Compléments d'exercices RPSin

1 Détransmutation

Trouver le signal sinusoïdal (réel) pour chaque cas :

1. $\underline{s}(t) = \frac{1+j}{2+3j} \exp j(\omega t - \pi/3)$

2. $\underline{s}(t) = \frac{3}{3-5j} \exp j(\omega t + \pi/6)$

3. $\underline{s}(t) = (1+j) \exp j(\omega t - \pi/2) - (2+3j) \exp j(\omega t + \pi/3)$

2 Transmutation/détransmutation

Trouver le signal sinusoïdal en notation « compacte » $A \cos(\omega t + \phi)$

1. $s(t) = 2 \cos(\omega t + \pi/4) - 3 \cos(\omega t + \pi/6)$

2. $s(t) = 4 \cos(\omega t + \pi/4) + 6 \sin(\omega t + \pi/6)$

3 Détermination d'impédances

Pour tous les cas suivants, déterminer la partie réelle et la partie imaginaire de l'impédance. Dire si c'est un dipôle inductif ou capacitif :

1. $I_{eff} = 20 \text{ mA}$, $U_{eff} = 3 \text{ V}$, le courant est en avance sur la tension d'un déphasage $\pi/6$

2. $I_{eff} = 50 \text{ mA}$, $U_{eff} = 6 \text{ V}$, le courant est en retard sur la tension d'un déphasage $\pi/4$

3. $I_{eff} = 100 \text{ mA}$, $U_{eff} = 1 \text{ V}$, le courant et la tension sont en opposition de phase.

4. $I_{eff} = 30 \text{ mA}$, $U_{eff} = 3 \text{ V}$, le courant et la tension sont en phase.

5. $I_{eff} = 15 \text{ mA}$, $U_{eff} = 3 \text{ V}$, la tension est en quadrature avance sur le courant.

4 Déphasage courant-tension et courant efficace

Une impédance $\underline{Z}$ est alimentée par une tension sinusoïdale $e(t) = 3\sqrt{2} \cos(\omega t)$. Pour chaque cas, calculer l'intensité du courant traversant $\underline{Z}$ et dire si c'est u en avance sur i ou l'inverse.

1. $\underline{Z} = 2 + 3j$

2. $\underline{Z} = 3 - 4j$

3. $\underline{Z} = \frac{2+5j}{2+j}$

4. $\underline{Z} = (2+3j) - \frac{1}{5+7j}$

5 Fonction de transfert sortie/entrée

Une tension $e(t) = E \cos(\omega t)$ alimente un circuit. La tension de sortie $u(t) = U \cos(\omega t + \phi)$ est reliée à $e(t)$ par la relation $\underline{u} = \underline{H}e$.

Pour les différents cas ci-dessous, calculer U , ϕ et dire si c'est e ou u qui est en avance sur l'autre.

1. $\underline{H} = \frac{2+j}{3+4j}$

2. $\underline{H} = \frac{1}{5+2j+(5j)^2}$

3. $\underline{H} = \frac{2+3j}{6+7j}$

4. $\underline{H} = \frac{-1}{1+4j+3(j)^2}$

6 Résonance et diagramme de Bode asymptotique

Tracer le diagramme de Bode asymptotique du module de $\underline{H}$ pour les cas suivants et dire s'il y aura résonance ou non :

1. $\underline{H} = \frac{1}{1 + 5(j\omega/\omega_0) + (j\omega/\omega_0)^2}$
2. $\underline{H} = \frac{1}{1 + \frac{1}{2}(j\omega/\omega_0) + (j\omega/\omega_0)^2}$

7 Mise sous forme canonique de fonction de transfert

Mettre sous la forme canonique $\underline{H} = \frac{n_0 + n_1(j\omega) + n_2(j\omega)^2}{1 + d_1(j\omega/\omega_0) + d_2(j\omega/\omega_0)^2}$ les deux fonctions de transfert suivantes :

1. $\underline{H} = \frac{2}{1 + 5j\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)}$
2. $\underline{H} = \frac{-3}{1 + \frac{1}{3j\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)}}$

Mettre sous la forme canonique $\underline{H} = \frac{A_0}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\Omega_0} - \frac{\Omega_0}{\omega}\right)}$ les deux fonctions de transfert suivantes :

1. $\underline{H} = \frac{2(j\omega/\omega_0)}{1 + 2(j\omega/\omega_0) + 4(j\omega/\omega_0)^2}$
2. $\underline{H} = \frac{(j\omega/\omega_0)}{4 + 8(j\omega/\omega_0) + 4(j\omega/\omega_0)^2}$

8 Trouver le bon filtre

Un filtre du premier ordre est alimenté par la tension $e(t) = 3 \cos(200t)$. Dire si le filtre est un passe-haut ou un passe-bas (et donner la fonction de transfert) dans les cas suivants :

1. La tension de sortie $s(t)$ a une valeur efficace 1V et est en retard de phase sur $e(t)$ de $\pi/3$
2. La tension de sortie $s(t)$ a une valeur efficace de 0,5V et est en avance de phase de $\pi/4$ sur la tension $e(t)$.

9 Action d'un filtre sur un signal composite

Soit le signal d'entrée $e(t) = 2 \cos(200t + \pi/4) - 4 \cos(600t - \pi/6)$. Déterminer dans chaque cas le signal de sortie :

1. $\underline{H} = \frac{-10}{1 + \left(j\frac{\omega}{400}\right)}$
2. $\underline{H} = \frac{0.5}{1 + \left(\frac{100}{j\omega}\right)}$
3. $\underline{H} = \frac{2}{1 + 3(j\omega/200) + (j\omega/200)^2}$

Vous pouvez tracer à l'aide de calculatrice le signal d'entrée $e(t)$ et le signal de sortie $s(t)$ pour chaque cas.