



55 КГЭУ

XXVII ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,

**ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА И 55-ЛЕТИЮ КАЗАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

КАЗАНЬ, 5-6 ДЕКАБРЯ 2023 Г.

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

В ТРЕХ ТОМАХ

ТОМ 1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»**

**XXVII ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,
ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА И 55-ЛЕТИЮ КГЭУ**

5–6 декабря 2023 г.

Казань

В трех томах

*Под общей редакцией ректора КГЭУ
Э.Ю. Абдуллазянова*

Том 1

Казань 2023

ОБЩИЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ УЧЕБНЫХ СТЕНДОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАБОТЫ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ НА БАЗЕ ФОН-НЕЙМАНОВСКОЙ СТРУКТУРЫ

Савелий Юрьевич Маслов

Науч. рук. д-р тех. наук, доц. Дмитрий Алексеевич Иванов

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

saveli2000@gmail.com

Аннотация. Важной частью учебного процесса при подготовке квалифицированных инженеров служат практические занятия. Используя их, студенты получают необходимые для освоения своей специальности знания и умения. Данная статья посвящена рассмотрению структуры учебных стендов по изучению основ программирования и работы микроконтроллерных систем на базе фон-Неймановской структуры.

Ключевые слова: учебный стенд, структура, периферийные устройства, микроконтроллер, программа.

A GENERAL APPROACH TO BUILDING TRAINING STANDS FOR STUDYING THE OPERATION OF MICROCONTROLLERS BASED ON THE VON NEUMANN STRUCTURE

Saveliy Yu. Maslov

KSPEU, Kazan, Republic of Tatarstan

saveli2000@gmail.com

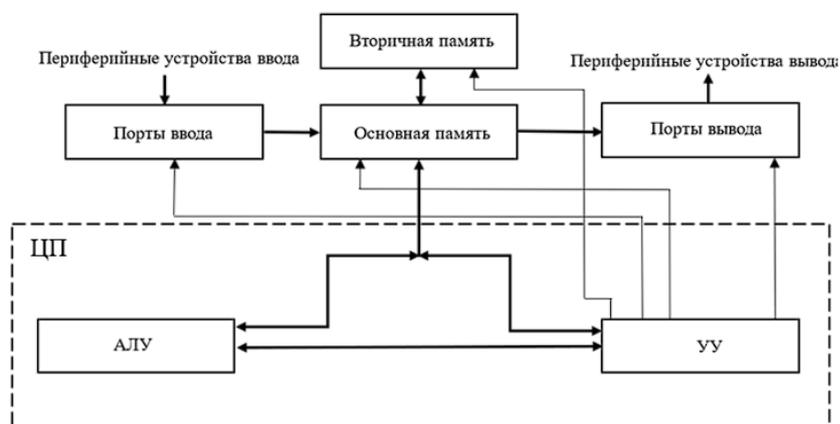
Abstract. Practical exercises are an important part of the educational process in the training of qualified engineers. By using them, the student receives the knowledge and skills necessary for mastering their specialty. This article is devoted to the consideration of the structure of training benches for studying the basics of programming and operation of microcontroller systems based on the von Neumann structure.

Keywords: training stand, structure, peripherals, microcontroller, program.

В настоящее время происходит активное развитие науки и техники, растут вычислительные мощности, разрабатываются новые инновационные технологии. В связи с этим возрастает необходимость в квалифицированных кадрах, способных осуществлять работы по

эксплуатации и обслуживанию новых устройств [1]. В результате возникает необходимость в создании специализированных учебных стендов по изучению отдельных дисциплин. В данной работе рассмотрена основная концепция построения стендов по изучению работы микроконтроллеров на базе фон-Неймановской структуры [2].

В большинстве случаев учебный стенд состоит из пяти основных частей: микроконтроллер (ЦП), память, устройство управления (УУ), арифметико-логическое устройство (АЛУ) и устройства ввода и вывода (см. рисунок) [3-4].



Структура фон-Неймановской вычислительной машины

Рассмотрим данную схему подробнее. Периферийные устройства (ПУ) подключаются к микроконтроллеру посредством портов ввода/вывода, которые конфигурируются самим пользователем. В качестве ПУ могут выступать различного рода датчики, кнопки, переключатели и т.д.

Далее данные передаются в основную память МК, где информация запоминается, после чего отправляется во вторичную память для длительного хранения. Для функционирования программы необходимо чтобы ее команды и данные хранились в основной памяти.

Следующим шагом является обработка информации центральным процессором (ЦП), в который входят арифметико-логическое устройство и устройство управления (УУ).

АЛУ реализует арифметическую и логическую обработку полученных данных, в результате формируется выходная переменная.

УУ служит для формирования сигналов управления, которые в требуемом порядке, установленном программой, извлекают команды из памяти МК, и выполняют их.

Полученные после обработки данные передаются на выходные порты, к которым подключены периферийные устройства вывода (дисплей, индикаторы и т.д.). После чего цикл выполнения программы заканчивается [5].

Следовательно, учебная аппаратно-программная платформа на микроконтроллере с периферийными модулями должна включать микроконтроллер с необходимой обвязкой, периферийные устройства ввода вывода, а также разъем для программирования и питания.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для понимания работы учебного стенда, необходимы не только знания языка программирования, но и внутренней структуры микроконтроллерной системы [6, 7], на которой происходит процесс обучения.

Источники

1. Кривченко И., Ламбер Е., Золотухов Р. Микроконтроллеры семь ярких лет становления. Что дальше? Часть 2. Ядро и периферийные блоки AVR второго поколения // Компоненты и Технологии. 2004. №37. С. 120–126.

2. Масленникова С.И., Ситников А.В., Ситников И.А. Универсальный микропроцессорный блок с открытыми каналами ввода-вывода // Радиостроение. 2015. №2. С. 47–68.

3. Шаров В.А. Устройство и программирование микроконтроллеров. Электронное учебное пособие // Научные проблемы водного транспорта. 2015. № 45. С. 103–106.

4. Бродин В., Перевозчиков П. Аппаратно-программный комплекс на базе универсального лабораторного стенда для изучения 8, 16 и 32-разрядных микроконтроллеров // Компоненты и Технологии. 2008. № 85. С. 154–160.

5. Ключев А.О., Ковязина Д.Р., Петров Е.В., Платунов А.Е. Интерфейсы периферийных устройств: учебное пособие. СПб: НИУ ИТМО, 2010. С. 8–13.

6. Yaroslavsky D.A., Ivanov D.A., Sadykov M.F. [et al.] Real-time operating systems for wireless modules // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2016. Vol. 11. No. 6. P. 1168–1171.

7. Иванов Д.А. Экспериментальная система мониторинговой диагностики высоковольтных изоляторов в процессе эксплуатации // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2022. № 6. С. 15–23.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. КОНТРОЛЬ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, ПОДСТАНЦИЙ И РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Бапфутвабо Луи Исследование частичных поверхностных разрядов на границе воздух/стекло между металлическими электродами.	3
Гайфиева Л.Ф. Сравнение особенностей эксплуатации масляных и элегазовых выключателей 110 кВ.	6
Закиров И.И. Анализ принципов работы электронных стабилизаторов напряжения.	9
Закиров Д.Ф., Захаров А.В. Динамика развития разрядов на загрязненной поверхности изоляторов в процессе их увлажнения	12
Исаева О.В., Рамазанова Р.И. Моделирование игры «оптовые рынки электроэнергии»	15
Казакова Д.В. Возможности интеграции возобновляемых источников энергии в электросетевой комплекс.	17
Махмутов А.Д. Экспериментальная вибродиагностика опоры ВЛ 220 кВ.	21
Махмутов А.Д. Практические методы диагностирования линий электропередач.	24
Махмутов А.Д. Виды диагностики для решения задач в электроэнергетике.	27
Назмутдинова Л.М. Интегрированные системы предоставления и получения диагностической информации в АСУТП.	30
Ньетерейе Фредерик Расчёт радиальной напряженности электрического поля на поверхности диэлектрического барьера измерительной ячейки.	33
Самойлов П.В. Обзор методов диагностики асинхронных двигателей в процессе эксплуатации.	36
Самойлов П.В. Оценка ресурса изоляции обмоток асинхронного двигателя.	39
Семерякова О.В. Оценка перспектив применения активных молниеотводов на объектах электрогенерации.	42

Сираев К.Р., Вагапов А.И. Частичные разряды в изоляции высоковольтного оборудования.	45
Таджиев Х.М. Задачи контроля изоляции воздушных линий электропередачи.	48
Таджиев Х.М. Структурная схема датчика тока утечки и алгоритм его работы.	51

СЕКЦИЯ 2. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, НАДЕЖНОСТЬ, ДИАГНОСТИКА

Абдурашитов С.Ф., Любишев А.А. Определение технического состояния изоляторов методом свободных колебаний с использованием лазерных технологий	55
Бусеккин Ш.А., Вагапов Г.В. Моделирование частичных разрядов в твердом диэлектрическом материале	58
Валюк А.С., Кузеев Д.Р., Галиева Т.Г. Роботизированное беспилотное устройство для ремонта ВЛЭП под напряжением.	61
Гайнутдинов А.А., Максимов В.В. Математические методы оценки качества работ двухуровневых автоматизированных систем управления.	65
Гайнутдинов А.А., Максимов В.В. Экономическая эффективность двухуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии.	67
Галиева А.И. Влияние ветра на воздушные линии электропередачи и причины их повреждений.	70
Иксанова Э.Р., Валиуллин С.Р. Методы диагностики изоляции.	73
Иркагалиева И.И. Моделирование переходного процесса в трехпроводной линии	76
Иркагалиева И.И. Моделирование переходного процесса в однопроводной линии с нагрузкой в виде параллельного колебательного контура.	79
Кадирова А.Т., Козлов В.К., Минегалиев И.М. Определение влагосодержания трансформаторного масла визуальным способом.	82
Каминский С.О., Мухаметжанов Р.Н. Переход к сетям SMART GRID: Новые вызовы в оценке надежности.	86
Картузов П.Н., Валиуллина Д.М. Востребованность распределенной и децентрализованной генерации	90

Кузеев Д.Р., Валюк А.С., Любишев А.А. Роботизированное беспилотное устройство для диагностики проводов и изоляторов ВЛЭП.	93
Кустов Р.Ю., Куракина О.Е. Причины возникновения гармоник в силовой сети.	97
Любишев А.А., Абдурашитов С.Ф. Анализ решений по диагностике дефектов перегрева оборудования подстанции на основе технологии тепловизионной съёмки.	100
Минегалиев И.М. Определение влагосодержания трансформаторного масла методом Карла Фишера.	103
Рахимов А.И. Влияние регулярного технического обслуживания кабельных линий на стабильность электроснабжения.	105
Субханова А.М., Куракина О.Е. Применение натуральных эфиров в качестве изоляционной жидкости в трансформаторах.	108
Тухфатуллин И.Р. Удельные параметры и постоянная распространения для линий 10 и 220 кВ.	111
Фарраев А.И., Максимов В.В. Влияние внедрения системы автоматического восстановления сети 6/10 кВ на показатели SAIDI и SAIFI.	114
Шипиловских Н.А. Влияние силовых моментов на электроустановки.	117
Яхин Ш.Р., Галиев И.Ф. Анализ методов оценки эффективности мероприятий по модернизации распределительных сетей.	119

СЕКЦИЯ 3. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Антипов В.В. Эффективное управление нагрузкой как инструмент оптимизации системы электроснабжения.	123
Гаффанова А.Р. Анализ применения автоматизированной системы управления освещения.	125
Гусаров А.Г. Преимущества установки устройств защиты от дуговых пробоев и искровых промежутков в эксплуатируемых жилых и общественных зданиях.	128
Зотина А.А. Освещение многоквартирных домов.	133
Калимуллин А.И. Эффективное использование автоматизации для оптимизации процессов в электроэнергетике.	136
Латыпов И.А. Роль и значимость смарт-сетей в современной электроэнергетике.	139

Мазитов Д.Р., Исаков В.М., Галеева Р.У. Учет профиля нагрузки при расчете повышающих коэффициентов в зависимости от соотношения активной и реактивной мощности.	142
Нагимуллина А.Л. Системы мониторинга и диагностики воздушных ЛЭП.	145
Нагимуллина А.Л., Гаврилов В.А. Автоматизация распределительных сетей с применением технологии ATS на основе RTU.	148
Назмутдинова Л. М. Оптимальная диспетчеризация каскадных гидроэлектростанций.	151
Олейник Ф.Ю., Куракина О.Е. Причины возникновения потерь при передаче электроэнергии.	154
Петров А.Р. Анализ показателей надежности магнитных пускателей внутрицехового электроснабжения.	157
Петрова Р.М. Отказоустойчивость низковольтного электрооборудования на примере автоматических выключателей, магнитных пускателей и контакторов.	160
Пинин Д.И. Проблемы электроснабжения крупных городов и мегаполисов.	163
Сафин А.И. Повышение пропускной способности в линиях электропередач (ЛЭП).	166
Сафонов А.Ш., Галеева Р.У. Влияние токоограничения на симметричный переходной процесс в кабельной линии.	169
Хайруллин А.С. Роль информационных технологий в современной электроэнергетике.	172
Хасанов Т.А., Сафонов А.Ш. Анализ зарубежных и отечественных цифровых систем контроля низковольтных выключателей.	175
Хусаинов И.И. Разработка и эффективное применение дугогасительной системы для разъединителя.	179
Чернов Е.И. Анализ технологий снижения потерь в электросетях разного класса напряжения.	181
Шафигуллин А.Г. Автоматизация систем электроснабжения.	184

СЕКЦИЯ 4. ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И СВЕТОТЕХНИКА. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ

Аминов Э.А. Сравнение различных способов корректировки светотеневой границы автомобильных фар	188
Баганов М.А. Измерение температуры с помощью микроконтроллера AVR	191
Быков П.М. Измерение и отображение параметров частичных разрядов при помощи контактного датчика с LCD-дисплеем	194
Вагапов А.И. Мониторинг состояния поверхности высоковольтного изолятора на основе машинного обучения	197
Гараева А.Н. Разработка цифрового измерителя температуры	200
Елфутин М.Д. Выбор датчиков тока и напряжения для монтажа в стенд «Силовой трансформатор»	203
Елфутин М.Д. Обработка данных платой Arduino Uno с датчиков измерения силы тока и электрического напряжения	205
Закиев Ф.Ф. Модернизация узла учета газа на базе расходомера ИРВИС-Ультра	208
Климов Е.Д. Сравнение монокристаллических и поликристаллических фотоэлементов	211
Кочеткова А.А., Шакирзянов М.А. Исследование разрядных процессов в высоковольтной изоляции оптическим (УФ) методом ..	214
Маслов С.Ю. Общий подход к построению учебных стендов по изучению работы микроконтроллеров на базе фон-неймановской структуры	217
Муратов И.И. Цифровой осциллограф для измерения медленно изменяющихся сигналов	220
Помысова А.Ю. Состояние и перспективы российской микроэлектроники	222
Помысова А.Ю. Обзор библиотек для программирования микроконтроллеров серии STM32	225
Романов А.С., Шакиров И.И. Принцип действия и применение диодных оптронов с оптическим каналом открытого типа	228
Сагитов Э.Р. Методы диагностики дефектов разомкнутого контура в преобразователях силовой электроники	231
Саидгараева Р.Р. Сравнительный анализ точного расчета параметров автономного инвертора напряжения и приближенного метода основной гармоники	234

Саидгараева Р.Р. Обзор особенностей контроллера ТМ1637 при его подключении к 32-х разрядным микроконтроллерам	237
Сатдинов А.А. Рекуперация электромобиля: восстановление энергии и повышение эффективности движения	240
Сахибгареева А.Р. Система управления солнечными трекерами	243
Федотов В.В. Гибридный датчик положения для сервоприводов	246
Хаметханов Р.Э. Генератор сигналов на микросхеме	249
Шакиров И.И., Романов А.С. Микроконтроллерное управление нагрузкой в электронных цепях переменного тока	252
Юсупова Д.А. Многослойные печатные платы с высокой плотностью компонентов	255
Яникаева К.Ю. Современное состояние и перспективы развития электроники в мире	258
Яникаева К.Ю. О применении квантовых точек в нанoeлектронике.	261

СЕКЦИЯ 5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ, ХИМИИ, МАТЕМАТИКИ

Аракчеев Д.В. Решение проблемы интерференцирования звуковых волн в автозвуке	265
Билалов А.Р., Секенов А.С. Антиферромагнетики в термоэлектрической энергетике	268
Дибает Р.Т. Синтез, структура и особенности формирования бифазных гибридных композиций на основе бетона.	271
Дмитриев Г.Н., Шириев Р.Р. Квантовые сенсоры в медицине.	274
Кедяров М.В. О перспективах применения постоянного тока для питания электрооборудования.	277
Китанин Д.С., Иванов В.В. Проблемы температурной стабилизации при проведении ЯКР экспериментов в стибните Sb_2S_3	280
Семенов М.Н., Мухаметзянов А.Р., Ахунов Д.Ф., Гайсин А.Ф. Исследование вольт-амперной характеристики электролитно плазменной сварки стали и его сплавов	282
Филимонов А.А. Создание моделей на основе пользовательских уравнений в Comsol multiphysics.	285
Шипиловских Н.А. Проблемы понятия материи.	287

**СЕКЦИЯ 6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ.
ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ И ЗАРЯДНАЯ
ИНФРАСТРУКТУРА**

Аксенов Р.Э., Сайфутдинов Ф.Ф., Сафин Т.В. Сравнительная оценка характеристик тяговых аккумуляторов в электротранспорте.	291
Галиев Р.Р., Хаткевич Д.М. Способы улучшения качества регулирования.	296
Кинёв Д.В., Афиногентов Д.А. Анализ существующих технических решений в области тягового электропривода для электромобиля.	299
Комиссаров Н.В., Лобанов С.А., Мугинов И.И. Электромобильный транспорт и зарядная инфраструктура.	303
Корнилов С.В., Кудинов Д.В. Концепция комплексного проекта по развитию инфраструктуры и применения ТС на водородных ТЭ.	307
Ндикурийо О. Влияние способов прокладки кабельных линий на их тепловой режим эксплуатации.	312
Саляхияев Р.Р., Вильданов И.И. Современные направления развития систем электропривода в сфере электромобилей.	315
Сафаров И.И. Автомобильный транспорт на водородных топливных элементах: современное состояние.	318
Сафиуллин Б.И., Аухадеев А.Э., Вахитов Х.Ф., Кинёв Д.В. Изготовление опытного образца диагностического комплекса зарядных станций переменного тока.	322
Сафиуллин Б.И., Аухадеев А.Э., Вахитов Х.Ф. Разработка системы управления наземной беспилотной платформы с применением операционной системы ROS.	325
Смирнова Д.И. Асинхронные двигатели в промышленности. .	328
Токтаров И.В., Мухамедзянов Э.А., Мухаметзянов Р.Р. Разработка автоматизированного электропривода для электромобиля.	331
Хаткевич Д.М., Галиев Р.Р. Моделирование электропривода с электромагнитной порошковой муфтой.	333

СЕКЦИЯ 7. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Бережной Я.А., Иванова В.Р. Разработка и внедрение системы автоматического полива теплицы	337
Васильев А.В. Влияние работы зарядно-выпрямительных устройств на качество электрической энергии на промышленных предприятиях.	340
Денисова А.Р., Семенова О.Д., Мухаметова А.Р., Мухарлямов И.Р. Влияние высших гармоник напряжения и тока на электрооборудование и оценка ущерба от нарушений показателей качества электроэнергии.	344
Жукова А.А. Основы безопасности труда в профессии токаря.	350
Мухаметова А.Р. Применение умных трансформаторов для повышения энергоэффективности.	353
Павлов Д.В. Перспективы развития батарей в электромобилях.	355
Саттаров А.И. Улучшение энергетических параметров генераторов путем изменения геометрии паза под обмотку ротора. . .	358
Саттарова Г.А. Повышение энергоэффективности парка силовых трансформаторов электрических станций	361
Шаяхметов Б.Р. Анализ существующих способов автоматизации освещения мест общего пользования в многоквартирном доме.	364

СЕКЦИЯ 8. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЕ

Богданова А.Н. Особенности обеспечения безопасности труда на комбинированной энергоустановке ветряных электростанций и солнечных фотоэлектрических установок.	368
Богданова М.С., Шаяхметов Р.Р. Сравнительный анализ мер безопасности и практик эксплуатации ветровых электростанций: обзор и рекомендации.	371
Габдракипова Д.Л., Нуртдинова Г.Ф. Зависимость работоспособности человека от температуры в помещении.	375
Галимов А.И. Эффективность систем мониторинга и контроля качества воздуха в рабочей среде для обеспечения безопасности труда.	378

Закирова Р.И., Фаттахова К.И. Анализ вредных производственных факторов на солнечных электростанциях.	381
Замдиханова Д.Р., Гиззатова Р.Р. Международный опыт и передовые практики в области безопасности труда.	383
Иванова Д.Д. Искусственный интеллект для обеспечения безопасности на производствах.	387
Курмашова А.Р., Кунилова К.В. БЖД в контексте формирования качества жизни населения.	390
Миранов С.Р. Разработка учебного стенда по испытаниям сиз.	393
Мухаметзянов И.И., Филимонов С.С. Анализ шумопоглощения различных материалов.	396
Сушков И.Г. Контроль управления рисками безопасности в гражданском строительстве	398
Титова К.О., Хусаенова А.А. Влияние циркадных ритмов на работоспособность и состояние здоровья студентов.	402
Хайретдинова Н.Р. Технология обеспечения безопасности персонала при замене и ремонте силового масляного трансформатора 10/0,4 кВ	405
Якушова А.А., Шумова В.А. Особенности охраны труда на заводе машиностроения.	408

СЕКЦИЯ 9. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Багурина К.М., Долманюк Л.В. Анализ методов повышения чувствительности, быстродействия и селективности автоматических выключателей	412
Билалов Р. Р. Применение интеллектуальных разъединителей с целью повышения стабильности и надежности электроснабжения. .	415
Гатина Д.Р., Крюков Д.С. Методы минимизации влияния гололедно-изморозевых отложений на проводах линий электропередачи на работу высокочастотных защит	418
Гиззатуллин Р.Р. Методы предиктивной аналитики ячеек КРУ 6-35 кВ с вакуумными выключателями.	421
Гиззатуллин Р.Р. Особенности эксплуатации комплектных распределительных устройств в цифровой подстанции	424

Зайниев Р.А. Имитационные и алгоритмические модели в релейной защите. Использование алгоритмической модели в защите дальнего резервирования.....	427
Зинатуллин А.Р. Влияние двигательной нагрузки на работу противоаварийной автоматики	430
Крюков Д.С. Анализ факторов, указывающих на развитие витковых замыканий в обмотках трансформаторов 6-10/0,4 кВ.	433
Кузнецов Р.Р. Разработка алгоритма системы релейной защиты для повышения эффективности защиты дальнего резервирования	435
Лоиков Н.М. Диагностика силовых трансформаторов методом частичных разрядов.	439
Мударисов Р.Р. Защиты от однофазных замыканий на землю в сетях 6-35 кВ.	442
Мусин Р.Р. Релейная защита силовых трансформаторов	445
Радивоевич А.В. Особенности оптических трансформаторов тока и напряжения	448
Сагиров В.Р. Разработка программного обеспечения распределенной системы обнаружения гололёдно-изморозевых отложений.	451
Ситдииков К.А. Локальные и интегральные методы контроля гололёда на линиях электропередач	454
Смирнова Д.И. Эффективность однократного действия автоматического повторного включения на воздушных линиях 6-10 кВ.	457
Хорьяков А.И. Параллельная работа трансформаторов и оптимизация энергосистем	460
Якупов А.Ф., Аккузин В.В., Сухойкин М.В. Современные инновационные технологии и решения в электроэнергетике для повышения эффективности надежности энергосистем.	463

СЕКЦИЯ 10. ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Васильева А.М. Технология замкнутого цикла утилизации фосфогипса на предприятиях.	468
Ганин А.И., Васильев А.В. Анализ транспортных потоков и оценка выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от транспортных средств на территории г.о. Тольятти.	470

Донскова А.А., Базин Д.А. Вибрация в энергетических машинах. Как с ней бороться в настоящее время.	472
Ибатуллина Д.Э. Биоразлагаемые упаковки.	476
Ибрагимова А.Р. Экологические и энергетические показатели продуктов пиролиза природного газа.	479
Колбесенова Я.А. Экологические проблемы окружающей среды.	482
Куренкова Е.А., Овчинников А.В. История очистных сооружений в Республике Татарстан.	484
Нурмехамитова В.А. Анализ выбора предикторов нейросетевых моделей для расчета концентраций примесей на примере г. Казань.	488
Платонова М.С. Идентификация и удаление высокотоксичных соединений в выбросах заводов по энергетической утилизации твёрдых коммунальных отходов.	491
Салихова Г.Р. Пути утилизации осадков сточных вод промышленных предприятий.	494
Фасыхов А.Р. Углеродный след промышленных отходов: переработка или отказ от переработки.	496
Хадиева А.Р. Влияние пластиковых отходов на водные экосистемы.	500
Хайрутдинова А.И. Методы очистки газовых выбросов от углекислого газа (CO ₂)	502
Хизбуллин А.Р., Николаева Л.А. Рециклинг строительных отходов как альтернатива снижения уровня загрязнения окружающей среды.	505
Шром И.А., Новикова С.В., Валиев В.С., Файзуллин Р.И., Разработка способа оценки накопления металлов в организме жителей крупных городов. в условиях полиметаллического загрязнения.	509

СЕКЦИЯ 11. ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ И НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКЕ

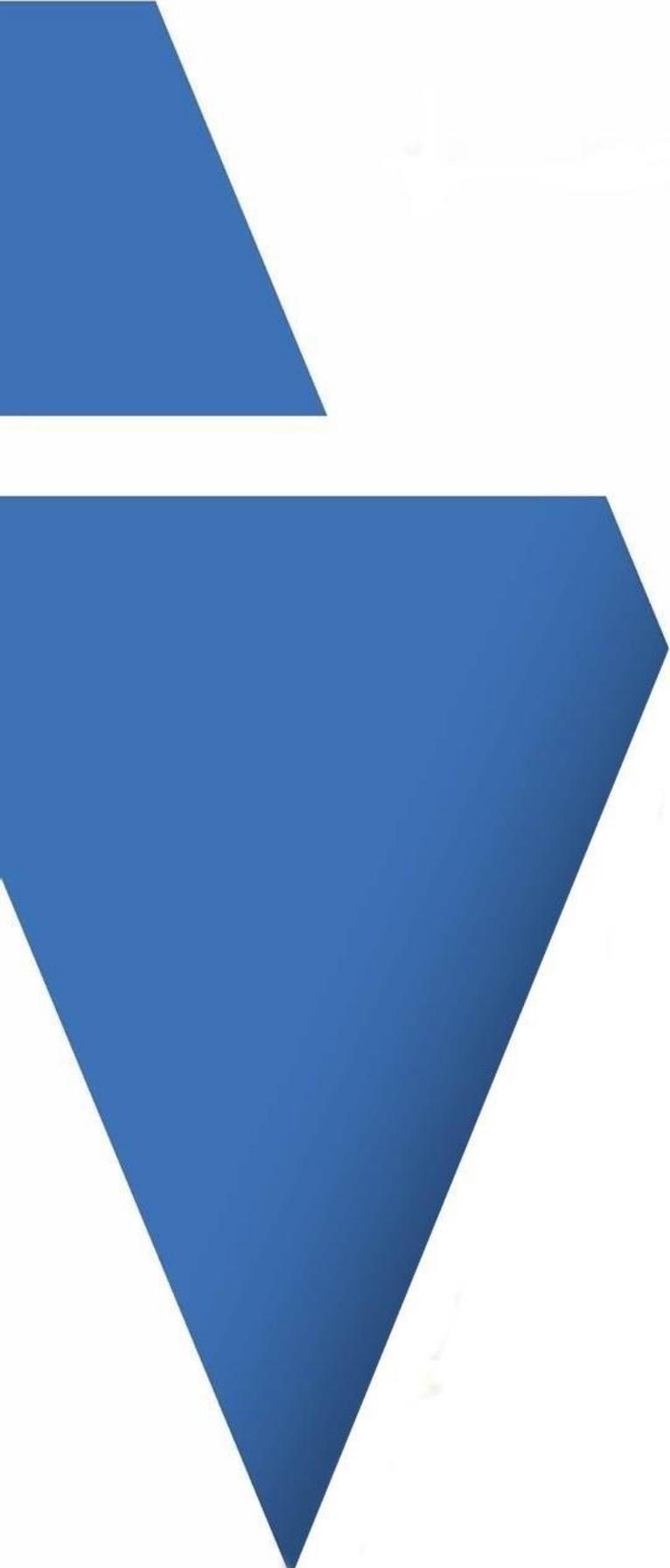
Арсланов А.Д., Кашаев Р.С. Разработка системы контроля проточного ПМР-анализатора.	514
Ахмитшин А.А. Метод теплового числа единиц переноса в расчетах противоточных теплообменников с интенсификаторами ..	517

Ахунов Д. Ф. Получение водорода с помощью плазменного разряда.	520
Гребёнкина М.А. Анализ перспективных способов снижения антропогенных выбросов при сжигании углей на объектах теплоэнергетики. ...	523
Зайнуллина Э.Р. Возможность использования отхода энергетики и дымовых газов ТЭЦ в технологии замкнутого цикла получения строительного гипса.	526
Клочкова В.А. Математические модели теплообмена при десорбции коррозионно-активных газов на ТЭС.	529
Нургалиев А.И. Современные способы обезвреживания избыточного активного ила.	532
Садыкова Л.Р. Как температура и давление влияют на формирование химически активных агентов для очистки воздуха в помещениях.	535
Саттаров А.И. Внедрение демпферной системы в пазы бочки ротора.	536
Саттарова Г.А. Сравнительный анализ уровня потерь электроэнергии для традиционных и аморфных трансформаторов.	539
Толстова Л.М. Повышение эффективности при использовании биологического топлива.	543
Хакимова С.Б. Дальнейшие пути повышения энергоэффективности ветроэлектрических станций.	546

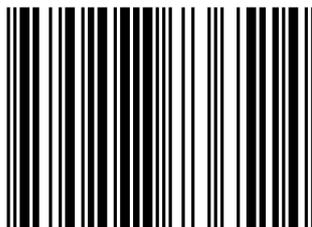
СЕКЦИЯ 12. БИОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

Акмалов Ф. И. Анализ приборов для измерения воздействия электромагнитных полей на человека в электропоездах.	550
Габдрахманова Н. Н., Ахметов Р. Р. Влияние электромагнитных полей на работников энергетической отрасли. ...	552
Иванов А.Д. Система определения тревожно-фобических расстройств в среде виртуальной реальности.	555
Ильин К.А., Хизбуллин Р.Н. Разработка мобильного устройства определения основных физиологических параметров человека.	559
Кашапов Р.И., Бесчастный В.М. Сопротивление кожи как показатель психофизиологического состояния организма.	562

Лобанов Д.Е. Развитие биотехнических систем ADAS.	565
Матвеев Е.В., Кабиров А.Р. Передача оптического излучения в медицинских целях с помощью оптоволокна.	568
Махов А.А. Гидроманжетная система оценки лодышечно-плечевого индекса.	571
Мухамедзянов Э.А., Мухаметзянов Р.Р., Токтаров И.В. Разработка матричной системы на базе светодиодов для лечения обширных патологий.	574
Мухаметзянов Р.Р., Мухамедзянов Э.А., Токтаров И.В. Неинвазивная лазерная диагностика: фотоплетизмография и ее медицинское применение.	577
Павлов А. Э., Павлов П.П. Перспективы использования метода «дисперсия амплитудно-частотных характеристик альфаритма» с миниатюрным многоканальным электроэнцефалографом. .	580
Снежинская Е.С., Абдуллина А.Р. Влияние электромагнитных полей на сердечно-сосудистую систему работников железнодорожного транспорта.	583
Тверская С.Ю. Снижение уровня психоэмоционального напряжения и стресса на основе оценки работы нервной системы при помощи бос.	587
Токтаров И. В., Мухамедзянов Э.А., Мухаметзянов Р.Р., Воздействие ЭМП на технические средства электромобиля и человека.	590
Тюгелев Э. Н., Уткин Л.О. Влияние электромагнитных полей на организм человека.	593
Хайруллина А. М., Семенова С.А. Системы отслеживания состояния водителя.	595



ISBN 978-5-89873-651-4



9 785898 736514 >