

EXERCICES

Série 2

Exercice 4 : Le double T

On commence par étudier le T : R_1, C_1, R_1 , représenté figure 1, ci-dessous :

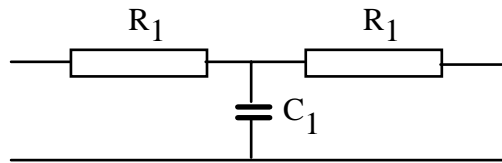


Figure 1

1- On recherchera, dans un ordre quelconque, son équivalent en Π et sa matrice admittance (Y'_{11}, Y'_{12}, \dots), voir figure 2.

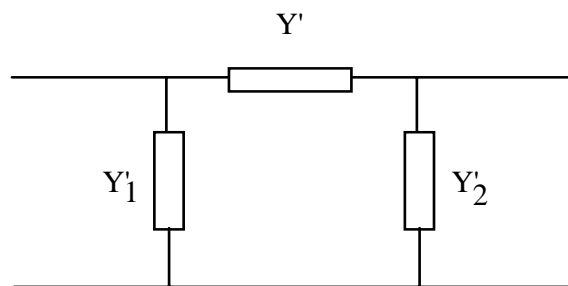


Figure 2

Donner les résultats dans un tableau.

2- Le Π est-il synthétisable (c'est-à-dire peut-on le construire avec des composants fixes L, C, R) ?

Si la réponse est OUI, donner la synthèse des éléments synthétisables.

On étudie ensuite le T : C_2, R_2, C_2 , représenté figure 3, ci-dessous :

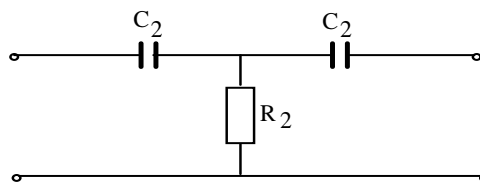


Figure 3

3- Question identique à la question 1, matrice admittance $Y''_{11}, Y''_{12}, \dots$, voir figure 4.

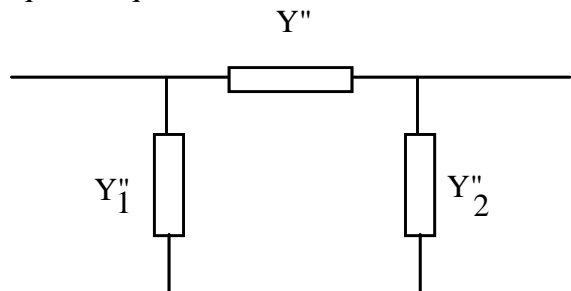


Figure 4

4- Question identique à la question 2.

On s'intéresse maintenant à la mise en parallèle des biportes des figures 2 et 4. Dans le cas général, on réalise une mise en parallèle de deux biportes en les connectant l'un et l'autre aux deux mêmes entrées et aux deux mêmes sorties.

5- Quelle relation existe-t-il entre les 3 matrices admittances ? (on désignera par Y_{11} , Y_{12} , ... les paramètres de la matrice du réseau en parallèle).

Application - On met en parallèle les deux T des figures 1 et 3 ; on réalise ainsi ce qu'il est convenu d'appeler un double T.

6- Quels sont les paramètres Y_{11} , Y_{12} , ... de la matrice admittance du double T ?

Rassembler les résultats dans un tableau.

Exercice 5 : Propriétés du double T

7- Rechercher la (ou les) condition(s) pour qu'il existe une (ou plusieurs) fréquence(s) de non-transmission.

Dans la représentation traditionnelle du double T, le deuxième T (celui de la figure 3) est noté C, R/2, C (c'est-à-dire qu'on pose : $C_2 = C$ et $R_2 = R/2$).

8-1. Rechercher en fonction de R et C, les valeurs de R_1 et C_1 . Comme il y a une infinité de solutions, on introduira dans ces résultats un coefficient sans dimension k en posant :

$$R_1 = R/k$$

8-2. Rechercher la valeur de la fréquence de non-transmission ω_0 (en fonction de R, C et k).

Rassembler les résultats dans un tableau.

9-1. Application numérique

On donne : $R = 10 \text{ k}\Omega$, $F_0 = 1 \text{ kHz}$, $k = 1$

Dessiner le double T avec ses valeurs.

9-2. Rechercher la fonction de transfert tension-tension.

Dans la suite, le double T possède une fréquence de non-transmission.

10- Soit un bi-porte général, connu par sa fonction admittance. Que vaut sa fonction de transfert tension-tension?

11-1. Quelle est la fonction de transfert du double T?

11-2. Simplifier l'écriture du résultat précédent en utilisant la fonction de non-transmission.

12- En examinant la fonction de transfert précédente, il est possible de la mettre sous la forme d'un diviseur potentiométrique à circuit oscillant dont on dessinera les éléments littéraux. Dessinez ce diviseur.

13- Le meilleur double T est (pour certaines applications) celui qui coupe le "plus raide" au voisinage de la fréquence de non-transmission. En s'intéressant au facteur de qualité du circuit oscillant, rechercher quelle est la valeur du paramètre k qui y correspond.