

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль: 13.06.01 Электро- и теплотехника/ 05.14.02
Электрические станции и электроэнергетические системы

Школа: Инженерная школа энергетики

Отделение: Электроэнергетика и электротехника

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научно-квалификационной работы
Разработка методов синхронизации частей электроэнергетических систем по программным траекториям движения

УДК 621.311.072.9:004

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А5-42	Трощинский Владимир Викторович		

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ООП	Барская А.В.	к.т.н., доцент		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя отделения ОЭЭ ИШЭ	Ивашутенко А.С.	к.т.н., доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОЭЭ ИШЭ	Хрущев Ю.В.	д.т.н., профессор		

Томск – 2019 г.

Введение

Ряд инновационных программ стремительно развивает и улучшает существующую инфраструктуру электрических сетей в частности использование концепции «Smart Grid» и применение FACTS устройств. В таких условиях необходимо кардинально менять подход к процессу синхронизации объектов ЭС. Существующие методы синхронизации не обладают быстроедействием и точностью, что является ключевым моментом при ликвидации аварийных режимов, а также может стать причиной нарушения нормального режима работы ЭЭС. Разрабатываемый метод синхронизации частей ЭЭС по программным траекториям движения позволит полностью автоматизировать процесс синхронизации. Особенностью данного проекта является использование инновационных устройств и систем таких как: АСУТП, блок векторных измерений PMU, FACTS устройств. Которые будут объединены в одну общую систему под управление блока синхронизации, основной функцией которого является прием и обработка информации, передача команд на осуществление управляющего воздействия для обеспечения условий синхронизации.

Проблема исследования - отсутствие методов, позволяющих синхронизировать части энергосистем.

Объектом исследования являются процесс синхронизации частей ЭЭС.

Предметом исследования являются блок синхронизации ЭЭС.

Основной идеей в данной работе является моделирование энергосистемы в реальном времени для решения задач проектирования, исследования и эксплуатации.

Основная цель - программирование блока синхронизации частей ЭЭС по программным траекториям движения. При этом решаются следующие задачи:

1. Критический анализ эффективности алгоритмов современных средств автоматической синхронизации объектов ЭЭС и определение направлений диссертационной работы.

2. Обоснование метода синхронизации частей энергосистем.

3. Разработка алгоритмов функционирования отдельных блоков устройства синхронизации.

4. Моделирование и апробация разработанных алгоритмов в Матлабе
Методы исследования.

Решение поставленных в диссертации задач осуществляется при помощи математического и программного моделирования электроэнергетических систем и сетей, вычислительных экспериментов, применения методов теории электрических машин, электромеханических переходных процессов, а также теории автоматического управления.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

- разработка математической модели частей ЭС с последующей синхронизацией в Матлабе;
- разработка способа управления, позволяющего осуществлять движение параметров синхронизации по построенным для них траекториям эталонных моделей;

Практическая ценность (вклад автора).

Реализация систем автоматической точной синхронизации частей ЭС позволит:

- сократить время, требуемое для выполнения условий синхронизации, и, следовательно, минимизировать задержки при синхронизации частей ЭС;
- обеспечить работоспособность алгоритмов в условиях наличия возмущений, вызывающих отклонения параметров синхронизации от эталонной модели, и повысить качество сопровождающих переходных процессов;

Теоретическая значимость работы.

Полученные результаты представляют собой методическую основу для создания нового класса адаптивных систем автоматического управления динамическими переходами ЭЭС, связанных с необходимостью синхронного объединения их частей.

Степень изученности.

К настоящему моменту рядом авторов представлены материалы по похожей теме Jairo Giraldo a, , Eduardo Mojica-Nava b , Nicanor Quijano, Li-Xin Yang, Zheng Zeng a, , Rongxiang Zhao a,1 , Zhipeng Lv b,2 , Huan Yang, Cheng Zhang a, Weiming Ma b , Chi Sun b А. Ю. Азорин, Н. И. Воропай, была разработана математическая модель Yan Zhao, Tieyan Zhang, Lihua Miao, and Qiuye Sun, представлены алгоритмы синхронизации, И.В. Пчелкина, А.Л. Фрадков, Р.Б. Абеуов, Ю.В. Хрущев, Н.А. Беляев.

Противоречия

Не смотря на большое количество работ нет чётких рекомендаций по синхронизации частей энергетических систем, а также применения управляемых траекторий движения и метода выбора управляющего воздействия.