



Wie het kleine niet eert uit de ideeënbus van Elektor

Eric Bogers

Kleine schakelingetjes die zonder SMD-onderdelen en -gereedschappen op gaatjesprint kunnen worden opgebouwd en die uitnodigen tot experimenteren en improviseren – niet zelden zijn ze een springplank naar een carrière in de elektronica. Hier presenteren we weer een selectie uit de ideeënbus van uw lijfblad.

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

Energiezuinig lichtgevoelig relais

In de eerste aflevering van deze reeks (Elektor januari/februari 2020) hebben we enkele variaties op het thema 'energiezuinig relais' van de hand van vader en zoon Shustov beschreven. Eigenlijk waren het ook variaties op de bekende hotelschakeling. De Shustovs hebben niet stil gezeten: **figuur 1** toont een versie die is uitgebreid met een lichtgevoelige transistor, zodat de lamp niet alleen met een druk op één van de knoppen SB1...SBn kan worden ingeschakeld, maar ook op afstand, met bijvoorbeeld een zaklamp.

Wanneer we T3 even wegdenken, dan werkt de schakeling zoals al in die eerste aflevering beschreven. In rust zijn de in serie geschakelde drukknoppen SB1...SBn (omwille van de eenvoud is er maar één getekend) gesloten. Er kan dan een kleine stroom door de lamp via R1 en LED1 naar massa lopen – de LED licht op ten teken dat de schakeling 'op scherp staat'. Tevens wordt via D1 condensator C1 geladen. De stroom door de lamp is overigens niet groot genoeg om die te doen oplichten. (En het zal duidelijk zijn dat het een **gloeilamp** moet zijn!) Zodra een knop wordt ingedrukt, loopt er geen stroom meer door de lamp en de basis van transistor T1 wordt (via R3, R2, R1 en LED1) naar massa getrokken. De transistor komt in geleiding en C1 kan zich via R4 ontladen. Hierdoor wordt de spanning over R4 hoog genoeg om T2 in geleiding te sturen, zodat er voldoende stroom door de lamp kan lopen om die te laten oplichten (natuurlijk zodra de drukknop is losgelaten). Deze situatie is stabiel zolang de spanning over R4 hoog genoeg blijft om T2 in geleiding te houden. Zodra condensator C1 zo ver is ontladen dat T2 weer gaat sperren, herstelt de beginsituatie zich weer; na korte tijd is C1 via D1 weer geladen en

staat de schakeling opnieuw op scherp.

Transistor T3 doet eigenlijk hetzelfde als de drukknoppen: in het donker spert deze lichtgevoelige transistor en is de schakeling in rust. Zodra er licht op de basis van de transistor valt (bijvoorbeeld van een zaklamp) schakelt hij door en trekt de basis van T1 naar massa – en dan gedraagt de schakeling zich precies zoals na een druk op een van de knoppen.

Op deze manier is de schakeling bijvoorbeeld geschikt voor toepassing in een kelder waar het normaal donker is (!) – u hoeft dan niet naar een lichtknopje te zoeken maar hoeft slechts even een lucifer aan te steken of zoiets...

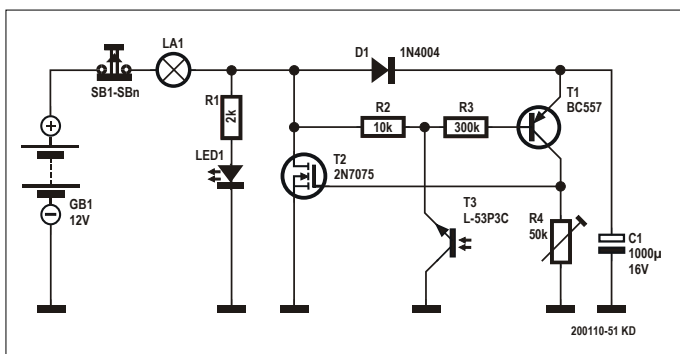


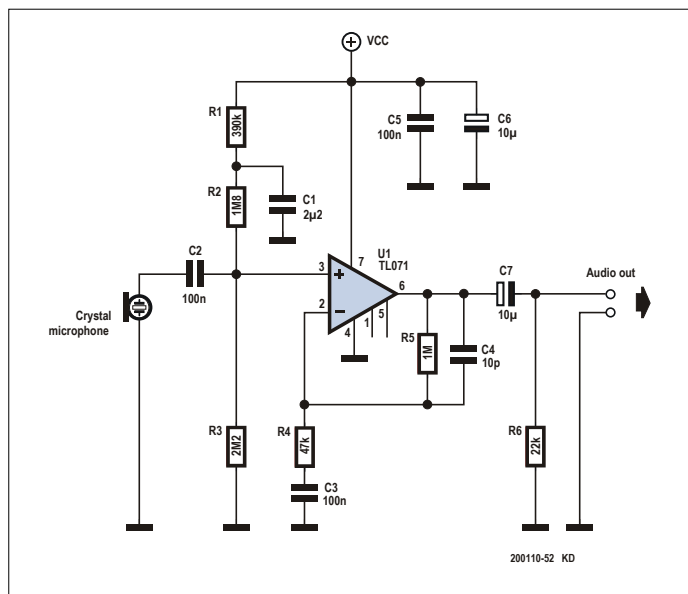
idee: Joseph Kreutz (Frankrijk)

Voorversterker voor kristalelementen

Kent u ze nog – die zogenaamde 'stereomeubels' uit de jaren '70 van de vorige eeuw? Die grote houten bakbeesten met aan de ene kant een radio annex versterker (niks transistoren, alles met buizen) met grofstoffelijke mechanische keuzedruktoetsen en grote volume- en afstemknoppen aan weerszijden van zo'n mooie 'getrapte' afstemschaal, en aan de andere kant een grammofoon voor 33-, 45- en 78-toeren-platen?

Die grammofoon... Snaaraandrijving was een zeldzaamheid, direct drive moest nog worden uitgevonden. Aandrijving vond





plaats met een rubber wiel tussen de motoras en de binnenrand van de draaitafel. En natuurlijk was die grammofoon voorzien van een kristalelement (ook wel keramisch element genoemd). Zo'n element leverde een relatief hoge uitgangsspanning, maar moest wel hoogohmig worden belast. Dat laatste was met de toenmalige buizenapparatuur natuurlijk geen probleem. Nu is dat wel problematisch, want de 'phono'-ingang van een moderne versterker (vooropgesteld dat die er in dit CD-tijdperk nog een heeft) heeft een genormaliseerde ingangsimpedantie van 47 kΩ en dat is veel te laag met alle gevolgen van dien; bovendien zijn moderne phonoversterkers onworpen voor signaalniveaus in de orde van grootte van millivolts. Dat gaat dus gegarandeerd niet goed.

Om desondanks comfortabel met oude 'kristalgrammofoons' te kunnen experimenteren, hebben we een voorversterker/impedantie-omzetter nodig, en gelukkig is zoiets gemakkelijk te realiseren, zoals uit **figuur 2** moge blijken. Het hart wordt gevormd door een hoogohmige FET-opamp van het type TL071. Met weerstanden R1...R3 wordt de ingangsimpedantie zo goed mogelijk aan de microfoon of het element aangepast. Met de opamp is een standaard niet-inverterende versterker opgebouwd waarvan de bandbreedte met behulp van de condensatoren C3 en C4 is begrensd van ongeveer 33 Hz tot iets minder dan 16 kHz. De versterking is met ongeveer 21 maal geschikt voor aansluiting op de CD-ingang van een moderne versterker.

Veel meer valt er over deze simpele schakeling eigenlijk niet te vertellen, hoogstens dat hij niet alleen voor kristal-pickupelementen geschikt is, maar ook voor kristalmicrofoons zoals die destijds met veel bandrecorders werden meegeleverd (en zoals in het schema al aangegeven).

idee: Wolfgang Borst (Duitsland)

Externe watchdog voor microcontrollersystemen

Een microcontroller die 24 uur per dag, 7 dagen per week in bedrijf is, kan (let wel: kan – het gebeurt gelukkig maar zelden) om wat voor reden dan ook vastlopen (*latch up*). En dan kan het gebeuren dat een normale reset die door de interne watchdog van de controller wordt getriggerd, niet voldoende is om uit deze situatie te ontsnappen. In die zeldzame gevallen helpt

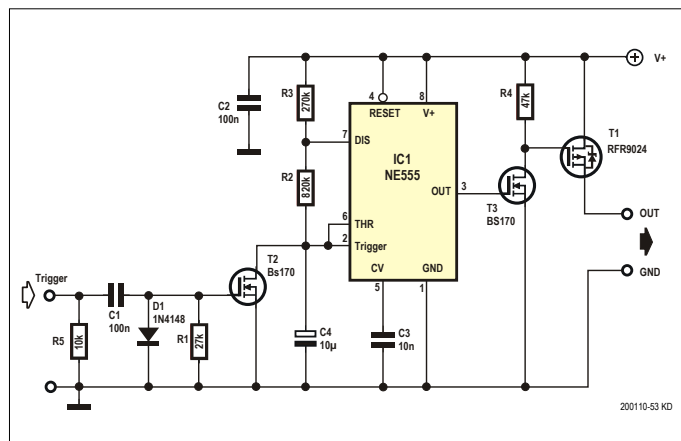
slechts één ding: de voedingsspanning compleet uitschakelen en vervolgens weer inschakelen.

En dat is precies wat de kleine schakeling van **figuur 3** doet: het is een kleine externe watchdog die, wanneer hij gedurende ongeveer 10 seconden geen triggerpulsjes van de microcontroller heeft ontvangen, de voedingsspanning gedurende ongeveer 5 seconden uitschakelt en dan weer inschakelt.

De schakeling is opgebouwd rond de 'goeie ouwe' 555 – een van de oudste werkpaarden der elektronica en nog altijd een geliefde component als het om timing gaat.

De werking van de schakeling is niet moeilijk te doorgronden: de regelmatige triggerpulsjes van de microcontroller (opmerking: daar moet de software die op die controller draait, natuurlijk wel voor zorgen, maar dat zal voor een beetje geoefend programmeur geen probleem zijn) schakelen telkens transistor T2 door die de timing-condensator C4 van de als astabiele multivibrator geschakelde 555 ontlad.

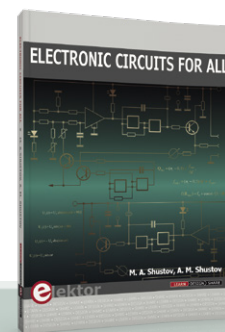
Zodoende kan de spanning over die condensator onder normale omstandigheden nooit de triggerdrempel bereiken die nodig is



om de 555 te activeren. De uitgang (pen 3) van de 555 blijft dan hoog en de voedingsspanning voor de microcontroller is via T3 en T1 doorgeschakeld.

Zodra echter de triggerpulsjes meer dan 10 seconden uitblijven, wordt de spanning over C4 hoog genoeg om de 555 te doen omschakelen: de uitgang wordt laag en via T3 zal T1 sperren en de voeding voor de controller afschakelen. Na ongeveer 5 seconden klapt de 555 weer om en wordt de voeding voor de controller weer ingeschakeld. ◀

200110-01



IN DE STORE

→ Engelstalig boek: **Electronic Circuits For All**
www.elektor.nl/electronic-circuits-for-all