

## **ОТЗЫВ**

научного руководителя диссертационной работы соискателя ученой степени кандидата технических наук  
Чижиковой Натальи Вадимовны, выполненной на тему  
**«Совершенствование системы управления однофазными регуляторами переменного напряжения в трехфазной сети»**

### **Область науки, актуальность темы**

Диссертационная работа Чижиковой Н. В. посвящена решению актуальной задачи – разработке научных основ физических и технических принципов построения устройства симметрирования трехфазной электрической сети, питающей установки для выращивания монокристаллов, а также системы его управления, обеспечивающей автоматическое быстродействующее симметрирование в сетях с резкопеременным характером энергопотребления нагрузок.

**Конкретное личное участие автора в разработке положений и получении результатов, изложенных в диссертации, достоверность эти положений и результатов.**

Автором диссертации проведен анализ особенностей технологического процесса выращивания монокристаллов лейкосапфира по методу Киропулоса. Дана оценка отрицательного влияния несимметричного режима, действующего в трехфазной сети на качество регулирования переменного напряжения и стабильность спектра мощности. Автором сделан обширный обзор отечественных и зарубежных исследований, посвященных вопросу регулирования переменного напряжения в трехфазной сети, в том числе за счет применения симметрирующих устройств, и выработаны рекомендации по разработке СУ, отвечающего требованиям технологического режима при производстве монокристаллов. Автором предложена электрическая схема замещения симметрирующего устройства на базе магнитовентильных элементов с переменной структурой. Проведено исследование его статических и динамических характеристик и определены энергетические показатели. Разработана математическая модель и проведена оптимизация параметров быстродействующего СУ на базе магнитовентильных элементов. Автором предложен алгоритм управления, позволяющий напрямую вычислять управляющее воздействие для симметрирующего устройства в функции тока нагрузки и обеспечивающий максимальное быстродействие, тем самым улучшая параметры регулирования переменного напряжения трехфазной сети.

### **Научная новизна диссертационного исследования.**

В систему управления однофазными регуляторами переменного напряжения в трехфазной сети предложено ввести быстродействующее симметрирующее устройство для обеспечения качества регулирования.

Предложен алгоритм управления, позволяющий напрямую вычислять управляющее воздействие для симметрирующего устройства и обеспечивающий максимальное быстродействие.

Проведено исследование влияния симметрирования на стабильность спектра мощности и времени симметрирования на качество регулирования.

**Практическая значимость исследования** заключается в возможности применения разработанного симметрирующего устройства в системе электроснабжения установок для производства монокристаллов. Применение автоматизированной системы симметрирования в комплексе с симметрирующим устройством на базе магнитовентильных элементов и предложенным алгоритмом управления позволяет обеспечить стабильность спектра мощности при резких колебаниях напряжения сети.

Результаты исследований могут быть использованы не только на предприятиях, занимающихся производством монокристаллов лейкосапфира, но и в других энергоемких технологических процессах, поскольку позволяют повысить энергоэффективность питающей сети и снизить уровень производственного брака, обусловленного несимметричным режимом трехфазной электрической сети за счет применения быстродействующего симметрирующего устройства на базе магнитовентильных элементов.

Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс в курсе «Энергетические установки промышленных предприятий» при проведении лекционных занятий и лабораторных работ по испытанию установок симметрирования электрической; на предприятиях, специализирующихся на производстве как самих монокристаллов лейкосапфира, так и необходимом для их получения оборудовании: ООО «Рыбинские кристаллы» (г. Рыбинск), ООО «ТехноРыбинск» (г. Рыбинск).

Диссертация Чижиковой Н.В. является законченной и самостоятельной научно-исследовательской работой. С поставленными задачами Чижикова Н. В. справилась успешно в полном объеме, проявив в процессе работы инициативу, самостоятельность и умение решать сложные научно-исследовательские задачи.

В связи с этим, считаю, что диссертация Чижиковой Н. В. «Совершенствование системы управления однофазными регуляторами переменного напряжения в трехфазной сети» может быть рекомендована к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Научный руководитель:

Доцент кафедры ЭПЭ РГАТА, к.т.н.

Манин А. В.

РГАТУ имени П.А. Соловьева  
Подпись удостоверяю  
Начальник управления кадров

