



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00779**

(22) Data de depozit: **31.08.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.11.2012** BOPI nr. **11/2012**

(41) Data publicării cererii:
30.03.2012 BOPI nr. **3/2012**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
GEOLOGIE ȘI GEOECOLOGIE MARINĂ
GeoEcoMar, STR. DIMITRIE ONCIUL
NR.23-25, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **JURCA IOAN, ALEEA ISTRU NR.2B,
BL. A14 C, SC.6, ET.3, AP.86, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 5914865 A; EP 0840431 B1;
EP 1096652 A1; RO 104905;
RU 2228572 C1**

(54) **SURSA DE TENSIUNE ÎN COMUTAȚIE**



RO 127251 B1

1 Invenția se referă la o sursă de tensiune în comutație, pentru alimentarea cu tensiune
continuuă de +15 V și -15 V, a unor plăci cu circuite integrate, cu care sunt dotate aparatele
3 pentru efectuarea diferitelor măsurători de teren sau în laborator, cu aplicații de preferință
în geofizică.

5 Sunt cunoscute diferite surse de tensiune în comutație, care însă folosesc un ciclu
de funcționare neliniar (blocaț/saturat) pentru a realiza funcția de stabilizare a tensiunii de
7 ieșire, așa cum este propus, de pildă, în brevetul american **US 005914865 A**. În aceste surse
de tensiune în comutație, ieșirea circuitului optocuplor, folosit în bucla de reacție negativă,
9 este conectată la pinul de aducere la zero (reset) al oscilatorului, prin care acesta poate fi
oprit să oscileze. Dezavantajul acestor surse este nivelul mare al ondulației de tensiune
11 suprapusă peste tensiunea de ieșire continuă.

13 Alte surse de tensiune în comutație folosesc tehnica modulației în durată a
impulsurilor, dar utilizează pentru aceasta circuite integrate specializate (controlere). Aceste
surse au dezavantajul că, deși precise, au un cost și o complexitate ridicate.

15 Problema care o rezolvă invenția revendicată constă în reducerea ondulației de
tensiune suprapusă peste tensiunea continuă de ieșire.

17 Sursa de tensiune, conform invenției, înlătură dezavantajele arătate mai înainte prin
aceea că ieșirea circuitului optocuplor este legată la pinul de control al oscilatorului,
19 modificându-se factorul de umplere al impulsurilor de comandă, pentru compensarea
tendinței de variație a tensiunii de ieșire, polarizarea bazei fototranzistorului făcându-se
21 printr-un circuit format din rezistoare și diode Zener de referință, între care este montat un
rezistor aflat în legătură, prin intermediul unui alt rezistor, cu o sursă de 12 V, asigurându-se
23 amplificarea necesară și stabilitatea optimă a buclei de reglare automată.

25 Sursa este prevăzută și cu un circuit de protecție la suprasarcină, care acționează
prin șuntarea semnalului de comandă al comutatorului electronic. Circuitul de protecție la
suprasarcină are montat un tranzistor între comutatorul electronic și bara de masă, al cărui
27 electrod de comandă este în legătură, prin intermediul unui rezistor, cu bara de masă,
precum și cu niște diode care, la rândul lor, sunt conectate la un condensator de filtrare,
29 precum și la un rezistor aflat în legătură cu ieșirea din oscilator.

Avantajele sursei de tensiune în comutație, conform invenției, sunt:

- 31 - simplitate constructivă;
33 - se asigură un nivel scăzut al ondulației de tensiune suprapuse peste tensiunea de
ieșire;
35 - se utilizează un oscilator de impulsuri realizat cu un circuit integrat simplu;
37 - sursa de tensiune oferă un grad superior de stabilizare a tensiunii de ieșire raportat
la un preț de cost redus;

37 - se asigură izolarea galvanică între circuitul de intrare și circuitul de ieșire.

39 Se dă, în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura ce
reprezintă schema electrică de principiu a sursei de tensiune în comutație.

Sursa de tensiune în comutație, conform invenției, cuprinde:

- 41 - circuitul oscilator care determină comutarea tranzistorului succesiv în stare de
conducție/blocare este realizat cu circuitul integrat **C1** (NE 555). Acest circuit oscilator
43 produce impulsuri cu o frecvență de 65 KHz, este alimentat la o tensiune continuă nominală
de 12 V, are un număr redus de componente pasive asociate (doar un rezistor **R1** și un
45 condensator **C1**). Circuitul integrat este simplu, oferă o bună stabilitate, are un consum
redus, este fiabil și are un preț de cost coborât;

- 47 - transformatorul cu miez de ferită **TR**, care transferă energia dinspre sursa de
alimentare de 12 V spre sarcină;

RO 127251 B1

- un comutator electronic reprezentat de tranzistorul Tz1 , care asigură comutarea fluxului magnetic prin miezul transformatorului;	1
- o sursă de tensiune de referință, reprezentată de diodele Zener D5 și D6 ;	3
- un comutator electronic reprezentat de tranzistorul Tz1 , care asigură comutarea fluxului magnetic prin miezul transformatorului;	5
- o sursă de tensiune de referință reprezentată de diodele Zener D5 și D6 ;	7
- un circuit integrat optocuplor CI2 (4N35), care este cuprins în bucla de reglare automată, asigură izolarea galvanică între circuitul de ieșire și circuitul de intrare;	9
- elementele de redresare și filtrare a tensiunii de ieșire: diodele D3 , D4 , condensatoarele C6 , C7 , C8 , C9 și inductoarele L1 , L2 ;	11
- un circuit de protecție la suprasarcină, realizat cu tranzistorul Tz2 , rezistoarele R3 , R6 , condensatorul C5 și diodele D1 , D2 ;	13
- circuitul de protecție la supratensiune a tranzistorului Tz1 este reprezentat de către diodele D9 , D10 .	15
La o variație a tensiunii de alimentare nominale de 12 V între limitele 9...16 V, elementele asociate de la ieșirea convertorului, și anume, rezistorul R11 , diodele Zener D5 , D6 , și dioda electroluminescentă de la intrarea optocuplorului CI 2 (4N35), sesizează diferența care tinde să apară între tensiunea de ieșire și tensiunea de referință. Această variație de tensiune determină, prin intermediul fototranzistorului inclus în circuitul optocuplor CI2 , o variație a tensiunii de comandă pe pinul de control 5 al circuitului oscilator CI1 (NE555). Astfel, se modifică factorul de umplere a impulsurilor de comandă, adică raportul T_c/T , unde T_c este durata impulsurilor de comandă și T este perioada impulsurilor, pentru a se compensa tendința de variație a tensiunii de ieșire. Rezultatul este că la o variație a tensiunii de intrare între 9 și 16 V, tensiunea de ieșire variază cu doar 2%. Pentru a asigura această performanță, la un curent de sarcină cu intensitatea de 50 mA, bucla de reglare automată modifică durata de conducție a tranzistorului de la 3,5 μ s la o tensiune de 16 V la intrare, la 8 μ s pentru tensiunea de 9 V la intrare.	17
Stabilizarea tensiunii de ieșire în funcție de variația sarcinii se realizează într-un mod similar. Având la intrare o tensiune de alimentare de 12 V, pentru o variație a curentului de sarcină în intervalul 0...100 mA, bucla de reacție negativă modifică durata de conducție a tranzistorului între 2,8 μ s - pentru un curent de sarcină cu intensitatea 0 mA - și 6,6 μ s - pentru un curent cu o intensitate de 100 mA în sarcină.	19
Circuitul format din rezistoarele R7 - R10 , diodele D7 și D8 asigură regimul optim de funcționare a buclei de reacție negativă. Prin reglarea rezistorului R8 (un potențiomtru de 10 K Ω) se fixează tensiunea continuă de 0,56 V pe pinul 6 al optocuplorului 4N35 (polarizare electrică a bazei fototranzistorului din componența optocuplorului), așa încât să se asigure amplificarea necesară și stabilitatea optimă a buclei de reglare automată.	21
Convertorul curent continuu-curent continuu propus este prevăzut cu o protecție la suprasarcină. Acest circuit este reprezentat de tranzistorul Tz2 împreună cu rezistoarele R3 , R6 , diodele D1 , D2 și condensatorul C5 .	23
La apariția unui consum de curent în sarcină, cu o intensitate de peste 120 mA, circuitul de protecție sesizează această solicitare și caută să compenseze tendința de scădere a tensiunii de ieșire prin creșterea factorului de umplere. Această creștere a factorului de umplere al impulsurilor de la ieșirea circuitului oscilator, urmată de un proces de integrare a impulsurilor de către circuitul format din rezistorul R3 și condensatorul C5 , face să apară o tensiune pe condensatorul C5 , care depășește tensiunea de prag $U_p = 3,4$ V, dată de dioda D1 împreună cu dioda Zener D2 , determinând în final deschiderea	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 127251 B1

1 tranzistorul **Tz2**. Intrarea în saturație a tranzistorului **Tz2** produce blocarea tranzistorului **Tz1**.
3 Blocarea tranzistorului **Tz1** conduce la o scădere la zero a tensiunii de ieșire și, în acest mod, este evitată defectarea elementelor din componența convertorului.

5 Tensiunea de ieșire poate fi modificată prin schimbarea tensiunii de referință care este determinată de diodele Zener **D5** și **D6**, de raportul de umplere T_c/T și de numărul de spire din înfășurarea secundară a transformatorului.

7 Tensiunea de ieșire prezintă o ondulație de tensiune globală (compusă din
9 componenta alternativă reziduală a redresorului și vârfuri de tensiune de la comutație) de circa 50 mV vârf - vârf. Randamentul convertorului la tensiunea nominală de intrare de 12 V este de 72%, la o sarcină de 50 mA.

RO 127251 B1

Revendicări

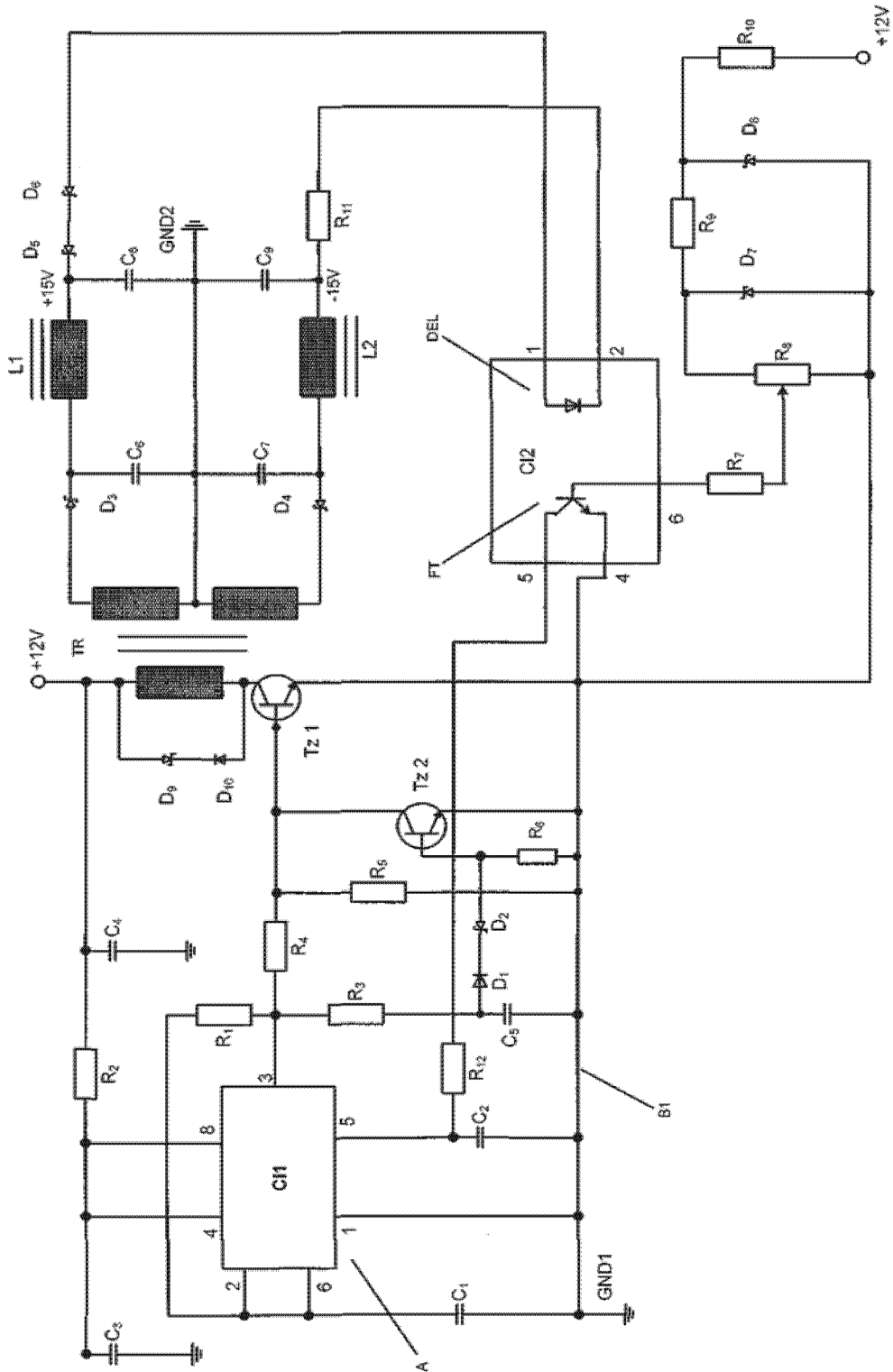
1

1. Sursa de tensiune în comutație, realizând o conversie curent continuu-curent continuu, care, alimentată la intrare cu o tensiune continuă nominală de 12 V, furnizează la ieșire o tensiune stabilizată dublă de +15 V și -15 V, la o intensitate de curent de maximum 100 mA, ce are în componența sa un oscilator (A) realizat dintr-un circuit (C11) integrat astabil, în legătură cu care sunt montate un condensator (C1) și un rezistor (R1), semnalul produs de oscilator (A) fiind transmis, printr-un rezistor (R4), unui comutator (Tz1) electronic, care, în urma unor comutări ale curentului, provoacă variații ale fluxului magnetic din înfășurarea primară a unui transformator (TR), situație în care în înfășurările secundare ale transformatorului (TR) apar tensiuni variabile, care sunt redresate de niște diode (D3 și D4), și filtrate de niște condensatoare (C6, C7, C8, C9), în condițiile în care sunt intercalate între acestea niște inductoare (L1 și L2) care sunt în legătură, prin intermediul diodelor Zener (D5 și D6) și al rezistorului (R11), cu un circuit optocuplor (C12), **caracterizată prin aceea că** ieșirea circuitului optocuplor este legată la pinul de control al oscilatorului, modificându-se factorul de umplere al impulsurilor de comandă, pentru compensarea tendinței de variație a tensiunii de ieșire, polarizarea bazei fototranzistorului făcându-se printr-un circuit format din niște rezistoare (R7 și R8) și niște diode Zener (D7 și D8) de referință, între care este montat un rezistor (R9) aflat în legătură, prin intermediul unui alt rezistor (R10), cu o sursă de 12 V, asigurându-se amplificarea necesară și stabilitatea optimă a buclei de reglare automată, fiind prevăzută și cu un circuit de protecție la suprasarcină, care acționează prin șuntarea semnalului de comandă al comutatorului (Tz1) electronic.

2. Sursă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** circuitul de protecție la suprasarcină are montat un tranzistor (Tz2) între comutatorul (Tz1) electronic și bara de masă (B1), al cărui electrod de comandă este în legătură, prin intermediul unui rezistor (R6), cu bara de masă (B1), precum și cu niște diode (D1 și D2) care, la rândul lor, sunt conectate la un condensator (C5) de filtrare, precum și la un rezistor (R3) aflat în legătură cu ieșirea din oscilator (A).

RO 127251 B1

(51) Int.Cl.
H02M 3/335 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 608/2012