



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00066**

(22) Data de depozit: **28/01/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2019** BOPI nr. **2/2019**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2012 BOPI nr. **7/2012**

(73) Titular:
• **SIMION ALECSANDRU**,
*BD. ALEXANDRU CEL BUN, NR. 15, BL. E3,
SC. A, AP. 28, IAȘI, IS, RO;*
• **HANGANU RADU**, *STR. CIURCHI
NR. 105, BL. F5, SC. F, PARTER, AP. 3,
IAȘI, IS, RO*

(72) Inventatori:
• **SIMION ALECSANDRU**,
*BD. ALEXANDRU CEL BUN NR. 15, BL. E 3,
SC. A, ET. 5, AP. 28, IAȘI, IS, RO;*
• **HANGANU RADU**, *STR. CIURCHI
NR. 105, BL. F5, SC. F, PARTER, AP. 3,
IAȘI, IS, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 5160868 A; JPH 05308755 A

(54) **METODĂ PENTRU CALAREA PERIILOR ÎN AXA NEUTRĂ
LA MAȘINILE DE CURENT CONTINUU**



RO 127704 B1

1 Invenția se referă la o metodă pentru calarea periilor în axa neutră la mașinile de
curent continuu cu poli auxiliari, în condiții apropiate de funcționarea normală.

3 În scopul plasării periilor în axa neutră la mașinile de curent continuu cu poli auxiliari,
sunt cunoscute mai multe metode, dintre care se vor face referiri la trei.

5 Prima metodă, a tensiunii maxime induse în regim de generator, implică excitarea
mașinii cu un curent de excitație (I_e) constant, iar rotorul se rotește din exterior la o viteză
7 apropiată de viteza nominală ($n = ct$), și se măsoară tensiunea indusă la perii. Se modifică
poziția colierului până când tensiunea măsurată este maximă, în această poziție fiind fixat
9 colierul port-perii. Sensibilitatea relativă este redusă, încât această metodă se poate
considera de precizie scăzută.

11 Soluția prezintă dezavantajul dificultății aprecierii valorii maxime a tensiunii induse
la perii, care corespunde plasării periilor în axa neutră. Curentul de scurtcircuit obținut în
13 secțiunile aflate în comutație are și el o influență importantă asupra mărimii tensiunii induse.
De asemenea, influența spirelor scurtcircuitate asupra tensiunii induse depinde și de gradul
15 de saturație a mașinii. Alte cauze care pot conduce la diminuarea preciziei metodei sunt:
modificările de contact ale traseului perie-colector și variațiile de viteză ale motorului de
17 antrenare pe timpul încercării.

19 A doua metodă, metoda vitezelor maxime ca motor, presupune alimentarea indusului
mașinii, mașina fiind cu excitație separată, de la o sursă de tensiune constantă în așa fel
încât, la mersul în gol, viteza măsurată cu un tahogenerator să fie maximă, apropiată de cea
21 nominală. Practic, pentru o poziționare grosieră, se modifică poziția colierului port-perii până
când viteza motorului este maximă, iar pentru o poziționare fină a periilor în axa neutră, se
23 urmărește și situația $I_{AO} = \text{minim}$ (I_{AO} fiind curentul absorbit de indus, preferabil la gol).

25 Soluția descrisă prezintă dezavantajul că necesită încercări succesive, intervenind
și subiectivismul operatorului. Sensibilitatea se poate crește dacă se efectuează încercările
la curenți de excitație reduși.

27 Metoda a treia, metoda alimentării cu curent variabil, se aplică în condițiile când
mașina se află în repaus.

29 O primă variantă a acestei metode presupune utilizarea unei surse de curent
alternativ (rețeaua industrială) pentru alimentarea înfășurării polilor principali. La periele
31 mașinii se conectează un voltmetru (milivoltmetru) și se urmărește calarea periilor în așa fel
încât tensiunea indusă la perii să fie nulă, prin modificarea poziției colierului în ambele
33 sensuri față de axa neutră.

35 Dezavantajul acestei variante constă în faptul că metoda este precisă doar dacă
mașina este constructiv realizată simetric, în caz contrar pot apărea tensiuni induse la perii,
iar calarea în axa neutră va corespunde situației când valorile acestor tensiuni sunt minime.

37 Într-o altă variantă a metodei se folosesc o sursă de curent continuu și un întrerupător
(poate fi un contactor static), ansamblu ce realizează alimentarea în impulsuri a înfășurării
39 de excitație. Se modifică poziția colierului port-perii până când la aparatul de măsură nu se
obțin oscilații față de zero ale acului, nici la conectarea și nici la deconectarea
41 întrerupătorului.

43 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în elaborarea unei metode pentru
poziționarea colierului de perii în axa neutră, la mașinile de curent continuu cu poli auxiliari,
în condițiile parcurgerii indusului de un curent apropiat de valoarea nominală.

45 Metoda pentru calarea periilor în axa neutră la mașinile de curent continuu cu poli
auxiliari, conform invenției, rezolvă această problemă tehnică prin aceea că se alimentează
47 indusul înseriat cu înfășurarea polilor auxiliari (și cea de compensație, dacă există) de la o
sursă de curent continuu, reglabilă (un generator de sudură în curent continuu, de exemplu),
49 mașina funcționând ca motor în gol. Se crește curentul până la o valoare apropiată de cea
nominală, și se urmărește calarea colierului port-perii în poziția pentru care rotorul rămâne
51 imobil. În cazul când colierul de perii nu este așezat în axa neutră, câmpul creat de polii
auxiliari are și o componentă transversală în raport cu axa periilor, care interacționează cu
53 curentul prin indus, și dă naștere la un cuplu care tinde să rotească rotorul.

RO 127704 B1

Practic se procedează astfel: se alimentează indusul **M**, înseriat cu înfășurarea polilor auxiliari **IPA**, conform schemei din fig. 1, cu tensiune continuă **U** variabilă de la 0 până la o valoare a curentului apropiată de cea nominală, motorul fiind în gol, iar dacă se constată o rotire a rotorului în sens orar sau antiorar, colierul de perii **C1-C2** eliberat va fi rotit și fixat într-o poziție de decalare cu un unghi în sensul contrar tendinței de rotire a rotorului, operația repetându-se iterativ până când rotorul rămâne imobil.

Justificarea teoretică este următoarea: la un motor de curent continuu cu periile decalate din axa neutră, conform ecuațiilor din teoria generală a mașinilor electrice, expresia cuplului este:

$$M = p \cdot L_{Ae} \cdot I_A^2 \cdot \sin \alpha_0,$$

unde p - numărul de perechi de poli,

L_{Ae} - inductanța mutuală între înfășurarea polilor auxiliari și a indusului,

I_A - curentul rotoric,

α_0 - unghiul de decalare a axei periilor față de axa neutră.

Așadar, la o decalare cu un unghi α_0 a axei periilor, asupra rotorului se manifestă un cuplu proporțional cu sinusul acestui unghi și orientat în sensul de rotire a colierului față de axa neutră.

Metoda pentru calarea periilor în axa neutră la mașinile de curent continuu cu poli auxiliari, conform invenției, prezintă avantajul că poate fi aplicată direct la locul de utilizare a mașinii, aceasta fiind decuplată de la mașina de lucru, singura problemă fiind cea legată de aplicarea unei tensiuni reduse, scop în care poate fi folosită o sursă de curent continuu comandată, sau un generator rotativ; încercarea se efectuează la curenți intensi, mașina fiind în condiții apropiate regimului nominal de lucru, contactul perii-lamele realizându-se normal. Acest avantaj reprezintă un argument în favoarea aplicării industriale a metodei.

Se dă în continuare un exemplu de realizare, conform figurilor:

- fig. 1, schema de alimentare a mașinii de curent continuu având indusul înseriat cu polii auxiliari;

- fig. 2, explicarea fenomenului de apariție a cuplului prin metoda propusă.

Metoda pentru calarea periilor în axa neutră la mașinile de curent continuu cu poli auxiliari, conform invenției (fig. 1), presupune alimentarea cu tensiunea continuă **U** (în general de valoare redusă) a indusului **M**, înseriat cu înfășurarea polilor auxiliari **IPA**, mașina, în regim de motor, fiind în gol. Pentru un curent având o valoare apropiată de cea nominală, atunci când colierul de perii **C1-C2** este decalat din axa neutră cu un anumit unghi α_0 , se constată o tendință de rotire a rotorului cu un unghi în sens orar sau antiorar, dependent de semnul lui α_0 .

Pentru poziționarea colierului de perii **C1-C2** în axa neutră, acesta se decalază în sens contrar sensului în care se constată o tendință de rotire a rotorului. În urma unor rotiri repetate, se stabilește drept poziție a colierului în axa neutră aceea pentru care rotorul rămâne imobil.

Metoda pentru calarea periilor în axa neutră la mașinile de curent continuu cu poli auxiliari, conform invenției (fig. 2), se bazează pe apariția cuplului care se manifestă asupra rotorului în situația decalării periilor în avans. Se știe că în regim de motor, din motive de comutație, înfășurarea polilor auxiliari se conectează în serie cu indusul în așa mod încât câmpul creat de polii auxiliari **PA** să aibă aceeași polaritate cu câmpul polului principal în fața căruia se află. Sensul curentului prin conductoarele indusului este cel figurat în interiorul cerculețelor corespunzătoare de pe rotor (conform regulii mâinii stângi). La decalarea periilor cu un unghi α_0 în sensul de rotație n , în fața polului auxiliar **PA** se află o zonă de conductoare rotorice parcurse de curenți, care interacționează cu fluxul polilor auxiliari, cuplul având sensul vitezei n . Se poate confirma regula dedusă și din justificarea teoretică valabilă pentru regimul de motor, și anume: dacă la o decalare a periilor cu un unghi oarecare motorul se rotește într-un sens, atunci poziția axei neutre se obține decalând colierul de perii în sens contrar rotirii rotorului.

RO 127704 B1

1

Revendicare

3

Metodă pentru calarea periiilor în axa neutră la mașinile de curent continuu cu poli auxiliari, **caracterizată prin aceea că** se alimentează indusul (**M**) înseriat cu înfășurarea polilor auxiliari (**IPA**) cu o tensiune continuă (**U**), variabilă, până se ajunge la o valoare a curentului apropiată de cea nominală, motorul fiind în gol, se deblochează colierul de perii (**C1-C2**) în cazul în care se constată o rotire a rotorului în sens orar sau antiorar, se rotește colierul de perii în sensul contrar tendinței de rotire a rotorului, și se blochează colierul de perii la găsirea poziției în care rotorul rămâne imobil.

5

7

9

(51) Int.Cl.
H02K 15/14 (2006.01);
H02K 13/10 (2006.01);
H02K 23/18 (2006.01);
H01R 39/44 (2006.01)

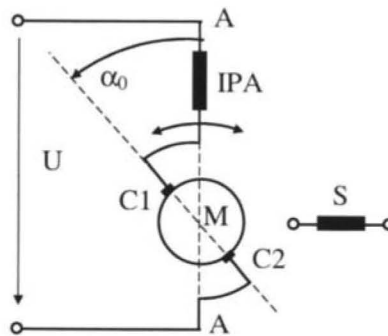


Fig. 1

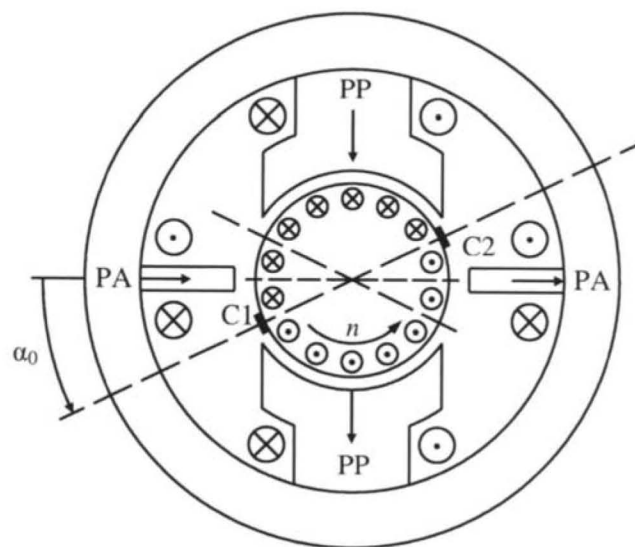


Fig. 2

