

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»**

**МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ
XII МЕЖДУНАРОДНОЙ МОЛОДЕЖНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

26–28 апреля 2017 г.

Казань

В трех томах

*Под общей редакцией ректора КГЭУ
Э.Ю. Абдуллазянова*

Том 1

Казань 2017

УДК 371.334
ББК 31.2 + 31.3 + 81.2
М34

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор Казанского национального
исследовательского технологического университета *А.Н. Николаев*;
кандидат технических наук, проректор по научной работе Казанского
государственного энергетического университета *Э.В. Шамсутдинов*

М34 **Материалы докладов XII Международной молодежной
научной конференции «Тинчуринские чтения» / под общ. ред.
ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. – В 3 т.; Т. 1. – Казань: Казан.
гос. энерг. ун-т, 2017. – 440 с.: ил.**

ISBN 978-5-89873-480-0 (т. 1)

ISBN 978-5-89873-483-1

В сборнике представлены тезисы докладов, в которых изложены
результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов
и студентов по проблемам в области тепло- и электроэнергетики,
ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения,
инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной
физики, современной электроники и компьютерных информационных
технологий, экономики, социологии, истории и философии.

УДК 371.334
ББК 31.2 + 31.3 + 81.2

Редакционная коллегия:

канд. техн. наук Э.Ю. АБДУЛЛАЗЯНОВ (гл. редактор); канд. техн. наук
Э.В. ШАМСУТДИНОВ (зам. гл. редактора); д-р пед. наук, проф.
А.В. ЛЕОНТЬЕВ; д-р техн. наук, проф. В.К. ИЛЬИН; д-р хим. наук, проф.
Н.Д. ЧИЧИРОВА; д-р техн. наук, проф. И.В. ИВШИН; канд. физ.-мат.
наук, доцент Ю.Н. СМИРНОВ; канд. полит. наук, доцент
А.Г. АРЗАМАСОВА

*Материалы докладов публикуются в авторской редакции.
Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов*

ISBN 978-5-89873-480-0 (т.1)
ISBN 978-5-89873-483-1

© Казанский государственный
энергетический университет, 2017

УДК 621.316.9

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЗАЩИТЫ АВТОТРАНСФОРМАТОРА С УЧЕТОМ БЛИЖНЕГО И ДАЛЬНОГО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

СИРАЗУТДИНОВ Ф.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. доцент ХАЗИАХМЕТОВ Р.М., ИОНОВ А.А.

Отказ релейной защиты (РЗ) при коротких замыканиях является наиболее опасным нарушением, приводящим к недоотпуску электроэнергии потребителям, уменьшению технико-экономических показателей электроснабжения и надежности работы энергосистем, повреждению силового оборудования и устройств вторичной коммутации. Уменьшить последствия подобных событий, а в ряде случаев и избежать их позволяют системы защит дальнего и ближнего резервирования релейной защиты.

Основными видами повреждений в трансформаторах и автотрансформаторах (АТ) являются: замыкания между фазами внутри кожуха и на наружных выводах обмоток; замыкания в обмотках между витками одной фазы (витковое замыкание); замыкание на землю обмоток или их наружных выводов. Наиболее частыми видами повреждений, как показывает опыт, являются короткие замыкания (КЗ) на выводах и витковые замыкания.

Релейная защита АТ и трансформаторов выполняется однотипно. Однако при выполнении защит АТ и расчетов необходимо учитывать их особенности, а именно: электрическая связь первичной и вторичной обмотки; дополнительная обмотка низшего напряжения (НН), соединенная в «треугольник» [1]. Основной защитой АТ служит дифференциальная, газовая и токовая защиты. С переходом на микропроцессорные устройства защиты упростилась реализация селективных быстродействующих защит. Однако чувствительность и надежность при определенных повреждениях недостаточна.

При междуфазных КЗ на стороне НН АТ установленная на сторонах высокого и среднего напряжения резервная защита АТ в ряде случаев не обладает достаточной чувствительностью. Для повышения эффективности защиты предлагается осуществить два мероприятия: организацию защит ближнего резервирования на стороне НН АТ посредством установки комплекта релейной защиты в нейтральные

выводы АТ, а также совершенствование работы микропроцессорной релейной защиты ближнего резервирования производства ООО НПП «ЭКРА» путем разработки новых алгоритмов работы релейной защиты и изменения ее логики.

Литература

1. Чернобровов Н.В. Релейная защита энергетических систем: учеб. пособие для техникумов / Н.В. Чернобровов, В.А. Семенов. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с.

УДК 621.314

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕНДОВ «УЧЕБНАЯ ТЕХНИКА»

ТИМОФЕЕВ А.С., ИГЭУ, г. Иваново
Науч. рук. ст. преп. ФИЛАТОВА Г.А.;
канд. техн. наук, доцент ДОБРЯГИНА О.А.

Задача определения места повреждения (ОМП) в электрических сетях является одной из важнейших, связанных с реализацией концепции создания интеллектуальных активно-адаптивных электрических сетей. В настоящее время наибольшее распространение получили методы и устройства ОМП, основанные на измерении параметров аварийного режима (ПАР), к достоинствам которых относят простоту реализации, отсутствие генерирующей аппаратуры, возможность применения на линиях любой конфигурации. Большой вклад в изучение методов и устройств ОМП внес Е.А. Аржанников. В настоящее время на кафедре АУЭС ИГЭУ ведется разработка методов ОМП в сетях 6–35 кВ на основе ПАР под руководством В.А. Шуина.

В связи с устареванием лабораторных стендов тематика ОМП в курсе «Автоматика ЭЭС» представлена недостаточно, поэтому появилась необходимость в разработке и реализации новых лабораторных работ на базе современных стендов «Учебная техника» и микропроцессорных (МП) терминалов, имеющих в учебной лаборатории (таких как «Сириус-ОМП» и «Сириус-2МЛ»).

Симонова М.Н. Влияние емкостного тока сети на выбор уставок ненаправленных защит от однофазных замыканий на землю при резистивном заземлении нейтрали	347
Сиразутдинов Ф.Р. Повышение надежности защиты автотрансформатора с учетом ближнего и дальнего резервирования	348
Тимофеев А.С. Разработка лабораторного эксперимента по определению места повреждения с использованием стендов «Учебная техника»	349
Туитяров А.М. Моделирование резонансных повышений напряжения в среде MatLab Simulink	351
Хасанов И.А. Совершенствование логической защиты шин	352
Шаяхметова Я.Ф. Разработка методических указаний по выбору параметров срабатывания измерительного органа сопротивления, реагирующего на однофазные короткие замыкания	354
Штыкова Е.В. Определение места повреждения в сетях среднего напряжения	355
Ягармин В.Н. Микропроцессорный блок релейной защиты для специализированных учебных классов	356

СЕКЦИЯ 7. ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИКА

Айметов И.О. Приемы расчета совмещенных обмоток асинхронных двигателей	357
Альтахер Аббас А. Карим. Анализ ошибок вычислителя скорости вентильного двигателя	359
Биктимиров Р.Р. Исследование автоматизированной системы управления асинхронным двигателем на базе преобразователя частоты Altivar-71	361
Вафин А.М. Адаптация фильтровой защиты асинхронных двигателей от несимметрии питающего напряжения к режиму их нагрузки	362
Галимова А.Р. Исследование параметрических возмущений в системе контроля температуры пара в паропроводе	364
Губайдуллин А.Г., Корнилов В.Ю. Математическая модель электро-механической системы «приводной двигатель – центробежный насос – гидродинамическая система нефтяной скважины»	365
Давлетшин А.Ф. Система управления производительностью установок электроцентробежных насосов с поддержанием заданного динамического уровня скважинной жидкости	367
Дадабаев Ш.Т., Абдумаликов Б. Исследование нагрева мощных синхронных электроприводов с вентиляторным характером нагрузки	368