

Расчет распределения импульсных напряжений в обмотках трансформаторов с помощью программного комплекса COMSOL Multiphysics.

Грозовые перенапряжения являются одной из наиболее опасных и распространенных причин, способных привести к повреждению внутренней изоляции силовых трансформаторов. При воздействии на трансформатор грозового импульса в обмотке будет происходить сложный электромагнитный процесс, в результате которого напряжение между соседними витками или катушками обмотки может превысить прочность изоляции и привести к выходу трансформатора из строя. Опасными могут быть также перенапряжения между витками (или катушками) и заземленным магнитопроводом трансформатора. Поэтому расчет или измерение распределения перенапряжений вдоль обмотки является очень важным и актуальным вопросом при проектировании изоляционных конструкций трансформаторов. В данной статье авторами предложен способ расчета распределения грозовых перенапряжений вдоль обмотки при воздействии стандартного испытательного грозового импульса 1,2/50 мкс, основанный на использовании программных комплексов, предназначенных для моделирования переходных процессов методом конечных элементов, в частности, с помощью программного комплекса COMSOL Multiphysics. Показано, что полученные расчетным путем осциллограммы межвитковых напряжений обмотки хорошо совпадают с результатами опытных измерений этих напряжений на реальном трансформаторе типа ТДЦ-125000/220. Ключевыми преимуществами метода являются его простота, наглядность, высокая точность получаемых результатов, а также отсутствие необходимости в проведении сложных подготовительных работ по расчету параметров схем замещения – сосредоточенных емкостей и индуктивностей. Для выполнения расчетов достаточно иметь исходные данные о конструкции трансформатора и физических свойствах используемых материалов, которые в большинстве случаев широко представлены в справочной литературе.

Ключевые слова: грозовые перенапряжения, защита от грозовых перенапряжений, межвитковые перенапряжения, COMSOL Multiphysics, трансформатор.