

PROGRAMUL SME'14

3 Octombrie 2014

Biblioteca Universității POLITEHNICA din București (noul local)

8:30 – Primirea participanților

9:00 – 9:15 Cuvânt de deschidere a SME'14

9:15 – 11:45 (prima parte)

1. Tehnologii inovative în electro-mobilitate cu eficiență ridicată

Michael BRAUN – Kienle Spiess

2. Prezentarea departamentului de masini electrice

Cristian BOBOC – ICPE MESSICO

3. Generator sincron cu magneți permanenți și flux axial pentru microcentrale eoliene urbane rezidențiale

Mihai CHIRCĂ, Ștefan BREBAN, Mircea M. RĂDULESCU – Facultatea de Inginerie Electrica, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

4. Transformatoare de curent de banda larga realizate cu materiale nanocristaline

Ionel DUMBRAVĂ, Andrei MARINESCU – ICMET

5. Transformator rezonant cu miez magnetic deschis

Aurelia SCORNEA, Andrei MARINESCU – ICMET

6. Modelul matematic dinamic al mașinii sincrone cu magneți permanenți

Aurel CÂMPEANU – Universitatea din Craiova

7. Aspecte privind metode convenționale și neconvenționale de evaluare a izolației mașinilor electrice

Mircea IGNAT, D.LIPCINSKI, G. TELIPAN, B. VARĂTICEANU, I. DULAMĂ – ICPE-CA

8. Sistem de propulsie electrică pentru vehicule ușoare

Mihail POPESCU, Rareș CHIHAIĂ – ICPE-CA

Tiberiu TUDORACHE, Daniel ILINA – UPB

9. Modelarea centralelor electrice fotovoltaice cu scopul integrării în rețea utilizand softul PSCAD

Gabriel TĂNĂSESCU, Oana DRAGOMIR, Bogdan GORGAN, Ștefan Alexandru BUȘOI – SIMTECH INTERNATIONAL SRL

Aurelian CRĂCIUNESCU – UPB

10. Optimizarea unui actuator magnetostrictiv

Marius POPA – ICPE-CA

Alexandru M. MOREGA, Mihaela MOREGA – UPB

11. Metodologia A.C.E.S. pentru un motor de cuplu de curent continuu cu unghi limitat

Mihail – Iulian ANDREI, Mircea MODREANU, Liviu GHIȚULESCU – ICPE

12. Vectorul Poynting și dimensiunile principale ale mașinii de curent continuu. Partea I mașini de curent continuu cu conversie radială. Partea II mașini de curent continuu cu conversie axială

13. Mașini electrice de curent alternativ – Analiza și sinteza optimală

Marin MIHALACHE – UPB

14. Influența saturației magnetice asupra cuplului electromagnetic dezvoltat de un motor sincron alimentat de la convertor static de frecvență

Vasile MANOLIU – UPB

11:45 – 12:45 pauză de cafea, discuții

12:45 – 16:45 (partea a doua)

15. Web software platform for condition assessment of electrical equipment from power substations

Gabriel TĂNĂSESCU, Oana DRAGOMIR, Bogdan GORGAN, Ștefan Alexandru BUȘOI – SIMTECH INTERNATIONAL

Petru V. NOȚINGHER – UPB

16. Efectul temperaturii asupra spectrului dielectric al policlorurii de vinil

Laura ANDREI, Florin CIUPRINA – UPB

17. Elemente de dimensionare și identificarea unor solicitări electromecanice privind generatoarele electrice de pînă la 200 kW și turații ridicate (40.000 rpm - 100.000 rpm)

Mircea IGNAT, Cristinel Ioan HĂRĂGUȚĂ – ICPE-CA

18. Aspecte privind proiectarea unui generator electric supraconductor de curent alternativ cu magneți permanenți

Victor STOICA, Lucian PÎSLARU – DĂNESCU, Dobrin ION – INCDIE ICPE-CA

19. Considerații privind monitorizarea echipamentelor din industria extractivă de petrol

Ionuț ENESCU, Sergiu Valentin POPESCU, Mădălin DIȚĂ, Constantin GHIȚĂ – UPB

20. Simulare sistem de lăgruire radial-axial cu magneți permanenți folosit pentru dispozitive de stocare a energiei cu volant

Nicolae TĂNASE, Cristinel ILIE, Adrian NEDELICU – ICPE-CA

Alexandru M. MOREGA – UPB

21. Distribuția supratensiunii de comutație în lungul înfășurării transformatorului electric

Mihai IORDACHE, Sorin DELEANU, Gloria CIUMBULEA, Maria Lavinia IORDACHE (BOBARU), Neculai GALAN – UPB

22. Îmbătrânirea hârtiei în uleiurile vegetale și minerale pentru transformatoare

Alexandra CIURIUC, Laurențiu Marius DUMITRAN, Petru V. NOȚINGHER – UPB

Laurentiu Viorel BĂDICU – OMICRON Energy Solutions GmbH, Berlin, Germany

23. Analiza defectelor invertoarelor monofazate și a cauzelor care le-au produs

Sergiu Valentin POPESCU, Mădălin DIȚĂ, Ionuț ENESCU, Constantin GHIȚĂ – UPB

24. Studiul îmbunătățirii performanțelor energetice ale motoarelor asincrone trifazate

Mădălin DIȚĂ, Constantin GHIȚĂ, Sergiu Valentin POPESCU, Ionuț ENESCU – UPB

25. Analiza numerică a caracteristicilor de funcționare ale unui motor asincron trifazat cu înfășurarea adaptată pentru operarea la frecvențe superioare

Leonard Marius MELCESCU, Andreea Elena PÎRVU, Cristina Mihaela GHEORGHE – UPB

METODOLOGIA A.C.E.S. PENTRU UN MOTOR DE CUPLU DE CURENT CONTINUU CU UNGHI LIMITAT

Mihai-Iulian ANDREI, Mircea MODREANU, Liviu GHIȚULESCU

Icpe București

iulianandrei.messico@icpe.ro, mircea.messico@icpe.ro, liviu.messico@icpe.ro

Metodele numerice nu au fost foarte populare în procesul de proiectare al mașinilor electrice, atâta timp cât fie sistemele de calcul erau greu accesibile, fie puterea de procesare era foarte scăzută. Metodele de proiectare actuale sunt o combinație de calcul analitic și calcul numeric.

Pornind de la datele de proiectare, calculul analitic folosit în prima parte a procesului de proiectare, stabilește datele modelului experimental: dimensiunile armăturilor, materiale, date de bobinaj, dimensiuni și caracteristici ale magneților, etc.. Aceste date sunt folosite pentru a defini modelul electromagnetic al motorului care este rezolvat cu ajutorul calculului numeric.

Calculul numeric are o serie de avantaje, cele mai importante fiind de natură economică și științifică. Folosind o metodă de modelare electromagnetică, bazată pe calcul numeric, se pot evalua cu precizie ridicate diferite configurații pentru o mașină electrică, fără a mai fi nevoie de modelul experimental. Astfel, se reduce la minimum numărul modelelor fabricate în faza de prototipare, ceea ce se traduce în costuri reduse, deoarece pentru fiecare model trebuie pus la punct un întreg proces tehnologic de fabricație și SDV-istică aferentă.

Al doilea avantaj al folosirii calculului numeric, de natură științifică, este acela că se pot studia fenomene speciale apărute în mașinile electrice (pierderi, reacția indusului, saturație, curenți turbionari, înclinarea creștăturilor pachetului, etc.). Pe baza analizei acestor fenomene, mașina electrică poate fi optimizată încă din faza de proiectare.

Soluția experimentală rezultată în urma acestui proces de proiectare hibrid, calcul analitic și calcul numeric, generează un model experimental care are performanțe foarte apropiate (în limita a $\pm 10\%$) de prototip sau produsul de serie. În continuare, el este caracterizat experimental prin supunerea la diferite încercări de determinare a parametrilor funcționali (cuplu, turație, putere, etc.).

Întreg procesul de proiectare și experimentare se încadrează în metodologia ACES (Analytical, Computational and Experimental Solutions), ale cărei etape sunt ilustrate în figura de mai jos. Această lucrare își propune să prezinte o astfel de metodologie ACES pentru dezvoltarea motoarelor de cuplu de curent continuu cu unghi limitat utilizată în acest moment la Icpe.

CONSIDERAȚII PRIVIND MONITORIZAREA ECHIPAMENTELOR DIN INDUSTRIA EXTRACTIVĂ DE PETROL

Ionuț ENESCU, Sergiu Valentin POPESCU, Mădălin DIȚĂ, Constantin GHIȚĂ

Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică

enescu.ionut@gmail.com

Lucrarea prezintă câteva considerații generale cu privire la particularitățile industriei extractive de petrol, precum și aspecte calitative cu privire la utilitatea procesului de monitorizare a funcționării utilajelor în contextul implementării unor concepte moderne de mentenanță. Totodată, în lucrare este prezentată și o componentă experimentală ce constă în monitorizarea parametrilor de funcționare ai unui ansamblu motor electric asincron trifazat cu rotor în colivie – pompă centrifugă monoetajată (nivelul vibrațiilor, temperatura, parametri electrici), având drept scop identificarea unui posibil regim de funcționare anormal al motorului, semnalat, într-o primă fază, de temperatura foarte ridicată înregistrată la nivelul carcasei.

ANALIZA DEFECTELOR INVERTOARELOR MONOFAZATE SI A CAUZELOR CARE LE-AU PRODUS

Sergiu Valentin POPESCU, Mădălin DIȚĂ, Ionuț ENESCU, Constantin GHIȚĂ
Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică
popescu.sergiu.valentin@gmail.com

În lucrare sunt prezentate elementele generale privind defectele posibile ale invertoarelor monofazate cu comandă digitală (IMD). Lucrarea se bazează pe experiența de proiectare, de realizare tehnologică și de experimentare a autorilor în domeniul IMD și pornește de la descrierea acestor defecte în regimurile permanente de funcționare ale unui inverter monifazat. Se analizează principalele simptome (în număr de 13) caracteristice acestor defecte și în cazul fiecărui simptom în parte se arată care sunt cauzele care pot produce acel simptom, cum se pot diagnostica aceste cauze și care sunt mijloacele de remediere ale acestora. Analiza acestor elemente se face pe un inverter monofazat tip IMD de 30 kVA, tensiune nominală alternativă de 230 V și frecvență de 50 Hz, realizat de societatea comercială Electrotehnica SA din București. În lucrare se realizează, de asemenea, și un graf sugestiv care pune în evidență legăturile posibile, directe sau indirecte, existente între simptome, cauze, defecte și modul de remediere al acestora.

STUDIUL ÎMBUNĂȚĂȚIRII PERFORMANȚELOR ENERGETICE ALE MOTOARELOR ASINCRONE TRIFAZATE

Mădălin DIȚĂ, Constantin GHIȚĂ, Ionuț ENESCU, Sergiu Valentin POPESCU
Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică
ditamadalin@gmail.com,

În lucrare se prezintă o metodă de evaluare a caracteristicilor unui motor asincron trifazat cu rotorul în scurtcircuit pe baza modelării acestuia cu ajutorul unui program de circuit electromagnetic realizat în EXCEL. Motorul folosit are puterea de 45 kW, tensiunea de 380 V și turația 1475 rot/min și este realizat la SC UMEB SA. S-au realizat probe de tip pe două tipodimensiuni de motoare asincrone trifazate cu rotorul în scurtcircuit tip ASA 225M cu datele nominale de mai sus, pentru care se dorește obținerea randamentului impus de standardul IEC 60034-30:2009. S-au realizat calcule de circuit electromagnetic conform programului prezentat în lucrare, pentru cele două motoare, până când s-au obținut randamentele minime impuse de standardul amintit, pentru clasele de eficiență IE2 și IE3. S-au încercat motoarele în platforma de încercări din SC UMEB SA și s-au comparat cu datele programului de calcul realizat.

ASPECTE PRIVIND METODELE CONVENTIONALE ȘI NECONVENTIONALE DE EVALUARE A IZOLAȚIEI MAȘINILOR ELECTRICE

Mircea IGNAT¹, Daniel LIPCINSKI¹, Gabriela TELIPAN¹, Bogdan VĂRĂTICEANU², Ioana DULAMĂ³

¹ INCDIE-ICPE-CA, mircea.ignat@icpe-ca.ro, daniel.lipcinski@icpe-ca.ro, gabriela.telipan@icpe-ca.ro

² ICPE-SA, bogdan.varaticeanu@icpe.ro

³ Universitatea VALAHIA din Targoviște, dulama_id@yahoo.com

Lucrarea se referă la un studiu privind evaluarea izolației masinilor electrice utilizând atât metodologia convențională ce evidențiază ; rezistența de izolație, gradul de polarizare,

tensiunea de străpungere, etc. cu metode și tehnici neconvenționale; analiza termică, microscopie de interferență, chemioluminescență, spectrometria de absorbție atomică (AAS) cât și spectrometria de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS) (pentru studiul contaminării sau migrației de microparticule), etc.

Astfel se evidențiază solicitări ale izolației de tip micromecanic (datorită fixării izolației în ancoasă, presiunea locală a înfășurării, modificări ale presiunii mecanice corelate cu gradientii termici din înfășurare, influența migrării particulelor metalice, etc.

Vor fi utilizați în acest studiu și microsenzori piezoelectrice și electrostrictivi (pe bază de elastomeri) introduși în cadrul înfășurării pentru experimente privind evoluția tensiunilor termomecanice în înfășurări și la nivelul ancoșelor. Se insistă pe formularea temei și subtemelor de cercetare referitoare la abordarea neconvențională a izolației mașinilor electrice.

ELEMENTE DE DIMENSIONARE SI IDENTIFICAREA UNOR SOLICITĂRI ELECTROMECHANICE PRIVIND GENERATOARELE ELECTRICE DE PÎNĂ LA 200KW ȘI TURĂȚII RIDICATE (40.000RPM- 100.000RPM)

Mircea IGNAT¹, Cristinel HARAGUTA²

¹ INCDIE-ICPE-CA, mircea.ignat@icpe-ca.ro

² INCDT-COMOTI, cristinel.haraguta@comoti.ro

Lucrarea se referă la un proiect de cercetare dezvoltare a unui sistem de generare a energiei electrice de pînă la 200kW și domeniu de turatie ; 20.000rpm- 100.000rpm. realizat în parteneriat între INCDIE ICPE CA și INCDT COMOTI.

Este analizată încă în fază preliminară acest tip de generator sincron cu magneti permanenți cu solicitări deosebite ; referitor la dezechilibrul dinamic, vibrații, solicitări ale tensiunii mecanice în magnetii permanenți și rotor, regimurile de rezistență aerodinamică, regimurile termice.

Se comentează procedura de proiectare dimensionare , și posibilele solutii tehnologice ale circuitelor statoric și rotoric.

INFLUENȚA SATURAȚIEI MAGNETICE ASUPRA CUPLULUI ELECTROMAGNETIC DEZVOLTAT DE UN MOTOR SINCRON ALIMENTAT DE LA CONVERTOR STATIC DE FRECVENȚĂ

Vasile MANOLIU

Universitatea POLITEHNICA din București

vmanoliu@gmail.com

În obținerea ecuațiilor mașinilor electrice, una din principalele ipoteze afirmă distribuția sinusoidală a tensiunilor magnetomotoare, și implicit a câmpului electromagnetic în întrefier, ipoteză valabilă numai când se neglijează efectele saturației magnetice și se admite o relație liniară între fluxul magnetic și curentul de magnetizare.

Pentru a extinde analiza la mașina sincronă saturată, se poate imagina existența unui întrefier fictiv variabil, în funcție de curentul de magnetizare; acest fapt permite luarea în considerare a saturației miezului feromagnetic astfel: cu cât nivelul saturației este mai pronunțat, cu atât întrefierul echivalent este mai mare.

Se definește un curent de magnetizare global, i_m , al mașinii, dependent de saturația magnetică a circuitelor [1]:

$$i_m = \sqrt{(i_{md})^2 + \frac{L_q}{L_d} \cdot (i_{mq})^2}$$

Notând cu $m = \sqrt{L_q/L_d}$, după o serie de calcule, expresia cuplului electromagnetic se obține:

$$M_e = (3/2) \cdot p_1 \cdot L_m \cdot (i'_e \cdot i_q + (1 - m^2) \cdot i'_d \cdot i_q + i'_D \cdot i_q - m^2 \cdot i'_Q \cdot i_d)$$

în care $L_m(i_m)$ este inductivitatea circuitului definită în funcție de curentul de magnetizare.

Considerând caracteristica de mers în gol a mașinii sincrone, obținută experimental, ca și curbă de saturație după axa d, se poate calcula curba de saturație după axa q, punct cu punct.

Pentru exprimarea ecuațiilor în unități relative, este utilă asigurarea ipotezei reciprocității, conform căreia toate inductivitățile mutuale ale înfășurărilor dispuse pe aceeași axă sunt egale cu reactanța de magnetizare a înfășurării statorice echivalente corespunzătoare axei.

În cazul asocierii motorului sincron cu un inverter de curent, asigurarea autopilotării impune corelarea comenzii elementelor semiconductoare cu semnalele furnizate de traductorul de poziție.

În [2] a fost rezolvat un sistem de ecuații care a permis obținerea variațiilor temporale ale curenților și cuplului electromagnetic, utilizând un program de calcul scris în Turbo Pascal. În lucrarea de față, rezolvarea ecuațiilor și, implicit, obținerea variațiilor temporale ale cuplului electromagnetic au fost realizate utilizând mediul de programare Matlab-Simulink. Această abordare permite o intervenție mai facilă asupra ecuațiilor (prin modificarea parametrilor) datorită modularității superioare. Studiul permite obținerea diverselor variații ale cuplului electromagnetic, atât în zona saturată, cât și în zona nesaturată, considerând, de asemenea, ca parametri, unghiul de autopilotare sau curentul de excitație.

Motorul sincron din instalația experimentală este de construcție inversată, având: $P_N = 3,2$ kW, $I_N = 12,35$ A; $p = 2$; înfășurarea de c.a. este în două straturi; $Z = 27$; $q = 9/4$.

Bibliografie

- [1] L. Pierrat - "Models unification for the saturated synchronous machine", Proc. I.C.E.&M.A. - S.M. Conference, Zurich, 1991, vol. 1, pp. 44-48;
- [2] Vasile Manoliu, Dragoș Ovidiu Kisk - "Modelling and simulation of self-controlled synchronous motor considering saturation" - Proc. of International Symposium "ELECTROMOTION'99", Patras, Greece, 1999, vol. 1, pp. 97-100.

PREZENTAREA DEPARTAMENTULUI DE MAȘINI ELECTRICE SPECIALE

Cristian BOBOC
ICPE, București
cristianboboc.messico@icpe.ro

Lucrarea prezintă activitatea unui departament implicat în dezvoltarea și producția de mașini electrice speciale, modul de organizare al proceselor privind proiectarea și producția acestora, exemplificarea tipurilor de produse.

ASPECTE PRIVIND PROIECTAREA UNUI GENERATOR ELECTRIC SUPRACONDUCTOR DE CURENT ALTERNATIV CU MAGNEȚI PERMANENȚI

Victor STOICA, Lucian PÎSLARU-DĂNESCU, Ion DOBRIN

ICPE-CA

victor.stoica@icpe-ca.ro, lucian.pislaru@icpe-ca.ro, ion.dobrin@icpe-ca.ro

În lucrarea de față se prezintă un model conceptual de generator electric supraconductor în varianta generator sincron de c.a. cu magneți permanenți de tip NdFeB și bobinaj statoric supraconductor de tip YBCO, având temperatura critică de 92 K. A fost realizată o modelare numerică a modelului conceptual în vederea stabilirii parametrilor de lucru ai acestuia. Arhitectura interioară a generatorului electric supraconductor de curent alternativ cu magneți permanenți necesită următoarele părți constructive: criostat al bobinelor supraconductoare (statorice), rotor cu magneți permanenți, criostat (carcasă) al generatorului electric supraconductor. Caracteristicile generatorului electric supraconductor de curent alternativ cu magneți permanenți sunt următoarele: puterea de ieșire 1500 VA, turație 750 rot/min, temperatura de lucru a bobinelor supraconductoare 77 K (răcire cu azot lichid), numărul de perechi de poli: 4 (8 magneți permanenți), numărul de bobine supraconductoare HTS: 6, vidarea interiorului: ~ 0,001 mbar, curent trifazat, diametrul interior al rotorului 150 mm, diametrul exterior al statorului 190 mm, lungimea generatorului 80 mm, randamentul maxim 0,98.

SISTEM DE PROPULSIE ELECTRICĂ PENTRU VEHICULE UȘOARE

Mihail POPESCU¹, Tiberiu TUDORACHE², Daniel ILINA², Rareș CHIHAIA¹

¹ ICPE-CA

² Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică

pd_mihail@yahoo.com, tudorach@amotion.pub.ro, ilinadaniel@yahoo.com

Prin dispariția institutului de cercetări pentru mașini electrice, ICPE – ME SA, departamentul ECCE din cadrul INCDIE ICPE – CA își propune să preia și să continue activitatea de promovare și dezvoltare de mașini electrice dedicate aplicațiilor speciale, respectiv a mașinilor cu performanțe deosebite.

În lucrarea de față este prezentată analiza unei mașini de curent continuu cu magneți permanenți fără perii, utilizată într-un sistem de propulsie electrică a unei biciclete.

Analiza numerică este efectuată utilizând pachetul de programe de calcul de câmp Flux, care are la bază metoda elementului finit.

În lucrare se prezintă de asemenea realizările experimentale ale ICPE-CA pe tematica studiată.

DISTRIBUȚIA SUPRATENSIUNII DE COMUTAȚIE ÎN LUNGUL ÎNFĂȘURĂRII TRANSFORMATORULUI ELECTRIC

Mihai IORDACHE, Sorin DELEANU, Gloria CIUMBULEA, Maria - Lavinia IORDACHE (BOBARU), Neculai GALAN

Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică

mihai.iordache@upb.ro, sorin.deleanu@upb.ro, gloria.ciumbulea@upb.ro, laviniabobaru@yahoo.com, niculai.galan@upb.ro

În lucrare se analizează distribuția tensiunii în lungul înfășurării transformatorului pentru o supratensiune de comutație, care ajunge la bornele transformatorului. Această supratensiune are o variație în timp aproximativ sinusoidală cu o amplitudine ce se micșorează cu trecerea timpului. În acest scop se elaborează un model de calcul care constă în divizarea înfășurărilor transformatorului în mai multe bobine disc cu parametrii electrici concentrați și care sunt considerați cunoscuți, se obține o rețea electrică care este utilizată pentru simulări. Simulările s-au efectuat cu programul SYSEG și a permis studiul distribuției supratensiunii de comutație în lungul înfășurării transformatorului prin studiul variației în timp a tensiunilor pe bobinele disc. Distribuția tensiunilor pe bobinele disc este puternic neuniformă dacă pulsația supratensiunii de comutație este apropiată de pulsațiile oscilațiilor libere. Se are în vedere și modificarea capacității dintre spire la primele bobine disc din cauza izolației întărite la aceste bobine.

TRANSFORMATOR REZONANT CU MIEZ MAGNETIC DESCHIS

Aurelia SCORNEA, Andrei MARINESCU

ICMET Craiova, Romania

scornea@icmet.ro, amarin@icmet.ro

Soluțiile actuale folosite în construcția transformatoarelor de putere utilizează circuite magnetice închise, în diferite configurații, de la cele mai mici puteri de ordinul VA la sute de MVA, cu avantajele cunoscute. În mod obișnuit, transformatoarele cu miez magnetic deschis sunt folosite în aplicații la frecvențe ridicate pentru realizarea de circuite rezonante. Există însă aplicații în care se pot realiza circuite rezonante la frecvențe joase sau medii prin care se alimentează sau se compensează sarcini capacitive importante cu randament ridicat în condițiile unor consumuri de materiale și a unor greutateți reduse. Astfel de cazuri se întâlnesc la încercarea izolației cablurilor și mașinilor electrice de mare putere și înaltă tensiune. În lucrare se prezintă identificarea parametrilor și performanțele acestor transformatoare simplu sau dublu rezonante în diferite topologii, pe bază de experiment și simulare la frecvență variabilă pentru diferite soluții de realizare a miezului magnetic deschis.

TRANSFORMATOARE DE CURENT DE BANDĂ LARGĂ REALIZATE CU MATERIALE NANOCRISTALINE

Ionel DUMBRAVĂ, Andrei MARINESCU

ICMET Craiova, Romania

iodum@icmet.ro, amarin@icmet.ro

În multe aplicații din tehnica măsurării și a electronicii de putere se impune măsurarea unor curenți nesinusoidală sau sub formă de impulsuri, fără contact galvanic. Lucrarea prezintă transformatoare de curent de bandă largă, de la câțiva Hz până la zeci de MHz, realizate din materiale nanocristaline care au proprietăți magnetice deosebite: inducție de saturație ridicată, raport B_r/B_s foarte mic, pierderi reduse etc. Sensibilitatea acestora se poate controla cu ușurință în funcție de aplicație. Performanțele tehnice au fost verificate prin încercări de laborator și în aplicații practice.

MODELAREA CENTRALELOR ELECTRICE FOTOVOLTAICE CU SCOPUL INTEGRARII IN RETEA UTILIZAND SOFTUL PSCAD

Ștefan BUȘOI¹, Bogdan GORGAN¹, Oana DRAGOMIR¹, Gabriel TĂNĂSESCU¹

Aurelian CRĂCIUNESCU²

¹ SC SIMTECH INTERNATIONAL SRL, sabusoi@simtech-international.ro, bgorgan@simtech-international.ro, odragomir@simtech-international.ro, gtanasescu@simtech-international.ro

² Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică, aurelian.craciunescu@upb.ro

Energia electrica produsa de centralele electrice fotovoltaice (CEF) este in continua dezvoltare, atat la nivel mondial, cat si in Romania. Datorita numarului din ce in ce mai mare al centralelor electrice fotovoltaice instalate in Romania, studii cu privire la integrarea acestora in rețeaua nationala sunt necesare. Aceasta lucrare prezinta un model al centralei electrice fotovoltaice, realizat cu ajutorul softului PSCAD-EMTDC, pentru a studia comportamentul CEF atunci cand este racordata la sistemul energetic national. Acest model este alcatuit din panouri fotovoltaice, condensatoare de filtrare, convertoare DC-DC, module MPPT (Maximum Power Point Tracking), invertoare trifazate, filtre AC, transformatoare, cabluri si rețeaua echivalenta (luand in calcul toate substatiile electrice, consumatorii si liniile electrice aeriene din zona). Centrala electrica fotovoltaica modelata si analizata in aceasta lucrare este instalata in Romania si are puterea instalata nominala de 5.24 MW. Pentru a studia integrarea CEF in rețeaua nationala au fost analizate variatiile puterilor active, reactive si factorului de putere in punctul comun de cuplare (PCC) si s-au construit diagramele P-Q pentru tensiunile 18 kV, 20 kV si 22 kV, pe baza legislatiei in vigoare din Romania. Acest model a fost realizat pentru a obtine integrarea CEF in sistemul energetic national de catre dispecerul energetic national (DEN).

WEB SOFTWARE PLATFORM FOR CONDITION ASSESSMENT OF ELECTRICAL EQUIPMENT FROM POWER SUBSTATIONS

Bogdan GORGAN¹, Ștefan BUȘOI¹, Oana DRAGOMIR¹, Gabriel TĂNĂSESCU¹

Petru V. NOȚINGHER²

¹ SC SIMTECH INTERNATIONAL SRL, bgorgan@simtech-international.ro, sabusoi@simtech-international.ro, odragomir@simtech-international.ro, gtanasescu@simtech-international.ro

² Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică, petrunot@elmat.pub.ro

Condition assessment is of great importance for beneficiaries and manufacturers of electrical power equipment, due to its role in avoiding economical and environmental damages encountered when the equipment fails without warning.

There are many tests and measurements that are done periodically in order to assess equipment conditions (examples: for transformers, winding resistance, leakage reactance, loss factor, turn ratio, polarization/depolarization currents, furan analysis, oil analysis, infrared thermography, FRA etc.; for electrical machines, winding resistance, loss factor, polarization/depolarization currents, partial discharge (PD) analysis, vibration etc.). Also, different monitoring and diagnosis systems are installed, depending on the equipment power; these systems record loading, insulation, temperatures, cooling system operation, hot spot temperatures, PD etc.

In this paper, a web platform (DiagConsole) - which incorporates results from periodical off-line measurements and on-line monitoring (done by a monitoring and diagnosis system (SMD)) and which can be accessed remotely using a web browser - is presented. Using the software application, a user-friendly database with all equipment data from a power substation is built (accessible to clients). Different technical reports (instead of traditional paper test reports) can be requested and fulfilled on-line, thus the asset manager has all the necessary data accessible with this web platform and can easily issue the final condition assessment report (used to take into account a possible maintenance or replacement of the equipment).

Finally, a case study on a 63 MVA power transformer installed in Romania in a hydro power plant is presented. Using the web platform and the data obtained on-line (with the installed monitoring and diagnosis system) and off-line (by different tests) the health index of the transformer was calculated.

EFFECTUL TEMPERATURII ASUPRA SPECTRULUI DIELECTRIC AL POLICLORURII DE VINIL

Laura ANDREI, Florin CIUPRINA

Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică

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

Proprietatile electrice ale policlorurii de vinil (PVC) au fost analizate prin spectroscopie dielectrica in gama de frecvente 10⁻² – 10⁶ Hz, pentru trei temperaturi diferite: 310, 320 si 340 K. Rezultatele obtinute evidentiaza clar contributia conductiei electrice si a polarizarii electrice la comportamentul electric al acestor materiale. Astfel, la frecvente reduse (10⁻² – 10 Hz) se remarca variatii mari ale partii reale a permitivitatii complexe si ale tangentei unghiului de pierderi cu frecventa, ceea ce indica o deplasare de purtatori de sarcina prin materialul polimeric supus actiunii campului electric, in timp ce la frecvente de peste 10² Hz, aceste variatii se estompeaza considerabil. Cresterea temperaturii conduce la cresterea valorilor permitivitatii si a factorului de pierderi la frecvente joase, precum si la cresterea frecventei pana la care se manifesta efectul unei conductii electrice practic independente de frecventa. Temperatura, in gama studiata, influenteaza insa nesemnificativ proprietatile dielectrice la frecvente mai mari de 10² Hz. Diferentele dintre spectrele dielectrice determinate la cresterea temperaturii si cele determinate la scaderea temperaturii sunt, de asemenea, analizate in lucrare.

Studiul prezentat in aceasta lucrare arata inca o data faptul ca spectroscopia dielectrica este o unealta performanta ce permite caracterizarea materialelor dielectrice utilizate in sistemele de izolatii ale cablurilor si masinilor electrice intr-o gama larga de frecvente si de temperaturi si implicit intelegerea comportamentului acestor materiale in diferitele conditii de functionare.

OPTIMIZAREA UNUI ACTUATOR MAGNETOSTRICTIV

Marius POPA^{1,2}, Alexandru M. MOREGA^{2,3}, Mihaela MOREGA²

¹ ICPE-CA

² Universitatea POLITEHNICA din București

³ Institutul de Statistică Matematică și Matematică Aplicată “Gh. Mihoc – Caius Iacob”

marius.pm@gmail.com

Actuatorul magnetostrictiv modelat (fig.1) este un actuator de mici dimensiuni, ce utilizează bobine pentru activare (bias) și acționare. Modelarea numerică urmărește stabilirea unor criterii de proiectare pentru a utiliza un volum minim de material magnetostrictiv [1] pentru o aplicație

data. Reducerea volumului de material magnetostrictiv (terfenol-D) [2] alături de reducerea volumului de magnet permanent contribuie la reducerea pretului de producție al actuatorilor magnetostrictivi, reducere ce contribuie la o lărgire a domeniului de aplicabilitate [3].

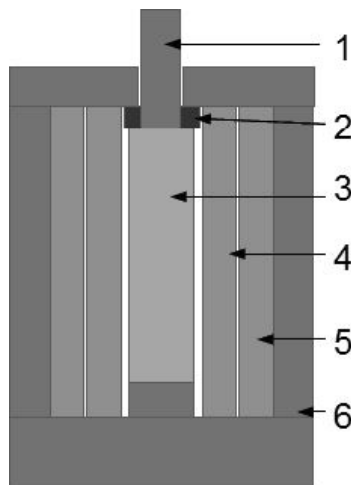


Fig. 1 Schema de principiu a actuatorului. Tijă de acționare (1), element elastic de pretensionare (2), miez magnetostrictiv din Terfenol-D (3), bobina de acționare (4), bobina de bias / premagnetizare (5), carcasă (6).

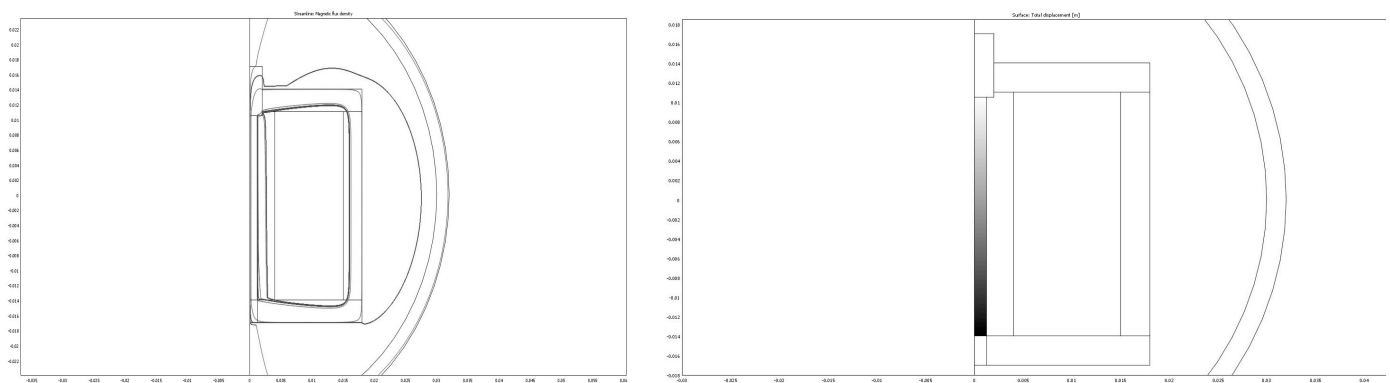


Fig. 2 Rezultate ale simulărilor numerice: a) Densitatea fluxului magnetic, b) Deplasarea tije de acționare.

Simularile numerice prezintă rezultate atât pentru funcționarea la gol cât și în sarcină (fig.2), la volume diferite, cu factor de formă și cu premagnetizări diferite. Pentru o aplicație dată (deplasare și sarcină maximă impuse) se determină un minim pentru volumul de terfenol-D utilizat și un factor de formă optim.

BIBLIOGRAFIE (selectivă)

[1] A review of magnetostrictive iron-gallium alloys, Jayasimha Atulasimha, Alison B. Flatau, Smart Materials and Structures, 20, 2011

[2] ETREMA Products, Inc., Terfenol-D data sheet

[3] A Novel Magnetostrictive Injection Actuator Based on New Giant Magnetostrictive Materials, L. Pîslaru-Dănescu, A.M. Morega, M. Morega, ATEE 2013.

SIMULARE SISTEM DE LĂGRUIRE RADIAL-AXIAL CU MAGNEȚI PERMANENȚI FOLOSIT PENTRU DISPOZITIVE DE STOCARE A ENERGIEI CU VOLANT

Nicolae TĂNASE^{1,2}, Alexandru M. MOREGA², Cristinel ILIE¹, Adrian NEDELCU^{1,2}

¹ Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Ingineria Electrica ICPE-CA

² Universitatea POLITEHNICA din București

nicolae.tanase@icpe-ca.ro

Având în vedere analiza punctelor critice ale soluțiilor de lăgruire destinate sistemelor de stocare a energiei cinetice pe principiul roții volante, rezultă importanța utilizării unor sisteme de lăgruire realizate cu magneți permanenți. Soluția concepută, prezentată în această lucrare elimină problemele critice identificate, referitoare la limitarea turației maxime, la lubrifierea lagărelor și la limitarea încălzirii lor, astfel s-a gândit un sistem de lăgruire radial-axial cu magneți permanenți prezentat în figura 1 pentru a înlătura atât neajunsurile introduse de sistemele de antrenare mecanice, cât și inconvenientele folosirii lagărelor magnetice active, am optat pentru folosirea unui sistem de antrenare și lăgruire fără contact mecanic, folosind interacția magnetică cu magneți permanenți. [1]

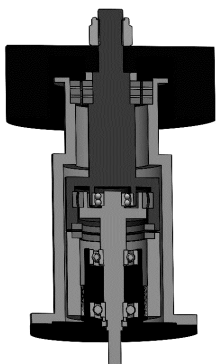


Fig.1 - Sistem de lăgruire radial-axial cu magneți permanenți

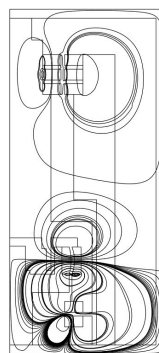


Fig.2 – Spectrul liniilor de câmp magnetic pentru modelul analizat

Soluția tehnică elimină limitările lagărelor magnetice active, legate de capacitatea portantă, de preț și de complexitatea sistemului de control activ, prin alegerea unei soluții mai simple și mai ieftine, antrenarea și lăgruirea realizându-se cu un sistem de magneți permanenți. Ținând seama de soluțiile constructive actuale cunoscute ale sistemelor de stocare inerțiale a energiei, ne-am propus realizarea unui sistem care să combine sustentăția axială, lăgruirea radială și cuplajul de transmitere a mișcării de rotație, toate realizate cu magneți permanenți, într-un ansamblu unic, care să poată fi utilizat și ca un sistem de testare a lagărelor magnetice, prevăzut cu posibilități de măsurare a forțelor și deplasărilor în lagăre. Sistemul este prevăzut și cu posibilitatea montării unor mase inerțiale diferite. În această lucrare s-a urmărit simularea întregului ansamblu pentru determinarea forțelor și deformațiilor care apar în lagăre și cuplaj cu ajutorul FEM Comsol Multiphysics 3.5a, în figura 2 este prezentat spectrul liniilor de câmp magnetic care apar în lagărele cu magneți permanenți respectiv în cuplajul magnetic.[2], [3]

BIBLIOGRAFIE

[1]. Boštjan Polajžer, Magnetic Bearings, Theory and Applications, Published by Sciyo Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia, ISBN 978-953-307-148-0, October 2010.

- [2]. Gh. Mihaiescu, Contribuții la studiul și realizarea unor sisteme speciale cu magneți permanenți, Teza de Doctorat, UPB, Facultatea de Inginerie Electrică, București 2007.
- [3]. Adrian Nedelcu, Nicolae Tănase, Alexandru Morega Modelarea lagărelor magnetice radiale cu ajutorul elementelor finite, Simpozionul de Mașini Electrice SME'13, București, 1 NOIEMBRIE 2013.

ANALIZA NUMERICĂ A CARACTERISTICILOR DE FUNCȚIONARE ALE UNUI MOTOR ASINCRON TRIFAZAT CU ÎNFĂȘURAREA ADAPTATĂ PENTRU OPERAREA LA FRECVENȚE SUPERIOARE

Leonard Marius Melcescu, Andreea Elena Pirvu, Cristina Mihaela Gheorghe

Universitatea POLITEHNICA din București, Facultatea de Inginerie Electrică

leonard@amotion.pub.ro, pirvu.andreeaelena@yahoo.com, smartcristina@yahoo.com

Motorul asincron trifazat cu rotorul în scurtcircuit este cel mai folosit motor electric din industrie. Alimentarea de la invertor a permis extinderea domeniului de aplicabilitate și în zona acționărilor electrice în care turația variază în limite largi. Astfel motorul asincron este întâlnit frecvent în aplicațiile de tracțiune electrică. De regula motoarele folosite în aceste aplicații diferă de cele din seriile standardizate prin gabarit, mod de răcire, tensiune de alimentare și frecvență.

Cercetările din ultimii ani legate de creșterea eficienței motoarelor asincrone de serie precum și impunerea unor valori minimale pentru randamente au condus la folosirea în fabricația curentă a motoarelor a unor materiale active cu proprietăți superioare. Astfel se folosesc tole cu pierderi specifice reduse iar motoarele premium au colivia realizată din cupru.

În aplicațiile în care frecvența nu este impusă de rețea, răcirea nu depinde de turație și în ipoteza folosirii unor materiale cu pierderi specifice mai mici, motoarele asincrone pot fi proiectate la frecvențe mai mari de 50 Hz obținându-se o creștere a densității de putere.

În lucrare se prezintă un studiu, bazat pe modelare numerică, în care se analizează performanțele funcționale ale unor motoare asincrone proiectate pentru frecvențe nominale mai mari de 50 Hz care folosesc același circuit magnetic ca motorul de serie de 50 Hz. Studiul este realizat considerând ca model de bază un motor de 2,2 kW, cu 4 poli, cu rotorul în colivie produs de S.C. UMEB S.A.

Funcționarea unui motor asincron la frecvențe mai mari decât cea nominală, în condițiile menținerii constante a valorii efective a tensiunii de alimentare se face prin slăbire de câmp, fapt ce determină o reducere a cuplului maxim produs de motor. Menținerea unor valori ridicate ale cuplului maxim și la frecvențe superioare se poate face prin reproiectarea înfășurării statorului, cu scopul de a păstra valoarea fluxului constant. Creșterea frecvenței nominale impune reducerea proporțională a numărului de spire. De asemenea creșterea frecvenței determină creșterea proporțională a turației, a puterii furnizate, a puterii absorbite și a curentului absorbit. Pentru a avea aceeași densitate de curent în înfășurare trebuie mărită proporțional secțiunea conductoarelor. Prin urmare motorul proiectat pentru o frecvență mai mare va avea o înfășurare cu mai puține spire, realizată din conductoare cu secțiune mai mare, factorul de umplere al crestăturii rămânând constant.

În lucrare se prezintă analiza caracteristicilor de funcționare pentru patru variante constructive ale motorului asincron, care au același circuit magnetic și aceeași colivie, proiectate pentru următoarele frecvențe nominale 50 Hz, 100 Hz, 125 Hz și 150 Hz.

Este detaliată implementarea modelului numeric de tip câmp-circuit și prezentată procedura de determinare pierderilor și calculul a randamentului. Un prim rezultat furnizat de modelele numerice este prezentat în Fig. 1. Din analiza caracteristicilor cuplului se observă o creștere a cuplului maxim odată cu creșterea frecvenței nominale și o scădere a alunecării critice.

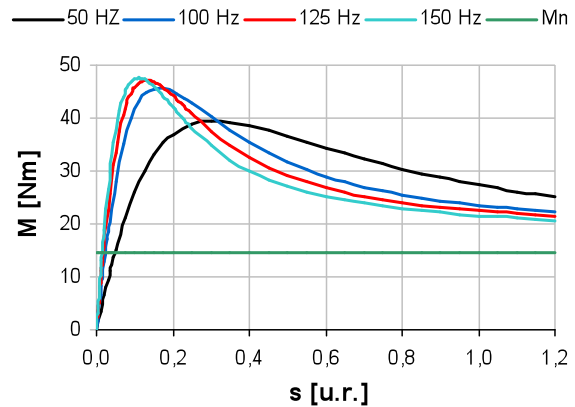


Fig. 1 Caracteristicile cuplului motorului asincron proiectat pentru diferite frecvențe nominale

GENERATOR SINCRON CU MAGNEȚI PERMANENȚI ȘI FLUX AXIAL PENTRU MICROCENTRALELE EOLIENE URBANE REZIDENȚIALE

Mihai CHIRCA, Ștefan BREBAN, Mircea M. RĂDULESCU

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică

mihai.chirca@mae.utcluj.ro

În lucrare este propusă și analizată electromagnetic, prin modelare și simulare numerică utilizând elemente finite tridimensionale, o topologie inovativă de aerogenerator sincron cu flux axial, constând din două rotoare-disc exterioare cu magneți permanenți încadrați între polii rotorici și magnetizați circumferențial cu concentrare de flux și dintr-un stator-disc interior, fără miez de fier și cu înfășurare trifazată concentrată. Analiza comparativă prin simulare numerică a două variante topologice ale aerogeneratorului propus evidențiază soluții de ameliorare a performanțelor acestuia pentru utilizarea în microcentrale eoliene urbane rezidențiale.

VECTORUL POYNTING ȘI DIMENSIUNILE PRINCIPALE ALE MAȘINII DE CURENT CONTINUU

PARTEA I MAȘINI DE CURENT CONTINUU CU CONVERSIE RADIALĂ

PARTEA II MAȘINI DE CURENT CONTINUU CU CONVERSIE AXIALĂ

Marin MIHALACHE

Universitatea POLITEHNICA din București

Masina de c.c., în regim de generator, motor, sau frana prezintă o importanță tehnologică și istorică deosebită fiind tipul de mașină care a inaugurat era ingineriei electrice, în a doua jumătate a secolului XIX (Faraday, Gramme, Siemens etc.). Deși în prezent mașinile de curent alternativ sunt utilizate pe scară largă, se poate remarca o revigorare a interesului pentru mașina de c.c., în special în varianta homopolară, cu aplicații în industria navală (generator, motor), sau instalații de electroliză.

In ceea ce priveste dimensionarea (proiectarea, sinteza) masinii de c.c., spre deosebire de *metodele traditionale* (metoda constantei C-Arnold, Esson), in lucrare se propune utilizarea conceptului de *vector Poynting* (S_p (W/m^2), respectiv a *algoritmului Poynting*, S_p (k_f) asa cum s-a procedat si in cazul celorlalte tipuri de convertoare (transformatoare, masini asincrone, sau masini sincrone), permitand astfel tratarea unitara a problemelor de dimensionare a masinilor electrice. PS)(fPKS

Astfel,sunt tratate principalele relatii fundamentale(relatia puterii electromagnetice,relatia fluxului termic,ecuatie generala a factorului de geometrie etc.) si algoritmul Poynting, pentru masinile de c.c. cu conversie *radială* (uzuale)-Partea I, respectiv pentru masinile cu conversie *axială* –Partea II.

Sunt realizate aplicatii numerice, pentru o masina de 90kW, 600r.p.m., pentru cele doua variante constructive (radiala, axiala) si diferite tipuri de indus, cea mai economica varianta rezultand masina radiala, heteropolara, cu indusul de tip Gramme (fara crestaturi)- $c_{m,1}=1.37kg/kW$ (cupru si fier in indus); in ceea ce priveste masina homopolara,aceasta este caracterizata de cel mai mic consum de cupru: $c_{Cu,1}=7g/kW$ - masina radiala, respectiv $c_{Cu,1}=17g/kW$, in varianta axiala (discul Faraday).

Prezentare de carte: MASINI ELECTRICE DE CURENT ALTERNATIV - ANALIZA SI SINTEZA OPTIMALA

Autor: Marin MIHALACHE

Editura: MatrixRom,2014

Avand in vedere trecutul istoric si importanta tehnologica a masinilor electrice, evolutia in timp a metodelor de studiu in analiza performantelor, proiectarea si constructia masinilor electrice a condus la un mare volum de cunostinte, a caror sistematizare, unificare, esentializare, devine imperios necesara, in special din punct de vedere didactic, programa analitica a facultatilor de profil fiind mult supraincarcata.

Din acest punct de vedere, abordarea traditionala a problemelor de proiectare, cu coeficienti, factori si "constante" (ex. C-'constanta' Arnold-Esson), specifice fiecarui tip de masina, procedura implicand numeroase iteratii, constituie un demers dificil, chiar si in varianta utilizarii algoritmilor numerici.

Pentru depasirea acestor inconveniente, inovatia principala, initiata de autor [8], [9] o constituie utilizarea vectorului Poynting (VA/m^2), ca densitate de suprafata a puterii electromagnetice, dimensiunile acestei suprafete reprezentand dimensiunile principale, iar raportul acestora factorul de geometrie (adimensional) al masinii, obtinandu-se astfel o tratare unitara a problemei de dimensionare, indiferent de tipul functional (transformator, masina asincrona, sincrona) sau constructiv (radial, axial).

Problema de proiectare (dimensionare) este definita ca o problema inversa, de sinteza a unei masini cu performante tehnice si economice impuse, in dualitate cu problema directa, de analiza a performantelor masinii gata construita. Stransa legatura intre cele doua aspecte si esentializarea modelului matematic, realizat in principal prin utilizarea generalizata a unitatilor relative (u.r.) si a criteriilor de performanta tehnico-economice (gabarit, consum, cost specific etc), au permis elaborarea unor algoritmi de sinteza univariabila (ex.algoritmul Poynting) cu monitorizarea principalelor performante functionale (randament, pierderi, flux termic, factor de putere etc.) si constructive (factori de realizabilitate, de umplere etc.) ale masinii, cu evidentierea simpla si rapida, a unei solutii optime.

Lucrarea contine o introducere, si trei parti, cu 16 capitole, in care sunt tratate principalele probleme de analiza performantelor, si sinteza (proiectarea) transformatoarelor (cap.1...5), masinilor asincrone (cap.6...10) si masinilor sincrone (cap.11...16), in constructie radiala sau axiala. Avand la baza autorii clasici in domeniu, precum si contributiile autorului,lucrarea se adreseaza,in principal, studentilor si masteranzilor facultatilor de inginerie electrica, dar si inginerilor si specialistilor in domeniu,constituind o

alternativa la metodele traditionale de proiectare, oferind, in acelasi timp, noi perspective si metode de abordare in problemele de sinteza si analiza performantelor tehnico-economice ale masinilor electrice.

Bibliografie (selectiva)

1. Arnold,E.,Die Wechselstromtechnik,Springer,Berlin,1908
2. Bala,C.V.,Proiectarea masinilor electrice,Ed.didactica si pedagogica,Bucuresti,1967
3. Cioc,I.,Nica,C.,Proiectarea masinilor electrice,Editura didactica si pedagogica,Bucuresti,1994
4. Dordea,T.,Masini Electrice,Teorie,constructie,proiectare,Ed.Asub,Bucuresti,2003
5. Galan,N, Masini Electrice,Ed.Academiei,Bucuresti,2011
6. Gheorghiu, I.S.,Fransua,A.S.,Tratat de masini electrice,vol.2-4,Ed.Academiei,Bucuresti,1974
7. Gieras,J.,F.,s.a.,Axial flux permanent magnet brushless machines,Springer,2008
8. Mihalache,M.,Masini Electrice,vol.1,Transformatorul electric, Editura U.P.B.,1994
9. Mihalache,M.,Masini Electrice,vol 2, Masini electrice rotative, Editura U.P.B.,Bucuresti,1996
10. Mihalache,M.,Transformatorul electric,analiza si sinteza optimala,Ed.Printech,Bucuresti,2001
11. Mihalache,M.,Masina Asincrona,analiza si sinteza optimala,Ed.Printech,Bucuresti,2002
12. Mihalache,M.,Masina Sincrona,analiza si sinteza optimala,Ed.MatrixRom,Bucuresti,2009
13. Muller,G.,Vogt,K,Berechnung elektrischer maschinen,Wiley-VCH,2007
14. Postnikov,I.M.,Proiectirovanie elektriceskih masin,Kiev,1960
15. Pyrhonen,J.,s.a.,Design of rotating electrical machines,John Wiley and sons,2009
16. Radulet,R.,Opaschi,M.,Proiectarea hidrogenatoarelor si motoarelor sincrone,Ed.Tehnica,1984

MODELUL MATEMATIC DINAMIC AL MAȘINII SINCRONE CU MAGNEȚI PERMANENȚI

Aurel CAMPEANU

Universitatea din Craiova

In prezenta lucrare sunt stabilite ecuatiile de stare ale MSMP. Pentru generalitate, in inductor se considera existenta unor infasurari de amortizare in axele d, q, a unei ipotetice infasurari de excitatie strabatuta de un curent constant (magnetul permanent) si asimetria magnetic.

In acest caz particular de excitatie sunt definite relatiile intre fluxuri si curenti, coeficientii de disperie si constantele de timp, circuitele echivalente in componentele d, q si in final ecuatiile de tensiuni ale MSMP, cu fluxurile ca variabile de stare.

Pentru definirea modelului matematic dinamic se asociaza si ecuatia de miscare.

Simulari ale unor procese specifice, ofera informatii importante pentru practica sau exploatare privind comportarea intima a masinii, care nu poate fi surprinsa explicit sau eventual este cuantificata cu mari dificultati.

Tehnologii inovative în electro-mobilitate eficiență ridicată

Laszlo JURKA, Representative Office Director

KIENLE & SPIESS

laszlo.jurka@kienle-spiess.com

Proiectarea și producția de mașini electrice rotative solicită mereu idei noi în proiectare și în execuție deopotrivă, având mereu în față criteriul cantității, al seriei de fabricat, alegând întotdeauna procedeul cel mai eficient de debitare(decupare), iar în cazuri motivate, introducerea seriilor pilot cu sculărie proprie.

În lanțul posibilităților amintim :

Utilizarea la maxim a volumului disponibil pentru realizarea de mașini electrice rotative cu turație ridicată în clasa de eficiență IE3.

Am comparat trei variante :

Motor asincron

Motor cu magneți permanenți

Motor cu moment ridicat cu un dinte

Observați modul de utilizare a volumului disponibil în cele trei cazuri :

Pierderi scăzute

Mase scăzute atât la fier cât și la cupru

Lungimi de pachet scăzute de la 190 la 60 mm

Utilizarea tehnologiei GLULOCK la realizarea pachetelor de tole

Prima inovație acum 25 de ani

Eficiența ridicată a motoarelor

Producția de serie din anul 2006

La ora actuală 5 echipamente în lucru

Reducerea vizibilă a defectelor de pachet față de metoda Interlocking

Eliminarea de pierderi, mărirea densității de flux prin eliminarea elementelor de conectare mecanică

Reducerea semnificativă a spațiilor inter tole

Reducerea de pierderi în fier datorate GLULOCK

Mărirea cuplului la pornire cu aproximativ 6%

Caracteristici suplimentare ale motoarelor care au pachete de tole realizate cu tehnologia GLULOCK

1. Poziționarea arbitrară a picăturilor de adeziv (libertate în proiectare)
2. Factor ridicat de umplere mai mare cu 1,2%
3. Creșterea proprietăților de rezistență mecanică
4. Posibilitatea pachetării de tole din tablă foarte subțire 0,1 mm grosime, proces ținut deja sub control.
5. Reducerea zgomotului mașinilor electrice
6. Viteză mare de producție

Un alt pas important în construirea statoarelor din segmente este realizarea pachetelor din segmente T. Acestea permițând:

- a) bobinarea mai ușoară, cu mărirea factorului de umplere cu cupru la statorul asamblat
- b) realizarea oricărui diametru exterior direct în carcasă
- c) utilizarea oricărui tip de material în special tablă subțire de 0,1 mm
- d) realizarea ușoară a contactului între pachetele de segmente

Izolarea prin turnare în material plastic a pachetului de segmente ca alternativă la izolarea cu hârtie/carton. Această operațiune ajută la ghidarea conductorului de bobinaj, ajută la susținerea

acestui și permite susținerea de diverși senzori. Zona de contact a segmentilor T este un factor determinant. Pentru realizarea tolelor de segmenti se pot realiza scule/ștanțe cu aranjarea paralelă a segmentilor și reducerea de căzături/deșeuri. Sistemul GEOSHIFT permite orientarea cu acuratețe a tolelor și realizarea cu erori minime a pachetelor.

Ca și concluzie putem spune că în funcție de tipul de motor pe care dorim să-l realizăm avem la dispoziție metode de decupare diverse pentru tole, metode diverse pentru realizarea pachetelor îndeosebi cele stator. Reducerea de costuri prin realizarea de scule mai simple.

În toate aceste activități Institutul Dr.Braun din Germania vă stă la dispoziție, cot la cot cu Grupul Kienle & Spiess care are sub control toate aceste tehnologii.

SEGMENTED STATOR DESIGN IN COMBINATION WITH GLULOCK® AND GEOSHIFT® TECHNOLOGIES FOR HIGH EFFICIENT MOTOR SOLUTIONS

Michael Braun

Dr. Ing. Ernst Braun GmbH and Kienle + Spiess GmbH

T-Segments are single teeth which are wound and inserted in the stator housing. Single teeth are more efficient with glulock®, such as eddy currents as well as the magnetic resistance in the stack are reduced leading to lower losses; increased copper filling of the stator, optimised utilisation of material and new freedom of design are further key benefits from T-Segments.

Compared to other manufacturing techniques of stator stacks for electrical motors, this new stacking method glulock® turns out to be economically priced, precise and with corresponding manufacturing tolerances. At the same time the use of glulock® makes the T-segment stable and rigid with high strength.

GEOSHIFT® makes it possible to freely mix T-Segment laminations in multi-track tools for stamping. This improves parallelism of the electrical sheets significantly. GeoShift ensures that the T-Segments straightness meets even narrow tolerance requirements; especially at core lengths > 70 mm. Having the T-Segments plastic coated for realizing the insulation, the winding can easily be done and properly fixed for optimum on quality and high copper filling factor.