

Ex 1

Les trois mesures donnent des résultats cohérents, c'est à dire un coefficient de réflexion correspondant à une $Z = R + 1/jC\omega$, soit une résistance en série avec un condensateur. Le coefficient de réflexion à 1 GHz correspond à une impédance réduite $z = 0.42 - 1.5j$. Un déplacement à résistance constante (ajout d'une réactance inductive en série) permet de venir intercepter le cercle symétrique de $r = 1$ en deux points. Le premier point est rencontré pour $L\omega/Z_o = 1$ et on obtient $z' = 0.42 - 0.5j$. Cette nouvelle impédance a pour admittance un point situé sur le cercle $r = 1$: $y' = 1/z' = 1 + 1.2j$. Si on ajoute à cette admittance une susceptance inductive négative, on ramènera le point caractéristique au centre $y'' = 1 = z''$. Cette dernière opération est réalisée par le placement d'une autre self en parallèle. La figure 1 montre le schéma global avec les impédances réduites.

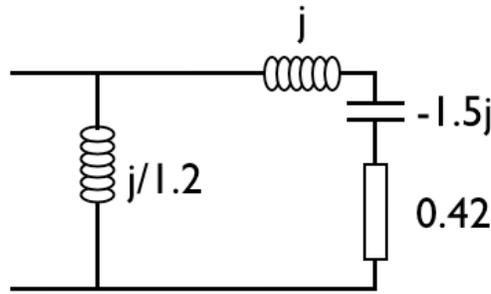


Figure 1: Montage global (impédances réduites) d'adaptation de $z = 0.42 - 1.5j$

Le plus simple est de déterminer les impédances dans l'abaque de Smith. Pour se convaincre de l'utilité de la méthode, on peut calculer (une seule fois !) la combinaison d'impédances réalisées sur la figure 1 :

$$z \text{ (resultat)} = \frac{(0.42 - 0.5j)(j/1.2)}{0.42 - 0.5j + j/1.2} \tag{1}$$

$$= \frac{0.5 + 0.42j}{1.2 \times 0.42 + j(1 - 0.5 \times 1.2)} \tag{2}$$

$$= \frac{(0.5 + 0.42j)(0.5 - 0.4j)}{0.5^2 + 0.4^2} \tag{3}$$

$$\approx 1 \tag{4}$$

Le calcul des valeurs des éléments intervenant dans le montage d'adaptation font intervenir la fréquence de travail. Attention à la distinction entre le calcul des impédances (exe : $jL\omega/Z_o = 1$) et le calcul des admittances (exe : $C\omega/Y_o = Z_oC\omega = 1/1.5$).

Le 2e point rencontré sur le cercle symétrique de $r = 1$ est atteint pour une self en série valant $L\omega/R_o = 2$. cette impédance a une admittance qui vaut : $y = 1 - 1.2j$. Si on lui ajoute une susceptance positive (un condensateur), on ramènera le point au centre. On doit dans ce cas placer un condensateur en parallèle.

Si on veut utiliser une ligne $\lambda/4$, cela permet de "transformer" une impédance en une autre impédance dont la valeur numérique est celle de l'inverse de l'impédance de départ (demi tour dans l'abaque de Smith). Si on repart avec $L\omega$ en série avec z comme ci-dessus, on intercepte le cercle symétrique de $r = 1$, on a alors $z = 0.42 - 0.5j$. La mise en série d'une ligne quart d'onde transforme $z = 0.42 - 0.5j$ en $z' = 1 + 1.2j$, en amenant le point représentatif sur le cercle $r = 1$. Il faut encore ajouter en série une réactance négative, soit un condensateur pour arriver au centre du diagramme et adapter le montage (voir figure 2).

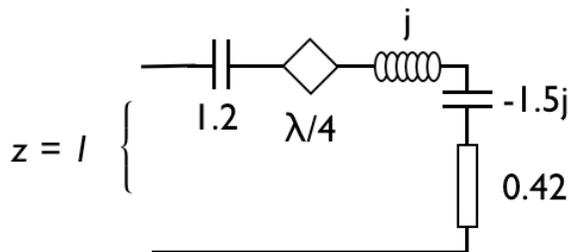


Figure 2: Montage global (impédances réduites) d'adaptation de $z = 0.42 - 1.5j$ mettant en jeu une ligne quart d'onde

Ex 2

$\rho \equiv z = 0.26 - 0.13j$. On ajoute $L\omega$ en série pour atteindre le cercle symétrique de $r = 1$ (partie haute du cercle), et $z' = 0.26 + 0.44j$, soit en utilisant $L\omega/Z_o = 0.57$. l'admittance de z' est $y' = 1 - 1.65j$ à laquelle il faut ajouter une susceptance positive (condenateur), donc utiliser $Z_o C\omega = 1.65$ en parallèle. On calcule les valeurs de L et C en utilisant $f = 750$ MHz.

Ex 3

Adaptation à un stub : voir document complémentaire sur l'utilisation de l'abaque de Smith.

Ex 4 L'unilatéralité vient de la comparaison du modules du coefficient croisé S_{12} , (de l'ordre de 10^{-2}), avec les modules des coefficients de réflexion S_{11} et S_{22} (de l'ordre de 0.1).

On reprend les calculs du document complémentaire d'utilisation de l'abaque de Smith en reportant les valeurs des S_{ij} données pour le quadripole.

L'adaptation de l'entrée consiste à amener le point représentatif de S_{11}^* au centre du diagramme de Smith. De même pour S_{22} .