

Измерение и расчет параметров схемы замещения m -фазной электрической машины

Стрижнев А.Г., Коновалов С.И., Войтенко К.Ю., Доницков О.В.

Научно-производственное общество с ограниченной ответственностью «ОКБ ТСП»

Теоретически известна схема замещения фазы электрической машины (трансформатора, асинхронного двигателя и т.д.) и методика расчета её параметров для напряжения синусоидальной формы номинальной частоты. Однако возможны режимы работы электрических машин в заданном диапазоне рабочих частот. На примере трехфазного трансформатора для различных частот были проведены опыты холостого хода и короткого замыкания, необходимые для расчета параметров схемы замещения.

Для рабочего диапазона частот и различных опытов выполнено моделирование схемы замещения в среде MicroCap, результаты которого совпали с точностью до 2% с экспериментальными данными осциллограмм токов и напряжений цепи.

Для проверки полученных результатов в диапазоне частот от 25 до 800 Гц T-образная схема замещения трансформатора для режима короткого замыкания была приведена к упрощенной схеме двухполюсника и с помощью измерителя иммитанса E7-25 определены входные параметры трансформатора.

Проведено сравнение иммитансов, полученных расчетным и измеренным способами для номинальной частоты 400 Гц. Расхождение результатов составило 30 % для активного сопротивления и 20 % для индуктивного, что вызвано зависимостью параметров цепи от амплитуды приложенного переменного напряжения и нелинейностью характеристик магнитопровода. Это необходимо учитывать при оценке параметров электрических машин, в том числе и асинхронных двигателей.

Полученные результаты могут быть использованы при исследовании динамических свойств различных m -фазных электрических машин. Важным является то, что такие машины могут управляться от частотных преобразователей, формирующих импульсные напряжения, содержащие гармоники различных частот.

Установлено, что параметры схемы замещения частотно зависимы, в том числе и активное сопротивление. Причем активное сопротивление зависит линейно от частоты, а реактивные сопротивления нелинейно, что необходимо учитывать в научной и инженерной практике.