

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный  
технический университет»

На правах рукописи

Гетопанов Алексей Юрьевич

Исследования и испытания электронных блоков  
компенсатора реактивной мощности

Направление 11.04.04 – «Электроника и наноэлектроника»  
Специальность «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ**  
на соискание академической степени магистр

Бессерт  
Елена Вячеславна  
**Проверено**  
01.07.2016 Зачтено Библиотека

Работа выполнена на кафедре Промышленной электроники  
Электротехнического факультета  
Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета

**Научный руководитель:** доктор технических наук, профессор  
**КЛИМАШ Владимир Степанович**

**Рецензент:** кандидат технических наук  
**КРУГОВОЙ Роман Николаевич**

Защита состоится 24 июня 2016 года в \_\_\_\_ часов на заседании  
Государственной аттестационной комиссии при Комсомольском-на-Амуре  
государственном техническом университете.

Автореферат разослан

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 года

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы диссертации.**

Несмотря на значительные достижения науки в области энергосберегающих технологий и качества электроэнергии при эксплуатации трёхфазных потребителей и преобразующей аппаратуры (компенсация реактивной мощности и высших гармоник, например), их повсеместное внедрение в реальные энергетические системы, остались без внимания переходные процессы, искажающие номинальные значения и формы токов и напряжений при включениях и отключениях нелинейных нагрузок различной природы которые, без сомнения, вносят значительную лепту в ухудшение качества и потери потребляемой электроэнергии. Оптимизация или даже полное исключение переходных процессов при коммутации трёхфазных нагрузок явились целью настоящих исследований.

Статический тиристорный компенсатор металлургического завода ОАО «АМУРМЕТАЛЛ» является сложным дорогостоящим оборудованием, поэтому увеличение срока службы и межремонтных интервалов, а также уменьшение количества технологических отказов и технических происшествий явились целью моих исследований и возможных технических решений в выпускной квалификационной работе.

**Степень научной разработанности проблемы.** Недостаточная степень разработанности вопроса пуска трехфазных RC-; RL-нагрузок определили в итоге тему данного диссертационного исследования и объясняет его актуальность.

**Научная новизна полученных результатов** состоит в новых запатентованных способах включения трехфазных нагрузок, трансформаторных подстанций, а также способ управления работой гибридного пускателя.

**Объектом исследования** являются трехфазные активно-индуктивные и активно – ёмкостные нагрузки, соединенные по схемам в звезду, в звезду с нулевым проводом, в треугольник.

**Предметом исследования** являются способы и алгоритмы включения и отключения трехфазных нагрузок с различными схемами соединения, а также физические процессы, протекающие при пусках трехфазных нагрузок.

**Цель диссертационного исследования** состоит в том, чтобы провести анализ имеющихся способов пуска нагрузок, оценить их эффективность, разработать новые способы включения для различных схем соединения нагрузок, провести исследование эффективности новых алгоритмов и спроектировать универсальный гибридный пускатель для пуска активно-индуктивных и активно-ёмкостных нагрузок, в частности для пуска электронных блоков СТК.

**Практическая значимость полученных результатов** состоит в разработке действующей экспериментальной установки гибридного пускателя для пуска компенсирующих реакторов и фильтрокомпенсирующих цепей СТК. Также предложенное незначительное изменение в конструкциях существующих промышленных конденсаторных установках поможет повысить их эффективность.

**Апробация результатов диссертации.** Результаты диссертации докладывались на 46-й (2016 г.) научно-технической конференции аспирантов и студентов (г. Комсомольск-на-Амуре, КнАГТУ).

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обосновывается актуальность исследования, показывается степень разработанности обозначенной проблемы, ставится цель, формулируются задачи, определяются методы исследования, раскрывается практическая значимость полученных результатов.

**В первой главе** производится обзор существующих в настоящее время промышленных статических тиристорных компенсаторов и конденсаторных установок

**Во второй главе** разрабатываются и исследуются новые способы пуска трехфазных активно-индуктивных и активно – ёмкостных нагрузок. Также во второй главе исследовано влияние электродинамических усилий на обмотки

силового трансформатора, которые особенно опасны при коротких замыканиях, т.к. они увеличиваются пропорционально квадрату тока короткого замыкания. Включение трансформатора на короткое замыкание приводит к деформации и растяжению обмоток под действием радиальных сил.

### **Опубликованные работы по теме диссертации**

1. Климаш, В.С. Способы и алгоритмы оптимальных режимов включения промышленных нагрузок электронно – электрическими пускателями/ В.С. Климаш., В.И. Тараканов., А.Ю. Гетопанов // Материалы 46-й научно-технической конференции аспирантов и студентов, Комсомольск-на-Амуре, 01-16 апреля 2016 г./ редкол.: Э.А.Дмитриева (отв.ред.)[и др.], - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016. – 764 с.

2. Климаш, В.С., Тараканов, В.И., Гетопанов, А.Ю. Способ включения конденсаторов // Патент России № 2577769. 2016. Бюл. № 4.

3. Климаш, В.С., Тараканов, В.И., Гетопанов, А.Ю. Способ включения и выключения четырехпроводной линии электропередач // Патент России № 2582086. 2016. Бюл. № 11.