



MD 1310 Y 2019.01.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1310** (13) **Y**
(51) Int.Cl: *H02M 3/07* (2006.01)
H02M 3/155 (2006.01)
H02M 3/337 (2006.01)
H02M 7/219 (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 0065
(22) Data depozit: 2018.06.26

(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 reversiv**

(57) **Rezumat:**

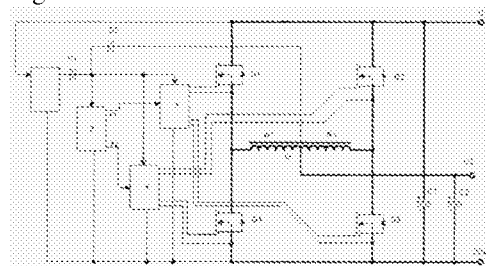
Invenția se referă la domeniul electrotehnicii, în special la invertoare executate pe bază de tranzistori.

Invertorul reversiv include o bornă de tensiune (U1), 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), o bornă de tensiune (U2), conectată la polul pozitiv al unui condensator (C2), capătul de mijloc al unui transformator de putere (Tr), compus din două înfășurări identice (W1, W2), și la anodul unei diode (D2), catodul căreia este conectat la intrarea unui generator de impulsuri (2), intrările unor drive-uri (3, 4), și la catodul unei diode (D1), anodul căreia este conectat la ieșirea sursei de alimentare (1), capătul de jos al căreia 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



MD 1310 Y 2019.01.31

(54) Reversible inverter

(57) Abstract:

1

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

The reversible inverter comprises a voltage 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), a voltage terminal (U2), connected to the positive pole of a capacitor (C2), the middle terminal of a power transformer (Tr), consisting of two identical windings (W1, W2), and to the anode of a diode (D2), the cathode of which is connected to the input of a pulse generator (2), the inputs of drivers (3, 4) and the cathode of a diode (D1), the anode of which is connected to the output of a power supply (1), the lower lead of which 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), the sources of field-effect transistors (Q3, Q4), the

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), 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) Реверсивный инвертор

(57) Реферат:

1

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

Реверсивный инвертор включает клемму напряжения (U1), подключенную к положительному полюсу конденсатора (C1), стокам полевых транзисторов (Q1, Q2) и ко входу источника питания (1), клемму напряжения (U2), подключенную к положительному полюсу конденсатора (C2), среднему выводу силового трансформатора (Tr), состоящего из двух одинаковых обмоток (W1, W2), и к аноду диода (D2), катод которого подключен ко входу генератора импульсов (2), ко входам драйверов (3, 4) и к катоду диода (D1), анод которого подключен к выходу источника питания (1), нижний вывод которого подключен к нижнему выводу генератора импульсов (2), нижним выводам драйверов (3, 4), одним из выходов драйверов (3, 4), истокам полевых транзисторов (Q3, Q4),

2

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 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 dirijarea comutatorului, mai mult periodic, în așa fel curentul să nu treacă de la ieșirea controlerului de comandă spre borna tensiunii de ieșire [1].
- 15 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 pod, care conține un pod de tranzistori monofazat 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 [2].
- 20 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 scăzut și un preț mare de producere.
- Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în creșterea fiabilității și simplificarea schemei inverterului.
- 35 Inverterul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include o bornă de tensiune, conectată la polul pozitiv al primului condensator, drenele primului și al doilea tranzistori cu efect de câmp și la intrarea unei surse de alimentare, o bornă de tensiune, conectată la polul pozitiv al celui de-al condensator, capătul de mijloc al unui transformator de putere, compus din două înfășurări identice, și la anodul unei diode, catodul căreia este conectat la intrarea unui generator de impulsuri, intrările driverelor trei și patru, și la catodul celeilalte diode, anodul căreia este conectat la ieșirea sursei de alimentare, capătul de jos al căreia 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.
- 40 și la anodul unei diode, catodul căreia este conectat la intrarea unui generator de impulsuri, intrările driverelor trei și patru, și la catodul celeilalte diode, anodul căreia este conectat la ieșirea sursei de alimentare, capătul de jos al căreia 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.
- 45 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 câmp, pe care se formează o tensiune constantă egală cu jumătate
- 50
- 55

de tensiune de intrare, ce permite de a folosi schema în regim inversat – ca multiplicator și ca divizor la doi a tensiunii de intrare.

La depunerea tensiunii de alimentare la drenele tranzistorilor cu efect de câmp, 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, iar la depunerea tensiunii de alimentare la capătul de mijloc al transformatorului de putere pe partea de sus se induce o tensiune dublă, adică inverterul revendicat permite obținerea tensiunii duble la ieșire ori jumătate de tensiune de intrare și la curenți mari prin depunerea tensiunii de intrare la bornele corespunzătoare fără a schimba schema. 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 desenele din figură care reprezintă schema inverterului reversiv.

Inverterul reversiv include o bornă de tensiune U1, 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, o bornă de tensiune U2, conectată la polul pozitiv al unui condensator C2, capătul de mijloc al unui transformator de putere Tr, compus din două înfășurări identice W1, W2, și la anodul unei diode D2, catodul căreia este conectat la intrarea unui generator de impulsuri 2, intrările unor drivere 3, 4 și la catodul unei diode D1, anodul căreia este conectat la ieșirea sursei de alimentare 1, capătul de jos al căreia 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, polurile negative ale 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, 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 reversiv funcționează în modul următor.

La depunerea tensiunii de alimentare la borna de tensiune U2 și borna comună COM tranzistorii cu efect de câmp Q3 și Q4 funcționează ca chei de putere într-un inverter cu două tacte, iar tranzistorii cu efect de câmp Q1 și Q2 funcționează ca redresori sincronizați, care la generarea curentului în înfășurarea W1 redresează curentul indus în înfășurarea W2, și invers, la generarea curentului în înfășurarea W2 redresează curentul indus în înfășurarea W1 în așa mod, la borna de tensiune U1 față de borna comună COM se formează o tensiune dublă față de tensiunea de alimentare, care fiind integrată de condensatorul C1 se depune la borna de tensiune U1, totodată la depunerea tensiunii de alimentare la borna de tensiune U1 față de borna comună COM puntea de putere formată din toți patru tranzistori cu efect de câmp Q1, Q2, Q3 și Q4 funcționează în regim standard, ce duce la formarea pe capătul de mijloc al transformatorului de putere Tr a unei tensiuni practic continue, ce are o jumătate de valoare de la valoarea tensiunii de alimentare la borna de tensiune U1 și, fiind integrată de condensatorul C2, se depune la borna de tensiune U2.

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 randamentul măsurat era de 93%, la tensiuni maxime randamentul a crescut la 93,5%.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. RU 2638021 C2 2017.12.11
2. RU 2223590 C1 2004.02.10

(57) Revendicări:

Invertor reversiv, care include o bornă de tensiune (U1), 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), o bornă de tensiune (U2), conectată la polul pozitiv al unui condensator (C2), capătul de mijloc al unui transformator de putere (Tr), compus din două înfășurări identice (W1, W2), și la anodul unei diode (D2), catodul căreia este conectat la intrarea unui generator de impulsuri (2), intrările unor drivere (3, 4), și la catodul unei diode (D1), anodul căreia este conectat la ieșirea sursei de alimentare (1), capătul de jos al căreia 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), 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).

