

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00654**

(22) Data de depozit: **25.08.2008**

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

(41) Data publicării cererii:
30.06.2009 BOPI nr. **6/2009**

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

(72) Inventatori:
• **RĂDULESCU VASILE,
CALEA 13 SEPTEMBRIE NR.113, BL.125,
SC.1, ET.3, AP.7, SECTOR 5, BUCUREȘTI,
B, RO;**
• **STRĂINESCU IOAN, BD.TIMIȘOARA
NR.23, BL.Z 2, AP.5, SECTOR 6,
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;**

• **UNGURĂȘU COSMIN, STR.ARMONIEI
NR.3, SC.D, AP.58, ONEȘTI, BC, RO;**
• **MOROIANU LEONARD,
CALEA VĂCĂREȘTI NR.278, BL.68, SC.A,
ET.2, AP.6, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **LUPU VALENTIN, BL.F 4, SC.A, ET.3,
AP.34, COMUNA BERCA, BZ, RO;**
• **GHEORGHE SERGIU AUGUST,
CALEA VĂCĂREȘTI NR.182, BL.23, SC.A,
AP.19, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **ENACHE BENIAMIN, STR. CIOCHINA
NR.4, BL.10, SC.2, ET.4, AP.35, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 6068287 A; US 20100283320 A1;
US 20110260554 A1; US 5549325 A;
EP 0947397 A2; EP 0818369 A2**

(54) **METODĂ ȘI DISPOZITIV PENTRU PROTECȚIA
CĂLĂTORILOR LA TENSIUNILE PERICULOASE CE POT
APĂREA ACCIDENTAL LA CAROSERIA TROLEIBUZULUI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la un dispozitiv de protecție a călătorilor dintr-un troleibuz, la tensiuni periculoase, care pot apărea accidental, la nivelul caroseriei troleibuzului. Metoda de protecție, conform invenției, constă din monitorizarea diferenței de potențial dintre caroseria unui troleibuz și carosabil, și semnalizarea existenței unei tensiuni periculoase la nivelul caroseriei, în două moduri, în funcție de valoarea tensiunii, și anume: dacă tensiunea este mai mare de 20 V, un semnal de avertizare optic și acustic este emis în cabina șoferului, iar dacă tensiunea este mai mare de 40 V, concomitent cu semnalizarea optică și acustică, se realizează și deconectarea troleibuzului de la liniile de alimentare. Dispozitivul de protecție, conform invenției, este alcătuit dintr-un comutator (15) paralel-serie, care preia tensiunile achiziționate de la o caroserie (1) și de la niște benzi (2, 3 și 4) conductoare, le transmite unui redresor (16) monofazat, tensiunea de ieșire fiind transmisă unui traductor (17) de tensiune și

apoi unui bloc logic (20) cu microprocesor, care comandă, prin intermediul unor amplificatoare de putere (22), acționarea unei lămpi (6) de semnalizare și a unui buzzer (7), precum și deconectarea de la liniile de alimentare, în funcție de valoarea tensiunii.

Revendicări: 4

Figuri: 6

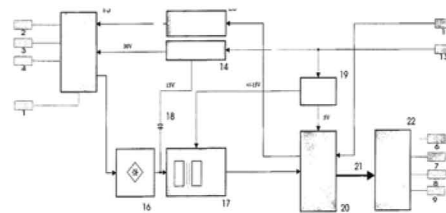


Fig. 4

Examinator: ing. ENDEȘ ANA MARIA



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 123544 B1

1 Metoda și dispozitivul pentru protecția călătorilor la tensiuni periculoase, ce pot
apărea accidental la caroseria troleibuzelor, pot fi utilizate pe toate tipurile de troleibuze care
3 sunt echipate cu benzi conductoare sau benzi metalice conductoare, montate, de obicei, în
dreptul ușilor de acces, care culeg potențialul carosabilului.

5 Dispozitivul pentru protecția călătorilor este destinat să monitorizeze diferența de
potențial între caroseria troleibuzului și carosabil, dar și să semnalizeze două trepte de
7 depășire a tensiunii periculoase, și anume:

- treapta 1 de avertizare, în cazul în care tensiunea caroseriei este mai mare cu
9 aproximativ 20 V în comparație cu tensiunea carosabilului;

- treapta 2 de deconectare a alimentării troleibuzului de la linia de contact, în situația
11 în care tensiunea caroseriei este de 40 V sau o altă valoare cuprinsă în gama 40...70 V,
după necesitate, în momentul comenzii deconectării contactorului principal din schema de
13 forță a troleibuzului, sunt coborâți captatorii de curent alimentare troleibuz.

Sunt cunoscute diferite metode și dispozitive pentru protecția pasagerilor, în cazul
15 în care ating, din afară sau la urcarea în troleibuz, caroseria troleibuzului, în cazul destul de
rar, atunci când la nivelul caroseriei poate apărea o tensiune periculoasă, adică tensiunea
17 de alimentare de linie a troleibuzului, aceasta fiind mai mare de 500 Vcc.

S-au dezvoltat o serie de dispozitive de protecție, care au o serie de dezavantaje:
19 semnalizează greșit la trecerea de pe o secțiune sau alta a liniei de contact sau la
întreruperea cu linia de alimentare a tramvaielor, sau la parazitii apăruți la descărcările
21 atmosferice. Dacă un astfel de dispozitiv se deconectează, acesta nu semnalizează acest
lucru și nici nu mai poate proteja pasagerii, dacă ulterior apare o tensiune periculoasă la
23 caroseria troleibuzului.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în monitorizarea diferenței de
25 potențial între caroseria troleibuzului și carosabil, cât și semnalizarea în două trepte de
depășire a tensiunii periculoase.

27 Astfel, la sesizarea tensiunii de 20 V, la caroseria troleibuzului se va produce o
avertizare sonoră și optică, în cabina șoferului, caz în care, pasagerii pot coborî în prima
29 stație de troleibuz sau la capăt de linie. La sesizarea unei tensiuni de 40 V sau eventual una
mai mare, dacă astfel este reglat dispozitivul, valoare care nu poate depăși 70 Vcc, în acest
31 caz, se comandă deconectarea întrerupătorului principal, se comandă coborârea captatorilor
de curent, cât și semnalizarea acustică și optică de avertizare a șoferului. În acest caz,
33 vehiculul nu mai poate merge și acesta va fi tratat la garaj.

Este necesară autotestarea permanentă a bunei funcționări a dispozitivului de
35 protecție, dar și verificarea la plecarea din garaj, cât și la capetele de cursă, a integrității
legăturilor de la benzile conductoare sau a șufelor metalice, la dispozitivul de protecție.

37 În cazul în care dispozitivul se defectează, acesta semnalizează apariția defectului,
deconectează întrerupătorul principal și comandă coborârea captatorilor de curent de la
39 liniile de contact.

Montarea benzilor conductoare sau a șufelor metalice conductoare, în dreptul ușilor
41 de acces, asigură o protecție mai bună a călătorilor la urcarea în troleibuz, în situația în care,
în acel moment, apare o tensiune periculoasă (tensiunea de pas este minimă).

43 Pentru buna funcționare a dispozitivului, este necesară asigurarea unei izolații foarte
bune și verificarea acesteia periodică, pe traseul captatorilor de curent la întrerupătorul
45 principal, respectiv, asigurarea unei fiabilități foarte bune a dispozitivului de protecție și a
întrerupătorului principal privitor la deconectarea sigură a acestuia.

47 Metoda și dispozitivul pentru protecția călătorilor la tensiunile periculoase, ce pot
apărea accidental la caroseria troleibuzului, înlătură dezavantajele arătate mai sus, prin
49 aceea că metoda de protecția a călătorilor se bazează pe măsurarea tensiunii dintre
caroseria troleibuzului și tensiunea culeasă de la benzile conductoare, montate în dreptul

RO 123544 B1

ușilor, iar în cazul în care tensiunea este mai mare de 20 V, un dispozitiv de protecție comandă aprinderea unei lămpi de semnalizare și excitarea unui buzzer de avertizare, din cabina șoferului, iar dacă tensiunea este mai mare de 40 V, se comandă declanșarea întrerupătorului principal și coborârea captatorilor de curent de la liniile de alimentare ale troleibuzului și, respectiv, semnalizarea optică și acustică, cu o frecvență mică, de circa 1 Hz, de apariția tensiunii periculoase la caroserie, troleibuzul va fi retras din circulație, tractat. Prin analiza riscului de apariție a defectului, metoda de protecție mai cuprinde și acțiuni de testare continuă a funcționării corecte a dispozitivului de protecție, iar în caz de defect, se consideră că troleibuzul trebuie tractat la garaj, deoarece se deconectează întrerupătorul principal și coborârea captatorilor de curent de la liniile de alimentare ale troleibuzului, respectiv, semnalizarea optică și acustică, cu o frecvență mică, de circa 1.. .3 Hz, de apariția tensiunii periculoase la caroserie, cu imposibilitatea anulării funcționării dispozitivului de către șofer.	1 3 5 7 9 11
În momentul plecării troleibuzului pe traseu, la ieșirea din garaj și la capetele de linie de parcurs, sunt verificate continuitățile de circuit electric de la benzile conductoare, prin așezarea troleibuzului pe o placă metalică lungă pe care să calce toate benzile simultan, se verifică periodic izolațiile duble, pe circuitul dintre întrerupătorul principal și captatorii de curent, asigurând o fiabilitate foarte bună pentru dispozitivul de protecție și o fiabilitate ridicată pentru întrerupătorul principal și mecanismul de coborâre rapidă a captatorilor de curent. Dispozitivul de curent conține un comutator paralel-serie, care, în funcționare normală, transmite tensiunea dintre caroseria troleibuzului și, respectiv, cea sosită de la benzile conductoare, conectate, împreună, într-un redresor, și apoi tensiunea este transmisă unui traductor de tensiune, care transmite valoarea tensiunii la un bloc logic cu microprocesor, acesta comandând, prin intermediul unor amplificatoare de putere, semnalizarea optică și acustică, la bordul șoferului o avertizare, dacă tensiunea a depășit 20 V, respectiv, comandă deconectarea întrerupătorului principal și coborârea rapidă a captatorilor de curent de la liniile de alimentare, dacă tensiunea la caroserie a depășit 40 V, și, în același timp, avertizează optic și acustic, cu frecvență mică (1...3 Hz), pericolul apărut. Prin comanda unui buton de test, dispozitivul asigură verificarea continuității benzilor colectoare, dacă troleibuzul se așază, cu acestea, pe o placă metalică.	13 15 17 19 21 23 25 27 29
Se prezintă, în continuare, o metodă cu exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 la 6, unde:	31
- fig. 1 reprezintă schema de principiu, pentru descrierea metodei de protecție a călătorilor la tensiunile periculoase care pot apărea accidental la caroseria troleibuzului;	33
- fig. 2 reprezintă schema de principiu, pentru descrierea metodei de protecție a călătorilor la tensiunile periculoase care pot apărea accidental la caroseria troleibuzului, dacă este dotat cu un microcontroler de comandă;	35
- fig. 3 reprezintă schema simplificată, pentru determinarea riscului de apariție a tensiunii periculoase la caroseria troleibuzului și, respectiv, de electrocutare a unui pasager sau șoferului;	37 39
- fig. 4 reprezintă schema de principiu, pentru dispozitivul de semnalizare și protecție complet (DSP), pentru protecția călătorilor la tensiunile periculoase care pot apărea accidental la caroseria troleibuzului;	41
- fig. 5 reprezintă exemple de scheme de conexiune în interiorul comutatorului paralel - serie;	43
- fig. 6 reprezintă schema de principiu, pentru dispozitivul de semnalizare și protecție (DSP), care lucrează împreună cu un microcontroler de comandă, pentru protecția călătorilor la tensiunile periculoase, acestea putând apărea accidental la caroseria troleibuzului.	45 47

RO 123544 B1

1 În fig. 1, este prezentată schema de principiu, cu blocuri pentru descrierea metodei
de protecție a călătorilor la tensiunile periculoase care pot apărea accidental la caroseria
3 troleibuzului, în cazul general, când nu este folosit, în tandem pentru logica de protecție,
microcontrolerul de comandă a troleibuzului.

5 Achiziționarea datelor de tensiuni se face prin măsurarea tensiunii la caroseria 1 și,
respectiv, la trei sau mai puține benzi conductoare (realizate, de obicei, din benzi cauciucate,
7 impregnate cu grafit sau metalizate cu fire de cupru) sau șufe metalice conductoare 2, 3 și
4, montate, de obicei, în dreptul ușilor de acces, care culeg potențialul carosabilului, tensiuni
9 care intră într-un dispozitiv de semnalizare și protecție (DSP) 5.

11 De obicei, dispozitivul de semnalizare și protecție (DSP) 5 are în componență un
traductor de tensiune, la care este aplicată tensiunea culeasă de la caroseria 1, pentru a nu
introduce, în dispozitivul 5, tensiunea accidentală, mare, culeasă de la caroseria 1.

13 În cazul în care DSP-ul 5 sesizează o diferență de potențial mai mare de tensiune de
treapta 1, atenționare care poate fi aleasă la valoarea de 20 V, acesta semnalizează acest
15 aspect șoferului troleibuzului, prin aprinderea unei lămpi de semnalizare 6 și activarea unui
buzer 7. Dacă acest fenomen persistă, șoferul poate hotărî oprirea la prima stație de
17 troleibuz, iar pasagerilor recomandarea să coboare din troleibuz, urmând să se îndrepte
imediat spre garajul de troleibuze cel mai apropiat.

19 Dacă fenomenul se agravează și tensiunea măsurată depășește o valoare dată,
pentru treapta a doua de avarie izolație, caz în care valoarea dată pentru treapta a doua se
21 alege în domeniul 40...70 V, caz în care DSP-ul 5 va da semnale pentru deconectarea
întrerupătorului principal de alimentare cu tensiune a troleibuzului 8, respectiv, pentru
23 comanda coborârii captatorilor de curent 9 de la liniile de contact. Întrerupătorul principal 8
va deconecta rapid contactorii, în circa 5... 10 ms, iar dacă defectul de izolație la caroserie
25 nu se află pe cablul de legătură de la captatori, la întrerupătorul principal imediat, tensiunea
periculoasă dispare de la caroseria troleibuzului. În caz contrar, tensiunea dispare după
27 0,1...0,2 s, adică în momentul în care captatorul care culege tensiunea înaltă s-a desprins
suficient de linie.

29 Din analiza siguranței de protecție a călătorilor, porțiunea de cablu de legătură între
captatorul de tensiune rețea 9 și întrerupătorul principal 8 trebuie verificată periodic, dacă nu
31 s-a deteriorat.

În același timp, la bordul troleibuzului, lumina 6 va pâlpâi și buzerul 7 va vibra cu o
33 frecvență mică, de obicei 1...5 Hz, atenționând șoferul de gravitatea situației.

După ce captatorul de tensiune de linie 9 a fost deconectat, iar semnalizarea de
35 avarie va dispărea, șoferul va trebui să ceară intervenția de la garaj, pentru a fi tratat până
la garaj. De obicei, în stație, nu este permisă reconectarea troleibuzului la rețea.

37 Metoda de protecție implică și o testare a întregului sistem de protecție, care include
dispozitivul 5, benzile conductoare sau șufele metalice 2, 3 și 4, legătura electrică la
39 caroseria troleibuzului și conexiunile dintre acestea, prin apăsarea unui buton de testare 10.

În plus, metoda impune și o autotestare continuă a funcționării dispozitivului DSP 5,
41 astfel că, la defectarea acestuia pe traseu, în exploatare, automat, se deconectează
întrerupătorul principal și captatorul de alimentare de la linia de contact.

43 În situația în care, după deconectarea de la rețea, semnalizarea de avarie persistă,
rezultă indirect că dispozitivul DSP - 5 este defect, caz în care, în timpul zilei, troleibuzul va
45 fi tratat la garaj.

În fig. 2, este prezentată schema electrică de principiu, cu blocuri pentru descrierea
47 metodei de protecție a călătorilor la tensiunile periculoase care pot apărea accidental la
caroseria troleibuzului, în cazul în care este folosit în tandem cu DSP-ul 5, pentru logica de

RO 123544 B1

protecție și microcontrolerul de comandă a troleibuzului 11. În acest caz, pot fi utilizate o serie de facilități asigurate de microcontrolerul 11, acesta conținând microprocesoare master și slave, memorii, inclusiv facilitățile de diagnostică.	1 3
În acest caz, șoferul poate fi avertizat mai exact față de sistemele de avertizare 6 și 7, respectiv, de un sistem de afișaj digital 12, despre cauza defectului, putându-se aprecia uneori și locul defectului, din a cărui cauză caroseria are o tensiune periculoasă, inclusiv avertizarea faptului că s-a produs deconectarea sistemului, din cauza defectării blocului DSP 5.	5 7
În fig. 3, este prezentată schema simplificată, pentru determinarea riscului de apariție a tensiunii periculoase la caroseria troleibuzului și, respectiv, de electrocutare a unui pasager sau a șoferului, în scopul alegerii funcțiilor principale ale metodei de protecție a călătorilor la apariția tensiunilor periculoase la caroseria troleibuzului.	9 11
Evenimentul final A (codul 1000), cu semnificația "Electrocutare șofer sau pasageri", pentru care se face analiza riscului, este apreciat din calcule și din înregistrările de exploatare a parcului de troleibuze existent, în funcție de o serie de evenimente, de obicei, fiind analizate peste 40 de evenimente posibile. În fig. 3, sunt prezentate cele mai importante opt evenimente.	13 15
Evenimentul final studiat A depinde de apariția simultană (funcția SI 1) a evenimentelor:	17
- Evenimentul B (Cod 1100) are semnificația "Tensiunea caroseriei față de pământ este mai mare de 60 V";	19
- Evenimentul C (Cod 1200) are semnificația "Captatorul de la linia cu tensiunea nominală de 750 sau 600 V este pe linie și contactul de forță a întrerupătorului principal este conectat";	21 23
- Evenimentul D (Cod 1300) are semnificația "Șoferul sau unul dintre pasageri are un membru al corpului pe pământ și altul atinge caroseria sau o treaptă de acces" (dacă troleibuzul este în stație și ușa este deschisă).	25
Evenimentele B, C și D, la rândul lor, sunt dependente de mai multe evenimente de nivel mai inferior după logica SAU, după cum urmează:	27
- Evenimentul B depinde de evenimentele: cod 1100 cu semnificația "Izolatorii de la baza captatorilor deteriorați sau crăpați, izolațiile în două trepte de la diferite echipamente deteriorate" (în figură s-a exemplificat cu unul dintre acestea, evenimentul 1115, izolație filtru rețea etc.).	29 31
- Evenimentul C depinde, după logica SAU, de o serie de evenimente, care depind, la rândul lor, de metoda de protecție a pasagerilor și a șoferului, aleasă după cum urmează:	33
- dispozitivul de protecție DSP 5, montat pe troleibuz, nu funcționează corect (defect), eveniment - cod 1210;	35
- șoferul anulează (scoate din funcțiune) funcționarea dispozitivului de protecție DSP 5;	37
- benzile conductoare sau șufele mecanice 2, 3 și 4 sau legăturile de la acestea la DSP 5 sunt deteriorate sau întrerupte - eveniment - cod 1230;	39
- legătura electrică 1 la caroserie este întreruptă.	41
Evenimentul D depinde, după logica SAU, de câteva evenimente:	
- Șoferul este avertizat de apariția tensiunii periculoase la caroserie și de nedeclanșarea întrerupătorului principal (motivele pot fi: lipire contact principal forță, neprimire comandă de declanșare) și în același timp de necoborârea pneumatică a captatorilor de curent. În acest caz, șoferul trebuie să anunțe persoanele din afara troleibuzului de pericol și să coboare captatorii prin tragerea frânghiilor - eveniment - cod 1310.	43 45 47

RO 123544 B1

1 Atâta timp cât șoferul este în vehicul, nu există pericolul de electrocutare a acestuia.
În situația în care este distrusă izolația mânerelor de la uși și a treptelor de acces în
3 troleibuz, în momentul în care apare o tensiune la caroserie, troleibuzul se află în stație cu
ușile deschise și un pasager face pasul de intrare în troleibuz, apare evenimentul cu
5 codul 1320.

Există și situația în care un pasager atinge caroseria din afară, în momentul în care
7 apare o tensiune la caroserie, marcată printr-un eveniment codul 1330.

În continuare, pentru determinarea metodei de protecție propusă, în primul rând, este
9 analizat riscul de apariție a evenimentului A. Pentru determinarea acestuia, se utilizează
următoarele notații:

11 Δ - intensitatea de apariție a evenimentului pentru o oră de funcționare;
TMIDE - timpul mediu între două evenimente, fiind egal cu $1/\Delta$, sugerând probabili-
13 tatea de apariție a unui eveniment.

Probabilitatea apariției evenimentului A este egală cu suma timpilor medii a eveni-
15 mentelor B, C și D, așa cum rezultă și din fig. 3, datorate funcției ȘI de la intrarea eveni-
mentului A.

17 Rezultă: $TMIDE(A) = TMIDE(B) + TMIDE(C) + TMIDE(D)$ (1)

Probabilitatea evenimentelor B, C și D se determină cu relația generală:

19 $\Lambda(X) = \Lambda(X_1) + \Lambda(X_2) + \Lambda(X_3)$ (2)

deoarece mărimile de intrare sunt aplicate unei funcții SAU.

21 Ținând cont de faptul că, pentru un oraș mare, de exemplu, București, având un parc
de circa 300 troleibuze, și ținând cont de faptul că, într-un an, un troleibuz poate circula
23 maximum $20 \cdot 300$ zile = 6.000 h/an, rezultă, pentru o perioadă de exploatare de 20 ani, un
TMIDE (A) = $6.000 \cdot 300 \cdot 20 = 36 \cdot 10^6$ h, care înseamnă probabilitatea ca un singur eveni-
25 ment să apară în București, în această perioadă de 20 ani.

Din calculele făcute, rezultă că este necesar ca TMIDE (C) să fie de circa $30 \cdot 10^6$ h,
27 deci o valoare foarte mare.

Fără dispozitivul DSP 5, acest eveniment ar apărea cu o probabilitate de o dată la
29 patru ani, care nu este admisibilă în București.

Pentru a se obține această valoare mare de timp, între două evenimente, pentru DSP
31 5, pentru realizarea unei protecții bune a pasagerilor la atingerea unei tensiuni periculoase
la caroserie, metoda de protecție propusă, conform invenției, trebuie să răspundă la urmă-
33 toarele probleme:

- șoferul nu trebuie să aibă posibilitatea să anuleze funcționarea dispozitivului DSP
35 5, sub nicio formă. În cazul tipurilor vechi de troleibuze, șoferii erau obligați să anuleze
funcționarea DSP-lui, din cauza deselor semnalizări și deconectări false, care se produceau
37 din diverse motive, cum ar fi, spre exemplu, descărcări electrice, în cazuri de furtună,
încrucișări cu liniile aeriene de tramvai și troleibuz etc.

39 - În acest caz, se pune problema ca dispozitivul DSP 5 să aibă un program de
diagnoză continuă, în timpul exploatării troleibuzului.

41 - De asemenea, în cazul defectării dispozitivului DSP 5, acesta va declanșa
înterupătorul principal și va comanda coborârea captatorilor de curent de la liniile de contact
43 și va semnaliza defectarea dispozitivului DSP 5. Troleibuzul va fi remorcat la garaj sau va
fi înlocuit de un specialist DSP 5 defect cu unul bun.

45 Conform metodei de protecție, propusă în invenție, se vor lua și alte măsuri
suplimentare, pentru verificarea protecției la electrocutare.

RO 123544 B1

Astfel, la fiecare plecare în cursă, troleibuzul se oprește la poarta garajului, pe o placă metalică lungă, pe care trebuie să calce cele trei benzi sau șufe conductoare 2 , 3 și 4 , din dreptul ușilor, și apoi se va apăsa pe butonul 10 de testare, care va comanda conectarea unei tensiuni de circa 10...15 V, mai mică decât tensiunea de alarmă defect pe rând, la câte două sosiri, de la câte două benzi colectoare, și se va verifica continuitatea circuitelor, măsurând curentul prin circuit.	1 3 5
Se recomandă verificarea continuității benzilor conductoare și la capetele de cursă, prin așezarea unei plăci metalice de lungime corespunzătoare.	7
Conform metodei de protecție, se vor lua și măsuri de verificare și revizii periodice a celor două trepte de izolație, pentru întregul echipament electric și, în special, pentru circuitul electric dintre pantograf și întrerupătorul principal, deoarece pantograful de tensiune se deconectează de la linie într-un timp de circa 10 ori mai mare ca timpul de deconectare a întrerupătorului principal, existând posibilitatea foarte mică să apară tensiunea periculoasă, din cauza unui defect pe acest circuit, iar până la deconectarea de la linie, un pasager din afara troleibuzului, în timp de circa 0,1 s, fiind posibil să fie sub tensiune, în situația în care defectul apare într-o stație de troleibuz.	9 11 13 15
În fig. 4, este prezentat un exemplu de realizare a unui dispozitiv de protecție - DSP - 5 , în cazul troleibuzelor care nu sunt dotate cu microcontrolere de comandă troleibuz sau nu au implementat în microcontrolerele de comandă, logica de funcționare în tandem cu DSP-ul 5 .	17 19
De la o baterie de acumuloare 13 de pe troleibuz, este alimentată o sursă principală 14 , cu tensiunea de 24 Vcc., dând, la ieșire, două tensiuni stabilizate de 30 Vcc. și, respectiv, 15 Vcc.	21 23
Tensiunea de 30 Vcc alimentează un bloc comutator paralel - serie 15 , în care intră tensiunile de la caroserie 1 și cele de la benzile conductoare 2 , 3 și 4 . În regimul normal de funcționare a DSP 5 , schema de conexiune în blocul 15 este cel din varianta A , prezentată în fig. 5.	25 27
În fig. 5, sunt prezentate 3 exemple de realizare a schemelor de conexiuni în interiorul blocului de comutare paralel - serie 15 . La funcționarea normală a DSP-ului 5 , se realizează schema A, în care tensiunile sosite de la benzile conductoare 1 , 2 și 3 sunt conectate în paralel, iar tensiunea măsurată între borna comună de ieșire de la benzi și cea de la caroseria 1 este aplicată unui redresor monofazat 16 , tensiunea de ieșire din redresor intră ca mărime de intrare într-un traductor de măsură a tensiunii de intrare.	29 31 33
La intrarea traductorului 17 , mai intră, prin intermediul unei diode 18 , o tensiune de 15 Vcc, transmisă de la sursa 14 . Traductorul este alimentat, de obicei, cu tensiunea de ±15 Vcc, de la o sursă de alimentare microprocesor 19 , care primește, la intrare, tensiunea de 24 Vcc, de la bateria de acumuloare 13 .	35 37
În funcționare normală, traductorul va transmite o informație digitală, proporțională cu valoarea de 15 Vcc, la un bloc logic cu microprocesor 20 , care atâta timp cât există această tensiune, trage concluzia că blocul DSP - 5 funcționează corect și că nu există tensiune periculoasă la caroserie (în situația în care există, aceasta este mai mică de 15 Vcc).	39 41
În cazul în care tensiunea la caroserie este de 20 Vcc sau mai mare, la ieșirea din redresorul 16 , apare o tensiune de circa 20 Vcc mai mare de 15 Vcc, iar blocul logic 20 transmite, printr-o magistrală de date 21 , la niște blocuri de amplificare pentru mai multe mărimi 22 , să comande aprinderea lămpii de semnalizare 6 și, respectiv, a buzeralui 7 , anunțând faptul că, la caroserie, a apărut o tensiune mai mare de 20 V. Aceasta reprezintă prima treaptă de avertizare pentru șofer.	43 45 47

RO 123544 B1

1 În cazul în care tensiunea la caroserie este mai mare de 40 Vcc sau o altă valoare
aleasă în domeniul 40...60 Vcc, blocul logic **20** transmite, la blocurile cu amplificatoare **22**,
3 să comande deconectarea întrerupătorului automat **8**, iar la sistemul de coborâre pneumatic
a captatorilor **9**, să deconecteze alimentarea troleibuzului de la linia de contact. Totodată,
5 se comandă lampa de semnalizare **6** să pâlpâie cu o frecvență mică și, respectiv, buzerul
să lucreze cu o frecvență mică de semnalizare pericol de electrocutare pasageri, care ating
7 caroseria troleibuzului în exteriorul acestuia.

În situația în care defectul apare după ce au coborât pasagerii și au fost montați
9 captatorii de curent la linie, respectiv, s-a închis și întrerupătorul principal, sistemul din nou
deconectează alimentarea și semnalizează avaria, troleibuzul va fi tratat cu captatorii
11 așezați la baza acoperișului în lirele de fixare.

Comenzile pentru declanșarea întrerupătorului principal **8** și deconectarea alimentării
13 troleibuzului de la linia de contact pot fi date de DSP-ul **5**, iar în cazul în care diagnoza
permanentă de verificare a funcționării DSP-ului sesizează faptul că DSP-ul **5** nu funcțio-
15 nează corect, cum ar fi, de exemplu, dispariția tensiunii de ieșire din blocul **14** de 15 Vcc,
sau în cazul în care nu are valoarea corectă la ieșirea din traductorul **17**.

Așa cum s-a arătat în descrierea metodei de protecție de la fig. 3, pentru a se asigura
o funcționare corectă, trebuie verificate continuitatea benzilor colectoare **2**, **3** și **4**, la ieșirea
19 din garaj și la capetele de traseu, troleibuzul se va așeza pe o placă de metal pe care să
calce simultan benzile **2**, **3** și **4**.

Se va apăsa pe butonul de test **10**, care va transmite o comandă de test la blocul
21 logic **20**, trimițând comenzi secvențiale, pentru realizarea schemelor **B** și **C**, din fig. 5, prin
comanda amplificatoarelor din blocul **23**, care va transmite realizarea schemelor la blocul **15**,
23 în scopul conectării, pe rând, în serie, câte două benzi colectoare.

În acest fel, dacă curentul prin primarul traductorului de tensiune are o valoare cores-
25 punzătoare, determinate de tensiunea de 30 Vcc, pentru testare și rezistența din primarul
traductorului, pentru ambele scheme, rezultă integritatea benzilor colectoare, inclusiv
27 legăturile electrice ale lor până la comutatorul paralel - serie **14**.

În fig. 6, este prezentată schema de principiu pentru dispozitivul de semnalizare și
29 protecție DSP **5**, care lucrează împreună cu un microcontroler de comandă, pentru protecția
călătorilor la tensiunile periculoase care pot apărea accidental la caroseria troleibuzului.
31

Schema dispozitivului de semnalizare și protecție DSP **5** este simplificată în com-
33 parație cu schema din fig. 5, deoarece funcțiile logice sunt realizate în microcontrolerul de
comandă **11** al troleibuzului, realizat cu unul sau mai multe microprocesoare, care asigură
35 comanda troleibuzului, inclusiv funcțiile de semnalizare și protecție a pasagerilor la apariția
tensiunii periculoase la caroserie, precum și testele permanente pentru funcționarea corectă
37 a dispozitivului și cele de verificare a benzilor conductoare **2**, **3** și **4**.

Microcontrolerul are și logica de diagnoză care înregistrează în memorie probele test
39 efectuate, tensiunile apărute în caroserie și transmite, la afișajul electronic **12**, câteva date
despre dispozitivul de semnalizare și protecție. Înregistrările din memorie pot fi salvate pe
41 un calculator (laptop) care se conectează la microcontrolerul de comandă **11**, astfel putându-
se păstra toate testele efectuate în timpul exploatării.

Pot fi înregistrate toate verificările de izolație pentru cele două trepte de tensiuni care
43 au fost efectuate, ziua și ora efectuării și, respectiv, persoanele care le-au efectuat.

RO 123544 B1

Revendicări

1. Metodă pentru protecția călătorilor la tensiunile periculoase ce pot apărea accidental la caroseria troleibuzului, echipat cu benzi conductoare sau șufe metalice, conductoare, montate în dreptul ușilor de acces, acestea culegând potențialul carosabilului, **caracterizată prin aceea că** etapele metodei constau în:
- măsurarea tensiunii dintre o caroserie (1) a troleibuzului și tensiunea culeasă de la niște benzi conductoare (2, 3 și 4), montate în dreptul ușilor, în cazul în care tensiunea este mai mare de 20 V, un dispozitiv de semnalizare și protecție (5) comandă aprinderea unei lămpi de semnalizare (6) și excitarea unui buzzer de avertizare (7) din cabina șoferului, despre apariția unei tensiuni mai mari de 20 V, iar dacă tensiunea este mai mare de 40 V, se comandă, de către același dispozitiv de semnalizare și protecție, declanșarea unui întrerupător principal (8) și coborârea unor captatori de curent (9) de la liniile de alimentare ale troleibuzului, acționând semnalizarea optică și acustică cu o frecvență mică de circa 1...3 Hz de apariția tensiunii periculoase la caroserie,
 - testarea continuă a funcționării corecte a dispozitivului de semnalizare și protecție (5), în caz de defect, troleibuzul fiind tractat la garaj, deoarece se deconectează întrerupătorul principal și se coboară captatorii de curent, însoțiți de semnalizarea optică și acustică, cu o frecvență mică, de circa 1...3 Hz, de apariția tensiunii periculoase, nepermițând anularea funcționării dispozitivului de către șofer;
 - verificarea continuităților circuitului electric al benzilor conductoare, înainte de plecarea în cursă, prin așezarea troleibuzului pe o placă metalică lungă pe care să calce toate benzile simultan, prin comanda unui buton de test (10) care declanșează dispozitivul de semnalizare și protecție, alimentând două capete sosire cu câte două benzi conductoare, folosind o tensiune mică (30 Vc), măsurând existența unui curent prin acestea;
 - verificarea periodică a izolațiilor duble pe circuitul dintre întrerupătorul principal și captatorii de curent, asigurând o fiabilitate foarte mare pentru dispozitivul de protecție, respectiv, a unei fiabilități ridicate, pentru întrerupătorul principal și mecanismul de coborâre rapidă a captatorilor de curent.
2. Metodă pentru protecția călătorilor la tensiunile periculoase ce pot apărea accidental la caroseria troleibuzului, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, în cazul troleibuzelor comandate prin microcontroler echipat cu unul sau a mai multe microprocesoare (11), se figurează semnalizarea pe un display (12), astfel încât să fie protejați pasagerii și mai bine informat șoferul, dacă s-a defectat dispozitivul de protecție sau există tensiune periculoasă la caroserie.
3. Dispozitiv pentru semnalizare și protecția călătorilor la tensiunile periculoase ce pot apărea accidental la caroseria troleibuzului, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-un comutator (15) paralel - serie, care preia tensiunile achiziționate de la o caroserie (1) și de la niște benzi (2, 3 și 4) conductoare, le transmite unui redresor (16) monofazat, tensiunea de ieșire fiind transmisă unui traductor (17) de tensiune și apoi unui bloc logic (20) cu microprocesor, care comandă, prin intermediul unor amplificatoare de putere (22), acționarea unei lămpi (6) de semnalizare și a unui buzzer (7), precum și deconectarea de la liniile de alimentare, în funcție de valoarea tensiunii, astfel în momentul în care traductorul transmite o valoare de tensiune mai mare de 20 V, blocul logic transmite, printr-o magistrală de date (21), comenzi la un bloc cu amplificatoare (22) pentru o semnalizare optică (6), respectiv, o semnalizare acustică (7) de atenționare a șoferului, comandând deconectarea unui întrerupător (8) principal și coborârea rapidă a unor captatori de curent (9) de la liniile

RO 123544 B1

1 de alimentare, iar în situația în care tensiunea la caroserie a depășit 40 V, se declanșează
o avertizare optică (6) și una acustică (7) cu frecvență mică, la apariția unui pericol, și
3 comandă un buton de test (10), dispozitivul asigurând verificarea continuității benzilor
colectoare, dacă troleibuzul se așază cu acestea pe o placă metalică, prin comanda, de la
5 un bloc (20), a unui bloc comutator (15) pentru conectarea pe rând, în serie, a câte două
benzi colectoare și alimentarea acestora cu o tensiune de 30 Vcc.

7 4. Dispozitiv conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** lucrează împreună
cu un microcontroler (11) de comandă troleibuz, compus din unul sau mai multe
9 microprocesoare, dispozitivul preia funcțiile microcontrolerului din blocul respectiv, astfel
încât să asigure o analiză completă a defectelor apărute la o izolație treaptă (1), iar la o
11 izolație treaptă (2) a troleibuzului, de la diferitele echipamente de pe troleibuz, informează
șoferul prin afișajul electronic din bord și memorează toate defectele de izolație ale
13 troleibuzului în blocul de diagnoză a microcontrolerului de comandă troleibuz și extrage
aceste informații pe un microprocesor portabil, pentru arhivarea acestora.

(51) Int.Cl.

H02H 3/26 (2006.01),

H02H 3/04 (2006.01),

B60R 21/02 (2006.01)

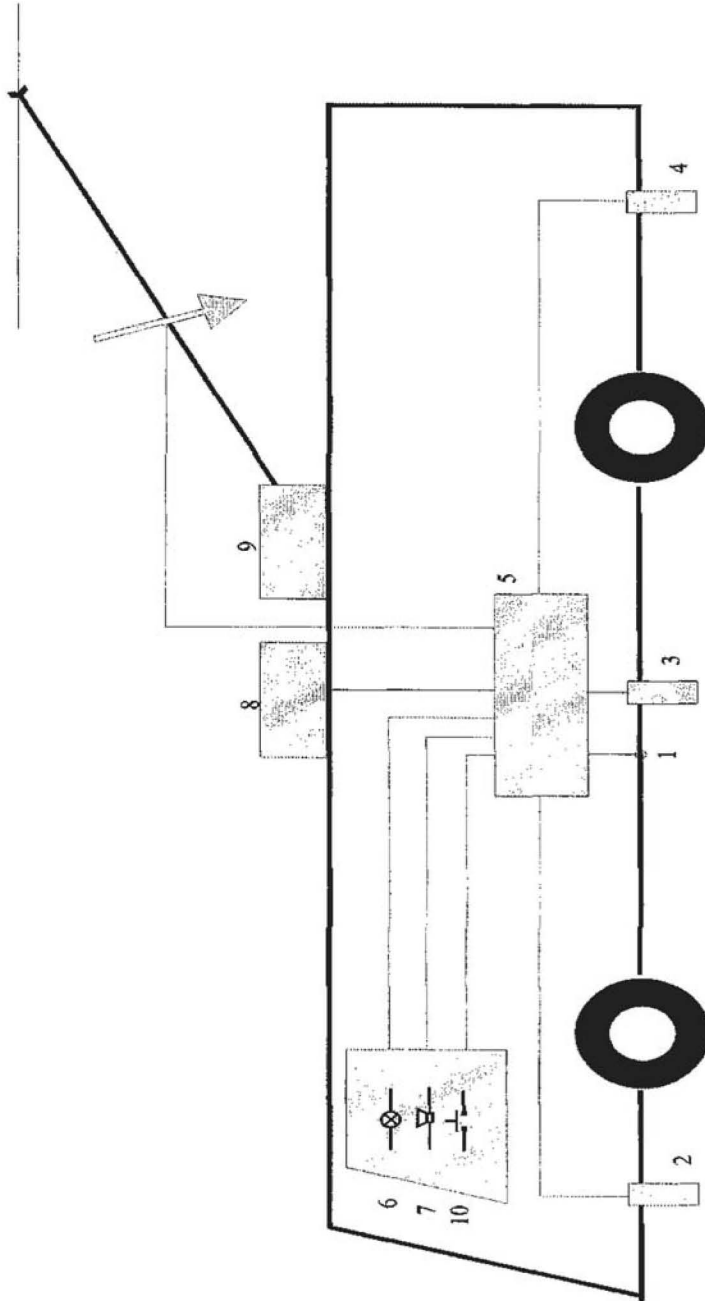


Fig. 1

(51) Int.Cl.

H02H 3/26 (2006.01),

H02H 3/04 (2006.01),

B60R 21/02 (2006.01)

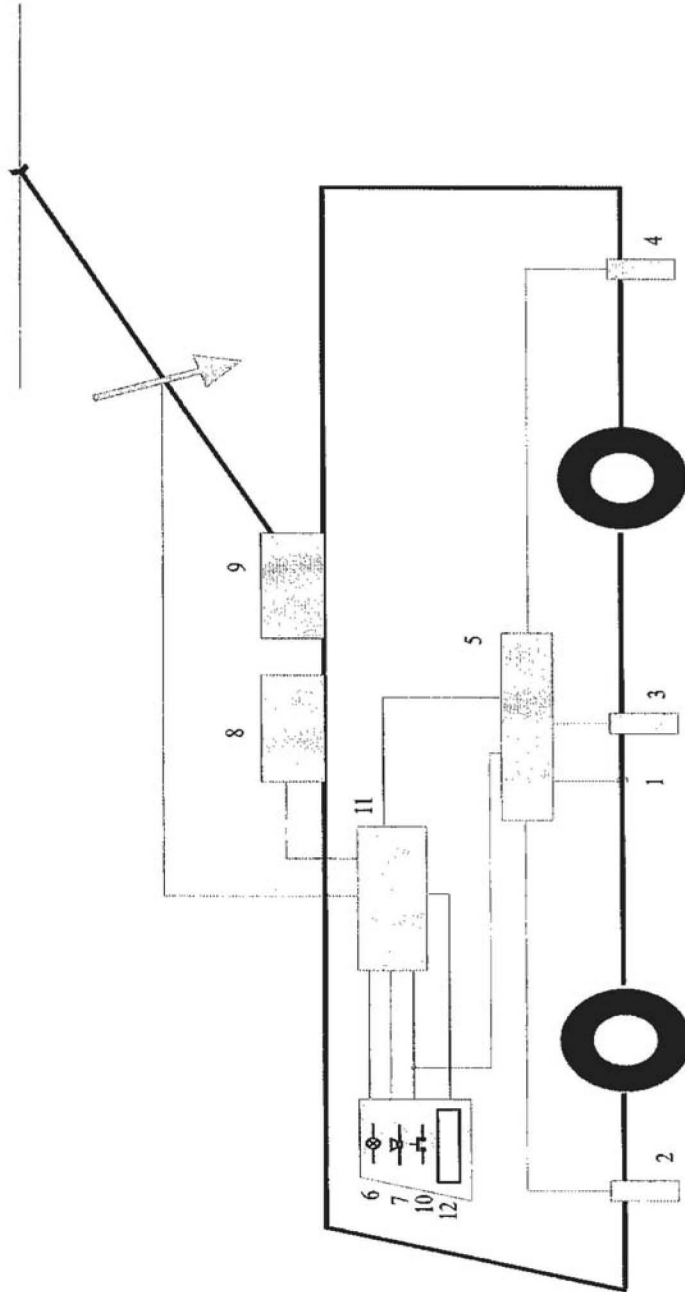


Fig. 2

(51) Int.Cl.

H02H 3/26 (2006.01),

H02H 3/04 (2006.01),

B60R 21/02 (2006.01)

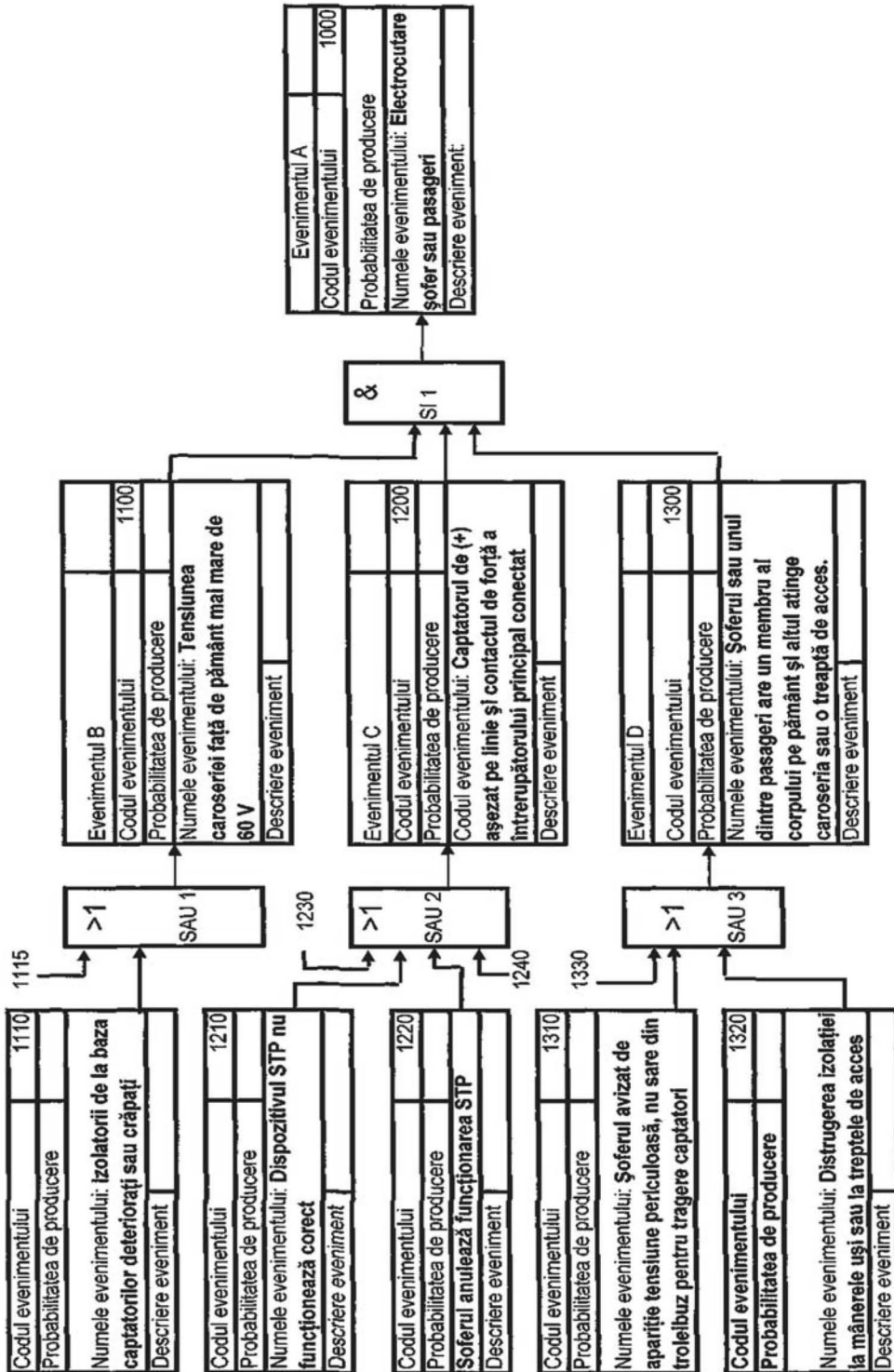


Fig. 3

(51) Int.Cl.

H02H 3/26 (2006.01);

H02H 3/04 (2006.01);

B60R 21/02 (2006.01)

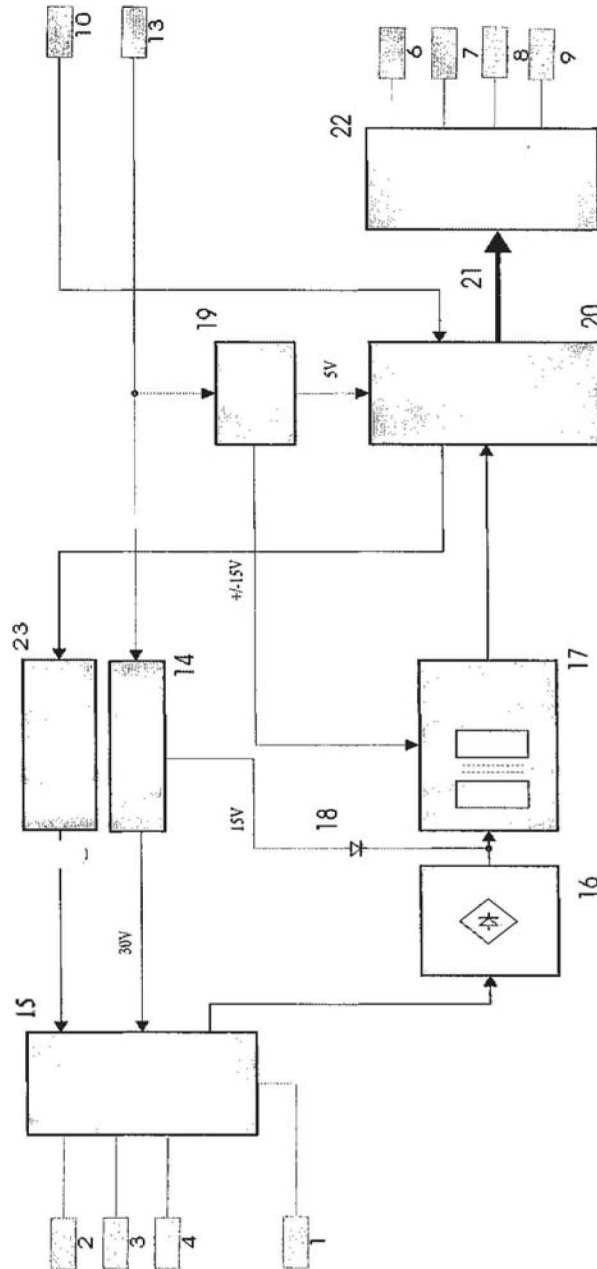


Fig. 4

(51) Int.Cl.

H02H 3/26 (2006.01),

H02H 3/04 (2006.01),

B60R 21/02 (2006.01)

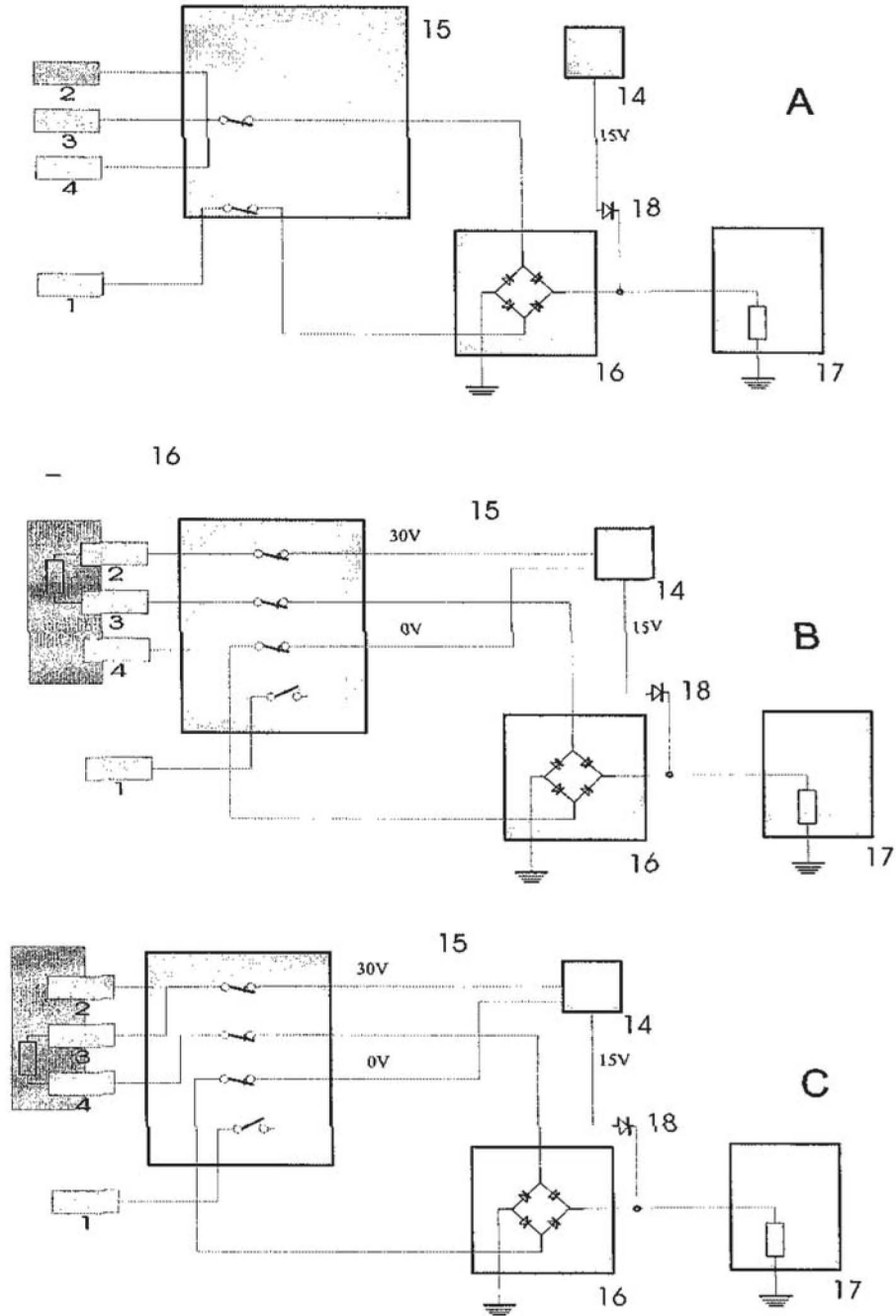


Fig. 5

(51) Int.Cl.

H02H 3/26 (2006.01);

H02H 3/04 (2006.01);

B60R 21/02 (2006.01)

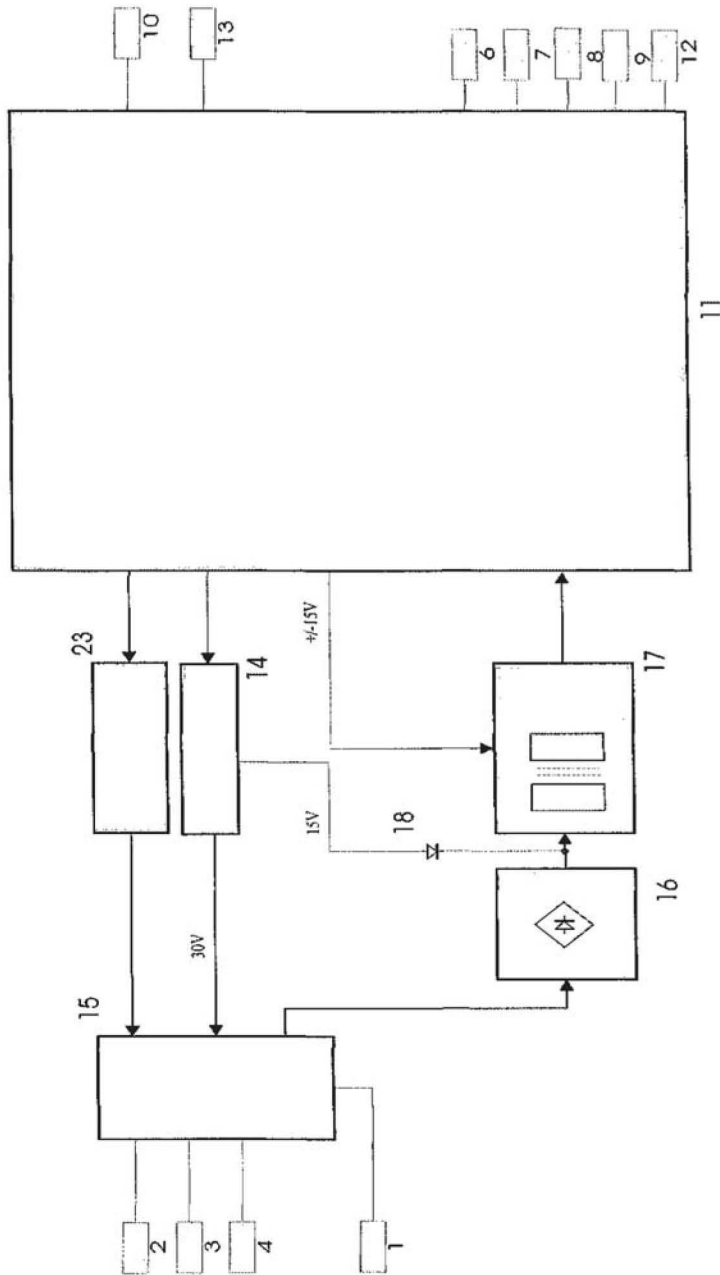


Fig. 6

