

Cloche électronique

N'attire pas l'attention qu'à Noël

Projet de Dirk Petig

Ce Noël-ci devrait être une fois encore un spectacle son et lumière.



Pourquoi ne pas réaliser une cloche électronique taille 11 x 12 cm au pourtour rehaussé de LED vertes ? Le mouvement pendulaire du battant est simulé par des LED rouges et son impact par un « ping » délicat.

Le carillon des LED

Le circuit de la **figure 1** se compose clairement de 2 parties. La couronne de 48 LED

vertes illuminée en permanence mérite à peine un commentaire. Mentionnons toutefois qu'elle ne doit pas être constituée par des LED à haut rendement car il faut pouvoir appliquer une tension directe (dans le sens passant) d'environ 1,9 V. Ce n'est qu'à cette condition que le courant déterminé par les résistances de 150 Ω aura la valeur désirée.

Le battant, représenté par 16 LED rouges (pas de types à haut rendement non plus), est excité par un oscillateur constitué par IC3a/b, R1 et la combinaison RC R2/C2 qui détermine le rythme. L'oscillateur cadence le compteur binaire 4516 (IC4) qui excite à son tour un 4514 (IC2) convertissant la valeur binaire en une valeur hexadécimale ; chaque sortie est donc successivement positionnée au niveau haut.

Les 2 sorties de IC2 correspondant aux LED externes (broches 11 et 15) sont reliées à une bascule composée de IC3c/d. Lorsque le battant correspond à l'une des LED externes, le niveau de sortie de cette bascule s'inverse. Et, comme la bascule commande l'entrée Up/Down du compteur binaire, donc également le sens du comptage de IC4, le battant se meut continuellement entre D1 et D16.

Un gong à 8 pattes

Les 2 sorties de IC2 mentionnées précédemment sont reliées par la porte OU D65/D66 à un composant qui, contrairement à tous les autres, n'est vraisemblablement pas très connu. Il s'agit d'un circuit intégré faisant office de gong, le SAE800 (**figure 2**) du fabricant de semi-conducteurs Infineon. Un signal de

déclenchement appliqué à ce circuit intégré lui fait émettre – au choix – 1, 2 ou 3 tons reproduits par un convertisseur piézo-électrique qui lui est relié ou par un petit haut-parleur. C3 et R6 permettent de fixer la hauteur des tons et R7 leur volume. La logique du circuit intégré assure non seulement la suite et le volume relatif des tons, mais aussi leur écho. Une période du gong dure environ 7 s. Un coup d'œil à la fiche de données (préliminaire) de ce circuit intégré révèle un certain nombre de caractéristiques et de possibilités intéressantes ; elle vient de faire son apparition sur Internet (voir note en fin d'article).

Le circuit intégré de la cloche électronique ne produit qu'un seul ton. Comme ce dernier doit évoquer le tintement d'une clochette de verre plutôt que l'appel sonore du clocher de l'église, la fréquence $f_0 = 0,031\ 25/(R6/C3) = 4\ 300$ Hz choisie est passablement élevée. Un simple convertisseur piézo-électrique assurera une reproduction « naturelle » et harmonieuse.

Variantes

Ce circuit permettra aux passionnés de modifications de s'en donner à cœur joie. C3 permet de modifier la hauteur du son et la durée de l'écho. Une capacité plus élevée abaisse la fréquence et prolonge l'écho. La combinaison R2/C2 détermine la vitesse de marche des LED rouges. Une valeur plus faible de C2, de R2 ou des deux accélère le déplacement du point lumineux. Il est possible de remplacer R2 par un circuit composé d'une résistance de 47 kΩ en série avec un potentiomètre d'ajustage de

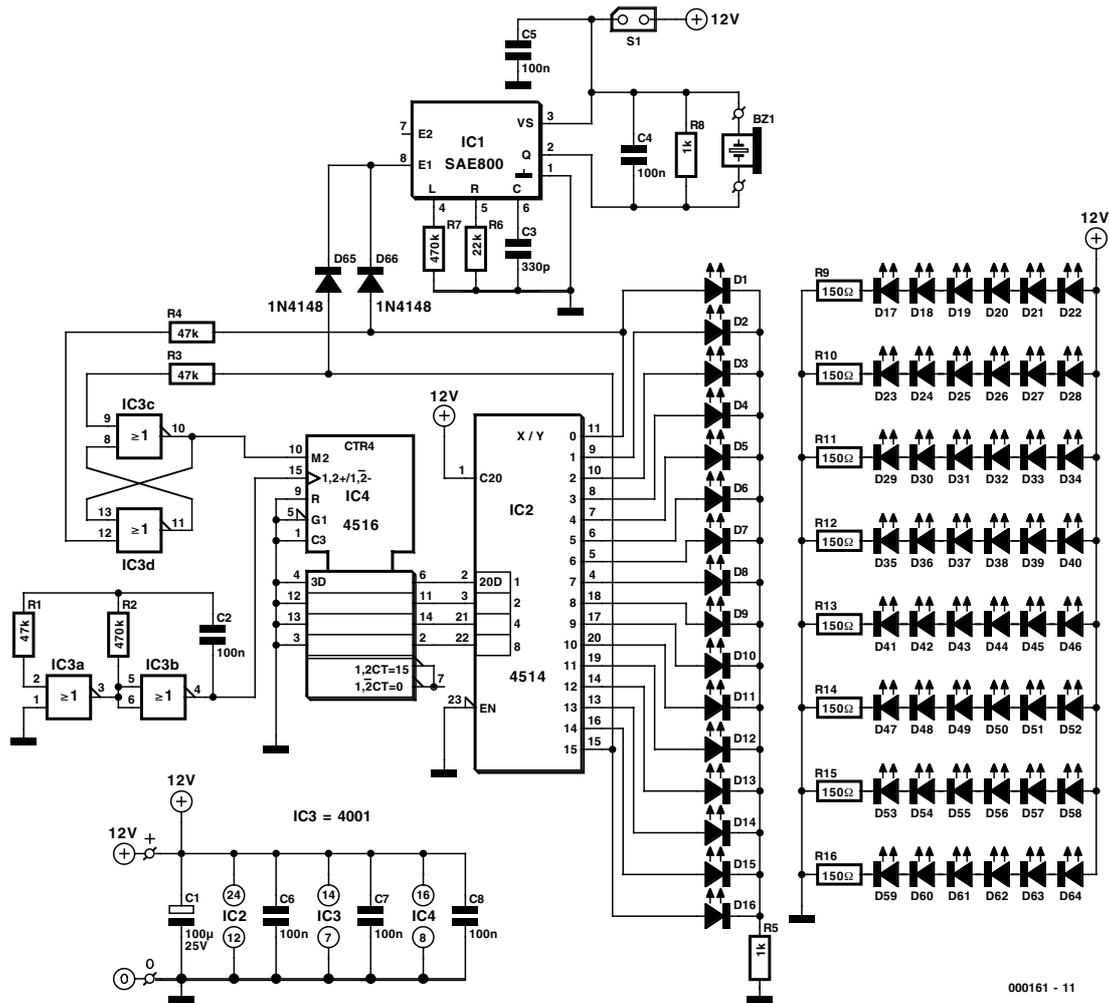


Figure 1. Le circuit de la cloche électronique se compose de 2 parties.

1 MΩ. Mais qui trop « bidouille » provoquera un déphasage entre les battements du battant et leur représentation acoustique car le circuit intégré faisant office de gong n'accepte pas d'impulsion de déclenchement pendant l'écho.

Cette cloche électronique consomme entre 50 et 55 mA sous une tension d'alimentation de +12 V : une application idéale pour un bloc d'alimentation secteur (stabilisé).

Montage de la platine

Le montage de la platine selon la figure 3 ne devrait présenter aucun problème, mais il faut s'efforcer de soigner autant que possible l'aspect visuel de la cloche. Mettre tout d'abord en forme tous les composants câblés axialement au moyen

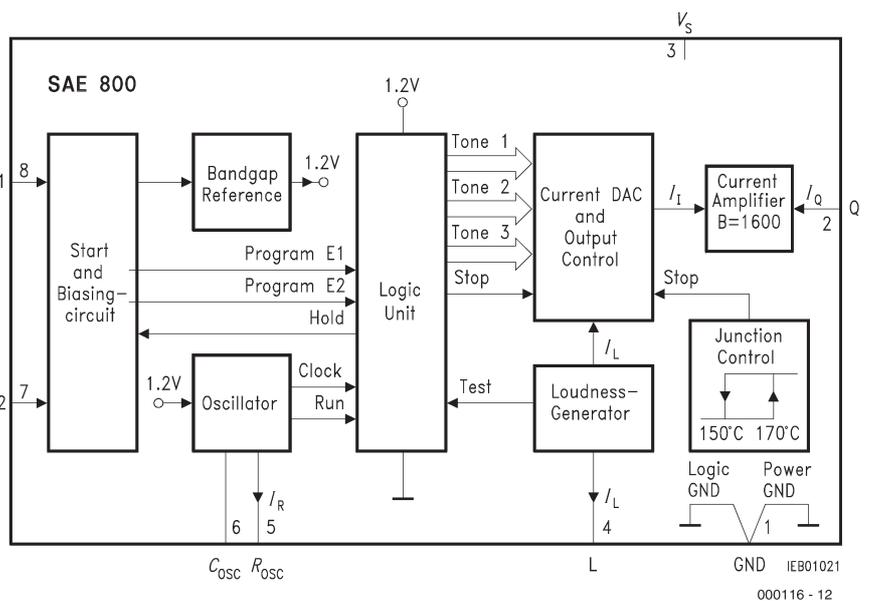


Figure 2. Structure interne du circuit intégré SAE800 faisant office de gong.

Liste des composants

Résistances :

R1,R3,R4 = 47 k Ω
 R2,R7 = 470 k Ω
 R5,R8 = 1 k Ω
 R6 = 22 k Ω
 R9 à R16 = 150 Ω

Condensateurs :

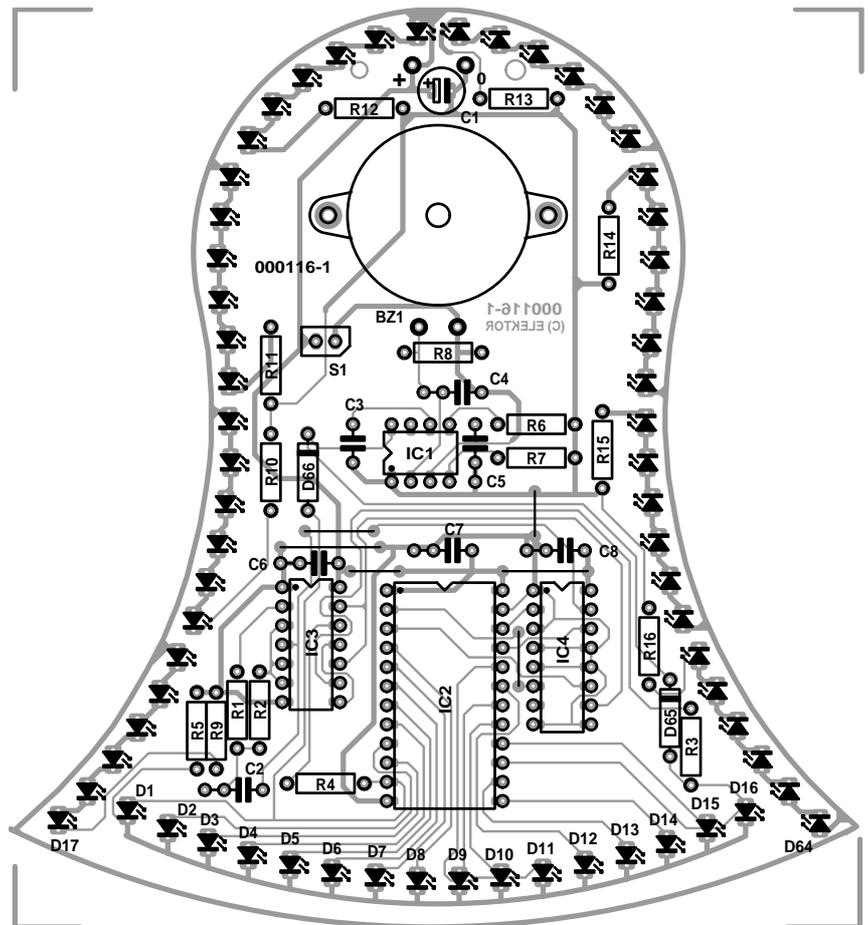
C1 = 100 μ F/25 V vertical
 C2,C4 à C8 = 100 nF
 C3 = 330 pF

Semi-conducteurs :

D1 à D16 = LED rouge (ordinaire, pas à haut rendement)
 D17 à D64 = LED verte (ordinaire, pas à haut rendement)
 D65,D66 = 1N4148
 IC1 = SAE800 Siemens/Infineon (Eurodis)
 IC2 = 4514
 IC3 = 4001
 IC4 = 4516

Divers :

S1 = embase autosécable mâle à 2 contacts + cavalier ou inverseur
 BZ1 = buzzer CA (piézo) avec fils de connexion (diamètre 24 mm)



d'un gabarit (ci-inclus les 4 cavaliers), les enfoncer dans la platine et les souder avec soin. Continuer par les LED que l'on disposera toutes exactement (!) dans les perforations de la circonférence. Poser ensuite avec soin la platine, côté pistes vers le haut, sur une surface plane et souder l'une des connexions de chaque LED. On ne soudera le reste des connexions qu'après s'être assuré que toutes les LED se trouvent à la position prescrite « en rangs et en colonnes ». Monter enfin le reste des composants, vérifier le travail accompli et enficher le cavalier pour activer aussi le circuit intégré faisant office de gong.

(000116)

Bibliographie de dernière minute :

Fiche de données du SAE800 (sae800.pdf) à l'adresse:

http://www.infineon.com/cgi/ecrm.dll/ecrm/scripts/prod_ov.jsp?oid=13898&cat_oid=-8181

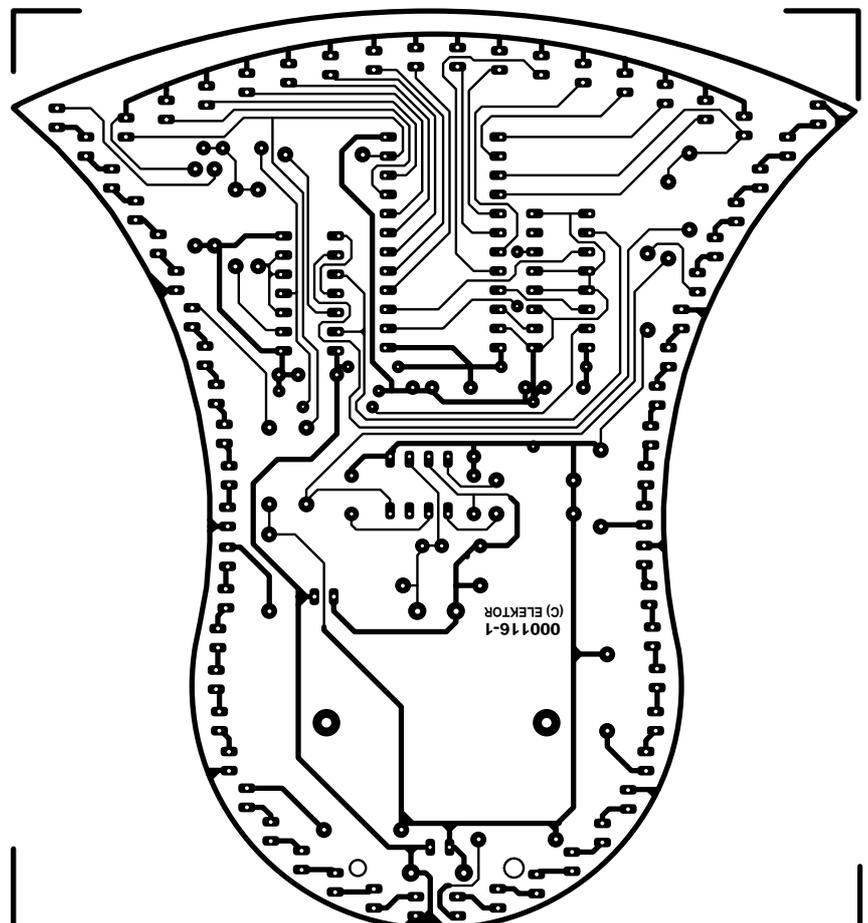


Figure 3. La platine taille 11 x 12 cm de la cloche électronique.