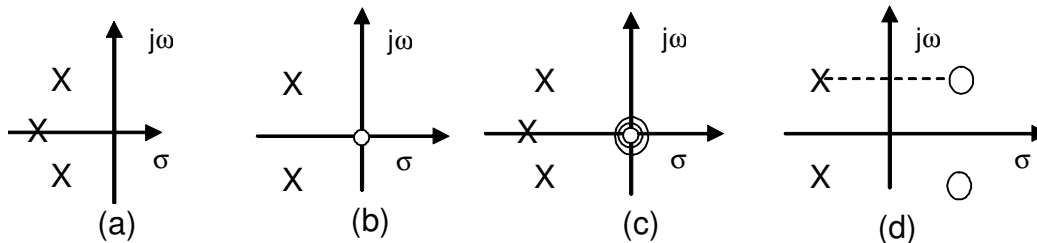


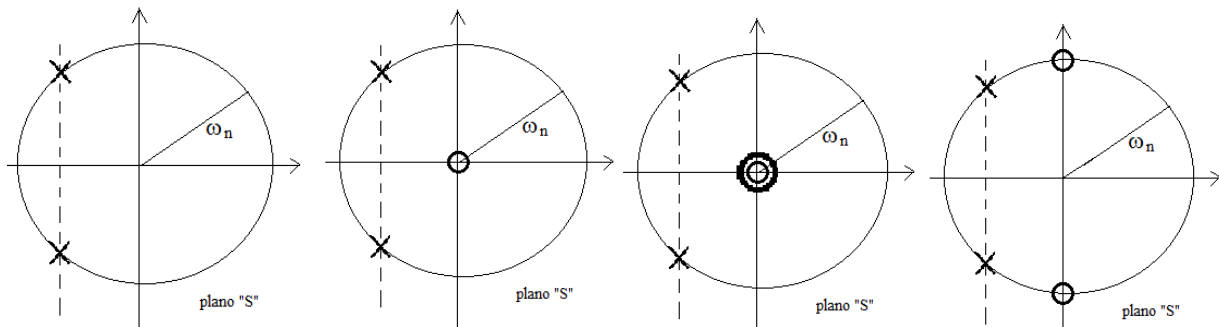
Lista de Exercícios 3

(Filtros, Quadripolos, Indutância Mútua e Transformadores)

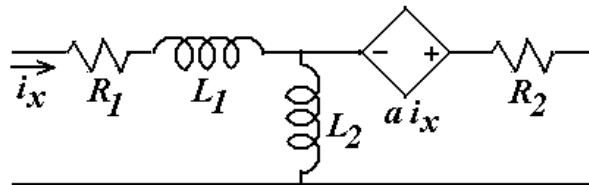
- 1) (2002-10-24-T2) (a) Para um filtro descrito pela função de transferência $H(s) = \frac{-(s-10)}{s+10}$ trace o diagrama de bode assintótico. (b) Que tipo de filtro é este?
- 2) (2005-10-20-T2a) Identifique os filtros quanto a faixa de passagem e quanto a ordem.



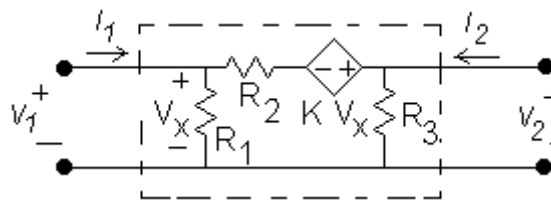
- 3) (2012-06-28-T3) Faça um esboço do diagrama de bode para o seguinte diagrama de polos e zeros dos seguintes filtros, identificando o tipo de filtro e a ordem.



- 4) (2004-12-06-T3a) Encontre os parâmetros Z para o quadripolo do circuito da figura abaixo.

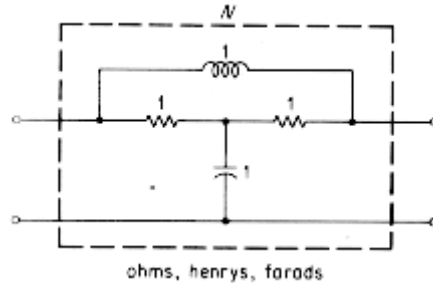


- 5) (2005-11-01-T3) Encontre os pólos e zeros para os parâmetros da matriz " $H(s)$ " do quadripolo do circuito mostrado na figura abaixo. Desenhe o modelo equivalente geral para o circuito.



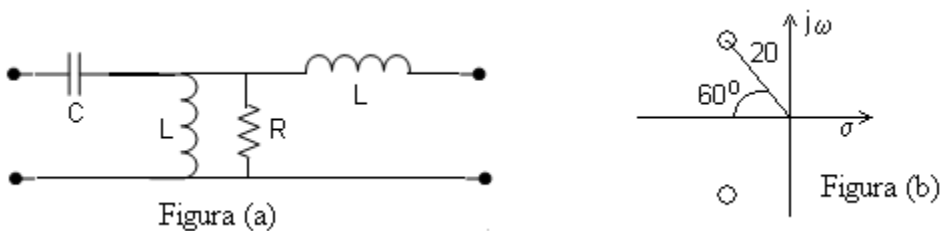
$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = H(s) \begin{bmatrix} I_1 \\ V_2 \end{bmatrix} \quad \therefore \quad H(s) = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix}$$

6) (2006-07-06-T3a) .Encontre os pólos e zeros do parâmetro Z_{12} do quadripolo da figura abaixo.



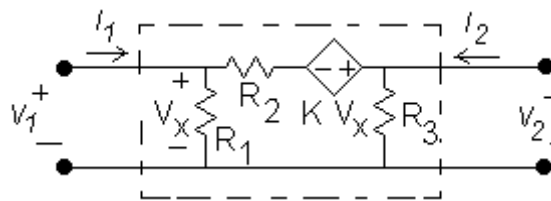
7) (2011-06-28-T3) Encontre R, L, C para o quadripolo mostrado na figura (a) abaixo para que os zeros do parâmetro a_{12} de transmissão sejam os que estão mostrado no diagrama da figura (b) abaixo e que $\frac{1}{a_{21}} \Big|_{s \rightarrow \infty} = 10K\Omega$.

$$\frac{1}{a_{21}} \Big|_{s \rightarrow \infty} = 10K\Omega$$



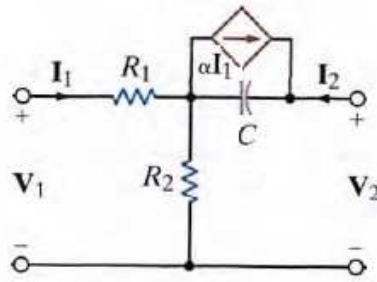
$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = T(s) \begin{bmatrix} V_2 \\ -I_2 \end{bmatrix} \quad \therefore \quad T(s) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

8) (2011-06-30-T3) Encontre os parâmetros Y (admitância) e desenhe o modelo equivalente geral para o quadripolo do circuito da figura abaixo.



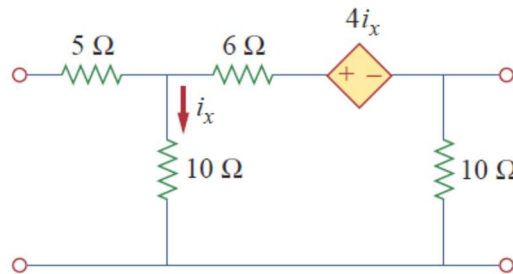
9) (2012-06-28-T3) Calcule os parâmetros híbridos H do quadripolo da figura abaixo.

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = H \begin{bmatrix} I_1 \\ V_2 \end{bmatrix} \text{ Mostre um modelo equivalente para o mesmo.}$$

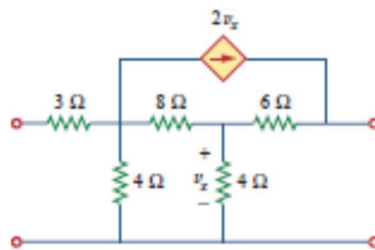


10) (2014-06-26-T3) Calcule os parâmetros híbridos H do quadripolo da figura abaixo.

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = H \begin{bmatrix} I_1 \\ V_2 \end{bmatrix} \text{ Mostre um modelo equivalente para o mesmo.}$$

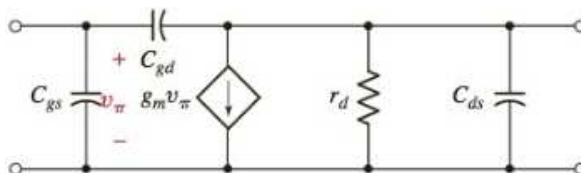


11) (2014-11-27-T3) Encontre os parâmetros híbridos $\begin{bmatrix} V_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = H \begin{bmatrix} I_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$ do quadripolo da figura abaixo.

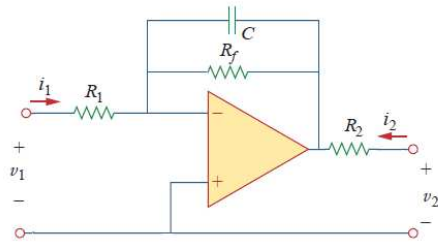


12) (2016-06-28-T3) Calcule os parâmetros Y do quadripolo da figura abaixo ($g_m = 4.7mS$;

$C_{gs} = 3.4pF$; $C_{gd} = 1.4pF$. $C_{ds} = 0.4pF$ e $r_d = 10K\Omega$) . $\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = Y \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$ Mostre um modelo equivalente para o mesmo.

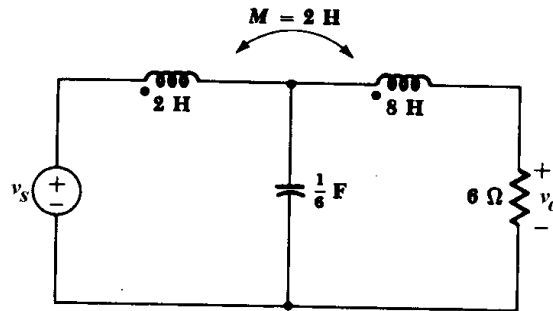


13) (2018-06-28-T3) Calcule os parâmetros $T(s)$ do quadripolo da figura abaixo (considere valores unitários para os elementos do circuito).

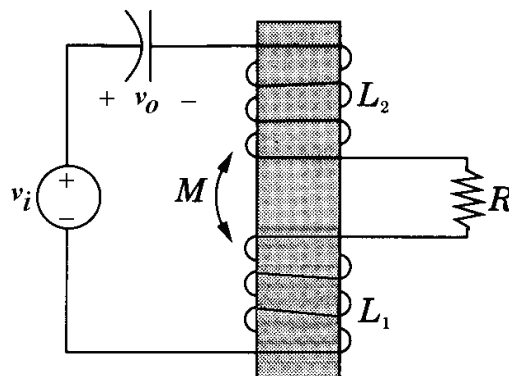


$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = T(s) \begin{bmatrix} V_2 \\ -I_2 \end{bmatrix} \quad \therefore T(s) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

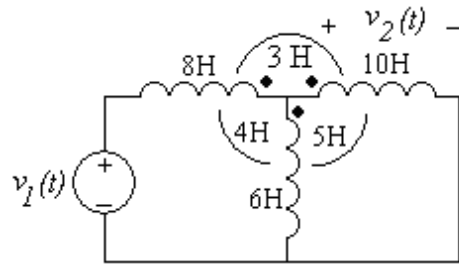
- 14) (2001-08-16-T3) Encontre a função de transferência $A_v(s) = \frac{V_o(s)}{V_s(s)}$ para o circuito da figura abaixo.



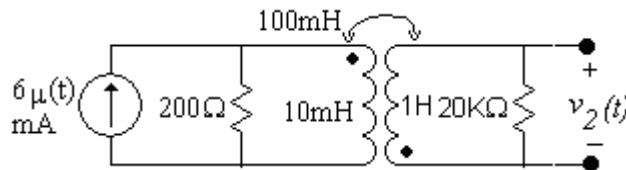
- 15) (2004-12-06-T3a) (a) Encontre a função de transferência $H(s) = V_o(s)/V_i(s)$ para o circuito mostrado na figura abaixo para os seguintes valores: $R=100\Omega$; $L_1=L_2=10\text{H}$; $M=5\text{H}$ e $C=100\mu\text{F}$.



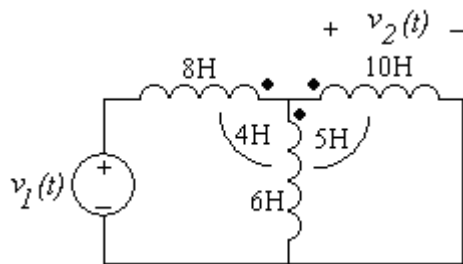
- 16) (2005-11-01-T3) É possível dispor fisicamente três bobinas de tal maneira a ter o acoplamento mostrado na figura abaixo. Encontre a função de transferência $H(s) = V_2(s)/V_1(s)$ para o circuito mostrado na figura abaixo.



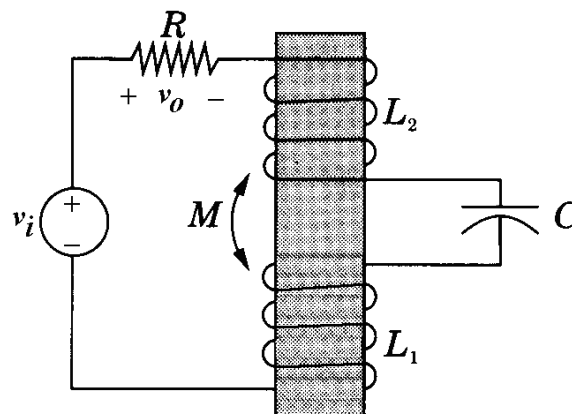
17) (2011-06-28-T3) Encontre $v_2(t)$ no circuito mostrado na figura abaixo e calcule $v_2(69,31\mu s)$.



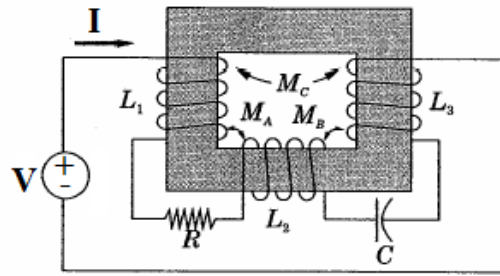
18) (2011-06-28-T3) É possível dispor fisicamente três bobinas de tal maneira a ter o acoplamento mostrado na figura abaixo. Encontre a função de transferência $H(s) = V_2(s)/V_1(s)$ para o circuito mostrado na figura abaixo.



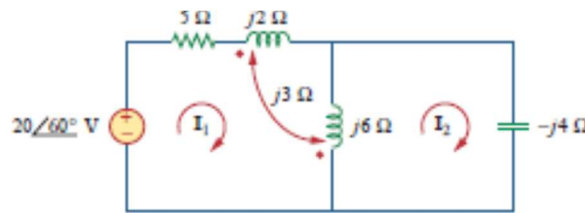
19) (2011-06-30-T3) (a) Encontre a função de transferência $H(s) = V_o(s)/V_i(s)$ para o circuito mostrado na figura abaixo para os seguintes valores: $R=100\Omega$; $L_1=L_2=10H$; $M=5H$ e $C=100\mu F$.



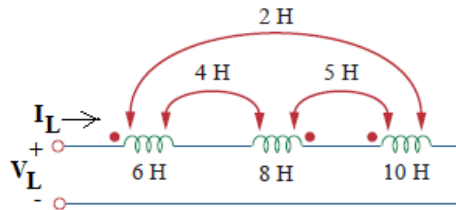
20) (2014-06-26-T3) Calcule $Z = \frac{V}{I}$ para o circuito mostrado abaixo, considere todos os elementos de valores unitários.



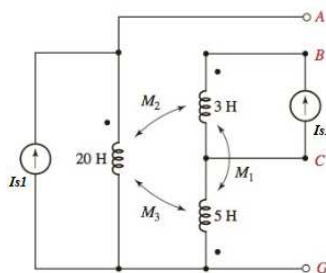
21) (2014-11-27-T3) Calcule as correntes I_1 e I_2 da rede elétrica da figura abaixo.



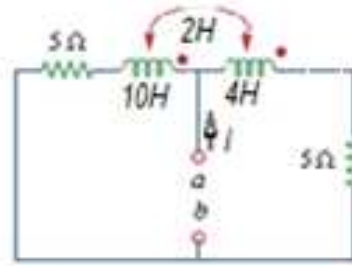
22) (2016-06-08-T3) Encontre a função de transferência $H(s) = V_L(s)/I_L(s)$ (indutância equivalente) para o circuito mostrado na figura abaixo.



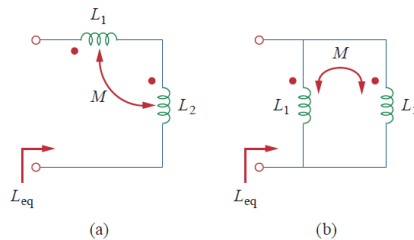
23) (2016-06-08-T3) Para o circuito da figura abaixo, $M_1=1\text{H}$, $M_2=1.5\text{H}$ e $M_3=2\text{H}$. Se $I_{s1} = 8\angle 90^\circ \text{ A}$ e $I_{s2} = 7\angle 0^\circ \text{ A}$, calcule: (a) V_{AB} ; (b) V_{AG} e (c) V_{CG} para a frequência $\omega = 2\text{ rad/s}$.



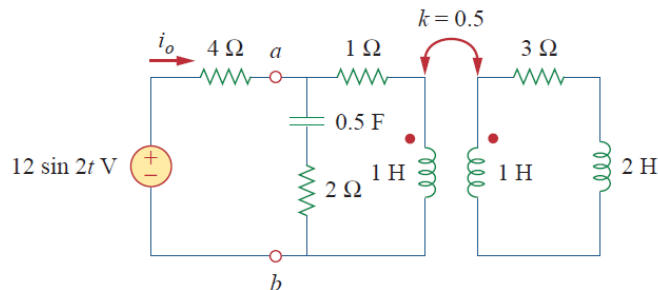
24) (2018-06-28-T3) Encontre a impedância $Z(s) = V_{ab}/I$ (impedância de Thevenin) para o circuito mostrado na figura abaixo.



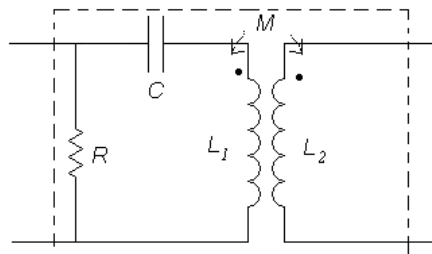
25) (2018-06-28-T3) Calcule L_{eq} para os circuitos da figura abaixo (a) e (b). Considere $L_1 = M = L_2/2 = 1H$.



26) (2018-06-28-T3) Encontre a impedância $Z_{ab}(s)$ e I_o para o circuito da figura abaixo. Lembre-se que k é o fator de acoplamento.

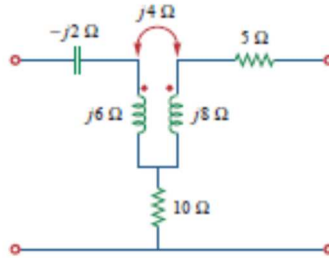


27) (2011-06-30-T3) Encontre os pólos e zeros dos parâmetros a_{12} e a_{21} de transmissão do quadripolo mostrado na figura abaixo sabendo que $L_1 = 4H$, $L_2 = 3H$, $M = 1H$, $R = 1\Omega$ e $C = 1F$.

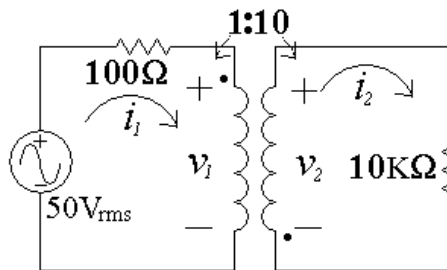


$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = T(s) \begin{bmatrix} V_2 \\ -I_2 \end{bmatrix} \quad \therefore \quad T(s) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

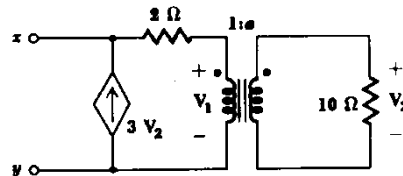
28) (2014-11-27-T3) Encontre os parâmetros de impedância (Z) do quadripolo da figura abaixo.



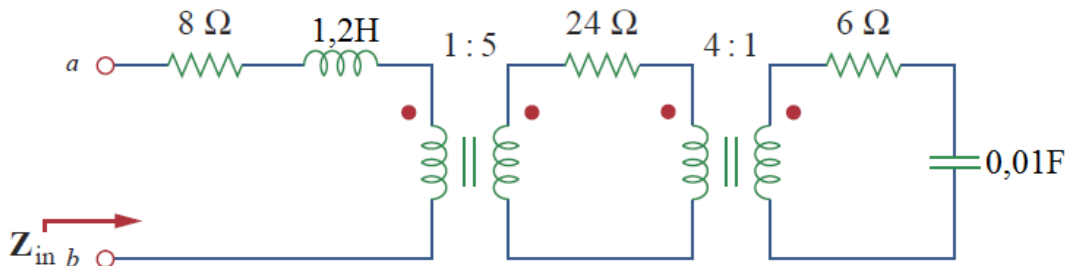
29) (2011-06-28-T3) Considerando o transformador ideal, calcule i_1 e i_2 para o circuito mostrado na figura abaixo.



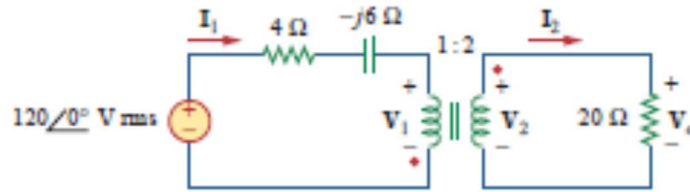
30) (2012-06-28-T3) Achar a razão a para o transformador no circuito da figura abaixo de maneira que: (a) a resistência de entrada em x - y seja 8Ω (b) a potência entregue ao resistor de 10Ω seja 25% da entregue ao resistor de 2Ω para qualquer fonte independente de tensão senoidal ligada em x - y e (c) $V_2 = V_s$ quando uma fonte independente V_s está ligada a x - y .



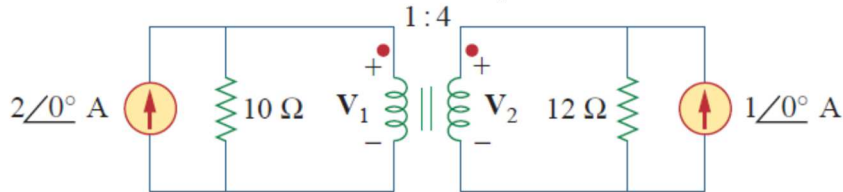
31) (2014-06-26-T3) Encontre a impedância Z_{in} para o circuito abaixo considerando os transformadores ideais.



32) (2014-11-27-T3) Para o transformador ideal da figura abaixo, encontre I_1 e V_o .

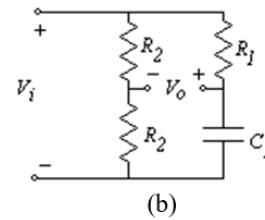
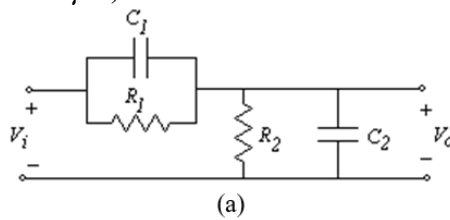


33) (2018-06-28-T3) Calcule as tensões V_1 e V_2 , sabendo que o transformador é ideal.

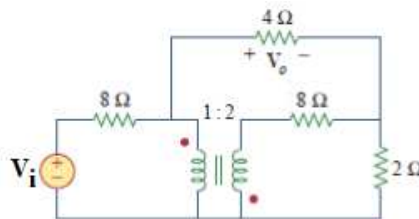


34) (2018-07-10-E0) (a) Encontre a função de transferência $H(s) = \frac{V_o}{V_i}$ e (b) esboce o diagrama de

Bode (módulo e fase) para os filtros de frequências das figuras abaixo. ($R_1 = 1K\Omega$; $R_2 = 1M\Omega$; $C_1 = 5\eta F$ e $C_2 = 10\mu F$)



35) (2016-06-28-T3) Encontre a função de transferência $\frac{V_o}{V_i}$ para o circuito da figura abaixo (transformador ideal).



Gabarito

- 1) a) Gráfico
 b) All-Pass (Passa Tudo)

- 2) a) Passa-Baixas de 3ª Ordem
 b) Passa-Faixa de 2ª Ordem
 c) All-Pass de 2ª Ordem
 d) Passa-Altas de 3ª Ordem

- 3) a) Passa-Baixas de 2ª Ordem
 b) Passa-Faixa de 2ª Ordem
 c) Passa-Altas de 2ª Ordem
 d) Rejeita-Faixa de 2ª Ordem

4) $z_{11} = R_1 + s(L_1 + L_2), z_{12} = sL_2, z_{21} = a + sL_2, z_{22} = R_2 + sL_2$

5) $h_{11} = \frac{R_1 R_2}{R_1(1+k)+R_2}, h_{12} = \frac{R_1}{R_1(1+k)+R_2}, h_{21} = \frac{-R_1(1+k)}{R_1(1+k)+R_2}, h_{22} = \frac{R_1(1+k)+R_2+R_3}{(R_1(1+k)+R_2)R_3}$

Nenhum dos parâmetros possui pólos ou zeros, pois não existem indutores nem capacitores no circuito.

6) $z_{21} = \frac{2(s+1)}{s(s+2)}$

Pólos: 0 e -2, Zeros: -1.

7) $R = 10 \text{ k}\Omega, L = 1000 \text{ H e } C = 5 \text{ }\mu\text{F}$

8) $y_{11} = \frac{1}{R_1 \parallel R_2} + \frac{k}{R_2}, y_{12} = -\frac{1}{R_2}, y_{21} = -\frac{1+k}{R_2}, y_{22} = \frac{1}{R_2 \parallel R_3}$

9) $h_{11} = R_1 \left[1 + \frac{R_2(1-\alpha)}{R_1} \right], h_{12} = \frac{sCR_2}{sCR_2+1}, h_{21} = -\frac{sCR_2+\alpha}{sCR_2+1}, h_{22} = \frac{sC}{sCR_2+1}$

10) $h_{11} = 10 \text{ }\Omega, h_{12} = 0,833 \text{ V/V}, h_{21} = -0,5 \text{ A/A}, h_{22} = -0,1833 \text{ S}$

11) $h_{11} = 4,238 \text{ }\Omega, h_{12} = -0,7143 \text{ V/V}, h_{21} = -0,619 \text{ A/A}, h_{22} = -0,1428 \text{ S}$

12) $y_{11} = s(C_{gd} + C_{gs}) = s4,8p$ $y_{21} = g_m - sC_{gd} = 4,7m - s1,4p$
 $y_{12} = -sG_d = -s1,4p$ $y_{22} = \frac{1}{r_d} + s(C_{gd} + C_{ds}) = 0,1m + s1,8p$

13) $a_{11} = -(s + 1), a_{12} = (s + 1), a_{21} = -(s + 1), a_{22} = -(s + 1)$

$$14) H(s) = -\frac{s^2-3}{s^3+s^2+7s+3}$$

$$15) H(s) = \frac{10^6}{s^2+10s+10^6}$$

$$16) H(s) = \frac{1}{3}$$

$$17) \text{ a) } v_2(t) = -6 \cdot e^{-10k.t} \mu(t)$$

$$\text{ b) } v_2(69,31\mu s) = -3 V$$

$$18) H(s) = \frac{5}{9}$$

$$19) H(s) = \frac{10s}{s^2+10s+10^6}$$

$$20) Z = \frac{s^2+s+1}{s}$$

$$21) I_1 = 3,58 \angle 86,56^\circ A, I_2 = 5,37 \angle 86,56^\circ A$$

$$22) V_L / I_L = 105$$

$$23) \text{ a) } V_{AB} = -328,07 \angle -178,78^\circ$$

$$\text{ b) } V_{AG} = 320 \angle 176,25^\circ, V_{BC} = 48,37 \angle 119,74^\circ$$

$$\text{ c) } V_{CG} = 34,93 \angle -23,63^\circ$$

$$24) Z(s) = \frac{36s^2+70s+25}{18s+10}$$

$$25) \text{ a) } L_{ef} = 5 H$$

$$\text{ b) } L_{ef} = 1 H$$

$$26) Z_{ab}(s) = \frac{656+212j}{457} \Omega, I_0 = \frac{1863-159j}{850} A$$

$$27) a_{12} = 11 \frac{(s^2+3/11)}{s}, a_{21} = 4 \frac{(s^2+0,25.s+0,25)}{s^2}$$

$$28) z_{11} = (10 + j4) \Omega, z_{12} = (10 + j4) \Omega, z_{21} = (10 + j4) \Omega, z_{22} = (15 + j8) \Omega$$

$$29) I_1 = 250 mA_{RMS}, I_2 = -25 mA_{RMS}$$

$$30) \text{ a) } a = 40$$

$$\text{ b) } a = 4,47$$

c) $a = 3,618$ ou $a = 1,381$

31) $Z_{IN} = \frac{1,2 \cdot s^2 + 12,8 \cdot s + 64}{s}$

32) $I_1 = 11,09 \angle 33,69^\circ \text{ A}$, $V_0 = 110,9 \angle 213,69^\circ \text{ A}$

33) $V_1 = 4,186 \angle 0^\circ \text{ V}$, $V_2 = 16,744 \angle 0^\circ \text{ V}$

34) a) $H(s) = 499,7 \mu \cdot \frac{s+200k}{s+100,05}$, gráfico

b) $H(s) = -\frac{1}{2} \cdot \frac{s-200k}{s+200k}$, gráfico

35) $\frac{V_0}{V_i} = \frac{1}{7}$