

## Отзыв

на автореферат диссертации 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», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы

**Актуальность:** Однофазное замыкание в сети с изолированной нейтралью составляет 70..90% от всех повреждений и при токах более 5...10 А сопровождается перемежающейся дугой. Такое повреждение во взрыво- и пожароопасных производствах представляет серьёзную опасность. В засушливые периоды времени года такие повреждения на открытой местности могут спровоцировать воспламенения сухой травы переходящие в выгорания больших площадей не только степной растительности, но и лесных массивов, а также жилых построек, что происходит в эту весну 2022 г. в Сибирских регионах. Поскольку при эффективной компенсации токов однофазного замыкания на землю отсутствует перемежающаяся дуга, то данная тема очень актуальна. Я уже не говорю про другие положительные аспекты данного научного направления.

**Научная новизна** подтверждена в публикациях 20 научных работ, в том числе 9 научных статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 4 статьи индексируемых в международной базе Scopus и 1 патент РФ и заключается в том, что автором

- сделаны результаты исследований на имитационных моделях ОЗЗ через перемежающуюся дугу в компенсированных кабельных сетях 6–10 кВ, позволяющие оценить степень влияния высших гармоник в токе замыкания на кратность дуговых перенапряжений на неповрежденных фазах и действующее значение тока в месте повреждения.

-проведен комплекс имитационных моделей для решения взаимосвязанных задач, возникающих при исследовании процессов нагрева кабельных ЛЭП с бумажно-пропитанной изоляцией, проложенных в грунте, токами высших гармоник при различных видах ОЗЗ (устойчивых и дуговых перемежающихся) в компенсированных сетях 6–10 кВ, включающий модель на ос нове цепи Маркова, модель на основе электротепловой схемы замещения и модели в про-граммных комплексах COMSOL Multiphysics и PSCAD.

- сделаны результаты исследований на имитационных моделях электротепловых процессов нагрева кабельных ЛЭП с бумажно-пропитанной



изоляция при различных видах ОЗЗ, позволяющие определить опасный уровень высших гармоник в токе замыкания на землю, время нагрева кабелей до критической по условиям термической стойкости междуфазной изоляции температуры и обосновать необходимость и область применения компенсации высших гармоник в кабельных сетях 6–10 кВ.

- создано математическое описание условий полной компенсации тока ОЗЗ, включая высшие гармонические составляющие, и подавления дуговых замыкания на землю с применением вспомогательного источника тока, подключенного к нейтрали сети, в кабельных сетях 6–10 кВ.

- разработан способ компенсации переходных токов ОЗЗ, обеспечивающий уменьшение в несколько раз действующего значения тока в месте повреждения и ограничение перенапряжения при замыканиях через перемежающуюся дугу в кабельных сетях 6–10 кВ с нейтралью, заземленной через ДГР.

- подведены результаты исследований существующих различных подходов к определению параметров аналитических и имитационных моделей кабельных ЛЭП среднего напряжения при расчетах переходных процессов при ОЗЗ, позволяющие определить область их применения и повысить точность расчетов параметров переходных токов и напряжений.

#### **Замечания:**

1. На мой взгляд во 2 гл. целесообразно было бы привести амплитудно-частотную характеристику дуги при ОЗЗ и зависимость теплового воздействия высокочастотных гармоник по отношению к основной гармонике на кабельную ЛЭП.

2. Непонятно, почему в графиках на рисунке 2,а температура в канале пробоя 200°С, а на рисунке 2,б температура неповрежденной фазы более 1400°С,?

3. На рисунке 3 из графика видно, что начальный ток возникновения дуги соответствует 4 А при температуре около 600°С. Значит ли, что это минимальный ток возникновения дуги при ОЗЗ? Возможно существования дуги при ОЗЗ при меньших токах?

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 самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития электроэнергетики страны, и по своему теоретическому уровню и практическому



значению отвечает требованиям ВАК к кандидатским диссертациям и соответствует требованиям пунктов 9-14 "Положения о присуждении ученых степеней" от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор Кутумов Юрий Дмитриевич заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 - Электрические станции и электроэнергетические системы.

Доктор технических наук, заведующий кафедрой  
"Теоретическая и общая электротехника" Омского  
государственного технического университета, доцент

Никитин  
- Константин  
Иванович

Почтовый адрес: 644050, г. Омск, пр. Мира, д. 11., рабочий телефон:  
8(3812)653635, Электронная почта: [nki@ngs.ru](mailto:nki@ngs.ru), место работы: Федеральное  
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный технический университет»

*Сервис*  
*К. И. Никитина*  
*Заведующий*  
*Кафедрой*  
*Теоретической и общей электротехники*  
*Омского государственного технического университета*



*Сервис*