



www.budgetronics.eu www.budgetronics.com www.budgetronics.nl www.budgetronics.tel

Bouw je eigen BEAM Photovore



Een milieuvriendelijke robot die leeft van de zon.

Een Photovore is een op zonne-energie aangedreven robot die op zoek gaat naar de plek met het meeste licht. Hij wordt aangedreven met energie die wordt opgewekt door het meegeleverde zonnepaneel. Een condensator verzamelt de energie van de zon en zodra de lading voldoende is maakt één van de motoren een kleine stap.

Makkelijk zelf te bouwen met deze uitgebreide bouwbeschrijving compleet met foto's en wat handigheid met de soldeerbout!

Een origineel Budgetronics bouwpakket met een speciaal voor ons vervaardigd PCB.

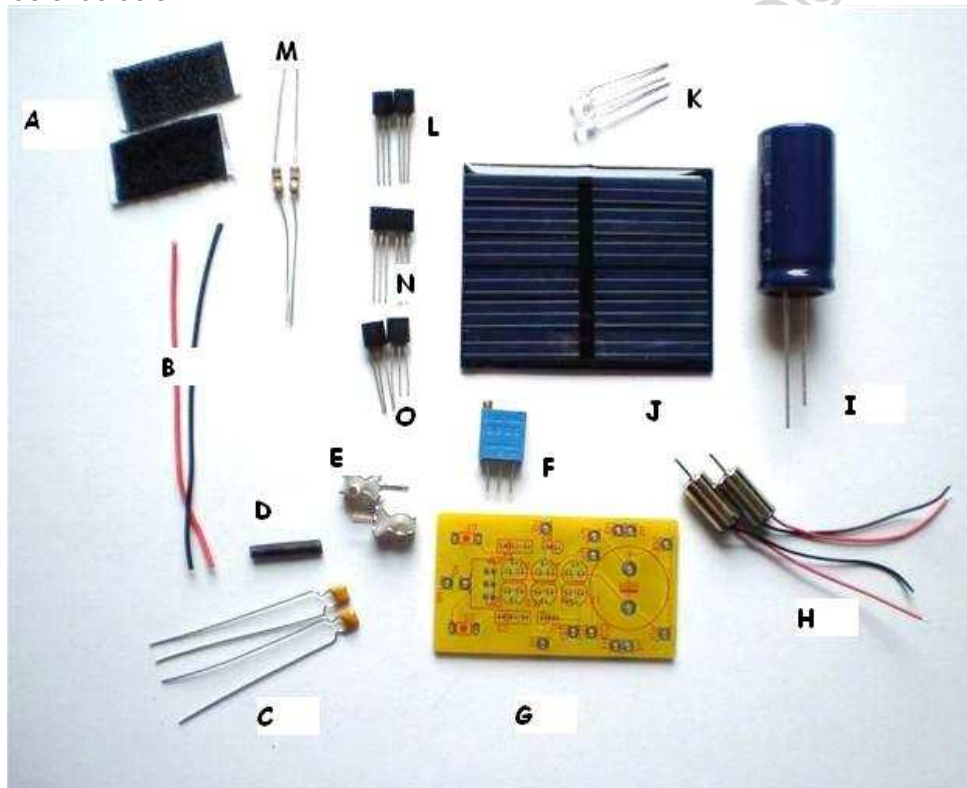
Introductie

De Photovore

Gefeliciteerd met de aankoop van dit bouwpakket. Hiermee maak je een kleine robot die schijnbaar een eigen leven leidt. De photovore is een milieu vriendelijke robot die geen batterijen nodig heeft om zich te verplaatsen. Alleen de energie van de zon is genoeg om hem zo nu en dan een stapje te laten maken. De meegeleverde zonnecel zorgt voor de omzetting van licht in energie. De energie wordt opgeslagen in de bijgeleverde electrolyt en zodra deze voldoende energie heeft verzameld zullen de motoren de robot in beweging zetten. Overdag is de robot erg actief zolang er zon op het zonnepaneel valt en 's nachts zal hij slapen.

De inhoud van het bouwpakket

Controleer aan de hand van de foto de onderdelen die in het pakket aanwezig zijn en sorteer ze meteen voor jezelf. De foto, samen met de onderdelenlijst, helpen je met de identificatie van de verschillende onderdelen.



Onderdelen in het bouwpakket:

- A: Stukje klittenband voor bevestiging zonnecel
- B: 2 aansluitdraden voor zonnecel
- C: 2x condensator 100nF
- D: Stukje krimpkous voor op de motorasjes
- E: 2x micromotor houders
- F: 1x precisie instelpotentiometer
- G: Photovore printplaat
- H: 2x micro motoren
- I: 1x condensator ook wel Elko genoemd.
- J: Zonnecel
- K: 2x phototransistor
- L: 2x transistor 2n3904
- M: 2 x weerstand 39 Ohm (kleurcode oranje, wit, zwart)
- N: 2x transistor 2n3906
- O: 2x voltage trigger 1381

Kijk vooral goed naar de nummers van de transistoren en haal ze niet door elkaar. De twee 2N3904, de twee 2N3906 en de twee 1381 lijken qua uiterlijk sterk op elkaar. Kijk met een loep naar de nummers op de vlakke kant. De andere onderdelen zijn goed uit elkaar te houden.



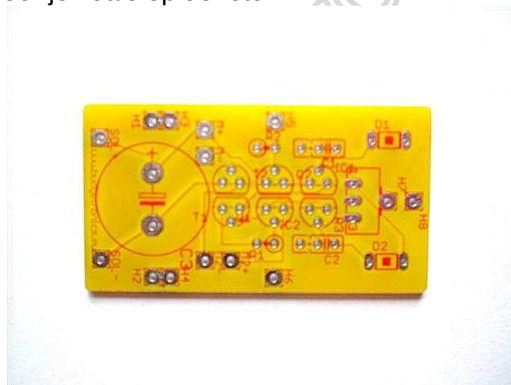
Let heel erg goed op dat je deze onderdelen op de juiste plek soldeert. Als je ze eenmaal hebt vastgezet krijg je ze nog maar moeilijk los. Check dus extra goed voordat je ze gaat vast solderen! Als je dit fout doet werkt je robot niet.

Als je niet bekend bent met elektronica is dat geen ramp. De beschrijving hieronder is duidelijk genoeg. Wees wel heel nauwkeurig en zorg ervoor dat er geen kortsluiting ontstaat en dat je onderdelen op de juiste wijze monteert. De onderdelen zullen van een foute installatie niet defect raken maar werken zal de robot dan niet.

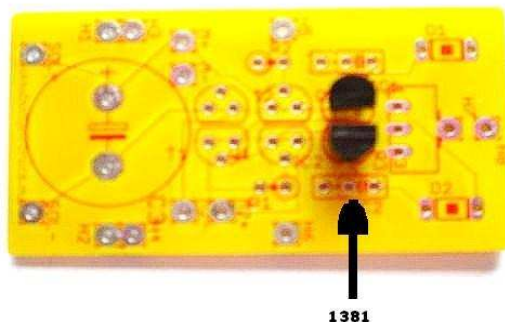
Als alle onderdelen zijn geïdentificeerd kun je aan de slag gaan.

Constructie

Pak het lege pcb en leg dat voor je zoals op de foto.



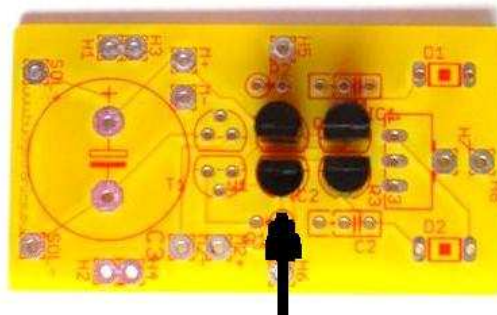
We beginnen met het monteren van de twee 1381, de twee 2N3906 en de twee 2N3904. Pak de twee 1381 voltage triggers en controleer, aan de hand van de foto, dat je ze op de juiste plek zet. Het middelste pootje zal je voorzichtig licht moeten verbuigen zodat het onderdeel geplaatst kan worden.



Een close up van de twee vastgesoldeerde 1381 voltage triggers.

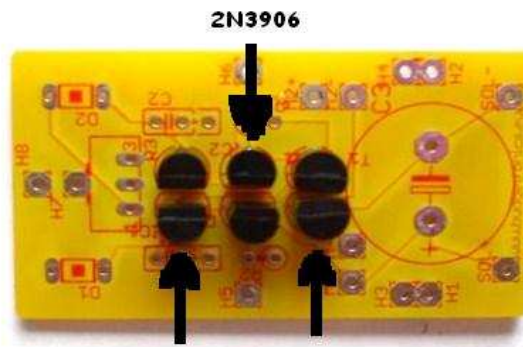


Als je de twee 1381's hebt vastgesoldeerd ga je verder met de twee 2N3906 transistors.



2N3906

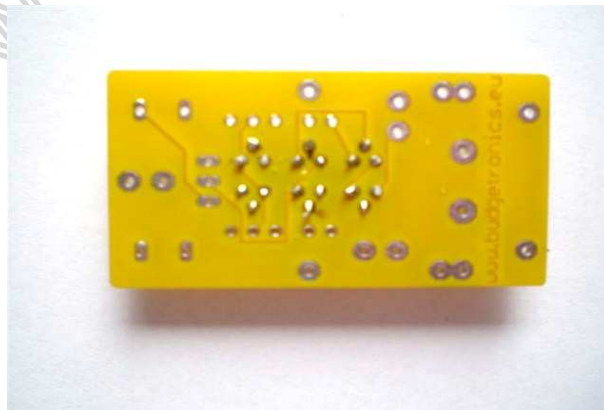
Soldeer nu de twee 2N3904 transistors vast op hun plek. De PCB ziet er nu uit zoals hieronder.



1381

2N3904

De achterkant moet er nu zo uit zien:



We gaan nu de twee motorhouders in positie vastzetten op de printplaat. Kijk goed naar de fotos om te zien hoe dit precies moet worden gedaan.

Pak de twee motorhouders en buig 1 pootje wat schuin zoals op de foto te zien is. Doe dit aan de kant waar de motorhouder een klein uitstekend lipje heeft.



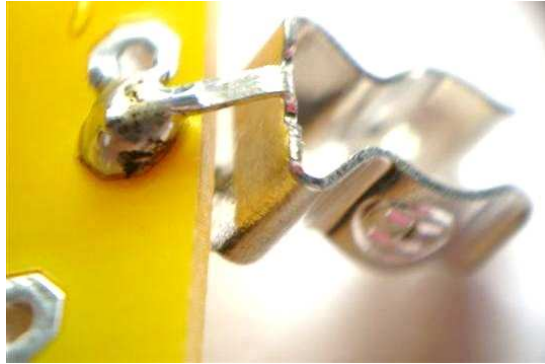
Leg onder de printplaat b.v. een rolletje plakband of iets dergelijks om zo de printplaat iets boven het werkkoppervlak te hebben. Op deze manier kan je de motorhouder aan de PCB hangen en schuin vast solderen, zoals op de foto te zien is.



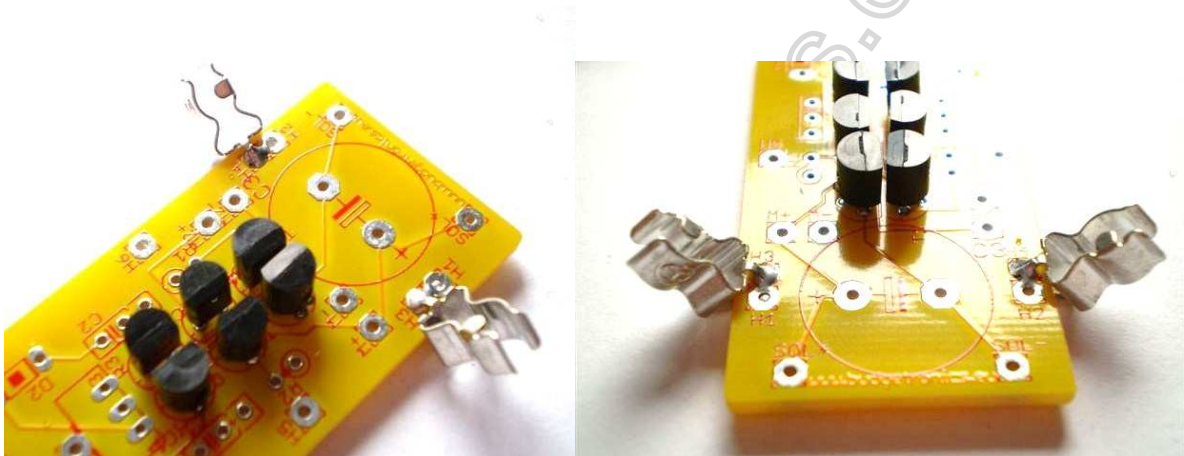
Van opzij ziet dat er als volgt uit:



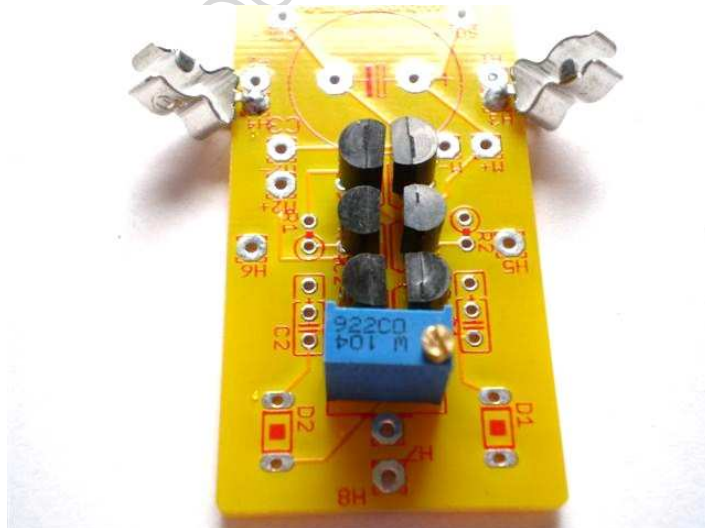
Buig het naar beneden wijzende lipje tegen de onderkant van de printplaat aan en soldeer het vast, zoals je op de foto kunt zien hieronder.



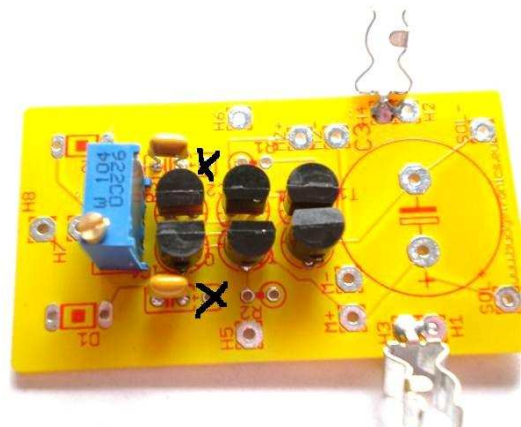
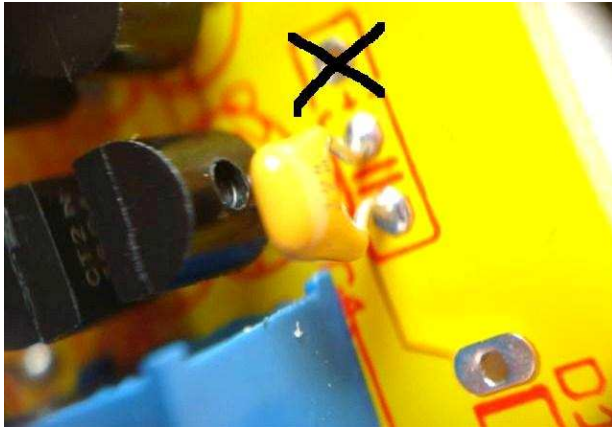
Doe dit ook voor de andere kant en je robot moet er nu uitzien zoals op de fotos hier beneden



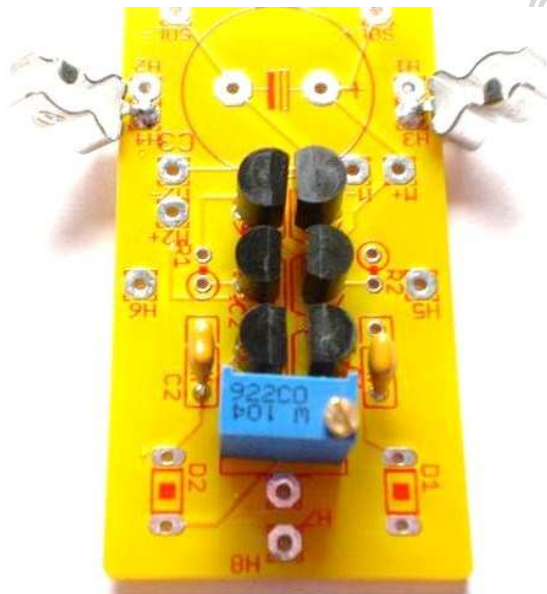
De instelpotentiometer wordt op zijn plaats vastgezet.



Nu worden de twee condensatoren van 100 nf vastgezet. LET OP! Op de fotos zie je dat één gat is doorgekruisd. Gebruik dit NIET want het heeft geen verbinding. Monteer de condensatoren precies zoals op de fotos is aangegeven. Ze hebben geen plus en min dus het maakt niet uit op welke manier je ze vastsoldeert.

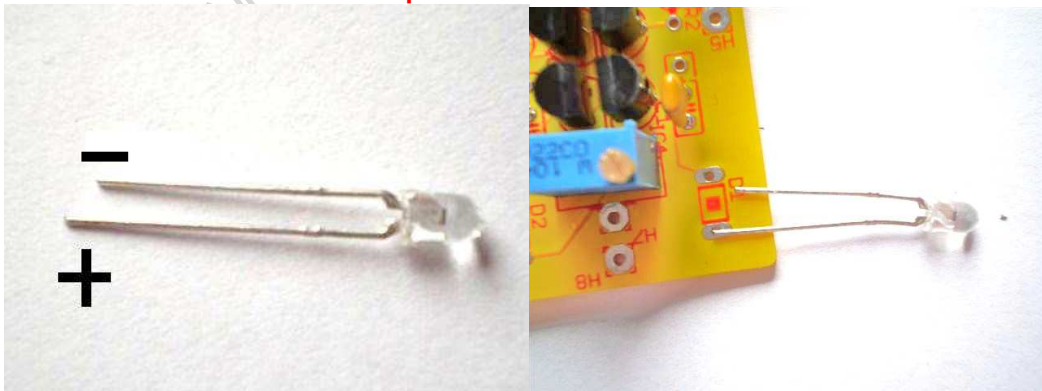


Het eindresultaat in deze fase ziet er nu zo uit.

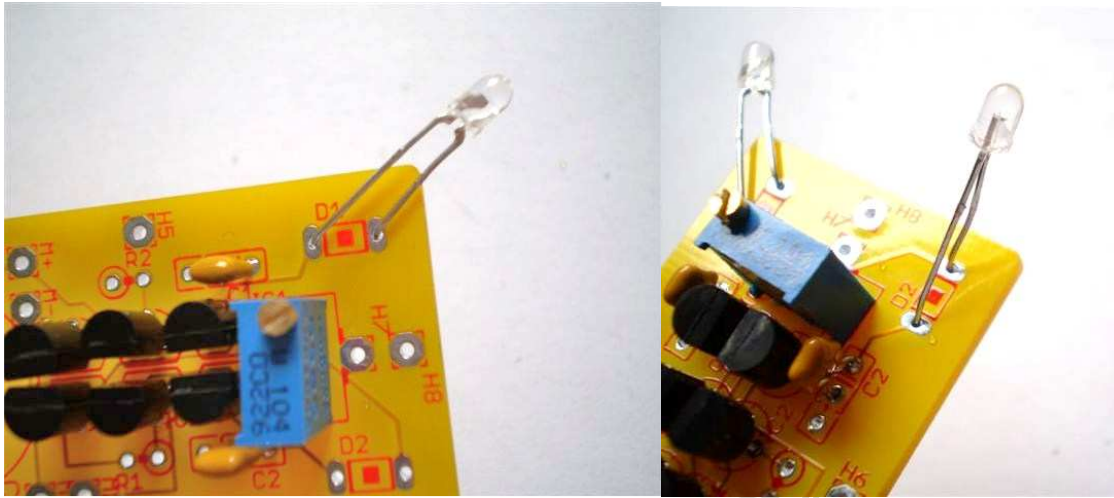


Het is nu tijd om onze kleine vriend zijn ogen te geven in de vorm van twee fototransistors. Deze onderdelen mogen niet verkeerd om worden gemonteerd want anders doet de robot het niet. Ze hebben een lange en een korte aansluitdraad. De korte aansluiting heet de kathode (min) de lange poot is de anode (plus). Kijk wederom weer goed naar de foto's en controleer alles twee keer!

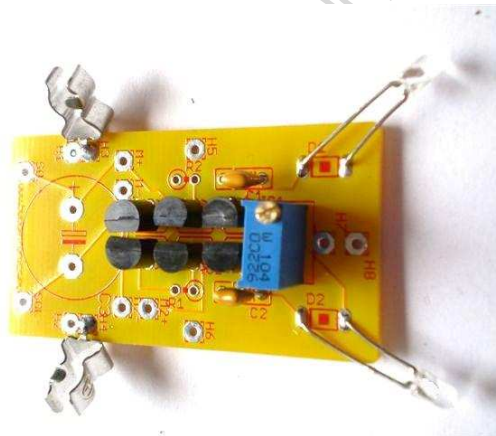
De plus houdt je steeds aan beide kanten aan de BOVENKANT van de printplaat. Zoals je ook op de foto rechts ziet.



Zet de fotodiodes zo vast dat ze iets schuin weggijken zoals op de foto is te zien. Zet ze daarvoor iets schuin in de printplaat en buig ze in positie. Soldeer steeds eerst één pootje vast om de fotodiode nog wat in positie te kunnen buigen. Zodra je tevreden bent kan je de tweede poot vastmaken. **LET GOED OP DE PLUS EN MIN VAN DE FOTODIODES. Als je dit fout doet dan werkt straks je robot niet!**



Hieronder zie je het gewenste resultaat.



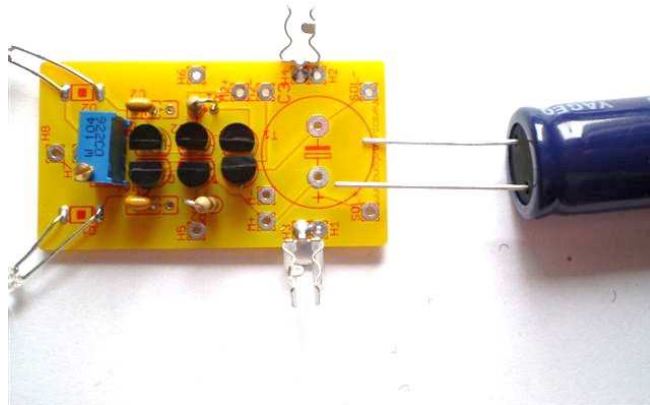
Monteer de twee weerstanden. Verbuig de draden en plaats de weerstanden. Het maakt niet uit hoe want beide zijden van een weerstand zijn gelijk. Je printplaat ziet er nu als volgt uit:



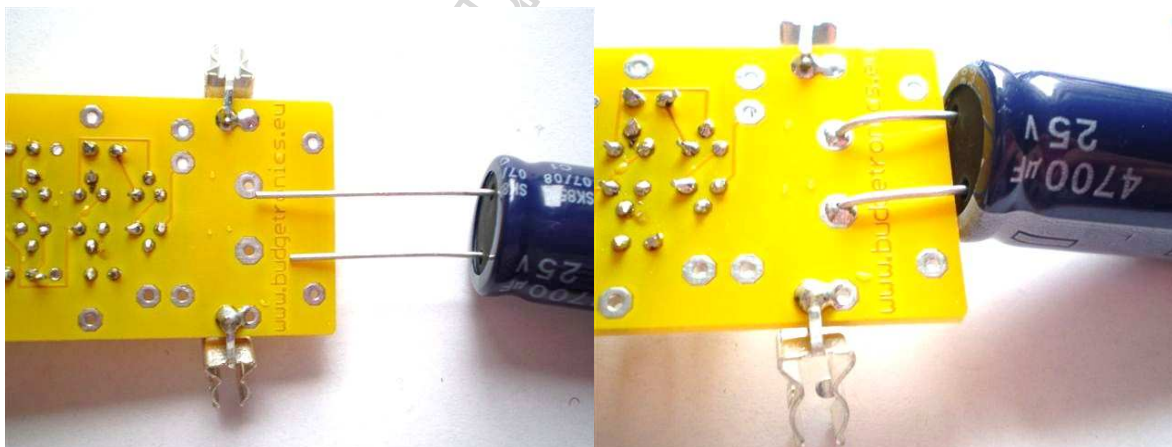
Nu gaan we het energie opslagvat (de electrolyt) plaatsen. Deze wordt op een speciale manier aan de printplaat vastgemaakt. Let ook goed op want ook deze heeft een plus en een min. Verkeerd om aansluiten en je robot zal niet werken. Kijk goed naar de Elko en je ziet aan één kant duidelijk de min aangegeven. Tevens is dit de kant met de kortste aansluitdraad.



Op de foto hieronder zie je aan welke zijde de draden moeten worden aangesloten. **MAAR LET OP, de Elko wordt aan de andere kant van de printplaat vastgemaakt!** De foto vlak hieronder is alleen maar bedoelt om je te laten zien welke draad waar wordt geplaatst.

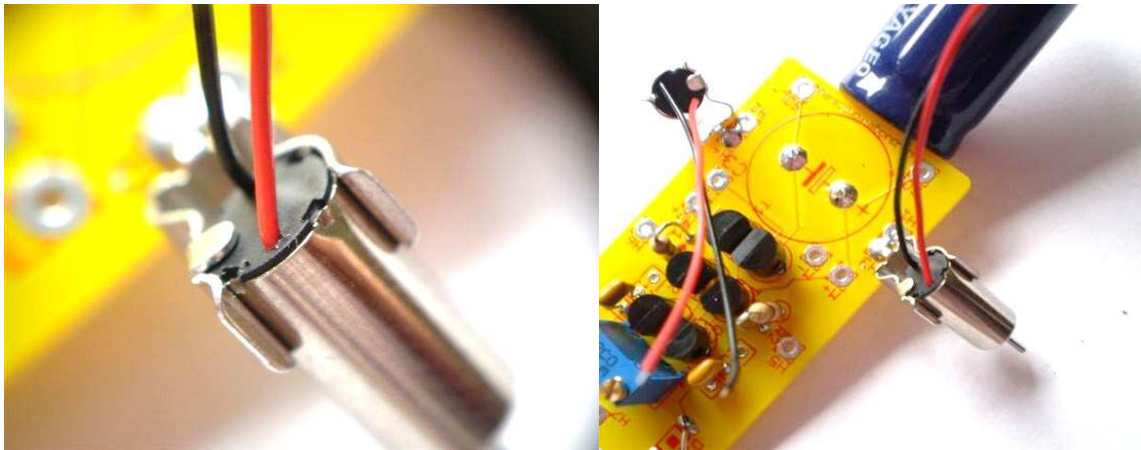


Draai de printplaat om en monteer de elko zoals op de fotos staat aangegeven.

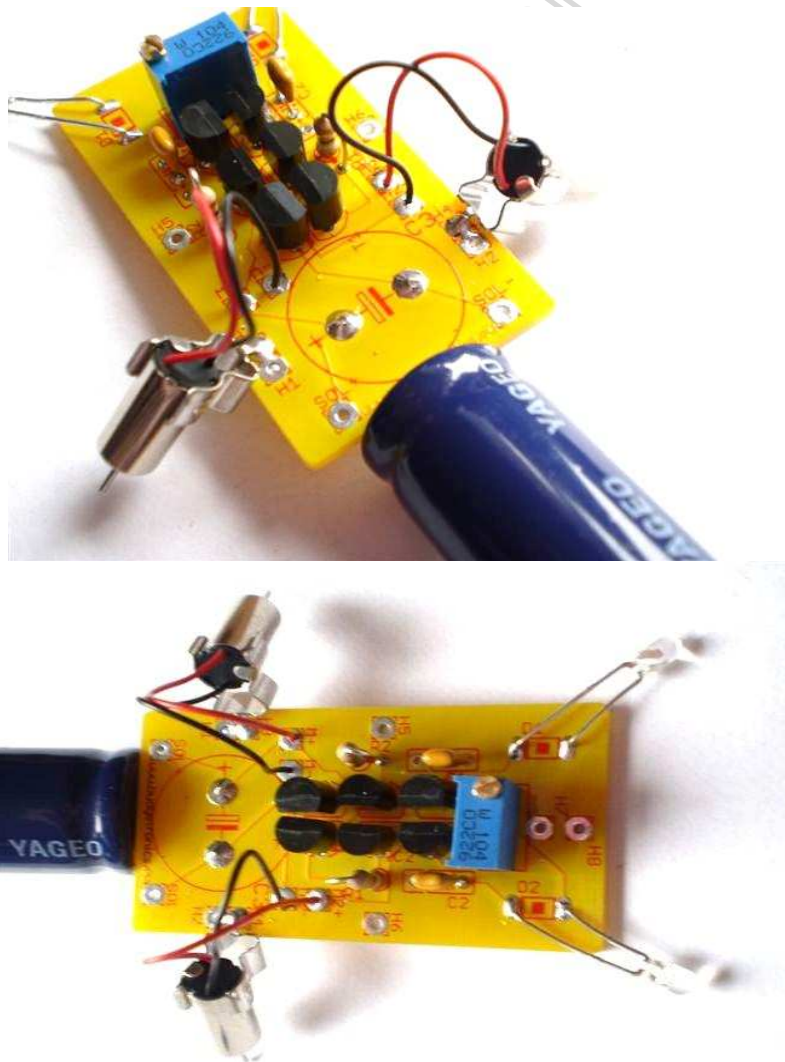


Buig de Elko op de manier zoals staat aangegeven. Straks, als ook de motoren zijn geïnstalleerd, buig je de Elko zo dat de hele robot netjes in balans is en licht rust op de rand van de ELKO.

Plaats nu de twee mini motors in de motorhouders. Ze klikken er makkelijk in.



Soldeer vervolgens de draden van de motors vast zoals op de fotos wordt getoond **met uitzondering van de motor die hieronder links staat afgebeeld** (dus gezien vanaf de kant van de Elko). Hier moet je de zwarte draad aan de plus aansluiten en de rode aan de min. Precies andersom dus. Als je het precies zo doet als op de foto zal de robot in cirkels blijven draaien. Op alle volgende fotos staat dit ook verkeerd aangegeven. De motor rechts is afgebeeld met de juiste aansluiting.



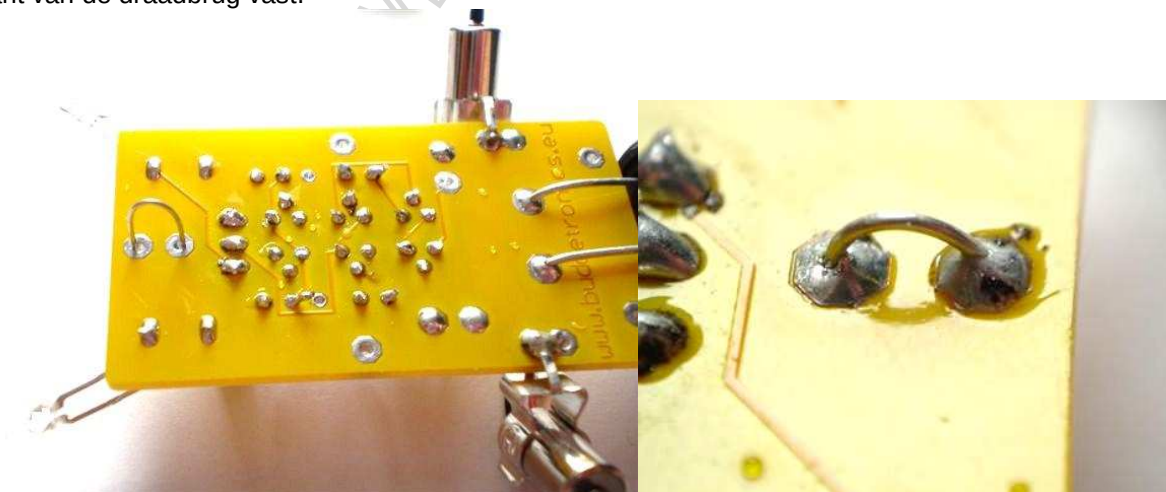
Bij de kit zit een stukje krimpkous. Knip dit precies door midden en schuif het op de as van de motor. Niet te ver want het mag niet zo zijn dat het aanloopt. Verwarm vervolgens voorzichtig de kous met een aansteker of kaars maar zo dat de vlam de krimpkous niet raakt. De kous krimpt snel en zal na afkoelen vast rond de as zitten. Nu heeft de robot meer grip als hij straks gaat rijden.



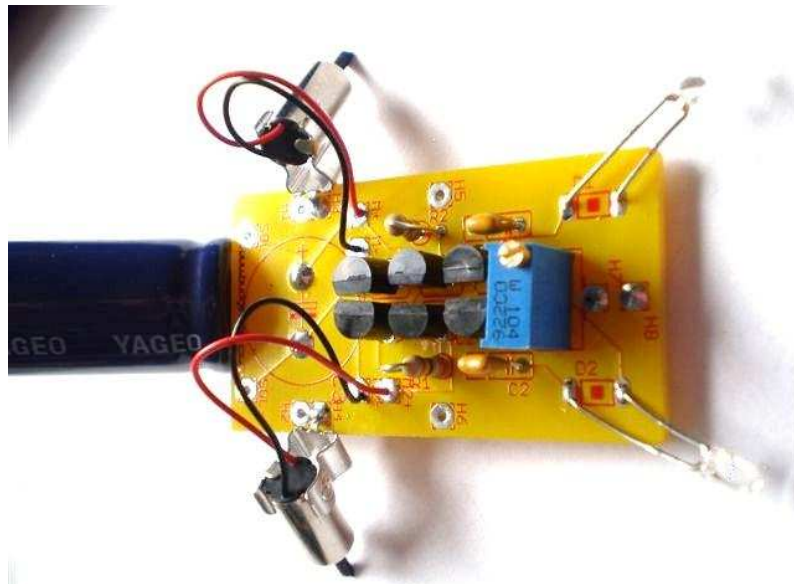
Knip een eventueel uitstekend deel netjes af.



Nu het onderstel bijna gereed is gaan we aan de voorkant van de robot een kleine bolle draadbrug aanbrengen. Dit doen we aan de onderkant van de print. Je kan hiervoor een afgeknipte draad van één van de weerstanden gebruiken. Soldeer eerst één kant vast en zet de robot op zijn pootjes. Buig de Elko bij en kijk of de twee motoren de grond wel raken. Zodra dat goed zit soldeer je ook de andere kant van de draadbrug vast.



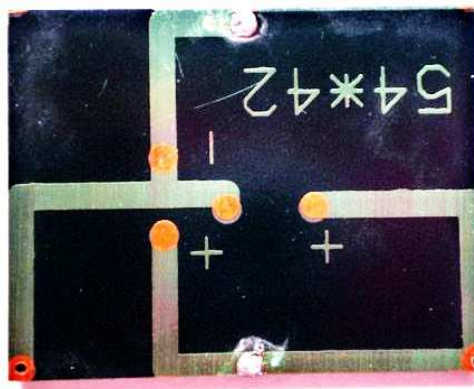
Je robot ziet er nu zo uit. De voorkant staat iets omhoog en steunt op de draadbrug en de beide motoren raken de grond.



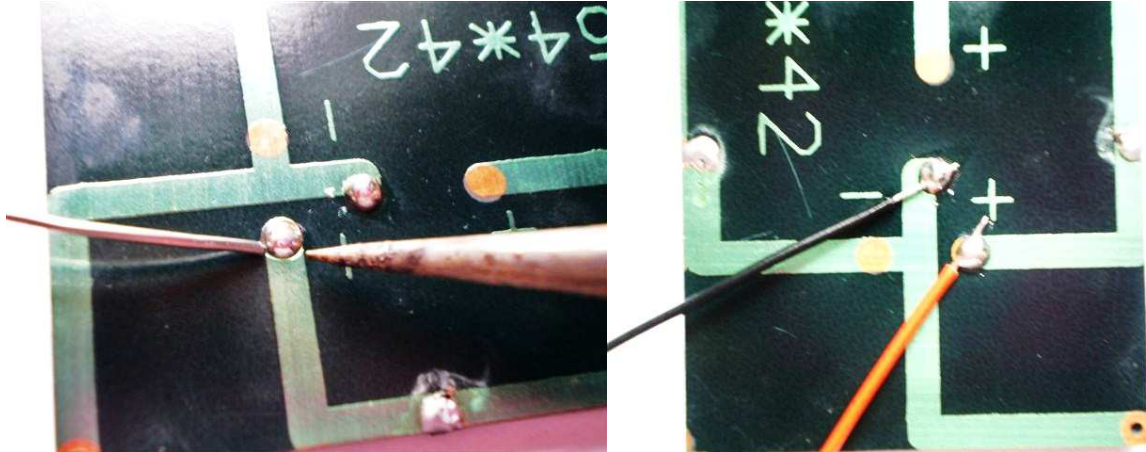
Pak nu de rode en zwarte draad erbij, strip beide uiteinde af en vertin ze met soldeer zoals je bij de draden hieronder ziet.



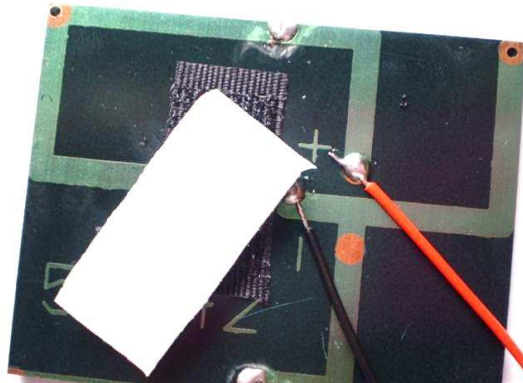
Kijk naar de onderkant van de zonnecel en zie dat er duidelijk een plus en een min staan aangegeven.



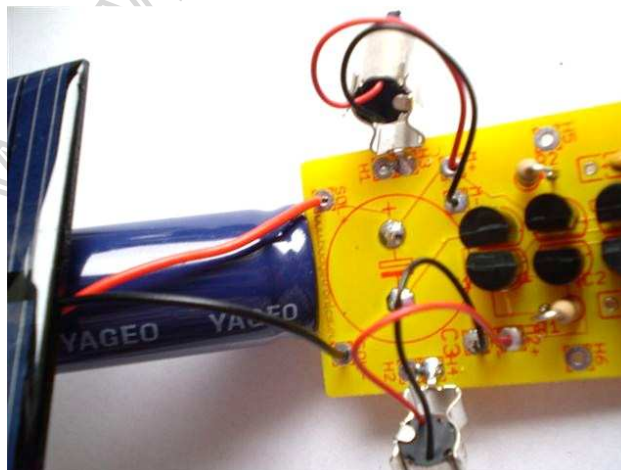
Pak de soldeerbout en vertin de twee koperen rondjes van de plus en de min met flink wat soldeer. Bevestig vervolgens de rode draad aan de plus en de zwarte aan de min. Kijk ook naar de fotos.



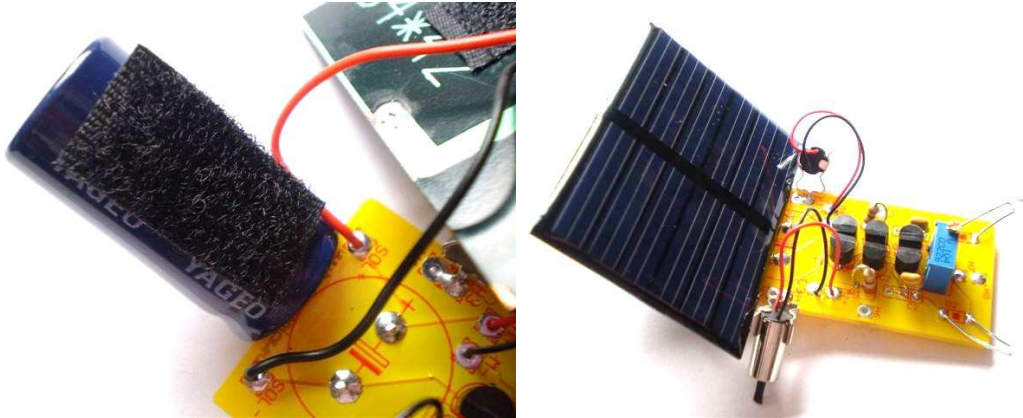
Plak vervolgens in het midden van de zonnecel het stukje klittenband vast. Hiermee kan je straks de zonnecel vastzetten.



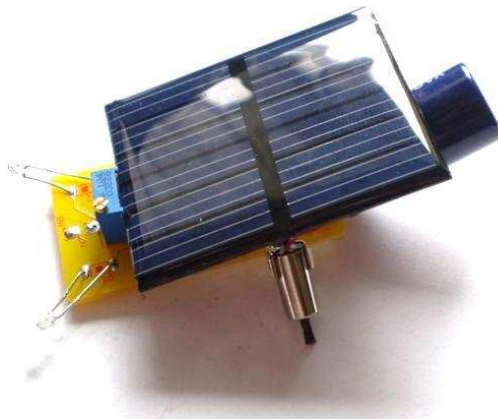
Soldeer vervolgens de twee draden van de zonnecel op de printplaat vast en let weer op de juiste verbinding van plus en min.



Plak het andere stukje klittenband op de Elko en zet de zonnecel vast.

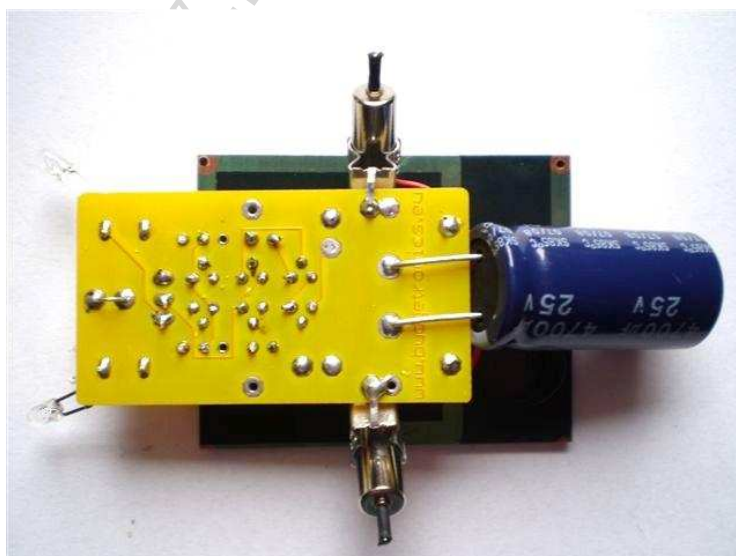


Dit is slechts één mogelijkheid. Je kan de zonnecel ook vastzetten zoals hieronder.



Controle en afregeling

Je robot is nu klaar en moet er aan de soldeerzijde zo uit zien:



Ziet het er bij jou ook allemaal zo uit. Zijn er geen losse verbindingen, maakt niets kortsluiting en zit alles op de juiste plaats?

Als dat zo is zet je de robot in de zon. Binnen 20 seconden moet de robot zijn eerste kleine pasje doen. Zo niet controleer alles nog eens goed en bedenk dat hij alleen werkt onder de zon. Gewoon daglicht bevat te weinig energie om de robot in gang te zetten. Werkt de robot niet? Controleer dan opnieuw alles. Waarschijnlijk heb je toch iets fout gedaan. Kijk naar de polariteit van de zonnecel, de elko en de fotodiodes. Heb je de transistoren en de 1381 juist geplaatst?

Als de robot werkt gefeliciteerd!

Dan is het nu tijd om de robot af te regelen. De robot zal waarschijnlijk in het begin de voorkeur hebben om naar één kant te bewegen onafhankelijk waar het meeste licht vandaan komt. Als de robot steeds naar rechts beweegt draai dan de instelpotentiometer een klein beetje naar links en vice versa. Blijf de potentiometer bijstellen totdat de robot beide motoren gebruikt om zo naar de plek met het meeste licht te gaan.

Je zal zien dat de bewegingen van de robot erg klein zijn maar in een dag kan hij toch nog een aardige afstand afleggen. Dit alles zonder batterij, hij is echt helemaal zelfvoorzienend.

Nog leuker wordt het als je er meerder neerzet en wedstrijden gaat houden wie de snelste is.

Nu je met succes een robot hebt gebouwd kan je in de toekomst misschien ook gaan experimenteren met andere waarden van onderdelen (weerstand, condensatoren), grotere elektrolyten, andere zonnecellen etc etc. Je kan ook de aansluitingen van beide motoren omdraaien (plus en min) om ander gedrag in te stellen zoals wegluchten voor licht of, als je van één motor de aansluiting omdraait, rondjes draaien.



Veel plezier en succes ermee!