

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и инновационной
работе ФГБОУ ВО «Магнитогорский
государственный технический университет
им. Г.И. Носова», д-р техн. наук, профессор



О.Н. Тулупов

« 6 » 06 2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, на диссертационную работу Прокудина Александра Владимировича «Тиристорное устройство гашения магнитного поля синхронного генератора», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.12 «Силовая электроника» в диссертационный совет Д212.298.05 при ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)».

Актуальность темы исследования

Устройство гашения магнитного поля синхронного генератора является неотъемлемой частью его системы возбуждения. От надежности и качества работы устройства гашения поля зависят степень локализации аварии и величина ущерба от возникновения повреждения в цепях обмоток статора синхронного генератора. Существующие устройства гашения поля синхронных генераторов обладают недостаточной нелинейностью вольтамперной характеристики, что затягивает процесс снижения тока обмотки возбуждения. Работа применяемых устройств сопровождается зажиганием дуги в коммутационном аппарате, что снижает ресурс и надежность системы возбуждения. Учитывая важность обеспечения быстрого аварийного процесса гашения магнитного поля есть необходимость в создании новых или модернизации старых устройств гашения магнитного поля синхронных генераторов. Поставленная цель может быть достигнута за счет применения в устройстве гашения магнитного поля элемента с

управляемой нелинейной вольтамперной характеристикой, максимально обеспечивающей оптимальный режим контура возбуждения. В связи с этим, диссертационная работа Прокудина А.В. «Тиристорное устройство гашения магнитного поля» является актуальной, а предложенный способ формирования нелинейной вольтамперной характеристики, реализованный в разработанном тиристорном устройстве гашения магнитного поля, может быть рекомендован к внедрению, как в новых, так и в реконструируемых системах возбуждения синхронных генераторов.

Новизна полученных результатов

Новизна теоретических и практических положений заключается в следующем:

- сформулированы критерии оптимального процесса гашения магнитного поля синхронного генератора и получено описание требуемой вольтамперной характеристики устройства гашения поля;
- предложен новый способ формирования заданной управляемой нелинейной вольтамперной характеристики за счет переключения числа включенных линейных резисторов средствами силовой электроники;
- разработана математическая модель тиристорного устройства гашения магнитного поля синхронного генератора;
- получено теоретическое описание электромагнитных процессов в тиристорном устройстве гашения магнитного поля, работающего в составе контура обмотки возбуждения синхронного генератора;
- найдены оптимальные значения параметров устройства, обеспечивающие минимальное время гашения магнитного поля, выявлены критические параметры режима, влияющие на выбор элементов устройства.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность научных результатов определяется корректностью поставленных задач, обоснованностью принятых допущений при разработке математического описания и приемлемым соответствием результатов математических расчетов с результатами экспериментальных исследований. Основные научные выводы и положения подтверждаются теоретическим анализом, результатами математического моделирования и экспериментальных исследований. Все выносимые на защиту положения

являются обоснованными и не противоречат известным научным положениям.

Значимость полученных автором диссертации результатов

На основании теоретического исследования процессов в контуре обмотки возбуждения получено описание управляемой нелинейной вольтамперной характеристики устройства гашения поля, обеспечивающей одновременно блокирование зажигания дуги в коммутационном аппарате и быстрое гашение магнитного поля синхронного генератора, что может быть использовано при определении целесообразности модернизации эксплуатируемой системы возбуждения. Разработано, теоретически и экспериментально исследовано тиристорное устройство гашения магнитного поля синхронного генератора, реализующее заданную управляемую нелинейную вольтамперную характеристику, применение которого как во вновь создаваемых, так и реконструируемых системах возбуждения позволяет повысить эффективность процесса гашения поля и снизить аварийность электростанций. Использование разработанных методик и рекомендаций по рациональному выбору параметров элементов позволяет создавать устройства гашения поля с управляемой вольтамперной характеристикой.

Рекомендации по использованию результатов и выводов работы

Полученные результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс в Южно-Уральском государственном университете (национальном исследовательском университете), получили положительную оценку специалистов ПАО «Фортум».

Разработанное тиристорное устройство гашения магнитного поля синхронного генератора рекомендуется к применению, в первую очередь, в системах возбуждения синхронных генераторов электрических станций, оснащенных устройством гашения поля с линейным резистором, где его внедрение даст наибольший эффект.

Замечания по диссертационной работе

1. Автор не указывает для какого диапазона мощностей синхронных генераторов предлагается использовать разработанное устройство.

2. На рисунке 1.4.3 (стр. 34) не указано где среднее, а где мгновенное значение напряжения на обмотке возбуждения.

3. Устройство содержит большое количество элементов, что должно сказаться на его надежности. Автор указывает некоторые мероприятия по повышению надежности устройства, но полноценного анализа не приведено.

4. В тексте диссертации отсутствует обоснование отказа от применения в качестве ключей коммутаторов гасящих цепей полностью управляемых приборов – транзисторов и полностью управляемых тиристоров.

5. В п. 4.2.2 «Расчетные данные» (стр. 155 диссертации) отсутствуют ссылки на выражения, по которым производился расчет.

6. Автор анализирует экспериментальные данные, указывая отклонения практических результатов, от полученных на математической модели. Однако в тексте диссертации не приведен анализ погрешностей измерений.

Представленные замечания не снижают научный уровень диссертационной работы и значимость полученных в ней результатов.

Заключение о соответствии диссертации установленным критериям

Диссертационная работа Прокудина А.В. соответствуют формуле и области исследования, приведенных в паспорте специальности 05.09.12, в частности: п.1 (Разработка научных основ создания схем и устройств силовой электроники, исследование свойств и принципов функционирования элементов схем и устройств), п.2 (Теоретический анализ и экспериментальные исследования процессов преобразования (выпрямления, инвертирования, импульсного, частотного и фазочастотного регулирования и т.п.) в устройствах силовой электроники с целью улучшения их технико-экономических и эксплуатационных характеристик)), п.3 (Оптимизация преобразователей, их отдельных, функциональных узлов и элементов), п.4 (Математическое и схемотехническое моделирование преобразовательных устройств).

Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Содержание автореферата полностью отражает текстовый материал диссертационной работы, полученные научные результаты, основные выводы и рекомендации.

Заключение

Диссертационная работа Прокудина Александра Владимировича «Тиристорное устройство гашения магнитного поля синхронного генератора» по объему исследований, их глубине, научной и практической значимости удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата наук согласно «Положению о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.12 «Силовая электроника».

Диссертационная работа и отзыв обсуждены и одобрены на заседании кафедры автоматизированного электропривода и механотроники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» 3 июня 2022 г., протокол №7.

Канд. техн. наук, доцент,
заведующий кафедрой
автоматизированного
электропривода и механотроники
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И.
Носова», г. Магнитогорск

Николаев Александр Аркадьевич

Кандидатская диссертация Николаева А.А. защищена по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

455000, Россия, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38, тел. +7(3519)29-84-02

e-mail: mgtu@magtu.ru

официальный сайт: <https://magtu.ru/>

