

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

УДК 62-83:681.51

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ТОЭ

Д.В. Савинова

г. Челябинск, ЮУрГУ

Рассматривается применение имитационного моделирования для повышения качества обучения при изучении линейных цепей в курсе ТОЭ. Приведены примеры разработанных моделей и представлены результаты моделирования. Описана методика проведения занятий и оценена их эффективность.

Повышение качества образования возможно в первую очередь на основе применения новых информационных технологий. При изучении электротехнических дисциплин особенно перспективно применение имитационного моделирования. Наиболее широкими возможностями в построении имитационных моделей обладает математический пакет Matlab с приложением Simulink [1, 2].

При имитационном моделировании модель как бы заменяет исследователю реальный объект, но обладает дополнительным важнейшим свойством – в ней доступны для изменения и измерения все входящие в нее параметры и переменные, доступ к которым в реальном объекте по разным причинам может быть невозможен.

Применение имитационного моделирования целесообразно начинать с младших курсов. Особенно целесообразно использование имитационных моделей в курсе ТОЭ при изучении переходных процессов и несинусоидальных токов.

Разработаны модели для изучения переходных процессов в различных линейных цепях. Адекватность некоторых моделей проверяется студентами при выполнении лабораторных работ.

Фронтальное проведение лабораторных работ на виртуальных моделях и синхронное их выполнение студентами обеспечивает возможность обмена мнениями и совместного анализа результатов.

Применение имитационного моделирования в курсе ТОЭ, а также дальнейшее его применение в специальных курсах способствует повышению качества обучения студентов по специальности «Электроснабжение». Применение виртуального моделирования позволяет облегчить обучение студентов-заочников, особенно с учетом малого числа лабораторных работ, предусмотренных учебным планом.

Ниже приведены примеры некоторых виртуальных моделей, используемых как для проверки и углубленного анализа при выполнении домашних заданий, так и при подготовке к лабораторным работам.

На рис. 1 приведена схема модели, позволяющей исследовать переходные процессы при включении и выключении последовательного колебательного контура на постоянное и переменное синусоидальное напряжение. Модель содержит источники постоянного и переменного синусои-

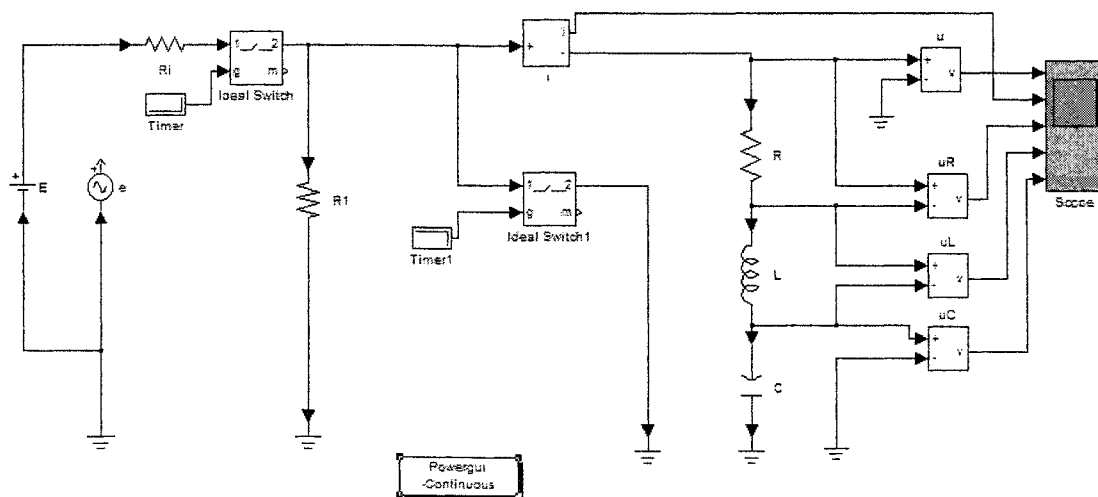


Рис. 1. Модель для исследования переходного процесса включения последовательного колебательного контура

дального напряжения (E, e) с внутренним сопротивлением R_i , идеальные ключи (Ideal Switch, Ideal Switch 1) и нагрузку, содержащую элементы R, L, C . Датчики тока и напряжения на нагрузке и ее элементах (i, u, u_R, u_L, u_C) преобразуют ток и напряжения в информационные сигналы, подаваемые на осциллограф (Scope). Таймеры (Timer, Timer 1) задают моменты переключения ключей. Модель позволяет просто изменять источник питания, менять все параметры и исключать некоторые элементы схемы. В модели предусмотрена возможность изменения моментов коммутации. Резистор $R1$ позволяет решать уравнения при некорректных начальных условиях. Его сопротивление очень велико и не влияет на характер процессов.

В модели имеется возможность наблюдения переходного процесса и установившегося режима.

На рис. 2 приведены осциллограммы процессов в схеме при включении постоянного (а) и переменного (б) напряжения.

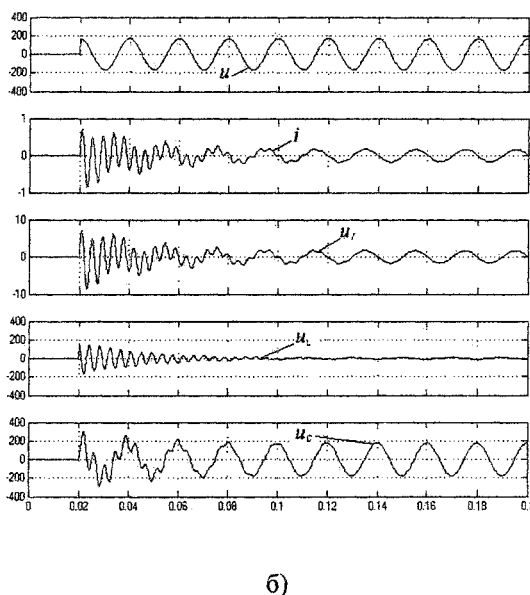
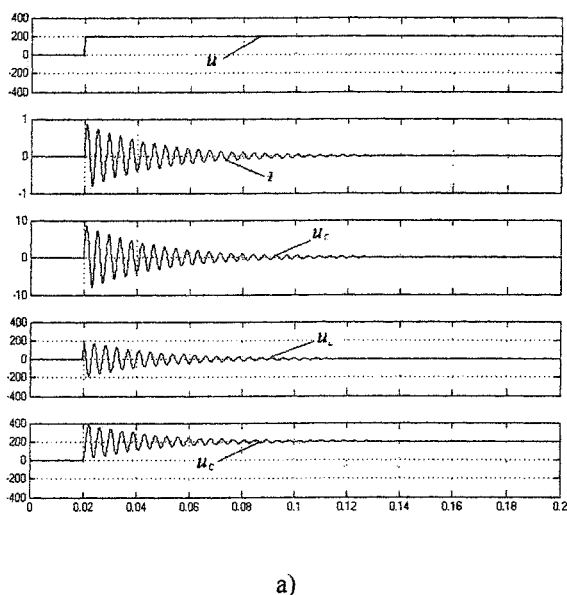


Рис. 2. Осциллограммы процессов при включении постоянного (а) и переменного (б) напряжения

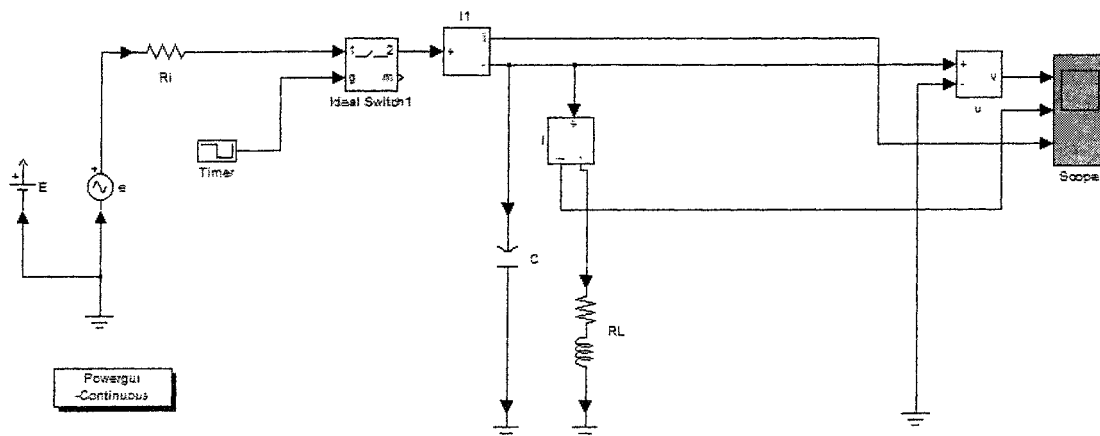


Рис. 3. Модель для исследования переходных процессов при включении и выключении параллельного колебательного контура

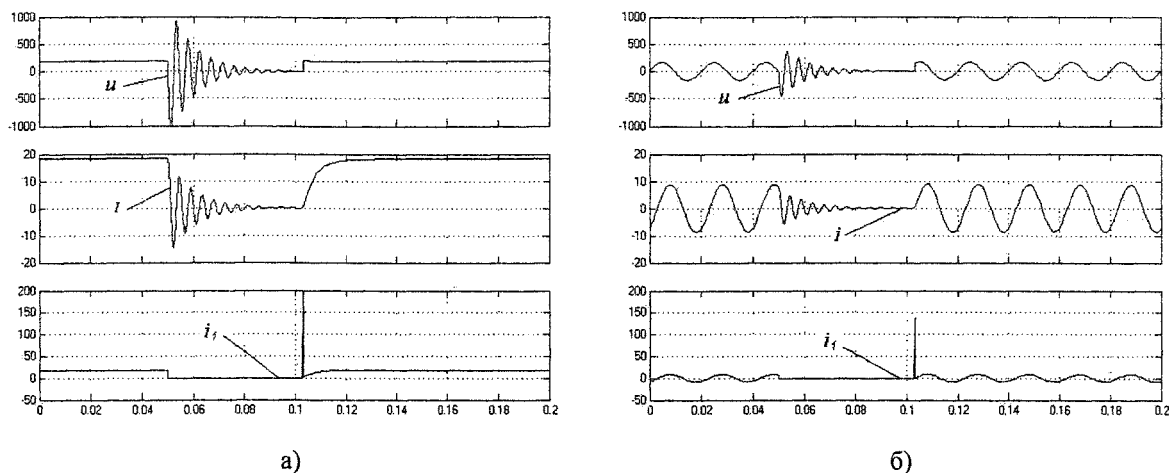


Рис. 4. Осциллограммы процессов при выключении и включении постоянного (а) и переменного (б) напряжения

сов в схеме при включении постоянного (а) и переменного (б) напряжения.

Изменение моментов коммутации при включении переменного напряжения позволяет наглядно убедиться в их влиянии. Расчетными способами это сделать затруднительно.

Сравнение результатов моделирования и расчетных работ, выполненных аналитическими методами, позволяет студентам убедиться в правильности решений. Имитационное моделирование способствует более глубокому изучению процессов в связи с широкими возможностями варьирования

параметров и режимов. Имитационное моделирование может применяться при выполнении предварительных расчетов к лабораторным работам.

Литература

1. Герман-Галкин, С.Г. *Линейные электрические цепи* / С.Г.Герман-Галкин: *Лабораторные работы на ПК.* – СПб.: КОРОНА принт., 2002. – 192 с.
2. Черных И.В. *SIMULINK: среда создания инженерных приложений* / И.В. Черных. – М.: ДИАЛОГ МИФИ, 2003. 496 с.

Савинова Дина Владимировна – доцент кафедры «Теоретические основы электротехники» ЮУрГУ, кандидат технических наук. Окончила УПИ в 1956 г. Научные интересы – теоретическая электротехника и ее приложения.