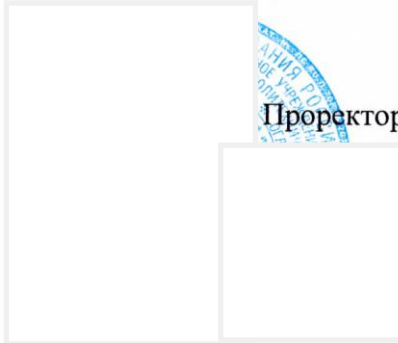


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и инновациям

ФГАОУ ВО НИ ТПУ, д.т.н.

Степанов Игорь Борисович

« 28 » 12 2018 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» на диссертацию Карджаубаева Нурлана Араповича «Мультиагентное регулирование напряжения в многосвязных электрических сетях», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

1 Актуальность диссертационного исследования

Распределенная малая генерация (РМГ) несомненно порождает проблему управления ею, в том числе по напряжению и реактивной мощности. Наличие в определенной мере независимых и распределенных средств малой генерации приводит к необходимости разработки общих правил и алгоритмов регулирования по напряжению и реактивной мощности. В связи с этим данная диссертационная работа, целью которой является разработка инструментальных средств моделирования и исследование электрических сетей с одноуровневой системой децентрализованного мультиагентного регулирования РМГ, устройствами регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности, безусловно актуальна.

2 Структура и содержание диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованных источников, включающего 118 наименований, и приложений. Объем работы составляет 176 страниц основного текста, включая рисунки и таблицы.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи исследования, отражена научная новизна и практическая значимость полученных результатов. Кроме этого, приведены выносимые на защиту положения, а также сведения о методах исследований, апробации и публикации по теме диссертации.

Первая глава посвящена анализу развития систем и средств регулирования напряжения в электрических сетях. Рассмотрены задачи управления режимом напряжения электрических сетей с РМГ и проанализированы существующие и разрабатываемые мультиагентные системы (МАС).

Во второй главе представлена концепция мультиагентного децентрализованного регулирования напряжения в распределительных электрических сетях с координацией действий агентов смежных областей контроля режимов, сформулированы принципы и правила его осуществления, представлена техническая реализация.

Третья глава посвящена разработке алгоритма действия агента с учетом его взаимодействия с соседними агентами, а также моделированию и исследованию МАС регулирования напряжения в электрических сетях по созданной программе макрос в среде ПВК RastrWin.

В четвертой главе представлены результаты технической реализации основных идей работы в составе создаваемой на кафедре автоматизированных электроэнергетических систем НГТУ совместно с ООО «Модульные системы Торнадо» мультиагентной автоматики режимно-противоаварийного управления

локальной системы электроснабжения на базе газопоршневой электростанции, работающей как автономно, так и параллельно с внешней электрической сетью.

В заключении сформулированы основные результаты, полученные при решении поставленных задач и обеспечившие достижение цели диссертационной работы.

3 Научная новизна и значимость результатов диссертационной работы

1. Предложен принцип построения одноуровневой децентрализованной МАС управления режимом напряжения в электрических сетях, заключающийся в принятии решений на основе двух сетевых зон – зоны локального контроля режима и зоны локальной координации действий агентов.

2. Разработаны база правил и алгоритмы координации поведения агентов МАС регулирования напряжения в электрических сетях.

3. Доказана возможность компромиссного регулирования напряжения в электрических сетях с распределенными средствами компенсации реактивной мощности посредством децентрализованной МАС с координацией действий агентов в соседних зонах.

4 Практическая значимость и реализация результатов работы

1. Обоснованы и реализованы принципы осуществления одноуровневого мультиагентного регулирования напряжения.

2. Разработана база правил и алгоритмы координации поведения агентов МАС для компромиссного регулирования напряжения в электрической сети.

3. Проверена эффективность разработанных способов координации действий агентов и алгоритмов управления в различных схемах электрической сети.

4. Теоретические разработки, практические рекомендации и алгоритмы мультиагентного регулирования напряжения, предложенные в

диссертационной работе, реализованы в прототипе автоматики и внедрены в компании ООО «Модульные системы Торнадо» для опытной эксплуатации.

5 Соответствие содержания паспорту специальности

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы»:

п. 2. Разработка методов анализа режимных параметров основного оборудования электростанций

п. 12. Разработка методов контроля и анализа качества электроэнергии и мер по его обеспечению.

6 Апробация и публикация результатов диссертационной работы

По результатам исследований опубликовано 9 печатных работ, в том числе 2 научных статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК РФ и 7 публикаций в международных и российских изданиях.

7 Замечания по диссертации

1. Основная идея диссертационной работы заключается в построении и исследовании одноуровневой мультиагентной системы компромиссного регулирования напряжения в электрических сетях, но что такое «компромиссное регулирование напряжения» не конкретизировано.

2. Указано на противоречие электросетевых компаний, которые заинтересованы в повышенном напряжении, увеличивающем электропотребление электроприемниками потребителей и снижающим потери при передаче энергии, а потребителей в пониженном напряжении, приводящим к энергосбережению и увеличению ресурса электроприемников. Между тем, учитывая шкалу номинальных напряжений, с соответствующими допусками, оказывается, что цели у электросетевых компаний и потребителей, в том числе с распределенной малой генерацией, практически одинаковы.

3. Чем обосновывается экономическая целесообразность создания информационных каналов связи в SmartGrid?

8 Заключение

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, которая представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Актуальность, научная новизна, практическая значимость, содержание и публикации диссертационной работы «Мультиагентное регулирование напряжения в многосвязных электрических сетях» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а именно п.п. 9 - 14 "Положение о присуждении ученых степеней", утвержденное Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 01.10.2018), а ее автор Карджаубаев Нурлан Арапович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Отзыв, подготовленный д.т.н., профессором Отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики ФГАОУ ВО НИ ТПУ Гусевым А.С., обсужден и утвержден на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики ФГАОУ ВО НИ ТПУ, протокол № 3 от 24.12.2018 г.

Руководитель Отделения
электроэнергетики и
электротехники Инженерной
школы энергетики ФГАОУ ВО НИ
ТПУ, к.т.н., доктор Ph.D., доцент

Юрий Николаевич Дементьев

Профессор Отделения
электроэнергетики и
электротехники Инженерной
школы энергетики ФГАОУ ВО НИ
ТПУ, д.т.н., профессор

Мусел

Александр Сергеевич Гусев

Удостоверяю, что подпи
Ю.Н. Дементьевым и А.
Ученый секретарь ФГАС



ФГАОУ ВО НИ ТПУ

[Signature]

О.А. Ананьева

Сведения о ведущей организации:

| | |
|---|--|
| Полное и сокращенное наименование организации | Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ФГАОУ ВО НИ ТПУ) |
| Место нахождения | 634050, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 30 |
| Телефон | +7 (3822) 60-63-33, +7 (3822) 60-64-44 |
| Адрес электронной почты | tpu@tpu.ru |
| Адрес сайта организации | http://tpu.ru |

С отзывом ознакомлен

30.01.2019г.

[Signature] Чардмаубаев Н. А.

Отзыв получен

29.01.2019г.

[Signature] Осипов А. А.