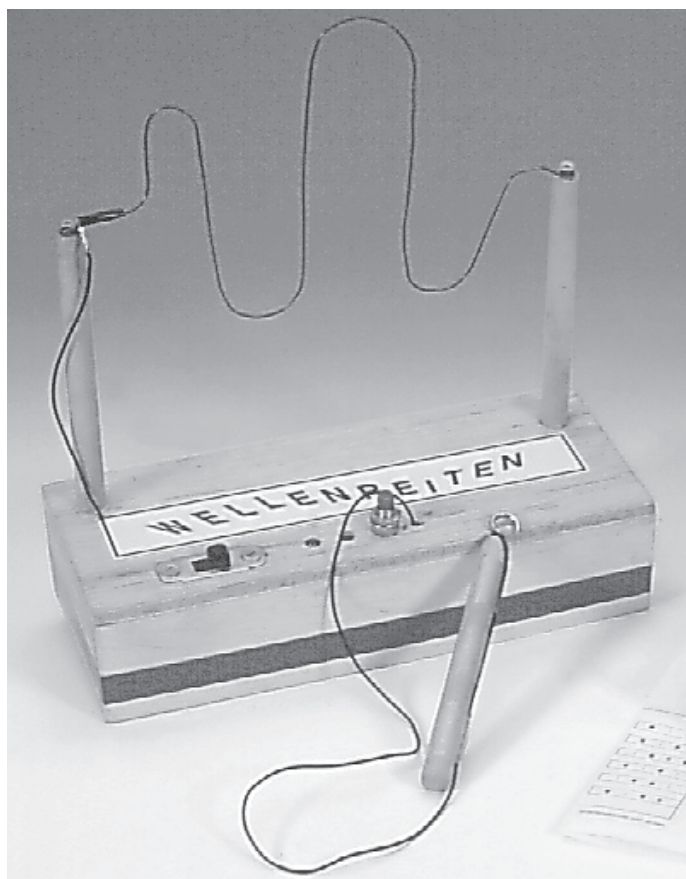


OPITEC

1 0 4 . 2 4 9

Z E N U W S P I R A A L



Benodigd gereedschap:

Winkelhaak en liniaal
Hammer
Boor (machine)
Soldeerbout 30 Watt
Elektronica soldeer (bevat vloeimiddel)
Figuurzaag
Houtlijm
Potlood

Onderdelenlijst:

1 triplex plaat	5 x 200 x 200 mm
1 triplex plaat	5 x 70 x 70 mm
3 ronde houten staven	ø 10 x 100 mm
1 schroefring	15 tot 20 mm
1 lasdraad	ø 1 x 500 mm
2 houtschroeven	3 x 15 mm
2 lichtdiodes (groen en rood)	
2 transistoren	BC 548 / 547 o. g.
2 weerstanden	18 KOhm
2 weerstanden	120 Ohm
1 aan/uit schakelaar	
1 drukknopschakelaar	
punaïses	
en schakeldraad.	

Let op!

Opitec bouwpakketten zijn na afbouw geen speelgoed, maar leermiddelen als ondersteuning in het pedagogisch vakgebied. Dit bouw pakket mag door kinderen en jongeren alleen onder toezicht van een volwassene worden gebouwd en gebruikt. Niet geschikt voor kinderen jonger dan 36 maanden. Verstikkingsgevaar!

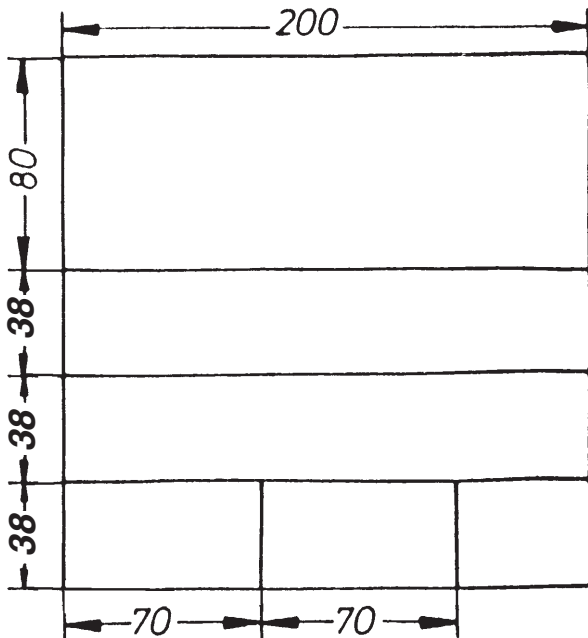
Spelregels:

Met dit spel moet je met grote concentratie en een vaste hand met een ring om de spiraal van het ene punt naar het andere punt. De bedoeling is, dat je die afstand aflegt, zonder de spiraal te raken. Raak je de spiraal met de ring, dan gaat direct de rode lichtdiode branden. De elektronische schakeling merkt zelfs het lichtste aanraken van de ring met de spiraal en slaat die op in het geheugen. Smokkelen is daardoor onmogelijk. Met de drukknop kun je een nieuw spel inschakelen. Dit kun je zien omdat dan de groene lichtdiode gaat branden.

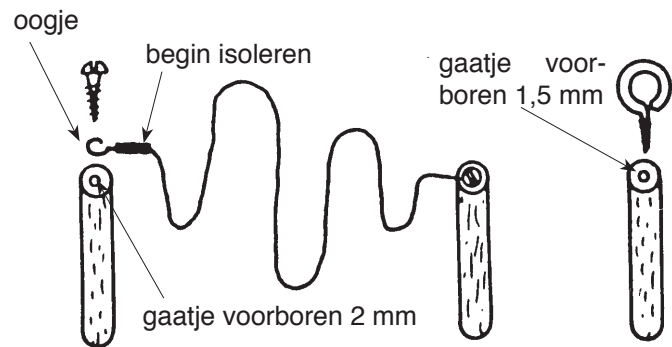
1. De opbouw van de triplex behuizing

Teken volgens de onderstaande maatschets de vlakken af op het triplex plankje en zaag de delen vervolgens uit. Dan neem je de delen en lijmt ze met houtlijm tot een 'doosje' zonder bodem. Terwijl de lijm droogt kun je de 'zewnuw' spiraal buigen. Maak aan beide uiteinden een oog, zodat je de spiraal later met de twee schroefjes aan de ronde staven $\varnothing 10 \times 100$ mm kunt bevestigen. Doe om het begin van de spiraal een stukje isolatie band, of een isolatiekousje. Hierop kan de ring rusten, voordat je met het spel begint, zonder contact te maken. Van de andere ronde staaf maak je de handgreep voor de ring. Boor een gaatje van 2 mm $\varnothing$ in de staven staande staven en een gaatje van 1,5 mm $\varnothing$ voor de handgreep, zodat je de schroeven er gemakkelijk in kunt draaien.

Verdeling van het oppervlak van het triplex plankje

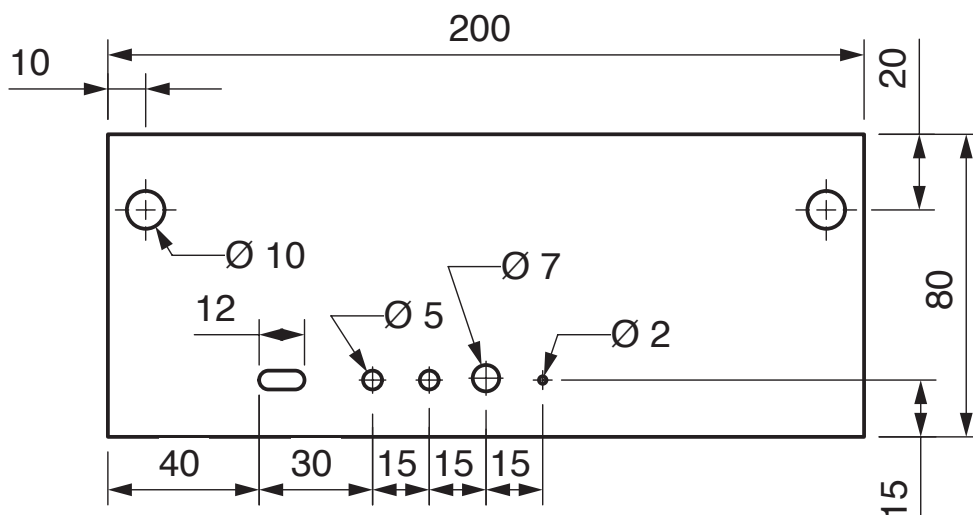


Opbouw van de spiraal en de handgreep



Het door jou gemaakte kastje zal nu wel droog zijn. Kijk op onderstaande tekening en boor nu de gaten $\varnothing 10$ mm voor de staanders, $\varnothing 7$ mm. voor de drukknop en $\varnothing 5$ mm voor de lichtdiodes. Teken voor de schakelaar een rechthoek met een tussenruimte van 5 mm en een lengte van 17 mm. Boor 2 gaten $\varnothing 5$ mm tussen de lijntjes, tegen de verticale lijnen en zaag het tussengedeelte uit. Tot slot boor je voor de schakeldraad een gaatje van 2 mm. Neem de twee staanders en lijm die vast op hun plaats. Pak nu de handgreep en rond hem af aan de kant waar je een gaatje hebt geboord. Draai daarna de ringschroef er in. Als de lijm van de staanders goed is gedroogd, buig je de spiraal op lengte. Let er daarbij op, dat de lengte uiteindelijk gelijk moet zijn aan de afstand tussen de boorgaten van de staanders. Neem nu de twee schroefjes en zet de spiraal ermee vast (schroeven door de voorgebogen oogjes).

Maatschets voor de boorgaten in het deksel

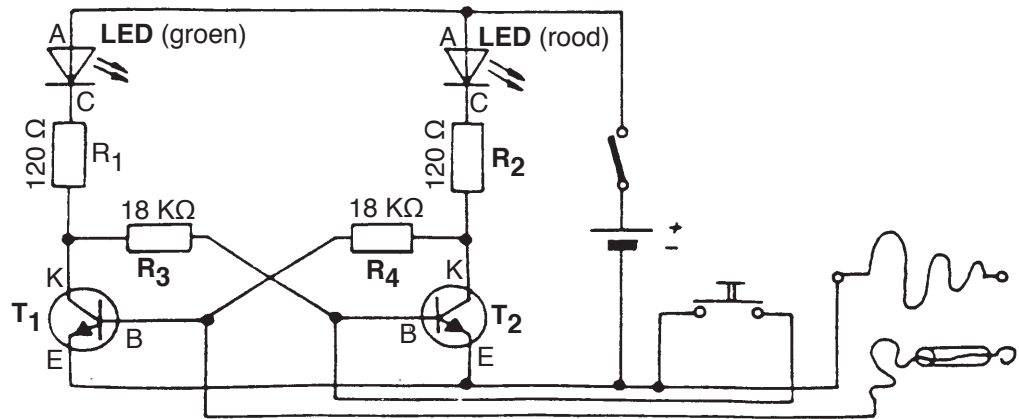


M 1 : 2

Neem nu het triplex plankje van 7 x 7 cm en veil dit zo nodig af, tot het strak in de bodem past. Hierop moet je later de elektronische componenten monteren. Zodra je al het 'houtwerk' hebt gemaakt, ga je alles netjes schuren, gronden en verven of alleen lakken. Je eigen creativiteit bepaalt hoe mooi je zenuwspiraal wordt. Voor het technische gedeelte moet je het volgende hoofdstuk goed lezen.

2. De opbouw van de elektronische schakeling

SCHEMA



Beschrijving van de elektronische schakeling:

Twee lichtdiodes tonen de toestand waarin zich het spel bevindt. Groen betekent, dat het spel gestart kan worden. Het rode lichtje betekent, dat je de spiraal met de ring raakt. Dan schakelt de groene diode uit. De beide diodes worden gestuurd door een "elektronisch geheugen": De bistabiele multi vibrator. Een bistabiele multivibrator is een heel belangrijke basis schakeling in de elektronicotechniek. Volgens dit principe werken computers. Voor het zichtbaar maken van de situatie, worden bij dit spel lichtdiodes gebruikt. Steeds meer verdringen lichtdiodes de gloeilampjes, ze gebruiken minder stroom en hebben een langere levensduur. De beide transistoren dienen als schakelaar, die op een signaal de lichtdiodes in -of uitschakelen. De weerstanden zijn er voor om de stroom te begrenzen en beschermen daarmee de transistoren en lichtdiodes.

Werking van de schakeling:

Als de batterij wordt aangesloten en je drukt op de drukknop, dan licht de groene diode op. Het licht is aan, terwijl transistor 1 doorschakelt. Hij schakelt door, terwijl aan de basis een positief potentiaal van de rode lichtdiode over de weerstanden R2 en R4 gaat. Raakt nu het oog aan de handgreep de spiraal, dan gaat er een negatief potentiaal naar de basis van T1 en de transistor blokkeert. Het groene licht gaat uit. Nu behoudt de basis van T2 over de groene lichtdiode en R1 en R3 een positief potentiaal en T2 schakelt door. Het rode lichtje brandt. Wordt er nu op de drukknop gedrukt, dan krijgt de basis van T2 een negatief potentiaal. T2 blokkeert en het rode lichtje gaat uit. T1 wordt weer positief en schakelt door. Het groene lampje brandt weer.

Om straks de onderdelen te kunnen herkennen, die je moet gebruiken en de manier waarop je ze moet monteren staat er op de volgende pagina een symbolen tabel. In deze tabel staan zowel de tekens van het schakelschema als van het bouwschema.

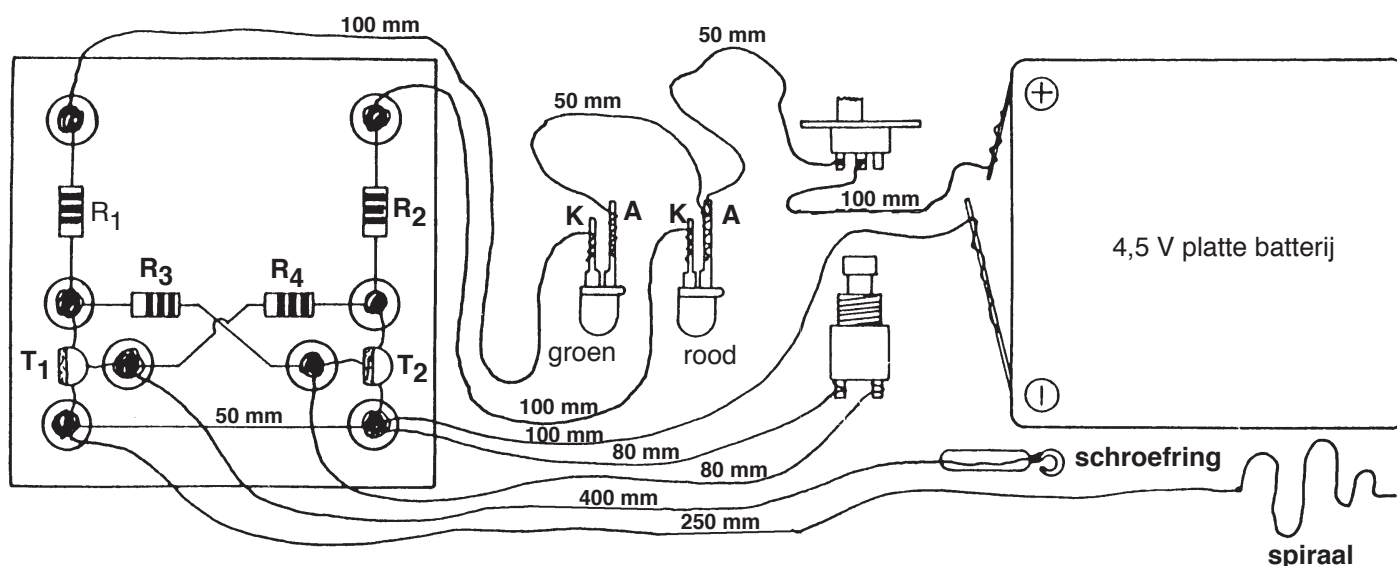
Betekenis van de symbolen

	Geïsoleerd kruispunt, zoals dat wordt aangegeven in bovenstaande schema's.			
	Kruispunt, waarvan de draden aan elkaar gesoldeerd worden (op punaise).			
	Geïsoleerd kruispunt, zoals dat wordt weergegeven in de bouwschema's.			
	Weerstand 120 Ω	 bruin rood bruin zilver/goud	Weerstand 18 kΩ	 bruin grijs oranje zilver/goud
BC 548/547 	Transistor NPN B = Collector C = Collector E = Basis	E = Emitter		LED + = lang - = kort
	Aan/uit schuifschakelaar		Drukknop schakelaar	

Werkinstructie:

Neem het triplex doosje dat je al hebt gemaakt. In het deksel moeten een aantal onderdelen komen. Neem deze erbij. Knip nu eerst de benodigde schakeldraadjes op maat volgens onderstaande werktekening en maak de uiteinden een halve centimeter blank.

Werktekening



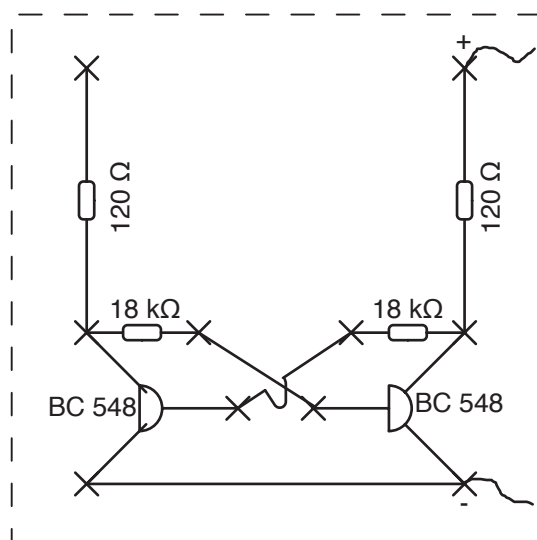
Pak nu het plankje van 7 x 7 cm. Als het goed is, dan past hij strak in de 'doos'. Is dat niet het geval, dan moet je in de doos twee latjes van 7 cm lijmen op de lange kanten waar je, na het solderen het planje tegenaan kunt lijmen. Maar eerst ga je op dit plankje de elektronische schakelingen bouwen. Daar bij ga je als volgt te werk:

Knip het bouwschema onderaan deze bladzijde uit op de stippellijntjes en plak het op het plankje van 7 x 7 cm. Op dit bouwschema staan een aantal kruisjes. Prik in het hart van elk kruisje een punaise. Nu neem je de soldeerbout en laat die heet worden. Houdt de stift op de punaises en voeg een beetje soldeer toe. Als de soldeer vloeit kun je aan de volgende punaise beginnen. Deze voorbereiding heet vertinnen. Meet nu de afstanden op tussen het hart van de punaises, die met een draadje aan elkaar moeten worden verbonden. Maak daarvoor de draadjes op maat en haal van de uiteinden een halve centimeter isolatie af. Soldeer de draadjes nu vast. Als je een boogje op het schema ziet, betekent dit dat de draadjes elkaar niet mogen raken. Minstens 1 van de draadjes moet dan geïsoleerd zijn.

Als dit is gebeurd, neem je de weerstanden. De types kun je herkennen aan de gekleurde ringetjes. Kijk daarvoor op de symbolentabel. Maak de draadjes van de weerstanden op lengte en soldeer ze vast. Pak nu de beide transistoren. Je herkent ze direct, want er zitten drie draadjes aan. Bovendien zijn ze aan 1 kant plat en aan de andere kant bol. Soldeer ze op hun plaats en let er goed op, dat de platte kant komt aan de platte kant van de bouwtekening. Doe je het verkeerd, dan werkt de schakeling niet! Let er op, dat de draadjes bij het solderen niet te heet worden, want als er teveel warmte bij de transistoren komt zijn ze stuk.

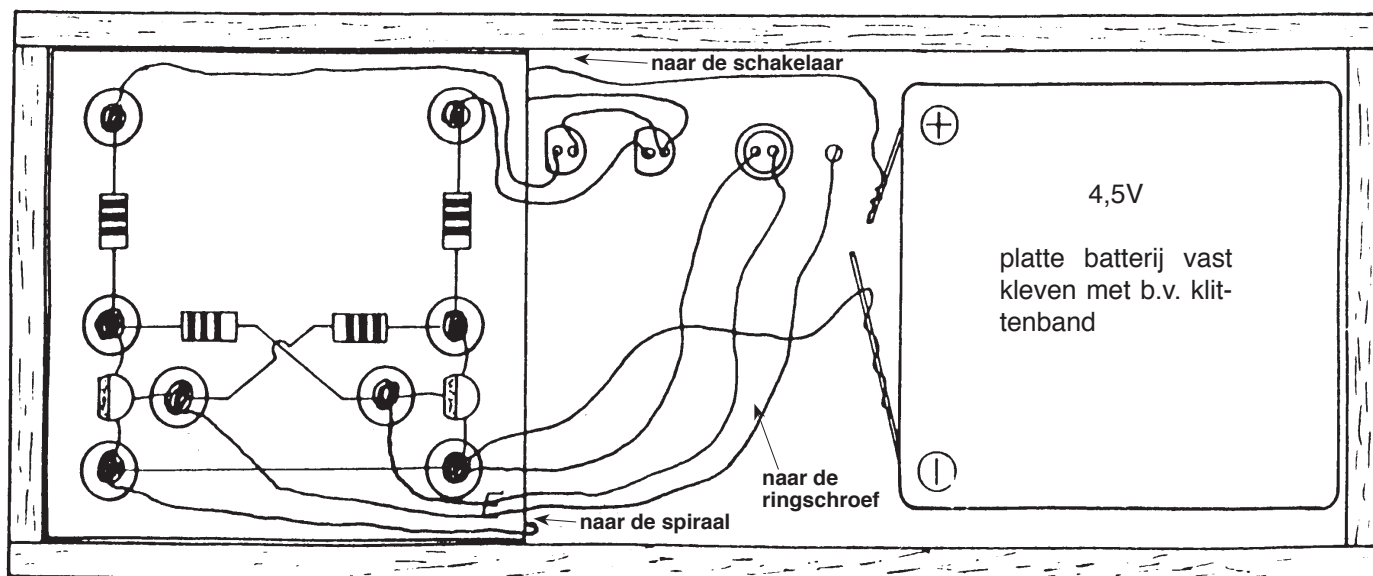
Als dit werkje geklaard is, druk je de schuifschakelaars en de lichtdiodes in de voorgeboorde gaten van het deksel. Zijn de gaten wat te ruim, dan voeg je een druppel lijm toe. De drukknop schakelaar kun je met de moer vastzetten. Leg nu het geheel op z'n kant en leg het plankje er voor. Pak nu de draadjes, die je hebt voorbereid en soldeer ze vast, zoals dat staat aangegeven op de voorgaande pagina. Soldeer ook de verbindingen tussen plankje en deksel. Voor de schakeldraadjes naar de batterij zijn er twee oplossingen. Of je maakt 1 uiteinde een flink stuk blank, zodat je ze straks om de batterij strippen kunt wikkelen, of je soldeert op het uiteinde een paperclip, waarmee je ze op de batterij strippen kunt klemmen.

Sluit de batterij nog niet aan en lijm het plankje met de schakeling nog niet vast. Dat ga je pas doen als je de test van de volgende pagina gaat uitvoeren en zeker weet dat alles goed werkt.



Bouwschema (uitknippen)

Tekening, zoals het er van onderaf komt uit te zien



TEST

Kijk eerst alle verbindingen na. Zitten de draadjes goed vast, staan de transistoren goed? Zorg ervoor, dat de schroefring en de spiraal niet met elkaar in verbinding staan. Sluit de batterij nu aan en schakel het spel in met de schuifschakelaar. Druk op de drukknop. Nu moet de groene lichtdiode branden. Maak nu contact tussen de schroefring en de spiraal. De groene lichtdiode moet nu uit gaan en de rode moet aan gaan. Om verder te spelen moet je de drukknop opnieuw indrukken.

Opgepast: werkt de schakeling niet zoals het moet, dan moet je direct de batterij uitschakelen en de aansluitingen nog eens goed controleren. Staan de transistoren goed en zitten alle draadjes vast waar ze aan vast horen te zitten? Als dan het mankement verholpen is, test je het geheel opnieuw. Is alles in orde, dan maak je het plankje van 7 x 7 cm en de batterij pas vast in de behuizing. Veel plezier met je spiraal en wordt vooral niet zenuwachtig!