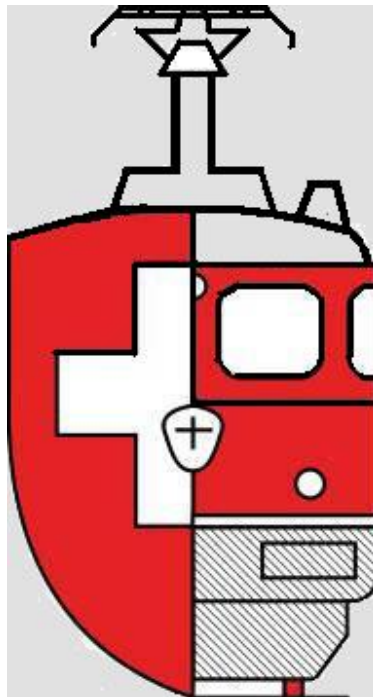


2-3-rail print

Informatie & Bouwhandleiding

Vereeniging
Spoorgroep
Zwitserland



Menno Jager
Rev. 7-12-2011

Algemene informatie

Deze handleiding is bedoeld om het bouwen van een 2-3-rail print mogelijk te maken voor modelbouwers met veel én weinig soldeer en/of electronica ervaring. Aangeraden wordt om exact de stappen in deze handleiding te volgen en daarbij de begeleidende informatie en foto's goed te bekijken, om het bouwen tot een goed einde te brengen. Aangeraden wordt om een afgesoldeerde print eerst te laten controleren alvorens deze in te zetten om defecten (en bijbehorende zwarte rook en brandlucht) te voorkomen. Meer informatie over de elektrische inpassing van de 2-3-rail print in VSZ half nul modules is te vinden in de VSZ handleiding 'Handboek: Normen, afspraken & aanbevelingen' in hoofdstuk 6. Ook is algemene informatie te vinden op de website van Aswin Krol (www.aswinkrol.nl), de bedenker van de schakeling. Aanvullende vragen, opmerkingen en/of vragen over onduidelijkheden zijn te richten aan ondergetekende. (mennojager@gmail.com)

Benodigdheden

Hieronder is een complete lijst met benodigdheden te vinden om een 2-3-rail print te bouwen.

- Allereerst natuurlijk de blanco printplaat. Deze is verkrijgbaar bij de regiocoördinator VSZ Zuid-West. Bouw op een Eurokaart is in principe mogelijk, maar niet aan te raden vanwege de complexiteit en bouwtijd. Voor meer informatie hierover mennojager@gmail.com.
- Onderdelen:

Alle onderdelen zijn via vele verschillende wegen te verkrijgen. Hieronder enkel een lijst met hoeveelheden en soorten. De letters en cijfers in de eerste kolom komen overeen met de benaming op de blanco printplaat.

Nummer	Onderdeel	Waarde	Aantal
D3,D4,D5,D6	Zener diode	2V7 (2,7V)	4
D1,D2,D10,D13,D14,D15,D16,D17 D20,D23,D24,D25,D26,D27 D30,D33,D34,D35,D36,D37 D40,D43,D44,D45,D46,D47	Diode	1N4148	26
D11,D12,D21,D22,D31,D32,D41,D42	Diode	1N4007	8
R10,R20,R30,R40	Precisieweerstand	0R82 (0,82 Ohm, 0,6W)	4
R1	Koolfilmweerstand	1k Ohm (0,25W)	1
R2,R3,R4,R13,R14,R23,R24,R33,R34,R43,R44	Koolfilmweerstand	10k Ohm (0,25W)	11
R5	Koolfilmweerstand	100k Ohm (0,25W)	1
R11,R12,R21,R22,R31,R32,R41,R42	Koolfilmweerstand	2k2 Ohm (0,25W)	8
R15,R17,R25,R27,R35,R37,R45,R47	Koolfilmweerstand	47k Ohm (0,25W)	8
R16,R26,R36,R46	Koolfilmweerstand	470 Ohm (0,25W)	4
R6,R18,R28,R38,R48	Koolfilmweerstand	220k Ohm (0,25W)	5
LED1	LED	Groen	1
OK1,OK2,OK3,OK4	Optocoupler	PC817	4

IC1	Spanningsregelaar	78L05	1
P2-1, P2-2, P2-3, Rail1, Rail2, Rail3, Rail4	Soldeerogen	-	7
C1	Condensator	100uF, 35V	1
P1	Contactstrip 2,54mm raster	2x5 pins	1
Q13,Q23,Q33,Q43	PNP transistor	BC557B	4
Q1,Q12,Q14,Q22,Q24,Q32,Q34,Q42,Q44	NPN transistor	BC547B	9
IC2b	IC voet	20 pins (DIL20)	1
Q10,Q20,Q30,Q40	Darlington Tr. PNP	BD680	4
Q11,Q21,Q31,Q41	Darlington Tr. NPN	BD682	4
IC2	Microcontroller	ATTINY2313- 20PU	1
Optioneel: X1, X2	Contactstrip 2,54mm raster	1x6 pins	2

Er mag in principe afgeweken worden van deze onderdelen, aangezien vergelijkbare onderdelen net zo goed werken, maar de gulden regel hierbij is: Alleen als je zeker weet wat je doet!

- Gereedschappen en supplies:

De volgende spullen zijn nodig om de printplaat te kunnen bouwen:

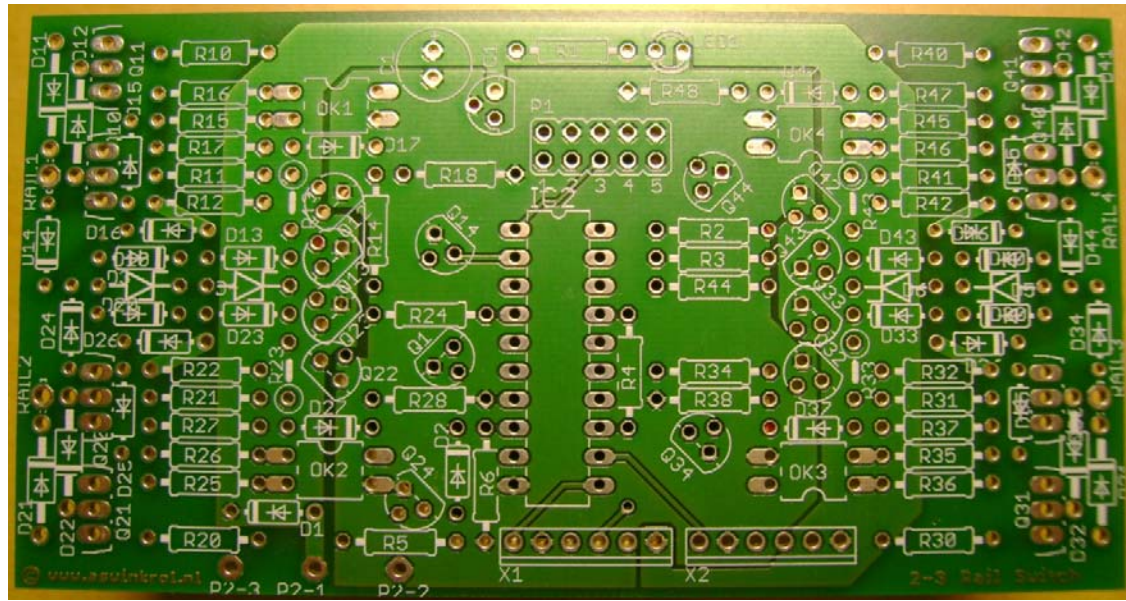
- Soldeerbout met scherpe punt (punt van 1mm of kleiner is absoluut noodzakelijk!)
- Soldeertin (het liefst zo dun mogelijke draad, Stannol HF32 0,8mm is bv. perfect)
- Eventueel een plankje om op te solderen (tegen beschadiging van ondergrond)
- Eventueel een derdehandje/bijdehandje (om de print vast te houden tijdens het solderen en plaatsen van onderdelen)
- Een rolletje isolatietape (om de componenten te fixeren tijdens het solderen)
- Een zijknijptangetje (voor het afknippen van de voetjes na solderen)
- Een klein platbektangetje (voor het buigen van pootjes)
- De geïllustreerde bouwhandleiding in het volgende hoofdstuk
- Goede verlichting!
- Een vaste hand, dus rustig aan met de koffie!

Bouwhandleiding

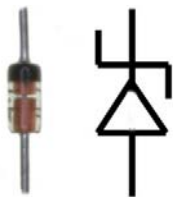
In de volgende geïllustreerde bouwhandleiding wordt stap voor stap een blanco 2-3-rail printplaat van onderdelen voorzien. De getoonde volgorde van plaatsen wordt sterk aangeraden vanwege gemak van het plaatsen van onderdelen op deze manier. De plaatsingsvolgorde volgt exact de volgorde uit de tabel met benodigde onderdelen. De nummers in de eerste kolom van de tabel komen overeen met die op de printplaat. De nummers zijn niet altijd even goed te lezen op de print en in dat geval is het aan te raden de bijbehorende foto goed te bekijken.

De plaatsing van de onderdelen is heel belangrijk en moet zorgvuldig gebeuren. De richting van plaatsing maakt in sommige gevallen uit en in sommige gevallen niet. Dit wordt altijd specifiek vermeld! Hier mag dus in het eerste geval absoluut niet van worden afgeweken!

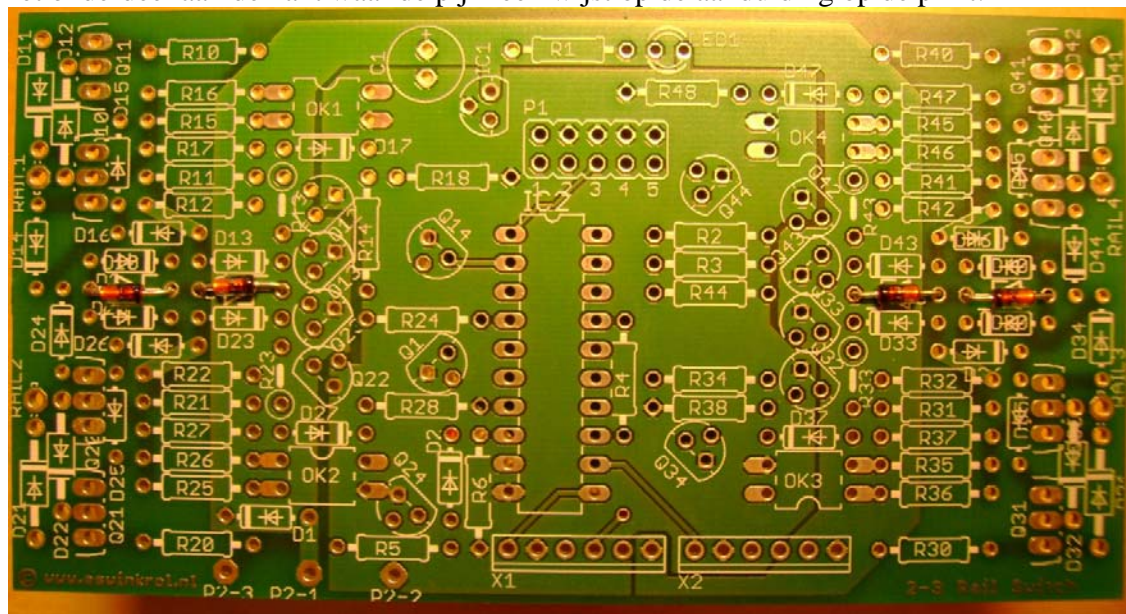
Lege print



Zenerdiode 2V7 (2,7V)
D3,D4,D5,D6

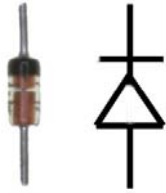


De zenerdiodes dienen op bovenstaande manier geplaatst te worden. De zwarte rand op het onderdeel aan de kant waar de pijl heen wijst op de aanduiding op de print.



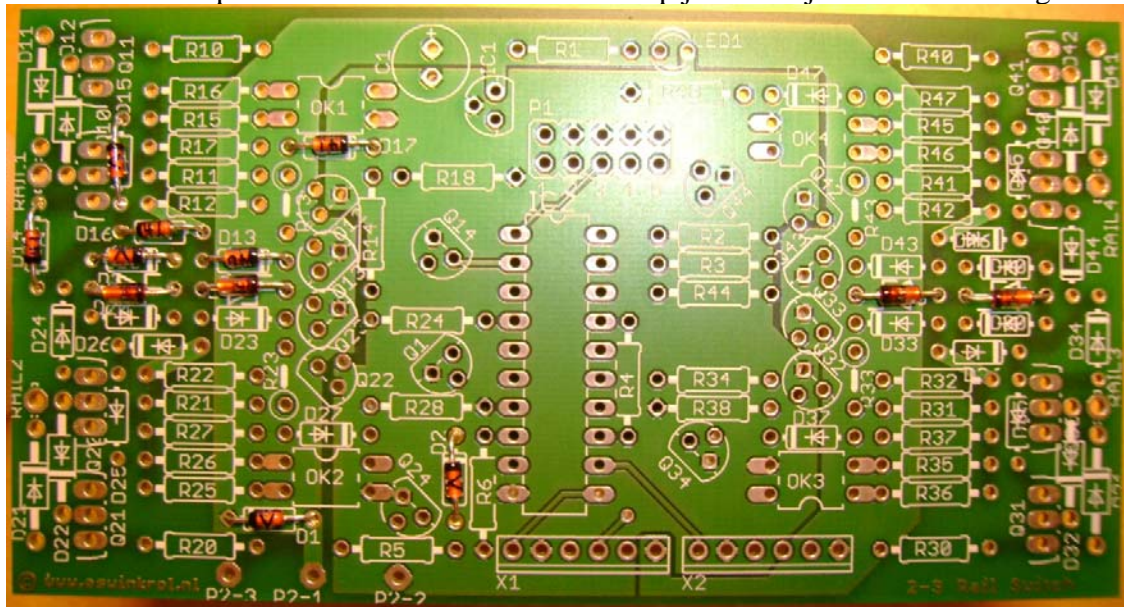
Diode 1N4148

D1,D2,D10,D13,D14,D15,D16,D17

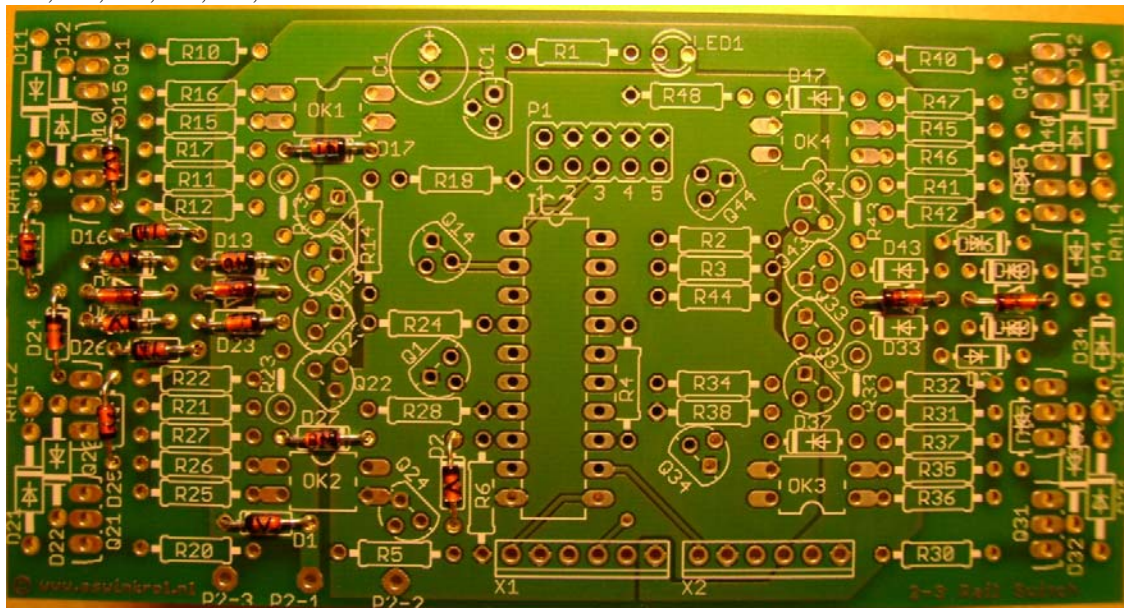


Ook hier is plaatsingsrichting zeer belangrijk. De diodes lijken sprekend op de zeners, dus haal ze niet door elkaar. De functie is zeer verschillend!

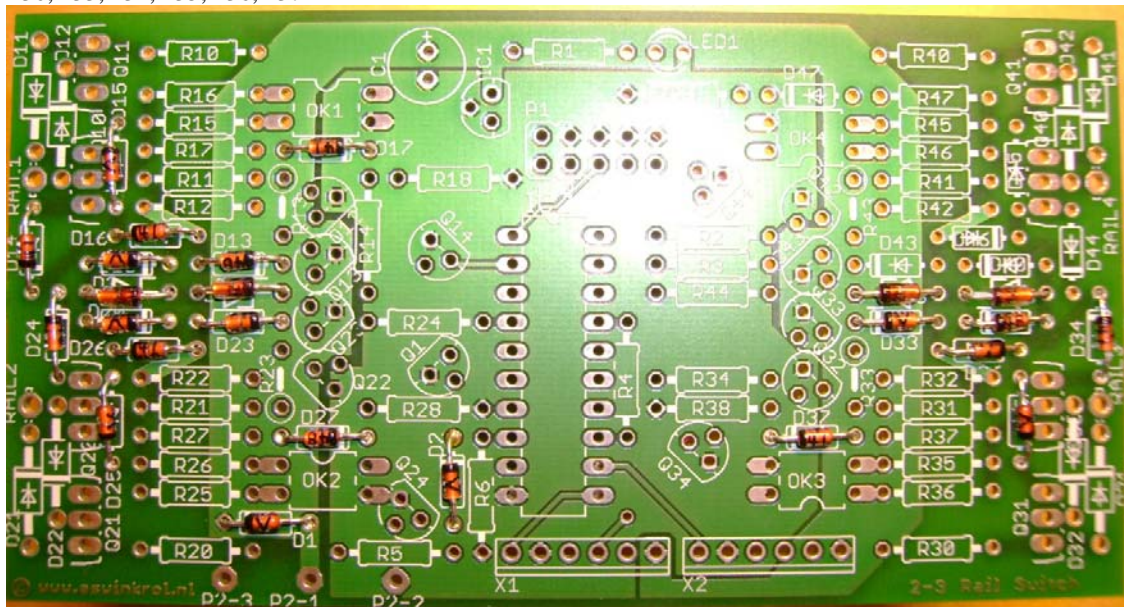
De zwarte rand op de diode dus aan de kant waar de pijl heen wijst in de aanduiding.



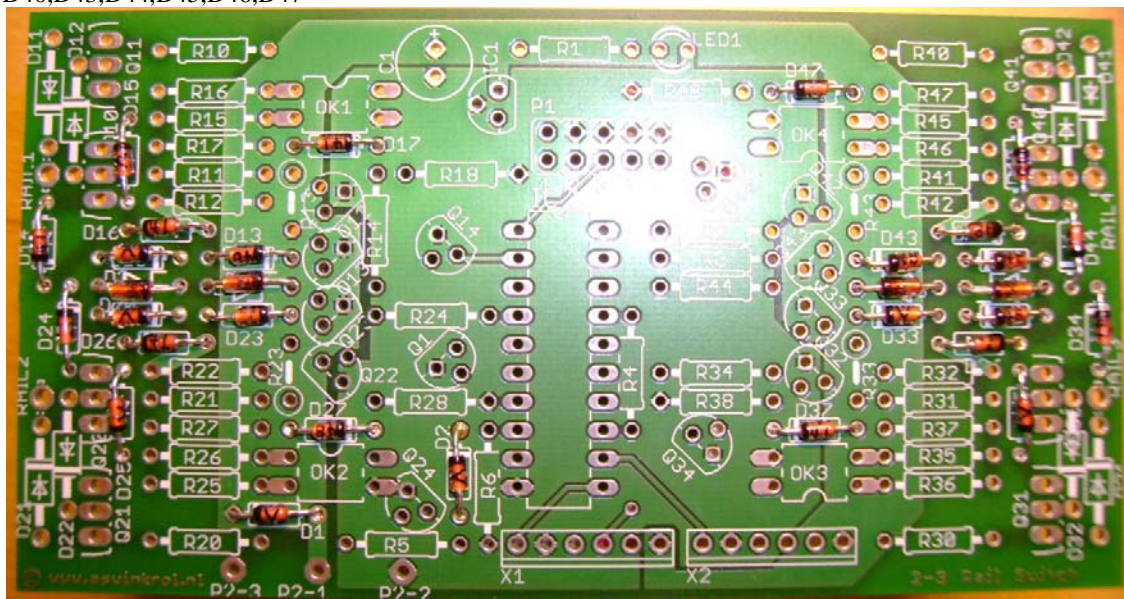
D20,D23,D24,D25,D26,D27



D30,D33,D34,D35,D36,D37

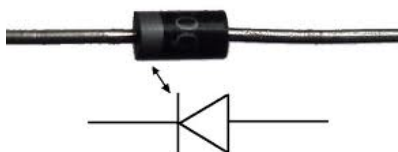


D40,D43,D44,D45,D46,D47

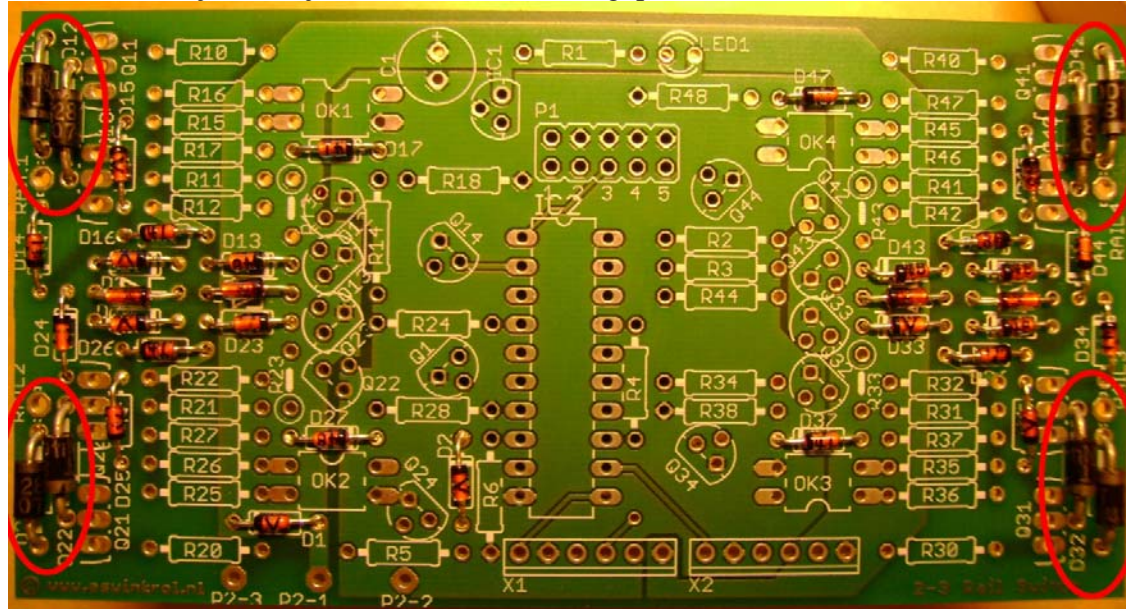


Diode 1N4007

D11,D12,D21,D22,D31,D32,D41,D42



Ook hier is de plaatsingsrichting zeer belangrijk. Deze diode ziet er echter iets anders uit. De, in dit geval, grijze rand moet aan de kant waar de pijl in de aanduiding heen wijst. Voor de duidelijkheid zijn de 8 stuks diodes die geplaatst moeten worden rood omcirkelt.

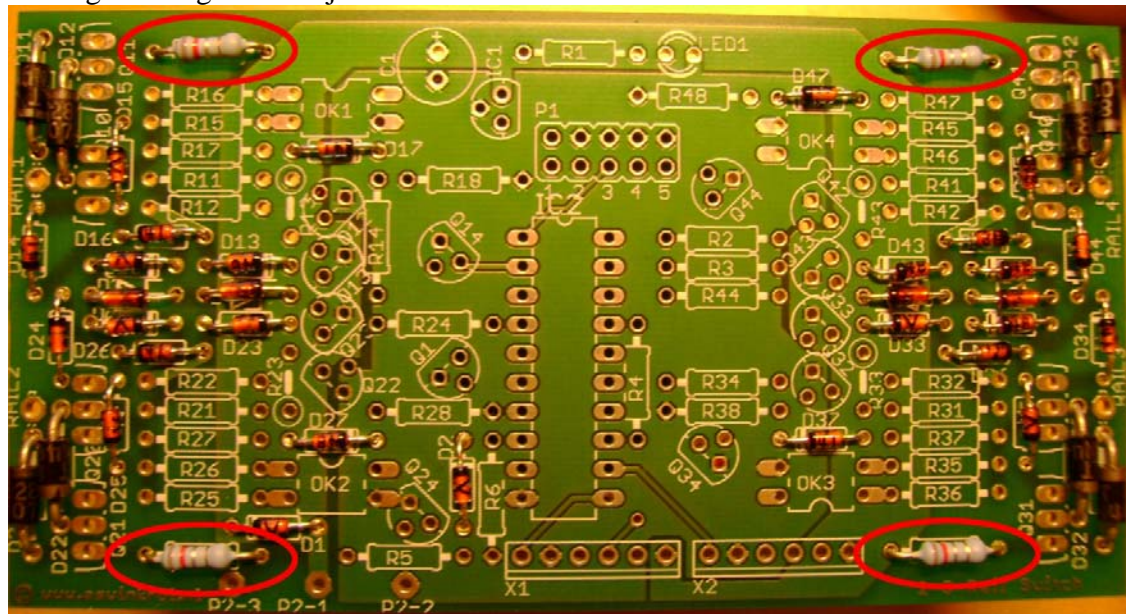


Precisieweerstand 0R82 (0,82 Ohm, 0,6W)

R10,R20,R30,R40

Blauwe behuizing, weerstandkleurcode: grijs, rood, zilver, goud.

Montagerichting maakt bij weerstanden niets uit!

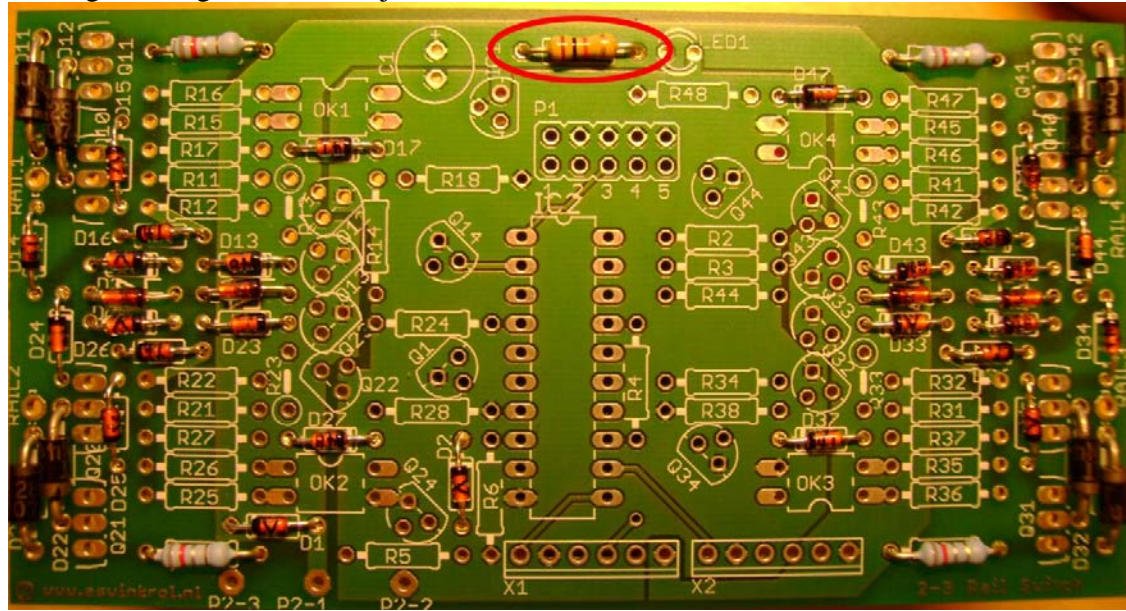


Koolfilmweerstand 1k Ohm (0,25W)

R1

Beige behuizing, weerstandkleurcode: bruin, zwart, rood, goud

Montagerichting maakt ook bij deze weerstand niets uit!



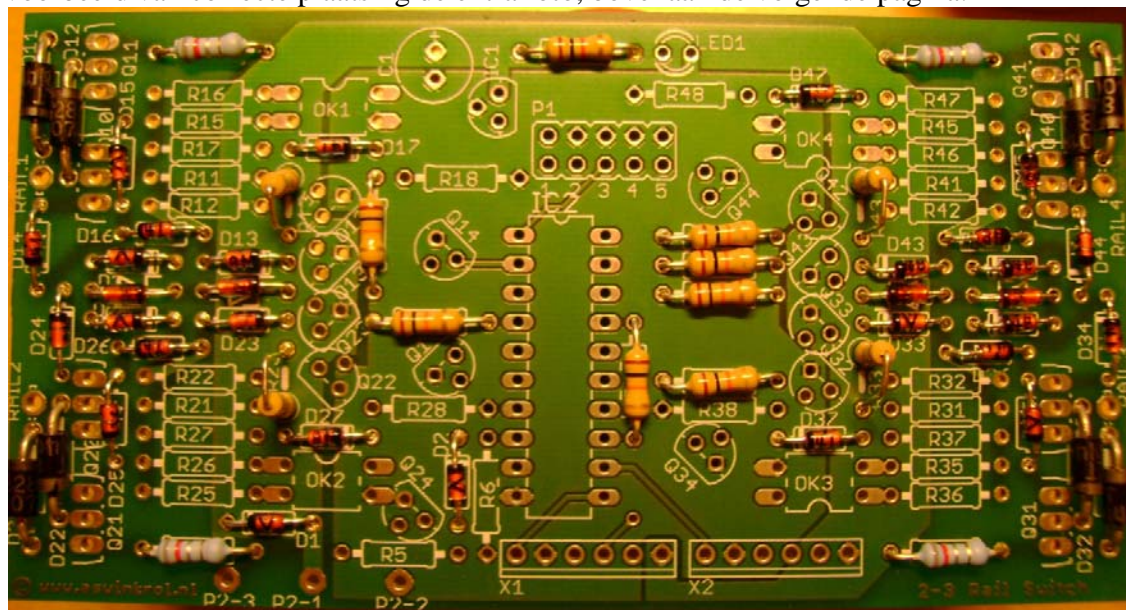
Koolfilmweerstand 10k Ohm (0,25W)

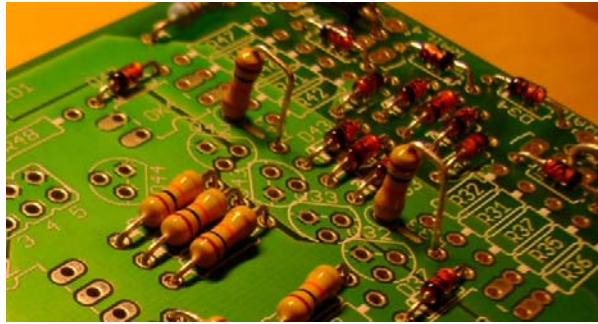
R2,R3,R4,R13,R14,R23,R24,R33,R34,R43,R44

Beige behuizing, weerstandkleurcode: bruin, zwart, oranje, goud

Montagerichting maakt ook bij deze weerstanden niets uit!

Let erop dat 4 weerstanden rechtopstaand moeten worden geplaatst. Zie voor een voorbeeld van correcte plaatsing de extra foto, bovenaan de volgende pagina.



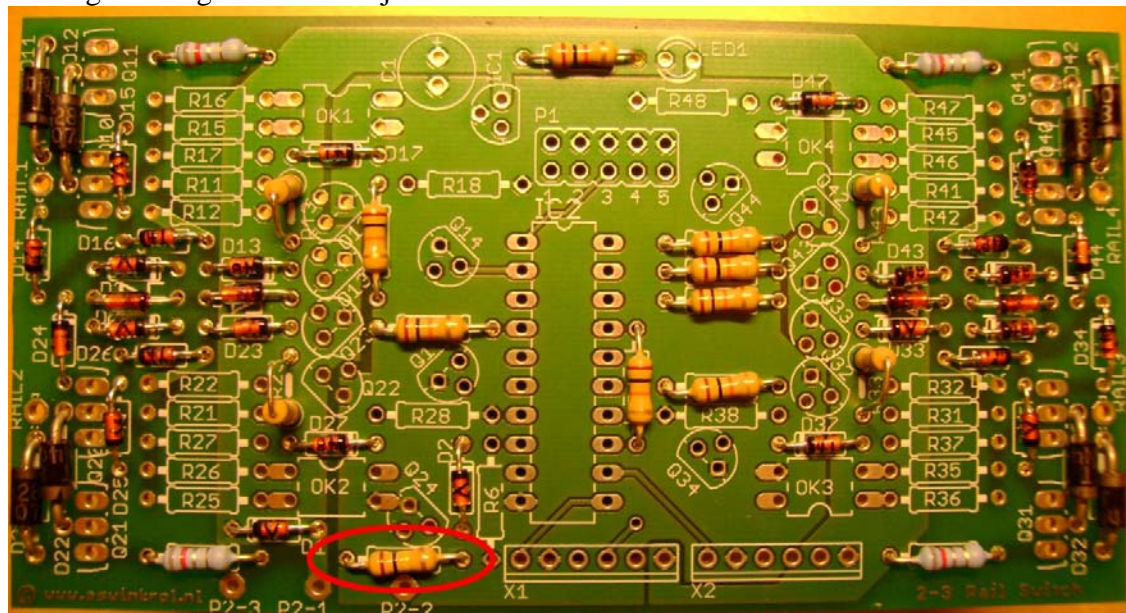


Koolfilmweerstand 100k Ohm (0,25W)

R5

Beige behuizing, weerstandkleurcode: bruin, zwart, geel, goud

Montagerichting maakt ook bij deze weerstand niets uit!

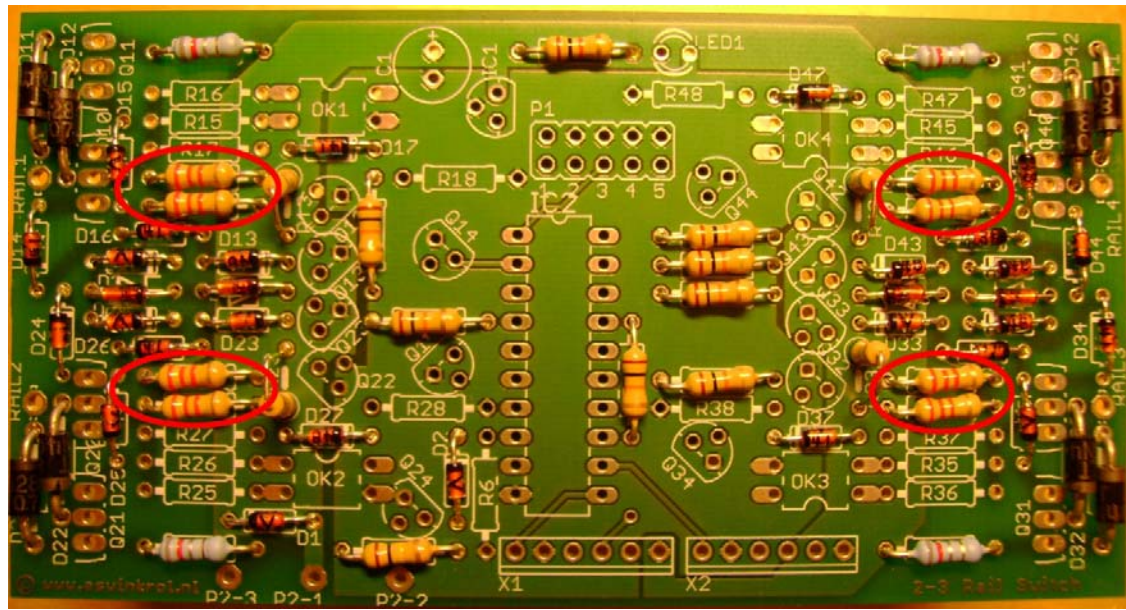


Koolfilmweerstand 2k2 Ohm (0,25W)

R11,R12,R21,R22,R31,R32,R41,R42

Beige behuizing, weerstandkleurcode: rood, rood, rood, goud

Montagerichting maakt ook bij deze weerstanden niets uit!

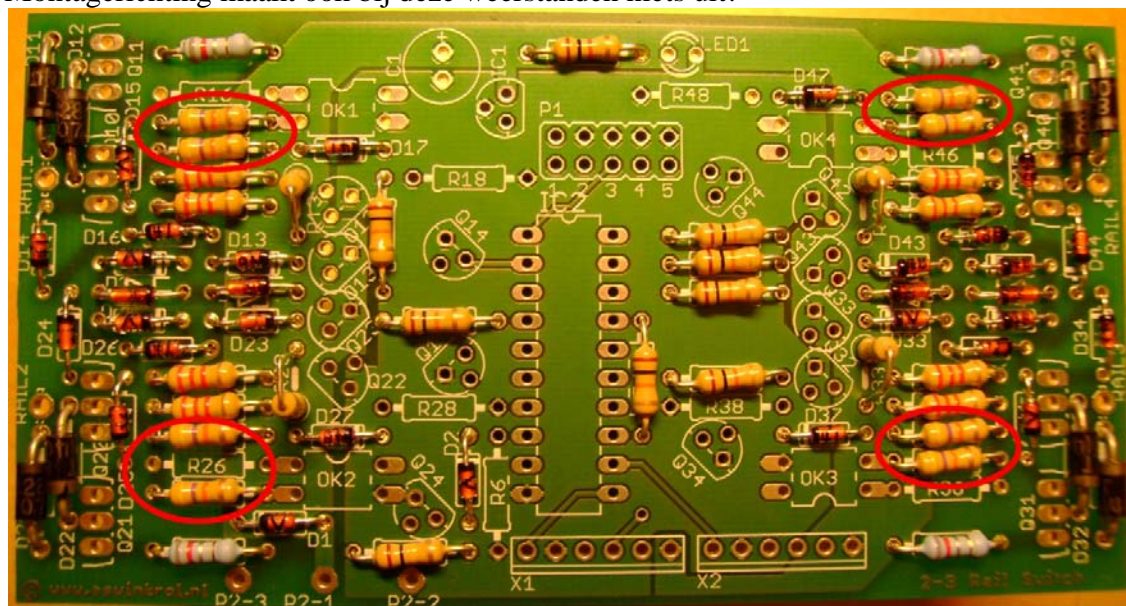


Koolfilmweerstand 47k Ohm (0,25W)

R15,R17,R25,R27,R35,R37,R45,R47

Beige behuizing, weerstandkleurcode: geel, paars, oranje, goud

Montagerichting maakt ook bij deze weerstanden niets uit!

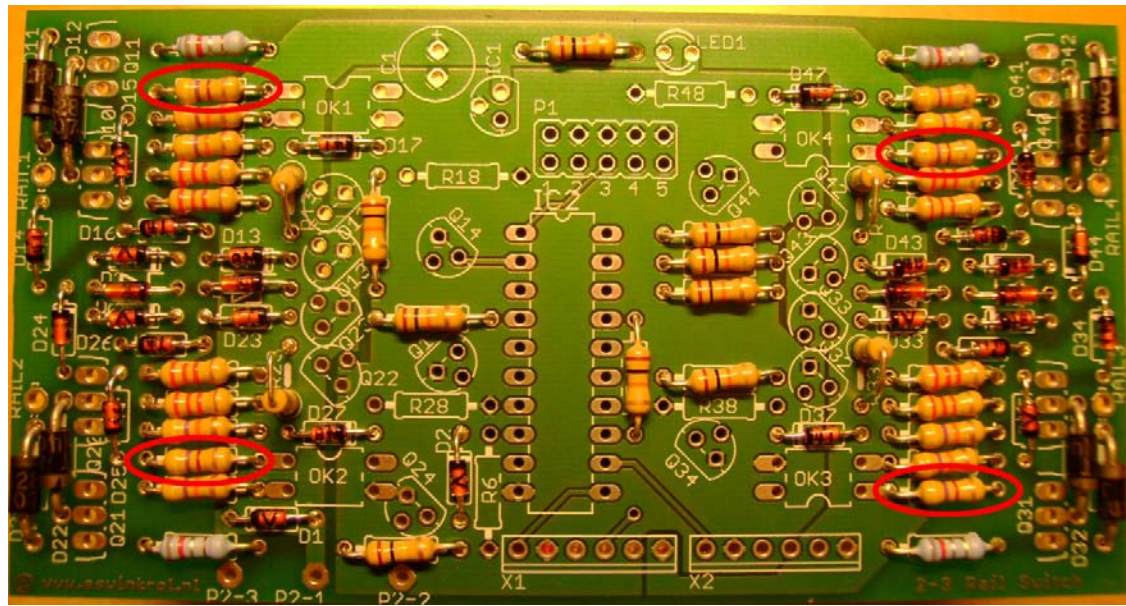


Koolfilmweerstand 470 Ohm (0,25W)

R16,R26,R36,R46

Beige behuizing, weerstandkleurcode: geel, paars, bruin, goud

Montagerichting maakt ook bij deze weerstanden niets uit!

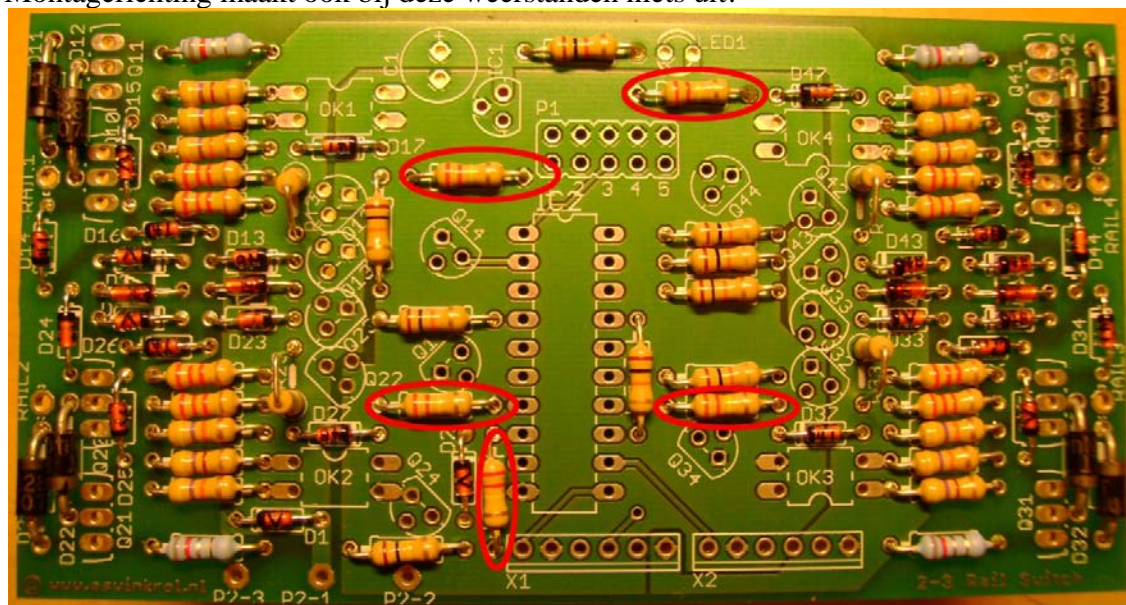


Koelfilmweerstand 220k Ohm (0,25W)

R6,R18,R28,R38,R48

Beige behuizing, weerstandkleurcode: rood, rood, geel, goud

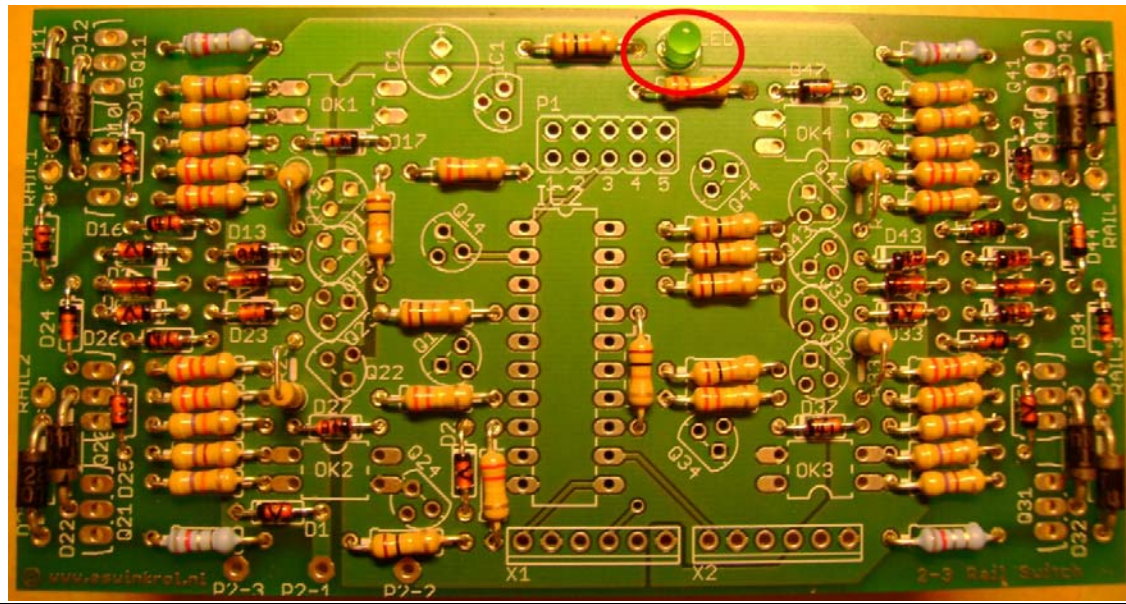
Montagerichting maakt ook bij deze weerstanden niets uit!



LED groen

LED1

De montagerichting is erg belangrijk voor correcte werking. Als de print in dezelfde positie wordt gehouden als op de volgende foto moet het lange pootje (anode, +) aan de linkerkant en het korte pootje (kathode, -) aan de rechterkant (bij het woord 'LED1').

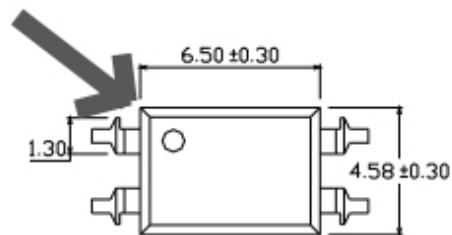


Optocoupler PC817

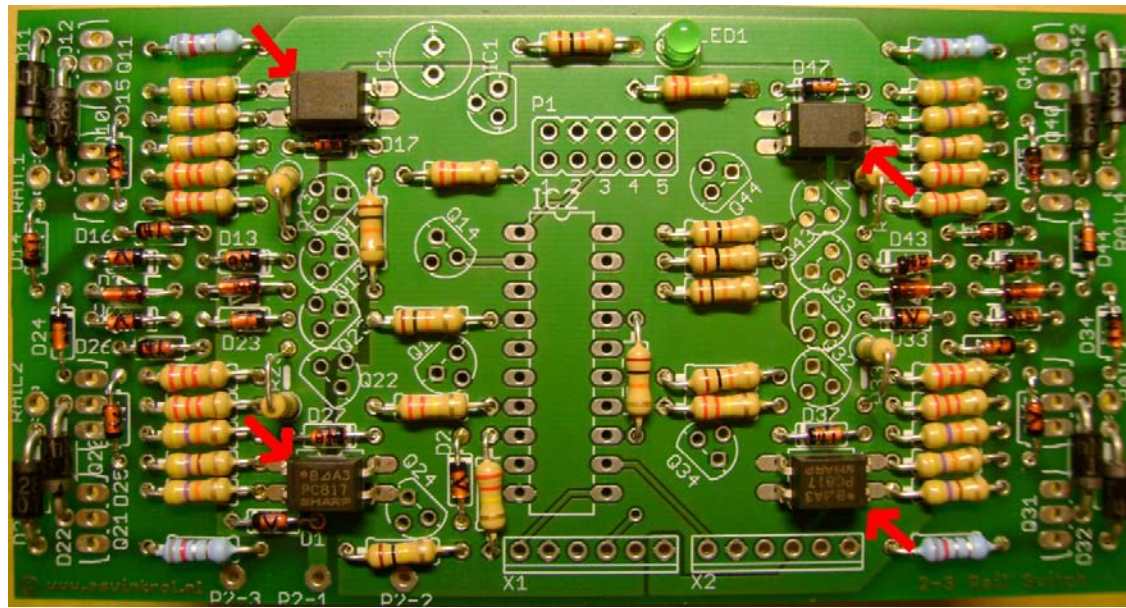
OK1,OK2,OK3,OK4

De montagerichting van de 4 stuks PC817's is erg belangrijk, kijk dus goed naar de aanduiding op de print en onderstaande tekeningen!

De pijlen in de onderstaande foto's wijzen naar pin 1 van de optocouplers. Het verdiepte randje in de linker foto hieronder kan in sommige gevallen afwezig zijn. Pin 1 wordt in dat geval aangeduid met een duidelijke punt bovenop de behuizing (rechter foto).



De uitsparing in de vorm van een halve cirkel op de getekende aanduiding van OK1 tot en met OK4 op de print zit ook aan de kant van pin 1. Let dus goed op dat de rechter twee andersom moeten worden gemonteerd dan de linker twee PC817's. (zie de pijlen).



Spanningsregelaar 78L05

IC1

Om het tempo er een beetje in te houden twee dingen tegelijk. De spanningsregelaar 78L05 is het onderdeel middenbovenin onderstaande foto. De 78L05 wordt geleverd in een zwarte TO-92 behuizing met drie pootjes naast elkaar in een 1,27mm raster. De montagerichting is belangrijk, maar eenvoudig af te lezen van de aanduiding op de printplaat. De afgeplatte kant van de spanningsregelaar van bovenaf gezien moet aan de kant van de afgeplatte kant op de aanduiding van IC1 op de printplaat. Zoals te merken is moet het middelste pootje in een S vorm naar achteren gebogen worden om in de printplaat te passen. Hoe dat gedaan wordt is niet zo belangrijk, als het middelste pootje de andere pootjes maar niet raakt.

Soldeerogen

P2-1, P2-2, P2-3, Rail1, Rail2, Rail3, Rail4

De 7 soldeerogen zijn de overige omcirkelde onderdelen op de onderstaande foto. Deze soldeerogen zijn uiteindelijk de ingangen en uitgangen naar de 'buitenwereld' voor de electronica op de printplaat. Deze uitgangen worden uiteindelijk zoals hieronder aangegeven aangesloten, maar daar hoeft je je nu nog niet druk over te maken.

P2-1: +12VDC (12V gelijkspanning van de ringleiding)

P2-2: GND (gezamenlijke massa, ringleiding)

P2-3: DCC (digitaal signaal, ringleiding)

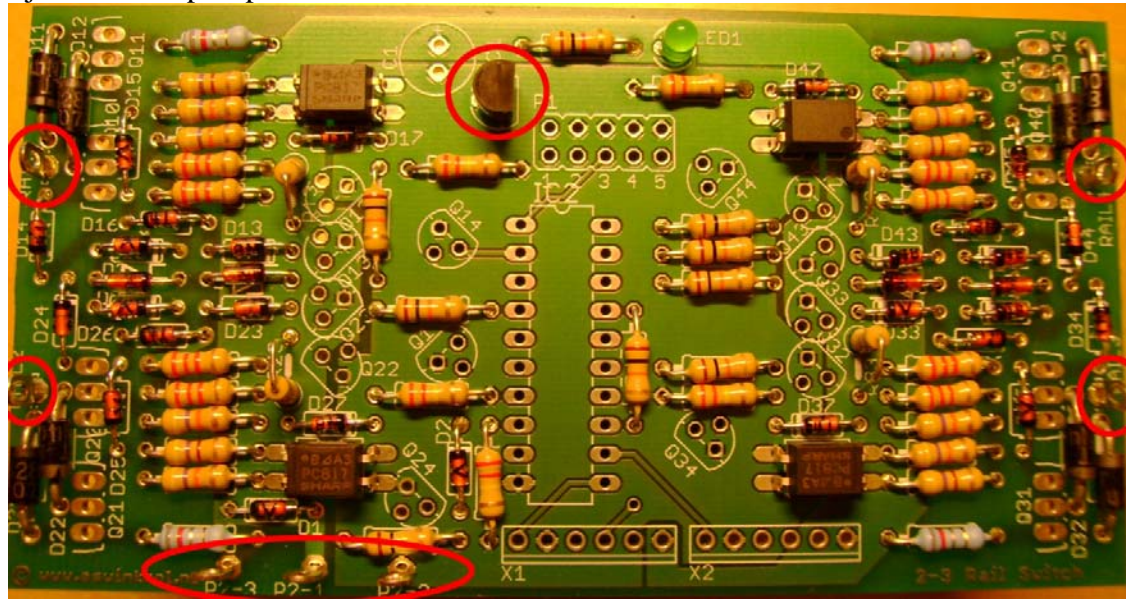
RAIL1: 2-3-rail blok 1

RAIL2: 2-3-rail blok 2

RAIL3: 2-3-rail blok 3

RAIL4: 2-3-rail blok 4

De montagerichting maakt niet heel veel uit als het oogje maar aan de bovenkant van de printplaat komt. Voor het soldeergemak van draden later is aan te raden om de soldeerogen te monteren zoals op onderstaande foto, dus met de platte kant richting de zijkant van de printplaat.



Condensator 100uF, 35V

C1

De condensator C1 is de blauwe cilinder met de brede zwarte streep over de lengte. De zwarte streep is de min-pool. De montagerichting is hier in verband met de polarisatie van de condensator erg belangrijk. Bij foute montage kan de condensator ontploffen! De montagerichting is op de foto hieronder aangegeven. De brede zwarte band moet dus naar onderen. Zie ook de extra detailfoto.

Contactstrip 2,54mm raster, 2x5 pootjes

P1

Niets bijzonder hier. De montagerichting maakt niets uit als de korte kant van de pootjes maar door de printplaat gaat en de lange kant omhoog wijst. Zie hiervoor ook de extra detailfoto hieronder.

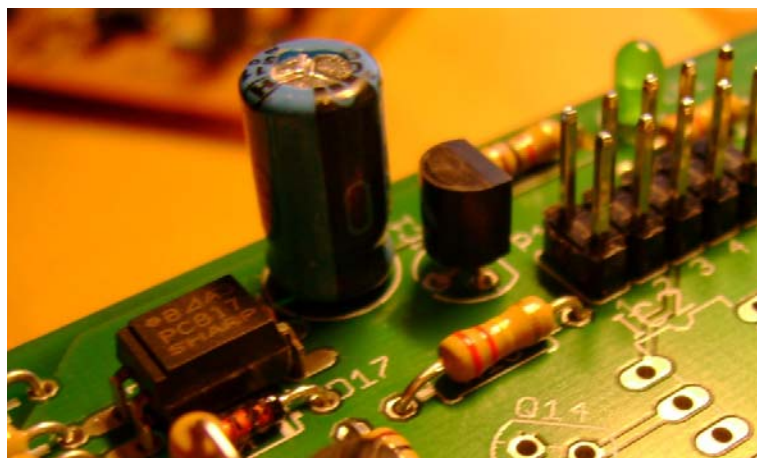
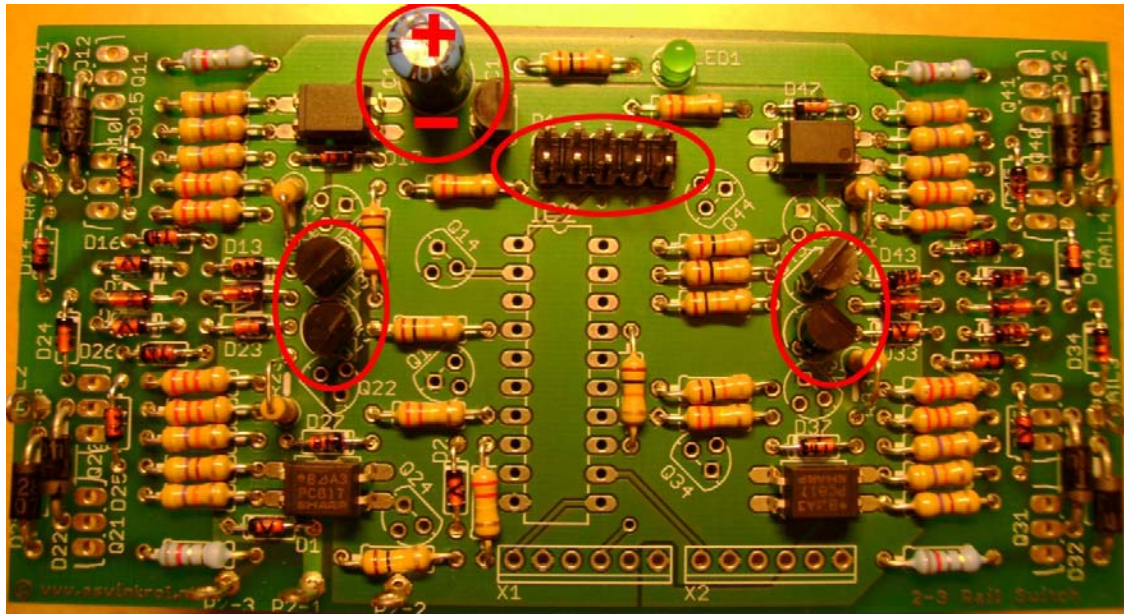
PNP transistor BC557B

Q13, Q23, Q33, Q43

Ook de BC557B wordt geleverd in een zwarte TO-92 behuizing identiek aan de 78L05 en de BC547B. Haal deze dus niet door elkaar. Bij twijfel staat de naam altijd op het onderdeel aangegeven en is voor mensen met scherpe ogen nog net te lezen.

Voor de montage geldt hetzelfde als bij de 78L05, de afplatting op het onderdeel moet aan de kant van de afplatting op de aanduiding op de printplaat. Ook in dit geval moet minimaal het middelste pootje verbogen worden om te passen. Ook kan het zijn dat beide

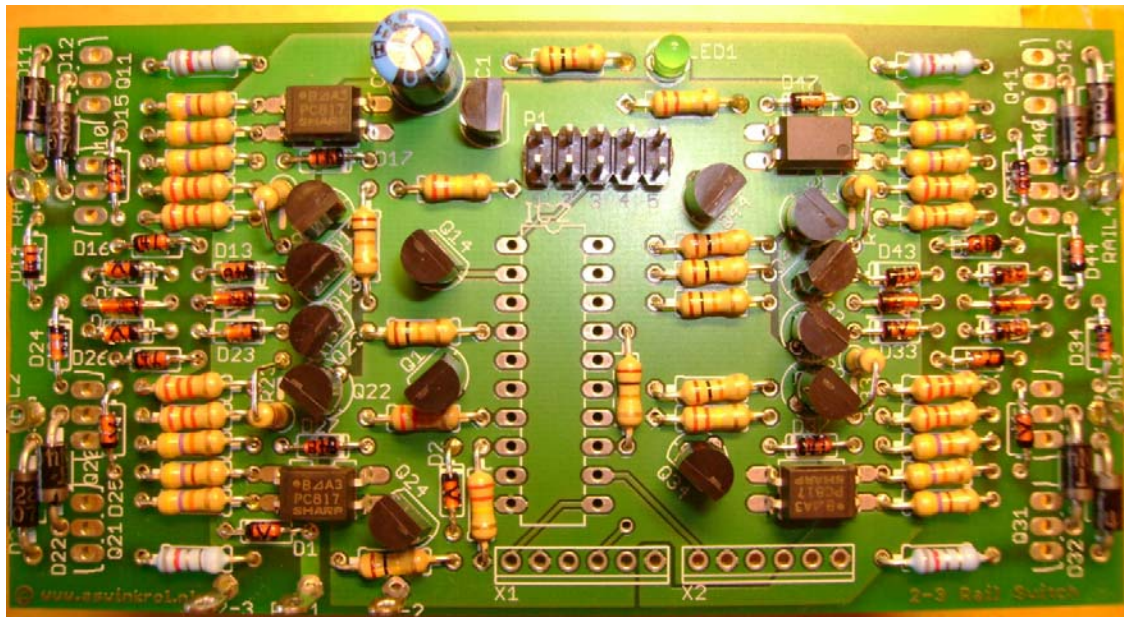
andere pootjes recht gemaakt moeten worden om in de printplaat te passen. Gebruik hiervoor een klein platbektangetje.
 Pas heel goed op dat de BC557B's op de goede positie worden gemonteerd en niet per ongeluk op de plaats van een BC547B terechtkomen.



NPN transistor BC547B

Q1,Q12,Q14,Q22,Q24,Q32,Q34,Q42,Q44

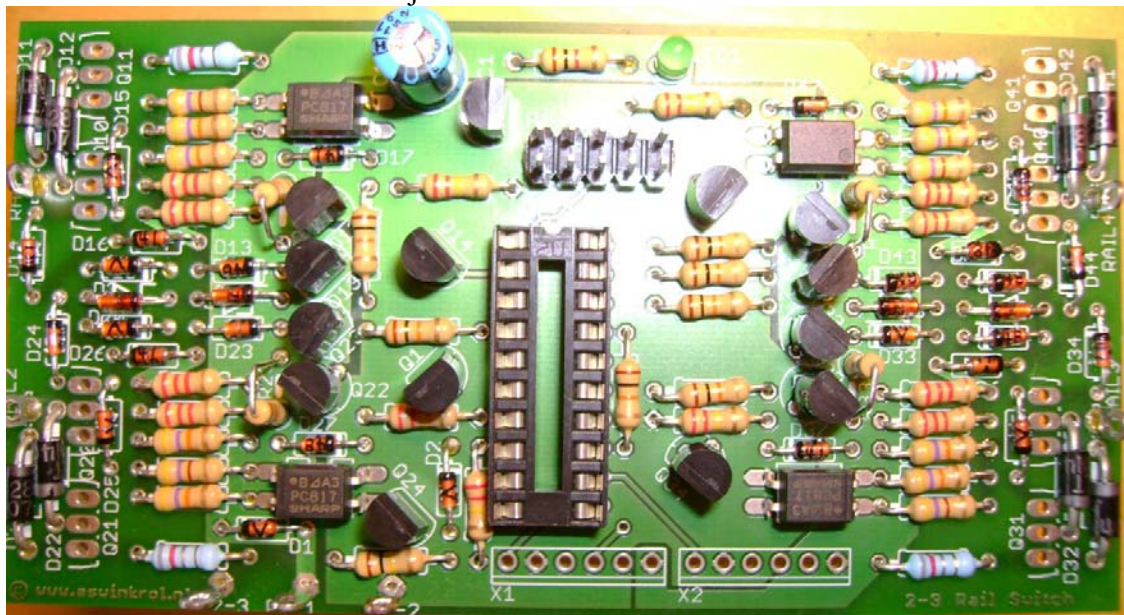
Voor de 9 stuks BC547B's geldt exact hetzelfde als de eerder gemonteerde BC557B's.



IC voet, 20 pins (DIL20)

IC2b

Op deze voet zal uiteindelijk de microcontroller gemonteerd worden. De voet IC2b wordt dus op de plaats van IC2 gezet. De montagerichting maakt in principe niet uit, maar het is zeer sterk aan te raden de voet te plaatsen met de uitsparing op de voet, in de vorm van een halve cirkel, aan de kant van dezelfde uitsparing in de aanduiding op de printplaat. Dus met de uitsparing naar boven zoals op onderstaande foto goed te zien is. Dit wordt gedaan, omdat de microcontroller éénzelfde uitsparing heeft in de behuizing, zodat altijd duidelijk is hoe om de microcontroller geplaatst moet worden. De plaatsingsrichting van de microcontroller maakt namelijk wel heel veel uit!



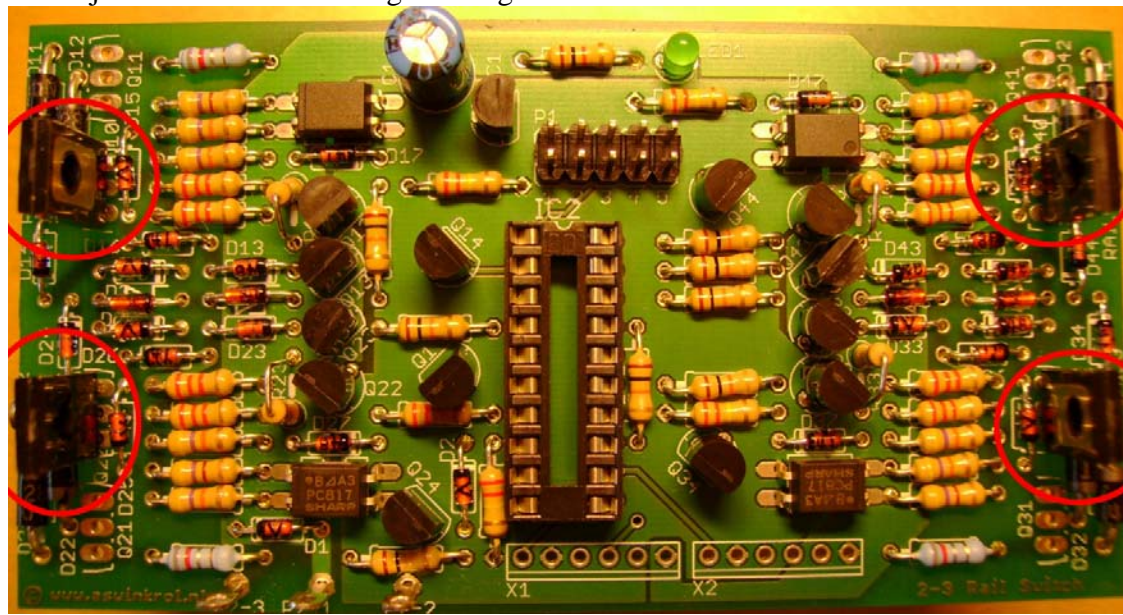
PNP Darlington transistor BD680

Q10,Q20,Q30,Q40

De BD680 (en de BD679) Darlington transistors worden geleverd is een zwarte TO-126 behuizing met aan één zijde een zichtbare metalen laag en drie pootjes. Die metalen laag is belangrijk voor de bepaling van de montagerichting. Ook hier is het weer zeer belangrijk om de BD680's en de BD679's niet door elkaar te halen en op de juist positie en in de juiste richting te monteren.

Op onderstaande foto is te zien dat de BD680's linksboven en rechtsboven beide met de metalen laag naar rechts moeten worden gemonteerd en de BD680's linksonder en rechtsonder met de metalen laag naar links.

Zie ook de extra detailfoto bij de BD679 uitleg op de volgende pagina voor een duidelijkere foto van de montagerichtingen van zowel de BD680 en BD679.

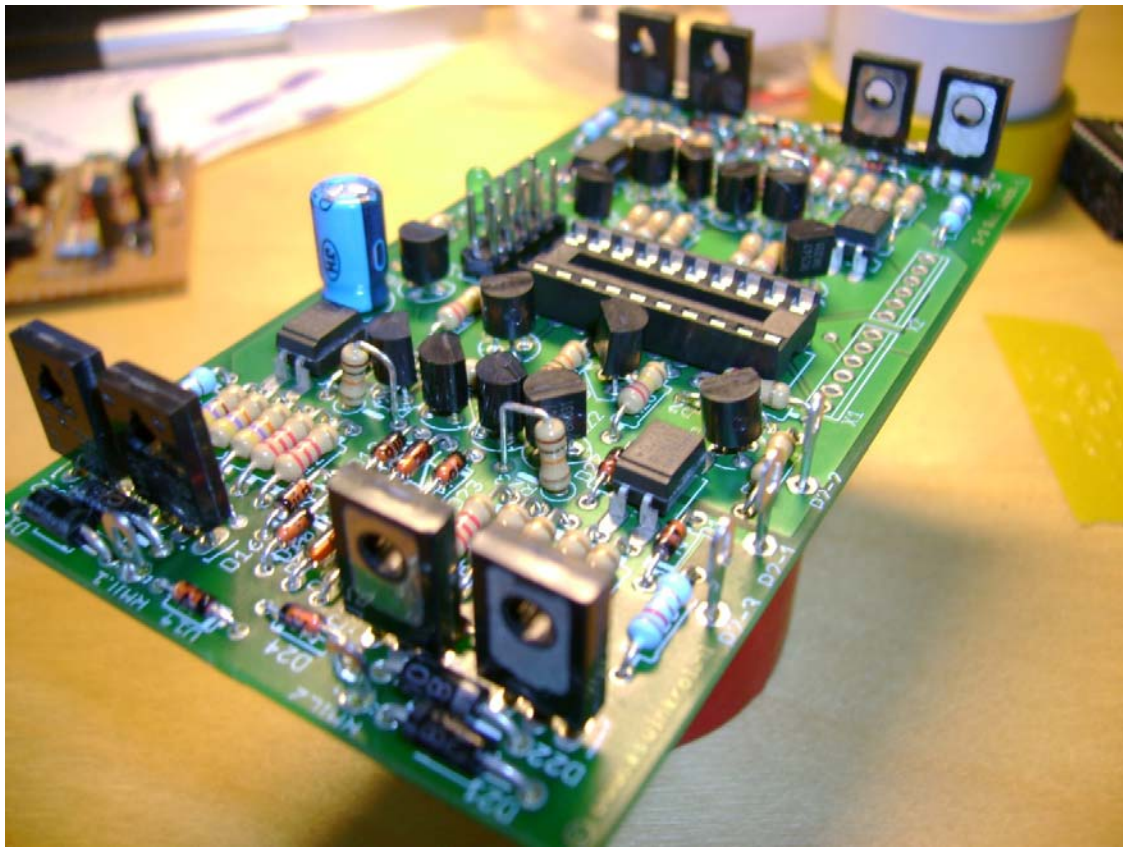
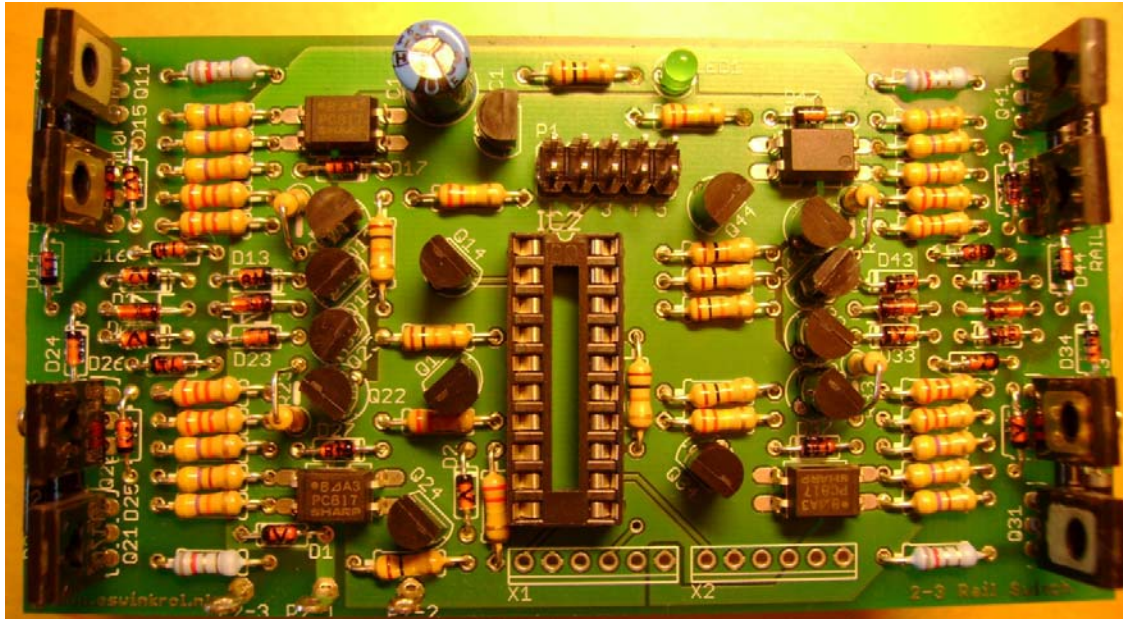
**NPN Darlington transistor BD679**

Q11,Q21,Q31,Q41

Voor de BD679 geldt precies hetzelfde als bij de BD680. De montagerichtingen zijn ook hetzelfde en zijn voor de duidelijkheid nogmaals als volgt:

De BD679's linksboven en rechtsboven moeten beide met de metalen laag naar rechts worden gemonteerd en de BD679's linksonder en rechtsonder met de metalen laag naar links.

Zie de extra detailfoto op de volgende pagina voor meer duidelijkheid.



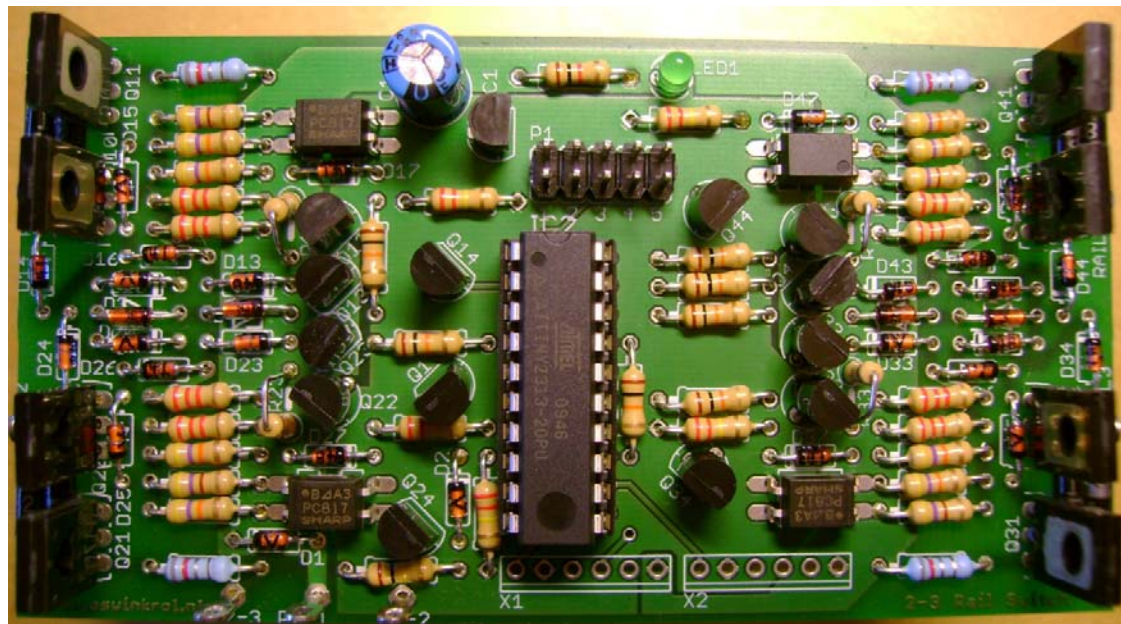
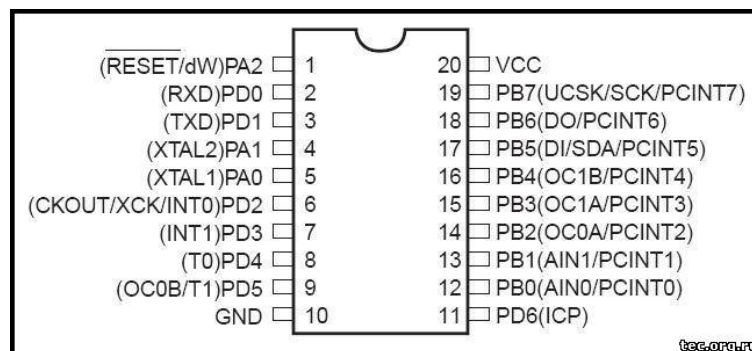
Microcontroller ATTINY2313-20PU

IC2

Deze microcontroller van Atmel is het hart van de printplaat. Deze is vanaf fabriek ongeprogrammeerd en moet dus voorzien worden van software. Dit is voor mensen zonder juiste kennis en apparatuur niet te doen. Hiervoor kan contact opgenomen worden met ondergetekende (mennojager@gmail.com). Voor degenen die dit wel zelf kunnen is de software te vinden op de website van de bedenker van de print (www.aswinkrol.nl). Ook de high en low fuse moeten worden ingesteld.

De montagerichting van de microcontroller is essentieel voor een correcte werking. De pinout is in onderstaande figuur te vinden en is verder niet zo interessant. De uitsparing in de vorm van een halve cirkel daartegen, is wel erg handig. Deze is ook te vinden op het IC zelf en geeft de positie van pin 1 aan. Zoals je je kan herinneren hebben we de voet (IC2b) met de uitsparing naar boven geplaatst.

Het is nu simpelweg een kwestie van het IC op dezelfde manier plaatsen, dus met de uitsparing naar boven. De pootjes van de microcontroller eerst op de voet zetten (het kan nodig zijn om ze iets naar elkaar te duwen) en dan goed aandrukken.



Contactstrip 2,54mm raster, 1x6 pootjes

X1, X2

Deze contactstrips zijn optioneel en alleen voor mensen die de ingebouwde S88 functionaliteit willen gebruiken. Binnen VSZ is dit niet het geval en deze contactstrips mogen dus door veruit de meeste mensen weggelaten worden.

Bij het gebruik van de de S88 functionaliteit mogen de welbekende S88 stekkers direct op de contactstrips op de print geprikt worden.

XX

Hiermee is de printplaat volledig af!

Aangeraden wordt om de print eerst even te laten controleren (door ondergetekende bijvoorbeeld).

De aansluiting van de print op een VSZ module volgt nu uit hoofdstuk 6 van de VSZ handleiding 'Handboek: Normen, afspraken & aanbevelingen'. Deze aparte handleiding komt/is digitaal beschikbaar en is anders op te vragen bij mennojager@gmail.com.