



31 un drôle d'oiseau

un classique d'Elektor qui émet des gazouillis



Kurt Diedrich (projet d'origine) et
Ton Giesberts (circuit imprimé et adaptations)

Nous sommes nombreux à élever, nourrir et admirer des oiseaux de toutes sortes, cependant, la plupart d'entre eux n'ont pas encore appris à communiquer avec les humains. Cet oiseau entièrement électronique fait un pas dans la bonne direction : lorsque vous sifflez, il vous répond par un gazouillis !

À l'instar de la "machine à sous à levier" publiée dans ce numéro, "un drôle d'oiseau" ou "Funny Bird" a paru dans le numéro "circuits de vacances 1984" publiée à l'époque glorieuse des circuits intégrés logiques CMOS de la série 4000, et plus particulièrement les CI 4093 ! Ces deux petits projets ont été modernisés sur le plan technique sans trop compromettre l'utilisation des composants et l'aspect et la sensation qu'ils offraient à l'origine. Près de 40 ans plus tard, ces deux projets sont devenus des classiques d'Elektor !

Siffle et alerte

Pour que ce drôle d'oiseau vous réponde par un gazouillis, installez le circuit imprimé sur le support en bois et mettez le circuit sous tension. Sifflez à proximité du microphone et émerveillez-vous du son d'oiseau renvoyé par le petit haut-parleur. Si nécessaire, réglez les trimpots sur la carte pour une expérience optimale. "Il n'y a pas de DSP ou d'IA à l'intérieur ! vous vous en rendez compte ?"

Fonctionnement du circuit

La **figure 1** illustre le schéma de circuit, dessiné dans le style magnifique d'Elektor. Le circuit est constitué de deux parties. La première est en fait constituée par les amplis-op IC1A...IC1D et les composants associés. Lorsque le microphone à électret reçoit un sifflet, celui-ci est amplifié dans IC1A, dont le gain peut être réglé entre 20 et 500 avec le trimpot P1. Pour que l'oiseau électronique réagisse réellement à votre sifflement, le signal d'entrée est filtré dans IC1B. Il est ensuite redressé par D1

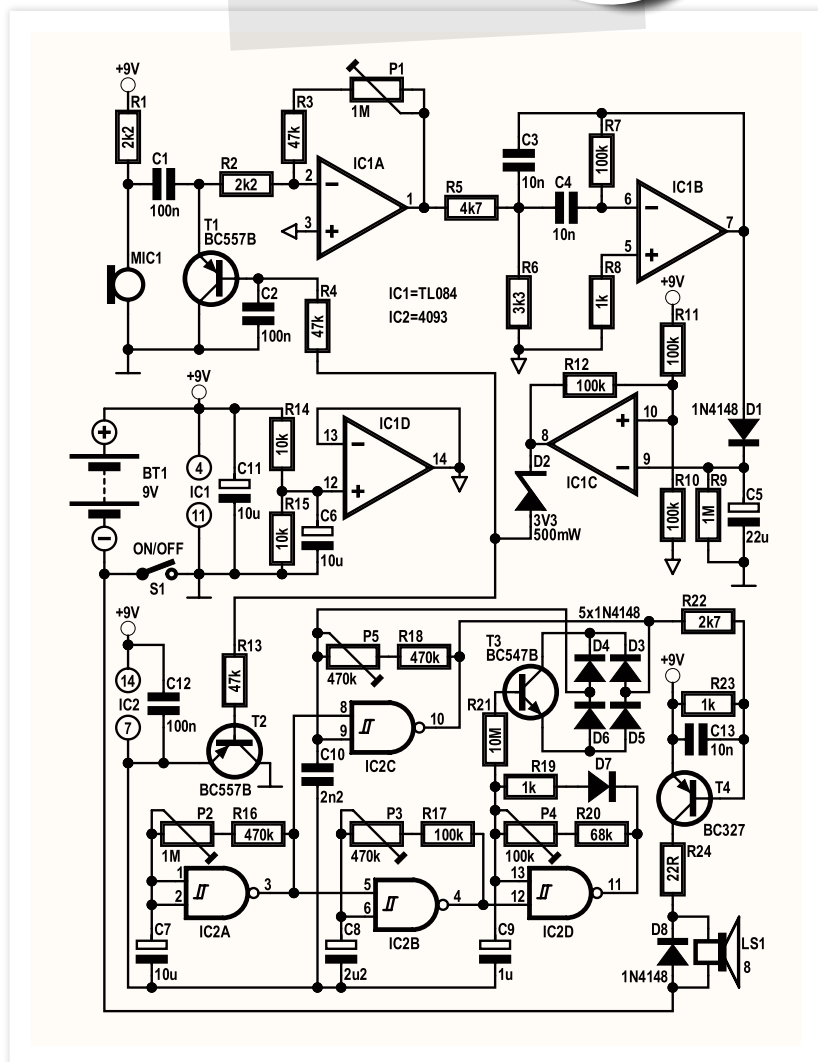


Figure 1. Cet "oiseau" gazouillant ne ressemble en rien à un oiseau à plumes. Il s'agit d'un ensemble d'oscillateurs contrôlés dans une configuration VCO, activés par un sifflement dans un micro à électret.



Liste des composants

Résistances

R1,R2 = 2,2 k Ω , 5%, 250 mW
 R3,R4,R13 = 47 k Ω , 5%, 250 mW
 R5 = 4,7 k Ω , 5%, 250 mW
 R6 = 3,3 k Ω , 5%, 250 mW
 R7,R10,R11,R12,R17 = 100 k Ω , 5%, 250 mW
 R8,R19,R23 = 1 k Ω , 5%, 250 mW
 R9 = 1 M Ω , 5%, 250 mW
 R14,R15 = 10 k Ω , 5%, 250 mW
 R16,R18 = 470 k Ω , 5%, 250 mW
 R20 = 68 k Ω , 5%, 250 mW
 R21 = 10 M Ω , 5%, 250 mW
 R22 = 2,7 k Ω , 5%, 250 mW
 R24 = 22 Ω , 5%, 250 mW
 P1,P2 = 1 M Ω , 100 mW, trimpot, réglage supérieur (Piher PT6 series)
 P3,P5 = 470 k Ω , 100 mW, trimpot, réglage supérieur (Piher PT6 series)
 P4 = 100 k Ω , 100 mW, trimpot, réglage supérieur (Piher PT6 series)

Condensateurs (espacement des conducteurs 5 mm)

C1,C2,C12 = 100 nF, 10%, 50 V, céramique X7R
 C3,C4 = 10 nF, 10%, 100 V, PET
 C5 = 22 μ F, 20%, 16 V, diam. 5mm
 C6,C7,C11 = 10 μ F, 20%, 16 V, diam. 5mm
 C8 = 2.2 μ F, 20%, 100 V, diam. 5 mm
 C9 = 1 μ F, 20%, 50V, diam. 5 mm
 C10 = 2.2 nF, 10%, 400 V, PET
 C13 = 10 nF, 10%, 50 V, céramique X7R

Semi-conducteurs

D1,D3,D4,D5,D6,D7,D8 = 1N4148, DO-35
 D2 = diode Zener 3,3 V, 500 mW, DO-35
 T1,T2 = BC557B, TO-92
 T3 = BC547B, TO-92
 T4 = BC327-40, TO-92
 IC1 = TL084CN, DIP-14
 IC2 = 4093, DIP-14

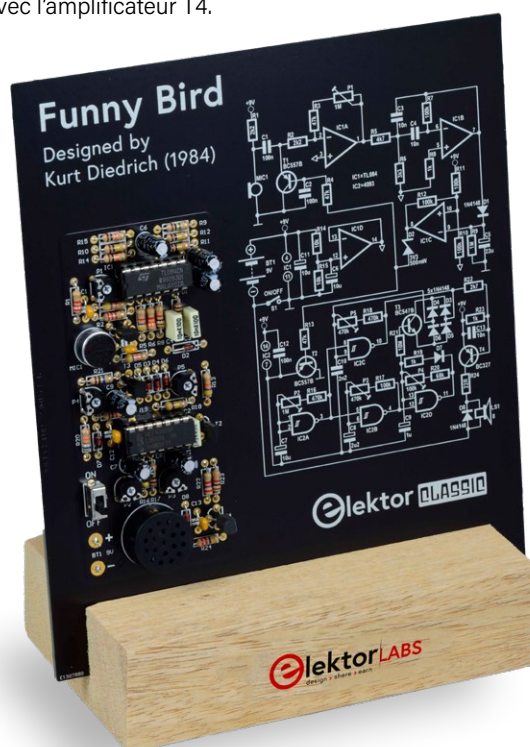
Divers

BT1 = clip de pile pour 6LR61/PP3
 LS1 = KSSG1708 mini haut-parleur, 8 Ω , 0,5 W max., diam. 17 mm
 S1 = Interrupteur, glissière, SPDT, 0,1 A/12 V (C&K OS102011MS2QN1)
 MIC1 = microphone à électret, 10 V/0,5 mA, MCKPCM-97H45P-40DB-4808
 PCB 230153-1 v1.1

et découplé par C5. L'ampli op IC1C – un déclencheur à hystérésis – fonctionne comme un multivibrateur monostable. Avec un sifflet entrant, sa sortie reste au niveau logique bas jusqu'à ce que C5 se soit déchargé, à travers R8, à un niveau de tension inférieur au seuil d'hystérésis de IC1C. Tant que la broche de sortie 8 est au niveau bas, le transistor p-n-p T2 étant conducteur, établit une liaison entre la ligne de masse de l'alimentation et la ligne de masse de la deuxième partie du circuit.

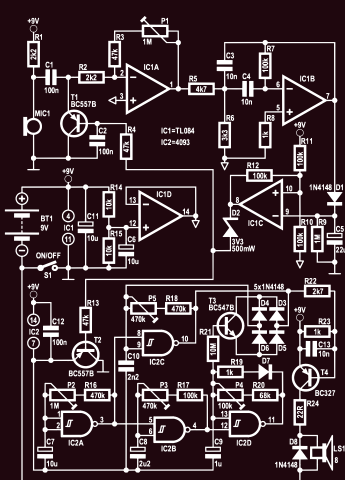
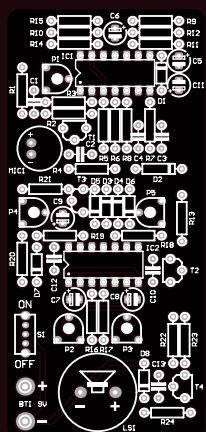
Comme l'ampli-op IC1 nécessite une tension d'alimentation symétrique, IC1D est connecté comme un inverseur d'impédance pour générer la moitié du niveau d'alimentation, qui est appliqué aux autres amplis-op. Tant que la sortie de IC1C est à l'état bas, T1 conduit, court-circuitant le microphone afin d'éviter toute rétroaction positive. Le réseau C2/R4 assure que T1 continue à conduire pendant un instant après que IC1C a basculé.

La "réponse" du Funny Bird est émise par la deuxième moitié du circuit, un VCO formé par IC2C, D3...D6, T3, et les composants associés. Si la base de T3 est alimentée par un signal en dents de scie de quelques hertz, un gazouillis est émis. Le signal en dents de scie est généré par les portes NON-ET (IC2A-B-D). IC2A transmet un signal carré à l'oscillateur IC2B. Lorsque la sortie d'IC2B passe à l'état haut, le générateur du signal de dents de scie IC2D réagit en produisant un train d'impulsions. Dès que la sortie de IC2B passe au niveau bas, IC2D cesse d'osciller et sa tension de sortie commence à augmenter jusqu'au niveau d'alimentation positif. Comme IC2B et IC2D oscillent à des fréquences différentes, il en résulte un signal en dents de scie quasi-arbitraire. Ce signal est ensuite modulé en fréquence par IC2C pour piloter LS1 avec l'amplificateur T4.



Funny Bird

Designed by
Kurt Diedrich (1984)



Elektor CLASSIC

Although birds of all sorts are lovingly owned and watched by many people, sadly most of them have not yet learnt to communicate with us. This all-electronic bird takes a step in the right direction: when you whistle at it, it chirps back!

The necessary circuit comprises two sections. The first comprises opamps IC1A–IC1D and associated parts. The incoming whistle received by the electret microphone is amplified in IC1A, whose gain factor can be set between 20 and 500 by trimpot P1. To ensure that the virtual bird really reacts to your whistle, the input signal is filtered in IC1B. Next, it's rectified by D1 and decoupled by C5. Opamp IC1C — essentially a trigger with hysteresis — acts as a monostable multivibrator (MMV). With an incoming whistle, its output remains logic Low until C5 has discharged, via R9, to a voltage level below the hysteresis threshold of IC1C. As long as output pin 8 is Low, p-n-p transistor T2 conducts and effectively connects the supply Ground return to the second section of the circuit.

As long as the output of IC1C is Low, T1 conducts, short-circuiting the microphone to avoid positive feedback. Delay network C2/R4 ensures that T1 continues to conduct for an instant after IC1C has toggled.

Funny Bird's "response" emanates from the second section of the circuit, a VCO formed by IC2C, D3–D6, T3, and associated components. If the base of T3 is fed with a sawtooth pulse of a few hertz, a chirping noise is produced. The sawtooth signal is generated by Schmitt trigger NAND gates IC2A–B–D. IC2A provides a square wave signal to oscillator IC2B. When IC2B's output swings High, sawtooth generator IC2D responds by producing a pulse train. As soon as IC2B's output drops Low, IC2D stops oscillating and its output voltage starts to rise to the positive supply level. Because IC2B and IC2D oscillate at different frequencies, a quasi-arbitrary sawtooth signal ensues. That signal is then frequency modulated by IC2C to drive LS1 with the help of amplifier T4.

The various oscillator frequencies in the project may be varied with P2–P5 to enable a range of bird sounds to be produced.

The circuit should be switched off when not in use.

Elektor CLASSIC

Elektor Classics are products dear to our hearts. Projects that continue to inspire and hold their merit for learning and sharing — projects that should not be forgotten and now deserve our animated tribute through a fresh rendition on a circuit board, as a Classic from Elektor!



Figure 2. Circuit imprimé du projet "un drôle d'oiseau". La carte constitue un objet décoratif pour les technos.

On peut agir sur les différentes fréquences de l'oscillateur de ce projet avec P2...P5 pour obtenir toute une gamme de gazouillis d'oiseaux. En commençant avec tous les potentiomètres en position moyenne, vous découvrirez bientôt que trouver votre son d'oiseau préféré est possible après quelques tests et erreurs, grâce au CI 4093.

En mode veille, la consommation de courant de la pile de 9 V est d'environ 10 mA, dépendant principalement de la marque du TL084. Il est conseillé d'éteindre le circuit lorsqu'il n'est pas utilisé.

Assemblage

En fait, tout ce qu'il faut savoir sur l'assemblage de ces kits *Elektor Classics* se trouve dans l'article "machine à sous à levier". Bien que le circuit imprimé du *Funny Bird* soit plus grand que les deux autres projets *Classics* publiés jusqu'à présent (machine à sous à levier et Sirène de style américain [1]), tout se passe sans problème, puisque tout est contenu dans un kit que vous pouvez acheter sur l'e-choppe Elektor. Ne vous inquiétez pas, vous ne souderez que des traversants, pas de CMS qui disparaissent au moindre souffle d'air. La **figure 2** montre la disposition artistique du circuit imprimé. ◀

230153-04

Projets Classics

Les produits Elektor Classics nous tiennent particulièrement à cœur. Ces projets restent une source d'inspiration et méritent d'être (re)découverts et partagés. Ils ne devraient pas être oubliés et méritent aujourd'hui un hommage fervent en réinterprétant ces classiques d'Elektor sur circuit imprimé !



Produit

➤ **Funny Bird Kit**
<https://elektor.fr/20523>



LIEN

[1] L. Libertin et C. Valens, « Sirène de style américain », circuits de vacances 2022 : <https://www.elektormagazine.fr/magazine/elektor-264/60903>