



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00104

(22) Data de depozit: 16.02.2012

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

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

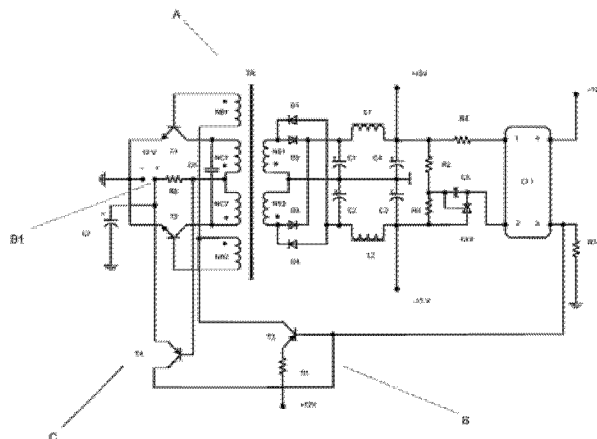
(72) Inventatori:
• JURCA IOAN, ALEEA ISTRU NR.2B,
BL. A14 C, SC.6, ET.3, AP.86, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) CONVERTOR DE CURENT CONTINUU

(57) Rezumat:

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. Convertorul conform invenției este alcătuit dintr-un multivibrator (A) magnetic în contratimp, care cuprinde un transformator (TR) și două comutatoare (T1 și T2) electronice, în legătură cu care este montat un generator (B) de curent, care 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) niște 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), și dintr-un circuit (C11) optocuplor, care este pus 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 (C12) integrat.

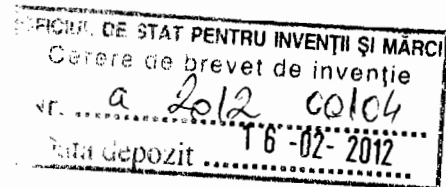
Revendicări: 3
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



CONVERTOR DE CURENT CONTINUU



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 componența echipamentelor de cercetare utilizate în domeniul geofizicii.

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

Dezavantajul acestor convertoare constă în aceea că nu asigură stabilizarea tensiunilor de ieșire.

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

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

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 transformator suplimentar cu miez magnetic saturabil.

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

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

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 intermediul unor înfășurări de reacție, cu niște electrozi de comandă ai comutatoarelor electronice, care în urma comutării

alternative a curentului în niște înfășurări primare ale transformatorului produc într-un miez al transformatorului fluxuri magnetice complementare ca sens, situație în care în niște înfășurări secundare ale transformatorului apar tensiuni electrice variabile, care sunt redresate de niște diode, și filtrate de niște condensatoare, în condițiile în care sunt intercalate între acestea niște inductoare.

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 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.

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 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.

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

- asigură un înalt grad de stabilizare a tensiunii de ieșire de minimum 0,3%;
- are randament ridicat al conversiei de minimum 80%;
- asigură izolarea electrică între circuitul de intrare și circuitul de ieșire;
- are în condiții de curent de sarcină nul, un consum redus de cca. 25 mA;
- 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.

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.

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 înfășurările NS1 și NS2 secundare, a unor tensiuni similare ca formă și cu o valoare proporțională cu tensiunea de intrare multiplicată cu raportul numărului de spire al înfășurărilor NS1 și NC1. Tensiunile înfășurărilor NS1 și NS2 secundare sunt redresate de către o punte din niște diode D1...D4 și apoi filtrate de către un grup constituit din niște condensatoare C1...C4 și niște inductoare L1 și L2.

În momentul când, spre exemplu, datorită solicitării crescânde a sarcinii ar exista o tendință de scădere a tensiunii de ieșire, în urma comparației dintre tensiunea furnizată de către niște rezistoare R2 și R3 ale unui divizor rezistiv care este proporțională cu tensiunea de ieșire și tensiunea de referință generată de un circuit CI2 integrat, rezultă o tensiune de eroare care are tendința de scădere. Acest lucru, conduce la micșorarea curentului definit de un resistor R4, printr-o diodă LED a unui optocuplor CI1. Această scădere a curentului prin

dioda LED, determină, prin micșorarea iluminării, o scădere a curentului printr-un fototranzistor care aparține optocuplorului C11 și în consecință o scădere a tensiunii de pe un rezistor R5, aflat la ieșirea optocuplorului C11. Această tensiune care are o tendință de scădere, face să crească tensiunea de pe rezistorul R1 aflat într-un emitor al generatorului B de curent realizat cu tranzistorul T3 și rezistorul R1. Ca urmare, este determinată creșterea curentului injectat de către tranzistorul T3 în electrozii de comandă ai celor două comutatoare T1 și T2 din multivibratorul A, mărindu-se astfel puterea livrată spre sarcină. Se obține, în final, o compensare a tendinței de scădere a tensiunii de ieșire și menținerea acesteia la un nivel constant. Bucla de reacție negativă a cărei funcționare a fost descrisă mai înainte, reușește o stabilizare a tensiunii de ieșire în raport cu variația curentului de sarcină și cu modificarea tensiunii de alimentare. Fototranzistorul optocuplorului C11 este în permanență excitat cu un curent de menținere, care asigură funcționarea continuă a buclei de reacție negativă. În acest sens, în starea de încărcare cu sarcină maximă, apare o tensiune reziduală pe rezistorul R5 de la ieșirea optocuplorului C11, ceea ce determină injectarea unui curent electric cu valoare maximă, prin intermediul generatorului de curent B, în electrozii de comandă ai comutatoarelor electronice T1 și T2. Consumul convertorului în condiții de absență a sarcinii este redus, având o valoare de cca. 25 mA.

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

Între o bornă B1 de alimentare a multivibratorului A magnetic și priza mediană a înfășurărilor NC1 și NC2 primare este conectat un rezistor R6 care este în legătură cu un electrod de comandă al unui tranzistor T4, care la rândul lui este conectat cu generatorul B de curent.

Tranzistorul T4 și rezistorul R6 formează un circuit C de protecție la supracurent care în situația în care are loc o creștere a curentului de sarcină peste curentul limită impus, căderea de tensiune de pe rezistorul R6, produsă de curentul absorbit de la sursă, determină intrarea în conducție a unui tranzistor T4, care la rândul său determină blocarea tranzistorului T3, situație care conduce la limitarea curenților prin tranzistoarele T1 și T2.

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

REVEDICARI

1. Convertorul de curent continuu care are în alcătuire un multivibrator magnetic în contratimp, care cuprinde un transformator și două comutatoare, 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, **caracterterizat 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).

2. Convertor, conform revendicării 1, **caracterterizat prin aceea că** mai are în componență un circuit (CI1) 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).

3. Convertor, conform revendicării 1, **caracterterizat 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.

