

Générateur très simple de trains de sinusoïdes à 40 kHz pour émetteur à ultra-sons

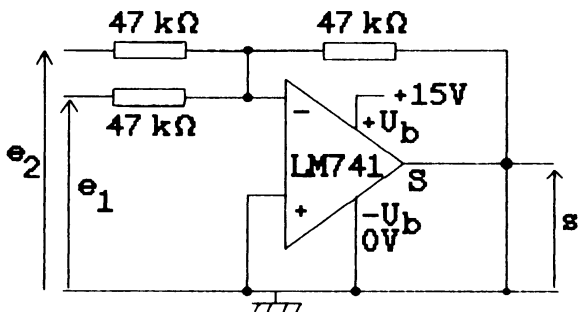
par Jean-Michel JUSSIAUX
Lycée E. Faure, 25500 Morteau

But : Mesure de la durée de propagation d'un signal acoustique. L'une des solutions consiste à envoyer à l'entrée d'un circuit multiplieur, d'une part : une tension sinusoïdale de fréquence 40 kHz, d'autre part une tension en créneaux de fréquence environ 500 Hz décalée pour être nulle pendant une fraction de période, ces deux tensions étant produites par des générateurs basse fréquence.

Malheureusement, les circuits multiplieurs sont très coûteux.

Nous nous proposons d'obtenir un résultat voisin avec un montage très simple et très peu coûteux. L'idée est de réaliser un très classique montage additionneur - variante de l'amplificateur inverseur - à amplificateur opérationnel, mais de faire fonctionner celui-ci, tantôt en régime linéaire, tantôt en régime saturé.

Pour cela, l'amplificateur opérationnel sera alimenté non pas entre +15 V et -15 V mais entre +15 V et 0 V (ou 0 V et -15 V) ; de sorte qu'il sature à 0 V quand la tension en créneaux à l'entrée est positive (resp. négative).



Le LM 741 ayant une vitesse de balayage insuffisante les sinusoïdes sont déformées dès que leur amplitude crête à crête dépasse 2 V. Cela n'empêche pas le montage à ultra-sons de fonctionner parfaitement.

Il est possible d'utiliser un LF 351 - très utile dans d'autres montages (intégrateur, adaptateur d'impédances) qui a le même brochage. Utilisé ainsi, le LF 351 se sature immédiatement. Par contre il accepte de fonctionner entre $+U_b = 0 \text{ V}$ et $-U_b = -15 \text{ V}$.

Valeurs numériques des signaux d'entrée :

- tension sinusoïdale : 40 kHz, 8 V crête à crête,
- tension en créneaux : $\approx 500 \text{ Hz}$, 12 V crête à crête.

Il n'est pas nécessaire de décaler ces tensions.

La tension de sortie peut-être considérée comme somme du signal sinusoïdal et de la tension en créneaux écrétée à 0 V.

Le résonateur constitué par l'émetteur et le récepteur à ultra-sons ne réagit pratiquement qu'au premier terme.