

ОТЗЫВ

официального оппонента Лачугина Владимира Федоровича

на диссертацию Кутумова Юрия Дмитриевича

«Повышение эффективности компенсации токов однофазного замыкания на землю в кабельных сетях 6-10 кВ в условиях влияния на ток повреждения высших гармонических составляющих»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы

1. Актуальность темы диссертации

Усложнение структуры нагрузки кабельных сетей 6-10 кВ, в том числе рост мощности ее нелинейной составляющей приводит к дополнительному искажению формы тока сети и, соответственно, к увеличению содержания высших гармонических составляющих при однофазных замыканиях на землю (ОЗЗ). Эти составляющие не компенсируются традиционными дугогасящими реакторами, настроенными на подавление токов промышленной частоты, что приводит к увеличению длительности процесса дугового замыкания на землю с возможным его переходом в короткие замыкания. Поэтому требуется принятие дополнительных исследований по обеспечению ликвидации дуги ОЗЗ в этих условиях за счет проведения комплексного анализа этих процессов и разработки новых средств устранения опасных последствий ОЗЗ, вызванных увеличением доли высших гармоник тока, в том числе с применением устройств релейной защиты и определения места повреждения в кабельных сетях 6-10 кВ. Следовательно, тема диссертации связана с решением весьма актуальной проблемы в области электроэнергетики.

2. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается успешной верификацией данных, полученных диссертантом при имитационном моделировании с данными моделирования, экспериментальных исследований и опытной эксплуатации, отраженными в многочисленных литературных источниках, детально проанализированными в диссертации.

3. Научная новизна положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Наиболее значимыми в плане научной новизны представленными в диссертационной работе положений, выводов и рекомендаций заключается в получении оригинальных результатов исследований дуговых замыканий в кабельных сетях 6-10 кВ, что позволило в достаточной мере оценить степень влияния высших гармонических составляющих тока ОЗЗ в этих сетях, содержащих кабели с бумажно-масляной изоляцией, на уровень перенапряжений и амплитуду токов в месте ОЗЗ,

разработке усовершенствованного способа компенсации тока ОЗЗ в кабельных сетях 6-10 кВ, с учетом формирующихся при этом высших гармонических составляющих, и реализации соответствующих способу алгоритмов и устройств,

оптимизации структуры имитационных моделей для анализа процессов в кабельных сетях 6-10 кВ при ОЗЗ с целью повышения точности расчетов параметров режима сети 6-10 кВ при компенсации токов ОЗЗ,

модернизации алгоритма дистанционного определения места повреждения кабельных линий.

Следует отметить также, с положительной точки зрения, выполненный в диссертации весьма подробный анализ современного состояния технических решений по компенсации токов ОЗЗ в кабельных сетях 6-10 кВ,

позволяющий четко определить вклад диссертанта в развитие данного научного направления.

4. Соответствие диссертации области исследования специальности

Отражённые в диссертации научные положения вполне соответствуют области исследования специальности 05.14.02 - п.9 «Разработка методов анализа и синтеза систем автоматического регулирования, противоаварийной автоматики и релейной защиты в электроэнергетике» и п. 6 «Разработка методов математического и физического моделирования в электроэнергетике».

По теме диссертации представлено 20 публикаций, из них 11 – в рецензируемых изданиях.

Диссертационная работа изложена технически и стилистически грамотно. Автореферат диссертации и опубликованные работы автора полностью отражают содержание диссертационной работы.

5. Замечания по диссертации

1. В названии диссертации следовало бы уточнить объект исследования – сети 6-10 кВ с кабельными линиями с бумажно-пропитанной изоляцией.

2. При кратковременном ОЗЗ не требуется отключение поврежденного участка сети 6-10 кВ, как указывается на странице 46 диссертации. Достаточно осуществлять мониторинг этих процессов с контролем направления к месту возникновения ОЗЗ.

3. Анализ уровней гармонических составляющих в сети 6-10 кВ на странице 54 диссертации не содержит оценки влияния гармонических составляющих, кратных трем.

4. При бросках переходного тока ОЗЗ формируются составляющие, обусловленные элементами сети, как с линейной, так и с нелинейной характеристиками. Поэтому частотный спектр токов и напряжений при ОЗЗ содержит не только высшие гармонические составляющие.

5. Не убеждает утверждение, приведенное на странице 88 диссертации о том, что в компенсированных кабельных сетях 6-10 кВ основная часть энергии высокочастотных составляющих броска переходного тока сосредоточена в диапазоне частот до 5000 Гц. Судя по практически неизменной величине спектральных составляющих (рисунки 2.18, 2.20 и 2.22) в зоне, охватывающей 5000 Гц, этот диапазон, по-видимому, существенно шире.

6. Непонятна функциональная необходимость в элементе НЕ в структурно-функциональной схеме способа полной компенсации переходных составляющих в токе ОЗЗ (рисунок 4.10).

7. Устройства направленной волновой защиты ИЗС-1, УЗС-01, ИЗН-01, по разработке ЭНИН, обладают непрерывностью действия за счет использования органа напряжения, контролирующего наличие установившегося ОЗЗ по результатам измерений на вторичной обмотке трансформатора напряжения, соединенной в треугольник.

Отмеченные недостатки, а также некоторые неточности в изложении ссылочных данных не снижают качества исследований, выполненных в данной работе, и не влияют на основные результаты диссертации.

6. Заключение

Диссертационная работа «Повышение эффективности компенсации токов однофазного замыкания на землю в кабельных сетях 6-10 кВ в условиях влияния на ток повреждения высших гармонических составляющих» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний – электроэнергетики, что удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор, Кутумов Юрий Дмитриевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по

специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Официальный оппонент

Главный эксперт

отдела разработки преобразовательной техники

АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

доктор технических наук,

старший научный сотрудник

Лачугин Владимир Федорович

3 июня 2022 года

Подпись Лачугина Владимира Федоровича заверяю

Начальник управления кадрового обеспечения

«НТЦ ФСК ЕЭС»



М.А. Шестопалова

Адрес АО «НТЦ Россети ФСК ЕЭС»

115201, Москва, Каширское шоссе, 22, корп. 3

Телефон: 8-495-727-19-09 доб. 17-55

E-mail: lachugin_VF@ntc-power.ru