

TP : Mesure d'une valeur efficace

Objectif : l'objectif de ce TP est de faire un montage permettant de mesurer la valeur efficace d'une tension.

I- Propriétés de la multiplication des signaux sinusoïdaux

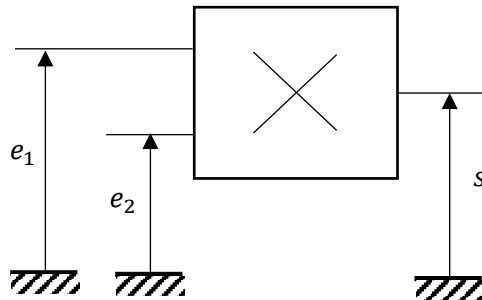
1- Multiplieur

Un multiplieur de signaux analogiques est un circuit comportant deux tensions d'entrée $e_1(t)$, $e_2(t)$ et délivrant une tension de sortie $s(t)$ définie par :

$$s(t) = \frac{e_1(t)e_2(t)}{k}$$

Avec k est une constante caractéristique du circuit et pour celui utilisé : $k = 10 \text{ V}$.

On le schématise par :



2- Premier bloc du montage

On rappelle que la valeur efficace E_{eff} d'une tension $e(t)$ est définie par :

$$E_{eff}^2 = \frac{1}{T} \int_{(T)} e^2(t) dt$$

Proposer un montage permettant ayant une tension d'entrée $e(t)$ et délivrant une sortie proportionnelle à $e^2(t)$. Proposer un protocole pour mesurer le coefficient de proportionnalité et effectuer cette mesure.

Attention : avant de commencer le montage vous devez alimenter le multiplieur à l'aide des alimentations stabilisées +15 V/-15 V. RESPECTER LE CODE COULEUR POUR LES FILS ET LES POLARITES (+ et -) POUR L'ALIMENTATION.

II- Aspect spectral

1- Détermination d'un spectre

Dessiner :

- * le spectre de la tension d'entrée $e(t)$;
- * le spectre de la tension de sortie $s(t)$ du montage précédent ;

pour chacun des cas suivants :

- $e(t)$ est une tension constante
- $e(t)$ est une tension sinusoïdale alternative
- $e(t)$ est une tension sinusoïdale non alternative.

Rappel de trigonométrie :

$$\sin a \sin b = \frac{1}{2} (\cos(a - b) - \cos(a + b))$$

Comment est définie la valeur moyenne d'un signal ? Où se trouve-t-elle dans le spectre d'un signal ?

2- Deuxième bloc du montage

Proposer un montage permettant d'obtenir la valeur moyenne d'un signal. On supposera que si le signal d'entrée est sinusoïdal, il a une fréquence supérieure au kHz.

Câbler et tester ce deuxième bloc seul.

3- Montage complet

Câbler et tester le montage complet permettant d'obtenir le carré de la valeur efficace d'une tension $e(t)$.

Quels sont les inconvénients de ce montage ? Proposer des solutions.