

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»

Кафедра «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника»

**МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТНОЙ  
РАЗГРУЗКИ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ *PSCAD***

Методические указания к практической работе  
по курсу «Автоматизация систем электроснабжения»  
для студентов по направлению  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Профиль подготовки «Электроснабжение и релейная защита»,  
«Электроэнергетические системы, сети электропередачи, их режимы,  
устойчивость и надежность»

Нижний Новгород  
2020

Составитель: **А.А. Лоскутов**

УДК 621.311.1

Моделирование алгоритма автоматической частотной разгрузки в программном комплексе *PSCAD*: методические указания к практической работе по курсу «Автоматизация систем электроснабжения» для студентов по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль подготовки «Электроснабжение и релейная защита», «Электроэнергетические системы, сети электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: А.А. Лоскутов - Н.Новгород, 2020. – 25 с.

Практикум по применению программных продуктов в электроэнергетике с использованием ПО *PSCAD* для развития у студентов способностей и умений решения практических задач с использованием имитационных моделей, позволяющих воспроизводить процессы, близкие к реальным.

Научный редактор

Редактор Э.Б. Абросимова

Подписано в печать \_\_.\_\_.2020. Формат 60x84/16. Печать офсетная.  
Бумага газетная. Усл. печ. л. 1,5. Тираж 250 экз. Заказ

---

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева.  
Типография НГТУ, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24.

© Нижегородский государственный  
технический университет им.  
Р.Е. Алексеева, 2020  
© А.А. Лоскутов, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....	4
1. Назначение и краткая характеристика работы.....	5
2. Содержание работы.....	5
3. Краткие теоретические сведения.....	5
3.1. Общие положения автоматической частотной разгрузки.....	5
3.2. Основные требования к АЧР.....	6
3.3. Принципы построения АЧР.....	6
3.4. Уставки АЧР .....	7
3.5. Частотное АПВ .....	9
4. Задание на работу в лаборатории .....	10
5. Руководство к созданию модели .....	10
5.1 Параметры моделируемого первичного оборудования.....	10
5.1.1 Трехфазный источник напряжения ( <i>Three-Phase Voltage Source</i> ).....	11
5.1.2 Воздушная ЛЭП ( <i>Overhead Line</i> ) .....	11
5.1.3 Трансформатор ( <i>3-Phase 2-Winding Transformer</i> ) .....	12
5.1.4 Измерения( <i>Multimeter</i> ) .....	13
5.1.5 Нагрузки ( <i>Fixed Load</i> ) .....	13
5.1.6 Моделирование дефицита мощности .....	14
5.1.7 Панель управления выключателями.....	15
5.1.8 Функциональная зависимость частоты от активной мощности.....	16
5.1.9 Измерение и оценка частоты .....	17
5.1.10 Мониторинг изменения частоты .....	17
5.1.11 Моделирование алгоритма работы АЧР1 .....	19
5.1.12 Моделирование алгоритма работы АЧР2 .....	21
5.1.13 Проверка срабатывания очередей АЧР1 и АЧР2 .....	22
6. Экспериментальная часть.....	23
7. Контрольные вопросы к практической работе .....	24
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	25