



## REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1309** (13) **Y**  
(51) Int.Cl: *H02M 3/07* (2006.01)  
*H02M 3/155* (2006.01)  
*H02M 3/337* (2006.01)  
*H02M 7/5387* (2006.01)  
*G05F 1/56* (2006.01)

**(12) BREVET DE INVENȚIE  
DE SCURTĂ DURATĂ**

În termen de 6 luni de la data publicării mențiunii privind hotărârea de acordare a brevetului de invenție de scurtă durată, orice persoană poate face opoziție la acordarea brevetului

(21) Nr. depozit: s 2018 0061  
(22) Data depozit: 2018.06.21

(45) Data publicării hotărârii de  
acordare a brevetului:  
2019.01.31, BOPI nr. 1/2019

(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII "D. Ghițu", MD

(72) Inventatori: SAINUS Iurii, MD; CONEV Alexei, MD; RUSSEV Iurii, MD; SIDORENKO Anatolie, MD

(73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII "D. Ghițu", MD

**(54) Invertor in punte****(57) Rezumat:**

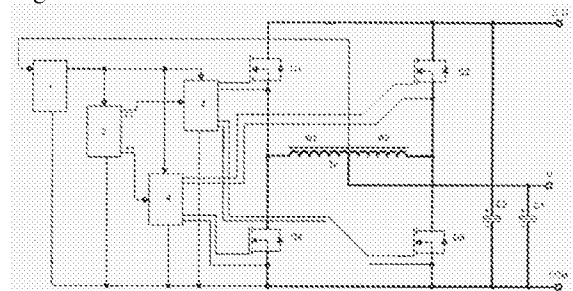
Invenția se referă la domeniul electrotehnicii, în special la invertoare executate pe bază de tranzistori.

Invertorul în punte include o bornă de tensiune (U), conectată la polul pozitiv al unui condensator (C1), la capătul de mijloc al unui transformator de putere (Tr), compus din două înfășurări identice (W1, W2), și la intrarea unei surse de alimentare (1), ieșirea căreia este conectată la intrările unui generator de impulsuri (2) și ale unor drivere (3, 4), totodată ieșirile generatorului de impulsuri (2) sunt conectate, respectiv, la intrările driverilor (3, 4), o bornă de tensiune (2U), conectată la polul pozitiv al unui condensator (C2) și la drenele unor tranzistori cu efect de câmp (Q1, Q2), totodată capătul de jos al sursei de alimentare (1) este conectat la capătul de jos al generatorului de impulsuri (2), capetele de jos ale driverelor (3, 4), câte o ieșire a driverelor (3, 4), sursele unor tranzistori cu efect de câmp (Q3, Q4), polii negativi ai condensatoarelor (C1, C2) și la o bornă comună (COM). Drena tranzistorului cu efect de câmp (Q3) este conectată la capătul înfășurării (W2), o ieșire a

driverului (4) și la sursa tranzistorului cu efect de câmp (Q2), iar drena tranzistorului cu efect de câmp (Q4) este conectată la capătul înfășurării (W1), o ieșire a driverului (3) și la sursa tranzistorului cu efect de câmp (Q1). Totodată celelalte două ieșiri ale driverului (3) sunt conectate la poarta tranzistorului cu efect de câmp (Q1) și, respectiv, la poarta tranzistorului cu efect de câmp (Q3), iar celelalte două ieșiri ale driverului (4) sunt conectate la poarta tranzistorului cu efect de câmp (Q2) și, respectiv, la poarta tranzistorului cu efect de câmp (Q4).

Revendicări: 1

Figuri: 1



**(54) Bridge inverter****(57) Abstract:**

1

The invention relates to the field of electrical engineering, in particular to inverters made on the basis of transistors.

The bridge inverter comprises a voltage terminal (U), connected to the positive pole of a capacitor (C1), to the middle terminal of a power transformer (Tr), consisting of two identical windings (W1, W2), and to the input of a power supply (1), the output of which is connected to the inputs of a pulse generator (2) and of drivers (3, 4), at the same time the outputs of the pulse generator (2) are connected, respectively, to the inputs of the drivers (3, 4), a voltage terminal (2U), connected to the positive pole of a capacitor (C2) and to the drains of field-effect transistors (Q1, Q2), at the same time the lower lead of the power supply is connected to the lower lead of the pulse generator (2), the lower leads of the drivers (3, 4), one of the outputs of the drivers (3, 4), sources of field-effect transistors

2

(Q3, Q4), negative poles of the capacitors (C1, C2) and to a common terminal (COM). The drain of the field-effect transistor (Q3) is connected to the lead of the winding (W2), one output of the driver (4) and to the source of the field-effect transistor (Q2), and the drain of the field-effect transistor (Q4) is connected to the lead of the winding (W1), one output of the driver (3) and to the source of the field-effect transistor (Q1). At the same time, the other two outputs of the driver (3) are connected to the gate of the field-effect transistor (Q1) and the gate of the field-effect transistor (Q3), respectively, and the other two outputs of the driver (4) are connected to the gate of the field-effect transistor (Q2) and the gate of the field-effect transistor (Q4), respectively.

Claims: 1

Fig.: 1

**(54) Мостовой инвертор****(57) Реферат:**

1

Изобретение относится к области электротехники, в частности к инверторам выполненных на основе транзисторов.

Мостовой инвертор включает клемму напряжения (U), подключенную к положительному полюсу конденсатора (C1), среднему выводу силового трансформатора (Tr), состоящего из двух одинаковых обмоток (W1, W2), и ко входу источника питания (1), выход которого подключен ко входу генератора импульсов (2), и к входам драйверов (3, 4), при этом выходы генератора импульсов (2) подключены, соответственно, к входам драйверов (3, 4), клемму напряжения (2U), подключенную к положительному полюсу конденсатора (C2) и к стокам полевых транзисторов (Q1, Q2), при этом нижний вывод источника питания (1) подключен к нижнему выводу генератора импульсов (2), нижним выводам драйверов (3, 4), одним из выходов драйверов (3, 4), истокам полевых

2

транзисторов (Q3, Q4), отрицательным полюсам конденсаторов (C1, C2) и к общей клемме (COM). Сток полевого транзистора (Q3) подключен к выводу обмотки (W2), одному выходу драйвера (4) и к истоку полевого транзистора (Q2), а сток полевого транзистора (Q4) подключен к выводу обмотки (W1), одному выходу драйвера (3) и истоку полевого транзистора (Q1). При этом остальные два выхода драйвера (3) подключены к затвору полевого транзистора (Q1) и затвору полевого транзистора (Q3) соответственно, а остальные два выхода драйвера (4) подключены к затвору полевого транзистора (Q2) и затвору полевого транзистора (Q4) соответственно.

П. формулы: 1

Фиг.: 1

**Descriere:**

5 Invenția se referă la domeniul electrotehnicii, în special la invertoare executate pe bază de tranzistori.

Este cunoscut un inverter în punte, care conține opunte de tranzistori monofazați cu o punte de diode inversă, conectat în diagonala curentului continuu la o sursă de alimentare, iar în diagonala curentului alternativ prin intermediul transformatorului de putere la sarcină. Sistemul de dirijare cu inverterul se efectuează de la un modulator standard de impulsuri în doi timpi, doi comparatori de la ieșirea căruia dirijează două perechi de tranzistori, situați pe diagonală în punte. Paralel cu înfășurarea primară a transformatorului de putere este conectat un lanț R-C format dintr-un rezistor și un condensator, uniți consecutiv. Polii condensatorului, prin intermediul unui bloc de izolare galvanică, sunt conectați la un integrator de tensiune, ieșirea căruia prin lanțul de legătură inversă este conectată la o a treia intrare a unuia din comparatoare [1].

15 Dezavantajele acestui inverter constau în aceea că are o schemă complexă, cu multe noduri și lanțuri R-C, ce duce la scăderea fiabilității lui, un randament mic și un preț mare de producere.

20 Cea mai apropiată soluție este inverterul în punte cu tranzistor monofazat, care conține un condensator unit consecutiv în circuitul înfășurării primare a transformatorului de putere, o înfășurare suplimentară pentru returnarea puterii reactive, conectată în diagonala curentului alternativ a punții de diode inverse, iar între unul dintre polii punții de diode inverse și polul de tensiune corespunzător este conectată în direcție directă față de puntea de diode inverse o cheie de transistori, borna de dirijare a căruia este conectată la schema logică "și" în componența a două scheme cu optocuplu și a divizorului de tensiune, totodată optodiodele din optocuplu sunt conectate consecutiv și corespunzător una cu alta, iar prin intermediul unui nod comun cu un vârf al diagonalei de curent alternativ al podului, piniilor lor prin rezistențe limitatoare de curent sunt conectați în direcție dreaptă la polii sursei de alimentare, totodată fotodiodele optocuplurilor sunt unite consecutiv și direct, anodul uneia dintre care este conectat la intrarea cheii de tranzistori, iar catodul celeilalte fotodiode - la nodul comun al divizorului de tensiune, format din două rezistențe conectate consecutiv, capetele cărora sunt conectate în paralel la cheia de transistori [2].

35 Dezavantajele acestui inverter constau în aceea că are o schemă complexă, care conține o capacitate suplimentară, conectată consecutiv la transformatorul de putere cu o înfășurare suplimentară.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în creșterea fiabilității și simplificarea schemei inverterului.

40 Inverterul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include o bornă de tensiune, conectată la polul pozitiv al primului condensator, la capătul de mijloc al unui transformator de putere, compus din două înfășurări identice, și la intrarea unei surse de alimentare, ieșirea căreia este conectată la intrările unui generator de impulsuri și ale unor drivere, totodată ieșirile generatorului de impulsuri sunt conectate, respectiv, la intrările driverilor, o bornă de tensiune, conectată la polul pozitiv celui de-al doilea condensator și la drenele primului și al doilea tranzistori cu efect de câmp, totodată capătul de jos al sursei de alimentare este conectat la capătul de jos al generatorului de impulsuri, capetele de jos ale driverelor trei și patru, câte o ieșire a driverelor trei și patru, sursele tranzistorilor cu efect de câmp trei și patru, polii negativi ai condensatoarelor și la o bornă comună, totodată drena celui de-al treilea tranzistor cu efect de câmp este conectată la capătul celei de-a doua înfășurări, o ieșire a celui de-al patrulea driver și la sursa celui de-al doilea tranzistor cu efect de câmp, iar drena celui de-al patrulea tranzistor cu efect de câmp este conectată la capătul primei înfășurări, o ieșire a celui de-al treilea driver și la sursa primului tranzistor cu efect de câmp, totodată celelalte două ieșiri ale celui de-al treilea driver sunt conectate la poarta primului tranzistor cu efect de câmp și, respectiv, la poarta celui de-al treilea tranzistor cu efect de câmp, iar celelalte două ieșiri ale celui de-al patrulea driver sunt conectate la poarta celui de-al doilea tranzistor cu efect de câmp și, respectiv, la poarta celui de-al patrulea tranzistor cu efect de câmp.

Rezultatul tehnic constă în mărirea fiabilității și, respectiv, a randamentului inverterului și dublarea tensiunii de ieșire datorită includerii în circuit a transformatorului de putere cu două înfășurări identice, care în comun cu cel de-al treilea și al patrulea tranzistori cu efect de câmp formează un inverter în două tacte, iar primul și cel de-al doilea tranzistori cu efect de câmp se deschid sincron cu cel de-al treilea și al patrulea tranzistori cu efect de câmp, respectiv, și în așa mod se folosesc ca detectori activi sincronizați.

Rezistența mică a canalului tranzistorilor cu efect de câmp, utilizați în puntea de putere, permit majorarea esențială a randamentului, deoarece pe ei cade de 10...20 ori mai puțină tensiune, decât pe diodele cu semiconductor, ce este esențial pentru invertoarele cu tensiune de intrare mică. Totodată inverterul are o schemă mult mai simplă în comparație cu soluțiile apropiate, adică nu conține înfășurări și chei suplimentare, ceea ce duce la creșterea fiabilității, atingându-se un randament de cel puțin 93% față de 75...85% în soluțiile cunoscute.

Invenția se explică prin desenele din figură care reprezintă schema inverterului în punte.

Inverterul în punte include o bornă de tensiune U, conectată la polul pozitiv al unui condensator C1, la capătul de mijloc al unui transformator de putere Tr, compus din două înfășurări identice W1, W2, și la intrarea unei surse de alimentare 1, ieșirea căreia este conectată la intrările unui generator de impulsuri 2 și ale unor drivere 3, 4, totodată ieșirile generatorului de impulsuri 2 sunt conectate, respectiv, la intrările driverilor 3, 4, o bornă de tensiune 2U, conectată la polul pozitiv al unui condensator C2 și la drenele unor tranzistori cu efect de câmp Q1, Q2, totodată capătul de jos al sursei de alimentare 1 este conectat la capătul de jos al generatorului de impulsuri 2, capetele de jos ale driverelor 3, 4, câte o ieșire a driverelor 3, 4, sursele unor tranzistori cu efect de câmp Q3, Q4, polii negativi ai condensatoarelor C1, C2 și la o bornă comună COM. Drena tranzistorului cu efect de câmp Q3 este conectată la capătul înfășurării W2, o ieșire a driverului 4 și la sursa tranzistorului cu efect de câmp Q2, drena tranzistorului cu efect de câmp Q4 este conectată la capătul înfășurării W1, o ieșire a driverului 3 și la sursa tranzistorului cu efect de câmp Q1. Totodată celelalte două ieșiri ale driverului 3 sunt conectate la poarta tranzistorului cu efect de câmp Q1 și, respectiv, la poarta tranzistorului cu efect de câmp Q3, iar celelalte două ieșiri ale driverului 4 sunt conectate la poarta tranzistorului cu efect de câmp Q2 și, respectiv, la poarta tranzistorului cu efect de câmp Q4.

Inverterul în punte funcționează în modul următor.

La depunerea tensiunii de alimentare la borna de tensiune U2 și, concomitent la capătul de mijloc al transformatorului de putere Tr, ce conține două înfășurări identice W1 și W2, și la sursa de alimentare 1, care alimentează cu curent driverele 3 și 4, în același timp la ieșirea generatorului 2 se formează două semnale simetrice cu faze diferite care sunt depuse la intrările driverelor 3 și 4, ieșirile cărora sunt conectate corespunzător la porțile tranzistorilor cu efect de câmp Q1, Q2, Q3 și Q4, drenele tranzistorilor cu efect de câmp Q1 și Q2 sunt conectate la borna 2U, iar sursele tranzistorilor cu efect de câmp Q3 și Q4 sunt conectate la borna COM, în același timp sursa tranzistorului cu efect de câmp Q1 este conectată la drena tranzistorului cu efect de câmp Q4 și la un capăt al transformatorului de putere Tr, sursa tranzistorului cu efect de câmp Q2 este conectată la drena tranzistorului cu efect de câmp Q3 și alt capăt al transformatorului de putere Tr, totodată tranzistorii cu efect de câmp Q1, Q2, Q3 și Q4 împreună cu transformatorul de putere Tr formează schema unei punți de putere, la care concomitent într-un semitact se deschid doi tranzistori de putere amplasați pe diagonală, și în care la deschiderea tranzistorilor cu efect de câmp Q3 și Q1 primul se folosește ca cheie de putere în inverterul în două tacte ce generează la depunerea tensiunii U curent în înfășurarea W2 a transformatorului de putere Tr, iar al doilea se folosește ca redresor sincronizat al curentului generat în înfășurarea W1 de tensiunea U, în același timp la deschiderea tranzistorilor cu efect de câmp Q4 și Q2 primul se folosește în calitate de cheie de putere a inverterului în două tacte care generează curent în înfășurarea W1 a transformatorului de putere Tr la depunerea tensiunii U, iar al doilea ca redresor sincronizat al curentului din înfășurarea W2 a transformatorului de putere Tr, unde se generează tensiunea U, în așa mod la borna 2U se formează tensiune dublă, unde

condensatorul C1 integrează pulsațiile de pe borna U, iar condensatorul C2 integrează tensiunea de la borna 2U.

5 În baza cercetărilor a fost elaborată o construcție a acestui invertor. S-au făcut teste de laborator, în urma cărora s-a dovedit că la tensiunile de alimentare minime (10,5V) randamentul măsurat era de 93%, iar la tensiuni maxime (13,2V) randamentul a crescut până la 94%.

## (56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. RU 2223590 C1 2004.02.10
2. RU 2216093 C1 2003.11.10

## (57) Revendicări:

Invertor în punte, care include o bornă de tensiune (U), conectată la polul pozitiv al unui condensator (C1), la capătul de mijloc al unui transformator de putere (Tr), compus din două înfășurări identice (W1, W2), și la intrarea unei surse de alimentare (1), ieșirea căreia este conectată la intrările unui generator de impulsuri (2) și ale unor drivere (3, 4), totodată ieșirile generatorului de impulsuri (2) sunt conectate, respectiv, la intrările driverilor (3, 4), o bornă de tensiune (2U), conectată la polul pozitiv al unui condensator (C2) și la drenele unor tranzistori cu efect de câmp (Q1, Q2), totodată capătul de jos al sursei de alimentare (1) este conectat la capătul de jos al generatorului de impulsuri (2), capetele de jos ale driverelor (3, 4), câte o ieșire a driverelor (3, 4), sursele unor tranzistori cu efect de câmp (Q3, Q4), polii negativi ai condensatoarelor (C1, C2) și la o bornă comună (COM), totodată drena tranzistorului cu efect de câmp (Q3) este conectată la capătul înfășurării (W2), o ieșire a driverului (4) și la sursa tranzistorului cu efect de câmp (Q2), drena tranzistorului cu efect de câmp (Q4) este conectată la capătul înfășurării (W1), o ieșire a driverului (3) și la sursa tranzistorului cu efect de câmp (Q1), iar celelalte două ieșiri ale driverului (3) sunt conectate la poarta tranzistorului cu efect de câmp (Q1) și, respectiv, la poarta tranzistorului cu efect de câmp (Q3), iar celelalte două ieșiri ale driverului (4) sunt conectate la poarta tranzistorului cu efect de câmp (Q2) și, respectiv, la poarta tranzistorului cu efect de câmp (Q4).

