

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



**2019**



ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 1 2019

№ 1 ЯНВАРЬ 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Высоцкий В.Е., Гуляев И.В., Нагирняк А.А., Олейников А.М., Чухев В.Д. Особенности работы асинхронного двигателя с двухслойным ротором в корабельных насосных установках . . . . .	2
Ильин М.В., Вилков Е.А., Гуляев И.В. Тепловая модель IGBT модуля с учетом тепловых взаимосвязей между кристаллами . . . . .	8
Казаков Ю.Б., Морозов А.Н., Гуляев И.В. Модельные несимметрии внешнего электромагнитного поля при повреждаемости синхронных генераторов . . . . .	13
Капитонов С.С., Беспалов Н.Н., Ильин М.В., Гуляев И.В. Оптимизация емкости защитных снабберных конденсаторов в силовом преобразователе электроэнергии . . . . .	19
Попова В.А., Попов А.А., Гуляев И.В. Анализ ограничений по напряжению для асинхронного двигателя при улучшенном энергоэффективном алгоритме управления . . . . .	24
Попов А.А., Попова В.А., Гуляев И.В. Динамика полевизионного управления по минимуму токов асинхронного двигателя . . . . .	28
Авторы опубликованных статей . . . . .	32
Мозжечков В.А. О синтезе законов управления электроприводами с многосекционным автономным источником питания . . . . .	33
Новиков Г.К., Федчихин В.В., Ещенко Д.А., Кукуштель Л.Е. Влияние плотности и концентрации центров захвата на подвижность носителей заряда в полимерных диэлектриках . . . . .	38
Баранов М.И. Эрозия электродов коммутатора высоковольтной электрофизической установки . . . . .	42
Бороненко Ю.П., Ромен Ю.С., Видулов И.П., Изварин М.Ю., Андреев В.Е. Имитационное моделирование алгоритмов защиты от бокового и юза колесных пар электроподвижного состава . . . . .	49
Лоханин Е.К., Гараев Ю.Н., Россовский Е.Л., Глаголев В.А. Представление систем управления возбуждением асинхронизированных машин для расчета режимов работы энергосистем . . . . .	59
Шакиров М.А. Схема замещения и векторная диаграмма автотрансформатора с отображением магнитных потоков . . . . .	67
Александр Исифович Лурье (Некролог) . . . . .	77

CONTENTS

V.E. Vysotsky, I.V. Gulyaev, A.A. Nagirnyak, A.M. Oleinikov, V.D. Chushev. Features of asynchronous motor with double-layer rotor ship pumping equipment . . . . .	2
M.V. Ilyin, E.A. Vilkov, I.V. Gulyaev. Thermal model of IGBT module taking into account thermal interconnections between crystals . . . . .	8
Yu.B. Kazakov, A.N. Morozov, I.V. Gulyaev. Simulation of asymmetries of an external electromagnetic field in case of damage to synchronous generators. . . . .	13
S.S. Kapitonov, N.N. Bespalov, M.V. Ilyin, I.V. Gulyaev. Optimization of capacitance for protective snubber capacitors in the power converter of electric energy. . . . .	19
V.A. Popova, A.A. Popov, I.V. Gulyaev. The analysis of voltage constraints for induction motor with improved energy-efficient control algorithm . . . . .	24
A.A. Popov, V.A. Popova, I.V. Gulyaev. Dynamics of field-oriented control with maximum torque per ampere strategy of induction motor . . . . .	28
Autors of published article . . . . .	32
V.A. Mozhechikov. On the synthesis of control laws the electric drives with a multi-section autonomous power source. . . . .	33
G.K. Novikov, V.V. Fedchishin, D.A. Eshchenko, L.E. Kukshitel. Electrically active centers charge trapping non-polar and polar polymer dielectrics and mica. . . . .	38
M.I. Baranov. Erosion of electrodes in switchboard of high-voltage electrophysics devise . . . . .	42
Yu.P. Boronenko, Yu.S. Romen, I.P. Vikulov, M.Yu. Izvarin, V.E. Andreev. Simulation modeling of algorithms of protection against skidding and wheel-locking of wheel pairs of electric rolling stock . . . . .	49
E.K. Lokhanin, Yu.N. Garaev, E.L. Rossovsky, V.A. Glagolev. About simulation of synchronous and asynchronous synchronous machines for calculations of operating modes of power systems . . . . .	59
M.A. Shakirov. The equivalent circuit and vector diagram of autotransformer with mapping of magnetic fluxes and energy flowers . . . . .	67
Aleksandr Isifovich Lur'e (Obituary) . . . . .	77

ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 2 2019

№ 2 ФЕВРАЛЬ 2019

СОДЕРЖАНИЕ

<b>Воронин П.А., Воронин И.П., Розанов Ю.К.</b> Топология мощного составного транзистора и его блокирующая способность при коммутации . . . . .	2
<b>Резников С.Б., Волский С.И., Вышков Ю.Д., Кириллов В.Ю., Харченко И.А.</b> Силовые полупроводниковые ключи для импульсных преобразователей электроэнергии с модульно-масштабируемой архитектурой . . . . .	10
<b>Лазовский Э.И., Пантелеев В.И., Пахомов А.Н., Федоренко А.А.</b> Математические модели асинхронной машины в полярных координатах с учетом насыщения главной магнитной цепи . . . . .	17
<b>Полещук В.И., Тимошкин В.В., Глазырин А.С., Болонин Е.В.</b> Дискретная математическая модель на основе билинейного преобразования синхронной электрической машины с витковым замыканием в обмотке ротора . . . . .	24
<b>Новожилов А.Н., Юсупова А.О., Новожилов Т.А.</b> Устройство для определения эксцентриситета ротора вращающихся электрических машин . . . . .	32
<b>Фишер Л.М., Алферов Д.Ф., Будовский А.И., Волошин И.Ф., Есин Д.В., Капинов А.В., Кузнецова М.П., Рачицкий Д.Г., Цхай Е.В.</b> Сверхпроводниковый ограничитель тока короткого замыкания мощностью 16 МВА . . . . .	36
<b>Борисов Р.К., Жуликов С.С., Глазунов П.С., Кошелев М.А., Максимов Б.К., Мирзакбян Г.З., Турчанинова Ю.С.</b> Аппаратно-программный комплекс удаленного мониторинга линейных ОПН под рабочим напряжением . . . . .	42
<b>Большанин Г.А.</b> Линия электропередачи трехпроводного исполнения в теории многополюсников . . . . .	48
<b>Шагнев Р.И., Карлов А.В., Калабанов С.А.</b> Локационный способ обнаружения неисправностей на разветвленных электролиниях . . . . .	53
<b>Куликов А.Л., Шарыгин М.В.</b> Применение статистических критериев распознавания режима релейной защиты сетей электроснабжения . . . . .	58
<b>Зенова Е.В., Чернышев В.А.</b> Оценка состояния изоляционной системы маслонаполненных высоковольтных трансформаторов . . . . .	65
<b>Гура Д.Н., Корольков А.Л., Пасторов В.М., Кожевников В.М.</b> Оценка точности определения места повреждения ЛЭП методом искусственного короткого замыкания . . . . .	73
<b>Жарницкий В.Я., Андреев Е.В., Зайцев Ю.В.</b> Совершенствование систем экстренного оповещения о чрезвычайных ситуациях на грунтовых плотинах . . . . .	78

CONTENTS

<b>P.A. Voronin, I.P. Voronin, Yu.K. Rozanov.</b> Topology of a power composite transistor and its blocking ability at commutation . . . . .	2
<b>S.B. Reznikov, S.I. Volsky, Yu.D. Vyshkov, V.Yu. Kirillov, I.A. Kharchenko.</b> Power semiconductor switches for pulse power transformers with modular and scalable architecture . . . . .	10
<b>E.N. Lazovsky, V.I. Panteleev, A.N. Pakhomov, A.A. Fedorenko.</b> Mathematical models of asynchronous machine in polar coordinate system with allowance for saturation of main magnetic circuit . . . . .	17
<b>V.I. Polshchuk, V.V. Timoshkin, A.S. Glazyrin, E.V. Bolonin.</b> A discrete mathematical model based on the bilinear transformation of a synchronous electric machine with a winding circuit in the rotor winding . . . . .	24
<b>A.N. Novozhilov, A.O. Yusupova, T.A. Novozhilov.</b> Device for determining rotor eccentricity of rotating electric motors . . . . .	32
<b>L.M. Fisher, D.F. Alferov, A.I. Budovskiy, I.F. Voloshin, D.V. Eysin, A.V. Kapinov, M.P. Kuznetsova, D.G. Rachtitskiy, E.V. Tskhai.</b> A superconducting fault current limiter with 16 MVA power . . . . .	36
<b>R.K. Borisov, S.S. Zhulikov, P.S. Glazunov, M.A. Koshelev, B.K. Maksimov, G.Z. Mirzabekyan, Yu.S. Turchaninova.</b> Hardware and software complex of remote monitoring of high voltage line arresters under operating voltage . . . . .	42
<b>G.A. Bolshinin.</b> Three-wire power line performance in the theory multipole . . . . .	48
<b>R.I. Shagiev, A.V. Karpov, S.A. Kalabanov.</b> Radar method of detecting faults on branched power lines . . . . .	53
<b>A.L. Kulikov, M.V. Sharygin.</b> Using of statistical criteria for recognition of regime in relay protection of power supply systems . . . . .	58
<b>E.V. Zenova, V.A. Chernyshev.</b> Assessment of state of insulating system of oil-filled high-voltage transformers . . . . .	65
<b>D.N. Gura, A.L. Korolkov, V.M. Pastоров, V.M. Kozhevnikov.</b> Evaluation the accuracy of fault location of transmission lines by the method of artificial short circuit . . . . .	73
<b>V.Ya. Zharnitskiy, E.V. Andreev, Yu.V. Zaitsev.</b> Improvement of systems of the emergency notification about emergency situations on soil dams . . . . .	78



ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 3 2019

№ 3 МАРТ 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Атанов И.В., Хорольский В.Я., Шемякин В.Н., Ярош В.А. Постановка задачи оптимального резервирования системы автономного электроснабжения и сравнительный анализ методов ее решения . . . . .	2
Бондарь С.Н., Вахтина Е.А., Шарипов И.К., Аннукуев С.В. Понижение уровня выходных шумов источников опорного напряжения . . . . .	7
Воротников И.Н., Мастепаненко М.А., Габриелян П.Ж., Шунина А.А. Модифицированный алгоритм управления компенсатором реактивной мощности для нестационарных нагрузок . . . . .	11
Ершов А.Б., Хорольский В.Я., Атанов И.В., Ефанов А.В. Контроль теплового режима силовых полупроводниковых приборов с использованием концепции переходного теплового импеданса . . . . .	14
Мастепаненко М.А., Габриелян П.Ж., Шарипов И.К., Аннукуев С.В. Математическое описание динамики систем автономного электроснабжения с использованием метода переменных состояния . . . . .	19
Хорольский В.Я., Ершов А.Б., Ефанов А.В., Ястребов С.С. Методические положения определения множества оптимальных по Парето альтернативных вариантов системы автономного электроснабжения . . . . .	24
Ефанов А.В., Ершов А.Б., Шемякин В.Н., Кобозев В.А. Производственный контроль качества силовых полупроводниковых приборов и информативные параметры их надёжности . . . . .	28
<b>Авторы опубликованных статей . . . . .</b>	
Козырек А.Е. Современные эффективные электроприводы производственных и транспортных механизмов . . . . .	33
Макаров Л.Н., Денисов В.Н., Курилин С.П. Модернизированные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором . . . . .	37
Воронин И.П., Воронин П.А., Розанов Ю.К., Кузин С.Ю. О проблеме несимметричных контуров коммутации в трехуровневых инверторах напряжения . . . . .	42
Лобынцев В.В. Экспериментальное исследование параметров индуктивности реактора с полностью закрытым магнитным потоком . . . . .	51
Баранов М.И. Характеристики импульсного дугового разряда в цепи мощного емкостного накопителя энергии . . . . .	55
Бочкарев И.В., Брякин И.В. Система контроля силовых электромагнитных устройств . . . . .	61

CONTENTS

I.V. Atanov, V.Ya. Khorolsky, V.N. Shemyakin, V.A. Yarosh. Formulation of the optimal redundancy of a system of autonomous power supply and a comparative analysis of methods of its solution . . . . .	2
S.N. Bondar, E.A. Vakhitina, I.K. Sharipov, S.V. Anikuev. The decrease in the level of output noise voltage . . . . .	7
I.N. Vorotnikov, M.A. Mastepanenko, Sh.Zh. Gabrielyan, A.A. Shunina. Modified algorithm of controlling the reactive power compensator for unsteady loads . . . . .	11
A.B. Ershov, V.Ya. Khorolsky, I.V. Atanov, A.V. Efanov. Control of thermal modes of power semiconductor devices using the concept of transient thermal impedance . . . . .	14
M.A. Mastepanenko, Sh.Zh. Gabrielyan, I.K. Sharipov, S.V. Anikuev. Mathematical description of the dynamics of power systems using the method of state variables . . . . .	19
V.Ya. Khorolsky, A.B. Ershov, A.V. Efanov, S.S. Yastrebov. Methodical regulations for identifying the set of Pareto optimal alternatives for the system of autonomous power supply . . . . .	24
A.V. Efanov, A.B. Ershov, V.N. Shemyakin, V.A. Kobozev. Manufacturing quality control of power semiconductor devices and informative parameters of their reliability . . . . .	28
<b>Authors of published article . . . . .</b>	
A.E. Kozaryuk. Modern effective electric drives of production and transport mechanisms . . . . .	33
L.N. Makarov, V.N. Denisov, S.P. Kurilin. Upgraded asynchronous motors with squirrel cage rotor . . . . .	37
I.P. Voronin, P.A. Voronin, Yu.K. Rozanov, S.Yu. Kuzin. About problem in non-symmetric switching contour of three-level voltage inverters . . . . .	42
V.V. Lobynsev. Inductance parameters experimental investigation of the filter reactor with a completely closed magnetic flux . . . . .	51
M.I. Baranov. Characteristics of impulse arc discharge in the circuit of a powerful capacitive energy storage device . . . . .	55
I.V. Bochkarev, I.V. Bryakin. Monitoring and control modes of electromagnetic power devices . . . . .	61

ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 4 2019

№ 4 АПРЕЛЬ 2019

СОДЕРЖАНИЕ

<b>Рубцов В.П.</b> Исследование процессов зажигания, горения и обрыва дуги в дуговой печи постоянного тока с импульсным транзисторным источником питания . . . . .	2
<b>Малафеев С.И., Захаров А.В., Сафроненков Ю.А.</b> Новая серия асинхронных частотно-регулируемых двигателей для карьерных экскаваторов . . . . .	7
<b>Нос О.В., Волков В.Ю., Клан В.А.</b> Векторное управление электроприводом переменного тока с многоуровневым преобразователем частоты на базе H-мостов . . . . .	13
<b>Исмагилов Ф.Р., Вавилов В.Е., Бекузин В.И., Айгузина В.В.</b> Эффективные топологии безпазовой высокоскоростной электрической машины для аэрокосмической отрасли . . . . .	19
<b>Репин А.А., Смирнов А.Ю., Стрелков В.Ф.</b> Синтез и математическое моделирование электропривода подачи обрабатывающего центра с цифровой синергетической системой управления . . . . .	24
<b>Михеев Г.М., Атаманов М.П., Афанасьева О.В., Дрей Н.М.</b> О компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения с косинусными конденсаторами . . . . .	32
<b>Глебов А.О., Карпов С.В., Карпушкин С.В.</b> Анализ аппроксимаций кривых намагничивания для нелинейного расчета поля вихревых токов . . . . .	41
<b>Давиденко И.В., Овчинников К.В.</b> Идентификация дефектов трансформаторов по анализу газов, растворенных в масле . . . . .	48
<b>Пряшникова П.Ф.</b> Неитерационный метод решения нелинейных уравнений установившихся режимов электрических сетей . . . . .	54
<b>Алферов Д.Ф., Евсин Д.В., Цхай Е.В.</b> Устройство защиты от коммутационных перенапряжений в тяговых сетях постоянного тока . . . . .	58
<b>Сарбаев В.И., Гармаш Ю.В., Блишников Л.Г.</b> Электронно-регулируемый амортизатор . . . . .	64
<b>Розанов Юрий Константинович</b> (К 80-летию со дня рождения) . . . . .	68

CONTENTS

<b>V.P. Rubtsov.</b> Research of processes of ignition, combustion and breakage of the arc in electric arc furnace direct current pulse the transistor-source nutrition . . . . .	2
<b>S.I. Malafeev, A.V. Zakharov, Yu.A. Safronenkov.</b> A new series of the induction motor for adjustable-frequency drives of the mining excavators . . . . .	7
<b>O.V. Nos, V.Yu. Volkov, V.A. Klan.</b> Vector control for AC drive with multilevel series-connected H-bridge frequency converter . . . . .	13
<b>F.R. Ismagilov, V.E. Vavilov, V.I. Bekuzin, V.V. Ayguzina.</b> Efficient topologies of slotless high-speed electrical machines for aerospace industry . . . . .	19
<b>A.A. Repin, A.Yu. Smirnov, V.F. Strelkov.</b> Synthesis and mathematical modeling of the power supply of a machining center with digital synergic control system . . . . .	24
<b>G.M. Mikheev, M.N. Atamanov, O.V. Afanasyeva, N.M. Drey.</b> Compensation of reactive power in power supply systems with cosine condensers . . . . .	32
<b>A.O. Glebov, S.V. Karpov, S.V. Karpushkin.</b> Analysis of magnetization curves approximations for the nonlinear calculation of eddy currents field . . . . .	41
<b>I.V. Davidenko, K.V. Ovchinnikov.</b> Identification of transformer defects by analysis of dissolved gases in oil . . . . .	48
<b>P.F. Pryashnikova.</b> Non-iterative method for solving nonlinear equations of steady-state regimes of electric networks . . . . .	54
<b>D.F. Alferov, D.V. Eysin, E.V. Tskhai.</b> Device for protection against switching overvoltage in DC traction networks . . . . .	58
<b>V.I. Sarbaev, Yu.V. Garmash, L.G. Blinnikova.</b> The electronically adjustable shock absorber . . . . .	64
<b>Rozanov Yuriy Konstantinovich</b> (to Mark the 80th Anniversary) . . . . .	68



# Электротехника

## 5 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Горожанкин А.Н., Григорьев М.А., Буханов С.С., Грызов А.А. Учёт потерь в стали в системах управления синхронными реактивными электроприводами . . . . .	2
Грызов А.А., Григорьев М.А. Частотные методы синтеза высокоскоростных регулируемых электроприводов компрессоров . . . . .	9
Белых И.А., Григорьев М.А. Электропривод поворота трубы стана холодной прокатки труб ПАО «Челябинский трубопрокатный завод» . . . . .	15
Чупин Е.С., Григорьев М.А. Высокоэффективные многоуровневые преобразователи частоты объектов металлургического производства . . . . .	21
Наумович Н.И., Григорьев М.А. Тяговый электропривод автомобиля «Газель-Next» . . . . .	27
Авторы опубликованных статей . . . . . 33	
Хохлов Ю.И., Шабиев С.Г., Федорова М.Ю. Компенсированная тяговая подстанция постоянного тока . . . . .	34
Исмагилов Ф.Р., Вавилов В.Е. Оптимизация высоко-температурного стартер-генератора обращенной конструкции для летательных аппаратов . . . . .	39
Зар Ни Ньейн, Сериков А.В., Сериков В.А. Анализ теплового состояния нагревательного элемента трансформаторного типа . . . . .	45
Мамедова Г.В., Керимзаде Г.С. Проектирование электро-механических преобразователей с левитационным экраном . . . . .	50
Шилин А.Н., Дементьев С.С. Разработка видеоизмерительного устройства для мониторинга гололедных отложений на ЛЭП . . . . .	56
Комлев И.В. О совмещении информационного и силового каналов в кабельном кольце аэродромной светосигнальной системы . . . . .	61
Дискуссии	
Стребков Д.С., Шогенов А.Х. К статье Алиева И.И. «О природе электрического резонанса» Электротехника, 2018, № 6.) . . . . .	66

CONTENTS

A.N. Gorozhankin, M.A. Grigorev S.S. Bukhanov, A.A. Gryzlov. Accounting iron loss in control systems synchronous reluctance electric drives . . . . .	2
A.A. Gryzlov, M.A. Grigorev. Frequency methods of synthesis of high-speed regulated electric drives of compressors . . . . .	9
I.A. Belykh, M.A. Grigorev. Pipe rotation electric drive of the cold rolling mill of JSC «Chelyabinsk Pipe Plant» . . . . .	15
E.S. Chupin, M.A. Grigorev. Highly efficient multi-level frequency converters of metallurgical production facilities . . . . .	21
N.I. Naumovich, M.A. Grigorev. Traction electric drive of «Gazelle-Next» vehicle . . . . .	27
Autors of published article . . . . . 33	
Yu.I. Khokhlov, S.G. Shabiev, M.Yu. Fedorova. Compensated tractive direct current substation . . . . .	34
F.R. Ismagilov, V.E. Vavilov. Optimization of high temperature starter-generator of inverted design for the more electric aircraft . . . . .	39
Zar Ni N'ein, A.V. Serikov, V.A. Serikov. Analysis of the transformer type heating element thermal state . . . . .	45
G.V. Mamedova, G.S. Kerimzade. Design of electro-mechanical converters with levitation screen . . . . .	50
A.N. Shilin, S.S. Dementyev. Design of a video measuring device for ice deposits monitoring on OHL . . . . .	56
I.V. Komlev. About combining the information and power channels in the cable ring of the airfield lighting system . . . . .	61
Discussions	
D.S. Strebkov, A.Kh. Shogenov. To the article of Aliyev I.I. «On the nature of electric resonance», Electrical Engineering, 2018, №6.) . . . . .	66

ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 6 2019

№ 6 ИЮНЬ 2019

СОДЕРЖАНИЕ

<b>Розенберг Е.Н., Астрахан В.И., Малинов В.М.</b> Отечественные системы железнодорожной автоматики и телемеханики и задачи обеспечения их конкурентоспособности. ....	2
<b>Косарев А.Б., Косарев Б.И.</b> Система тягового электроснабжения переменного тока с опорами контактной сети, не соединенными с рельсовым путем. ....	6
<b>Голубев А.Н., Мартынов В.А., Шуин В.А.</b> Математическое моделирование несимметричных режимов работы силовых автотрансформаторов. .	13
<b>Ершов М.С., Конкин Р.Н.</b> Модель динамических режимов асинхронного привода с учетом насыщения стали двигателя и параметров источника питания. ....	20
<b>Гельвер Ф.А., Самосейко В.Ф.</b> Магнитное поле машины с анизотропной магнитной проводимостью ротора. ....	29
<b>Баль В.Б., Аунг Минт Тун.</b> Вентильно-индукторные генераторы. Способы управления и проектирование. ....	35
<b>Практ В.А., Дмитриевский В.А., Казакбаев В.М.</b> Синхронный реактивный двигатель без магнитов класса энергоэффективности IE5. ....	40
<b>Белокурова Н.А., Захаренко А.Б., Красова Н.А.</b> Выбор внешнего диаметра электродвигателя для привода направленной антенны. ....	46
<b>Певчев В.П., Кочетков М.В.</b> Сопротивление обмотки возбуждения импульсного электромагнита. ....	50
<b>Конников И.А.</b> Схемотехническое моделирование структур с распределенными параметрами. ....	55
<b>Лачугин В.Ф., Куликов А.Л., Платонов П.С., Вуколов В.Ю.</b> Устройство волновой релейной защиты линий электропередачи высокого и сверхвысокого напряжения с выбором поврежденных фаз для автоматического повторного включения. ....	60

CONTENT

<b>Rosenberg E.N., Astrakhan V.I., Malinov V.M.</b> Domestic systems of railway automation and telemechanics and tasks of ensuring their competitiveness. ....	2
<b>Kosarev A.B., Kosarev B.I.</b> System of traction AC power supply with contact network supports not connected to the rail. ....	6
<b>Golubev A.N., Martynov V.A., Shuin V.A.</b> Mathematical modeling of asymmetrical operating modes of power autotransformers. ....	13
<b>Yershov M.S., Konkin R.N.</b> The model of asynchronous electric drive dynamic modes considering induction motor iron saturation and the parameters of power supply. ....	20
<b>Gelver F.A., Samoseyko V.F.</b> Magnetic field of machine with anisotropic magnetic conductivity of rotor. ....	29
<b>Bal V.B., Aung Mint Tun.</b> Valve-inductor generators. Methods of control and design. ....	35
<b>Prakht V.A., Dmitrievskii V.A., Kazakbaev V.M.</b> The magnet-free synchronous reluctance motor with energy efficiency class IE5. ....	40
<b>Belokurova N.A., Zakharenko A.B., Krasova N.A.</b> Selecting the external diameter of the motor for the drive of directional antenna. ....	46
<b>Pevchev V.P., Kochetkov M.V.</b> The resistance of the field winding of the pulsed electromagnet. ....	50
<b>Konnikov I.A.</b> Simulation of distributed parameters structures. ....	55
<b>Lachugin V.F., Kulikov A.L., Platonov P.S., Vukolov V. Yu.</b> Travelling wave protection of high and extra high voltage transmission lines with phase selection for automatic reclosing. ....	60



ISSN 0013-5860

# Электротехника

## 7 2019

№ 7 ИЮЛЬ 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Крюков О.В., Гуляев И.В., Теплухов Д.Ю. Способ стабилизации работы синхронных машин с использованием виртуального датчика нагрузки .....	2
Попов А.А., Попова В.А., Гуляев И.В., Briz del Blanco F. Энергоэффективное управление асинхронным двигателем: методы повышения его динамики .....	8
Байков Д.В., Гуляев И.В., Иншаков А.П., Теплухов Д.Ю. Имитационное моделирование асинхронного электропривода, управляемого матричным преобразователем частоты .....	13
Ильин М.В., Вилков Е.А., Гуляев И.В., Briz del Blanco F. Определение собственных тепловых сопротивлений силовых транзисторов и диодов IGBT модуля на основе его трёхмерной модели .....	19
Максаричев Ю.А., Зубков Ю.В., Иваницков Ю.Н., И.В. Гуляев И.В. Анализ характеристик электрохимического стартера газотурбинной установки .....	24
Григорьев А.С., Скорулгин В.В., Григорьев С.А., Мельник Д.А., Лосев О.Г. Энергостановки на основе возобновляемых источников и электрохимических устройств хранения и генерации энергии для децентрализованного автономного электроснабжения .....	33
Сивокобыленко В.Ф., Деркачев С.В. Способ синфазного подключения резервного питания в системах электроснабжения с двигательной нагрузкой .....	37
Герман Л.А., Серебряков А.С., Осокин В.Л., Субханвердиев К.С. Схема замещения для расчета тока короткого замыкания в тяговой сети переменного тока .....	43
Власевский С.В., Григорьев Н.П., Трофимович П.Н. Встречное регулирование показателей работы в системе тягового электроснабжения переменного тока .....	49
Малафеев С.И., Конишин В.И. Мехатронный комплекс экскаватора ЭКГ-10м с электроприводами переменного тока .....	53
Андреев М.В. Исследование процессов в измерительной части цифровых устройств релейной защиты в программном комплексе MATLAB .....	57
Ганнелъ Л.В. Определение жесткости направляющих линейного электропривода .....	64
Авторы номера .....	68

CONTENT

Kryukov O.V., Gulyaev I.V., Teplukhov D. Yu. Method of stabilizing the operation of synchronous machines using a virtual load sensor .....	2
Popov A.A., Popova V.A., Gulyaev I.V., Briz del Blanco F. Efficient control of induction motor: methods of increasing its dynamics .....	8
Baykov D.V., Gulyaev I.V., Inshakov A.P., Teplukhov D. Yu. Imitation modeling of asynchronous electric drive, controlled by matrix converter .....	13
Ilyin M.V., Vilkov E.A., Gulyaev I.V., Briz del Blanco F. Definition self-thermal impedances of power transistors and diodes of IGBT-module by 3D-model .....	19
Makarichev Yu.A., Zubkov Yu.V., Ivannikov Yu.N., Gulyaev I.V. Analysis characteristics of the electromechanical starter of gas turbine plant .....	24
Grigoriev A.S., Skorlygin V.V., Grigoriev S.A., Melnik D.A., Losev O.G. Power plants on the basis of renewables and electrochemical energy storage and generation systems for the decentralized stand-alone electricity supply .....	33
Syvokobylenko V.F., Derkachev S.V. A method for in-phase connection of backup power supply source in systems with motor load .....	37
German L.A., Serebryakov A.S., Osokin V.L., Subkhanverdiev K.S. Equivalent circuit for calculation of short circuit current in alternating current electric traction network .....	43
Vlasevsky S.V., Grigoriev N.P., Trofimovich P.N. Counter regulation of indicators of work in system of traction power supply of alternating current .....	49
Malafeev S.I., Konyashin V.I. Mechatronic complex of EKG-10m excavator with AC drives .....	53
Andreev M.V. Study of processes in the measuring part of numerical relay protection devices in the MATLAB software package .....	57
Gannell L.V. Determination of guides' stiffness of linear electric drives .....	64
Authors of the issue .....	68



# Электротехника

## 8 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Егоров Е.Г., Луиц Н.Ю., Александров Р.И., Романов О.А., Пичугин В.И. Особенности проектирования дугогасительной системы автоматического выключателя. . . . .	2
Зайцев Н.Ю., Максимов В.М., Петров В.Н., Свинцов Г.П., Сорокин Н.Н. Клапанная магнитная система с повышенной чувствительностью срабатывания максимального расцепителя тока. . . . .	7
Зайцев Н.Ю., Зайцев Ю.М., Кадышев Е.Н., Николаев Н.Н., Николаев С.Г. К расчету усилий в контактом устройстве с электродинамической компенсацией. . . . .	10
Иванов Н.Г., Наумов В.А., Антонов В.И., Кадышев Е.Н. Теоретические основы интеллектуального АПВ протяженных ЛЭП с шунтирующими реакторами. . . . .	15
Афанасьев А.А., Афанасьев А.Ю. Синхронная машина с аномальными параметрами демпферной обмотки. . . . .	22
Белов Г.А., Малинин Г.В., Мелешин В.И., Семенов Ю.М. Анализ резонансного преобразователя постоянного напряжения типа LCL-T методом основной гармоники. . . . .	26
Нестерин В.А., Генин В.С., Галанина Н.А., Нестерин А.В. Метод разомкнутой цепи для контроля гистерезисных параметров редкоземельных постоянных магнитов. . . . .	31
Жуйков А.В., Кубаткин М.А., Ларин В.С., Матвеев Д.А., Никулов И.И., Хренов С.И. Применение дуальных схем для моделирования электромагнитных процессов в каскадных трансформаторах отбора мощности. . . . .	35
Ларин В.С., Матвеев Д.А. Расчетно-экспериментальная оценка напряжений на продольной изоляции обмоток трансформаторов отбора мощности при резонансных перенапряжениях. . . . .	40
Жуйков А.В., Кубаткин М.А., Ларин В.С., Матвеев Д.А., Никулов И.И. К определению индуктивностей рассеяния обмоток трансформаторов. . . . .	46
Гусенков А.В., Лебедев В.Д., Соколов А.М., Шадриков Т.Е., Танкой А., Дьячков А.А. Исследование характеристик двухпроводных высоковольтных кабелей для электротехнических комплексов повышенной частоты. . . . .	53
Лобынцев В.В., Дураков Д.Н., Бадёр М.П., Устинов В.С. Исследование работоспособности реактора РЖФА-6500 в составе Г-образного фильтрующего тяговой подстанции постоянного тока. . . . .	60
Авторы номера. . . . .	68

CONTENT

Egorov E.G., Louiya N.Yu., Aleksandrov R.I., Romanov O.A., Pichugin V.N. Design features of the arc suppression system of the circuit breaker. . . . .	2
Zaitsev N.Yu., Maksimov V.M., Petrov V.N., Svintsov G.P., Sorokin N.N. Valve magnetic system with increased sensitivity of operation of the overcurrent release. . . . .	7
Zaitsev N.Yu., Zaitsev Yu.M., Kadyshyev E.N., Nikolaev N.N., Nikolaev S.G. To the calculation of the forces in the contact device with electrodynamic compensation. . . . .	10
Ivanov N.G., Naumov V.A., Antonov V.I., Kadyshyev E.N. Fundamentals of intelligent auto-reclosing of long transmission lines with shunt reactors. . . . .	15
Afanasyev A.A., Afanasyev A.Yu. Synchronous machine with abnormal damper winding parameters. . . . .	22
Belov G.A., Malinin G.V., Meleshin V.I., Semenov Yu.M. Analysis of the LCL-T-type resonant DC-DC converter by the fundamental harmonic method. . . . .	26
Nesterin V.A., Genin V.S., Galanina N.A., Nesterin A.V. The open-circuit method for the control of hysteresis parameters of rare-earth permanent magnets. . . . .	31
Zhuikov A.V., Kubatkin M.A., Larin V.S., Matveev D.A., Nikulov I.I., Khrenov S.I. Duality derived transformer models for cascade station service voltage transformers. . . . .	35
Larin V.S., Matveev D.A. Calculation and experimental evaluation of voltages on longitudinal insulation of station service voltage transformer windings during resonant overvoltages. . . . .	40
Zhuikov A.V., Kubatkin M.A., Larin V.S., Matveev D.A., Nikulov I.I. To the determination of leakage inductances of transformer windings. . . . .	46
Gusenkov A.V., Lebedev V.D., Sokolov A.M., Shadrikov T.E., Tankoy A., Dyachkov A.A. Research of the characteristics of two-wire high voltage cables for increased frequency electrical systems. . . . .	53
Lobyntsev V.V., Durakov D.N., Bader M.P., Ustinov V.S. Research of working capacity of the reactor RZhFA-6500 consisting of a G-shaped filter device of DC traction power substation. . . . .	60
Authors of the issue. . . . .	68

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/>

