

Variante constructive experimentale ale unui motorului electrostatic

Teodor Maghiar*, Titus Deliman**, Karoly Bondor***

*) ***) Universitatea din Oradea, Facultatea Inginerie Electrică și Tehnologia Informației

*) Universitatea din Oradea, Facultatea de Inginerie Managerială și Tehnologică

Cuvinte cheie – motor, electrostatic, câmp electric, efecte electrostatice.

Abstract; This paper presents one of a new work principle that is not based on magnetic field at an electric motor drive with electrostatic field.. His work principle is not based on the interactions of magnetic fields; It's not need a variable resistor; It can be realize in alternatives, in which the feed power from the source is minimum, with two orders of size smaller than the minimum feed power by the magnetic motors.

1. Elementele constructive principale ale motorului electrostatic

Mișcarea de rotație a motoarelor electrice, fiind ele sincrone sau asincrone se datorează interacțiunii dintre câmpul magnetic statoric cu câmpul magnetic al rotorului. Din acest punct de vedere, aceste motoare s-ar putea denumi și motoare electrice propulsate de câmp magnetic. În cadrul lucrării [1] s-a arătat efectul electrostatic propulsiv, înregistrat asupra corpului sferic din interiorul inelului metalic, similar fig. 1, modul în care decurge mișcarea bilei sau a bilelor în interiorul inelului metalic din standul experimental, implică posibilitatea colectării mișcării de rotație în sensul realizării unui motor dar de această dată

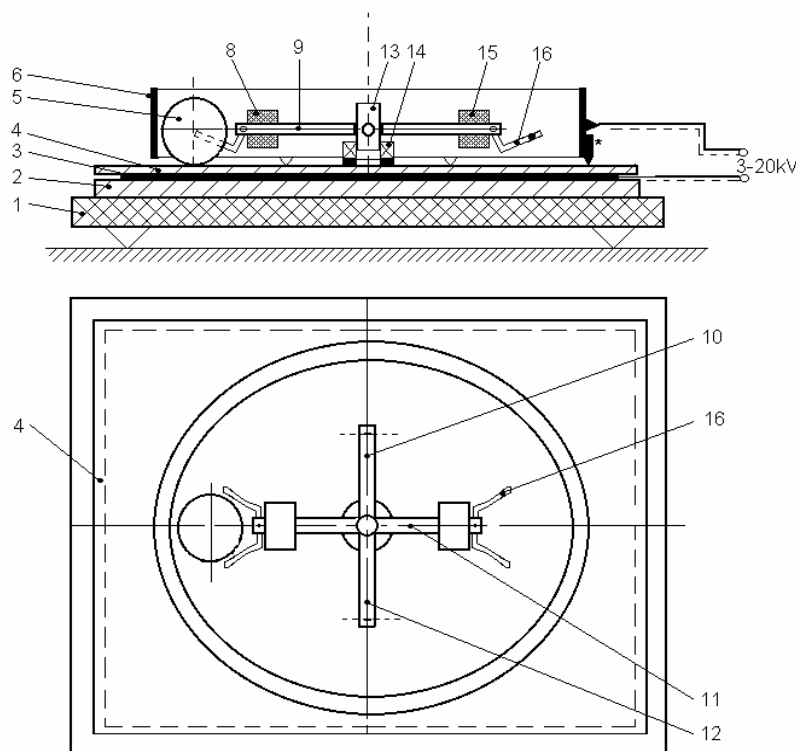


Fig. 1

motorul fiind propulsat de câmp electric. Analogia dintre motorul asincron, a cărui principiu de funcționare se bazează pe legea inducției electromagnetice (legea lui Faraday) și fenomenul mișcării bilei în interiorul inelului metalic, respectiv a bilelor - legea inducției electrice, (legea lui Maxwell); a servit în conceperea construcției experimentale a motorului. În cadrul fig.1 se prezintă soluția constructivă a motorului cu inducție electrică.

Ceea ce este nou față elementele precizate în [1], este rotorul cu axul -13, în care au fost prevăzute patru brațe decalate la, $\Delta\alpha = 90^\circ$, și respectiv, $\Delta\alpha = 120^\circ$, pentru

varianta din fig. 2. Axul și brațele au fost realizate din materiale electroizolante pentru a limita perturbațiile asupra câmpului electric în care se mișcă acestea.

Se recomandă utilizarea compozitului fibră de sticlă / epoxid pentru conferirea rigidității rotorului, alături de o greutate cât mai mică. Reperetele utilizate, tocmai din acest motiv, au secțiuni inelare.

S-au realizat, în vederea experimentării și rotoare pe bază de policlorură de vinil (PVC) și pe bază de rășină poliesterică termoplastică încărcată cu fibre măcinate de sticlă.

Rotorul este sprijinit pe un lagăr de rostogolire reprezentat printr-un rulment radial. În vederea micșorării frecărilor existente între corpurile de rostogolire și căile de rulare ale rulmentului, lubrifierea acestuia a fost realizată fie cu emulsie siliconică sau în a doua variantă cu petrol. Rulmentul fiind în prealabil spălat de unsoarea consistentă. Rulmentul s-a ales din clasa de precizie normală PO și joc normal.

Din motive funcționale ale rulmentului acesta este montat pe placa de sticlă 4, vezi fig. 1, prin intermediul unei șaibe de textolit. Acest ansamblu fiind lipit de sticlă cu ajutorul unei rășini adezive anaerobe de tip "Monomet" având constanta dielectrică $\epsilon_r \in [4-4.5]$.

Pentru asamblarea reperelor rotorului, (brațe-ax) s-a utilizat, cu excepția rotorului compozit, rășină "Loctite" - adezivă.

Pentru a înlesni mișcarea specifică a bilelor, vezi fig. 1, în extremitatea fiecărui braț al rotorului a fost concepută câte o furcă 16, vezi fig. 1, din material metalic, aceasta având o deschidere corespunzătoare pentru ca bila cuprinsă să fie în contact, doar cu unul din brațele furcii - Condiție cinematică dar și funcțională a motorului.

Pentru fiecare element, (braț) al rotorului s-a prevăzut montarea unei greutăți - balast 8, fig. 1, pentru echilibrarea rotorului și pentru a oferi perspectiva cercetării viabilității motorului.

În urma centrării rotorului la inelul metalic 6 vezi fig. 1, introducerii a patru bile pentru fiecare braț al rotorului, în fiecare furcă și alimentării cu tensiune înaltă continue a condensatorului s-a constatat rotația rotorului cu viteză constantă în ambele sensuri funcție de direcția impulsului inițial dat rotorului. Construcția condensatorului generator al câmpului electric este; stativul 1, este realizat dintr-un bun dielectric, experimental utilizându-se polistiren expandat profilat, peste acesta din urmă se așează o placă de sticlă 2, de formă pătrată, grosimea sticlei reprezintă un studiu separat referitor la influențele generate, de regulă experimental s-a utilizat 2,5mm.

Deasupra plăcii de sticlă se așează folia conducătoare din punct de vedere electric și respectiv o a doua placă de sticlă, formând astfel prima armătură a condensatorului spațial, astfel folia se regăsește în poziția 3, fig.1, respectiv cea de a doua placă de sticlă 4.

Peste acest pachet de elemente se pune inelul 6, din oțel inox, inel care prezintă pe suprafața exterioară trei elemente de susținere („picioare”), care asigură ca inelul de conducere să nu fie în contact cu placa de sticlă 4. Această distanță reprezentând un parametru important în funcționarea motorului. Inelul 6 și folia dintre plăcile de sticlă reprezintă cele două armături ale condensatorului spațial care este alimentat de la o tensiune de 3kV-20kV tensiune continuă.

Axul rotorului 13 este fixat în lagărul de rostogolire 14, lipit precum s-a precizat mai sus de placa superioară de sticlă. Brațele rotorului 9, 10, 12, sunt fixate de axul 13 și în extremitatea opusă, către inelul metalic, prezintă un dispozitiv numit furcă 16, fig.1 și fig.2. Geometria constructivă a lui 16 este esențială, mai mult și materialul din care este realizat are influențe majore asupra mișcării. Aceste elemente reprezentând materialul de studiu și cercetare a altor materiale.

Dimensiunea corpurilor sferice, geometria furcilor și materialul acestora, înălțimea de sprijin a inelului metalic 6 față de suprafața plăcii de sticlă 4 sunt elemente hotărâtoare în funcționabilitatea motorului prezentat, aceste mărimi și conexiunile lor reprezintă căi

certe de optimizare a motorului electrostatic. Alimentarea se realizează cu tensiune înaltă strict continuă, valoarea tensiunii reprezentând o posibilitate practică de a regla viteza de rotație a rotorului.

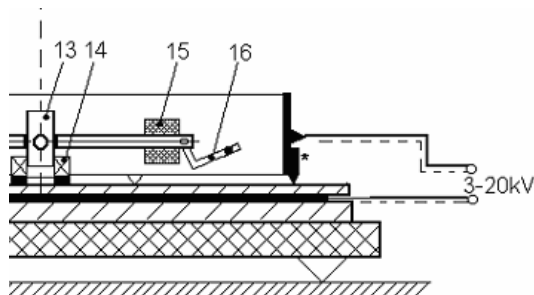


Fig. 4

Este evident interesant de precizat faptul că numărul de brațe ale rotorului implică schimbări ale dinamicii mișcării ansamblului, în toate cazurile experimentale s-au folosit sfere de aceeași dimensiune lăsându-se valorile de reglaj neschimbate; garda inelului metalic față de suprafața sticlei, dimensiunile furcii respectiv reglajul acesteia în ax.

2. Concluzii preliminare asupra construcției motorului

Mărirea grosimii plăcii de sticlă 4, vezi fig. 1. duce la atenuarea fenomenului de mișcare a bilei, respectiv de rotație a rotorului motorului, dacă tensiunea de alimentare este constantă.

Un material dielectric cu rezultate care sunt scontate a fi mai bune este compozitul stratificat sticlă / EP în structura de "mat" la o grosime de 1,5 mm obținându-se o mărire a câmpului electric pentru aceeași valoare a tensiunii de alimentare. Acesta evident fiind utilizat în scopul înlocuirii plăcilor de sticlă.

Asupra funcționării rotorului nu s-a u înregistrat diferențe majore a vitezei de rotație funcție de materialul rotorului pentru aceeași masă.

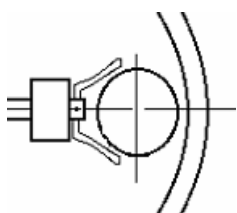


Fig. 3

Mărirea intensității procesului propulsor al bilei, manifestat la nivelul furcii colectoare a mișcării, poate fi mărită printr-o soluție constructivă complexă. La nivel experimental în prim pas, fiind considerată suficientă soluția dată în fig.2 și fig.3.







În vederea verificării presupunerilor, explicațiilor date pe baza fenomenului de inducție electrică se propune verificarea datelor



experimentale față de valorile calculabile, ținând cont de masa rotorului, momentul de inerție mecanic, admitând o abatere absolută între datele experimentale și teoretice de $\pm 0,1$, ceea ce se apreciază a fi cauzată de efectul frecărilor dintre: bilă - furca brațului rotor, bilă - placa dielectrică, vezi fig. 3, coeficientul global de frecare în rulmentul radial.

3. Valori experimentale obținute pe diverse modele

Principiul experimental al cercetării constă în determinarea perioadei de rotație a rotorului în diverse soluții propulsante, Tab. [1].

Tab. [1]

Nr	Reprezentarea schematică	Nr. de bile montate la brațele rotorului	Nr	Reprezentarea schematică	Nr. de bile montate la brațele rotorului
1		I.1 O singură bilă montată la unul din brațele rotorului	2		II.2 Două bile montate la două brațe aflate la $\Delta\alpha^0=90^0$
3		I.3 Două bile montate la două brațe aflate la $\Delta\alpha^0=180^0$	4		II.4 Trei bile $\Delta\alpha^0=90^0$, un singur braț liber.
5		I.5 Rotor cu patru brațe propulsate de câte o bilă	6		II.1 Rotor cu trei brațe ($\Delta\alpha^0=120^0$), cu o singură bilă propulsată

Nr	Reprezentarea schematică	Nr. de bile montate la brațele rotorului	Nr	Reprezentarea schematică	Nr. de bile montate la brațele rotorului
7	 II.2	Două bile montate la brațele rotorului $\Delta\alpha^0=120^0$, un singur braț liber	8	 II.3	Rotor cu trei brațe și trei bile propulsante

Pentru fiecare soluție a propulsiei s-au făcut trei măsurători a perioadei de rotație, înregistrându-se valoarea medie a perioadei măsurate notată prin T_{re} (perioadă rotor experimental).

Valorile determinate experimental prin măsurători în aceleași condiții au exprimat cu

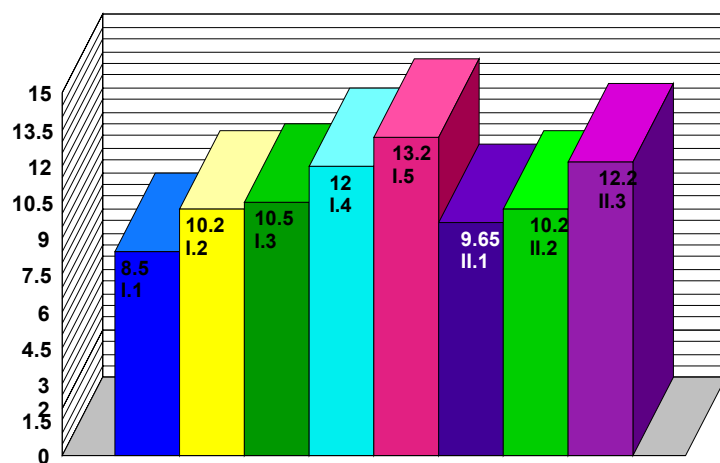


Fig. 4 Perioada de rotație x10 [s] și tipul rotorului experimentat

fermitate rolul pe care îl are numărul de corpuri sferice propulsante, atât procesele de frecare cât și interacțiunile mecanice prin intermediul rotorului duc la mărirea perioadei pentru rotorul cu un număr de corpuri sferice mai mare, cazul „ I.5 „ Variantele cuprinse în Tab.[1] diferă prin numărul de brațe ax motor și prin numărul de corpuri sferice propulsante. Mărirea perioadei de rotație poate fi cauzată

nu doar de către fenomenele datorate frecărilor, este iminent faptul că mișcarea corpurilor sferice este perturbată reciproc motiv pentru care ar putea exista o deviere unghiulară optimă între brațele axului motor.

Intrigante sunt datele experimentale obținute în; I.1 și II.1, fig.4, unde în ambele cazuri doar un singur corp sferic propulsează în rest doar greutatea rotoarelor diferă, paradoxal rotorul masiv mai ușor II.1, va avea o perioadă în funcționare mai mare decât rotorul I.1 mai greu decât primul,

Bibliografie

- K. Bondor, T. Deliman The explanation of Foldes effect in case of metal balls. A 5-a Conferință Internațională de Ingineria sistemelor moderne în electrotehnică. EMES 1999.
- T. Deliman. Comportamentul materialelor electroizolante la temperaturi joase. Teză de doctorat, Oradea 1999.
- T. Maghiar, T. Deliman, K. Bondor Electrostatic motor. International Application under the patent cooperation (PCT) 2003. WO 03/041259. A1.
- T. Maghiar, T. Deliman, K. Bondor Motor electrostatic. Brevet de invenție OSIM RO 119848 B1 2005.
- T. Maghiar, T. Deliman, K. Bondor Electric Motor Driven through the Electric Field. Analele Universității Oradea 2005. Fascicola electrotehnică.