

ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И УЧЕБНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1958 ГОДА

Учредитель – Министерство образования и науки Российской Федерации

Соучредитель – издатель – Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

№ 3, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

КИБЕРНЕТИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ: ДОКЛАДЫ XXXV СЕССИИ СЕМИНАРА ПО ТЕМАТИКЕ «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»

Надтока И.И., Демура А.В. Пленарное заседание семинара по тематике «Электроснабжение» 6

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Савенко В.А., Тропин В.В. Полномасштабный анализатор отклонений и колебаний напряжений прямой, обратной и нулевой последовательностей 7

Степанов А.С., Калина Р.А., Степанова А.А., Калина М.А. О возможности снижения потерь энергии в ЛЭП путем регулирования потока реактивной мощности 9

Маругин В.И., Степанов А.С. К вопросу о вероятностном оценивании состояния распределительных электрических сетей 12

Захарова Е.В., Попов М.Г. Исследование статической устойчивости кольцевых объединенных энергосистем на основе структурных критериев 15

Крюков А.В., Сенько В.В. Расчеты предельных режимов электроэнергетических систем для целей оперативного управления 21

Гольдштейн В.Г., Кузнецов Д.В., Романов В.С. Применение инновационных типов электрооборудования в системах электроснабжения современных мегаполисов 23

Гудков А.В., Кротков Е.А., Аверьянова К.С. Анализ искажений синусоидальности напряжения и возникновения добавочных потерь электроэнергии в офисно-деловом центре г. Самара 26

Степанов В.П., Гудков А.В., Смирнова Ю.С., Аверьянова К.С. Анализ автокорреляционных функций графиков активной и реактивной нагрузки металлообрабатывающих станков 28

Степанов В.П., Гудков А.В., Танаев А.К., Нитецкий Ю.В. Методика расчета нормированных пределов изменения электрической нагрузки на стадии проектирования 31

CONTENTS

CYBERNETICS OF POWER SYSTEMS: REPORTS OF THE XXXV SESSION OF THE SEMINAR ON SUBJECT «POWER SUPPLY»

Nadtoka I.I., Demura A.V. Plenary Session of the Workshop Panel on Power Supply 6

POWER SUPPLY

Savenko A.V., Tropin V.V. Analyzer Full-Scale Deflection and Voltage Fluctuations Forward, Reverse and Zero Sequence 7

Stepanov A.S., Kalina R.A., Stepanova A.A., Kalina M.A. On the Possibility of Reducing Power Losses in Transmission Lines by Adjusting Reactive Power Flow 9

Marugin V.I., Stepanov A.S. Probabilistic Estimation of Distributive Electric Networks 12

Zakharova E.V., Popov M.G. Stability Study of Ringed Power Grids Based on Structured Approach 15

Kryukov A.V., Senko V.V. Calculations of the Electrical Power Systems Limit Modes for the Purpose of Operative Control 21

Goldstein V.G., Kuznetsov D.V., Romanov V.S. Innovative Application Types of Electrical Power Systems Modern Metropolis 23

Gudkov A.V., Krotkov E.A., Averyanova K.S. Analysis of the Excessive Voltage Distortion and the Emergence of Incremental Losses of Electricity in Samara Business-Office Centre 26

Stepanov V.P., Gudkov A.V., Smirnova Y.S., Averyanova K.S. Analysis of the Autocorrelation Functions of Active and Reactive Load Graphs of Metal-Working Machines 28

Stepanov V.P., Gudkov A.V., Tanaev A.K., Nitetskii Y.V. Estimation Methodology of the Normalized Change Limits of Electrical Load at the Design Stage 31

Степанов В.П., Гудков А.В., Соляков О.В., Нитецкий Ю.В. Уточнение математической модели усовершенствованного иерархически-структурного метода расчета электрических нагрузок.....	33
Надтока И.И., Павлов А.В. Расчеты электрических нагрузок жилой части многоквартирных домов с электрическими плитами, основанные на средних нагрузках квартир	36
Надтока И.И., Бугаец В.А., Юрушкин М.В. Модель прогнозирования электропотребления энергорайонов и региона с учетом влияния метеофакторов	40
Надтока И.И., Баласим М. Аль-Зихери. Краткосрочное прогнозирование электропотребления региона с учетом метеофакторов на основе метода опорных векторов и алгоритма роя частиц.....	44
Троицкий А.И., Костинский С.С., Химишев Т.З. Определение дополнительных потерь в зависимости от качества электрической энергии для многоквартирного дома на основе экспериментальных данных	48
Костинский С.С., Михайлов В.В., Алексеева Д.С., Лопанский В.В. Регулируемый дугогасящий реактор	51
Михайлов В.В., Костинский С.С., Авраменко В.В. Устройство защиты коллекторного электродвигателя от перегрева	55
Голованов А.А. Критерии оптимизации зарядных устройств емкостных накопителей энергии и их взаимосвязь	58
Седов А.В., Липкин М.С., Липкин С.М., Онышко Д.А. Адаптивное моделирование при определении минимальной остаточной емкости аккумуляторов резервных источников питания	60
Галикян Г.С., Кочнев А.В. Оценка погрешности измерительных трансформаторов тока при несинусоидальных режимах.....	62
Кравченко О.А. Проблемы и перспективы формирования системы управления энергосбережением на предприятии	64
Богданов Д.Ю., Катюхина Д.И., Савченко А.В. Методика расчета эффективности использования электроэнергии в автоматизированных электроприводах систем водоснабжения и водоотведения.....	67
Васюра Ю.Ф., Глазырин М.А., Плешкова Т.А., Черепанова Г.А. Оценка экономической целесообразности строительства высоковольтных линий электропередачи с применением проводов нового поколения	71
Черепанов В.В., Суворова И.А. Решение задач проектирования распределительных электрических сетей с использованием метода линеаризации дисконтированных затрат	75
Бессолицын А.В., Кушкова Е.И., Петров Н.В. Оценка сокращения ущерба от недоотпуска электроэнергии при реализации неполнофазного нагрузочного режима воздушных линий 110 кВ	77
Stepanov V.P., Gudkov A.V., Soljakov O.V., Nitetskii Y.V. Improvement of Advanced Mathematical Model of Hierarchically-Structured Method of Electrical Loads Calculation.....	33
Nadtoka I.I., Pavlov A.V. Calculation of Electrical Loads Residential Part of Apartment Houses with Electric Plates, Based on Medium Loads Apartments	36
Nadtoka I.I., Bugaets V.A., Yurushkin M.V. Power Consumption Forecasting Model of Energy Districts and Region with Meteorological Factors Influence Taken Into Account.....	40
Nadtoka I.I., B.M. AL-Zihery. Short-Term Forecasting of Electricity Consumption of Region Taking Into Account Meteorological Factors Based on Method Support Vectors and the Algorithm of Particle Swarm	44
Troitsky A.I., Kostinsky S.S., Himishev T.Z. Definition of Additional Losses Depending on Quality of Electrical Energy for an Apartment House on the Basis of Experimental Data.....	48
Kostinsky S.S., Mihajlov V.V., Alekseeva D.S., Lopansky V.V. The Adjustable Peterson Coil	51
Mihajlov V.V., Kostinsky S.S., Avramenko V.V. The Device of Protection of the Collector Electromotor From an Overheat	55
Golovanov A.A. Optimization Criteria for Capacity Power Accumulators Charging Devices and Their Interdependence.....	58
Sedov A.V., Lipkin M.S., Lipkin S.M. Onyshko D.A. Adaptive Modeling in Determining the Minimum Remaining Battery Capacity Backup Power Sources	60
Galikyan G.S., Kotschnew A.V. Estimation of Current Transformer's Measurement Accuracy for Non-Sinusoidal Modes.....	62
Kravchenko O.A. Concerning Forming of the System of Management of Energy-Saving at the Enterprise.....	64
Bogdanov D.U., Katuhina D.I., Savchenko A.V. Method of Calculation of the Energy Efficiency of the Automated Electric Drives of Water Supply and Drainage Systems	67
Vasyura Y.F., Glazyrin M.A., Pleshkova T.A., Cherepanova G.A. Assessing the Economic Feasibility of Building High-Voltage Transmission Lines Using the Wires of New Designs.....	71
Cherepanov V.V., Suvorova I.A. Solution of Problems of Distribution Networks Using the Method of Linearization of the Discounted Costs	75
Bessolitsyn A.V., Kushkova E.I., Petrov N.V. Finding of Damage Reduction From Undersupply of Electricity in the Implementation of Open-Phase Load Mode Overhead Lines 110 kV	77

Сапронов А.А., Никуличев А.Ю., Лещенко А.Г., Волкова О.В., Стуженко Н.И. Оценка экономической эффективности мероприятий по модернизации сетей наружного освещения.....	81
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, ДИАГНОСТИКА, АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И УПРАВЛЕНИЕ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	
Ахметов И.М., Лачугин В.Ф., Поляков В.Д. Анализ процессов коммутации тиристорно-управляемого фазоповоротного устройства, работающего совместно с линией электропередачи.....	83
Засыпкин А.С., Шовкопляс С.С., Щуров А.Н. Управление током универсальной установки плавки гололеда.....	86
Кононов Ю.Г., Степанов С.А. Развитие методов оперативной идентификации параметров трехобмоточных трансформаторов.....	91
Минакова Т.Е., Минаков В.Ф. Моделирование износа изоляции трехфазных асинхронных электродвигателей 0,4 кВ.....	94
Шарыгин М.В. Оценка возможного ущерба при выборе и расчете релейной защиты.....	96
Гольдштейн В.Г., Кузнецов Д.А., Гудков А.В., Халилов Ф.Х. Защита кабельных линий с помощью нелинейных ограничителей перенапряжений.....	98
Серебренников Д.С., Гольдштейн В.Г. Оценка технического состояния силовых трансформаторов с большим сроком службы по результатам внешней тепловизионной диагностики.....	100
Лужковский Ю.И. Согласование работы локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости и автоматики ограничения перегрузки оборудования.....	103
Мамаев В.А., Кононова Н.Н. Определение параметров гармоник несинусоидального сигнала на основе модифицированного синус-преобразования.....	105
Сапронов А.А., Сапронов А.Г., Никуличев А.Ю., Лещенко А.Г., Волкова О.В. Особенности разработки и эксплуатации электросетевого модема для телеметрии и телеуправления.....	109
Сапронов А.А., Никуличев А.Ю., Лещенко А.Г., Волкова О.В. Реализация цифрового фильтра нижних частот на базе целочисленной арифметики.....	112
Сапронов А.А., Сапронов А.Г., Никуличев А.Ю., Лещенко А.Г., Волкова О.В., Стуженко Н.И. Способы управления и диагностики, повышающие энергоэффективность системы наружного освещения.....	114
Насрулаев А.М. Анализ функций дистанционных органов дифференциально-фазных высокочастотных защит воздушных линий электропередачи напряжением 110 – 220 кВ.....	117
Sapronov A.A., Nikulichev A.U., Leshenko A.G., Volkova O.V., Stuzhenko N.I. Economic Evaluation of Measures to Modernize Street Lighting.....	81
RELAY PROTECTION, DIAGNOSTICS, AUTOMATICS, TELECONTROL AND CONTROL IN POWER-SUPPLY SYSTEMS	
Ahmetov I.M., Lachugin V.F., Poljakov V.D. The Analysis of Commutation Processes in Thyristor Controlled Phase Shifting Devices Working with the Power Line.....	83
Zasyarkin A.S., Shovkoplyas S.S., Shchurov A.N. Control of the Current of Universal Installation for Ice Melting.....	86
Kononov Y.G., Stepanov S.A. Development of Methods for Rapid Identification Of Parameters of Three-Winding Transformers.....	91
Minakova T.E., Minakov V.F. Modeling of Wear of Isolation of Three-Phase Asynchronous Electric Motors of 0,4 kV.....	94
Sharygin M.V. Estimation of Possible Damage in the Selection and Calculation of Relay Protection.....	96
Goldstein V.G., Kuznetsov D.V., Gudkov A.V., Halilov F.H. Cable Lines Security with Non-Linear Overvoltage Limiters.....	98
Serebrennikov D.S., Goldstein V.G. Technical State Evaluation of Power Transformers with Long-Life According to Results of Outer Thermal-Imaging Diagnostics.....	100
Luzhkovsky Yu.I. Docking of Work of Local Automatics Prevent Loss of Stability and Automatics Overload Restriction Equipment.....	103
Mamaev V.A., Kononova N.N. Determine Parameters of Harmonic Nonsinusoidal Signal Based on Modifying Sinus-Transform.....	105
Sapronov A.A., Sapronov A.G., Nikulichev A.Yu., Leshenko A.G., Volkova O.V. Features of the Development and Operation of Powerline Modem for Telemetry and Remote Control.....	109
Sapronov A.A., Nikulichev A.Yu., Leshenko A.G., Volkova O.V. Implementation of the Digital Low-Pass Filter Based on Integer Arithmetic.....	112
Sapronov A.A., Sapronov A.G., Nikulichev A.Yu., Leshenko A.G., Volkova O.V., Stuzhenko N.I. Control and Diagnostic Methods Increasing Energy Efficiency of Street Lighting.....	114
Nasrulaev A.M. Analysis of the Functions of Remote Differential-Phase High-Frequency Protection of Overhead Power Lines of 110 – 220 kV.....	117

Украинцев А.В. Методы расчёта режимов в электрических сетях с многоцепными воздушными линиями.....	119	Ukrainitsev A.V. Methods of Regime Calculation for Electric Networks with Multichain Air-Lines	119
Украинцев А.В., Нагай В.И., Сарры С.В., Чмыхалов Г.Н. Опыт внедрения устройств защиты от замыканий на землю в сетях 6 – 35 кВ.....	121	Ukrainitsev A.V., Nagay V.I., Sarry S.V., Chmykhalov G.N. Experience of Implementation of Protection Devices Against Ground Faults of 6 – 35 kV Networks	121
Киреев П.С., Нагай В.И., Нагай И.В. Модель переходного сопротивления для оценки функционирования релейной защиты	123	Kireev P.S., Nagay V.I., Nagay I.V. Transitional Resistance Model for Estimation of Relay Protection Operating.....	123
Кужеков С.Л. Области применения дифференциальных защит сборных шин.....	127	Kuzhekov S. L. Areas of Application of Collecting Bus Protection.....	127
Недосеков Н.А. Построение системы оперативной блокировки с гибкой логикой.....	130	Nedosekov N.A. Operational Lock Disconnectors with Flexible Logic	130
Мокеев А.В. Требования к качеству обработки сигналов устройствами релейной защиты и автоматики.....	133	Mokeev A.V. Requirements to Performance Analysis of Signal Processing by Relay Protection and Automation Devices.....	133
Галкин А.И. Быстродействующие алгоритмы органов направления мощности	135	Galkin A.I. High – Speed Algorithms of the Direction Power Relays	135
Кудинов И.Д., Тимусь А.А. Проблемы интеграции распределённой генерации в ЭЭС	138	Kudinov I.D., Timus A.A. Problems of Integration of the Distributed Generation in EPS.....	138
Кужеков С.Л., Шихкеримов И.А., Джамалудинов С.П. Анализ поведения устройств релейной защиты полюснопереключаемого электродвигателя.....	140	Kuzhekov S.L., Shihkerimov I.A., Dzhamaludinov S.P. Analyses of Behaviour of Relay Protection Devices of Pole-Switching Electric Motor.....	140
Шуляк В.Г., Дордый А.С., Балашевич В.М., Цыбулько С.В., Еланцев И.А., Скачков Ю.В., Николаев И.А., Шуляк С.В. Устройства контроля параметров аккумуляторов для систем диагностирования аккумуляторных батарей.....	144	Shulyak V.G., Dordy A.S., Balashevich V.M., Zibulko S.V., Elanzev I.A., Skachkov Yu.V., Nikolaev I.N., Shulyak S.V. Accumulator Parameters Control Device for Accumulator Batteries Diagnostics.....	144
Севрюков А.А., Пирожник А.А. Экспериментальные исследования параметров воздушной линии 10 кВ по цепи «фаза-земля» при повреждении изолятора.....	147	Sevryukov A.A., Pirozhnik A.A. The Experimental Studies of Parameters the Air-Line 10 kV on the Chain «Phase – Earth» at Insulator Damage	147
Юров А.А., Пирожник А.А. Моделирование силовых кабельных линий для определения места повреждения методом колебательного разряда ...	149	Yurov A.A., Pirozhnik A.A. Simulation of Three-Phase Power Cable Lines for Damage Diagnosis Method Location Oscillatory Discharge.....	149
Булочкин Г.И., Кудинов И.Д. О прикладном применении модифицированного ПИ-алгоритма управления турбоагрегатом в электроэнергетических системах	151	Bulochkin G.I., Kudinov I.D. About Applied Application of the Modified PI-Algorithm of Management by a Turbine Unit in Electrical Power Systems	151
Рыбалкин А.Д., Малахов А.А. Расчет времени насыщения сердечника трансформатора тока для микропроцессорных устройств релейной защиты при трансформации тока короткого замыкания...	155	Rybalkin A.D. Malakhov A.A. Calculation of Time of Saturation of the Tt Core for Microprocessor Devices of Relay Protection at Transformation of Current of Short Circuit.....	155
Идиатуллин Р.Ф., Степанов В.П., Кротков Е.А. Расчет электрической нагрузки крупных энергоузлов, влияющих на электроэнергетический режим энергосистем.....	158	Idiatulin R.F., Stepanov V.P., Krotkov E.A. Calculation the Electrical load of the Large Electric Power Unit Affecting the Electricity Grids Regime.....	158

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Зуева Н.А., Коцепалова В.И. К вопросу совершенствования ценообразования в электроэнергетике России	160
---	-----

ECONOMIC PROBLEMS OF DEVELOPMENT AND FUNCTIONING OF POWER SYSTEMS

Zueva N.A., Kotsepalova V.I. The Question of Perfection In Electricity Pricing Russia.....	160
---	-----

Пономарева Н.А. Комплексная оценка финансового состояния и хозяйственной деятельности электросетевых компаний.....	164	Ponomaryova N.A. A Comprehensive Approach to Assessing the Financial Condition and Economic Activity of Power Grid Companies	164
Зайцева И.В. Статистический анализ себестоимости на топливной электростанции	168	Zaitsev I.V. Statistical Analysis of the Cost to Fuel Power Plants	168
Резанова В.Н., Алексеева Н.Г. Эффективность передвижных автономных электростанций при строительстве линий электропередачи в районах Крайнего Севера.....	170	Rezanova V.N., Alekseeva N.G. Efficiency of Mobile Autonomous Power Plants at Power Lines Construction in Far North Region	170
Никитенко А.В., Речкин Ю.О. Совершенствование энергопотребления на ОАО «Невинномысский азот»	173	Nikitenko A.V., Rechkin Yu.O. Improving The Energy Consumption of «Nevinnomysskiy Nitrogen».....	173
Отверченко Л.Ф., Пономарев Н.Р. Некоторые аспекты инновационной деятельности межрегиональных распределительных электрических сетей	175	Otverchenko L.F., Ponomarev N.R. Some Aspects of Interregional Distribution Grid Companies Innovation Activity.....	175
Лысенко Н.В. Страхование как метод управления рисками энергопредприятий	177	Lysenko N.V. Insurance as a Method of Risk Management Utility.....	177
Дулин А.Н., Рыбалкин А.Д., Рыбалкин Д.А. Автоматизация применения теории Г. Марковица для мониторинга рынка валют.....	179	Dulin A.N., Rybalkin A.D. Rybalkin D.A. Automation of Application of the Theory of Harry Max Markowitz for Monitoring of the Market of Currencies.....	179
Кощей В.В. Система управления спросом на электроэнергию (мощность)	181	Koshchey V.V. Control System of Demand for the Electric Power (Power).....	181