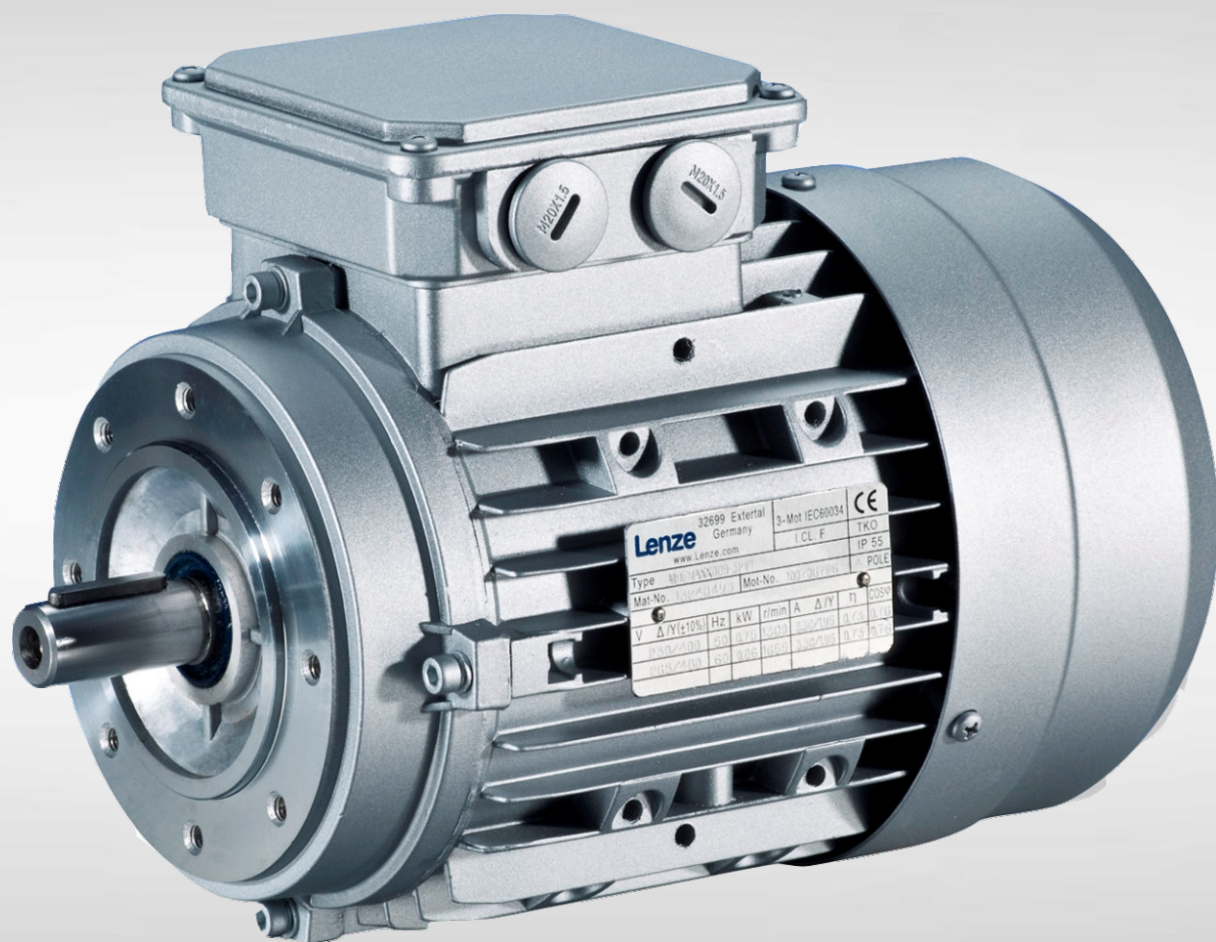


ACTUALITATI SI PERSPECTIVE IN DOMENIUL
MASINILOR ELECTRICE



SME '16 EDITIA a - XII - a

**Biblioteca Centrala a UPB
11 noiembrie 2016**

ISSN: 1843-5912

ISSN / ISSN-L: 1843-5912

<https://www.doi.org/10.36801/apme.2016.1.1>



**SIMTECH
INTERNATIONAL
SYMBOL OF TECHNOLOGY**



PROGRAMUL SME'16

11 Noiembrie, 2016

Biblioteca Universității POLITEHNICA din București

8:30 – Primirea participanților

9:00 – 9:10 Cuvânt de deschidere a SME'16

9:45 – 10:30 (prima parte)

Convertoare Modulare Multinivel. Aplicație la acționari de puteri mari — prezentare invitată
Remus TEODORESCU – Aalborg University, Denmark

Integrarea surselor de frecvență variabilă distribuite în micro și smartgriduri — prezentare invitată
Răzvan MĂGUREANU – Universitatea Politehnică București

Comsol presentation for the Electrical Machines Seminar — WebEx, COMSOL / Gamax Kft

10:30 – 12:00 (a doua parte) – 6 lucrări

Analiza funcționării micromașinii electrice cu magneți permanenți și autocomutație electronică în regim de generator autonom

Andreea ZAHARIA, Mircea M. RĂDULESCU – Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
Stephane BRISSET – Ecole Centrale de Lille

Analiza numerică 3D a unui generator cu magneți permanenți cu flux axial

Tiberiu TUDORACHE, Ion TRIFU, Mihail POPESCU – Universitatea Politehnică din București

Contributions to transfer wireless electromagnetic energy to electric cars

Lucian-Vasile ENE, Diana Ramona SĂNĂTESCU, Mihai IORDACHE – Universitatea Politehnică din București

Sistem de acționare electrică pentru reglarea vitezei unei mașini asincrone trifazate de la distanță cu un PLC

Lucian-Vasile ENE, Aurel CHIRILĂ, Dragoș DEACONU, Diana-Ramona SĂNĂTESCU – Universitatea Politehnică din București

Mașina electrică sincronă cu reluctanță variabilă și magneți permanenți pentru vehicule electrice ușoare

Bogdan Dumitru VĂRĂTICEANU, Paul MINCIUNESCU – ICPE

Aspecte privind tehnologia generatorului sincron cu magneți permanenți

Mircea IGNAT, Radu CÎRNARU – ICPE-CA

12:00 – 13:00 pauză de cafea, discuții

13:00 – 16:00 (a treia parte) – 15 lucrări (10+2 minute / lucrare)

V. Asupra proceselor dinamice ale mașinilor electrice de curent alternativ

Aurel CÂMPEANU, Ion VLAD, Sorin ENACHE – Universitatea din Craiova

Aspecte teoretice și experimentale privind regimul dinamic al contactului mecanic la motorul magnetostrictiv rotativ

Mircea IGNAT – Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrică, ICPE-CA
Alexandru DALEA, Neculai GALAN – Universitatea Politehnică din București

Situația actuală a publicațiilor ce au elaborat de comitetul tehnic 2 mașini electrice rotative și programul de lucru pentru proiectele viitoare

Rodica VASILE – Comitetul Electrotehnic Român

Efectul arborescențelor de apă asupra spectrului dielectric al izolațiilor polimerice

Laura ANDREI, Daniel RIZESCU, Florin CIUPRINA – Universitatea Politehnica din București

Algoritmul Poynting și sinteza optimală a mașinilor electrice fără creștături, cu gabarit impus: Partea I, Mașini electrice cu conversie radială; Partea II, Mașini electrice cu conversie axială; Partea II, Mașini electrice cu conversie axial-radială.

Marin MIHALACHE – Universitatea Politehnica din București

Determinarea duratei de viață rămasă a componentei solide a izolației unui transformator de putere pe baza curenților de absorbție/resorbție

Petru V. NOTINGHER, Laurențiu Marius DUMITRAN – Universitatea Politehnica București

Gabriel TĂNĂSESCU, Ștefan BUȘOI – SC. SIMTECH INTERNATIONAL SRL

Viorel BĂDICU – OMICRON Energy Solutions GmbH, Berlin, Germania

Radu SETNESCU – SC. SIMTECH INTERNATIONAL SRL

Analiza numerică a unei mașini sincrone cu magneți permanenți cu flux axial fără jug statoric

Leonard MELCESCU, Tiberiu TUDORACHE – Universitatea Politehnica din București

Mihail POPESCU – ICPE-CA

Influența îmbătrânirii termice asupra proprietăților electrice ale izolației hârtie – ulei vegetal utilizată în transformatoarele electrice de putere

Laurențiu Marius DUMITRAN, Alexandra CIURIUC, Elena TROFIM – Universitatea Politehnica din București

Electromagnet pentru aplicație de hidraulică digitală - simulare numerică

Nicolae TĂNASE, Ionel CHIRIȚĂ, Emilia-Simona APOSTOL – ICPE-CA

Considerații privind evaluarea stării tehnice a hidrogenatoarelor prin analiza spectrului de frecvență a semnalelor de vibrații

Dorian ANGHEL – Universitatea Politehnica din București

Aurel CÂMPEANU, Ion VLAD, Sorin ENACHE – Universitatea din Craiova

Gheorghe LIUBA – Universitatea Eftimie Murgu Reșița

Marius BIRIESCU – Universitatea Politehnica din Timișoara lucrarea

Modelare tridimensională pentru un motor de cuplu de curent continuu cu unghi limitat, de talie 16

Ioana IONICĂ, Mircea MODREANU, Cristian BOBOC – ICPE / Departamentul de Mașini Electrice Speciale

Alexandru M. MOREGA – Universitatea Politehnica din București

Bobine supraconductoare pentru acceleratoare de particule și sistemul criogenic de răcire al acestora

Ion DOBRIN, Dan ENACHE, Andrei DOBRIN, Iuliu POPOVICI, Ștefania ZAMFIR – Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrică, ICPE-CA

Alexandru M. MOREGA – Universitatea Politehnica București

Generator piezoelectric pentru aplicații de putere redusă

Yelda VELI, Alexandru M. MOREGA – Universitatea Politehnica din București

Actuator magnetostrictiv – o analiză bidimensională

Marius POPA, Lucian PÎSLARU-DĂNESCU – ICPE-CA

Alexandru M. MOREGA, Mihaela Morega – Universitatea Politehnica din București

CONVERTOARE MODULARE MULTINIVEL. APLICATIE LA ACTIONARI DE PUTERI MARI

Remus TEODORESCU

Aalborg University, Denmark

Rezumat. Convertoarele Modulare Multinivel au devenit solutia standard in aplicatii de HVDC unde au adus urmatoarele avantaje in comparatie cu convertoarele clasice de tip 2-level: modularitate, scalabilitate, redundanta la avarii, footprint si greutate reduse, pierderi in comutatie reduse, calitate net superioara a tensiunii de iesire si cerinte minimal pentru filtrul de conectare la retea.

Tehnologia MMC se poate aplica si la actionari de mare putere si tensiuni medii (3,6,10 kV), unde tehnologia actuala de convertoare cu doua sau trei nivele caracterizate prin cerinte ridicate de filtrare conduce la solutii cu gabarit mare si eficiente modeste.

Aplicand tehnologia MMC la actionari se pot obtine urmatoarele avantaje: utilizarea de module IGBT de joasa tensiune (1200V) cu performante net superioare in comparative cu modulele IGBT de tensiuni inalte (3.3, 4.5 sau 6 kV), cresterea eficientei cu pana la 0.5%, eliminarea necesitatii de filtrare la iesire, posibilitatea de functionare cu cabluri foarte lungi, minimizarea filtrelor de mod comun si redundanta la defectarea de module de putere.

Problema principala este functionarea la frecvente reduse care in cazul tehnologiei MMC conduce la riplu de tensiune in capacitatoarele flotante foarte ridicat. In aceasta prezentare, o solutie la aceasta problema va fi expusa impreuna cu principiile de functionare si design a convertoarelor MMC in general.

INTEGRAREA SURSELOR DE FRECVENȚĂ VARIABILĂ DISTRIBUITE ÎN MICRO ȘI SMARTGRIDURI

Răzvan Măgureanu

Rezumat. Sursele de energie regenerabile sunt în general distribuite și integrarea lor atunci când tensiunea convertoarelor de energie mecanică sau fotovoltaică produce la ieșire tensiuni electrice de frecvență variabilă, necesită adesea convertoare electronice de putere CA/CA, fie CC/CA pentru ca puterea electrică produsă să fie debitată în sistemul național de energie electrică.

Microgridurile pot funcționa atât conectate cât și deconectate la sistemul național. În cazul unui „blackout”, sursele interne pot acoperi cererea de energie electrică a consumatorilor locali. Când sistemul revine la normal, Microgridul se recuplează la rețeaua națională atunci și când tensiunea, frecvența și faza sa devin egale cu cele ale rețelei cu care urmează a fi pus în paralel.

Diferența principală între un Smartgrid și un Microgrid este aceea că primul este în permanență coordonat de Dispecerul Național și nu se poate cupla sau decupla de sistemul central fără aprobarea acestuia și de obicei este ultimul care revine la normal, ceea ce se întâmplă uneori după câteva ore sau chiar după 1-2 zile. Dacă pentru început, puterea consumată sau produsă de Microrețele era doar de ordinul zecilor sau sutelor de kW-ați, cuplările și decuplările la sistem neaprobat nu deranjau utilitățile la care erau cuplate. Atunci însă, când puterea totală a generatoarelor într-o Microrețea a ajuns să atingă zeci sau chiar sute de MegaWați, a fost necesară introducerea de norme noi de reglementare IEEE și CEI pentru funcționarea optimă a acestora.

În cazul în care sursa de energie mecanică este reprezentată de convertoare Eolieno-mecanice sau Hidro-mecanice a căror viteză de rotație este variabilă. Aceasta poate fi „corectată” printr-un Reductor Planetar Diferențial, astfel încât generatoarele sincrone cu magneți permanenți să fie antrenate la viteza lor sincronă și capabile să debiteze energie electrică în sistemul național.

Un Simulator Electromagnetic Hibrid Electromagnetic în timp real utilizând FPGA-uri a fost dezvoltat și primele rezultate sunt prezentate pentru a demonstra performanțele noilor soluții.

**ANALIZA FUNCȚIONĂRII MICROMAȘINII ELECTRICE CU
MAGNEȚI PERMANENȚI ȘI AUTOCOMUTAȚIE ELECTRONICĂ ÎN
REGIM DE GENERATOR AUTONOM**

Andreea ZAHARIA¹, Mircea M. RĂDULESCU¹, Stephane BRISSET²

¹Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Romania

²Ecole Centrale de Lille, France

Andreea.Laczko@mae.utcluj.ro, Mircea.Radulescu@emd.utcluj.ro,
stephane.brisset@ec-lille.fr

Rezumat. Lucrarea prezintă modelarea numerică prin metoda elementelor finite a unei micromașini cu magneți permanenți superficiali rotorici și cu autocomutație electronică a curenților electrici din înfășurările de fază statorice, în regim de generator, și simularea dinamică a funcționării sale în asociație cu un redresor comandat.

- [1] R. Krishnan, G. H. Rim, Modeling, simulation, and analysis of variable-speed constant frequency power conversion scheme with a permanent magnet brushless dc generator, *IEEE Trans. Ind. Electron.*, vol. 31, no. 4, pp.291-296, 1990.
- [2] H.-W. Lee, T.-H. Kim, M. Ehsani, Practical control for improving power density and efficiency of the BLDC generator, *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 20, no. 1, pp. 192-199, 2005.
- [3] JMAG - Simulation Technology for Electromechanical Design. [Online]. <https://www.jmag-international.com/>
- [4] M.J. Khan, M.T. Iqbal, Simplified modeling of rectifier-coupled brushless DC generators, *Proc. 4th International Conference on Electrical and Computer Engineering – ICECE 2006*, pp. 349-352, 2006.
- [5] D. Vizireanu, S. Brisset, P. Brochet, Y. Milet, D. Laloy, Investigation of brushless DC appropriateness to direct-drive generator wind turbine, *Proc. International Conference on Renewable Energy and Power Quality – ICREPQ 2005*, vol. 1, pp. 1-6, 2005.

ANALIZA NUMERICĂ 3D A UNUI GENERATOR CU MAGNEȚI PERMANENȚI CU FLUX AXIAL

Tiberiu TUDORACHE¹, Ion TRIFU¹, Mihail POPESCU²

¹Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică,
Departamentul Mașini, Materiale și Acționări Electrice,
e-mail: tiberiu.tudorache@upb.ro,

²Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrica (ICPE-CA)
București, e-mail: pd_mihail@yahoo.com

Rezumat. Mașinile electrice cu flux magnetic axial reprezintă o soluție alternativă la mașinile clasice în care fluxul magnetic în întrefier este orientat preponderent radial. Lucrarea de față prezintă o analiză numerică 3D de tip element finit a unui Generator cu Magneți Permanenți cu Flux Axial (GMPFA) în mai multe variante constructive. Prin analiză numerică utilizând pachetul de programe de calcul de câmp FLUX® se studiază efectul modificării geometriei magneților permanenți asupra performanțelor mașinii (formele de undă ale tensiunii de linie la mers în gol și la funcționare în sarcină, riplurile cuplului electromagnetic, caracteristica tensiunii la mers în gol, caracteristica externă etc.).

BIBLIOGRAFIE

- [1] F. Marignetti, R. Di Stefano, Y. Coia: “Analysis of Axial Flux PM Machines Including Stator and Rotor Core Losses“, Proc. of the 34th IEEE Annual Conference of Industrial Electronics, IECON 2008, pp. 2035 - 2040, 2008.
- [2] R. Di Stefano, F. Marignetti: “A Comparison Between Soft Magnetic Cores for Axial Flux PM Synchronous Machines”, Proc. of XXth International Conference on Electrical Machines (ICEM), pp. 1922 - 1927, 2012.
- [3] Z. Nasiri-Gheidari, H. Lesani: “A Survey on Axial Flux Induction Motors”, Przegląd Elektrotechniczny, pp. 300-305, R. 88, No. 2, 2012.
- [4] CEDRAT: “User guide Flux® 12 Volume 3”, 2015.
- [5] I. Cioc, C. Nica, “Proiectarea mașinilor electrice”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994.

CONTRIBUTIONS TO TRANSFER WIRELESS ELECTROMAGNETIC ENERGY TO ELECTRIC CARS

Lucian-Vasile ENE, Diana Ramona SĂNĂTESCU, Mihai IORDACHE
University Politehnica of Bucharest, Bucharest, Romania
ene.lucianupb@yahoo.com

Abstract. In this work we want to realize wireless energy transfer to an electric car. We wish in this paper to optimize the process and to find solutions so that the high costs of systems to be visible decreased in comparison with the load using conventional cables.

REFERENCES

- [1] M. Iordache, “Witricity”, <http://sess.elth.pub.ro/scss%202011/L1.pdf>
- [2] https://ro.wikipedia.org/wiki/Motor_asincron
- [3] G. Ciuprina Modele de circuit pentru “wireless electricity” –
- [4] S.M. Guinea, G. Zainea, D. Niculae, M. Iordache, “Calculul parametrilor rezonatoarelor utilizate in transferal wireless al puterii”
- [5] M. Iordache, “Regimurile de desfășurare a fenomenelor electrice și magnetice”
- [6] https://ro.wikipedia.org/wiki/Vehicul_hibrid

SISTEM DE ACȚIONARE ELECTRICĂ PENTRU REGLAREA VITEZEI UNEI MAȘINI ASINCRONE TRIFAZATE DE LA DISTANȚĂ CU UN PLC

Lucian-Vasile ENE, Aurel CHIRILĂ, Dragoș DEACONU,
Diana-Ramona SĂNĂTESCU

Rezumat. Automatul programabil (PLC) este un aparat electronic care controlează regimurile de funcționare ale mașinilor și proceselor. PLC-ul recepționează semnale prin intermediul intrărilor sale, le prelucrează după un program și transmite semnale la ieșirile sale. Programul se realizează cu ajutorul unui software de programare; prin program se pot comanda intrările și ieșirile după dorință, se pot măsura timpi și efectua operații de calcul. Caracteristicile principale ale unui automat programabil sunt numărul maxim de intrări/ieșiri, capacitatea memoriei și viteza de calcul. Ingineria controlată a evoluat de-a lungul timpului. Cândva, în trecut, oamenii erau principala metodă pentru a controla un sistem. Acum, în vremurile noastre, electricitatea este folosită pentru control, iar acest control este bazat pe relee. Aceste relee permit întreruperea sau pornirea energiei fără a folosi un întrerupător mecanic. În mod obișnuit se folosesc aceste relee pentru a realiza decizii simple, logice. Dezvoltarea tehnologiei și implicit a calculatoarelor ce au cost scăzut, a dus la revoluționara apariție a PLC-urilor. Progresele tehnologiei la scară foarte largă au dus la posibilitatea simulării în timp real a multor aplicații din domeniul industrial. Simulările în timp real sunt foarte utile atunci când are loc programarea unui proces tehnologic, acestea prevenind sau îndepărtând eventualele defecțiuni și/sau blocaje ale sistemului ce pot distruge sau afecta temporar componentele acestuia. Tocmai din acest motiv are loc reducerea costurilor cu implementarea oricărui proces tehnologic automatizat, fie el simplu sau complex, deoarece verificarea prin simulare nu implică un consum masiv de materiale pentru diversele testări inițiale. Este evident faptul că se vor obține costuri mult mai mici atunci când se folosesc simulări în timp real a schemelor electrice.

Bibliografie (selectie)

- [1] V. Năvrăpescu, D. Kisck, *Introducere în PLC-Controlere Logic Programabile*
- [2] V. Năvrăpescu, *Comanda numerică a mașinilor de current alternativ*
- [3] D. Popescu, *Automate programabile*, Ed. Sitech, 2001
- [4] <http://support.automation.siemens.com>, *** *Simatic S7 documentație Siemens*
- [5] Hugh Jack, *Automating Manufacturing Systems with PLCs*
- [6] J. Hackworth, F. Hackworth, *PLCs, Programming Methods and Applications*
- [7] P. Melore, *A Guide To Understanding PLCs*

MAȘINA ELECTRICĂ SINCRONĂ CU RELUCTANȚĂ VARIABILĂ ȘI MAGNEȚI PERMANENȚI PENTRU VEHICULE ELECTRICE UȘOARE

Bogdan Dumitru VĂRĂTICEANU și Paul MINCIUNESCU
ICPE, Splaiul Unirii, nr.313, 030138, București – România
bogdan.varaticeanu@icpe.ro

Rezumat. În lucrare este descrisă o mașină electrică sincronă cu reluctanță variabilă și magneți permanenți din ferită cu puterea de 7,5 kW destinată să fie integrată într-un sistem de propulsie al unui vehicul electric ușor. Metoda elementelor finite (FEM) este utilizată pentru analiza structurii mașinii electrice și pentru estimarea performanțelor acesteia. Sunt investigate componentele cuplului electromagnetic datorate magneților permanenți și anizotropiei rotorului.

BIBLIOGRAFIE (selectie)

- [1-3x] Damir Zarko, “ *A Systematic Approach to Optimized Design of Permanent Magnet Motors with Reduced Torque Pulsations*”, A dissertation for Doctor of Philosophy, UNIVERSITY OF WISCONSIN MADISON, 2004.
- [2-4x] Massimo Barcaro, Nicola Bianchi, Freddy Magnussen, „*Permanent-Magnet Optimization in Permanent-Magnet-Assisted Synchronous Reluctance Motor for a Wide Constant-Power Speed Range*”, IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, VOL. 59, NO. 6, JUNE 2012.
- [3-x1] SPEED PC-BDC, www.cd-adapco.com
- [4-1] A.M. EL-Refaie, J.P. Alexander, S. Galioto, P. Reddy, Kum-Hang Huh, P. de Bock, X. Shen, „*Advanced High Power-Density Interior Permanent Magnet Motor for Traction Applications*”, IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), 2013.
- [5-2] J.R. Hendershot, T.J.E. Miller, „*Design of Brushless Permanent-Magnet Machines*”, Motor Design Books LLC, USA, 2010.
- [6-3] S. J. Galioto, P. B. Redd, A. M. El-Refaie, J. P. Alexander, „*Effect of Magnet Types on Performance of High-Speed Spoke Interior-Permanent-Magnet Machines Designed for Traction Applications*”, IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 51, 2014.
- [7-x2] B. D. Varaticeanu, P. Minciunescu, S. Matei, „*Design of Permanent Magnet Assisted Synchronous Reluctance Motor for Light Urban Electric Vehicle*”, International Symposium on Fundamentals of Electrical Engineering (ISFEE), pp.1-6, 28-29 Nov. 2014
- [8-x3] B. D. Varaticeanu, P. Minciunescu, S. Matei, “*Performance Evaluation of Permanent Magnet Assisted Synchronous Reluctance Motor for Micro Electric Vehicle*”, Advanced Microsystems for Automotive Applications, Smart Systems for Green and Automated Driving, Berlin, 2015.

ASPECTE PRIVIND TEHNOLOGIA GENERATORULUI SINCRON CU MAGNEȚI PERMANENȚI

Mircea Ignat, Radu Cîrnaru

INCDIE ICPE-CA

Rezumat. În lucrare sunt prezentate unele probleme tehnologice și de proiectare specifice unui generator sincron de 30 kW cu magneti permanenți de foarte mare turatie; 100000 rpm.

Bibliografie

- [1] M.Ignat, M.Popescu, “Elemente de proiectare privind generatoarele de foarte mare turatie” SME 2015
- [2] M.Ignat, “Aspecte privind generatoarele de foarte mare turatie” SME 2015
- [3] J.Pyrhonen, T.Jokinen, V.Horobkova, ”Design rotating electrical machines “, John Willey & Sons, 2008.
- [4] S.J. Chapman, “Electric Machinery Fundamentals”, Mc.Graw Hill, 4th ed., Boston, New York, 2005.
- [5] F. Gieras, Advancements in Electric Machines, Springer, 2008.
- [6] C.Zwyssig, M.Duerr, D.Hassler, J.W.Kolar, “An Ultra High Speed, 500000rpm, 1 kW Electrical Drive System”, World Academy of Science, Engineering and Technology, 68, 2012, pp.1577-1582.

ASUPRA PROCESELOR DINAMICE ALE MAȘINILOR ELECTRICE DE CURENT ALTERNATIV

Aurel CÂMPEANU, Ion VLAD, Sorin ENACHE

Universitatea din Craiova

Rezumat. Masinile electrice din sistemele actuale de actionari complexe, lucreaza in regimuri dedicate, care inglobeaza practic procese dinamice in care se suprapun si se conditioneaza strans, inertiiile electromagnetice si mecanice.

In consecinta, modelarea si simularea trebuie cu necesitate sa prestabileasca in detaliu comportarea dinamica in imprejurarile de functionare date, cu precizarea, de mare interes, a solicitarilor electrice, magnetice si mecanice.

In acesti termeni, simularea devine o unealta obligatorie in etapa de proiectare a unei masini dedicate, de stabilire a parametrilor si solutiilor constructive. Pentru precizia determinarilor cantitative, se subliniaza oportunitatea utilizarii, dintre modelele matematice, a celor adecvate unei masini date.

In lucrare, in prezenta proceselor dinamice, se evidentiaza, cu titlu de exemplificare, conexiunea dintre vitezele unghiulare ale campului magnetic invariant si rotorului, problemele specifice stabilitatii dinamice, modul larg cum variaza solicitarile magnetice si cum pot fi surprinse cantitativ saturatia si asimetria magnetica.

Reprezentarile din lucrare ofera cu acuratete si un efort minim de calcul, informatii valoroase asupra evolutiei unor procese dinamice complicate ca cele de mai sus.

**ASPECTE TEORETICE SI EXPERIMENTALE PRIVIND REGIMUL
DINAMIC AL CONTACTULUI MECANIC LA MOTORUL
MAGNETOSTRICTIV ROTATIV**

Mircea Ignat¹, Alexandru Dalea², Neculai Galan²

¹INCDIE ICE CA,

²UPB-Facultatea de Inginerie Electrica

Rezumat. Lucrarea reprezinta o prezentare a experimentelor preliminare efectuate pe un motor magnetostrictiv rotativ realizat in cadrul Departamentului de Micro si Nanoelectrotehnologii din cadrul INCDIE ICPE CA. Autorii au proiectat si realizat un stand specific.

Bibliografie

- [1] M.Ignat, A. Dalea, N. Galan “Incarcarile preliminare ale unui motor magnetostrictiv”, SME 2015
- [2] M.Ignat, Alexandru Dalea, Neculai Galan “ Aspecte teoretice teoretice privind motorul magnetostrictiv” SME 2015
- [3] K. Ragulskis, R. Bansevicius, R. Barauskas, G. Kulvietis “Vibromotos for precision microrobots”, Hemisphere Publishing Corporation, 1980.
- [4] M. Ignat, N. Galan, A. Dalea,”Short Introduction on the magnetostrictive motor“ Bulletin of Micro and Nanoelectrotechnologies, nr.1-2, 2015, pp. 29- 34.
- [5] R. Holm, ”Electric Contacts.Theory and Applications”, Springer Verlag, 1967.
- [6] V. Vâlcovici, S. Balan, V. Voinea, ”Mecanica teoretica”, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1968.
- [7] R. Voinea, D. Voiculescu, F. Simion, “Introducere in mecanica solidului cu aplicatii in inginerie”, Ed. Academiei, Bucuresti, 1989.
- [8] D. Pavelescu, Mihai Musat, Andrei Tudor, “TRIBOLOGIE”, Editura Didactica Si Pedagogica, Bucuresti-1977.
- [9] V.Iline, E.Pozniak,”Geometrie analytique”,Ed.MIR Moscou,1985.
- [10] G.Vrînceanu, “ Geometrie analitică și proiectivă “, Ed. Tehnica, 1954.
- [11] Gh.Silaș, M.Radoi, L.Brîndeu,s.a. “Culegere de probleme de vibratie”, vol. I si II, Ed.Tehnica 1967.
- [12] A. Tudor, “Contactul real al suprafe’elor de frecare”, Ed.Academiei, 1990.

**SITUAȚIA ACTUALĂ A PUBLICAȚIILOR CEI ELABORATE DE
COMITETUL TEHNIC 2 MAȘINI ELECTRICE ROTATIVE ȘI
PROGRAMUL DE LUCRU
PENTRU PROIECTELE VIITOARE**

Rodica VASILE

Comitetul Electrotehnic Român

Rezumat. Lucrarea cu caracter informativ prezintă atât situația actuală a publicațiilor elaborate în cadrul CT 2 al CEI cât și programul de lucru al Comitetului, program cunoscut până la data întocmirii lucrării. Sunt anexate lista celor 53 publicații care acoperă domeniul mașinilor electrice rotative ca și programul de elaborare a noi ediții pentru publicațiile existente sau noi publicații (stadiul în care se află diferitele proiecte și termenele de derulare ale acestora).

BIBLIOGRAFIE

- [1] Rodica VASILE: „Aspecte ale activității de standardizare în comitetele tehnice 2 ale CEI și CENELEC în perspectiva următorilor ani”, lucrare prezentată la simpozionul SME'10
- [2] Catalog IEC valabil la data de 11 oct.2016

EFECTUL ARBORESCENȚELOR DE APĂ ASUPRA SPECTRULUI DIELECTRIC AL IZOLAȚIILOR POLIMERICE

Laura ANDREI¹, Daniel RIZESCU² și Florin CIUPRINA¹

¹Laboratorul de Materiale Electrotehnice - ELMAT,

Facultatea de Inginerie Electrică, Universitatea Politehnica București

²Facultatea de Energetică, Universitatea Politehnica București

elandrei@elmat.pub.ro, florin@elmat.pub.ro

Rezumat. În această lucrare sunt prezentate rezultate experimentale care evidențiază modificările spectrului dielectric al unor izolații polimerice ca urmare a dezvoltării arborescențelor de apă. Arborescențele de apă au fost dezvoltate în trei tipuri de materiale polimerice, polietilenă de joasă densitate (LDPE), polietilenă reticulată (XLPE) și polietilenă cu aditivi-retardatori (TRXLPE), la temperatura camerei, sub acțiunea unui câmp electric de 4 kV/mm, 5 kHz, având ca electrolit o soluție de NaCl 0.1 M. Spectrul dielectric al părții reale a permitivității și al tangentei unghiului de pierderi al eșantioanelor studiate a fost determinat înainte și după apariția arborescențelor de apă în domeniul de frecvențe 10 mHz – 1 MHz, la temperatura camerei. Rezultatele obținute evidențiază în primul rând faptul că spectrul dielectric al polietilenei este modificat în funcție de diferenții aditivi adăugați cu scopul de a îmbunătăți proprietățile termice și mecanice și de a încetini îmbătrânirea izolației prin dezvoltarea de arborescențe de apă. Pe de altă parte, prezența arborescențelor de apă modifică în mod diferit spectrul dielectric al celor trei materiale studiate.

BIBLIOGRAFIE (selectie)

- [1] J.L. Chen, J.C. Filippini, "The Morphology and Behavior of the Water Tree", IEEE Trans. Electr. Insul., Vol. 28, pp. 271-286, 1993.
- [2] F. Ciuprina, "Contributii privitoare la probleme de conductie electrica in materiale electroizolante", Teză de doctorat, Universitatea Politehnica din București, Romania, 1997.
- [3] G. Mugala, R. Eriksson, P. Pettersson, "High Frequency Characteristics of Water-Tree Degraded XLPE Insulation in Power Cables", IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, vol. 14, nr. 5, pp. 1271-1277, 2007.
- [4] L. Castellani, F. Peruzzotti, A. Zaopo, P.L. Cinquemani, S. Foulger, J.C. Filippini, V. Lachevre, "Evaluation of Materials for WTRinsulated Power Cables", IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul., Vol. 7, No. 6, pp. 818- 824, 2000.
- [5] K. Abdolali, A. J. Vandermaar, M. Stephens, D. Tarampi, "Effects of testing on service aged XLPE cables", Proc. of IEEE Electrical Insulation Conference (EIC), pp. 1-4, 2015.

**ALGORITMUL POYNTING SI SINTEZA OPTIMALA A MASINILOR
ELECTRICE FARA CRESTATURI, CU GABARIT IMPUS**

PARTEA I- Masini electrice cu conversie radiala

PARTEA II- Masini electrice cu conversie axiala

PARTEA III- Masini electrice cu conversie axial-radiala

Marin MIHALACHE

(Universitatea Politehnica din Bucuresti) mamihro@yahoo.com

Rezumat. Utilizarea notiunii de vector $\overline{S_p}$ (VA/m²) a permis o noua si eficienta abordare a problemelor de sinteza (proiectare) a masinilor electrice [1] realizata in mod traditional prin utilizarea “constantei” Arnold-Esson (C). Directia vectorului Poynting, perpendiculara pe suprafata de transfer a puterii electromagnetice, defineste in mod unitar, tipul conversiei, care poate fi radiala, axiala, sau, prin extensie, axial-radiala.

In lucrare se propune utilizarea algoritmului Poynting pentru masinile cu conversie radiala (uzuale), fara crestaturi (cu infasurari dispuse in intrefier), si gabarit impus. Din conditia de realizabilitate a infasurarii, la curent de magnetizare ($i_{m,n}$) impus, rezulta relatia diametrului $D(S_p) = \sqrt{M \cdot S_p}$, si apoi, celelalte dimensiuni si performante tehnico-economice ale masinii, la diametru exterior (D_e), sau interior (D_i) impus. Un exemplu numeric realizat pentru un motor sincron de 500kW, $\cos \varphi_n = 0.92$ (capacitiv), ilustreaza metoda de calcul propusa.

Bibliografie (selectie)

- [1] Mihalache, M., Algoritmul Poynting si sinteza optimala a masinilor electrice fara crestaturi, cu gabarit impus, Partea 2, Masini electrice cu conversie axiala, SME'2016, Bucuresti
- [2] Mihalache, M., Algoritmul Poynting si sinteza optimala a masinilor electrice fara crestaturi, cu gabarit impus, Partea 1, Masini electrice cu conversie radiala, SME'2016, Bucuresti
- [3] Mihalache, M., Masini electrice de curent alternativ, Analiza si Sinteza optimala, Ed.MatrixRom, Bucuresti, 2014
- [3] A.Mahmoudi, s.a., Slot-less torrus solid-rotor line start axial-flux permanent-magnet rotor, Proceedings in Electromagnetic Research, vol. 131, 2012
- [4] Pyrhonen, J., s.a., Design of rotating electrical machines, John Wiley and Sons, 2009
- [5] Mihalache, M., The Poynting Algorithm-a general method in optimal sizing of electrical machines, A.T.E.E. '08, Bucarest, 2008.

DETERMINAREA DURATEI DE VIATA RAMASA A COMPONENTEI SOLIDE A IZOLATIEI UNUI TRANSFORMATOR DE PUTERE PE BAZA CURENTELOR DE ABSORBTIE/RESORBTIE

Petru V. NOTINGHER¹, Laurențiu Marius DUMITRAN², Gabriel TANASESCU³, Stefan BUSOI², Viorel BADICU³, Radu SETNESCU⁴

Universitatea Politehnica din Bucuresti, Facultatea de Inginerie Electrică

²SIMTECH INTERNATIONAL SRL, Bucuresti

³OMICRON Energy Solutions GmbH, Berlin, Germania

⁴Universitatea Valahia din Targoviste, Romania petrunot@elmat.pub.ro

Rezumat. In aceasta lucrare se prezinta o metoda de estimare a duratei de viata consumate D_c si ramase D_r a hartiei dintr-un transformator de putere, pe baza parametrilor dreptei duratei de viata trasate de producator ($\ln D = a + b/T$) si a curbei de incarcare in exploatare a transformatorului, respectiv a variatiei in timp a temperaturii hartiei $T(t)$. Se prezinta in detaliu procedura de imbatranire accelerata a hartiei in ulei mineral si modul de variatie a rezistivitatii de volum a hartiei (factor de diagnostic) cu durata de imbatranire. Alegand un criteriu de sfarsit de viata pentru rezistivitate se determina dreapta duratei de viata (marimile a si b) prin doua metode: metoda standard (care implica o imbatranire accelerata la trei temperaturi) si o metoda rapida (o imbatranire la cea mai inalta temperatura si determinarea energiei de activare prin masuratori DSC). Pe baza valorilor marimilor a si b - corespunzatoare celor doua metode - se determina uzura hartiei, durata de viata consumata si durata de viata ramasa.

BIBLIOGRAFIE (selectie)

- [1] A. Ciuriuc, L. M. Dumitran, P.V. Notingher, L.V. Bădicu, “Îmbătrânirea hârtiei în uleiurile vegetale și minerale pentru transformatoare”, Lucrarile Simpozionului ACTUALITĂȚI ȘI PERSPECTIVE ÎN DOMENIUL MAȘINILOR ELECTRICE (SME'14), Bucuresti, 3 Octombrie, Lucrarea L 16, 2014.
- [2] A. Ciuriuc, L.M. Dumitran, P.V. Notingher, „Dielectric Properties of Pressboard Insulation Aged in the Presence of Vegetable Transformer Oil”, 11th International Conference on Solid Dielectrics (ICSD), Bologna, June 30 - July 4, 2013, pp. 549 - 552
- [3] L.E. Lundgaard, W. Hansen, D. Linhjell, T.J. Painter, “Aging of Oil Impregnated Paper in Power Transformers”, IEEE Trans. on Power Delivery, Vol. 19, No. 1, 2004, pp. 230-239.

ANALIZA NUMERICĂ A UNEI MAȘINI SINCRONE CU MAGNEȚI PERMANENȚI CU FLUX AXIAL FĂRĂ JUG STATORIC

Leonard MELCESCU¹, Tiberiu TUDORACHE¹, Mihail POPESCU²

¹Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică,
Departamentul Mașini, Materiale și Acționări Electrice,
e-mail: lmelcescu@yahoo.co.uk, tiberiu.tudorache@upb.ro,

²Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrica (ICPE-CA)
București, e-mail: pd_mihail@yahoo.com

Rezumat. În lucrarea de față este prezentată analiza numerică a unei Mașini Sincrone cu Magneți Permanenți cu Flux Axial fără jug statoric (MSMPFA). Această soluție constructivă permite obținerea unor performanțe superioare precum densități mari de cuplu și randament ridicat. Studiile efectuate au avut la bază o analiză numerică 3D de tip element finit utilizând pachetul de programe de calcul de câmp FLUX®. S-a studiat funcționarea mașinii la mers în gol, respectiv în sarcină, fiind determinate formele de undă ale tensiunii electromotoare la mers în gol, riplurile cuplului de agățare și ale cuplului electromagnetic, caracteristica externă etc.

BIBLIOGRAFIE

- [1] T. J. Woolmer, M. D. McCulloch: “Analysis of the Yokeless And Segmented Armature Machine“, Proc. of the IEEE International Electric Machines & Drives Conference, IEMDC 2007, pp. 704 - 708, 2007.
- [2] R. Camilleri, T. Woolmer, A. Court, M. D. McCulloch: “Investigation into the Temperature Profile of a Liquid Cooled YASA© AFPM Machine”, Proc. of 6th IET International Conference on Power Electronics, Machines and Drives (PEMD 2012), pp. 1 - 8, 2012.
- [3] CEDRAT: “User guide Flux® 12 Volume 3”, 2015.
- [4] I. Cioc, C. Nica, “Proiectarea mașinilor electrice”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994.

INFLUENȚA ÎMBĂTRÂNIRII TERMICE ASUPRA PROPRIETĂȚILOR ELECTRICE ALE IZOLAȚIEI HÂRTIE – ULEI VEGETAL UTILIZATĂ ÎN TRANSFORMATOARELE ELECTRICE DE PUTERE

Laurentiu Marius DUMITRAN, Alexandra CIURIUC, Elena TROFIM
Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică,
Departamentul Mașini, Materiale și Acționări Electrice
dumitran@elmat.pub.ro, aciuriuc@elmat.pub.ro, tm.elena@yahoo.com

Rezumat. O tendință nouă, care se manifestă pe plan mondial este înlocuirea uleiului mineral din sistemele de izolație ale transformatoarelor de putere (TP) cu uleiuri vegetale care au proprietăți electrice comparabile dar care prezintă o siguranță mai mare în exploatare datorită punctului de inflamabilitate mai înalt decât acela al uleiului mineral și faptului că sunt biodegradabile. Studii recente au pus în evidență faptul că, în comparație cu sistemul de izolație clasic hârtie – ulei mineral, hârtia celulozică se degradează mai greu în prezența uleiului vegetal. Cu toate acestea, încă mai există o serie de aspecte care trebuie clarificate și care vizează, în mod deosebit, degradarea hârtiei impregnate cu ulei vegetal sub acțiunea temperaturii și stabilirea unei corespondențe între gradul de îmbătrânire și valorile principalelor proprietăți electrice ale acesteia.

Lucrarea de față prezintă un studiu experimental referitor la degradarea termică accelerată a hârtiei impregnate cu ulei vegetal BiotempÒ (HUV). Pentru aceasta, au fost supuse îmbătrânirii termice accelerate eșantioane de hârtie introduse în ulei vegetal în interiorul unor celule metalice etanșe.

Pentru evaluarea stării de îmbătrânire au fost determinate principalele proprietăți electrice ale acestora: factorul de pierderi dielectrice, componenta reală a permitivității relative complexe, conductivitatea electrică și tensiunea de străpungere. Rezultatele obținute indică faptul că solicitările termice nu produc modificări semnificative ale proprietăților hârtiei Kraft impregnată cu ulei mineral (în afara unui prim interval în care acestea variază datorită eliminării apei). Pentru comparație, în lucrare sunt prezentate și rezultate similare referitoare la modificarea proprietăților hârtiei impregnate cu ulei mineral de transformator îmbătrânite termic în aceleași condiții.

BIBLIOGRAFIE

- [1] T. K. Saha and P. Purkait, „Investigation of Polarization and Depolarization Current Measurements for the Assessment of Oil-paper Insulation of Aged Transformers”, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, Vol. 11, No. 1, 2004, pp. 144 -154.

- [2] X. Zhang and E. Gockenbach, „Asset – Management of Transformers Based on Condition Monitoring and Standard Diagnosis”, IEEE Electrical Insulation Magazine, Vol. 24, No. 4, 2008, pp. 26-40.
- [3] T.O. Rouse, „Mineral Insulating oils in Transformers”, IEEE Electrical Insulation Magazine, Vol. 14, No. 3, pp. 6-16, 1998.
- [4] G. J. Pukel, R. Eberhardt, H. M. Muhr, F. Baumann, W. Lick, “Large Power Transformers for Alternative Insulating Fluids”, Proceedings of the 16th International Symposium on High Voltage Engineering, Innes House, Johannesburg, pp. 1-4, 2009.
- [5] A. C. M.Wilson, “Insulating Liquids: Their Uses, Manufacture and Properties”, Stevenage, U.K., Peregrinus, 1980.
- [6] D. A. Hallerberg, “Less-flammable Liquids Used in Transformers”, IEEE Industry Applications Magazine, vol. 5, no. 1, pp. 50–55, 1999.
- [7] H. Okubo, K.Kato, “Charge Behavior and Field Measurement Techniques in Different Kinds of Insulating Oil for Power Transformers”, Proc. of International Conference on Liquid Dielectrics (ICLD 2008), pp. 301-306, 2008.
- [8] H.Borsi, “Dielectric Behavior of Silicone and Ester Fluids for Use in Distribution”, IEEE Transactions on Electrical Insulation, Vol.26, No.4, pp.755-762, 1991.
- [9] C. Perrier, A. Beroual, J.-L. Bessedé, “Improvement of Power Transformers by Using Mixtures of Mineral Oil with Synthetic Esters”, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, vol. 13, no. 3, pp. 556–564, 2006.
- [10] M. Amanullah, S.M. Islam, S. Chami and G. Ienco, “Evaluation of Several Techniques and Additives to De-moisturise Vegetable Oils and Bench Mark the Moisture Content Level of Vegetable Oil-based Dielectric Fluids”, 2008 International Conference on Dielectric Liquids (ICDL), 30 June – 1 July, 2008, pp. 1-4.
- [11] S. M. Bashi, U. U. Abdullahi, Robia Yunus and Amir Nordin, “Use of Natural Vegetable Oils as an Alternative Dielectric Transformer Coolants”, Journal - The Institution of Engineers, Malaysia, Vol. 67, No. 2, June 2006, pp. 4-9.

ELECTROMAGNET PENTRU APLICAȚIE DE HIDRAULICĂ DIGITALĂ - SIMULARE NUMERICĂ

Nicolae TĂNASE, Ionel CHIRIȚĂ, Emilia-Simona APOSTOL

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA
nicolae.tanase@icpe-ca.ro; ionel.chirita@icpe-ca.ro; simona.apostol@icpe-ca.ro

Rezumat. Lucrarea de față prezintă primele rezultate obținute în vederea proiectării unui actuator electromecanic ce urmează a fi folosit în hidraulică digitală de acționare a valvelor, actuator care trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici: Forța electromagnetică a plonjorului de 80 N; Cursa plonjorului de 1 mm; Un timp de răspuns de 5 ms.

BIBLIOGRAFIE

- [1] M. Heikkilä, M. Linjama, Displacement control of a mobile crane using a digital hydraulic power management system, *Mechatronics* 23, pp. 452–461, April 2013.
- [2] A. Flavio, L. Nogueira, Analysis of magnetic force production in slider actuators combining analytical and finite element methods, *J. of Microwaves, Optoelectronics and Electromagnetic Applications*, Vol. 10, No. 1, June 2011.
- [3] D.A. Lowther and E. M. Freeman, A New Approach to Using Simulation Software in the Electromagnetics Curriculum, *IEEE Trans. on Education*, Vol. 36, No. 2, May 1993.
- [4] E. Guglielmino, C. Semini, H. Kogler, R. Scheidl and D.G. Caldwell, Power Hydraulics - Switched Mode Control of Hydraulic Actuation, The 2010 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems October 18-22, 2010, Taipei, Taiwan.
- [5] SolidWorks, 2014.
- [6] COMSOL A.B. v. 3.5a (2010), 4.2a (2011), 4.3 (2012), 5.0 (2015).
- [7] *** Catalog MAGNETICS Division of Spang & Company Core Selection for Saturating Transformers; <https://www.mag-inc.com>
- [8] G. Hortopan, *Aparate Electrice*, Ed. Didactică și Pedagogică - București, 1980.
- [9] Mocanu, C.I., *Teoria câmpului electromagnetic*, Ed.D.P, București, 1982.

**CONSIDERAȚII PRIVIND EVALUAREA STĂRII TEHNICE A
HIDROGENERATOARELOR PRIN ANALIZA SPECTRULUI DE
FRECVENȚĂ A SEMNALELOR DE VIBRAȚII**

Dorian ANGHEL - Universitatea POLITEHNICA din București
inginerie.electrica@upb.ro

Aurel CÂMPEANU - Universitatea Craiova
acampeanu@em.ucv.ro

Gheorghe LIUBA - Universitatea Eftimie Murgu Reșița
g.liuba@uem.ro

Marius BIRIESCU - Universitatea POLITEHNICA Timișoara
marius.biriescu@upt.ro

Rezumat. În prezent în România se constată că o serie de generatoare de putere mare nu pot fi încărcate la puterea nominală datorită nivelului mare al vibrațiilor, acestea fiind exploatate la o putere mai mică, unde vibrațiile se încadrează în valorile admise de standarde. Un număr de generatoare nu pot funcționa la puterea nominală datorită supraîncălzirii bobinajului astfel puterea este limitată la valoarea în care supratemperatura se încadrează în cea admisă conform clasei de izolație.

Lucrarea de față face referire la câțiva factori ce influențează nivelul vibrațiilor în timpul funcționării hidrogenatoarelor ce echipează centralele hidroelectrice.

MODELARE TRIDIMENSIONALĂ PENTRU UN MOTOR DE CUPLU DE CURENT CONTINUU CU UNGHII LIMITAT, DE TALIE 16

Ioana IONICĂ^{1,2}, Mircea MODREANU¹, Alexandru M. MOREGA², Cristian BOBOC¹

¹Icepe/Departamentul de Mașini Electrice Speciale, București, România

²Universitatea Politehnica din București, București, România, amm@iem.pub.ro
ioana.messico@icpe.ro, mircea.messico@icpe.ro, cristianboboc.messico@icpe.ro

Rezumat. În această lucrare ne propunem prezentarea unor modele numerice tridimensionale și analiza rezultatelor obținute, pentru un motor de cuplu cu unghi limitat, de talie 16. Rezultatele modelării tridimensionale vor fi comparate cu rezultatele aproximării bidimensionale. S-au realizat teste de acuratețe pentru a valida rezultatele obținute, atât din punct de vedere al rețelei de discretizare, cât și din punct de vedere al geometriei. Astfel, s-a stabilit un model tridimensional ale cărui rezultate vor fi validate cu rezultate experimentale. Modelarea numerică ne oferă posibilitatea de a evalua diferite configurații ale motorului de cuplu cu unghi limitat.

REFERINȚE (selectie)

- [1] Stoia D., “Motoare de curent continuu excitate cu magneți permanenți”, *Editura Tehnică*, București, 1983.
- [2] AXYS Catalogue, Brushless DC Motors, 2002.
- [3] Moog Catalogue, Direct Drive Brushless DC Torque Motors, 2013.
- [4] Precilec Catalogue, Permanent Magnet generators and motors, 2013.
- [5] Bental Motion Systems, “Brushless Motors”, 2013.
- [6] P.R. Upadhyay, K.R. Rajagopal and B.P. Singh, "Computer aided design of an axial-field permanent magnet brushless dc motor for an electric vehicle", *Journal of Applied Physics*, vol.93, no.10, pp. 8689-8691, May 2003.
- [7] P.R. Upadhyay and K. R. Rajagopal, "FE Analysis and Computer-Aided Design of a Sandwiched Axial-Flux Permanent Magnet Brushless DC Motor," *IEEE Transactions on Magnetics*, vol.42, no.10, pp. 3401-3403, Oct. 2006.
- [8] P.R. Upadhyay and K.R. Rajagopal, "FE analysis and CAD of radial-flux surface mounted permanent magnet brushless DC motors", *Digests of the IEEE International Magnetics Conference -INTERMAG Asia 2005-*, pp.729-730, 4-8 April 2005.
- [9] R. Obreja, I.R. Edu, "Limited Angle Torque Motors having high torque density, used in accurate Drive Systems", *Acta Polytechnica*, Vol. 51, No. 5/2011, pp.75-83.

BOBINE SUPRACONDUCTOARE PENTRU ACCELERATOARE DE PARTICULE SI SISTEMUL CRIOGENIC DE RACIRE AL ACESTORA

Ion DOBRIN¹, Alexandru M. MOREGA², Dan ENACHE¹, Andrei DOBRIN¹,
Iuliu POPOVICI¹, Ștefania ZAMFIR¹

¹Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA

²Universitatea Politehnica din București – Facultatea de Inginerie Electrică

³Institutul de Statistică Matematică și Matematică Aplicată, Academia Română

ion.dobrin@icpe-ca.ro, amm@iem.pub.ro, dan.enache@icpe-ca.ro,
andrei.dobrin@icpe-ca.ro, iuliu.popovici@icpe-ca.ro, stefania.zanfir@icpe-ca.ro

Rezumat. Bobinele supraconductoare sunt utilizate în special pentru obținerea de câmpuri magnetice intense, ($>2T$), necesare în realizarea de electromagneți din componența acceleratoarelor de particule. Acestea sunt realizate în special din sârmă supraconductoare de tip NbTi sau Nb₃Sn cu temperatura de lucru de 4,2K, așa numite materiale de tip LTS (*low temperature superconductors*) [1]. Pentru a lucra la această temperatură joasă, se utilizează heliul lichid. Pentru obținerea de câmpuri magnetice cu diferite geometrii sau multipolare (dipolare, cuadrupolare, sextupolare sau octupolare), este necesară realizarea acestora într-o dispunere cilindrică, pentru ca fluxul de particule să poată trece prin axa de simetrie a sistemului de bobine [2]. Scopul constă în devierea fluxului de la direcția inițială sau corijarea dimensiunii transversale a fluxului și forma/geometria acestuia. Pentru oricare tip de electromagnet supraconductor, se pune problema menținerii regimului termic de lucru astfel încât să fie stabilă starea supraconductoare a bobinajului. Pentru ca regimul termic să fie stabil, este necesară răcirea criogenică a bobinajului la temperatura de 4,2K. În lucrare este analizat numeric (în COMSOL Multiphysics) atât câmpul magnetic generat de bobinajele multipolare cât și distribuția de temperatură în sistemul criogenic de răcire al bobinajului supraconductor.

Bibliografie

- [1] Stephan Russenschuck - Appendix C, “Field Computation for Accelerator Magnets: Analytical and Numerical Methods for Electromagnetic Design and Optimization”, Wiley, 2010.
- [2] Martin N. Wilson, Superconducting Magnets, Clarendon Press – Oxford, 1987.
- [3] NICA project, JINR, Rusia, <http://nica.jinr.ru/>
- [4] Comsol Multiphysics 3.5...5.0, <https://www.comsol.com/>
- [5] Supercon Inc, <http://www.supercon-wire.com/>

GENERATOR PIEZOELECTRIC PENTRU APLICAȚII DE PUTERE REDUSĂ

Yelda VELI și Alexandru M. MOREGA

Universitatea Politehnica din București – Facultatea de Inginerie Electrică
yelda.veli@yahoo.com

Rezumat. Lucrarea tratează conversia energiei mecanice în energie electrică prin utilizarea materialelor piezoelectrice, care prin proprietățile lor intrinseci și prin efectul piezoelectric direct determină furnizarea puterii electrice necesară, de ex., aplicațiilor de putere redusă. Dispozitivul poate fi utilizat atât în domeniul medical, utilizând energia specifică a mișcării umane, dar și în domeniul industrial, unde energia mecanică furnizată de diferite surse este convertită direct în energie electrică, modelarea sa realizându-se prin intermediul metodei elementului finit (FEM).

Bibliografie

- [1] Ashraf, M., Masoumi, N., "A thermal energy harvesting power supply with an internal startup circuit for pacemakers", IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, 24, 1, January 2016.
- [2] Cervera, A., Rubinshtein, Z., Gad, M., Riemer, R., Peretz, M.M.: "Biomechanical energy harvesting system with optimal cost of harvesting tracking algorithm", IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics, volume 4, 1, March 2016.
- [3] Kong, L.B., Li, T., Hng, H.H., Boey, F., Zhang, T., Li, S., "Waste energy harvesting, mechanical and thermal energies", Springer.
- [4] Romero, E., Warrington, R.O., Neuman, R.M., "Powering biomedical devices with body motion", 32nd Annual International Conference of the IEEE EMBS, 2010.
- [5] Yang, B., Yung, K.S., "Efficient energy harvesting from human motion using wearable piezoelectric shell structure", 2011.
- [6] Y. Veli, A.M. Morega, "An energy harvesting device for portable applications", a XI-a Conferință Zilele ASTR „ORAȘUL INTELIGENT”, Tîrgu Mureș, 6-7 Octombrie 2016.

ACTUATOR MAGNETOSTRICTIV – O ANALIZĂ BIDIMENSIONALĂ

Marius POPA^{1,2}, Alexandru M. MOREGA^{2,3}, Lucian PÎSLARU-DĂNESCU¹,
Mihaela MOREGA²

¹Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA

²Universitatea Politehnică din București – Facultatea de Inginerie Electrică

³Institutul de Statistică Matematică și Matematică Aplicată, Academia Română

marius.popa@icpe-ca.ro, amm@iem.pub.ro, lucian.pislaru@icpe-ca.ro,

mihaela@iem.pub.ro

Rezumat. Actuatorul magnetostrictiv modelat este un actuator de mici dimensiuni, ce utilizează două bobine: o bobină pentru acționare și o bobină pentru activare (bias) sau două bobine pentru acționare cu factori de umplere diferiți - în funcție de comenzile aplicate. Modelarea numerică urmărește evidențierea diferențelor dintre comanda în curent și comanda în tensiune a bobinelor.

Formele de undă folosite în simularile numerice se bazează pe măsurători practice, atât pentru funcționarea la gol cat și în sarcină. Simulările numerice au scos în evidență diferențe de deplasare ale tije de acționare în funcție de forma curentului de alimentare a bobinelor.

Bibliografie

- [1] F. Claeysen, N. Lhermet, T. Maillard, *Magnetostrictive Actuators Compared to Piezoelectric Actuators*, Cedrat Technologies ASSET 2002,
- [2] J. Atulasimha, A.B. Flatau, “A review of magnetostrictive iron-gallium alloys”, *Smart Materials and Structures*, 20, 2011
- [3] *ETREMA Products*, Inc., Terfenol-D data sheet
- [4] L. Pîslaru-Dănescu, A.M. Morega, M. Morega, “A Novel Magnetostrictive Injection Actuator Based on New Giant Magnetostrictive Materials”, ATEE 2013.
- [5] *COMSOL Multiphysics User's Guide, 3.5a*, COMSOL A.B. Sewden, 2010.
- [6] *** Terfenol-D Data sheet, Etrema Products Inc.
- [7] M. Popa, A.M. Morega, M. Morega, *Optimizarea unui actuator magnetostrictiv*, SME'14.