



MD 1323 Z 2019.09.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1323** (13) **Z**

(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**

(21) Nr. depozit: s 2018 0062 (22) Data depozit: 2018.06.25	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2019.02.28, BOPI nr. 2/2019
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII "D. Ghițu", MD (72) Inventatori: SAINSUS 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:**

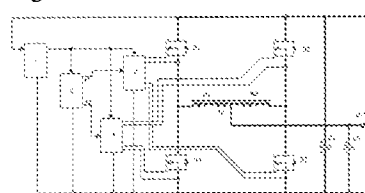
1
Invenția se referă la domeniul electrotehnicii, în special la invertoare executate pe bază de tranzistori.

Invertorul în punte include o bornă de tensiune de intrare (U), conectată la polul pozitiv al unui condensator (C1), drenele unor tranzistori cu efect de câmp (Q1, Q2) și la intrarea unei surse de alimentare (1), ieșirea căreia este conectată la intrările unui generator de impulsuri (2) și ale unor drive (3, 4), totodată ieșirile generatorului de impulsuri (2) sunt conectate, respectiv, la intrările driverilor (3, 4), o bornă de tensiune de ieșire (U/2), conectată la polul pozitiv al unui condensator (C2), și la capătul de mijloc al unui transformator de putere (Tr), compus din două înfășurări identice (W1, W2), totodată capătul de jos al sursei de alimentare (1) este conectat la capătul de jos al generatorului de impulsuri (2), capetele de jos ale driverilor (3, 4), câte o ieșire a driverilor (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

2
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).

Revendicări: 1

Figuri: 1



MD 1323 Z 2019.09.30

(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 input terminal (U), connected to the positive pole of a capacitor (C1), the drains of field-effect transistors (Q1, Q2) 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), while the outputs of the pulse generator (2) are connected, respectively, to the inputs of the drivers (3, 4), a voltage output terminal (U/2), connected to the positive pole of a capacitor (C2), and to the middle lead of a power transformer (Tr), consisting of two identical windings (W1, W2), while the lower lead of the power supply (1) 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 (Q3, Q4),

2

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), 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 выполненным на основе транзисторов.

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

2

истокам полевых 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), сток полевого транзистора (Q4) подключен к выводу обмотки (W1), одному выходу драйвера (3) и к 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 cu căderea tensiunii de ieșire, executat pe bază de un tranzistor cu efect de câmp cu canal și comutator, ce conține un pin al drenei și un pin al sursei, totodată pinul drenei este conectat la borna tensiunii de ieșire, o diodă, anodul căreia este conectat la borna tensiunii de ieșire, un inductor prin intermediul căruia pinul drenei comutatorului și sursei comutatorului sunt conectate la borna tensiunii de intrare, un inductor prin intermediul căruia anodul diodei este conectat cu borna tensiunii de referință, un transformator cu două înfășurări, un controler de comutare, conectat la borna tensiunii de ieșire și un comutator, configurat în așa mod, încât să fie dirijat de pinul porții tranzistorului cu efect de câmp, atunci când controlerul de comutare este configurat pentru 10 dirijarea comutatorului, mai mult periodic, în așa fel curentul să nu treacă de la ieșirea controlerului de comandă spre borna tensiunii de ieșire [1].

Dezavantajul acestui inverter constă în aceea că curentul de ieșire este mic, iar pentru funcționarea corectă a cheii de putere se folosește un algoritm compus.

Cea mai apropiată soluție este inverterul în punte cu două sensuri de tensiune, care 20 conține 3-K+5 chei, care reprezintă o diodă și o cheie dirijată, fiind unite în paralel și în diferite direcții, și condensatoare, folosite pentru o polaritate de tensiune. Structura acestui inverter cu două sensuri de tensiune constantă include în sine două chei, module-cheie suplimentare, trei chei suplimentare și condensatoare. Modulele au câte patru chei, unite consecutiv cu aceiași pini, iar nodurile medii ale acestor module reprezintă ieșirea tensiunii 25 joase. Fiecare dintre module are trei chei, unite consecutiv cu pinii contrari. Două dintre chei sunt unite câte una între primele noduri comune ale modulelor, numărate de la terminalul de tensiune joasă la stânga și la dreapta. Modulele sunt unite în cascade simetric de la dreapta spre stanga. Condensatoarele sunt conectate câte unul între nodurile de conexiune a modulelor vecine și între pinii externi ai modulelor externe. Unul din doi pini 30 ai tensiunii înalte este unit la pinul corespunzător al modulului extern corespunzător și direct, iar al doilea pin – prin a treia cheie, unit prin intermediul catodului diodei la pinul pozitiv al tensiunii înalte, cu anodul diodei la pinul negativ al tensiunii înalte [2].

Dezavantajele acestui inverter constau în aceea că are o schemă complexă, cu multe noduri, module și chei de putere, ce duce la scăderea fiabilității lui, un randament scăzut și 35 un preț mare de producere.

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

Inverterul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include o bornă de tensiune de intrare, conectată la polul pozitiv al primului condensator, 40 drenele primului și al doilea tranzistori cu efect de câmp și la intrarea unei surse de alimentare, ieșirea căreia este conectată la intrările unui generator de impulsuri și ale unor drivere trei și patru, totodată ieșirile generatorului de impulsuri sunt conectate, respectiv, la intrările driverilor trei și patru, o bornă de tensiune de ieșire, conectată la polul pozitiv al celui de-al doilea condensator, și la capătul de mijloc al unui transformator de putere, 45 compus din două înfășurări identice. 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 50 celui de-al patrulea driver și la sursa celui de-al doilea tranzistor cu efect de câmp, 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 55 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 reversiv datorită includerii în circuit a transformatorului de putere cu două înfășurări

identice, conectat în diagonala unei punți de putere, fiind alcătuit din patru tranzistori cu efect de camp. La depunerea tensiunii de alimentare la drenele tranzistorilor cu efect de camp, aflate în partea de sus a punții, tensiunea de impuls de la capătul de mijloc al transformatorului de putere, depusă la toată înfășurarea transformatorului de putere se imparte la doi, potențialul fiind permanent egal. 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 și un randament de cel puțin 93% față de 75...85% în soluțiile cunoscute.

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

- 10 Inverterul în punte include o bornă de tensiune de intrare U, conectată la polul pozitiv al unui condensator C1, drenele unor tranzistori cu efect de camp Q1, Q2 și la intrarea unei surse de alimentare 1, ieșirea căreia este conectată la intrările unui generator de impulsuri 2 și ale unor driveri 3, 4, totodată ieșirile generatorului de impulsuri 2 sunt conectate, respectiv, la intrările driverilor 3, 4, o bornă de tensiune de ieșire U/2, conectată la polul pozitiv al unui condensator C2, și la capătul de mijloc al unui transformator de putere Tr, compus din două înfășurări identice W1, W2, totodată capătul de jos al sursei de alimentare 1 este conectat la capătul de jos al generatorului de impulsuri 2, capetele de jos ale driverilor 3, 4, câte o ieșire a driverilor 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 camp 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.

Inverterul în punte funcționează în modul următor.

- 30 La depunerea tensiunii de alimentare la borna de tensiune U și, concomitent, la polul pozitiv al unui condensator C1, drenele unor tranzistori cu efect de camp Q1, Q2 și la intrarea unei surse de alimentare 1, atunci cand borna COM este conectată la polul negativ al condensatorului C1 și polul negativ al condensatorului C2, de asemenea la sursele tranzistorilor de putere Q3 și Q4 și la capetele de jos ale driverilor 3 și 4, generatorului de impulsuri 2 și a sursei de alimentare 1, iar ieșirea sursei de alimentare 1 este conectată la intrările driverilor 3 și 4 și ale generatorului de impulsuri 2, care are două ieșiri din care prima este conectată la intrarea driverului 3, iar a doua la intrarea driverului 4, iar două ieșiri ale driverului 3 sunt conectate la porțile tranzistorilor cu efect de camp Q1 și Q3, iar alte două ieșiri ale driverului 4 sunt conectate la porțile tranzistorilor cu efect de câmp Q2 și Q4, în același timp sursa tranzistorului cu efect de câmp Q1 este conectată cu drena tranzistorului cu efect de câmp Q4 și la înfășurarea W1 a transformatorului de putere Tr, iar sursa tranzistorului cu efect de camp Q2 este conectată la drena tranzistorului cu efect de câmp Q3 și înfășurarea W2 a transformatorului de putere Tr, la care capătul de mijloc este conectat la polul pozitiv al condensatorului C2, care integrează impulsurile de tensiune ce se aplică la borna U/2, totodată la funcționarea punții pe tranzistori cu efect de câmp Q1, Q2, Q3 și Q4, pe capătul de mijloc al transformatorului de putere Tr în fiecare tact de lucru se formează o tensiune practic constantă, egală cu jumătate de tensiune generată pe tot transformatorul format din înfășurările W1 și W2, care sunt egale și, ca rezultat, tensiunea de ieșire este egală cu jumătate din tensiunea de intrare, care, apoi integrată pe condensatorul C2 se depune la borna de ieșire U/2.

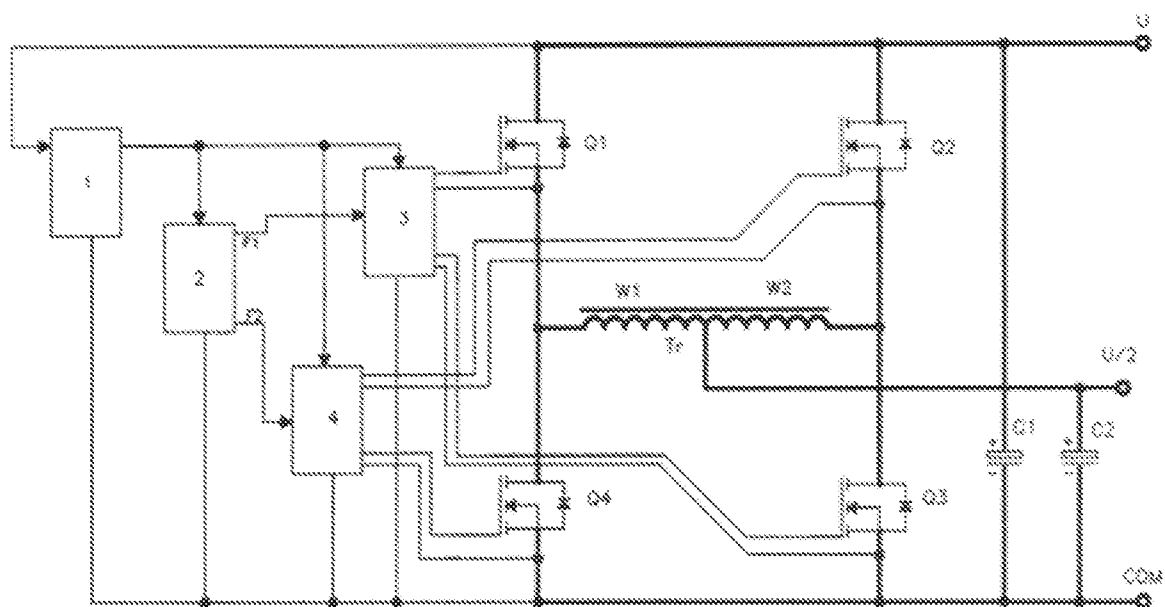
- 50 În baza cercetărilor a fost elaborată o construcție a acestui inverter. S-au făcut teste de laborator, în urma cărora s-a dovedit că la tensiunile de alimentare minime (10,5 V) randamentul măsurat era de 93%, iar la tensiuni maxime (13,2 V) randamentul a crescut până la 94%.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. RU 2638021 C2 2017.12.11
2. RU 2394344 C1 2010.07.10

(57) Revendicări:

Invertor în punte, care include o bornă de tensiune de intrare (U), conectată la polul pozitiv al unui condensator (C1), drenele unor tranzistori cu efect de câmp (Q1, Q2) 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 de ieșire (U/2), conectată la polul pozitiv al unui condensator (C2), și la capătul de mijloc al unui transformator de putere (Tr), compus din două înfășurări identice (W1, W2), 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).



RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii

(21) Nr. depozit: s 2018 0062

(22) Data depozit: 2018.06.25

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

(54) Titlul: **Invertor in punte**

II. Clasificarea obiectului invenției:

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

III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)

MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): *H02M**, *G05F**, *инвертор*

EA, CIS (Eapatis): *H02M**, *G05F**, *инвертор*

SU (nonpublic): *H02M**, *G05F**, *инвертор*

IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate

www.google.md
www.nigma.ru

V. Documente considerate a fi relevante

Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A,D	RU 2638021 C2 2017.12.11	1
A,D,C	RU 2394344 C1 2010.07.10	1
A	RU 2223590 C1 2004.02.10	1
A	RU 2343615 C1 2009.01.10	1
A	RU 2216093 C1 2003.11.10	1

*** categoriile speciale ale documentelor citate:**

A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată

implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării	
2018.11.19	
Examinator GROSU Viorel	