



MD 984 Y 2015.12.31

## REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **984** (13) **Y**  
(51) Int.Cl: *F02N 11/08* (2006.01)  
*F02G 1/043* (2006.01)  
*H02J 3/04* (2006.01)  
*H02J 3/06* (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 2015 0087<br>(22) Data depozit: 2015.07.02                                                                                                                                                                                                                       | (45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:<br>2015.12.31, BOPI nr. 12/2015 |
| (71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII<br>"D. Ghițu", MD<br>(72) Inventatori: SAINSUS Iurii, MD; CONEV Alexei, MD; RUSSEV Iurii, MD; SIDORENCO Anatolie, MD<br>(73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII<br>"D. Ghițu", MD |                                                                                          |

**(54) Sistem combinat de pornire a mașinii Stirling și de producere a energiei electrice****(57) Rezumat:**

1

Invenția se referă la electronică și poate fi utilizată în energetică pentru pornirea mașinii Stirling și a altor mașini cu ardere externă și producerea energiei electrice.

Sistemul combinat de pornire a mașinii Stirling și de producere a energiei electrice include un motor-generator trifazat cu magneți permanenți (2) cu trei înfășurări (W1, W2, W3), arborele căruia este unit cu arborele mașinii Stirling (1), și o punte de putere trifazată formată din trei ramuri, conectate în paralel, fiecare ramură fiind formată din două chei electronice de putere (Q1, Q6), (Q2, Q5) și (Q3, Q4), conectate în serie, la nodurile de conexiune (A, B, C) ale cărora sunt conectate respectiv înfășurările (W1, W2, W3) motorului-generator trifazat (2). Sistemul mai include un comparator (U1), intrarea neinversoare a căruia este conectată la nodul de conexiune al unui divizor rezistiv, format dintr-un rezistor constant (R1) și un rezistor variabil (R2). Un capăt al divizorului rezistiv este conectat la un stabilizator de tensiune

2

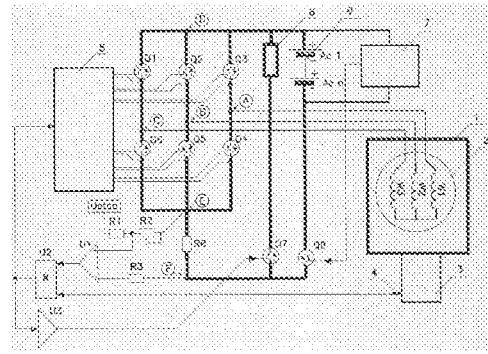
(U<sub>stab</sub>), iar celălalt capăt - la un capăt al unui rezistor de măsurare (R0) și la nodul de conexiune (E) a emitorilor cheilor electronice (Q4, Q5, Q6). Intrarea inversoare a comparatorului (U1) este conectată printr-un rezistor (R3) la celălalt capăt al rezistorului (R0), care concomitent este conectat la emitorii a două chei electronice de putere (Q7, Q8), colectorii cărora sunt conectați respectiv la un capăt al unei sarcini (6) și la polul negativ al unei baterii de acumulator (8), totodată celălalt capăt al sarcinii (6) și polul pozitiv al bateriei (8) sunt conectate la colectorii cheilor electronice (Q1, Q2, Q3). Sistemul de asemenea include un element logic ȘI (U2) cu două intrări și o ieșire, o intrare a căruia este conectată la ieșirea comparatorului (U1), iar a doua - la un măsurător de temperatură (4), amplasat pe cilindrul fierbinte (3) al mașinii Stirling (1), totodată ieșirea elementului logic ȘI (U2) este conectată la intrarea unui element logic de tip invertor (U3) și la intrarea unui dispozitiv de dirijare (5), la ieșirile căruia sunt

MD 984 Y 2015.12.31

conectate intrările cheilor electronice (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6), iar la ieșirea elementului logic (U3) este conectată intrarea cheii electronice (Q7). În paralel la bateria (8) este conectat un dispozitiv de deconectare (7) a bateriei (8), iar ieșirea lui este conectată la intrarea cheii electronice (Q8).

Revendicări: 1

Figuri: 3



## (54) Combined Stirling machine startup and electric energy production system

### (57) Abstract:

1

The invention relates to electronics and can be used in the power engineering for the startup of the Stirling machine and other external combustion machines and production of electric energy.

The combined Stirling machine startup and electric energy production system comprises a three-phase motor-generator with permanent magnets (2) with three windings (W1, W2, W3), the shaft of which is connected to the shaft of the Stirling machine (1), and a three-phase power bridge, formed of three branches, connected in parallel, each branch being formed of two power electronic switches (Q1, Q6), (Q2, Q5) and (Q3, Q4), connected in series, to the connection nodes (A, B, C) of which are respectively connected the windings (W1, W2, W3) of the three-phase motor-generator (2). The system further comprises a comparator (U1), the non-inverting input of which is connected to the connection node of a resistive divider, formed of a fixed resistor (R1) and a variable resistor (R2). One end of the resistive divider is connected to a voltage stabilizer ( $U_{stab}$ ), and the other end – to one end of a measuring resistor (R0) and to the connection node (E) of the emitters of the electronic switches (Q4, Q5, Q6). The inverting input of the comparator (U1) is connected through a resistor (R3) to the other end of the resistor (R0), which is

2

simultaneously connected to the emitters of two power electronic switches (Q7, Q8), the collectors of which are connected respectively to one end of a load (6) and to the negative pole of an accumulator battery (8), at the same time the other end of the load (6) and the positive pole of the battery (8) are connected to the collectors of the electronic switches (Q1, Q2, Q3). The system also comprises an AND logic element (U2) with two inputs and one output, one input of which is connected to the output of the comparator (U1), and the second – to a temperature meter (4), located on the hot cylinder (3) of the Stirling machine (1), at the same time the output of the AND logic element (U2) is connected to the input of the logic element of inverter type (U3) and to the input of a control unit (5), to the outputs of which are connected the inputs of the electronic switches (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6), and to the output of the logic element (U3) is connected the input of the electronic switch (Q7). In parallel to the accumulator battery (8) is connected a switching-off device (7) of the battery (8), and its output is connected to the input of the electronic switch (Q8).

Claims: 1

Fig.: 3

## (54) Комбинированная система запуска машины Стирлинга и производства электрической энергии

### (57) Реферат:

1

Изобретение относится к электронике и может быть использовано в энергетике для запуска машины Стирлинга и других машин внешнего сгорания и производства электрической энергии.

2

Комбинированная система запуска машины Стирлинга и производства электрической энергии включает трехфазный мотор – генератор на постоянных магнитах (2) с тремя

обмотками (W1, W2, W3), вал которого соединен с валом машины Стирлинга (1), и трехфазный силовой мост, состоящий из трех ветвей, подключенных параллельно, каждая ветвь состоящая из двух силовых электронных ключей (Q1, Q6), (Q2, Q5) и (Q3, Q4), подключенных последовательно, к узлам связи (А, В, С) которых подключены соответственно обмотки (W1, W2, W3) трехфазного мотор – генератора (2). Система еще включает компаратор (U1), неинвертирующий вход которого подключен к узлу связи резистивного делителя, состоящего из постоянного резистора (R1) и переменного резистора (R2). Один конец резистивного делителя подключен к стабилизатору напряжения ( $U_{stab}$ ), а другой конец - к одному концу измерительного резистора (R0) и к узлу связи (Е) эмиттеров электронных ключей (Q4, Q5, Q6). Инвертирующий вход компаратора (U1) подключен через резистор (R3) к другому концу резистора (R0), который одновременно подключен к эмиттерам двух силовых электронных ключей (Q7, Q8), коллекторы которых подключены соответственно к одному концу нагрузки (6) и к отрицательному

полосу аккумуляторной батареи (8), при этом другой конец нагрузки (6) и положительный полюс батареи (8) подключены к коллекторам электронных ключей (Q1, Q2, Q3). Система также включает логический элемент И (U2) с двумя входами и одним выходом, один вход которого подключен к выходу компаратора (U1), а другой - к измерителю температуры (4), расположенному на горячем цилиндре (3) машины Стирлинга (1), при этом выход логического элемента И (U2) подключен к входу логического элемента инверторного типа (U3) и к входу устройства управления (5), к выходам которого подключены входы электронных ключей (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6), а к выходу логического элемента (U3) подключен вход электронного ключа (Q7). Параллельно к аккумуляторной батарее (8) подключено устройство отключения (7) батареи (8), а его выход подключен к входу электронного ключа (Q8).

П. формулы: 1

Фиг.: 3

**Descriere:**

Invenția se referă la electronică și poate fi utilizată în energetică pentru pornirea mașinii Stirling și a altor mașini cu ardere externă și producerea energiei electrice.

- 5 Este cunoscut sistemul de alimentare electrică a unui motor trifazat cu magneți permanenți, care include un inverter, conectat cu un capăt al fiecăreia din cele trei înfășurări ale motorului trifazat, și un decumutator, amplasat cel puțin pe două din înfășurările indicate, între inverter și capătul înfășurării corespunzătoare, totodată celelalte capete ale înfășurărilor sunt conectate împreună. Sistemul conține de asemenea un organ de deconectare a neutralei, amplasat cel puțin la 10 două faze între nodul de conexiune și al doilea capăt al înfășurării corespunzătoare [1].

Dezavantajele acestui sistem constau în aceea că folosirea principiului de pornire a mașinii Stirling poate duce la defectarea tranzistorilor de putere din puntea trifazată și în fiabilitatea joasă a sistemului din cauza utilizării în el a unor elemente mecanice, cum ar fi decumutatoarele.

- 15 Cea mai apropiată soluție este sistemul electric de pornire a motorului și alimentare electrică a unui tanc, în care în calitate de motor-generator este folosit un motor cu diode, care este executat dintr-o mașină electrică cu inducție, sincronizată și trifazată, în care este amplasat senzorul poziției rotorului, de asemenea este folosit un redresor – inverter și schema de dirijare a inverterului, totodată în sistem este introdus un releu de sine stătător al înfășurării de excitare a motorului cu diode [2].

- 20 Dezavantajele acestui sistem constau în fiabilitatea joasă a lui și prețul mare de producere.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în mărirea fiabilității sistemului prin excluderea elementelor electromecanice, folosind unul și același motor-generator, care trece de la pornirea mașinii Stirling la producerea energiei electrice.

- 25 Sistemul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include un motor-generator trifazat cu magneți permanenți cu trei înfășurări, arborele căruia este unit cu arborele mașinii Stirling, și o punte de putere trifazată formată din trei ramuri, conectate în paralel, fiecare ramură fiind formată din două chei electronice de putere, conectate în serie, la nodurile de conexiune ale cărora sunt conectate respectiv înfășurările motorului-generator trifazat. Sistemul mai include un comparator, intrarea neînversoare a căruia este conectată la nodul de conexiune al 30 unui divizor rezistiv, format dintr-un rezistor constant și un rezistor variabil. Un capăt al divizorului rezistiv este conectat la un stabilizator de tensiune, iar celălalt capăt - la un capăt al unui rezistor de măsurare și la nodul de conexiune a emitorilor cheilor electronice a patra, a cincea și a șasea. Intrarea inversoare a comparatorului este conectată printr-un rezistor la celălalt capăt al rezistorului de măsurare, care concomitent este conectat la emitorii a două chei electronice de 35 putere a șaptea și a opta, colectorii cărora sunt conectați respectiv la un capăt al unei sarcini și la polul negativ al unei baterii de acumulator, totodată celălalt capăt al sarcinii și polul pozitiv al bateriei sunt conectate la colectorii cheilor electronice întâia, a doua și a treia. Sistemul de asemenea include un element logic cu două intrări și o ieșire, o intrare a căruia este conectată la ieșirea comparatorului, iar a doua - la un măsurător de temperatură, amplasat pe cilindrul fierbinte al mașinii Stirling, totodată ieșirea elementului logic ȘI este conectată la intrarea unui element 40 logic de tip inverter și la intrarea unui dispozitiv de dirijare, la ieșirile căruia sunt conectate intrările cheilor electronice întâia, a doua, a treia, a patra, a cincea și a șasea, iar la ieșirea elementului logic de tip inverter este conectată intrarea cheii electronice a șaptea. În paralel la baterie este conectat un dispozitiv de deconectare a bateriei, iar ieșirea lui este conectată la intrarea 45 cheii electronice a opta.

Invenția se explică prin desenele din fig.1-3, care reprezintă:

- fig. 1, schema sistemului combinat de pornire a mașinii Stirling și de producere a energiei electrice;
- fig. 2, schema sistemului combinat de pornire a mașinii Stirling și de producere a energiei electrice cu indicarea căii de trecere a curentului pentru una din fazele de pornire a mașinii Stirling;
- fig. 3, schema sistemului combinat de pornire a mașinii Stirling și de producere a energiei electrice cu indicarea curentului redresat, curentului sarcinii și curentului de încărcare al acumulatorului.

- 55 Sistemul combinat de pornire a mașinii Stirling și de producere a energiei electrice include un motor-generator trifazat cu magneți permanenți 2 cu trei înfășurări W1, W2, W3, arborele căruia este unit cu arborele mașinii Stirling 1, și o punte de putere trifazată formată din trei ramuri, conectate în paralel, fiecare ramură fiind formată din două chei electronice de putere Q1, Q6, Q2,

Q5 și Q3, Q4, conectate în serie, la nodurile de conexiune A, B, C ale cărora sunt conectate respectiv înfășurările W1, W2, W3 ale motorului-generator trifazat 2. Sistemul mai include un comparator U1, intrarea neînversoare a căruia este conectată la nodul de conexiune al unui divizor rezistiv, format dintr-un rezistor constant R1 și un rezistor variabil R2. Un capăt al divizorului rezistiv este conectat la un stabilizator de tensiune  $U_{stab}$ , iar celălalt capăt - la un capăt al unui rezistor de măsurare R0 și la nodul de conexiune E a emitorilor cheilor electronice Q4, Q5, Q6. Intrarea înversoare a comparatorului U1 este conectată printr-un rezistor R3 la celălalt capăt al rezistorului R0, care concomitent este conectat la emitorii a două chei electronice de putere Q7, Q8, colectorii cărora sunt conectați respectiv la un capăt al unei sarcini 6 și la polul negativ al unei baterii de acumulator 8, totodată celălalt capăt al sarcinii 6 și polul pozitiv al bateriei 8 sunt conectate la colectorii cheilor electronice Q1, Q2, Q3. Sistemul de asemenea include un element logic ȘI U2 cu două intrări și o ieșire, o intrare a căruia este conectată la ieșirea comparatorului U1, iar a doua - la un măsurător de temperatură 4, amplasat pe cilindrul fierbinte 3 al mașinii Stirling 1, totodată ieșirea elementului logic ȘI U2 este conectată la intrarea unui element logic de tip inverter U3 și la intrarea unui dispozitiv de dirijare 5, la ieșirile cărora sunt conectate intrările cheilor electronice Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, iar la ieșirea elementului logic U3 este conectată intrarea cheii electronice Q7. În paralel la bateria 8 este conectat un dispozitiv de deconectare 7 a bateriei 8, iar ieșirea lui este conectată la intrarea cheii electronice Q8.

Sistemul combinat de pornire a mașinii Stirling și de producere a energiei electrice funcționează în modul următor.

Inițial se examinează cazul când cilindrul fierbinte 3 al mașinii Stirling 1 se încălzește treptat sub influența energiei termice externe. Atâta timp cât temperatura cilindrului fierbinte 3, măsurată de măsurătorul de temperatură 4, este mai mică de o valoare oarecare considerată ca temperatură inițială, la ieșirea măsurată de măsurătorul de temperatură 4 se păstrează semnalul logic de nivel jos, care se aplică la una din intrările elementului logic U2. Rezistorul variabil R2 și rezistorul constant R1 sunt unite consecutiv. Unul din capetele rezistorului variabil R2 este conectat la nodul de conexiune E, iar altul - la un capăt al rezistorului constant R1, alt capăt al căruia este conectat la stabilizatorul de tensiune  $U_{stab}$ . Punctul comun al rezistoarelor R2 și R1 este conectat cu intrarea neînversoare a comparatorului U1, iar intrarea înversoare a comparatorului U1 este conectată printr-un rezistor R3 la celălalt capăt al rezistorului R0 și nodul de conexiune F, totodată ieșirea comparatorului U1 este conectată la celălaltă intrare a elementului logic U2. În absența curentului de orice sens în rezistorul de măsurare R0, cu ajutorul rezistorului variabil R2, la intrarea neînversoare a comparatorului U1 se instalează un nivel de tensiune mai mare decât la nodul de conexiune F, ceea ce duce la apariția unui semnal logic cu nivel înalt la ieșirea comparatorului U1. În cazul când temperatura cilindrului fierbinte 3 depășește o valoare oarecare, la ieșirea măsurătorului de temperatură 4 are loc schimbarea nivelului logic de la nivel jos la nivel înalt, ceea ce provoacă un nivel înalt la ieșirea elementului logic U2, care este aplicat concomitent la intrarea elementului logic de tip inverter U3 și la intrarea dispozitivului de comandă 5. Totodată la ieșirea elementului logic de tip inverter U3 se formează semnalul logic de nivel jos, care se aplică la intrarea cheii electronice de putere Q7 și blochează în așa mod trecerea curentului prin sarcina 6. Semnalul logic de nivel înalt, aplicat la intrarea dispozitivului de comandă 5, activează semnalele de dirijare de la ieșirea lui, care sunt aplicate la intrările cheilor electronice de putere Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6. În așa mod are loc procesul de pornire a motorului-generator 2 și, corespunzător, a mașinii Stirling 1. În fig. 2 este arătată calea trecerii curentului de pornire  $I_{pornire}$  prin nodurile de conexiune A și B și înfășurările W1 și W2 ale motorului-generator 2 pentru una din faze. Aceleași direcții sunt pentru curenții, ce trec prin nodul de conexiune C și înfășurarea W3 pentru alte două faze. După cum se vede din fig. 2, la pornirea motorului-generator 2 starea cheii de putere Q8 nu joacă niciun rol, deoarece curentul trece prin dioda inversă din componența acestei chei. Curentul de pornire  $I_{pornire}$ , trecând prin rezistența de măsurare R0, de la nodul de conexiune E spre nodul de conexiune F, provoacă o creștere și mai mare a potențialului din nodul de conexiune E, ceea ce, la rândul său, susține cu siguranță nivelul înalt al semnalului logic de la ieșirea comparatorului U1. Acest nivel se va schimba numai în cazul când se va schimba sensul curentului prin rezistorul R0, iar valoarea acestui curent va fi atât de mare, încât să creeze pe rezistorul R0 o așa cădere, care va compensa valoarea tensiunii pozitive, instalate inițial la intrarea neînversoare a comparatorului U1 cu ajutorul rezistorului R2.

Schimbarea sensului curentului prin rezistorul R0 va avea loc atunci, când sub influența căldurii externe mașina Stirling va genera putere mecanică de rotire, care la rândul său, va fi aplicată motorului-generator 2, ceea ce va provoca curent indus în înfășurările W1, W2 și W3, care fiind redresat de diodele inverse din componența cheilor de putere Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6,

va crea curentul redresat  $I_{red}$ , sensul căruia este arătat în fig.3. După cum vedem, sensul curentului redresat  $I_{red}$  (fig.3) și sensul curentului de pornire  $I_{pornire}$  (fig. 2), sunt opuse. În cazul când valoarea curentului redresat  $I_{red}$  va fi mai mare decât valoarea curentului de pornire  $I_{pornire}$ , sensul curentului din rezistența de măsurare  $R_0$  se va schimba în opus.

5 În așa fel, finalizarea procesului de pornire a mașinii Stirling 1 duce la schimbarea nivelului semnalului logic de la ieșirea comparatorului U1 de la nivelul înalt la cel de jos, iar aceasta, la rândul său, duce la apariția semnalului de nivel înalt la ieșirea elementului logic de tip inverter U3, ceea ce provoacă trecerea în stare deschisă a cheii de putere Q7, care conectează sarcina 6.

10 De asemenea, în fig. 3 sunt indicați și curenții sarcinii  $I_{sarcină}$  și de încărcare  $I_{acc}$  a bateriei 8. Curentul de încărcare  $I_{acc}$  poate trece numai în cazul, când cheia de putere Q8 este în stare deschisă. Dispozitivul de deconectare 7 a bateriei 8 este conectat în paralel cu bateria 8, iar ieșirea lui este conectată la intrarea cheii electronice Q8.

15 Dispozitivul de deconectare 7 a bateriei 8 analizează valoarea tensiunii de pe baterie și în cazul, când valoarea tensiunii este mai mică decât tensiunea maximă de încărcare a bateriei, formează la ieșire un semnal logic de nivel jos, blocând, în așa mod, trecerea curentului  $I_{acc}$  prin cheia de putere Q8.

20 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 combinat de pornire a mașinii Stirling și de producere a energiei electrice și de funcționare a algoritmului utilizat.

#### (56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. RU 2504066 C2 2014.01.10
2. RU 2103541 C1 1998.01.27

#### (57) Revendicări:

Sistem combinat de pornire a mașinii Stirling și de producere a energiei electrice, care include un motor-generator trifazat cu magneți permanenți (2) cu trei înfășurări (W1, W2, W3), arborele căruia este unit cu arborele mașinii Stirling (1); o punte de putere trifazată formată din trei ramuri, conectate în paralel, fiecare ramură fiind formată din două chei electronice de putere (Q1, Q6), (Q2, Q5) și (Q3, Q4), conectate în serie, la nodurile de conexiune (A, B, C) ale cărora sunt conectate respectiv înfășurările (W1, W2, W3) motorului-generator trifazat (2); un comparator (U1), intrarea neînversoare a căruia este conectată la nodul de conexiune al unui divizor rezistiv, format dintr-un rezistor constant (R1) și un rezistor variabil (R2), un capăt al căruia este conectat la un stabilizator de tensiune ( $U_{stab}$ ), iar celălalt capăt - la un capăt al unui rezistor de măsurare (R0) și la nodul de conexiune (E) a emitorilor cheilor electronice (Q4, Q5, Q6), totodată intrarea inversoare a comparatorului (U1) este conectată printr-un rezistor (R3) la celălalt capăt al rezistorului (R0), care concomitent este conectat la emitorii a două chei electronice de putere (Q7, Q8), colectorii cărora sunt conectați respectiv la un capăt al unei sarcini (6) și la polul negativ al unei baterii de acumulator (8), totodată celălalt capăt al sarcinii (6) și polul pozitiv al bateriei (8) sunt conectate la colectoriile cheilor electronice (Q1, Q2, Q3); un element logic ȘI (U2) cu două intrări și o ieșire, o intrare a căruia este conectată la ieșirea comparatorului (U1), iar a doua - la un măsurător de temperatură (4), amplasat pe cilindrul fierbinte (3) al mașinii Stirling (1), totodată ieșirea elementului logic ȘI (U2) este conectată la intrarea unui element logic de tip inverter (U3) și la intrarea unui dispozitiv de dirijare (5), la ieșirile căruia sunt conectate intrările cheilor electronice (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6), iar la ieșirea elementului logic (U3) este conectată intrarea cheii electronice (Q7); un dispozitiv de deconectare (7) a bateriei (8), conectat în paralel la bateria (8), iar ieșirea lui este conectată la intrarea cheii electronice (Q8).

Șef Secție Examinare:

LEVITCHI Svetlana

Examinator:

GROSU Viorel

Redactor:

CANȚER Svetlana

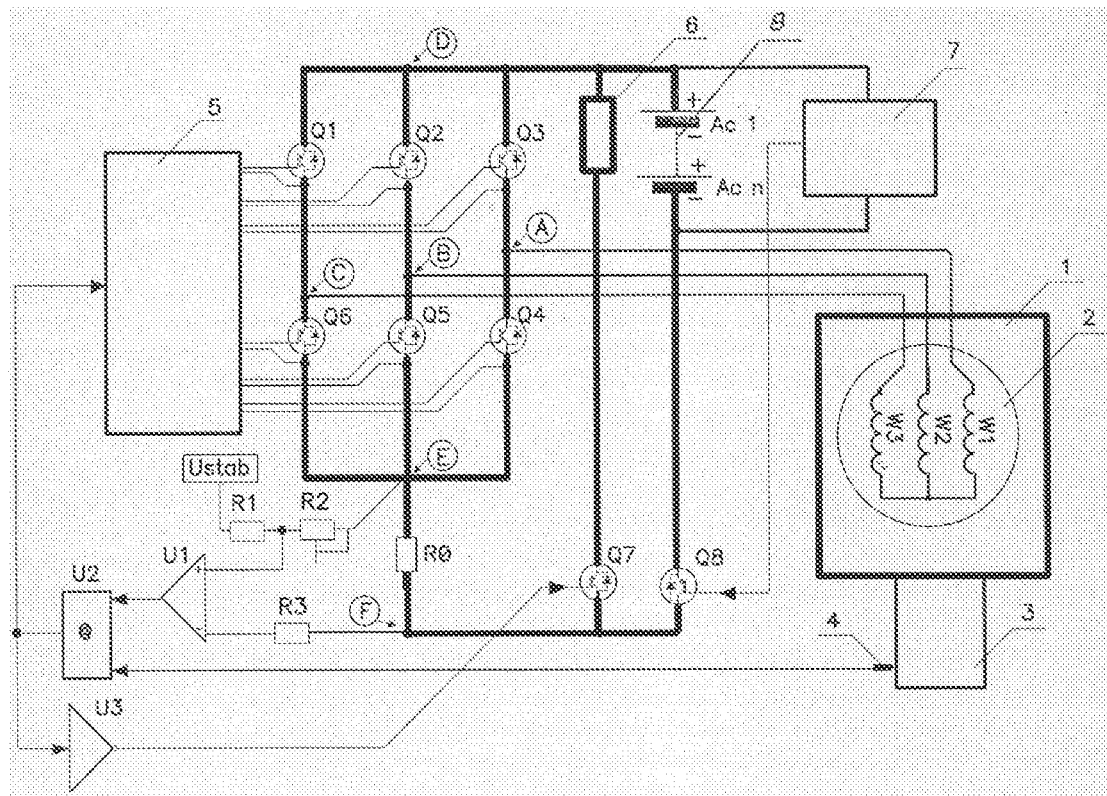


Fig. 1

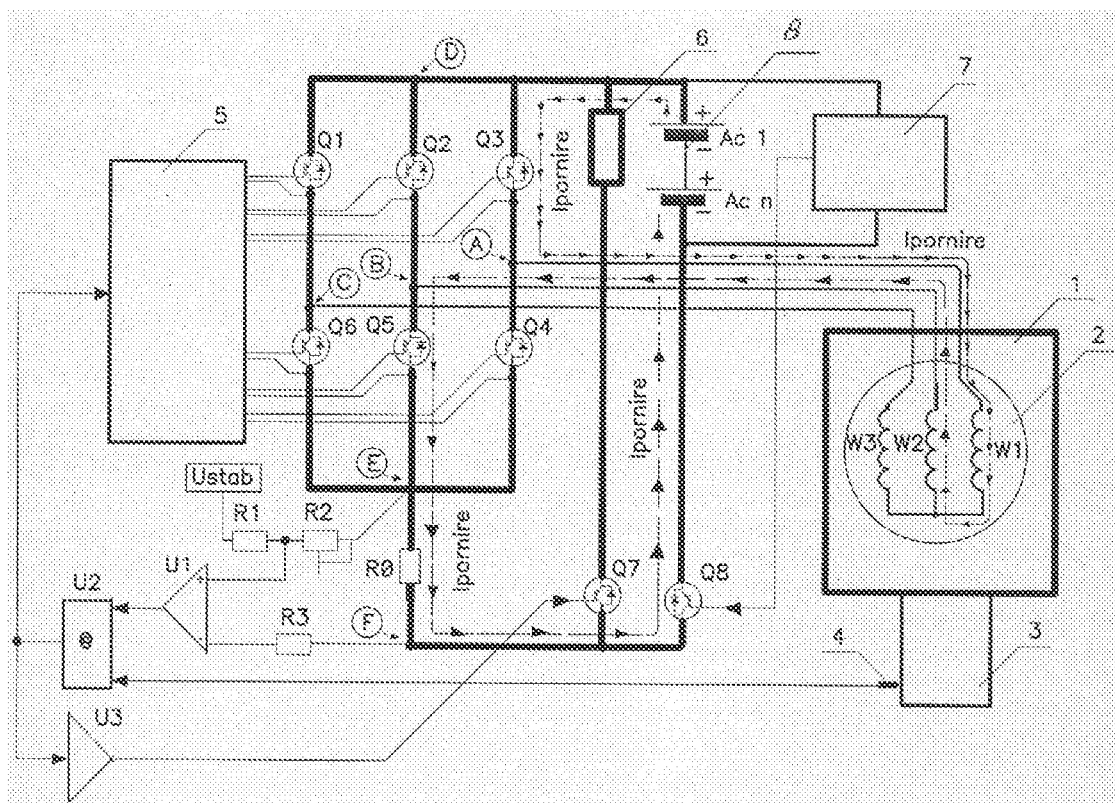


Fig. 2

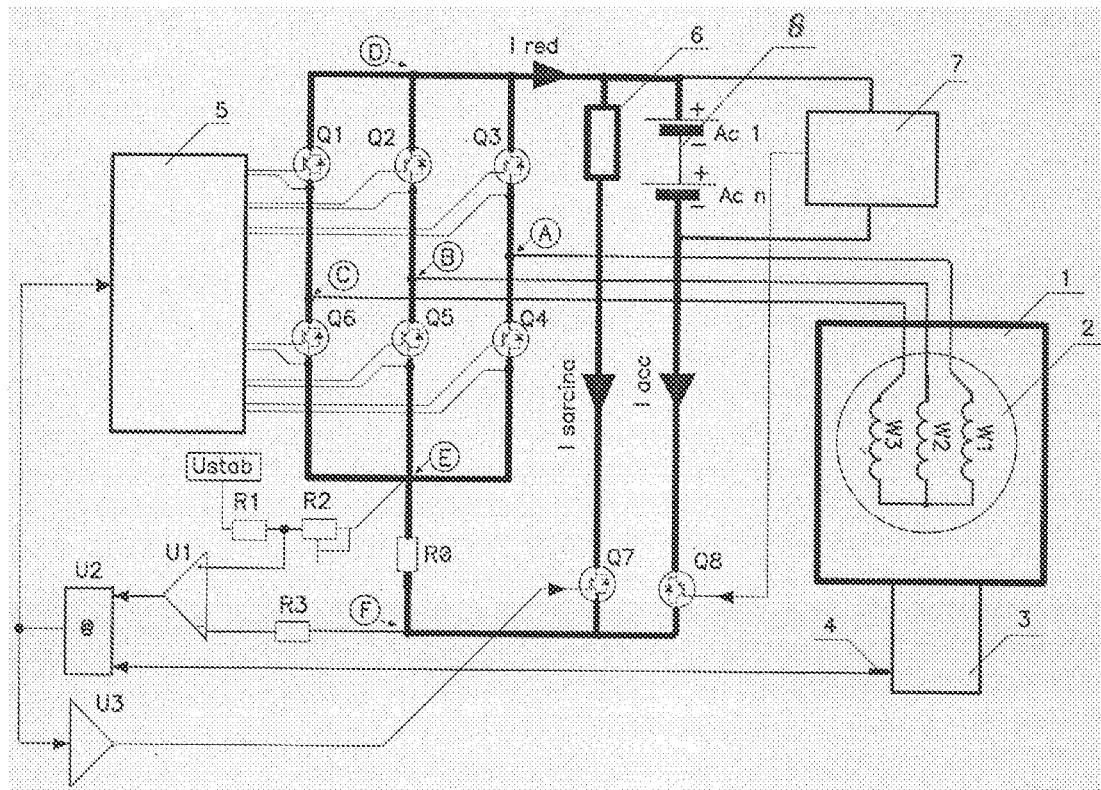


Fig. 3



**RAPORT DE DOCUMENTARE**

**I. Datele de identificare a cererii**

(21) Nr. depozit: s 2015 0087

(22) Data depozit: 2015.07.02

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

(54) **Titlul: Sistem combinat de pornire a mașinii Stirling și de producere a energiei electrice**

**II. Clasificarea obiectului invenției:**

(51) **Int.Cl:** *F02N 11/08* (2006.01)  
*F02G 1/043* (2006.01)  
*H02J 3/04* (2006.01)  
*H02J 3/06* (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): *H02J\**, *F02N\**, *sistem de pornire a motoarelor*, *sistem de producere a energiei electrice*

**EA, CIS (Eapatis):** *H02J\**, *F02N\**, *система запуска двигателя*, *система производства электрической энергии*

**SU (nonpublic):** *H02J\**, *F02N\**, *система запуска двигателя*, *система производства электрической энергии*

**IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate**

[www.nigma.ru](http://www.nigma.ru)  
[www.google.md](http://www.google.md)

**V. Documente considerate a fi relevante**

| Categoria* | Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente | Numărul revendicării vizate |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| A          | RU 2059872 C1 1996.05.10                                                                         | 1                           |
| A          | RU 2106516 C1 1998.03.10                                                                         | 1                           |
| A,D        | RU 2504066 C2 2014.01.10                                                                         | 1                           |
| A,D,C      | RU 2103541 C1 1998.01.27                                                                         | 1                           |

**\* categoriile speciale ale documentelor citate:**

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b> – document care definește stadiul anterior general                                       | <b>T</b> – 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 |
| <b>X</b> – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau | <b>E</b> – 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                                                                                                                      |                                                                         |
| <b>Y</b> – 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 | <b>D</b> – document menționat în descrierea cererii de brevet           |
| <b>O</b> - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare                                                                               | <b>C</b> – document considerat ca cea mai apropiată soluție             |
|                                                                                                                                                                                                              | <b>&amp;</b> – document, care face parte din aceeași familie de brevete |
| <b>P</b> - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate                                                                                                                  | <b>L</b> – document citat cu alte scopuri                               |
| Data finalizării documentării                                                                                                                                                                                |                                                                         |
| 2015.09.25                                                                                                                                                                                                   |                                                                         |
| Examinator GROSU Viorel                                                                                                                                                                                      |                                                                         |