



MD 4073 C1 2010.10.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4073** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.: *G05F 1/10* (2006.01)
G05F 1/46 (2006.01)
H02M 3/335 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

<p>(21) Nr. depozit: a 2008 0275 (22) Data depozit: 2008.11.06</p>	<p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2010.10.31, BOPI nr. 10/2010</p>
<p>(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: PENIN Alexandr, MD; PARHOMENCO Vadim, MD; CIJOVA Galina, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD</p>	

(54) **Convertizor stabilizat de tensiune înaltă**

(57) **Rezumat:**

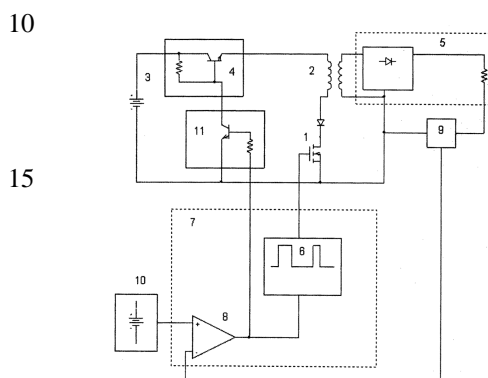
Invenția se referă la electrotehnică și este destinată pentru realizarea surselor de tensiune înaltă de putere mică pentru diferite utilizări tehnologice, și anume, la alimentarea dispozitivelor electrohidrodinamice, pulverizatoarelor electrostatice, filtrelor electrice.

Convertizorul stabilizat de tensiune înaltă conține o sursă de alimentare (3), la o bornă a căreia este conectat colectorul unui tranzistor de reglare (4), emiterul căruia este unit prin bobina primară a unui transformator de ridicare (2) de înaltă tensiune și o diodă, unite consecutiv, cu colectorul unui tranzistor cheie (1), emiterul căruia este unit cu a doua bornă a sursei de alimentare (3) și cu prima intrare a unei cascade de acordare (11), ieșirea căreia este conectată la baza tranzistorului de reglare (4). Bobina secundară a transformatorului de ridicare (2) este unită cu un multiplicator de tensiune (5) cu sarcină, o ieșire a căruia este unită cu emiterul tranzistorului cheie (1) și cu o intrare a unui traductor de curent (9) a sarcinii, cealaltă intrare a căruia este unită cu cealaltă ieșire a multiplicatorului de tensiune (5). Convertizorul mai conține un controlor de modulație în durată a impulsurilor (7), care include un amplificator de eroare (8), intrarea

inversoare a căruia este unită cu ieșirea traductorului de curent (9) a sarcinii, iar intrarea neinversoare – cu o sursă de tensiune de sprijin (10), totodată ieșirea amplificatorului de eroare (8) este unită cu a doua intrare a cascadei de acordare (11) și cu intrarea unui generator de impulsuri (6), ieșirea căruia este unită cu declanșatorul tranzistorului cheie (1).

Revendicări: 1

Figuri: 2



MD 4073 C1 2010.10.31

(54) Stabilized high-voltage converter

(57) Abstract:

1
The invention relates to electrical engineering and is intended to implement low-power high-voltage sources for various technological applications, namely, for power supply of electrohydrodynamic devices, electrostatic sprayers, electrostatic precipitators.

The stabilized high-voltage converter contains a power supply (3), to one lead of which is connected the collector of a regulating transistor (4), the emitter of which is connected through the primary winding of a step-up high-voltage transformer (2) and a diode, connected in series with the collector of a key transistor (1), the emitter of which is connected to the second lead of the power supply (3) and to the first input of a matching stage (11), whose output is connected to the base of the regulating transistor (4). The secondary winding of the step-up transformer (2) is connected to a voltage multiplier (5) with a

2
load, one output of which is connected to the emitter of the key transistor (1) and to one input of a current sensor (9) of the load, the other input of which is connected to another output of the voltage multiplier (5). The converter also contains a pulse-width modulation controller (7), which includes an error amplifier (8), the inverting input of which is connected to the output of the current sensor (9) of the load, and the noninverting input – to a reference voltage source (10), at the same time the output of the error amplifier (8) is connected to the second input of the matching stage (11) and to the input of the pulse generator (6), the output of which is connected to the gate of the key transistor (1).

Claims: 1

Fig.: 2

(54) Стабилизированный преобразователь высокого напряжения

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к электротехнике и предназначено для реализации маломощных источников высокого напряжения для различного технологического применения, а именно, для питания электрогидродинамических устройств, электростатических распылителей, электрофильтров.

Стабилизированный преобразователь высокого напряжения содержит источник питания (3), к одному выводу которого подключен коллектор регулирующего транзистора (4), эмиттер которого соединен через первичную обмотку повышающего высоковольтного трансформатора (2) и диод, соединенные последовательно, с коллектором ключевого транзистора (1), эмиттер которого соединен со вторым выводом источника питания (3) и с первым входом согласующего каскада (11), выход которого подключен к базе регулирующего транзистора (4). Вторичная обмотка повышающего трансформатора (2) соединена с

2
умножителем напряжения (5) с нагрузкой, один выход которого соединен с эмиттером ключевого транзистора (1) и с одним входом датчика тока (9) нагрузки, другой вход которого соединен с другим выходом умножителя напряжения (5). Преобразователь еще содержит контроллер широтно-импульсной модуляции (7), который включает усилитель ошибки (8), инвертирующий вход которого соединен с выходом датчика тока (9) нагрузки, а неинвертирующий вход – с источником опорного напряжения (10), при этом выход усилителя ошибки (8) соединен со вторым входом согласующего каскада (11) и с входом генератора импульсов (6), выход которого соединен с затвором ключевого транзистора (1).

П. формулы: 1

Фиг.: 2

Descriere:

Invenția se referă la electrotehnică și este destinată pentru realizarea surselor de tensiune înaltă de putere mică pentru diferite utilizări tehnologice, și anume, la alimentarea dispozitivelor electrohidrodinamice, pulverizatoarelor electrostatice, filtrelor electrice.

5 Este cunoscut un convertizor de tensiune înaltă, care conține un tranzistor cheie, un transformator de ridicare cu multiplicator de tensiune și sarcină, o sursă de alimentare, un tranzistor de reglare, un traductor de curent al sarcinii și o sursă de tensiune de sprijin [1].

Dezavantajul acestui convertizor de tensiune înaltă este construcția complicată.

10 Mai este cunoscut un convertizor stabilizat de tensiune înaltă, care conține un tranzistor cheie, colectorul căruia este conectat prin bobina primară a unui transformator de ridicare cu multiplicator și sarcină la o sursă de alimentare, iar declanșatorul tranzistorului cheie este conectat la ieșirea unui generator de impulsuri, un amplificator de eroare conectat cu una din intrări la un traductor de curent al sarcinii, iar cu alta - la o sursă de tensiune de sprijin [2].

Dezavantajul acestui convertizor de tensiune înaltă este construcția complicată.

15 Problema pe care o rezolvă invenția este simplificarea construcției.

Convertizorul stabilizat de tensiune înaltă înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține o sursă de alimentare, la o bornă a căreia este conectat colectorul unui tranzistor de reglare, emiterul căruia este unit prin bobina primară a unui transformator de ridicare de înaltă tensiune și o diodă, unite consecutiv, cu colectorul unui tranzistor cheie, emiterul căruia este unit
20 cu a doua bornă a sursei de alimentare și cu prima intrare a unei cascade de acordare, ieșirea căreia este conectată la baza tranzistorului de reglare. Bobina secundară a transformatorului de ridicare este unită cu un multiplicator de tensiune cu sarcină, o ieșire a căruia este unită cu emiterul tranzistorului cheie și cu o intrare a unui traductor de curent al sarcinii, cealaltă intrare a căruia este unită cu cealaltă ieșire a multiplicatorului de tensiune. Convertizorul mai conține un
25 controlor de modulație în durată a impulsurilor, care include un amplificator de eroare, intrarea inversoare a căruia este unită cu ieșirea traductorului de curent al sarcinii, iar intrarea neinversoare – cu o sursă de tensiune de sprijin. Ieșirea amplificatorului este unită cu a doua intrare a cascadei de acordare și cu intrarea unui generator de impulsuri, ieșirea căruia este unită cu declanșatorul tranzistorului cheie.

30 Particularitatea acestui convertizor constă în aceea că pentru organizarea sistemului de stabilizare a curentului se folosește amplificatorul erorii chiar a generatorului de impulsuri. Semnalul obținut al erorii sau tensiunea de reglare este aplicată la tranzistorul de reglare, ce asigură calitatea stabilizării. Semnalul erorii schimbă, de asemenea, și durata impulsurilor generatorului. Această schimbare corespunde zonei „moarte” de reglare a generatorului de impulsuri și de aceea nu influențează asupra funcționării tranzistorului cheie.

35 Invenția se explică prin desenele din fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, schema convertizorului stabilizat de tensiune înaltă;

- fig. 2, epurele curentului și tensiunii tranzistorului cheie.

40 Convertizorul stabilizat de tensiune înaltă conține un tranzistor cheie 1, colectorul căruia este unit prin bobina primară a transformatorului de ridicare 2 la sursa de alimentare 3 prin tranzistorul de reglare 4. Bobina secundară a transformatorului 2 este conectată la multiplicatorul de tensiune 5 cu sarcină. Declanșatorul tranzistorului cheie 1 este conectat la ieșirea generatorului de impulsuri 6 a controlorului de modulare a duratei impulsurilor 7. Amplificatorul erorii 8 a controlorului de modulare a duratei impulsurilor 7 este conectat cu una din intrări la traductorul de curent 9 al sarcinii, iar cu cea de-a doua - la sursa de tensiune de sprijin 10.

45 Baza tranzistorului de reglare 4 este unită prin cascada de acordare 11 la ieșirea amplificatorului de eroare 8 a generatorului de impulsuri 6.

Convertizorul stabilizat de tensiune înaltă funcționează în modul următor.

50 În regim stabilizat, la declanșatorul tranzistorului cheie 1 sunt aplicate impulsuri de tensiune U_G (fig.2) în momentul de timp t_1 și cu durata Δt de la generatorul de impulsuri 6 al controlorului 7. Momentul de timp t_1 se găsește în intervalul de timp al semiunde negative de tensiune U_D la scurgerea impulsului de curent din tranzistor. Aceste impulsuri de curent deschid tranzistorul cheie 1. Incepe scurgerea curentului I_D de la sursa de alimentare 3, din momentul de timp t_2 , când se termină semiunda negativă a tensiunii U_D . Din contul acestui curent se acumulează energia în
55 bobina primară a transformatorului de ridicare 2. În momentul de timp t_3 tranzistorul cheie 1 se închide, apare un impuls de tensiune de autoinducție a bobinei primare a transformatorului de ridicare 2, care apoi se debitează la multiplicatorul de tensiune 5 cu sarcină. Acest impuls de

5 tensiune are o formă sinusoidală, frecvența lui fiind determinată de parametrii conturului de
excitare de șoc. Amplificatorul erorii 8 compară tensiunea de la traductorul de curent 9 al sarcinii
cu tensiunea sursei de tensiune de sprijin 10. Tensiunea de reglare obținută intră prin cascada de
acordare 11 la baza tranzistorului de reglare 4. Acest tranzistor funcționează ca un regulator
liniar și asigură calitatea stabilizării curentului sarcinii.

Epurele din fig. 2 corespund rezultatelor modelării computerizate în sistemul de proiectare
ORCAD 9.1 a convertizorului de tensiune cu următorii parametri:

- inductivitatea bobinei primare a transformatorului de înaltă tensiune de 100 μH , iar a celei
secundare de 2500 μH ;
- 10 - capacitatea redusă la bobina primară a conturului de șoc este de 0,36 μF , fapt care
determină frecvența oscilațiilor proprii ale conturului de șoc de 26,3 kHz;
- multiplicatorul tensiunii conține 6 elemente de diode - condensatoare, rezistența sarcinii
este de 1,8 m Ω ;
- rezistența de ieșire a tranzistorului de reglare - 1,0 Ω ;
- 15 - tranzistorul cheie - IRF740;
- perioada de comutare - 45 μs , durata impulsurilor de tensiune pe declanșator - 15 μs .

20 Rezultatele de modelare confirmă faptul că schimbarea duratei impulsurilor de tensiune pe
declanșator în intervalul 7...24 μs nu influențează asupra funcționării tranzistorului cheie 1, ce
confirmă și particularitatea principală a convertizorului.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Пенин А.А. Источник высокого напряжения. Электронная обработка мате-
риалов, 1988, № 4, с. 70-72
2. Образцов А., Образцов С. Схемотехника DC/DC - преобразователей. Совре-
менная электроника, 2005, № 3, с. 36-43

(57) Revendicări:

Convertizor stabilizat de tensiune înaltă, care conține o sursă de alimentare (3), la o
bornă a căreia este conectat colectorul unui tranzistor de reglare (4), emiterul căruia este unit
prin bobina primară a unui transformator de ridicare (2) de înaltă tensiune și o diodă, unite
consecutiv, cu colectorul unui tranzistor cheie (1), emiterul căruia este unit cu a doua bornă a
sursei de alimentare (3) și cu prima intrare a unei cascade de acordare (11), ieșirea căreia este
conectată la baza tranzistorului de reglare (4); bobina secundară a transformatorului de
ridicare (2) este unită cu un multiplicator de tensiune (5) cu sarcină, o ieșire a căruia este
unită cu emiterul tranzistorului cheie (1) și cu o intrare a unui traductor de curent (9) a
sarcinii, cealaltă intrare a căruia este unită cu cealaltă ieșire a multiplicatorului de tensiune
(5); un controlor de modulație în durată a impulsurilor (7), care include un amplificator de
eroare (8), intrarea inversoare a căruia este unită cu ieșirea traductorului de curent (9) a
sarcinii, iar intrarea neinversoare – cu o sursă de tensiune de sprijin (10), totodată ieșirea
amplificatorului (8) este unită cu a doua intrare a cascadei de acordare (11) și cu intrarea unui
generator de impulsuri (6), ieșirea căruia este unită cu declanșatorul tranzistorului cheie (1).

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

GULPA Alexei

Redactor:

CANȚER Svetlana

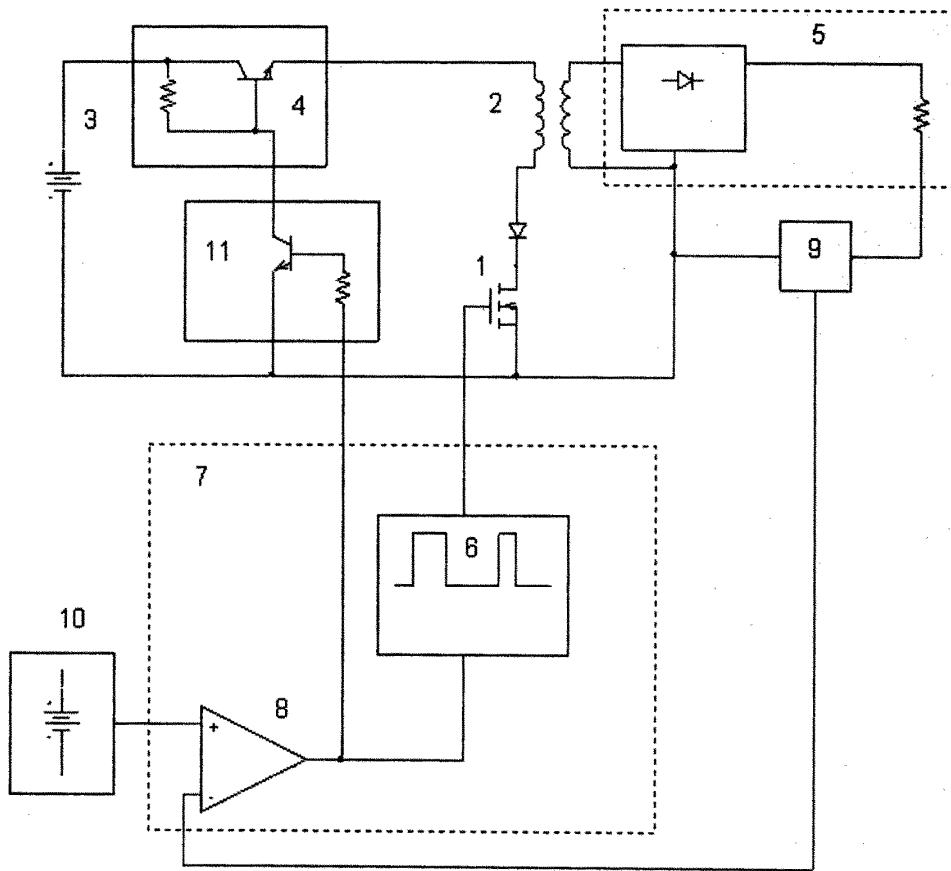


Fig. 1

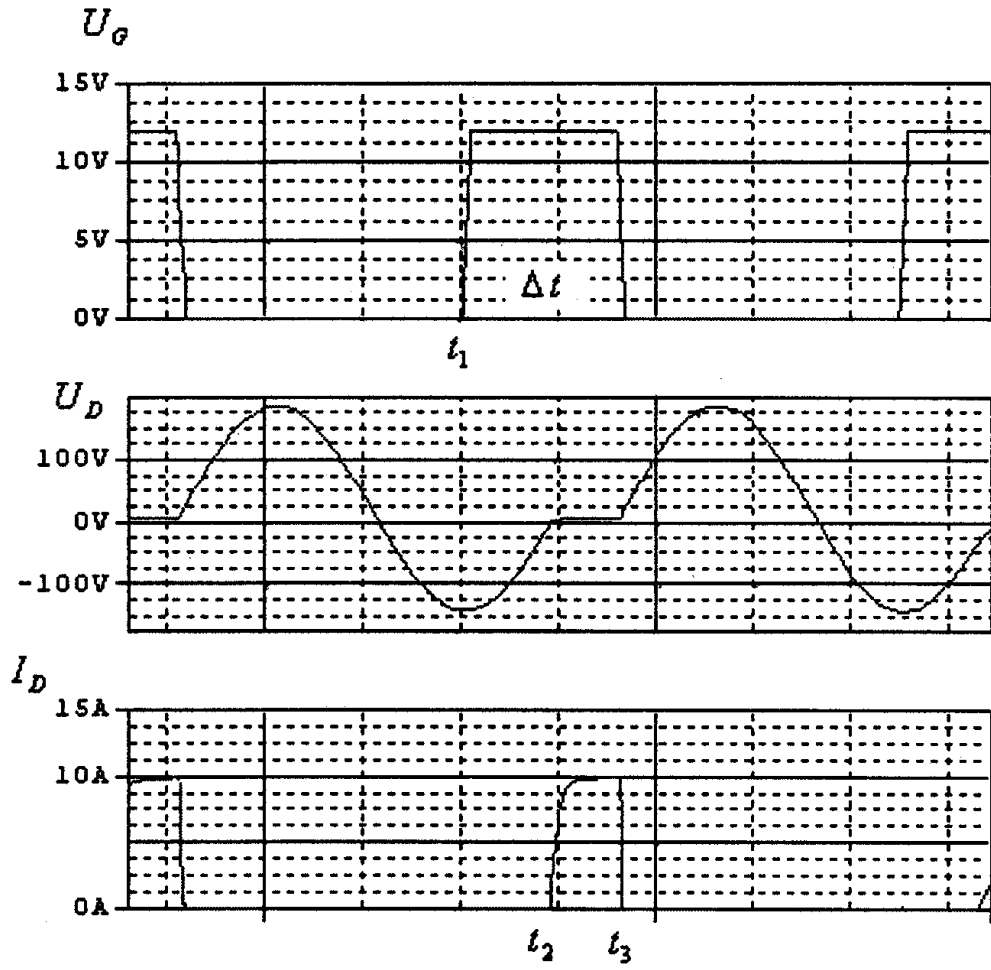


Fig. 2