

ISSN 1407-7345

RĪGAS TEHNISKĀS UNIVERSITĀTES
ZINĀTNISKIE RAKSTI

SCIENTIFIC PROCEEDINGS
OF RIGA TECHNICAL UNIVERSITY

4. SĒRIJA

**ENERĢĒTIKA
UN ELEKTROTEHNIKA**

**POWER AND ELECTRICAL
ENGINEERING**

14. SĒJUMS

IZDEVNIECĪBA "RTU", RĪGA 2005

**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@eef.rtu.lv

© Rīgas Tehniskā universitāte, 2005

SATURS

<i>Priekšvārds</i>	3
<i>Gerhards J., Guseva S., Kalniņš M., Mahņitko A.</i> Mezglu cenu noteikšana elektroenerģijas tirgus dalībniekiem	13
<i>Survilo J., Gurovs N., Strelkovs V.</i> Elektroenerģijas ražošanas jautājumi izmantojot vēja enerģiju	22
<i>Barkāns J., Žalostība D.</i> Veivlet analīzes izmantošana pasaules upju caurplūduma izpētei	30
<i>Deksnis R., Stanjulis R.</i> Elektriskās enerģijas tehnisko zudumu aprēķina metode un izpētīšana sadalīšanas tīklos	37
<i>Ažubalis V., Nargelas A., Virbickas D.</i> Lietuvas elektroenerģētiskās sistēmas dinamiskās izturības problēmas	43
<i>Priman S.</i> Algoritms pilsētas tīklu pārkonfigurācijai	49
<i>Šuvalova J., Valdma M.</i> Informācijas neprecizitātes nosacīta riska analīze	55
<i>Hamburg A.</i> Valsts loma enerģētikas politikas formēšanā	61
<i>Jonaitis A.</i> Paaugstinātas frekvences ierosmes sistēmas parametru noteikšana	66
<i>Terno O.</i> Par lokālo un globālo optimumu sadalīšanas tīklu konfigurācijas optimizācijā	72
<i>Meldorf M., Treufeld J., Kilter J.</i> Sadalīšanas tīkla režīma sekošana	80
<i>Liik O., Landsberg M., Ojangu J., Kilk K., Agabus H.</i> Vēja enerģijas pielietojšanas atbilstības iespējas Saaremaa salā	86
<i>Temkins A., Gerhards J., Iltins I.</i> Kabeļa izolācijas temperatūras lauks	94
<i>Junghāns G.</i> Eiropas tranzīta kompensācijas metodikas principu piemērošana Baltijā, Krievijā un Baltkrievijā	100
<i>Barkāns J., Vasiljevs A.</i> Pašatjaunošanas pieredze un pašreizējie apstākļi energosistēmās kaskādavāriju apstākļos	108
<i>Krišāns Z., Oļeiņikova I., Mutule A., Rumčs J.</i> Pārvades tīklu un ģenerējošo sistēmu attīstības optimizācijas metode	116

<i>Krišāns Z., Kutjuns A., Oļeiņikova I.</i> Drošuma problēmas Baltijas pārvades tīklos	123
<i>Šūņ M., Lomane T.</i> Bojājumu vietu noteikšana trīstermināļu līnijās	129
<i>Guseva, S., Vindbergs, H., Maņitko A.</i> Pasākumu 110-330 kV transformatoru kalpošanas laika pagarināšanai ekonomiskais novērtējums	138
<i>Survilo J., Sauhats A.</i> Vienfāzes zemesslēguma aizsardzības klasiskā algoritma izmantošana bojājuma īsto pretestību noteikšanai	146
<i>Čuvičins V., Gurovs N., Rubcovs S.</i> Frekvences atjaunošanas dinamikas analīze automātiskās atslodzes pēc frekvences darbības laikā	158
<i>Bleija K., Maņitko A.</i> Enerģijas sadales uzdevuma risināšana izmantojot mērījumu datus	166
<i>Sture R.</i> Neatkarīgo ražotāju elektrostaciju un pieslēgšanas kabeļu iespaids uz reaktīvās jaudas bilanci rietumu elektriskajos tīklos	176
<i>Kasparāns A., Zvirbulis J.</i> Decentralizēto elektrostaciju reaktīvās jaudas izmantošanas lietderības noteikšanas metodes izstrāde	184
<i>Vītoļiņš V., Blumberga D.</i> Brocēnu siltumapgādes sistēmas parametru korelācijas analīze	191
<i>Kašs R., Blumberga D.</i> Latvijas vēja enerģijas izmantošanas potenciāla novērtēšana	198
<i>Markova D., Bažbauers G., Kundziņa A.</i> Koģenerācijas potenciāla ekonomiskā modelēšana Latvijas energoapgādes sistēmā	204
<i>Njakou Djomo, S., Blumberga, D.</i> Ūdeņraža ražošanas agrīno tehnoloģiju vērtēšanas metode	211
<i>Spricis A.</i> Integrētās pieejas enerģētikas sektoram un līdzsvarotajai attīstībai Latvijas Universitātes Ķīmijas fakultātes studiju programmās	219
<i>Vītoļiņš V., Veidenbergs I., Blumberga M.</i> Siltumapgādes sistēmas ar biokurināmā energoavotu darbības optimizācija	223
<i>Blumberga A., Leite A.</i> Dzīvojamo ēku energoefektivitātes minimālo prasību noteikšana Latvijā	231
<i>Blumberga A., Sarma U.</i> Ārējo izmaksu analīze Latvijas elektroenerģijas ražošanas sektorā	241

<i>Gušča J., Blumberga D., Blumberga M.</i> Oglekļa dioksīda emisiju ģeoloģiskā noglabāšana- efektīvs instruments emisiju samazinājumam Latvijas enerģētikas sektorā	250
<i>Rochas C., Gušča J.</i> Granulu izmantojošo krāšņu modelēšana sistēmas dinamiskās simulēšanas un vides procesu novērtēšanas veikšanai	258
<i>Vorps H., Bernovskis J.</i> Elektroenerģijas patēriņa minimizācija siltumapgādes sistēmā	271
<i>Blumberga M.</i> Līmeņatzīmju metodes noteikšana emisijas kvotu noteikšanai	278
<i>Arajeva A., Kazinovska G.</i> Eko-indikatoru metodikas pielietošana Latvijas dzelzceļa transporta sistēmas ekoeftektivitātes analīzei	285
<i>Vološčuka A.</i> Parametru novērtēšana kļiedētas energosistēmas modeļēšanai Latvijā	296
<i>Gedrovičs M., Kārnupa I.</i> Dūmgāžu sastāva fluktuācijas kā biomasas katla periodiskas darbības rezultāts	305

CONTENTS

<i>Preface</i>	3
<i>Gerhards J., Guseva S., Kalniņš M., Mahņitko A.</i> Forming of node costs for participants of electric power market	13
<i>Survilo J., Gurovs N., Strelkovs V.</i> The questions of wind energy applying to electricity generation	22
<i>Barkans J., Zalostiba D.</i> Application of the Wavelet Analysis to Investigation of the World's Rivers' Waterflow	30
<i>Deksņys R., Staniulis R.</i> Investigation and computation methodology of electric power losses in distribution network	37
<i>Azubalis V., Nargelas A., Virbickas D.</i> Transient stability problems of Lithuanian power system	43
<i>Priman S.</i> Algorithm for reconfiguration of urban distribution network	49
<i>Shuvalova J., Valdma, M.</i> Analysis of risks caused by inaccurate information	55
<i>Hamburg A.</i> The role of the state in forming the energy policy	61
<i>Jonaitis A.</i> Estimation of high frequency excitation system parameters	66
<i>Terno O.</i> On the local and global optimums in the distribution feeder reconfiguration	72
<i>Meldorf M., Treufeldt Ü. Kilter J.</i> Distribution network state monitoring.	80
<i>Liik O., Landsberg M., Ojangu J., Kilk K., Agabus H.</i> Possibilities to develop the use of wind energy in Saaremaa island	86
<i>Temkin A., Gerhards J., Iltins I.</i> Temperature Field of Cable Insulation	94
<i>Junghans G.</i> Application of principles of European transit compensation methodology in Baltics, Russia and Belarus	100
<i>Barkāns J., Vasiļjevs A.</i> Experience of self-restoration and modern condition in PS in the process of cascade faults	108
<i>Krišāns Z., Oļeiņikova I., Mutule A., Runčs J.</i> Method for Transmission Networks and Generation System development Optimization	116

<i>Krishans Z., Kutjuns A., Oleinikova I.</i> Reliability problems on Baltic countries power networks	123
<i>Šušn M., Loman T.</i> Fault Location for Three Terminal Transmission Line	129
<i>Guseva S., Vindbergs H., Mahnitko A.</i> Economic estimation of 330-110 kV transformers lifetime prolongation	138
<i>Chuvychin V., Gurov N., Rubcov S.</i> Analysis of Frequency Restoration Dynamics during Operation of Underfrequency Load Shedding Automation	146
<i>Survilo J., Sauhats A.</i> The use of classical algorithm of phase-to-earth fault distance protection for determining the fault true impedances	158
<i>Bleija K., Mahnitko A.</i> Research of Electric energy flow distribution based on measurement data	166
<i>Stüre R.</i> Influence of independent producers power stations and cables to reactive power balance in western electrical network	176
<i>Kasparāns A., Zvirbulis J.</i> Development of method of reactive power advisability calculation for load centers with distributed generators	184
<i>Vitolins V., Blumberga D.</i> Correlation Analysis of Parameters of Brocenu District Heating System	191
<i>Kass R., Blumberga D.</i> Evaluation of Wind Energy Potential in Latvia	198
<i>Markova D., Bažbauer G., Kundziņa A.</i> Economic modelling of CHP potential in energy supply system of Latvia	204
<i>Njakou Djomo, S., Blumberga, D.</i> Hydrogen Production and Early Stage technologies. Assessment Method	211
<i>Spricis A.</i> Integrated approaches to energy sector and sustainability at the study programmes of Faculty of Chemistry of the University of Latvia	219
<i>Vitolins V., Veidenbergs I., Blumberga M.</i> Optimization of heat supply system operation based on biofuel energy source	223
<i>Blumberga A., Leite A.</i> Determination of minimal energy efficiency requirements for residential buildings	231
<i>Blumberga A., Sarma U.</i> Analysis of external costs of electric energy producing sector	241

<i>Gušča J., Blumberga D., Blumberga M.</i> Geological carbon dioxides (CO ₂) sequestration – a tool for emission reduction in Latvian energy sector	250
<i>RochasC., Gusca J.</i> Modelling of pellet stoves for dynamic simulation of system and estimation of environmental performances	258
<i>Vorps H., Bernovskis J.</i> Minimization of electrical energy consumption in heat supply systems	271
<i>Blumberga M.</i> Estimation of emission allowances using benchmark method	278
<i>Arajeva A., Kazinovska G.</i> Application of eco-indicators method in ecoefficiency analysis of Latvian rail transport system	285
<i>Voloshchuka A.</i> Evaluating of parameters, required for modelling of dispersed energy system in Latvia	296
<i>Gedrovičs M., Kārnupa I.</i> The fluctuations of the composition of flue gases as the result of biomass boiler periodical operation	305

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
<i>Герхард Я., Гусева С., Калныньш М., Махнитко А.</i> Определение узловых цен для участников рынка электроэнергии	13
<i>Сурвило И., Гуров Н., Стрелков В.</i> Вопросы использования энергии ветра для генерирования электроэнергии	22
<i>Барканс Я., Жалостиба Д.</i> Использование вейвлет - анализа для исследования водостока рек	30
<i>Декснис Р., Станюлис Р.</i> Расследование и методика расчета технических потерь электроэнергии в распределительных сетях	37
<i>Ажубалис В., Наргелас А., Вирбицкас Д.</i> Проблемы динамической устойчивости Литовской электроэнергетической Системы	43
<i>Приман С.</i> Алгоритм для переконфигурации городских сетей	49
<i>Шувалова Е., Валдма М.</i> Анализ риска, обусловленного неточностью информации	55
<i>Хамбург А.</i> Роль государства в формировании энергетической политики	61
<i>Йонайтис А.</i> Определение параметров системы возбуждения повышенной частоты	66
<i>Терно О.</i> О локальном и глобальном оптимуме в оптимизации конфигурации распределительных сетей	72
<i>Мельдорф М., Треуфельдт Ю., Кильтер Я.</i> Наблюдение за режимом распределительной сети	80
<i>Лиик О., Ландсберг М., Оянгу Я., Килк К., Агабус Х.</i> Возможности развития ветроэнергетики на острове Сааремаа	86
<i>Темкин А., Герхард Я., Илтиньш И.</i> Температурное поле кабельной изоляции	94
<i>Юнгханс Г.</i> Применение Европейских принципов компенсации транзита в странах Прибалтики, России и Беларуси	100
<i>Баркан Я., Васильев А.</i> Опыт самовосстановления и новые условия энергосистем во время каскадных аварий	108

<i>Кришан З., Олейникова И., Мутуле А., Рунч Я.</i> Метод оптимизации развития электростанций и основных сетей Энергосистемы	116
<i>Кришан З., Кутюн А., Олейникова И.</i> Проблемы надёжности в передающих сетях энергосистем Балтии	123
<i>Шун М., Ломан Т.</i> Определение места повреждения в трехфазной линии	129
<i>Гусева С., Виндберг Х., Махнитко А.</i> Экономическая оценка мероприятий по продлению срока службы 110-330 кВ трансформаторов	138
<i>Чувичин В., Гуров Н., Рубцов С.</i> Анализ динамики восстановления частоты во время работы Автоматической Частотной Разгрузки	146
<i>Сурвило И., Саухатс А.</i> Использование классического алгоритма дистанционной защиты от однофазных замыканий на землю для определения истинных сопротивлений повреждения	158
<i>Блейя К., Махнитко А.</i> Решение задачи энергораспределения по данным измерений	166
<i>Стуре Р.</i> Влияние кабельных линий электростанций независимых производителей на баланс реактивной мощности в западных электрических сетях	176
<i>Каспаринс А., Звирбулис Я.</i> Разработка метода для определения полезности в использовании реактивной мощности от децентрализованных электростанций	184
<i>Витолиньш В., Блумберга Д.</i> Корреляционный анализ параметров тепловой системы в р. Броцени	191
<i>Калис Р., Блумберга Д.</i> Оценка потенциала ветровой энергии в Латвии	198
<i>Маркова Д., Бажбауэр Г., Кундзиня А.</i> Экономическое моделирование когенерационного потенциала для латвийской системы энергоснабжения	204
<i>Ньякоу Дьомо, С., Блумберга, Д.</i> Методы оценки ранних технологий производства водорода	211
<i>Сприцис А. А.</i> Интегрированные подходы энергетическому сектору и уравновешенному развитию в образовательных программах Химического факультета Латвийского университета	219

<i>Витолишис В., Веденберс И., Блумберга М.</i> Оптимизация работы системы теплоснабжения, основанной на биотопливных источниках энергии	223
<i>Блумберга А., Лейте А.</i> Определение минимальных требований энергоэффективности для жилых домов в Латвии	231
<i>Блумберга А., Сарма У.</i> Анализ внешних затрат сектора производства электроэнергии	241
<i>Гуца Ю., Блумберга Д., Блумберга М.</i> Геологическое хранение эмиссий углекислого газа (CO ₂) как инструмент для уменьшения выбросов, возникающих в энергосекторе Латвии	250
<i>Роша К., Гуца Ю.</i> Моделирование грануловых печей для динамической симуляции системы и оценки процессов окружающей среды	258
<i>Ворис Х., Берновскис Я.</i> Минимизация потребления электроэнергии в системах теплоснабжения	271
<i>Блумберга М.</i> Оценка допустимости выбросов с использованием метода эталонного теста	278
<i>Араева А., Казимовска Г.</i> Использование методики эко-индикаторов для анализа экоэффективности Латвийской железнодорожной транспортной системы	285
<i>Волощука А.</i> Оценка параметров, необходимых для моделирования распределенной энергосистемы в Латвии	296
<i>Гедрович М., Карнупа И.</i> Флуктуации состава дымовых газов как результат периодической работы котла на биомассе	305