

Examen Propagation guidée

L3 - ESI, 2024-2025

Document de cours non autorisé

A 980 Mhz, on désire réaliser une adaptation d'impédance à l'aide de systèmes à stub(s), d'une ligne de transmission terminée par une charge $Z_L = 150 - j25 \Omega$ et dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Les impédances caractéristiques sont égales à $Z_c = 50 \Omega$,
- Pour chaque cas étudié, on considérera que les lignes de transmission sont dans un milieu diélectrique de permittivité électrique relative $\varepsilon_r = 6$.

I. Analyse de la ligne de transmission :

- 1 Déterminer la longueur d'onde à la fréquence considérée.
- 2 La ligne de transmission a pour longueur physique $\ell = 4 \text{ cm}$. Déterminer quelle est l'impédance d'entrée du dispositif constitué de la ligne de transmission chargée par Z_L .
- 3 Quel est le coefficient de réflexion en entrée (donner sa valeur sous forme polaire) ? Donner également le taux d'ondes stationnaires.
- 4 On souhaite réaliser une adaptation telle que vu de l'entrée du dispositif, l'impédance d'entrée réduite soit égale à 1. Que devrait valoir le coefficient de réflexion à l'entrée ? Montrer que l'adaptation d'impédance n'est pas obtenue.

II. Analyse d'une adaptation à 1 stub :

- 5 Déterminer graphiquement la valeur numérique de l'admittance de charge. Donner cette valeur et placer l'admittance sur l'abaque.
- 6 Déterminer, par l'abaque de Smith, à quelles distances de la charge Z_L peut-on placer le stub ? Donner le résultat en unités de λ puis en cm.
- 7 Pour chacune de ces positions, déterminer par l'abaque de Smith la longueur du stub sachant que le tronçon de ligne ajustable est terminé par un court-circuit. Donner les résultats en unités de λ puis en cm.
- 8 Même question sachant que le stub est terminé par un circuit ouvert.

III. Analyse d'une adaptation à 2 stubs :

Aucune des positions obtenues ne convenant, la méthode à deux stubs est à étudier. On place les deux stubs tel que

$$\begin{cases} L_1 = 0.081 \lambda \\ L_2 = \frac{\lambda}{8} \end{cases}$$

où L_1 correspond à la distance entre la charge et le stub le plus proche et L_2 la distance entre les deux stubs.

9 Déterminer, par l'abaque de Smith, les longueurs des deux stubs lorsque ceux-ci sont terminés par un court-circuit. Donner les résultats en unités de λ puis en cm.

10 Même question sachant que les stubs sont terminés par un circuit ouvert.