(19) **OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI**
București

ROMANIA

(11) **Nr. brevet: 113501 B1**
(51) **Int.Cl.[6] H 01 B 7/28;**
C 23 F 13/20;

(12) BREVET DE INVENȚIE

Hotarârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **97-00486**

(22) Data de depozit: **13.03.1997**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.07.1998 BOPI nr. **7/1998**

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfectionare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 3383520; 3578982

(71) Solicitant: **S.C. ICPE SAERP S.A. , BUCUREȘTI, RO;**

(73) Titular: **S.C. ICPE SAERP S.A. , BUCUREȘTI, RO;**

(72) Inventatori: **RĂDULESCU VASILE, BUCUREȘTI, RO; STRĂINESCU IOAN, BUCUREȘTI, RO; TIHAN MIHNEA, BUCUREȘTI, RO; SERBU VIORICA, BUCUREȘTI, RO; MOROIANU LEONARD, BUCUREȘTI, RO; POPA IRINA, BUCUREȘTI, RO; BUTLER MIHAI, BUCUREȘTI, RO;**

(74) Mandatar:

(54) SURSĂ POTENȚIOSTATICĂ PENTRU PROTECȚIA CATODICĂ A CONDUCTELOR SUBTERANE

(57) Rezumat: Invenția se referă la o sursă potentiostatică care lucrează în regim de generator de curent, asigurând prin injecția de curent pe traseul sol-conductă, un potențial negativ, de valoare prestabilită, între conducta protejată și pământ. Sursa potențiostatică, conform invenției, este constituită dintr-un contor trifazat de energie (**1**), și un întrerupător trifazat prin care tensiunea de alimentare alternativă trifazată este aplicată unui transformator de tensiune trifazat (**3**) care, prin niște înfășurări secundare, alimentează un redresor trifazat (**4**), comandat sau semicomandat de către un bloc de comandă (**5**), care primește tensiuni de sincronizare de la niște înfășurări secundare ale transformatorului de tensiune (**3**), curenții de ieșire din redresor (**4**) fiind măsurați de către un traductor de curent (**6**) și un ampermetru indicator (**7**), respectiv tensiunea de ieșire este măsurată cu un voltmetru indicator (**8**), tensiunea de ieșire fiind conectată cu polaritatea minus la o conductă (**C**) protejată și cu polaritatea plus la o priză anodică (**PA**), montată la o distanță corespunzătoare de conductă (**C**), astfel ca tensiunea conductei față de pământ, adică față de un electrod de referință (**9**) montat în pământ în apropierea conductei (**C**), să aibă o valoare optimă, aceasta asigurându-se prin transmiterea semnalului de diferență de tensiune dintre conducta (**C**) și electrodul de referință (**9**) la un amplificator operațional.

Revendicări: 2
Figuri: 3

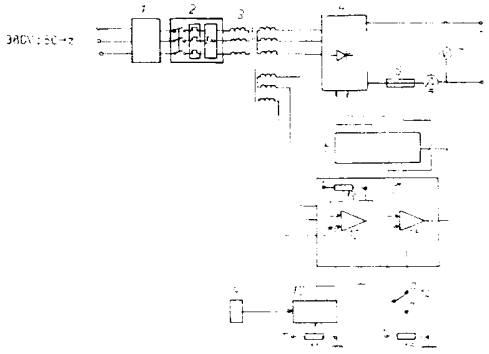


Fig. 1

RO 113501 B1

Prezenta invenție se referă la o sursă potențiostatică pentru protecția catodică a conductelor subterane folosită în stațiile de protecție catodică amplasate de-a lungul traseelor conductelor metalice îngropate, sursă care asigură o tensiune continuă pentru realizarea potențialului negativ față de sol al conductei protejate și menținerea constantă a acestui potențial la o valoare impusă optimă.

Alimentara sursei se face de obicei din rețeaua normală monofazată de 220 Vca-50 Hz sau trifazată 3x380 Vca -50 Hz.

Sursa debitează la ieșire o tensiune corespunzătoare cuprinsă de obicei în domeniul 20...60 Vcc, la care este conectată pe de o parte conducta (la borna minus de ieșire a sursei) și respectiv o priză anodică (conectată la borna plus), introdusă în pământ la o distanță corespunzătoare de conductă.

Sunt cunoscute o serie de surse rotative și, respectiv statice pentru protecția catodică a conductelor subterane, de obicei îngropate în pământ, care asigură un potențial negativ pentru conductă față de pământ, dar acest potențial este variabil și depinde de anotimp și intemperii. În plus primăvara și toamna când sunt ploi intense, sursele se pot strica mai ușor, debitând pe sarcina mică practic necontrolată, iar pe de altă parte protejarea nu este optimă din cauza variațiilor mari ale tensiunii variabile ale conductei față de pământ. Aceasta duce la uzura prematură a conductelor prost sau insuficient protejate.

Sursa potențiostatică pentru protecția catodică a conductelor subterane, conform invenției, înlătură dezavantajele arătate mai sus, prin aceea că, tensiunea de alimentare a sursei potențiostatice, care poate fi alternativă trifazată 3x380Vca sau monofazată 220 Vca este aplicată unui contor de energie, apoi unui întrerupător trifazat sau monofazat după caz, unui transformator trifazat sau monofazat după caz, care alimentează o dată un redresor comandat

realizat cu tiristoare sau tranzistoare de putere sau semicomandat realizat cu tiristoare sau tranzistoare de putere și respectiv diode, tiristoarele sau tranzistoare de putere din redresor, fiind comandate cu impulsuri corespunzătoare de un bloc de comandă astfel ,că la ieșirea redresorului se obține o tensiune continuă variabilă, al cărui curent debitat este măsurat odată de un traductor de curent și respectiv de un ampermetru indicator, apoi tensiunea de ieșire este măsurată de un voltmetru indicator, valoarea tensiunii de ieșire aplicată cu polaritatea minus la conducta protejată și polaritatea plus la o priză anodică, montată la o anumită distanță de conductă, depinzând în primul rând de tensiunea măsurată de la un electrod de referință montat în mod corespunzător în apropierea conductei protejate, ce se introduce într-un amplificator operațional, la care este montat și un potențiometru de calibrare, astfel, încât tensiune de ieșire din amplificatorul operațional, calibrată, este aplicată unui regulator de tensiune, la intrarea minus (reacție de tensiune), la intrarea plus a regulatorului aplicându-se o tensiune pozitivă de valoare corespunzătoare (tensiunea optimă pentru negativarea conductei protejate), tensiunea de ieșire din regulator, a cărui amplificare se alege de valoare corespunzătoare, este aplicată unui comutator cu două poziții, astfel pe poziția de funcționare automată, tensiunea sosită de la regulatorul de tensiune este aplicată ca mărime pozitivă, de referință, unui regulator de curent, la care sosește, la intrarea negativă, o tensiune corespunzătoare de la traductorul de curent ce măsoară curentul debitat de redresor, amplificarea regulatorului având o valoarea corespunzătoare, tensiunea de ieșire din acest regulator fiind apoi transmisă blocului de comandă, astfel, că redresorul comandat, va da la ieșire o tensiune continuă variabilă, ce va asigura tot timpul un potențial constant al conductei, în raport cu potențialul pământului măsurat de electrodul de referință; iar dacă comutatorul este pe

poziția de funcționare manual, tensiunea de ieșire din redresor nu mai este constantă, ci are doar curentul limitat la o valoare dată de un potențiometru, a cărui tensiune de ieșire trece prin comutator și se aplică regulatorului de curent la borna pozitivă ca mărime de referință.

Prezenta invenție prezintă următoarele avantaje:

- tensiunea de negativare a conductei protejate în comparație cu tensiunea măsurată de un electrod de referință este constantă și poate fi aleasă la valoarea optimă de protejare a conductei;
- în cazul în care sistemul de reglare a tensiunii nu funcționează corect sau nu se poate alege valoarea optimă a tensiunii de negativare, sursa poate debita cu un curent maxim limitat la o valoare aleasă în mod corespunzător;
- se pot obține surse alimentate, atât la tensiunea trifazată de 3x380 Vca - 50 Hz, varianta optimă, dar în cazul în care în zona de protecție exista doar o sursă monofazată de 220 Vca - 50 Hz se pot folosi surse ce conțin redresoare monofazate;
- se poate obține o rețea de surse montate de-a lungul conductei, care pot lucra împreună, reglate în mod corespunzător, fiecare asigurând în zona propie tensiune de negativare optimă, iar în cazul în care se defectează o sursă, celelalte pot compensa sursa defectă, în zona cu sursă defectă asigurându-se în continuare o tensiune negativă, chiar dacă nu mai este cea optimă.

Se dau în continuare două exemple de realizare a invenției, în legătură și cu fig.1...3 ,care reprezintă:

- fig.1, schema electrică de principiu a variantei de sursă alimentată de la tensiune alternativă trifazată;
- fig.2, schema de montaj a prizei anodice și a electrodului de referință și conectarea la sursa potențiostatică a conductei protejate, a prizei anodice și, respectiv a electrodului de referință;
- fig.3, schema electrică de principiu a variantei de sursă alimentată de la tensiune alternativă monofazată.

În primul exemplu de realizare, prezentat în fig.1, sursa potențiostatică, conform invenției, este constituită dintr-un contor de energie trifazat **1**, folosit pentru înregistrarea și decontarea energiei consumate, un întrerupător trifazat **2**, cu deconectare automată la scurt circuit, un transformator trifazat **3**, care asigură alimentarea unui redresor trifazat **4**, care poate fi de tipul complet comandat, adică realizat numai cu tiristoare sau numai cu tranzistoare de putere, eventual de tipul IGBT sau semicomandat, adică realizat cu tiristoare sau tranzistoare de putere și respectiv cu diode. Tiristoarele (sau tranzistoarele) din redresor sunt comandate cu impulsuri de comandă corespunzătoare de la un bloc de comandă tiristoare **5**.

La ieșirea redresorului **4**, de obicei pe calea de curent de la borna minus, sunt montate un traductor de curent **6** și respectiv un ampermetru indicator **7** și apoi, este montat un voltmetru indicator **8**. Aparatele indicatoare sunt prevăzute pentru a verifica din timp în timp funcționarea corectă a redresorului sau când acesta este depanat.

Tensiunea de ieșire din redresorul **4**, variază în funcționare în mod continuu de obicei în domeniul 20...65 Vcc. Tensiunea de ieșire din redresorul **4**, de la borna minus, este aplicată unei conducte protejate **C**, așa cum s-a exemplificat în fig.2. Tensiunea de ieșire de la polaritatea plus este aplicată la o priză anodică **PA** amplasată lângă conductă, aceasta și în funcție de rețeaua de surse conectate să protejeze o anumită lungime de conductă **C**. Lângă conducta **C** este montat un electrod de referință **9**, care practic are același potențial cu pământul. Diferența de potențial **Uc** dintre electrodul de referință **9** și conducta **C**, care are o valoara de câțiva mV (cca 1,9 mV) este trimisă la un amplificator operațional **10** pentru amplificarea și, respectiv calibrarea din când în când a semnalului, prin măsurarea lui cu un milivoltmetru de precizie, de obicei di-

gital, și reglarea corectă a mărimii semnalului cu un potențiometru de calibrare **11**.

Semnalul de ieșire din amplificatorul operațional **10**, este trimis la un regulator de tensiune **12**, care are amplificarea aleasă corespunzător, de obicei în domeniul 5...20 și este semnal de reacție, deci de valoare negativă. Semnalul de referință pozitiv (valoarea impusă) este primit de la un potențiometru de tensiune **13**, valoare care se reglează rar la o valoare optimă, în funcție de configurația de surse de protecție conectate să protejeze o conductă **C** dată. Această valoare este aleasă de obicei în domeniul 1...3 Vcc.

Semnalul de ieșire din regulatorului de tensiune **12** intră într-un comutator cu două poziții **14**, care pe poziția automat **a**, dă la ieșire tensiunea sosită de la regulatorul de tensiune **12**, această tensiune de valoare pozitivă intră într-un regulator de curent **15**, ca valoare impusă (de referință). În acest regulator de curent **15**, având amplificarea optimă (de obicei aleasă în gama 5...15), intră o tensiune negativă de reacție de la traductorul de curent **6**, iar tensiune de ieșire din regulatorul **15** este aplicată blocului de comandă a tiristoarelor **5**. În acest fel sursa asigură la ieșire o tensiune variabilă ,care asigură o negativare optimă de cca 1,5 Vcc a conductei **C** protejate față de electrodul de referință **9**.

În cazul în care funcționarea buclei de tensiune este defectă și se dorește depanarea ei sau în anumite cazuri de exploatare se trece comutatorul **14** pe poziția manual **m** (limitare de curent), în care caz tensiune de ieșire din comutatorul **14** va fi cea dată de un potențiometru reglare curent debitat de redresor **16**, tensiune ce intră acum în regulatorul de curent **15** ca mărime de referință de valoare pozitivă. În acest caz redresorul **4** va debita la ieșire o tensiune variabilă a cărui curent debitat va fi limitat după dorință în anumite limite optime (de obicei pentru un redresor de putere medie de la 5...60 Acc) valoarea curentului limitat fiind proporțională cu valoarea tenisiunii de ieșire din potențiometrul **16**.

În fig.3 este prezentată o schemă de sursă potențiostatică asemănătoare cu cea din fig.1, dar care este alimentată de la o rețea de tensiune alternativă monofazată, de obicei 220 Vca-50 Hz. În acest caz se folosește un contor monofazat de energie **17**, un întrerupător monofazat (cu două contacte) **18**, protejat la scurtcircuit, și un transformator monofazat **19**. tensiunea de ieșire principală, din transformatorul monofazat **19** este aplicată unui redresor monofazat comandat **20**, realizat cu tiristoare (sau tranzistoare de putere) și diode. Tiristoarele (sau tranzistoarele de putere) sunt comandate cu impulsuri corespunzătoare de un bloc de comandă **21**, redresorul are la ieșire un filtru RC **22**, pentru a se obține o tensiune continuă cu ondulații de curent acceptabile. Modul de funcționare al sistemului de reglare fiind la fel ca în schema cu alimentare trifazată (fig.1).

Revendicări

1. Sursa potențiostatică pentru protecția conductelor subterane, la care tensiune de ieșire din sursă alimentează cu polaritatea minus o conductă (**C**) și cu polaritatea plus o priză anodică (**PA**) montată la o anumită distanță de conductă (**C**), **caracterizată prin aceea că** este constituită dintr-un contor trifazat de energie (**1**), și un întrerupător trifazat (**2**), prin care tensiunea de alimentare alternativă trifazată este aplicată unui transformator de tensiune trifazat (**3**), care prin niște înfășurări secundare alimentează un redresor trifazat (**4**) comandat sau semicomandat realizat cu tiristoare, sau tranzistoare de putere și/sau diode, impulsurile de comandă pentru tiristoare sau tranzistoarele de putere, fiind asigurate, în mod corespunzător, de către un bloc de comandă (**5**), care primește tensiuni de sincroni-

zare de la niște înfășurări secundare ale transformatorului de tensiune (**3**), curenții de ieșire din redresor (**4**) fiind măsurați de către un traductor de curent (**6**) și un ampermetru indicator (**7**), respectiv tensiunea de ieșire este măsurată cu un voltmetru indicator (**8**), tensiunea de ieșire fiind conectată cu polaritatea minus la o conductă (**C**) protejată și cu polaritatea plus la o priză anodică (**PA**) montată la o distanță corespunzătoare de conductă (**C**), astfel ca, tensiunea conductei față de pământ, adică, față de un electrod de referință (**9**) montat în pământ în apropierea conductei (**C**), să aibă o valoare optimă, aceasta asigurându-se prin transmiterea semnalului de diferență de tensiune dintre conductă (**C**) și electrodul de referință (**9**) la un amplificator operațional (**10**), care îl amplifică în mod corespunzător, și prin intermediul unui potențiometru de calibrare (**11**), când este necesar se calibrează semnalul de ieșire și acesta este trimis la un regulator de tensiune (**12**) ca tensiune de reacție, deci cu valoarea negativă, unde sosește și o tensiune pozitivă de valoare convenabilă, de ordinul mV, de la un alt potențiometru (**13**), regulatorul (**12**) având o amplificare de valoare convenabilă, dă la ieșire o tensiune pozitivă, care este aplicată unui comutator cu două poziții (**14**), care pe poziția "automat" transmite această tensiune cu valoare pozitivă la un regulator de curent (**15**) unde sosește și o tensiune negativă de la traductorul de curent (**6**), regulatorul de curent (**15**) având o amplificare corespunzătoare, dă la ieșire o tensiune care este aplicată, blocului de comandă (**5**), astfel ca, tensiunea de ieșire din redresor (**4**) să fie variată corespunzător, încât tensiunea conductei (**C**) față de electrodul de referință (**9**) să aibă tot timpul aceeași valoare optimă, iar dacă se trece comutatorul cu două poziții (**14**) pe poziția "manual"(**m**) se asigură pin reglajul dat de un potențiometru de curent (**16**), un curent debitat de redresor (**4**) limitat la o valoare dorită tensiunea debitată de redresor (**4**) fiind relativ constantă în anumite limite de curent debitat.

2. Sursă potențiostatică, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** alimentarea ei se face cu tensiune alternativă monofazată, în care caz tensiunea de intrare trece printr-un contor de energie monofazat (**17**), un întrerupător monofazat (**18**), un transformator monofazat (**19**) și respectiv ,un redresor comandat sau semicomandat (**20**), tensiunea de ieșire din redresor fiind filtrată în mod corespunzător de un filtru tip RC (**22**).

Președintele comisiei de examinare: **ing. Ohan Petre**
Examinator: **ing. Popescu Livia**

RO 113501 B1

(51) **Int.Cl.[6] H 01 B 7/28;**
C 23 F 13/20;

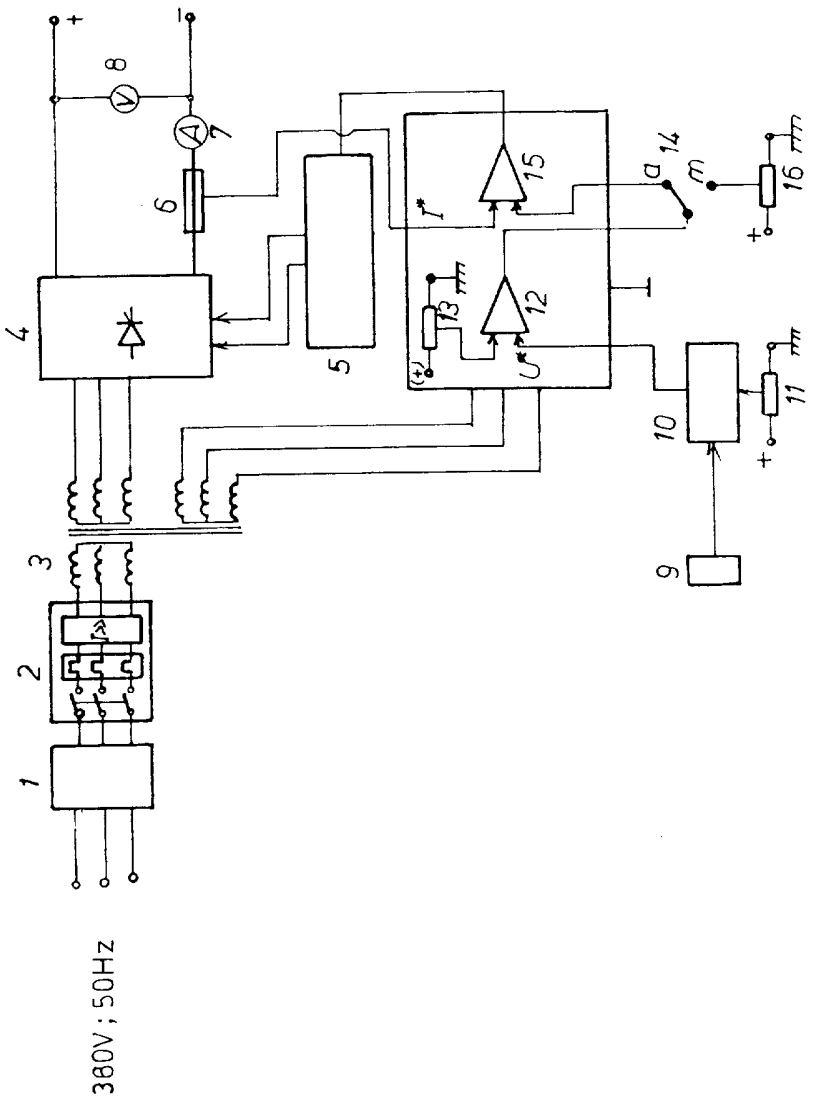


Fig:1

(51) Int.Cl.[6] H 01 B 7/28;
C 23 F 13/20;

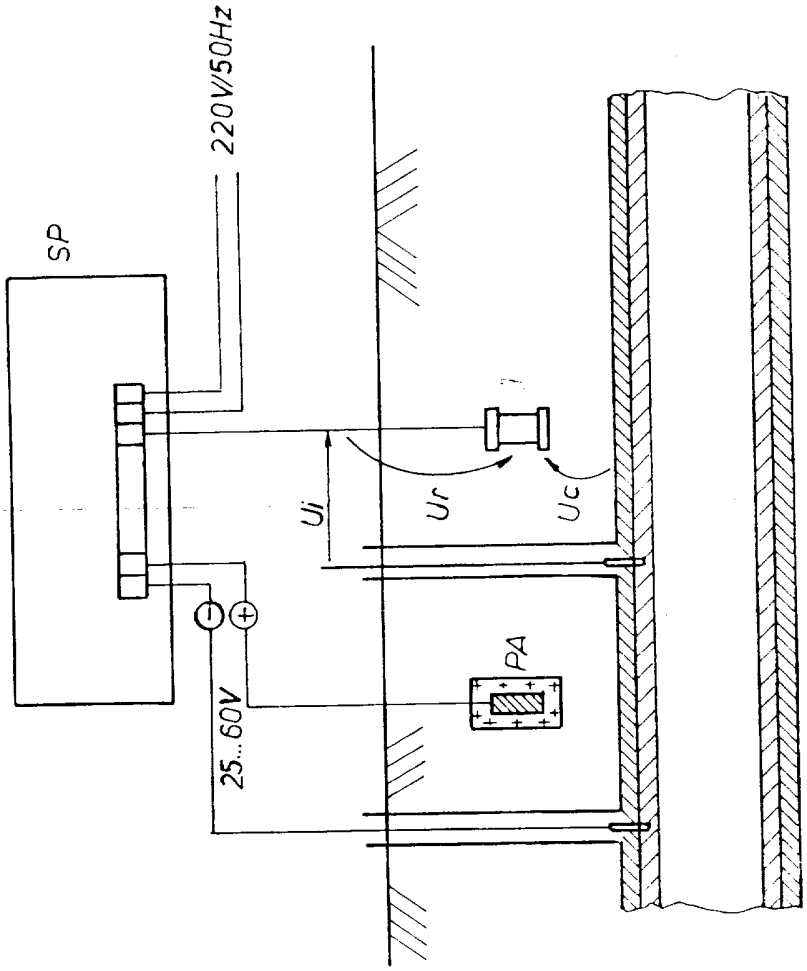


Fig.2

(51) Int.Cl.[6] H 01 B 7/28;
C 23 F 13/20;

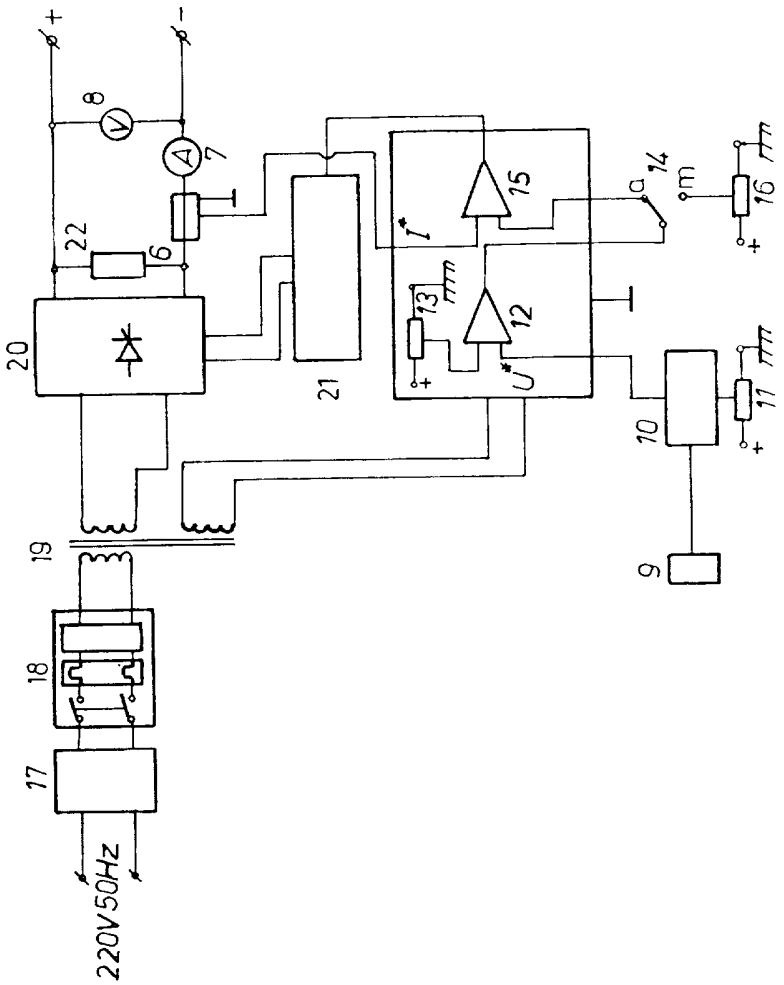


Fig.3

Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci