

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Дворкина Дмитрия Валентиновича на тему «Методика поиска источников несимметрии напряжения в точке общего присоединения подстанции и оценки их фактического влияния», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы»

Актуальность темы

В системах электроснабжения электрифицированных тяговых нагрузок на переменном токе, металлургических предприятий, а также в распределительных сетях низкого напряжения повсеместно фиксируются нарушения нормативных требований по показателям качества электроэнергии (ПКЭ), характеризующим несимметрию напряжений.

При этом улучшению ситуации препятствует отсутствие необходимых методик определения вкладов различных субъектов электроэнергетики в уровни искажений и, соответственно, принципов распределения ответственности между ними в части разработки и реализации компенсирующих мероприятий, направленных на повышение качества электроэнергии (КЭ).

Несмотря на большое количество выполненных исследований по данному направлению применение их результатов ограничено дефицитом или полным отсутствием исходных данных о характеристиках энергосистем или параметрах их режимов работы, необходимых для расчетов так называемых «фактических вкладов» по КЭ.

В условиях продолжающегося роста числа и установленной мощности несимметричных нагрузок в энергосистемах России развитие накопленного опыта с целью разработки методики поиска источников несимметрии напряжения в точке общего присоединения подстанции и оценки их фактического влияния на основе широко доступных исходных данных представляется исключительно актуальной задачей.

Научная новизна работы

Основная научная новизна работы заключается в разработке и формализации методики поиска потребителей с неравномерным по фазам

потреблением и оценки их влияния на несимметрию напряжения в точке общего присоединения.

В работе показано, как вне зависимости от типа и места расположения подстанции возможно на основе доступного набора исходных данных определить какие потребители и в какой степени влияют на ухудшение КЭ в точке общего присоединения подстанции.

Практическая значимость работы

Разработанная методика может быть использована электросетевыми компаниями и испытательными лабораториями при выявлении причин пониженного КЭ и оценке влияния нагрузок потребителей на ПКЭ, характеризующие несимметрию напряжений, что определяет практическую значимость диссертации.

Апробация результатов и научные публикации по работе

Предложенный подход к формированию схем замещения для расчетов параметров режимов для оценки фактических вкладов апробирован с применением программно-вычислительного комплекса (ПВК) *Matlab*.

Соискателем опубликовано шесть научных работ по теме диссертации, в том числе две статьи в журнале «Электричество», входящего в перечень журналов, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией РФ, одна статья в издании IEEE, одна статья в издании *Institute of Physics*. Помимо этого, автор принял участие в двух международных конференциях студентов и аспирантов в НИУ «МЭИ».

Степень обоснованности и достоверности результатов

Обоснованность и достоверность, полученных в работе результатов, определяются корректным использованием методов расчета электрических цепей и математического анализа, а также применении общепризнанного программного обеспечения ПВК *Matlab*, а также совпадением результатов моделирования, полученных с использованием математической и физической модели.

Структура работы и качество её оформления

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и библиографического списка, включающего 80 использованных источников литературы. Работа изложена на 195 страницах, имеет 61 таблицу, 109 рисунков, включает 3 приложения на 48 страницах.

Введение посвящено обоснованию актуальности темы работы, формулируется ее цель и задачи, приводится обоснование ее научной и практической значимости, описывается структура работы и список публикаций по ней.

Первая глава содержит подробный обзор уже существующих подходов оценки влияния несимметричных потребителей на КЭ. Отмечены ключевые преимущества этих методов и описана область их применения.

В конце главы делается вывод о необходимости разработки методики, которая одновременно исключает недостатки существующих подходов, оставаясь работоспособной в более широкой области применения на практике.

Вторая глава описывает основной личный вклад автора. В начале главы описывается проблема дефицита исходных данных для расчетов так называемых «фактических вкладов» потребителя в ухудшение КЭ в точке общего присоединения.

Далее, на основе математической модели подстанции, описывается разработанная методика, которая разделена на 2 этапа: непосредственный поиск несимметричных потребителей на основе оценки изменения значений отношений измеренных фазных токов во всех ветвях математической модели и оценка «фактических вкладов» определенных несимметричных потребителей на основе анализа значений мощности искажений в ветвях этих потребителей. Алгоритмы этих этапов приведены в блок-схемах (Приложение А).

В завершении главы делается вывод, что для проверки обоснованности предложенной методики необходимо провести эксперименты на математической и физической модели.

Третья глава описывает модели силовых элементов энергосистемы в ПК *Matlab*. Хотя сам программный комплекс хорошо известен, следует отметить личный вклад автора в решении задачи обобщения существующих методических указаний, которые были им переработаны и формализованы (Приложение Б). Проводится верификация моделей симметричных, несимметричных и несинусоидальных потребителей, а также моделей

измерительных систем, для контроля основных схемно-режимных параметров. Проводится верификация модели линии дальней электропередачи.

Четвертая глава, являясь заключительной, описывает проведенные математические эксперименты на базе моделей ПВК *Matlab* и физических экспериментов на базе стендов лаборатории КЭ НИУ «МЭИ». Экспериментально показано, что реальная погрешность предложенной методики может быть принята несущественной, что определяет ее практическую применимость.

В заключении проводится сопоставление обозначенных во введении целей и задач и достигнутых результатов. На основании этого сопоставления делается вывод, что основная цель работы – разработка методики поиска источников несимметрии напряжения в точке общего присоединения подстанции и оценки их фактического влияния – достигнута.

Список принятых сокращений содержит 52 уникальных наименования. Библиографический список содержит 80 уникальных наименований.

Приложение А содержит блок схемы двух этапов разработанной методики.

Приложение Б содержит обобщенные методические указания по использованию ПВК *Matlab* при моделировании энергосистемы произвольной конфигурации с описанием моделей отдельных силовых элементов.

Приложение В содержит расчет режима работы система дальней электропередачи.

В автореферате диссертации представлено краткое содержание работы по главам, а также сведения: об актуальности работы, о цели работы, о научной новизне и практической ценности, об основных положениях, выносимых на защиту, об апробации и публикациях результатов работы. Автореферат представлен на 24 страницах и полностью отражает содержание диссертации.

Работа написана хорошим русским языком с использованием устоявшейся терминологии. Оформление соответствует ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Замечания по диссертации и её автореферату

К диссертационной работе имеются следующие вопросы и замечания.

1) Поскольку конечной целью решаемой задачи является разработка и реализация мероприятий, компенсирующих искажения напряжения и обеспечивающих нормативное КЭ в сети, необходимо дать предложения, какие требуются дополнительные инструменты (нормативные, организационные, финансовые и пр.), чтобы на основе рассчитанных фактических вкладов можно было побудить субъекты электроэнергетики к реализации мероприятий по повышению КЭ?

2) Предложенная методика рассматривает оценку фактических вкладов на примере отдельно взятых установившихся режимов. Однако, несимметрия напряжений, как правило, наблюдается в системах электроснабжения резкопеременных нагрузок (электрифицированная тяга, металлургия). Соответственно, даже в течение одних суток режимы работы электрической сети в части параметров несимметрии токов и напряжений, а также состав ее источников, сильно изменяются. Следует пояснить, какой состав расчетов необходим для выявления доминирующих источников искажений и распределения ответственности между субъектами по поддержанию требуемых значений ПКЭ.

3) В работе рассмотрен подход по оценке фактических вкладов исключительно в точке общего присоединения в границах одной подстанции. Необходимо дать рекомендации, как предложенный подход может быть применен при необходимости выявления источников искажений на больших участках сети, в которых низкое КЭ обусловлено одновременной работой большого числа несимметричных нагрузок.

Вышеизложенные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Соответствие диссертационной работы научной специальности

Проведенное исследование, его тема, предмет и объект соответствуют специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Заключение

Рассматриваемая диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной и практически значимой задачи по разработке методики

оценки фактического влияния источников несимметрии напряжений на КЭ в сети.

Диссертация «Методика поиска источников несимметрии напряжения в точке общего присоединения подстанции и оценки их фактического влияния» соответствует критериям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842, а ее автор Дворкин Дмитрий Валентинович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 - «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Официальный оппонент,

Заместитель начальника Департамента
оперативно-технологического
управления - начальник отдела
электрических режимов ПАО «ФСК
ЕЭС», кандидат технических наук



Шамонов Роман Геннадьевич

« 11 » декабря 2018 г.

Шамонов Р.Г. в настоящее время работает в ПАО «ФСК ЕЭС» в должности заместителя начальника Департамента оперативно-технологического управления - начальника отдела электрических режимов.

Начальник отдела кадров
Департамента управления персоналом и
организационного проектирования
ПАО «ФСК ЕЭС»




Шедикова Л.Г.

« 11 » декабря 2018 г.

Контактные данные автора отзыва:
тел. (моб.) +79160392332,
E-mail: shamonov-rg@fsk-ees.ru.

Контактные данные организации, работником которой является автор отзыва:

ПАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы»,
117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, д. 5А,
тел. 8 (800) 200-18-81.

Сведения об официальном оппоненте

по диссертации Дворкина Дмитрия Валентиновича «Методика поиска источников несимметрии напряжения в точке общего присоединения подстанции и оценки их фактического влияния», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы»

ФИО	Шамонов Роман Геннадьевич
Ученая степень и наименование отрасли науки, научных специальностей, по которым защищена диссертация	Кандидат технических наук, 05.14.02 «Электростанции и электроэнергетические системы»
Ученое звание	
Полное наименование организации, являющейся основным местом работы, должность	Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы», заместитель начальника Департамента оперативно-технологического управления – начальник отдела электрических режимов
Почтовый адрес организации	17630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А
Телефон	8-800-200-18-81
Адрес электронной почты	shamonov-rg@fsk-ees.ru info@fsk-ees.ru
Основные публикации по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15)	1. Шамонов Р.Г., Большаков О.В., Конищев В.В., Минин А.А. Система мониторинга и управления качеством электроэнергии в ЕНЭС. Управление качеством электрической энергии. Сборник Трудов Международной научно-практической конференции. Москва – 2017. С. 249 – 257. 2. Пелымский В.Л., Воронин В.Т., Шамонов Р.Г., Моржин Ю.И. Разработка систем регулирования реактивной мощности и напряжения (на примере ОЭС Востока) // Энергия единой сети. – 2013. – № 4 (9). – С. 20 – 23. 3. Шамонов Р.Г. Учет фактических уровней гармоник в магистральных электрических сетях при присоединении новых потребителей. Управление качеством электрической энергии. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Москва – 2014. – С. 231-238.

	<p>4. Шамонов Р.Г. Оценка влияния батарей статических конденсаторов на высшие гармонические составляющие напряжения в магистральных электрических сетях // Энергия единой сети. – 2015. – № 2 (19). – С. 22 – 29.</p> <p>5. Мустафа Г.М., Гусев С.И., Ершов А.М., Сеннов Ю.М., Архипов И.Л., Горюшин Ю.А., Шамонов Р.Г., Демчук С.П. Расчёт мощности активного фильтросимметрирующего устройства для нормализации напряжения на шинах ПС 220 кВ Сковородино // Электрические станции. – 2015. – № 3. – С. 46 – 53.</p> <p>6. Kovernikova L.I., Shamonov R.G. On power quality and reliability of supply // In the collection: E3S Web of Conferences 2017. С. 4 – 1.</p>
--	--

Официальный оппонент,

Заместитель начальника Департамента
оперативно-технологического
управления - начальник отдела
электрических режимов ПАО «ФСК
ЕЭС», кандидат технических наук

Шамонов Роман Геннадьевич

« 18 » 12 2018 г.