



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00335

(22) Data de depozit: 11/05/2016

(41) Data publicării cererii:
29/11/2017 BOPI nr. 11/2017

(71) Solicitant:
• ELECTROPRECIZIA
ELECTRICAL-MOTORS S.R.L.,
STR. PARCULUI NR. 18, BL. HALA 70,
SĂCELE, BV, RO

(72) Inventatori:
• PETER IOAN, STR. N. TITULESCU
NR. 54, BRAȘOV, BV, RO;
• SCUTARU GHEORGHE, STR. CARIEREI
NR. 70, BRAȘOV, BV, RO;
• GAVRILĂ HORIA, STR. GEORGE MISSAIL
NR. 99, BUCUREȘTI, B, RO;
• PETRESCU LUCIAN-GABRIEL,
ALEEA ISTRU NR. 2C, BL. A14B, SC.1,
AP. 13, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• PALTANEA GHEORGHE,
STR. ING. ZABLOVSCHI NR. 32,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;

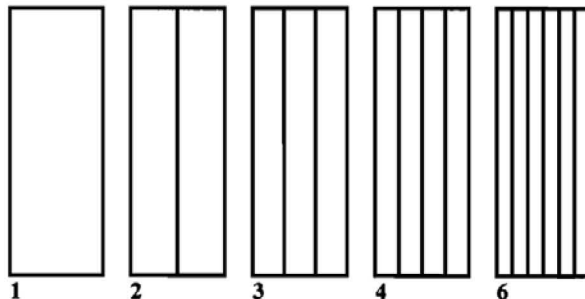
• PALTANEA VERONICA,
STR. ING. ZABLOVSCHI NR. 32,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• KAPPEL WILHELM,
STR. VALEA ARGEȘULUI NR.11, BL.A 6,
SC.D, ET.3, AP.55, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• PATROI EROS ALEXANDRU,
STR. VATRA DORNEI NR.11, BL. 18B+C,
SC. 2, ET. 1, AP. 49, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;
• PATROI DELIA, STR.VATRA DORNEI
NR.11, BL.18 B+C, SC.2, ET.1, AP.49,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• MANTA EUGEN, STR.LIVIU REBREANU
NR.29, BL.M 36, SC.3, ET.7, AP.118,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• IORGA ALEXANDRU, CALEA DOFTANEI
NR.1, BL.17 H, SC.2, ET.3, AP.13,
CÂMPINA, PH, RO;
• MIJA ADRIAN, STR. DACIA NR. 17,
BRAȘOV, BV, RO

(54) METODĂ DE ESTIMARE A EFECTULUI MODULUI
DE TĂIERE A TOLELOR ASUPRA PIERDERILOR ÎN FIER

(57) Rezumat:

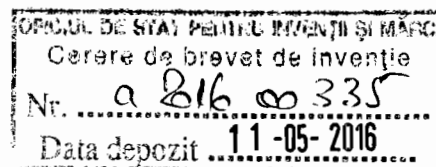
Invenția se referă la o metodă de determinare a pierderilor în fier în jururile și dinții circuitului magnetic al motoarelor electrice asincrone. Metoda conform invenției cuprinde determinarea unui set de date prin măsurători experimentale, setul de date conținând valori ale pierderilor specifice ale tolelor de oțel electrotehnic, iar măsurătorile experimentale fiind realizate utilizând un procedeu de tăiere identic cu cel utilizat pentru tolele motorului asincron pentru care urmează să se facă estimarea pierderilor în fier, în care determinarea pierderilor în fier constă în calcularea greutateii porțiunii materialului magnetic, selectarea unui set de date experimentale în funcție de lățimea porțiunii, aplicarea unei metode de interpolare Lagrange cu polinoame de gradul doi, pentru determinarea pierderilor specifice ale porțiunii de circuit magnetic, și determinarea pierderilor totale prin produsul greutateii și al pierderilor specifice.

Revendicări: 1
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, 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).



DESCRIERE**Metodă de estimare a efectului modului de tăiere al tolelor asupra pierderilor în fier .**

Prezenta invenție se referă la o metoda de determinare a pierderilor în fier în jugurile și dinții circuitului magnetic al motoarelor electrice asincrone luând în considerare efectul procesului de tăiere al tolelor asupra valorii pierderilor specifice în fier.

Metodele existente de proiectare ale motoarelor electrice asincrone neglijează efectul prelucrărilor mecanice asupra proprietăților magnetice ale tolelor de oțel electrotehnic utilizate la realizarea circuitului magnetic al motorului. Ca urmare, determinarea pierderilor în fier este efectuată fără a cunoaște efectul procesului de tăiere al tolelor asupra valorii pierderilor specifice în fier. În consecință, nu se poate aprecia, încă din faza de proiectare, efectul prelucrărilor mecanice asupra randamentului motorului.

Scopul invenției este îmbunătățirea preciziei de determinare a randamentului motoarelor electrice asincrone, în faza de proiectare a acestora.

Problema pe care o rezolvă invenția este aceea de a stabili o metodă prin care să poată fi estimat, încă din faza de proiectare, efectul pe care îl au diferitele modalități de tăiere ale tolelor asupra proprietăților magnetice ale materialului din care sunt realizate tolele.

Metoda necesită determinarea unui set de date obținute prin măsurători experimentale. Setul de date conține valori ale pierderilor specifice ale tolelor de oțel electrotehnic din care este realizat motorul asincron. Determinările experimentale sunt efectuate pe eșantioane ale tolelor tăiate utilizând un procedeu de tăiere identic cu cel utilizat pentru tolele motorului asincron pentru care urmează a fi făcută estimarea pierderilor în fier.

Sunt utilizate eșantioane având dimensiunile de 30 mm x 30 mm. Pentru a maximiza zona deformată a marginilor tăiate și prin aceasta efectul de tăiere, mai sunt necesare în plus 4 eșantioane de lățimi de: 15, 10, 7,5 și 5 mm, prin secționarea, prin același procedeu, a eșantioanelor de 30 x 30 mm. Numerele de secțiuni efectuate pentru a obține lățimile enumerate sunt specificate în Fig. 1.

Determinările experimentale sunt realizate la frecvența de lucru a motorului asincron, pentru un set de minim 10 valori ale inducției magnetice aflate într-un domeniu de valori cât mai apropiat de domeniul în care inducția magnetică din circuitul magnetic al motorului asincron poate lua valori.

Rezultatele măsurătorilor experimentale se organizează ca în Tabelul 1, care conține, ca exemplificare, rezultatele obținute pentru tabla de otel electrotehnic M-400 de grosime 0,65 mm.

Tabelul 1. Exemplu a unui set de măsurători experimentale

	secțiune	1	2	3	4	6
	lățime [mm]	30	15	10	7.5	5
Nr.	B [mT]	P_s [W/kg]	P_s [W/kg]	P_s [W/kg]	P_s [W/kg]	P_s [W/kg]
1	50	0,009	0,010	0,011	0,012	0,014
2	100	0,036	0,041	0,045	0,049	0,056
3	200	0,129	0,142	0,157	0,167	0,190
4	250	0,187	0,206	0,228	0,241	0,275
5	500	0,581	0,633	0,699	0,743	0,847
6	1000	1,888	2,021	2,184	2,301	2,520
7	1200	2,675	2,844	3,062	3,218	3,507
8	1500	4,574	4,791	5,060	5,221	5,532
9	1550	4,887	5,043	5,280	5,411	5,708
10	1600	5,215	5,361	5,599	5,737	6,029
11	1650	5,540	5,660	5,907	6,059	6,335
12	1700	5,878	5,956	6,216	6,368	6,697
13	1750	6,199	6,182	6,457	6,630	6,894
14	2000	6,356	6,530	6,789	7,020	7,291

Pierderile în fier în diferitele porțiuni (juguri și dinți) ale circuitului magnetic al motorului asincron se determină parcurgând următoarele etape:

- i) Se determină greutatea porțiunii (jug sau dinți) în funcție de dimensiunile circuitului magnetic și de greutatea specifică a materialului utilizat.
- ii) Se alege unul din cele 5 seturi de date corespunzătoare celor 5 eșantioane (Tabelul 1) în funcție de lățimea porțiunii (jug sau dinți) circuitului magnetic. Notând cu d lățimea porțiunii de circuit magnetic, selectarea uneia dintre cele 5 coloane se va face astfel:

Domeniu de valori al lățimii porțiunii	Coloana care este selectată
$d \geq 22,5$ mm	1 (eșantion de 30 mm)
$22,5$ mm $> d \geq 12,5$ mm	2 (eșantion de 15 mm)
$12,5$ mm $> d \geq 8,75$ mm	3 (eșantion de 10 mm)
$8,75$ mm $> d \geq 6,25$ mm	4 (eșantion de 7,5 mm)
$6,25$ mm $> d$	5 (eșantion de 5 mm)

Valorile numerice din prima coloană reprezintă mediile aritmetice ale lățimilor a două secțiuni succesive enumerate în Tabelul 1.

- iii) Se determină pierderile specifice din porțiunea (jug sau dinți) circuitului magnetic utilizând o relație de interpolare Lagrange cu polinoame de gradul 2, corespunzătoare relației:

$$P_{s,d} = \sum_{i=1}^3 P_{s,i} \cdot \prod_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 \frac{B_d - B_j}{B_i - B_j}; \quad (1)$$

În care:

$P_{s,d}$ pierderile specifice în porțiunea de circuit magnetic de lățime d ;

B_d inducția magnetică în porțiunea de circuit magnetic de lățime d ;

$(B_i, P_{s,i})$ trei perechi succesive de determinări (inducție magnetică, pierderi specifice), alese din setul de date selectat la punctual ii), astfel încât valoarea B_d să fie conținută în intervalul determinat de două valori succesive ale valorilor B_i . În cazul în care B_d are o valoare mai mică decât prima valoare a lui B , atunci se aleg primele trei determinări. În cazul în care B_d are o valoare mai mare decât ultima valoare a lui B , atunci se aleg ultimele trei determinări.

- iv) Se determină pierderile din porțiunea (jug sau dinți) circuitului magnetic prin produsul dintre greutatea porțiunii, obținută la punctul i), și pierderile specifice, obținute la punctul iii).

Invenția prezintă avantajul determinării cu precizie sporită a randamentului motorului asincron încă din faza de proiectare. Ca urmare, este posibilă aprecierea posibilității încadrării motorului proiectat într-una din clasele de eficiență energetică, definite prin standardul IEC 60034-30, în funcție de materialul utilizat pentru tole și în funcție de procedeul de tăiere al acestora.

Metoda a fost utilizată pentru a examina posibilitatea încadrării în clasa de eficiență energetică IE3 a motorului asincron de 11 kW / 1000 rot/min. Pentru clasa IE3 randamentul motorului trebuie să fie cuprins în intervalul 88,8% - 90,3%, conform IEC 60034-1, Secțiunea 11.1 Toleranțe. Aplicarea metodei a permis concluzia că motorul realizat cu tablă M400-65, cu tole tăiate prin ștanțare, se încadrează în clasa IE3 deoarece valoarea randamentului obținut este: 88,89 (calculat) / 88,91% (măsurat). Același motor realizat cu tabla M700-65, cu tole tăiate prin ștanțare, nu se încadrează în clasa IE3 deoarece valoarea randamentului obținut este: 88,13 (calculat) / 87,72% (măsurat).

REVENDICARE

Metoda de determinare a pierderilor în fier în jugurile și dinții circuitului magnetic al motoarelor electrice asincrone luând în considerare efectul procesului de tăiere al tolelor asupra valorii pierderilor specifice în fier prin utilizarea unor seturi de date obținute prin măsurători experimentale efectuate asupra unor eșantioane de grosimi prestabilite tăiate utilizând un procedeu identic cu cel utilizat pentru tăierea tolelor motorului asincron pentru care urmează a fi făcută estimarea pierderilor în fier; pierderile în fier se determină parcurgând următoarele etape: *i*) se calculează greutatea porțiunii materialului magnetic, *ii*) se selectează un set de date experimentale în funcție de lățimea porțiunii, *iii*) se aplică o metodă de interpolare Lagrange cu polinoame de gradul doi pentru determinarea pierderilor specifice ale porțiunii de circuit magnetic, *iv*) se determină pierderile totale prin produsul dintre greutate și pierderile specifice.

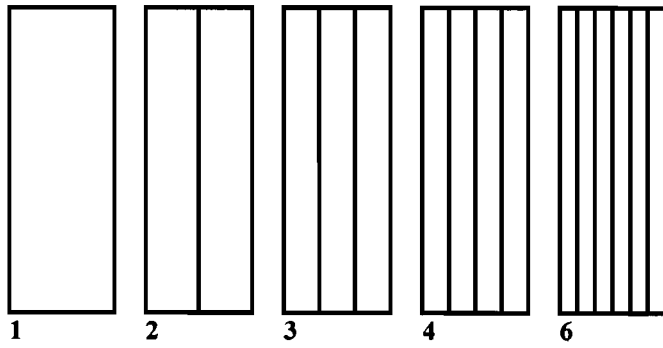
FIGURI

Figura 1. Numărul de secțiuni