

Introduction aux microondes et antennes

Série 2

Problème1

Trouver le phaseur correspondant au champ suivant:

$$\mathbf{E}(t) = 32\mathbf{e}_x \sin(\omega t + \pi/8) + 27\mathbf{e}_y \sin(\omega t + 3\pi/8)$$

Trouver ses parties réelle et imaginaire et prouver que

$$\text{Re}[\mathbf{E}] = \mathbf{E}(t=0), \quad \text{Im}[\mathbf{E}] = -\mathbf{E}(t=T/4)$$

Solution:

Le cosinus est la partie réelle d'une exponentielle complexe. Il est donc utile de transformer l'expression du champ dans la fonction suivante:

$$\begin{aligned}\mathbf{E}(t) &= 32\mathbf{e}_x \sin(\omega t + \pi/8) + 27\mathbf{e}_y \sin(\omega t + 3\pi/8) \\ &= 32\mathbf{e}_x \cos(\omega t - 3\pi/8) + 27\mathbf{e}_y \cos(\omega t - \pi/8) \\ &= \text{Re} \left[\left(32\mathbf{e}_x e^{-j3\pi/8} + 27\mathbf{e}_y e^{-j\pi/8} \right) e^{j\omega t} \right]\end{aligned}$$

Ou nous avons utilisé la relation $\sin(t) = \cos(t-\pi/2)$

A partir de là, en divisant par $\sqrt{2}$, le phaseur est écrit comme:

$$\mathbf{E} = 22.63\mathbf{e}_x e^{-j3\pi/8} + 19.09\mathbf{e}_y e^{-j\pi/8}$$

On peut maintenant aisément vérifier que :

$$\text{Re}[\mathbf{E}] = 22.63\mathbf{e}_x \cos(3\pi/8) + 19.09\mathbf{e}_y \cos(\pi/8) = 8.66\mathbf{e}_x + 17.64\mathbf{e}_y$$

$$\text{Im}[\mathbf{E}] = -22.63\mathbf{e}_x \sin(3\pi/8) - 19.09\mathbf{e}_y \sin(\pi/8) = -20.91\mathbf{e}_x - 7.31\mathbf{e}_y$$

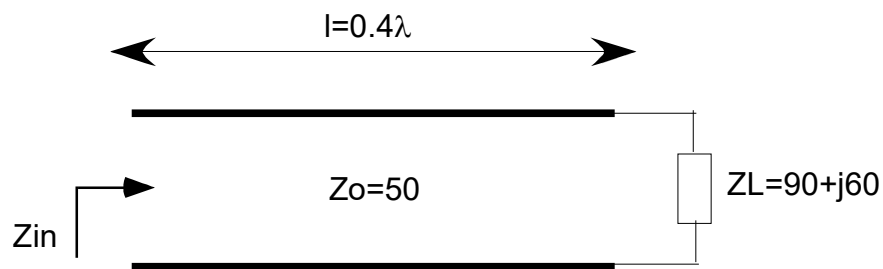
$$\mathbf{E}(0) = 32\mathbf{e}_x \sin(\pi/8) + 27\mathbf{e}_y \sin(3\pi/8) = 12.246\mathbf{e}_x + 24.95\mathbf{e}_y = \sqrt{2} \text{Re}[\mathbf{E}]$$

$$\mathbf{E}(T/4) = 32\mathbf{e}_x \sin(\pi/2 + \pi/8) + 27\mathbf{e}_y \sin(\pi/2 + 3\pi/8) = 29.56\mathbf{e}_x + 10.33\mathbf{e}_y = -\sqrt{2} \text{Im}[\mathbf{E}]$$

Problème 2

Utiliser l'abaque de Smith pour trouver les quantités suivantes pour l'ensemble ligne de transmission charge ci-dessous:

- a) Le rapport d'onde stationnaire (SWR)
- b) Le coefficient de réflexion
- c) L'admittance
- d) L'impédance



Solution : c.f abaque de Smith

- a) $SWR = 2.8$
- b) $G = 0.45 \angle 33^\circ$
- c) $y_L = 0.38 - j0.25 \Rightarrow Y_L = 7.6 - j5 \text{ mS}$
- d) $z_{in} = 0.54 + j0.63 \Rightarrow Z_{in} = 27 + j32 \Omega$

