



31 Sociale vogel

een tsjilpende Elektor Klassieker



Kurt Diedrich (oorspronkelijk ontwerp)
en Ton Giesberts (print en aanpassingen)

Hoewel wij mensen veel soorten vogels met liefde houden, voeren en spotten, kunnen de meeste daarvan jammer genoeg nog niet met ons communiceren. Deze geheel elektronische vogel zet een stap in de goede richting: als je naar hem fluit, tsjilpt hij terug!

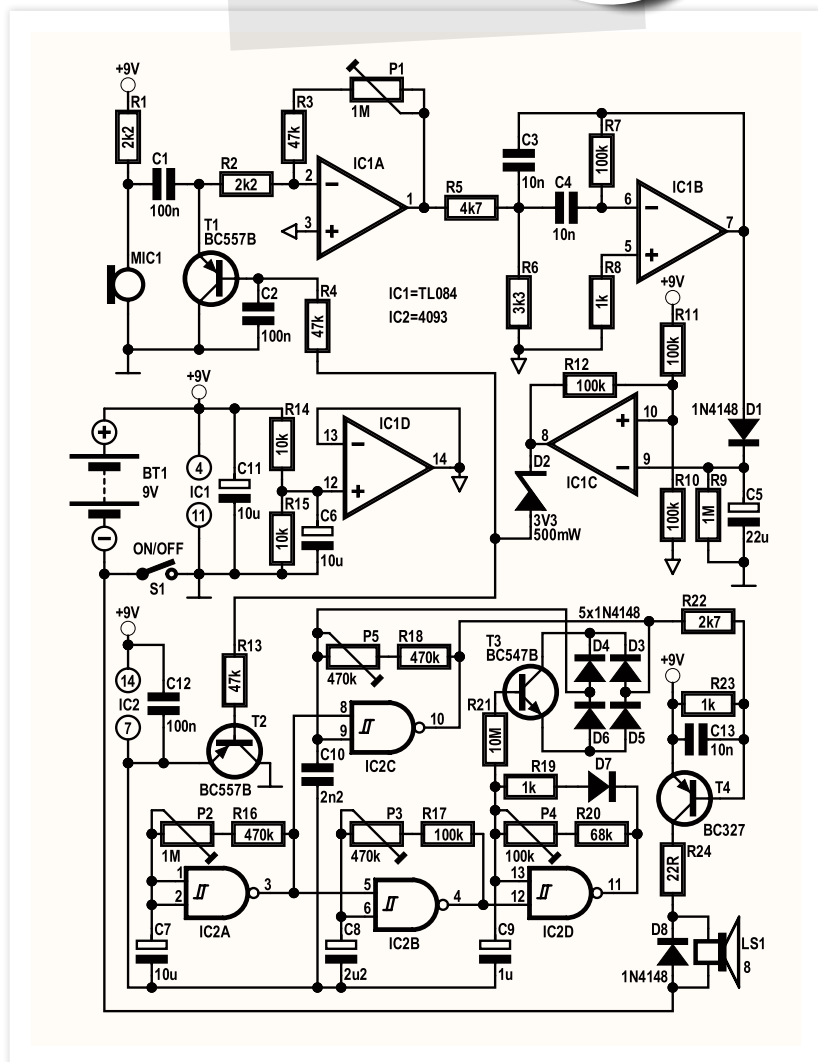
Net als de 'éénarmige bandiet' elders in dit nummer stamt deze 'sociale vogel' uit de Halfgeleidergids van 1984, gepubliceerd in de glorie-dagen van de logische CMOS-IC's uit de 4000-serie, vooral de 4093! Beide schakelingetjes kregen een technische make-over zonder al te veel afbreuk te doen aan de oorspronkelijk gebruikte componenten en de 'look&feel'. Nu, bijna 40 jaar later, zijn het allebei Elektor Klassiekers!

Fluit en luister

Om de sociale vogel naar je terug te laten fluiten, zet je de print in de houten standaard en schakel je hem in. Fluit niet te ver van de microfoon, en sta dan versteld over het vogel(achtige) geluid dat uit de kleine luidspreker komt. Pas indien nodig de trimpots op de print aan voor de beste ervaring. "Kijk, mama – zonder DSP of AI!"

Hoe het werkt

Werpen we een blik op het schema in **figuur 1**, getekend in de beroemde Elektor-stijl die nooit is overtroffen door welk concurrerend tijdschrift dan ook. De schakeling bestaat uit twee delen. De eerste bestaat eigenlijk uit opamps IC1A...IC1D en omringende onderdelen. Het inkomende gefluit dat door de electretmicrofoon wordt opgepikt, wordt versterkt in IC1A, waarvan de versterkingsfactor kan worden ingesteld tussen 20 en 500 met trimpot P1. Om ervoor te zorgen dat de virtuele vogel echt



Figuur 1. Deze tsjilpende 'vogel' is zeker geen gevederd exemplaar, maar bestaat uit een reeks oscillatoren in een VCO-configuratie, geactiveerd door gefluit dat door een electretmicrofoon wordt opgepikt.



Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1,R2 = 2k2, 5%, 250 mW
 R3,R4,R13 = 47 k, 5%, 250 mW
 R5 = 4k7, 5%, 250 mW
 R6 = 3k3, 5%, 250 mW
 R7,R10,R11,R12,R17 = 100 k, 5%, 250 mW
 R8,R19,R23 = 1 k, 5%, 250 mW
 R9 = 1 M, 5%, 250 mW
 R14,R15 = 10 k, 5%, 250 mW
 R16,R18 = 470 k, 5%, 250 mW
 R20 = 68 k, 5%, 250 mW
 R21 = 10 M, 5%, 250 mW
 R22 = 2k7, 5%, 250 mW
 R24 = 22 Ω , 5%, 250 mW
 P1,P2 = 1 M, 100 mW, instelpot, liggend (Piher PT6-serie)
 P3,P5 = 470 k, 100 mW, instelpot, liggend (Piher PT6-serie)
 P4 = 100 k, 100 mW, instelpot, liggend (Piher PT6-serie)

Condensatoren:

C1,C2,C12 = 100 n, 10%, 50 V, keramiek X7R, steek 5 mm
 C3,C4 = 10 n, 10%, 100 V, PET, steek 5 mm
 C5 = 22 μ , 20%, 16 V, $\varnothing$ 5 mm, steek 2 mm
 C6,C7,C11 = 10 μ , 20%, 16 V, $\varnothing$ 5 mm, steek 2 mm
 C8 = 2 μ 2, 20%, 100 V, $\varnothing$ 5 mm, steek 2 mm
 C9 = 1 μ , 20%, 50 V, $\varnothing$ 5 mm, steek 2 mm
 C10 = 2n2, 10%, 400 V, PET, steek 5 mm
 C13 = 10 n, 10%, 50 V, keramisch X7R, steek 5 mm

Halfgeleiders:

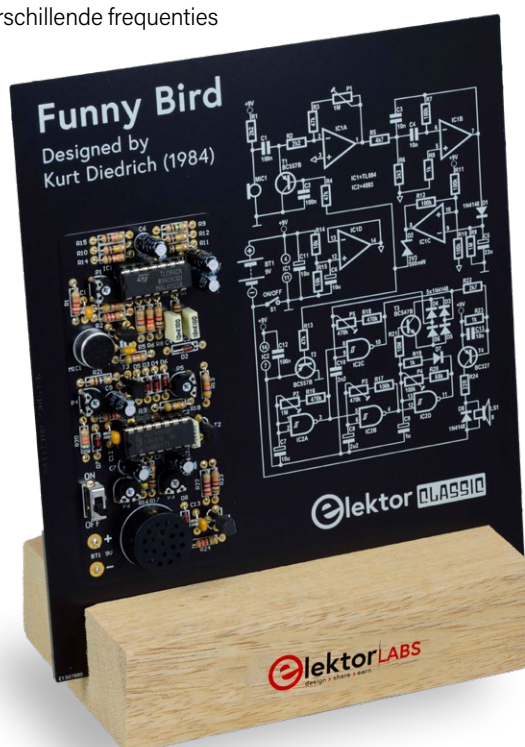
D1,D3,D4,D5,D6,D7,D8 = 1N4148, DO-35
 D2 = 3V3 zenerdiode, 500 mW, DO-35
 T1,T2 = BC557B, TO-92
 T3 = BC547B, TO-92
 T4 = BC327-40, TO-92
 IC1 = TL084CN, DIP-14
 IC2 = 4093, DIP-14

Diversen:

BT1 = bedrade batterijclip voor 6LR61/PP3
 LS1 = KSSG1708 miniaturluidspreker,
 8 Ω , 0,5 W max., $\varnothing$ 17 mm
 S1 = schuifschakelaar, SPDT, 0,1 A/12 V
 (C&K OS102011MS2QN1)
 MIC1 = electretmicrofoon, 10 V/0,5 mA,
 MCKPCM-97H45P-40DB-4808
 print 230153-1 v1.1

op je fluitje reageert, wordt hetingangssignaal gefilterd door IC1B. Vervolgens wordt het gelijkgericht door D1 en ontkoppeld door C5. Opamp IC1C – in wezen een trigger met hysteresis – werkt als een monostabiele multivibrator (MMV). Bij een inkomend fluitsignaal blijft zijn uitgang logisch laag totdat C5 zich via R8 heeft ontladen tot een spanning onder de hysteresisdrempel van IC1C. Zolang uitgang pin 8 laag is, geleidt pnp-transistor T2 en verbindt effectief de voedingsmassa met het tweede deel van de schakeling.

Omdat de quad-opamp IC1 een symmetrische voedingspanning nodig heeft, is IC1D bedraad als een impedantietransformator die de halve voedingsspanning produceert die wordt gebruikt voor de andere opamps. Zolang de uitgang van IC1C laag is, geleidt T1 en wordt de microfoon kortgesloten om positieve terugkoppeling te voorkomen. Vertragsnetwerk C2/R4 zorgt ervoor dat T1 nog een moment blijft geleiden nadat IC1C is omgeschakeld. De 'respons' van de sociale vogel wordt geleverd door het tweede deel van de schakeling, een VCO gevormd door IC2C, D3...D6, T3 en bijbehorende componenten. Als de basis van T3 wordt aangestuurd met een zaagtand van een paar hertz, wordt een tijpend geluid geproduceerd. Die zaagtand wordt gegenereerd door de Schmitt-trigger NAND-poorten IC2A/B/D. IC2A levert een blok golf aan oscillator IC2B. Wanneer de uitgang van IC2B hoog wordt, reageert zaagtandgenerator IC2D met een pulstrein. Zodra de uitgang van IC2B laag wordt, stopt IC2D met oscilleren en gaat zijn uitgangsspanning oplopen naar de positieve voedingsrail. Omdat IC2B en IC2D op verschillende frequenties oscilleren,





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!

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!

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 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.



Figuur 2. Print-layout voor het sociale vogel-project. De print is ontworpen als bureaudecoratie waar e-techies mee kunnen pronken.

ontstaat er een pseudo-willekeurige zaagtand. Dat signaal wordt dan frequentiegemoduleerd door IC2C om LS1 aan te sturen met behulp van T4 als versterker.

De verschillende oscillatorfrequenties in het project kunnen worden gevarieerd met P2...P5 om een reeks vogelgeluiden mogelijk te maken. Als je begint met alle potmeters in de middenstand, zul je al snel ontdekken dat het vinden van je favoriete vogelgeluid een kwestie van proberen is, met dank aan het 4093-IC.

De ruststroomopname uit de 9V-batterij is ongeveer 10 mA, voornamelijk afhankelijk van welk merk TL084 je gebruikt. De sociale vogel moet daarom worden uitgeschakeld als het niet wordt gebruikt.

Bouw van het tsjilpdietje

In principe staat alles wat je moet weten over het bouwen van deze Elektor Klassieker-kits in het artikel over de eenarmige bandiet. Hoewel de print van de sociale vogel groter is dan die van de andere twee klassiekers die we tot nu toe hebben uitgebracht (de eenarmige bandiet en de US-sirene [1]), is de bouw een fluitje van een cent, want alles zit in een kit die je in de Elektor Store kunt kopen.

Geen zorgen, je soldeert alleen through-hole onderdelen, niet van die kleine SMD-dingetjes die bij een vleugje wind wegvliegen en die in de stofzuiger blijven verdwijnen.

Figuur 2 toont de artistiek verantwoorde print-layout.

230153-03

Klassiekers

Elektor Klassiekers zijn projecten die ons na aan het hart liggen, die blijven inspireren en hun waarde behouden om te leren en te delen – projecten dus die niet vergeten mogen worden en nu van ganser harte door ons geëerd worden met een nieuwe uitvoering op een fraaie print als Elektor Klassieker!



Gerelateerd product

Funny Bird Kit (SKU 20523)
www.elektornl.nl/20523



WEBLINK

[1] L. Libertin en C. Valens, "US-sirene," Elektor Circuit Special 2022:
<http://www.elektormagazine.nl/magazine/elektor-263/60834>