



Министерство образования и науки Российской Федерации
Обособленное подразделение
**«Научно-исследовательский институт автоматизации и электромеханики
Томского государственного университета систем управления и
радиоэлектроники»
(«НИИ АЭМ ТУСУР»)**

634034, г. Томск, ул. Беллинского 53, НИИ АЭМ ТУСУР,
тел: 8-(3822) 55-61-96, факс: 55-77-03, E-mail: aem@tusur.ru
ОКПО 02070246, ОГРН 1027000867068, ИНН 7021000043, КПП 701745001

«УТВЕРЖДАЮ»

и.о. директора, к.т.н.

И.В.Целебровский

«10» марта 2015 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации НИИ АЭМ ТУСУР на диссертационную работу
Колмакова Виталия Олеговича на тему: **«Схемотехническое обеспечение
качества электрической энергии в сетях с нелинейными
электроприемниками массового применения»**, представленную на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы»

1. Общая характеристика диссертационной работы

Современные системы электроснабжения характеризуются значительным количеством электроприёмников с нелинейными вольтамперными характеристиками. Интенсивное развитие различных полупроводниковых преобразователей способствовало появлению и развитию новых технологий, в том числе энергосберегающих. Однако общемировая тенденция развития и внедрения энергосберегающих приборов, устройств и оборудования породила проблему электромагнитной совместимости этого оборудования с электрической распределительной сетью, поскольку большая его часть основана на использовании приборов с нелинейными вольтамперными характеристиками, вызывающими искажения гармонического состава напряжений и токов и увеличивающими загрузку сети реактивной мощностью.

Кроме крупных потребителей серьезным фактором, значительно снижающим качество электроэнергии, является широкое распространение нелинейных электроприёмников массового применения, характеризующиеся сосредоточением большого количества маломощных и мелких нелинейных электроприёмников у одного потребителя (светодиодные и газоразрядные светильники, компьютеры и т.д.).



Создание экономически обоснованных и эффективных средств фильтрации высших гармоник, обеспечивающих в питающих сетях требуемое качество электроэнергии, безусловно, является актуальной задачей.

В диссертационной работе проанализированы причины появления и специфика влияния на питающую сеть высших гармоник, обусловленных особенностями различных видов нагрузки.

Научно обосновано применение эффективных схемных решений – фильтрокомпенсирующих устройств, разработаны и исследованы наиболее рациональные с точки зрения технической эффективности и экономической целесообразности схемные решения фильтрокомпенсирующих устройств, приведен большой объем экспериментальных данных на реальных объектах энергопотребления.

Основное содержание диссертации опубликовано в 12 печатных работах, включая 3 научные статьи в рецензируемых журналах, входящих в перечень, рекомендованный ВАК РФ, и обсуждено на научно-технических конференциях различного уровня.

Автореферат достаточно полно отражает основное содержание работы, ее практическую и научную ценность.

Практические результаты диссертации внедрены в ОАО «РЖД» для модернизации систем освещения.

2. Значимость полученных автором результатов, степень их обоснованности и достоверности

Основные научные и практические результаты, полученные автором:

- обоснована возможность использования 4-лучевого фильтрокомпенсирующего устройства, минимального по технической сложности и достаточного по эффективности для обеспечения требуемого уровня качества электроэнергии в системах электроснабжения приемников массового применения постоянной мощности с нелинейными вольт-амперными характеристиками;

- разработана методика определения необходимого уровня избирательности пассивного фильтра с учетом мощности высших гармоник тока, позволяющая проектировать фильтрокомпенсирующие устройства достаточной эффективности;

- доказана возможность использования 4-лучевых частотно-зависимых звеньев одновременно для фильтрации высших гармоник и коррекции коэффициента мощности;

- разработанная методика определения необходимого уровня избирательности может служить основой для инженерного проектирования пассивных фильтров, минимально достаточных для обеспечения требуемых показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения энергосберегающих электроприемников массового применения.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов работы подтверждается использованием современных поверенных средств и методик измерений, апробированных средств компьютерного моделирования, корректными теоретическими обоснованиями, совпадением характера процессов в распределительной сети, полученных при моделировании, с результатами натурных экспериментов.

3. Рекомендации по использованию полученных результатов



Материалы, представленные в диссертации, могут быть использованы проектными и эксплуатационными организациями при проектировании и модернизации систем электроснабжения с нелинейными электроприёмниками и реальной коррекцией качества электроэнергии.

Научные и практические результаты целесообразно использовать в учебном процессе при формировании лекционного материала и организации лабораторных и практических занятий при подготовке бакалавров и специалистов (инженеров) по соответствующим специальностям.

4. Замечания по работе

1. Светодиодные источники света, на которых сделан акцент в работе, сами по себе не являются источниками нелинейных помех, так как питаются от источников постоянного напряжения, на выходе которых, как правило, установлены сглаживающие ёмкостные фильтры. Именно характер работы выпрямителей на ёмкостную нагрузку, которой выступает всегда присущий им (выпрямителям) фильтр, является основным источником спектра помех. Поэтому, корректнее было бы рассматривать влияние источников питания на энергетическую сеть, а не уделять столько внимания именно светодиодным излучателям. В работе весьма слабо прослеживается взаимосвязь между светодиодными матрицами и паразитным гармоническим составом трехфазной сети, вызванным массовым применением именно выпрямителей вкупе с ёмкостными фильтрами.

2. Ни одно из технических решений, представленных в 3-й главе, в том числе методика расчета параметров четырехлучевого фильтра, не защищены патентами. Не проведен патентный анализ существующих решений по устранению гармоник из питающей сети при помощи пассивных фильтров, что затрудняет оценку новизны предлагаемых технических решений.

3. Вызывает сомнение адекватность модели представленной на рис.4.5 (стр.100). Корректнее было бы вместо генераторов помех, имитирующих нелинейную нагрузку, включить в каждую фазу однофазный выпрямитель (рис.4.1), собственно и являющийся предметом исследования, представляющим собой нелинейную нагрузку с полным спектром гармоник. Затем, в зависимости от величины фильтрующей емкости C_2 (рис.4.1) и сопротивления нагрузки R_1 , провести исследование применяемых ФКУ.

4. Ни чем не отличаются между собой рис.4.1 и рис.4.21. В первом случае (рис.4.1) схема справедливо названа источником питания, во втором (рис.4.21), она (схема) уже – «блок управления током», не смотря на то, что и обозначения и параметры элементов одинаковые. Достаточно было сослаться на рис.4.1.

5. Почему в однофазном блоке фильтрации (рис.4.22, стр.114) в модель включена индуктивность линии $L_1 = 200$ мкГн, а в трехфазной модели она отсутствует (рис.4.23, стр.114).

5. Заключение

Рецензируемая диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Полученные автором результаты имеют существенное значение для методов и средств улучшения качества электроэнергии в системах электроснабжения. Диссертация написана ясным, технически грамотным и доступным языком, имеет логично выстроенную структуру и взаимосвязь поставленных задач и их решения.

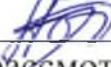


Соответствует формуле и пункту 12 «Разработка методов контроля и анализа качества электроэнергии и мер по его обеспечению» паспорта специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Диссертация соответствует п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней для ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Колмаков Виталий Олегович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности. 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Отзыв подготовил

Зав.лабораторией НИИ АЭМ ТУСУР, к.т.н.

 А.Г.Юдинцев

Отзыв рассмотрен и утвержден на научно-техническом семинаре НИИ АЭМ ТУСУР 03.03.2015г. Протокол № 3.

Руководитель семинара Научный руководитель института, д.т.н., профессор

 Ю.А.Шурыгин

Секретарь

 З.С.Климова

Тел-н 8(382-2)55-61-96

Email: aem@tusur.ru

