



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00510**

(22) Data de depozit: **10.06.2010**

(41) Data publicării cererii:
1/2012 BOPI nr. 30.01.2012

(71) Solicitant:
• **OPRESCU OLGA, ALEEA ILIOARA NR. 3,
BL. PM27, SC. D, ET. 3, AP. 123,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **OPRESCU OLGA, ALEEA ILIOARA NR. 3,
BL. PM27, SC. D, ET. 3, AP. 123,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) MOTOR ELECTRIC CU FEROREZONANȚĂ

(57) Rezumat:

Prezenta invenție se referă la un motor electric cu ferorezonanță. Motorul conform invenției este construit pe modelul unui motor electric asincron, cu rotorul în scurtcircuit, la care înfășurările statorului sunt transformate în trei circuite cu ferorezonanță serie, astfel încât puterea electromagnetică este preluată din diferența puterilor reactive, de valoare maximă la mersul în gol și de valoare minimă la încărcarea motorului, și este transmisă de stator rotorului pe cale electromagnetică, prin întrefier, iar sursa de alimentare este o baterie de acumulatori prevăzută cu un invertor pentru conversia energiei electrice de curent continuu în curent alternativ, de la care se preia putere activă, ce se transformă în căldură prin efect Joule, necesară întreținerii oscilațiilor electromagnetice ale puterilor reactive.

Revendicări: 1
Figuri: 3

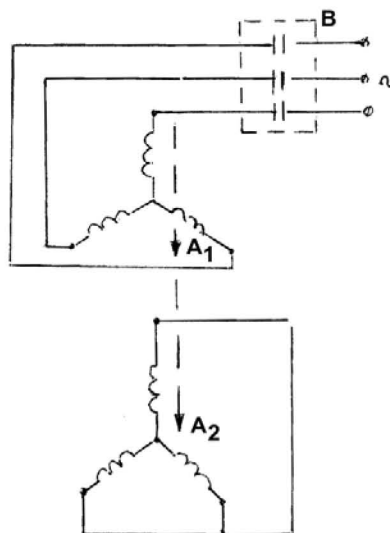
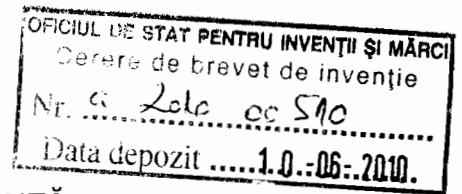


Fig. 1

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).





27

MOTOR ELECTRIC CU FEROREZONANȚĂ

Invenția se referă la un motor electric cu ferorezonanță, destinat domeniului energetic și pentru domeniul transportului rutier, CFR, fluvial și maritim

Este cunoscut motorul electric asincron trifazat, cu rotorul înscurtcircuit, pentru transformarea puterii electrice în putere utilă la axul motorului.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în realizarea unui motor electric cu ferorezonanță. Înfășurările statorice sunt transformate în trei circuite cu ferorezonanță serie, iar diferența între cele două puteri reactive; una de valoare maximă Q_0 , de la mersul în gol, iar cealaltă de valoare minimă Q_s , la încărcarea motorului, este egală cu puterea electromagnetică transmisă de stator rotorului pe cale electromagnetică prin întrefier, conform formulei $P_{el} = Q_0 - Q_s (W)$. De la sursa de alimentare care este o baterie de acumulatori prevăzută cu un invertor pentru conversia energiei electrice de curent continuu în energie electrică de curent alternativ, se preia puterea activă necesară întreținerii oscilațiilor electromagnetice ale puterilor reactive și care se transformă în căldură prin efect Joule. În consecință acest motor devine independent de rețeaua electrică, față de motorul asincron, pentru care rețeaua electrică constituie sursa de alimentare de la care preia puterea electromagnetică transmisă de stator rotorului.

La motorul electric cu ferorezonanță înfășurările statorului sunt transformate în trei circuite cu ferorezonanță serie, încât puterea electromagnetică se preia din diferența celor două puteri reactive; una de valoare maximă Q_0 , la mersul în gol și Q_s de valoare minimă la încărcarea motorului, conform formulei $P_{el} = Q_0 - Q_s = X_{L0} I_0^2 - X_{Ls} I_s^2 (W)$, transmisă de stator rotorului pe cale electromagnetică prin întrefier, iar sursa de alimentare asigură puterea activă necesară întreținerii oscilațiilor electromagnetice ale puterilor reactive, care se transformă în căldură prin efect Joule și sursa de alimentare o reprezintă o baterie de acumulator prevăzută cu un invertor pentru conversia energiei de curent continuu în energie electrică de curent alternativ.

Avantajele motorului cu ferorezonanță sunt:

- poate fi utilizat în domeniul energetic și pentru domeniul transportului rutier, CFR, fluvial și maritim, deoarece acest motor este independent de rețeaua electrică;
- se reduce prețul energiei electrice;

- se reduce prețul transportului rutier , CFR , fluvial și maritim ;
- se poate evita poluarea mediului terestru și maritim , din cauza deversării petrolului , în cazul unui accident în timpul transportului ;
- reducerea rețelelor electrice ;
- acest motor este nepoluant.

Desenele folosite la descrierea și funcționarea motorului sunt următoarele :

- Fig. 1 care reprezintă schema electrică ;
- Fig. 2 este reprezentarea grafică a ferorezonanței serie pentru motorul electric cu ferorezonanță ;
- Fig. 3 reprezintă bilanțul puterilor active și reactive ce intervin la acest motor.

Motorul electric cu ferorezonanță este , din punct de vedere constructiv identic cu motorul electric asincron cu rotorul în scurtcircuit , conform schemei din Fig. 1. La litera B , se arată legarea în serie a capacităților C cu înfășurările trifazice ale statorului prin care se asigură prezența ferorezonanței serie în aceste circuite. În acest caz, motorul reprezintă pentru sursa de alimentare, doar trei circuite cu ferorezonanță serie. La mersul în gol puterea reactivă are o valoare maximă Q_0 , iar la încărcarea motorului , puterea reactivă se reduce la o valoare minimă Q_s . Puterea electromagnetică se preia din diferența acestor puteri $Q_0 - Q_s = P_{el}$. și statorul transmite rotorului pe cale electromagnetică prin întrefier. În Fig. 1 acest fapt este arătat prin săgeata A_1 în stator și A_2 rotor, care este în scurtcircuit. După cum s-a menționat sursa de alimentare a acestui motor cu ferorezonanță este o baterie de acumulatori prevăzută cu un invertor. De la această sursă de alimentare se preia numai puterea activă pentru întreținerea oscilațiilor electromagnetice ale puterilor reactive și care se transformă în căldură prin efect Joule.

Funcționarea motorului cu ferorezonanță este arătată în Fig. 2. Dreapta U_C a tensiunii capacitive se intersectează în punctul C pe curba U_L a tensiunii inductive a înfășurărilor statorice. În punctul C cele două tensiuni sunt aproximativ egale și ferorezonanța serie se produce. Motorul pornește cu valoare maximă I_0 corespunzător punctului B' din Fig. 2. De asemeni puterea reactivă Q_0 are valoare maximă în circuitele statorice. În Fig. 2 curentul de mers în gol I_0 pentru circuitul de alimentare corespunde punctului B'' din Fig. 2. Tensiunile U_B de la bornele înfășurărilor și condensa-

toarelor sunt în opoziție de fază și pentru circuitul de alimentare rezultă tensiunea U'_B indicată în Fig. 2.

Conform teoriei ferorezonanței serie, în circuitul de alimentare, curentul crește monotom de la 0 până în apropierea punctului A din Fig. 2. În acest moment în circuit, tensiunea atinge valoarea U'_B corespunzător punct A, iar curentul variază brusc de la valoarea I_A la valoarea I_0 din punctul B care corespunde curentului de mers în gol. Odată cu variația bruscă a curentului I_0 , are loc o schimbare bruscă a curentului circuitului, adică a defazajului, încât punctul A corespunde unui caracter inductiv, iar punctul B unui caracter capacitiv. Curentul I_0 de mers în gol corespunde puterii reactive de valoare maximă Q_0 . La mersul în sarcină puterea mecanică a motorului electric cu ferorezonanță, produs de cuplul rezistent la axul motorului și cuplul de frecări apare ca o rezistență de sarcină R_s în circuitul rotoric, care are ca efect aplatizarea curentului statoric I_0 la valoarea minimă I_s corespunzător puterii reactive Q_s la valoarea minimă. Diferența celor două puteri reactive $Q_0 - Q_s = P_{el.}$ este egală cu puterea electromagnetică $P_{el.} = Q_0 - Q_s = X_{Lc} I_0^2 - X_{Ls} I_s^2$ transmisă de stator rotorului pe cale electromagnetică prin întrefier.

Scăderea curentului I_s se explică prin faptul că puterea reactivă instantanee a condensatorului este egală și de sens contrar cu puterea reactivă instantanee a înfășurării statorice în orice moment $q(c) = -q(L)$ rezultă că sursa de alimentare, după ce a încărcat inițial condensatoarele nu mai are loc schimb de putere reactivă între bornele condensatorului și sursa de alimentare, puterea reactivă este zero. Sursa de alimentare intervine numai cu putere activă, pentru întreținerea oscilațiilor electromagnetice ale puterii reactive, care se transformă în căldură prin efect Joule în circuitele statorului. Această putere activă scade odată cu reducerea curentului. Puterea electromagnetică transmisă de stator rotorului pe cale electromagnetică prin întrefier este egală cu diferența celor două puteri active conform relației: $P_{el.} = Q_0 - Q_s = X_{Lc} I_0^2 - X_{Ls} I_s^2$ (W). Această relație definește funcționarea motorului electric cu ferorezonanță.

În Fig. 3 se explică bilanțul puterilor active și reactive, care intervin în funcționarea motorului.

Înfășurările statorice înseriate cu condensatoare sunt astfel calculate încât dreapta U_C a tensiunii capacitive să se intersecteze pe curba U_L

a tensiunii inductive a înfășurării statorice în punctul C din Fig. 2 . Atunci apare ferorezonanța serie , care rămâne prezentă tot timpul funcționării motorului. Ca urmare a fenomenului de ferorezonanță încep oscilațiile electromagnetice și puterea reactivă a condensatorului se descarcă și se înmagazinează în câmpul magnetic din întrefier și astfel se continuă oscilațiile electromagnetice ale puterii reactive. Conform legii conservării puterilor se stabilește relația :

$Q_c = Q_L = X_c I_c^2 = X_L I_L^2 = c t$, rezultă că nu mai are loc schimbul de putere reactivă între bornele condensatorului și sursei de alimentare. De la sursa de alimentare se preia numai putere activă necesară întreținerii oscilațiilor electromagnetice și care se transformă în căldură prin efect Joule în înfășurările statorului. Puterea activă notată cu P în Fig. 3 este egală cu $P_1 + P_2$ din Fig 3 din aceeași figură adică $P_1 = P_{j_1}$ puterea activă transformată în pierderi Jouli în înfășurările statorului , iar $P_2 = P_{Fe_1}$ sunt pierderi în miezul feromagnetic transformate în căldură și rezultă că :

Puterea electromagnetică primită de rotor de la stator , indicată în Fig. 3 prin litera P_3 se transformă o parte în pierderi Jouli în înfășurările rotorului indicată de litera P_4 iar litera P_5 reprezintă puterea mecanică din relația $P_{el} = P_m + P_{j_2}$. S-au neglijat pierderile în miezul feromagnetic al rotorului deoarece frecvența $f_2 = s f_1$ este de valoare mică. Din puterea mecanică o parte se transformă în pierderi de frecare și ventilație P_{fv} o parte acoperă pierderile suplimentare în miez P_{sFe} , iar diferența se transmite la axul motorului , sub formă de putere utilă notată în Fig. 3 prin P_6 conform relației $P_m = P_{fv} + P_{sFe} + P_{L1}$ la motorul cu ferorezonanță se produc aceleași pierderi ca și la motorul electric asincron trifazat. Pierderile totale în motorul electric cu ferorezonanță sunt $\sum P = P_{fv} + P_{cu} + P_{Fe}$, iar randamentul este $\eta = \frac{P_u}{P_u + \sum P}$ Randamentul variază odată cu puterea utilă cedată la arborele mecanismului antrenat.

Diferențele dintre cele două motoare electrice sunt :

- pentru sursa de alimentare motorul electric cu ferorezonanță reprezintă doar trei circuite cu ferorezonanță serie ;
- puterea electromagnetică pentru motorul electric cu ferorezonanță se preia din diferența celor două puteri reactive , de la mersul în gol și mersul în sarcină ;
- puterea electromagnetică pentru motorul electric asincron se preia în totalitate de la rețeaua electrică de alimentare.

REVENDICARE

Motorul electric cu ferorezonanță , caracterizat prin aceea că , înfășurările statorului sunt transformate în trei circuite cu ferorezonanță serie încât puterea electromagnetică este preluată din diferența celor două puteri reactive una Q_0 de valoare maximă la mersul în gol și Q de valoare minimă la încărcarea motorului conform formulei $P_{e|_r} = Q_0 - Q_s = X_{L0}I_0^2 - X_{Ls}I_s^2 (W)$ transmisă de stator rotorului pe cale electromagnetică prin întrefier , iar sursa de alimentare asigură puterea activă necesară întreținerii oscilațiilor electromagnetice ale puterilor reactive și care se transformă în căldură prin efect Joule iar sursa de alimentare reprezintă o baterie de acumulator prevăzută cu invertor pentru conversia energiei electrice din curent continuu in curent alternativ.

Fig 1

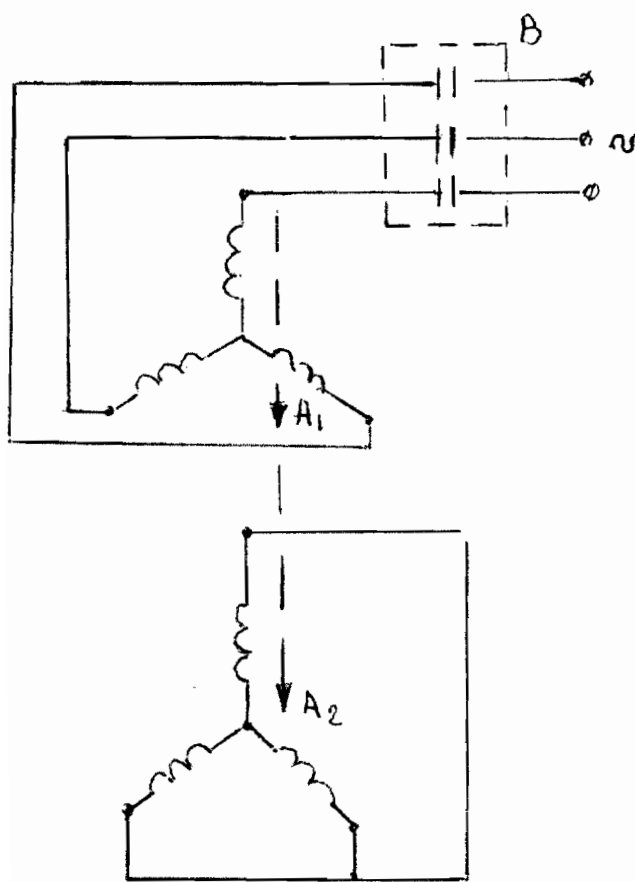


Fig. 2

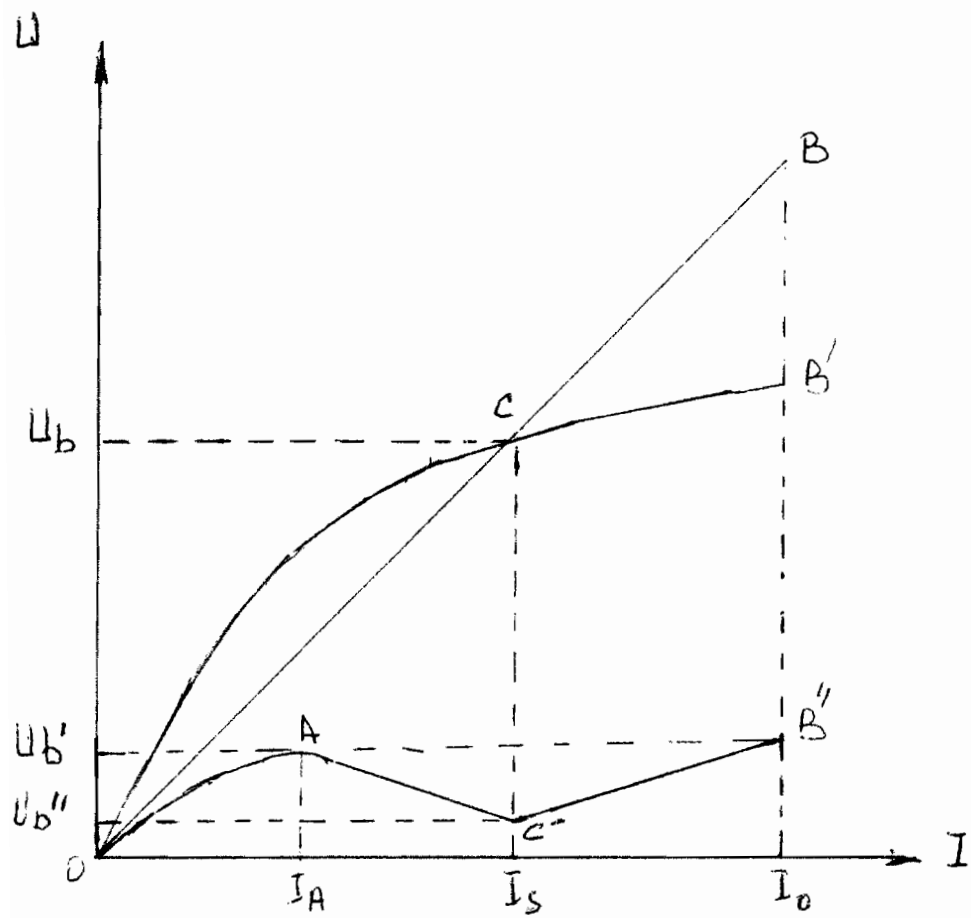


Fig. 3

