

MULTIMETRE NUMERIQUE

Cette plaquette permet d'illustrer le principe d'un voltmètre continu numérique dans lequel une tension continue de référence est convertie en une grandeur numérique. Son schéma est inspiré de l'article 727 p.1131 du BUP.

Cette plaquette est composée de plusieurs blocs:

Alimentation

La plaquette doit être alimentée en +/- 15V. Cette source d'alimentation alimente les différents amplificateurs opérationnels du montage mais aussi le compteur et les portes logiques à travers un régulateur +5V.

Compteur

La plaquette comprend un compteur binaire 4 bits. Les sorties du compteur sont notées Q_0 , Q_1 , Q_2 et Q_3 , du bit de poids faible au bit de poids fort, avec $Q_i=0$ ou 1. Des LED permettent de visualiser l'état des sorties du compteur (allumée : 1, éteinte : 0). On note V_e la tension disponible sur la sortie Q_i à l'état 1.

Convertisseur numérique-analogique

La sortie du compteur est convertie en une rampe analogique par un convertisseur à résistances pondérées.

La sortie du convertisseur est une rampe de pente négative. Un inverseur permet d'obtenir une rampe de pente positive. La tension de la rampe est

$$V = \frac{R_2}{R_1} (2^0 Q_A + 2^1 Q_B + 2^2 Q_C + 2^3 Q_D) V_e$$

avec $R_1 = 2 * 4.7 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 1.8 \text{ k}\Omega$.

Comparateur

La tension de la rampe est comparée à la tension continue à convertir.

Interrupteur

Lorsque l'interrupteur est ouvert, le compteur compte les pulses d'horloge sans interruption. Cela permet de visualiser le fonctionnement du convertisseur numérique analogique et du comparateur.

Lorsque l'interrupteur est fermé, la sortie du comparateur, lorsqu'il bascule, bloque le comptage. La tension à mesurer est convertie en grandeur numérique.

Une remise à zéro du compteur permet de relancer la mesure.

Mesure

Différents points de mesures permettent d'observer les signaux à chaque étape du circuit.

Attention!

Le signal d'entrée analogique à convertir doit être compris entre 0 et 9,5V.

Le signal d'horloge doit être un signal TTL dont la masse doit être reliée à la masse de la plaquette.