

Jegro Elektronica

Techniek & Wetenschap Stap voor Stap

Deel 2

Revisie datum: 17 januari 2022

Harry Valkenier

Sitan van Sluis



KlikenKlaar

Handleiding

Deze set maakt deel uit van de doorgaande lijn Elektronica van 4-16 jaar beginnend met de Circuit Conductordoo 1 voor kleuters en groep 3, opgevolgd door de zeer succesvolle Elektronicaset van Heutink voor het basisonderwijs en wordt voortgezet in Elektronicadoos 2.0 voor brugklassen en later.

De werkwijze is ongeveer hetzelfde als bij de Elektronicaset, maar biedt gedegen achtergrondinformatie over bijvoorbeeld het principe, de werking en toepassing van condensatoren en weerstanden.

Daarnaast is er ruimte voor gericht onderzoek naar de effecten van bijvoorbeeld het veranderen van condensatoren en weerstanden. Op deze manier wordt gericht aandacht besteed aan Ontdekkend leren. Een ander uitgangspunt is de aanpak vanuit de nieuwe STEM (Science, Technology, Engineering en Mathematics) benadering van Natuuronderwijs. Maar ook Begrijpend Lezen wordt op zinvolle wijze geoefend.

De schakelingen van de opdrachtkaarten hebben een oplopende moeilijkheidsgraad en moeten in deze volgorde en op deze manier gemaakt worden. Dit omdat de onderdelen en principes stapsgewijs worden uitgelegd en verkeerde schakelingen kortsluiting en soms ' opblazen' of zelfs smelten van onderdelen kunnen veroorzaken.

De afgebeelde voorbeelden zijn zo duidelijk dat de set geschikt is voor individueel- of duo gebruik voor zelfstandig werk. Eventueel kan gebruik gemaakt worden van de bijgevoegde kopieerbladen voor controle van de uitgevoerde taken of het maken van een portfolio. Maar het maken van een digitaal verslag kan natuurlijk ook. Evenals het tekenen van schema's van de gemaakte schakeling. Eventueel kan deze dan weer nagebouwd worden naar de schematische tekening door een medeleerling.

De opbergdoo is zo ontworpen dat met één oogopslag te zien is of er onderdelen ontbreken. Eventuele kwetsbare of snel zoekrakende reserveonderdelen zijn al in de set opgenomen, zodat een ontbrekend onderdeel geen belemmering is voor het uitvoeren van opdrachten waarin dit betreffende onderdeel ook is opgenomen.

Voorals de leerlingen gewend zijn aan het werken met de voorgaande set is er weinig begeleiding of specialistische kennis vereist. En uitleg van de zojuist opgedane kennis door de leerlingen/studenten kan ook heel leerzaam zijn.

Sitan van Sluis/Harry Valkenier

Waarschuwing!

Sluit transistors, condensators en IC's niet zo maar aan dan kan het onderdeel stuk gaan! Kijk goed naar de bouw beschrijving en bouw die na. Condensatoren hebben een plus en een min, die staat op de bouwsteen.

IC's hebben naast een **plus en min vaak ook nog in- en uitgangen. Een IC kan stuk gaan als je een plus of min op een uitgang aansluit. Let dus goed op wat je doet. Sluit IC's niet op 6 volt aan. Ze zijn gemaakt voor 3 volt!**

Handleiding

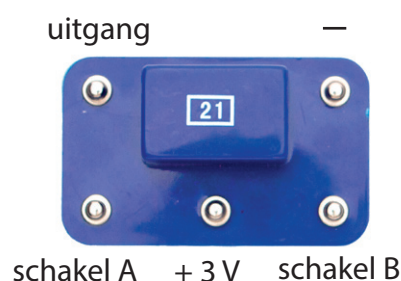
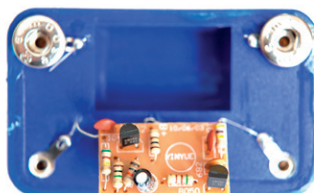
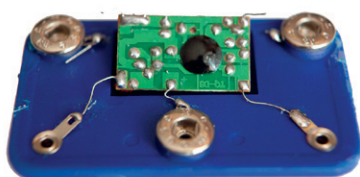
Wat zijn IC's?

IC staat voor Integrated Circuit (geïntegreerd circuit) oftewel een complete schakeling in een kleine behuizing met een paar aansluitingen.

Vaak is een IC een zwart blokje waar 6, 8, 14, 16 of meer pinnen aan zitten. De IC's die bij deze elektronicadoos zitten, zijn in een klein plastic doosje gedaan omdat ze anders stuk gaan. In die doosjes zit het IC op een printplaatje (er zit een zwarte druppel plastic op), samen met nog wat andere electronica die ervoor zorgt dat bijvoorbeeld het geluidssignaal versterkt wordt.

IC's gaan **stuk** als je ze **verkeerd aansluit**. Let dus goed op wat je doet en volg de bouwtekening. Let er ook op dat de plus en de min niet altijd op dezelfde plaats zitten! Verder zijn de meeste IC's in deze doos geschikt voor **3 volt** en niet voor 6 volt.

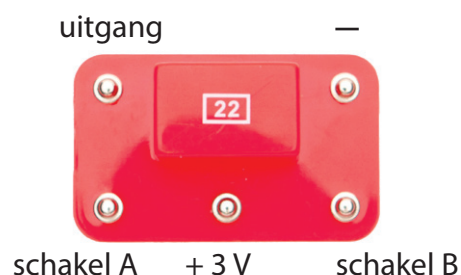
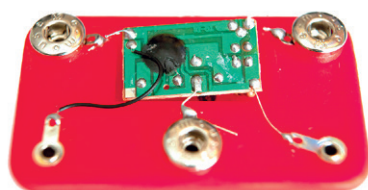
IC 21 - Happy Birthday muziek



Schakel A met de **plus (+ 3 V)** verbinden: speelt het hele liedje.

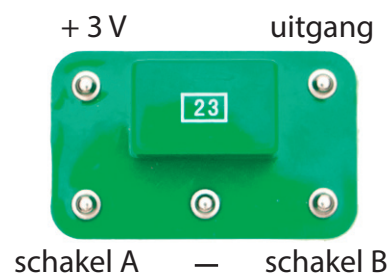
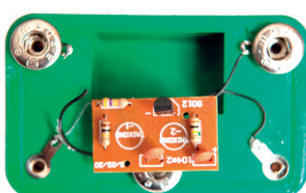
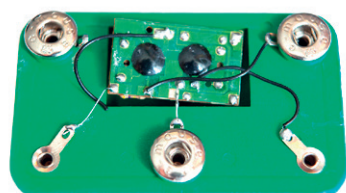
Schakel B met de **plus (+ 3 V)** verbinden: speelt alleen zolang **schakel B** verbonden is met de **plus (+ 3 V)**.

IC 22 - Verschillende sirenes



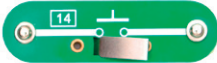
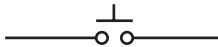
Je kunt verschillende geluiden maken door **schakel B** te verbinden met **plus (+3 V)** of met de **min (-)** of door **schakel A** met de **plus** te verbinden.

IC 23 - Ruimte geluiden

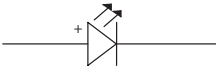
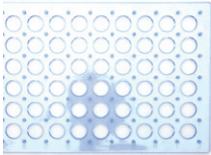


Voor **schakel A** en **schakel B** geldt: drukknop naar de **min (-)** geeft een geluid. Nogmaals drukken geeft een ander geluid.

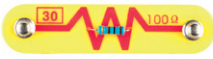
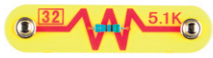
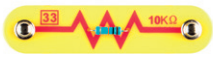
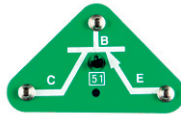
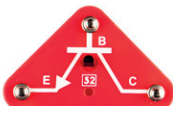
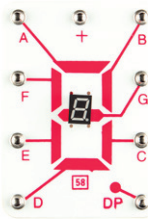
Symbolenlijst

Nr.	Naam	Plaatje	Aantal	Symbol
1	eenpuntsverbindingsstuk (eentje)		12	
2	tweepuntsverbindingsstuk (tweetje)		12	
3	driepuntsverbindingsstuk (drietje)		8	
4	vierpuntsverbindingsstuk (viertje)		2	
5	vijfpuntsverbindingsstuk (vijfje)		2	
6	zespuntsverbindingsstuk (zesje)		3	
11	buzzer (geluidsschakelaar)		2	
12	waterschakelaar (touch-plate)		2	
13	magneetschakelaar (reed-contact)		2	
14	druckschakelaar		2	
15	schuifschakelaar		2	
16	lichtschakelaar (licht-sensor)		2	
17	LED (Light Emitting Diode) rood		2	
18	lamphouder met 2,5 V/0,3A lampje		4	
19	batterijhouder		3	
20	luidspreker		1	

Symbolenlijst

Nr.	Naam	Plaatje	Aantal	Symbol
21	muziek IC (Intergrated Circuit)		2	
22	alarm IC		2	
23	alarm IC		2	
24	motor		2	
26	LED groen		2	
29	versterker IC		2	
53	variabele weerstand		2	
55	radio module		1	
	propeller		2	
	grondplaat		1	
	magneet		2	

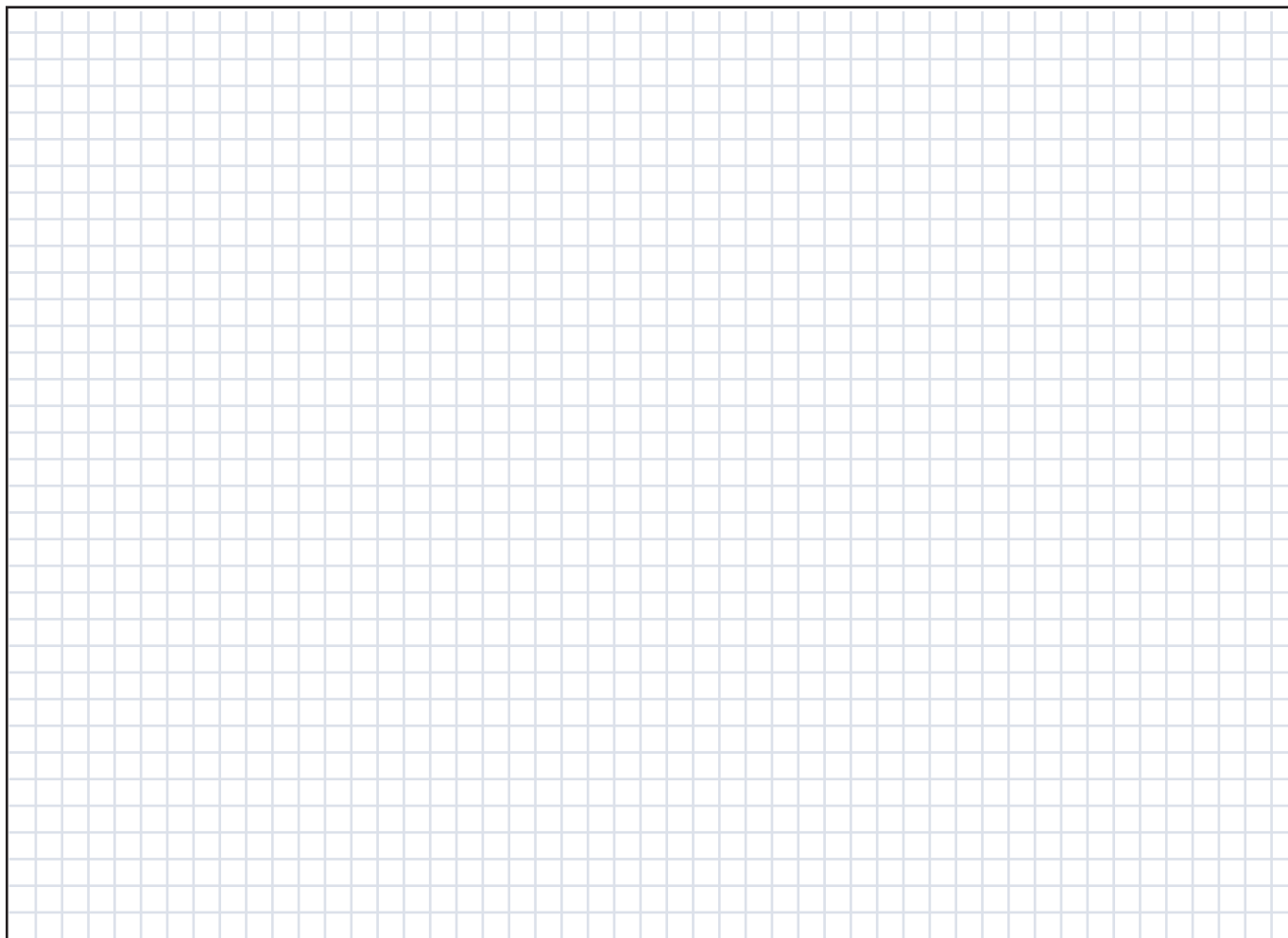
Symbolenlijst

Nr.	Naam	Plaatje	Aantal	Symbol
30	weerstand 100 Ohm		2	
31	weerstand 1k Ohm		2	
32	weerstand 5.1k Ohm		2	
33	weerstand 10k Ohm		2	
34	weerstand 100k Ohm		2	
40	condensator 0.02 uF		2	
41	condensator 0.1 uF		2	
42	condensator 10uF		2	
43	condensator 100uF		2	
44	condensator 470uF		2	
51	PNP transistor		2	
52	PNP transistor		2	
61	555 timer IC		1	
56	Ampèremeter		1	
58	8 segment display		1	

Schakeling



Kopieerbladen

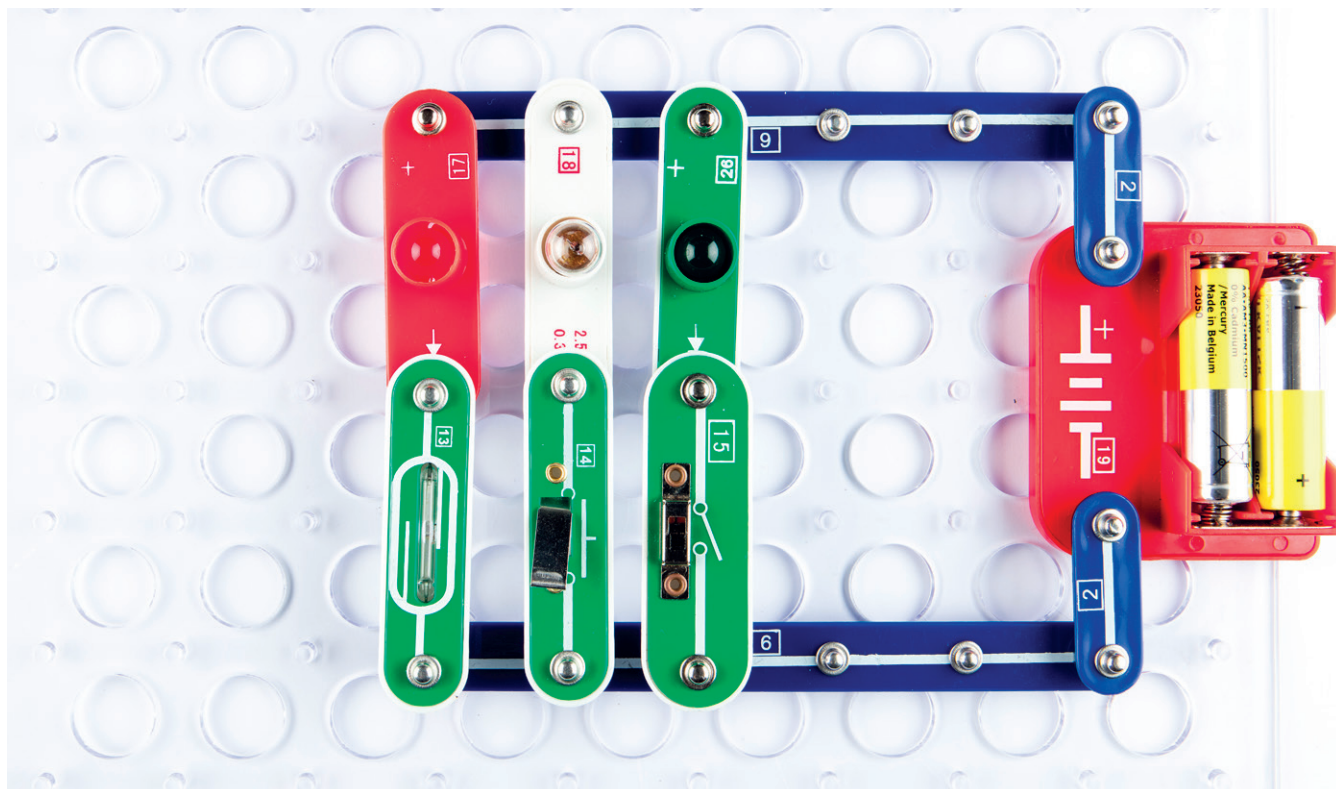


1. Teken hierboven het schema van de schakeling die je gebouwd hebt.

2. Beschrijf kort wat de schakeling doet.

3. Leg in eigen woorden uit hoe deze schakeling werkt.

Verkeerslicht met schakelaars



Stroomkring

Een stroomkring bestaat uit een gesloten kring van een batterij en een 'verbruiker', bijvoorbeeld een LEDje of lampje.

In deze schakelaars vind je 3 soorten schakelaars:

- druk schakelaar
- aan-uit schakelaar
- reed-contact met een magneet

Door twee metalen uiteinden met elkaar te verbinden wordt de stroomkring gesloten en kan er een stroom gaan lopen van de batterij naar de LED's.

Een reed-contact werkt met twee metalen staafjes in een klein glazen buisje die tegen elkaar aan komen zodra er een magneet bij gehouden wordt.

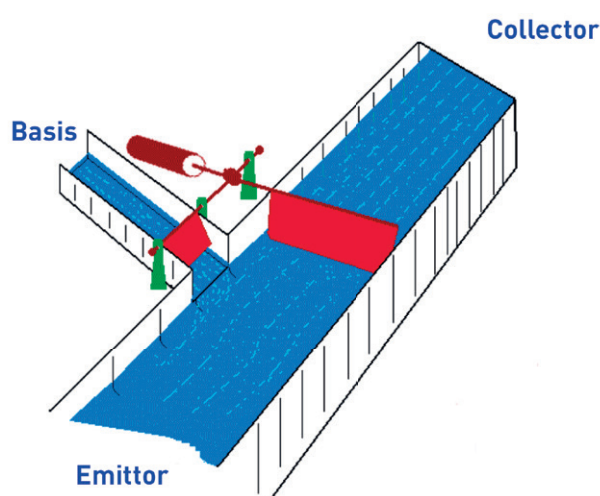
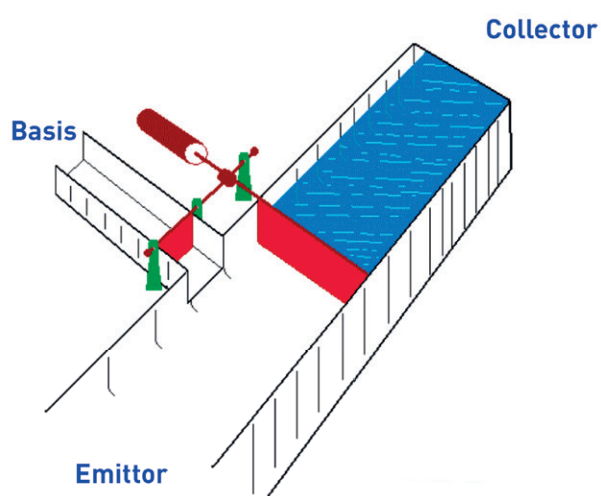
Welke schakelaar is het meest geschikt voor Morse seinen?

Morse code

A	..	M	--	Y	----
B	....	N	..	Z	----
C	....	O	---	0	-----
D	..	P	....	1	----
E	.	Q	---	2	....
F	....	R	..	3	....
G	---	S	...	4	....
H	....	T	-	5	....
I	..	U	..	6	....
J	....	V	....	7	....
K	---	W	---	8	....
L	....	X	----	9	-----

Inleiding transistors

Een transistor is een soort schakelaar waarbij je met een klein stroompje een grotere stroom kunt laten lopen of tegenhouden. In onderstaand plaatje wordt het water tegengehouden totdat er vanaf de **basis** een beetje water tegen het klepje duwt. Hierdoor gaat de grote klep open en stroomt de brede waterstroom van de **collector** naar de **emitter**.



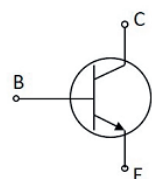
Door meer of minder spanning op de basis te zetten laat deze meer of minder stroom door.

Bij deze elektronicadoos gebruiken we twee soorten transistors: **NPN** en **PNP**.

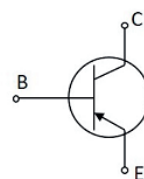
Bij de NPN transistor wordt de stroom doorgelaten als de basis (via een weerstand) op de + van de batterij wordt aangesloten.

Bij een PNP transistor gaat er juist stroom lopen als de basis aan de - wordt aangesloten.

Symbolen



Symbol of NPN transistor

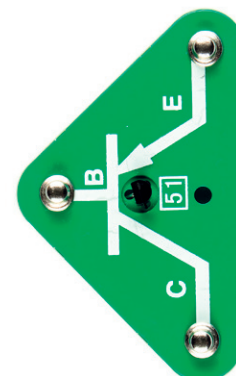


Symbol of PNP transistor

Onderdelen

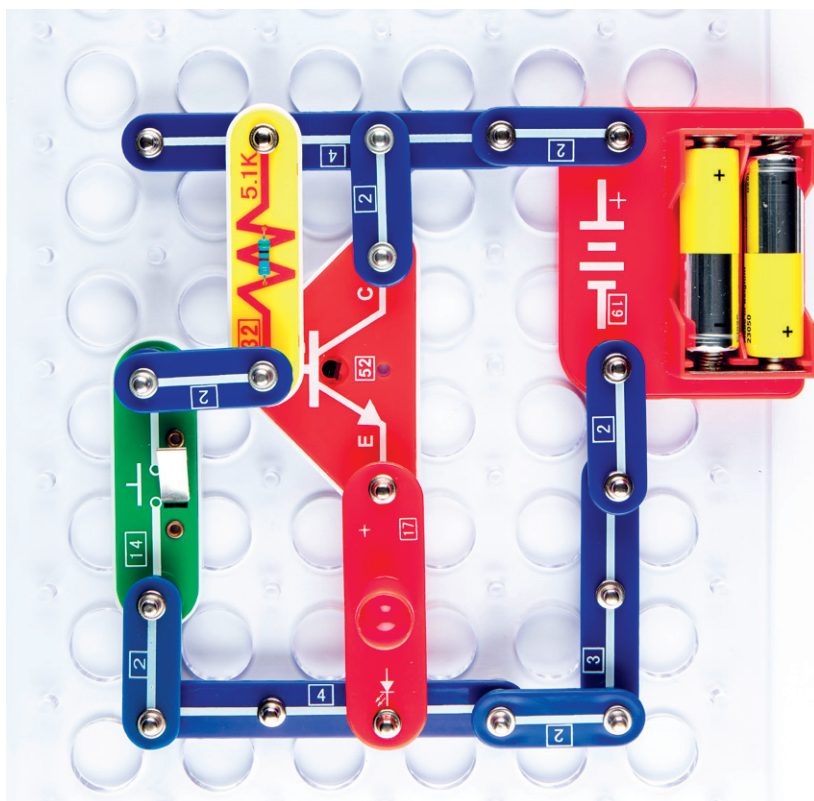


NPN



PNP

NPN transistor



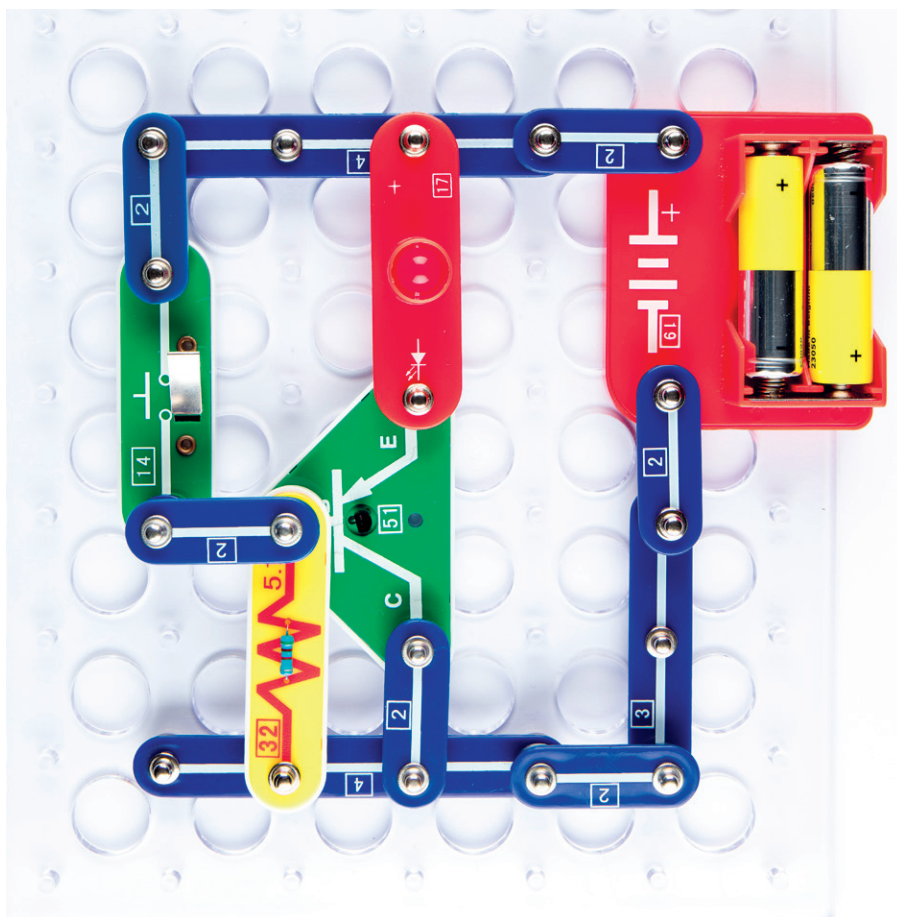
Bouw de schakeling.

Door de weerstand loopt een kleine stroom via de basis naar de emitter van de transistor naar de min van de batterij. Hierdoor loopt er een stroom van de collector naar de emitter en dan via de LED naar de min. De LED brandt.

Druk nu op de schakelaar.

De basis is nu verbonden met de min van de batterij. Elektrische stroom kiest de weg van de minste weerstand. De stroom die door de weerstand loopt kiest nu de weg via de schakelaar naar de min in plaats van door de basis-emitter weg. De transistor gaat nu niet open en er loopt dus geen stroom door de LED. De LED gaat uit.

PNP transistor



Bouw de schakeling.

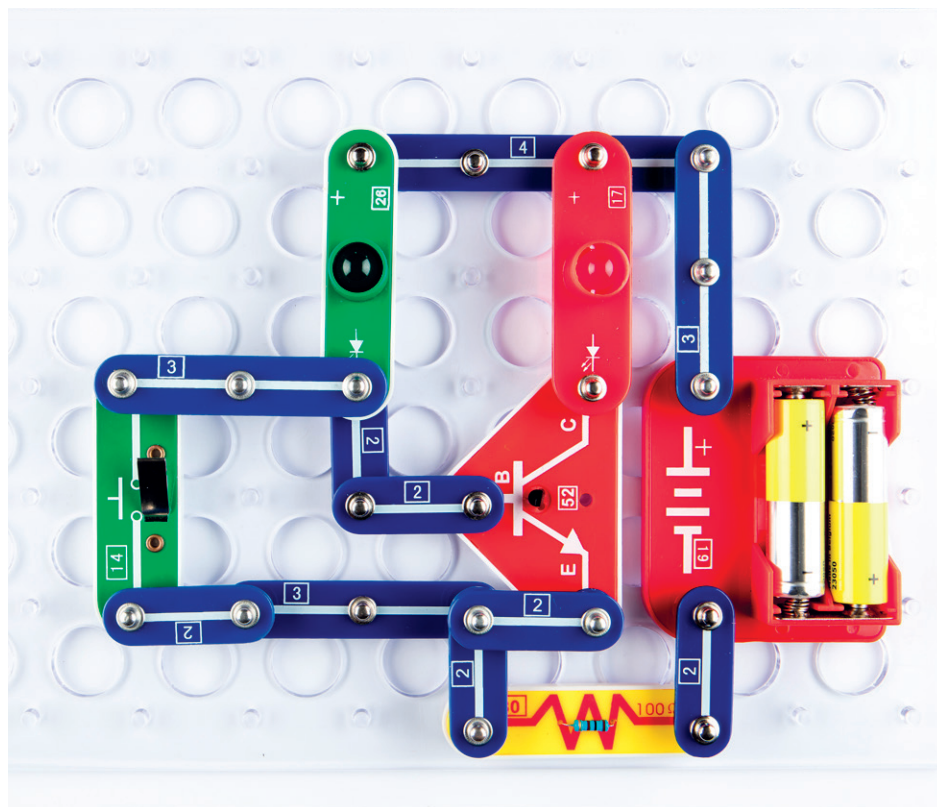
De weerstand verbindt de basis met de min. Dit is een PNP transistor, die open gaat zodra de basis aan de min wordt aangesloten. De LED brandt.

Druk nu op de schakelaar.

De basis wordt nu aan de plus verbonden en de stroom door de weerstand loopt nu via de schakelaar en niet meer via de basis van de transistor.

De LED gaat uit.

Voetgangerslicht



Door de groene LED loopt een stroompje via de basis naar de emitter en dan via de weerstand naar de min van de batterij.

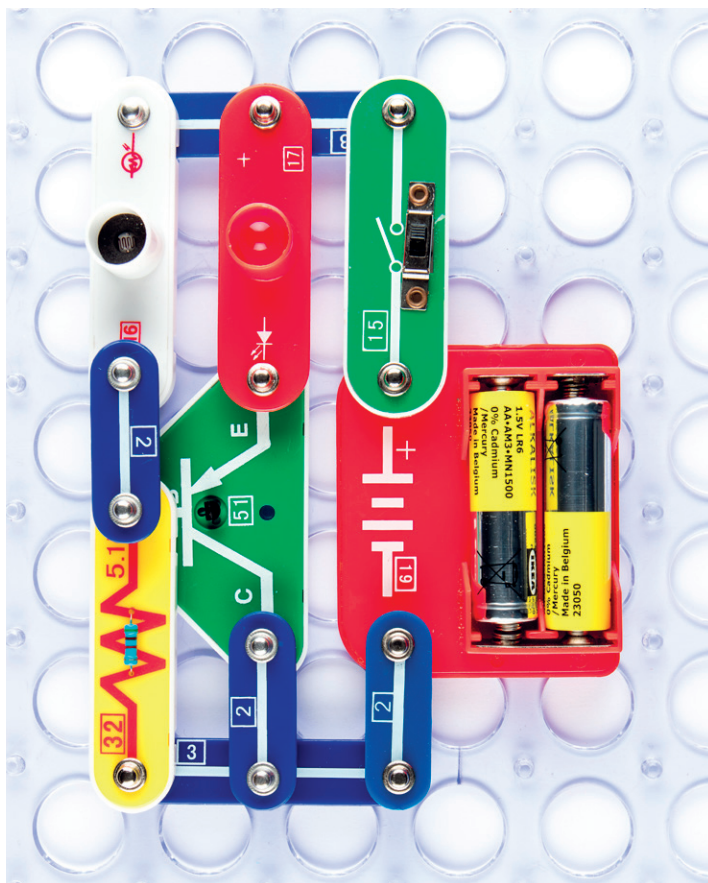
Dit stroompje door de transistor laat de rode LED branden, maar is te klein om de groene LED ook op te laten lichten.

Druk op de schakelaar.

Er kan nu een grotere stroom lopen van de groene LED naar de min. De groene LED gaat branden.

De basis van de transistor wordt aan de min verbonden. De transistor spert (geleidt niet). De rode LED gaat uit.

Lichtdetector



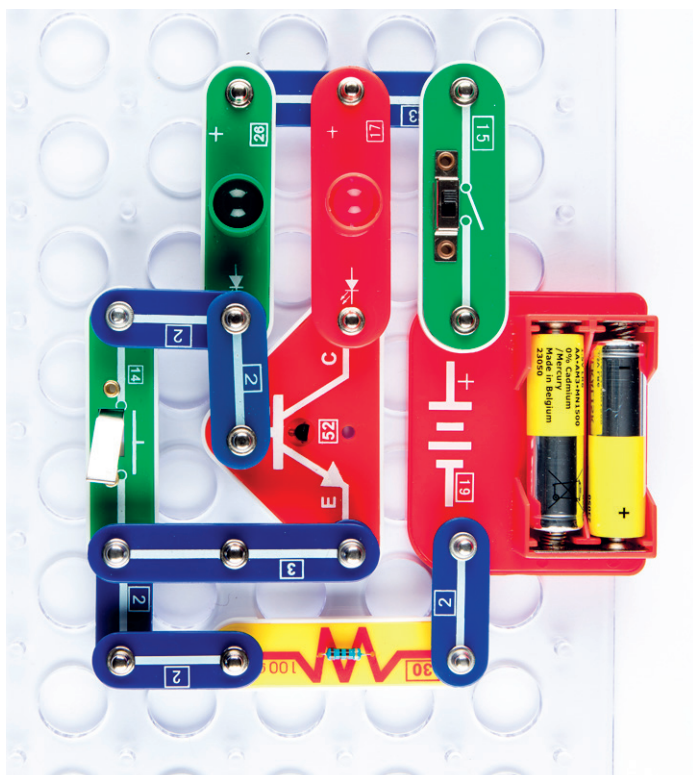
Werking

Om het buitenlicht uit te zetten als het licht wordt buiten is het handig om een schakelaar te hebben die reageert op licht.

Bij deze schakeling gebruiken we een PNP transistor. De basis is aangesloten met een weerstand naar de min en een Licht afhankelijke weerstand (LDR – light dependant resistor) naar de plus. Als het donker is, dan is de weerstand van de LDR hoog. Dat wil zeggen dat de gewone weerstand naar de min ervoor zorgt dat de spanning op de basis laag is (bijna 0 volt). Hierdoor geleidt de transistor en gaat de LED branden. Elektrische stroom volgt altijd de weg van de minste weerstand. Denk aan een rivier, die kiest ook steeds de weg van de minste weerstand, waar de minste rotsen liggen.

Als het licht wordt neemt de weerstand van de LDR af en wordt de spanning op de basis groter. De transistor geleidt dan minder stroom en de LED gaat uit.

Verkeerslicht voor voetgangers

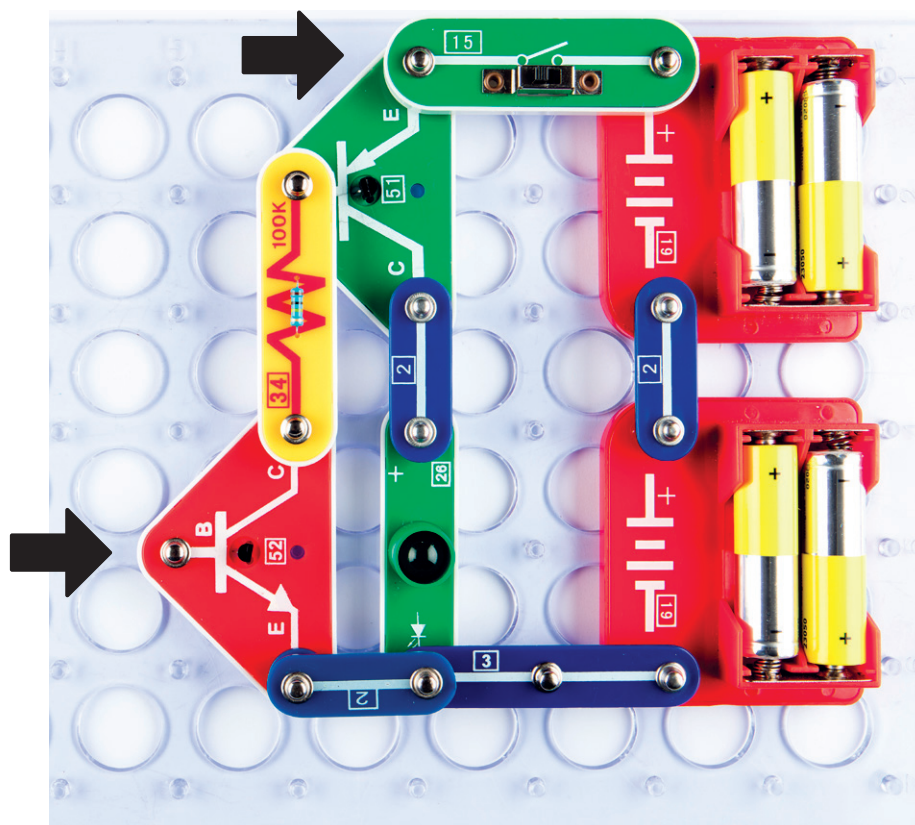


Rood of groen

Hier gebruiken we een NPN transistor (die geleidt als er een spanning op de basis staat). De rode LED brandt als de schakelaar aangezet wordt, omdat er voldoende spanning op de basis van de transistor staat. De transistor geleidt en er loopt stroom door de rode LED.

Zodra de drukschakelaar ingedrukt wordt, wordt de basis met de min verbonden en geleidt de transistor geen stroom meer. De min van de groene LED is dan ineens verbonden met de min van de batterij en daardoor gaat de groene LED nu branden.

LED met handbediening



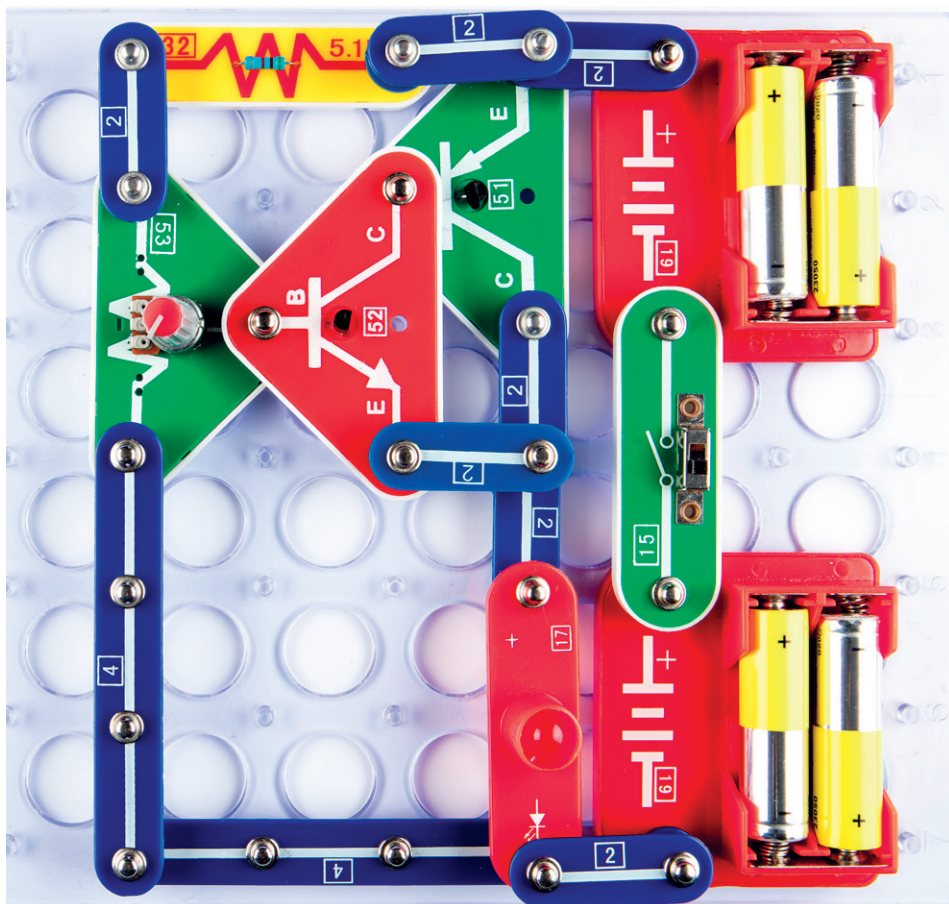
Basisprincipe met twee transistoren

Deze schakeling maakt gebruik van twee transistors. Verbind de basis van de rode transistor (NPN) met je vingers met de plus van de batterij. Er gaat een stroompje lopen door de rode transistor. Hierdoor wordt de basis van de groene transistor verbonden met de min van de batterij, waardoor de groene transistor gaat geleiden. Hierdoor loopt er een stroom door de LED en gaat deze branden.

Je vingers/huid hebben een hoge weerstand, maar toch loopt er net voldoende stroom door de rode transistor. Mocht het niet goed werken dan kan je eventueel je vinger even nat maken, daardoor wordt de geleiding beter en de weerstand lager en kan er makkelijker een elektrische stroom lopen door je vingers.

Dit principe van twee transistors komt in de volgende schakelingen nog een aantal keer voor. Zorg dat het principe helder is voor je verder gaat.

Dimmer



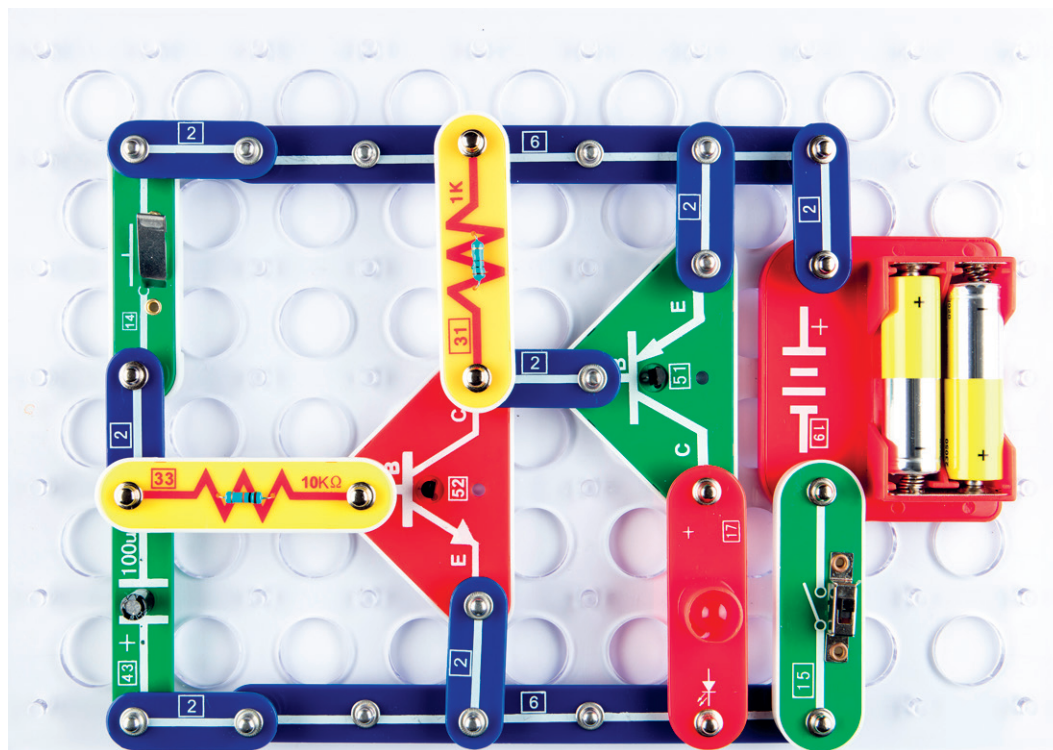
LED dimmen

Deze schakeling gebruikt ook twee transistors net als de vorige schakeling. Door aan de variabele weerstand te draaien verhoog of verlaag je de spanning op de basis van de rode transistor. Deze geleidt meer of minder. Hierdoor komt op de basis van de groene transistor een hogere of lagere spanning te staan.

Er zijn veel verschillende soorten transistors, elk gemaakt voor een bepaalde hoeveelheid stroom en spanning waar ze mee kunnen werken. De transistors in deze elektronicadoos kunnen **niet** zoveel stroom schakelen.

Je kunt wel een LED dimmen, maar als je een motortje of lampje gebruikt dan wordt de stroom te groot en dan wordt de transistor zeer heet. Als je dat langer dan een paar seconden doet, gaat de transistor stuk. **Dat moet je dus niet doen!**

Halverlichting



Condensator bepaalt de tijd

Zet schakelaar 15 aan. Druk vervolgens kort op drukschakelaar 14. De LED gaat aan, blijft even aan en gaat daarna langzaam uit. Handig als je op een hotelgang even het licht aan wilt hebben dat daarna vanzelf weer uit gaat.

Als je op de drukschakelaar drukt loopt er een stroom van de plus van de batterij naar de condensator (43). De condensator wordt opgeladen. Ook wordt de basis van de rode transistor verbonden met de plus, waardoor deze geleidt en ervoor zorgt dat de basis van de groene transistor met de min wordt verbonden waardoor de LED gaat branden.

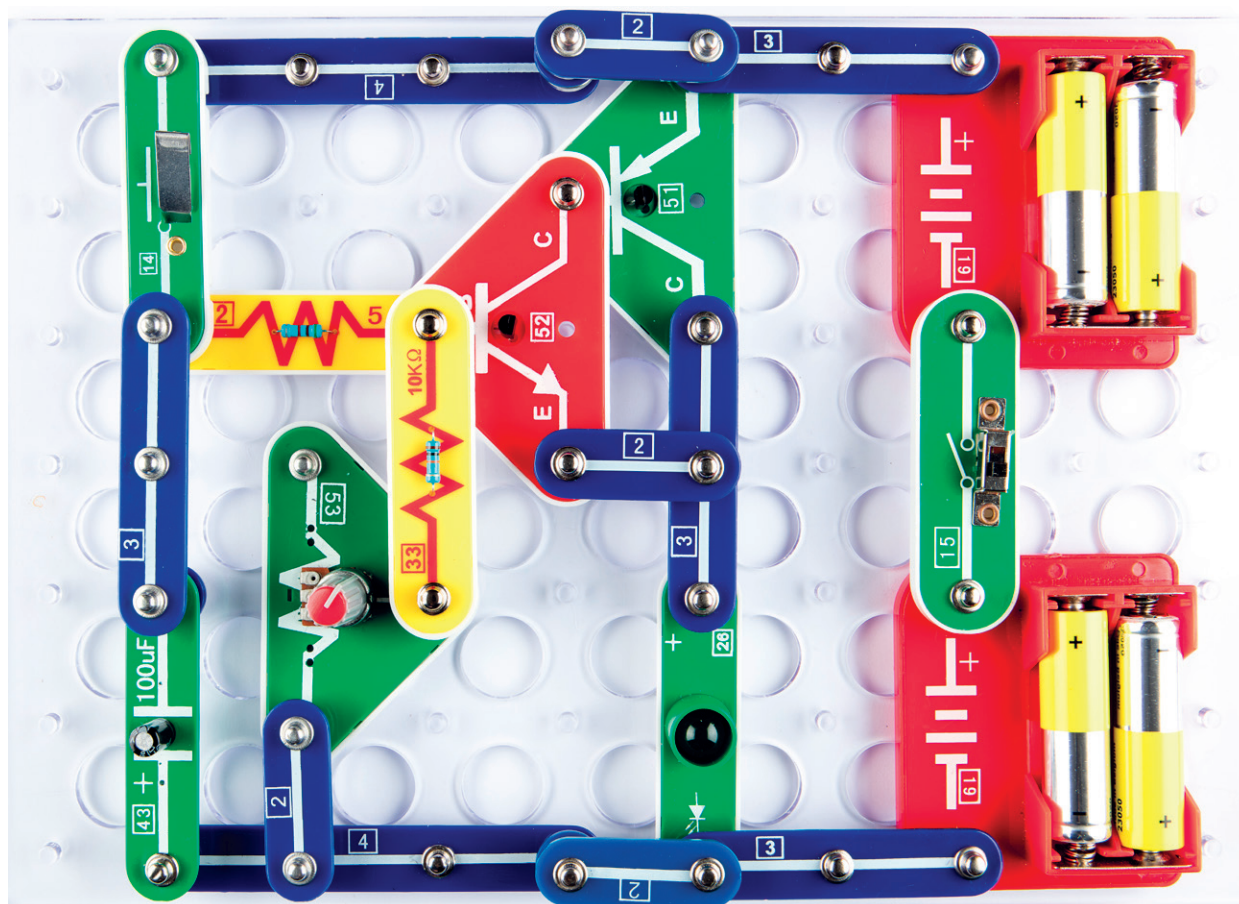
Als de drukschakelaar wordt losgelaten loopt er geen stroom meer van de plus van de batterij naar de basis, maar: de condensator ontladt zich via de transistor waardoor er een stroompje blijft lopen door de rode transistor. Hierdoor blijft deze nog even geleiden en blijft de LED branden, totdat de condensator leeg is.

Als je de weerstand van 1k vervangt door een weerstand van 5.1k staat er minder spanning op de basis. De spanning uit de condensator via de transistor is langer voldoende om de transistor open te houden: de LED blijft langer branden.

Als je de condensator vervangt door een condensator met een grotere capaciteit (of twee condensators parallel zet) dan duurt het langer voordat de condensator leeg is en blijft de LED ook langer branden.

Onderzoek ook wat het effect is van de drukschakelaar langer of korter ingedrukt houden.

Variabele uitdooftijd



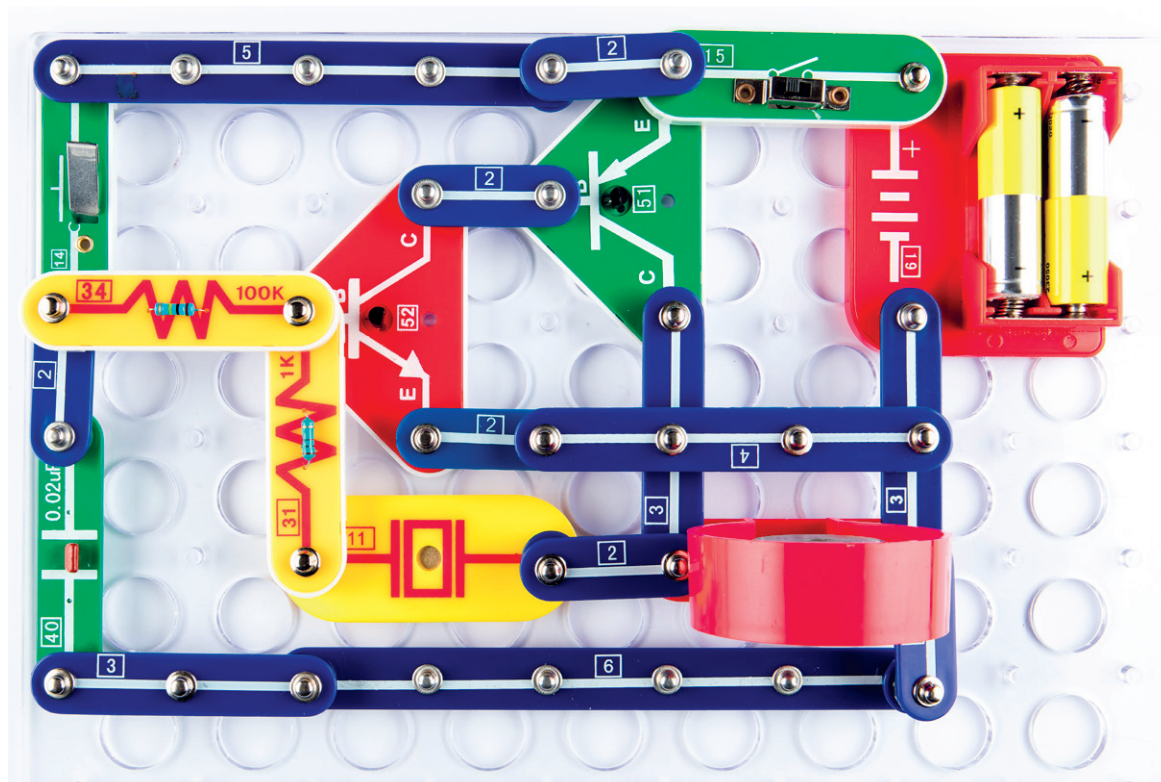
Sluit de schakelaar en druk kort op de drukschakelaar. De LED gaat branden. Met de variabele weerstand kan je de tijd dat de LED aan blijft langer of korter maken.

Hoe werkt het

Als de drukschakelaar gesloten wordt dan laadt de condensator op. Als de drukschakelaar losgelaten wordt dan ontladaat deze zich via de basis van de rode transistor. De rode transistor geleidt en zorgt ervoor dat de groene transistor ook gaat geleiden.

Als de weerstand van de variabele weerstand groot is, dan is de 'weg van de minste weerstand' door de basis van de rode transistor. Als je aan de variabele weerstand draait en de weerstand kleiner wordt dan loopt de weg van de minste weerstand opeens via de variabele weerstand en niet meer via de basis. De condensator ontladaat sneller en de LED gaat sneller uit.

Toongenerator 1



Trillingsbron

Sluit de schakelaar en druk op de drukschakelaar. Je hoort nu een toon. Laat de drukschakelaar los. De toon verandert nu langzaam tot er geen geluid meer klinkt.

Hoe werkt het?

Als de drukschakelaar wordt ingedrukt laadt de condensator op en de rode transistor geleidt. Hierdoor wordt de min met de basis van de groene transistor verbonden waardoor deze geleidt. De speaker wordt met de plus verbonden.

De buzzer (11) werkt als een condensator (C). De speaker als spoel (L).

Een condensator slaat elektrische energie op met een elektrisch veld. Een spoel slaat elektrische energie op met een magnetisch veld.

Zodra de transistor geleidt ontstaat een zogenaamde **LC kring**, waarbij een elektrische

stroom vanuit de spoel naar de condensator stroomt en daarna de andere kant op. Hierdoor krijg je een **oscillator** (bron van trilling).

Op deze pagina vind je een animatie die het verduidelijkt:

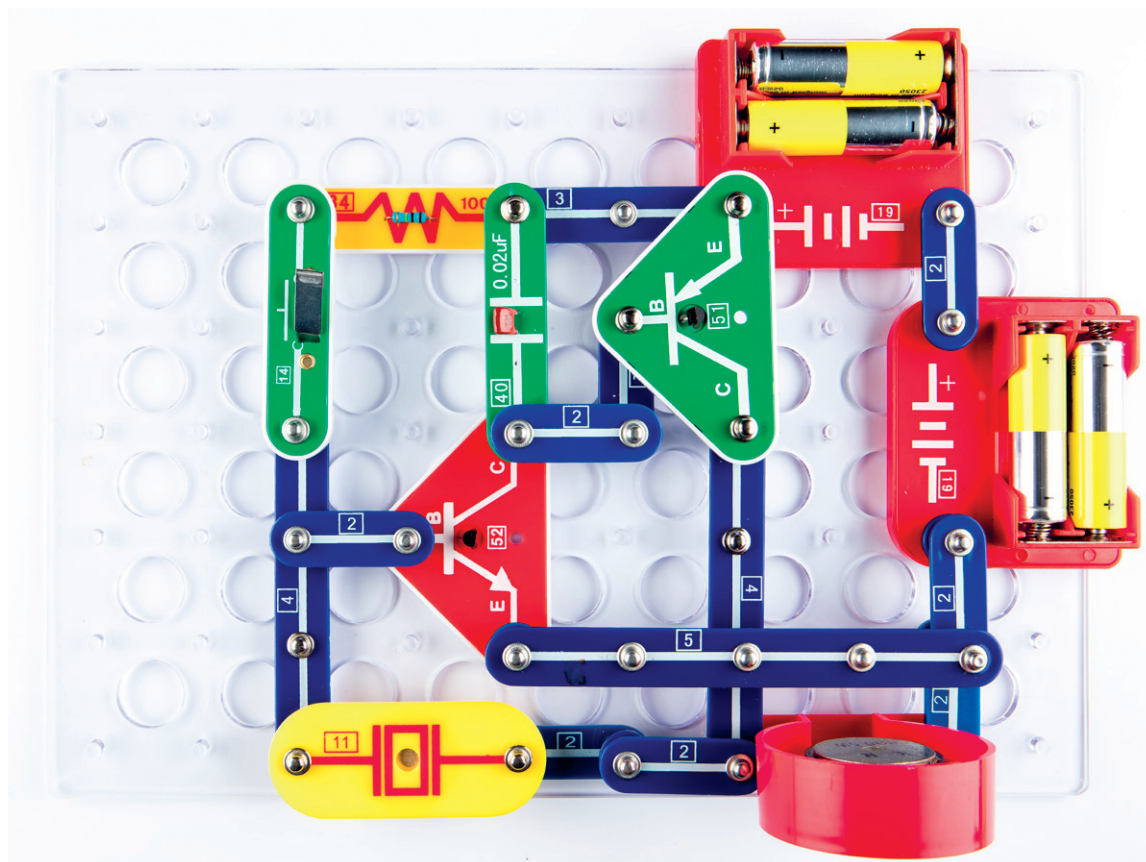
<https://nl.wikipedia.org/wiki/LC-kring>

Er loopt hierdoor steeds heel kort een stroompje door de speaker waardoor de spoel van de speaker heen en weer gaat. Dat veroorzaakt een geluidstrilling die je hoort als toon.

Zodra je de drukknop loslaat, wordt de stroomkring langzaam verbroken doordat de condensator leegloopt.

Wat gebeurt er als je andere condensators gebruikt?

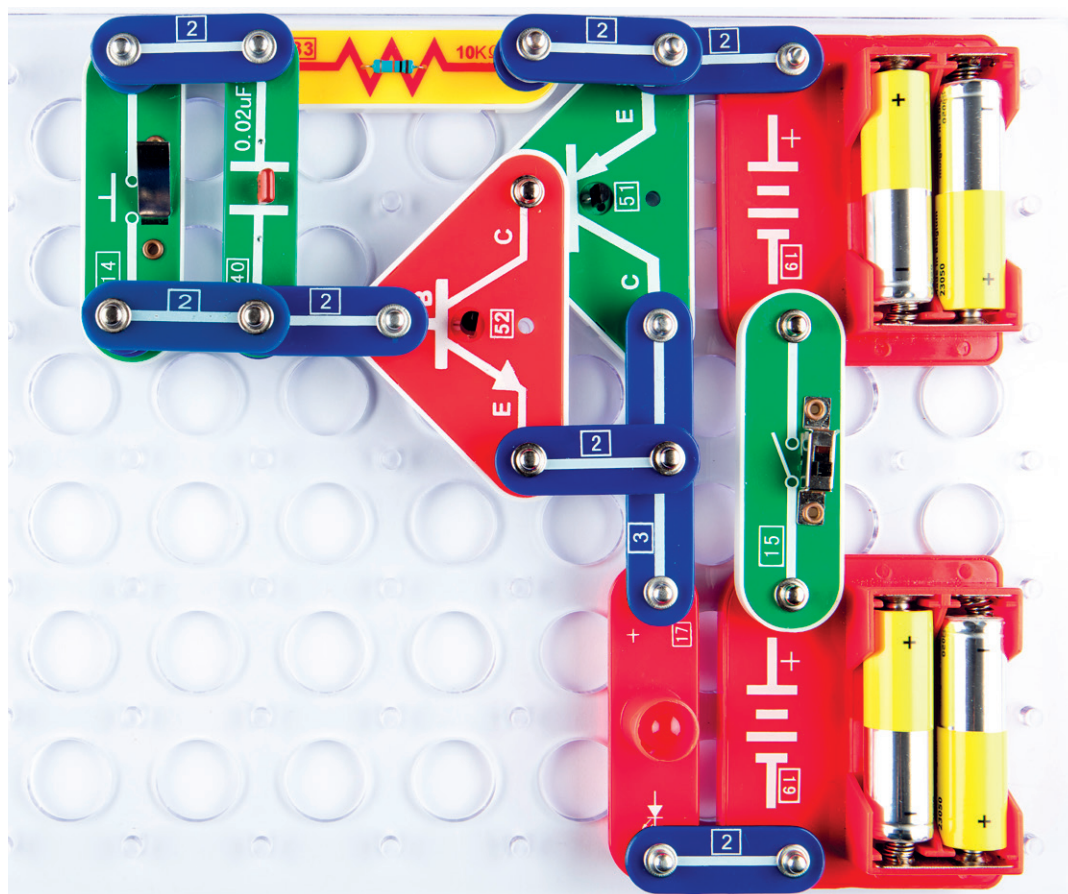
Toongenerator 2



Andere condensators

Zelfde LC kring oscillator principe als schakeling 11, maar dan met extra condensator. Hierdoor wordt de toon iets anders.

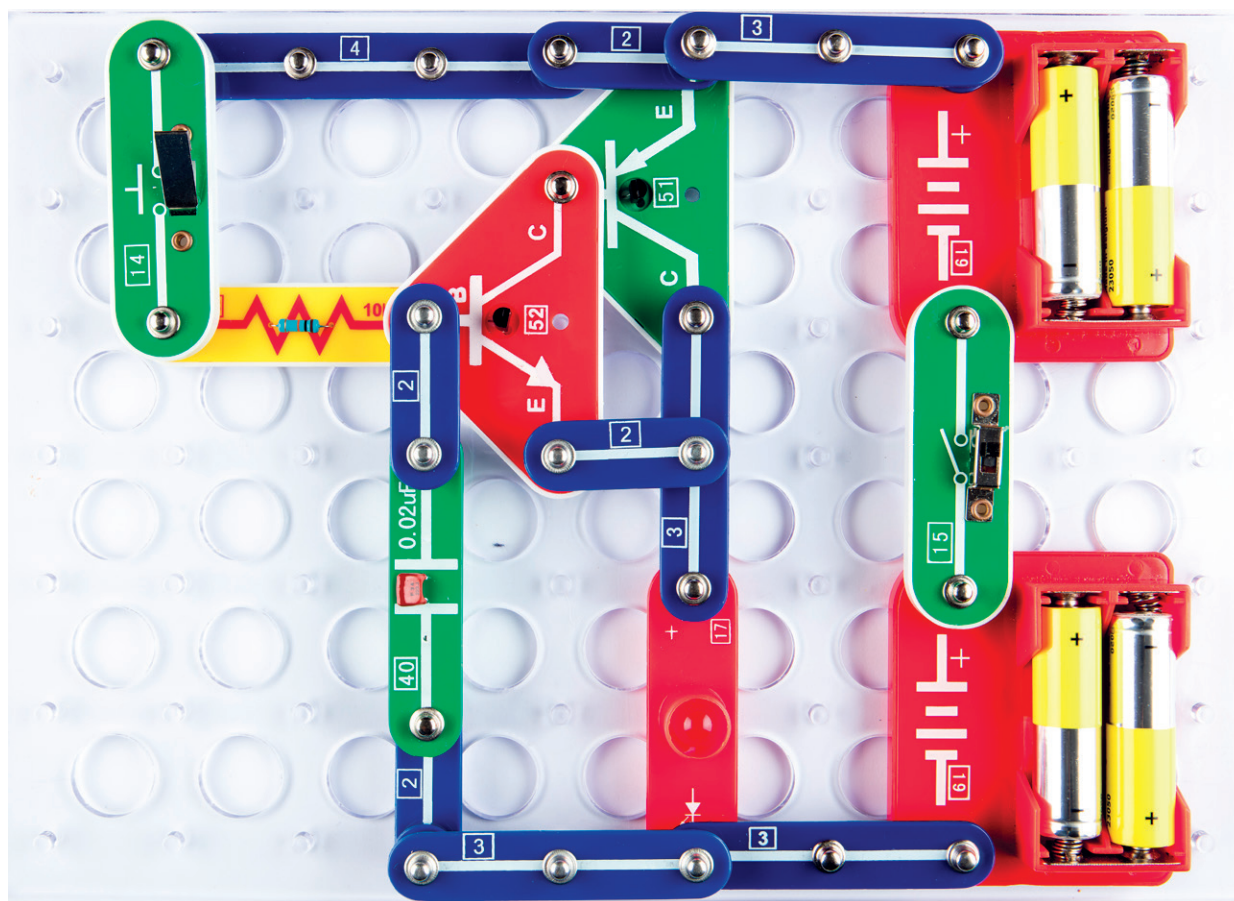
Langzaam dovende LED 1



Hoe werkt het?

Door het indrukken van de drukknop komt er voldoende spanning op de basis van de rode transistor waardoor deze gaat geleiden. De condensator kan nu opladen via de basis van de transistor. Na het loslaten loopt de condensator langzaam leeg totdat de transistor niet meer geleidt.

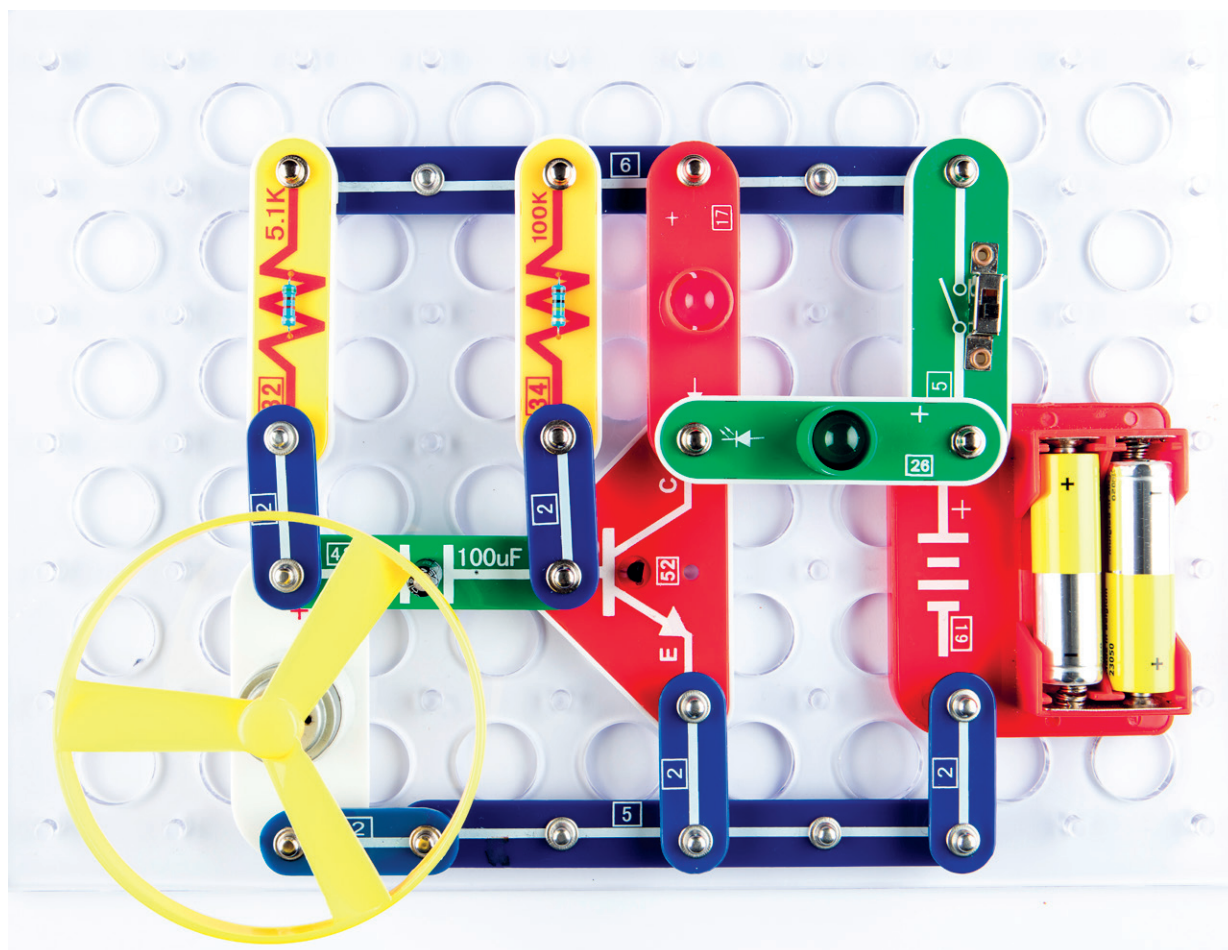
Langzaam uitgaande LED 2



Hoe werkt het?

Sluit de schakelaar en druk op de drukschakelaar. Er gaat een stroom lopen via de basis van de rode transistor waardoor de condensator met de min wordt verbonden. Hierdoor laadt de condensator op. Na het loslaten ontlaaft de condensator zich langzaam via de basis waardoor deze nog even blijft geleiden en de LED nog even laat branden.

LED's laten knipperen op maat van de motor



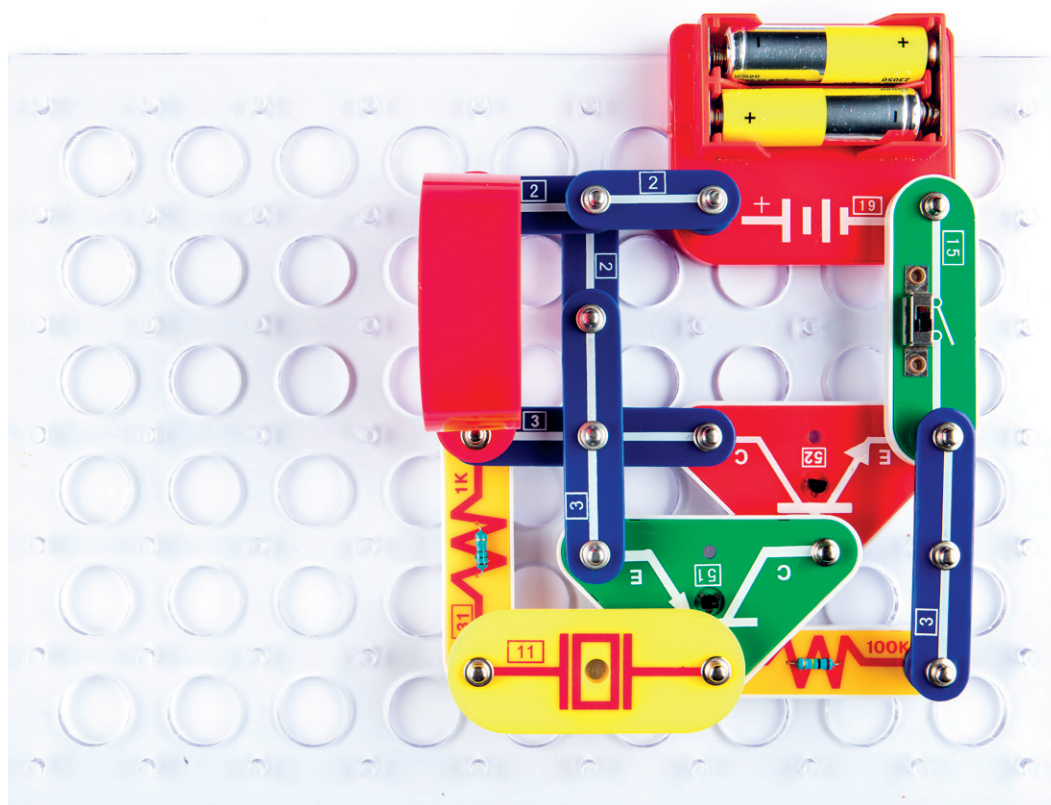
Hoe werkt het?

Sluit de schakelaar en draai aan de motor. Werking: in de motor zit een opgerolde koperdraad die daardoor een spoel vormt. In de motor zitten ook twee magneten. Door spanning op de spoel te zetten gaat de motor draaien. De spanning veroorzaakt een magnetisch veld. De rotor van de motor wordt afgestoten door de magneten en daarna wordt de spanning omgewisseld. Hierdoor gaat de motor draaien.

Nu wordt dit andersom gebruikt: door aan de motor te draaien ontstaat een spanning die de condensator oplaadt, waardoor de transistor gaat geleiden.

De rode en groene LED knipperen niet helemaal gelijk. Dit komt waarschijnlijk omdat de drempelspanning (de spanning die nodig is om de diode te laten geleiden) iets verschilt bij een rode en een groene LED.

Geluid generator

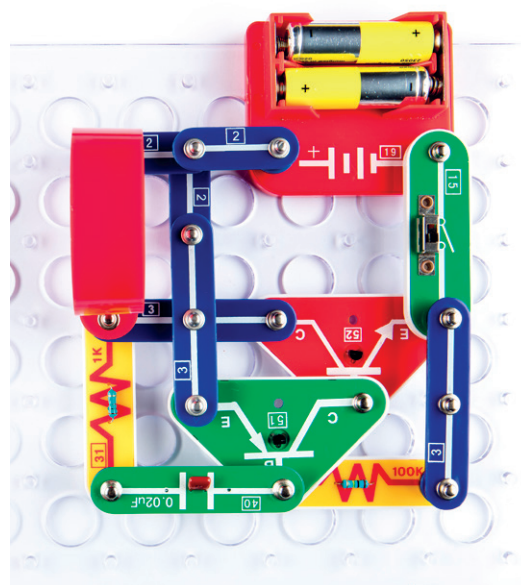


Hoe werkt het?

Ook hier wordt een LC kring gevormd met de speaker als L en de condensator als C, met een extra weerstand erin, dus eigenlijk een RLC kring.

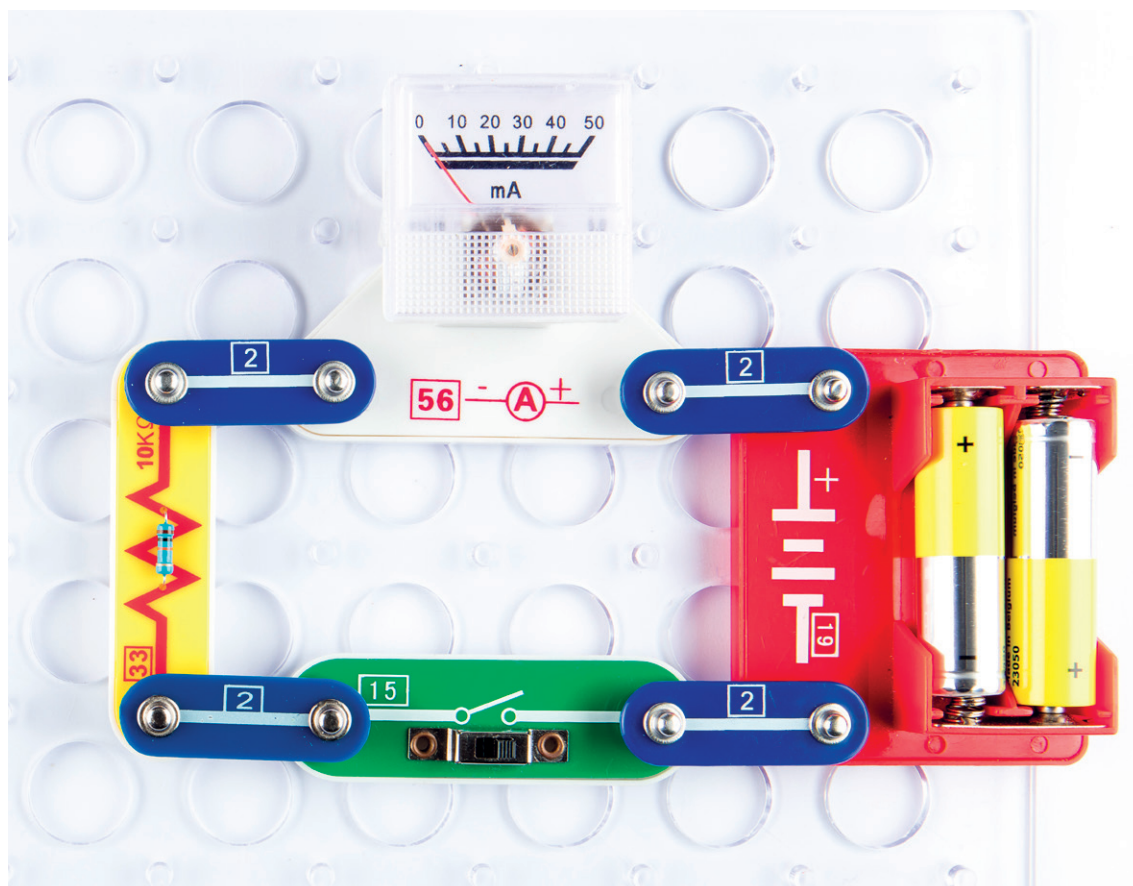
Je kunt hier de condensator vervangen door de keramische zoemer (11) die zich hetzelfde gedraagt als condensator.

<https://nl.wikipedia.org/wiki/RLC-kring>



Zoemer(11) vervangen door condensator(40)

Stroommeter – Ampèremeter



Hoe werkt het?

Elektrische stroom wordt gemeten in Ampère. Bij kleine stromen zijn dit vaak milliampères.

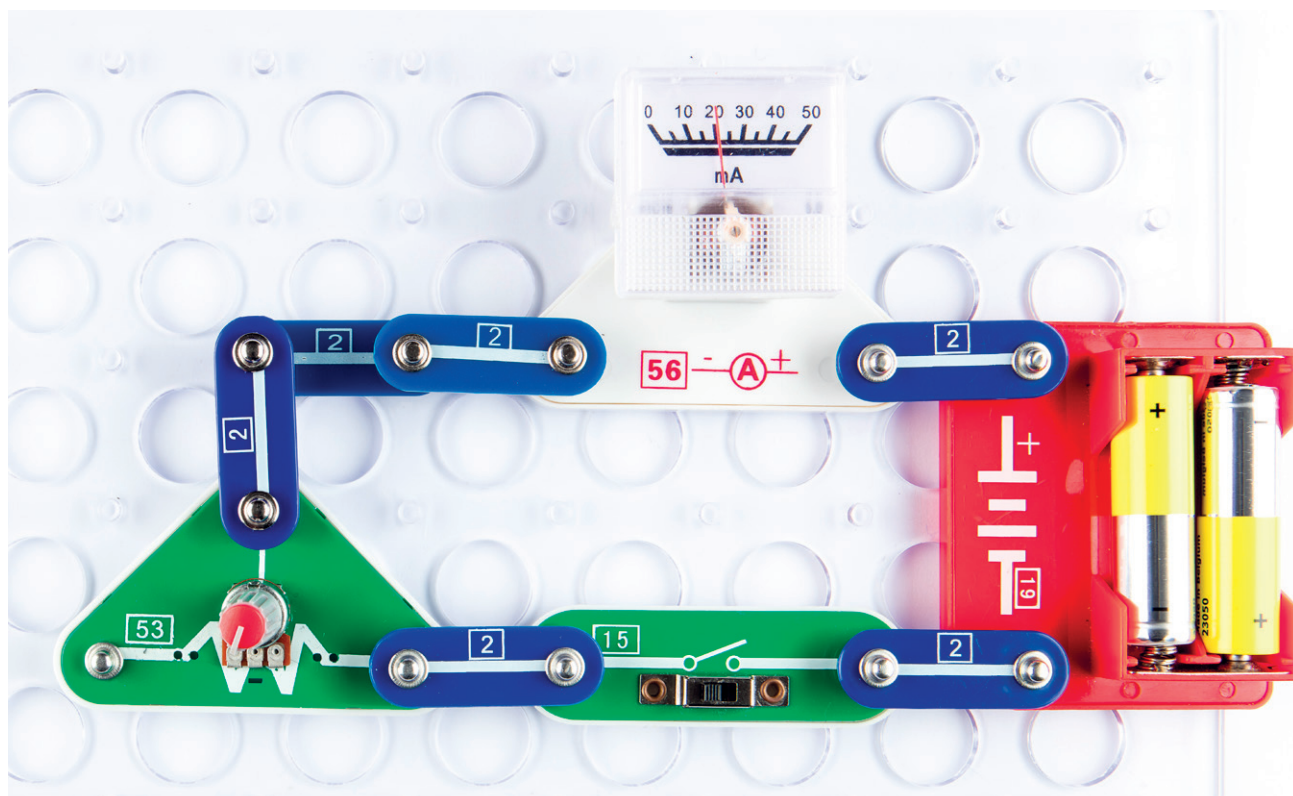
Stroom kan je meten met een Ampèremeter of ampmeter. Deze bestaat uit een draaispoel en een magneet. Zodra er stroom door de spoel loopt ontstaat een magnetisch veld dat zich afzet tegen de magneet waardoor de spoel iets draait. Een veertje houdt de spoel tegen. Hoe meer stroom, des te verder het veertje uitgetrokken wordt, hoe meer de naald uitslaat.

De stroom door een stroomkring is afhankelijk van de weerstand. Als de weerstand klein is, is de stroom groot en viceversa.

De weerstand die in eerste instantie gebruikt wordt is 10 kilo Ohm ($k\Omega$). Door hier dezelfde weerstand parallel op aan te sluiten (er overheen op te drukken) wordt de weerstand kleiner. De stroom kan nu via twee even brede wegen stromen en dat gaat makkelijker.

Vergelijk het met een tweebaans snelweg waar verkeer sneller door stroomt dan op een landweggetje.

Stroommeter met variabele weerstand



Hoe werkt het?

Vervang de weerstand in schakeling 17 door de variabele weerstand. Draai aan de knop. Je ziet de naald uitslaan zodra de stroom groter (en dus de weerstand kleiner) wordt.

De wet van Ohm geeft de relatie weer tussen stroom, spanning en weerstand:

$V = I \cdot R$ de spanning (V) is de stroom (I) maal de weerstand (R).

$I = V / R$ de stroom is de spanning gedeeld door de weerstand.

$R = V / I$ de weerstand is de verhouding tussen spanning en stroom.

De wet van Ohm luidt als volgt:

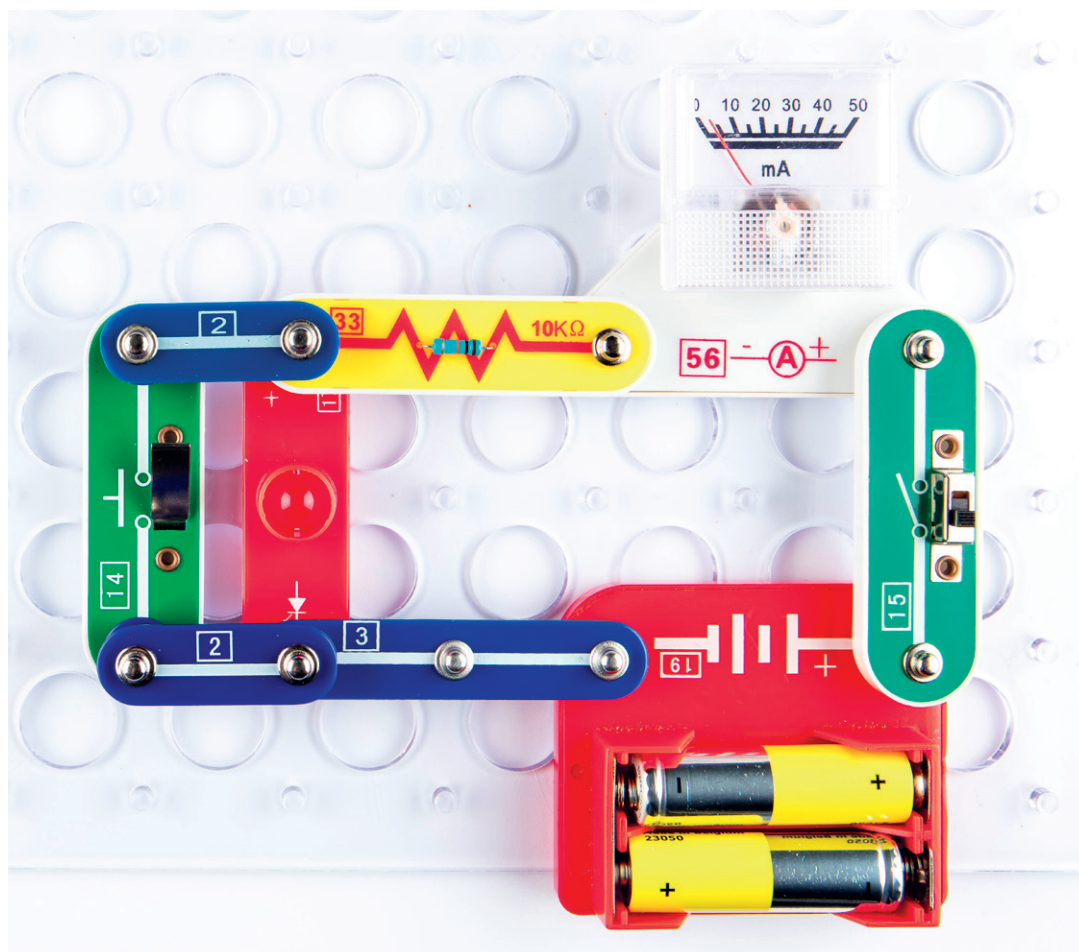
De stroomsterkte door een geleider is recht evenredig met het potentiaalverschil tussen de uiteinden.

Hoe groter de weerstand des te kleiner de stroom door een geleider.

Voor verdere uitleg over waarom er weerstand optreedt in materialen, zie:

https://nl.wikipedia.org/wiki/Wet_van_Ohm

Spanningsval bekijken met Amp-meter



Hoe werkt het?

Sluit de schakelaar. De LED brandt. De meter slaat uit en geeft de stroom aan die loopt door de LED en de weerstand.

De spanning uit de batterij (3 V) wordt over de weerstand en de LED verdeeld.

De LED gaat branden zodra er 1,6 Volt over staat (drempelspanning).

Als er 1,6 volt over de LED staat dan staat er $3 - 1.6 = 1.4$ volt over de weerstand.

De stroom kunnen we nu uitrekenen:
 $I = 1,4 / 10.000 = 0,14 \text{ mA}$.

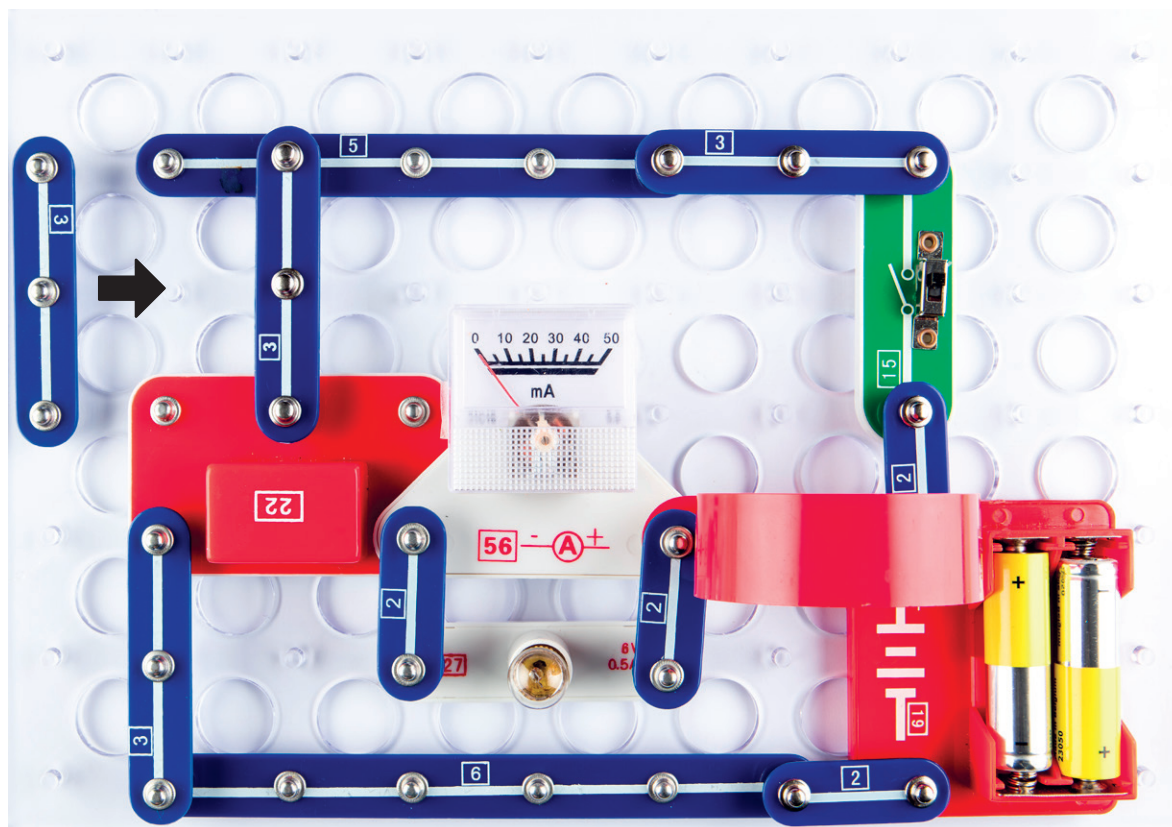
Als we de drukschakelaar sluiten dan gaat de stroom via de weg van de minste weerstand, namelijk alleen via de drukschakelaar en niet via de LED.

Er is dus geen spanningsval over de LED en de volledige 3V staat nu over de weerstand.

De stroom wordt nu:
 $I = 3 / 10.000 = 0,003 \text{ Ampere} = 0.3 \text{ mA}$

Dat is een grotere stroom en de meter slaat dus verder uit.

Geluid visualiseren



Hoe werkt het?

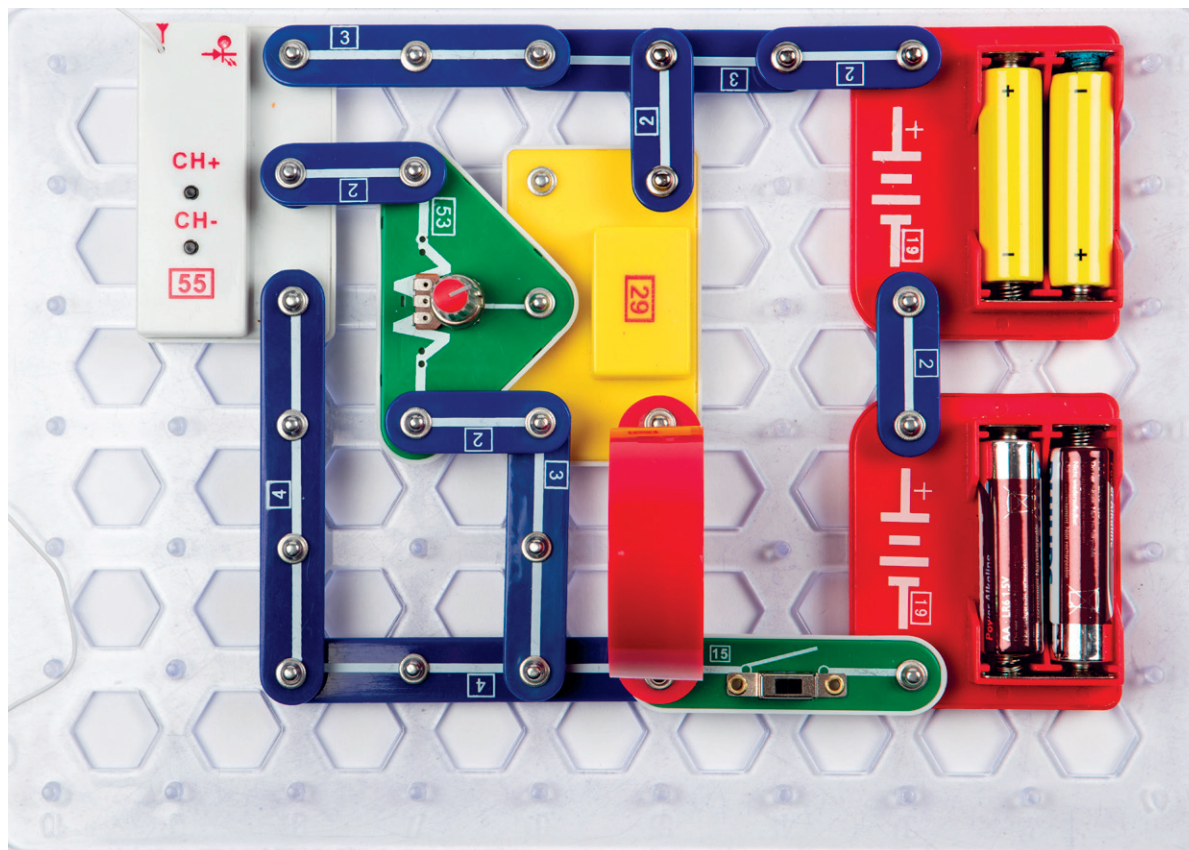
Geluid IC (22) kan een aantal soorten sirenes maken door verschillende pinnen van het IC te verbinden.

Door de uitgang van het IC niet direct op een speaker aan te sluiten, maar dit via de Amp-meter te laten lopen, zie je de meter uitslaan op het ritme van de geluiden.

Parallel over de Amp-meter is een **gloeilampje** bevestigd dat een beetje opgloeit. Dit zorgt ervoor dat de stroom door de meter niet te groot wordt, als bescherming dus. Een deel van de stroom loopt via het lampje en een deel gaat via de spoel van de Amp-meter.

Probeer het drietje op verschillende pinnen van IC22 uit.

Radio met volumeknop



FM radio

Met het Radio IC 55 kan een radio gemaakt worden, samen met versterker IC 29. In een radio wordt afgestemd op elektrische golven die verzonden worden vanaf een zendmast. Tegenwoordig gebeurt dit met IC's. Vroeger kon dit ook met een LC-kring, waarbij het signaal dan werd versterkt met transistors.

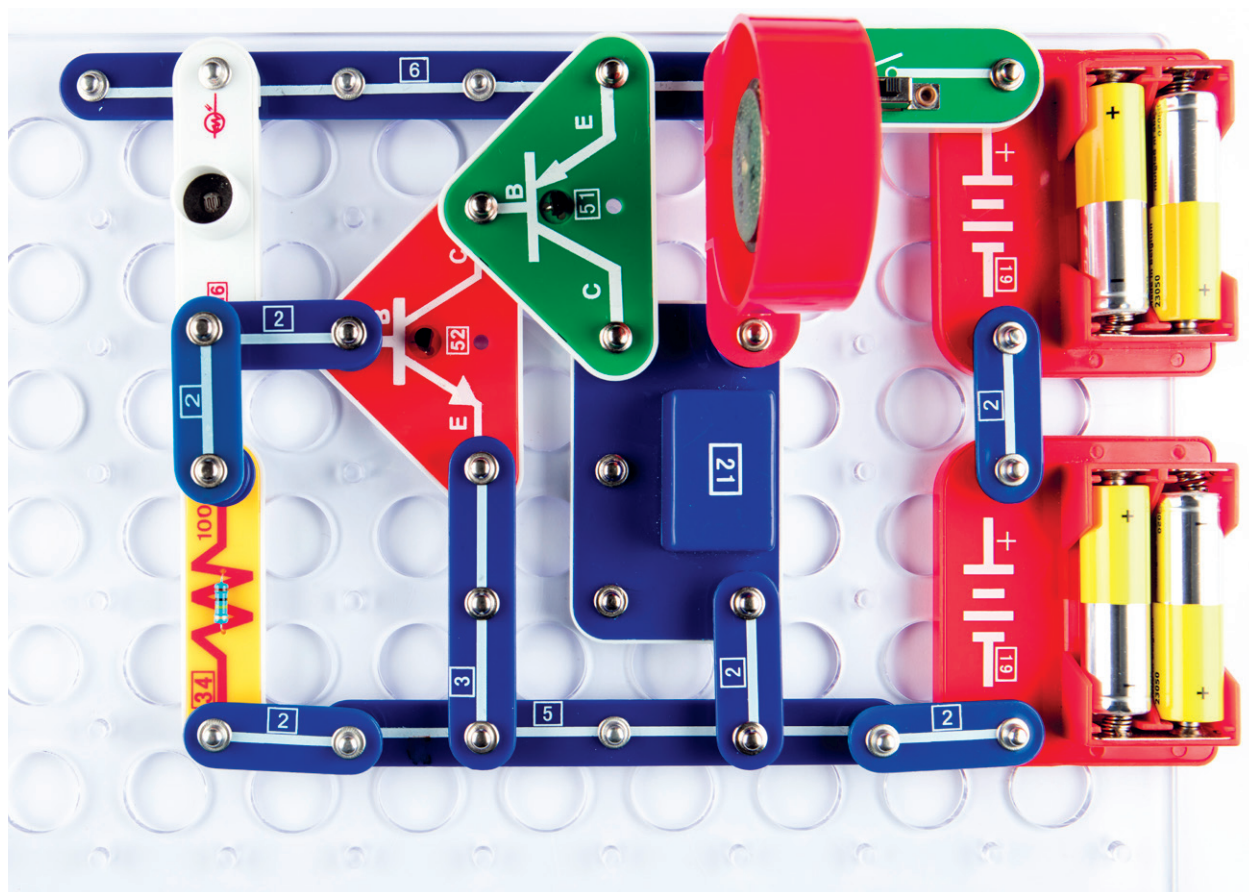
DAB+ radio

De opvolger van FM radio is DAB+ radio, waarbij het geluid eerst wordt omgezet naar een digitaal signaal, waarbij eenvoudig gezegd, het geluid wordt omgezet naar een binair getal dat uit enen en nullen bestaat.

Deze datastroom wordt gecomprimeerd (verkleind).

Het versturen van die enen en nullen neemt minder bandbreedte in beslag waardoor er vaker data verstuurd kunnen worden. Dit geeft een betere kwaliteit muziek, zonder ruis. Ook kan er **extra** informatie meegestuurd worden (informatie over welk liedje er speelt bijvoorbeeld). FM wordt langzaam maar zeker afgeschakeld in Europa.

Wekker

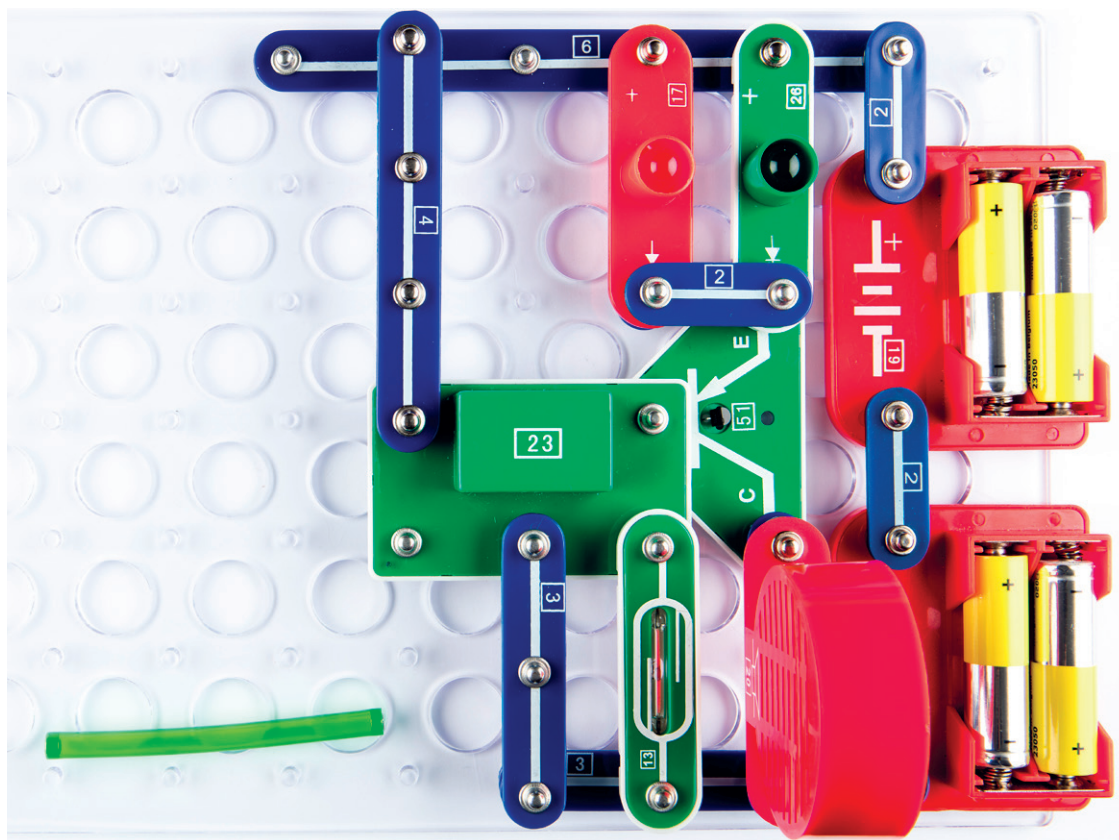


Sluit de schakelaar en laat het liedje eenmaal helemaal afspelen. Het liedje wordt nogmaals afgespeeld als het licht genoeg is. Als je deze schakeling maakt en in het donker aanzet word je gewekt zodra het licht wordt.

Hoe werkt het?

De spanning op de basis van de transistor neemt toe als er licht op de LDR valt. De transistor geleidt en zorgt dat de groene transistor ook geleidt. Hierdoor komt de schakelpin (trigger) van het IC aan de plus te liggen. De muziek speelt af. In het donker geleidt de transistor niet en wordt de spanning op de schakelpin 0 volt.

Spacewar met magneetschakelaar en lichteffecten

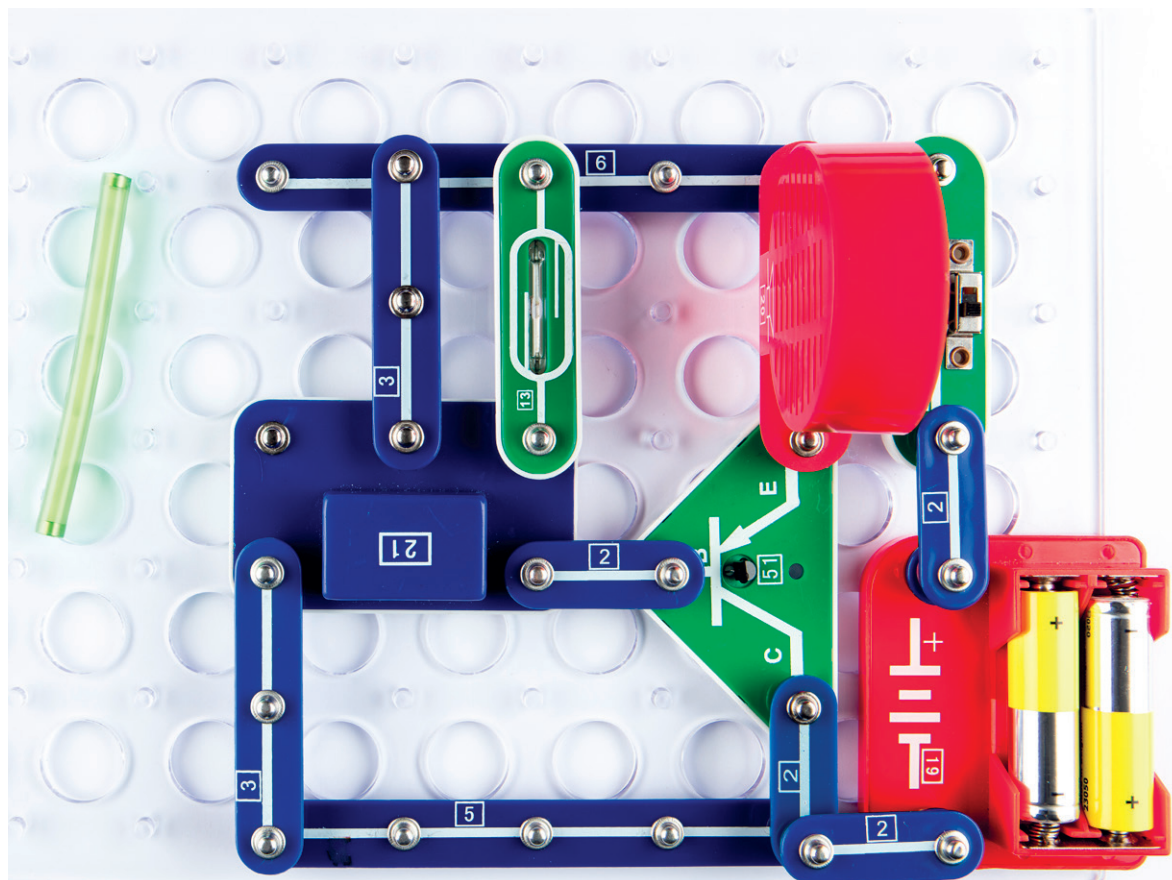


Hoe werkt het?

Door de uitgang van geluiden IC 23 aan de basis van een transistor aan te sluiten kunnen naast geluidseffecten ook lichteffecten getoond worden in het ritme van de geluiden.

Met de magneetschakelaar 13 en de magneet kan steeds een ander geluid worden gekozen.

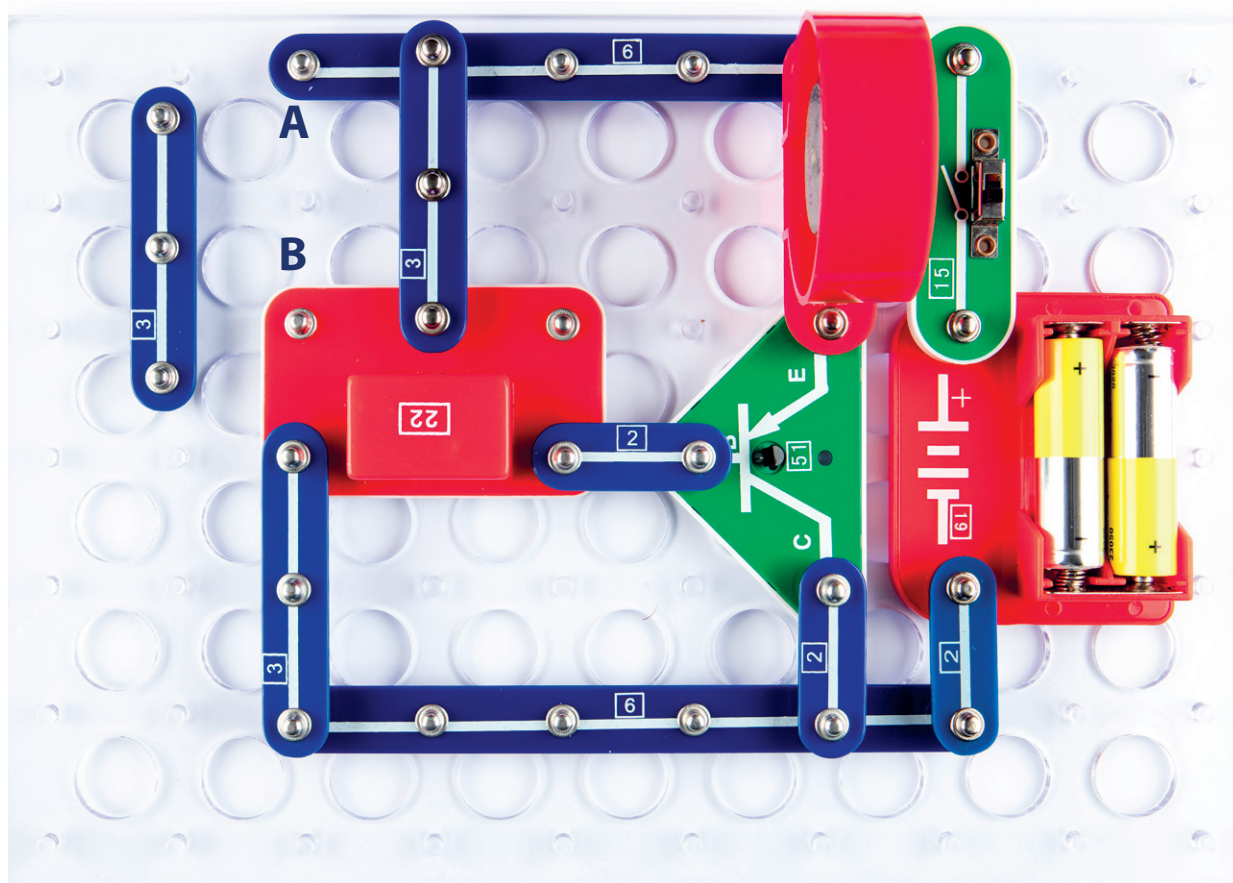
Happy Birthday versterkt



Hoe werkt het?

Door de transistor aan te sluiten op de uitgang van het Happy Birthday muziek IC wordt het geluid versterkt. Er is immers maar een kleine stroom via de basis van de transistor naar de collector nodig om een veel grotere stroom te laten lopen van de emitter naar de collector. Die grotere stroom, die ook door de speaker loopt, veroorzaakt een harder geluid.

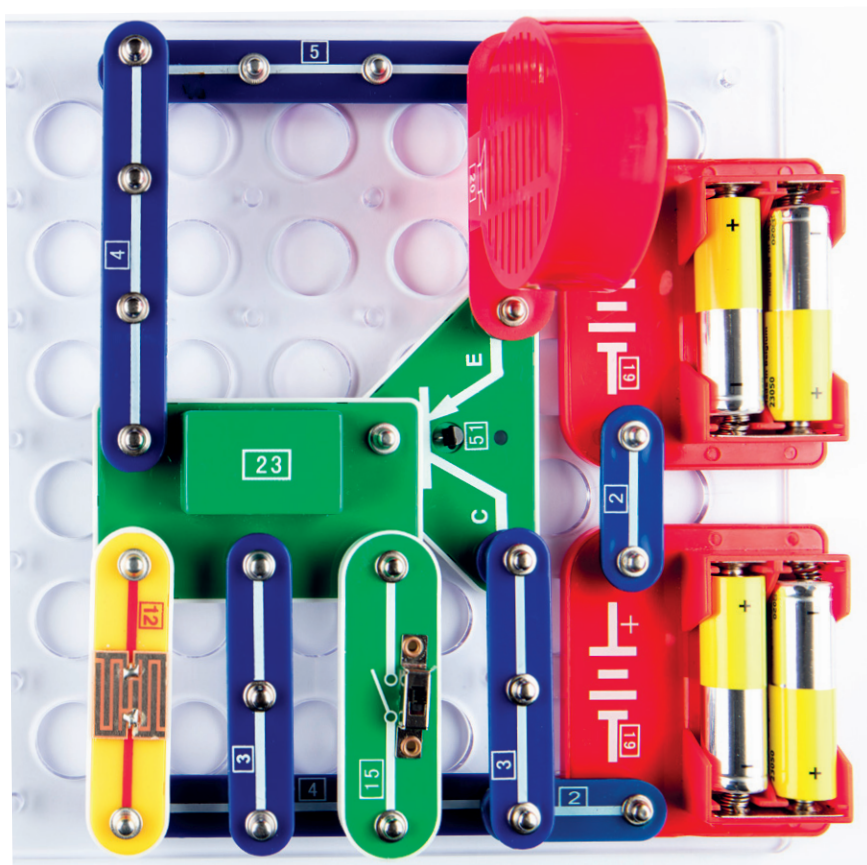
Meerdere sirenes



Hoe werkt het?

Hetzelfde principe als schakeling 21, maar dan met andere geluiden. Met een drietje kan je de verschillende geluiden starten door de punten A en B te verbinden.

Leugendetector

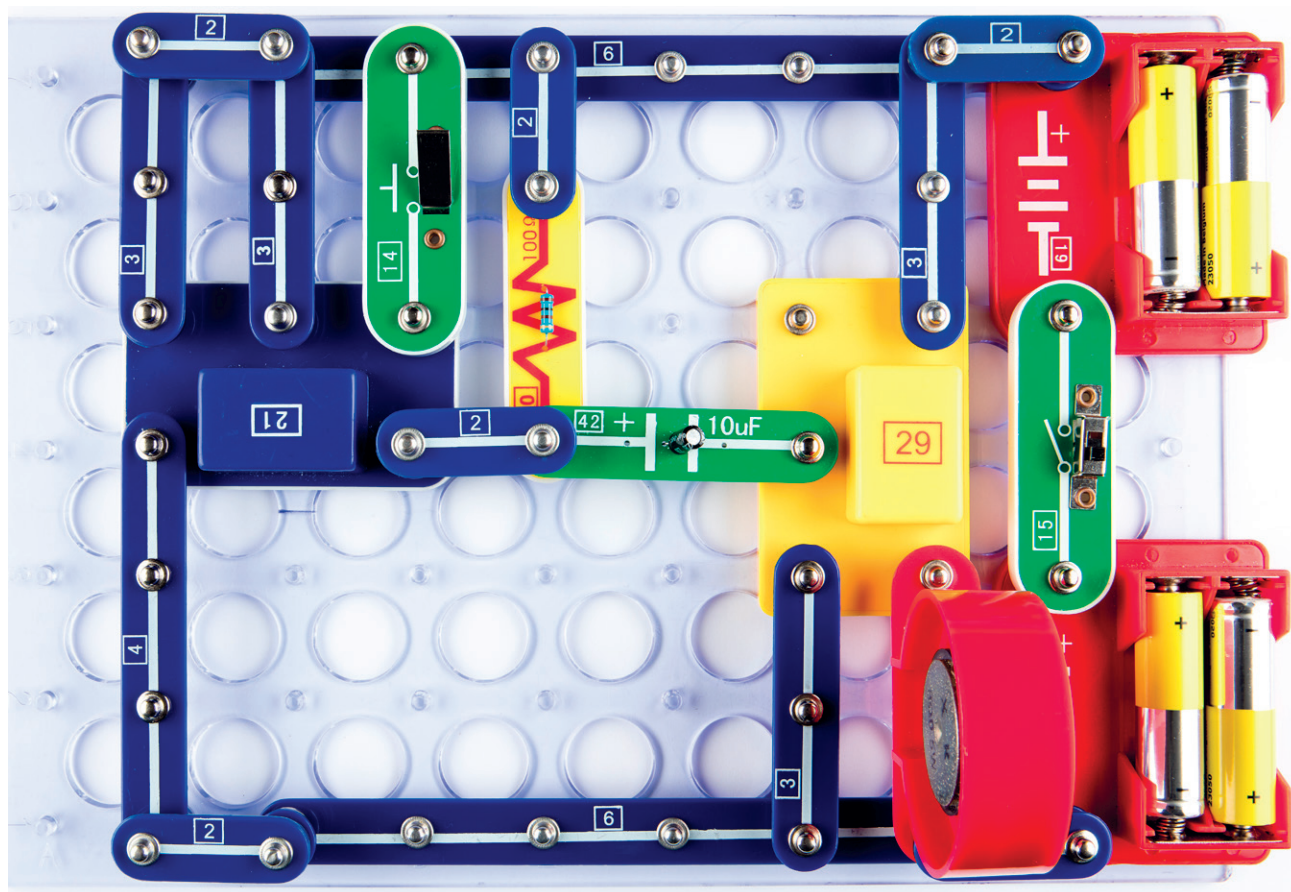


Deze schakeling produceert extra veel geluid door het gebruik van de transistor aan de uitgang.

Door een andere schakelaar te kiezen, krijg je een ander geluid.

Door een (natte) vinger op het aanraakcontact te leggen kan worden gekeken of iemand 'zenuwachtig is' bijvoorbeeld omdat hij liegt. Zweet geleidt goed doordat er zout in zit.

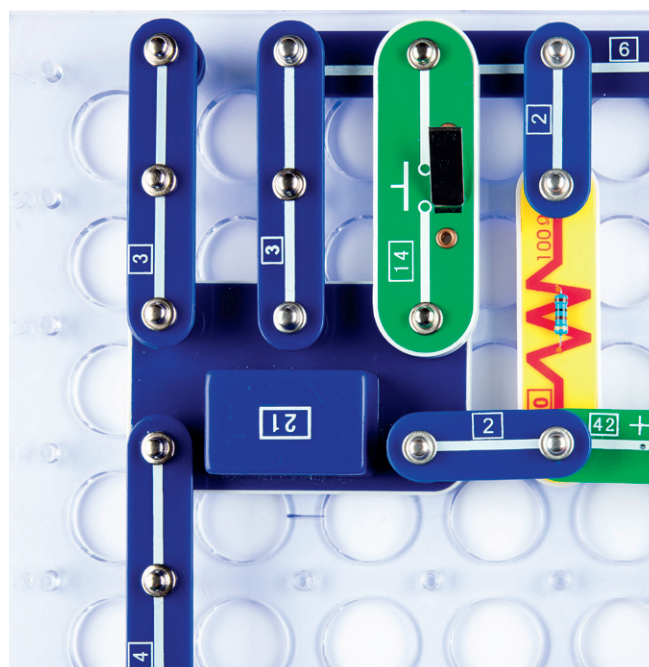
Anti diefstal alarm



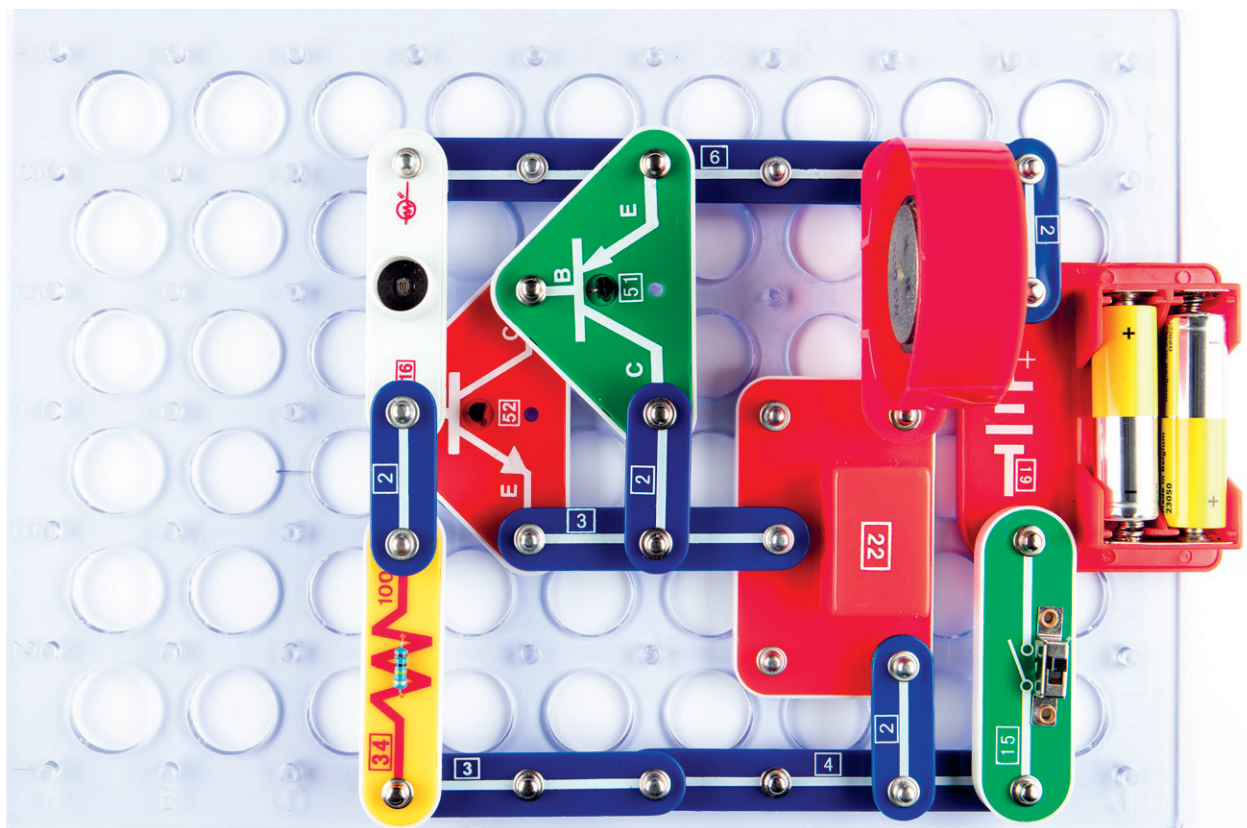
Hoe werkt het?

Zet de schakelaar op aan en laat de muziek eenmaal uitspelen. De beveiliging is nu 'armed'.

Haal het drierkje weg (bijvoorbeeld een draadje aan de muur dat verbreekt als je fiets gestolen wordt) en de muziek klinkt luid en duidelijk!



Lichtgevoelige ruimtegeluiden

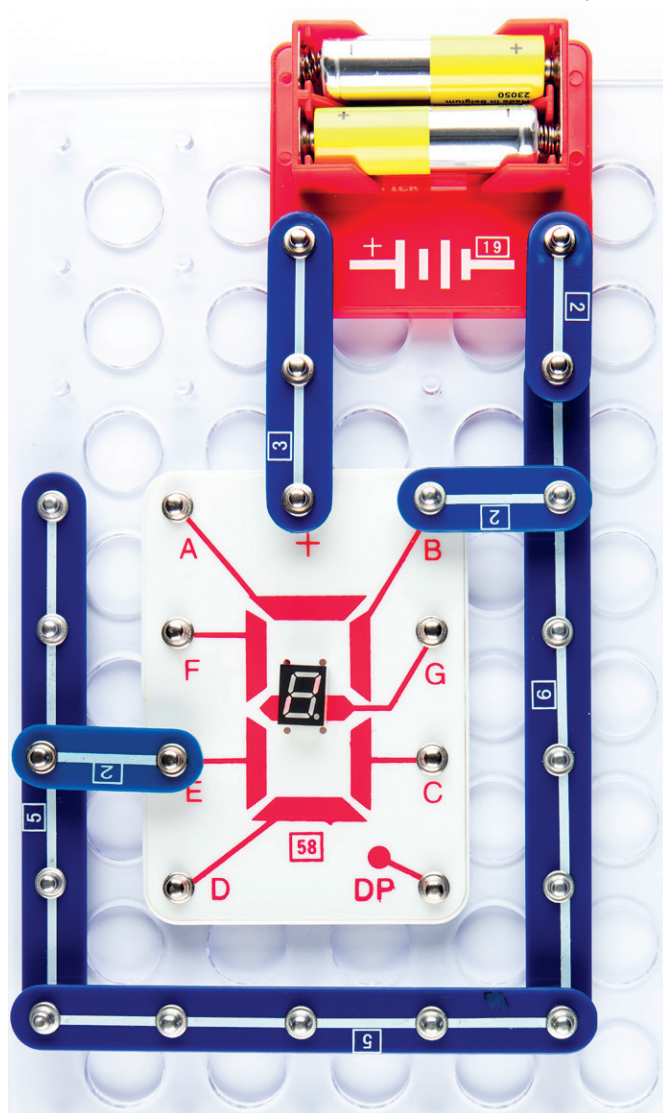


Hoe werkt het?

Het licht dat op de LDR valt schakelt het geluid in. Hoe meer licht er op de LDR valt des te harder klinkt het geluid.

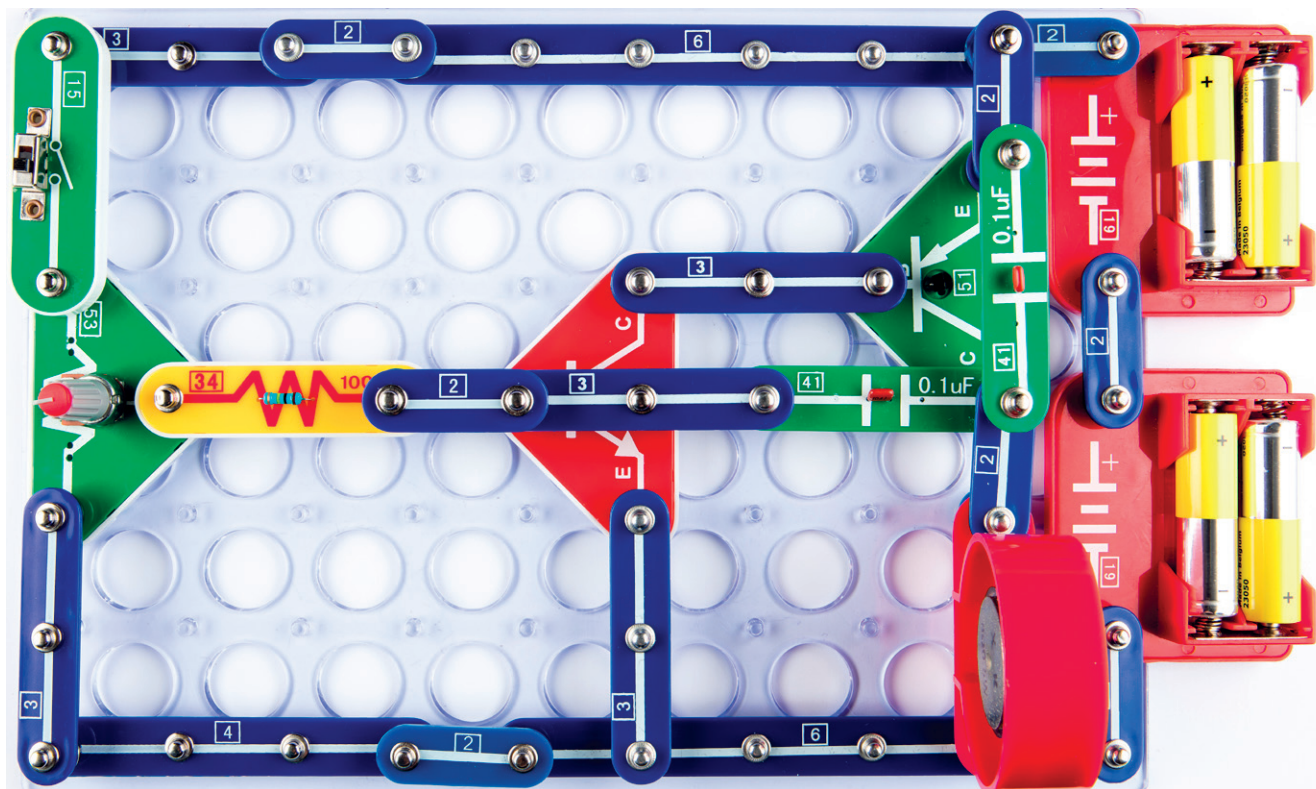
Schijn er bijvoorbeeld met het LEDje in telefoon op.

8-segment display - letters maken



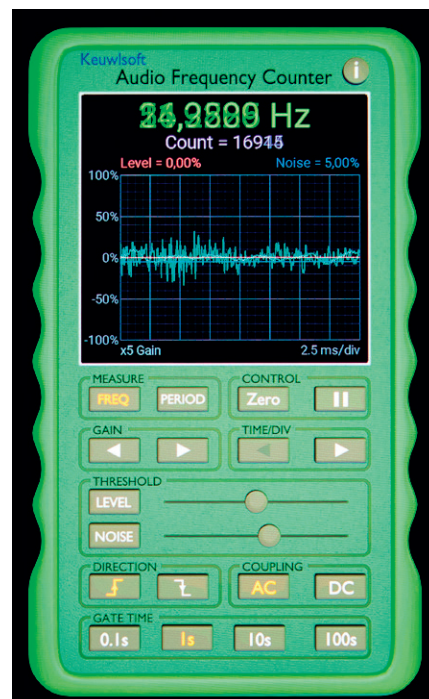
Verbind de verschillende letters A t/m G met de min van de batterij.
Het segment (een segment is 1 streepje van de '8') licht op.
Door verschillende segmenten tegelijk aan te zetten kan je een letter maken.

Toongenerator en frequentie applicatie op mobiel

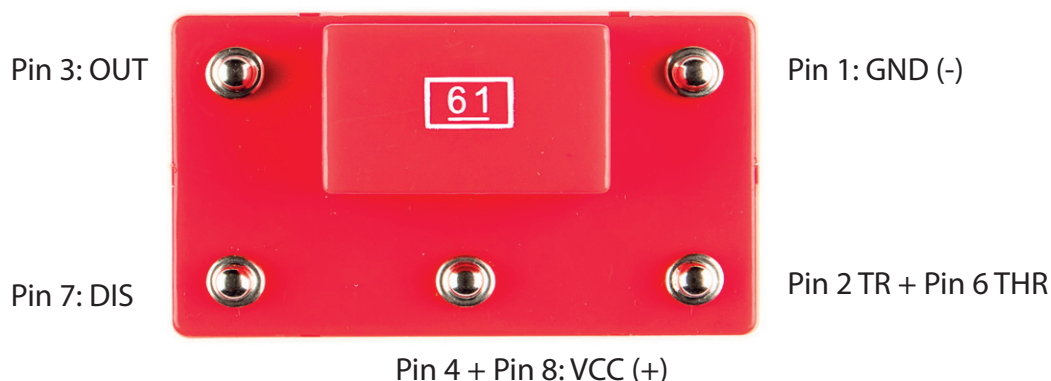


Kijk goed hoe de schakeling in elkaar zit.
Draai aan de variabele weerstand.

Download een frequentie meet App voor je
mobiel en kijk naar welke frequentie er gepro-
duceerd wordt.



555 een klassiek IC



Het IC met de naam 555 is in deze doos ondergebracht in een rode behuizing met nummer 61.

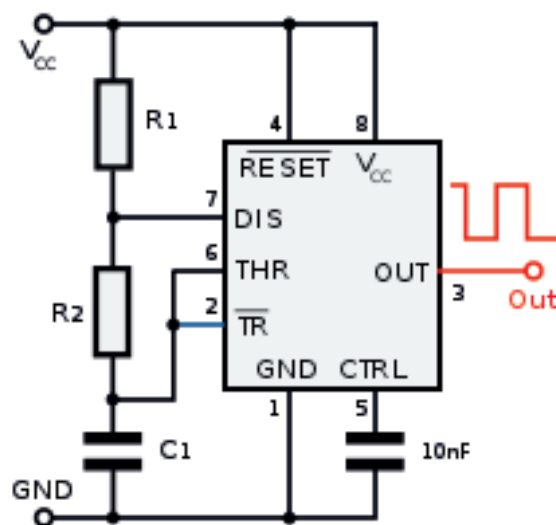
Het IC is in 1970 ontworpen om op een eenvoudige en goedkope manier een nauwkeurige oscillator (trillingsbron) te maken. Hiermee kunnen allerlei geluiden, alarmen of intervalschakelingen gemaakt worden.

De 555 kan op drie manieren gebruikt worden, maar omdat hij in de rode behuizing zit, waar een aantal pinnen aan elkaar verbonden is, kunnen wij hem alleen inzetten als 'astabiele multivibrator' oftewel een trillingsbron die steeds doorgaat met trillen en niet na 1 trilling stopt.

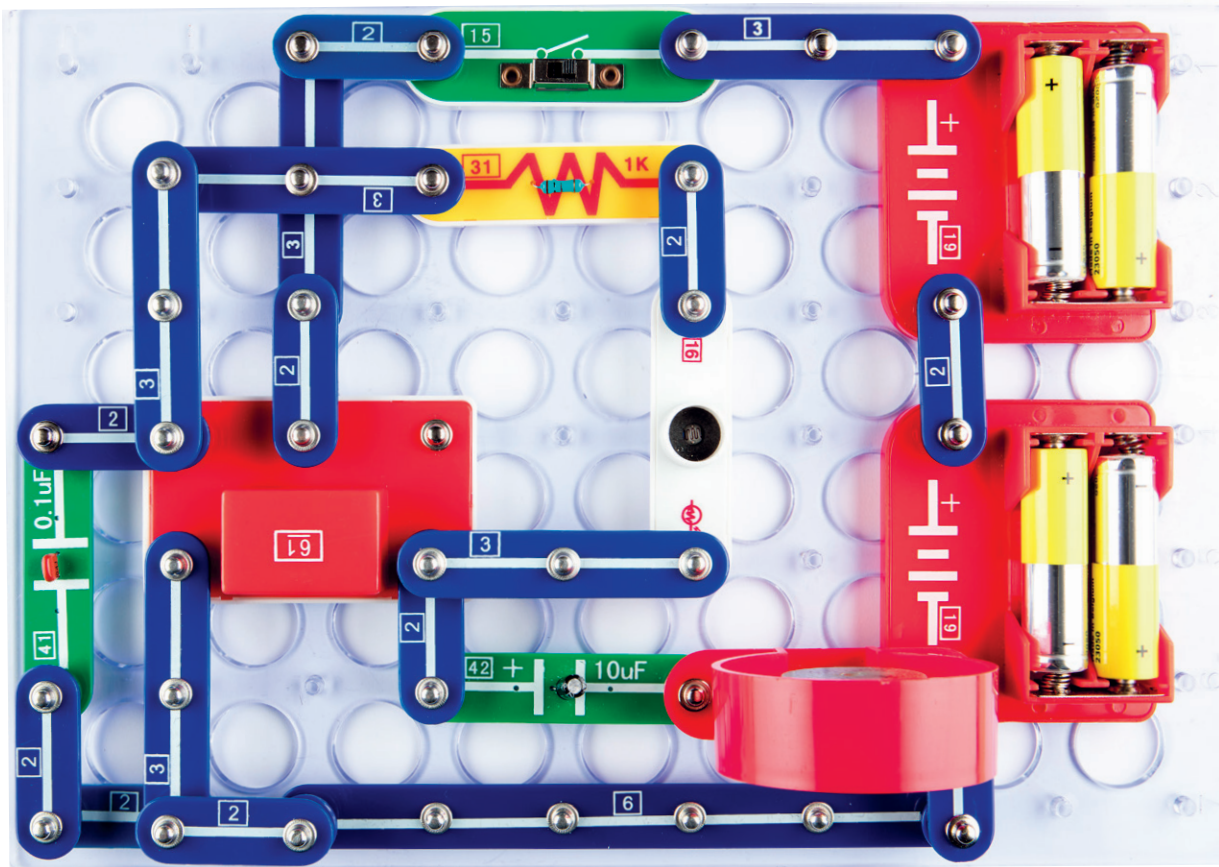
De lengte en frequentie van de blokgolf die uit de uitgang komt is afhankelijk van de R_1 , R_2 en C_2 .

Lees verder op:

<https://nl.wikipedia.org/wiki/NE555>



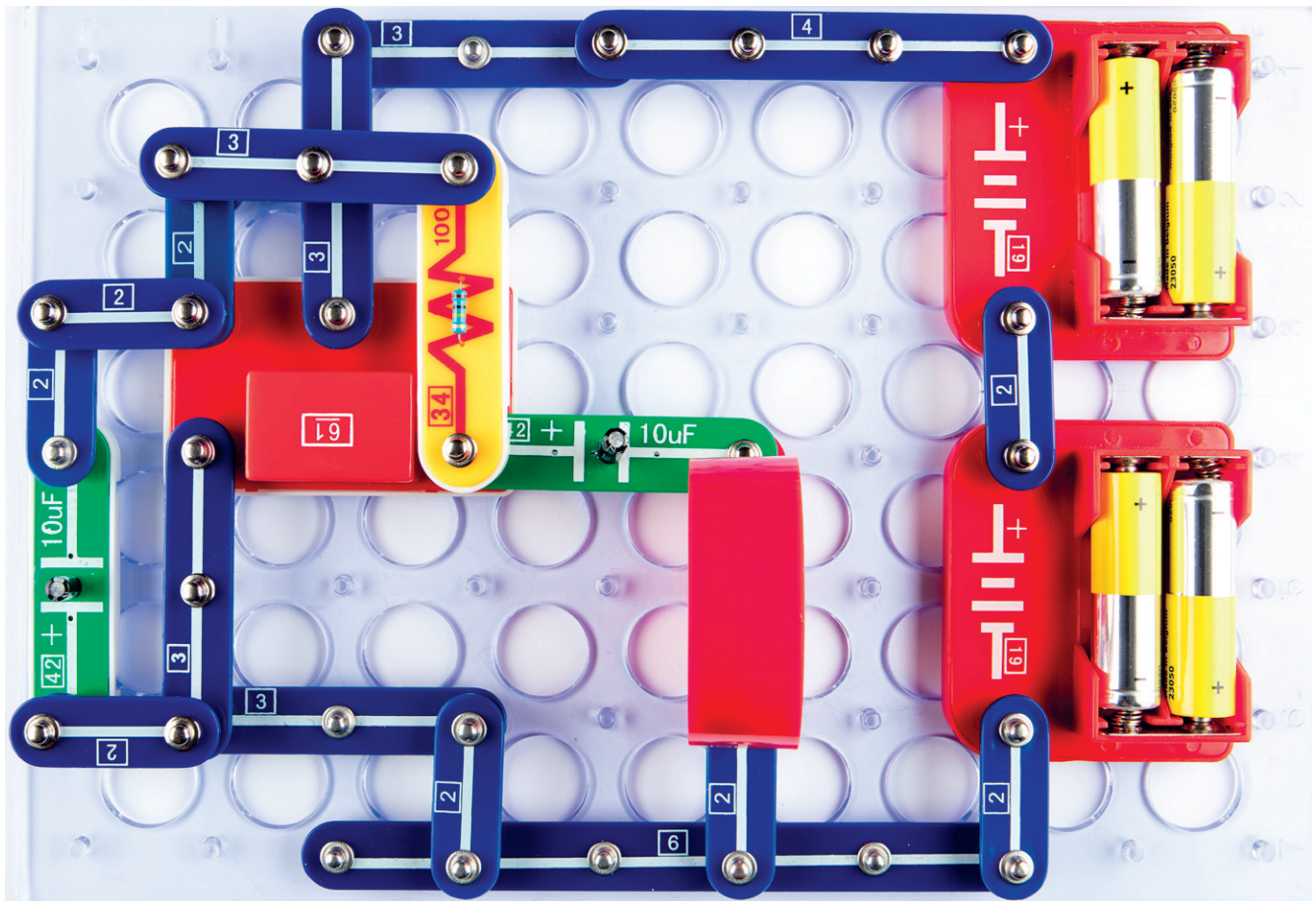
Screamer bang voor licht



Hoe werkt het

Schijn met een lampje of telefoon op de LDR.
Luister wat er gebeurt.

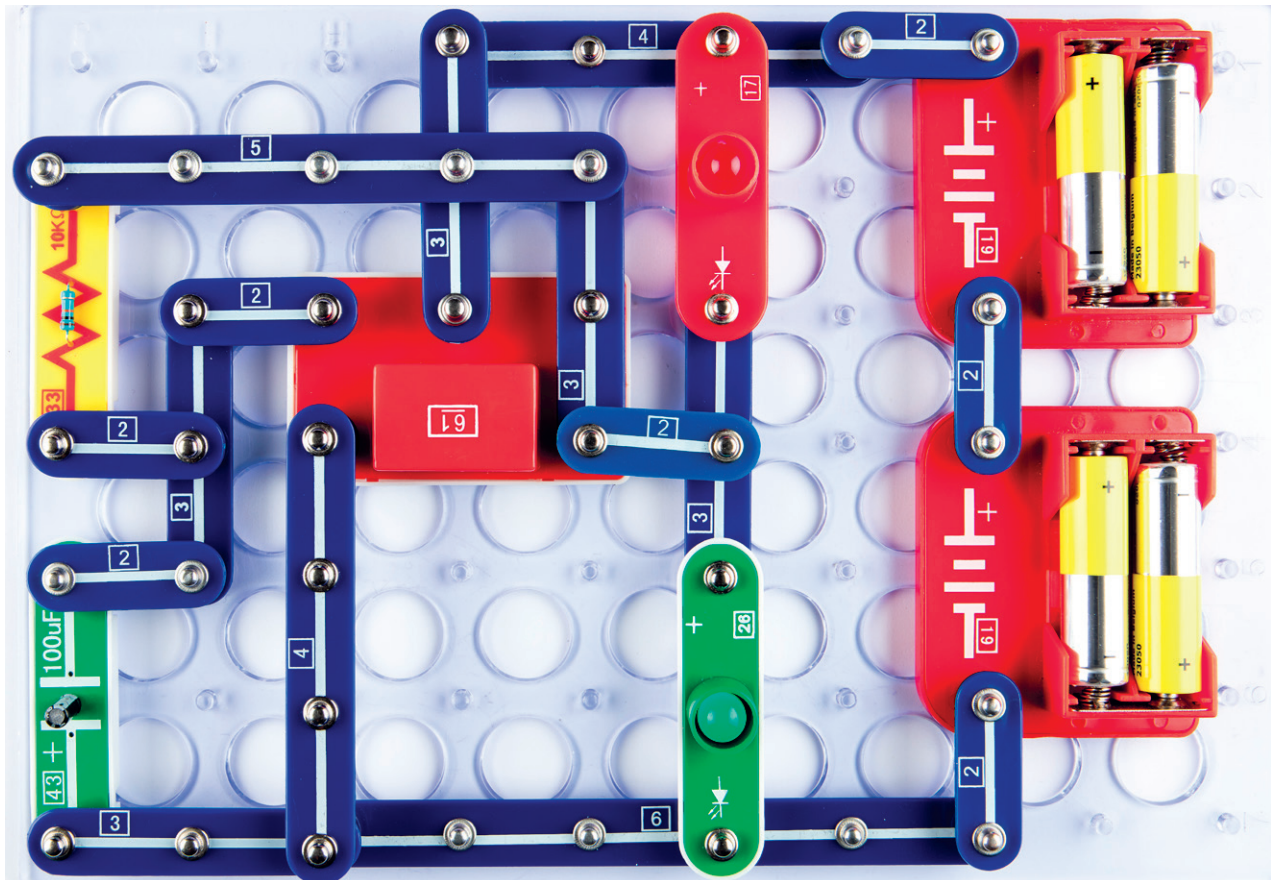
Tikkende bom geluid met 555



Hoe werkt het

Verander de linker condensator en luister wat er gebeurt.

Wisselende LED's



Hoe werkt het?

De spanning op uitgang 3 van de 555 is wisselend 0 en 6 volt.
Hierdoor geleidt óf de rode óf de groene LED.
Verander de condensator en kijk wat er gebeurt.