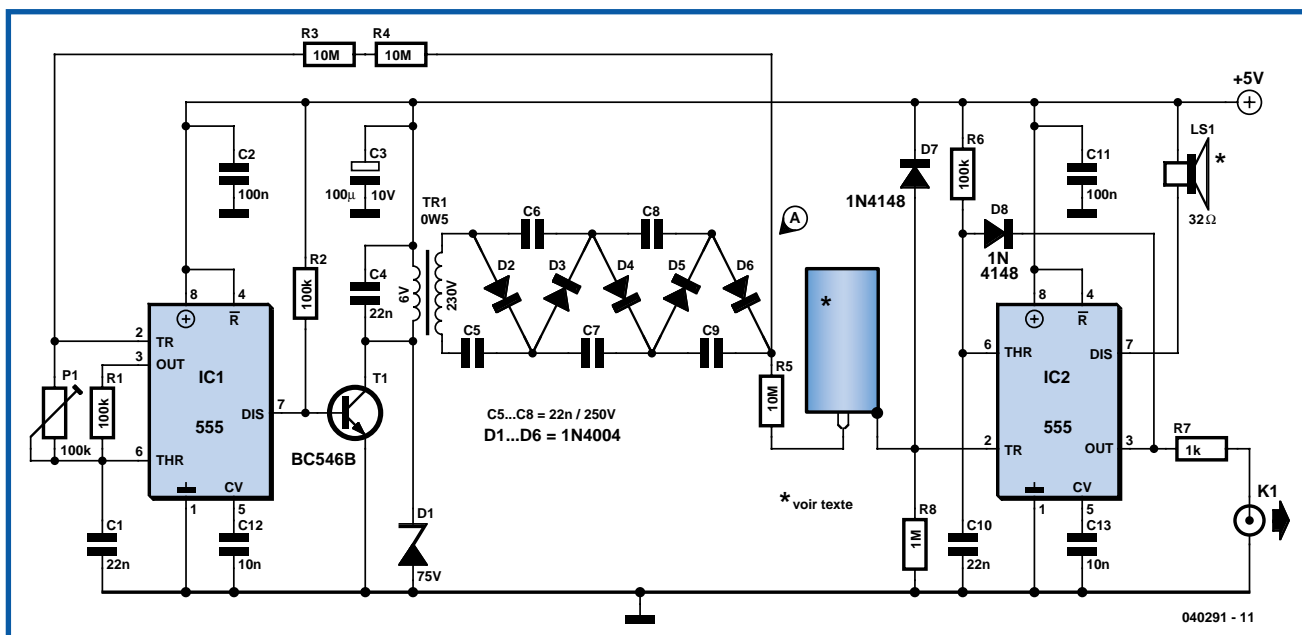


Compteur Geiger



Malte Fischer

Le GAU* de Tchernobyl vient de « fêter » son vingtième anniversaire. Il devient de ce fait plus difficile, le temps de quelques jours de refouler cet événement, de l'oublier voire de « tout simplement ne pas y penser ».

Cela était effectivement arrivé. Des retombées radioactives jusqu'en Europe Centrale, et même jusque dans nos régions de l'Hexagone. 20 ans plus tard, reste-t-il quelque chose qui puisse nous inquiéter ? Si l'on tient compte des demi-périodes, les choses se présentent, en gros, de la manière suivante : dans le cas de l'iode-131 celle-ci n'est que de 8,1 jour. Il ne reste plus aujourd'hui, heureusement que 2^{-900} = zéro virgule zéro de la quantité de cet élément libérée à l'origine. Il en va autrement dans le cas du stontium-90, élément qui a été libéré en quantité importante lui aussi; non seulement il lui faut 28 ans pour diminuer de moitié, mais il se niche également dans la chaîne alimentaire et présente des dangers à long terme. Il en reste malheureusement aujourd'hui plus de 50%.

Si vous voulez connaître le niveau de radioactivité dans votre environnement il vous faut un appareil de mesure adéquat dont la variété la plus simple est un compteur Geiger. Il est de plus relative-

ment facile d'en construire un soi-même. L'entreprise de Malte Fischer n'utilise que des composants standard puisqu'il s'agit d'une paire de temporisateurs du type NE555 et d'un petit transformateur. L'appareil n'en devient pas uniquement très abordable mais aussi facile à réaliser ceci à une seule exception près : le tube Geiger-Muller indispensable qui n'a lui rien de standard. On trouve ce genre de tube d'occasion et à bon prix sur E-bay. Google permet également de découvrir des sources telles que, par exemple, www.askjanfirst.com/dindex.htm?/r9.htm et www.kent-electronics.nl.

Autre possibilité, pour les plus aventureux d'entre nous, fabriquer le tube de comptage soi-même (cf. www.b-kainka.de/bastel76.htm). Sans parler que l'on trouve même des tubes GM tout neufs et encore en production mais ils ont leur prix. Un modèle ZP1300 par exemple coûte de l'ordre de 60 €. (www.schuricht.de). Un tube de comptage de ce genre requiert une tension relativement élevée, de l'ordre de 700 V en règle générale. Pour produire cette HT (Haute Tension), IC1 pilote un BC547C monté en transistor de découpage. Ce dernier attaque à son tour l'enroulement secondaire d'un petit transformateur miniature de 6 V. On dispose au primaire de crêtes de tension pouvant atteindre jusqu'à 250 V, tension dont on fait, sans trop de problèmes

grâce à un multiplicateur de tension par 4 classique (condensateur-diodes-cascade), une tension continue de 700 V. Cette tension est renvoyée à IC1, au travers d'une paire de résistances de 10 M Ω , de sorte que l'on dispose d'une HT régulée.

L'anode du tube de comptage est reliée à ces 700 V par le biais d'une résistance de protection de 10 M Ω 040291. Normalement, il ne circule pratiquement pas de courant à travers le tube et donc le gaz noble qu'il contient. Un rayonnement radioactif ionisant arrive à faire sauter quelques électrons des enveloppes des atomes du gaz, ce qui se traduit par l'apparition d'une impulsion de courant et par conséquent de tension sur la résistance de dérivation de 1 M Ω de la cathode.

Cette impulsion déclenche IC2 et subit de ce fait une amplification telle que l'on entend dans un petit haut-parleur le cliquetis typique d'un compteur Geiger. On pourra, le cas échéant, brancher un compteur d'impulsions externe au travers d'une résistances de 1 k Ω . Si vous voulez pouvoir interpréter les nombres d'impulsions nous vous renvoyons à l'article du compteur Geiger décrit dans le numéro d'avril 1980 d'Elektor (ce n'est pas un poisson, page 50 et suivante) ou, si vous lisez la langue de Goethe, à un compte-rendu de physique très intéressant de 1990 (www.wieler.de/gmz.pdf). Autre

page intéressante, <http://sbarth.dyndns.org/seiten/rahmen.php?nav=geigerzaehler>, sur laquelle on trouve, entre autres, la fiche de caractéristiques d'un tube de

comptage de Philips (<http://sbarth.dyndns.org/seiten/geigerzaehler/18550.pdf>).

(040291-1)

** Bien que d'origine allemande, cet acronyme de GAU (pour Größter Anzunehmender Unfall = plus grand accident plausible) est de mise dans le monde de l'énergie nucléaire, mais aussi dans ceux des produits chimiques. À noter qu'il existe même un niveau Super-GAU !*