

## Отзыв

на автореферат диссертации Ивкина Ефима Сергеевича на тему

«Системная автоматика для создания локальных интеллектуальных энергосистем и управления их режимами» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02-Электрические станции и электроэнергетические системы

Известно, что наиболее простым и мало затратным способом интеграции локальной системы электроснабжения (ЛСЭ) с внешней сетью является прямое синхронное включение, которое, однако, требует специализированного управления режимами, применения специальных защит от возникновения асинхронных режимов, токов КЗ, ликвидации субрезонансных колебаний на валах генераторов и др. устройств.

В работе предлагается комплекс из технических решений и системной автоматики, который позволяет из ЛСЭ при прямом подключении к внешней сети создать MiniGrid, исключая вышеупомянутые риски, присущие ЛСЭ, которая работает параллельно с внешней сетью. Этот комплекс, кроме того, должен решить организационные и нормативные барьеры для включения ЛСЭ на параллельную работу с сетью.

Разработана противоаварийная автоматика и автооперирование MiniGrid, работающей совместно с сетью. Эти устройства достаточно сложны, и, как отмечает автор, предъявляют высокие требования к диспетчерам и их психологической устойчивости. Кроме того, усложняется взаимодействие системной автоматики MiniGrid с блочной автоматикой генераторов (тем более затруднительной при импортном ее выполнении).

В работе автор на конкретных примерах жилмассива «Березовое» г.Новосибирск и моделированием на физмоделях подтвердил возможность реализации ЛСЭ малой мощности до 10 МВт, работающей параллельно с сетью 10-110 кВ.

Научная новизна в работе присутствует, и заключается в отработке программно-аппаратного комплекса и технических средств управления режимами MiniGrid, а также экспериментами на физмоделях и реальном объекте автоматического режима управления MiniGrid.

Достоверность полученных результатов подтверждена результатами физического моделирования и экспериментами на реальном объекте, а также комплексными испытаниями в автоматическом режиме параллельной работы ЛСЭ с сетью.

В целом диссертационная работа Ивкина Е. С. заслуживает положительной оценки, однако, по ней имеются следующие замечания.

1. Все-таки остается недостаточно проработанным вопрос, стоит ли использовать синхронные связи для подключения многочисленных ЛСЭ малой мощности к внешней сети с увеличением токов КЗ, в общей системе. Даже противоаварийные мероприятия в ЛСЭ не исключают суммирование в ряде нештатных операций токов КЗ объединенной системы. Синхронизация и синфазирование таких систем- это головная боль диспетчеров, тем болсе, сам автор говорит об их психологической устойчивости. А между тем, весь зарубежный опыт в виде применения устройств FACTS говорит о целесообразности применения несинхронных связей систем разной мощности и реализации преобразователей напряжения на базе силовой

электроники. На наш взгляд, автору было бы целесообразно привести хотя бы ссылки на такое альтернативное несинхронное присоединение MiniGrid к внешней сети.

2. В автореферате стоило бы отразить допущения и ограничения по числу, мощности, да и организационно-нормативным факторам объединения синхронных связей ЛСЭ и больших систем, тем более, что последние сессии СИГРЭ склоняются к объединению систем на постоянном токе.

В целом считаю, что диссертационная работа Ивкина Ефима Сергеевича является завершенной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п.п.9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.), а его автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02-«Электрические станции и электроэнергетические системы».

Шульга Роберт Николаевич,  
кандидат технических наук,  
ведущий научный сотрудник, отдел №315,  
Всероссийский электотехнический институт-  
филиал федерального государственного  
унитарного предприятия  
«Российский Федеральный Ядерный Центр-  
Всероссийский научно-исследовательский  
институт технической физики  
имени академика Е. И. Забабахина»  
111250, г. Москва  
ул. Красноказарменная, д.12  
8-903-248-20-56  
[rnshulga@vei.ru](mailto:rnshulga@vei.ru)

10.12.2021

*Отзыв получен 22.12.2021г. Проф. Юсупов А.А.*