

EXAMEN PARTIEL No.2

Heure : de 10h30 à 12h20
Date : 13 décembre
Salles : PLT-1112
Documents Permis : Livres de Rao + Formules de math.
calculatrice autorisée par la Faculté seulement
Pondération : 40%
Directives : Répondez directement sur le questionnaire que vous aurez préalablement signé ;
Écrivez lisiblement, encâdrez vos réponses.

Question 1 (15 pts) (/15)

On mesure les caractéristiques d'un câble coaxial ayant une longueur de 1.2 m assumé sans pertes. À la fréquence de 1 kHz , on obtient les mesures suivantes vues à l'entrée :

- une capacité de 60 pF en circuit-ouvert ;
- une inductance de $0.384\text{ }\mu\text{H}$ en court-circuit.

a) Déterminez l'impédance caractéristique et la vitesse de propagation sur ce câble ;

b) Déduisez les résultats des mesures à la fréquence de 100 MHz .

Question 2 (20 pts) (/20)

Une charge est adaptée avec deux stubs CC. Les stubs sont faits avec des bouts de lignes de transmission $Z_o = 50\Omega$ et $v_p = 1.5 \times 10^8 \text{ m/s}$. Le premier stub se situe directement au niveau de la charge tandis que le second est à 0.1λ de la charge et du premier stub. Les longueurs des stubs CC sont les suivantes :

- premier stub : $\ell_1 = 0.278\lambda$;
- second stub : $\ell_2 = 0.116\lambda$.

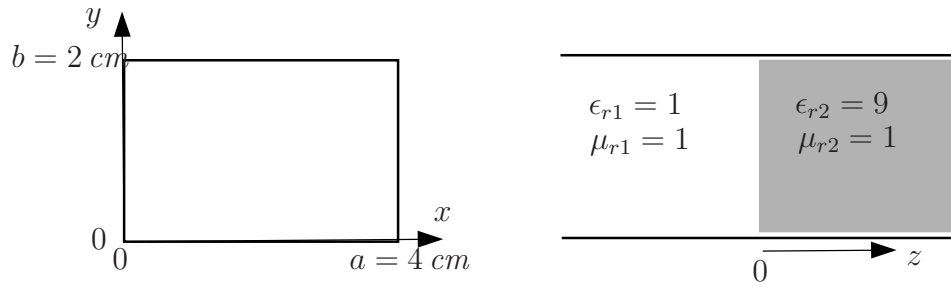
En utilisant le premier abaque de Smith joint à ce questionnaire/formulaire (soyez clair dans vos indications sur l'abaque), déterminez

a) l'impédance non-normalisée de la charge

b) le taux d'onde stationnaire SWR entre les deux stubs ;

c) le SWR qu'elle aurait produit sans le circuit d'adaptation.

Question 3 (28 pts) (/28)



Deux guide d'ondes à section rectangulaire de dimensions $a = 4 \text{ cm}$ et $b = 2 \text{ cm}$, sont connectés ensemble comme montré sur la figure ci-dessus. Une onde en mode TM_{11} à la fréquence d'opération de 10 GHz , se propageant en $z+$, est incidente sur la discontinuité en $z = 0$.

a) Donnez la valeur du taux d'onde stationnaire SWR sur le guide en $z < 0$;

b) Déterminez la constante ϵ_{rq} du diélectrique et la longueur ℓ_q d'un bout de guide agissant comme un transformateur quart-d'onde qui adapterait les deux guides.

Question 4 (22 pts) (/22)

Une onde électromagnétique à une fréquence inconnue dans la bande X ($8 - 12 \text{ GHz}$) se propage dans un guide d'onde WR-90 ($2.286 \text{ cm} \times 1.016 \text{ cm}$). On termine le guide par une ligne fendue de mesure suivie d'un court-circuit. À l'aide du ROS-mètre Lab-Volt, on observe des minima aux positions 7 mm , 25 mm et 43 mm . La puissance émise par la source Gunn connectée à l'autre extrémité, atteint 10 mW .

a) Calculez la fréquence exacte de l'onde ;

b) Déterminez l'amplitude du champ électrique au centre du guide ($x = a/2$, $y = b/2$).

Question 5 (17 pts) (/17)

Une ligne de transmission dont la vitesse de propagation vaut $v_p = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$, est court-circuitée. Une source sinusoïdale produisant un signal d'une amplitude crête de 2 V et ayant une impédance interne $R_g = 50 \Omega$, est branchée à l'autre extrémité. La ligne mesure exactement une demi-longueur d'onde à la fréquence de 10 MHz car on observe que $V_{cc}(d = \ell) = 0$. Cependant, on observe aussi que $V_{cc}(d = \ell/2) = 4 \text{ V}$.

Déduisez que vaut l'impédance caractéristique de la ligne de transmission Z_o .

Question	Résultat
1	/15
2	/20
3	/28
4	/22
5	/17
Total	/100

FIN
Bonne chance à tous