



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00066

(22) Data de depozit: 28.01.2011

(41) Data publicării cererii:
30.07.2012 BOPI nr. 7/2012

(71) Solicitant:
• 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. E3,
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

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

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă pentru calarea periilor în axa neutră la o mașină de curent continuu cu poli auxiliari, în condiții apropiate de funcționare nominală. Metoda conform invenției constă în alimentarea cu o tensiune continuă (U) a unui indus (M) inseriat cu înfășurarea unor poli auxiliari (IPA), atunci când mașina este în condiții apropiate regimului nominal de lucru pentru un curent cu o valoare apropiată de cea nominală, atunci când un colier de perii ($C1-C2$) este decalat din axa neutră cu un unghi (α), se constată o tendință de rotire a rotorului, în sens orar sau antiorar, dependent de semnul unghiului (α_0), poziționarea colierului de perii ($C1-C2$) în axa neutră fiind realizată în urma decalării acestuia însens contrar sensului în care se constată o tendință de rotire a rotorului, poziția colierului de perii ($C1-C2$) în axa neutră fiind aceea pentru care rotorul rămâne imobil.

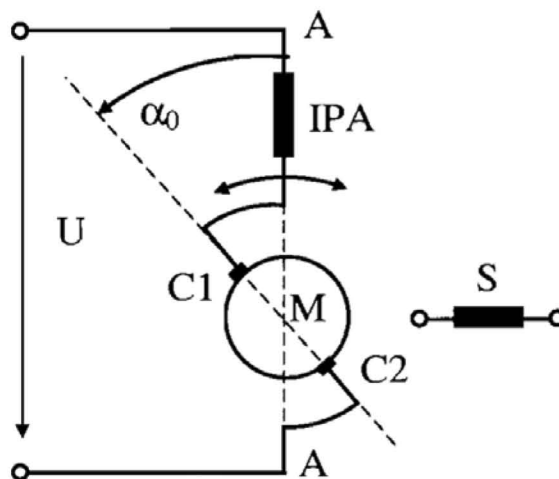


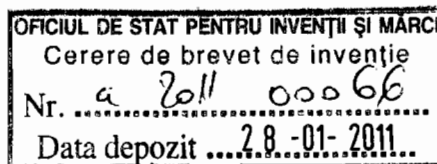
Fig. 1

Revendicări: 1

Figuri: 2

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).





METODĂ PENTRU CALAREA PERIILOR ÎN AXA NEUTRĂ LA MAȘINILE DE CURENT CONTINUU

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.

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.

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 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 colierul port-perii. Sensibilitatea relativă este redusă, încât această metodă se poate considera de precizie scăzută.

Soluția prezintă dezavantajul dificultății aprecierii valorii maxime a tensiunii induse la perii care corespunde plasării periilor în axa neutră. Curentul de scurtcircuit obținut în 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 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 antrenare pe timpul încercării.

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 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 urmărește și situația $I_{AO} = \text{minim}$ (I_{AO} fiind curentul absorbit de indus, preferabil la gol).

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.

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

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

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.

Într-o altă variantă a metodei se folosește o sursă de curent continuu și un întrerupător (poate fi un contactor static), ansamblu care realizează alimentarea în impulsuri a înfășurării 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 nici la deconectarea întrerupătorului.

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 valoare nominală.

Metoda pentru calarea periiilor în axa neutră la mașinile de curent continuu cu poli auxiliari, conform invenției, rezolvă această problemă tehnică, prin aceea că se alimentează 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), 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 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 periiilor, care interacționează cu curentul prin indus și dă naștere la un cuplu care tinde să rotească rotorul.

Justificarea teoretică este următoarea: la un motor de curent continuu cu periiile 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 periiilor față de axa neutră. Așadar, la o decalare cu un unghi α_0 a axei periiilor, asupra rotorului se manifestă un cuplu proporțional cu sinusul acestui unghi și orientat în sensul de rotire a colierului față de axa neutră.

Practic se procedează astfel: cu motorul în gol, alimentând polii auxiliari înseriați cu indusul, dacă se constată o rotire a rotorului într-un sens, se decalază colierul în sens contrar sensului de rotire până când rotorul are tendința de inversare a sensului de rotație. Prin modificări succesive a unghiului de decalare se stabilește drept poziție a colierului în axa neutră cea pentru care rotorul rămâne imobil.

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 decalează 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, 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.

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.

Revendicări

Metodă pentru calarea periilor în axa neutră la mașinile de curent continuu cu poli auxiliari, caracterizată prin aceea că, se alimentează cu tensiune continuă (**U**), indusul (**M**), înseriat cu înfășurarea polilor auxiliari (**IPA**), motorul fiind în gol, iar pentru un curent având o valoare apropiată de cea nominală, dacă se constată o tendință de rotire a rotorului în sens orar sau antiorar, colierul de perii (**C1-C2**) eliberat va fi rotit și apoi 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.

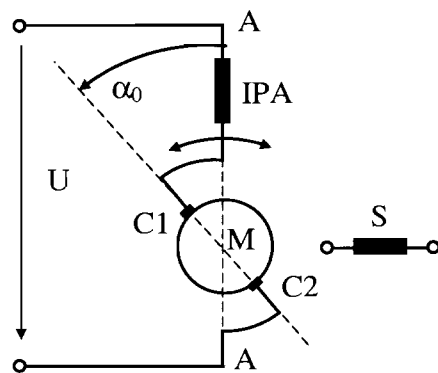


Fig.1

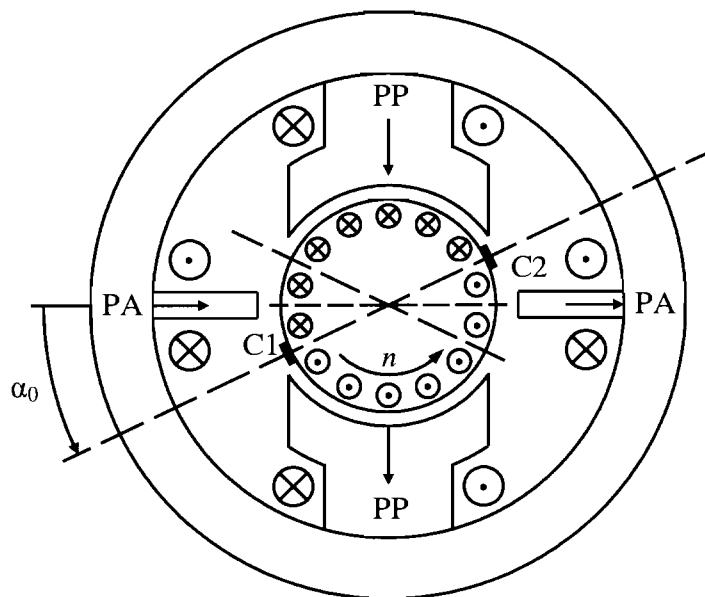


Fig. 2