

УДК 621.311.014.3

Моделирование переходных процессов в среде Simulink MatLab

Русецкий К. И.

Научный руководитель – ГАВРИЕЛОК Ю. В.

Переходные процессы – процессы, возникающие в электрических цепях при различных воздействиях, приводящих их к переходу из одного установившегося режима с одним энергетическим состоянием в другой новый установившегося режима с другим энергетическим состоянием. Это происходит из-за воздействия различного рода коммутационной аппаратуры (ключей, переключателей для включения или отключения источников или приёмников энергии), при обрывах в цепи, при коротких замыканиях отдельных участков цепи и в иных случаях связанных с переходами из одного энергетического состояния в другое. Наглядно показать процесс перехода из одного энергетического состояния в другое позволяет программа MatLab со своим приложением Simulink. Simulink позволяет создать и исследовать модель исследуемой нами задачи.

Целью работы является изучение процессов перехода из одного установившегося режима в другой установившейся режим при различных схемах с переменным и постоянным напряжением сети.

Задача работы заключается в моделировании переходного процесса в разных цепях.

Важное место в процессе создания технической системы занимает полунатурное макетное моделирование с элементами реальной аппаратуры.

Для расчета переходных процессов необходимо знать и рассчитать начальные условия переходного процесса. Этот процесс происходит в небольшой промежуток времени после коммутации в цепи. А значения начальных условий – значения всех переменных электрической цепи в момент коммутации при $t = 0$.

Существуют независимые и зависимые начальные условия.

Независимые начальные условия определяются на основании законов коммутации, а, следовательно, в до коммутационный период.

Независимые начальные условия определяются на основании законов Киргофа в после коммутационный период с учетом независимых начальных условий.

Переходные процессы протекают в следующих видах схем:

- линейные электрические цепи;
- параллельный LC контур с различными источниками напряжения;
- линии электропередачи с распределенными параметрами;
- линейный трансформатор;
- трехфазный асинхронный двигатель.

Пример переходного процесса в параллельном LC контуре, представленный на рисунке 1, показывает, что при подаче напряжения в цепи появляется резкий скачок напряжения, как показано на рисунках 2 и 3, что может привести к разрушению изоляции и к другим последствиям.

Таблица 1 – Начальные условия исследуемой модели

U_0 , В	210	210	210	210	210	210
R , Ом	100	100	100	100	100	100
L , мГн	65	65	65	30	15	5
C , мкФ	0.5	3	20	3	3	3
Рисунок	2а	2б	2в	3а	3б	3в

В среде динамического моделирования MatLab составлена модель исследования протекания переходного процесса в параллельном LC контуре с источником постоянного напряжения. На рисунках 2 и 3 приведены результаты исследования упомянутой цепи при изменении параметров различных элементов схемы.

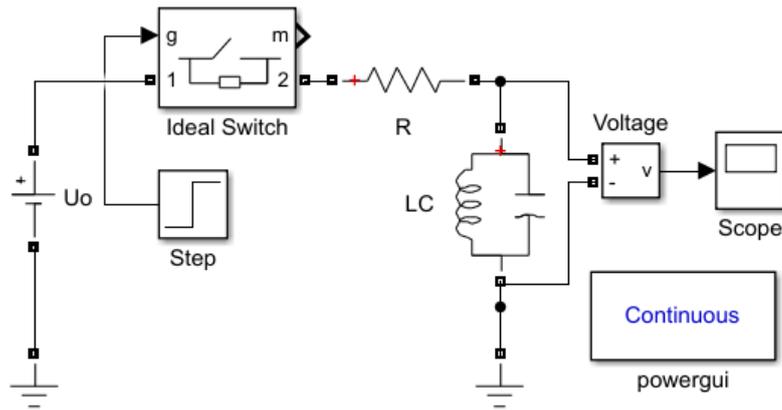
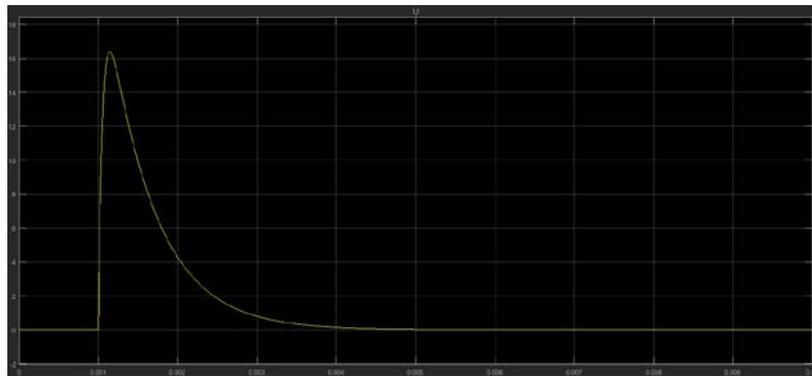
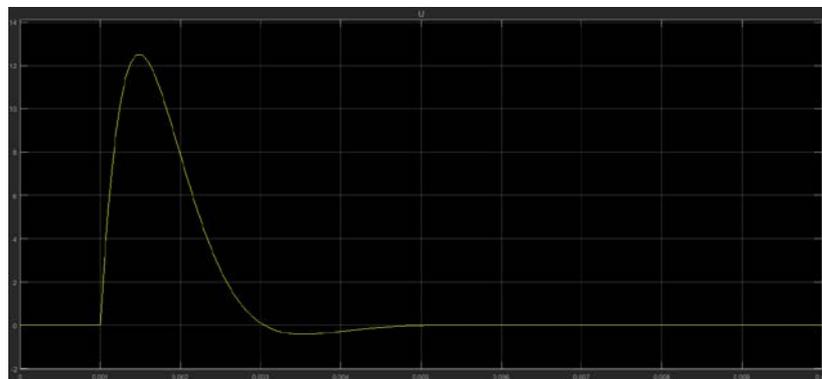


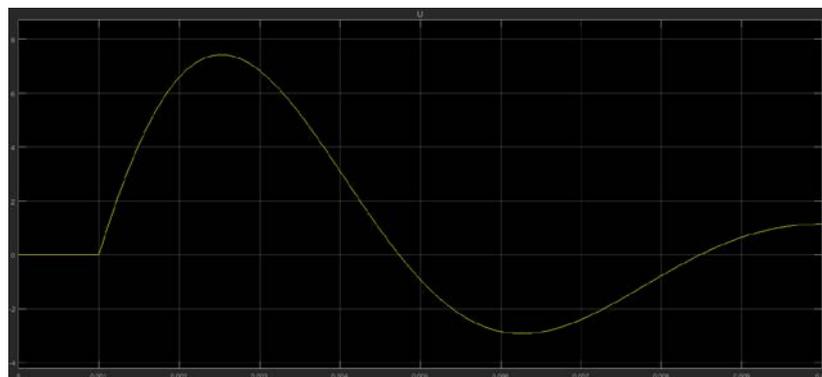
Рисунок 1 – Модель параллельного LC контура с источником постоянного напряжения



а

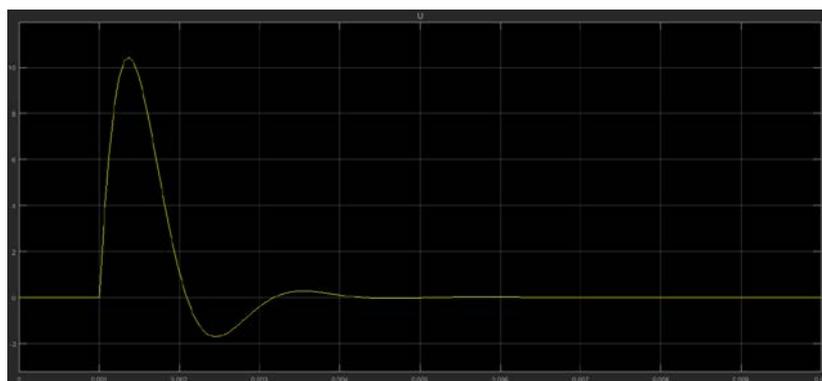


б

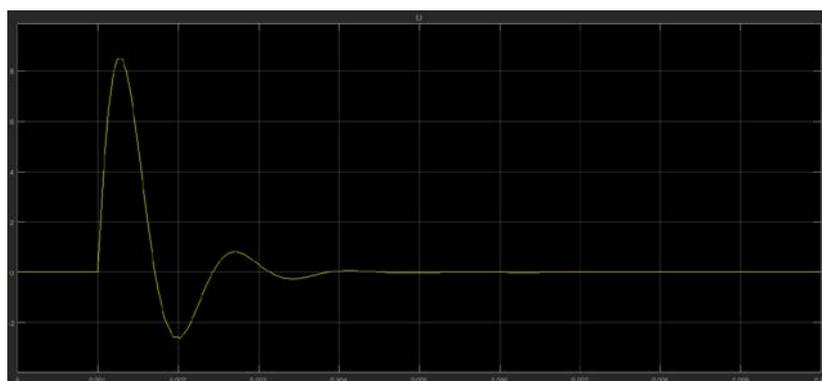


в

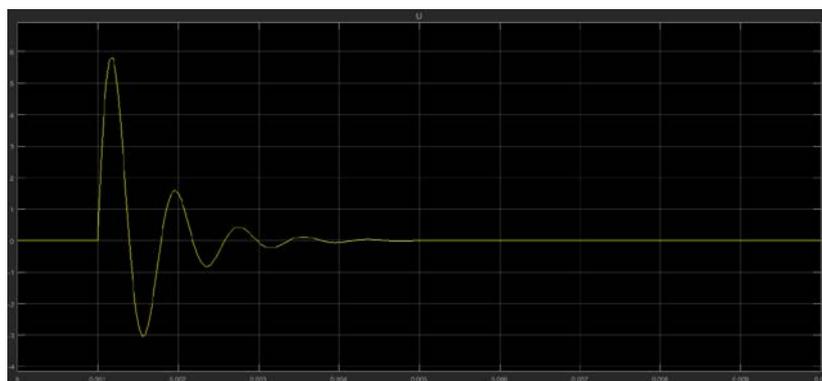
Рисунок 2 – Осциллограммы протекания переходного процесса при изменении величины емкости



а



б



в

Рисунок 3 – Осциллограммы протекания переходного процесса при изменении величины индуктивности