



ЭНИН

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. Г. М. КРЖИЖАНОВСКОГО

Акционерное общество «Энергетический институт»
им. Г.М. Кржижановского (АО «ЭНИН»)
119071, г. Москва, Ленинский проспект, д.19,
Тел. +7(495) 770-31-00, +7(495) 770-31-01
Факс: +7(495) 770-31-03
E-mail: postbox@eninnet.ru
Р/сч 40702810620000000189
В ФИЛИАЛЕ № 7701 БАНКА ВТБ (ПАО), г. Москва
БИК 044525745 К/сч 30101810345250000745

От 11.02.2019 № 02-8/97-Л1
На № _____ от _____

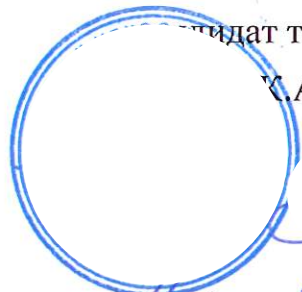
УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

АО «ЭНИН»

Кандидат технических наук

С.А. Лунин



«11» 02 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертацию 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 — «Электрические станции и
электроэнергетические системы»

1. Актуальность темы исследований

Актуальность темы исследования не вызывает сомнений. Действительно, однофазные замыкания на землю (ОЗЗ) являются массовым видом повреждений в сетях 6-10 кВ, серьезно влияющим на надежность работы этой сети. В диссертации подробно анализируются достоинства и недостатки известных способов и устройств защит от ОЗЗ с указанием основных проблем, ограничивающих применение этих устройств в указанных сетях. Решение поставленной в диссертации задачи связано с необходимостью повышения эффективности функционирования защит от ОЗЗ в кабельных сетях 6-10 кВ, требующим проведения исследований по совершенствованию принципов выполнения этих защит. Актуальность диссертационных исследований подкрепляется установлением взаимосвязи темы диссертации с направлениями

федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», в рамках которой диссертантом выполнены исследования по теме рассматриваемой диссертации.

2. Основные результаты работы и их значимость для науки и практики

Научная и практическая ценность полученных автором диссертации результатов заключается в том, что разработка предложенных моделей и принципов выполнения адаптивных токовых и адмитансных защит от замыканий на землю в кабельных сетях 6–10 кВ является дальнейшим развитием научно-технических исследований защит от замыканий на землю в электрических сетях 6-10 кВ.

При этом к наиболее значимым для развития научных исследований и реализации их на практике в области релейной защиты энергосистем результатам, полученным автором в процессе выполнения работы, следует отнести

1. Принципы выполнения адаптивной токовой защиты нулевой последовательности от ОЗЗ для кабельных сетей 6–10 кВ, основанные на использовании составляющих тока переходного процесса, включая ток промышленной частоты, и производной напряжения нулевой последовательности.

2. Принципы выполнения адмитансной защиты от ОЗЗ в кабельных сетях 6–10 кВ, основанные на непосредственном контроле величины емкости нулевой последовательности защищаемого присоединения.

3. Алгоритмы адаптивной токовой и адмитансной защит от ОЗЗ в кабельных сетях 6–10 кВ.

4. Оценка эффективности функционирования защит от ОЗЗ в кабельных сетях 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали при анализе влияния переходных процессов при ОЗЗ на работу этих защит с помощью разработанного в диссертации метода имитационного моделирования указанных процессов.

Научная значимость этих результатов обусловлена обоснованием низкой эффективности функционирования действующих (в основном за рубежом)

адаптивных токовых и адмитансных защит от ОЗЗ в сетях 6–10 кВ и получением неоспоримых преимуществ предложенных способов выполнения адаптивных токовых и адмитансных защит в кабельных сетях 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали за счет использования алгоритмов, в которых производится сравнение мгновенных значений тока и производных напряжения нулевой последовательности в диапазоне частот до единиц килогерц.

3. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Разработанные в диссертации методы моделирования и результаты разработки принципов и алгоритмов выполнения устройств защиты от ОЗЗ могут быть рекомендованы для применения в учебном процессе электроэнергетических специальностей ВУЗов, а также - в научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственных и эксплуатирующих организациях электроэнергетической отрасли при исследованиях, разработке и проектировании устройств от ОЗЗ в сетях 6-10 кВ.

4. Обоснованность и достоверность результатов работы

Обоснованность и достоверность результатов и выводов, полученных в диссертационной работе, подтверждается применением апробированных методов теории электрических цепей, электромагнитных переходных процессов, использованием общепринятых допущений при моделировании кабельных сетей 6-10 кВ, сопоставлением результатов исследований с данными исследований, экспериментов и измерений, в том числе полученных из анализа источников, приведенных в списке литературы диссертации, подтверждающих достоверность результатов, полученных при разработке предложенных моделей, способов и алгоритмов, а также наличием публикаций автора работы в рецензируемых изданиях.

5. Замечания по работе

Диссертационная работа вполне заслуживает положительной оценки, но при этом необходимо привести следующие замечания:

1. В материалах диссертации недостаточно убедительно сформулировано утверждение о целесообразности моделирования переходных процессов в кабельной сети 6-10 кВ при исследовании эффективности функционирования защит от ОЗЗ путем эквивалентирования всех элементов сети, кроме поврежденной и одной из смежных линий.

2. С какой точностью определялась емкость нулевой последовательности защищаемого присоединения, на величину которой реагирует адмитансная защита?

3. Ссылка на весьма выборочный анализ, проведенный В.А. Борухманом (ОРГРЭС) и опубликованный в 2000 году, представляется во многом утратившим свою актуальность для оценки сегодняшнего состояния защит от ОЗЗ в кабельных сетях 10 кВ, которое связано не только с недостаточным техническим совершенством указанных защит, но и во многом - с отсутствием нормативных требований учета работы этих защит.

4. При выборе параметров срабатывания защит от ОЗЗ в зависимости от интенсивности процесса при ОЗЗ следует указывать не на время существования свободных составляющих переходного процесса (с. 44 диссертации), а на их постоянные времени. При этом для фиксации кратковременных ОЗЗ может потребоваться время, существенно меньшее 10 мс.

5. Вопреки информации, приведенной в диссертации, устройство ИЗН имеет измерительный орган напряжения нулевой последовательности, реагирующий на установившееся значение напряжения.

6. В диссертации не определен термин «динамические режимы функционирования защиты от ОЗЗ», что несколько затрудняет анализ приведенных результатов.

6. Заключение по работе

Диссертационная работа «Совершенствование принципов выполнения адаптивных токовых и адмитансных защит от замыканий на землю в кабельных сетях 6–10 кВ» 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, Воробьева Екатерина Андреевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 — «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Диссертационная работа Воробьевой Екатерины Андреевны рассмотрена на совместном заседании Отделения перспектив развития электроэнергетики и лаборатории информационно-измерительных и управляющих систем Акционерного общества «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского» (АО «ЭНИН») 7 февраля 2019 года (протокол заседания № 1).

Отзыв составили:

Заведующий Отделением
перспектив развития электроэнергетики
АО «ЭНИН»,
д-р т. наук, ст.н.сотр.

Баринов
Валентин Александрович

Заведующий лабораторией
информационно-измерительных и
управляющих систем
АО «ЭНИН»
д-р т. наук, ст.н.сотр.

Лачугин
Владимир Федорович

Акционерное общество «Энергетический институт
им. Г.М.Кржижановского» (АО «ЭНИН»)

Российская Федерация, 119071, г. Москва, Ленинский проспект, 19

Телефон 8 (495) 770-31-00

E-mail: postbox@eninnet.ru