

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Подобного Александра Викторовича на тему «Методика создания цифровых двойников трансформаторов на основе корректируемых по результатам эксперимента имитационных моделей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12. – Системы автоматизации проектирования (электротехника, энергетика).

Исследуемая научно-техническая проблема в диссертации А.В. Подобного посвящена актуальным проблемам систем автоматизированного проектирования трансформаторов. В частности, – созданию высокоточных цифровых двойников, способствующих снижению затрат на проектирование и создание новых трансформаторов.

Современная концепция цифровизации экономики предполагает создание цифровых двойников в электроэнергетике. Очевидной является необходимость разработки таких двойников уже на этапе проектирования трансформаторов, поскольку требуется анализировать возможность работы проектируемого объекта в конкретных реальных условиях. Однако существующие модели, описывающие режимы работы трансформаторов, не обладают достаточными точностью и быстродействием.

Соискателем разработаны имитационные модели, позволяющие имитировать установившиеся режимы работы на холостом ходу, в том числе и аварийные. Данные модели отражают сущность физических процессов, происходящих в СТ, что отвечает заявленным требованиям, предъявляемым к цифровым двойникам. Указанные свойства достигаются за счет использования в составе моделей уточненных параметров объекта.

Автором предложена методика калибровки имитационных моделей, которые позволяют рассчитать токи холостого хода с высокой точностью совпадения с экспериментальными осциллограммами. Калибровка предполагает уточнение кривых намагничивания и сопротивлений ветвей намагничивания. Сформулированы основные принципы построения аналогичных моделей.

Кроме того, соискатель предлагает методику определения неисправностей магнитной системы трансформатора, основанную на сравнении результатов моделирования токов холостого хода в первичных обмотках трехфазного трансформатора с экспериментально снятыми кривыми.

Полученные теоретические результаты исследований, обладающие научной новизной, послужили основой для разработки подсистемы расширенного поверочного расчета, которая в свою очередь была внедрена в существующую САПР трансформаторов. Расхождение экспериментальных и расчетных кривых при моделировании однофазного трансформатора незначительны. Для трехфазного трансформатора различия более выражены, но характер изменения кривой передан верно.

В заключении рассмотрения автореферата Подобного Александра Викторовича по теме «Методика создания цифровых двойников трансформаторов на основе корректируемых по результатам эксперимента имитационных моделей»

стоит признать, что все поставленные задачи исследования были решены, а цель работы была достигнута. Диссертация является завершенной научно-исследовательской работой, обладающей научной новизной и практической значимостью для предприятий трансформаторостроения.

Стоит отметить некоторые замечания:

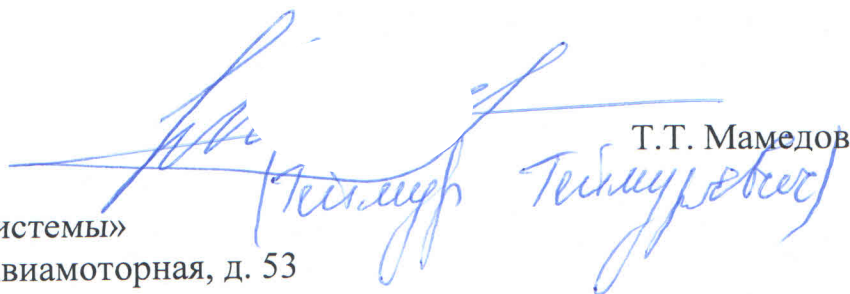
- не указаны причины расхождения кривых токов в имитационной модели трехфазного трансформатора. Точность модели ограничена вычислительными способностями, либо некорректно составлена функция цели при использовании поисковых методов?

- не обоснована необходимость создания новой расчетной величины – приведенного магнитного сопротивления. Почему не использовать индуктивность, либо использовать отношение магнитного сопротивления к числу витков?

Указанные замечания не снижают высокий научный уровень диссертации и не влияют на результаты решения научно-технической проблемы.

Диссертационная работа соответствует п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 г. №842. Автор работы, Подобный Александр Викторович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования (электротехника, энергетика)».

Начальник отделения 16
Кандидат технических наук




Т.Т. Мамедов

АО «Российские космические системы»
111250, Россия, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 53
Телефон: +7 495 673 9430
Факс: +7 495 509 1200
Электронная почта: contact@spacescorp.ru

Подпись Т.Т. Мамедова заверяю:

Ученый секретарь организации:



С.А. Федотов
16.09.2022