),	
unde:	29
"ruren 1" - semnal de calificare regim mers, pentru primul inverter;	
"ruren 2" - semnal de calificare regim mers, pentru al doilea inverter;	31
"AKL1" - acționare contactor principal 16 , pentru primul inverter;	
"AKL2" - acționare contactor principal 39 , pentru al doilea inverter.	33
Starea stabilă FT3 "MERS" se menține atâta timp cât sunt îndeplinite simultan condițiile de mers și de confirmare a funcționării celor două invertoare:	35
(COND_M & rurena1) & (COND_M & rurena2),	
în care "COND_M" reprezintă condiția de mers, definită prin:	37
COND_M = PRE_CM & /manpls & (s1_redy + s2_redy),	
unde:	39
"PRE_CM" - preluare comandă mers;	
"manpls" - regim de puls manual (testare);	41
"s1_redy" - semnal disponibil pentru tracțiune, primit de la unitatea slave de comandă a primului inverter;	43
"s2_redy" - semnal disponibil pentru tracțiune, primit de la unitatea slave de comandă a celui de-al doilea inverter.	45
Când apare negația condiției de mers "/COND_M", se trece din starea stabilă FT3 "MERS", în starea FT4 "AȘTEPTARE retrag. mers". Dacă, în această stare FT4 "AȘTEPTARE retrag. mers", apar condițiile cumulative	47
/CMT & /CTB + ebrake,	49

RO 123534 B1

1 unde

"CMT" - comandă mers, acționare buton de comandă cabină;

3 "CTB" - comandă mers, acționare buton de comandă spate;

"ebrake" - semnal frână de urgență, produs de pedala om mort;

5 se trece în starea intermediară **FT5** "AȘTEPTARE oprire tract."

Din starea **FT5** "AȘTEPTARE oprire tract.", se trece în starea **FT1** "PREGĂTITĂ", după un timp temporizat corespunzător.

Din starea **FT1** "PREGĂTITĂ", se poate trece în starea tranzitorie **FT6** "AȘTEPTARE FRÂNĂ", dacă apare condiția de preluare comandă frână "PRE_CF". Din starea tranzitorie **FT6** "AȘTEPTARE FRÂNĂ", se poate reveni în starea **FT1** "PREGĂTITĂ", dacă respectiva condiție de preluare comandă frână "PRE_CF" dispare sau dacă nu apare confirmare de la microprocesoarele slave din blocurile de comandă **31** și **54**, pentru comandă invertor.

13 Din starea tranzitorie **FT6** "AȘTEPTARE FRÂNĂ", se poate trece în starea stabilă **FT7** "FRÂNĂ", dacă sunt îndeplinite simultan condițiile:

15 brkena1 & brkena2,

unde:

17 brkena1 - semnal de calificare frână, generat de blocul de comandă **31**, pentru comanda primului invertor;

19 brkena2 - semnal de calificare frână, generat de blocul de comandă **54**, pentru comanda celui de-al doilea invertor.

21 Când apare negația condiției de frânare "/CONF_F", se sfârșește regimul de frânare electrică, trecându-se în regimul tranzitoriu, trecându-se, respectiv, din starea stabilă **FT7** "FRÂNĂ", în starea intermediară **FT5** "AȘTEPTARE oprire tract." (oprire tracțiune), iar apoi în starea stabilă **FT1** "PREGĂTITĂ".

25 În regimul mers, la apariția unei condiții de preluare comandă frână urgență "PRE_EB", din starea stabilă **FT1** "PREGĂTITĂ", se trece în starea intermediară **FT8** "AȘTEPTARE FR. URG" (frână de urgență), fiind îndeplinită precondiția de frânare de urgență, după

29 PRE_EB = ebrake,

unde

31 "PRE_EB" - preluare comandă frână urgență;

"ebrake" - semnal frână de urgență, produs de pedala om mort.

33 Din starea intermediară **FT8** "AȘTEPTARE FR. URG", se trece simultan în două stări: starea stabilă **FT7** "FRÂNĂ" și starea stabilă **FT9** "FRÂNĂ URG.", când există îndeplinite simultan condițiile:

35 brkena1 & brkena2,

37 anterior menționate.

La ieșirea din starea stabilă **FT9** "FRÂNĂ URG.", se trece în starea intermediară **FT5** "AȘTEPTARE oprire tract.", iar apoi în starea stabilă **FT1** "PREGĂTITĂ".

41 În modul anterior prezentat, prin implementarea diagramei de stări din fig. 3, care definește logica de funcționare a vehiculului electric, urban, se asigură o frânare electrică, cu recuperarea energiei de valoare maximă, la care se mai adaugă frânarea reostatică și frânările de urgență, electromecanice și mecanice, frânarea cu patinele pe șină și nisiparea roților.

45 De asemenea, cu ajutorul unor programe rezidente, implementate, permit realizarea a patru funcții de bază, și anume:

47 - control, prin citirea stărilor sistemului de acționare electrică a vehiculului și comenzi date către sistem;

RO 123534 B1

- reglare, prin comenzi trimise invertoarelor trifazate, care acționează atât în cazul tramvaiului, cât și al ramei de metrou, două motoare asincrone de tracțiune. În regimurile de tracțiune și frânare electrică, cu recuperarea energiei, este, în permanență, reglat cuplul. În cazul frânării electrice, este asigurată limitarea tensiunii la filtru, prin conectarea frânării dinamice (rezistive), astfel încât cuplul total de frânare să fie cel cerut de conducătorul vehiculului. Blocul de reglare asigură în plus protecția la antipatinare, în cazul demarajului și antiblocare la frânarea electrică.	1 3 5 7
- comunicație atât la nivel intern, între unitățile de comandă master și slave, cât și cu un calculator extern, în vederea diagnozei;	9
- diagnoză, prin colectarea și memorarea datelor semnificative pentru starea întregului sistem de acționare și memorarea acestora într-o memorie nevolatilă; suplimentar, este disponibil un afișaj inteligent 57 , alfanumeric, cu linii a câte 20 de caractere, care reflectă situația curentă a întregului sistem.	11 13
Cu ajutorul echipamentului de acționare, conform invenției, în care invertoarele trifazate sunt realizate cu tranzistoare de putere de comutație tip IGBT, se asigură demarajul și modificarea vitezei vehiculului, cu pierderi minime de energie și, respectiv, o frânare mixtă eficientă: cu recuperarea energiei și, respectiv, reostatică de completare, pentru o gamă mare de variație a vitezei vehiculului. Blocul de comandă, reglare și diagnoză este realizat cu microprocesoare, și traductoarele de măsură pentru viteza vehiculului, tensiuni, curenți și temperatura blocurilor principale de acționare sunt de tipul digital, dar pot fi utilizate și traductoare analogice, în care caz, blocul de comandă dispune și de convertoare analog-digitale.	15 17 19 21
Tensiunea nominală de intrare în echipamentul de acționare, conform invenției, prevăzut cu inverter trifazat și motoare asincrone de tracțiune, este de 750 Vcc sau 600 Vcc, cu o variație a tensiunii de obicei de $\pm 25...30\%$, la care se adaugă și supratensiunile atmosferice.	23 25
Tensiunea nominală de intrare în blocurile de comandă 31 și 54 , realizate cu microprocesoare, este de 24 Vcc, cu o variație a tensiunii de obicei de $\pm 25...30\%$. Această tensiune este debitată de bateria de acumulare de pe vehiculul electric, urban, de suprafață (tramvai sau ramă de metrou ușor).	27 29
Echipamentul de acționare, conform invenției, este conceput să lucreze în condițiile grele de pe vehicul, și anume: vibrații mecanice ridicate, gamă de temperatură largă de $-40...+55^{\circ}\text{C}$ etc.	31 33
Blocul central de comandă 55 este constituit dintr-un sertar electronic, la care conexiunile la cartelele electronice se fac prin partea frontală, pentru intrări și pentru ieșiri, conexiunile interne fiind realizate printr-o placă de bază.	35

RO 123534 B1

1

Revendicare

3

Echipament pentru acționarea unui vehicul electric, urban, de suprafață, deplasabil pe șine și prevăzut cu unul sau mai multe vagoane, echipament care, prin intermediul unui pantograf (1), este alimentat, de la linia de contact, cu tensiune continuă, culeasă prin intermediul unui filtru (4 și 5) și al unui contactor principal (8), fiecare vagon al vehiculului electric, urban, fiind echipat cu două motoare (26 și 49) trifazate, asincrone, de tracțiune, antrenate, fiecare, prin acțiunea câmpului statoric, de câte un invertor care reglează turația fiecăruia dintre motoare (26 și 49), în funcție de informația primită de la un traductor de turație (27), **caracterizat prin aceea că are în alcătuire două invertoare trifazate de tracțiune, realizate, fiecare, cu câte șase tranzistoare de putere (18, 19... 23 și, respectiv, 41, 42...46), fiecare invertor, ce are conectat, în paralel, pe intrarea sa, un circuit de frânare reostatică, realizat cu câte un tranzistor de frânare reostatică (28 și, respectiv, 51) și un rezistor de frânare reostatică (29 și, respectiv, 52), fiind comandat de către un bloc de comandă (31 și 54), care asigură comanda corespunzătoare a tranzistoarelor de putere (18, 19... 23 și, respectiv, 41, 42...46), blocul de comandă (31 și 54) recepționând comenzi, prin intermediul unei magistrale de date (56), de la un bloc central de comandă (55), pentru furnizare date de diagnoză, bloc central de comandă (55) la care mai sunt conectate un calculator portabil (58), pentru extragerea datelor de diagnoză, un afișaj inteligent (57) pentru afișarea datelor de diagnoză și un controler (59) destinat comenzii vehiculului.**

5

7

9

11

13

15

17

19

(51) Int.Cl.

B60L 9/16 (2006.01),

B60L 15/00 (2006.01),

H02M 3/00 (2006.01)

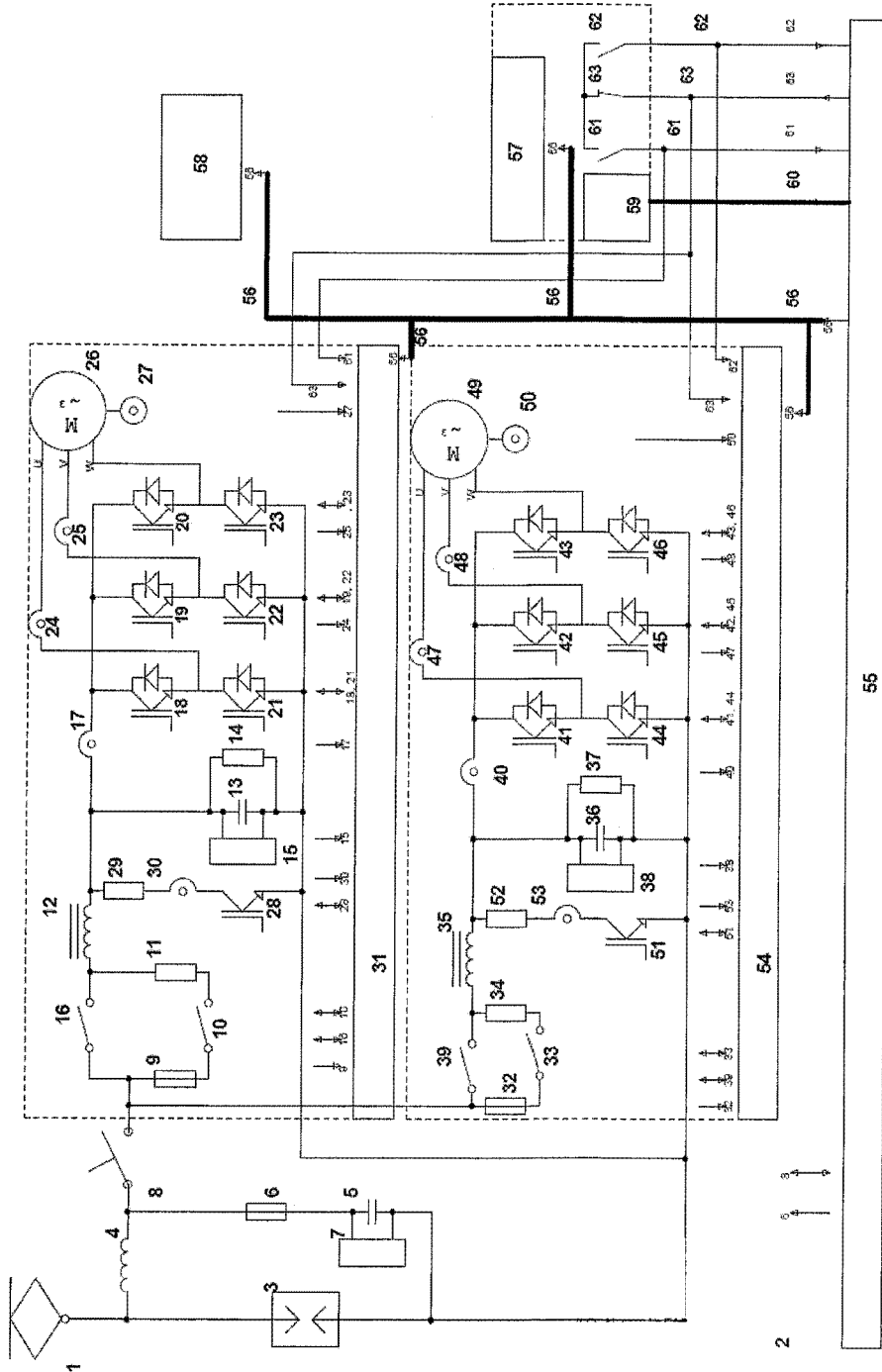


Fig. 1

(51) Int.Cl.

B60L 9/16 (2006.01),

B60L 15/00 (2006.01),

H02M 3/00 (2006.01)

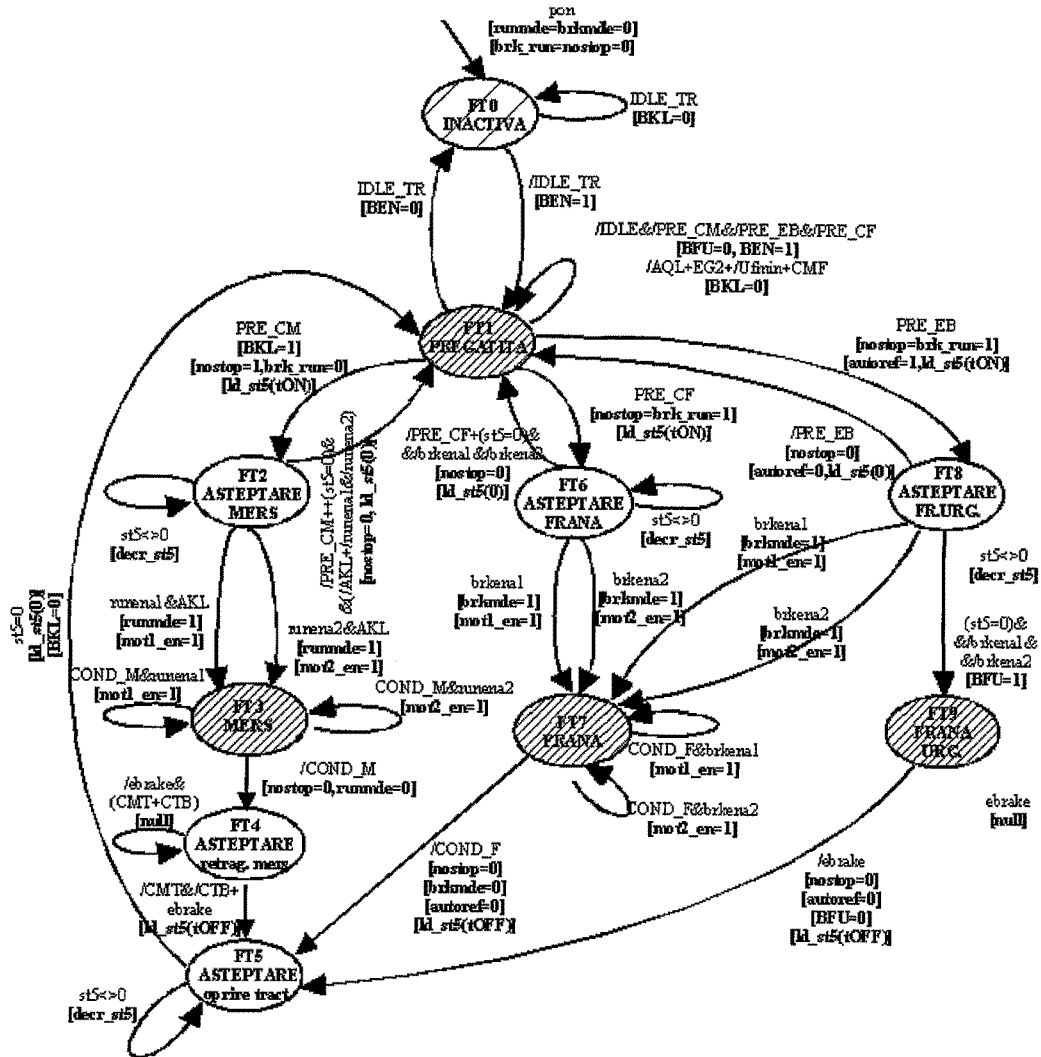


Fig. 2



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 428/2013