

**Уважаемые читатели!**  
**Приглашаем в зал научных работников НТБ им. Н.Г. Четаева**  
**на выставку новых поступлений журналов**  
**К.Маркса, 10, к.339**

ISSN 0013-5860



**2018**

ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 7 2018

№ 7 ИЮЛЬ 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Бондарь С.Н., Габриелян Ш.Ж., Воротников И.Н., Вахтина Е.А. Устройство выборки и хранения с улучшенными временными параметрами . . . . .	2
Ершов А.Б., Хорольский В.Я., Ефанов А.В., Шемякин В.Н. Дискретная суперпозиция зарядов в гальванически развязанном силовом контуре при формировании испытательных импульсов напряжения . . . . .	6
Ершов А.Б., Шарипов И.К., Габриелян Ш.Ж., Анিকেев С.В. Экспериментальное определение коэффициентов численно-аналитической модели электрофизических процессов в силовых кремниевых приборах . . . . .	10
Вострухин А.В., Мاستепаненко М.А., Вахтина Е. А., Габриелян Ш.Ж. Микроконтроллерный измерительный преобразователь сопротивления . . . . .	15
Хорольский В.Я., Атанов И.В., Мастепаненко М.А., Шарипов И.К. Выбор метода вероятностного моделирования статистической динамики системы автономного электроснабжения . . . . .	19
Атанов И.В., Хорольский В.Я., Ершов А.Б., Ястребов С.С. Обобщенный показатель качества системы автономного электроснабжения . . . . .	22
Мастепаненко М.А., Ефанов А.В., Ярош В.А., Вахтина Е.А. Аналитический метод определения переходных отклонений напряжения системы автономного электроснабжения при воздействии детерминированных возмущений . . . . .	26
Шемякин В.Н., Хорольский В.Я., Мастепаненко М.А., Ефанов А.В., Воротников И.Н. Определение запасов энергоемкости автономных источников питания с учетом нестабильности качества электроэнергии внешней сети . . . . .	29
Авторы опубликованных статей . . . . .	31
Тихомиров Д.А., Копылов С.И. Энергоэффективная электроустановка для горячего паро- и водоснабжения сельхозпредприятий . . . . .	33
Клещель М.Я., Машрапов Б.Е. Токовая защита четырех параллельных линий электропередач . . . . .	38
Буянов Ю.Л. Тепловое состояние ВТСП тоководов при нарушении сверхпроводимости . . . . .	43
Афанасьев А.А., Ефимов В.В., Токмаков Д.А. Применение магнитных клиньев в пазах магнитоэлектрических вентиляльных двигателей . . . . .	54
Щербakov А.В. Высоковольтный источник питания для импульсного модулятора . . . . .	58
Датковский Л.Х., Богуславский И.З., Абрамов Б.И., Иванов А.Г., Мордукович В.Б. Электропривод крупных размольных мельниц горнорудной и цементной промышленности . . . . .	64
Александр Исифович Лурье (к 85-летию со дня рождения) . . . . .	3. с. обл

CONTENTS

S.N. Bondar, Sh.Zh. Gabrielyan, I.N. Vorotnikov, E.A. Vakhchina. Sample-and-hold device with improved temporal parameters . . . . .	2
A.B. Ershov, V.Ya. Khorol'sky, A.V. Efanov, V.N. Shemyakin. Discrete superposition of charges in galvanically isolated power circuit during the formation of the test voltage pulses . . . . .	6
A.B. Ershov, I.K. Sharipov, Sh.Zh. Gabrielyan, S.V. Anikuev. Experimental determination of the coefficients of the numerical and analytical models of electrophysical processes in silicon power devices . . . . .	10
A.V. Vostrubkhin, M.A. Mostepanenko, E.A. Vakhchina, Sh. Zh. Gabrielyan. Microcontroller measuring converter of resistance . . . . .	15
V.Ya. Khorol'sky, I.V. Atanov, M.A. Mastepanenko, I.K. Sharipov. The choice of method of probabilistic modeling statistical dynamics of a system of autonomous power supply . . . . .	19
I.V. Atanov, V.Ya. Khorol'sky, A.B. Ershov, S.S. Yastrebov. The generalized indicator of quality of autonomous power supply systems . . . . .	22
M.A. Mastepanenko, A.V. Efanov, V.A. Yarosh, E.A. Vakhchina. Analytical method for the determination of transient voltage deviations of the system of autonomous power supply under the influence of deterministic disturbances . . . . .	26
V.N. Shemyakin, V.Ya. Khorol'sky, M.A. Mastepanenko, A.V. Efanov, I.N. Vorotnikov. Determination of the energy intensity of autonomous power sources taking into account the instability of the quality of electricity external network . . . . .	29
Авторы опубликованных статей . . . . .	31
D.A. Tikhomirov, S.I. Kopylov. Energy efficient electrical installations for the farms steam and hot water supply . . . . .	33
M.Ya. Kletsel, B.E. Mashrapov. Current protection of four parallel transmission lines . . . . .	38
Yu.L. Buyanov. Thermal state of HTS current leads in the case of a superconductivity cessation . . . . .	43
A.A. Afanas'ev, V.V. Efimov, D.A. Tokmakov. The use of magnetic wedges in the slots of the magnetolectric valve engines . . . . .	54
A.V. Shcherbakov. High voltage power supply for pulse modulator . . . . .	58
L.H. Datskovsky, I.Z. Boguslavsky, B.I. Abramov, A.G. Ivanov, V.B. Mordukhovich. Electric drive of large grinding mills for mining and cement industry . . . . .	64
Aleksandr Iosifovich Lur'e (to Mark the 85th Anniversary) . . . . .	3. p. cov.

ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 8 2018

№ 8 АВГУСТ 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Белов Г.А., Семенов Ю.М. Характеристики резонансного преобразователя постоянного напряжения с фазовым регулированием методом основной гармоники. . . . .	2
Будычев А.В., Козлов В.Н., Салмин Н.О., Соловьёв И.В. Управление режимом компенсации емкостных токов однофазного замыкания на землю по измеряемым параметрам контура нулевой последовательности сети . . . . .	7
Егоров Е.Г., Иванова С.П., Лузя Н.Ю., Афанасьев А.В., Петров А.А. Исследование отключающей способности автоматических выключателей в режиме короткого замыкания . . . . .	12
Зайцев Н.Ю., Петров В.Н., Свищов Г.П., Сорокин Н.Н. Расчет клапанной магнитной системы максимального расцепителя тока автоматического выключателя . . . . .	15
Зайцев Н.Ю., Зайцев Ю.М., Николаев Н.Н., Петров В.Н. Расчет термобиметаллических расцепителей автоматических выключателей с косвенным нагревом на токи от 63 до 250 А . . . . .	20
Афанасьев А.А., Нестерин В.А., Генин В.С., Матюнин А.Н., Романов Р.А. Повышение эффективности электропривода станка-качалки нефти . . . . .	24
Зайцев Ю.М., Кадышев Е.Н., Петров В.Н., Русова Н.В., Свищов Г.П. Проектирование минимизированного втяжного броневое электромагнита постоянного напряжения . . . . .	28
Авторы опубликованных статей . . . . .	32
Малахов Ю.И., Воеводин В.В., Соколова М.В. Регистрация излучения в ближнем УФ-диапазоне для определения начального напряжения зажигания поверхностного разряда в воздухе . . . . .	33
Воеводин В.В., Соколова М.В. К определению начального напряжения зажигания поверхностного разряда в воздухе . . . . .	36
Темников А.Г., Черненский Л.Л., Орлов А.В., Лысов Н.Ю., Белова О.С., Журавкова Д.С., Кившар Т.К. Искусственное инициирование молнии в грозовых облаках группами модельных гидрометеров . . . . .	39
Ларин В.С., Матвеев Д.А., Жуйков А.В., Кубаткин М.А., Никулов И.И. Резонансные перенапряжения в первичной обмотке трансформатора отбора мощности . . . . .	46
Авторы опубликованных статей . . . . .	53
Дергачев П.А., Курбатова Е.П., Курбатов П.А., Кулаев Ю.В. Силовые взаимодействия в магнитных системах с объемными высокотемпературными сверхпроводниками . . . . .	54
Ярымбаш Д.С., Килиминик И.М., Ярымбаш С.Т. Особенности декомпозиции электрического контура печи графитации при моделировании электромагнитных полей переменного тока . . . . .	60
Слепцов М.А., Омара А.М. Моделирование движения электромобиля в стандартном цикле . . . . .	67
Коршунов А.И. Стабилизатор напряжения с параметрическим управлением . . . . .	74

CONTENTS

G.A. Belov, Yu.M. Semenov. Characteristics of a dc-dc resonant converter with phase control by the basic harmonic method . . . . .	2
A.V. Bulychev, V.N. Kozlov, N.O. Salmin, I.V. Solov'ev. Control of the mode of compensation of capacitive currents of a single-phase earth fault according to the measured parameters of the network zero-sequence circuit . . . . .	7
E.G. Egorov, S.P. Ivanov, N.Yu. Louie, A.V. Afanasyev, A.A. Petrov. Research of breaking capacity circuit breakers in short circuit mode . . . . .	12
N.Yu. Zaitsev, V.N. Petrov, G.P. Svintsov, N.N. Sorokin. Calculation of the magnetic valve system the maximum current release of the circuit breaker . . . . .	15
N.Yu. Zaitsev, Yu.M. Zaitsev, N.N. Nikolaev, V.N. Petrov. Calculation of thermobimetallic releases of circuit breakers with indirect heating for currents from 63 to 250 A . . . . .	20
A.A. Afanasyev, V.A. Nesterin, V.S. Genin, A.N. Matyunin, R.A. Romanov. Increase efficiency of electric drive oil rocking machine . . . . .	24
Yu.M. Zaitsev, E.N. Kadyshov, V.N. Petrov, N.V. Russova, G.P. Svintsov. The design minimized retractable armor plate solenoid DC voltage . . . . .	28
Autors of published article . . . . .	32
Yu.I. Malakhov, V.V. Voevodin, M.V. Sokolova. Registration of radiation in the near UV range for determining the ignition voltage of a surface discharge in air . . . . .	33
V.V. Voevodin, M.V. Sokolova. About definition of the ignition voltage of a dielectric barrier surface discharge in air . . . . .	36
A.G. Temnikov, L.L. Chernensky, A.V. Orlov, N.Yu. Lysov, O.S. Belova, D.S. Zhuravkova, T.K. Kivshar. Artificial lightning initiation in thunderclouds by groups of model hydrometers . . . . .	39
V.S. Larin, D.A. Matveev, A.V. Zhuikov, M.A. Kubatkin, I.I. Nikulov. Resonant overvoltages in the primary winding of station service voltage transformer . . . . .	46
Autors of published article . . . . .	53
P.A. Dergachev, E.P. Kurbatova, P.A. Kurbatov, Yu.V. Kulaev. Force interactions in magnetic systems with bulk high-temperature superconductors . . . . .	54
D.S. Yarymbash, I.M. Kilimnik, S.T. Yarymbash. Features of the decomposition of the electric circuit of the graphite furnace in the simulation of electromagnetic fields of alternating current . . . . .	60
M.A. Sleptsov, A.M. Omara. Modeling the motion of an electric car in a standard cycle . . . . .	67
A.I. Korshunov. Voltage stabiliser with parametric control . . . . .	74

ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 9 2018

№ 9 СЕНТЯБРЬ 2018

**СОДЕРЖАНИЕ**

Бестемьянов П.Ф., Ваншин А.Е., Катков М.В. Оценка уровня сигналов в рельсовых линиях на основе энергетического спектра и дискретного преобразования Хартли . . . . .	2
Гречинников В.А., Куров Н.Д., Власов С.П. Противоаварийная автоматика при бесперебойном тяговом электроснабжении метрополитенов . . . . .	8
Иньков Ю.М., Космодамианский А.С., Пугачев А.А. Моделирование бездискретного определения сопротивления и температуры обмоток статора и ротора асинхронного двигателя . . . . .	13
Лобытцев В.В., Дураков Д.Н., Устинов В.С., Бадёр М.П. Опытнo-промышленная эксплуатация реакторов РЖФА-6500 в составе двухзвенного сглаживающего фильтрующего устройства . . . . .	19
Рябцев Г.Г., Желтов К.С. Технологический контроль монтажа поездных проводов вагона метрополитена . . . . .	25
Алексеев В.М. Модель измерения параметров электромагнитных реле в системе диагностики . . . . .	28
Косарев А.Б., Косарев Б.И. Определение параметров компенсирующей установки в системе тягового электроснабжения с вольтодобавочным трансформатором . . . . .	31
Шаманов В.И. Специфика измерений асимметрии переменного тягового тока в рельсовых линиях . . . . .	36
Шевлюгин М.В., Королев А.А., Королев А.О., Александров И.А. Цифровая модель тяговой подстанции двух родов тока . . . . .	40
Баранов Л.А., Максимов В.М. Энергоэффективность системы автоматического управления движением поездов метрополитена и требования к её подсистемам . . . . .	45
Горелик А.В., Горелик В.Ю., Шалагин Д.В. Оценка рисков, связанных с функционированием систем электрической централизации . . . . .	49
Иньков Ю.М., Пудовиков О.Е., Пустоветов М.Ю. Характеристики выходных фильтров, обеспечивающих электромагнитную совместимость преобразователя частоты электропривода с асинхронными двигателями . . . . .	54
Авторы опубликованных статей . . . . .	58
Захаржевский О.А. Как тип обмоток должен учитываться в модели асинхронной машины . . . . .	60
Соколова Е.М., Мошинский Ю.А. Линейные генераторы с постоянными магнитами возвратно-поступательного движения . . . . .	68
Гуляев А.В., Фокин Д.С., Тен Е.Е., Малышева О.А. Определение влияния способов широтно-импульсной модуляции на потери мощности в асинхронном двигателе . . . . .	74
Кабалык Ю.С., Шурова Н.К. Исследование работы четырёхуровневого трёхфазного инвертора напряжения . . . . .	77

**CONTENTS**

P.F. Bestem'yanov, A.E. Van'shin, M.V. Katkov. Estimation of the level of signals in the rail lines based on the energy spectrum and discrete Hartley transformation . . . . .	2
V.A. Grechishnikov, N.D. Kurov, S.P. Vlasov. Emergency automation in case of uninterrupted traction power supply of underground . . . . .	8
Yu.M. In'kov, A.S. Kosmodamianskiy, A.A.P ugachev. Simulation of induction motor stator and rotor windings resistance and temperature determination by non-invasive techniques . . . . .	13
V.V. Lobyntsev, D.N. Durakov, V.S. Ustinov, M.P. Bader. Filter reactor with complete magnetic flux close experienced-industrial operation in the composition of two stage filter device . . . . .	19
G.G. Ryabtsev, K.S. Zheltov. Technology control of wiring installation of subway railcar . . . . .	25
V.M. Alekseev. Model of measurement of parameters of electromagnetic relays in the system diagnostics . . . . .	28
A.B. Kosarev, B.I. Kosarev. Determination of the parameters of the compensating installation in the traction power supply system with booster transformer . . . . .	31
V.I. Shamanov. Specificity of measurements of the asymmetry AC traction current in the rail lines . . . . .	36
M.V. Shevlyugin, A.A. Korolev, A.O. Korolev, I.A. Aleksandrov. Digital model of AC/DC traction substation . . . . .	40
L.A. Baranov, V.M. Maksimov. Metro traffic automatic control system energy efficiency and the system components' requirements . . . . .	45
A.V. Gorelik, V.Yu. Gorelik, D.V. Shalyagin. Assessment of risks associated with the operation of electric centralization systems . . . . .	49
Yu.M. In'kov, O.E. Pudovikov, M. Yu. Pustovetov. The characteristics of the output filters that ensure electromagnetic compatibility of the frequency converter of the electric drive with asynchronous motors . . . . .	54
Autors of published article . . . . .	58
O.A. Zakharzhevskiy. How type of windings have to take into account in model of asynchronous machine . . . . .	60
Ye.M. Sokolova, Yu.A. Moshchinsky. Linear generators with permanent magnets reciprocating motion . . . . .	68
A.V. Gulyaev, D.S. Fokin, E.E. Ten, O.A. Malysheva. Determination of the effect of different methods of pulse width modulation to power losses in an asynchronous motor . . . . .	74
Yu.S. Kabalyk, N.K. Shurova. Research work four-level three-phase voltage inverter . . . . .	77

ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 10 2018

№ 10 ОКТЯБРЬ 2018

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Ким К.К., Паньчев А.Ю., Блашко Л.С.</b> Магнитная развертка пучка релятивистских электронов в прямоугольный растр . . . . .	3
<b>Валинский О.С., Евстафьев А.М., Никитин В.В.</b> Эффективность процессов энергообмена в тяговых электроприводах с бортовыми емкостными накопителями энергии . . . . .	10
<b>Михальчук Н.Л., Курилкин Д.Н., Урусев С.В., Макарова Е.И.</b> Энергетическая эффективность полупроводниковых преобразователей локомотивов . . . . .	15
<b>Титова Т.С., Евстафьев А.М., Никитин В.В.</b> Применение накопителей энергии для повышения энергетической эффективности тягового подвижного состава . . . . .	21
<b>Грачев В.В., Грищенко А.В., Кручек В.А.</b> Автоматизация настройки селективной характеристики тягового генератора тепловоза с электрической передачей . . . . .	26
<b>Бурков А.Т., Марикин А.Н., Мизинцев А.В., Сероносов В.В.</b> Возможности рационального использования электрической тяги в долгосрочной перспективе на новом уровне промышленных технологий . . . . .	34
<b>Мазнев А.С., Киселев И.Г., Иванов И.А., Киселев А.А.</b> Имитационная модель следящей системы рекуперативно-резисторного торможения электропоезда постоянного тока . . . . .	39
<b>Ким К.И., Ким К.К.</b> Исследование режимов работы синхронного компенсатора с двумя обмотками возбуждения . . . . .	45
<b>Шарьяков В.А., Шарьякова О.Л., Агунов А.В., Третьяков А.В.</b> Возможности рационального использования энергии торможения электрического подвижного состава . . . . .	55
<b>Зайцев А.А., Ролле И.А., Евстафьева М.В., Сычугов А.Н., Теличенко С.А.</b> Определение энергетических показателей электроподвижного состава переменного тока с помощью компьютерного моделирования . . . . .	59
<b>Авторы опубликованных статей . . . . .</b>	64
<b>Сидяев М.А., Дворкин Д.В., Тульский В.Н., Палис С., Каргашев И.И.</b> Переключающаяся несимметрия токов в электрической сети и ее оценка на шинах тяговых подстанций . . . . .	66
<b>Геча В.Я., Захаренко А.Б., Белокурова Н.А., Надкин А.К.</b> Линейный двигатель-маховик с магнитной смазкой . . . . .	72
<b>Ларин В.С., Горшунов В.Ю.</b> Особенности испытаний распределительных трансформаторов на стойкость при коротких замыканиях . . . . .	75
<b>Сергей Ефимович Рывкин (Некролог) . . . . .</b>	82

**CONTENTS**

<b>K.K. Kim, A.Yu. Panychev, L.S. Blazhko.</b> Magnetic sweep of the beam of relativistic electrons in the rectangular raster . . . . .	3
<b>O.S. Valinsky, A.M. Evstaf'ev, V.V. Nikitin.</b> Efficiency of energy exchange processes in traction electric drives with onboard capacitive energy storage devices . . . . .	10
<b>N.L. Mikhalechuk, D.N. Kurilkin, S.V. Urushev, E.I. Makarov.</b> Energy efficiency of semiconductor converters of locomotives . . . . .	15
<b>T.S. Titova, A.M. Evstaf'ev, V.V. Nikitin.</b> Application of energy storage devices as a mean of energy efficiency improvement of traction rolling stock . . . . .	21
<b>V.V. Grachev, A.V. Grishchenko, V.A. Kruchek.</b> Automation of configuration of the selective characteristics of the traction generator of diesel locomotive with electric transmission . . . . .	26
<b>A.T. Burkov, A.N. Marikin, A.V. Mezentsev, V.V. Seronov.</b> Improving the performance of electric traction in the long term to a new level of industrial technologies . . . . .	34
<b>A.C. Maznev, I.G. Kiselev, I.A. Ivanov, A.A. Kiselev.</b> Imitation model of the monitoring system of recovery-resistor braking of the dc electric train . . . . .	39
<b>K.I. Kim, K.K. Kim.</b> The research of operation modes of synchronous compensator with two excitation windings . . . . .	45
<b>V.A. Sharyakov, O.L. Sharyakova, A.V. Agunov, A.V. Tretyakov.</b> The possibility of rational use of braking energy of electric rolling stock . . . . .	55
<b>A.A. Zaitsev, I.A. Rolle, M.V. Evstaf'eva, A.N. Sychugov, S.A. Telichenko.</b> Determination of energy indicators of electric locomotive with computer modeling . . . . .	59
<b>Autors of published article . . . . .</b>	64
<b>M.A. Sidaev, D.V. Dvorkin, V.N. Tulskey, S. Palis, I.I. Kartashev.</b> Investigation of intermittent current unbalance occurrence in electrical grid and its calculation on the railway substation buses . . . . .	66
<b>V.Ya. Gecha, A.B. Zakharenko, N.A. Belokurova, A.K. Nadkin.</b> Linear motor-flywheel with magnetic lubrication . . . . .	72
<b>V.S. Larin, V.Yu. Gorshunov.</b> Features of tests of distribution transformers for resistance to short circuits . . . . .	75
<b>Sergey Efimovich Ryvkin (Obituary) . . . . .</b>	82

ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 10 2018

№ 10 ОКТЯБРЬ 2018

СОДЕРЖАНИЕ

<b>Ким К.К., Паньчев А.Ю., Блашко Л.С.</b> Магнитная развертка пучка релятивистских электронов в прямоугольный растр . . . . .	3
<b>Валинский О.С., Евстафьев А.М., Никитин В.В.</b> Эффективность процессов энергообмена в тяговых электроприводах с бортовыми емкостными накопителями энергии . . . . .	10
<b>Михальчук Н.Л., Курилкин Д.Н., Урушев С.В., Макарова Е.И.</b> Энергетическая эффективность полупроводниковых преобразователей локомотивов . . . . .	15
<b>Титова Т.С., Евстафьев А.М., Никитин В.В.</b> Применение накопителей энергии для повышения энергетической эффективности тягового подвижного состава . . . . .	21
<b>Грачев В.В., Грищенко А.В., Кручек В.А.</b> Автоматизация настройки селективной характеристики тягового генератора тепловоза с электрической передачей . . . . .	26
<b>Бурков А.Т., Марикин А.Н., Мизинцев А.В., Сероносов В.В.</b> Возможности рационального использования электрической тяги в долгосрочной перспективе на новом уровне промышленных технологий . . . . .	34
<b>Мазнев А.С., Киселев И.Г., Иванов И.А., Киселев А.А.</b> Имитационная модель следящей системы рекуперативно-резисторного торможения электропоезда постоянного тока . . . . .	39
<b>Ким К.И., Ким К.К.</b> Исследование режимов работы синхронного компенсатора с двумя обмотками возбуждения . . . . .	45
<b>Шаряков В.А., Шарякова О.Л., Агунов А.В., Третьяков А.В.</b> Возможности рационального использования энергии торможения электрического подвижного состава . . . . .	55
<b>Зайцев А.А., Ролле И.А., Евстафьева М.В., Сычугов А.Н., Теличенко С.А.</b> Определение энергетических показателей электроподвижного состава переменного тока с помощью компьютерного моделирования . . . . .	59
<b>Авторы опубликованных статей . . . . .</b>	64
<b>Сидяев М.А., Дворкин Д.В., Тульский В.Н., Палис С., Каргашев И.И.</b> Переключающаяся несимметрия токов в электрической сети и ее оценка на шинах тяговых подстанций . . . . .	66
<b>Геча В.Я., Захаренко А.Б., Белокурова Н.А., Надкин А.К.</b> Линейный двигатель-маховик с магнитной смазкой . . . . .	72
<b>Ларин В.С., Горшунов В.Ю.</b> Особенности испытаний распределительных трансформаторов на стойкость при коротких замыканиях . . . . .	75
<b>Сергей Ефимович Рывкин (Некролог) . . . . .</b>	82

CONTENTS

<b>K.K. Kim, A.Yu. Panychev, L.S. Blazhko.</b> Magnetic sweep of the beam of relativistic electrons in the rectangular raster . . . . .	3
<b>O.S. Valinsky, A.M. Evstaf'ev, V.V. Nikitin.</b> Efficiency of energy exchange processes in traction electric drives with onboard capacitive energy storage devices . . . . .	10
<b>N.L. Mikhalechuk, D.N. Kurilkin, S.V. Urushev, E.I. Makarov.</b> Energy efficiency of semiconductor converters of locomotives . . . . .	15
<b>T.S. Titova, A.M. Evstaf'ev, V.V. Nikitin.</b> Application of energy storage devices as a mean of energy efficiency improvement of traction rolling stock . . . . .	21
<b>V.V. Grachev, A.V. Grishchenko, V.A. Kruchek.</b> Automation of configuration of the selective characteristics of the traction generator of diesel locomotive with electric transmission . . . . .	26
<b>A.T. Burkov, A.N. Marikin, A.V. Mezentsev, V.V. Seronov.</b> Improving the performance of electric traction in the long term to a new level of industrial technologies . . . . .	34
<b>A.C. Maznev, I.G. Kiselev, I.A. Ivanov, A.A. Kiselev.</b> Imitation model of the monitoring system of recovery-resistor braking of the dc electric train . . . . .	39
<b>K.I. Kim, K.K. Kim.</b> The research of operation modes of synchronous compensator with two excitation windings . . . . .	45
<b>V.A. Sharyakov, O.L. Sharyakova, A.V. Agunov, A.V. Tretyakov.</b> The possibility of rational use of braking energy of electric rolling stock . . . . .	55
<b>A.A. Zaitsev, I.A. Rolle, M.V. Evstaf'eva, A.N. Sychugov, S.A. Telichenko.</b> Determination of energy indicators of electric locomotive with computer modeling . . . . .	59
<b>Autors of published article . . . . .</b>	64
<b>M.A. Sidaev, D.V. Dvorkin, V.N. Tulskey, S. Palis, I.I. Kartashev.</b> Investigation of intermittent current unbalance occurrence in electrical grid and its calculation on the railway substation buses . . . . .	66
<b>V.Ya. Gecha, A.B. Zakharenko, N.A. Belokurova, A.K. Nadkin.</b> Linear motor-flywheel with magnetic lubrication . . . . .	72
<b>V.S. Larin, V.Yu. Gorshunov.</b> Features of tests of distribution transformers for resistance to short circuits . . . . .	75
<b>Sergey Efimovich Ryvkin (Obituary) . . . . .</b>	82

ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 11 2018

№ 11 НОЯБРЬ 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Шербинин А.Г., Субботин Е.В., Савченко В.Г. Определение номинальных токовых нагрузок кабельных линий с распределенными параметрами . . . . .	3
Хижняков Ю.Н., Южаков А.А., Титов Ю.К. Проектирование адаптивного нечеткого регулятора положения дозатора воздушно-реактивного двигателя . . . . .	6
Петроченко А.Б. Метод моделирования стационарных и квазистационарных режимов электроэнергетических систем . . . . .	11
Фертиков М.Г., Дятлов И.Я., Труфанова Н.М. Исследование тепловых режимов греющего кабеля различных конструкций . . . . .	17
Файзрахманов Р.А., Мурзакаев Р.Т., Поляков А.Н., Пристунов В.С., Хабибрахманова Ф.Р. Оптимизация раскроя деловых остатков листовых материалов для станков с ЧПУ . . . . .	21
Тимашев Э.О., Чирков Д.А., Коротаев А.Д. Рабочие характеристики цилиндрического линейного вентильного двигателя . . . . .	27
Хижняков Ю.Н., Южаков А.А., Безукладников И.И., Трушников Д.Н. Адаптивное нечеткое управление следящих электромеханических систем . . . . .	32
Судаков А.И., Камenskikh И.А. Идентификация переходной составляющей в зашумлённых переходных процессах синхронных машин . . . . .	36
Файзрахманов Р.А., Мурзакаев Р.Т., Артемьев В.В., Бакунов Р.Р., Хабибуллин А.Ф. Решение задачи кинематики для системы неразрушающего контроля . . . . .	42
Тарасов В.А., Петроченко А.Б., Кавалеров Б.В. Моделирование электроэнергетических систем сложной структуры . . . . .	47
Солодкий Е.М., Даденков Д.А., Костыгов А.М. Параметрическая идентификация асинхронного двигателя на основе алгоритма фазовой автоподстройки частоты . . . . .	53
Кавалеров Б.В., Килин Г.А., Чабанов Е.А., Бахирев И.В., Ждановский Е.О. Программный комплекс для настройки параметров регулятора привода электростанции . . . . .	58
Авторы опубликованных статей . . . . .	61
Киселев М.Г., Лепанов М.Г. Симметрирование токов в сетях электроснабжения силовым электронным регулятором неактивной мощности . . . . .	63
Константинов К.В., Смольский А.С., Фокин Д.С. Методы диагностики литий-ионных аккумуляторов . . . . .	70
Алამьян Ю.Э., Бочаров Ю.Н., Коровкин Н.В., Кривошеев С.И., Колодкин И.С., Кузнецов П.А., Монастырский А.Е., Титков В.В. Влияние характеристик заземляющего устройства на эффективность работы нелинейных ограничителей перенапряжений . . . . .	73
Юрий Гевондович Шакарян (К 85-летию со дня рождения) . . . . .	79

CONTENTS

A.G. Shcherbinin, E.V. Subbotin, B.G. Savchenko. Determination of the rated current loads of cable lines with distributed parameters . . . . .	3
Yu.N. Khizhnyakov, A.A. Yuzhakov, Yu.K. Titov. Designing an adaptive fuzzy controller position of the air-jet engine dispenser . . . . .	6
A.B. Petrochenkov. Method of modeling of stationary and quasi-stationary modes of electric power systems . . . . .	11
M.G. Fertikov, I.Ya. Dyatlov, N.M. Trufanova. Investigation of thermal modes of heating cables of different designs . . . . .	17
R.A. Fayzrakhmanov, R.T. Murzakaev, A.N. Polyakov, V.S. Pristupov, F.R. Khabibrakhmanova. Sheet material remnants cutting optimization for CNC machines . . . . .	21
E.O. Timashev, D.A. Chirkov, A.D. Korotaev. Performance characteristics of cylindrical linear valve motor . . . . .	27
Yu.N. Khizhnyakov, A.A. Yuzhakov, I.I. Bezukladnikov, D.N. Trushnikov. Adaptive fuzzy control of the tracking electromechanical systems . . . . .	32
A.I. Sudakov, I.A. Kamenskikh. Identification of transient components in the noisy transition processes of synchronous machines . . . . .	36
R.A. Fayzrakhmanov, R.T. Murzakaev, V.V. Artemiev, R.R. Bakunov, A.F. Khabibullin. Solution of the kinematics problem for the non-destructive defectoscopy system . . . . .	42
V.A. Tarasov, A.B. Petrochenkov, B.V. Kavalero. Modeling of electric power systems of complex structure . . . . .	47
E.M. Solodkiy, D.A. Dadenkov, A.M. Kostygov. Parametric identification of asynchronous motor based on phase-locked loop algorithm . . . . .	53
B.V. Kavalero, G.A. Killin, E.A. Chabanov, I.V. Bakhirev, E.O. Zhdanovskii. The software package for setting the parameters of the power station controller . . . . .	58
Autors of published article . . . . .	61
M.G. Kiselev, M.G. Lapanov. Current Balancing in Power Electrical Systems by Power Electronic Regulator of Non-active Power . . . . .	63
K.V. Konstantinov, A.S. Smolsky, D.S. Fokin. Methods of diagnosis lithium ion battery . . . . .	70
Yu.E. Adamian, Yu.N. Bocharov, N.V. Korovkin, S.I. Krivosheev, I.S. Kolodkin, P.A. Kuligin, A.E. Monastyrskiy, V.V. Titkov. Influence of grounding arrangement parameters on performance of non-linear surge arresters . . . . .	73
Yuriy Gevondovich Shakaryan (to Mark the 85th Anniversary) . . . . .	79

ISSN 0013-5860

№ 12 ДЕКАБРЬ 2018

**Электротехника**  
**12 2018**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**К 75-летию** Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова . . . . . 2

**Качесова Л.Ю., Никольский О.К.** Экспертная система оценки техногенных рисков электроустановок с использованием темпоральной логики . . . . . 5

**Сошников А.А., Мигалёв И.Е., Титов Е.В.** Мобильная система интегрированной оценки опасности электромагнитных излучений . . . . . 10

**Куликова Л.В., Емменчик А.С., Делгин В.Н.** Оптимизационные алгоритмы для решения задач комплексной электрификации на основе возобновляемых источников энергии . . . . . 14

**Халина Т.М., Халин М.В., Дорощ А.Б., Востриков Е.И., Ведманкин А.В.** Системы обогрева на основе наноструктурных многослойных композиционных электрообогревателей . . . . . 21

**Багаев А.А.** Оценка динамических свойств вентильного электропривода центробежного расходомера-дозатора сыпучих материалов . . . . . 29

**Куликова Л.В., Григорьев А.В.** Обоснование класса энергоэффективности энергоёмкой бытовой техники для Российской Федерации . . . . . 34

**Никольский О.К., Шлионская Ю.Д., Шаныгин И.А.** Моделирование техногенных рисков электроустановок производственных объектов на основе анализа человеко-машинных систем . . . . . 37

**Титов Е.В., Сошников А.А., Дробязко О.Н.** Анализатор низкочастотных электромагнитных излучений для оценки рискообразующих факторов электромагнитной обстановки . . . . . 44

**Халина Т.М., Стальная М.И., Еремочкин С.Ю.** Исследование характеристик электропривода с преобразователем векторно-алгоритмического типа . . . . . 48

**Воробьев Н.П., Мозоль В. И., Шаныгин И.А.** Метод оценки рисков аварии в электрических сетях 10/0,4 кВ . . . . . 53

**Дробязко О.Н.** Основы теории электробезопасности: состояние и перспективы развития . . . . . 59

**Авторы опубликованных статей** . . . . . 64

**Гателюк О.В., Незевак В.Л., Эрбес В.В.** Анализ данных измерений в системе тягового электроснабжения постоянного тока с неуправляемыми выпрямителями . . . . . 66

**Подберезная И.Б., Медведев В.В., Павленко А.В., Большенко И.А.** Выбор оптимальных параметров для модели магнитного гистерезиса Джиллса-Атертона . . . . . 73

**Борисов Р.К., Жуликов С.С., Кошелев М.А., Максимов Б.К., Мирзабекян Г.З., Турчанинова Ю.С., Хренов С.И.** Система автоматизированного проектирования молниезащиты подстанций и воздушных линий . . . . . 79

**Список статей, опубликованных в журнале «Электротехника» в 2018 г.** . . . . . 87

**CONTENTS**

**To the 75th anniversary of the Altai State Technical University named after I. I. Polzunov** . . . . . 2

**L.Yu. Kachesova, O.K. Nikolsky.** An expert system for evaluating the technogenesis risks of electrical installation using temporal logic . . . . . 5

**A.A. Sosnikov, I.E. Migalev, E.V. Titov.** A mobile system for integrated evaluation of electromagnetic radiation danger level . . . . . 10

**L.V. Kulikova, A.S. Eymenchik, V.N. Delyagin.** Optimization algorithms for solving integrated electrification tasks based on renewable energy . . . . . 14

**T.M. Khalina, M.V. Khalin, A.B. Dorosh, E.I. Vostrikov, A.V. Vedmankin.** Heating systems based on nanostructured multi-electrode composite electric heaters . . . . . 21

**A.A. Bagaev.** The evaluation of the dynamic properties of a brushless direct current motor of a centrifugal batching flowmeter of loose materials . . . . . 29

**L.V. Kulikova, A.V. Grigor'ev.** Justification energy efficiency class of energy-intensive household appliances for the Russian Federation . . . . . 34

**O.K. Nikol'sky, Yu.D. Shlionskaya, I.A. Shanygin.** Modeling of technological risks of electrical installations of production facilities based on the analysis of human-machine systems . . . . . 37

**E.V. Titov, A.A. Sosnikov, O.N. Droblyazko.** Analyzer of low-frequency electromagnetic radiation to assess the risk factors of the electromagnetic environment . . . . . 44

**T.M. Khalina, M.I. Stal'naya, S.Yu. Eremochkin.** Research of characteristics of the electric drive with the vector-algorithmic type converter . . . . . 48

**N.P. Vorob'ev, V.I. Mozol, I.A. Shanygin.** Risk assessment method of failure in the electrical networks of 10/0,4 kV . . . . . 53

**O.N. Droblyazko.** Fundamentals of the theory of electrical safety: state and prospects of development . . . . . 59

**Autors of published article** . . . . . 64

**O.V. Gateluyk, V.L. Nezevak, V.V. Erbes.** Analysis of data of measurements in the traction power supply system direct current with uncontrolled rectifiers . . . . . 66

**I.B. Podberезnaya, V.V. Medvedev, A.V. Pavlenko, I.A. Bol'shenko.** Selection of the optimal parameters for the Jiles-Atherton magnetic hysteresis model . . . . . 73

**R.K. Borisov, S.S. Zhulikov, M.A. Koshelev, B.K. Maksimov G.Z. Mirzabekyan, Y.S. Turchaninova, S.I. Khrenov.** Automated design system for lightning protection of substations and air lines . . . . . 79

**The list of the articles that were published in journal «Electrotehnika» in 2018** . . . . . 87



Казанский национальный исследовательский



технический университет им. А.Н. Туполева



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»



**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
ИМ. Н.Г. ЧЕТАЕВА**

420111, Республика Татарстан,  
г. Казань, ул. К. Маркса, д. 10

Тел./факс: (843) 238-51-10, (843) 231-16-30  
E-mail: [biblio.kstu-kai@mail.ru](mailto:biblio.kstu-kai@mail.ru)  
<http://library.kai.ru/>

