

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

Клименко Д.В.

Научный руководитель – Цымбаревич Е.Г.

Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Электромагнитные процессы, возникающие в электрической цепи при переходе от одного установившегося (стационарного) режима к другому относятся к классу переходных. Эти процессы, как правило, кратковременны и характеризуются зачастую аномальными значениями токов и напряжений на отдельных участках электрической цепи.

Формальной причиной возникновения переходных процессов являются коммутации, т.е. подключения или отключения источников электрической энергии, а также скачкообразные изменения схемы или параметров входящих в неё элементов.

Физической причиной возникновения переходных процессов в цепях является наличие в них энергоемких элементов: катушек индуктивности и конденсаторов, т.е. индуктивных и ёмкостных элементов в соответствующих схемах замещения. Эти элементы накапливают энергию в виде энергии магнитного и электрического полей, поэтому процесс перехода к новому стационарному состоянию, обусловленный изменением электромагнитной энергии цепи, требует некоторой продолжительности во времени.

Краткая продолжительность переходных процессов во времени представляет сложность для их визуализации. Экспериментально это можно осуществить с применением специальных электронных приборов (осциллографов). Теоретическое моделирование переходного процесса возможно с применением специальных математических пакетов типа MatLab, MathCad или им подобных. В этом случае результаты визуализации (временные диаграммы) являются одновременно решением соответствующего дифференциального уравнения, описывающего данный переходной процесс. Пример такой визуализации представлен на рисунке 1.

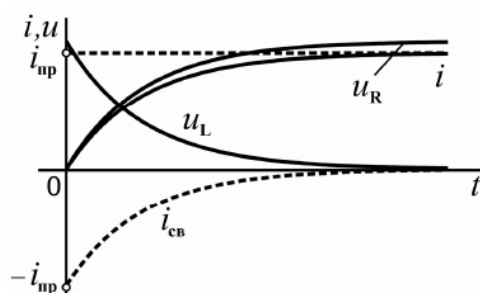


Рисунок 1 – Временная диаграмма переходных процессов в индуктивной катушке при подключении к источнику постоянного напряжения

Здесь изображены временные диаграммы силы тока в катушке i и составляющих i_{np} , i_{sv} (принужденной и свободной), а также диаграммы изменения напряжений u_R и u_L на сопротивлении и ёмкости соответственно.

В докладе представлены результаты моделирования переходных процессов в линейных электрических цепях R , L и R , C типа при подключении их на постоянное напряжение, а также демонстрируется влияние параметров элементов этих цепей.