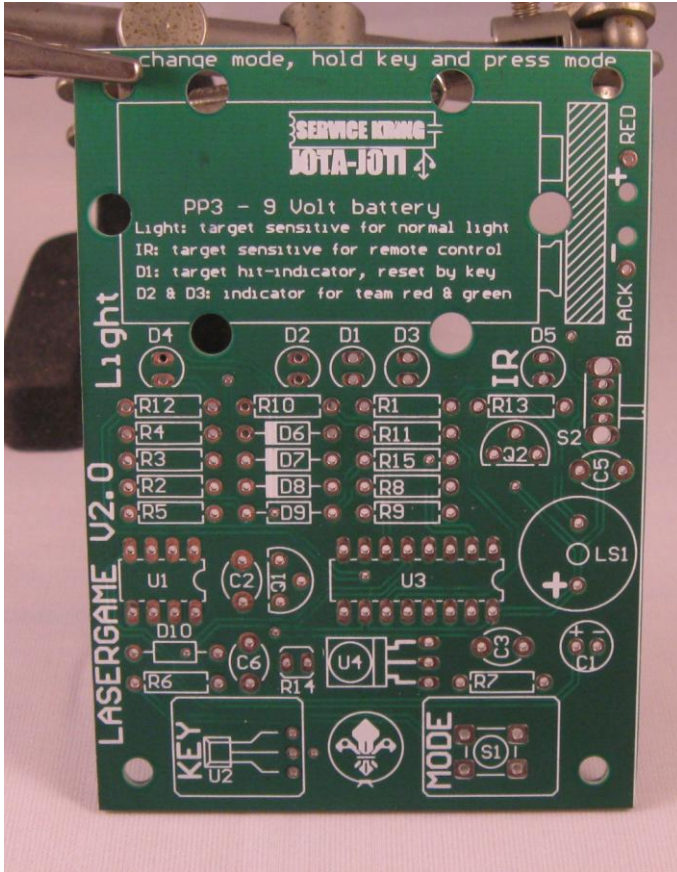


De basis voor de bouw van de Lasergame Mk II (Mk II staat voor Mark II = versie 2) is een printplaat. Deze heeft een bedrukte en een onbedrukte zijde. De onderdelen komen aan de zijde met de bedrukking en worden aan de andere zijde van de printplaat vast gesoldeerd.

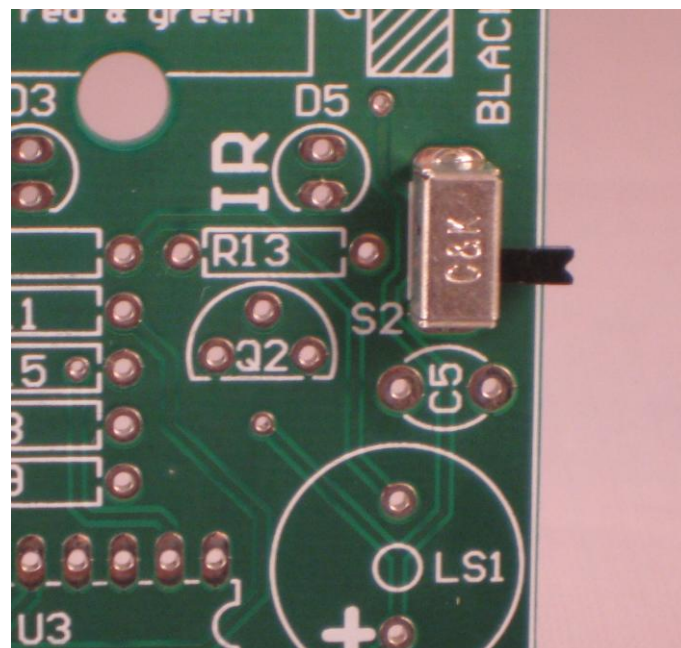


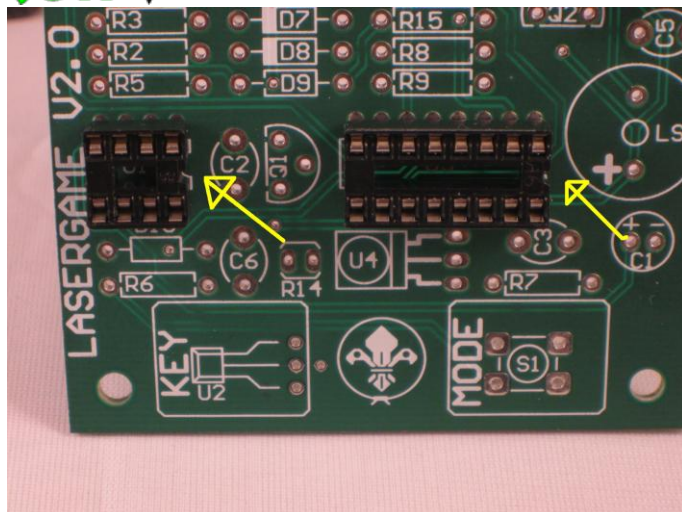
Bij de opbouw van de printplaat wordt in principe gewerkt van lage componenten naar hoge componenten. Waarbij wel rekening gehouden wordt met “lastige” onderdelen of onderdelen die snel kapot kunnen gaan.

Bij de Lasergame beginnen we eerst met de schakelaar S2. Schakelaar S2 is de kleine schuifschakelaar. Het hendeltje van de schuifschakelaar wijst naar de zijkant van de print.

Eerst wordt de middelste aansluiting van de schakelaar vast gesoldeerd. Hierna wordt gecontroleerd of de schakelaar netjes tegen de print aan zit en of deze recht zit. Als dit zo is, dan kunnen de overige aansluitingen vast gesoldeerd worden.

Let op: Na het solderen is de schakelaar behoorlijk warm!





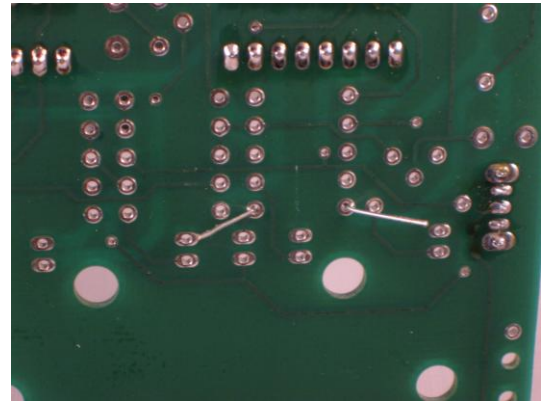
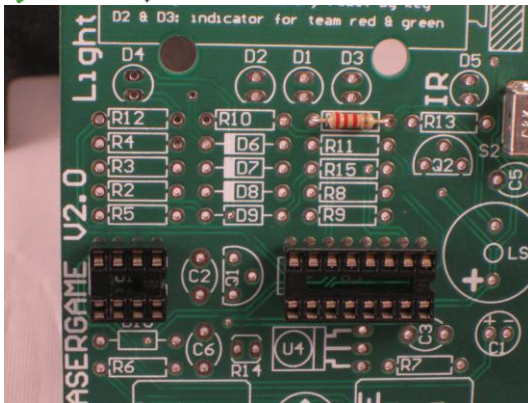
Na montage van de schakelaar kunnen de IC-voeten vast gesoldeerd worden. Let hierbij op:

- De inkeping in de IC-voeten. Deze inkeping moet overeen komen de opdruk op de print.
- Let er op dat alle pootjes van de IC-voet door de gaatjes steken.

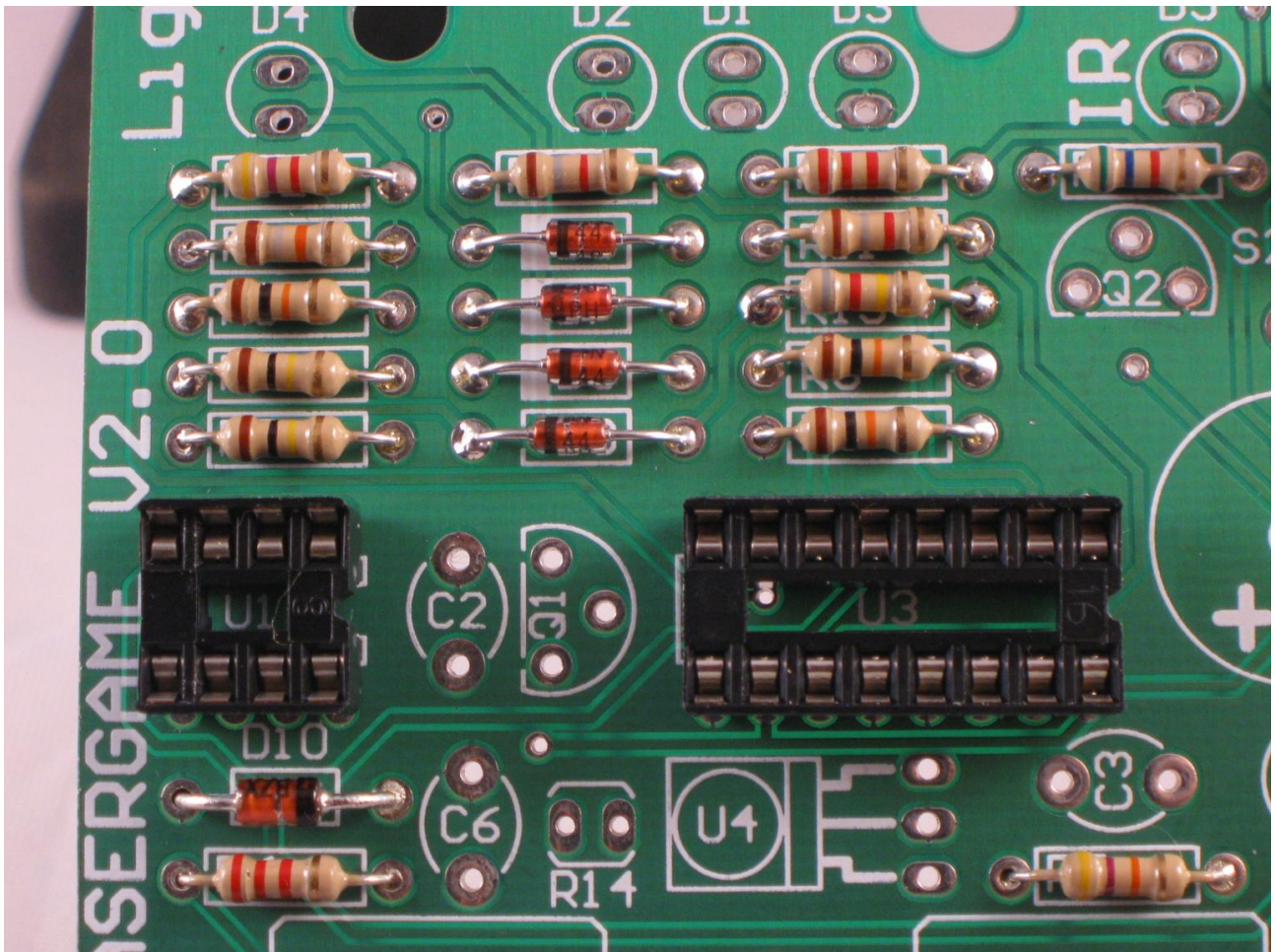
Vervolgens worden de weerstanden en diodes gemonteerd. De weerstanden zijn voorzien van een kleurcodering. Deze wordt gelezen van links naar rechts, waarbij de gouden ring aan de rechterhand zit.

De diodes zijn voorzien van een zwarte ring. Voor de diodes D6, D7, D8 en D9 zit deze aan de linkerzijde van de print. Bij D10 zit de ring aan de rechterzijde van de print.

Referentie	Omschrijving	Codering
R1	Weerstand 2,2kOhm	Rood-Rood-Rood-Goud
R2	Weerstand 100kOhm	Bruin-Zwart-Geel-Goud
R3	Weerstand 10kOhm	Bruin-Zwart-Oranje-Goud
R4	Weerstand 18kOhm	Bruin-Grijs-Oranje-Goud
R5	Weerstand 100kOhm	Bruin-Zwart-Geel-Goud
R6	Weerstand 2,2kOhm	Rood-Rood-Rood-Goud
R7	Weerstand 47kOhm	Geel-Paars-Oranje-Goud
R8	Weerstand 10kOhm	Bruin-Zwart-Oranje-Goud
R9	Weerstand 10kOhm	Bruin-Zwart-Oranje-Goud
R10	Weerstand 1,8kOhm	Bruin-Grijs-Rood-Goud
R11	Weerstand 2kOhm	Rood-Zwart-Rood-Goud
R12	Weerstand 4,7kOhm	Geel-Paars-Rood-Goud
R13	Weerstand 5,6kOhm	Groen-Blauw-Rood-Goud
R14	LDR	
R15	Weerstand 75kOhm	Paars-Groen-Oranje-Goud
D6	Diode	1N4148
D7	Diode	1N4148
D8	Diode	1N4148
D9	Diode	1N4148
D10	Zenerdiode	4V7



Voor de montage van de weerstanden worden de draden omgebogen. Vervolgens worden de draden door de gaten van de print gestoken. Aan de onderzijde kunnen de draden worden omgebogen zodat de weerstand strak tegen de print wordt getrokken. Nu kunnen de draden vast gesoldeerd worden. Na het solderen wordt het restant van het draad kort afgeknipt. Als alle weerstanden (exclusief de LDR) en de diodes gemonteerd zijn, dan ziet het geheel er als volgt uit:

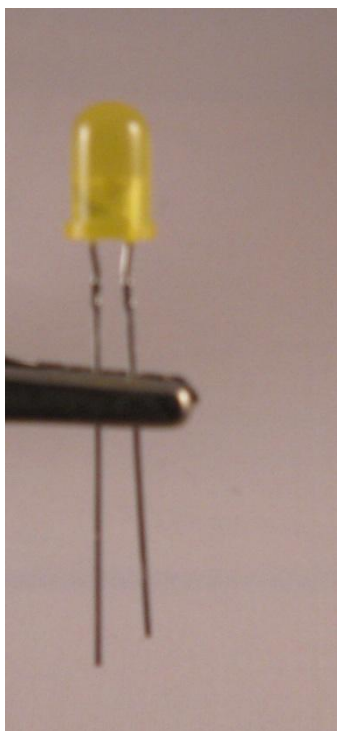


Let op! Diode D10, de zenerdiode, zit omgekeerd t.o.v. D6 t/m D9.

Nu zijn de onderdelen aan de beurt die hoger zijn. Dus D1 t/m D5 en C1 aan de beurt.

Al deze componenten zijn polariteit gevoelig, ze hebben dus een plus-pool en een min-pool. Bij verkeerd om monteren zal de Lasergame NIET werken.

Een LED behuizing heeft één platte kant, zijde van de korte aansluitdraad. De platte kant staat ook aangegeven op de print. Makkelijker om te onthouden: de lange aansluitdraden van de LEDs komen aan de kant van de bovenzijde van de printplaat.



D1: Blauwe LED in transparante kleurloze behuizing
D2: Groene LED
D3: Rode LED
D4,D5: Gele LEDs

Ook condensator C1 heeft een lange en een korte aansluitdraad. De korte aansluitdraad is de min-pool, de lange aansluitdraad de plus-pool. De plus en min staan ook aangegeven op de print.

Vervolgens worden de overige (keramische) condensatoren gemonteerd. De condensatoren zijn voorzien van een drie-cijferige codering.

De keramische condensatoren zijn niet polariteitsgevoelig, het maakt dus niet uit hoe ze op de print gemonteerd worden.

C2:	100nF	codering:	104
C3:	10nF	codering:	103
C5:	100nF	codering:	104
C6:	100nF	codering:	104 (Schema = C4)

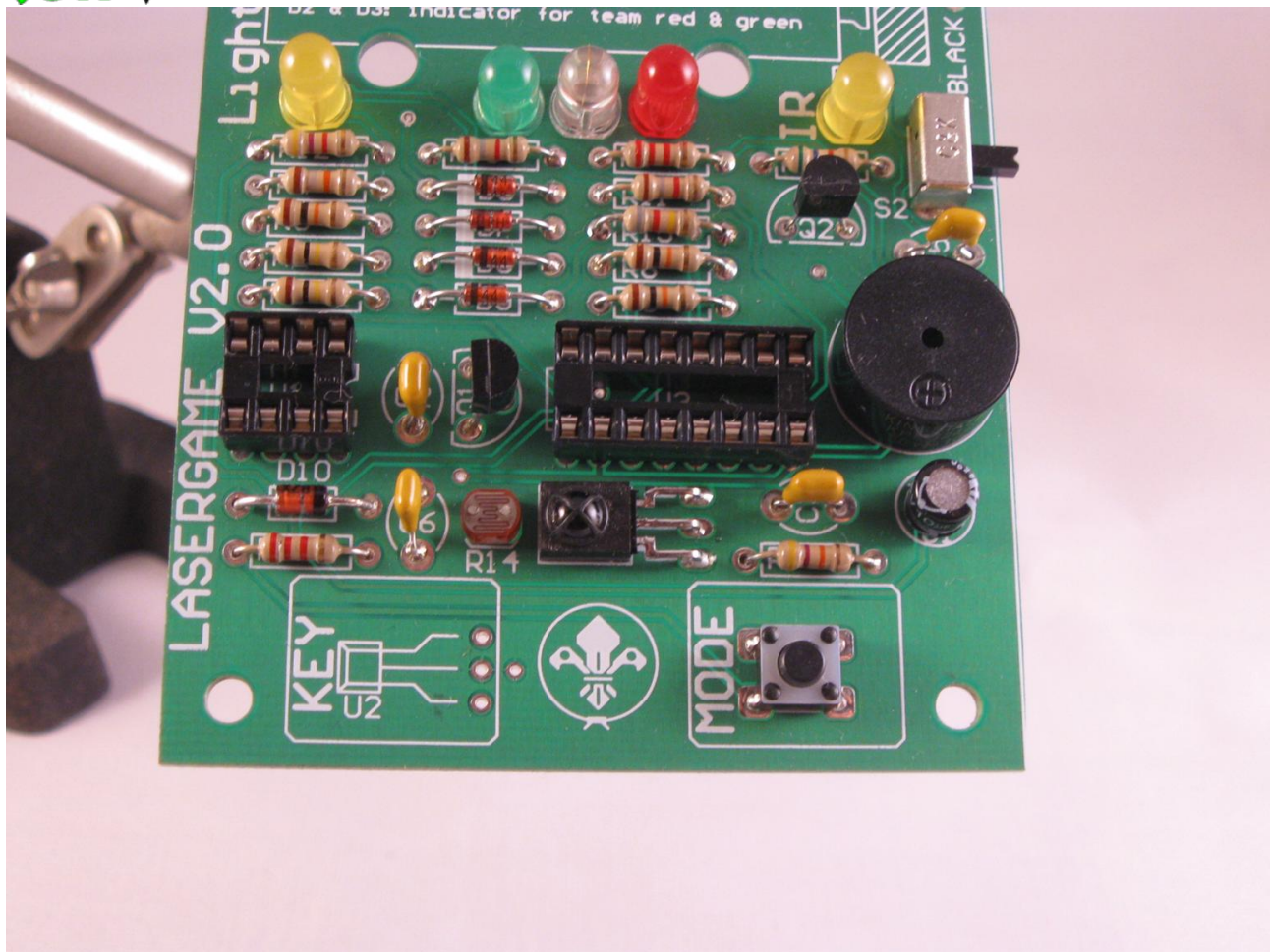
De drukschakelaar komt op de positie S1. Door de vorm van de aansluitdraden blijft de schakelaar klem zitten in de print. Het is dus niet nodig deze draden om te buigen. De schakelaar moet wel vast gesoldeerd worden!

Hierna kan de LDR gemonteerd worden. Deze komt strak op de print bij de tekst R14.

De volgende componenten die gemonteerd worden zijn de beide transistoren. Deze zijn van twee verschillende types, let dus goed op waar je ze monteert. Transistoren zijn gevoelig voor warmte, zorg er dus voor dat je ze met het solderen niet te warm laat worden.

De platte zijde van de transistor moet overeen komen met de printopdruk. De transistoren worden niet plat tegen de print gemonteerd. De transistorbehuizing zit op ca 4mm vanaf de print(zie foto)

Q1: 2N3904
Q2: BS170



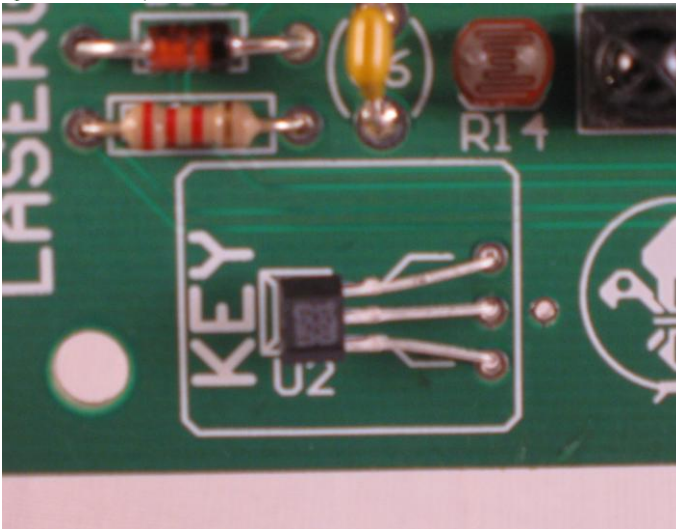
Nu mag de buzzer/luidspreker LS1 gemonteerd worden. Let hierbij op het plus-teken op de behuizing van de buzzer, dit dient overeen te komen met het plus-teken op de print.



De infrarood-detector (IR-detector) heeft referentie U4. Het bolletje op de behuizing is het "oog" van de detector. Op ca. 3..4 mm van de behuizing worden de pootjes haaks omgebogen. Gebruik hiervoor een platbektang. Zo kan de detector netjes vlak op de print gemonteerd worden.

Nadat de draden door de gaten zijn gestoken kunnen de pootjes omgebogen worden zodat de detector niet uit de print valt. Zorg ervoor dat bij het solderen de detector niet te heet wordt!

Nu kan de magneet-detector (Hall-sensor) gemonteerd worden. Deze valt binnen het vak "Key" op de print en fungeert als sleutel voor het instellen en resetten van de Lasergame. De Hall-sensor werkt als een elektronische schakelaar en schakelt op het moment dat een magneet in de buurt wordt gehouden.



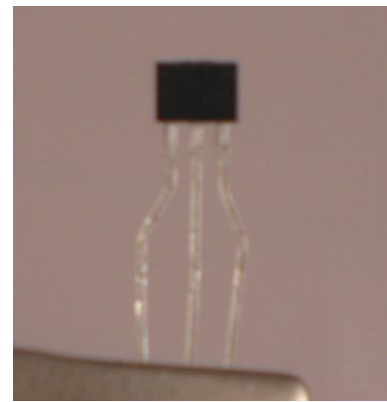
De magneet-detector kan, net als alle andere componenten, op de bovenzijde van de print gemonteerd worden. Maar: De detector kan ook op de onderzijde (soldeerzijde) van de print gemonteerd worden.

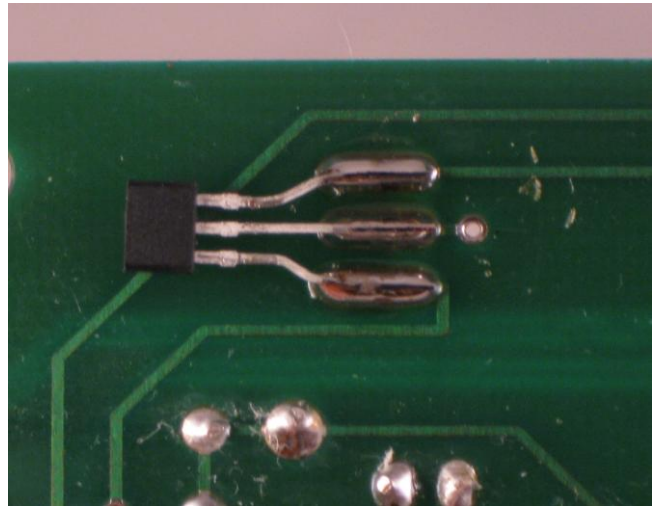
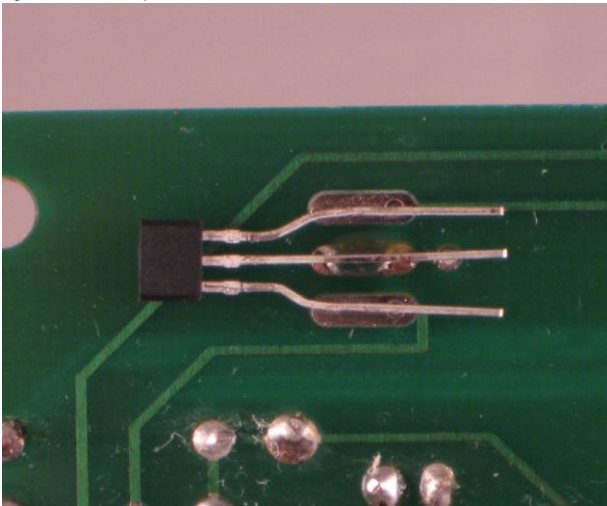
Bij montage op de componentzijde:

Buig de pootjes van de magneetsensor op ca. 5mm van de behuizing haaks om. Gebruik hiervoor een platbektang. Let er op dat de tekst-opdruk (U57 of U58, gevolgd door drie cijfers) op de sensor dan leesbaar is.

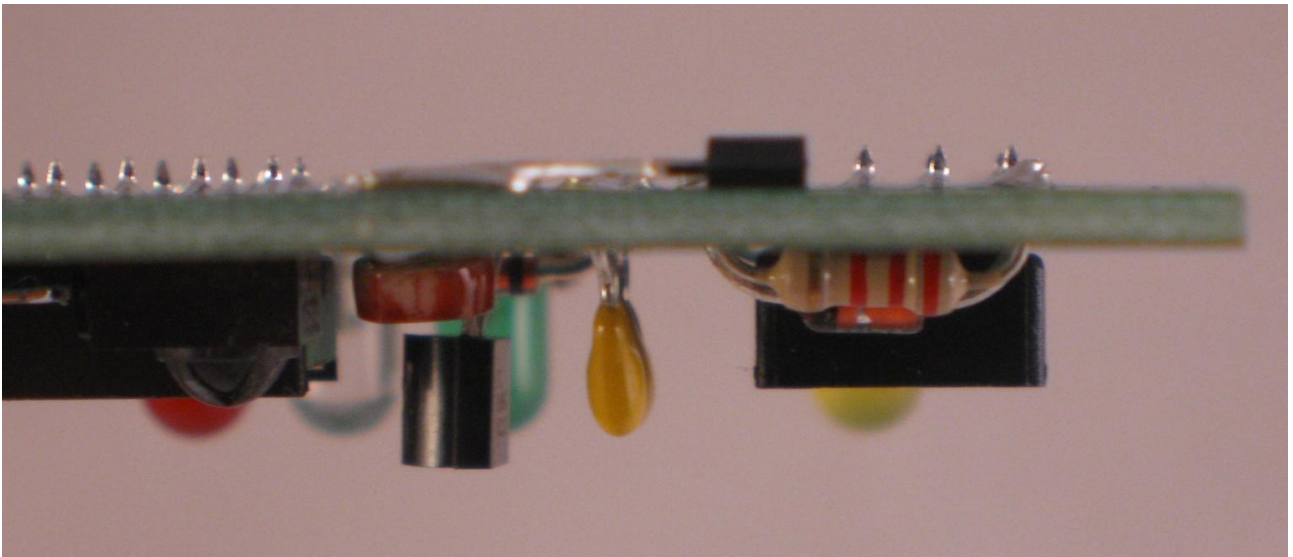
Bij montage op de soldeerzijde:

1. Buig in de buitenste pootjes een "slinger".
2. Knip de pootjes nog niet af.
3. Plaats de sensor op de onderzijde van de print zodat de tekstopdruk van de sensor niet zichtbaar is. Steek de pootjes niet door de gaatjes.
4. Soldeer het middelste pootje vast op de print.
5. Knip nu alle pootjes af op de juiste lengte.
6. Soldeer nu de buitenste twee pootjes vast.

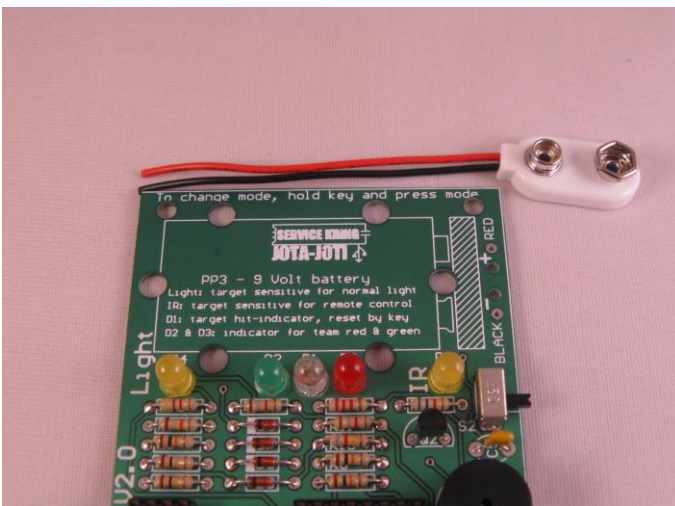




Het zij-aanzicht van de print ziet er nu zo uit:

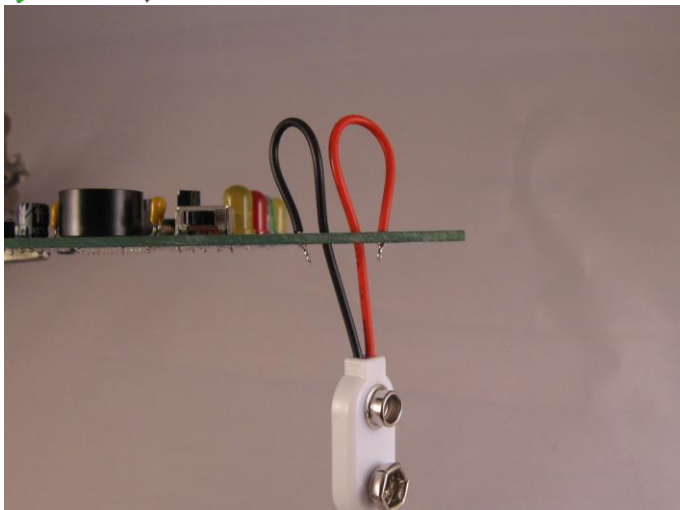


Het laatste onderdeel dat vast gesoldeerd moet worden is de batterij-clip. Kort de draden van de clip in zodat ze net zo lang zijn als de smalste zijde van de print.



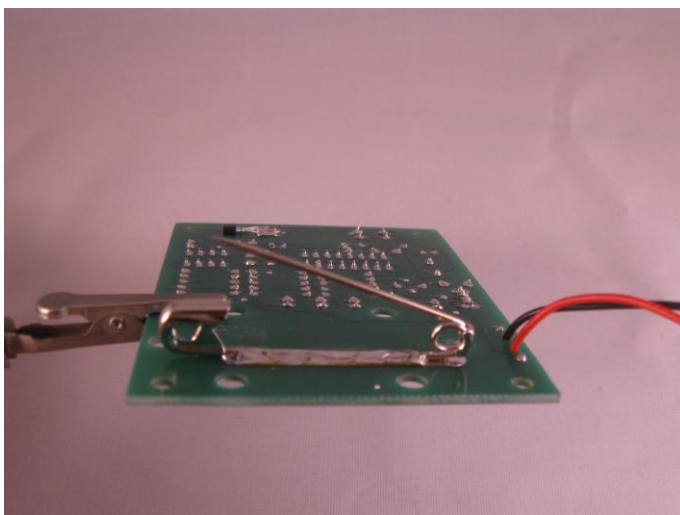
Verwijder vervolgens ca. 4mm isolatie van de rode en de zwarte draad. Het makkelijkst gaat dit met een draadstripper. Draai de koperen draadjes in elkaar en vertin deze met een klein beetje(!) soldeertin.

Steek vervolgens de draden, vanaf de onderzijde door de gaten in de print. Steek de vertinde uiteinden vervolgens in de gaten met de soldeer-eilanden. Zie foto.



De rode draad komt bij de “plus”, de zwarte draad bij de “min”.

Trek na het solderen de draden strak tegen de print.

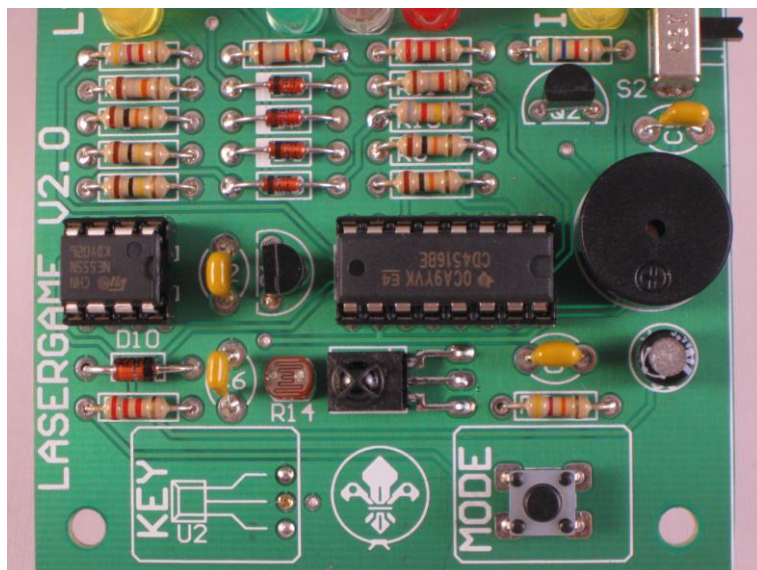


Indien gewenst kan er een veiligheidsspeld aan de Lasergame bevestigd worden. Hiermee kan de Lasergame later op de kleding vast gespeld worden. De veiligheidsspeld is niet noodzakelijk en *maakt ook geen onderdeel uit van de bouwkit*. De print is voorzien van diverse gaten waardoor het ook mogelijk is om de Lasergame vast te naaien op een hesje o.i.d. of met behulp van een touwtje om te hangen. De veiligheidsspeld is dan niet nodig.

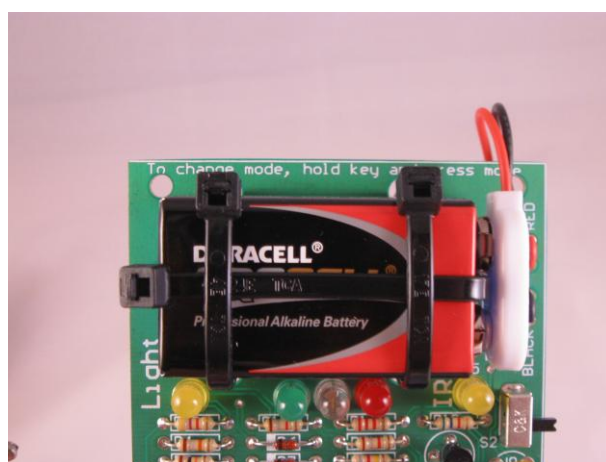
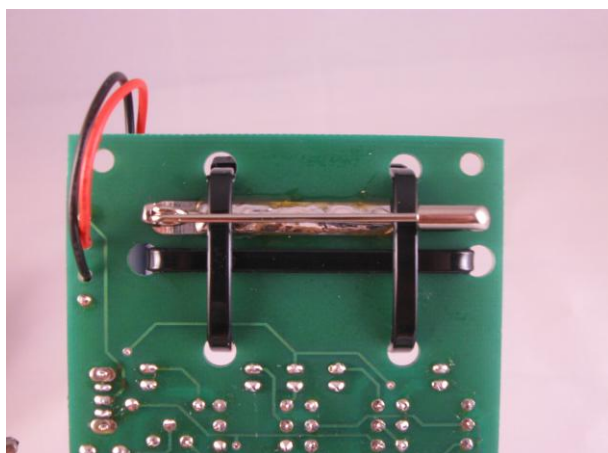
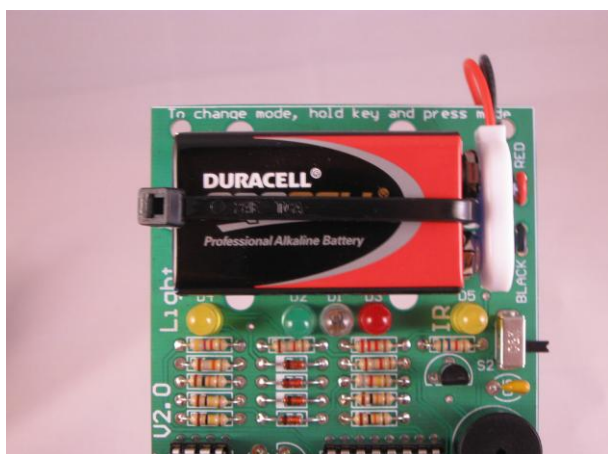
De speld kan vast gesoldeerd worden op het grote soldeervlak.

Nu is het soldeerwerk klaar. De ICs mogen in hun voetje gestoken worden. Let hierbij op de inkeping in de behuizing. Deze dient overeen te komen met de printopdruk.

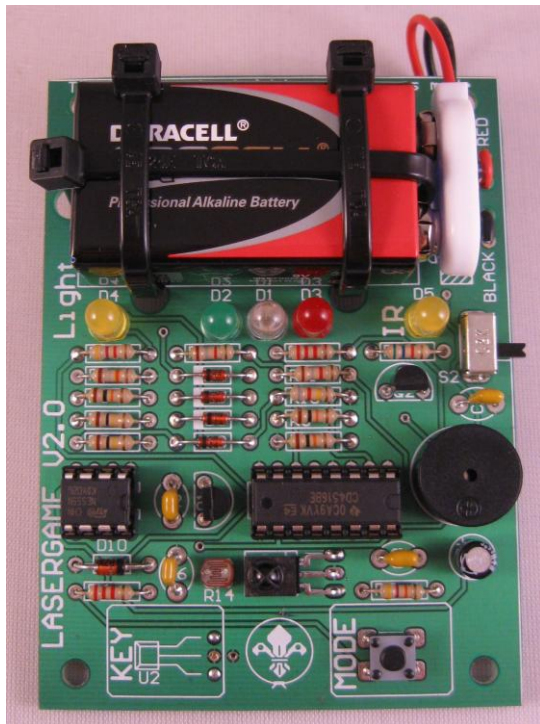
Let er op dat bij het in de voetjes steken van het IC geen pootjes dubbel buigen. Waarschijnlijk is het nodig om de pootjes iets naar elkaar toe te buigen alvorens het IC in het voetje te zetten.



De 9V batterij (niet inbegrepen bij de kit) kan worden vast gezet met drie tie-wraps (wel inbegrepen). Zet de batterij eerst vast met de tie-wrap die door de gaten links en rechts van de batterij gaat. Vervolgens zijn de twee tie-wraps aan de beurt die van boven naar beneden over de batterij lopen.



Het eindresultaat ziet er als het goed is als volgt uit:



Bediening en gebruik van de Lasergame

Zet de Lasergame aan met de schuifschakelaar.

De Lasergame begint gelijk te piepen en de blauwe LED licht op. Reset de Lasergame door een magneet op de "key" te houden. Mocht de Lasergame niet reageren probeer dan de magneet te draaien; de magneetschakelaar is namelijk gevoelig voor de Noord/Zuid pool van de magneet.

De gele LEDs (D4 en D5) geven aan waar de Lasergame op reageert. Is deze gevoelig voor zichtbaar licht (zaklamp) of voor Infrarood (IR)(afstandbediening).

De rode en groene LED kunnen gebruikt worden om een team aan te duiden (team Rood en team Groen). Deze LEDs kunnen uiteraard ook uit zijn.

Deze instellingen kunnen gemaakt worden door de key (=magneet) bij de Lasergame te houden en op de mode knop te drukken. Alleen als de "key" aanwezig is reageert de mode-knop!

Groene LED (D2): Team Groen
 Rode LED (D3): Team Rood

Gele LED (D4) light: Aan = gevoelig voor zichtbaar licht, uit = ongevoelig voor zichtbaar licht
 Gele LED (D5) IR: Aan = gevoelig voor infrarood, uit = ongevoelig voor infrarood
 D4 en D5 beide aan: Gevoelig voor zichtbaar licht EN infrarood
 D4 en D5 beide uit: Lasergame reageert niet op zichtbaar licht en niet op infrarood = standby

Mocht een speler "geraakt" zijn, dan gaat de Lasergame piepen en de blauwe LED licht op. Alleen met de key kan de Lasergame gereset worden.

Als een speler probeert zichzelf te resetten door de Lasergame aan/uit te schakelen, dan zal de Lasergame blijven piepen en is deze tevens zijn instelling kwijt.

Magneet-detector/ Hall-sensor

Als de magneet-detector verkeerd om gemonteerd is, dan zal de Lasergame bij het inschakelen slechts een korte piep geven en de blauwe LED flitst even op. Verder zal de Lasergame niet reageren op de “key” en hierdoor ook niet op de mode-knop. Oplossing: de magneet-detector correct monteren.

Afwerking

De Lasergame zal veelal buiten gebruikt worden onder “zware omstandigheden”. Daarnaast zal de Lasergame op de kleding gedragen worden. Om de Lasergame hier geschikt voor te maken kan deze nog als volgt afgewerkt worden:

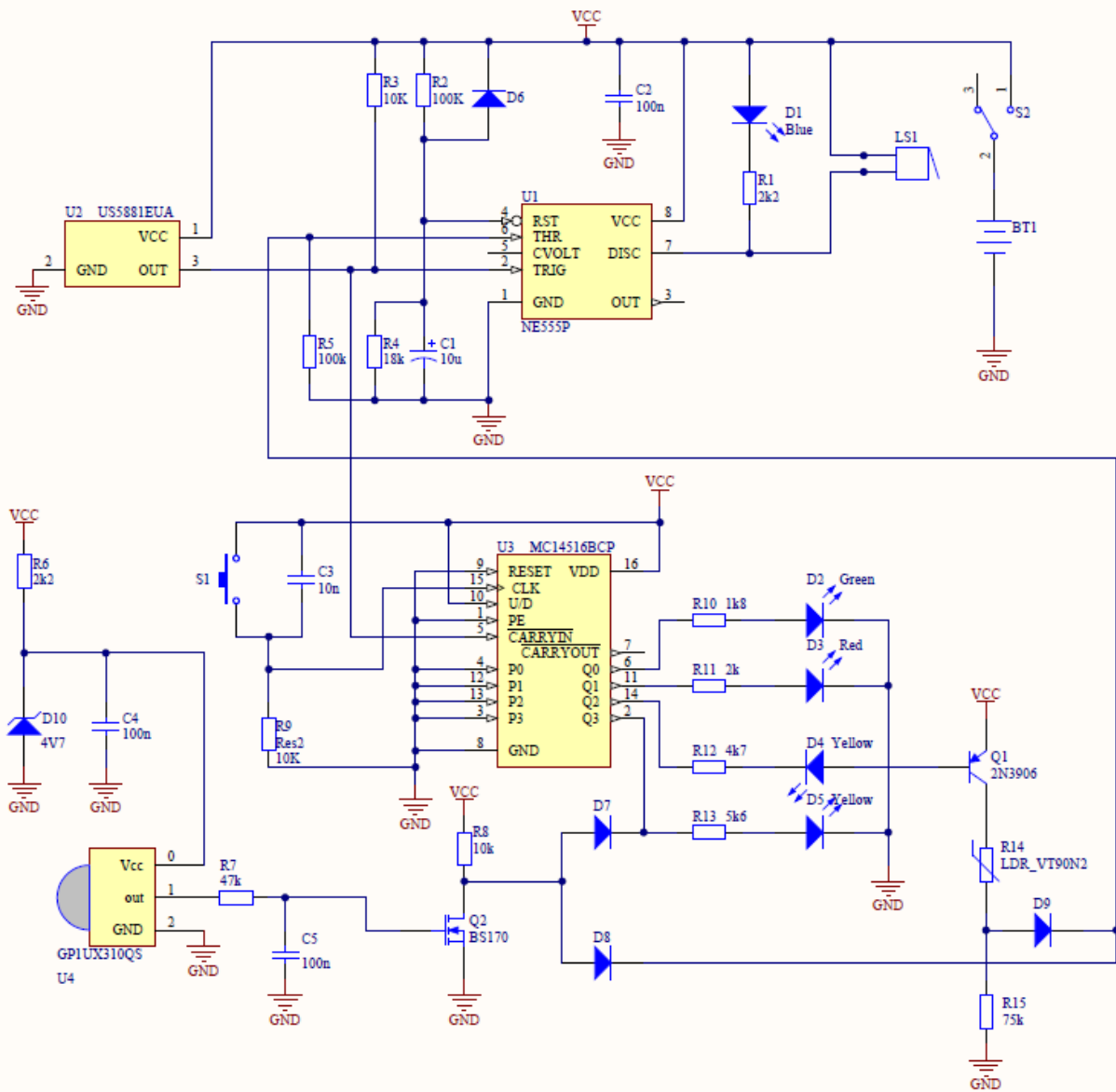
1. Zet de magneet-detector aan de onderzijde van de print vast met een druppeltje Epoxy-lijm.
2. De afgeknipte pootjes van de ondedelen zouden de kleding kunnen beschadigen. Om dit te voorkomen kun je de onderzijde van de print bekleden met schuimrubber. Hiervoor kan bijvoorbeeld ook schuimrubber tochtband of beglazingsband (glashandel) gebruikt worden. Plak hiervoor meerdere korte stroken naast elkaar.

Voor de experts / knutselaars

De gebruikte LDR (R14) heeft een spreiding in de gevoeligheid. Hierdoor zal de ene Lasergame meer of minder gevoelig zijn in vergelijking met een andere Lasergame voor zichtbaar licht. (De infrarood detector heeft hier geen last van.) Door weerstand R15 te variëren kan de gevoeligheid van de lasergame aangepast worden. Let wel: dit zal voor iedere Lasergame apart gedaan moeten worden.

Je kunt gebruik maken van een potmeter van 100kOhm met in serie een weerstand van 47kOhm in plaats van R15. Door de Lasergames op een vaste afstand van een lichtbron, in een donkere ruimte, op te stellen kun je zien of een Lasergame wel of niet reageert. Moet de Lasergame gevoeliger worden: verhoog dan de weerstand. Om de Lasergame minder gevoelig te maken: verlaag de weerstand.

De Lasergames hebben dezelfde gevoeligheid als ze op dezelfde afstand van de lichtbron reageren (in alarm gaan).



COMPONENTEN LASERGAME V2

Referentie	Aantal per kitje	Omschrijving
R1,R6	2	2k2
R2,R5	2	100k
R3,R8,R9	3	10k
R4	1	18k
R7	1	47k
R10	1	1k8
R11	1	2k
R12	1	4k7
R13	1	5k6
R14	1	LDR VT90N2
R15	1	75k
C1	1	10uF
C2,C4,C5	3	100n
C3	1	10n
D1	1	LED blue
D2	1	LED green
D3	1	LED red
D4,D5	2	LED yellow
D6,D7,D8,D9	4	1N4148
D10	1	Zener 4v7
Q1	1	2N3906
Q2	1	BS170
U1	1	LM555/NE555
U2	1	US5881 of
		US5781
U3	1	CD4516
U4	1	IR-receiver
S1	1	Push button
S2	1	On/Off switch
LS1	1	KPEG242
BT1	1	9V clip/PP3
IC socket 8 pin	1	IC socket 8 pin
IC socket 16 pin	1	IC socket 16 pin
cable ties	3	

To change mode, hold key and press mode

