

ОТЗЫВ

на автореферат Близнюка Дмитрия Игоревича на тему «ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭКВИВАЛЕНТОВ ЭЭС ПО ДАННЫМ СИНХРОНИЗИРОВАННЫХ ВЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ»

по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Диссертационная работа, представленная Дмитрием Игоревичем Близнюком, посвящена актуальной тематике – адаптивному определению параметров эквивалентных моделей электроэнергетических систем (ЭЭС) на основании синхронизированных векторных измерений (СВИ).

Актуальность темы вызвана существенным увеличением динамики изменения параметров ЭЭС, считавшихся до последнего времени условно-постоянными. Главными причинами этого явления являются:

постепенное изменение параметров оборудования и распределенных в пространстве энергетических объектов (таких, например, как линии электропередачи), происходящее в результате старения оборудования и изменения ландшафтов местности;

но главное – это существенный и ускоряющийся во времени рост числа активных элементов ЭЭС, принадлежащих не только классическим энергетическим предприятиям, но и потребителям электроэнергии.

Следствием отмеченной изменчивости «условно-постоянных» параметров ЭЭС может стать неконтролируемое расхождение поведения физического объекта и его модели (цифрового двойника) при одних и тех же возмущениях, что крайне негативно отразится на качестве противоаварийного управления ЭЭС. Другими словами, изменчивость «условно-постоянных» параметров ЭЭС является проблемой или вызовом современным системам противоаварийного управления.

Теоретически существует разные варианты подходов к разрешению озвученной проблемы, в частности:

1. Совершенствование (интенсификация и автоматизация) существующих регламентов и методик уточнения условно-постоянных параметров оборудования.
2. Наделение всех элементов ЭЭС интеллектом и средствами телекоммуникации, позволяющими каждой единице оборудования, непрерывно актуализировать свои параметры и передавать сведения о них заинтересованным централизованным или мультиагентным системам управления.
3. Уточнение условно-постоянных параметров ЭЭС, в том числе эквивалентных, на основе нового класса измерителей, обеспечивающих высокоточные синхронизированные, в частном случае - векторные, измерения (СВИ).

Автор работы предлагает двигаться в рамках третьего подхода, путем адаптивного определения параметров динамического эквивалента ЭЭС на начальной стадии переходного процесса, соответствующего текущему состоянию системы, режиму и характеру возмущения. Адекватность поведения модели в данном случае обеспечивается за счёт определения её актуальных параметров в текущем режиме на основе реальных измерений, а не за счёт трудоемкого, а в ряде случаев на данном этапе развития – невозможного уточнения параметров сложных классических моделей.

В рассматриваемой работе представлен *оригинальный* авторский подход к решению задач идентификации параметров эквивалентов ЭЭС по данным СВИ, в основе которых, в том числе, использованы принципы построения (но не определения параметров) узловых эквивалентов ЭЭС, предложенные известным ученым П. Димо.

Научной новизной обладают представленные в диссертационной работе:

1. Методы адаптивного определения параметров:

- эквивалентов ЭЭС, которые могут вычисляться в режиме реального времени на основе СВИ.
- эквивалентной синхронной машины (СМ) в режиме реального времени по данным СВИ в течение электромеханических переходных процессов.
- ветвей узлового эквивалента по данным СВИ в течение электромеханических переходных процессов.

2. Два новых метода определения параметров электрического режима (ПЭР) с частотой дискретизации первичных измерений УСВИ, а именно: метода, основанного на модифицированном преобразовании Гильберта, и метода экспресс-оценки мгновенных ПЭР.

Необходимо отметить, что проблемы адаптивного определения эквивалентных параметров ЭЭС на основе СВИ обсуждаются и в зарубежной литературе, что еще раз говорит в пользу актуальности выполненной работы.

По автореферату имеется ряд замечаний и вопросов.

1. Из автореферата непонятно исследовался ли Соискателем зарубежный опыт адаптивного определения эквивалентных параметров ЭЭС. Может ли Соискатель привести примеры использования адаптивных эквивалентов ЭЭС, описанные в литературе.

2. Позволят ли, по мнению Соискателя, разработанные методы идентификации определить эквивалентные параметры ЭЭС («звезд Димо») при радикальном изменении топологии схемы ЭЭС, которое внезапно наступает в результате, казалось бы, невинного наложения аварийного отключения одного выключателя в схемах ОРУ 500-750 кВ типа «четыре третьих» или «три вторых» на ремонт некоторого другого выключателя в этих же схемах? Сможет ли противоаварийная автоматика, построенная на предлагаемом подходе, предотвращать аварии в подобных случаях?

Несмотря на замечания, содержание автореферата позволяет считать, что работа отвечает требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней к кандидатским диссертациям, содержит ряд оригинальных решений и перспективных направлений, которые могут быть использованы на практике. Автор работы, Близинок Д.И., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Главный эксперт Центра «Smart Grid»

АО «РТСофт»

кандидат технических наук

Николай Генрихович Шубин

28.11.2018

Тел. 8(343)362-92-52, shubing@rambler.ru, 620062, г. Екатеринбург, ул. Первомайская 77
Подъезд 8, офис 5

Подпись Шубина Н.Г. удерживается

