О Т З Ы В

на автореферат диссертации Шадриковой Татьяны Юрьевны «Разработка комплексной многофункциональной защиты от однофазных замыканий на землю кабельных сетей 6-10 кВ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы

Кабельные сети напряжением 6-10 кВ являются основными при обеспечении городского и промышленного электроснабжения. Надежное электроснабжение в большой мере связано с организацией технически совершенной релейной защиты от преобладающих в таких сетях однофазных замыканий на землю (ОЗЗ) и, в том числе, от их наиболее опасной разновидности – дуговых прерывистых (перемежающихся) замыканий (ДПОЗЗ), представляющих собой последовательности повторяющихся зажиганий и гашений заземляющей дуги. Опасность начальной стадии повреждения изоляции при ДПОЗЗ характеризуется существенными дуговыми перемежающимися перенапряжениями на неповрежденных фазах, а также увеличением эффективного значения тока в месте повреждения. Эти явления связаны с интенсивными электромагнитными переходными процессами, оказывающими существенное влияние на селективность и устойчивость функционирования защит при данных видах повреждений. Таким образом, для организации релейной защиты с необходимыми показателями технического совершенства и эффективности функционирования в условиях сложных видов ОЗЗ при различных возможных режимах заземления нейтрали целесообразно использовать в качестве исходной информации составляющие как установившихся, так и электромагнитных переходных процессов при замыканиях на землю.

Поэтому тема диссертации Шадриковой Т.Ю., посвященная исследованию, разработке и реализации новых методов и технических решений по выполнению цифровой комплексной многофункциональной защиты от ОЗЗ кабельных сетей 6–10 кВ промышленного и городского электроснабжения с различными режимами заземления нейтрали, является, несомненно, востребованной и актуальной.

Важной особенностью диссертационных проработок является творческий характер и значительный объем выполненных исследований, что определило **научную новизну и значимость полученных результатов,** связанных, в основном, с впервые разработанными и предложенными:

- структурой, составом функций и принципами выполнения комплексной многофункциональной защиты от ОЗЗ кабельных сетей 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали;
- алгоритмами распознавания разновидностей дуговых ОЗЗ и степени опасности ООЗ в кабельных сетях с различными режимами заземления нейтрали;
- математическими имитационными и упрощенными аналитическими моделями компенсированных кабельных сетей 6–10 кВ для оценки минимального уровня и степени нестабильности высших гармоник (ВГ) в токах устойчивого ОЗЗ;
- результатами исследований на имитационных моделях ВГ в токе устойчивого ОЗЗ в компенсированных кабельных сетях 6–10 кВ;
- способами обеспечения динамической устойчивости функционирования максимальных токовых защит от ОЗЗ на основе ВГ и на основе составляющих промышленной частоты при дуговых прерывистых ОЗЗ и повышения чувствительности при устойчивых замыканиях в компенсированных и некомпенсированных кабельных сетях 6–10 кВ;
- методиками выбора уставок по первичному току срабатывания модифицированных исполнений максимальных токовых защит от ОЗЗ на основе ВГ для компенсированных кабельных сетей и максимальных токовых защит от ОЗЗ на основе составляющих промышленной частоты для некомпенсированных кабельных сетей.

Опубликованные печатные работы автора в достаточной мере отражают основные положения диссертационного исследования, которые доложены и достаточно апробированы на различных, в том числе, на международных научно-технических конференциях.

Важным достоинством работы является ее практическая значимость. Результаты полученных исследований в части принципов и алгоритмов комплексной многофункциональной защиты от ООЗ внедрены предприятиями-разработчиками программно-технических средств релейной защиты, уточненные методики выбора уставок максимальных токовых защит нулевой последовательности от ОЗЗ в кабельных сетях 6–10 кВ используются в проектных организациях, а имитационные модели кабельных сетей 6–10 кВ для исследования переходных и установившихся режимов ОЗЗ – в учебном процессе ИГЭУ.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. Отмечается, что необходимость подключения ТННП для прямого контроля перенапряжений при дуговых ООЗ приводит к усложнению защиты (с. 8). Вместе с тем в краткой характеристике 3-х косвенных способов оценки величины перенапряжений в кабельных сетях с изолированной нейтралью (с. 13) один из этих способов связан с контролем уровня ВГ в переходном напряжении $3u_0$ и это напряжение нужно откуда-то получить.

2. Фиксацию различных неустойчивых дуговых ООЗ, как и начальной стадии устойчивых ООЗ предложено осуществлять применением, в частности, «…направленных защит, обладающих свойством непрерывности действия на интервале времени существования тока переходного процесса…». Для понимания принятого решения недостаточно ссылки на «…устройства типа «Спектр» (ИГЭУ) и УИЗЗ (ИГЭУ, ООО НПП «АЛИМП»)…» и такое решение следовало бы пояснить, как и свойство «…непрерывности действия на интервале времени существования тока переходного процесса...».

3. Как следует получать информацию о максимальном и минимальном относительном уровне ВГ для приближенного определения нестабильности уровня ВГ в токе ОЗЗ компенсированных кабельных сетей 6–10 кВ (параметра Z) по выражению (2)?

4. В материалах автореферата не удалось увидеть показатели быстродействия предложенных защит. Вместе с тем известно, что применяемые в последние годы кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена в меньшей степени, чем с бумажной пропитанной изоляцией, обладают свойством самовосстановления после пробоя. Не потребуется ли пересмотр требований к защите от замыканий на землю в кабельных сетях в части обеспечения функционирования при дуговых перемежающихся замыканиях в связи с применением кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена?

Заключение по работе. Рассматриваемая диссертация Шадриковой Татьяны Юрьевны представляет собой завершенную научно-квалификационную работу на тему, в которой на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований решаются актуальные проблемы технического совершенствования методов и средств защиты от различных видов однофазных замыканий на землю в кабельных сетях напряжением 6-10 кВ. Представленная диссертация удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует специальности 05.14.02 «Электрические станции и электроэнергетические системы», а ее автор, Шадрикова Татьяна Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Заместитель генерального директора
АО «Институт «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕК
по научной работе, доктор техничес

Любарский
Дмитрий Романович

26 апреля 2016 г.

105318, Москва, Ткацкая ул., д. 1
(495) 652-93-74
Lubarskyi_D@oaoesp.ru

Подпись Д.Р. Любарского удостоверяю.

Начальник Отдела управления персоналом Е.М. Михайлушкина