Deug MIAS2 et SM2 : # Electronique

Corrigé de l'épreuve de janvier 2001

Exercice 1 :

On pose $\rho = (R_2 \,//\, R_3) = 1\ k\Omega$.
La f.e.m du générateur de Thévenin vaut : $\mathbf{E_{Th}} = E.\rho/(\rho + R_1) = \mathbf{5V}$.
Sa résistance est égale à : $\mathbf{R_{Th}} = (\rho \,//\, R_1) = \mathbf{500\ \Omega} = \mathbf{R_N}$.
Le courant I_N du générateur de Norton est : $\mathbf{I_N} = E_{Th}/R_N = \mathbf{10\ mA}$
Le courant dans R_C est donc : $\mathbf{I_C} = E_{Th}/(R_C + R_{Th}) = \mathbf{1{,}666\ mA}$

Exercice 2 :

$Z_1 = R + jL\omega$ $\quad$ $Z_2 = R + jL\omega + 1/jC\omega$
$tg\varphi_1 = L\omega/R$ $\quad$ $tg\varphi_2 = (L\omega - 1/C\omega)/R$

Si quadrature alors $tg\varphi_1 = -cotg\varphi_2$ soit $\dfrac{L\omega}{R} = \dfrac{-R}{L\omega - 1/C\omega} \;\Rightarrow\; L\omega.(L\omega - 1/C\omega) = -R^2$ (a)

Si les intensités ont même norme, il faut que les normes des impédances soient identiques.

$$R^2 + L^2\omega^2 = R^2 + (L\omega - 1/C\omega)^2 \;\Rightarrow\; L^2\omega^2 = (L\omega - 1/C\omega)^2 \;\Rightarrow\; L\omega = \pm(L\omega - 1/C\omega)$$

$$L\omega = (L\omega - 1/C\omega) \;\Rightarrow\; C = \infty\;;\quad L\omega = -(L\omega - 1/C\omega) \;\Rightarrow\; \frac{1}{C\omega} = 2L\omega$$

En reportant cette condition dans la relation (a), on tire $R = L\omega$.
On peut avec ce montage créer un champ magnétique tournant.

Exercice 3 :

$H = V_S/V_E = -Z_2/Z_1$.

$$Z_1 = R + \frac{1}{jC\omega} = \frac{1 + jRC\omega}{jC\omega}$$

K ouvert : $Z_2 = R_2$

$$H = -\frac{2jRC\omega}{1 + jRC\omega} = -\frac{2jx}{1 + jx}$$

$$\|H\| = -\frac{2x}{\sqrt{1 + x^2}} = -\frac{2}{\sqrt{1 + 1/x^2}}$$

C'est un filtre passe-haut du premier ordre avec une pulsation de coupure égale à 1/RC et un gain maximum égal à 2.

K fermé : $Z_2 = \dfrac{2R}{1 + jRC\omega}$

$$H = -\frac{2jRC\omega}{(1 + jRC\omega)^2} = -\frac{2jx}{(1 + jx)^2}$$

$$\|H\|^2 = \frac{4x^2}{(1 + x^2)^2 + 4x^2}$$

C'est un filtre passe-bande symétrique du second ordre avec une pulsation de centre de bande égale à 1/RC et un gain maximum égal à 2.

Exercice 4 :

$$V_B = V = \frac{V_2 + nV_S}{1 + n} \;\Rightarrow\; V(1 + n) = V_2 + nV_S \;\Rightarrow\; nV_S = V(1 + n) - V_2$$

$i = i_1 + i_2 = \dfrac{V_1 - V}{nR_1} + \dfrac{V_S - V}{R_1} = \dfrac{V_1 - V + nV_S - nV}{nR_1}$; on remplace $n.V_S$ par sa valeur

$$i = \frac{V_1 - V - nV + V(1 + n) - V_2}{nR_1} \;\Rightarrow\; i = \frac{V_1 - V_2}{nR_1}$$

Le courant est indépendant de la valeur de R.

Retour au menu