

Aplicație: Scrierea programelor *script* si *function* în Matlab pentru o problemă modelată

Obiective de lucru:

Partea (I):

- Lucrul cu vectori și matrice (**Vezi Cap.4/Subcap.4.2**)
- Operații aritmetice în Matlab (**Vezi Cap.4/Subcap.4.3**)
- Calcul Matriceal (**Vezi Cap.5/Subcap.5.2**)
- Vectorizarea calculelor (**Vezi Cap5/Secțiunea 5.2.2**)
- Reprezentări grafice elementare (**Vezi Cap.6**)

Nota: Documentația precizată este disponibilă pe platforma de e-learning

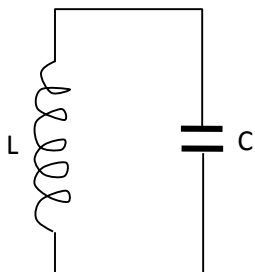
Partea (II)

Modelul problemei

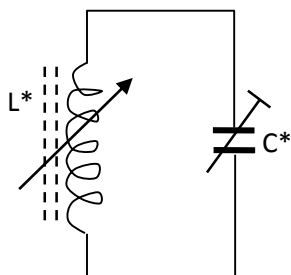
Oscilatorul LC ideal (ipoteza $R=0$). Acesta este un circuit rezonant construit dintr-o bobină ideală (cu rezistența $R=0$) și inductanța L și, un condensator cu capacitatea C , conectate în paralel. Conform modelului circuitului rezonant ideal, frecvența de rezonanță a circuitului oscilant este o funcție de doi parametri constructivi ai circuitului: $f_0(L, C)$. În general $L=\text{const.}$, $C=\text{const.}$ **Modelul formal este dat de relația lui Thomson:**

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}},$$

în care unitățile de măsură sunt: frecvența în [Hz], inductanța în Henry [H], iar capacitatea în Farazi [F].



În varianta constructivă de mai jos, circuitul oscilant este realizat cu componente reglabile – parametrii L și C pot fi considerați variabili, ca funcții de timp.



Probleme puse:

Cum depinde frecvența proprie a circuitului de inductanță, respectiv de capacitate?

Să se reprezinte grafic:

- a) Dependența parametrică al funcției $f_0(C)$, parametrul fiind L
- b) Dependența parametrică al funcției $f_0(L)$, parametrul fiind C .

Să se elaboreze un program de simulare a frecvenței de rezonanță pentru calculul și trasarea grafică a caracteristicilor de frecvență pentru o bandă de frecvențe din domeniul radio FM, (UUS). Se va face simularea parametrică a modelului matematic bazat pe formula lui Thomson. Unitățile de măsură utilizate pentru reprezentare vor fi MHz pentru frecvență, μH pentru inductanța L și pF pentru capacitatea C .

Se prezintă comprativ o variantă de program în Matlab sub două forme: **program script** de sine stătător și **program funcție**, pentru o utilizare mult mai flexibilă.

Editarea programelor in MATLAB

| Program script (se salveaza cu un nume) | Program functie (varianta) |
|--|---|
| <pre> %program pentru modelul: circuit LC rezonant clc clear N=30; %nr de intervale considerate pas=10; %pasul pentru calcule si reprezentare parametrica.(De ex. cu pas=10 rezulta cate 4 curbe parametrice) %date de intrare C in Farazi, L in Henry (!Atentie la ordinele de marime) C=(3:(30-3)/N:30)*1.0e-12; L=(0.5:(3-0.5)/N:3)*1.0e-06; for j=1:pas:length(L) fC=1./(2*pi*sqrt(L(j)*C)); %calcul f(C) cu L=parametru figure(1) plot(C,fC,'-o') hold on end %afisarea valorilor parametrului: L1, L2, L3, L4 afisaza_L=sprintf('L= ',num2str(L(1:pas:length(L))))); disp(afisaza_L) hold off grid title('f(C)') xlabel('C[pF]') ylabel('f [MHz]') legend('L1','L2','L3','L4') for i=1:pas:length(C) fL=1./(2*pi*sqrt(C(i)*L)); %calcul f(L) cu C=parametru figure(2) plot(L,fL,'-*) hold on end %afisarea valorilor parametrului: C1, C2, C3, C4 afisaza_C=sprintf(['C= ',num2str(C(1:pas:length(C))))); disp(afisaza_C) hold off grid title('f(L)') xlabel('L[uH]') ylabel('f [MHz]') legend('C1','C2','C3','C4') </pre> | <pre> function [fC,fL]=functiameaLC(Cmin, Cmax, Lmin, Lmax, N, pas) %[fC,fL]=functiameaLC(Cmin, Cmax, Lmin, Lmax, N, pas) %program functie pentru modelul: circuit LC rezonant % De exemplu: Cmin=3, Cmax=30, Lmin=0.5, Lmax=3 (in pF, respectiv in uH) % N =10 nr punctelor de discretizare pentru calcululfunctiilor % pas =4 -pasul de reprezentare grafica a functiilor parametrice < N clc close all % domeniile de definitie C=(Cmin:(Cmax-Cmin)/N:Cmax)*1.0e-12; L=(Lmin:(Lmax-Lmin)/N:Lmax)*1.0e-06; for j=1:pas:length(L) fC=1./(2*pi*sqrt(L(j)*C)); figure(1) plot(C,fC,'-o') hold on end hold off grid title('f(C)'); xlabel('C[pF]'); ylabel('f [MHz]') legend('L1','L2','L3','L4','L5') for i=1:pas:length(C) fL=1./(2*pi*sqrt(C(i)*L)); figure(2) plot(L,fL,'-*) hold on end hold off grid title('f(L)'); xlabel('L[uH]'); ylabel('f [MHz]') legend('C1','C2','C3','C4','C5') end </pre> |

Execuția programelor

1. Programul script (stanga) se executa cu tasta RUN (Play), cu tasta F5, sau tastand numele programului (fara extensie!) in linie de comanda;
2. Programul functie (dreapta) se apeleaza in linie de comanda cu sintaxa:
[fC,fL]=functiameaLC (3, 30, 0.5, 3, 10, 4)

NOTA: In varianta program script (coloana din stanga) pe ecran se afisaza si valorile parametrilor:

L= 5e-07 1.3333e-06 2.1667e-06 3e-06

C= 3e-12 1.2e-11 2.1e-11 3e-11

In varianta *program functie* apelul de poate face pentru parametrii de intrare diferiți.

Rezulta reprezentarile grafice (in ambele variante)

