


Soldeer oefeningen

	Niveau 2/3	Naam Student:
	Mechatronica	Klas:
	Praktijk Elektrotechniek:	Datum:

Het bouwen van een knipperlichtje

LET OP!

Tijdens de theoretische lessen zijn jullie ingeleid in de basisbegrippen van elektriciteitsleer. Toch kan het gedurende deze oefening voor komen dat je niet helemaal op de hoogte bent van de theorie rondom “knipperlichtje bouwen”. Daarom hebben we in deze oefening zowel de theorie als de praktijk opgenomen die onmisbaar zijn voor het succesvol bouwen van een knipperlichtje.

1. Inleiding

Het doel van deze oefening is het bouwen van een astabiele multivibrator ofwel “knipperlichtje” met je medestudenten. Door middel van deze oefening willen we je laten zien hoe een knipperlicht werkt en hoe je deze kunt bouwen. Aan het einde van deze periode ben je bekend met het uitzoeken en plaatsen (= solderen) van de elektronica componenten van het knipperlichtje.

Tijdens de praktijklessen gaan jullie eerst het knipperlichtje bouwen in Crocodile. Met dit programma kun je virtuele elektronica schakelingen bouwen. Met Crocodile kan je makkelijk met componenten experimenteren zodat je in deze virtuele omgeving kan zien welke verandering invloed heeft op het knippereffect. Vervolgens worden alle componenten op een printplaat gesoldeerd. Tot slot wordt de gesoldeerde printplaat aangesloten en getest voor gebruik.

2. Wat is een astabiele multivibrator?

De astabiele multivibrator (= knipperlicht) is een van de bekendste elektronische schakelingen. Deze interessante schakeling bestaat uit slechts twee transistoren, twee condensatoren en vier weerstanden en natuurlijk twee LED's. De schakeling van het knipperlicht laat twee LED's afwisselend oplichten. In de autotechniek wordt deze schakeling onder andere toegepast in elektronische knipperautomaten en intervallschakelaars. Voordat de werking van de schakeling wordt uitgelegd is het belangrijk dat je de werking van de transistor en de condensator begrijpt. Dit wordt hieronder uitgelegd.

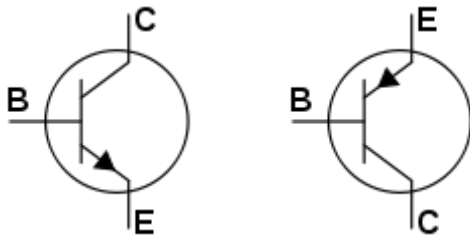
Transistor

De transistor is de belangrijkste actieve halfgeleider binnen de elektronica. Hij dient vooral om elektronische signalen te versterken of te schakelen. De transistor is de fundamentele bouwsteen van computers en vele andere elektronische apparaten. Soms worden transistors gebruikt als afzonderlijke component, maar hoofdzakelijk komen ze voor als onderdeel van geïntegreerde schakelingen. http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20100721_transistor01

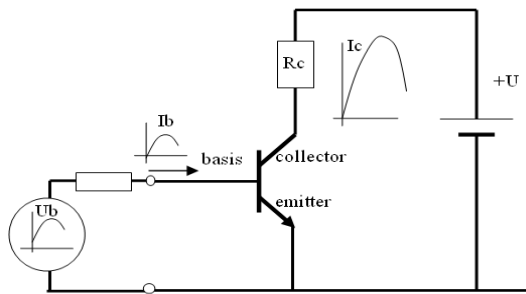


Transistor

Transistors hebben drie aansluitingen met elk een eigen functie en een eigen naam. Voor deze transistor zijn dat: de basis (afgekort B), de emitter (E) en de collector (C).



Aan de basis (B) wordt een ingangssignaal aangeboden. Doordat er een spanning op staat gaat er een stroompje lopen waardoor de transistor “in geleiding” komt, ofwel schakelt tussen de emitter (E) en de collector (C). Dus zonder het ingangssignaal aan de basis zijn C en E niet verbonden en laat hij geen stroom door.



Condensatoren

De condensator is een component die opgeladen kan worden (zoals een accu) en dient voor het geven van het ingangssignaal aan de basis van de transistor. Op het moment dat de condensator aangesloten zit aan de transistor, zal deze zich automatisch ontladen op het moment dat hij ‘vol zit’. De cyclus van de condensator van het opladen en ontladen is essentieel voor het geven van het ingangssignaal aan de transistor.

De capaciteit van de condensator is bepalend voor de snelheid van het opladen en ontladen. De capaciteit wordt uitgedrukt in Farad (F); hoe kleiner de capaciteit van de condensator, hoe sneller deze zal opladen en ontladen. Aan de andere kant kan je dan ook zeggen dat hoe groter de capaciteit van de condensator, hoe langer het duurt voordat de condensator wordt opgeladen en ontladen. Dit betekent ook dat hoe groter de capaciteit van de condensator, hoe langzamer het knipperlichtje zal knippen. In het algemeen heeft de capaciteit van de condensator dus invloed op de snelheid van knippen.



Condensatoren

Weerstand

Tijdens jullie theorielessen zijn jullie uitgebreid geïntroduceerd in de werking van 'weerstand'. Voor de volledigheid is hieronder een afbeelding toegevoegd.



LED's

Een led is een elektronische component die onderdeel uitmaakt van het knipperlichtje. De LED is een halfgeleider die licht uitzendt als er een elektrische stroom in doorlaatrichting doorheen wordt gestuurd en heeft dezelfde werking als een diode.



LED's

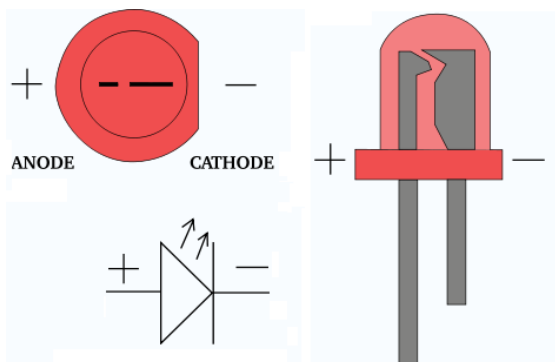
De componenten transistoren, condensatoren en LED's zijn plus en min gevoelig. Houd hier dus rekening mee bij de aansluiting! Bij de condensator en de LED's herken je de plus en min kant aan de lengte van de pootjes; de plus - kant is langer.

Geheugensteuntje: De **K**orte poot ofwel **K**athode is **K**leiner.

– korte poot (= kathode)

+ lange poot (= anode)

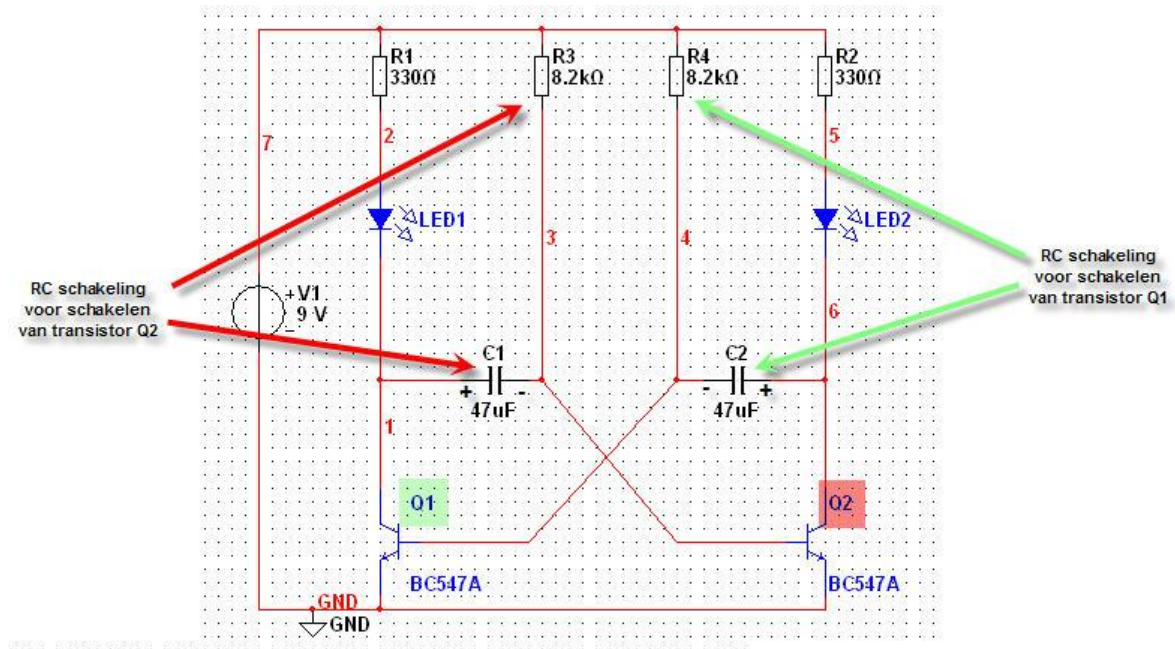
Wanneer de pootjes zijn afgeknipt kun je het zien aan het grootste gedeelte in de LED, dat is namelijk de min. Zie onderstaande afbeelding.



Polariteit LED

3. De werking van een astabiele multivibrator

Aan de hand van onderstaande afbeelding wordt de werking van de schakeling uitgelegd.



- R1 t/m R4: weerstanden
- C1 en C2: condensatoren
- Q1 en Q2: transistoren
- LED1 en LED2: Light Emitting Diode
- V1: voedingsbron

De twee transistoren **Q1 en Q2** geleiden afwisselend doordat de condensatoren **C1 en C2** opgeladen en ontladen worden en een spanning afgeven aan de basis van de transistor. De snelheid waarin dit gebeurt hangt dus af van de capaciteit van de condensatoren en de aanwezige weerstand. Als een weerstand en een condensator zijn geschakeld zoals in bovenstaande afbeelding (**R3/C1 en R4/C2**) bepalen ze samen een tijd. In dit geval gaat het om $R \times C$ $8200 \text{ ohm} \times 0,000047 \text{ F} = 0,39 \text{ seconde}$. Dit betekent dat de LED 0,39 seconde brandt voordat de andere LED aan gaat. Door het toepassen van een condensator met een grotere capaciteit en hogere weerstand kan je de LED langer laten knipperen. Hierdoor zullen de LED's langzamer afwisselend oplichten.

De combinatie van een schakeling met een weerstand en een condensator noemt men een RC schakeling. De R staat voor weerstand (resistor) en C staat voor condensator (capacitor). Een Astabiele multivibrator bevat dus twee RC-schakelingen.

Door het veranderen van de elektronica componenten in deze RC schakeling wordt de knippertijd van LED 1 en 2 beïnvloed. R4 en C2 bepalen de aan - tijd van LED 1 en R3 en C1 bepalen de aan – tijd van LED 2.

4. Opdracht 1

LET OP! Als het goed is ben je in het bezit van een elektro – schema. Zo niet, vraag dan een schema aan je docent.

Aan het einde van deze opdracht heb je het elektro – schema gebouwd in Crocodile.

Stap 1: Maak een tekening in Crocodile voor jouw knipperlichtje. Gebruik hiervoor een elektro – schema én de afbeelding zoals staat aangegeven bij paragraaf 3 (de werking van een astabiele multivibrator).

Stap 2: Laat je tekening controleren door de praktijkopleider.

Stap 3: Aan de hand van je elektro – schema kun je bepalen welke onderdelen je nodig hebt voor het bouwen van het knipperlicht. Verzamel nu *alle* benodigde onderdelen.

5. Solderen

Voor het plaatsen van de componenten dien je te kunnen solderen. Daarvoor volgt nu eerst een stukje theorie over solderen.

Inleiding

Een van de manieren om twee metalen met elkaar te verbinden is een soldeerverbinding. Bij solderen wordt gebruik gemaakt van een gesmolten opvulmetaal: het soldeertin. Er zijn verschillende mogelijkheden om twee stukken metaal van gelijke of van verschillende samenstelling met elkaar te verbinden. Bij zacht solderen wordt soldeer gebruikt, dat vaak tin wordt genoemd. Soldeer is een legering van tin en lood. Het soldeer dat in de elektrotechniek toegepast wordt bevat meer tin dan lood. Tegenwoordig zit in de tin 'hars' verwerkt zodat de soldeer beter uitvloeit over het metaal. Omdat je soldeertin met harskern gaat gebruiken, heb je geen vloeimiddel nodig.

Voorwaarden voor een goede hechting

Om een goede hechting van soldeer aan een oppervlak tot stand te brengen moet aan enkele voorwaarden worden voldaan:

Het metaaloppervlak moet volkomen schoon en vetvrij zijn;

Vooraf de altijd aanwezige oxidelaag moet grondig zijn verwijderd;

Het te vertinnen materiaal moet de juiste temperatuur hebben. Deze is ongeveer 70°C boven de smeltemperatuur van het te gebruiken soldeer ($\pm 250^\circ\text{C}$).

Hoe hoger de temperatuur, hoe sneller de oxidelaag wordt gevormd.

6. Opdracht 2

Soldeer een draad aan de 9 polige sub connector. Je hebt een mail en een femail connector. Het is de bedoeling dat het een kabeltje wordt voor een rs232 verbinding. dit betekend dat de pinnen 1 : 1 moet solderen.

7. Opdracht 3

Bij opdracht 1 ben je geëindigd bij stap 3. Tijdens deze stap moest je alle onderdelen verzamelen die je nodig hebt voor het bouwen van het knipperlichtje.

Nu gaan we alle onderdelen plaatsten. Ofwel, je gaat de onderdelen solderen op de printplaat. Ga dus nu verder met stap 4 en gebruik zonodig de theorie zoals beschreven in hoofdstuk 5.

Stap 4: Bepaal waar je gaten moet boren voor het bevestigen van de onderdelen. Plaats alle onderdelen op de printplaat en Let op: De koperen zijde van de printplaat is de onderkant. Indien je een printplaat hebt met gaatjes, dan hoeft je niets te boren. Je plaatst nu de componenten op de printplaat. Let op de polariteit van de transistor, LED en condensator. Zie ook het hoofdstuk van de LED's. Vraag aan de praktijkbegeleider wanneer het niet duidelijk is.

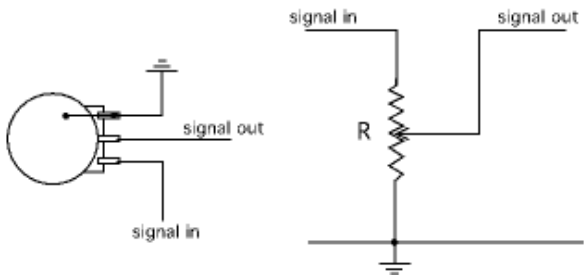
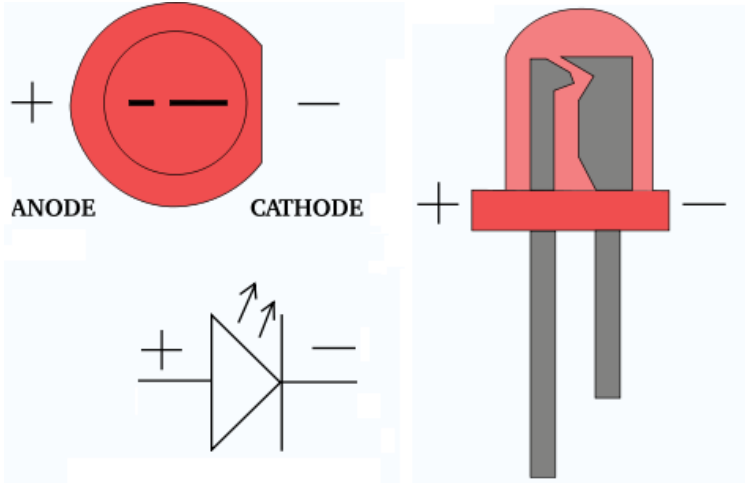
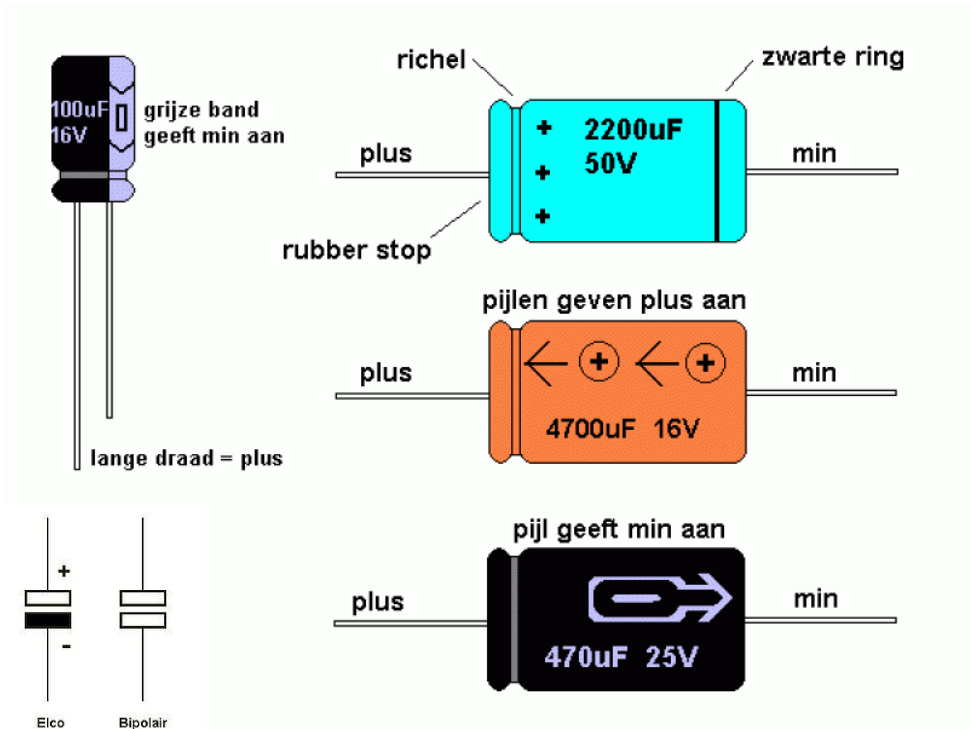
Stap 5: Soldeer met behulp van tin en de soldeerbout de onderdelen op de printplaat. Let op: de onderdelen en de tin mogen niet te warm worden. Voordat je de pootjes van de componenten afknipt moet je eerst testen of het knipperlichtje werkt. Dit is makkelijker met eventueel verwisselen of verplaatsen van de componenten.

Stap 6: Laat het knipperlichtje controleren door je praktijkopleider.

8. Testen

Stap 7: Ga het knipperlichtje aansluiten op een 9V batterij.

Wanneer je eventuele fouten vindt pas je het knipperlichtje aan. Dit aanpassen doe je spanningsloos.



Soldeer schema

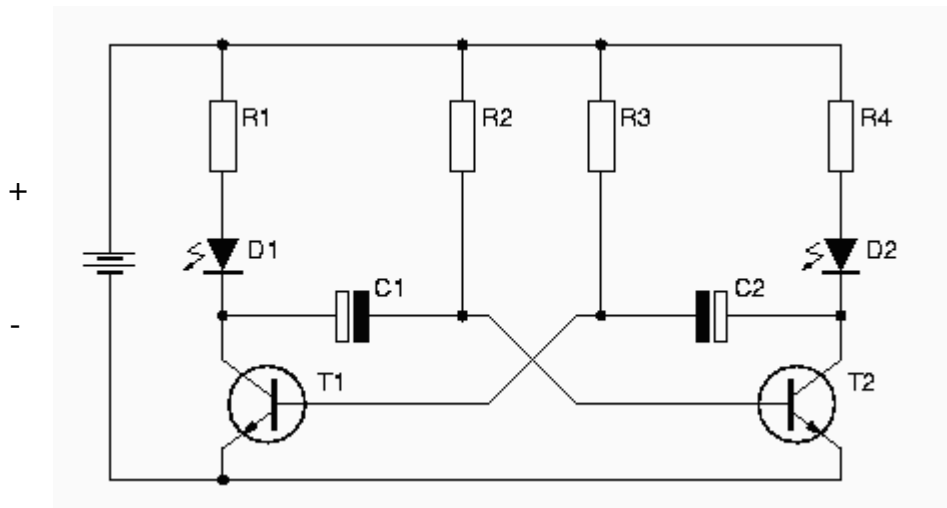
+ extra opdrachten



Schema astabiele multivibrator

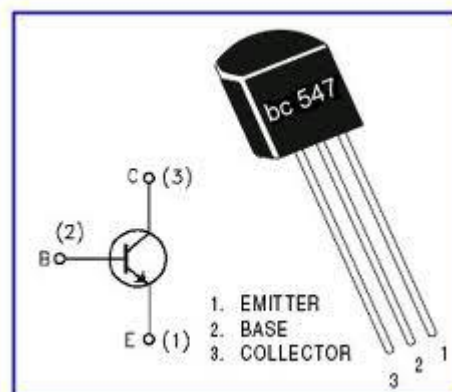
De astabiele multivibrator is een van de bekendste elektronische schakelingen. Deze interessante schakeling bestaat uit slechts twee transistoren, twee condensatoren en vier weerstanden en natuurlijk twee LED's. De schakeling laat twee LED's afwisselend oplichten.

Het principe van de schakeling is eenvoudig. De twee transistoren geleiden afwisselend doordat de condensatoren opgeladen en ontladen worden. De snelheid waarin dit gebeurt hangt af van de capaciteit van de condensatoren en de aanwezige weerstand. Als een weerstand en een condensator samen voorkomen, wat hier twee keer gebeurt ($R2/C1$ en $R3/C2$), bepalen ze samen een tijd. In dit geval gaat het om $8200 \text{ ohm} \times 0,000047 \text{ F} = 0,39 \text{ seconde}$. Dit betekent dat de LED ongeveer een halve seconde brandt voordat het andere aangaat. Door het toepassen van een condensator met een grotere capaciteit en hogere weerstand kan je de LED langer laten knipperen. Hierdoor zullen de LED's langzamer afwisselend oplichten.



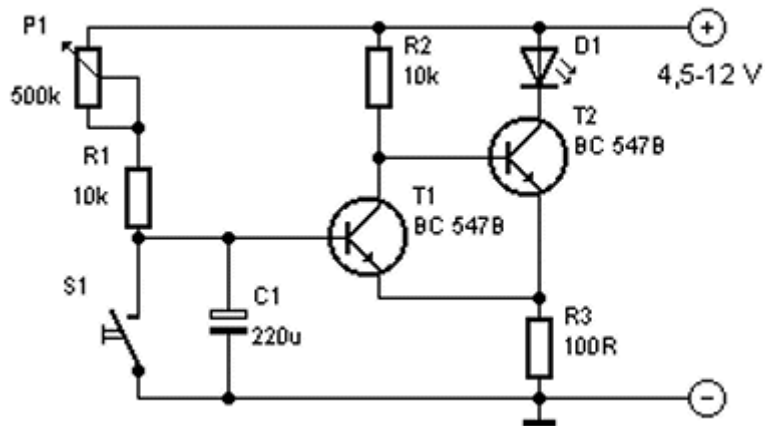
Onderdelenlijst

- $R1, R4 = 330 \Omega$
- $R2, R3 = 8k2 \Omega$
- $C1, C2 = 47 \mu\text{F}/16 \text{ V}$
- $D1 = \text{LED rood}$
- $T1, T2 = \text{BC 547A}$



Schema led timer

Deze timer is in te stellen van 3 seconden tot 2 minuten. De schakeling laat na een druk op de startknop een LED voor een ingesteld aantal seconden branden. Potmeter P1 regelt die tijd. Je kan natuurlijk ook andere dingen inschakelen behalve een LED, bijvoorbeeld een relais.



Onderdelenlijst

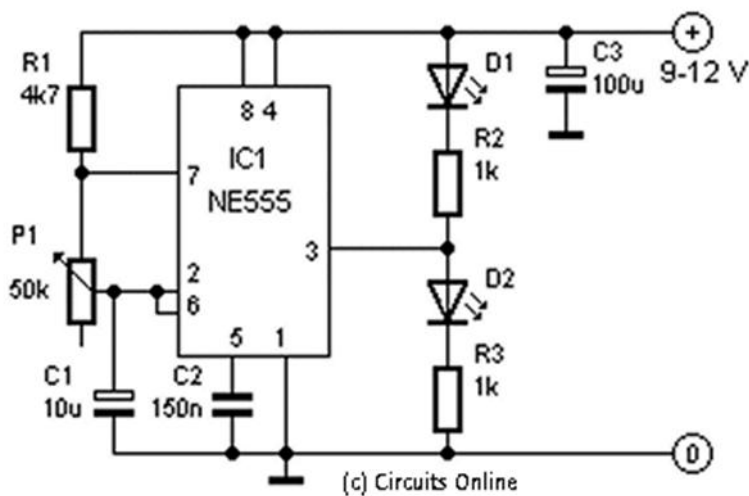
- R1, R2 = 10 k Ω
- R3 = 100 Ω
- P1 = 500 k Ω
- C1 = 220 μ F/16 V
- D1 = LED rood
- T1, T2 = BC 547B
- S1 = druktoets, maakcontact

Schema 555 led flitser

Met het universele timer-IC NE 555 zijn heel gemakkelijk knipperlichten te maken. Hier zie je een voorbeeld daarvan.

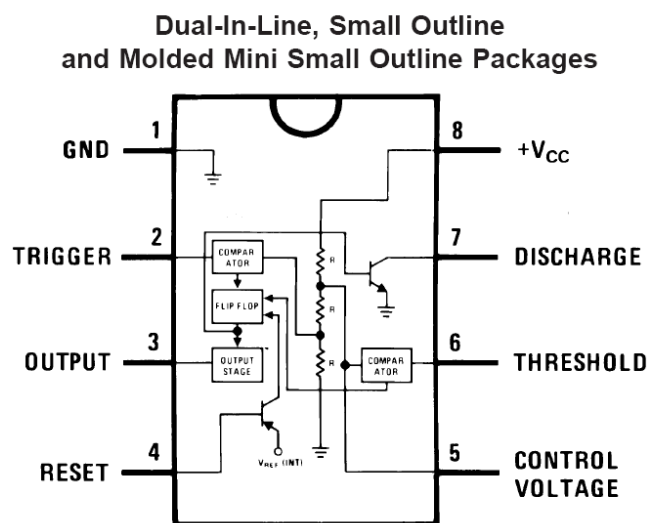
Zoals in het schema te zien is, is het uitgevoerd als dubbel knipperlicht. Je kunt echter een LED weglaten zodat het een enkel knipperlicht wordt.

De snelheid van het knipperen kan geregeld worden met P1. Vindt je dat het knipperlicht te langzaam gaat, dan kun je de waarde van C1 kleiner maken. Vind je echter dat het knipperlicht te snel gaat, dan kun je C1 groter maken.



Onderdelenlijst

- R1 = 4,7 kΩ
- R2, R3 = 1 kΩ
- P1 = 50 kΩ
- C1 = 10 µF
- C2 = 150 nF
- C3 = 100 µF
- D1, D2 = LED
- IC1 = NE 555

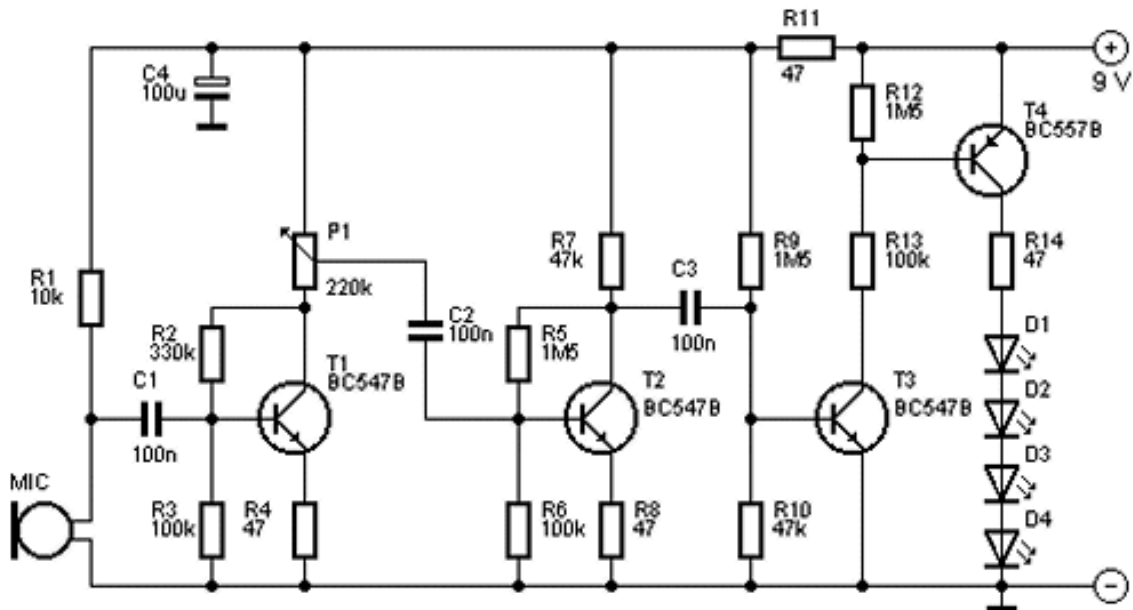


LED lichtorgel

Dit is een leuke schakeling die bijvoorbeeld gebruikt kan worden op feestjes. De 4 LED's knipperen op de maat van de muziek. Het lichtorgel reageert met behulp van een microfoon op geluid.

T1 versterkt het signaal van MIC. De gevoeligheid kan geregeld worden met P1. T4 stuurt de LED's aan. Dit zijn bij voorkeur LED's met een hoge lichtintensiteit.

MIC is een condensatormicrofoonpje. De schakeling kan worden gevoed met een 9 V blokbatterij.



- R1 = 10 kΩ
- R2 = 330 kΩ
- R3, R6, R13 = 100 kΩ
- R4, R8, R11, R14 = 47 Ω
- R5, R9, R12 = 1,5 MΩ
- R7, R10 = 47 kΩ
- P1 = 220 kΩ
- C1, C2, C3 = 100 nF
- C4 = 100 μF
- D1-D4 = LED
- T1, T2, T3 = BC547B
- T4 = BC557B
- MIC = microfoonkapsel

Tot slot laat het document aftekenen door de docent.

In te vullen door de praktijk opleider
Zijn de opdrachten correct uitgevoerd? JA / NEE
Geef aan wat de aard van de storingen zijn:
De totale beoordeling is: GO / NO GO
Zijn er bijzonderheden:
Paraaf praktijk opleider:

Berg de documenten op in je portfolio en zorg ervoor dat je ze bewaard voor eventuele controles!

8. Evaluatie

Verbeter alle openstaande punten.

Schrijf een stuk over het werk dat je verricht hebt. (Wat ging goed wat ging minder wat heb ik geleerd)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Wat vind je van deze opdracht.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....