

Wie het kleine niet eert

uit de ideeënbus van Elektor

Samengesteld door **Eric Bogers**

Hier weer een paar kleine schakelingetjes waarmee u uw soldeer- en experimenteervaardigheid op peil kunt houden als u een keer geen zin hebt om aan iets heel ingewikkelds te beginnen...



idee: Peter Neufeld (Duitsland)

Tranquili-T

De 'grote' ideeën en projecten van een hobby-elektronicus worden door familie en vrienden vaak niet opgemerkt – een zelfgebouwde oscillator of een servoregeling is nu eenmaal geen publiekstrekker. De Tranquili-T ('rustgevende t(h)ee') van de heer Neufeld daarentegen heeft veel lof geoogst – hij heeft inmiddels al veel exemplaren gebouwd en aan vrienden en bekenden gegeven.

De schakeling (zie **figuur 1**) is opgebouwd rond een goedkope MP3-speler die geladen is met rustgevende muziek of (bijvoorbeeld) het geluid van branding of vogels. Het rustgevende effect daarvan wordt dan nog versterkt met een regenboog-LED die in een donkere kamer voor een stemmige verlichting zorgt. Een video van de auteur laat een Tranquili-T in actie zien [1].

Over de voeding kunnen we kort zijn: alles wat 4,5...5 VDC levert is bruikbaar. Drie 1,5V-batterijen zijn bijvoorbeeld een mogelijkheid, maar vergeet niet dat de LED zo'n 20 mA trekt en de speler bij een gemiddeld geluidsniveau om en nabij de 50 mA. Een USB-powerbank kan goede diensten leveren; dan hoeft u zich geen zorgen te maken over lege batterijen.

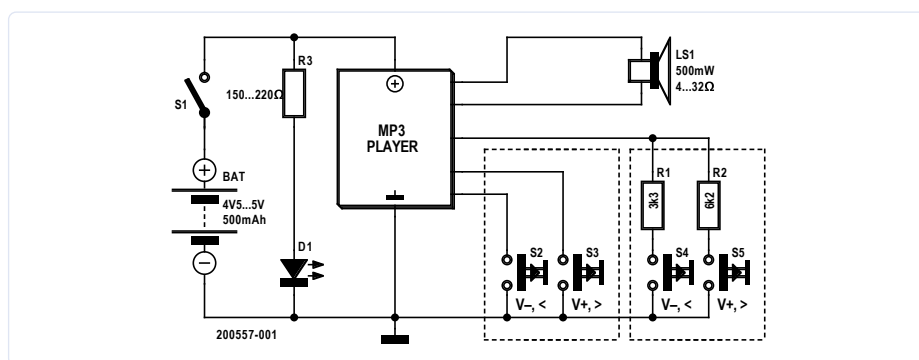
MP3-spelers met geïntegreerde klasse-D versterker verdienen omwille van de eenvoud de voorkeur; de auteur heeft goede ervaringen opgedaan met de JQ6500 en de DFPlayer Mini. Deze zijn voor weinig geld bij de gebruikelijke leveranciers in het verre Oosten verkrijgbaar. In **figuur 1** zijn omkaderd twee mogelijkheden aangegeven voor de volumeregeling. De variant met S2 en S3 gebruikt twee digitale ingangen; de variant met S4 en S5 één analoge ingang in combinatie met

twee verschillende weerstanden. De in het schema getekende waarden gelden voor de JQ6500. Waarschijnlijk is hier enig experimenteerwerk van node – ondersteund door informatie uit het datablad en het internet.

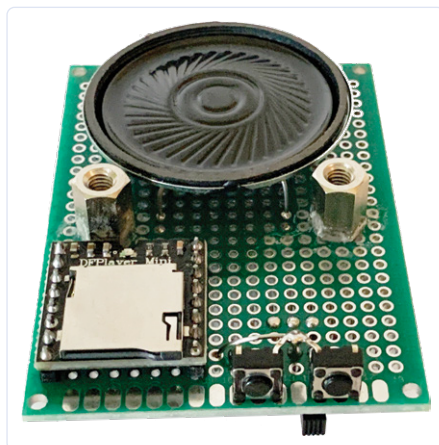
Wat de luidspreker betreft: gebruik een exemplaar dat zo klein en plat mogelijk

is, met een belastbaarheid van tenminste 0,5 W en een impedantie van 8...32 Ω. (Het is gebleken dat het volume bij gebruik van een 4Ω-exemplaar te hoog was.)

Figuur 2 toont de 'ingewanden' van een rond de DFPlayer Mini opgebouwd exemplaar, en **figuur 3** tenslotte een Tranquili-T in volle glorie.



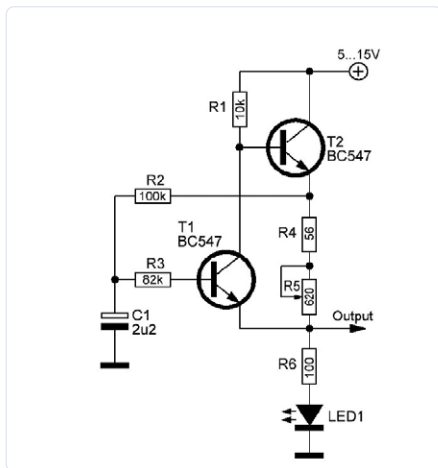
Figuur 1. Het hart van de schakeling wordt gevormd door een MP3-speler (module).



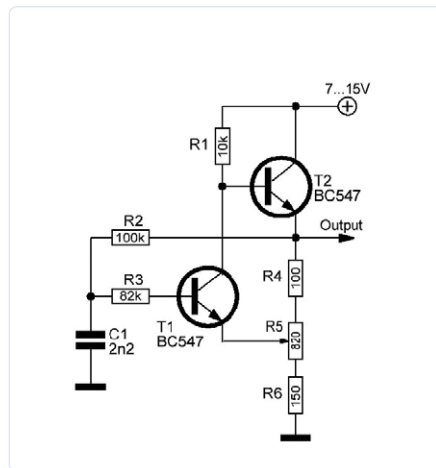
Figuur 2. De elektronica kan compact op een stuk gaatjesprint worden opgebouwd.



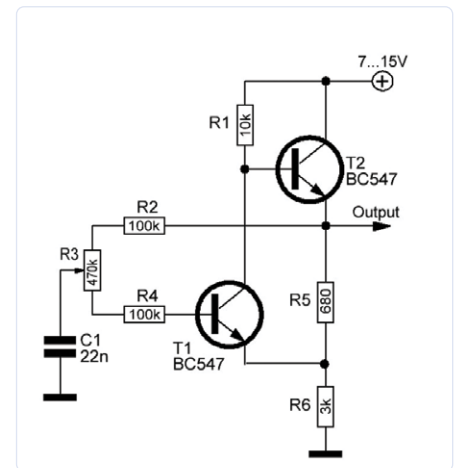
Figuur 3. De Tranquili-T in volle glorie.



Figuur 4. Principeschema van een pulsoscillator op basis van een gemodificeerde Schmitt-trigger.



Figuur 5. Een variant van de pulsoscillator op basis van een gemodificeerde Schmitt-trigger.



Figuur 6. En nog een variant; hier kan de pulsduur worden geregeld.



idee: Andrey M. Shustov
(Rusland) en Michael A. Shustov
(Duitsland)

Drie variaties op het thema Schmitt-trigger-oscillator

Schmitt-triggers of asymmetrische emittergekoppelde triggers kunnen worden gebruikt om eenvoudige pulsoscillatoren met een groot bereik te construeren. Om een Schmitt-trigger tot een oscillator om te bouwen, moet de uitgang van de trigger via een weerstand op de ingang worden aangesloten en moet een condensator worden aangesloten tussen de ingang van de trigger en de gemeenschappelijke massa.

De figuren 4, 5 en 6 tonen praktische uitvoeringen van zo'n pulsoscillator op basis van een gemodificeerde Schmitt-trigger. Een brugschakeling bestaande uit een spanningsdeler, de emitter van de ingangstransistor aangesloten in het midden van die deler, en een tijdsbepalende RC-schakeling gevormd door de extra aangesloten componenten – op die manier wordt een trigger omgebouwd tot een vrijlopende pulsoscillator. De pn-overgang van de transistor is aangesloten tussen twee diagonaal tegenover elkaar gelegen punten van de brug. Wanneer condensator C1 ontladen is, spert transistor T1 en geleidt transistor T2. Zodra de spanning over de condensator bij het opladen een paar volt hoger wordt dan de spanning op het midden van de weerstandsdeler, gaat ingangstransistor T1 geleiden en zal T2 sperren. Daardoor wordt de weerstandsdeler spanningsloos

en wordt de tijdsbepalende condensator C1 ontladen. Transistor T1 zal dan weer sperren vanwege de ontlading van C1 en transistor T2 gaat weer geleiden. Dit hele proces blijft zich herhalen.

De oscillatiefrequentie van de pulsoscillator van **figuur 4** kan proportioneel worden gewijzigd door de capaciteit van condensator C1 aan te passen. Met potentiometer R5 wordt een frequentiebereik groter dan 1:10 bestreken. LED1 biedt een visuele controle van de ingestelde frequentie: de helderheid van de LED is maximaal aan het begin van het bereik en minimaal aan het einde van het bereik. De oscillator werkt in een frequentiebereik van 3 tot 30 Hz. De stroom door indicator LED1 varieert tussen 20 mA en 2 mA bij een voedingsspanning van 9 V en de onderdelenwaarden die in het schema zijn aangegeven. Wanneer de voedingsspanning tussen 5 V en 15 V wordt gevarieerd, verandert de oscillatiefrequentie met niet meer dan 10%.

De pulsoscillatoren van **figuur 5** en **figuur 6** werken bij een voedingsspanning van nominaal 9 V in een frequentiebereik van respectievelijk 0,8...10 kHz en 0,35...2,8 kHz. De oscillator van **figuur 5** wordt bestuurd door het veranderen van de deelerverhouding van de resitieve spanningsdeler (weerstanden R4, R5, R6, de rechterhelft van de brugschakeling). De werking van de oscillator van **figuur 6** wordt geregeld door weerstandsketen R2, R3, R4 die het laden/ontladen in de linkerhelft van de brugschakeling bepalen.



idee: Elektor Labs

Kamerbreed mono

Voordat digitale signaalverwerking zijn intrede op het podium deed, moesten musici gebruik maken van ingenieuze elektromechanische contrapties om bepaalde geluidseffecten te creëren. Neem bijvoorbeeld het Hammond-orgel, de elektromechanische voorloper van de synthesizer (toegegeven, dat is een beetje kort door de bocht), een instrument waar musici als Walter Wanderley verrukkelijke klanken aan konden ontlokken. Met één nadeel echter: in principe was zo'n orgel mono, waardoor de klank op een podium voor het publiek 'iel' kon overkomen.

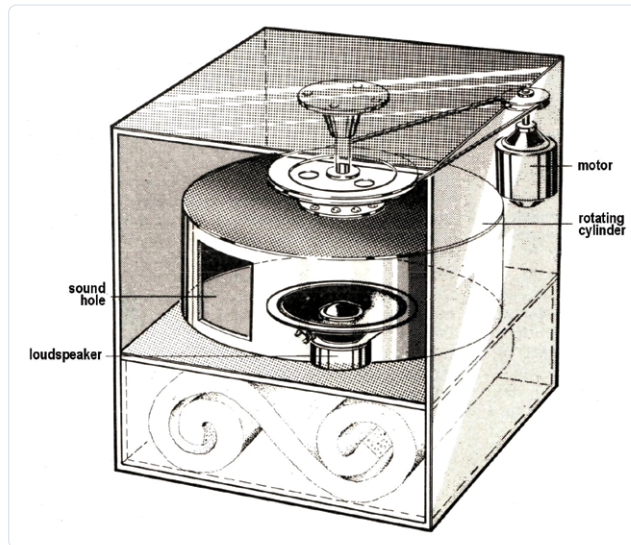
Gelukkig was daar Donald Leslie [2], die een bijzonder slimme oplossing voor dit probleem ontwikkelde. Hij bedacht dat een roterende luidspreker het mono-geluid kon 'rondslingeren', waardoor een veel breder klankbeeld ontstaat. Nu is een roterende luidspreker in elektrisch opzicht moeilijk te realiseren, zodat de Leslie-speaker uiteindelijk de vorm kreeg van een horizontaal gemonteerde luidspreker met daarboven een draaiende cilinder met een klankgat – min of meer zoals geschetst in **figuur 7**.

Hier trakteren we u op een (heel erg simpel) elektronisch equivalent, dat de kwaliteit van een originele (en peperdure) Leslie-speaker weliswaar niet kan evenaren, maar dat toch interessant genoeg is voor eigen experimenten. **Figuur 8** toont het schema.

Links zien we een discreet opgebouwde astabiele multivibrator waarvan de frequen-

tie met P1 tussen ongeveer 1 Hz en 8 Hz kan worden ingesteld. Let op: P1 is een lineaire stereo-potmeter; de bedrading is in figuur 8 in het midden aangegeven. De beide gloeilampjes dienen in de eerste plaats om de weerstand van de LDR's R3 en R4 te variëren, en fungeren in de tweede plaats meteen als collectorweerstand voor de beide transistoren.

Komen we bij het rechter schema van figuur 8. Een monosignaal (geen stereo-signaal!) komt binnen op C3 en wordt door P2 (die meteen als een soort balansregelaar dienst doet) gesplitst in twee takken die naar de L- en R-ingangen van een stereooversterker gaan. Door de lichtgevoelige weerstanden wordt een deel van het monosignaal voor elk kanaal naar massa afgevoerd; hoeveel is natuurlijk afhankelijk van de weerstandswaarde van de LDR, en die hangt weer af van de hoeveelheid licht



Figuur 7. De Leslie-box: een horizontaal gemonteerde luidspreker met een draaiende cilinder waarin een klankgat is aangebracht.

de weerstandsverandering (en dus de wisseling van het signaal van links naar rechts en terug) wat vloeiender verloopt.

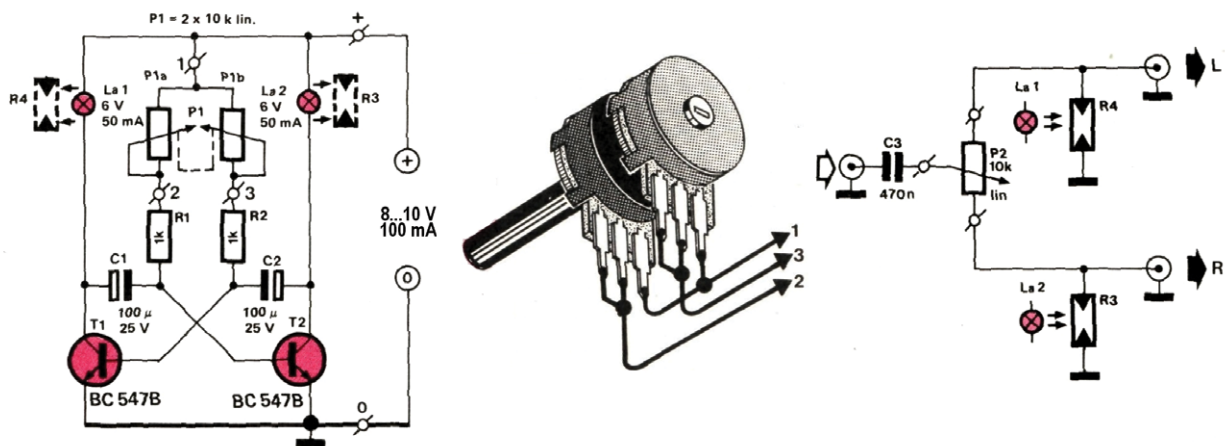
De bouw van onze pseudo-Leslie is niet kritisch; alleen moeten de lampjes dicht bij de bijbehorende LDR's worden gemonteerd, en wel zo dat ze elkaar niet kunnen beïnvloeden en omgevingslicht geen roet in het eten kan gooien – in lichtdichte kokertjes of zoiets. ◀

200557-01

die er op valt. En die hoeveelheid licht varieert periodiek dankzij de astabiele multivibrator. Het zal nu ook duidelijk zijn waarom we gloeilampjes gebruiken en geen LED's: een gloeilampje heeft een zekere traagheid waardoor

Vragen of opmerkingen?

Hebt u vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de auteur of de redactie van Elektor, via redactie@elektor.com.



Figuur 8. De schakeling (links) is betrekkelijk simpel. In het midden ziet u hoe de stereo-potmeter moet worden bedraad, en rechts ziet u hoe het geheel op een versterker wordt aangesloten.

WEBLINKS

- [1] **Tranquili-T in actie:** <https://vimeo.com/272785420>
- [2] **Donald Leslie:** https://en.wikipedia.org/wiki/Donald_Leslie



**GERELATEERDE
PRODUCTEN**

> **Engelstalig boek**
"Electronic circuits for all"
www.elektor.nl/18333