Технически Университет- София, катедра Силова Електроника

Лабораторно упражнение 5: Символно решаване на интегрални и диференциални уравнения чрез Matlab

Владимир Димитров

October 14, 2018

Съдържание

1 Описание

Целта на упражнението е да се прегледат основните възможности на Matlab за символно решаване на интеграли и обикновени диференциално уравнения с постоянни коефициенти. Като контекст са използвани процесите във електрически вериги от първи и втори ред. Тъй като в общия случай нелинейните диференциални уравнения нямат аналитично решение и е необходимо да се ползват числени методи, то те са разгледани в следващото упражнение.

Figure 2.1:

2 Използвани функции в Matlab

dsolve,subs,ode45,diff,int,quad, trapz, fplot,fimplicit

3 Задачи за изпълнение

3.1 Задача 1

Да се състави скрипт в Matlab, който да решава аналитично диференциалното уравнение:

$$E_o = RC\frac{dU_c}{dt} + Uc$$

Началното условие е Uc(0)=10V.

3.2 Задача 2

За Eo=20V и R=1Ω да се начертаят семейство графики за напрежението на кондензатора при различни стойности на неговия капацитет (1uF - 10uF)

3.3 Задача 3

Нека разгледаме опростена верига за определяне на преходните процеси при превключване на активен товар от MOS транзистор, показана на фигура 3.1. На практика изходният кондензатор Cds на MOS транзисторите не е е константа, а зависи от напрежението. Добра апроксимация се дава със зависимостта $C = \frac{C_{j1}}{\sqrt{1+\frac{U_c}{F_1}}}$. Двата параметъра F_1, C_{j1} се намират като се реши система от две уравнения за две известни стойности на капацитета при две различни напрежения. Вашата задача е да напишете скрипт, който да намери двете стойности за транзистор IPB60R040C7.

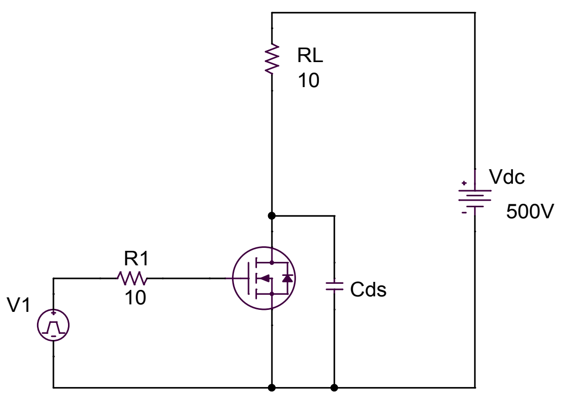

Figure 3.1:

3.4 Задача 5*

За получените стойности за капацитета да се симулират процесите във веригата. За целта да се запише диференциалното уравнение за веригата. Да се реши числено за представените параметри. Да се представи фазовия портрет.

3.5 Задача 6

Да се представи аналитично решение за диференциалното уравнение, описващо процесите във RLC верига. Уравнението за тока във веригата има вида:

$$\frac{d^2 i}{dt^2} + 2\delta \frac{di}{dt} + \omega_o^2 i = 0$$

$\delta = \frac{R}{2L}, \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Първоначално да се представи решение за тока във веригата и напрежението на кондензатора при постоянно напрежение Eo=20V,R=0.1Ω и нулеви начални условия за тока и напрежението. Графично да се представят семейство графики (двуизмерни или триизмерни) обхващащи трите режима - апериодичен, критично- апериодичен и колебателен.