

The 52nd Annual International Scientific Conference  
of Riga Technical University

Section of  
Power and Electrical Engineering

**ABSTRACT BOOK  
AND  
ELECTRONIC PROCEEDINGS**

RTU Publishing House  
RIGA, 2011

Rīgas Tehniskās universitātes  
52. ikgadējā starptautiskā zinātniskā konference

Sekcija  
Enerģētika un Elektrotehnika

**KOPSAVILKUMU KRĀJUMS  
UN  
ELEKTRONISKIE MATERIĀLI**

RTU Izdevniecība  
RĪGA, 2011

**Redkolēģija:****Editorial board:**

A. Bacauskas, KTU, Lithuania  
L. Boronina, STU, Russia  
M. Budahs, Latvenergo, Latvia  
V. Chuvychin, RTU, Latvia  
R. Deksnis, KTU, Lithuania  
J. Dirba, RTU Latvia  
J. Ekmanis, FEI, Latvia  
I. Galkins, RTU Latvia  
J. Gerhards, RTU, Latvia  
K. Ketners, RTU, Latvia  
M. Kolcun, TUK, Slovakia  
V. Kreslins, LEEA, Latvia  
J. Laugis, TTU, Estonia  
T. Lehtla, TTU, Estonia

A. Mahnitko, RTU, Latvia  
V. Neimane, Vattenfal, Sweden  
R. Neimanis, GE, Sweden  
V. Pugachev, FEI, Latvia  
I. Rankis, RTU, Latvia  
L. Ribickis, RTU, Latvia  
A. Sauhatas, RTU, Latvia  
J. Stabulnieks, FEI, Latvia  
V. Strelkovs, RTU Latvia  
M. Valdma, TTU, Estonia  
E. Vanzovics, RTU, Latvia  
S. Vitolina, RTU Latvia  
L. Zemite, RTU Latvia

---

**Redkolēģijas adrese:****Address of editorial board:**

Rīgas Tehniskā universitāte  
Enerģētikas un Elektrotehnikas fakultāte

Kronvalda bulv. 1  
Rīga, LV-1010  
Latvija

Tel.: +371 67089918  
Fax.: +371 67089941  
E-pasts: power2011@conference.rtu.lv

Riga Technical University  
Faculty of Power and Electrical Engineering

Kronvalda bulv. 1  
Riga, LV-1010  
Latvia

Tel.: +371 67089918  
Fax.: +371 67089941  
E-mail: power2011@conference.rtu.lv

## SATURS

<i>Sauhats A., Utāns A., Pašņins G., Antonovs D.</i> Asinhronās gaitas likvidācijas testēšanas procedūra	13
<i>Kochukov O., Mutule A., Krishans Z., Oleinikova I.</i> Optimālā apvienoto energosistēmu ENTSO-E un IPS/UPS modeļa tehniski-ekonomiskā analīze	15
<i>Survilo J., Bieļa E.</i> Papildu zudumi nepilnīgajos slēgtajos tīklos	17
<i>Obuševs A., Turcik M., Oļeiņikova I., Junghāns G.</i> Uz tirgu balstīta starpsavienojumu analīze	19
<i>Ļovovs A., Mutule A.</i> Attālināti vadāmo 110kV atdalītāju izmantošanas sadalietais ekonomiskā lietderīguma novērtēšana no optimālā elektroapgādes drošuma līmeņa viedokļa	20
<i>Guseva S., Petričenko Ļ.</i> Gaisvadu līnijas optimālā šķērsriezuma izvēle ar ekonomisko intervālu metodi	21
<i>Borščevskis O., Guseva S.</i> Sistēmas pieeja transformatoru apakšstaciju izvietošanai mazo pilsētu teritorijā	23
<i>Berjozkina S., Bargels V., Sauhats A., Vanzovičs A.</i> Salīdzinošs vērtējums vadiem ar kompozītmateriālu serdeni	25
<i>Vaimann T., Niitsoo J., Kivipõld J.</i> Izklaidētas ģenerācijas pielietošana viedos tīklos	27
<i>Gavrilovs G., Vītoļiņa S.</i> Lieljaudas transformatoru riska un atteižu identificēšana	29
<i>Survilo J., Bieļa E.</i> Mazo koģenerācijas staciju darba režīmi	31
<i>Širkins D., Raņķis I.</i> Siltummezglu Elektroefektivitātes uzlabošana ar elektroenerģijas sūkņa ātruma regulēšanas palīdzību	33
<i>Rosin A., Rosin K.</i> Igaunijas dzīvojamo rajonu fotoelektriskās sistēmas aprēķini un novērtējums	34
<i>Vaimann T., Kallaste A., Kilk A.</i> Asinhronā dzinēja bezdevēja bojājumu noteikšana izmantojot Klarka vektoru metodi	37
<i>Zviedris A., Stroganovs I.</i> Induktorģenerators ar aksiālo ierosmi magnētiskā lauka pētījuma pamatnostādnes	39
<i>Podgornovs A., Sipovičs A.</i> Elektrisko mašīnu masas funkciju analīze elektromehāniska akumulatorā	40
<i>Orlovskis G., Koņuhova M., Ketners K.</i> Asinhronā dzinēja eksperimentāli iegūto pārejas procesu salīdzinājums ar divām programmām FORTRAN un MATLAB	41
<i>Ose B., Pugačevs V.</i> Polu pāru skaita un magnētu platuma ietekme uz magnētiskā sajūga ar noapaļotiem pastāvīgajiem magnētiem mehānisko momentu	43
<i>Sļiskis O., Miesniece S., Ketners K.</i> Elektropārvades līniju balstu konstrukcijas ietekme uz atmosfēras pārspriegumu izplatīšanos	45
<i>Jakovļeva J., Vītoļiņa S.</i> Latvijas elektroenerģijas pārvades tīkla lieljaudas transformatoru defektu klasifikācija	46
<i>Daukšis G.</i> Dzinēja izolācijas stāvokļa atkarība no ilgstoša augstsprieguma iedarbības	47
<i>Zaķis J., Vinnikovs D.</i> Maksimālā Jaudas Punkta Sekošanas Pārveidotāju Topoloģiju Izpēte Fotoelementu Integrēšanai Elektrotīklā	49
<i>Vinnikovs D., Gusevs A., Roasto I.</i> Kvazi-Z-avota pārveidotāju saimes bezzudumu dinamiskie modeļi	51
<i>Andreičiks A., Krievs O.</i> Rezonanses DC/DC pārveidotāja projektēšanas apsvērumi priekš kurināmā elementa	53

<i>Blinovs A., Vinnikovs D., Lehtla T.</i>	54
Energoelektronikas sistēmu dzesēšanas paņēmieni	
<i>Suskis P., Bogdans V., Galkins I.</i>	55
Vadāma taisngrieža ar aktīvu jaudas koeficienta korektoru datormodeļa un vadības sistēmas novērtēšana	
<i>Andrijanoviča A., Steiks I., Zakis J., Vinnikovs D.</i>	56
Mūsdienīgāko līdzstrāvas/līdzstrāvas pārveidotāju principiālo shēmu analīze sasaistei starp ūdeņraža buferi un atjaunojamās enerģijas sistēmām	
<i>Beldjajevs V., Roasto I.</i>	58
Viedais Transformators: Iespējas un Izaicinājumi	
<i>Suzdalenko A., Galkins I.</i>	59
Autonomas elektroniskas aparatūras enerģijas patēriņa samazināšanas metožu salīdzinājums	
<i>Milaševski I., Tetervenoks O., Galkins I.</i>	60
Energoefektīvo LED balastu novērtējums no masas-gabarītu rādītāja viedokļa	
<i>Apse-Apsītis P., Avotiņš A., Ribickis L.</i>	61
Mājsaimniecības enerģijas patēriņa monitorings	
<i>Otts S., Roasto I., Viņikovs D., Lehtla T.</i>	62
Analītiska un Eksperimentāla Kvazi Pretestības Avota Invertora Izpēte	
<i>Pikulins D.</i>	63
Nelineāru parādību ietekme uz DC-DC pārveidotāju dinamiku	
<i>Adrians L.</i>	65
Robotu Orientēšanās Sistēmas Izstrāde, kas Izmanto Apkārtējo un Atstaroto gaismu, kā arī Stacionāro Infrasarkanā Starojumu	
<i>Meike D.</i>	66
Robotu manipulatoru laika-Enerģijas optimālās trajektorijas plānošanas pētījums	
<i>Bražis V., Zaleskis G., Latkovskis L., Grigāns L.</i>	68
Vilces piedziņas slodzes imitators	
<i>Bražis V., Zaleskis G., Latkovskis L., Grigāns L., Sirmelis U.</i>	70
Vieglsliēžu dzelzceļa vilces piedziņas ar enerģijas uzkrājēju sistēmu modelēšana	
<i>Apse-Apsītis P., Ribickis L.</i>	72
Mobilas robotizētas platformas pozicionēšana lauku apstākļos	
<i>Alps I., Gorobecs M., Ļevčenkovs A.</i>	73
Dzelzceļa pārbrauktuves caurlaides spējas palielināšanas algoritms izmantojot sarakstu teoriju un intelektuālās iebūvētās iekārtas	
<i>Čaiko J., Kuņicina N., Patļins A., Galkina A., Agafonovs J.</i>	74
Datu pāmeses matemātisko modeļu uzbūve industriālos tīklos, izmantojot IP protokolu	
<i>Gorobecs M., Levčenkovs A., Draboviča T.</i>	76
Nākama luksofora noteikšanas algoritms vilcienu kustības vadības bezvadu adaptīvai sistēmai	
<i>Apse-Apsītis P., Ribickis L., Levčenkovs A., Gorobecs M.</i>	78
Iebūvējamās IKT dzelzceļa transporta drošībai	
<i>Uteševs I., Levčenkovs A.</i>	80
Vilcienu bremžu vadības bezvada iegulta aparatnodrošinājuma darbības algoritms	
<i>Potapovs A.</i>	82
Adaptīvas dzelzceļa pārbrauktuves vadības sistēmas pielietošanas iespējas analīze	
<i>Mors-Jaroslavcevs A., Ļevčenkovs A.</i>	83
Imūno algoritmu kombinēšana ritošā sastāva intelektuālā drošības sistēmā	
<i>Burkovs A., Krasilņikjants J., Smirnovs A.</i>	85
Asinhronā dzinēja rotora magnētiskā lauka nestacionāra novērotāja modelis	
<i>Korotkovs A., Ļebedevs S., Gņezdovs N., Kolganovs A.</i>	86
Kombinēta vektora vadības sistēma ar reducētu novērotāju	
<i>Akrami A., Gitizadehs M., Nayeripours M., Ghaderi M.</i>	88
Divkārsa Impulsu Platuma Modulācija Kvazi Pretestības Avota Invertoram	

# CONTENT

<i>Sauhats A., Utans A., Pashnin G., Antonovs D.</i> Out of Step Relays Testing Procedure	13
<i>Kochukov O., Mutule A., Krishans Z., Oleinikova I.</i> Model for Technical Economic Analysis of ENTSO E and IPS/UPS Power System Optimal Interconnection Concepts	15
<i>Survilo J., Biela E.</i> Extra Losses in Imperfect Closed Grids	17
<i>Obushevs A., Turcik M., Oleinikova I., Junghans G.</i> Market Based Analysis of Power System Interconnections	19
<i>Lvovs A., Mutule A.</i> Estimation of Economical Validity of Usage Remote Operated Disconnectors for 110kv Switchgear Schemes from Optimal Reliability Level Point of View	20
<i>Guseva S., Petrichenko L.</i> The Choice of Optimum Cross Section for Overhead Line by Economic Intervals' Method	21
<i>Guseva S., Borscevskis O.</i> The System Approach To Transformer Substations' Placement In The Territory Of Small Cities	23
<i>Berjozkina S., Bargels V., Sauhats A., Vanzovichs E.</i> A Comparative Assessment of Conductors with Composite Core	25
<i>Vaimann T., Niitsoo J., Kivipõld T.</i> Dispersed Generation Accommodation into Smart Grid	27
<i>Gavrilovs G., Vitolina S.</i> Identification of Power Transformer's Failure and Risk Source	29
<i>Survilo J., Biela E.</i> Operation Modes of Small Heat and Power Plants	31
<i>Shirkins D., Rankis I.</i> Power Efficiency Improvement of Heating Substation sing Circulation Pump Motor Speed Rate Regulation	33
<i>Rosin A., Rosin K.</i> Dimensioning and feasibility of PV systems for residential area in Estonia	34
<i>Vaimann T., Kallaste A., Kilk A.</i> Sensorless Detection of Induction Motor Rotor Faults Using the Clarke Vector Approach	37
<i>Zviedris A., Stroganovs I.</i> Basic statements of research and magnetic field of axial excitation inductor generator	39
<i>Podgornovs A., Sipovičs A.</i> Electromechanical Battery, Electrical Machines Mass Functions Analysis	40
<i>Orlovskis G., Konuhova M., Ketners K.</i> Comparison of induction motor transient processes characteristics obtained experimentally with those obtained by means of FORTRAN and MATLAB software	41
<i>Ose B., Pugachev V.</i> The Influence of Pole Pair Number and Magnets' Width on Mechanical Torque of Magnetic Coupler with Rounded Permanent Magnets	43
<i>Sliskis O., Miesniece S., Ketners K.</i> Transmission line towers structure effect on atmospheric overvoltages propagation	45
<i>Jakovleva J., Vitolina S.</i> Classification of power transformers' faults in Latvian electrical transmission network	46
<i>Daukšys G.</i> Duration of high voltage motor work dependence on condition of insulation	47
<i>Zakis J., Vinnikov D.</i> Study of Simple MPPT Converter Topologies for Grid Integration of Photovoltaic Systems	49
<i>Vinnikov D., Husev O., Roasto I.</i> Lossless Dynamic Models of the Quasi Z Source Converter Family	51
<i>Andreichiks A., Krievs O.</i> Design Considerations of Resonant DC/DC Converter for Fuel Cell Inverter Application	53

<i>Blinov A., Vinnikov D., Lehtla T.</i>	
Cooling Methods for High Power Electronic Systems	54
<i>Suskis P., Bogdans V., Galkin I.</i>	
Study of Control and Simulation of a Single phase Rectifier with Power Factor Correction	55
<i>Andrijanovitsh A., Steiks I., Zakis J., Vinnikov D.</i>	
Analysis of State of the Art Converter Topologies for Interfacing of Hydrogen Buffer with Renewable Energy Systems	56
<i>Beldjajev V., Roasto I.</i>	
Intelligent Transformer: Possibilities and Challenges	58
<i>Suzdalenko A., Galkin I.</i>	
Evaluation of Power Consumption Minimization Approaches for Autonomous Electronic Equipment	59
<i>Milashevski I., Tetervenok O., Galkin I.</i>	
Assessment of Energy Efficient LED Ballasts Based on their Weight and Size	60
<i>Apse Apsitis P., Avotins A., Ribickis L.</i>	
Household Energy Consumption Monitoring	61
<i>Ott S., Roasto I., Vinnikov D., Lehtla T.</i>	
Analytical and Experimental Investigation of Neutral Point Clamped Quasi Impedance Source Inverter	62
<i>Pikulin D.</i>	
Effects of Non smooth Phenomena on the Dynamics of DC DC Converters	63
<i>Adrian L.</i>	
Preliminary Circuit Design for Robotics Environment Mapping Utilizing Ambient Light, Reflected Light and Stationary Infrared Radiation	65
<i>Meike D.</i>	
A Study of Time Energy Optimal Trajectory Planning Algorithms of Robot Manipulators	66
<i>Brazis V., Zaleskis G., Latkovskis L., Grigans L.</i>	
Traction Drive Load Simulator	68
<i>Brazis V., Zaleskis G., Latkovskis L., Grigans L., Sirmelis U.</i>	
Simulation of the Light Railway Traction Drive with Energy Storage System	70
<i>Apse Apsitis P., Ribickis L.</i>	
Mobile Field Robotic Platform Positioning	72
<i>Alps I., Gorobetz M., Levchenkov A.</i>	
Algorithm for Increasing Traffic Capacity of Level Crossing Using Scheduling Theory and Intelligent Embedded Devices	73
<i>Chaiko J., Kunicina N., Patlins A., Galkina A., Agafonovs J.</i>	
Riga City Public Transport Safety System Development Using IP based Camcorders	74
<i>Gorobetz M., Levchenkov A., Drabovich T.</i>	
Traffic Light Detection Algorithm for Adaptive Wireless System of Railway Rolling Stock	76
<i>Apse Apsitis P., Ribickis L., Levcenkovs A., Gorobecs M.</i>	
Embedded ICT for Railway Safety	78
<i>Uteshevs I., Levchenkov A.</i>	
Algorithms for Wireless Embedded Equipment for Brake Control	80
<i>Potapovs A.</i>	
Analysis of possibilities to apply adaptive control system for railway crossing	82
<i>Mor Yaroslavtsev A., Levchenkov A.</i>	
Combining Immune Algorithms for an Intelligent Rolling Stock Safety System	83
<i>Burkov A., Krasilnikyants E., Smirnov A.</i>	
The Model of Nonstationary Rotor Magnetic Field Observer in the Induction Motor	85
<i>Korotkov A., Lebedev S., Gnezdov N., Kolganov A.</i>	
Combined System of Vector Control Based on Reduced Observer	86
<i>Akrami A., Gitizadeh M., Nayeripour M., Ghaderi M.</i>	
Double Carrier Pulse Width Modulation Control for a Quasi Impedance Source Inverter	88

# СОДЕРЖАНИЕ

<i>Саухатс А., Утанс А., Пашнин Г., Антонов Д.</i>	
Процедура тестирования реле ликвидации асинхронного хода	13
<i>Кочуков О., Мутуле А., Кришанс З., Олейникова И.</i>	
Модель для технико-экономического анализа оптимального объединения энергосистем ENTSO-E и IPS/UPS	15
<i>Сурвило И., Биеля Э.</i>	17
Дополнительные в несовершенных замкнутых сетях	
<i>Обушев А., Турчик М., Олейникова И., Юнгханс Г.</i>	19
Анализ межсистемных связей в условиях рынка	
<i>Львов А., Мутуле А.</i>	
Оценка экономической обоснованности использования дистанционно управляемых отделителей для 110кв электрических распределительных устройств с точки зрения оптимального уровня надёжности	20
<i>Гусева С., Петриченко Л.</i>	21
Выбор оптимального сечения воздушной линии методом экономических интервалов	
<i>Гусева С., Борщевский О.</i>	23
Системный подход к размещению трансформаторных подстанций на территории малых городов	
<i>Берёзкина С., Баргель В., Саухатс А., Ванзовичс Э.</i>	25
Сравнительная оценка проводников с композитным сердечником	
<i>Вайман Т., Нитсо Я., Кивиполд Т.</i>	27
Применение распределённой генерации в интеллектуальных сетях	
<i>Гаврилов Г., Витолия С.</i>	29
Идентификация отказа трансформаторов мощности и источника риска	
<i>Сурвило И., Биеля Э.</i>	31
Режимы работы малых когенерационных станций	
<i>Ширкин Д., Ранькис И.</i>	
Улучшение электрической эффективности теплоузлов с помощью регулировки скорости оборотов насоса	33
<i>Росин А., Росин К.</i>	34
Расчёт размеров и оценка целесообразности фотоэлектрических систем для жилых районов Эстонии	
<i>Вайман Т., Калласте А., Килк А.</i>	37
Бессенсорное определение неполадок асинхронного двигателя используя векторный метод Кларка	
<i>Звиедрис А., Строганов И.</i>	39
Основные положения исследования и магнитного поля индукторного генератора с аксиальным возбуждением	
<i>Подгорнов А., Сипович А.</i>	40
Анализ функции массы электрических машин в электромеханическом аккумуляторе	
<i>Орловскис Г., Конюхова М., Кетнерс К.</i>	41
Сравнение экспериментальных результатов исследования переходных процессов с расчетами в FORTRAN и MATLAB	
<i>Осе Б., Пугачёв В.</i>	43
Влияние числа пар полюсов и ширины магнитов на механический момент магнитной муфты со скруглёнными постоянными магнитами	
<i>Слискас О., Миесниеце С., Кетнерс К.</i>	45
Влияние конструкций опор линий электропередач на распространение атмосферных перенапряжений	
<i>Яковлева Ю., Витолия С.</i>	46
Классификация дефектов трансформаторов большой мощности Латвийской энергосети	
<i>Даукишис Г.</i>	47
Зависимость состояния изоляции двигателя от продолжительности действия высокого напряжения	
<i>Закис Я., Винников Д.</i>	49
Изучение упрощённых преобразователей со слежением за ТММ для объединения солнечных батарей с сетью	
<i>Винников Д., Гусев А., Роасто И.</i>	51
Идеализированные динамические модели силовых преобразователей с QZ звеном	
<i>Андрейчик А., Криевс О.</i>	53
Проектирование резонансного преобразователя постоянного тока для топливного элемента	



<i>Блинов А., Винников Д., Лехтла Т.</i>	54
Обзор способов охлаждения силовых электронных систем	
<i>Сускис П., Богданс В., Галкин И.</i>	55
Оценка системы управления и компьютерной модели однофазного выпрямителя с корректором коэффициента мощности	
<i>Андреанович А., Стейкс И., Закус Я., Винников Д.</i>	56
Сравнительный анализ силовых преобразователей для согласования энергетической системы с возобновляемыми источниками энергии и водородного буфера	
<i>Бельдяев В., Роасто И.</i>	58
Интеллектуальный трансформатор: задачи и возможности	
<i>Суздаденко А., Галкин И.</i>	59
Оценка способов уменьшения мощности потребления автономных электронных устройств	
<i>Милашевски И., Тетервенко О., Галкин И.</i>	60
Оценка энергоэффективных светодиодных балластов с точки зрения их массогабаритных показателей	
<i>Апсе-Апситис П., Авотиньш А., Рыбицкий Л.</i>	61
Мониторинг бытового потребления энергии	
<i>Отт С., Роасто И., Винников Д., Лехтла Т.</i>	62
Аналитическое и экспериментальное исследование трёхуровневого квази-импедансного инвертора с фиксированной нулевой точкой	
<i>Пикулин Д.</i>	63
Влияние негладких явлений на динамику преобразователей постоянного напряжения	
<i>Адриан Л.</i>	65
Оценочный вариант системы позиционирования мобильного робота на основе датчиков рассеянного и отражённого света, а также инфракрасного излучения	
<i>Мейке Д.</i>	66
Изучение алгоритмом планирования движения роботизированных манипуляторов оптимизированных по времени и энергозатратам	
<i>Бражис В., Залеский Г., Латковскис Л., Григанс Л.</i>	68
Имитатор нагрузки для тягового привода	
<i>Бражис В., Залеский Г., Латковскис Л., Григанс Л., Сирмелис У.</i>	70
Моделирование тягового привода легкого рельсового транспорта с накопителем энергии	
<i>Апсе-Апситис П., Рыбицкий Л.</i>	72
Позиционирование мобильной роботизированной платформы в полевых условиях	
<i>Алкс И., Горобец М., Левченков А.</i>	73
Увеличение пропускной способности железнодорожных поездов с использованием теории расписаний и встроенных интеллектуальных устройств	
<i>Чайко Е., Куницына Н., Патлин А., Галкина А., Агафонов Я.</i>	74
Разработка системы безопасности общественного транспорта города Риги с использованием IP-видеокамер	
<i>Горобец М., Левченков А., Драбович Т.</i>	76
Алгоритм поиска светофоров для адаптивной беспроводной системы контроля движения поездов	
<i>Апсе-Апситис П., Рыбицкий Л., Левченков А., Горобец М.</i>	78
Встраиваемые ИКТ для безопасности железнодорожного транспорта	
<i>Утешев И., Левченков А.</i>	80
Алгоритм работы встроенного беспроводного оборудования для контроля тормозных систем железнодорожных составов	
<i>Потапов А.</i>	82
Анализ возможности использования адаптивной системы управления железнодорожного поезда	
<i>Мор-Ярославцев А., Левченков А.</i>	83
Комбинирование иммунных алгоритмов для интеллектуальной системы безопасности подвижного состава	
<i>Бурков А., Красильникьянц Е., Смирнов А.</i>	85
Модель нестационарного наблюдателя потока ротора асинхронного двигателя	
<i>Коротков А., Лебедев С., Гнездов Н., Колганов А.</i>	86
Редуцирование наблюдателя в составе комбинированных систем векторного управления	
<i>Акрами А., Гитизаде М., Найиэрипур М., Гадери М.</i>	88
Широтно-импульсная модуляция с двойной несущей частотой для управления квази-импедансного инвертора	