Tema seminar # 9 (BE1)

Circuite de curent alternativ

George Marian Vasilescu

30 Noi. 2016

Exercițiul 1. Pentru circuitul din figură se cunosc $e_1(t) = 8\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})\ [V]$, $i_{g_2}(t) = 4\cos(\omega t - \frac{\pi}{4})\ [A]$, $R_1 = R_3 = 4\ \Omega$, $X_{L_1} = 8\ \Omega$, $X_{L_2} = X_{L_3} = 4\ \Omega$, $X_{C_3} = -8\ \Omega$. Cerințe:

a) Desenați circuitul în complex;

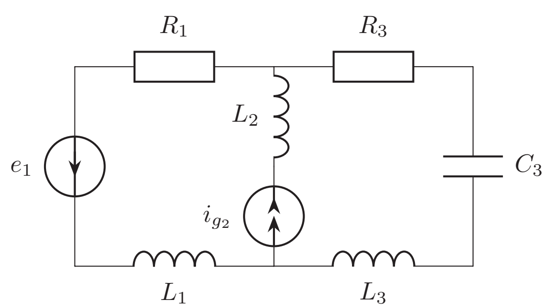
b) Calculați necunoscutele circuitului aplicând teoremele lui Kirchhoff[1] (atenție la alegerea arborelui);

c) Calculați necunoscutele circuitului aplicând metoda potențialelor la noduri[2]; calculați curenții laturilor și tensiunile surselor de curent folosind potențialele;

d) Faceți bilanțul puterilor complexe;

e) Calculați puterile *absorbite* de dipolul ce formează latura 3: $\underline{S}_{a_3}$, P_{a_3}, Q_{a_3}, S_{a_3}; scrieți în dreptul fiecărei puteri denumirea acesteia;

f) Calculați mărimile: $\underline{Z}_3$, R_3, X_3, Z_3, $\underline{Y}_3$, G_3, B_3, Y_3; scrieți în dreptul fiecărei mărimi denumirea acesteia; verificați dacă $G_3 = 1/R_3$.



Exercițiul 2. Pentru circuitul din figură se cunosc $e_1(t) = 16\sin(\omega t + \frac{5\pi}{4})\ [V]$, $e_2(t) = 4i_4(t)\ [V]$, $e_3(t) = 8\sin(\omega t - \frac{\pi}{4})\ [V]$, $i_{g_6}(t) = 2\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})\ [A]$, $\omega = 2\ rad/s$, $L_3 = 1\ H$, $L_4 = 3\ H$, $L_3 = 1\ H$, $C_4 = 0,25\ F$, $C_5 = 0,125\ F$, $R_5 = 4\ \Omega$. Cerințe:

a) Reprezentați circuitul în complex

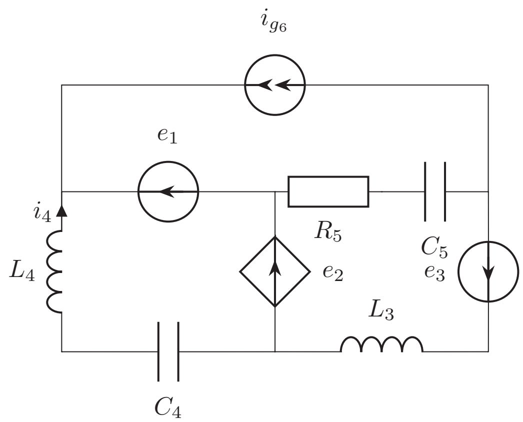
b) Scrieți ecuațiile corespunzătoare teoremelor lui Kirchhoff;

c) Calculați necunoscutele circuitului aplicând metoda potențialelor la noduri; calculați curenții laturilor și tensiunile surselor de curent folosind potențialele;

[1] Necunoscutele sunt curenții laturilor și tensiunile surselor de curent
[2] Necunoscutele sunt potențialele nodurilor și curenții surselor de tensiune

d) Verificați rezultatul făcând bilanțul puterilor aparente complexe;

e) Calculați puterea totală debitată (de toate sursele): aparentă complexă, activă, reactivă, aparentă .



Soluții și indicii

Soluția 1.
Semnele curenților voștri pot fi diferite în funcție de modul în care le-ați ales sensurile de referință:

$$\underline{I}_1 = 2\ [A], \quad \underline{U}_{g_2} = 16j\ [V], \quad \underline{I}_3 = 2j\ [A]$$

În domeniul timp, obținem:

$$i_1(t) = 2\sqrt{2}\sin(\omega t)\ [A], \quad u_{g_2}(t) = 16\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})\ [V], \quad i_3(t) = 2\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})\ [A]$$

Bilanțul puterilor complexe constă în calcularea puterilor complexe absorbite de elementele pasive și ale celor debitate de surse:

Puterile complexe absorbite (de impedanțe)	Puterile complexe debitate (de surse)
$\underline{S}_{a_1} = \underline{Z}_1 I_1^2 = 16(1+2j)\quad [VA]$	$\underline{S}_{d_1} = \underline{E}_1 \underline{I}_1^* = 16j\ [VA]$
$\underline{S}_{a_2} = \underline{Z}_2 I_2^2 = 32j\quad [VA]$	$\underline{S}_{d_2} = \underline{U}_{g_2} \underline{I}_{g_2}^* = 32(1+j)\ [VA]$
$\underline{S}_{a_3} = \underline{Z}_3 I_3^2 = 16(1-j)\quad [VA]$	
$\underline{S}_a = 16(2+3j)\quad [VA]$	$\underline{S}_d = 16(2+3j)\quad [VA]$

$$\underline{S}_{a_3} = 16(1-j)\ VA \implies P_{a_3} = 16\ W \quad Q_{a_3} = -16\ var \quad S_{a_3} = 16\sqrt{2}\ VA$$

$$\underline{Z}_3 = 4(1-j)\ \Omega \implies R_3 = 4\ \Omega, \quad X_3 = -4\ \Omega, \ldots$$

Soluția 2.

$$\underline{V}_1 = -8(1+j)\ [V], \quad \underline{V}_2 = -8\ [V], \quad \underline{V}_3 = 8(-1+j)\ [V], \quad \underline{V}_4 = 0\ [V],$$

$$\underline{I}_1 = -2(1+j)\ [A], \quad \underline{I}_2 = -2j\ [A].$$

$$i_1(t) = 4\sin(\omega t + \frac{5\pi}{4})\ [A], \quad i_2(t) = 2\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{2})\ [A], \quad i_3(t) = 4\sin(\omega t - \frac{\pi}{4})\ [A], \quad \ldots$$