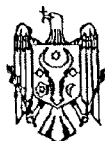




MD 1002 Z 2016.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1002** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *H02J 3/18* (2006.01)

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

(21) Nr. depozit: s 2015 0094 (22) Data depozit: 2015.07.09	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2016.01.31, BOPI nr. 1/2016
(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) **Sistem de transmitere a curentului în rețeaua industrială**

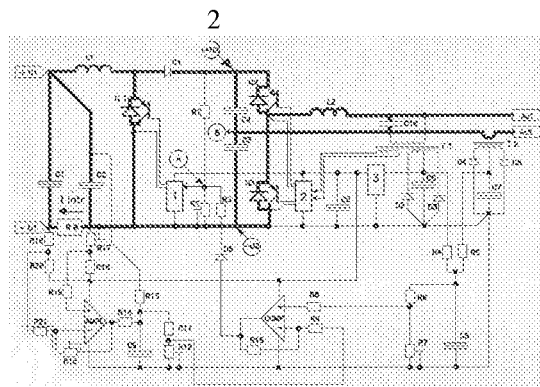
(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la electronică și poate fi utilizată în energetică pentru transmiterea curentului de la sursa externă de energie în rețeaua industrială.

Esența invenției constă în utilizarea schemelor analogice combinate, compuse din elemente pasive și active, care permit transmiterea curentului maxim în rețeaua industrială fără a supraîncărca sursa externă de energie.

Revendicări: 1

Figuri: 1



MD 1002 Z 2016.08.31

(54) System for transmission of current into the industrial network

(57) Abstract:

1
The invention relates to electronics and can be used in power engineering for transmission of current from the external energy source into the industrial network.

Summary of the invention consists in the use of combined analog circuits, consisting of active and passive elements, which enable

2
transmission of the peak current into the industrial network without overloading the external energy source.

Claims: 1

Fig.: 1

(54) Система передачи тока в промышленную сеть

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к электронике и может быть использовано в энергетике для передачи тока от внешнего источника энергии в промышленную сеть.

Суть изобретения состоит в использовании комбинированных аналоговых схем, состоящих из пассивных и активных элементов, которые позволяют

2
передачу максимального тока в промышленную сеть без перегрузки внешнего источника энергии.

П. формулы: 1

Фиг.: 1

Descriere:

Invenția se referă la electronică și poate fi utilizată în energetică pentru transmiterea curentului de la sursa externă de energie în rețeaua industrială.

5 Este cunoscut sistemul de conectare la rețea a bateriilor solare, executat pe baza unui microcontroler, care include un invertor, dirijat de un microcontroler, algoritmul de lucru al căruia este bazat pe aprecierea amplitudinii și fazei tensiunii din rețeaua industrială, totodată este folosit un sistem de sincronizare a fazei, pentru care este utilizat un generator virtual bifazat cu defazajul tensiunii de referință de 90°. Conectarea la rețea se execută prin programarea unui microcontroler de tip STM32F103xx cu
10 utilizarea unei programe speciale, în care se face analiza fazei tensiunii din rețeaua industrială și a fazei tensiunii virtuale [1].

Dezavantajul acestui sistem constă în aceea că, pe lângă microcontroler, sistemul mai include și alte dispozitive și elemente electronice, iar pentru funcționarea lui este necesar de a utiliza o programă specială cu un algoritm de lucru sofisticat, care poate fi elaborat numai de un specialist în domeniu bine calificat.

Este cunoscută metoda de transmitere a curentului în rețea, care include măsurarea tensiunii momentane a rețelei industriale și a curentului consumatorului, aprecierea derivatei acestora, puterii active și valorii RMS a tensiunii. După calcularea derivatei
20 valorilor inductanței reactorului și a tensiunii rețelei industriale, în prealabil înmulțită la una din părțile raportului puterii active, și la derivata curentului consumatorului, se calculează diferența valorilor obținute și, la rezultatul obținut, se adaugă valoarea momentană a tensiunii din rețeaua industrială. Tensiunea, calculată în așa mod, este aplicată la reactorul, conectat la rețeaua industrială, și, în așa mod, este generat curentul de compensare necesar [2].

Dezavantajul metodei constă în aceea că pentru efectuarea calculelor este necesară utilizarea unui microcontroler cu o programă sofisticată și a altor dispozitive și elemente electronice.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în simplificarea schemei
30 sistemului de transmitere a curentului în rețeaua industrială prin utilizarea schemelor analogice combinate, compuse din elemente pasive și active, care permit transmiterea curentului maxim în rețeaua industrială fără a supraîncărca sursa externă de energie.

Sistemul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include un reactor L1, un capăt al căruia este conectat la borna pozitivă a sursei externe
35 U1 de energie electrică, la care sunt conectate și bornele pozitive ale unor condensatoare C1, C2, iar celălalt capăt al reactorului L1 – la anodul unei diode D1 și la colectorul unei chei de putere Q1, totodată borna negativă a condensatorului C1 este conectată la borna negativă a sursei U1, la care de asemenea sunt conectate un capăt al unui rezistor constant R16 și un capăt al unui rezistor de măsurare R0, la celălalt capăt al căruia sunt
40 conectate borna negativă a condensatorului C2, capetele unor rezistoare variabile R17, R2, emitorii cheii de putere Q1 și ai unei chei de putere Q3, bornele negative ale unor dispozitive de comandă 1, 2, 3, bornele negative ale unor condensatoare C3, C5, C6, C7 și anozii diodelor D2, D3, D4, D5; un al doilea reactor L2, un capăt al căruia este conectat la emitorul unei chei de putere Q2, colectorul cheii de putere Q3 și la nodul de
45 conexiune B al bornei pozitive a condensatorului C3 și bornei negative a unui condensator C4, borna pozitivă a căruia este conectată la catodul diodei D1, un capăt al unui rezistor constant R1, și la colectorul cheii de putere Q2, iar la celălalt capăt al reactorului L2 sunt conectate borna pozitivă a unui condensator C10, formând un filtru de ieșire, și o bornă a rețelei industriale Ac1, totodată borna negativă a condensatorului
50 C10 este conectată la nodul de conexiune B și la cealaltă bornă a rețelei industriale Ac2; un transformator de măsurare T1, care conține o înfășurare primară, conectată la bornele condensatorului C10, și două înfășurări secundare, izolate galvanic, prima conținând două capete, conectate la intrarea dispozitivului de comandă 2, două ieșiri ale căruia sunt conectate, respectiv, la baza și emitorul cheii de putere Q3 și alte două ieșiri –
55 respectiv, la baza și emitorul cheii de putere Q4, iar a doua înfășurare secundară – trei capete, conectate, respectiv, la catodii diodelor D2, D3 și la borna pozitivă a condensatorului C6, totodată borna pozitivă a condensatorului C6 este conectată la intrarea dispozitivului de comandă 3, borna pozitivă a condensatorului C5, bornele pozitive ale dispozitivelor de comandă 1, 2 și la un capăt al unui rezistor constant R4;

un transformator de măsurare T2, care conține o înfășurare primară, conectată la filtrul de ieșire sus-menționat, și o înfășurare secundară cu trei capete, conectate, respectiv, la catodii diodelor D4, D5 și la borna pozitivă a condensatorului C7, la care este conectat un capăt al unui rezistor constant R5; un comparator COMP, intrarea neînversoare a căruia este conectată printr-un rezistor constant R8 la nodul de conexiune al unui divizor rezistiv, format dintr-un rezistor constant R6 și un rezistor variabil R7, un capăt al căruia este conectat la borna negativă a comparatorului COMP, la borna negativă a unui condensator C8 și la borna negativă a condensatorului C7, iar celălalt capăt al divizorului - la borna pozitivă a condensatorului C8, și la nodul de conexiune a celorlalte capete ale rezistoarelor R4, R5, iar intrarea inversoare a comparatorului COMP este conectată la un capăt al unui rezistor constant R9 și la un capăt al unui rezistor constant R10, celălalt capăt al căruia este conectat la ieșirea comparatorului COMP și la anodul unei diode D6, catodul căreia este conectat la un capăt al unui rezistor constant R3, celălalt capăt al căruia este conectat la celălalt capăt al rezistorului R2 și la intrarea dispozitivului de comandă 1, ieșirile căruia sunt conectate, respectiv, la baza și emitorul cheii de putere Q1; un amplificator AMPL, intrarea neînversoare a căruia este conectată printr-un rezistor constant R19 la nodul de conexiune al celui alt capăt al rezistorului R17 și al unui capăt al unui rezistor constant R18, celălalt capăt al căruia este conectat la un capăt al unui rezistor constant R20, borna pozitivă a amplificatorului AMPL, borna pozitivă a comparatorului COMP și la ieșirea dispozitivului de comandă 3, iar intrarea inversoare a amplificatorului AMPL este conectată la un capăt al unui rezistor constant R21, capătul celălalt al căruia este conectat la nodul de conexiune al celorlalte capete ale rezistoarelor R16, R20 și la un capăt al unui rezistor variabil R15, celălalt capăt al căruia este conectat la ieșirea amplificatorului AMPL, totodată ieșirea amplificatorului AMPL este conectată printr-un rezistor constant R14 la un capăt al unui rezistor constant R11, un capăt al unui rezistor constant R13, celălalt capăt al lui fiind conectat la borna pozitivă a condensatorului C2, și la borna pozitivă a unui condensator C9, borna negativă a căruia este conectată la borna negativă a amplificatorului AMPL, borna negativă a comparatorului COMP și la un capăt al unui rezistor variabil R12, celălalt capăt al căruia este conectat la celălalt capăt al rezistoarelor R11, R9.

Invenția se explică prin desenul din figură, care reprezintă schema sistemului de transmitere a curentului în rețeaua industrială.

Sistemul de transmitere a curentului în rețeaua industrială include un reactor L1, un capăt al căruia este conectat la borna pozitivă a sursei externe U1 de energie electrică, la care sunt conectate și bornele pozitive ale unor condensatoare C1, C2, iar celălalt capăt al reactorului L1 - la anodul unei diode D1 și la colectorul unei chei de putere Q1, totodată borna negativă a condensatorului C1 este conectată la borna negativă a sursei U1, la care de asemenea sunt conectate un capăt al unui rezistor constant R16 și un capăt al unui rezistor de măsurare R0, la celălalt capăt al căruia sunt conectate borna negativă a condensatorului C2, capetele unor rezistoare variabile R17, R2, emitorii cheii de putere Q1 și ai unei chei de putere Q3, bornele negative ale unor dispozitive de comandă 1, 2, 3, bornele negative ale unor condensatoare C3, C5, C6, C7 și anozii diodelor D2, D3, D4, D5; un al doilea reactor L2, un capăt al căruia este conectat la emitorul unei chei de putere Q2, colectorul cheii de putere Q3 și la nodul de conexiune B al bornei pozitive a condensatorului C3 și bornei negative a unui condensator C4, borna pozitivă a căruia este conectată la catodul diodei D1, un capăt al unui rezistor constant R1, și la colectorul cheii de putere Q2, iar la celălalt capăt al reactorului L2 sunt conectate borna pozitivă a unui condensator C10, formând un filtru de ieșire, și o bornă a rețelei industriale Ac1, totodată borna negativă a condensatorului C10 este conectată la nodul de conexiune B și la cealaltă bornă a rețelei industriale Ac2; un transformator de măsurare T1, care conține o înfășurare primară, conectată la bornele condensatorului C10, și două înfășurări secundare, izolate galvanic, prima conținând două capete, conectate la intrarea dispozitivului de comandă 2, două ieșiri ale căruia sunt conectate, respectiv, la baza și emitorul cheii de putere Q3 și alte două ieșiri - respectiv, la baza și emitorul cheii de putere Q4, iar a doua înfășurare secundară - trei capete, conectate, respectiv, la catodii diodelor D2, D3 și la borna pozitivă a condensatorului C6, totodată borna pozitivă a condensatorului C6 este conectată la

intrarea dispozitivului de comandă 3, borna pozitivă a condensatorului C5, bornele pozitive ale dispozitivelor de comandă 1, 2 și la un capăt al unui rezistor constant R4; un transformator de măsurare T2, care conține o înfășurare primară, conectată la filtrul de ieșire sus-menționat, și o înfășurare secundară cu trei capete, conectate, respectiv, la catodii diodelor D4, D5 și la borna pozitivă a condensatorului C7, la care este conectat un capăt al unui rezistor constant R5; un comparator COMP, intrarea neînversoare a căruia este conectată printr-un rezistor constant R8 la nodul de conexiune al unui divizor rezistiv, format dintr-un rezistor constant R6 și un rezistor variabil R7, un capăt al căruia este conectat la borna negativă a comparatorului COMP, la borna negativă a unui condensator C8 și la borna negativă a condensatorului C7, iar celălalt capăt al divizorului - la borna pozitivă a condensatorului C8, și la nodul de conexiune al celorlalte capete ale rezistoarelor R4, R5, iar intrarea inversoare a comparatorului COMP este conectată la un capăt al unui rezistor constant R9 și la un capăt al unui rezistor constant R10, celălalt capăt al căruia este conectat la ieșirea comparatorului COMP și la anodul unei diode D6, catodul căreia este conectat la un capăt al unui rezistor constant R3, celălalt capăt al căruia este conectat la celălalt capăt al rezistorului R2 și la intrarea dispozitivului de comandă 1, ieșirile căruia sunt conectate, respectiv, la baza și emitorul cheii de putere Q1; un amplificator AMPL, intrarea neînversoare a căruia este conectată printr-un rezistor constant R19 la nodul de conexiune al celui alt capăt al rezistorului R17 și al unui capăt al unui rezistor constant R18, celălalt capăt al căruia este conectat la un capăt al unui rezistor constant R20, borna pozitivă a amplificatorului AMPL, borna pozitivă a comparatorului COMP și la ieșirea dispozitivului de comandă 3, iar intrarea inversoare a amplificatorului AMPL este conectată la un capăt al unui rezistor constant R21, celălalt capăt al căruia este conectat la nodul de conexiune al celorlalte capete ale rezistoarelor R16, R20 și la un capăt al unui rezistor variabil R15, celălalt capăt al căruia este conectat la ieșirea amplificatorului AMPL, totodată ieșirea amplificatorului AMPL este conectată printr-un rezistor constant R14 la un capăt al unui rezistor constant R11, un capăt al unui rezistor constant R13, celălalt capăt al lui fiind conectat la borna pozitivă a condensatorului C2, și la borna pozitivă a unui condensator C9, borna negativă a căruia este conectată la borna negativă a amplificatorului AMPL, borna negativă a comparatorului COMP și la un capăt al unui rezistor variabil R12, celălalt capăt al căruia este conectat la celălalt capăt al rezistoarelor R11, R9.

Sistemul de transmitere a curentului în rețeaua industrială funcționează în modul următor:

Pentru pornirea și funcționarea normală a schemei sistemului de transmitere a curentului în rețeaua industrială este necesar de a îndeplini anumite condiții, și anume, de a avea o tensiune minimă în rețeaua industrială, la care se produce pornirea funcționării sistemului și o tensiune maximă în rețeaua industrială, la care se produce stoparea funcționării sistemului. Să admitem că la bornele sursei externe U1 este aplicată tensiunea continuă a sursei de energie electrică externă, iar la bornele Ac1 și Ac2 ale rețelei industriale tensiunea lipsește. Deci pe înfășurările primară și secundară ale transformatorului de măsurare T1 lipsește tensiunea alternativă și, ca urmare, lipsește tensiunea continuă la intrarea dispozitivului de comandă 3, ceea ce la rândul său, indică asupra lipsei tensiunii continue la bornele dispozitivelor de comandă 1 și 2 și asupra lipsei semnalelor de dirijare la intrările cheii de putere Q1 și ale cheilor de putere Q2 și Q3. În acest caz transmiterea curentului în rețeaua industrială de la sursa externă de energie electrică este blocată. Pentru a putea transmite curent de la sursa externă de energie electrică în rețeaua industrială este necesar ca valoarea tensiunii de la bornele Ac1 și Ac2 să crească până la o valoare mai mare decât valoarea tensiunii minime în rețeaua industrială, la care se declanșează funcționarea sistemului, după care pe borna pozitivă a condensatorului C6, redresată pe diodele D3 și D2 și aplicată la intrarea dispozitivului de comandă 3, se va forma un nivel al tensiunii mai mare de un oarecare prag, care va duce în regim automat la apariția tensiunii continue la ieșirea dispozitivului de comandă 3, de la care se vor alimenta dispozitivele de comandă 1 și 2, comparatorul COMP și amplificatorul operațional AMPL. În cazul când tensiunea din rețeaua industrială va depăși valoarea tensiunii maxime în rețeaua industrială, la care se stopează funcționarea, dispozitivul de comandă 3, în regim automat va deconecta toate sarcinile și, în așa mod, va fi asigurată funcționarea tuturor cheilor de putere. Tensiunea

alternativă de pe una din înfășurările de ieșire ale transformatorului de măsurare 1 este aplicată la intrarea dispozitivului de comandă 2, la ieșirea căruia sunt formate semnale puls lățime de modulare, aplicate la intrările cheilor de putere Q2 și Q3, care, la rândul său, sunt alimentate de curent continuu de la condensatoarele C4 și C3. La nodul de

5 conexiune al emitorului cheii de putere Q2 și colectorului cheii de putere Q3 se formează un semnal de formă sinusoidală, a cărui fază este strict sincronizată cu faza tensiunii din rețeaua industrială, iar amplitudinea semnalului format depinde de amplitudinea tensiunii de la ieșirea înfășurării secundare a transformatorului de

10 măsurare 1. Nodurile de conexiune ale cheilor de putere Q2 și Q3 și ale condensatoarelor C4 și C3 sunt unite la un filtru de ieșire, format din reactorul L2 și condensatorul C10, la ieșirea căruia consecutiv cu rețeaua industrială este conectată înfășurarea primară a transformatorului de măsurare 2, care, de fapt, este măsurătorul curentului generat în rețeaua industrială. Valoarea curentului este proporțională cu valoarea tensiunii constante de la condensatorul C7, redresată de diodele D4 și D5.

15 Generarea corectă a curentului în rețeaua industrială poate avea loc în cazul când diferența tensiunii dintre nodurile +U2 și -U2 va fi permanent mai mare decât valoarea maximă a amplitudinii tensiunii alternative în rețeaua industrială, aplicată la bornele Ac1 și Ac2 și care deviază în limitele între tensiunea minimă în rețeaua industrială, la care se declanșează funcționarea sistemului și cea maximă în rețeaua industrială, la care se produce stoparea funcționării sistemului, totodată această diferență nu trebuie să creeze un astfel de curent maxim, care să deterioreze sursa de energie electrică externă. În același timp, diferența de tensiune dintre nodurile +U2 și -U2 depinde de nivelul

20 tensiunii continue de la nodul A, care este aplicată la intrarea dispozitivului de comandă 1 și care, la rândul său, este formată de divizorul rezistiv constituit din rezistoarele R1 și R2, și care depinde totodată și de curentul ce se scurge în nodul A prin dioda D6 și rezistorul R3. Important este faptul că creșterea curentului ce se scurge în nodul A duce la scăderea diferenței de tensiune dintre nodurile +U2 și -U2.

De asemenea la ieșirea dispozitivului de comandă 1 se formează semnale puls lățime de modulare, care apoi sunt aplicate la intrarea cheii de putere Q1, care împreună cu

30 reactorul L1 și condensatoarele C1 și C2 formează primul invertor, al cărui curent este măsurat ca căderea de tensiune de pe rezistorul de măsurare R0. Direcția curentului *in*tr este de așa natură, încât potențialul bornei negative a condensatorului C1 este întotdeauna mai jos decât potențialul bornei negative a capacității C2, și cu cât este mai mare curentul *in*tr cu atât este mai mic acest potențial. Creșterea căderii de tensiune de

35 pe rezistorul de măsurare R0 duce la debalansarea punții, create din rezistoarele R16, R17, R20, R18, din diagonalele căreia prin rezistoarele R21, R19 aceste semnale sunt transmise la intrările amplificatorului operațional AMPL, al cărui coeficient de amplificare este reglat cu ajutorul rezistorului R15. Nivelul curentului maxim primit de la sursa externă de energie electrică este reglat cu ajutorul rezistorului R17. Cu cât este

40 mai mare curentul ce trece prin rezistorul de măsurare R0 cu atât este mai mare nivelul tensiunii de la ieșirea amplificatorului operațional AMPL. Tensiunea constantă de la borna pozitivă a condensatorului C6 este proporțională cu amplitudinea tensiunii alternative din rețeaua industrială, iar tensiunea continuă de la borna pozitivă a condensatorului C7 este proporțională cu amplitudinea curentului alternativ generat în

45 rețeaua industrială. Rezistoarele R4 și R5, conectate cu un capăt la bornele corespunzătoare ale condensatoarelor C6 și C7, iar cu alt capăt la rezistorul R6, unit consecutiv cu rezistorul variabil R7, formează un divizor rezistiv, tensiunea de la care este integrată de către condensatorul C8. În așa fel, ca rezultat al funcționării sistemului, pe borna pozitivă a condensatorului C8 se formează un potențial al tensiunii continue, care este proporțional cu puterea electrică, generată în rețeaua industrială. Rezistoarele

50 R14 și R13, unite corespunzător cu un capăt la ieșirea amplificatorului operațional AMPL și borna pozitivă a sursei externe de energie electrică, iar cu celelalte capete la borna pozitivă a condensatorului C9, formează un al doilea divizor rezistiv, tensiunea de la care este integrată cu ajutorul condensatorului C9. În așa fel, ca rezultat al funcționării sistemului, pe borna pozitivă a condensatorului C9 se formează un potențial

55 al tensiunii continue, care este proporțional cu puterea electrică, generată de sursa externă de curent continuu.

Reglarea tensiunii necesare între nodurile +U2 și -U2 are loc ca rezultat al lucrului comparatorului COMP, ambele intrări ale căruia sunt conectate la divizoarele formate,

- respectiv, din rezistoarele R6 și R7, și rezistoarele R11 și R12. Intrarea neinversoare a comparatorului COMP este conectată la acel divizor, care răspunde de puterea electrică generată în rețeaua industrială, pe când intrarea inversoare a comparatorului COMP este conectată la divizorul, ce răspunde de puterea sursei externe de curent continuu. Dacă
- 5 curentul generat în rețeaua industrială este prea mare pentru puterea sursei externe de energie electrică de curent continuu, atunci va avea loc debalansarea divizorului și la ieșirea comparatorului COMP va fi format un semnal cu nivel înalt al tensiunii, ce va duce la trecerea curentului de scurgere spre nodul A prin rezistorul R3 și dioda D6 până la scăderea tensiunii între nodurile +U2 și -U2 și, ca rezultat, la micșorarea curentului
- 10 generat în rețeaua industrială. Acest proces va avea loc atâta timp, cât va fi nevoie pentru trecerea divizorului în stare de echilibru. Regland divizoarele cu ajutorul rezistoarelor R12 și R7, poate fi obținută o așa situație de echilibru, în care este posibilă generarea puterii maxime din sursa externă de energie electrică de curent continuu în rețeaua industrială și, totodată, excluderea supraîncălzirii sarcinii.
- 15 În baza cercetărilor a fost elaborată o construcție a acestui sistem. S-au făcut teste de laborator, în urma cărora a fost apreciat lucrul sistemului de transmitere a curentului în rețeaua industrială.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. AN 3095 Application note. Doc ID 16555 Rev. 3. STMicroelectronics group of companies. November 2012, p. 55
2. RU 2183897 C1 2002.06.20

(57) Revendicări:

Sistem de transmitere a curentului în rețeaua industrială, care include un reactor (L1), un capăt al căruia este conectat la borna pozitivă a sursei externe (U1) de energie electrică, la care sunt conectate și bornele pozitive ale unor condensatoare (C1, C2), iar celălalt capăt al reactorului (L1) – la anodul unei diode (D1) și la colectorul unei chei de putere (Q1), totodată borna negativă a condensatorului (C1) este conectată la borna negativă a sursei (U1), la care de asemenea sunt conectate un capăt al unui rezistor constant (R16) și un capăt al unui rezistor de măsurare (R0), la celălalt capăt al căruia sunt conectate borna negativă a condensatorului (C2), capetele unor rezistoare variabile (R17, R2), emitorii cheii de putere (Q1) și ai unei chei de putere (Q3), bornele negative ale unor dispozitive de comandă (1, 2, 3), bornele negative ale unor condensatoare (C3, C5, C6, C7) și anozii diodelor (D2, D3, D4, D5); un al doilea reactor (L2), un capăt al căruia este conectat la emitorul unei chei de putere (Q2), colectorul cheii de putere (Q3) și la nodul de conexiune (B) al bornei pozitive a condensatorului (C3) și bornei negative a unui condensator (C4), borna pozitivă a căruia este conectată la catodul diodei (D1), un capăt al unui rezistor constant (R1), și la colectorul cheii de putere (Q2), iar la celălalt capăt al reactorului (L2) sunt conectate borna pozitivă a unui condensator (C10), formând un filtru de ieșire, și o bornă a rețelei industriale (Ac1), totodată borna negativă a condensatorului (C10) este conectată la nodul de conexiune (B) și la cealaltă bornă a rețelei industriale (Ac2); un transformator de măsurare (T1), care conține o înfășurare primară, conectată la bornele condensatorului (C10), și două înfășurări secundare, izolate galvanic, prima conținând două capete, conectate la intrarea dispozitivului de comandă (2), două ieșiri ale căruia sunt conectate, respectiv, la baza și emitorul cheii de putere (Q3) și alte două ieșiri – respectiv, la baza și emitorul cheii de putere (Q4), iar a doua înfășurare secundară – trei capete, conectate, respectiv, la catodii diodelor (D2, D3) și la borna pozitivă a condensatorului (C6), totodată borna pozitivă a condensatorului (C6) este conectată la intrarea dispozitivului de comandă (3), borna pozitivă a condensatorului (C5), bornele pozitive ale dispozitivelor de comandă (1, 2) și la un capăt al unui rezistor constant (R4); un transformator de măsurare (T2), care

conține o înfășurare primară, conectată la filtrul de ieșire sus-menționat, și o înfășurare secundară cu trei capete, conectate, respectiv, la catodii diodelor (D4, D5) și la borna pozitivă a condensatorului (C7), la care este conectat un capăt al unui rezistor constant (R5); un comparator (COMP), intrarea neînversoare a căruia este conectată printr-un rezistor constant (R8) la nodul de conexiune al unui divizor rezistiv, format dintr-un rezistor constant (R6) și un rezistor variabil (R7), un capăt al căruia este conectat la borna negativă a comparatorului (COMP), la borna negativă a unui condensator (C8) și la borna negativă a condensatorului (C7), iar celălalt capăt al divizorului - la borna pozitivă a condensatorului (C8), și la nodul de conexiune a celorlalte capete ale rezistoarelor (R4, R5), iar intrarea înversoare a comparatorului (COMP) este conectată la un capăt al unui rezistor constant (R9) și la un capăt al unui rezistor constant (R10), celălalt capăt al căruia este conectat la ieșirea comparatorului (COMP) și la anodul unei diode (D6), catodul căreia este conectat la un capăt al unui rezistor constant (R3), celălalt capăt al căruia este conectat la celălalt capăt al rezistorului (R2) și la intrarea dispozitivului de comandă (1), ieșirile căruia sunt conectate, respectiv, la baza și emitorul cheii de putere (Q1); un amplificator (AMPL), intrarea neînversoare a căruia este conectată printr-un rezistor constant (R19) la nodul de conexiune al celui alt capăt al rezistorului (R17) și al unui capăt al unui rezistor constant (R18), celălalt capăt al căruia este conectat la un capăt al unui rezistor constant (R20), borna pozitivă a amplificatorului (AMPL), borna pozitivă a comparatorului (COMP) și la ieșirea dispozitivului de comandă (3), iar intrarea înversoare a amplificatorului (AMPL) este conectată la un capăt al unui rezistor constant (R21), celălalt capăt al căruia este conectat la nodul de conexiune a celorlalte capete ale rezistoarelor (R16, R20) și la un capăt al unui rezistor variabil (R15), celălalt capăt al căruia este conectat la ieșirea amplificatorului (AMPL), totodată ieșirea amplificatorului (AMPL) este conectată printr-un rezistor constant (R14) la un capăt al unui rezistor constant (R11), un capăt al unui rezistor constant (R13), celălalt capăt al lui fiind conectat la borna pozitivă a condensatorului (C2), și la borna pozitivă a unui condensator (C9), borna negativă a căruia este conectată la borna negativă a amplificatorului (AMPL), borna negativă a comparatorului (COMP) și la un capăt al unui rezistor variabil (R12), celălalt capăt al căruia este conectat la celălalt capăt al rezistoarelor (R11, R9).

Șef adjunct Direcție Brevete:

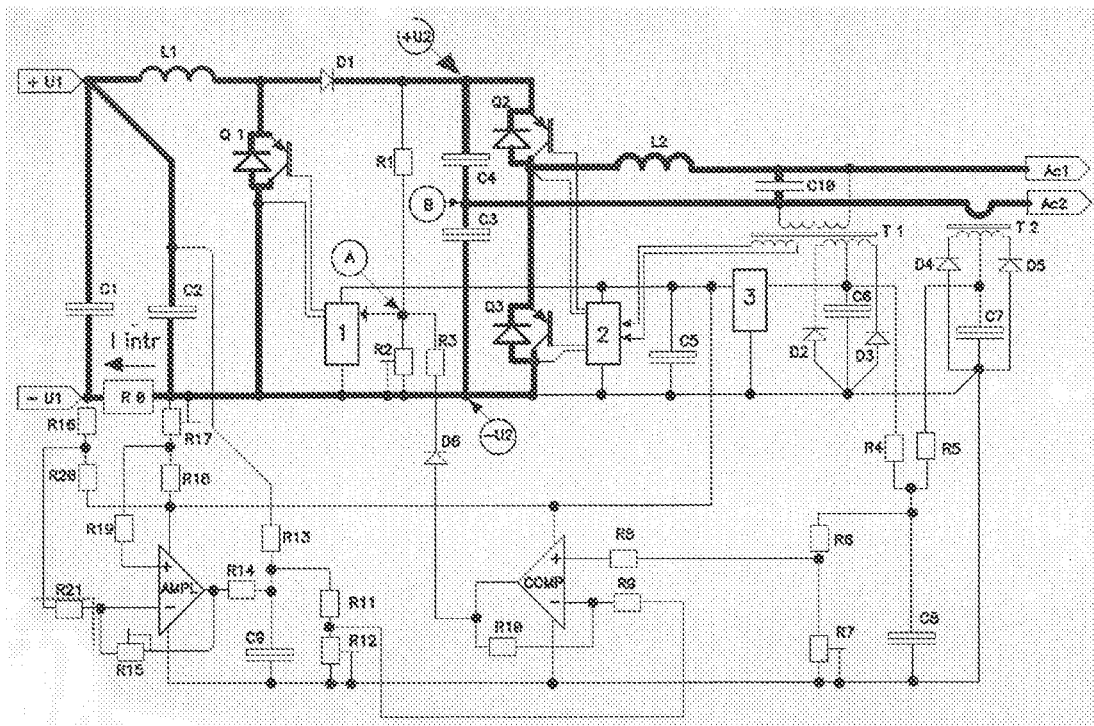
IUSTIN Viorel

Șef Secție Examinare:

LEVIȚCHI Svetlana

Examinator:

GROSU Viorel



RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: s 2015 0094 (22) Data depozit: 2015.07.09 (71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII ILEN "D. Ghițu", MD (54) Titlul: Sistem de transmitere a curentului în rețeaua industrială		
II. Clasificarea obiectului invenției:		
(51) Int.Cl: <i>H02J 3/18</i> (2006.01) <i>H04B 3/54</i> (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): <i>H02J*</i> , <i>H04B*</i> , <i>generarea (transmiterea) curentului</i> EA, CIS (Eapatis): <i>H02J*</i> , <i>H04B*</i> , <i>генерирование (передача) тока</i> SU (nonpublic):): <i>H02J*</i> , <i>H04B*</i> , <i>генерирование (передача) тока</i>		
IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate		
www.nigma.ru www.google.md		
V. Documente considerate a fi relevante		
Categorie*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	RU 2222856 C2 2004.01.27	1
A,D	AN 3095 Application note. Doc ID 16555 Rev. 3. STMicroelectronics group of companies. November 2012, pag. 55	1
A,D,C	RU 2183897 C1 2002.06.20	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 evidență 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	
2015.10.21	
Examinator GROSU Viorel	