

# Geluidsdetector

## Piept bij te veel kabaal

Deze eenvoudige schakeling detecteert geluiden in een ruimte en activeert bij het overschrijden van een bepaalde (instelbare) drempel een buzzer die dan een pieptoon produceert.

Deze schakeling kan o.a. gebruikt worden als elektronische babysitter, maar is ook geschikt voor andere toepassingen zoals het bewaken van het geluidsniveau tijdens een feestje. Het is de bedoeling dat de schakeling zelf met de microfoon in de te bewaken ruimte wordt geplaatst en de buzzer in een andere kamer.



Deze schakeling uit twee delen: een versterkergedeelte dat het microfoonsignaal flink versterkt en een detector-gedeelte dat naar het uitgangsniveau van de opamp kijkt en afhankelijk daarvan de buzzer aanstuurt met een wisselspanning.

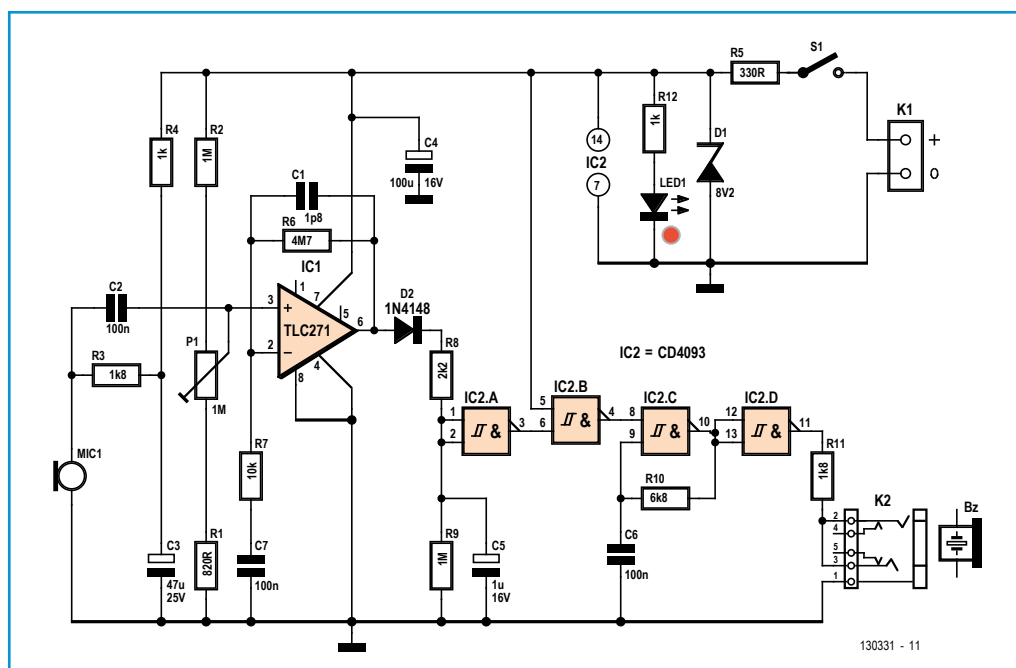
Ontwerp: **Sunil Malekar** (Elektor-lab)

Tekst: **Harry Baggen** (redactie NL)

### Schema

Het schema van de geluidsdetector is in **figuur 1** afgebeeld. Grofweg bestaat de hele

Het geluid wordt opgevangen door electret-microfoon MIC1. Deze heeft een ingebouwde FET-buffertrap die van voedingsspanning



Figuur 1. De schakeling bestaat uit een microfoonversterker, een niveaudetector en een oscillator.

wordt voorzien via R3 en R4. Elco C3 zorgt voor extra afvlakking van de FET-voedingsspanning, zodat er geen (net)brom kan doordringen vanuit de voedingsaansluiting van de schakeling. Via koppelcondensator C2 gaat het microfoonsignaal naar de niet-inverterende ingang van IC1, een low-power opamp met FET-ingangen. Het op pen 3 binnenkomende signaal wordt door de opamp flink versterkt en is dan op de uitgang (pen 6) beschikbaar. Het tegenkoppelnetwerk R6/R7 is zodanig gedimensioneerd dat hetingangssignaal bijna 500 maal wordt versterkt. De condensatoren C1 en C7 begrenzen het frequentiebereik tot circa 150 Hz...18 kHz.

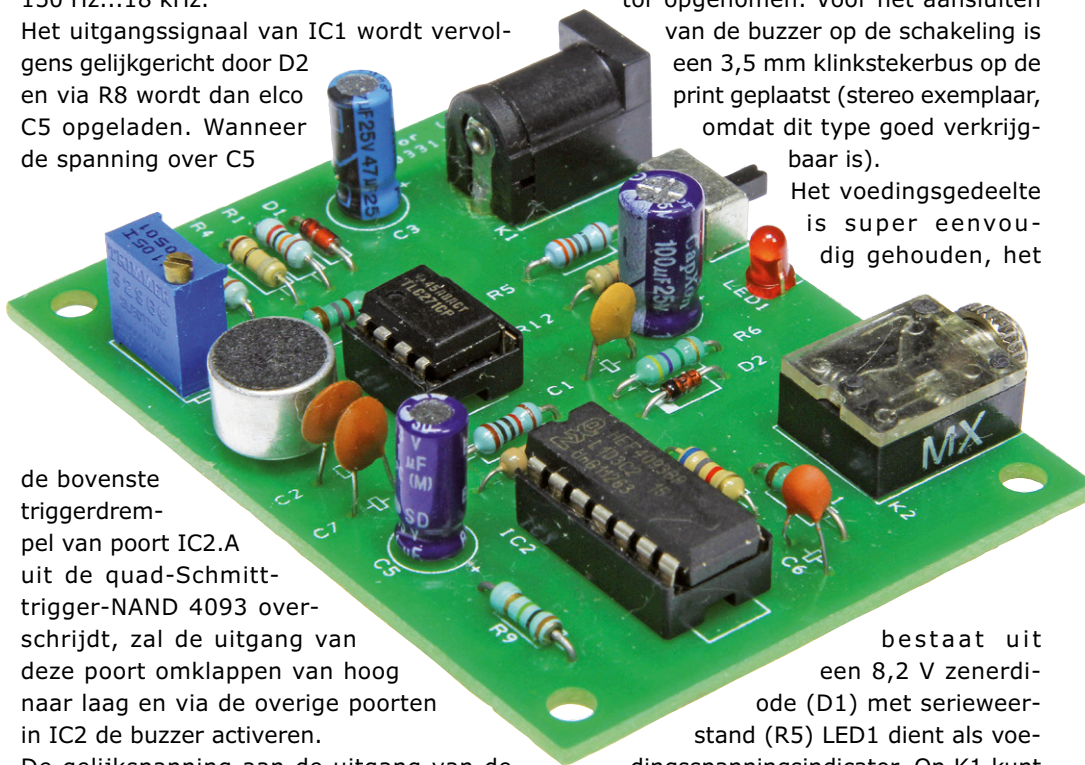
Het uitgangssignaal van IC1 wordt vervolgens gelijkgericht door D2 en via R8 wordt dan elco C5 opgeladen. Wanneer de spanning over C5

duidelijk boven of onder een bepaalde waarde gekomen is. Laadweerstand R8 voorkomt dat de schakeling meteen reageert op elke kleine geluidspiek aan de ingang, terwijl ontladweerstand R9 er voor verantwoordelijk is dat de elco zich weer kan ontladen en de buzzer na enkele seconden geluidsstilte ook stopt met piepen.

Het uitgangssignaal van IC2.A wordt vervolgens door IC2.B geïnverteerd en deze poort schakelt de rond IC2.C opgebouwde bloksgolfgenerator in die de pieptoon voor de buzzer genereert (frequentie circa 1,5 kHz). Tenslotte is IC2.D nog als buffer na de generator opgenomen. Voor het aansluiten

van de buzzer op de schakeling is een 3,5 mm klinkstekkerbus op de print geplaatst (stereo exemplaar, omdat dit type goed verkrijgbaar is).

Het voedingsgedeelte is super eenvoudig gehouden, het



de bovenste triggerdrempel van poort IC2.A uit de quad-Schmitt-trigger-NAND 4093 overschrijdt, zal de uitgang van deze poort omklappen van hoog naar laag en via de overige poorten in IC2 de buzzer activeren.

De gelijkspanning aan de uitgang van de opamp kan worden ingesteld met potmeter P1, die deel uitmaakt van een spanningsdeeler (R2/P1/R1) die op de voedingsspanning is aangesloten. Op deze wijze kan de gebruiker de 'voorspanning' over C5 en daarmee de gevoeligheid van de schakeling instellen. Welke invloed het draaien aan P1 heeft, is makkelijk in te zien. Als de gelijkspanning aan de uitgang van IC1 op een hogere waarde wordt ingesteld, zal de totale spanning over C5 (voorspanning plus gelijkgerichte wisselspanning) al bij geringere geluidsniveaus de triggerdrempel van IC2.A bereiken. De hysteresis van IC2.A zorgt er voor dat zijn uitgang pas omklapt als de spanning over C5

bestaat uit een 8,2 V zenerdiode (D1) met serieweerstand (R5) LED1 dient als voedingsspanningsindicator. Op K1 kunt u weliswaar een 9-V-batterij voor de voeding aansluiten, maar als de schakeling langdurig in gebruik moet zijn kunt u beter een 12-V-netadapter nemen.

**Print**

Om de opbouw van de schakeling zo eenvoudig mogelijk te houden, heeft het Elektorlab een bijpassende print ontworpen die in **figuur 2** te zien is (layout beschikbaar via [1]). Er zijn allemaal gewone bedrade onderdelen gebruikt, zodat de montage ook goed te doen is voor minderen ervaren soldeerders. Alle onderdelen met uitzondering van de buzzer zitten op de print, ook de microfoon en

### Onderdelenlijst

**Weerstanden (5%, 250 mW):**

- R1 = 820 k
- R2,R9 = 1 M
- R3,R11 = 1k8
- R4, R12 = 1 k
- R5 = 330 Ω
- R6 = 4M7
- R7 = 10 k
- R8 = 2k2
- R10 = 6k8
- P1 = 1 M meerslagen-instelpotmeter, staand model

**Condensatoren:**

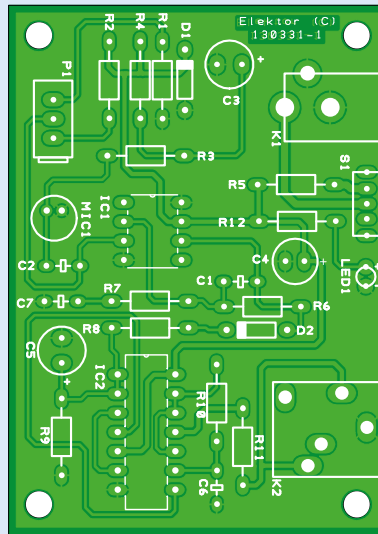
- C1 = 1p8
- C2,C6,C7 = 100 n
- C3 = 47 μ/25 V radiaal
- C4 = 100 μ/16 V radiaal
- C5 = 1 μ/16 V radiaal

**Halfgeleiders:**

- IC1 = TLC271
- IC2 = CD4093
- D1 = 8V2 zenerdiode, 0,5 W
- D2 = 1N4148
- LED1 = LED rood, 3 mm

**Diversen:**

- MIC1 = electret-microfoon met 2 aansluitingen



- S1 = haakse schuifschakelaar voor printmontage
- K1 = voedingsconnector voor printmontage
- K2 = 3,5 mm stereo klinkstekkerbus voor printmontage
- Passieve buzzer
- Print nr. 130331-1

De print voor de schakeling is gemakkelijk op te bouwen dankzij het gebruik van bedrade componenten.

de aan/uit-schakelaar. Het is verstandig om, zoals gebruikelijk, de IC's het laatst op de print te monteren, zodat ze niet door oververhitting of statische elektriciteit defect raken. Na de opbouw kan de schakeling onder spanning getest worden. Meet eerst of over D1 ongeveer 8,2 V staat. Meet ook de stroom die de schakeling opneemt, door S1 open te zetten en een milliampèremeter over S1 aan te sluiten. Bij ons prototype liep er een stroom van 11...12 mA. Draai ter controle ook eens aan P1 en meet met een voltmeter of de uitgangsspanning van IC1 (pen 6) bij draaien aan P1 tussen circa 2 en 6 V gevarieerd kan worden. Ook moet de buzzer bij de bovenste loperstand van P1 gaan piepen, na een kleine vertragingstijd. Fluit ook eens in

de microfoon om te kijken of de schakeling daarop reageert.

Nadat de print is opgebouwd, kan deze in een behuizing worden gemonteerd. De microfoon kan direct op de print worden gemonteerd, met een gaatje vlak voor de microfoon in het kastje, maar u kunt hem ook via een stuk afgeschermd kabel met de print verbinden. Maak ook een gat in het kastje om P1 met een schroevendraaier te kunnen instellen. Het buzzertje komt uiteraard op enige afstand van de schakeling te zitten en kan in een eigen kleine behuizing worden ondergebracht.

(130331)

**Weblinks**

- [1] [www.elektor-magazine.nl/post](http://www.elektor-magazine.nl/post)