

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Рудника Владимира Евгеньевича**
«Программно-технические средства моделирования в реальном времени
фотоэлектрической солнечной электростанции в электроэнергетической
системе», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.4.3 – Электроэнергетика

В настоящее время прослеживается активная интеграция в электроэнергетические системы (ЭЭС) генерирующих установок, функционирующих на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), в частности на базе солнечной генерации (фотоэлектрические солнечные электростанции (ФСЭС)). Для ФСЭС особенностью является их подключение к сети с помощью сетевого инвертора. Внедрение ФСЭС приводит к изменениям динамических свойств ЭЭС из-за особенностей функционирования сетевого инвертора и его системы управления. Обозначенные особенности приводят к существенному влиянию ФСЭС с инверторами на переходные процессы в энергосистеме. Особенно остро стоит данная проблема, когда ФСЭС внедряются в слабые сети. В таких сетях в последнее время по всему миру возникают незатухающие колебания, приводящие к нарушению устойчивости как в самих энергорайонах, так и распространяющиеся на целые энергообъединения. Анализ таких особенностей возможен с помощью математического моделирования. Для моделирования переходных процессов обычно используются программные комплексы по расчету электромеханических переходных процессов. В данных комплексах для анализа переходных процессов в ЭЭС с ФСЭС разработаны и используются обобщенные математические модели ФСЭС. В диссертационной работе представлен анализ таких обобщенных моделей ФСЭС, выявлены их особенности и упрощения. Также предложен альтернативный, всережимный вариант моделирования ФСЭС в ЭЭС, для решения проблем, связанных с функционированием ФСЭС в ЭЭС со слабыми сетями.

Наиболее значимые результаты работы заключаются в следующем:

- 1) Разработан и реализован специализированный гибридный процессор ФСЭС, в котором предполагается использование физических моделей для повышающего преобразователя постоянного тока и сетевого инвертора.

2) Доказано, что модернизация обобщенной математической модели ФСЭС путём добавления только блока фазовой автоподстройки частоты является недостаточной для полного и достоверного воспроизведения колебаний режимных параметров различной частоты, возникающих по различным причинам при функционировании ФСЭС в ЭЭС. Необходимым в данном случае является также учёт в обобщенной математической модели ФСЭС всей структуры внутреннего контура управления током.

Представленные в диссертационной работе данные обладают новизной и являются оригинальными. Полученные результаты соответствуют поставленной цели и задачам, а тема диссертации соответствует заявленной специальности. Достоверность полученных результатов подтверждается использованием широкого комплекса современных методов математического моделирования энергосистем с применением верифицированных средств гибридного моделирования, а также программных и программно-аппаратных комплексов.

Совокупность полученных научных и экспериментальных результатов является существенным вкладом соискателя в проблему детального моделирования ФСЭС в ЭЭС.

Автореферат В.Е. Рудника содержит положения, сформированные в результате выполнения диссертационного исследования, и достаточное количество иллюстративного материала. По материалам диссертации опубликовано 26 статей. Материалы диссертации прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях.

По автореферату диссертационной работы В.Е. Рудника имеются следующие замечания и вопросы:

1. Каким образом осуществлялось увеличение мощности ФСЭС в экспериментах с тестовой ЭЭС (30 МВт и более)?

2. В автореферате отсутствуют рекомендации и указания по расчету коэффициентов регулятора с дополнительным субсинхронным демпфирующим управлением.

Вместе с тем указанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы.

Диссертация Рудника Владимира Евгеньевича представляет собой завершённое исследование, направленное на решение актуальной для электроэнергетической отрасли задачи. Работа отвечает требованиям п. 2.1 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, выдвигаемым к работам,

представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, имеет новизну и практическую значимость в части отдельных результатов исследования, а её автор, Рудник Владимир Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3 – Электроэнергетика.

Я, Олег Ильич Полотцев, даю свое согласие на обработку персональных данных.

главный инженер ОП Самарская СЭС

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый центр эксплуатации возобновляемой энергетики»


Олег Ильич Полотцев
« 17 » 01 2024 г.

443001, г. Самара, ул. Галактионовская, д. 132.

Тел. +7 846 207-63-03, доб. 635

E-mail: Poi@solarsystems.msk.ru

Подпись О.И. Полотцева заверяю:

Офис-менеджер ООО «ИЦЭВЭ»

Скаченко Н.В.

М.П.

