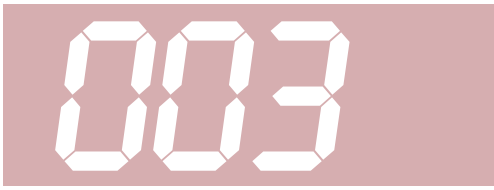
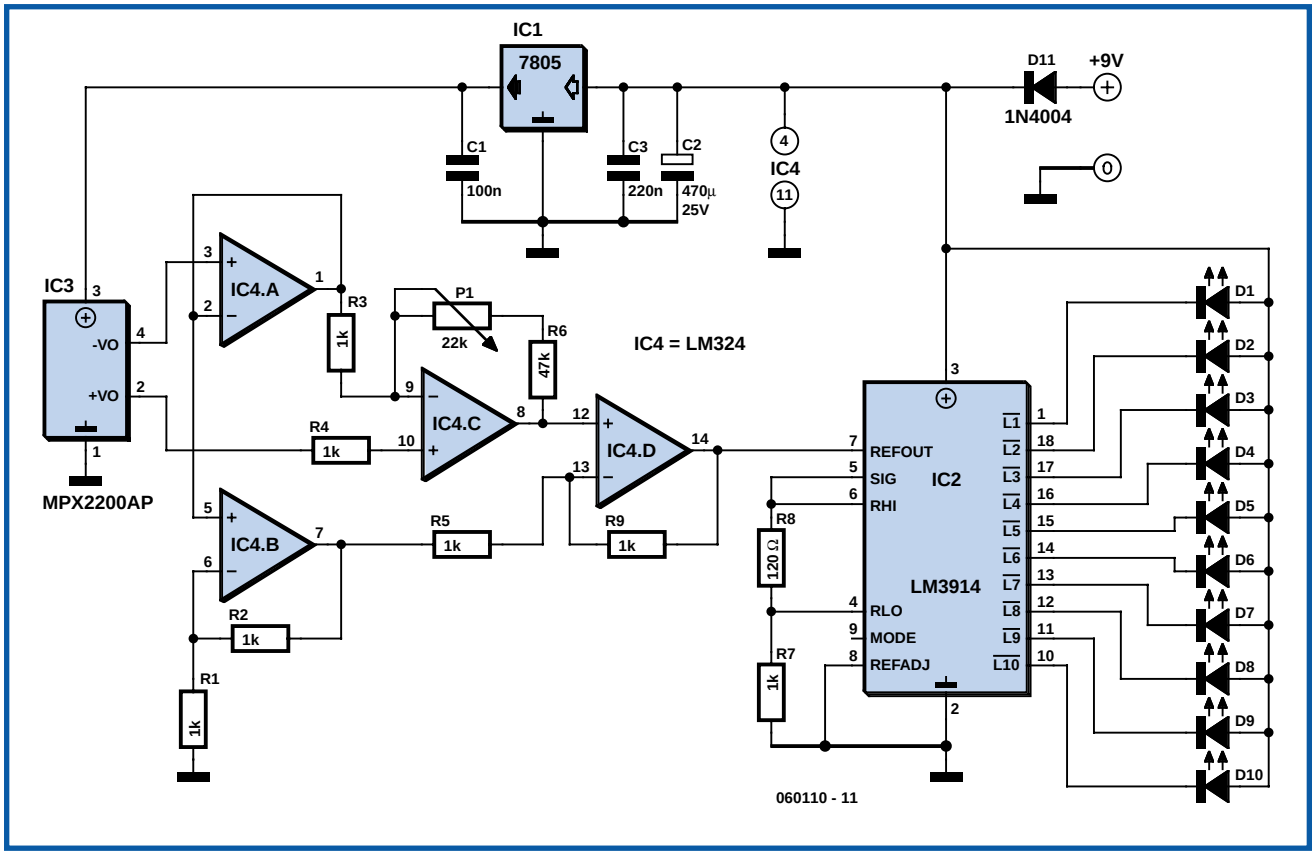
Torricelli électronique





Christian Tavernier

Même s'il n'a pas le charme des véritables baromètres à mercure avec leur long tube de verre sur un panneau de bois précieux, c'est néanmoins une réplique électronique du baromètre de Torricelli* que nous vous proposons de réaliser maintenant. En effet, plutôt que d'afficher la pression atmosphérique sur de classiques afficheurs numériques, nous avons préféré reproduire l'allure générale de ce vénérable ancêtre des baromètres avec des moyens électroniques. Le tube à mercure y est bien sûr remplacé par une simple échelle de LED ce qui, à défaut d'être aussi beau, est tout de même moins toxique pour l'environnement en cas de casse.

Comme l'indique notre schéma, le capteur de pression utilisé est un MPX2200AP de Motorola. Ce circuit est adapté à la mesure de pression absolue et dispose d'une plage convenant bien à la pression atmosphérique. Sans vouloir entrer dans les détails techniques, sachez que de tels capteurs délivrent en sortie une tension proportionnelle à la pression mesurée mais aussi à leur tension d'alimentation. Il est donc indispensable de les alimenter sous une tension stable ce qui est assuré ici par IC1.

La sortie du MPX2200 étant de type différentielle et à très faible niveau de surcroît, il nous a fallu faire appel aux quatre amplificateurs opérationnels IC4.A à IC4.D, contenus dans un seul et même LM324, pour obtenir une information facilement exploitable. Sous réserve d'ajuster correctement le potentiomètre P1, cet ensemble d'amplificateurs opérationnels délivre donc au LM3914 qui le suit une tension de 1 volt pour une pression atmosphérique de 1 000 hPa.

Comme la pression atmosphérique qui nous intéresse évolue principalement entre 950 et 1040 hPa au niveau de la mer, il nous faut réaliser avec ce LM3914 un voltmètre à échelle dilatée afin d'exploiter au mieux les 10 LED qu'il peut commander. C'est le rôle des résistances R7 et R8 qui remontent artificiellement la valeur minimum de la tension qu'il peut mesurer.

De ce fait, on peut « graduer » notre échelle de LED à raison d'une LED pour 10 hPa et bénéficier ainsi d'une plage de mesure qui s'étend de 950 hPa à 1 040 hPa. En principe, vous ne devriez pas avoir besoin d'aller au delà dans un sens ou dans l'autre ; c'est du moins ce que nous vous souhaitons...

L'alimentation du montage peut être confiée à une pile de 9 volts pour un usage très épisodique mais, comme ce n'est en général pas le cas d'un baromètre, nous vous conseillons plutôt de recourir à un bloc secteur « prise de courant » délivrant environ 9 volts.

L'étalonnage se résume au réglage du potentiomètre P1 de façon à faire allumer la LED correspondant à la pression atmosphérique du lieu où vous vous trouvez. Vous pouvez procéder par comparaison avec un baromètre existant ou, mieux, téléphoner à la station météo la plus proche de votre domicile qui se fera un plaisir de vous donner cette information.

Evangelista Torricelli, 1608-1647. Physicien italien qui met en évidence l'existence de la pression atmosphérique et invente le baromètre à mercure.

(060110-1)