

clignotant éternel...ektor

Burkhard Kainka (Allemagne)

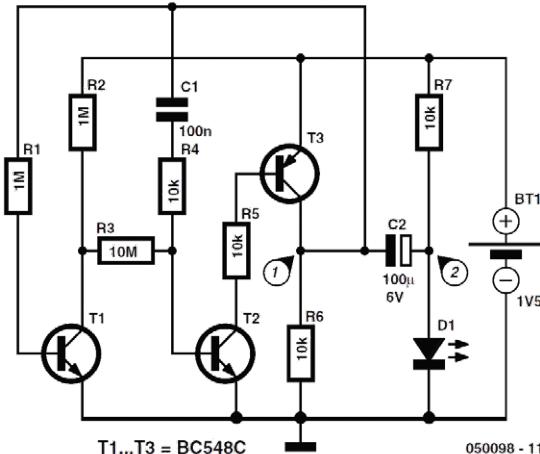
Vous avez sans doute déjà observé ces panneaux publicitaires où une LED clignote sans fin alors qu'elle ne fonctionne qu'avec une seule pile : un défi irrésistible pour l'électronicien curieux.

En voici le circuit avec un multivibrateur astable aux propriétés particulières. Un condensateur électrolytique de $100\ \mu F$ est chargé relativement lentement avec un faible courant, puis déchargé par la LED avec une courte impulsion. Ce circuit assure également l'indispensable amplification de tension, car $1,5\ V$, ça n'allume pas une LED !

Deux oscillosogrammes élucident le fonctionnement. La tension sur le collecteur du transistor PNP saute à environ $1,5\ V$ quand la tension sur le condensateur électrolytique déchargé à travers une résistance de $10\ k\Omega$, est tombée à près de $0,3\ V$. D'autre part, il est chargé à environ $1,2\ V$. La tension différentielle sur ce condensateur est donc de $0,9\ V$ lorsque l'impulsion de clignotement apparaît. Cette tension s'ajoute à la tension de $1,5\ V$ de la batterie, de sorte que l'amplitude de l'impulsion sur la LED atteint $2,4\ V$. Cependant, le deuxième oscillosogramme le montre, la tension est en fait limitée à environ $1,8\ V$ par la LED. La tension sur la LED s'adapte automatiquement à la tension de la LED utilisée. Théoriquement elle peut atteindre $3\ V$.

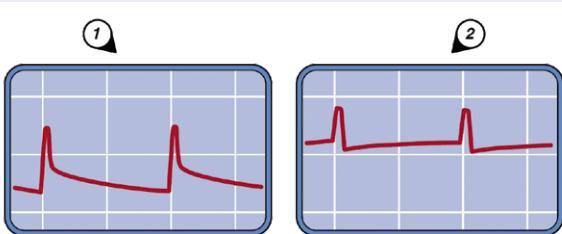
Le circuit a été optimisé pour en limiter la consommation. Ainsi la bascule proprement dite combine-t-elle un NPN et un PNP pour ne gaspiller aucun courant de commande des transistors.

Ceux-ci ne sont conducteurs que pendant le bref intervalle où la LED clignote. Un étage supplémentaire avec rétroaction négative en courant continu garantit des conditions de fonctionnement stables et une oscillation fiable. Là encore, des valeurs de résistance particulièrement élevées sont utilisées pour brider la consommation de courant.



Celle-ci peut être estimée à partir du courant de charge du condensateur électrolytique. La tension moyenne entre les deux résistances de charge de $10\ k\Omega$ est de $1\ V$ au total. Cela signifie que le courant de charge moyen est de $50\ \mu A$. C'est exactement la charge prélevée par la batterie pendant l'impulsion de la LED. Le courant moyen est donc d'environ $100\ \mu A$. Si nous supposons une capacité de batterie de $2500\ mAh$, la batterie devrait durer environ $25\ 000\ h$. Cela représente plus de deux ans... une éternité ! Comme le courant diminue légèrement à mesure que la tension de la batterie baisse, la LED clignote moins fort, la durée de vie réelle pourrait donc être encore plus longue. Impressionnant, non ? Venez en discuter sur www.elektormagazine/labs.

200200-03



@ WWW.ELEKTOR.FR

➤ Livre : **Basic Electronics for Beginners**
www.elektor.com/basic-electronics-for-beginners

➤ E-book : **Basic Electronics for Beginners**
www.elektor.com/basic-electronics-for-beginners-e-book