



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00604

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

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

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
GEOLOGIE ȘI GEOECOLOGIE MARINĂ
GeoEcoMar, STR.DIMITRIE ONCIUL
NR.23-25, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

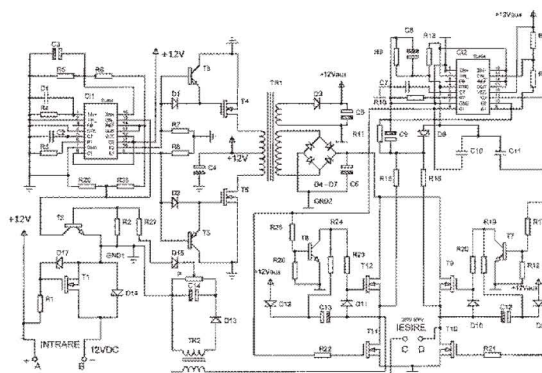
(72) Inventatori:
• JURCA IOAN, ALEEA ISTRU NR. 2B,
BL. A14C, SC. 6, ET. 3, AP. 86, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) INVERTOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un invertor care, alimentat la intrare cu o sursă de tensiune continuă de 12V, furnizează la ieșire o tensiune alternativă de 220V. Invertorul conform invenției cuprinde un circuit integrat (C11) care, împreună cu niște tranzistoare (T4 și T6) de putere și un transformator (TR1), transformă o tensiune de 12 V în tensiune continuă de 300V care este apoi preluată de un bloc funcțional alcătuit dintr-un circuit integrat (C12) care, împreună cu niște tranzistoare (T9, T10, T11, T12) de tensiune înaltă transformă această tensiune continuă în tensiune alternativă de 220V, cu frecvența de 50Hz, blocul funcțional menționat având la ieșire un transformator (TR2) înseriat cu sarcina, a cărui înfășurare primară este parcursă de un curent de sarcină, iar înfășurarea secundară este pusă în legătură cu o diodă (D13), un condensator (C14), un potențiomtru (P), o diodă (D15) Zener, două rezistoare (R2 și R27), un tranzistor (T2) bipolar, astfel că la o creștere a curentului în sarcină peste o valoare maximă admisă, tensiunea indusă în secundarul transformatorului (TR2), după redresare și filtrare, va fi suficientă să deschidă dioda (D15) Zener care determină conducția în regim de saturație a tranzistorului (T2) care, prin șuntarea unui rezistor (R29), determină oprirea oscilatorului conținut de controlerul circuitului integrat (C11), astfel încât convertorul nu mai funcționează și, în final, tensiunea de ieșire scade la zero, asigurându-se astfel protecția invertorului la suprasarcină, invertorul fiind prevăzut și cu un circuit de protecție la conectarea incorectă la sursa de alimentare.

Revendicări: 2
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	2020 00604
Data depozit	24-09-2020

30

INVERTOR

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

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 tensiune alternativă de 220V (valoare eficace), cu o frecvență de 50 Hz, la valori ale puterii de până la câțiva KW.

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 220V.

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

1. Invertoare cu forma de undă sinusoidală pură;
2. Invertoare cu forma de undă sinusoidală modificată.

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 12V generează o tensiune continuă de 300V, urmat de un bloc funcțional ce conține un controler care livrează impulsuri modulate în durată (PWM), către un circuit cu tranzistoare MOSFET de înaltă tensiune, care transformă această tensiune continuă în tensiune alternativă. Această tensiune alternativă este formată inițial din impulsuri modulate în durată, și care după ce trec printr-un filtru trece jos LC, aflat la ieșire, sunt transformate în undă sinusoidală. 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 succesiuni de impulsuri, de polaritate opusă (un impuls pozitiv este urmat de unul negativ), cu o amplitudine de circa 300V și o frecvență de 50 Hz. În această secvență, între oricare 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, 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 reacție



negativă. În continuare prezentăm sumar, structura unui inverter cu forma de ieșire sinus modificată.

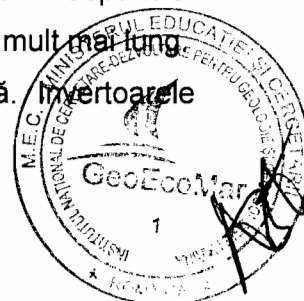
În general, toate invertoarele, au în structura lor, două blocuri funcționale distincte. Un prim bloc este reprezentat de un convertor curent continuu - curent continuu, care transformă tensiunea de 12 V de la intrare, într-o tensiune continuă de circa 300V. Urmează un al doilea bloc funcțional care transformă această tensiune continuă de 300V, într-o tensiune alternativă de 220V, cu o frecvență de 50Hz. De regulă, primul bloc funcțional este reprezentat de un convertor în contratimp, care are în componență, un controler care asigură impulsurile de comandă cu o frecvență de zeci de KHz, niște comutatoare electronice care sunt realizate cu tranzistoare tip MOSFET de mare putere și de frecvență înaltă, un transformator cu miez de ferită urcător de tensiune, urmat de o punte redresoare și un condensator pentru filtrare.

Un al doilea bloc funcțional, pentru invertoarele cu ieșire sinus modificată, este reprezentat de un circuit punte de tip H, cu patru tranzistoare tip MOSFET, de tensiune înaltă, care este alimentat la o tensiune continuă de 300V, livrată de primul bloc. Prin impulsurile de comandă cu o frecvență de 50 Hz, generate de un al doilea controler CI2, se transformă această tensiune continuă într-o tensiune alternativă. Pentru a menține tensiunea de ieșire la valoarea eficace de 220V, 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 12V, precum și absența unei protecții sigure la suprasarcină.

Astfel, majoritatea invertoarelor, pentru evitarea montării incorecte (inversate) a sursei de alimentare de 12V de la intrare, au fost prevăzute în circuitul de intrare o diodă montată invers (cu catodul la borna plus de intrare) și o siguranță fuzibilă montată înaintea diodei și în serie cu borna plus a intrării. Se mizează pe faptul că la montarea greșită a bateriei de alimentare (borna minus a bateriei este conectată la borna plus de intrare), dioda montată invers intră în conducție, fapt care determină 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 consecință 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 scurt circuit 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.

Problema care o rezolvă invenția revendicată, constă în evitarea defectării inverterului din cauza unei suprasarcini.

Inverterul, conform invenției, înlătură dezavantajele arătate mai înainte prin aceea că are la ieșire un transformator înseriat cu sarcina, a cărui înfășurare primară este parcursă de curentul de sarcină, înfășurarea secundară este în legătură cu o diodă, un condensator, un potențiomtru, o diodă Zener, două rezistoare, un tranzistor bipolar, astfel că la o creștere a curentului de sarcină peste valoarea maximă admisă, tensiunea indusă în secundarul transformatorului, după redresare și filtrare, va fi suficientă să deschidă dioda Zener, care determină conducția în regim de saturație a tranzistorului, care prin șuntarea unui rezistor, determină oprirea oscilatorului conținut de controler, ca urmare convertorul nu mai funcționează, în final, tensiunea de ieșire scăzând la zero, asigurându-se astfel protecția inverterului la suprasarcină.

Inverterul este prevăzut și cu un circuit de protecție la conectarea incorectă a sursei de alimentare, situație în care, acest circuit determină întreruperea alimentării. Circuitul de protecție are montat un tranzistor de tip MOSFET, în serie cu bara de minus a intrării, în legătură cu un rezistor conectat la bara de plus a intrării, care în cazul legării corecte a sursei asigură conducția tranzistorului, rezultând o alimentare normală, dar care în situația unei legături greșite (inversate) cu sursa, conduce la blocarea tranzistorului, determinând întreruperea alimentării, evitându-se astfel defectarea echipamentului.

Avantajele inverterului, conform invenției, sunt:

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

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

Inverterul, conform invenției, cuprinde:

- circuitul convertor, curent continuu-curent continuu, care alimentat la o tensiune continuă de 12V, asigură la ieșire o tensiune de circa 300V curent continuu. Acest convertor de tip push - pull, conține un circuit integrat CI1 de tipul TL494, care generează impulsuri defazate cu 180° , care comută alternativ cele două tranzistoare MOSFET de putere, T4 și T6, cu o frecvență de 35KHz. În legătură cu aceste tranzistoare este un transformator cu miez de ferită TR1, care are în circuitul primar, două înfășurări egale și înseriate. Prin



comutarea în contratimp a celor două tranzistoare MOSFET se 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 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 este conectată la o punte de redresare compusă din patru diode de comutație D4 - D7. Tensiunea redresată este filtrată de un condensator electrolitic C1. Nivelul tensiunii continue este de circa 300V. 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 inverterului, și care va alimenta circuitul integrat CI2, care controlează blocul de ieșire, precum și circuitele electronice asociate;

- blocul de ieșire are ca parte principală un circuit integrat CI2 de tip TL494 care generează impulsuri în antifază, cu o frecvență de 50Hz. Aceste impulsuri comandă patru tranzistoare T9-T12, MOSFET de putere și tensiune înaltă (800V), aflate în configurație de punte H. Această punte de tranzistoare este alimentată la tensiunea continuă de 300V furnizată de convertorul descris anterior. Pe diagonala aflată în cuadratură cu barele de alimentare se află bornele de ieșire C și D ale inverterului. În urma comutării succesive a tranzistoarelor și anume într-o semiperioadă, T9,T11 sunt deschise, T10,12 sunt blocate, iar în următoarea semiperioadă sunt T9,T11 blocate și T10,T12 sunt deschise, se obține la ieșire o tensiune alternativă cu frecvența de 50 Hz. Pentru reglarea automată a valorii eficiente a tensiunii de ieșire la 220V, intervine o buclă de reacție negativă controlată de circuitul integrat CI2. Acest controler, prin modificarea duratei impulsurilor, determină menținerea tensiunii de ieșire la o valoare constantă, indiferent de variațiile sarcinii sau a tensiunii de la intrare;

- circuitul care asigură protecția la suprasarcină este realizat de către un traductor de curent, realizat cu transformatorul TR2, care are înfășurarea primară în serie cu circuitul de sarcină. Ca urmare a trecerii curentului de sarcină prin înfășurarea primară, care conține o singură spirală, se va induce în înfășurarea secundară o tensiune proporțională cu intensitatea acestui curent. În legătură cu înfășurarea secundară se află o diodă de redresare D13 și un condensator de filtrare C14, care transformă tensiunea alternativă din secundar într-o tensiune continuă pe care o regăsim la capetele potențiometrului P. De pe cursorul acestui potențiometrului se culege tensiunea, care va comanda un circuit format de dioda Zener D15, rezistorul R2, tranzistorul T2. Acest circuit este în legătură cu controlerul CI1;

- circuitul care asigură protecție la conectarea greșită (inversată) a sursei de alimentare. Acest circuit este format din tranzistorul T1 tip MOSFET cu canal N de putere mare

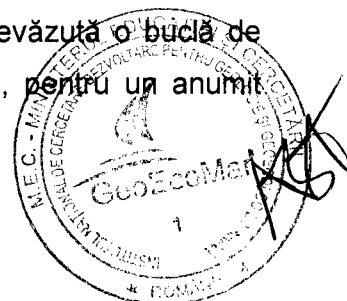


conectat în serie cu bara de minus, și care este în legătură cu, rezistorul R1, diodele Zener D14 și D17.

În continuare se va prezenta structura și funcționarea inverterului, toate referirile fiind făcute la schema de principiu din figura 1.

La o conectare corectă a unei surse de tensiune continuă de 12V la bornele de intrare A și B ale inverterului, tranzistorul T1 intră în stare de conducție, și se asigură astfel alimentarea cu energie a echipamentului. În acest moment, pornește convertorul curent continuu- curent continuu care produce, plecând de la o tensiune continuă de 12V, o tensiune continuă de circa 300V. Circuitul integrat CI1, tip TL494, este un controler care generează impulsuri defazate cu 180° . Aceste impulsuri reprezintă semnale de comandă pentru tranzistoarele MOSFET de putere mare, T4 și T6. Frecvența de lucru a acestui convertor este de 35KHz. Această frecvență se poate modifica acționând asupra rezistorului R3 sau a condensatorului C2. Controlerul CI1 este în legătură cu tranzistorul T2, care face parte din circuitul de protecție la suprasarcină. Atunci când apare situația de suprasarcină la ieșire, tranzistorul T2 intră în starea de saturație, șuntând astfel rezistorul R29. Acest fapt modifică nivelul tensiunii de pe pinul 15 al controlerului, în raport cu tensiunea de pe pinul 16, determinând oprirea oscilatorului care produce impulsurile de comandă. Tranzistoarele T3 și T5 asigură blocarea fermă a tranzistoarelor de putere T4 și T6, după ieșirea acestora din starea de conducție. Aceste tranzistoare, T4 și T6 conducând în contratimp, produc în cele două înfășurări primare ale transformatorului TR1, fluxuri magnetice de sens opus, în mod succesiv. Acest lucru induce într-o primă înfășurare secundară a transformatorului, o tensiune de amplitudine mare, care după redresarea realizată de puntea de diode D4-D7, atinge la bornele condensatorului de filtrare C6, o valoare de circa 300V. Transformatorul TR1 mai are o a doua înfășurare, care împreună cu dioda D3 și condensatorul C8, furnizează o tensiune auxiliară de 12V, care este izolată galvanic de tensiunea de intrare. Tensiunea notată 12V aux în desenul din figura 1, alimentează cel de-al doilea circuit integrat CI2 și circuitele asociate acestuia. Acest circuit controlează blocul următor al inverterului, care transformă tensiunea continuă de 300V produsă de primul bloc, în tensiune alternativă de 220V cu o frecvență de 50 Hz.

Circuitul CI2 tip TL494, este componenta principală al celui de-al doilea bloc funcțional. Acest circuit este un controler care produce impulsuri de comandă cu durată variabilă, și care împreună cu tranzistoarele MOSFET de mare tensiune (800V) T9-T12, și alte componente asociate, generează la bornele de ieșire C și D o tensiune alternativă de 220V cu o frecvență de 50Hz. Acest controler, prin faptul că are prevăzută o buclă de reacție negativă, menține la bornele de ieșire o tensiune stabilizată, pentru un anumit



domeniu al curentului de sarcină. Frecvența de oscilație a circuitului integrat CI2, se poate regla din componentele R10 și C7. Circuitul de ieșire cuprinde în principal o punte tip H realizată cu patru tranzistoare MOSFET de putere și tensiune înaltă (800V), care este alimentată cu o tensiune continuă de 300V, produsă de convertorul descris anterior. Impulsurile de comandă în contratimp se extrag la pinii 8 și 11 ai circuitului CI2, și sunt conduse spre electrozii de poartă ai tranzistoarelor T10 și T11. Aceste două impulsuri de comandă sunt inversate ca fază cu 180° de către tranzistoarele T7 și T8, după care sunt conduse la porțile tranzistoarelor T9 și T12. Prin acționarea cu impulsuri defazate corespunzător, în final, cele două perechi de tranzistoare MOSFET de înaltă tensiune vor conduce succesiv. Astfel, într-o semiperioadă vor conduce T9 și T11, perechea T10 și T12 fiind blocată, după care în semiperioada următoare vor conduce T10 și T12, iar perechea T9 și T11 va fi blocată. Ca rezultat final, la ieșire se găsește o tensiune alternativă de 220 V (valoare eficace), cu o frecvență de 50 Hz. Pentru fixarea tensiunii de ieșire la valoarea eficace de 220 V se poate ajusta rezistorul R9.

În vederea stabilizării tensiunii de ieșire în raport cu sarcina, este prevăzută o buclă de reacție negativă, formată din divizorul de tensiune realizat de rezistoarele R15, R16, R11, condensatorul C9 și dioda Zener D8. Astfel, prin aceste componente ale circuitului de reacție negativă se preia o parte din tensiunea de ieșire și se filtrează. Această 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 transmisă pe pinul 4 al controlerului CI2, care modulează durata impulsurilor de comandă. Prin această modulare a duratei impulsurilor, se compensează orice tendință de variație a tensiunii de ieșire, menținând-o constantă, indiferent de modificările sarcinii.

Este de notat că cele două blocuri funcționale au puncte de masă diferite, izolate galvanic, în schema din figura 1 fiind notate GND1 și GND2.

Circuitul de protecție la suprasarcină este format din transformatorul TR2, dioda D13, condensatorul de filtrare C14, potențiometrul P, rezistoarele R2, R27, și tranzistorul T2, care este în legătură cu controlerul CI1, prin intermediul rezistoarelor R28 și R29. 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 de ieșire, este formată dintr-o singură spirală, cu un diametru al conductorului calculat să reziste la curentul maxim de sarcină. Înfășurarea a doua, cea secundară, are un număr mai mare de spire, cu un conductor de diametru mai mic. Numărul de spire al înfășurării secundare, este funcție de valoarea tensiunii de deschidere a diodei Zener D15.

Astfel, dacă prin înfășurarea primară a transformatorului crește curentul peste



limita admisă, atunci tensiunea din secundar va crește în consecință, care după ce este redresată de dioda D13 și filtrată de condensatorul C14, se regăsește sub forma unei tensiuni continue la bornele potențiometrului P. Cursorul acestui potențiometrului va fi astfel 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 Zener va produce saturarea tranzistorului T2, fapt care conduce la șuntarea rezistorului R29. Tensiunea de pe rezistorul R 29, care este în legătură cu pinul 15 al controlerului CI1, 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 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 prin reglarea potențiometrului P.

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 T1 MOSFET (cu canal N), rezistorul R1, dioda Zener D17, și dioda Zener D14 care este încorporată în tranzistorul T1. Astfel, dacă intervine situația de conectare incorectă (inversată) a sursei de alimentare de 12V de la intrare (adică polul negativ al bateriei este legat la borna plus (A) a invertorului, electrodul de comandă (poarta) al tranzistorului T1 MOSFET, este la un potențial negativ în raport cu electrodul de referință (sursa),fapt care determină blocarea tranzistorului T1. Prin blocarea tranzistorului 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 T1, fiind polarizată direct, se va deschide, permițând aducerea electrodului de referință (sursa) la aproape același potențial ca cel al electrodului de ieșire (drena), la o diferență foarte mică dată de căderea de tensiune de 0.6V de pe dioda în conducție.

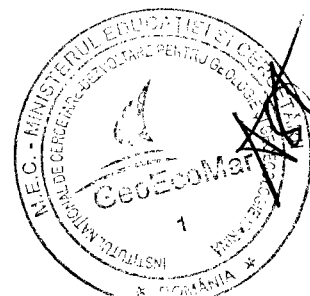
Acest fapt conduce la o polarizare pozitivă a electrodului de comandă (poarta) în raport cu electrodul de referință (sursa), fapt care determină saturația tranzistorului T1, care preia curentul de intrare, asigurând alimentarea normală a invertorului. Rezistența electrică dintre electrozii drenă și sursă ai tranzistorului T1, în stare de saturație, este de câțiva miliohmi, deci pierderea cauzată de căderea de tensiune pe acest tranzistor este nesemnificativă. Dioda Zener D17, are rolul de a proteja tranzistorul T1 MOSFET de eventuale vârfuri mari de tensiune, de durată scurtă, produse de regimul tranzitoriu, sau în situația în care tensiunea de alimentare a invertorului, este mai mare decât tensiunea maxim admisibilă între electrozii poartă și sursă (Ups max = +/- 20V).



REVENDICĂRI

1. Invertorul, care alimentat la intrare cu o sursă de tensiune continuă de 12 V, furnizează la ieșire o tensiune alternativă de 220V, ce are în componență un circuit integrat **CI1** care împreună cu niște tranzistoare de putere **T4** și **T6**, și un transformator **TR1**, transformă tensiunea de 12V în tensiune continuă de 300V, preluată apoi de un bloc funcțional alcătuit din circuitul integrat **CI2**, care împreună cu tranzistoarele de tensiune înaltă **T9,T10,T11,T12**, transformă această tensiune continuă într-o tensiune alternativă de 220V, cu frecvența de 50Hz, **caracterizat prin aceea că**, are la ieșire un transformator **TR2** înseriat cu sarcina, a cărui înfășurare primară este parcursă de curentul de sarcină, înfășurarea secundară este în legătură cu o diodă **D13**, un condensator **C14**, un potențiomtru **P**, o diodă Zener **D15**, două rezistoare **R2** și **R27**, un tranzistor bipolar **T2**, astfel că la o creștere a curentului de sarcină peste valoarea maximă admisă, tensiunea indusă în secundarul transformatorului **TR2**, după redresare și filtrare, va fi suficientă să deschidă dioda Zener **D15**, care determină conducția în regim de saturație a tranzistorului **T2**, care prin șuntarea rezistorului **R29** determină oprirea oscilatorului conținut de controlerul **CI1**, ca urmare convertorul nu mai funcționează, în final, tensiunea de ieșire scăzând la zero, asigurându-se astfel protecția invertorului la suprasarcină, fiind prevăzut și cu un circuit de protecție la conectarea incorectă la sursa de alimentare;

2. Invertor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, circuitul de protecție la conectarea incorectă a sursei de alimentare, are montat un tranzistor **T1** de tip MOSFET, în serie cu bara de minus a intrării, ce este în legătură cu un rezistor **R1** conectat la bara de plus a intrării, care în cazul legării corecte a sursei de alimentare asigură conducția tranzistorului **T1**, rezultând o alimentare normală, dar care în situația unei legături greșite cu sursa de alimentare, conduce la blocarea tranzistorului **T1**, determinând întreruperea alimentării, evitându-se astfel defectarea echipamentului.



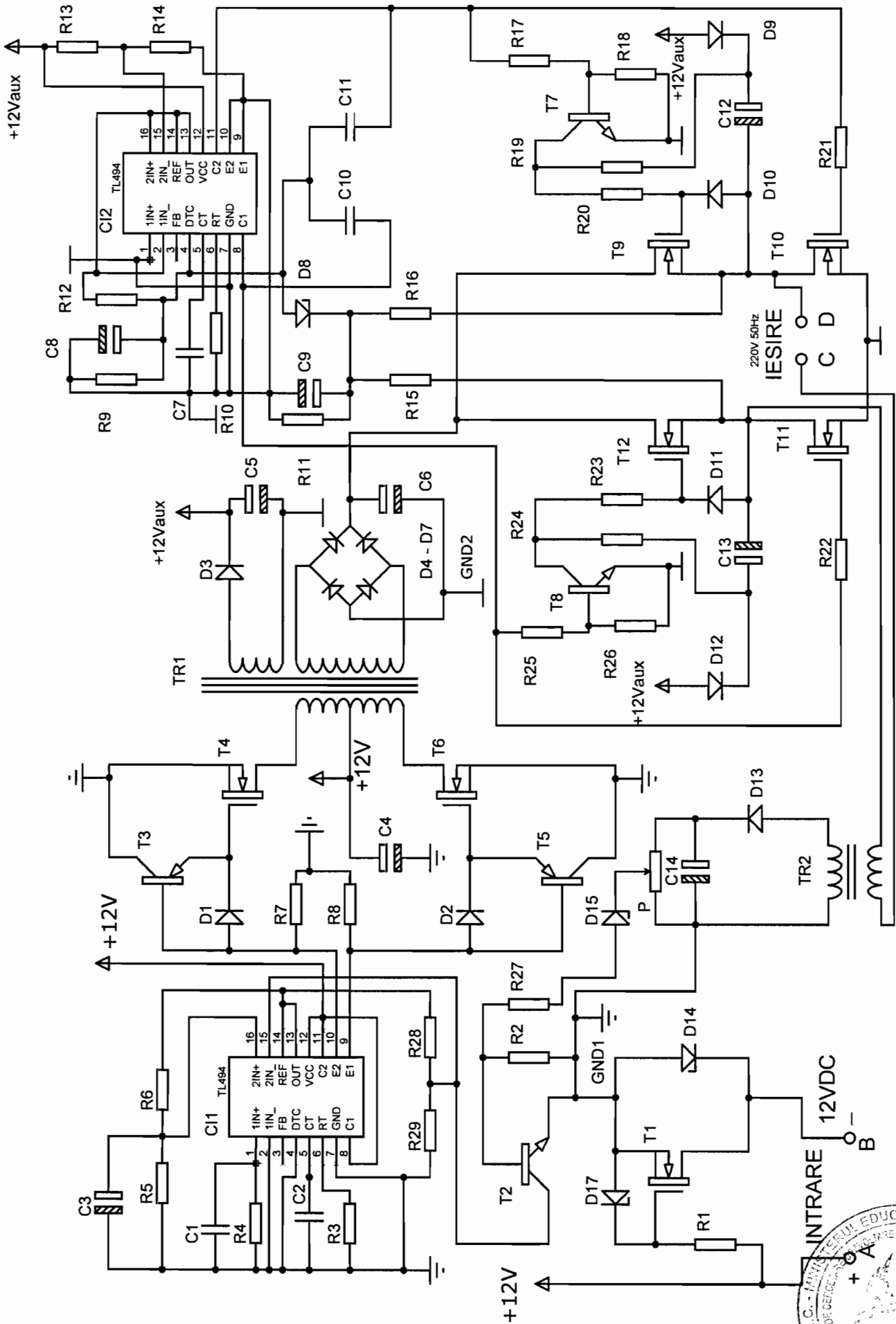


FIGURA 1

