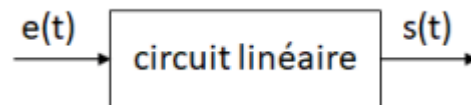


Fonction de transfert opérationnelle

On considère un circuit linéaire soumis à un signal d'entrée quelconque $e(t)$ défini à partir d'un instant t . On note $s(t)$ le signal de sortie du circuit.



Ce circuit est régi par une équation différentielle linéaire de la forme :

$$a_0 \cdot s(t) + a_1 \cdot \frac{ds(t)}{dt} + a_2 \cdot \frac{d^2 s(t)}{dt^2} + \dots = b_0 \cdot e(t) + b_1 \cdot \frac{de(t)}{dt} + b_2 \cdot \frac{d^2 e(t)}{dt^2} + \dots$$

Lorsque les conditions initiales sont nulles, le calcul de la transformée de Laplace de cette expression donne :

$$a_0 \cdot S(p) + a_1 \cdot p \cdot S(p) + a_2 \cdot p^2 \cdot S(p) + \dots = b_0 \cdot E(p) + b_1 \cdot p \cdot E(p) + b_2 \cdot p^2 \cdot E(p) + \dots$$

avec $E(p)$ et $S(p)$ les transformées de Laplace respectives de $e(t)$ et $s(t)$.

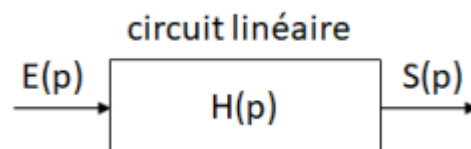
$$\Leftrightarrow S(p) \cdot [a_0 + a_1 \cdot p + a_2 \cdot p^2 + \dots] = E(p) \cdot [b_0 + b_1 \cdot p + b_2 \cdot p^2 + \dots]$$

Définition

On définit la fonction de transfert opérationnelle $H(p)$ de la façon suivante :

$$H(p) = \frac{S(p)}{E(p)} = \frac{b_0 + b_1 \cdot p + b_2 \cdot p^2 + \dots}{a_0 + a_1 \cdot p + a_2 \cdot p^2 + \dots}$$

On note :



Fondamental

La fonction de transfert opérationnelle caractérise complètement un circuit.

Il suffit de connaître la fonction de transfert opérationnelle d'un circuit pour déterminer la réponse à n'importe quel signal en entrée.

Lorsque les conditions initiales ne sont pas nulles, il faut rajouter un terme $F_0(p)$ qui les contient :

$$S(p) = H(p) \cdot E(p) + F_0(p)$$

Fondamental

La fonction de transfert opérationnelle est une fraction rationnelle composée d'un polynôme au numérateur noté $N(p)$ et d'un polynôme au dénominateur noté $D(p)$:

$$H(p) = \frac{N(p)}{D(p)}$$

Les racines de $N(p)$ sont appelées les **zéros** de $H(p)$ et les racines de $D(p)$ sont appelées les **pôles** de $H(p)$.

Pour qu'un circuit soit **stable** (au sens EBSB : entrée bornée sortie bornée), il faut que les **pôles de la fonction de transfert opérationnelle soient à partie réelle négative**.

Stéphanie Parola - HILISIT - Université Montpellier 