



ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2023 «ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»

Международная молодежная научная конференция
(Казань, 26-28 апреля 2023 г.)

Материалы конференции

В трех томах

ТОМ 1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2023 «ЭНЕРГЕТИКА И
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»**

Международная молодежная научная конференция
(Казань, 26-28 апреля 2023 г.)

Электронный сборник статей по материалам конференции

В трех томах

ТОМ 1

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

Казань 2023

УДК 621.311+51+53+620.22+502+614.8+620.92

ББК 31+32+22+68.9+38.9

М43

Рецензенты:

профессор ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»,
доктор технических наук, доцент К. В. Сулов;

проректор по РиИ ФГБОУ ВО «КГЭУ»,
доктор технических наук, доцент И. Г. Ахметова

Редакционная коллегия:

Э. Ю. Абдуллазянов (гл. редактор); И. Г. Ахметова (зам. гл. редактора),
Д.А. Ганеева

М43 Международная молодежная научная конференция
«Тинчуринские чтения – 2023 «Энергетика и цифровая
трансформация»: электронный сборник статей по материалам
конференции: [в 3 томах] / под общей редакцией ректора КГЭУ
Э. Ю. Абдуллазянова. – Казань: КГЭУ, 2023. – Т. 1. – 848 с.

ISBN 978-5-89873-633-0 (общий)

ISBN 978-5-89873-630-9 (т. 1)

В электронном сборнике представлены статьи по материалам Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения – 2023 «Энергетика и цифровая трансформация», в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области тепло-и электроэнергетики, ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения, инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной физики, современной электроники и компьютерных информационных технологий, экономики, социологии, истории и философии.

Предназначены для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в сфере энергетики, а также для студентов вузов энергетического профиля.

Статьи публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание статей возлагается на авторов.

УДК 621.311+51+53+620.22+502+614.8+620.92

ББК 31+32+22+68.9+38.9

ISBN 978-5-89873-633-0 (общий)

© КГЭУ, 2023

ISBN 978-5-89873-630-9 (т. 1)

исследовательского политехнического университета. Аэрокосмическая техника. 2017. №51. с. 51-61.

3. Шевцова В.С., Шевцова М.С. Сравнительный анализ метод оптимизации топологии (SIMP и Level Set) на примере реконструкции крыла стрекозы // Вестник южного научного центра. 2013. Т. 9. № 1. с. 8-16.

4. Ситников М.А., Галунин С.А., Белыхсен Ануар. Оптимизация топологии ротора высокосортной синхронной реактивной машины // Развивая энергетическую повестку будущего; 10-11 декабря 2021 г., Сакнт-Петербург. с. 142-146.

УДК 621.316

ТЕХНОЛОГИИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А. И. Муллағалиев¹, Р. И. Рамазанова²

Науч. рук. канд. техн. наук, доцент З.М. Шакурова

^{1,2}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

¹mullagaliev960@gmail.com, ²reginaramazanova2777@gmail.com

В данной статье изучена система автоматизации и диспетчеризации электроснабжения, рассмотрены преимущества и недостатки использования данных систем, а также ряд выполняемых функций.

Ключевые слова: контроль, система автоматизации, электроснабжение, база данных, информация.

TECHNOLOGIES OF DISPATCHING AND AUTOMATION OF POWER SUPPLY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

A.I. Mullagaliev¹, R. I. Ramazanova²

^{1,2}KSPEU, Kazan, Russia

¹mullagaliev960@gmail.com, ²reginaramazanova2777@gmail.com

In this article, the automation and dispatching system of power supply is studied, the advantages and disadvantages of using these systems are considered, as well as a number of functions performed.

Keywords: control, automation system, power supply, database, information.

С быстрым развитием науки и техники в наше время уровень жизни людей постоянно повышается, спрос на электроэнергию продолжает расти. Всем известно, что традиционная система электроснабжения больше не сможет удовлетворить все потребности, пришла необходимость предприятиям внедрять новые технологии в энергосистему [1]. Диспетчеризация систем электроснабжения обладает множеством функций по дистанционному контролю и регулированию параметров сети и производства, которые смогут эффективно решить различные проблемы. Внедрение данной технологии в энергосистему может значительно повысить эффективность работы, снизить потери энергоресурсов на предприятиях и снизить влияние человеческого фактора [2].

Для данной технологии характерны следующие функции:

- Управление режимами и контроль качества электроэнергии;
- Регулирование оптимального режима работ для электрооборудования;
- Повышение надежности систем ЭС;
- Профилактика возникновения аварийных ситуаций.

Данная технология смогла получить широкое применение благодаря все более совершенным компьютерным технологиям. На основе экспериментов посредством моделирования, диспетчеризация может проводить синхронную работу для стационарного и переходного состояний систем электроснабжения, помогать исследователям в тестировании и внедрении новых систем. Множество устройств управления могут образовывать с ними замкнутую систему для передачи данных с целью интеллектуального управления защитой [3].

Для того, чтобы построить систему автоматизации, для начала важно понять, как осуществляется запись информации различных технических оборудования. Чаще всего применяются системы АСУТП (автоматизированная система управления технологическим процессом) или АСКУЭ (автоматизированная система контроля и учета электроэнергии). Данные системы регистрируют потери электроэнергии, нагрузку на электроприемниках и многие другие параметры.

На рисунке 1 можно рассмотреть структурную схему АСУТП.



Рис. 1. Структурная схема АСУ ТП

Такие системы уже не раз доказали свою эффективность в работе на технологических объектах. Именно она сможет нам помочь проанализировать, сколько нам необходимо установить точек учета электрической энергии [2, 3].

Также для цифровой информации после внедрения систем АСУ ТП и АСКУЭ важно организовать систему оценки работоспособности электротехники. Для этого существуют специальные информационно-аналитические платформы. Обычно, они уже внедрены в основные системы, а если нет, то для оценки можно использовать SCADA-систему. Подробнее с ней можно ознакомиться на рисунке 2.

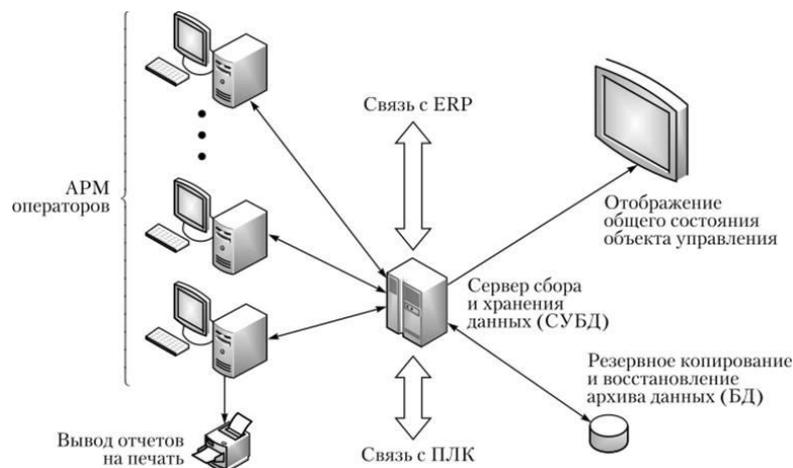


Рис. 2. SCADA-система

Этот метод диагностики работает на основе различных видов состояния электрооборудования, например, «предаварийное», «аварийное», «нормальное». Анализ выполняется путем сравнения показателя с определенными допустимыми значениями [4].

Таким образом, переход от традиционной к цифровой системе автоматизации и диспетчеризации систем электроснабжения даст возможность анализировать параметры для диагностики состояния электрооборудования и предотвратить потери не только электроэнергии, но уменьшить затраты на ремонт и обслуживание электротехники.

Источники

1. Вариводов В. Н. Интеллектуальные электроэнергетические системы/В. Н. Вариводов, Ю. А. Коваленко// Электричество. 2011. №9. 4-9 с.

2. Дубков И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей: учебное пособие/ И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 80 с.

3. Схиртладзе А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник/ А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко // 2-4 изд. Саратов, 2019 – 259 с.

4. Киреева Э. М. Рациональное использование электроэнергии в системах промышленного электроснабжения. М.: НТФ «Энергопрогресс», 2000.

УДК 621.311

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

А.Л. Нагимуллина

Науч. рук. канд. пед. наук З.М. Шакурова

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

89178864876@mail.ru

В этой статье рассматриваются вопросы, связанные с определением состояния воздушных линий электропередач (ВЛ), включая обзор существующих комплексов и инструментов для оценки их работы. В статье описаны актуальные проблемы эксплуатации ВЛ и возможные причины возникновения сбоев на основе анализа статистики отказов.

Научное издание

ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2023 «ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ
ТРАНСФОРМАЦИЯ»

Международная молодежная научная конференция

(Казань, 26-28 апреля 2023 г.)

Электронный сборник статей по материалам конференции

В трех томах

Том 1

Под общей редакцией ректора КГЭУ Э. Ю. Абдуллазянова

Авторская редакция

Корректор *Д.А. Ганеева*

Компьютерная верстка *Д.А. Ганеевой*

Дизайн обложки *Ю. Ф. Мухаметшиной*

КГЭУ

420066, Казань, Красносельская, д. 51

Ежегодная конференция проводится в память первого ректора КГЭУ – Фореля Закировича Тинчурина (1926–2002).

Тинчури́н Форель Закирович – инженер-механик, профессор, в 1952–1976 годах занимался научно-педагогической работой в Казанском авиационном институте. В 1976 году стал проректором Казанского филиала Московского энергетического института, а в 1985 году – его ректором, в этой должности пребывал до 1994 года.

В память талантливого ученого, педагога и организатора высшего образования в Республике Татарстан – Фореля Закировича Тинчурина – заложена традиция проведения ежегодной международной конференции «Тинчуринские чтения».

В 2023 году Казанский государственный энергетический университет отмечает свой юбилей. За 55 лет университет прошел огромный путь и стал одним из крупнейших и авторитетнейших ВУЗов, признанных как в России, так и за рубежом. Воспитано несколько поколений высококлассных специалистов для отрасли, многие из которых стали руководителями предприятий.

На базе университета созданы все условия для успешной подготовки специалистов в области энергетики: специализированные кафедры; множество учебно-научных лабораторий созданных по последним требованиям отрасли; функционирующий процесс тренажер-симулятор, моделирующий работу энергоблока с одним из самых современных и безопасных реакторов; учебный полигон «Подстанция 110/10 кВ»; современные общежития.

По объему и уровню выполняемых научных работ КГЭУ является одним из лучших вузов Российской Федерации.

ISBN 978-5-89873-630-9



9 785898 736309