

МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГООБМОТОЧНЫХ ДЕЛИТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ MATLAB

Ким В.Л., Огай В.Е.

Томский политехнический университет, Электрофизический факультет,
каф. Компьютерных измерительных систем и метрологии,
Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, 30, ТПУ,
Тел.: (3822) 41-75-27, факс: (3822) 42-04-49, E-mail: kimval11@rambler.ru

Делители напряжения (ДН) трансформаторного и автотрансформаторного типа являются эталонами отношения (ослабления) на переменном токе. Системное использование ДН во многом зависит от их динамических свойств и характеристик взаимодействия. Например, диапазон рабочих частот определяется по амплитудно-частотной характеристике при заданных значениях погрешности коэффициента передачи с учетом требований по входному и выходному импедансу. Экспериментальные исследования ДН в частотной и временной областях возможны только при наличии высокоточных дорогостоящих установок. В этом контексте очевидна необходимость перехода к машинным методам анализа и синтеза делителей. В свою очередь для успешного компьютерного моделирования требуются адекватные математические модели, сравнительно полно отражающие процессы в ДН с индуктивно-связанными обмотками. Эквивалентная схема наиболее распространенного декадного делителя, состоящего из десяти элементарных обмоток (секций), содержит одиннадцать узлов и тридцать R , L , C элементов [1]. Структурирование электрической схемы на основе базовой модели и её редуцирование позволяют создавать как полные, так и упрощенные модели, пригодные для расчета и анализа ДН любой конфигурации.

Применение разработанных макромоделей и методов диакоптики обеспечивает возможность получения аналитического выражения передаточной функции многокаскадных ДН и многообмоточных трансформаторов в системе *MATLAB/Simulink*. Алгоритм решения задачи заключается в следующем: 1) построение направленного графа схемы ДН; 2) создание и проверка работоспособности *Simulink*-модели; 3) получение передаточных функций путей графа посредством функций *power2sys()* и *tf()*; 4) построение структурной схемы; 5) получение передаточной функции с помощью программы *LTI-Viewer*; 6) редуцирование модели посредством функций *balreal()* и *modred()*; 7) построение АЧХ с помощью функции *ltiview()* и расчет частотной погрешности коэффициента передачи δK_m . Заметим, что точность полученной модели оценивалась методом сравнения с результатами расчета погрешности коэффициента передачи δK , эталонной *PSpice* моделью, разработанной в специализированном пакете *Orcad 9.2*, и погрешностью δK_n , полученной при натуральных испытаниях. Отличия между погрешностями не превышали 10 %.

Литература.

1. Ким В.Л. Моделирование многокаскадных индуктивных делителей напряжения в частотной области // *Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика*, № 2, 2005. С. 15 – 20.