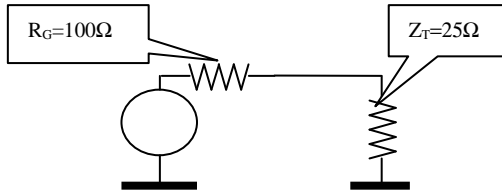


TD S22

Thèmes : Utilisation de l'abaque de Smith, réflexion, impédances réduites, adaptation, tension, puissance...



1.

Dans le schéma le générateur est défini par sa FEM_{eff} (10V) et sa résistance interne R_G . Exprimez la puissance utile P_u , dissipée dans R_L , en fonction de la valeur de celle-ci. Tracer l'allure de $P_u(R_L)$. Expliquez la courbe, comment s'appelle la valeur de P_u optimum ?

Calculez la P_u optimum (ou P_{dispo}). Quelle est la valeur actuelle de P_u ? Quel est le rendement de transfert ? Imaginons que l'on relie générateur et charge par un transformateur idéalisé (on ne se pose pas de question sur la faisabilité du montage à n'importe quelle fréquence !). Quel rapport de transformation en tension choisissez vous, un schéma équivalent peut vous aider. Au delà de $\sim 100\text{MHz}$ cette solution n'est plus réalisable, on utilise les propriétés des ondes stationnaires. Quelle relation permet d'adapter ? Quel est alors l'élément que vous devez choisir en remplacement du rapport de transformation ?

2.

La méthode quart d'onde s'applique parfaitement en technologie imprimée (pistes en cuivre sur circuit imprimé) mais présente des limites quand il s'agit de câbles.

C'est également un peu plus compliqué lorsque la charge est réactive :

La première idée, c'est de compenser la partie imaginaire de la charge Z_T à la terminaison même, puis de remonter par une ligne imprimée jusqu'au générateur. On peut aussi faire une transformation d'abord, puis une compensation ensuite.

C'est ce que nous allons faire pour rendre plus efficace un émetteur FM de puissance disponible 100W, et d'impédance interne 50Ω . L'antenne doublet vertical (2 brins $\lambda/4$) placée en toiture présente dans la gamme FM, une impédance de $73 + j42\Omega$. Elle est connectée grâce à un câble d'impédance caractéristique 50Ω .

Ce qui nous guide est la puissance active utilisée par l'antenne, et nous souhaitons pouvoir optimiser l'émetteur par un réglage simple (indoor).

Des deux solutions possibles l'une est plus réalisable : précisez.

Calculez le TOS présent sur le câble. Déduisez une grandeur significative.

3.

On dispose d'un excellent câble ($\alpha \sim 0,01\text{Nep/m}$).

Le trajet le plus court de l'émetteur à l'antenne est de 5 mètres. Donnez la longueur exacte à laquelle on doit couper le câble. Quel est le coefficient de réflexion vu par l'extrémité du câble coté antenne ?

Quel est le coefficient de réflexion vu aux bornes d'entrée du câble ? Quel est le coefficient de réflexion vu par l'émetteur ? Faites le schéma équivalent du montage vu par l'émetteur. Quelle est la puissance refusée ou réfléchi par ce montage ? Combien vaut la puissance pénétrant dans le montage, dans quel élément est elle consommée ? Par conséquent ou passe cette puissance active ? Calculez l'amplitude en tension, de la porteuse, aux bornes de l'émetteur, puis à l'entrée du câble, Enfin aux bornes de l'antenne.

Quelles sont les valeurs d'amplitude extrêmes sur le câble ?

4.

Calculez directement la puissance P_u "dissipée" (rayonnée) par l'antenne. Peut-on faire mieux ?

L'antenne doublet présente une légère directivité dans le plan horizontal, et par conséquent un gain de $1,63\text{W/W}$.

Calculez la PIRE, le flux de puissance et le champ E , à 10km et à 100km.

Les unités courantes sont le dB_W , le dB_m , le W.