

ОТЗЫВ

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

Актуальность диссертации в настоящее время

Работы по поиску источников несимметрии напряжения в трехфазной сети является неотъемлемой частью мероприятий, направленных на повышение качества электрической энергии. Тема диссертации безусловно актуальна, так как достаточно одного источника в одном узле, чтобы несимметрия напряжения распространилась по всей сети и явно снизила качество электрической энергии. В таком случае потребители вправе взыскать в судебном порядке компенсацию с сетевой компании. Снабжающие организации либо увеличивают расходную часть своего бюджета для данных компенсаций, либо применяют средства симметрирования напряжения. В настоящий момент не существует какого-либо норматива, диктующего порядок установки этих компенсирующих устройств. Очевидно, что они должны быть установлены как можно ближе к источнику несимметрии. А определение этих источников есть нетривиальная задача. В работе автор сосредоточился на ее решении и предложил действенные методы определения несимметричных потребителей.

Достоверность результатов диссертации

В своей диссертационной работе автор привел ряд примеров аналитического способа решения поставленной задачи и представил результаты математического и физического моделирования, в рамках которых провел оценку погрешности метода поиска несимметричных потребителей электрической энергии. Именно факт применяемости метода в различных условиях свидетельствует о достоверности и возможности практической реализации выводов диссертационной работы.

Научная новизна работы

В рамках диссертационного исследования автором сформирован подход к определению несимметричных потребителей, основанный на обобщении ряда известных методов оценки фактического вклада потребителя в искажение качества электрической энергии. Автором показаны и обоснованы практические преимущества разработанного подхода над ранее разработанными.

Практическая значимость

Диссертационная работа явно подчеркивает перспективы развития подходов к повышению качества электрической энергии. Очевидно, что разработанная методика может быть применена при решении практических задач, возникающими перед современными сетевыми компаниями.

Предложенные автором методы обработки данных взаимосвязи поставщиков и потребителей электрической энергии свидетельствуют о явном преобладании сознания современных специалистов в вопросе применения математических алгоритмов при оценке состояния энергосистемы.

Замечания по диссертации

Диссертационная работа является итоговым документом по результатам исследований автора и отражает его научные достижения, но к ней имеется ряд замечаний:

1. Принятые автором сокращения конечно позволяют уменьшить количество печатных символов текста диссертации, но в нескольких разделах сокращенные обозначения представлены до первичного полного наименования термина, а так же некоторые аббревиатуры не соответствуют порядку начальных букв слов, образующих исходные словосочетания.

2. При описании алгоритма разделения потребителей электрической энергии на симметричных и не симметричных автор не отразил в работе допустимые отклонения для категории симметричных потребителей, хотя в рамках экспериментальных исследований произвел классификацию с допуском более 5 %.

3. Предложенный автором метод поиска несимметричных потребителей было бы полезно дополнить более четкими рекомендациями по выбору базисной фазы (раздел 4.1 диссертации): необходимо подробно объяснить в каких схемах и почему важен ее правильный выбор и к каким негативным последствиям приводит ошибочный выбор.

Заключение

Наличие замечаний не носит принципиальный характер и не влияет на качество научно-квалификационной работы. Диссертация «Методика поиска источников несимметрии напряжения в точке общего присоединения подстанции и оценки их фактического влияния» соответствует специальности 05.14.02 «Электрические станции и электроэнергетические системы», является законченной научной работой и соответствует требованиям, установленным в пунктах 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

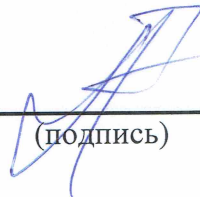
Диссертационная работа «Методика поиска источников несимметрии напряжения в точке общего присоединения подстанции и оценки их фактического влияния» Дворкина Дмитрия Валентиновича соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 - «Электрические станции и электроэнергетические системы», а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Сведения автора отзыва

ФИО	Евгений Владимирович Луценко
Ученая степень	к.т.н., 05.09.01, «Электромеханика и электрические аппараты»
Должность	Заместитель начальника проектно-конструкторского научно-исследовательского отдела – начальник опытно-экспериментального участка ЗАО «МЭЛ»
Адрес организации	г. Воронеж, ул. Красноармейская, д. 52 «Д», оф. 405
Телефон	+79036543369
E-mail	evloutsenko@yandex.ru
Дата написания отзыва	05.12.2018

Зам. нач. отд. 949 – нач. ОЭУ

(должность, подразделение)


(подпись)

Луценко Е.В.

Подпись Луценко Е.В. заверяю,

Боровицкая Л.В., начальник отдела кадров

(ФИО и должность заверяющего)


(подпись)



ОТЗЫВ

Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Центра

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

Актуальность темы работы, ее научная новизна и практическая ценность.

Несимметрия напряжения в узлах электрической сети РФ является распространенным физическим явлением. Оно свойственно и городским сетям, сетям промышленных предприятий и ЖД-сетям. В нашей стране существует жесткий государственный стандарт, регламентирующий максимальный уровень несимметрии напряжения, который на практике регулярно превышает. Иными словами, в данных условиях поиск реальных источников несимметрии и оценка их фактического влияния для дальнейшей компенсации искажений оправдан. В работе диссертант показывает несовершенство существующих методов решения этой задачи, описывает ее практические аспекты и вызываемые ими трудности, препятствующие применению этих методов на практике. Основываясь на этом, диссертантом делается справедливый вывод, что в настоящий момент задача поиска несимметричных потребителей и оценки их влияния на несимметрию напряжения не является решенной, что и определяет актуальность ее темы.

В работе диссертант предлагает свое решение вышеописанной задачи, которое учитывает опыт его предшественников, но в отличие от существующих методов требует общедоступных исходных данных. Тем самым, диссертантом предложена методика, расширяющая возможности в области оценки качества электрической энергии, что и определяет научную новизну и практическую ценность работы.

Структура работы и ее автореферата. Качество оформления.

Диссертация Д.В. Дворкина структурно разбита на 4 главы, каждая из которых заканчивается локальными выводами. Им предшествуют раздел «Содержание» и «Введение». После четырех глав делается общее заключение по работе. Далее следуют три приложения. Переход между всеми частями работы логичен и лаконичен. Претензий к структуре работы нет. Всего 195 страниц включая 3 приложения на 48 страницах.

Автореферат диссертации насчитывает 24 страницы. Форзац содержит всю информацию об официальных оппонентах, ведущей организации, дате и месте проведения защиты. После следует введение, из которого лаконично осуществлен переход к содержательной части. Все 4 главы диссертации в ней указаны достаточно полно. После содержательной части автор приводит заключение с основными выводами по работе. Нахзац содержит список опубликованных по теме диссертации работ. Переход между всеми частями автореферата логичен и лаконичен. Претензий к структуре автореферата нет.

Работа и ее автореферат написаны четким и хорошим русским языком, найдено лишь несколько помарок. Все формулы, рисунки и таблицы оформлены аккуратно. Все требуемые ссылки на источники литературы, графическую и текстовую информацию указаны.

Проверка на плагиат.

В ходе проверки работы на плагиат некорректных заимствований в тексте не выявлено. Доля совпадений с общедоступными источниками, опубликованными в интернете, менее 1%. Все совпадения напрямую связаны с использованием часто цитируемых источников.

Замечания.

Несмотря на то, что актуальность, научная и практическая значимость работы обоснованы и ясны, требуется пояснить следующие аспекты:

- 1) В работе автор использует нагрузку, заданную пассивными элементами. Насколько это обоснованно с точки зрения применения описанных подходов на практике. Эквивалентирование двигательной нагрузки в этом случае не ясно.
- 2) Требуется пояснить, каким образом были получены значения углов фазных токов при проведении физических экспериментов (рисунок 4.2 на стр. 104 в тексте диссертации). Данные замечания не влияют на общую значимость достигнутых в работе результатов.

Заключение.

Представленная диссертация является завершённой в полном объеме научно-квалификационной работой. Выдержана классическая для таких работ структура индукционного повествования от частного к общему. Диссертация и ее автореферат соответствуют специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы» и соответствующей отрасли наук. Критерии пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» полностью соблюдены. Диссертант заслуживает присвоения степени кандидата технических наук.

Сведения об авторе отзыва	
ФИО	Петрова Елена Геннадиевна
Ученая степень	Кандидат технических наук
Должность	Начальник Отдела оптимизации режимов и общесистемных задач
Структурное подразделение	Служба электрических режимов
Место работы	Филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Центра, 129626, Россия, г. Москва, Староалексеевская ул, 9.
Телефон	+7-495-685-85-44
E-mail	petrova@oducentr.so-ups.ru
Дата написания отзыва	04.12.2018

Начальник Отдела оптимизации режимов и общесистемных задач Службы электрических режимов, к.т.н.

Петрова Е.Г.

Заверяю подпись,

Начальник Службы управления персоналом Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Центра

04.12.2018



М.П.

О Т З Ы В

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

Диссертационная работа посвящена проблеме обеспечения качества электрической энергии, которая на протяжении длительного времени остается важной для электрических систем России. Автором работы рассматривается вопрос об определении источников искажения симметрии напряжений в точках передачи электрической энергии от поставщика потребителю. Обеспечение электроприемников электрической энергией, отвечающей требованиям действующей нормативной базы необходимо рассматривать как обязательное условие для бесперебойной работы оборудования потребителей и снижения потери в сетях и элементах распределения электрической энергии. Поэтому тема диссертационного исследования в виду сохранения тенденции увеличения числа подключенных к точкам общего присоединения нагрузок с неравномерным и несимметричным по фазам потреблением является актуальной.

По содержанию автореферата имеется ряд замечаний:

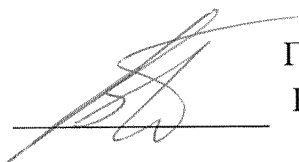
1. Из текста автореферата (стр.6) не понятно, на каком временном интервале необходимо проводить два последовательных измерения фазных токов, для разделения потребителей подстанций на симметричные и несимметричные.
2. Указание ГОСТ Р 54149-2010 (стр.16), устанавливающего показатели и нормы качества электрической энергии и отмененного с 1 июля 2014 года, в качестве источника рекомендуемых эмпирических формул оценки параметров режима энергосистемы является некорректным.
3. Для разработанного метода поиска несимметричных потребителей не указан критерий минимального количества потребителей подстанций, измерение фазных токов у которых обеспечит значение методологической погрешности заявленной в основных результатах работы.

Стоит отметить, что указанные замечания не имеют принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы.

В целом, представленная диссертационная работа Дворкина Д.В. «Методика поиска источников несимметрии напряжения в точке общего присоединения подстанции и оценки их фактического влияния» является законченной научной-исследовательской работой, которая соответствует научной специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы», а также требованиям ВАК к кандидатским диссертациям и критериям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Дворкин Дмитрий Валентинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Доктор технических наук, профессор
кафедры «Электроснабжение
промышленных предприятий»
ФГБОУ ВО «Омский государственный
технический университет»
«28» ноября 2018 г.

Старший преподаватель
кафедры «Электроснабжение
промышленных предприятий»
ФГБОУ ВО «Омский государственный
технический университет»
«28» ноября 2018 г.



Горюнов
Владимир Николаевич



Дед
Александр Викторович

Горюнов Владимир Николаевич: 644050, г. Омск, пр. Мира, д.11,
ОмГТУ, ЭНИ, каф. ЭСПП
Тел.: 8 (3812) 65-36-82
e-mail: vladimirgoryunov2016@yandex.ru

Дед Александр Викторович 644050, г. Омск, пр. Мира, д.11,
ОмГТУ, ЭНИ, каф. ЭСПП
Тел.: 8 (3812) 21-75-24
e-mail: ded_av@mail.ru

Подпись Горюнова В.Н. и Деда А.В. заверяю.

Начальник УК ОмГТУ

Ю.А. Духовских

М.П.



ОТЗЫВ
АО «РТ-Софт»
на диссертацию и автореферат диссертации
Дворкина Дмитрия Валентиновича
на тему

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

**Отзыв подготовил Вериго Андрей Ромуальдович, к.т.н., руководитель группы
Консалтинга и моделирования Центра Смартгрид АО «РТСофт»**

Опыт работы и многочисленные публикации в специализированных изданиях подтверждают наличие серьезных проблем с обеспечением качества электроэнергии (КЭ) во многих регионах РФ. Одно из широко распространенных нарушений КЭ - несоответствие заданным стандартам показателей КЭ по симметрии напряжения в центрах питания.

Искажения такого рода приводят к самым различным негативным последствиям как для потребителей, так и для электросетевых компаний, однако определение причин нарушений КЭ по несимметрии напряжения связано со многими факторами, часто не поддающимися формальной регистрации и измерениям имеющимися методами. В то же время нарушения КЭ приводят к самым различным негативным последствиям, выражающимся, в конечном счете, в убытках, определение которых также может стать неформальной задачей.

Известные методы симметрирования трехфазного напряжения связаны с проведением достаточно затратных мероприятий, поэтому особо значимую роль играют методы количественного анализа источников искажений в сети и оценки их воздействия. Однако следует заключить, что в достаточной степени формализованных методов оценки несимметрии напряжения в точках общего присоединения (ТОП) потребителей крайне мало, поэтому тему диссертации считаю совершенно актуальной для электрических сетей РФ и других стран с близкими нормами регулирования КЭ.

Работа включает 4 главы, первая и вторая из которых описывают основной личный научный вклад автора – анализ существующих подходов в решении требуемой задачи и разработка методики поиска несимметричных потребителей с последующей оценкой их фактического вклада в искажение симметрии напряжения в ТОП потребителей на шинах подстанции. Третья и четвертая главы посвящены математическому и физическому моделированию процессов в энергосистеме для

подтверждения разработанной в диссертации методики поиска источников несимметрии.

В результате анализа диссертации и автореферата было сделано заключение о научной и практической значимости работы. При этом, имеется ряд замечаний:

- 1) Требуется пояснение условия линеаризации функций изменения значений фазных коэффициентов, используемых для поиска несимметричного потребителя в условиях резко неравномерного распределения потребления среди фидеров подстанции. Справедливы ли выводы для уравнений (2.24) – (2.35) и (2.40) – (2.45) в этом случае?
- 2) Почему, при оценке фактического вклада потребителей в искажение симметрии напряжения по алгоритму (2.58) - (2.60), нельзя задаться значениями параметров кабельных и воздушных линий и трансформатора подстанции по их каталожным значениям. Ясно, что это приведет к некоторой погрешности, но велика ли она на практике? Если нет, то классический подход в (2.58) - (2.60) предпочтительнее предложенного автором алгоритма в (2.61) - (2.76).
- 3) Требуется пояснить, почему в качестве 2-й среды моделирования выбран программный комплекс RastrWin, не имеющий возможности работы с 3-х фазным представлением электрической сети, которая и является предметом исследования, а не известные комплексы Sincal, ETAP и Power Factory, обладающие такими функциями.

Для формирования целостной картины о применимости разработанных методов считаю необходимым предоставить дополнительные пояснения по заданным вопросам.

Следует уточнить, что эти замечания носят характер уточнений и предложений. На общую картину, целостность работы и ее качество они не влияют.

Автореферат диссертации в достаточной мере описывает положения самой диссертации. Все требуемые этапы написания и оформления работы автором соблюдены.

Резюме

- 1) Отзыв на автореферат положительный.
- 2) Диссертация посвящена актуальной научной задаче, ее результаты имеют явную практическую значимость для современной электроэнергетики.
- 3) Решения задач, поставленных в работе, достаточно аргументированы и отличаются новизной в сравнении с известными методами.
- 4) Диссертация и автореферат диссертации в полной мере соответствуют специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы» и соответствующей отрасли прикладной науки. Проведенная автором

работа в полной мере соответствует критериям, изложенным в п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней».

5) Публикации, в которых участвовал автор, диссертация и автореферат Дворкина Д.В. подтверждают его личный вклад в развитие науки и характеризует соискателя, как состоявшегося исследователя.

6) В целом следует признать, что автором проделана достаточно серьезные исследования, представляющая собой законченный труд, в целом имеющий все признаки научно-квалификационной работы, характеризующая ее автора, как сформировавшегося исследователя.

7) С уверенностью заявляю, что Дворкин Дмитрий Валентинович заслуженно претендует на присвоение ученой степени кандидата технических наук. Призываю членов совета голосовать за присуждение этой ученой степени автору.

Сведения о лице, составившем отзыв	
ФИО	Вериго Андрей Ромуальдович
Ученая степень	Кандидат технических наук
Специальность	05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы»
Должность	Руководитель группы
Структурное подразделение	Центр Смартгрид АО РТСофт
Место работы (почтовый адрес организации)	Акционерное общество «РТ-Софт», 105037, РФ, г. Москва, Никитинская улица, д. 3.
Телефон	+7-965-323-97-93
E-mail	Verigo_ar@rtsoft.msk.ru
Дата написания отзыва	27.12.2018

Руководитель группы
АО «РТ-Софт», к.т.н.

Вериго А.Р.

Подпись заверяю

М.П.



А.Р. Вериго
Директор по персоналу

М.М. Тихонова

Тихонова М.М.