



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2020 00604**

(22) Data de depozit: **24/09/2020**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2023** BOPI nr. **2/2023**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2021 BOPI nr. **7/2021**

(73) Titular:
• **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. A14C, SC. 6, ET. 3, AP. 86, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 4920470; CN 204031001 U;
CN 102629835 A; CN 202261074 U;
J. H. ALBERKRACK, "A SIMPLIFIED
POWER SUPPLY DESIGN USING THE
TL494 CONTROL CIRCUIT", ON
SEMICONDUCTOR, PHOENIX, AZ,
APPLICATION NOTE, AN983/D,
PP. 1-5, 2002**

(54) **INVERTOR**

Examinator: ing. **APOSTOL CRISTINA AMELIA**



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 135132 B1

1 Invenția se referă la un invertor care, alimentat la intrare cu o sursă de tensiune
continuuă de 12 V, furnizează la ieșire o tensiune alternativă de 220 V, necesară pentru
3 funcționarea unor echipamente utilizate în cadrul lucrărilor geofizice de teren.

5 Un invertor este un echipament electric, care transformă o tensiune continuă de o
anumită valoare, de exemplu de 12 V (de regulă, livrată de către un acumulator), într-o ten-
siune alternativă de 220 V (valoare eficace) și frecvență 50 Hz, la valori ale puterii de până
7 la câțiva kW.

9 Aceste invertoare sunt utilizate pentru alimentarea, atât a unor echipamente de
prelucrare a datelor (laptop), cât și a aparatelor utilizate în cercetarea de teren din domeniul
geofizicii, care necesită o tensiune alternativă de 220 V.

11 Sunt cunoscute diferite tipuri de invertoare care admit, la intrare, o sursă de tensiune
continuuă, de 12 V, și furnizează, la ieșire, o tensiune alternativă de 220 V și frecvență 50 Hz.
13 Conform unui criteriu care se referă la forma de undă a tensiunii de ieșire, invertoarele se
clasifică astfel:

- 15 1.) invertoare cu forma de undă sinusoidală, pură; și
- 2.) invertoare cu forma de undă sinusoidală, modificată.

17 Astfel, o primă categorie este reprezentată de invertoarele a căror ieșire are forma
unei unde sinusoidale, ce au în componență un convertor care, pornind de la o tensiune de
19 12 V, generează o tensiune continuă de 300 V, urmat de un bloc funcțional ce conține un
controler care livrează impulsuri modulate în durată (PWM), către un circuit cu tranzistoare
21 MOSFET de înaltă tensiune, care transformă această tensiune continuă în tensiune
alternativă. Această tensiune alternativă este formată inițial din impulsuri modulate în durată,
23 și care, după ce trec printr-un filtru trece jos LC, aflat la ieșire, sunt transformate în undă
sinusoidală.

25 În continuare, ne vom referi doar la invertoarele din cea de a doua categorie, acelea
cu ieșire sinus, modificată. La aceste invertoare, forma tensiunii de ieșire este aceea a unei
27 succesiuni de impulsuri, de polaritate opusă (un impuls pozitiv este urmat de unul negativ),
cu o amplitudine de circa 300 V și o frecvență de 50 Hz. În această secvență, între oricare
29 două impulsuri succesive, de polaritate opusă, există un mic interval de timp, impus de
regimul de comutație al tranzistoarelor MOSFET din structura convertorului în contratimp,
31 pentru a se evita conducția simultană a acestora. Reglajul automat al tensiunii de ieșire
(valoarea eficace), se realizează prin modificarea duratei impulsurilor, de către o buclă de
33 reacție negativă.

35 În continuare, prezentăm, sumar, structura unui invertor cu forma de ieșire sinus,
modificată.

37 În general, toate invertoarele au, în structura lor, două blocuri funcționale distincte.
Un prim bloc este reprezentat de un convertor curent continuu - curent continuu, (c.c.-
c.c.) care transformă tensiunea de 12 V, de la intrare, într-o tensiune continuă de circa
39 300 V. Urmează un al doilea bloc funcțional care transformă această tensiune continuă de
300 V, într-o tensiune alternativă de 220 V și frecvență 50 Hz.

41 Primul bloc funcțional este reprezentat, de regulă, de un convertor în contratimp, care
are în componență un controler care asigură impulsurile de comandă de frecvență zeci de
43 kHz, niște comutatoare electronice care sunt realizate cu tranzistoare tip MOSFET, de mare
putere și înaltă frecvență, un transformator, cu miez de ferită, ridicător de tensiune, urmat de
45 o punte redresoare și un condensator de filtrare.

47 Pentru invertoarele cu ieșire sinus, modificată, cel de al doilea bloc funcțional, este
reprezentat de un circuit punte de tip H, realizat cu patru tranzistoare tip MOSFET, de înaltă
tensiune, care este alimentat la o tensiunea continuă de 300 V, livrată de primul bloc. Prin

RO 135132 B1

impulsurile de comandă de frecvență 50 Hz, generate de un circuit integrat, se transformă
această tensiune continuă (c.c.), într-o tensiune alternativă (c.a.). Pentru a menține tensi-
unea de ieșire, la valoarea eficace de 220 V, este prevăzută o buclă de reacție negativă,
care modifică durata impulsurilor.

Principalele dezavantaje ale invertoarelor, existente, sunt lipsa eficienței circuitului
de protecție, la montarea inversată a bateriei de alimentare de 12 V, precum și absența unei
protecții sigure la suprasarcină.

Astfel, majoritatea invertoarelor, pentru evitarea montării incorecte (inversate) a
sursei de alimentare, de 12 V de la intrare, au fost prevăzute, în circuitul de intrare, cu o
diodă, montată în conexiune inversă (cu catodul la borna "+", de intrare), și o siguranță fuzi-
bilă, montată înaintea diodei și în serie cu borna "+" a intrării. Se mizează pe faptul că, la
montarea greșită a bateriei de alimentare (borna "-" a bateriei este conectată la borna "+" de
intrare), dioda montată invers intră în conducție, fapt care determină ca siguranța fuzibilă să
se ardă, decuplându-se, astfel, bateria și, în consecință, inverterul este protejat. Doar că, în
practică, lucrurile se întâmplă altfel. Din cauza vitezei de răspuns mult diferită, siguranța
fuzibilă, având o valoare a curentului maxim de câteva zeci de amperi, are un răspuns lent,
cauzând defectarea ireversibilă a tranzistoarelor MOSFET din componența convertorului.
Defectarea tranzistoarelor are loc, atât din cauza polarizării inverse a acestora, ca o con-
secință a conectării greșite a sursei de alimentare, cât și a timpului, scurt, de răspuns al
tranzistoarelor, în raport cu timpul de reacție al siguranței fuzibile, care este mult mai lung.

Un alt dezavantaj este cel al lipsei unei protecții la suprasarcină. Invertoarele
existente au o vulnerabilitate ridicată la regimul de sarcină crescută peste cea maximă, sau
la limită, la un regim de scurtcircuit, la ieșire. Aceste situații se regăsesc și atunci când la
ieșirea inverterului, cu formă de undă sinus modificată, este cuplată, accidental, o sarcină
inductivă (electromotor sau transformator cu miez din tole de ferosiliciu). În toate aceste
situații, invertoarele se defectează ireversibil.

În plus față de soluțiile anterior prezentate, este cunoscut un inverter realizat cu
circuite integrate de tip TL 494 - **brevet de invenție US 4920470 - 24.04.1990 (CLEMENTS,
PHILIP E.[US])** - care permite obținerea unui semnal sinusoidal simulat, inverterul având în
alcătuire un prim oscilator realizat cu un prim circuit integrat TL 494, un transformator și niște
tranzistoare MOSFET, pentru a transforma tensiunea de intrare, de 12 V, într-o tensiune de
150 V de curent continuu (c.c.). Un al doilea oscilator, realizat cu un al doilea circuit integrat
TL 494, va transforma tensiunea continuă (c.c.), în tensiune alternativă (c.a.) de 120 V și
frecvență 60 Hz. Acest inverter are dezavantajul că nu are protecție la suprasarcină și la
conectarea incorectă a bateriei de alimentare.

Soluția propusă de prezenta invenție, deși utilizează același tip de circuit integrat, TL
494, prezintă însă avantajul că are în componență, atât circuite de protecție la suprasarcină,
cât și la conectarea incorectă a bateriei de alimentare.

Problema care o rezolvă invenția revendicată, constă în asigurarea unei protecții
suplimentare a inverterului, fiind, astfel, evitată defectarea inverterului, din cauza unei supra-
sarcini.

Inverterul, conform invenției, înlătură dezavantajele, arătate mai înainte, prin aceea
că are în alcătuire un transformator de ieșire, înseriat cu sarcina, a cărui înfășurare primară
este parcursă de curentul de sarcină. Înfășurarea secundară este în legătură cu o diodă, un
condensator, un potențiometru, o diodă Zener, două rezistoare și un tranzistor bipolar, astfel
că, la o creștere a curentului de sarcină, peste valoarea maximă admisă, tensiunea indusă
în secundarul transformatorului de ieșire, după redresare și filtrare, va fi suficientă să
deschidă dioda Zener care determină conducția în regim de saturație a tranzistorului bipolar
care, prin șuntarea unui rezistor, determină oprirea oscilatorului realizat cu circuit integrat.

RO 135132 B1

1 Invertorul mai cuprinde un circuit de protecție la conectarea incorectă a sursei de
alimentare, care are montat, pe circuitul de intrare, un tranzistor MOSFET ce este înseriat
3 cu un rezistor.

Avantajele invertorului, conform invenției, sunt:

- 5 - se asigură un nivel ridicat de protecție la suprasarcină;
- se elimină riscul de defectare ireversibilă în cazul conectării greșite a sursei.

7 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura 1, care
reprezintă schema electrică, de principiu, a invertorului.

9 Invertorul, conform invenției, cuprinde:

- un circuit convertor curent continuu-curent continuu (c.c.-c.c.) care, alimentat la o
11 tensiune continuă de 12 V, asigură la ieșire o tensiune de cca. 300 Vcc; acest circuit
convertor, de tip *push - pull*, conține un circuit integrat **CI1**, de tipul TL494, care generează
13 impulsuri defazate cu 180°, care comută, alternativ, două tranzistoare MOSFET **T4** și **T6**, de
putere, cu o frecvență de 35 kHz; în legătură cu aceste tranzistoare MOSFET **T4** și **T6**, este
15 un transformator **TR1**, cu miez de ferită, care are, în circuitul primar, două înfășurări egale
și înseriate; prin comutarea, în contratimp, a celor două tranzistoare MOSFET **T4** și **T6**, se
17 stabilesc fluxuri magnetice, de sens opus, în miezul din ferită al transformatorului **TR1** și,
care, prin inducție electromagnetică, produc, într-o primă înfășurare secundară, o tensiune
19 de valoare mai mare; nivelul tensiunii induse este dat de raportul dintre numărul de spire din
înfășurarea secundară și cel din înfășurarea primară; ieșirea transformatorului **TR1** este
21 conectată la o punte de redresare compusă din patru diode de comutație **D4 ÷ D7**; tensiunea
redresată este filtrată de un condensator **C1**, electrolitic; nivelul tensiunii continue este de
23 cca. 300 V; transformatorul **TR1** mai are o a doua înfășurare secundară care produce, după
redresare și filtrare, o tensiune auxiliară de 12 V, izolată galvanic de tensiunea de la intrarea
25 invertorului și, care, va alimenta circuitul integrat **CI2**, care controlează blocul de ieșire,
precum și circuitele electronice asociate;

27 - un bloc de ieșire care are, ca parte principală, un circuit integrat **CI2** de tip TL494
care generează impulsuri, în antifază, cu o frecvență de 50 Hz; aceste impulsuri comandă
29 patru tranzistoare **T9÷T12**, de putere și înaltă tensiune (800 V), aflate în configurație în punte
H; această punte de tranzistoare **T9÷T12**, este alimentată la tensiunea de 300 Vcc furnizată
31 de convertorul descris anterior; pe diagonala aflată în cuadratură cu barele de alimentare,
se află bornele **C** și **D**, de ieșire, ale invertorului; în urma comutării succesive a tranzis-
33 toarelor **T9÷T12** – și anume, într-o primă semiperioadă, tranzistoarele **T9** și **T11** sunt des-
chise, și tranzistoarele **T10** și **T12** sunt blocate, iar în următoarea semiperioadă sunt blocate
35 tranzistoarele **T9** și **T11** și sunt deschise tranzistoarele **T10** și **T12** – se obține, la ieșire, o
tensiune alternativă de frecvență 50 Hz; pentru reglarea automată a valorii eficiente a tensiunii
37 de ieșire, la 220 V, intervine o buclă de reacție, negativă, controlată de circuitul integrat **CI2**;
acest circuit integrat **CI2** reprezintă un controler, care, prin modificarea duratei impulsurilor,
39 determină menținerea tensiunii de ieșire, la o valoare constantă, indiferent de variațiile
sarcinii sau ale tensiunii de la intrare;

41 - un circuit care asigură protecția la suprasarcină, format ca traductor de curent, este
realizat cu un transformator **TR2**, care are înfășurarea primară, în serie cu circuitul de
43 sarcină; ca urmare a trecerii curentului de sarcină, prin înfășurarea primară a transforma-
torului **TR2**, care conține o singură spirală, se va induce în înfășurarea secundară a respec-
45 tivului transformator **TR2**, o tensiune proporțională cu intensitatea acestui curent; în legătură
cu înfășurarea secundară a transformatorului **TR2**, se află o diodă **D13**, de redresare, și un
47 condensator **C14**, de filtrare, care transformă tensiunea alternativă, din secundarul

RO 135132 B1

transformatorului **TR2**, într-o tensiune continuă pe care o regăsim la capetele unui potențiom- 1
metru **P**; de pe cursorul acestui potențiomtru **P** se culege tensiunea, tensiune care va 3
comanda un circuit format cu o diodă Zener **D15**, un rezistor **R2** și un tranzistor **T2**; acest 3
circuit este în legătură cu circuitul integrat **CI1**;

- un circuit care asigură protecție la conectarea greșită (inversată) a sursei de 5
alimentare; acest circuit este format cu un tranzistor MOSFET **T1**, cu canal n, de putere 7
mare, conectat în serie cu bara colectoare "-", și care este în legătură cu un rezistor **R1** și 7
două diode Zener **D14** și **D17**.

În continuare, se prezintă structura și funcționarea invertorului, toate referirile fiind 9
făcute la schema de principiu din fig. 1.

La o conectare corectă a unei surse de tensiune continuă de 12 V la bornele **A** și **B**, 11
de intrare, ale invertorului, tranzistorul MOSFET **T1** intră în stare de conducție și se asigură, 11
astfel, alimentarea cu energie a echipamentului. În acest moment, pornește convertorul 13
curent continuu-curent continuu care produce, plecând de la o tensiune continuă de 12 V, 13
o tensiune continuă de circa 300 V. Circuitul integrat **CI1**, tip TL494, este un controler care 15
generează impulsuri defazate cu 180°. Aceste impulsuri reprezintă semnale de comandă 15
pentru tranzistoarele MOSFET **T4** și **T6**, de mare putere. Frecvența de lucru a acestui 17
convertor este de 35 kHz. Această frecvență se poate modifica acționând asupra rezistorului 17
R3 sau a condensatorului **C2**. Circuitul integrat **CI1** este în legătură cu tranzistorul bipolar 19
T2, care face parte din circuitul de protecție la suprasarcină. Atunci când apare situația de 19
suprasarcină la ieșire, tranzistorul bipolar **T2** intră în starea de saturație, șuntând astfel 21
rezistorul **R29**. Acest fapt modifică nivelul tensiunii de pe pinul 15 al circuitului integrat **CI1** 21
reprezentând controlerul, în raport cu tensiunea de pe pinul 16, al aceluiași circuit integrat 23
CI1, determinând oprirea oscilatorului care produce impulsurile de comandă. Niște tranzis- 23
toare bipolare **T3** și **T5** asigură blocarea fermă a tranzistoarelor MOSFET **T4** și **T6**, de 25
putere, după ieșirea acestora din starea de conducție. Aceste tranzistoare **T4** și **T6**, condu- 25
când în contratimp, produc în cele două înfășurări primare ale transformatorului **TR1**, fluxuri 27
magnetice de sens opus, în mod succesiv. Acest lucru induce într-o primă înfășurare secun- 27
dară a transformatorului **TR1**, o tensiune de amplitudine mare, care, după redresarea reali- 29
zată de puntea de diode **D4÷D7**, atinge la bornele condensatorului **C6**, de filtrare, o valoare 29
de circa 300 V. Transformatorul **TR1** mai are o a doua înfășurare secundară, care împreună 31
cu o diodă **D3** și un condensator **C5**, furnizează o tensiune auxiliară de 12 V, care este 31
izolată galvanic de tensiunea de intrare. Tensiunea notată 12 V în desenul din fig. 1, alimen- 33
tează cel de al doilea circuit integrat **CI2** și circuitele asociate acestuia. Acest circuit integrat 33
CI2 controlează blocul următor al invertorului, care transformă tensiunea continuă de 300 V, 35
produsă de primul bloc al invertorului, în tensiune alternativă de 220 V și frecvență 50 Hz. 35

Circuitul integrat **CI2** tip TL494, este componenta principală al celui de-al doilea bloc 37
funcțional al invertorului. Acest circuit integrat **CI2** tip TL494 este un controler care produce 37
impulsuri de comandă cu durată variabilă, și care împreună cu tranzistoarele MOSFET 39
T9÷T12, de mare tensiune (800 V), și alte componente asociate, generează la bornele **C** și 39
D, de ieșire, o tensiune alternativă de 220 V, de frecvență 50 Hz. Acest circuit integrat **CI2** 41
reprezentând controlerul, prin faptul că are prevăzută o buclă de reacție negativă, menține 41
la bornele de ieșire o tensiune stabilizată, pentru un anumit domeniu al curentului de sarcină. 43
Frecvența de oscilație a circuitului integrat **CI2**, se poate regla cu ajutorul a două compo- 43
nente, un rezistor **R10** și, respectiv, un condensator **C7**. Circuitul de ieșire cuprinde, în 45
principal, o punte tip H realizată cu cele patru tranzistoare MOSFET **T9÷T12**, de putere și 45
întă tensiune (800 V), punte ce este alimentată cu o tensiune continuă de 300 V, produsă 47

RO 135132 B1

1 de convertorul descris anterior. Impulsurile de comandă în contratimp se extrag la pinii 8 și
11 ai circuitului integrat **C12**, și sunt conduse spre electrozii de poartă ai tranzistoarelor
3 MOSFET **T10** și **T11**. Aceste două impulsuri de comandă sunt inversate ca fază cu 180° de
către tranzistoarele bipolare **T7** și **T8**, după care sunt conduse la porțile tranzistoarelor
5 MOSFET **T9** și **T12**. Prin acționarea cu impulsuri defazate corespunzător, în final, cele două
perechi de tranzistoare MOSFET **T9+T12**, de înaltă tensiune, vor conduce succesiv. Astfel,
7 într-o semiperioadă vor conduce tranzistoarele MOSFET **T9** și **T11**, perechea de tranzistoare
MOSFET **T10** și **T12** fiind blocată, după care, în semiperioada următoare, vor conduce
9 tranzistoarele MOSFET **T10** și **T12**, iar perechea de tranzistoare MOSFET **T9** și **T11** va fi
blocată. Ca rezultat final, la ieșire, se găsește o tensiune alternativă de 220 V (valoare
11 eficace), de frecvență 50 Hz. Fixarea tensiunii de ieșire, la valoarea eficace de 220 V, se
poate realiza prin ajustarea unui rezistor **R9**.

13 În vederea stabilizării tensiunii de ieșire în raport cu sarcina, este prevăzută o buclă
de reacție negativă, formată din divizorul de tensiune realizat cu rezistoare **R15**, **R16** și **R11**,
15 un condensator **C9** și o diodă Zener **D8**. Astfel, aceste componente ce stabilesc, prin circuit,
o buclă de reacție negativă preiau o parte din tensiunea de ieșire, care se filtrează. Această
17 tensiune, proporțională cu cea de ieșire, se compară cu tensiunea de referință furnizată de
către dioda Zener **D8**, după care diferența de tensiune (numită și tensiune de eroare) este
19 transmisă pe pinul 4 al circuitului integrat **C12**, care modulează durata impulsurilor de
comandă. Prin această modulare a duratei impulsurilor, se compensează orice tendință de
21 variație a tensiunii de ieșire, menținând-o constantă, indiferent de modificările sarcinii.

Este de notat că cele două blocuri funcționale au, fiecare, câte un punct de masă
23 **GND1** și **GND2**, diferite, cele două puncte de masă **GND1** și **GND2**, fiind izolate galvanic.

Circuitul de protecție la suprasarcină este format din transformatorul **TR2**, dioda **D13**,
25 condensatorul de filtrare **C14**, potențiometrul **P**, rezistoarele **R2** și **R27** și tranzistorul bipolar
T2, care este în legătură cu circuitul integrat **C11**, prin intermediul rezistoarelor **R28** și **R29**.
27 Transformatorul **TR2** reprezintă un traductor de curent, și este format dintr-un miez toroidal
de ferită prevăzut cu două înfășurări. O primă înfășurare, cea primară, înseriată cu circuitul
29 de ieșire, este formată dintr-o singură spiră, cu un diametru al conductorului calculat să
reziste la curentul maxim de sarcină. Înfășurarea a doua, cea secundară, are un număr mai
31 mare de spire, cu un conductor de diametru mai mic. Numărul de spire ale înfășurării
secundare, este stabilit în funcție de valoarea tensiunii de deschidere a diodei Zener **D15**.

33 Astfel, dacă prin înfășurarea primară a transformatorului **TR2** crește curentul peste
limita admisă, atunci tensiunea din secundar va crește în consecință, care după ce este
35 redresată de dioda **D13** și filtrată de condensatorul **C14**, se regăsește sub forma unei
tensiuni continue la bornele potențiometrului **P**. Cursorul acestui potențiometru **P** va fi astfel
37 poziționat încât tensiunea culeasă, în momentul atingerii curentului limită în sarcină, să fie
suficientă pentru a depăși tensiunea de deschidere a diodei Zener **D15**. Deschiderea diodei
39 Zener **D15** va produce saturarea tranzistorului **T2**, fapt care conduce la șuntarea rezistorului
R29. Tensiunea de pe rezistorul **R29**, care este în legătură cu pinul 15 al circuitului integrat
41 **C11**, va scădea sub nivelul tensiunii de pe pinul 16, provocând astfel oprirea oscilatorului care
produce impulsurile de comandă. În consecință, convertorul nu mai funcționează, tensiunea
43 de ieșire cade la zero, evitându-se astfel defectarea invertorului, cauzată de creșterea
curentului de sarcină peste limita admisă. Acest curent maxim admisibil, se poate modifica
45 prin reglarea potențiometrului **P**.

RO 135132 B1

Invertorul prezentat este prevăzut și cu o protecție la conectarea incorectă a sursei de alimentare de 12 V de la intrare. Acest circuit de protecție este format din tranzistorul MOSFET T1 (cu canal n), rezistorul R1 , dioda Zener D17 și dioda Zener D14 care este încorporată în tranzistorul MOSFET T1 . Astfel, dacă intervine situația de conectare incorectă (inversată) a sursei de alimentare de 12 V de la intrare (adică polul negativ al bateriei este legat la borna A (borna "+" a invertorului), electrodul de comandă (electrodul poartă) al tranzistorului MOSFET T1 , este la un potențial negativ în raport cu electrodul de referință (electrodul sursă), fapt care determină blocarea tranzistorului MOSFET T1 . Prin blocarea tranzistorului MOSFET T1 , care este înseriat cu bara de minus a circuitului de intrare, se va întrerupe alimentarea și astfel va fi evitată defectarea invertorului cauzată de conectarea incorectă la baterie. În situația normală, aceea a unei conectări corecte a bateriei de alimentare, în primul moment, dioda Zener D14 , încorporată în capsula tranzistorului MOSFET T1 , fiind polarizată direct, se va deschide, permițând aducerea electrodului de referință (electrodul sursă) la aproape același potențial ca cel al electrodului de ieșire (electrodul drenă), la o diferență foarte mică, dată de căderea de tensiune de 0,6 V de pe dioda în conducție.	1 3 5 7 9 11 13 15
Acest fapt conduce la o polarizare pozitivă a electrodului de comandă (electrodul poartă) în raport cu electrodul de referință (electrodul sursă), fapt care determină saturația tranzistorului MOSFET T1 , care preia curentul de intrare, asigurând alimentarea normală a invertorului. Rezistența electrică dintre electrozii drenă și sursă ai tranzistorului MOSFET T1 , în stare de saturație, este de câțiva mΩ, deci pierderea cauzată de căderea de tensiune pe acest tranzistor MOSFET T1 este nesemnificativă. Dioda Zener D17 are rolul de a proteja tranzistorul MOSFET T1 , fie în caz de eventuale vârfuri mari de tensiune, de durată scurtă, produse de regimul tranzitoriu, fie în situația în care tensiunea de alimentare a invertorului este mai mare decât tensiunea maxim admisibilă între electrozii poartă și sursă (Ups max = +/- 20 V).	17 19 21 23 25

RO 135132 B1

Revendicări

1

3

5

7

9

11

13

15

17

19

21

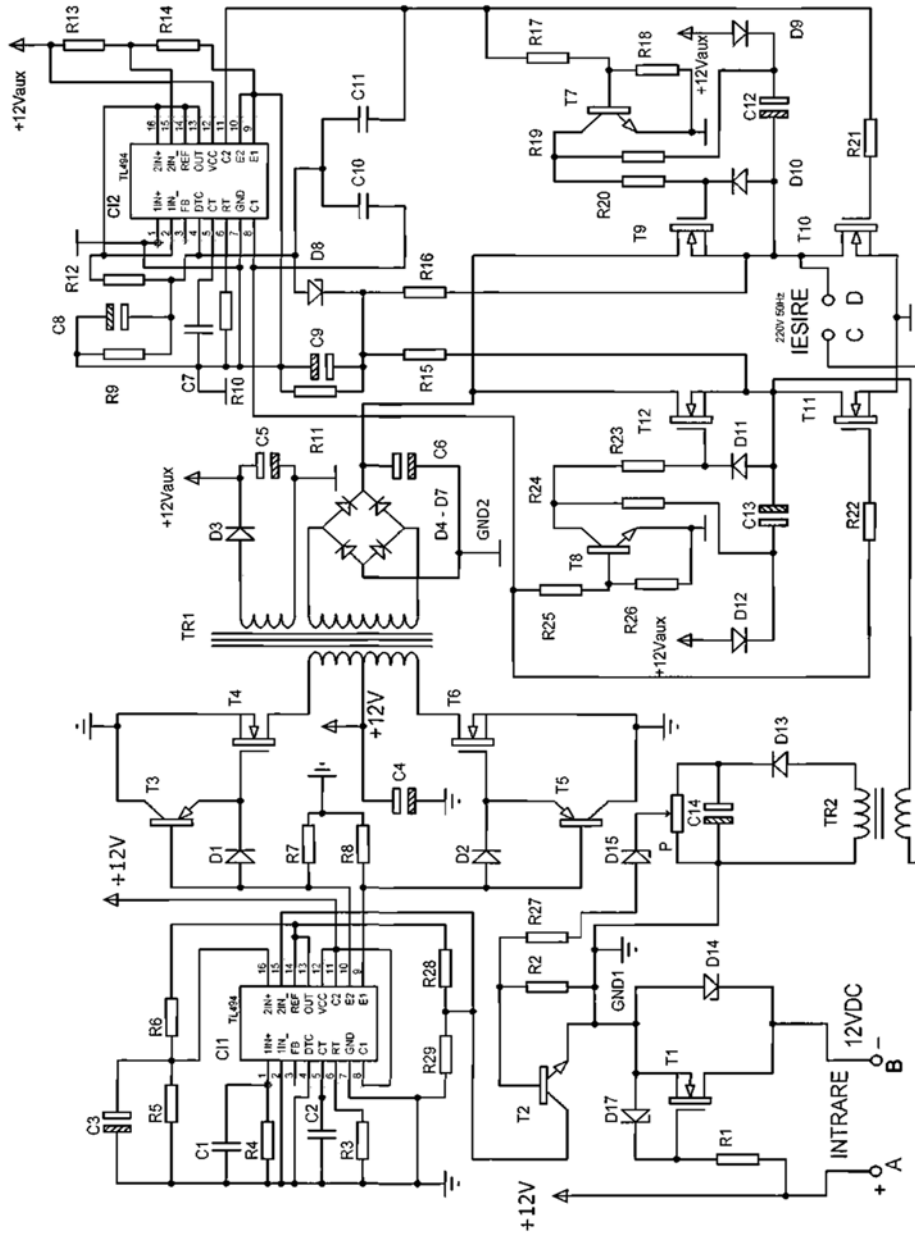
1. Invertor, cuprinzând un circuit de intrare conectat cu o sursă de tensiune continuă de 12 V care furnizează, la ieșire, o tensiune alternativă de 220 V, și cuprinzând un oscilator realizat cu un prim circuit integrat (**C11**) care, împreună cu niște tranzistoare (**T4** și **T6**), de putere, și un transformator (**TR1**), de intrare, transformă tensiunea de 12 V în tensiune continuă de 300 V, preluată apoi de un bloc funcțional realizat cu un al doilea circuit integrat (**C12**) care, împreună cu tranzistoare de tensiune înaltă (**T9**, **T10**, **T11**, **T12**), transformă această tensiune continuă într-o tensiune alternativă de 220 V, cu frecvența de 50 Hz, **caracterizat prin aceea că** are în alcătuire un alt transformator (**TR2**), de ieșire, înseriat cu sarcina, a cărui înfășurare primară este parcursă de curentul de sarcină, și a cărui înfășurare secundară este în legătură cu o diodă (**D13**), un condensator (**C14**), un potențiomtru (**P**), o diodă Zener (**D15**), două rezistoare (**R2** și **R27**) și un tranzistor bipolar (**T2**), astfel că la o creștere a curentului de sarcină peste valoarea maximă admisă, tensiunea indusă în secundarul transformatorului (**TR2**), de ieșire, după redresare și filtrare, va fi suficientă să deschidă dioda Zener (**D15**), care determină conducția în regim de saturație a tranzistorului bipolar (**T2**) care, prin șuntarea unui rezistor (**R29**), determină oprirea oscilatorului realizat cu primul circuitul integrat (**C11**).

2. Invertor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** mai cuprinde un circuit de protecție la conectarea incorectă a sursei de alimentare, care are montat un tranzistor MOSFET (**T1**), pe circuitul de intrare ce este înseriat cu un rezistor (**R1**).

RO 135132 B1

(51) Int.Cl.

H02M 7/42 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 78/2023