

LED blanches alimentées sous 1,5 V

058

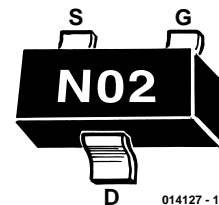
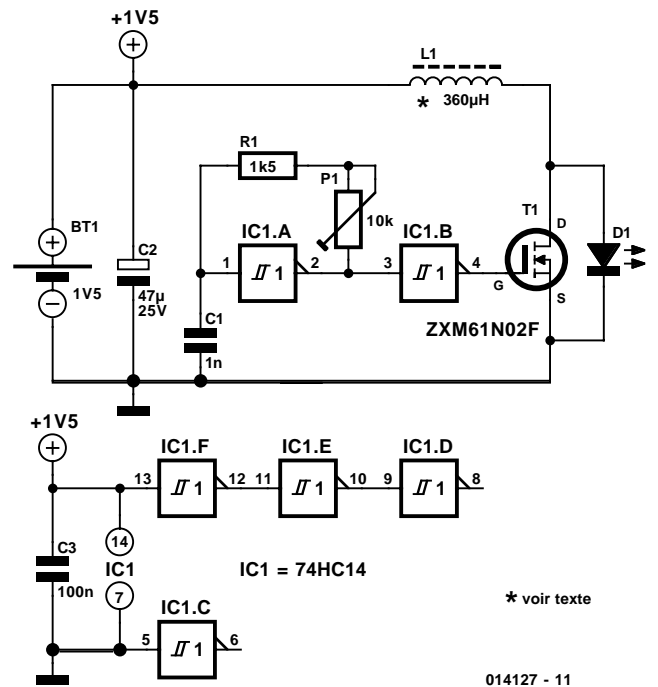
De par leur rendement lumineux important et leur durée de vie tout aussi remarquable, les LED blanches constituent une alternative très intéressante aux mini-ampoules à incandescence qui équipent les petites lampes de poche. Cette substitution s'accompagne bien évidemment d'un « mais ». En fonction du courant qui les traverse, ces LED requièrent une tension comprise entre 3 et 4 V. On se retrouve ainsi dans le cas d'une lampe de poche comportant un minimum de 3 piles, objet que l'on peut difficilement encore qualifier de compact.

Il existe heureusement une petite électronique d'adaptation simple qui permet de contourner cet obstacle. Le circuit proposé ici permet de faire fonctionner une LED blanche à l'aide d'une seule et unique pile de 1,5 V; il se résume à un convertisseur rehausseur de tension (*step-up*) et à un oscillateur. Il est sans doute possible, surtout si elle est réalisée à base de composants CMS (pour Montage en Surface), d'intégrer l'ensemble de cette électronique à l'intérieur du boîtier de la lampe de poche concernée.

Le convertisseur rehausseur prend ici la forme physique de L1 et de T1. La bobine est réalisée à l'aide d'un pot ferrite de type EP7 constitué d'une carcasse à picots destinée à recevoir l'enroulement, de 2 demi-noyau (en matériau T-38) et d'un clip de fixation qui fait également office de blindage (à découvrir dans le catalogue de Farnell). On bobine 17 spires de fil de cuivre émaillé de 0,5 mm de diamètre sur le corps. Si le bobinage a été fait avec soin et qu'il est bien serré, il ne devrait pas y avoir de problème de placement des 2 demi-noyaux. Attention à la manipulation de la carcasse, elle est relativement fragile. La valeur d'inductance de la bobine ainsi fabriquée est de l'ordre de 360 μ H et le facteur Q (de qualité) est de 50 (mesuré à une fréquence de 1 kHz). Le transistor utilisé sur notre prototype est une version CMS de l'écurie Zetex : un ZXM61N02F. Ce FETMOS minuscule se caractérise par une $R_{DS(ON)}$ et une tension de seuil très faibles.

L'oscillateur de commande de T1 prend la forme d'une approche classique à version RC reposant sur un inverseur à trigger de Schmitt (IC1a, un 74HC14 de Texas Instruments). Au cours de nos essais il s'est avéré que ce composant travaillait encore parfaitement à une tension de 1,5 V. Nous avons opté pour une possibilité d'ajustage de la fréquence de manière à ce qu'il soit possible, lorsque la tension de la pile a quelque peu chuté, d'augmenter la luminosité en faisant varier la fréquence.

Il existe un point optimal sachant que dans le cas d'une pile proche de l'épuisement total et d'une consommation de courant importante on constate une chute de la tension d'alimentation. Dans le cas d'une pile neuve bien chargée la fréquence la plus faible se traduit par le courant le plus



important. Avec le dimensionnement adopté ici, la fréquence est ajustable entre 50 et 300 kHz. À la fréquence la plus faible et avec une pile neuve (bien chargée s'entend) la luminosité est à son maximum; la consommation de courant est de 16 mA et le rendement de l'ordre de 84%.

Le principe sur lequel repose le convertisseur est simple. T1 entre en conduction ce qui se traduit par une augmentation du courant circulant au travers de L1; à 50 kHz et un rapport cyclique de 50% il pourra grimper jusqu'à quelque 40 mA. Lorsque T1 cesse de conduire le courant de bobine continue de circuler par le biais de la LED D1. La tension d'inductance produite aux bornes de T1 est limitée par D1. Le courant traversant la LED blanche ne doit pas (dans notre cas) dépasser 20 mA au maximum. L'impulsion de courant monte à une valeur supérieure vu qu'elle atteint une crête de 40 mA, mais la moyenne se situe à une valeur sensiblement plus faible et partant parfaitement sûre.

(014127)