



MUNDARIJA

K.R. Allaev, N.N. Niyozov, Liu Chuang. Past inertsialiy sharoitlarda yirik hajmdagi qayta tiklanuvchi energiya manbalari integratsiyalashgan elektr energetika tizimlarining Grid-Forming va Grid-Following boshqaruv usullariga asoslangan barqarorligini baholash	1
I.U. Raxmonov, N.N. Niyozov, Jian Wang. Yirik quyosh elektr stansiyalarida markazlashgan inverterlar uchun sun'iy intellektga asoslangan gibrid monitoring va ishonchlilikni oshirish konsepsiyasi	7
O.V. Radionova, R.A. Sitdikov. Energotizimlarni rivojlantirish prognoz ko'rsatkichlarini birgalikda qo'llash	14
G.N. Uzakov, S.I. Xamrayev. Gidronik issiq pol tizimida issiqlik almashinuv jarayonlarini matematik modellashtirish	23
F.A. Xoshimov, R.Sh. Temirova, L.A. Ne'matov. Muhandislik ta'limida yuqori darajadagi fikrlash kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiluvchi adaptiv 5D simulyatsiya tizimlari	35
X.B. Sapayev, A.Z. Jo'raboyev, O.O. Daminov. Elektromobillarning turli tezliklarda harakatlanishi davomida sarflanadigan energiya qiymatini uning parametrlari asosida tahlil qilish	40
L.M. Eshkuvatov. Gaz turbina kompressoriga kiruvchi havoni sovutish usullarini tadqiq qilish	46
A.D. Taslimov, F.M. Raximov, A.O. Norqulov. Past kuchlanishli taqsimlovchi elektr tarmoqlarida filtr-kompensatsiya qurilmalarini genetik algoritim asosida optimal tanlash	56
I.U. Rakhmonov, A.N. Rasulov, Jian Wang. Yirik quyosh elektr stansiyalaridagi markazlashgan inverterlarning sun'iy intellektga asoslangan real vaqt monitoringi va ishonchliligini oshirish	63
I.H. Siddiqov, K.M. Najimatdinov, R.K. Najmatdinov. Asinxron motorning qabul qilayotgan stator tokini kuchlanishga o'zgartirish asosida reaktiv quvvat manbalarini nazorat qilish tahlili	68
N.B. Pirmatov, S.E. Shernazarov, F.A. Akbarov. Sirdaryo issiqlik elektr stansiyasidagi turbogeneratorning stator chulg'ami sterjenlarini lokal qizib ketishini hisoblashning matematik modeli	75
M.K. Bobojanov, Y.M. Bobojonov, B.T. Seitmuratov, T.T. Berdanov. Asinxron generatorga aktiv yuklama ulangandagi o'tkinchi jarayonlarda chiqish kuchlanishini barqarorlashtirilishiga doir tadqiqot natijalari	84
N.N. Kurbonov, S.K. Mahmutkhonov, Li Zhang. Yirik shamol elektr stansiyalarida chaqmoq xavfini baholash uchun sun'iy intellektga asoslangan markazlashtirilgan real vaqt rejimidagi monitoring va diagnostika tizimini ishlab chiqish	91
M.U. Idrisxodjayeva, X.E. Xolbutayeva, M.B. Peysenov. Tarkibiy modellashtirish orqali funksional o'zgartirishlardagi noaniqliklarni tadqiq etish va minimallashtirish	97
B. Hamdamov, F.J. Nosirov, J.A. O'ralov, A.S. Abdulaxayev. Nasos agregatlarining energiya iste'moli barqarorligini oshirish	107
Y.M. Bobojonov, B.T. Seitmuratov, T.T. Berdanov. Asinxron generatorga aktiv-induktiv yuklama ulangandagi o'tkinchi jarayonlarda chiqish kuchlanishini barqarorlashtirilishiga doir tadqiqot natijalari	115

S.K. Mahmutxonov. Elektr yoyli pechlarining energetik samaradorligini oshirish va yuqori garmonika ta'sirlari tahlili	121
N.N. Kurbonov, Sh.M. Atajiyev, Sh.S. Samiyev. Ko'p maqsadli gidroenergetika majmualarida tog' daryolari gidroenergetik resurslarini uzoq muddatli prognozlashga mo'ljallangan GIS asosidagi yirik ma'lumotlarni qayta ishlash tizimi	127
J.Yu. Usmonov, Kh.S. Isaxodjayev. Xavoni sovitish va shamollatish tizimlarida ikki rejimli bug'lanishli sovitgichlarni tadqiq etish	132
A.Sh. Shaislamov, N.A. Abdullayev, R.R. Jurayev. Favvora qatlamining gidrodinamik parametrlariga qo'shimcha suyuqlashtiruvchi agent kiritishlarning ta'sirini tadqiq etish	139
B.B. Oppokhujaev, M.A. Koroli, F.A. Xashimova. Chirchiq shahrida issiqlik ta'minoti tizimini modernizatsiya qilish natijalari: mustaqil ulash sxemasiga o'tish	147
A.A. Badalov, A.N. G'afurov. Sanoat korxonasi energetik tekshiruvi tahlili	154
S.B. Nematova, E.K. Matjanov. Gaz turbina qurilmalarining kirish qismida havoni sovutishning zamonaviy usullari	162
M.A. Koroli, Kh.S. Isaxodjaev, A.X. Ubaydullaev, A.K. Jaksilikov. Texnik qayta jihozlash IM-4 "Shimoliy": GPU asosida elektr va issiqlik energiyasini kombinatsiyalashtirilgan ishlab chiqarishga o'tkazish	172
F.M. Maxamadiyev, L.S. Baratov. Fotoelektrik modullari va qurilmalari samaradorligini baholash usullari o'rganish	180
M.A. Asretdinova, L.J. Asretdinova, M.J. Abdumannopova. Issiqlik elektr stansiyalarida suvni ekologik tayyorlash texnologiyasi	187
B.X. Yunusov, B.R. Mamadiyev, M.Ch. Tursunov, D.T. Raxmatov. Gorizontall kondensatorlarda bevosita kontaktli issiqlik almashinuvining vakuum darajasiga ta'siri	192
S.M. Xujakulov, T.A. Rustamov, S.A. Rafiqov. Issiqlik elektr stansiyalarida tutun gazlari issiqligini utilizatsiya qilishning zamonaviy usullari tahlili	203
B.X. Yunusov, B.R. Mamadiyev, M.Ch. Tursunov, D.T. Raxmatov. Suv purkashning kondensatordagi vakuum va gidravlik qarshilikka ta'siri	212
F.A. Xoshimov, R.Sh. Temirova, L.A. Ne'matov. Umumiy harakat, tashqi ta'sir modullari hamda 5D qurilmalari integratsiyasini ishlab chiqish	221



СОДЕРЖАНИЕ

К.Р. Аллаев, Н.Н. Ниёзов, Лю Чуанг. Оценка устойчивости крупномасштабных электроэнергетических систем с интегрированными возобновляемыми источниками энергии на основе подходов Grid-Forming и Grid-Following в условиях низкой инерции	1
И.У. Рахмонов, Н.Н. Ниёзов, Жиан Ванг. Снижение надежности централизованных инверторов оказывает существенное влияние на устойчивость и эффективность эксплуатации крупных фотоэлектрических электростанций	7
О.В. Радионова, Р.А. Ситдилов. Совместное использование показателей прогнозирования развития энергосистем	14
Г.Н. Узаков, С.И. Хамраев. Математическое моделирование процессов теплообмена в гидронической системе тёплого пола	23
Ф.А. Хошимов, Р.Ш. Темирова, Л.А. Нейматов. Адаптивные 5D-симуляционные системы, способствующие развитию компетенций высшего порядка в инженерном образовании	35
Х.Б. Сапаев, А.З. Журабоев, О.О. Даминов. Анализ энергопотребления электромобилей при различных скоростях на основе их параметров	40
Л.М. Эшкuvatov. Исследование методов охлаждения воздуха, поступающего в компрессор газовой турбины	46
А.Д. Таслимов, Ф.М. Рахимов, А.О. Норкулов. Оптимальный выбор фильтрокомпенсирующих устройств на основе генетического алгоритма в распределительных электрических сетях низкого напряжения	56
И.У. Рахмонов, А.Н. Расулов, Жиан Ванг. AI-ориентированный мониторинг технического состояния в реальном времени и повышение надежности централизованных инверторов крупных солнечных электростанций	63
И.Х. Сиддилов, К.М. Нажиматдинов, Р.К. Нажматдинов. Анализ управления источником реактивной мощности, основанного на преобразовании тока статора, получаемого асинхронным двигателем, в напряжение	68
Н.Б. Пирматов, С.Э. Шерназаров, Ф.А. Акбаров. Математическая модель расчета локального нагрева стержней обмотки статора турбогенератора Сырдарьинской ТЭС	75
М.К. Бобожанов, Ю.М. Бобожонов, Б.Т. Сеитмуратов, Т.Т. Берданов. Результаты исследования стабилизации выходного напряжения в переходных процессах при подключении активной нагрузки к асинхронному генератору	84
Н.Н. Курбонов, С.К. Махмутхонов, Ли Чжан. Интеллектуальная централизованная система мониторинга и диагностики в реальном времени на основе искусственного интеллекта для оценки риска поражения молнией крупномасштабных ветровых электростанций	91
М.У. Идрисходжаева, Х.Э. Холбутаева, М.Б. Пейсенов. Исследование и минимизация неточностей функциональных преобразователей методами структурного моделирования	97
Б. Хамдамов, Ф.Ж. Носиров, Ж.А. Уралов, А.С. Абдулахаев. Повышение устойчивости энергопотребления насосных установок	107
Ю.М. Бобожонов, Б.Т. Сеитмуратов, Т.Т. Берданов. Результаты исследований по стабилизации выходного напряжения в переходных процессах при подключении активной-индуктивной нагрузки к асинхронному генератору	115



С.К. Махутхонов. Повышение энергоэффективности электродуговых печей и анализ влияния высших гармоник	121
Н.Н. Курбонов, Ш.М. Атажиев, Ш.С. Самиев. ГИС-ориентированная система обработки больших данных для долгосрочного прогнозирования гидроэнергетических ресурсов горных рек в многоцелевых гидроэнергетических комплексах	127
Ж.Ю. Усмонов, Х.С. Исаходжаев. Исследование двухрежимных испарительных охладителей в системах кондиционирования и вентиляции воздуха	132
А.Ш. Шаисламов, Н.А. Абдуллаев, Р.Р. Жураев. Исследование влияния дополнительных вводов оживающего агента на гидродинамические параметры фонтанирующего слоя	139
Б.Б. Оппокхужаев, М.А. Короли, Ф.А. Хашимова. Переход на независимую схему присоединения: итоги модернизации системы теплоснабжения города Чирчика	147
А.А. Бадалов, А.Н. Гафуров. Анализ энергетического обследования промышленного предприятия	154
С.Б. Нематова, Э.К. Матжанов. Современные методы охлаждения воздуха на входе в ГТУ	162
М.А. Короли, Х.С. Исаходжаев, А.Х. Убайдуллаев, А.К. Жакселиков. Техническое перевооружение ТЦ-4 «Северная»: переход к комбинированной выработке электрической и тепловой энергии на базе ГПУ	172
Ф.М. Махамадиев, Л.С. Баратов. Исследование методов оценки эффективности фотоэлектрических модулей и устройств	180
М.А. Асретдинова, Л.Дж. Асретдинова, М.Дж. Абдуманнопова. Экологичные технологии очистки воды на тепловых электростанциях	187
Б.Х. Юнусов, Б.Р. Мамадиев, М.Ч. Турсунов, Д.Т. Рахматов. Влияние непосредственного контактного теплообмена на уровень вакуума в горизонтальных конденсаторах	192
С.М. Худжакулов, Т.А. Рустамов, С.А. Рафиков. Анализ современных методов использования тепла дымовых газов на тепловых электростанциях	203
Б.Х. Юнусов, Б.Р. Мамадиев, М.Ч. Турсунов, Д.Т. Рахматов. Влияние впрыска воды на вакуум и гидравлическое сопротивление в конденсаторе	212
Ф.А. Хошимов, Р.Ш. Темирова, Л.А. Неъматов. Разработка интеграции модулей общего движения, модулей внешнего воздействия и 5D-устройств	221



CONTENTS

K.R. Allaev, N.N. Niyozov, Liu Chuang. Grid-Forming and Grid-Following Based Stability Assessment of Large-Scale Renewable Integrated Power Systems Under Low-Inertia Conditions	1
I.U. Rakhmonov, N.N. Niyozov, Jian Wang. Hybrid AI-Driven Monitoring and Reliability Enhancement Framework for Centralized Inverters in Large-Scale Solar Power Plants	7
O.V. Radionova, R.A. Sitdikov. Joint use of the indicators for forecasting energy systems development	14
G.N. Uzakov, S.I. Khamraev. Mathematical modeling of heat transfer processes in a hydronic radiant floor heating system	23
F.A. Khoshimov, R.Sh. Temirova, L.A. Ne'matov. Adaptive 5D Simulation Frameworks Transforming Higher-Order Thinking in Engineering Education	35
X.B. Sapaev, A.Z. Juraboev, O.O. Daminov. Analysis of the Energy Consumption of Electric Vehicles at Different Speeds Based on Their Parameters	40
L.M. Eshkuvatov. Study of Air-Cooling Methods for Air Entering the Gas Turbine Compressor	46
A.D. Taslimov, F.M. Raximov, A.O. Norqulov. Optimal Selection of Filter-Compensation Devices in Low-Voltage Distribution Networks Based on a Genetic Algorithm	56
I.U. Rakhmonov, A.N. Rasulov, Jian Wang. AI-Driven Real-Time Condition Monitoring and Reliability Enhancement of Centralized Inverters in Large-Scale Solar Power Plants	63
I.H. Siddiqov, K.M. Najimatdinov, R.K. Najmatdinov. Analysis of Reactive Power Source Control Based on Converting the Stator Current Received by an Asynchronous Motor into Voltage	68
N.B. Pirmatov, S.E. Shernazarov, F.A. Akbarov. Mathematical Model for Calculating Local Overheating of Stator Winding Rods of a Turbogenerator at the Syrdarya Thermal Power Plant	75
M.K. Bobojanov, Y.M. Bobojonov, B.T. Seitmuratov, T.T. Berdanov. Results of the Study of the Stabilization of the Output Voltage in Transient Processes When Connecting the Active Load to the Asynchronous Generator	84
N.N. Kurbonov, S.K. Mahmutkhonov, Li Zhang. AI-Based Centralized Real-Time Monitoring and Diagnostic Framework for Lightning Risk Assessment in Large-Scale Wind Power Plants	91
M.U. Idriskhodjaeva, Kh.E. Kholbutaeva, M.B. Peysenov. Investigation and Minimization of Inaccuracies in Functional Converters Using Structural Modeling Methods	97
B. Khamdamov, F.J. Nosirov, J.A. Uralov, A.S. Abdulakhaev. Improving the Sustainability of Energy Consumption of Pumping Units	107
Y.M. Bobojonov, B.T. Seitmuratov, T.T. Berdanov. Results of Research on Output Voltage Stabilization in Transient Processes When Connecting an Active-Inductive Load to an Asynchronous Generator	115
S.K. Mahmutkhonov. Improving the Energy Efficiency of Electric Arc Furnaces and Analysis of High Harmonic Impacts	121

N.N. Kurbonov, Sh.M. Atajiev, Sh.S. Samiev. GIS-Based Big Data Processing Framework for Long-Term Forecasting of Mountain River Hydropower Resources in Multi-Purpose Hydropower Complexes	127
J.Yu. Usmonov, Kh.S. Isakhodjayev. Study of Two-Mode Evaporative Coolers in Air Conditioning and Ventilation Systems	132
A.Sh. Shaislamov, N.A. Abdullaev, R.R. Juraev. Study of the Effect of Additional Fluidizing Agent Inlets on the Hydrodynamic Parameters of a Spouted Bed	139
B.B. Oppokkhujaev, M.A. Koroli, F.A. Khashimova. Transition to an Independent Connection Scheme: Results of the Modernization of the District Heating System in Chirchik	147
A.A. Badalov, A.N. G'afurov. Analysis of Energy Survey of Industrial Enterprise	154
S.B. Nematova, E.K. Matjanov. Modern Methods of Inlet Air Cooling for Gas Turbine Units	162
M.A. Koroli, Kh.S. Isakhodjaev, A.X. Ubaydullaev, A.K. Jaksilikov. Technical rearmament of TS-4 "Northern": transition to combined generation of electric and thermal energy based on gas turbine unit	172
F.M. Makhamadiyev, L.S. Baratov. Study of Methods for Assessing the Efficiency of Photovoltaic Modules and Devices	180
M.A. Asretidinova, L.J. Asretidinova, M.J. Abdumannopova. Ecological Water Treatment Technology in Thermal Power Plants	187
B.X. Yunusov, B.R. Mamadiyev, M.Ch. Tursunov, D.T. Raxmatov. Influence of Direct Contact Heat Exchange on the Vacuum Level in Horizontal Condensers	192
S.M. Khuzhakulov, T.A. Rustamov, S.A. Rafiqov. Analysis of Modern Methods of Utilization of Flue Gas Heat in Thermal Power Plants	203
B.X. Yunusov, B.R. Mamadiyev, M.Ch. Tursunov, D.T. Raxmatov. The Impact of Water Spraying on Condenser Vacuum and Hydraulic Resistance	212
F.A. Khoshimov, R.Sh. Temirova, L.A. Ne'matov. Developing General Motion, External Influence Modules and 5D Device Integration	221