

ОТЗЫВ

официального оппонента Лачугина Владимира Федоровича

на диссертацию Фёдорова Алексея Олеговича

«Совершенствование методов и технических средств одностороннего и двухстороннего волнового определения места повреждения на линии электропередачи», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика

1. Актуальность темы диссертации

Совершенствование методов и средств определения места повреждения (ОМП) при коротких замыканиях (КЗ) на линиях электропередачи (ЛЭП) высокого и сверхвысокого напряжения является ответственной задачей, успешное решение которой позволяет сократить время поиска места повреждения за счет повышения точности ОМП и тем самым повысить надежность работы энергосистем. Волновые методы ОМП на ЛЭП обладают наиболее высокой точностью, однако и они требуют дальнейшего совершенствования в части повышения эффективности ОМП на многоцепных ЛЭП с различной протяженностью цепей, обусловленной разными трассами их прохождения, на ЛЭП с ответвлениями, а также в связи с различием скорости распространения электромагнитных волн по существенно неоднородным кабельно-воздушным (КВЛ) ЛЭП различной структуры.

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

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается успешной верификацией данных, полученных диссертантом за счет использования классической теории распространения электромагнитных волн по проводам кабельных и воздушных ЛЭП, методов оптимизации и искусственных нейронных сетей, с результатами, полученными на основе применения математического и физического моделирования.

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

Среди новых положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, в первую очередь необходимо выделить:

1. Совершенствование волнового метода ОМП на двухцепных ЛЭП с различными длинами цепей.
2. Разработку алгоритма определения поврежденного участка КВЛ с учетом сложной структуры кабельных и воздушных участков ЛЭП.
3. Алгоритм волнового ОМП на многоконцевых ЛЭП.
4. Реализацию методов моделирования, программно-аппаратные комплексов и устройств ОМП для различных видов КЗ на ЛЭП высокого и сверхвысокого напряжения.

Теоретическая значимость работы заключается в

- творческом применении методов оптимизации и сверточных нейронных сетей для повышения эффективности волновых методов ОМП на ЛЭП;
- оценке влияния транспозиции экранов одножильных экранированных кабелей на распространение электромагнитных волн при исследовании волновых методов ОМП.

4. Соответствие диссертации области исследования специальности

Отраженные в диссертации научные положения соответствуют пункту 8 направления исследований «Разработка и обоснование алгоритмов и принципов действия устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики для распознавания повреждений, определения мест и параметров повреждающих (возмущающих) воздействий в электрических сетях» в соответствии с паспортом специальности 2.4.3. Электроэнергетика (технические науки).

По теме диссертации представлено 44 публикации, из них 7 – в рецензируемых изданиях. Получено 10 патентов на изобретения.

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

5. Замечания по диссертации

1. Наличие транспозиции проводов воздушных ЛЭП высокого и сверхвысокого напряжения позволяет считать симметричными параметры этих ЛЭП только на промышленной частоте. Для всего диапазона частот электромагнитного переходного процесса ЛЭП должна рассматриваться как несимметричная.

2. В расчетном выражении (1), а также в остальных методических материалах диссертационных исследований должно быть учтено влияние проводящих грозозащитных тросов, используемых для организации каналов связи, что имеет место на ЛЭП 750 кВ.

3. Необходимо было сразу указать, что выражение (43) применимо только для исследования переходных процессов, при которых происходит преломление электромагнитных волн в месте КЗ.

4. Утверждение о возможности неучета волн волнового канала «все фазы – земля», приведенное на странице 44 диссертации, несправедливо для относительно непротяженных ЛЭП.

5. При проведении исследований одностороннего волнового метода ОМП должно быть учтено влияние различных типов опор, а также изменений сопротивления изоляторов в процессе их загрязнения на всем протяжении ЛЭП.

6. При угле предаварийного напряжения, равном 0° , электромагнитные волны, однако, возникают, но без крутых фронтов.

7. Следовало бы указать в тексте диссертации на странице 21, что волны в фазах содержат составляющие междофазных волновых каналов «фаза средняя – две фазы крайние» и «фазы крайние» только на ЛЭП с горизонтальным расположением фаз или хотя бы на ЛЭП с расположением фаз, близким к горизонтальному.

8. Виды КЗ по рисунку 1 диссертации следовало бы обозначать в соответствии с установленной терминологией.

9. Диссертант в ряде разделов диссертации явно поспешил на представлении иллюстраций при описании предложенных алгоритмов.

6. Заключение

Диссертационная работа ФЁДОРОВА Алексея Олеговича «Совершенствование методов и технических средств одностороннего и двухстороннего волнового определения места повреждения на линии электропередачи» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно-обоснованные технические решения и разработки, которые имеют существенное значение для развития электроэнергетики страны. По своему теоретическому уровню и практическому значению диссертационная работа соответствует всем требованиям к кандидатским диссертациям и критериям пунктов 9-11, 13-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013. № 842, а ее автор, ФЁДОРОВ Алексей Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика (технические науки).

Профессор кафедры
релейной защиты и
автоматизации энергосистем
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
университет «МЭИ»

д.т.н., с.н.с.

Лачугин Владимир Федорович

8 апреля 2025 года

Подпись Лачугина Владимира Федоровича заверяю

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
ОТДЕЛА РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ
И.И. ПОЛЕВАЯ

Адрес: 111250, Москва, Красноказарменная ул., д.14

Телефон: 7 (495) 362-74-77. E-mail: Lachugin_VF@ntc-power.ru