

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воробьевой Екатерины Андреевны на тему «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ВЫПОЛНЕНИЯ АДАПТИВНЫХ ТОКОВЫХ И АДМИТАНСНЫХ ЗАЩИТ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В КАБЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 6–10 кВ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электростанции и электроэнергетические системы».

Значительная часть распределительных сетей как Российской Федерации, так и других стран имеет неэффективное заземление нейтрали, что неизбежно порождает в процессе эксплуатации такой дефект, как однофазное замыкание на землю (ОЗЗ), не требующее, в общем случае, отключения линии и, следовательно, потребителя. Однако длительные неустойчивые (через перемежающуюся дугу) замыкания создают опасные для изоляции дуговые перенапряжения. Эффективные способы для снижения таких перенапряжений практически исчерпаны, поэтому одно из решений по повышению надежности таких сетей лежит в плоскости снижения длительности опасных воздействий (перенапряжений) на фазную изоляцию посредством выделения поврежденного участка сети и, по возможности, вывода его из работы. Работа соискателя, по сути, посвящена решению этой задачи – поиску фидера с однофазным устойчивым замыканием на землю либо через перемежающуюся дугу. Решение задачи достоверного определения фидера с замыканием на землю в широко распространенных распределительных сетях с суммарной протяженностью только в Российской Федерации около 1 миллиона километров, несомненно, делает выполненные исследования актуальными.

Научная новизна основных результатов работы, главным образом, заключается в повышении динамической устойчивости адаптивных токовых защит от ОЗЗ посредством способа модификации, основанного на применении соотношений мгновенных значений для составляющих основной частоты тока и производной напряжения нулевой последовательности, а также в разработке новых подходов для выполнения направленных и ненаправленных защит, базирующихся на измерении емкости нулевой последовательности защищаемого присоединения.

Главная практическая ценность работы состоит в формировании технического задания на изготовление экспериментального образца комплексной защиты от ОЗЗ, включающего как функцию универсальной мультичастотной адаптивной токовой, так и адмитансной защит.

Манера изложения материала в автореферате логична, текст, в целом, не имеет существенных критических замечаний. Главные положения диссертационной работы в полной мере (в соответствии с требованиями ВАК) отражены автором в статьях и апробированы на многочисленных научно-технических конференциях.

К реферату имеются следующие замечания редакционного характера.

1. На с. 9 имеет место ссылка на «указанное выше аналитическое решение», которое отсутствует.
2. На этой же странице имеют место опечатки и неточности во фразах: «расчеты разрядно и зарядной составляющих», «к двум последовательным расчетам с использован двухчастотной схеме».
3. Под эллипсоидом понимается трехмерная фигура. В авторском контексте под сечением жилы кабеля следует принимать эллипс.

Замечания по существу работы.

1. Автором работы предлагаются выражения для расчета индуктивностей кабельных линий в функции от частоты, полученные посредством аппроксимации секторного сечения жилы эллиптическим. Хорошо известны (около полувека) и реализованы в большинстве программных продуктов формулы для расчета параметров кабелей с жилами круглого сечения. Анализ погрешностей по сравнению с указанным классическим приемом не приведен, что не позволяет оценить реальное превосходство предложенных выражений. Встроенные в использованную автором систему Matlab/SimPowerSystems модели линий не позволяют полноценно учитывать частотные зависимости их параметров.
2. В реферате не нашло отражение влияние изменения топологии и состава распределительных сетей, неизбежно сопровождающих их эксплуатацию, на условия применимости предлагаемых защит. Также не освещен вопрос точности измерений, проводимых с помощью трансформаторов тока нулевой последовательности в используемой полосе частот.
3. В тексте автореферата и в основных выводах указывается на разработанную методику эквивалентирования имитационных моделей, но сама методика не приводится.
4. Фактически в предлагаемых защитах применяются среднеквадратичные либо усредненные на некотором временном интервале наблюдения (T_n) параметры нулевой последовательности, что не коррелирует с названием защит – «мультичастотные». Сам период T_n , определяющий степень/область применимости защит, не указан.

Приведенные замечания не меняют общее положительное впечатление об изложенных результатах исследований.

Заключение. В диссертации Воробьевой Екатерина Андреевны решена важная научно-техническая задача повышения надежности работы распределительных сетей с неэффективно заземленной нейтралью. Диссертационная работа соответствует научной специальности 05.14.02 (Электрические станции и электроэнергетические системы), полностью отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (п.9) ВАК РФ. По моему мнению, работа представляет законченный научный труд, результаты которого имеют прикладное практическое значение для производителей электротехнического оборудования, а ее автор Воробьева Екатерина Андреевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20

Телефон: 8(383) 3461179

Адрес электронной почты: kachesov@power.nstu.ru

Доктор технических наук, доцент, профессор
кафедры «Техника и электрофизика
высоких напряжений» ФГБОУВО
«Новосибирский государственный
технический университет»

_____ Владимир Егорович Качесов

28.01.2019

Подпись Качесова В.Е. заверяю:


O. K. Пустова