

SZAKMAI ZÁRÓJELENTÉS

OTKA által támogatott, 72338 azonosító számú "*Káosz elméleti kutatás véges számú teljesítmény kapcsolókat tartalmazó, nemlineáris, dinamikus, szabályozott rendszerekben*" című kutatás

Időszak: 2008-04-01-től 2012-06-30-ig

A Szakmai Zárójelentés fő részei:

Szakmai beszámoló

Publikációs jegyzék

- Folyóirat cikkek
- Konferencia cikkek
- Könyvfejezetek

Meghívott előadások jegyzéke

Szakmai Beszámoló

A beszámolót a kutatott témakörökre bontjuk. Ezekben röviden beszámolunk a témáról, az eredményekről és a publikációs jegyzékre hivatkozva a kapcsolódó publikációkról. A részletek minden esetben a publikációkban találhatóak.

A publikációk száma : 45. Egy kivételével valamennyi angol nyelvű és három kivételével valamennyi külföldön jelent meg Európa, Amerika, Ázsia és Afrika országaiban. A folyóirat cikkek száma: 7, a könyvfejezetek száma: 3. A konferencia cikkek száma: 35, Impact factor: 9,356.

Kaotikus tartományban működő nemlineáris villamos hajtás stabilis trajektoriára állítása

Elméleti vizsgálatokat végeztünk nemlineáris szabályozott villamos hajtás dinamikus tulajdonságainak feltérképezésére a változók állapotterében, a paraméterterben és a zavaró jelek terében minőségi hajtás tervezési feladatok megoldása céljából. A struktúra választás fő szempontja a minél szélesebb körű alkalmazhatóság volt. A rendszer PI jellegű fordulatszám szabályozót, belső áramvisszacsatoló hurkot és teljesítményelektronikai tápegységet tartalmazott. A nemlinearitás annak eredménye, hogy a kapcsolási időpontok a teljesítményelektronikában általános módon a rendszer állapotváltozóinak a függvénye volt.

Az elméleti vizsgálati eljárás a korszerű nemlineáris dinamika területén szokásos módszert követte, de ezen belül az általunk kifejlesztett egyszerűbb, átláthatóbb és már publikált megközelítést alkalmaztuk. Első lépésben meghatároztuk minden esetben a Poincaré felületen az elméleti állandósult állapotához tartozó fix pontot, majd most következett volna az irodalom szerint a fix ponthoz tartozó diszkrét Poincaré térkép függvény (PTF) meghatározása. Az általunk kifejlesztett módszer szerint azonban nincs szükség a PTF parciális deriváltjának meghatározására. Ehelyett a fix ponthoz tartozó Jacobi mátrixhoz közvetlenül eljuthatunk az állapotváltozóknak az alperiódusok kezdeti és végpontjaihoz tartozó kis megváltozásai révén. Ezt követte a Jacobi matrix sajátértékeinek és a bifurkációs diagramoknak a vizsgálata. Ennek során periódus kétszerezési kaszkádot és végül kaotikus tartományokat mutatunk ki a választott bifurkációs paraméterek függvényében. Az eredmények módot adnak a szabályozás tervezésére, a szabályozási paraméterek, vagyis az erősítés, időállandó, áram hurok átviteli tényező meghatározásra. A leglényegesebb eredmény ezután következett. Az áramhurokhoz, a motor árammal arányos jelhez külső periodikus fűrészfog alakú jelet adva el lehetett érni a jel meredekségének megváltoztatásával, hogy a rendszerható külső jelek (terhelő nyomaték, tápfeszültség, fordulatszám alapjel) terének egy általunk megválasztott széles tartományában a rendszer stabilis maradjon, míg ugyanitt a fűrészfog alakú jel nélkül a rendszer kaotikus, labilis állapotba került. Így lehet az eredetileg kaotikus állapotban levő rendszert stabilis trajektoriára állítani, stabilizálni. Az elméleti eredményeket szimulációs és kísérleti eredmények támasztják alá. Az eredményeket a 15, 16, 28, 31, 33, 35, 36, 43 cikkekben publikáltuk. Itt és a későbbiekben is a hivatkozási számok a közleményjegyzék számai [lásd később].

Megújuló és hulladékenergiák témához kapcsolódó kutatás

A kutatások három irányban folytak. Az egyik változatban a megújuló energia forrás napenergia, bioenergia, vagy geometrikus energia lehet, míg a hulladék energia esetén nyomás csökkentést igénylő technológiák gőz, vagy gázvezetékéből származhat. Valamennyi esetben a mechanikai energia konverziót ultranagy fordulatszáma 100.000 ford/perc nagyságrendű.

A villamosenergiát a turbina által hajtott indukciós generátor állítja elő, amelynek energiáját AC-DC és DC-AC konverterekből álló szabályozott teljesítmény elektronika szállítja a hálózatba. A rendszer kisteljesítményű autonóm diszperz erőmű, DPP. Az elméleti kutatások a nemlineáris rendszer szabályozásai stratégiájának kiválasztásához, stabilitási és dinamikai vizsgálatához kapcsolódtak. A teljes rendszert laboratóriumban felépítettük és rajta ellenőrző méréseket végeztünk.

Az indukciós gép nemlineáris viselkedése miatt a forgó gépegységre veszélyes, a névleges fordulatszámot jóval meghaladó értékek elkerülésére részletes szimulációs vizsgálatokat végeztünk, amelyek a szabályozási struktúra és a paraméterek kiválasztásában a rendszer dinamikus viselkedésének a megismerésében nyújtottak értékes segítséget.

A megújuló energiák hasznosításának fent jelzett második iránya egy kombinált napelem-termikus rendszer volt. E kutatás egyik lényeges eleme egy új, kombinált napelemekből és termikus panelből álló egység volt, amellyel egységnyi területről nagyobb összenergiát lehet gyűjteni. Az elméleti számításokat a laboratóriumi kísérletek alátámasztották. A napelemek nemlineáris statikus és dinamikus karakterisztikáinak a felvételére új eljárást dolgoztunk ki, az alkalmazáshoz szükséges mikrokontrolleres egységet megépítettük és laboratóriumban használtuk. A napelemek maximális villamos teljesítményt szolgáltató üzemi pontjának a kikeresésére, új elven működő rendszert fejlesztettünk ki, amelyet megépítettünk, működését kísérletekkel igazoltuk. A kutatást spanyol együttműködésben végeztük, az eredményekről közös cikkben számoltunk be a IEEE-PESC'08 konferencián.

A témához kapcsolódó harmadik kutatási irány, terület mikrogrid néven foglalható össze. A megújuló energiák hasznosítása átalakítja a villamosenergia szolgáltatást, paradigma váltást jelent a diszperz energia termelés miatt. Az új struktúra egyik fő elemét a mikrogridek jelentik. E kutatásnak meghatározó szerepe van a jövő villamosenergia szolgáltatásában, ami magyarázza az erre a kutatási területre érkező igen nagy támogatási összegeket.

E területen mi elsősorban a villamosenergia tárolással és a mikrogridek szabályozásával foglalkoztunk, eredményeinket e téren publikáltuk.

Az eredményeket az 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 20, 21, 23, 26, 27, 29, 30, 40, 42, 45 sz. cikkekben publikáltuk.

Tér Vektori Modulációs (SVM) Pulzus Szélesség Modulációs (PWM) eljárások kis frekvencia arány esetén

A PWM vezérelt többfázisú konverterek nemlineáris egységek, amelyek bizonyos, gyakorlatban is előforduló körülmények között jelentős megválaszolatlan kérdéseket vetnek fel a szubharmonikus tartományban, annak ellenére, hogy az elmélet részletesen kutatott és kidolgozott. A probléma az alacsony vivő frekvencia per alapharmonikus frekvencia arány esetén kap különös jelentőséget.

Kimutattuk, hogy a szubharmonikus komponens a vivőfrekvenciához és ennek többszöröséhez tartozó harmonikusok körül kialakuló alsó oldalsávok harmonikusai közül a szubharmonikus tartományba behatoló résznek az eredménye.

Jelentős új eredmény a nemlineáris pulzus szélesség modulációs (PWM) eljárások közül az egyik leggyakrabban alkalmazott változat a térvektor modulációs (SVM) eljárás elméleti, szimulációs és kísérleti vizsgálata kapcsán született. Említettük a hulladék és a megújuló energiák hasznosítására kidolgozott és laboratóriumban megvalósított rendszerünket.

Itt az adottságok miatt ultra-nagy fordulatszámú indukciós generátort alkalmaztunk, ami a PWM eljárás miatt keletkezett szubharmonikus fluxus okozta többletvesztés miatt túlmelegedett, meghibásodott. Ez vezetett bennünket a két leggyakrabban alkalmazott PWM eljárás vizsgálatára szubharmonikus generálás szempontjából. Az egyik eljárás szinuszos alapjelet és háromszög vivőjelet alkalmaz.

Az SVM modulációnál a vivőfrekvenciás jellel szinkronban veszünk mintákat a rendszerből. Itt háromféle eljárást vizsgáltunk 2010-ben. Az úgynevezett szabályos mintavételezés során csak egyszer, míg az

„oversampling” kapcsán többször veszünk mintát a rendszerből a vivőfrekvenciás jel periódusán belül, végül az analóg eljárásnál a konverter feszültség releváns térvektorait folyamatosan érzékeljük. Az érzékelt jelekből számítjuk a konverter hat kapcsolójának a kapcsolási időpontját.

Az egyik elméleti és gyakorlati szempontból egyaránt legfontosabb eredményünk, hogy pontosan meghatározott feltételek mellett bizonyos pulzus szélesség modulációk (PWM) esetében jelentős egyenáramú komponens is fellép. Ennek az ismeretnek a hiánya a táplált egységek, gépek tönkremeneteléhez vezethetnek. Az eredmény jelentőségét a következő is mutatja. A PWM módszerek elméletét összefoglaló egyik legjelentősebb könyv: D. Grahame Holmes – Thomas A. Lipo: Pulse Width Modulation For Power Converters, John Wiley & Sons, Inc., Publication, 2003.

Ennek a könyvnek a 116. oldalán az SPWM-mel, a 231. oldalán a TH-PWM-mel és a 274. oldalán az SVM-mel kapcsolatban olvasható az a megállapítás miszerint egyenáramú komponens nem lép fel. Ezzel szemben bizonyítottuk elméleti, szimulációs, és kísérleti úton az egyenáramú komponens fellépését, és a különböző paraméterek befolyását az egyenáramú komponens nagyságára.

Az eredményeket a 13, 14, 17, 19, 32, 34, 37, 38, 39, 41, 44 sz. cikkekben publikáltuk.

Teljesítményelektronikus rendszerek által generált harmonikusok

Széles körben kutatott terület. Két új kutatási területről számolunk be.

A konverterek feszültség és áram harmónikusakat generálnak, amelyek többlet veszteséget okoznak és elektromágneses interferencia révén elektromos, elektronikus berendezések üzemzavarához vezethetnek. Komoly gazdasági érdek fűződik ahhoz, hogy a konverterek által okozott hálózat szennyezés megszűnjön, csökkenjen. E téren, két eredményről lehet beszámolni. A hálózati feszültség térvektorához rögzített szinkron forgó koordináta rendszerben feszültség orientált szabályozással drasztikusan csökkentettük a nemlineáris terhelésből eredő hálózati áram felharmónikusokat. Az elméleti megfontolásokat mind szimulációs, mind kísérleti úton igazoltuk. E kutatást francia és olasz kooperációban végeztük. E téren a másik kutatási eredmény az előzőtől eltérő filozófiához kapcsolódik. A felharmónikusok csökkenthetők olyan módon is, hogy vezéreltlen, de sokütemű konvertert alkalmazunk. A kutatás során egy egyedi kapcsolási megoldást alkalmaztunk az ütemszám kétszerezése céljából. Kísérletekkel igazoltuk, hogy a vonali áramban a teljes harmónikus torzítási tényező jelentősen csökken, miközben a kapcsolat a PWM változatokhoz képest olcsóbb, robosztusabb és jobb hatásfokú. Az eredményeket japán konferencián jelentettük meg, mivel a kutatás japán kooperációban folyt. Az eredményeket az 1, 22, 25. sz. cikkekben publikáltuk.

A témavezető a kutatási eredményeiért a jelen OTKA kutatási periódusban két nemzetközi kitüntetést kapott. Ezek egyike az IEEE Bord of Directors által 2008-ban adományozott egyik legnagyobb kitüntetés a William Newell Award a következő citációval: „For leadership in the research, development, worldwide promotion, and university education in power electronics technology”, a másik IEEE-IES kitüntetés a 2009-ben kapott Mittelman Achievement Award. Ezek mellett a BME-től 2011-ben két kitüntetést kapott: a Pro Facultate kitüntetés, BME Villamosmérnöki Kar, és a legrangosabb BME kitüntetés József Nádor emlékérem.

Publikációs jegyzék

Az alábbi publikációk megtalálhatók a Publikációs Adattárban is, címe:

for Hungarian search: <http://www.mycite.omikk.bme.hu/search/index.php?phase=-1>.

for English search: <http://www.mycite.omikk.bme.hu/search/index.php?phase=-1&location=bme&lang=1>

| Sorszám | Közleményjegyzék | Dokumentum típusa | Impakt faktor | OTKA támogatás feltüntetve? |
|---------|---|-------------------|---------------|-----------------------------|
| 1. | D. Paire, M. Cirricione, M.Pucci, R.K. Jordan, I.Nagy, A. Miraoui: Current Harmonic Compensation by Three-Phase Converters Controlled by Space Vector Modulation , IECON'08, USA 2008, pp 2307-2313, ISBN: 978-1-4244-1766-7, 2008 | konferenciacikk | - | igen |
| 2. | G. Sziebig, R.K.Jardan, I.Nagy, P.Korondi: Integrated Multimedia educational Program of a DC Servo System for Distant Learning , EPE-PEMC'08, Poland 2008, pp2391-2398, ISBN:978-1-4244-1742-1, 2008 | konferenciacikk | - | igen |
| 3. | G.Sziebig, P.Korondi, Z.Suto, P.Stumpf, R.K.Jardan, I.Nagy: Integrated E-learning Projects in the European Union , IECON'08 USA 2008, pp.3524-3529, ISBN:978-1-4244-1766-7, 2008 | konferenciacikk | - | igen |
| 4. | J.Hamar, I.Nagy, H.Funato, S.Ogasawara, O. Dranga, Y.Nishida: Virtual Power Electronics: Novel software Tools for Design, Modeling and Education , IEEJ Transactions on Industry Applications, vol.128, No.8 pp 969-978, 2008 | folyóiratcikk | - | igen |
| 5. | J.Hamar, I.Nagy, P.Stumpf, H.Ohsaki, E.Masada: New Dual Channel Quasi Resonant DC-DC Converter Topologies for Distributed Energy Utilization , EPE-PEMC'08, Poland 2008, pp.1778-1785, ISBN:978-1-4244-1742-1, 2008 | konferenciacikk | - | igen |
| 6. | P. Stumpf, M.G.Simon, R.K. Jordan, I.Nagy: Simulation Study on Control og Ultrahigh Speed Drives in Waste Energy Recovery Systems , EPE-PEMC'08, Poland 2008, pp.931-938, ISBN:978-1-4244-1742-1, 2008 | konferenciacikk | - | igen |
| 7. | R.K. Jordan, I.Nagy, Z.Varga: Special Features of Ultrahigh-Speed Induction generators Applied in the Utilization of Renewable Energy Sources , SPEEDAM'08, Italy 2008 pp.1439-1444, ISBN:978-1-4244-1664-6, 2008 | konferenciacikk | - | igen |
| 8. | R.K.Jardan, I.Nagy, A. Cid-Pastor, R.Leyva, A. el Aroudi, L.M. Salamero: Photovoltaic/Terminal System for Stand-Alone Operation , | konferenciacikk | - | igen |

| | | | | |
|-----|---|-------------------|---|------|
| | IEEE-PESC'08, Greece 2008, pp.3930-3936, ISBN:978-1-4244-1668-4, 2008 | | | |
| 9. | J. Hamar, I. Nagy, A. Toth, H. Funato, Y. Nishida, H. Ohsaki, E. Masada: Dual Channel Resonant Forward DC-DC Converter for Distributed Utilization , IEEJ'09 pp. 63-64, 2009 | konferenciaticikk | - | igen |
| 10. | P. Stumpf, R.K. Járdán, I. Nagy: Speed Control of Ultrahighspeed Turbine – Generator Set with Nonlinear Control – Loop Applied for Waste and Renewable Energy Recovery , ECC'09, Budapest, Hungary, pp. 4193-4198, CD Rom ISBN: 978-963-311-369-1, 2009 | konferenciaticikk | - | igen |
| 11. | P. Stumpf, R.K. Járdán, I. Nagy: Speed Control of Ultrahighspeed Turbine – Generator Set with Nonlinear Control – Loop Applied for Waste and Renewable Energy Recovery , ECC'09, Budapest, Hungary, pp. 4193-4198, CD Rom ISBN: 978-963-311-369-1, 2009 | konferenciaticikk | - | igen |
| 12. | P. Stumpf, R.K. Járdán, I. Nagy: Avoiding Dangerous Overspeed in Ultrahighspeed Turbine-Generator Set Applied for Waste and Renewable Energy Recovery , IEEE ISIE 2009, Seoul, Korea, pp. 831-836, CD Rom ISBN: 978-1-4244-4349-9, 2009 | konferenciaticikk | - | igen |
| 13. | P. Stumpf, Z. Varga, P. Bartal, R. K. Járdán, I. Nagy: Effect of Subharmonics on the Operation of Ultrahigh Speed Induction Machines , IECON 2009, 35th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society pp. 431-436, 2009 | konferenciaticikk | - | igen |
| 14. | P. Stumpf, Z. Varga, P. Bartal, R. K. Járdán, I. Nagy: Impact of PWM Technique on the Operation of Ultrahigh Speed Induction Machines , EPE 2009, 2009 | konferenciaticikk | - | igen |
| 15. | Z. Sütő, E. Masada, I. Nagy: Discontinuous Iterated Map Model of Bifurcation Phenomena in DTC Drives , ICEMS'09, 12th International Conference on Electrical Machines and Systems p. 6, 2009 | konferenciaticikk | - | igen |
| 16. | Z. Suto, I. Nagy: Numerous Subharmonic States in Direct Torque Controlled Induction Machine , 6th International Multi-conference on Systems, Signals and Devices, Conference of Power Electrical Systems (PES), IEEE, Djerba, Tunisia, CD Rom ISBN: 978-1-4244-436-8, 2009 | konferenciaticikk | - | igen |
| 17. | István Nagy, Péter Bartal: Quasi-Subharmonics in PWM Inverters , EPE-PEMC 2010, 6-8 September, 2010, Ohrid, Republic of Macedonia, pp. T13-34-T13-39, CD Rom ISBN: 978-1-4244-7854-5, IEEE Catalog Number: CFP1034A-DVD, 2010 | konferenciaticikk | - | igen |
| 18. | J. Hamar, I. Nagy, H. Funato, Y. Nishida, H. Ohsaki, E. Masada: Discrete-time Modeling Tools for DC-DC Converters , IPEC 2010, 2010 International | konferenciaticikk | - | igen |

| | | | | |
|-----|--|---------------------|---|------|
| | Power Electronics Conference, Sapporo, Japan, 21-24 June, 2010, pp. 1088-1093, CD Rom ISBN: 978-1-4244-5395-5, IEEE Catalog Number:CFP-10541, | | | |
| 19. | P. Stumpf, Z. Varga, T. D. Sepsi, R. K. Jardan, I. Nagy: Ultra-high Speed Induction Machine Overheated by Subharmonics of PWM Inverter , IECON 2010, 07 - 10 November, 2010, Glendale, AZ, U.S.A., pp. 1748-1753, CD Rom ISBN: 978-1-4244-5226-2, IEEE Catalog Number: CFP10IEC-CDR, 2010 | konferenciacikk | - | igen |
| 20. | Peter Stumpf, Rafael K. Jardan, Istvan Nagy: Speed Control of Ultra-high Speed Induction Generator fed by Voltage Source Converter , EPE-PEMC 2010, 6-8 September, 2010, Ohrid, Republic of Macedonia, pp. T5-168-T5-173, CD Rom ISBN: 978-1-4244-7854-5, IEEE Catalog Number: CFP1034A-DVD, 2010 | konferenciacikk | - | igen |
| 21. | Peter Stumpf, Rafael K. Jardan, Istvan Nagy: Dynamics of Different Speed Controls of Ultra High Speed Induction Generator Using Approximate and Accurate Model , SPEEDAM 2010, International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion, Pisa, Italy, 14-16 June, 2010, pp. 1024-1029, CD Rom ISBN: 978-1-424, 2010 | konferenciacikk | - | igen |
| 22. | Peter Stumpf, Zoltán Varga, Peter Bartal, Rafael K. Járdán, István Nagy: Time Average Approach for the Calculation of Quasi-Subharmonics of PWM Technique in Ultra High Speed AC Motor Supply , ISIE 2010, 04 - 07 July, 2010, Bari, Italy, pp. 1125-1130, CD Rom ISBN: 978-1-4244-6391-6, IEEE Catalog Number: CFP10ISI-CDR, 2010 | konferenciacikk | - | igen |
| 23. | B. Rakos, P. Stumpf, I. Nagy: Energy from Biogas, Renewables for Supplying Telecommunications in Remote, Rural Areas , INTELEC'11, 33rd International Telecommunications Energy Conference, Amsterdam, The Netherlands, 9-13 October, 2011, p. 7, ISBN: 978-1-4577-1248-7, IEEE Catalog Number: C, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 24. | Bence Kovács, Géza Szayer, Ferenc Tajti, Péter Korondi, István Nagy: Robot with Dog Type Behavior , 17th Int. Conference on Electrical Drives and Power Electronics "EDPE'11", The High Tatras, Slovakia, 28-30 September, 2011, pp. 347-353, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 25. | D. T. Sepsi, P. Stumpf, Z. Varga, R. K. Járdán, I. Nagy: Comparative Analysis of ICEVs, and Different Types of EVs , ELECTRIMACS'2011, 6-8th June, 2011, Paris, Cergy-Pontoise, France, ISBN: 978-2-7466-3454-1, p. 6, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 26. | I. Nagy, P. Bauer: DC-DC Converters, Chapter 13 in Handbook: "Power Electronics and Motion Control" . Edited by: J.D.Irwin and D.Wilamowski, Taylor&Francis/CRC Press, USA, 22, Febr., 2011, No. of pages: 1.015, ISBN: 978-1-4398-0285-4, 2011 | könyvfejezet | - | nem |

| | | | | |
|-----|---|---------------------|-------|------|
| 27. | I. Nagy, Z. Sütő: <i>Resonant Converters, Chapter 20 in Handbook: "Power Electronics and Motion Control"</i> . Edited by: J.D.Irwin and D.Wilamowski, Taylor&Francis/CRC Press, USA, 22, Febr., 2011, No. of pages: 1,015 ISBN: 978-1-4398-0285-4, 2011 | könyvfejezet | - | igen |
| 28. | I. Nagy, Z. Sütő: <i>Nonlinear Dynamics, Chapter 01 in Handbook: "Control and Mechatronics"</i> . Edited by: J.D.Irwin and D.Wilamowski, Taylor&Francis/CRC Press, USA 22, Febr., 2011, No. of pages: 853, ISBN: 978-1-4398-0287-8, 2011 | könyvfejezet | - | igen |
| 29. | P. Bartal, J. Hamar, I. Nagy: <i>Parallel DC/DC Converters with Multi-Agent Based Multi-Objective Optimization for Consumer Electronics</i> , ICCE-Berlin 2011, The 1st IEEE International Conference on Consumer Electronics, Berlin, Germany, September 6-8, 2011, ISBN: 978-1-4577-0232-7, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 30. | P. Bartal, J. Hamar, I. Nagy, H. Funato, Y. Nishida: <i>Efficiency Improvement in Intelligent Multi-converter Systems Supplying Consumer Electronics by Load Detection</i> , ICPE 2011 – ECCE Asia, 8th International Conference on Power Electronics, The Shilla Jeju, Jeju, Korea, May 30 – June 3, 2011, E-ISBN: 978-1-61284-956-0, IEEE, ISSN: 2150, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 31. | P. Stumpf, A. Lőrincz, I. Nagy: <i>Analysis and Compensation of Chaotic Response in DC Motor Drive</i> , 3rd International Students Conference on Electrodynamics and Mechatronics, Opole, Poland, 6-8 October, 2011, ISBN: 978-1-4244-9692-1, IEEE, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 32. | P. Stumpf, D. T. Sepsi, R. K. Járdán, I. Nagy: <i>Space Vector Modulation Techniques Applied in Voltage Source Converters of Ultrahigh Speed Induction Machines</i> , IEEE-ISIE'11, Gdansk, Poland, 27-30 June, 2011, ISBN: 978-1-4244-9311-1, pp. 402-407, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 33. | P. Stumpf, I. Nagy: <i>Stability Analysis and Control of Chaos in a Motor Drive with Auxiliary State Vector</i> , 17th Int. Conference on Electrical Drives and Power Electronics "EDPE'11", The High Tatras, Slovakia, 28-30 September, 2011, pp. 61-66, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 34. | P. Stumpf, R.K. Jardan, I. Nagy: <i>Subharmonics Generated by Space Vector Modulation in Ultrahigh Speed Drives</i> , IEEE Transactions on Industrial Electronics - közlésre elfogadva, 2011 | folyóiratcikk | 4.678 | igen |
| 35. | P. Stumpf, Z. Sütő, I. Nagy: <i>Research in Nonlinear Dynamics Triggered by R&D Experiences</i> , Automation and Applied Computer Science Workshop, AACS'11, 24. June, 2011, Budapest, Hungary, | konferenciakiadvány | - | igen |

| | | | | |
|-----|---|---------------------|-------|------|
| | ISBN: 978-963-313-033-9, pp. 38-58, 2011 | | | |
| 36. | P. Stumpf, Z. Sütő, I. Nagy: <i>Unexpected Test Results with Variable Structure Nonlinear Systems and their Theoretical Background</i> , PEIA 2011, Workshop on Power Electronics in Industrial Applications and Renewable Energy, Doha, Qatar, 3-4 November, 2011, pp. 39-44, IEEE, Key-note presentation: P. Stum, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 37. | P. Stumpf, Z. Varga, R. K. Jordan, I. Nagy: <i>Comparative Study on Space Vector Modulation Techniques Applied in Voltage Source Converters of Ultrahigh Speed Induction Motor Drives</i> , ELECTRIMACS'2011, 6-8th June, 2011, Paris, Cergy-Pontoise, France, ISBN: 978-2-7466-3454-1, p. 6, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 38. | P. Stumpf, Z. Varga, R.K. Jordan, I. Nagy: <i>Analysis of Space Vector Modulation Techniques Applied in Voltage Source Converters of Ultrahigh Speed Induction Motor Drives</i> , EPE'11 ECCE Europe Power Electronics and Adjustable Speed Drives, Birmingham, UK, 30 August to 1 September, 2011, pp. P.1-P.10, IEEE, ISBN: 9789075815153, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 39. | R.K. Jordan, P. Stumpf, P. Bartal, Z. Varga, I. Nagy: <i>A Novel Approach in Studying the Effects of Subharmonics on Ultrahigh-Speed AC Motor Drives</i> , IEEE Transactions on Industrial Electronics, Vol. 58, No. 4, pp. 1274-1281, April, 2011 | folyóiratcikk | 4.678 | igen |
| 40. | Rafael K. Jordan, Zoltan Varga, Istvan Nagy: <i>Investigation of Self-Excited Ultrahigh Speed Induction Generators for Distributed Generation Systems</i> , International Aegean Conference on Electric Machines and Power Electronics & Electromotion Joint Conference, Acemp-Electromotion 2011 Istanbul, Turkey, 08-10 September, 2, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 41. | Z. Varga, P. Stumpf, R.K. Járdán, I. Nagy: <i>Application of Ultrahigh Speed Induction Machine for Waste and Renewable Energy Recovery</i> , International Journal of Renewable Energy Research IJREQ, Vol. 1, No. 4, pp. 200-211, 2011, ISSN: 1309-0127, 2011 | folyóiratcikk | - | igen |
| 42. | Z. Varga, R.K. Jordan, I. Nagy: <i>Ultrahigh Speed Induction Generators Applied in Disperse Power Plants</i> , INTELEC'11, 33rd International Telecommunications Energy Conference, Amsterdam, The Netherlands, 9-13 October, 2011, p. 7, ISBN: 978-1-4577-1248-7, IEEE Catalog Number: C, 2011 | konferenciakiadvány | - | igen |
| 43. | P. Stumpf, I. Nagy: <i>Motor Drive Stabilization in its Chaotic Region</i> , Transactions on Electrical Engineering, Vol. 1, No. 1, pp. 19-24, March 12, 2012, ISSN 1805-3386, 2012 | folyóiratcikk | - | igen |
| 44. | | konferenciakiadvány | - | igen |

| | | | | |
|-----|---|---------------------|---|------|
| | P. Stumpf, R.K. Járdán, I. Nagy: <i>Comparison of Naturally Sampled PWM Techniques in Ultrahigh Speed Drives</i> , ISIE 2012, Hangzhou, China, 28-30 May, 2012, pp. 246-251, IEEE, 2012 | | | |
| 45. | Peter Bartal, János Hamar and István Nagy: <i>Efficiency Improvement in Modular DC/DC Converters Using Unequal Current Sharing</i> , SPEEDAM 2012, Sorrento, Italy, 20-22 June, 2012, pp. 275-280, ISBN: 978-1-4673-1300-1, IEEE Catalog Number: CFP1248A-CDR, IEEE, 2012 | konferenciakiadvány | - | igen |

Meghívott előadások jegyzéke

A kutatási eredményekről a konferenciaelőadáson túl az alábbi előadások hangzottak el:

P. Stumpf, Z. Sütő, **I. Nagy**, **“Phenomena Discovered in Development Phase in Variable Structure Systems and their Explanations”**, PEDSTC’12, IEEE sponsored, The 3rd Power Electronics, Drive Systems & Technologies Conference, Invited Key-note Talk, 15-16 February, Tehran, Iran

P. Stumpf, Z. Sütő, **I. Nagy**, **„Unexpected Test Results with Variable Structure Nonlinear Systems and their Theoretical Background”**, PEIA’11, IEEE sponsored, Workshop on Power Electronics in Industrial Applications and Renewable Energy, Invited Key-note Talk, 3-4 November 2011, Doha, Qatar.

I. Nagy “Inherent Nonlinearities and their Impacts in Power Electronics and Electric Drives” The lecture was delivered for Prof. Eisuke Masada’s invitation at the Railway Technical Research Institute of Japan, Kunitachi, Japan, 19 November, 2009

I. Nagy “Inherent Nonlinearities and their Impacts in Power Electronics and Electric Drives” Key-note presentation for invitation of Prof. JU-Jang-Lee at the IEEE Conference of ISIE’09 in Seoul, Korea, 8 July, 2009

I. Nagy “Inherent Nonlinearities and their Impacts in Power Electronics and Electric Drives” The lecture was delivered for Prof. Giovanni Spagnuolo’s invitation at the Department of Electrical Engineering, University of Salerno, Italy, 22 June, 2009

I. Nagy “Nonlinear Dynamic Systems” The lecture series was delivered for Prof. M. Bourahla’s invitation at the Department of Electrotechnics, Faculty of Electrical Engineering, University of Science and Technology of Oran, Oran, Algeria, 16-18 May, 2009

I. Nagy “Application of Bifurcation Theory in Electrical Engineering” The lecture was delivered for Prof. S. Mircevski’s invitation at the Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies, Ss. Cyril and Methodius University Skopje, Macedonia, 30 May, 2008

