

**МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»,
ПОСВЯЩЕННАЯ 55-ЛЕТИЮ КГЭУ**

Казань, 8-10 ноября 2023 г.

Материалы конференции



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Казанский государственный энергетический университет»

МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»,
ПОСВЯЩЕННАЯ 55-ЛЕТИЮ КГЭУ

Казань, 8-10 ноября 2023 г.

Материалы конференции

Организаторы конференции



ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»



АО «Системный оператор Единой
энергетической системы»



Благотворительный Фонд
«Надежная смена»

При поддержке



Министерство энергетики Российской
Федерации



Министерство науки и высшего
образования Российской Федерации

Информационный партнер



Журнал «Электроэнергия. Передача и распределение»

УДК 621.3
ББК 31.2
М 43

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «КГЭУ» *М. Ш. Гарифуллин*;
канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» *В. В. Федчишин*

Редакционная коллегия:

А. Г. Арзамасова (отв. редактор), О. В. Воркунов, В. В. Максимов

М 43 **Международная молодежная научно-практическая конференция «Диспетчеризация и управление в электроэнергетике», посвященная 55-летию КГЭУ : материалы конференции (Казань, 8-10 ноября 2023 г.) / редкол. А. Г. Арзамасова (отв. редактор). – Казань : КГЭУ, 2023. – 726 с.**

ISBN 978-5-89873-655-2

Электронное издание

Опубликованы материалы международной молодежной научно-практической конференции «Диспетчеризация и управление в электроэнергетике» по научным направлениям: электроэнергетические системы и сети; генерация, передача и потребление электрической энергии; релейная защита и автоматизация в электроэнергетических системах; электроснабжение и электрооборудование; трансформации в энергетике: экономика, политика, педагогика, коммуникации; первые шаги в электроэнергетику.

Предназначены для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в области энергетики, а также для обучающихся образовательных учреждений энергетического профиля.

Материалы публикуются в авторской редакции. Ответственность за их содержание возлагается на авторов.

УДК 621.3
ББК 31.2

ISBN 978-5-89873-655-2

© КГЭУ, 2023

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ATS НА ОСНОВЕ RTU

Нагимуллина А.Л.¹, Гаффанова А.Р.²

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Россия

89178864876@mail.ru, angelinagaffanova@mail.ru

Науч.рук. к.т.н. доц. Гаврилов В.А.

На сегодняшний день создание «интеллектуальных электрических сетей» является актуальной задачей в сфере энергетики в связи с проблемой низкой надежности и высоких потерь у распределительных электрических сетей 0,4 - 10 (6) кВ. Поэтому в этом тезисе мы рассмотрим способ системы автоматизации с применением технологии ATS на базе RTU.

Ключевые слова: автоматизация, контроль, управление, система.

Электроснабжение должно работать непрерывно для поддержки работы технологических процессов промышленности. Задача всех коммунальных предприятий состоит в том, чтобы грамотно по правилам регулирования обеспечить доступную подачу электроэнергии для потребителей.

Одной из причин низкой надежности распределительных сетей является отсутствие оборудования информационно-управляющих систем на объектах. Из-за этого труднее обеспечить потребности по бесперебойному и непрерывному энергоснабжению потребителей и оперативной ликвидации аварийных ситуаций.

Существует несколько способов повышения надежности распределительных сетей:

1. Применение современных линий электропередачи;
2. Внедрение новых схем резервирования;
3. Повышение квалификации обслуживающего персонала;
4. Усовершенствование релейной защиты и автоматики систем электроснабжения;
5. Уменьшение числа последовательно включенных элементов в системе электроснабжения.

На сегодняшний день существуют современные технологии такие, как удаленные терминалы (RTU) и автоматизированные системы переключения (ATS), помогающие поддерживать принятие решений автоматически. Для того, чтобы понять технологию, необходимо разобраться что представляют из себя эти системы.

Удаленные терминалы (RTU) — это микропроцессорные устройства, отслеживающие и управляющие оборудованием, находящиеся на большом расстоянии, а после автоматически подключаются и передают информацию в диспетчерское управление предприятия, которые, следовательно, обработают информацию.

Что касается автоматизированных систем переключения (ATS), то это те устройства, которые автоматически переключат питание с основного на резервный источник, если тот обнаружит аварийный сбой или отключение основного источника.

Благодаря такой автоматизированной распределительной сети, при отслеживании и контроле выключателей ВЛ ЭП и подстанций, можно существенно уменьшить время на реагирования на сбои, а также своевременно обнаружить неисправности и получить полный отчет о ней.

Концепция хранения энергии из возобновляемых источников, таких как солнечная энергия, ветер и геотермальная энергия, меняется в современных условиях. Раньше газ, нефть и уголь могли храниться на протяжении месяцев, но теперь требуется разработать новые методы накопления энергии.

В современных цифровых системах все большую роль играет информационно-коммуникационная инфраструктура. Устойчивость таких систем означает их способность обеспечивать основные функции даже при отсутствии доступа к этой инфраструктуре.

Система автоматического переключения (ATS) на базе RTU считается первым шагом к созданию автоматически восстанавливающейся системы. Она эффективна при устранении длительных перерывов в подаче электроэнергии на низком и среднем напряжении, и широко используется в различных секторах, включая промышленные объекты, центры обработки данных, транспортные сети, коммунальные услуги и общественные здания.

Функциональность ATS, основанная на оборудовании RTU, включает переключение с задержкой по времени в аварийном освещении, системах охлаждения и аварийной вентиляции, а также анализ и мониторинг аварийных сигналов. Это обеспечивает непрерывность электроснабжения с помощью генератора или аккумуляторной системы. На рисунке показана схема применения ATS для промышленных систем электроснабжения.

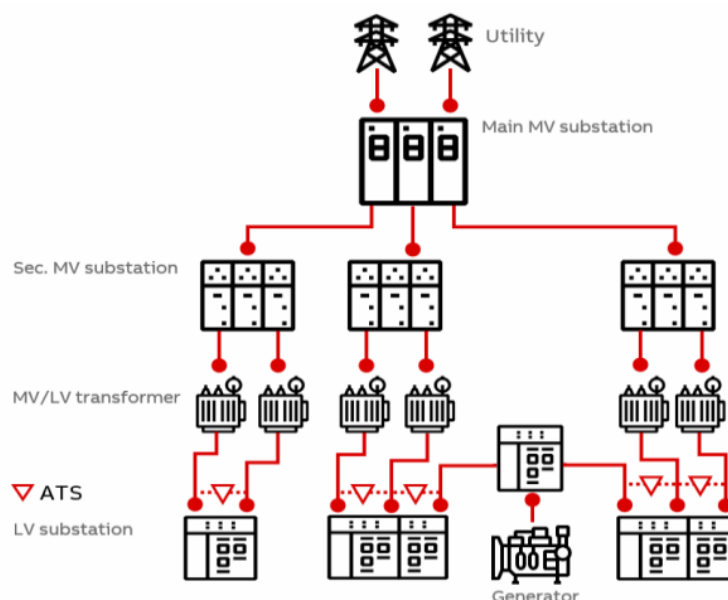


Рис. Схема ATS

При модернизации объектов распределительных электрических сетей применение современной технологии, такой как система ATS на основе RTU, требует нового подхода к решению задач управления и снижения аварийности этих сетей. Эти новые подходы будут способствовать беспрепятственному внедрению технологии Smart Grid на этих объектах распределительных сетей. Это открыт новые перспективы и возможности в области эффективного управления электроэнергией. Технология ATS на основе RTU, взаимодействуя с другими системами и устройствами, позволяет собирать и анализировать большие объемы данных о состоянии электрических сетей. Это позволяет оперативно выявлять и предотвращать возможные аварийные ситуации. В результате внедрение технологии ATS на основе RTU в объектах распределительных электрических сетей существенно улучшает их производительность и безопасность.

Источники

1. Бердников М.С. Современные средства автоматизации распределительных электрических сетей // Наука и образование сегодня: сб. тр. Междунар. науч.-техн. конф., 2018.
2. Шабад М.А. Автоматизация распределительных электрических сетей с использованием цифровых реле, 2015. № 2 (42). С. 99-101.
3. Hitachi ABB Power Grids, Automatic transfer System [Электронный ресурс]. <https://clck.ru/35uuQP> (дата обращения: 28.09.23)
4. Hitachi ABB Power Grids, Self-healing distribution grid RTU500 [Электронный ресурс]. <https://clck.ru/35uuVb> (дата обращения: 28.09.23)

встроенной электрозаправочной станцией.....	348
Зубрилов М.К. Разработка системы резервного питания ответственных электроприемников собственных нужд 0,4 КВ от источника бесперебойного питания на электростанции.....	351
Ибатуллин Э.Э., Петров Т.И. Тенденции в оптимизации конструкции статора синхронных двигателей с постоянными магнитами.....	354
Ившина П.П., Цветков А.Н. Организация каналов измерения электрических величин зарядных станций.....	357
Ильясова И.И. Электроснабжение и электрооборудование промышленных предприятий. выбор осветительных приборов.....	360
Исхаков М.М. Автоматизированные системы управления приборами учета тепловой энергии и теплоносителя.....	364
Кадырмятов Ю.Р. Оптимизация систем освещения дорожных тоннелей.....	367
Кашафутдинова Т.Ф. Ввод резерва с использованием программируемых устройств.....	371
Латыпов Е.С., Белоусов Р.А., Гапеев А.Н., Анфиногенов А.Ю., Артемьев А.В., Валиулин М.В., Валиулина А.И., Рябинова К.О., Федчишин В.В., Фискин Е.М. Опыт цифровизации трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ ОГУЭП «ОБЛКОММУНЭНЕРГО» г. Иркутска.....	374
Маслов С. Ю., Хамидуллин И.Н. Регулятор температур для промышленной печи по термообработке материалов.....	378
Мингазов З.Т. Автоматизация работы с электрическими сетями и обеспечение их надежности.....	381
Нагимуллина А.Л., Гаффанова А.Р. Система автоматизации распределительных сетей с применением технологии ATS на основе RTU.....	384
Петров А.Р., Мифтахова Н.К. Исследование температуры нагрева контактов низковольтных коммутационных аппаратов.....	387
Петрова Р.М., Мифтахова Н.К. Оценка надежности схем внутризаводского электроснабжения.....	390
Петров Т.И. Модернизация стенда измерения вращающего момента синхронных двигателей.....	394
Саидгараева Р. Р. Принципы работы преобразователей переменного тока в системах электроснабжения.....	397
Сафин А.И. Интеллектуальные системы контроля пропускной способности ЛЭП на базе FACTS.....	400
Севастьянов Е.С. Существующие типы зарядок электробусов их преимущества и недостатки.....	403
Султанова Р.Р. Система измерения электромагнитных параметров для	407

Научное издание

МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»,
ПОСВЯЩЕННАЯ 55-ЛЕТИЮ КГЭУ

8-10 ноября 2023 г.

Материалы конференции

Публикуются в авторской редакции

Электронное издание

Подписано в печать 28.12.2023.

Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 42,2. Уч.-изд. л. 31,58.

Заказ № 501/эл.

Центр публикационной активности КГЭУ
420066, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51



ISBN 978-5-89873-655-2

