



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00104**

(22) Data de depozit: **16.02.2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.04.2014** BOPI nr. **4/2014**

(41) Data publicării cererii:  
**30.08.2013** BOPI nr. **8/2013**

(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.2 B,  
BL.A 14 C, SC.6, ET.3, AP.86, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US00RE 36040 E; RO 92160;  
DE 102008052587 A1; US 2002/0101739 A1**

(54) **CONVERTOR DE CURENT CONTINUU**



# RO 128789 B1

1           Invenția se referă la un convertor de curent continuu, pentru alimentarea cu tensiuni  
continue de +15 V și -15 V a unor plăci cu circuite integrate, aflate, de exemplu, în compo-  
3           nența echipamentelor de cercetare utilizate în domeniul geofizicii.

5           Sunt cunoscute convertoare de curent continuu, care au în componență un multi-  
vibrator magnetic, pentru a transforma o tensiune continuă într-o altă tensiune continuă, de  
mărime diferită.

7           Dezavantajul acestor convertoare constă în aceea că nu asigură stabilizarea tensiuni-  
nilor de ieșire.

9           Sunt cunoscute, de asemenea, alte convertoare de curent continuu, care au în com-  
ponență un multivibrator magnetic și un circuit integrat liniar.

11          Dezavantajul acestor convertoare constă în aceea că au un randament relativ scăzut,  
cuprins între 50 și 60%, din cauza consumului suplimentar de putere.

13          Sunt cunoscute, de asemenea, alte convertoare de curent continuu care au în  
componență un multivibrator magnetic și un circuit de reacție negativă care cuprinde un  
15          transformator suplimentar cu miez magnetic saturabil.

17          Dezavantajul acestor convertoare constă în aceea că au, din cauza complexității  
crescute, o fiabilitate relativ scăzută.

19          Problema pe care o rezolvă invenția revendicată constă în asigurarea stabilizării  
tensiunilor de ieșire, cu un randament relativ ridicat al conversiei, de minimum 80%.

21          Convertorul de curent continuu, conform invenției, înlătură dezavantajele arătate mai  
sus prin aceea că, în legătură cu transformatorul și cele două comutatoare electronice  
amintite, este montat un generator de curent, care, la rândul lui, este conectat, prin inter-  
23          mediul unor înfășurări de reacție, cu niște electrozi de comandă ai comutatoarelor electro-  
nice, care în urma comutării alternative a curentului în niște înfășurări primare ale transfor-  
25          matorului, produc într-un miez al transformatorului fluxuri magnetice complementare ca sens,  
situație în care în niște înfășurări secundare ale transformatorului apar tensiuni electrice  
27          variabile, care sunt redresate de niște diode, și filtrate de niște condensatoare, în condițiile  
în care sunt intercalate între acestea niște inductoare.

29          Un alt obiectiv al convertorului de curent continuu, conform invenției revendicate,  
constă în aceea că mai are în componență un circuit optocuplor, care este în legătură cu  
31          niște rezistoare ale unui divizor rezistiv, care asigură o tensiune proporțională cu tensiunea  
de ieșire, cu care este comparată tensiunea de referință produsă de un circuit integrat.

33          Un alt obiectiv al convertorului de curent continuu, conform invenției revendicate,  
constă în aceea că, între o bornă de alimentare a multivibratorului magnetic și priza mediană  
35          a înfășurărilor primare, este conectat un rezistor, care este în legătură cu un electrod de  
comandă a unui tranzistor, care, la rândul lui, este conectat cu un generator de curent.

37          Avantajele convertorului de curent continuu, conform invenției, sunt următoarele:

- 39          - asigură un înalt grad de stabilizare a tensiunii de ieșire de minimum 0,3%;
- 41          - are randament ridicat al conversiei de minimum 80%;
- 43          - asigură izolarea electrică între circuitul de intrare și circuitul de ieșire;
- 45          - are în condiții de curent de sarcină nul, un consum redus de circa 25 mA;
- 47          - are o construcție simplificată și prin faptul că nu folosește un controler utilizat atât  
pentru transformarea tensiunii continue în tensiune alternativă, cât și pentru stabilizarea  
tensiunii de ieșire.

49          Se dă în continuare un exemplu de realizare a convertorului conform invenției, în  
legătură cu figura, care reprezintă schema electrică de principiu a convertorului de curent  
continuu.

# RO 128789 B1

Convertorul conform invenției cuprinde un multivibrator **A** magnetic în contratimp, care determină, prin comutarea alternativă a fluxului magnetic printr-un transformator **TR**, cu ajutorul a două comutatoare **T1** și **T2** electronice, atât transformarea tensiunii continue de la intrare în tensiune alternativă, cât și modificarea mărimii tensiunii de ieșire prin raportul de spire al unor înfășurări **NS1** și **NC1**. Transformatorul **TR** este realizat pe un miez toroidal din ferită, iar comutatoarele **T1** și **T2** electronice sunt construite din niște tranzistoare de comutație. Transformatorul **TR** cuprinde două înfășurări **NC1** și **NC2** primare, cuplate cu colectoarele comutatoarelor **T1** și **T2**, și două înfășurări **NB1** și **NB2** de reacție din circuitele de intrare ale comutatoarelor **T1** și **T2**, și două înfășurări **NS1** și **NS2** secundare. Prin conectarea corespunzătoare a înfășurărilor **NC1** și **NC2** din circuitele de ieșire ale comutatoarelor **T1** și **T2**, și a înfășurărilor **NB1** și **NB2** din circuitele de intrare, se asigură o comutare alternativă a curentului de către cele două comutatoare **T1** și **T2**, și în consecință generarea unei oscilații sub forma unui semnal rectangular.

În legătură cu comutatoarele **T1** și **T2**, este montat, prin intermediul unor electrozi de comandă ai acestora și prin cel al înfășurărilor **NB1** și **NB2**, un generator **B** de curent, care este alcătuit dintr-un tranzistor **T3** și un rezistor **R1**.

Atunci când este cuplată sursa de alimentare, datorită nesimetriei circuitului format din comutatoarele **T1** și **T2** și transformatorul **TR**, unul dintre comutatoare **T1** și **T2**, presupunem că acesta este comutatorul **T1**, va începe să conducă mai mult decât comutatorul **T2**. Prin intrarea progresivă în conducție a comutatorului **T1**, are loc o scădere a tensiunii din colectorul acestuia. Datorită reacției pozitive realizate prin conectarea potrivită a capetelor înfășurărilor **NB1** și **NB2** ale transformatorului **TR**, cuplate în bazele comutatoarelor **T1** și **T2**, scăderea de tensiune din colectorul comutatorului **T1** face să apară un salt negativ pe baza comutatorului **T2**, ducând la blocarea acestuia și la un salt pozitiv pe baza comutatorului **T1**, accelerând intrarea lui în conducție. În finalul acestui proces în avalanșă, realizat de bucla de reacție pozitivă formată din comutatoarele **T1** și **T2**, împreună cu înfășurările **NC1** și **NC2**, cuplate magnetic cu înfășurările **NB1** și **NB2**, se produce o creștere a curentului printr-o înfășurare **NC1** din primarul transformatorului **TR**. Creșterea curentului prin comutatorul **T1** determină creșterea fluxului magnetic, care va continua să crească, până se va ajunge la saturarea miezului magnetic al transformatorului **TR**. În momentul saturării miezului magnetic al transformatorului **TR**, are loc o scădere a reactanței înfășurării **NC1** primare, situație care va conduce la o creștere a tensiunii pe colectorul comutatorului **T1**. Această variație de tensiune pe colectorul comutatorului **T1** va conduce, prin scăderea tensiunii din circuitul **NB1** de reacție, la blocarea comutatorului **T1**, și simultan va fi urmată de o creștere a tensiunii din înfășurarea **NB2**, care va determina intrarea în conducție a comutatorului **T2**. În acest moment, începe un proces în avalanșă inversat, de trecere a comutatorului **T2** în stare de conducție și a comutatorului **T1** în starea blocată. Pe toată această semiperioadă a ciclului de funcționare, sensul fluxului magnetic din miezul transformatorului **TR** va fi inversat ca sens, față de prima semiperioadă. Ca și anterior, fluxul magnetic se va opri din creștere în momentul saturării miezului magnetic al transformatorului **TR**. După încetarea creșterii curentului prin comutatorul **T2**, funcționarea se va relua cu un ciclu nou.

Această funcționare în regim de autooscilație, prin comutarea stării de conducție de la unul dintre comutatoarele **T1** și **T2** la celălalt, urmată de inversarea periodică a sensului fluxului magnetic prin miezul transformatorului **TR**, produce o formă de undă rectangulară cu un raport de umplere de 50%. În plus, conduce la inducerea, în înfășurărilor **NS1** și **NS2** secundare, a unor tensiuni similare ca formă și cu o valoare proporțională cu tensiunea de

1 intrare multiplicată cu raportul numărului de spire al înfășurărilor **NS1** și **NC1**. Tensiunile înfășurării  
2 și **NS2** secundare sunt redresate de către o punte din niște diode **D1...D4** și  
3 apoi filtrate de către un grup constituit din niște condensatoare **C1...C4** și niște inductoare  
4 **L1** și **L2**.

5 În momentul când, spre exemplu, datorită solicitării crescânde a sarcinii, ar exista o  
6 tendință de scădere a tensiunii de ieșire, în urma comparației dintre tensiunea furnizată de  
7 către niște rezistoare **R2** și **R3** ale unui divizor rezistiv, care este proporțională cu tensiunea  
8 de ieșire și tensiunea de referință generată de un circuit **C12** integrat, rezultă o tensiune de  
9 eroare care are tendința de scădere. Acest lucru conduce la micșorarea curentului definit de  
10 un resistor **R4**, printr-o diodă LED a unui optocuplor **C11**. Această scădere a curentului prin  
11 dioda LED determină, prin micșorarea iluminării, o scădere a curentului printr-un fototranzistor  
12 care aparține optocuplorului **C11** și în consecință o scădere a tensiunii de pe un resistor  
13 **R5**, aflat la ieșirea optocuplorului **C11**. Această tensiune care are o tendință de scădere, face  
14 să crească tensiunea de pe rezistorul **R1**, aflat într-un emitor al generatorului **B** de curent  
15 realizat cu tranzistorul **T3** și rezistorul **R1**. Ca urmare, este determinată creșterea curentului  
16 injectat de către tranzistorul **T3** în electrozii de comandă ai celor două comutatoare **T1** și **T2**  
17 din multivibratorul **A**, măririi astfel puterea livrată spre sarcină. Se obține, în final, o  
18 compensare a tendinței de scădere a tensiunii de ieșire și menținerea acesteia la un nivel  
19 constant. Buclele de reacție negativă, a cărei funcționare a fost descrisă mai înainte, reușesc  
20 o stabilizare a tensiunii de ieșire în raport cu variația curentului de sarcină și cu modificarea  
21 tensiunii de alimentare. Fototranzistorul optocuplorului **C11** este în permanență excitat cu un  
22 curent de menținere, care asigură funcționarea continuă a buclei de reacție negativă. În  
23 acest sens, în starea de încărcare cu sarcină maximă, apare o tensiune reziduală pe rezistorul  
24 **R5** de la ieșirea optocuplorului **C11**, ceea ce determină injectarea unui curent electric  
25 cu valoare maximă, prin intermediul generatorului de curent **B**, în electrozii de comandă ai  
26 comutatoarelor electronice **T1** și **T2**. Consumul convertorului în condiții de absență a sarcinii  
27 este redus, având o valoare de circa 25 mA.

28 Tensiunea de intrare nominală este de 12 V, dar poate fi în domeniul 10...14 V.  
29 Tensiunea de ieșire continuă este de + 15 V și - 15 V, având un grad de stabilizare de  
30 minimum 0,3%, pentru o variație de curent de sarcină 0...100 mA. Nivelul ondulației supra-  
31 puse peste tensiunea de ieșire este de 50 mV la sarcină maximă. Frecvența de lucru a multi-  
32 vibratorului **A** este de 20 KHz. Randamentul convertorului este de minimum 80%. Transformatorul  
33 **TR** asigură o izolare galvanică între circuitul de intrare și cel de ieșire.

34 Între o bornă **B1** de alimentare a multivibratorului **A** magnetic și priza mediană a înfășurării  
35 și **NC2** primare, este conectat un resistor **R6**, care este în legătură cu un  
36 electrod de comandă al unui tranzistor **T4**, care, la rândul lui, este conectat cu generatorul  
37 **B** de curent.

38 Tranzistorul **T4** și rezistorul **R6** formează un circuit **C** de protecție la supracurent, care  
39 în situația în care are loc o creștere a curentului de sarcină peste curentul limită impus, căde-  
40 rea de tensiune de pe rezistorul **R6**, produsă de curentul absorbit de la sursă, determină  
41 intrarea în conducție a unui tranzistor **T4**, care, la rândul său, determină blocarea tranzisto-  
42 rului **T3**, situație care conduce la limitarea curentilor prin tranzistoarele **T1** și **T2**.

43 Convertorul conform invenției poate fi regăsit în echipamente geofizice de cercetare,  
44 cum ar fi spre exemplu magnetometrul protonic, care măsoară intensitatea câmpului geo-  
45 magnetic, sau o stație seismică utilizată pentru detectarea eventualelor zăcămintelor mine-  
46 rale utile, prin măsurarea vitezei de propagare a undelor elastice provocate într-un mediu  
47 lichid sau solid, unde asigură alimentarea cu tensiune electrică a circuitelor integrate liniare.

# RO 128789 B1

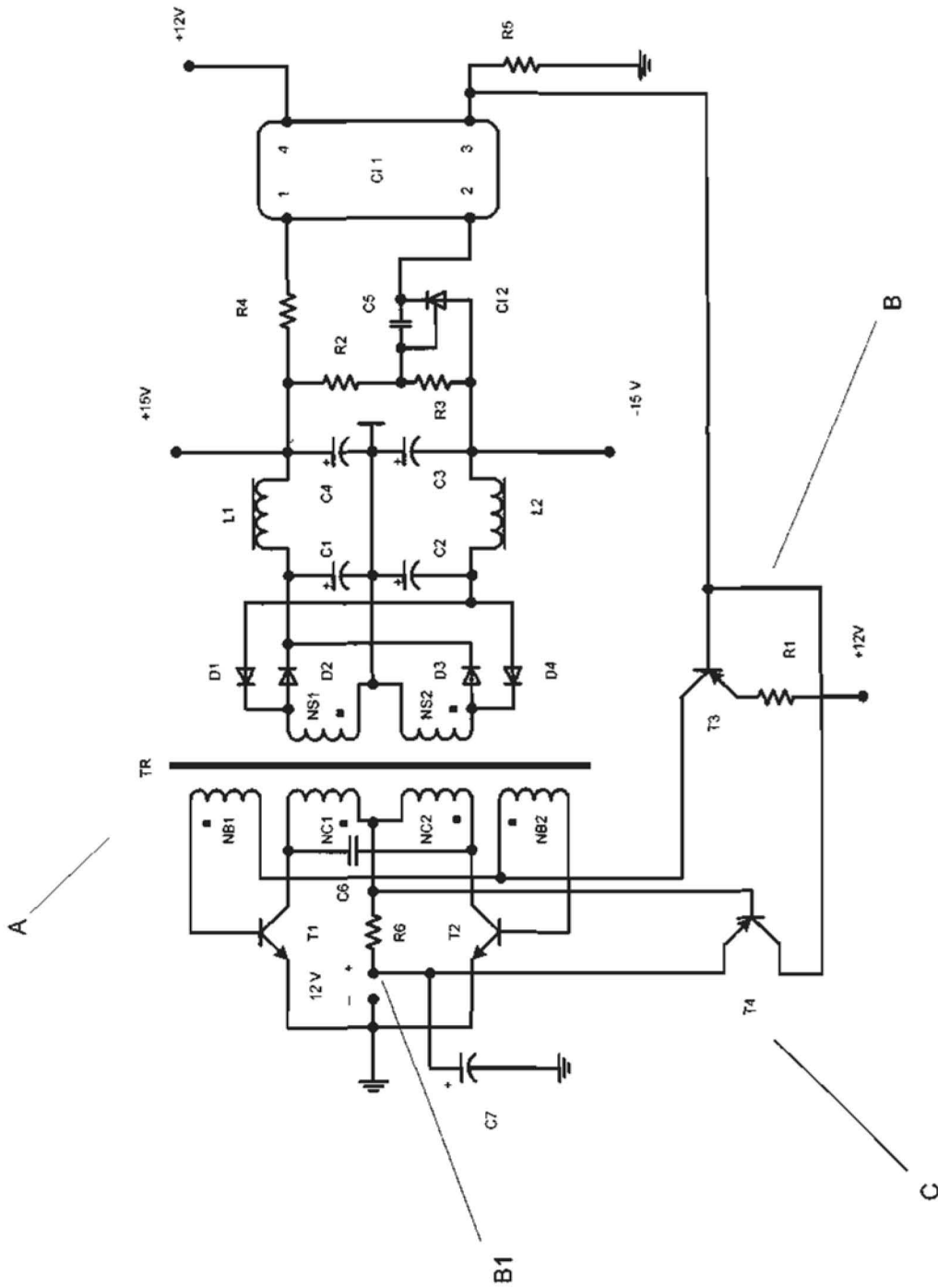
## Revendicări

1. Convertor de curent continuu, care are în alcătuire un multivibrator magnetic în contratimp, care cuprinde un transformator (TR) și două comutatoare (T1 și T2), care realizează o conversie a curentului continuu în curent continuu și care alimentat la intrare cu o tensiune continuă nominală de 12 V, furnizează la ieșire o tensiune dublă de + 15 V și - 15 V, la o intensitate de curent de maximum 100 mA, **caracterizat prin aceea că**, în legătură cu transformatorul (TR) și cele două comutatoare (T1 și T2) electronice amintite, este montat un generator (B) de curent, care, la rândul lui, este conectat, prin intermediul unor înfășurări (NB1 și NB2) de reacție, cu niște electrozi de comandă ai comutatoarelor (T1 și T2) electronice, care în urma comutării alternative a curentului în niște înfășurări (NC1 și NC2) primare ale transformatorului (TR), produc într-un miez al transformatorului (TR) fluxuri magnetice complementare ca sens, situație în care în niște înfășurări (NS1 și NS2) secundare ale transformatorului (TR) apar tensiuni electrice variabile, care sunt redresate de niște diode (D1, D2, D3 și D4), și filtrate de niște condensatoare (C1, C2, C3 și C4), în condițiile în care sunt intercalate între acestea niște inductoare (L1 și L2). 3 5 7 9 11 13 15
2. Convertor conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, mai are în componență un circuit (C11) optocuplor, care este în legătură cu niște rezistoare (R2 și R3) ale unui divizor rezistiv, care asigură o tensiune proporțională cu tensiunea de ieșire, cu care este comparată tensiunea de referință produsă de un circuit integrat (CI2). 17 19
3. Convertor conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, între o bornă (B1) de alimentare a multivibratorului (A) magnetic și priza mediană a înfășurărilor primare (NC1 și NC2), este conectat un rezistor (R6), care este în legătură cu un electrod de comandă a unui tranzistor (T4), care, la rândul lui, este conectat cu un generator (B) de curent. 21 23

# RO 128789 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. 256/2014