

слабые студенты получают больше помощи со стороны преподавателя на всех стадиях решения задачи.

УДК 621.316.99

### **Комплексная диагностика состояния заземляющих устройств**

Дерюгина Е.А.

Белорусский национальный технический университет

На территории России, Украины и Беларуси наиболее распространенной является методика для комплексной диагностики состояния заземляющих устройств, разработанная Р.К. Борисовым и др. Она основана на экспериментальных и расчетных исследованиях. Сначала экспериментально определяется реальное расположение заземлителей контура и связей с оборудованием. По результатам измерений составляется схема замещения заземляющего устройства и расчетом определяются наиболее опасные режимы работы. На основании этого разрабатываются мероприятия по устранению обнаруженных недостатков, направленные на снижение уровня воздействия опасных режимов на оборудование до безопасных значений.

Для реализации методики разработаны и сертифицированы измерительные комплексы КДЗ-1, ИК-1 и ИКП-1. С помощью КДЗ-1 определяют удельное сопротивление грунта, проверяют качество электрической связи оборудования с заземляющим устройством и измеряют сопротивление растеканию заземляющего устройства. Тестирование систем молниезащиты производят с помощью комплекса ИК-1, моделируя протекание токов молнии по заземлителям молниеотвода. В результате измеряют напряжение на заземлителе молниезащиты, определяют величины импульсного сопротивления заземлителя и наведенного импульсного напряжения в цепях релейной защиты и автоматики. Комплекс ИКП-1 используют для измерения параметров импульсных электромагнитных помех в цепях вторичной коммутации с целью определения качества выполнения заземляющего устройства и мероприятий по электромагнитной совместимости.

Одновременно с совершенствованием методов и средств измерения введены в действия новые нормативные документы. В НИиПИ РУП «Белэнергопроект» разработаны «Методические указания по проектированию заземляющих устройств электрических станций и подстанций напряжением 35-750 кВ», «Методические указания по выполнению заземления на электрических станциях и подстанциях напряжением 35-750 кВ», «Методические указания по проектированию и выполнению заземляющих устройств опор ВЛ напряжением 35-750 кВ» и

«Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций напряжением 35-750 кВt от электромагнитных влияний и грозовых воздействий», которые утверждены в качестве СТП Республики Беларусь.

УДК 621.315

### **Разработка программного комплекса для исследования режимов коротких замыканий трансформаторной подстанции**

Новаш И.В., Румянцев В.Ю., Бобко Н.Н., Устимович В.А.  
Белорусский национальный технический университет

Целью и конечным результатом настоящей работы является разработка комплекса компьютерных программ, позволяющих получать входные сигналы для токовых защит силовых трансформаторов и исследовать функциональные возможности проектируемых для них защит.

В [1] представлены результаты разработки пакета компьютерных программ расчета информационных токовых сигналов для исследования поведения токовых защит линий электропередачи 6-10(35) кВ при удаленных междуфазных и однофазных замыканиях. Опыт создания подобных расчетных программ делает возможным разработать аналогичный пакет компьютерных программ для исследования различных режимов работы трансформаторной подстанции с двухобмоточным силовым трансформатором. Информационные токовые сигналы от измерительных трансформаторов тока, полученные в результате вычислительных экспериментов аварийных режимов (замыканий) в разных местах схемы электропитания трансформаторной подстанции, могут быть использованы в качестве входных сигналов микропроцессорных защит трансформатора для оценки поведения проектируемых защит с новыми функциональными возможностями.

Реализация математической модели трансформаторной подстанции на персональных ЭВМ (ПЭВМ) обеспечивает проведение всесторонних исследований поведения защит в форме вычислительного эксперимента, близкого по результатам к эксперименту на реальном объекте.

#### Литература:

1. Совершенствование математических моделей элементов распределительных сетей для исследования новых принципов выполнения микропроцессорных защит. Заключительный отчет о НИР. ГБ 11-05 № г.р. 20110998 / БНТУ. – Минск, 2013. – 116 с.