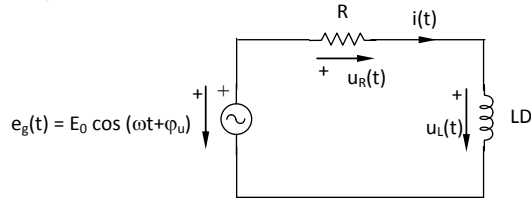


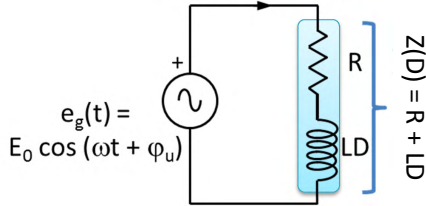
Cuestión 1 (♦): Calcular la corriente $i(t)$ y las tensiones $u_R(t)$ y $u_L(t)$ en régimen estacionario sinusoidal del siguiente circuito. Datos: $E_0 = 230\sqrt{2}$ V, $R = 20$ Ω , $L = 63,7$ mH, $\omega = 2 \pi f$, $\varphi_u = -\pi/4$ rad, $f = 50$ Hz.



Resultados: $i(t) = 11,5 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ A, $u_R(t) = 230 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ V, $u_L(t) = 230 \cos(100\pi t)$ V

Cuestión 2 (♦): Calcular la impedancia compleja \underline{Z} , la resistencia y la autoinducción del siguiente circuito, representado en el dominio temporal y que se encuentra en régimen estacionario sinusoidal. Datos: $E_0 = 10\sqrt{2}$ V, $\varphi_u = 30^\circ$, $I_0 = 2\sqrt{2}$ A, $\varphi_i = -30^\circ$, $\omega = 10$ rad/s.

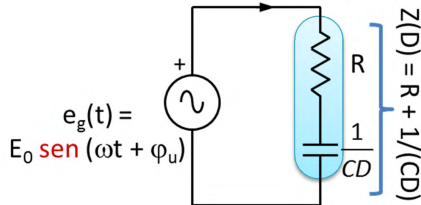
$$i(t) = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$$



Resultados: $\underline{Z} = 5|+60^\circ = 2,5 + 4,33j \Rightarrow Z = 5 \Omega$ $R = 2,5 \Omega$ $X = 4,3 \Omega$ $L = 0,43$ H

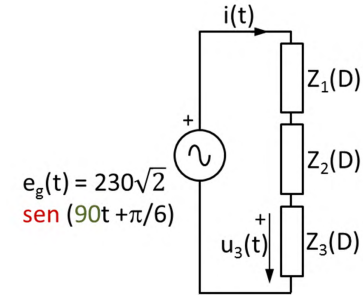
Cuestión 3 (♦): Calcular la impedancia compleja, la resistencia y la capacidad del siguiente circuito, que se encuentra en régimen estacionario sinusoidal. Datos: $E_0 = 230\sqrt{2}$ V, $\varphi_u = -45^\circ$, $I_0 = 0,5\sqrt{2}$ A, $\varphi_i = -60^\circ$, $\omega = 2252$ rad/s.

$$i(t) = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$$



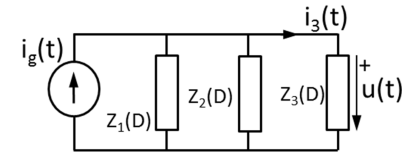
Resultados: $\underline{Z} = 460|-75^\circ = 119 - 444j \Rightarrow Z = 460 \Omega$, $R = 119 \Omega$, $X = -444 \Omega$, $C = 1$ μ F

Cuestión 4 (♦): Calcular la tensión $u_3(t)$ y la corriente $i(t)$. El circuito se encuentra en régimen estacionario sinusoidal. Datos: $\underline{Z}_1 = 3|+60^\circ \Omega$, $\underline{Z}_2 = 7|+60^\circ \Omega$, $\underline{Z}_3 = 10|-60^\circ \Omega$.



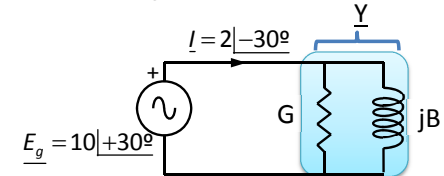
Resultados: $i(t) = 23\sqrt{2} \text{ sen}(90t + \pi/6)$ A, $u_3(t) = 230\sqrt{2} \text{ sen}(90t - \pi/6)$ V

Cuestión 5 (♦): Calcular la tensión $u(t)$ y la corriente $i_3(t)$. El circuito se encuentra en régimen estacionario sinusoidal. Datos: $i_g(t) = 3\sqrt{2} \cos(1000t + \pi/6)$, $\underline{Z}_1 = 12|+60^\circ \Omega$, $\underline{Z}_2 = 6|+60^\circ \Omega$, $\underline{Z}_3 = 4|-60^\circ \Omega$.



Resultados: $u(t) = 12\sqrt{2} \cos(1000t + \pi/6)$ V, $i_3(t) = 3\sqrt{2} \cos(1000t + \pi/2)$ A

Cuestión 6 (♦♦): Calcular la impedancia compleja \underline{Z} , la admitancia compleja \underline{Y} , la resistencia y la autoinducción del siguiente circuito. Dato: $\omega = 433$ rad/s.

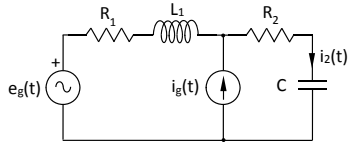


Resultados: $\underline{Y} = 0,2|-60^\circ = 0,1 - 0,1732j \Rightarrow \underline{Z} = \frac{1}{\underline{Y}} = 5|+60^\circ = 2,5 + 4,33j$, $Z = 5 \Omega$
 $Y = 0,2$ S, $G = 0,1$ S, $R_{\text{circuito}} = 10 \Omega$, $B = -0,1732$ S, $L = 4$ mH

Nota: cuando el diagrama de un circuito está en el dominio fasorial o complejo en el enunciado, se sobreentiende que el circuito se encuentra en régimen estacionario sinusoidal.

Cuestión 7: Dado el circuito de la figura, determinar la intensidad $i_2(t)$. Datos: $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $L = 0,1 \text{ H}$, $C = 1/60 \text{ F}$, $e_g(t) = 10\sqrt{2} \cos(60t + \pi/2) \text{ V}$, $i_g(t) = 5\sqrt{2} \sin(60t + \pi/4) \text{ A}$.

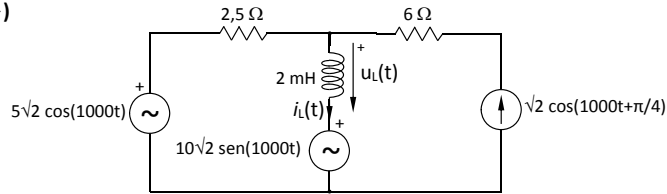
(♦)



Resultado: $i_2(t) = 5.361\sqrt{2} \sin(60t + 77.92\pi/180) \text{ A}$

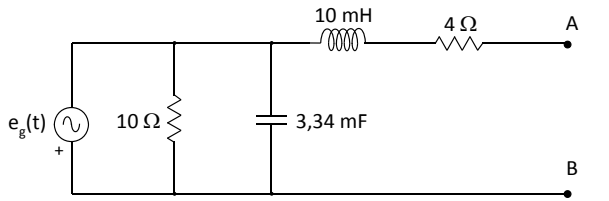
Cuestión 8: Calcular $u_L(t)$, $i_L(t)$ y la energía almacenada en la bobina en el instante $t_1=3 \text{ ms}$.

(♦♦)

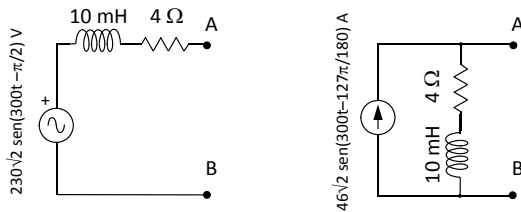


Resultado: $u_L(t) = 8,48\sqrt{2} \cos(1000t + 111,44\pi/180) \text{ V}$,
 $i_L(t) = 4,24\sqrt{2} \cos(1000t + 21,44\pi/180) \text{ A}$, $i_L(t_1=3 \text{ ms}) = 4,24\sqrt{2} \cos(193,32^\circ) = -5,835 \text{ A}$,
 $W_L(t_1=3 \text{ ms}) = \frac{1}{2} L i_L^2(t_1=3 \text{ ms}) = \frac{1}{2} 2 \text{ mH} (-5,835 \text{ A})^2 = 34 \text{ mJ}$

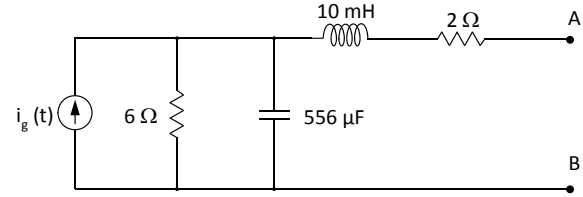
Cuestión 9 (♦): Calcular el equivalente Thévenin-Norton del siguiente circuito, que se encuentra en régimen estacionario sinusoidal. Dato: $e_g(t) = 230\sqrt{2} \sin(300t + \pi/2) \text{ V}$.



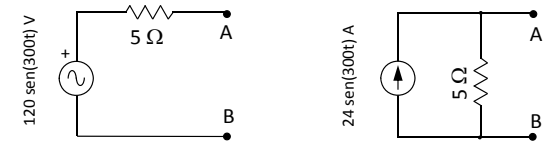
Resultados:



Cuestión 10 (♦): Calcular el equivalente Thévenin-Norton del siguiente circuito, que se encuentra en régimen estacionario sinusoidal. Dato: $i_g(t) = 20\sqrt{2} \cos(300t - \pi/4) \text{ A}$.

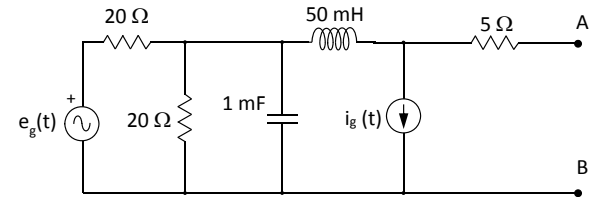


Resultados:

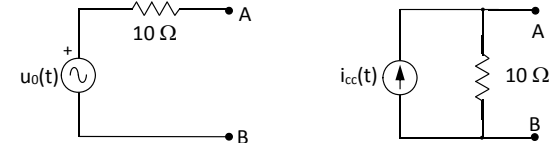


Cuestión 11 (♦♦): Calcular el equivalente Thévenin-Norton del siguiente circuito, que se encuentra en régimen estacionario sinusoidal. Resolver por el método de nudos tomando como referencia el nudo B.

Datos: $e_g(t) = 460\sqrt{2} \sin(100t + \pi/4) \text{ V}$, $i_g(t) = 23\sqrt{2} \cos(100t - 3\pi/4) \text{ A}$.

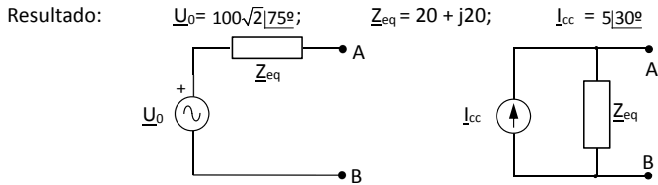
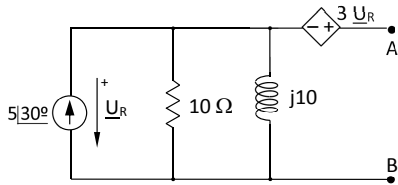


Resultado: $u_0(t) = 115\sqrt{2} \sin(100t + \pi/4) \text{ V}$; $Z_{eq} = 10 \Omega$; $i_{cc}(t) = 11,5\sqrt{2} \sin(100t + \pi/4) \text{ A}$

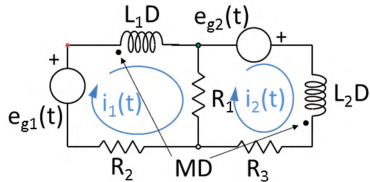


Otros ejercicios recomendados: Hacer por el método de resolución por nudos los problemas propuestos del libro 6.8, 6.9, 6.12 (corregir errata: $L_2 = 20 \text{ mH}$) y 6.16 (del libro).

Cuestión 12 (♦♦): Calcular el equivalente Thévenin-Norton del siguiente circuito, que se encuentra en régimen estacionario sinusoidal. Resolver por el método de nudos tomando como referencia el nudo B.

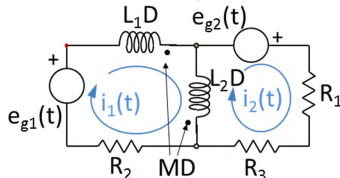


Cuestión 13 (♦): Escribir las ecuaciones correspondientes al análisis por mallas en régimen estacionario sinusoidal del circuito de la figura, utilizando las referencias de la figura.



Resultado: $+j\omega L_1 i_1 - j\omega M_{12} i_2 + R_1 [i_1 - i_2] + R_2 i_1 - E_1 = 0$,
 $-E_2 - j\omega M_{12} i_1 + j\omega L_2 i_2 + R_3 i_2 + R_1 [i_2 - i_1] = 0$

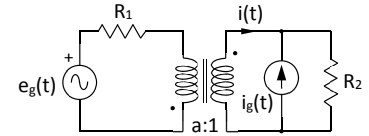
Cuestión 14 (♦♦): Escribir las ecuaciones correspondientes al análisis por mallas en régimen estacionario sinusoidal del circuito de la figura, utilizando las referencias de la figura.



Resultado: $+j\omega L_1 i_1 + j\omega M_{12} [i_1 - i_2] + j\omega M_{13} i_3 + j\omega L_2 [i_1 - i_2] + R_2 i_1 - E_1 = 0$,
 $-E_2 + (R_1 + R_3) i_2 - j\omega M_{12} i_1 + j\omega L_2 [i_2 - i_1] = 0$

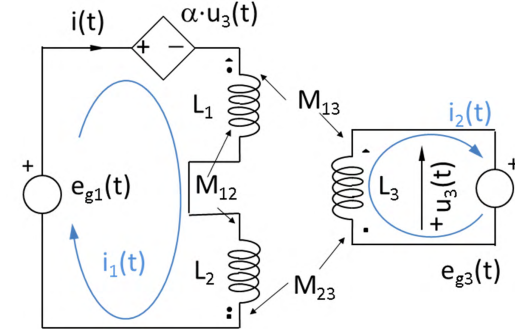
Cuestión 15 (♦♦): Calcular la expresión de la intensidad $i(t)$ del circuito de la figura.

Datos: $e_g(t) = 150\sqrt{2} \sin(70t + \pi/2)$ V
 $i_g(t) = 4\sqrt{2} \sin(70t - \pi/2)$ A
 $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 16 \Omega$, $a = 3$



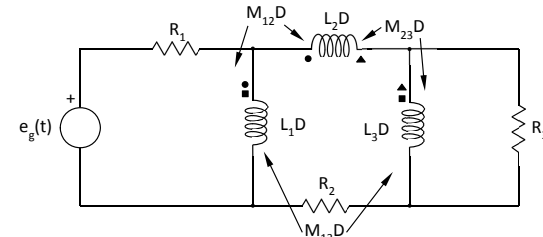
Resultado: $i_g(t) = 0,84\sqrt{2} \sin(70t - \pi/2)$ A

Cuestión 16 (♦♦♦): Escribir las ecuaciones correspondientes al análisis por mallas en régimen estacionario sinusoidal del circuito de la figura, utilizando las referencias de la figura.



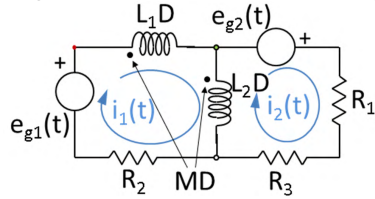
Resultado: $j\omega(L_1 + L_2 - 2M_{12})i_1 - j\omega(M_{13} + M_{23})i_2 = E_{g1} + \alpha U_3$
 $-j\omega(M_{13} + M_{23})i_1 + j\omega L_3 i_2 = -E_{g3}$; Ec. adicional: $U_3 = -E_{g3}$

Cuestión 17 (♦♦♦): Escribir las ecuaciones correspondientes al análisis por mallas en régimen estacionario sinusoidal del circuito de la figura.



Resultado: $(R_1 + j\omega L_1)I_a + j\omega(-L_1 + M_{12} + M_{13})I_b - j\omega M_{13}I_c = E_g$
 $j\omega(-L_1 + M_{12} + M_{13})I_a + [R_2 + j\omega(L_1 + L_2 + L_3 - 2M_{12} - 2M_{13} - 2M_{23})]I_b + j\omega(-L_3 + M_{13} + M_{23})I_c = 0$
 $(-j\omega M_{13})I_a + j\omega(-L_3 + M_{13} + M_{23})I_b + (R_3 + j\omega L_3)I_c = 0$

Cuestión 18 (♦♦): Escribir las ecuaciones correspondientes al análisis por mallas del circuito de la figura, utilizando las referencias de la figura.



Resultado: el mismo que la cuestión 14.