

sonde de seuil sonore

tu fais du bruit, moi aussi

Ce circuit simple détecte les bruits environnants et active un vibreur acoustique quand le niveau que vous avez réglé est dépassé.

L'appareil peut servir à détecter électroniquement les pleurs de bébé dans sa chambrette, mais vous pouvez aussi l'emporter à la fête pour vous assurer que la sono ne dépasse pas les limites de la bienveillance à l'égard de vos oreilles. Tout est prévu aussi pour le placer dans une pièce à surveiller alors que vous êtes dans un autre local avec l'indicateur. L'essentiel est évidemment que le vibreur ne puisse pas influencer le détecteur.

Schéma

La **figure 1** reproduit le schéma de la sonde de seuil sonore. On y distingue dans les



grandes lignes une section d'amplification élevée du signal microphonique et une autre chargée de la détection du franchissement du seuil prévu, auquel cas, elle envoie au vibreur une tension alternative.

Le microphone à électret MIC1 capte le son et le convertit en un signal qui est déjà amplifié par un étage à FET embarqué. Cet ensemble est alimenté à travers R3 et R4 et

Sunil Malekar
(Elektor-lab)
& **Harry Baggen**
(Elektor)

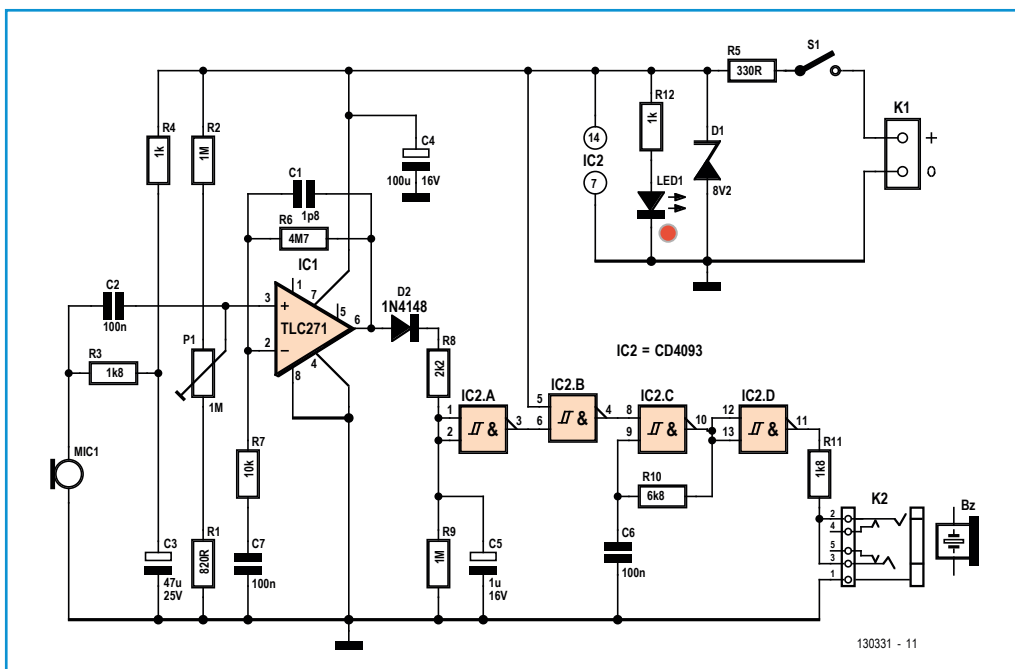


Figure 1. Toute l'électronique repose sur un amplificateur de microphone, un détecteur de niveau et un oscillateur.

le condensateur électrolytique C3 fournit un lissage supplémentaire de la tension sur le FET pour empêcher tout ronflement parasite (pas les gazouillis du bébé !) de s'infiltrer dans le circuit. Le condensateur de couplage C2 transfère le signal du micro à l'entrée non inverseuse de IC1, un amplificateur opérationnel à faible puissance dont le premier étage est équipé de FET. Le signal incident sur la broche 3 bénéficie d'une forte amplification avant d'atteindre la sortie sur la broche 6. Le réseau de contre-réaction R6/R7 est calculé pour réaliser un gain en tension d'environ 500. Les condensateurs C1 et C7 limitent la bande passante entre 150 Hz et 18 kHz.

Le signal de sortie de IC1 subit alors un redressement par D2 pour charger le condensateur C5 à

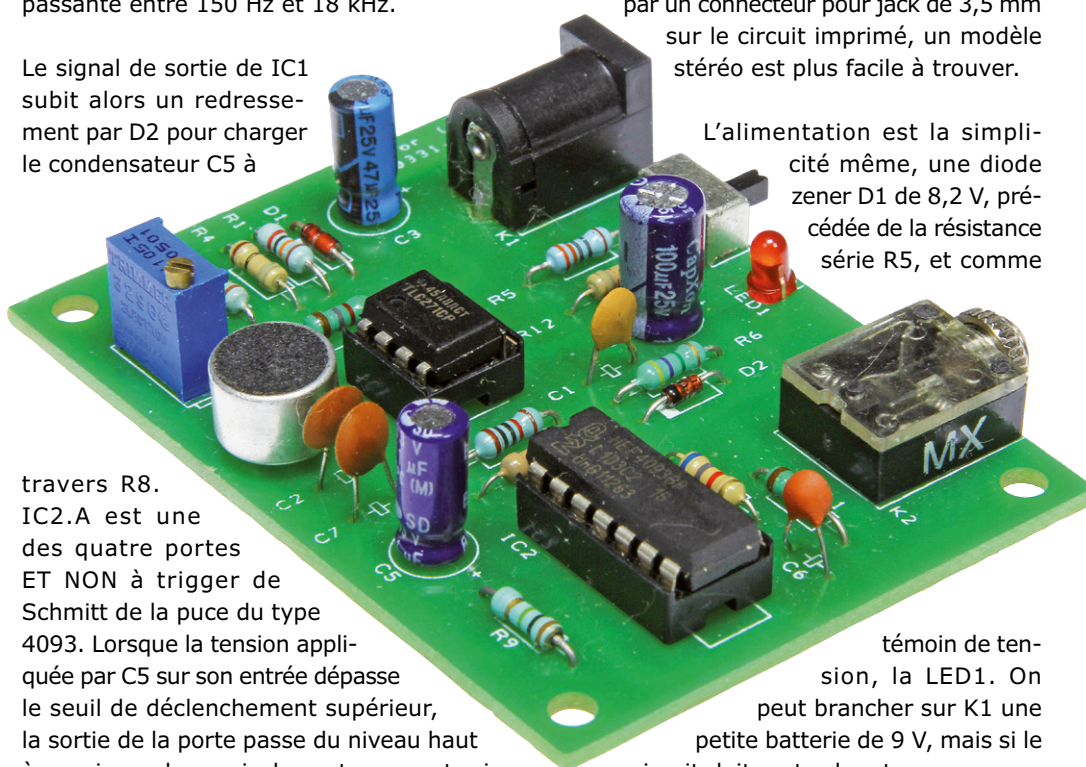
travers R8. IC2.A est une des quatre portes ET NON à trigger de Schmitt de la puce du type 4093. Lorsque la tension appliquée par C5 sur son entrée dépasse le seuil de déclenchement supérieur, la sortie de la porte passe du niveau haut à un niveau bas qui, de porte en porte, ira activer le vibreur.

On règle la tension continue de sortie de l'amplificateur opérationnel avec P1 qui fait partie, avec R1 et R2, d'un diviseur de tension branché sur l'alimentation. C'est le moyen de fixer une polarisation sur C2 qui déterminera la sensibilité du circuit. Voyons pour quelle raison. Réglez avec P1 la composante continue à la sortie de IC1 sur une grande valeur, la tension totale sur C5, polarisation plus tension redressée, atteindra déjà le seuil de déclenchement pour de faibles niveaux de bruit. L'hystérésis de IC2.A fait commuter sa sortie quand la tension sur C5 arrive nette-

ment au-dessus ou en dessous d'une valeur déterminée. La résistance R8 qui charge C5 empêche le circuit de réagir sur de petites pointes dans le signal d'entrée, tandis que R9 assure la décharge du condensateur, de sorte qu'après quelques secondes de silence revenu, le vibreur s'arrête.

Le signal de sortie de IC2.A est inversé par la porte IC2.B qui elle-même commute le générateur d'ondes carrées, à environ 1,5 kHz, constitué par IC2.C à l'adresse du vibreur. En bout de chaîne, IC2.D sert d'étage tampon. Le raccordement du vibreur au circuit passe par un connecteur pour jack de 3,5 mm sur le circuit imprimé, un modèle stéréo est plus facile à trouver.

L'alimentation est la simplicité même, une diode zener D1 de 8,2 V, précédée de la résistance série R5, et comme



témoin de tension, la LED1. On peut brancher sur K1 une petite batterie de 9 V, mais si le circuit doit rester longtemps en service, mieux vaut utiliser un bloc adaptateur secteur de 12 V.

Circuit imprimé

Pour accélérer la construction de la sonde de seuil sonore, le labo Elektor a développé un circuit imprimé *ad hoc* que l'on voit à la **figure 2** et dont le tracé est disponible sur [1]. Comme tous les composants utilisés sont traversants, personne ne craindra de se lancer dans les travaux de soudage. Exception faite du vibreur acoustique, bien entendu, tous les composants trouvent place sur le circuit imprimé, microphone et interrupteur compris. La sagesse conseille, comme de coutume, d'y

Liste des composants

Résistances :

(5 %, 250 mW)

R1 = 820 kΩ
 R2, R9 = 1 MΩ
 R3, R11 = 1,8 kΩ
 R4, R12 = 1 kΩ
 R5 = 330 Ω
 R6 = 4,7 MΩ
 R7 = 10 kΩ
 R8 = 2,2 kΩ
 R10 = 6,8 kΩ
 P1 = 1 MΩ ajust. multitours vert.

Condensateurs :

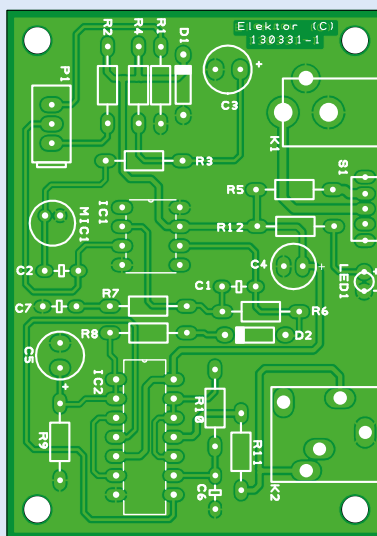
C1 = 1,8 pF
 C2, C6, C7 = 100 nF
 C3 = 47 μF/25 V radial
 C4 = 100 μF/16 V radial
 C5 = 1 μF/16 V radial

Semi-conducteurs :

IC1 = TLC271
 IC2 = CD4093
 D1 = diode zener 8,2 V 0,5 W
 D2 = 1N4148
 LED1 = LED rouge 3 mm

Divers :

MIC1 = microphone à électret à 2 contacts



S1 = interrupteur à glissière coudé encartable
 K1 = connecteur d'alimentation encartable
 K2 = prise jack 3,5 mm stéréo encartable
 vibreur acoustique passif
 circuit imprimé réf. 130331-1

Rien que des composants traversants pour ce circuit : à l'aise pour la construction !

installer les puces en dernier lieu pour leur éviter toute surchauffe et les risques dus à l'électricité statique.

Quelques mesures pour s'assurer du bon fonctionnement du circuit. Vérifiez d'abord qu'il y a bien 8,2 V environ sur D1. Pour mesurer la consommation totale, ouvrons S1 et branchons à ses bornes un milliampèremètre. Sur le prototype, elle était de 11 à 12 mA. Avec un voltmètre à la sortie de IC1, sur la broche 6, la tension devrait varier entre 2 et 6 V en faisant tourner P1. Sur la position extrême du curseur de P1, après un délai de quelques secondes, le vibreur devrait entrer en action. Et bien sûr, cherchez une bonne position de

P1 pour que l'appareil réagisse au niveau de bruit que vous voulez détecter.

Si tout va bien, il ne reste plus qu'à l'installer dans son boîtier, le microphone en face d'une ouverture, à moins que vous ne préfériez le placer à quelque distance, relié par un câble blindé. Prévoyez aussi un trou pour régler P1 à l'aide d'un tournevis. Le vibreur restera à distance du circuit, il peut également être logé dans un petit boîtier perforé.

(130331 - version française : Robert Grignard)

Lien

[1] www.elektor-magazine.fr/post