

ISSN 1407-7345

RĪGAS TEHNISKĀS UNIVERSITĀTES
ZINĀTNISKIE RAKSTI

SCIENTIFIC PROCEEDINGS
OF RIGA TECHNICAL UNIVERSITY

4. SĒRIJA

**ENERĢĒTIKA
UN ELEKTROTEHNIKA**

**POWER AND ELECTRICAL
ENGINEERING**

13. SĒJUMS

IZDEVNIECĪBA "RTU", RĪGA 2004

Redkolēģija:
Editorial Board:

Galvenais redaktors
Chief Editor

A. Sauhats, RTU, Latvia

A. Bačauskas, KTU, Lithuania
L. Boroņina, STU, Russia
N. Chuulangiin, MTU, Mongolia
V. Čuvičins, RTU, Latvia
R. Deksnis, KTU, Lithuania
J. Ekmanis, FEI, Latvia
G. Elizarenko, NTUU, Ukraine
J. Gerhards, RTU, Latvia
M. Kolcun, TUK, Slovakia
V. Krēsliņš, LEB, Latvia
J. Laugis, TTU, Estonia
T. Lehtla, TTU, Estonia
A. Mahņitko, RTU, Latvia (Managing Editor)

A. Meļko, Latvenergo, Latvia
G. Morva, BTU, Hungary
V. Neimane, Vattenfal, Sweden
R. Neimanis, General Electric, Sweden
S. Paszek, STU, Poland
F. Profumo, TTU, Italy
I. Raņķis, RTU, Latvia
L. Ribickis, RTU, Latvia
L. Söder, KTH, Sweden
J. Stabulnieks, FEI, Latvia
L. Valdma, TTU, Estonia
E. Vanzovičs, RTU, Latvia

Redkolēģijas adrese:
Editorial Board Address:

Rīgas Tehniskā universitāte
Kaļķu iela 1
LV-1658 Rīga
Latvija

Phone: +371 7089938
Fax: +371 7089931
E-Mail: mahno@aes.cef.rtu.lv

PRIEKŠVĀRDS

Zinātnisko rakstu krājuma 13. sējums turpina jau iepriekšējos sējumos iesāktu tematiku:

- energosistēmu releju aizsardzība un automātika;
- elektrisko tīklu un sistēmu režīmu optimizācija;
- energoelektroniskie pārveidotāji un to pētīšana;
- elektrisko mašīnu režīmu un konstrukciju pilnveidošana;
- elektrisko tehnoloģiju automatizācija.

Arī šai sējumā ir iekļautas 3 interesantas publikācijas no Slovākijas, Rumānijas un Krievijas, kas apliecina ārvalstu speciālistu aktīvo līdzdarbošanos krājuma veidošanā un interesi par sadarbību ar Latvijas zinātniekiem. Tāpat jāatzīmē, ka lielākā daļa publikāciju ir vai nu doktorantūras studentu sagatavota, vai arī kāds no autoriem ir doktorantūras students. Tādējādi arī šis sējums veicina jauno zinātnieku pētniecisko darbu.

Šis sējums ir pirmais pēc Rīgā 2004. gada rudenī notikušās zinātniskās konferences PEMC-2004, kas veltīta kustības vadības un energoelektronikas problēmām un piesaistīja 57 Pasaules valstu zinātniekus. Konferencē aktīvu daļību ņēma arī RTU EEF zinātnieki. Ar visaptverošu publikāciju par energoelektronikas problēmām šai sējumā iepazīstina LZA korespondētāja loceklis L.Ribickis, kurš arī vadīja visu šīs konferences organizācijas darbu. Šī publikācija arī dod uzstādījumu pētnieciskajam darbam mūsu jaunajiem doktorantūras studentiem – progress elektroenerģētisko sistēmu attīstībā sasniedzams ar energoelektronikas plašu pielietojumu.

Ar augstu zinātnisko līmeni izceļas publikācija par pilsētas elektrotīklu shēmu optimizācijas metožu analīzi. Piedāvāta optimālo izejas stāvokļu metode, kas ļauj jaunā gaismā aplūkot tīklu optimizācijas uzdevumus.

Energosaimniecības zudumu optimizācijai veltīta Slovākijas zinātnieku publikācija; tās rezultāti var tikt izmantoti arī Latvijas energosistēmas pētīšanā. Ar lielu tautsaimniecisko efektivitāti izceļas Krievijas-Latvijas zinātnieku pētījums par elektroiekārtu faktisko resursu novērtēšanu.

Releju aizsardzības jomā interesi izraisa publikācija par pilsētas elektrotīklu aizsardzību, kā arī publikācija par distantaizsardzības darbības problēmām. Elektrisko mašīnu automātika un pilnveidošanas jomā interesanta ir publikācija par sinhrono mašīnu pašierosmi, par rotora stieņu bojājumiem asinhronajiem dzinējiem, kā arī asinhrono dzinēju ar pieres daļas tīnumu optimizāciju.

Energoelektronikas sadaļa pārstāvēta ar publikācijām, kas veltītas jauna tipa pārveidotāju ar sinusoidālu ieejas strāvu pētīšanai, kā arī reaktīvās jaudas kompensācijas sistēmu izveidei ar tiristoriem regulējamu reaktoru pielietošanu.

Redkolēģija

SATURS

Priekšvārds	3
<i>Ribickis L.</i> Zinātniskā pētniecība energoelektronikā un elektropiedziņā Latvijā.....	7
<i>Guseva S., Vindbergs H.</i> . Latvijas energosistēmas 110 – 330 kV transformatoru bāzes stāvokļa analīze.....	21
<i>Krišāns Z., Runčs J.</i> Pilsētas elektrotīklu shēmu optimizācijas metožu analīze.....	27
<i>Farkašs Cs., Kolcuns M.</i> Slovākijas energosistēmas enerģijas zudumu pieauguma novērtēšanas metode.....	33
<i>Survilo J.</i> Distantaizsardzības “redzamās” pretestības.....	41
<i>Raņķis I.</i> Vienfāzes taisngrieža tīkla strāvas korektora pētīšana	53
<i>Zaķis J., Raņķis I.</i> Kombinētās L- C reaktīvās jaudas kompensēšanas sistēmas parametru novērtējums... ..	59
<i>Silaghi H., Gergely E.</i> Rotora stieņu bojājumu diagnostika asinhronajiem dzinējiem.....	66
<i>Gergely E., Silaghi H.</i> Modeļa kontroles pielietojums programmējamo kontrolleru ar programinēšanu pakāpņveida diagrammās pārbaude.....	72
<i>Zviedris F., Podgornovs A.</i> Sinhronās mašīnas papildtinuma parametru izvēle pašierosmes sistēmai ar magnētiskā lauka trešās harmonikas izmantošanu.....	79
<i>Bražis V., Greivulis J.</i> Asinhronā dzinēja ar pieres daļas tinumu enerģētisko parametru optimizācija atkarībā no slīdes.....	88
<i>Nazaričevs A., Andreevs D., Gerhards J.</i> Elektroiekārtu faktiskā resursa novērtēšanas procedūra ievērojot ekspluatācijas faktoru ietekmi.....	95
<i>Galkins I., Biezbārdis L., Skarainis M.</i> Analogā strāvas signāla pārraidīšana optiskajās šķiedrās.....	105
<i>Krūmiņš O.</i> Dzelzsbetona gulšņu armatūras un slīdes enkura kontakta noteikšana ar kapacitatīvo metodi.....	113
<i>Rodionova I., Žiravecka A.</i> Ieejas filtra darbības režīmi.....	121
<i>Rozenkrons J., Staltmanis A.</i> Pilsētu elektrotīklu 10 kV kabeļu līniju maksimālās strāvas aizsardzības laikstrāvas raksturlielumu analīze	130

CONTENTS

<i>Preface</i>	3
<i>Ribickis L.</i> Scientific research in power electronics and electrical drive in Latvia.....	7
<i>Guseva S., Vinbergs H.</i> The analysis of a condition of 110- 330 kV transformer base in Latvian power system...	21
<i>Krisans Z., Runcis J.</i> Analyse of city electrical network optimization methods.....	27
<i>Farkaš Cs., Kolcun M.</i> Incremental electricity losses in Slovak electricity transmission system.....	33
<i>Survilo J.</i> “Visible ” impedances of distance protection.....	41
<i>Rankis I.</i> Investigation of the single-phase rectifier with corrected input current.....	53
<i>Zakis J., Rankis I.</i> Evaluation of parameters of the combined L – C reactive power compensation system.....	59
<i>Silaghi H., Gergely E.</i> Rotor bar faults diagnosis for induction machines.....	66
<i>Gergely E., Silaghi H.</i> Using model checking for verification of programmable logic controllers programs written in ladder diagram language.....	72
<i>Zviedris A., Podgornovs A.</i> Choice of parametrs of an auxiliary winding of a system of self-excitation of synchronous machines using the third harmonic of a magnetic field.....	79
<i>Brazis V., Greivulis J.</i> The asynchronous motor with frontal part winding energetic parameter optimization depending from slip	88
<i>Nazarychev A., Andreev D., Gerhards J.</i> Estimation procedure of factual resource of electrical equipment taking into account operational factors' influence.....	95
<i>Galkin I., Biezbardis L., Skarainis M.</i> Analog signal transmission using fiber optics.....	105
<i>Krumins O.</i> Consideration of the contact between armature of concrete sleeper and an anchor of the rail.....	113
<i>Rodionova I., Zhiravetska A.</i> Operational regimes of input filters	121
<i>Rozenkrons J., Staltmanis A.</i> Time-current characteristics analyze of 10 kV cable lines over current protection in city power supply network.....	130

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
<i>Рибцикис Л.</i> Научные исследования по силовой электронике и электроприводу в Латвии.....	7
<i>Гусева С., Виндбергс Х.</i> Анализ состояния 110 – 330 кВ трансформаторной базы латвийской энергосистемы...21	
<i>Кришан З., Рунчс Я.</i> Анализ методов оптимизации схем городских электрических сетей.....	27
<i>Фаркаи Ч., Колцун М.</i> Метод оценки приростов потерь электроэнергии в энергосистеме Словакии.....	33
<i>Сурвило И.</i> “Видимые” сопротивления дистанционной защиты.....	41
<i>Ранькис И.</i> Исследование однофазного выпрямителя со скорректированным входным током.....	53
<i>Закис Я., Ранькис И.</i> Комбинированная L-C система компенсации реактивной мощности.....	59
<i>Силаги Х., Гергелы Е.</i> Диагностика повреждений стержней ротора для индукционных двигателей.....	66
<i>Гергелы Е., Силаги Х.</i> Использование контроля моделей для проверки программ программируемого логического контроллера (PLC), написанных на языке лестничных диаграмм.....	72
<i>Звиедрис А., Подгорнов А.</i> Выбор параметров дополнительной обмотки системы самовозбуждения синхронных машин с использованием третьей гармоники магнитного поля.....	79
<i>Бражис В., Грейвулис Я.</i> Оптимизация энергетических параметров асинхронного двигателя с лобовой обмоткой в зависимости от скольжения	88
<i>Назарычев А., Андреев Д., Герхард Я.</i> Методика оценки фактического ресурса электрооборудования с учетом воздействия эксплуатационных факторов.....	95
<i>Галкин И., Биезбардис Л., Скарайнис М.</i> Передача аналоговых сигналов при помощи линий волоконной оптики.....	105
<i>Крумьш О.</i> Определение контакта между арматурой железобетонной шпалы и якорем рельса.....	113
<i>Родионова И., Жиравецкая А.</i> Рабочие режимы входного фильтра.....	121
<i>Розенкронс Я., Сталтманис А.</i> Анализ токо-временных характеристик максимальной токовой защиты для 10 кВ кабельных линий городской электросети.....	130