

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...



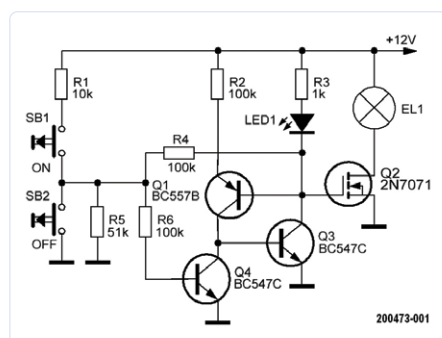
idee: Michael A. Shustov (Rusland)

Pseudo-thyristor

Een conventionele thyristor werkt als schakelaar eigenlijk tamelijk primitief: hij schakelt door zodra (kortstondig) een stuurspanning wordt aangelegd, maar om hem weer uit te schakelen moet de voedingsspanning worden afgeschakeld.

De pseudo-thyristor van **figuur 1** werkt volkomen anders. Hij wordt ingeschakeld door de ingang kort aan de positieve voedingsspanning te leggen; uitschakelen gebeurt door dezelfde ingang kort aan massa te leggen. De werking is niet moeilijk te doorgronden. Wanneer de voedingsspanning wordt ingeschakeld, spert transistor Q4; Q1 en Q3 geleiden en de eigenlijke schakelaar Q2 spert: de belasting (hier in de vorm van lampje EL1) is uitgeschakeld. LED D1 signaleert dat de schakeling op scherp staat.

Wanneer de ingang van de schakeling kortstondig hoog wordt gemaakt (indrukken van SB1, een druktoets met momentcontact) gaat Q4 in geleiding. Hierdoor wordt de basis van Q3 aan massa gelegd: deze toert spert. Daardoor zal Q2 in geleiding gaan en de belasting inschakelen. Deze situatie blijft



Figuur 1. Met een paar transistoren kan een pseudo-thyristor worden gebouwd die betere eigenschappen heeft dan een 'echte' thyristor.

bestaan wanneer SB1 weer wordt losgelaten. Met een druk op SB2 keert de schakeling weer terug in de begintoestand, en de belasting is weer uitgeschakeld. Wanneer SB1 en SB2 gelijktijdig worden ingedrukt, heeft SB2 voorrang: ook dan wordt de belasting uitgeschakeld.



idee: Roel Arits (Nederland)

Spetterende Jingle Bells

Kerstmis is een spannende tijd – vooral wanneer de pakjes onder de kerstboom liggen ("dat kleine pakje linksvoor – zitten daar de sleutels van mijn nieuwe Mercedes in?"); en met deze schakeling voeren we de spanning nog een beetje op – tot 30 kV om precies te zijn.

Die 30 kV gebruiken we om vonken te genereren – dat ziet er in het donker al spectaculair uit, maar in dit geval spelen die vonken ook nog een melodietje: naar keuze 'Jingle Bells' of 'Mission Impossible.' Het verrassend simpele schema is in **figuur 2** gegeven.

Het hart van de schakeling wordt gevormd door een Arduino Pro Mini; deze genereert een PWM-sigitaal met een vaste duty cycle van 10% (dat is dus eigenlijk een gewone blok golf). Deze blok golf wordt naar 12 V geconverteerd en gebufferd; vervolgens maakt een hoogspanningstrafo daar een spanning van om en nabij 30 kV van – hoog genoeg om fraaie vonken te trekken.

Een gewone blok golf maakt nog geen muziek – daarom varieert de software in de Arduino (die van [6] gedownload kan worden) de frequentie in het tempo van de beide vast geprogrammeerde melodietjes. Het resultaat is te zien en te horen in een video van de auteur [1].

De opbouw van de schakeling is niet kritisch, alleen bij de trafo is enig geknutsel vereist. De primaire wikkeling bestaat uit 20 windingen 0,7 mm koperlakdraad op het uiteinde van twee tegen elkaar liggende ferrietstaafjes met

een diameter van 10 mm en een lengte van 80 mm. Strak tegen elkaar gedrukt passen deze twee staafjes precies in de opening van een kant en klare 16kV-spoel die als secundaire dienst doet (zie **figuur 3** en [2]).

Opmerking: na de online-publicatie van deze schakeling is gebleken dat de door de auteur gebruikte spoel niet meer leverbaar is. Een alternatief is [3], die bovendien al voorzien is van een primaire wikkeling, zodat u die niet meer zelf hoeft te maken; een andere mogelijkheid is [4], maar dan moet u nog wel de primaire zelf wikkelen. Tenslotte is [5] nog een optie, maar in dat geval moet voor de aansturing van de primaire de spanning wellicht worden verlaagd. En in alle gevallen moet worden bekeken wat de optimale duty cycle is voor maximaal krachtige vonken zonder de kern in verzadiging te sturen.

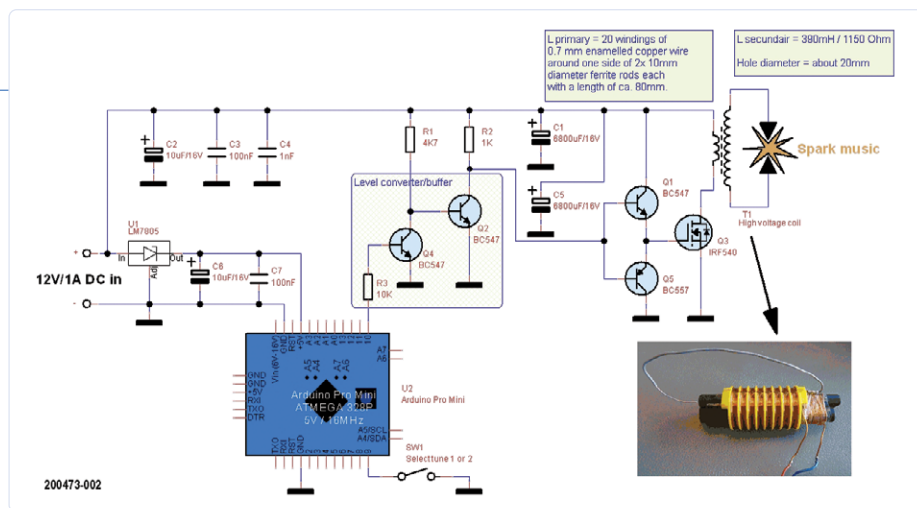
En ja: deze schakeling fungeert ook als een primitieve vonkzender en is als zodanig wellicht illegaal, maar zolang u die niet continu gebruikt krijgt u waarschijnlijk geen problemen. Met een kleine AM-ontvanger kunt u nagaan tot op welke afstand eventuele storing nog merkbaar is. Maar u bent gewaarschuwd! Van de projectpagina bij dit artikel [6] kan ook een grotere versie van figuur 2 worden gedownload.



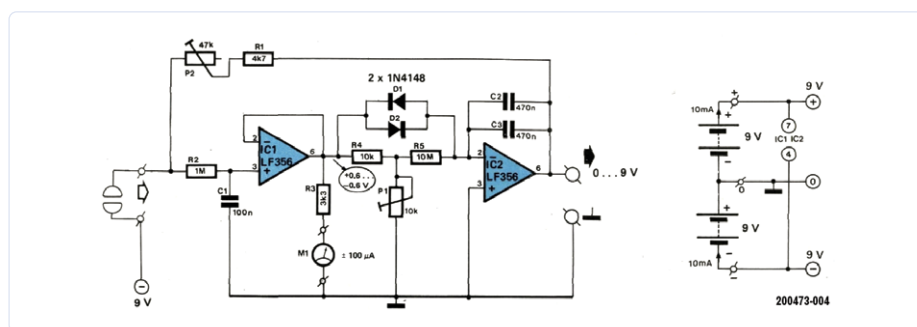
idee: Elektor Lab

Leugendetector

Echte leugendetectors gebruiken diverse opnemers die op/aan het lichaam van de te ondervragen persoon worden bevestigd en die parameters zoals bloeddruk, hartslag, ademhaling, huidweerstand en -temperatuur meten. De detector schrijft deze waarden op een lange papierstrook, en uit die gegevens kan (naar verluidt) worden afgeleid of de persoon in kwestie vragen al dan niet naar waarheid heeft beantwoord. Het gebruik van leugendetectors



Figuur 2. Het hart van de muzikale vonkengenerator wordt gevormd door een Arduino Mini Pro.



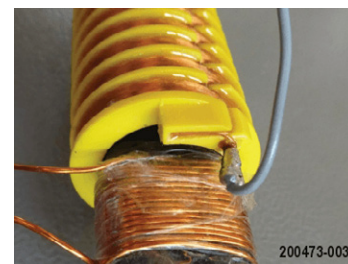
Figuur 4. Een simpele leugendetector, die veranderingen van de huidweerstand weergeeft.

is overigens in veel landen omstreken. Hier een simpele schakeling die veranderingen van de huidweerstand meet en die op een speelse manier als leugendetector kan worden gebruikt.

Voor ons doel is een gewone ohmmeter niet bruikbaar – we willen immers niet de absolute waarde van de huidweerstand meten, maar de verandering daarvan. Een schakeling waarmee dat mogelijk is, is getekend in **figuur 4**.

Links in het schema zien we twee elektroden die (bijvoorbeeld) op de rug van een hand en op de bijbehorende onderarm worden aangebracht. Op de 'onderste' elektrode staat een negatieve spanning van 9 V. Via de huid(weer-

stand) en R2 komt die spanning terecht op de extreem hoogohmige plus-ingang van IC1. Die ingang neemt zodoene vrijwel geen stroom op; de over of door de huid lopende stroom moet dus via P2 en R1 naar IC2 lopen. Deze opamp regelt zijn uitgangsspanning zodanig dat op de 'bovenste' elektrode altijd 0 V staat. Daarbij zorgen R5 en de parallelschakeling van C2 en C3 voor een zekere vertraging. Grote spanningsverschillen worden door de beide dioden snel weggewerkt; bij kleine spanningsverschillen kan het tot 30 seconden duren voordat de spanning op de bovenste elektrode weer tot 0 is teruggeregeld. Zo verkrijgen we een duidelijke uitslag van draaispoelmeter M1.



Figuur 3. De primaire wordt strak op twee ferrietstaafjes gewikkeld die op hun beurt precies in de kant-en-klare HV-spoel passen.

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.

R1 en C2 vormen een laagdoorlaatfilter om eventueel opgepikte (brom)storingen buiten de deur te houden. Het meetinstrument moet een exemplaar zijn met het nulpunt in het midden van de schaalverdeling.

Over de afregeling kunnen we kort zijn: bevestig de beide elektroden (hoe u die maakt laten we aan uw fantasie over) op de huid van de proefpersoon en sluit een multimeter aan op de uitgang van de schakeling (bereik: 10 V_{DC}). Verdraai dan P2 tot de meter een spanning van 2...6 V aangeeft (wacht tot de uitlezing stabiel is). Daarmee is de detector op het huidtype van de proefpersoon ingesteld. Wanneer we nu licht op de elektroden drukken, moet M1 een uitslag vertonen. Als dat in orde is, is de detector gebruiksklaar.

Waarschuwing: deze schakeling mag uitsluitend uit twee 9-V-batterijen worden gevoed; gebruik onder geen voorwaarde een netvoeding! ⚡

(200473-01)

WEBLINKS

- [1] Video Jingle Bells: www.youtube.com/watch?v=NGSjcOffbul&feature=youtu.be
- [2] Oorspronkelijke HV-spoel: <https://bit.ly/3lRr8R7>
- [3] Alternatieve HV-spoel #1: <https://bit.ly/35crVGo>
- [4] Alternatieve HV-spoel #2: <https://bit.ly/2FfsCU4>
- [5] Alternatieve HV-spoel #3: <https://amzn.to/3jPcAiX>
- [6] Projectpagina bij dit artikel: www.elektormagazine.nl/200473-01



GERELATEERDE
PRODUCTEN

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