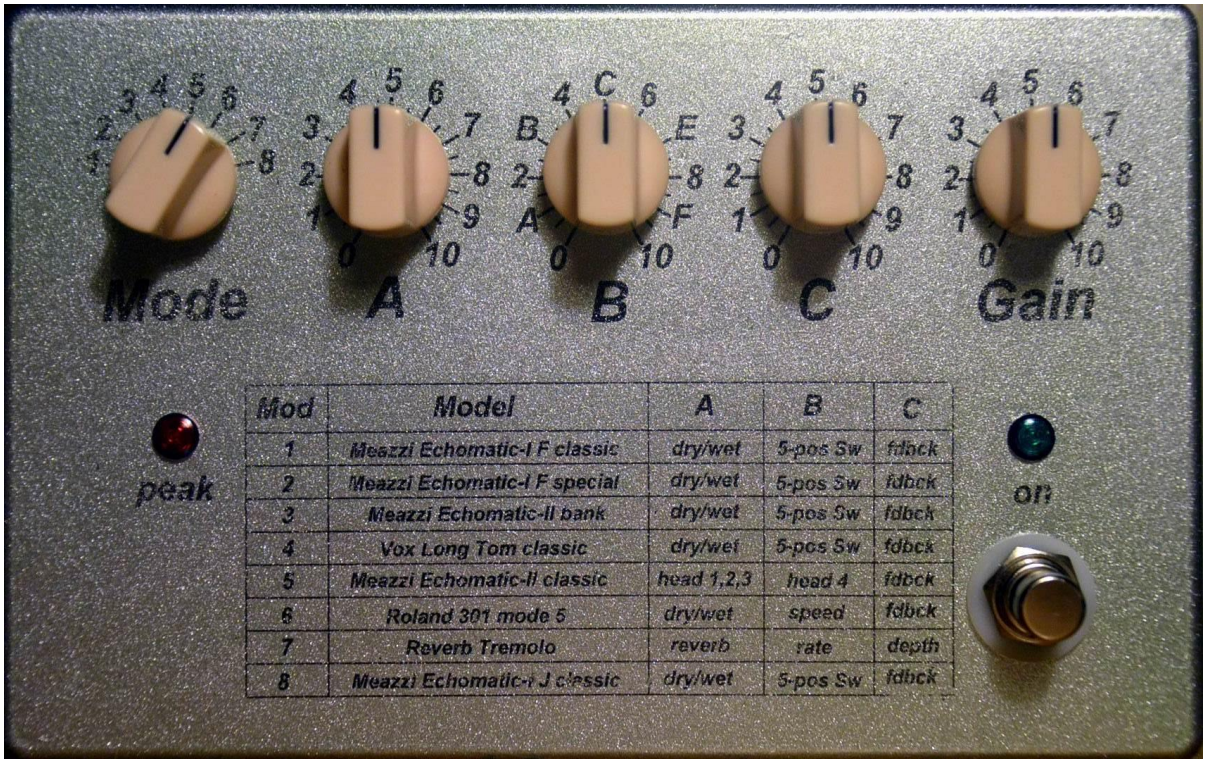
# eTap2HW

## *Vintage echo emulation DIY kit*




# *BOUWINSTRUCTIES*

# *Newtone Versie*

***©Mei 2014***

***P. Verbruggen, Newtone-online.nl, G.J. van Helden, M. Snijders, M. Boesewinkel***

# INHOUD

**Inleiding** **3**

**Hoofdstuk 1** **4**
1.1 ESD waarschuwing 4
1.2 Overwegingen vooraf 4
1.3 Verdere benodigdheden 4
1.4 Stuklijst 5

**Hoofdstuk 2 Bouwinstructies** **6**
2.1 Aandachtspunten 6
2.2 Opbouw van de print 7
2.3 Bedrading 19

**Hoofdstuk 3 Testen en afbouwen** **24**
3.1 Testen van de unit 24
3.2 Boorplan 29
3.3 Functies potmeters en BCD-schakelaar 30

**Hoofdstuk 4 Modificaties** **31**
4.1 Leds 31
4.2 FET instelling in een notendop 33
4.3 5-standen schakelaar ipv potmeter B 34
4.4 Modificaties aan de voeding 35
4.5 Schema 36

**Decal voorbeeld 1:1** **37**

# Inleiding

De *eTap2HW* is ontwikkeld door Peter Verbruggen en wordt via Newtone-online gedistributeerd. Het is een gitaareffect dat een emulatie geeft van de eerste tape- en diskecho apparatuur. Deze effecten zijn een integraal deel van het geluid van de gitarist (Hank B. Marvin) van de band *The Shadows*. Peter Verbruggen geeft gehoor aan de vraag naar een compacte en betaalbare zelfbouw oplossing om het geluid van de dure en onderhoudsgevoelige originelen te vangen. Het resultaat is een fijne set tape- en diskecho emulaties die een must zijn voor mensen die als *The Shadows* willen spelen, maar ook voor liefhebbers van de onregelmatige timings die de oude echo's eigen zijn. De volgende echo-apparatuur is geëmuleerd:

- Meazzi Echomatic-I model 'J' Classic
- Meazzi Echomatic-I model 'F' Classic
- Meazzi Echomatic-II Bank
- Meazzi Echomatic-II Classic
- Vox LongTom Classic
- Roland model 301 Mode 5
- Er is nog een aparte stand voor reverb en/of tremolo

Peter Verbruggen heeft eerst een wereldwijd veel gebruikte software versie ontwikkeld voor deze emulaties (*een plugin genaamd eTap2*) en nu ook een hardware versie om in een live-situatie te kunnen gebruiken. Aan de hand van studies naar opnames van *The Shadows* zijn de timings van de echo's zeer nauwkeurig nagebootst alsook de zogenaamde wow en flutter die de oude apparatuur eigen was. Hiervoor heeft hij gebruik gemaakt van een zelf te programmeren chip, de FV-1. Deze wordt plug and play geleverd in de vorm van het SKRM-dochterbord.
Om de vintage apparatuur zo goed mogelijk te benaderen en ook de karakterestieke buizensound te vangen is extra aandacht besteed aan de pre- en postamp sectie. Er is bijvoorbeeld gebruik gemaakt van de zogenaamde Fetzer Valve om bepaalde harmonischen te creëren.
Uitgebreide informatie over het tot stand komen is te vinden op de website van Peter Verbruggen: http://www.echotapper.nl

De eTap2HW is voortdurend in ontwikkeling, en vanuit *Newtone* hebben wij ons voorgenomen een volledig basispakket samen te stellen om een werkend effect te kunnen bouwen.
Het wordt de beginnende bouwer afgeraden zich aan dit pakket te wagen, omdat enige basiskennis en vaardigheden vereist zijn. Het pakket is ontwikkeld om door wat meer gevorderde bouwers met standaard gereedschap gemaakt te kunnen worden. Denk hierbij aan een soldeerbout met een scherpe stift, een (strip-)tang, schroevendraaier, een digitale multimeter, boortjes (6,5mm, 7mm, 8mm, 9mm, 12mm), ed.
Met deze bouwbeschrijving bieden wij een alternatief voor het origineel welke op de echotapper website is te downloaden.
Hierin staat ook meer over het programmeren van het SKRM FV-1 bord.

Wij wensen u alvast veel plezier met het bouwen en gebruiken van de eTap2HW!

# Hoofdstuk 1

## *1.1 ESD Waarschuwing*

Het SKRM-dochterbord is anti-statisch verpakt. Een statische ontlading kan zorgen voor onherstelbare defecten welke niet onder garantie vallen. Laat het bord in de verpakking totdat u het dient te plaatsen. De volgende maatregels dienen genomen te worden bij het hanteren van het dochterbord:

- Vermijd vloerbedekking in koele droge ruimtes.
- Ontlaad statische electriciteit vóór het aanraken van het SKRM dochterbord door uzelf te aarden middels de randaarde van een stopcontact of de metalen behuizing van een geaard apparaat.
- Indien mogelijk wordt het gebruik van anti-statische hulpmiddelen als een isolerende vloermat en een geaarde polsband aangeraden.
- Hou het bord altijd bij de randen vast en voorkom bij het plaatsen op dat u de componenten aanraakt.

## *1.2 Overwegingen vooraf*

Met deze bouwbeschrijving bieden wij één van de vormen waarin het eTap2HW project gegoten kan worden. Er zijn veel modificaties en uitbreidingen mogelijk waarvan er enkele in hoofdstuk 4 genoemd worden. Het wordt aangeraden dit hoofdstuk door te nemen alvorens te beginnen, en met name  in de volgende gevallen.

- U wilt andere leds of ledconnectors gebruiken (4.1)
- U wilt de fet instelling (bias) tweaken (4.2)
- U wilt in de plaats van potmeter B (P2) een 5-standen schakelaar gebruiken (4.3)
- U wilt een gereguleerde 9V dc-adapter gebruiken (4.4)

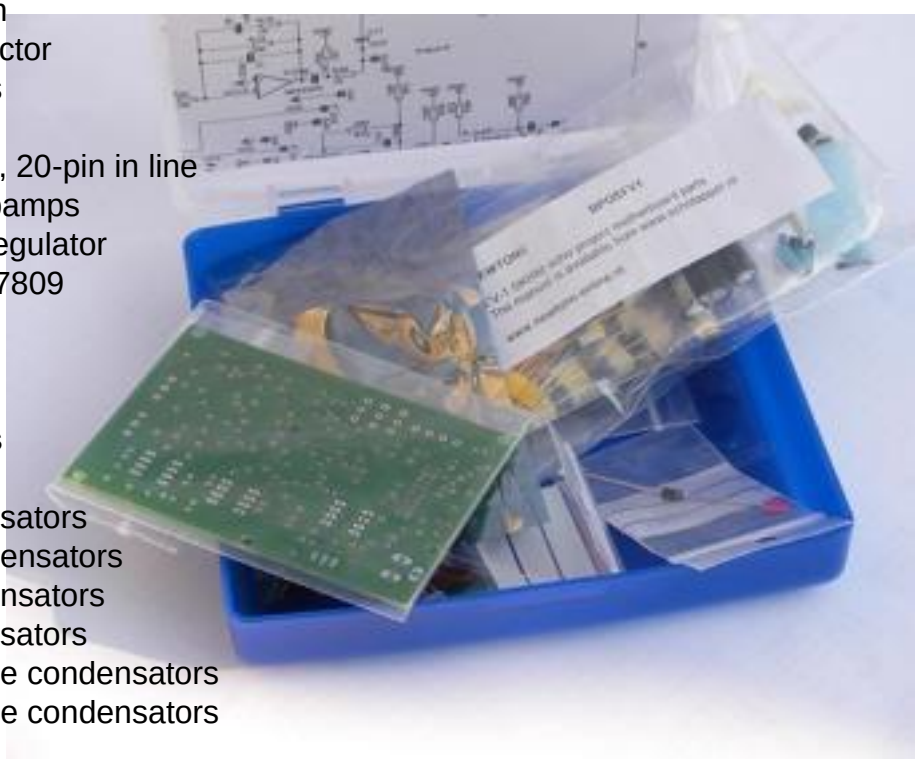
## *1.3 Verdere benodigdheden*

U heeft naast dit pakket nog het nodige gereedschap en soldeertin nodig, maar ook:

- Een 12V DC adapter. Minstens 100mA (zie ook hoofdstuk 4.4 voor 9V mod)
- Een set draad, vanwege de vele off-board verbindingen zijn diverse kleuren aangeraden.
- Zeker voor de soldeerpinnen wordt het gebruik van krimpkous ten zeerste aangeraden om storingen te voorkomen.
- Om de behuizing op te sieren kunt u gebruik maken van verf en decalpapier

## *1.4 Stuklijst*

- 1 Aluminium behuizing type DD
- 1 PCB eTap2HW moederbord
- 1 PCB (bevolkt) SKRM dochterbord van OCT met geprogrammeerde FV-1
- 1 3PDT schakelaar
- 2 Mono jack-bussen
- 1 DC bus
- 3 10k lin potmeters
- 1 1M log potmeter
- 1 Lorlin BCD-schakelaar
- 2 Bright leds transparant
- 1 Fresnel lens rood (peak)
- 1 Fresnel lens groen (on)
- 4 Miniatuur afstandhouders (15mm) voor pcb-montage
- 1 set soldeerpinnen
- 1 2-pins pcb connector
- 3 IC voetjes, 8-pins
- 1 2x8-pins header
- 1 Transistorvoetjes, 20-pin in line
- 3 NE5532p dual opamps
- 1 7809 spanningsregulator
- 1 Koelplaatje voor 7809
- 1 1N4004 diode
- 2 J201 fets
- 1 470µF/25V elco
- 2 100µF/16V elco's
- 1 10µF/16V elco
- 9 1uF MKT condensators
- 2 100nF MKT condensators
- 2 15nF MKT condensators
- 2 1nF MKT condensators
- 3 220pF ceramische condensators
- 2 120pF ceramische condensators
- 1 10Ω weerstand
- 4 1kΩ weerstanden
- 1 1,8kΩ weerstand (peak led voorschakelweerstand)
- 2 2,2kΩ weerstanden (fet source weerstand)
- 2 6,8kΩ weerstanden (fet drain weerstand)
- 8 10kΩ weerstanden
- 1 22kΩ weerstand (on/bypass led voorschakelweerstand)
- 1 33kΩ weerstand
- 2 68kΩ weerstanden
- 4 100kΩ weerstanden
- 2 2,2MΩ weerstanden



Controleer het pakket op volledigheid alvorens te beginnen.

# Hoofdstuk 2 Bouwinstructies

## *2.1 aandachtspunten*

-Lees eerst hoofdstuk 1 goed door, alvorens te beginnen.

-Deze instructie is zorgvuldig samengesteld om een zo groot mogelijke kans van slagen te waarborgen. Het wordt aangeraden om de instructies stap voor stap uit te voeren in de gegeven volgorde.

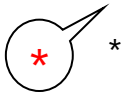
-De component plaatsing verloopt van ‘laag’ naar ‘hoog’, beginnend met weerstanden en IC-voetjes, eindigend met de grotere voedingscondensators.
Dit geeft de mogelijkheid de bovenzijde steeds ondersteboven vlak op de werkbank te leggen om een component makkelijk te solderen

.

-De ‘plated-through-hole’ print is niet voorzien van een silkscreen, daarom is het raadzaam 2x te kijken voordat je een component soldeert. Er is visueel een klein verschil tussen de soldeer- ‘pads’ voor componenten en de ‘vias’ die niet gesoldeerd dienen te worden.

-Extra aandachtspunten zijn als volgt weergegeven.

. ! Extra opletten bij het plaatsen van een component.




* Een speciaal aandachtspunt voor eventuele modificaties. (Hoofdstuk 4)

**NB** Opmerking over onderdelen die niet bij het pakket zijn inbegrepen

Dit geeft een verbinding met een connector aan.

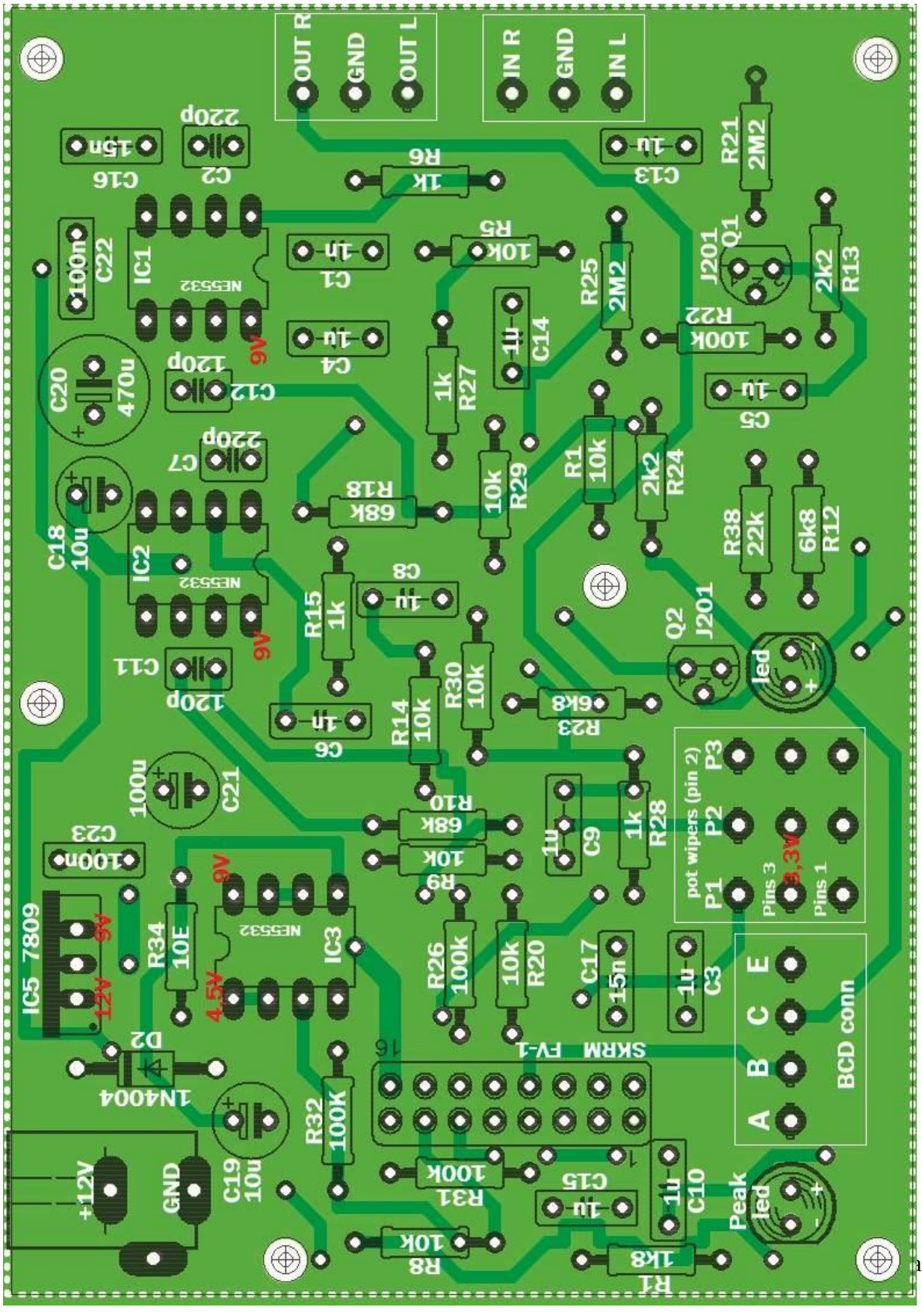
-Zorg voor een soldeerbout met een scherpe stift, op de goede tempetatuur voor de gebruikte tin.

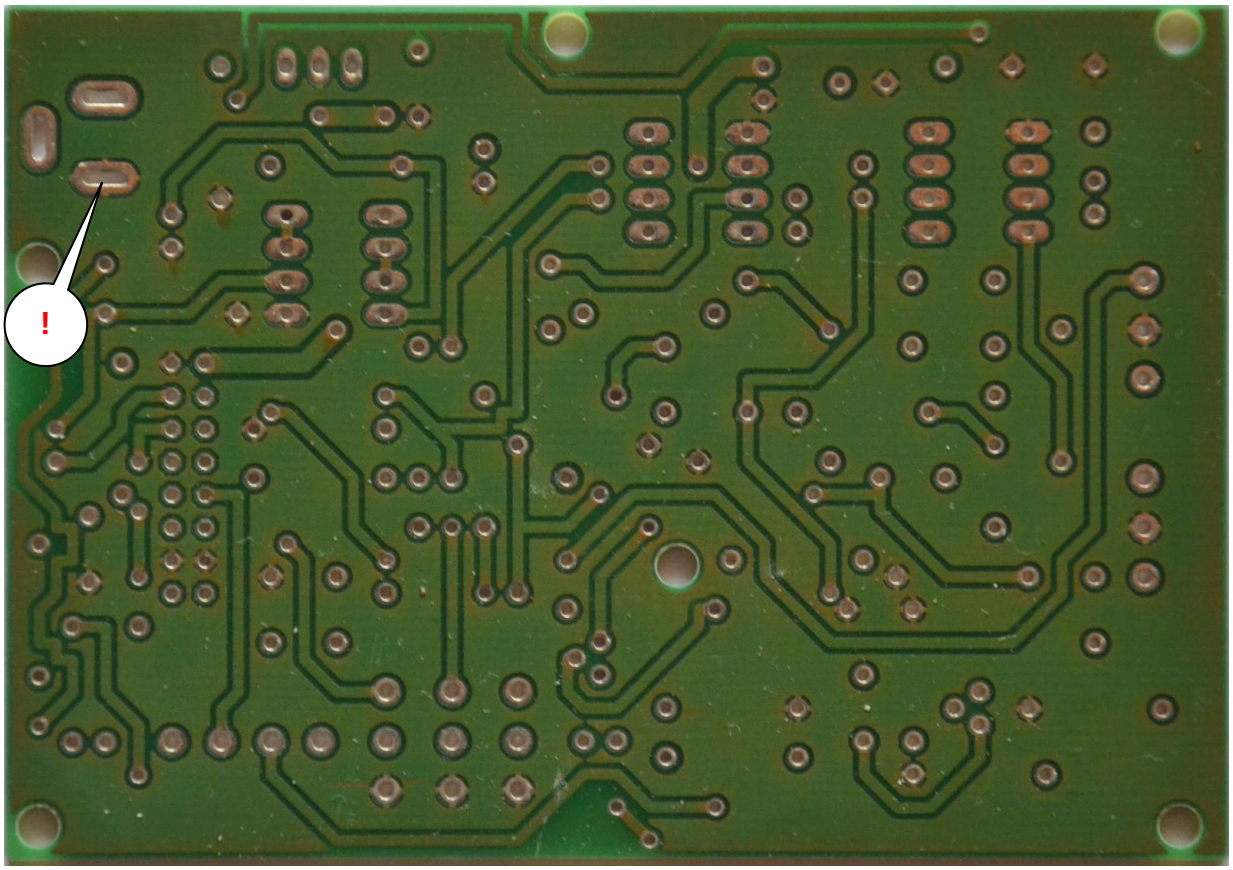
-Gebruik niet meer tin dan nodig is. Een kortsluiting is sneller gemaakt dan verholpen.

-De NE5532 opamps, de J201 fets en het SKRM dochterbord worden pas in hoofdstuk 3 ‘testen en afbouwen’ geplaatst.

## *2.2 opbouw van de print*

*Omdat er geen silkscreen is, kan het handig zijn om onderstaand plaatje ter referentie bij de hand te houden. In rood staan ook de belangrijke voltages voor de tests uit hoofdstuk 3 aangegeven.*

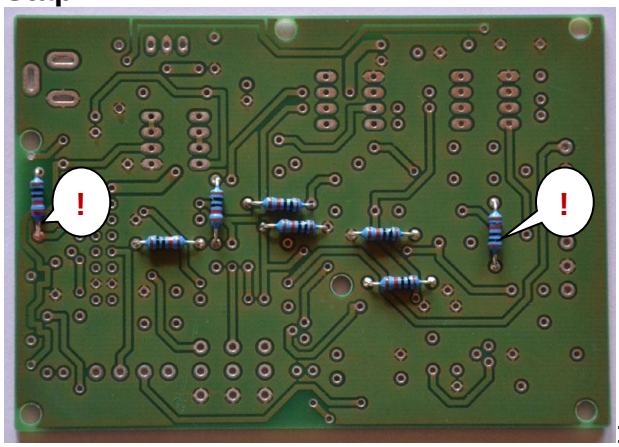





*Zorg dat de print steeds zo voor u ligt*

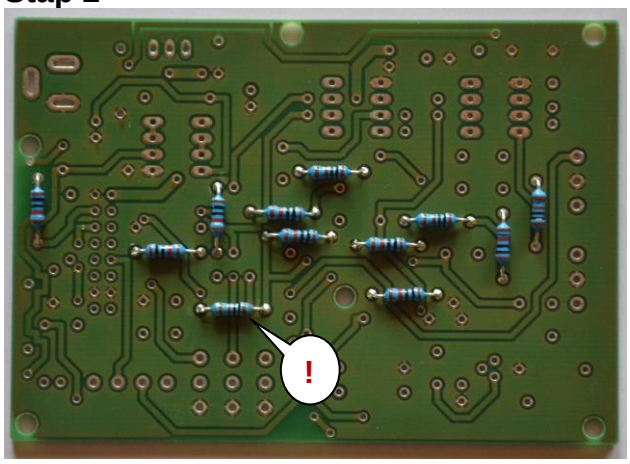
! De DC aansluiting in de linker bovenhoek.

**Stap1**



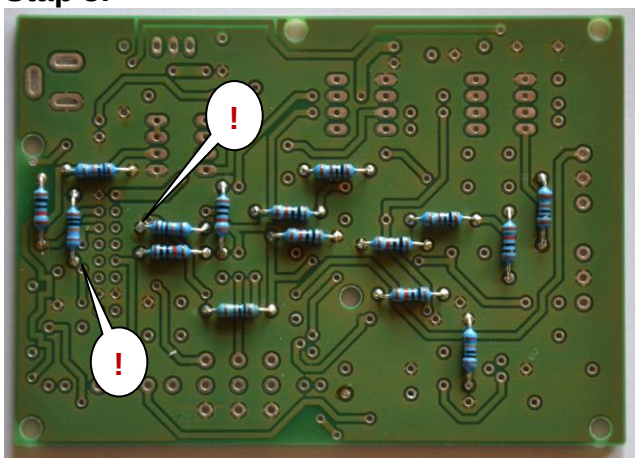
Plaats 8x 10k weerstand. (R5, R8, R9, R14, R17, R20, R29, R30)
! Let op via onder component.

**Stap 2**



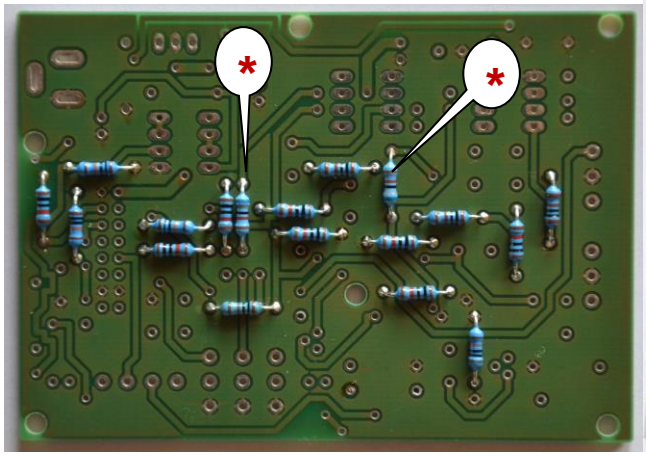
Plaats 4x 1k weerstand. (R6, R15, R27, R28)
! Let op via onder component

**Stap 3:**



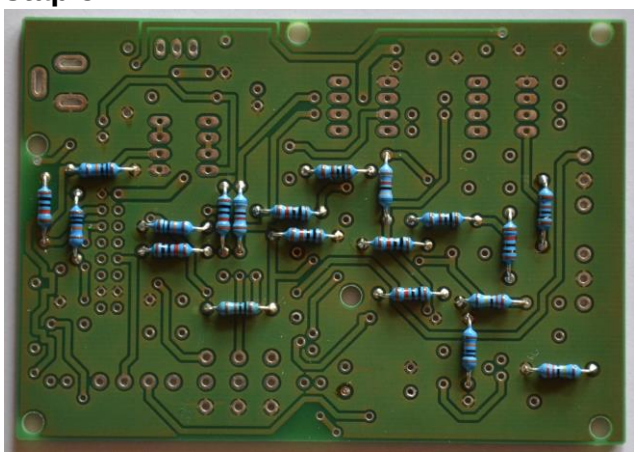
Plaats 4x 100k  weerstand (R22, R26, R31, R32)
! Let op via's dicht bij de weerstanden.

**Stap 4:**



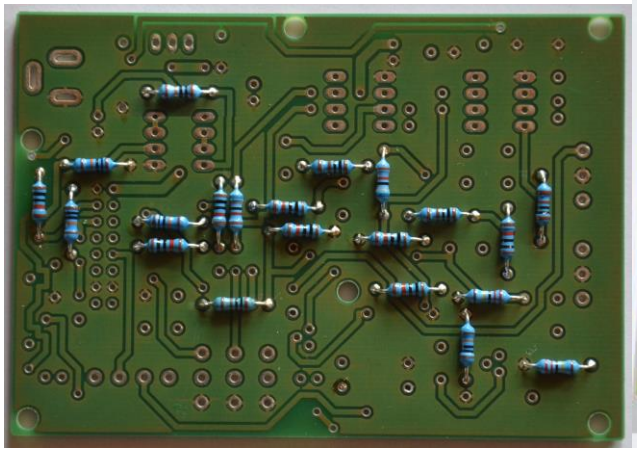
Plaats 2x 68k weerstand (R10, R18)
*Zie ook hoofdstuk 4.2 *'FET instelling'*.

**stap 5:**



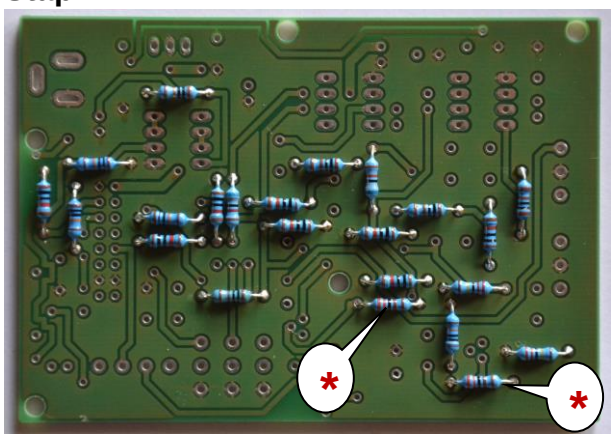
Plaats 2x 2M2 weerstand (R21, R25)

**stap 6:**



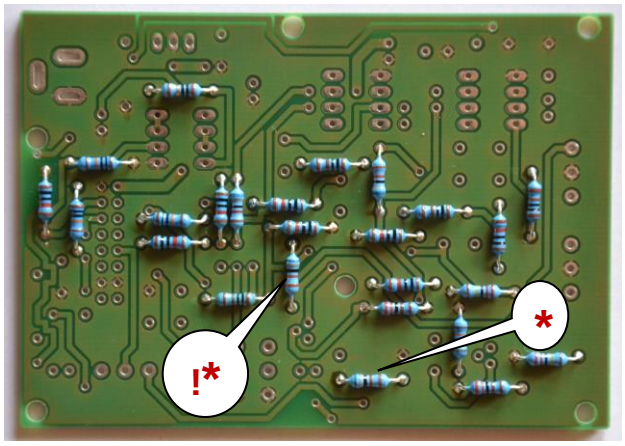
Plaats de 10r weerstand (R34)

**Stap 7:**

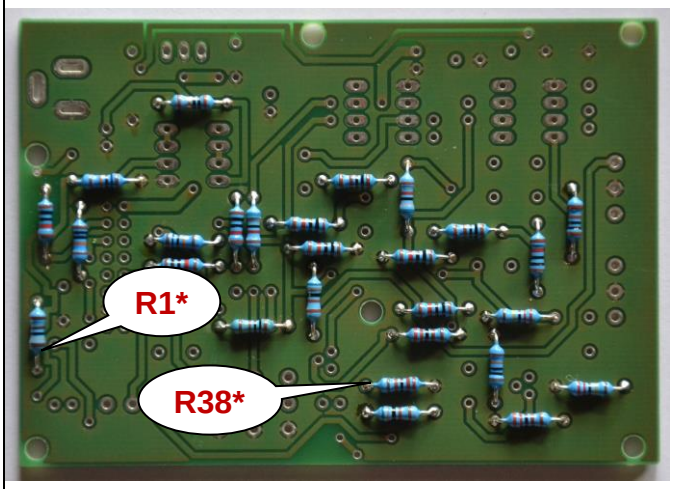


2x 2k2 weerstand (R13, R24)
* Dit zijn algemeen gebruikte en geleverde source weerstanden voor de J201 fet. De waarde heeft invloed op de instelling van de fet. In hoofdstuk 4.2 *'FET instelling'* kunt u hier verdere informatie over vinden.

**Stap 8:**



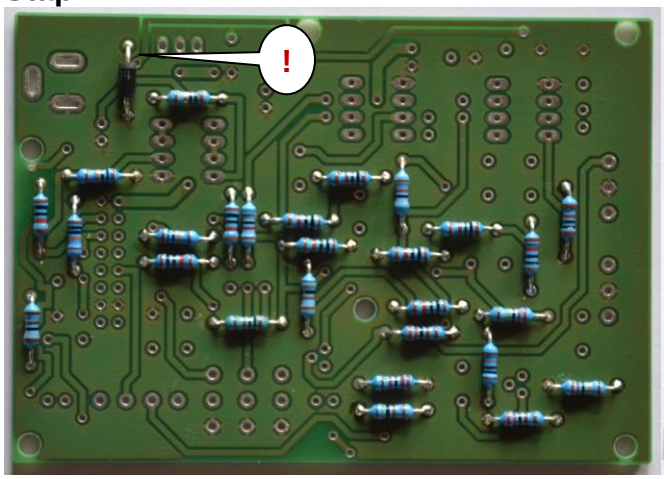
Plaats 2x 6k8 weerstand (R12, R23)
! Let op via onder component
* Dit zijn algemeen gebruikte en geleverde drain weerstanden voor de J201 fet. De waarde heeft invloed op de instelling van de fet. In hoofdstuk 4.2 *'FET instelling'* kunt u hier verdere informatie over vinden.

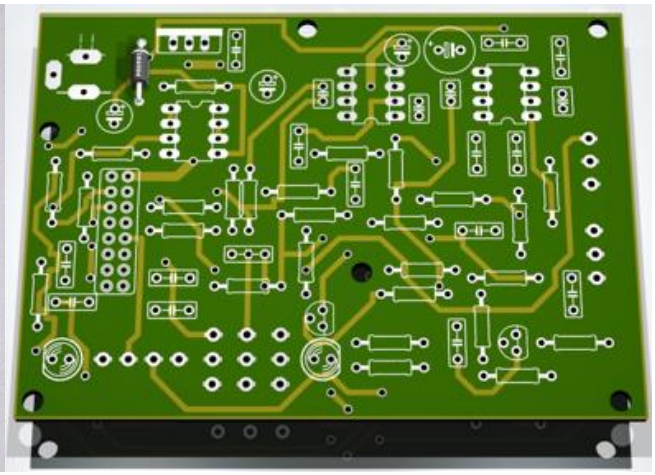



**Stap 9a:**
Plaats de 22k weerstand (R38)
(voorschakel weerstand voor ON led, ca. 0,28mA bij 9V)

**Stap 9b:**
Plaats 1k8 weerstand (R1)
(voorschakel-weerstand PEAK led, ca. 0,33 mA bij 3,3V)
* Dit zijn de door ons gekozen voorschakelweerstanden voor de geleverde 'bright' leds. In hoofdstuk 4.1 *' leds'* kunt u verdere informatie vinden en een formule voor het berekenen van weerstandswaarden voor andere leds.

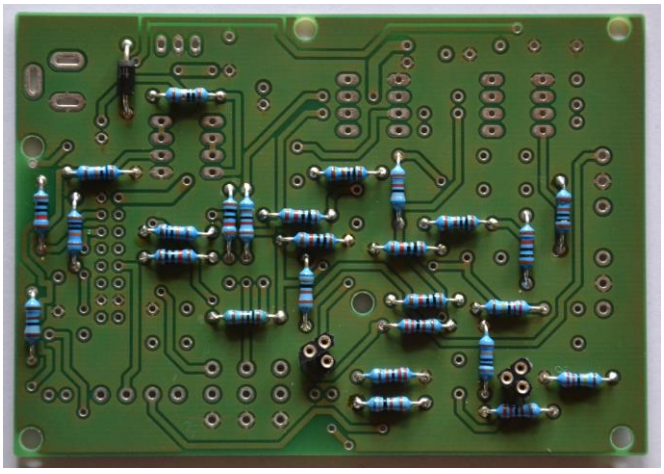
**Stap 11:**



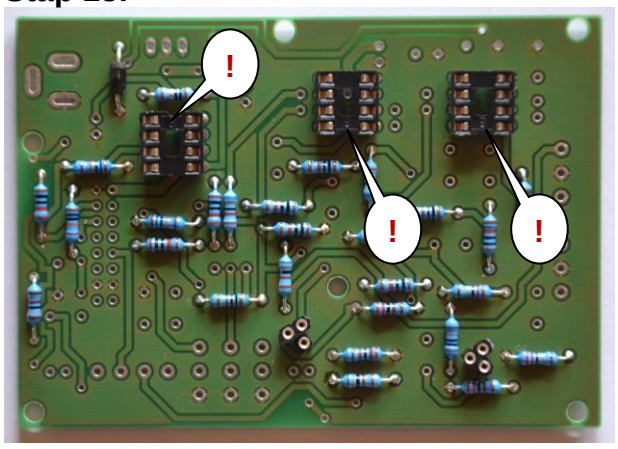
1x 1N4004 diode (D2)
! Let op polariteit

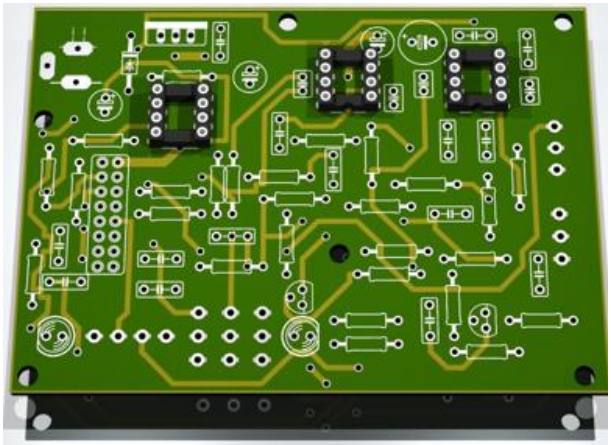
**Stap 12: (optioneel)**

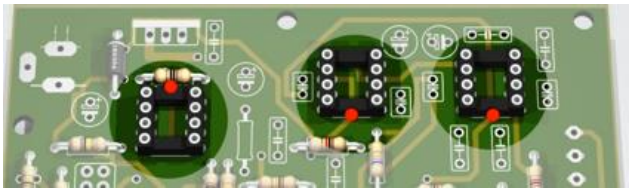


Plaats 2x de voetjes voor Jfet's (optioneel.)
Wij raden aan de meegeleverde SIL voetjes op maat te snijden en voor de fet's te gebruiken

**Stap 13:**

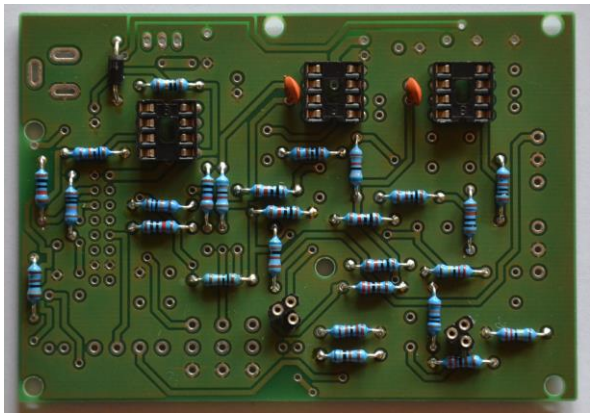




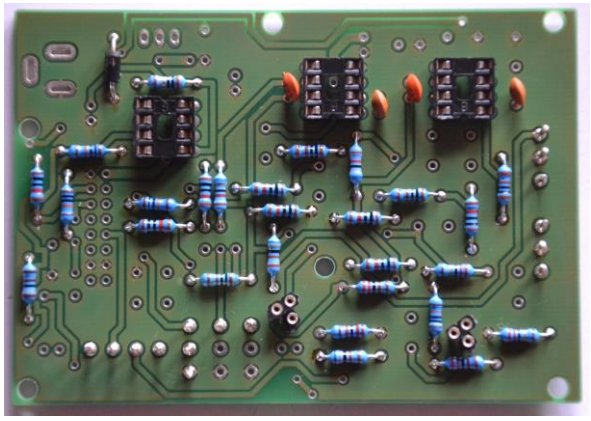
Plaats 3x 8-DIL voetjes voor opamps. De opamps zelf worden later geplaatst.
! let op orientatie
Rechts is met rode stip de inkeping aangegeven.

**Stap 14:**



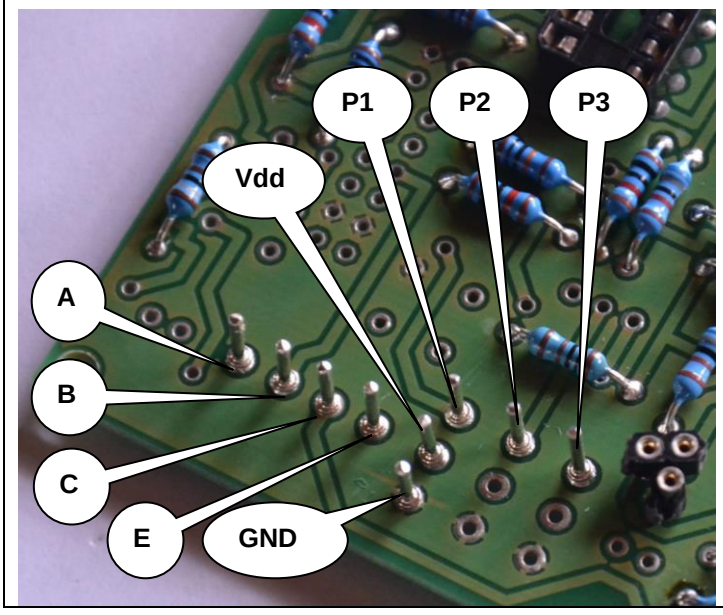
Plaats 2x 120pF ceramische condensator (C11,C12)

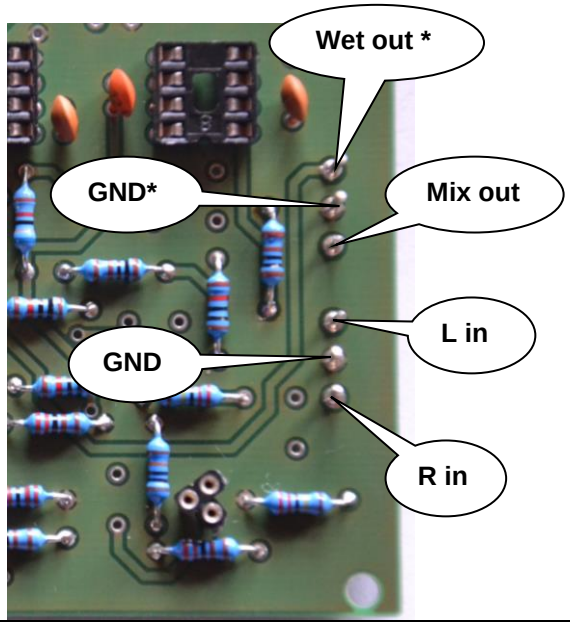
**Stap 15:**



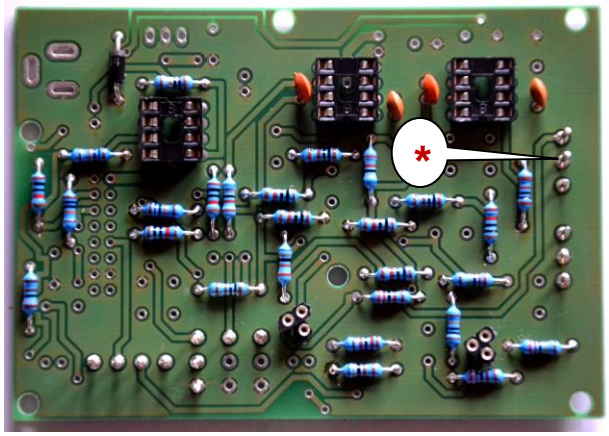
Plaats 2x 220pF ceramische condensator (C2,C7)

**Stap16a:** Bekijk de connectorpinout, niet alle soldeerpinnen hoeven geplaatst te worden



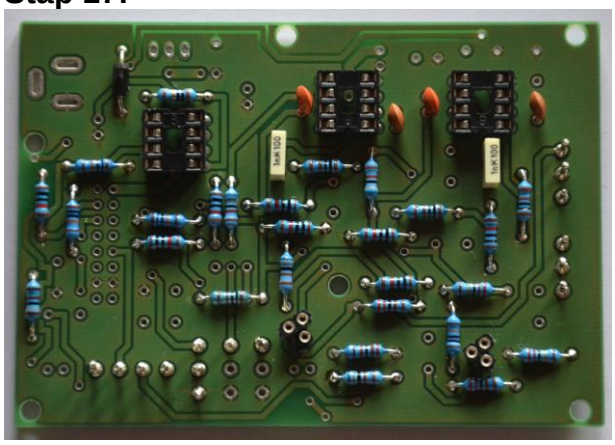



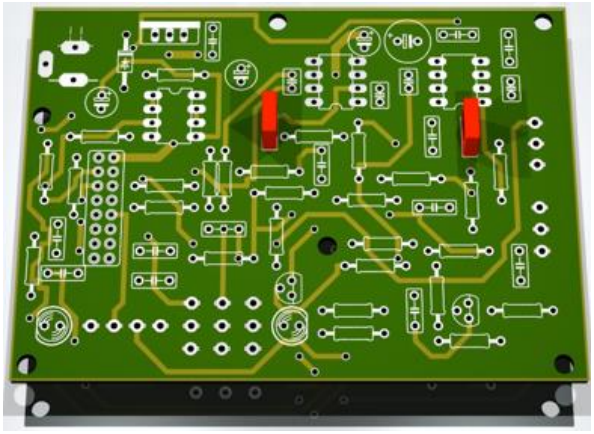
**Stap 16b:**



Plaats de 14 tot 15 benodigde soldeerpinnen.
***** Eén GND connectie volstaat. Het plaatsen van de 2e pin van boven is niet noodzakelijk.

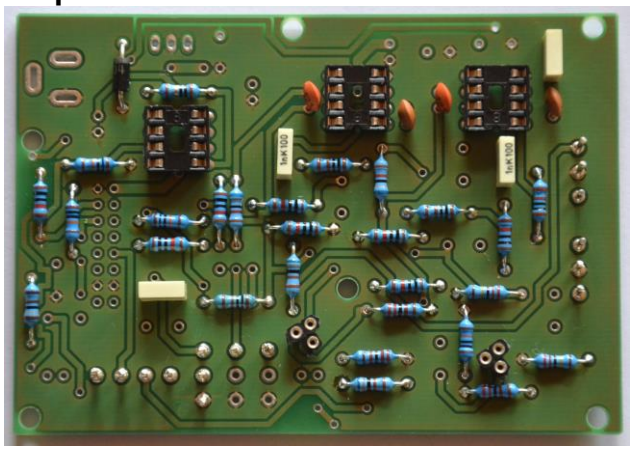
**Stap 17:**

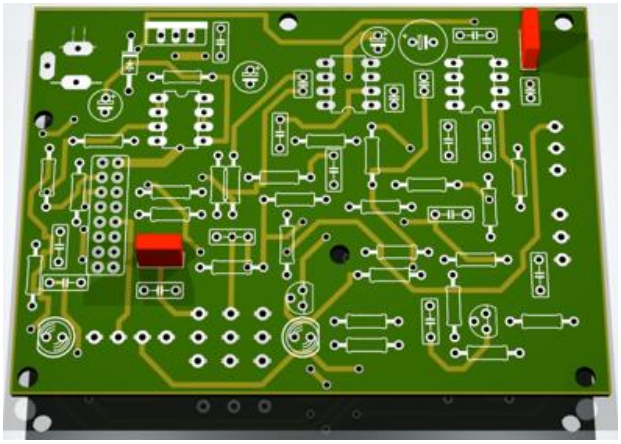




Plaats 2x 1nF mkt condensator (C1, C6)

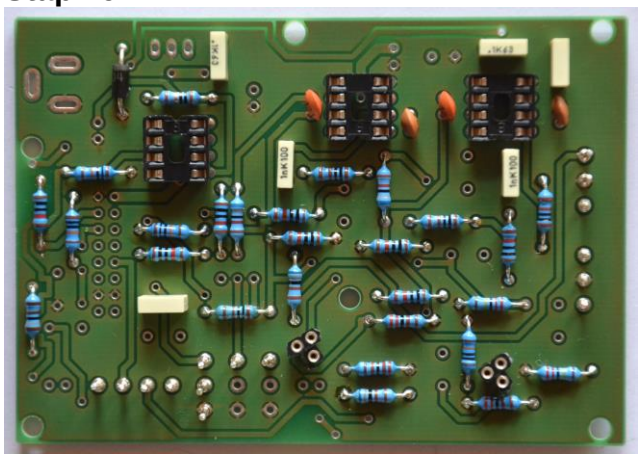
**Stap 18:**

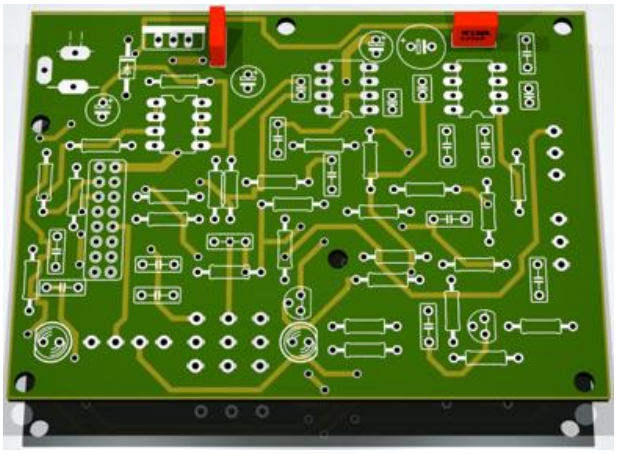




Plaats 2x 15nF mkt condensator (C16, C17)

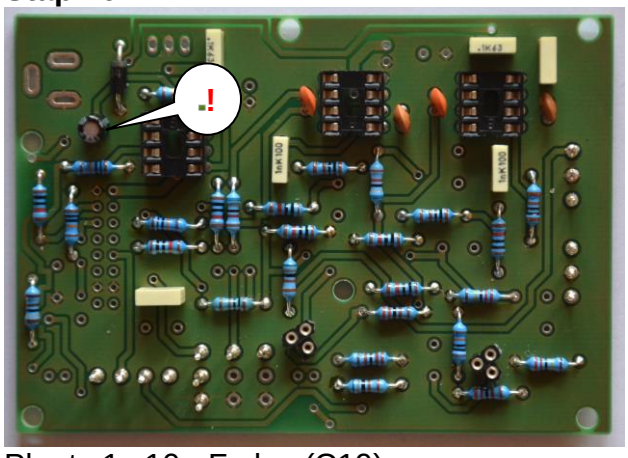
**Stap 19:**





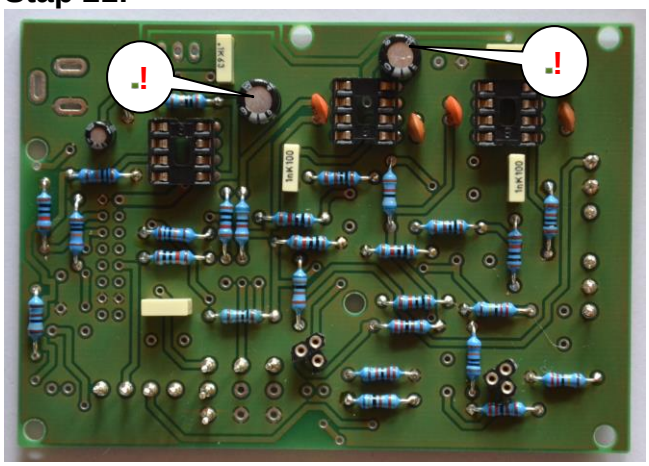
Plaats 2x 100nF mkt condensator (C22, C23)

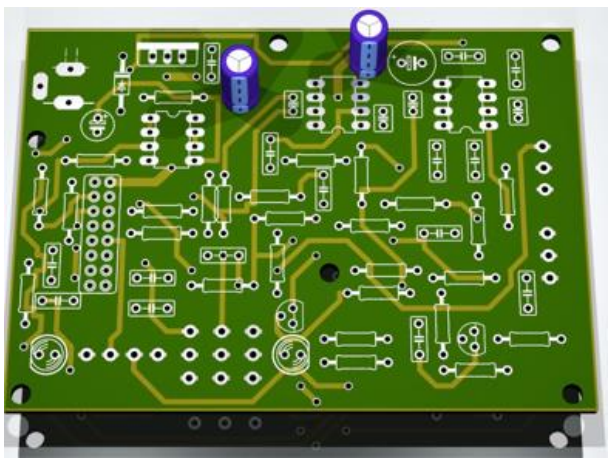
**Stap 20:**



Plaats 1x 10 µF elco (C19)
! let op polariteit + boven, - beneden

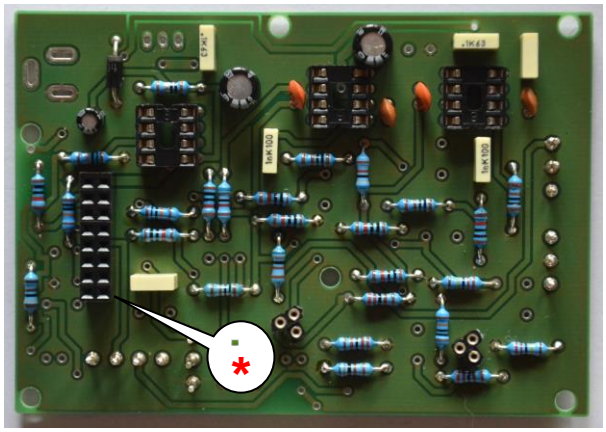
**Stap 21:**



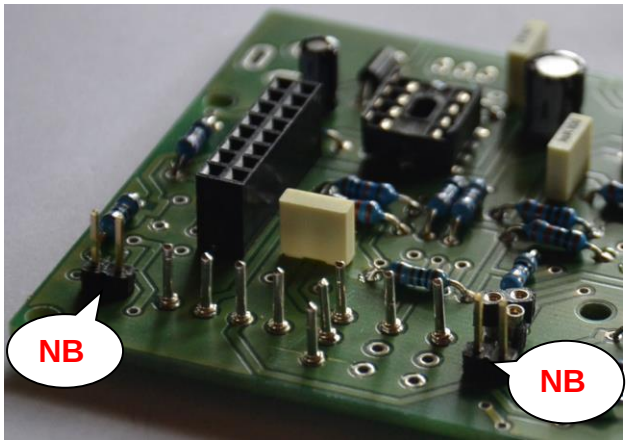
Plaats 2x 100 µF elco (C18, C21)
! Let op polariteit + boven, - beneden.

**Stap 22:**



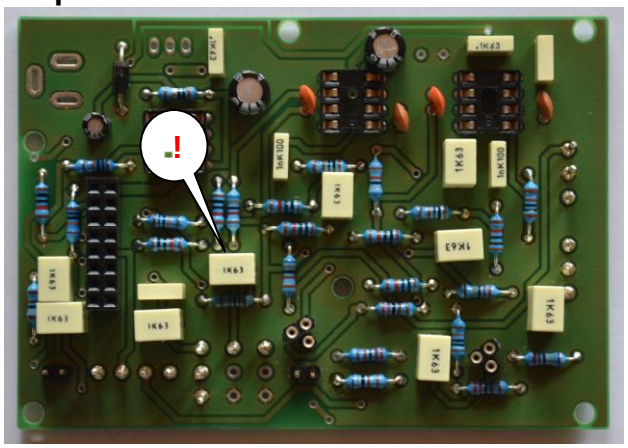
Plaats 1x Female header 2x8 pins.
* Het makkelijkst is om bijvoorbeeld eerst rechts-boven en links-onder vast te solderen zodat de header stevig en recht staat. Dan pas de overige pinnen vastsolderen.

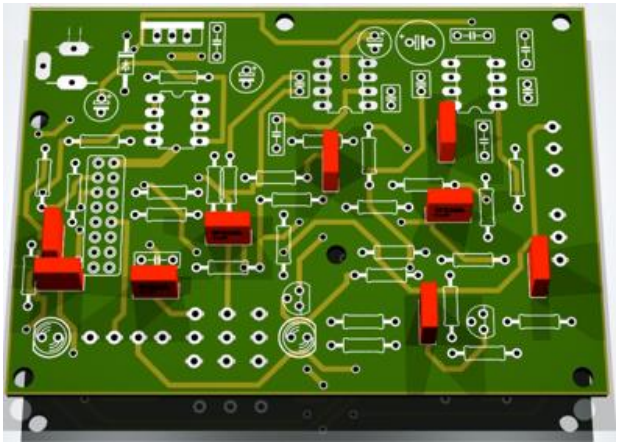
**Stap 23: (optioneel)**



Plaats 2x Male header 2-pins tbv de leds.
**NB**: Deze headers worden niet bij het pakket geleverd! In hoofdstuk 4.1 *'indicatie leds'* wordt een alternatieve methode geboden. U kunt in dat geval deze stap overslaan.
Een 1x 20 pins male header kan apart bij Newtone-online besteld worden.
Produktlink: http://www.newtone-online.nl/catalog/product_info.php?products_id=1648

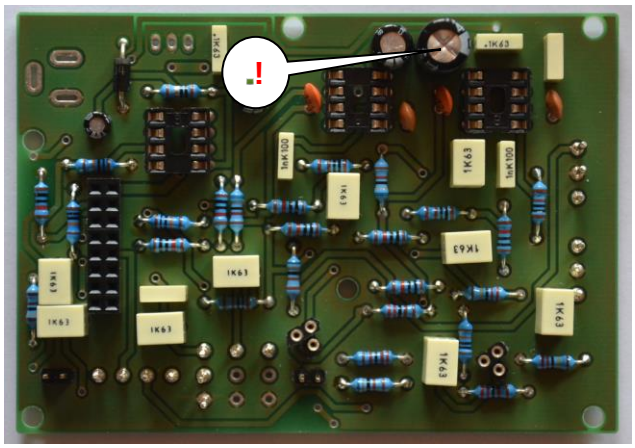
**Stap 24**:



Plaats 9x 1µF mkt condensator. (C3, C4, C5, C8, C9, C10, C11, C13, C15)
**!** Let op via onder component

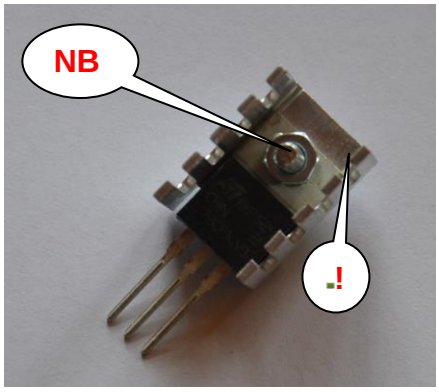
**Stap 25:**



Plaats de 470 µF elco (C20)
! Let op polariteit + links, - rechts
Soldeer deze spelingsvrij strak op de print.

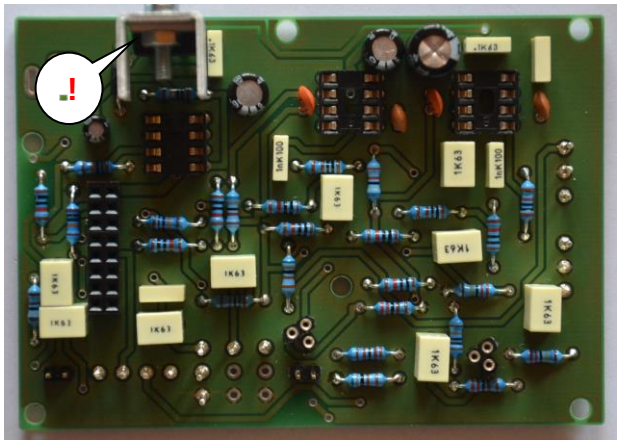
**Stap 26a:**

Monteer koellichaam op de 7809 9V regulator alvorens naar stap 26b te gaan.



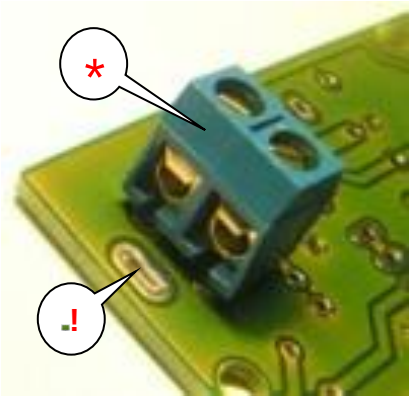

**!** Het koellichaam staat in verbinding met GND en is iets groter dan de 7809. Wellicht moet het koellichaam iets getrimd worden om geen contact te maken met de behuizing om zgn 'aardlussen' te voorkomen
**NB:** Deze bevestiging wordt niet bij het pakket geleverd, u kunt een willekeurige 3mm diameter bout en en passende moer gebruiken, verkrijgbaar in de meeste DHZ winkels.
.

**Stap 26b:**



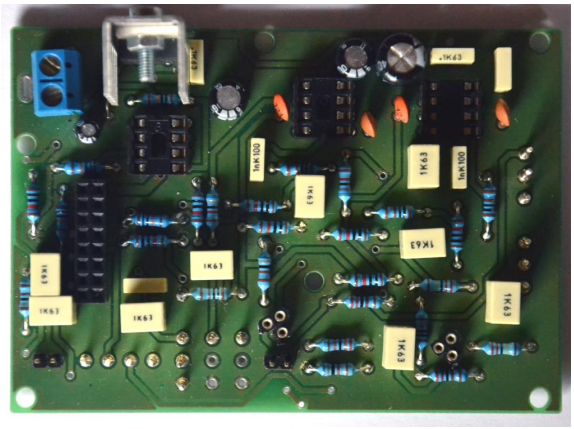
Plaats de 7809 regulator. (IC5 )
! De pootjes niet te kort onder de print afknippen voor een stevige bevestiging.

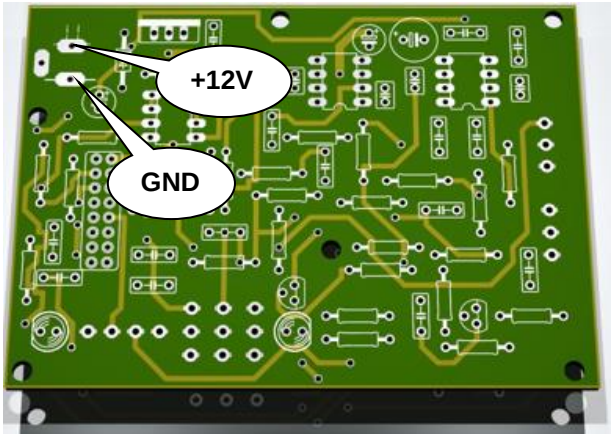
**Stap 27a**:




Voor versie 1 van de print, moet de 12V connector iets aangepast worden om te passen.
Duw de pootjes iets uit elkaar zodat de connector met weinig kracht in de gaten past. Hij zweeft nu iets boven de print.
! Versie 1 herkent u aan de ovale gaten voor de connector. Latere versies hebben ronde gaten en vereisen geen aanpassingen.
* Voor gebruik van een andere voeding zie Hoofdstuk 4.4

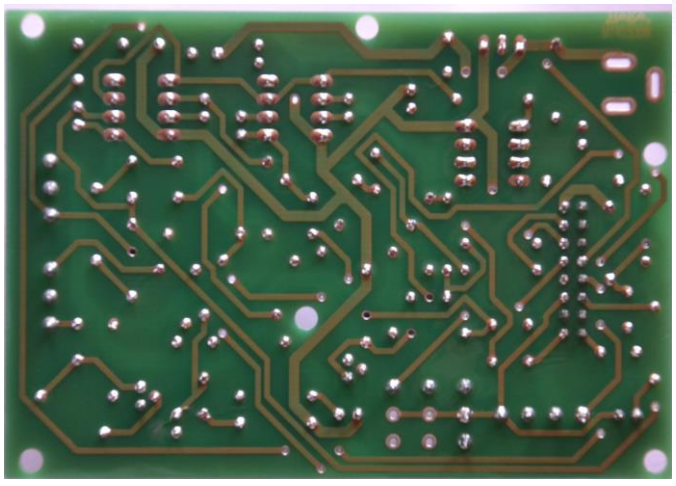
**Stap 27b:**

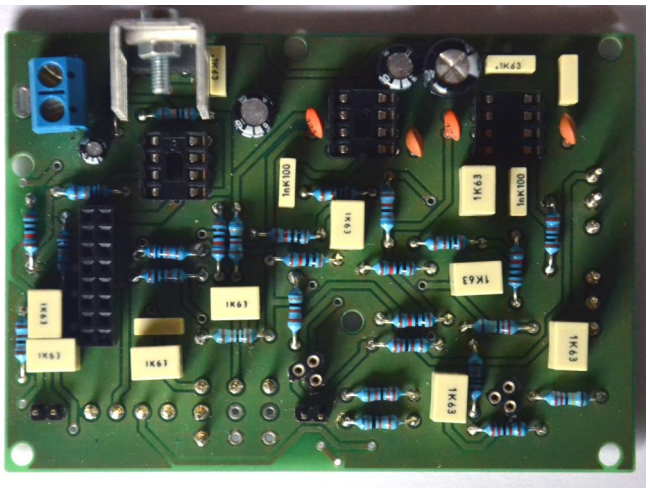





Plaats het 12V connector blok

**Stap 28:**

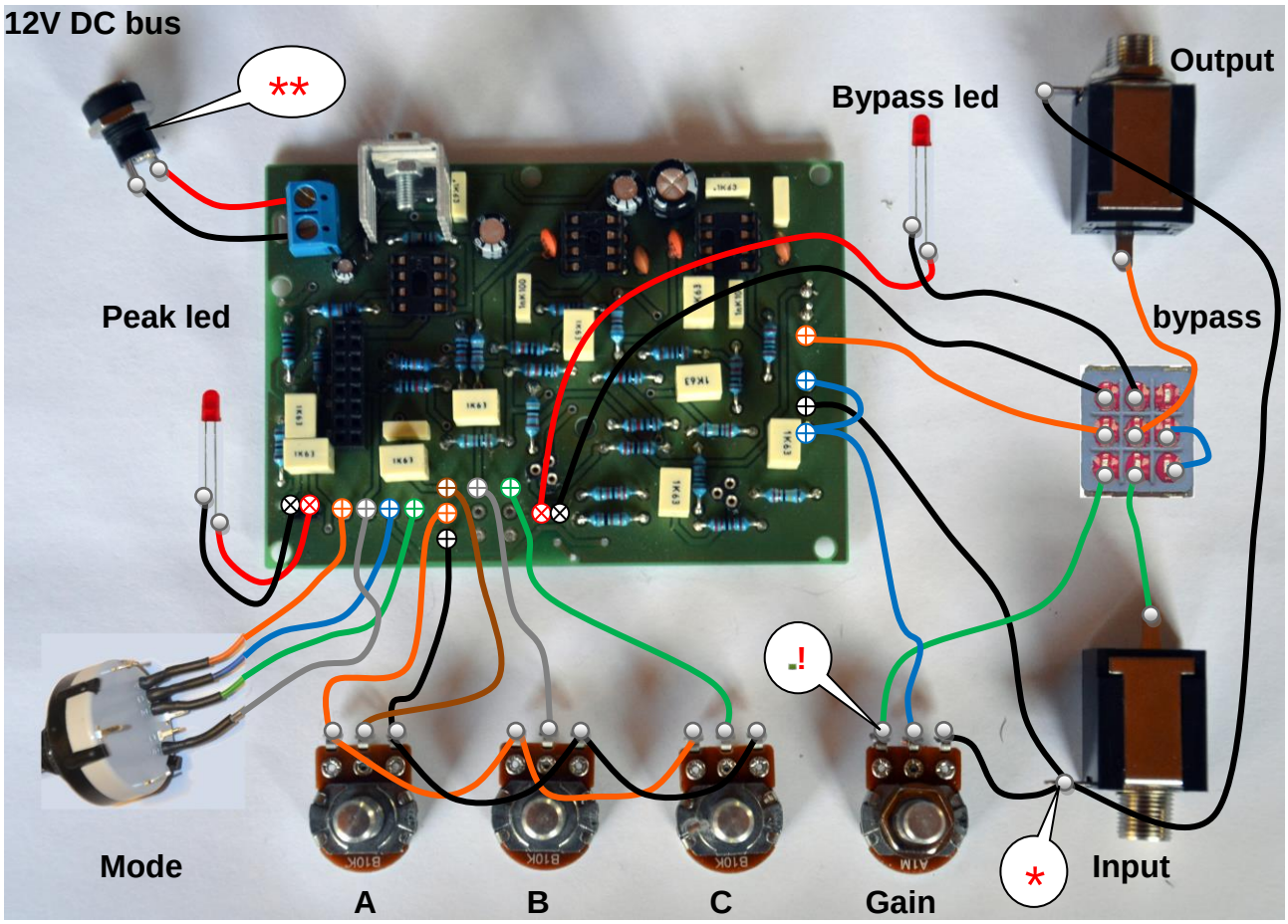




**Het pcb ziet er nu zo uit.**
**Controleer visueel grondig de boven- en onderkant op kortsluitingen tussen pads en via's en op juiste componentplaatsing.**

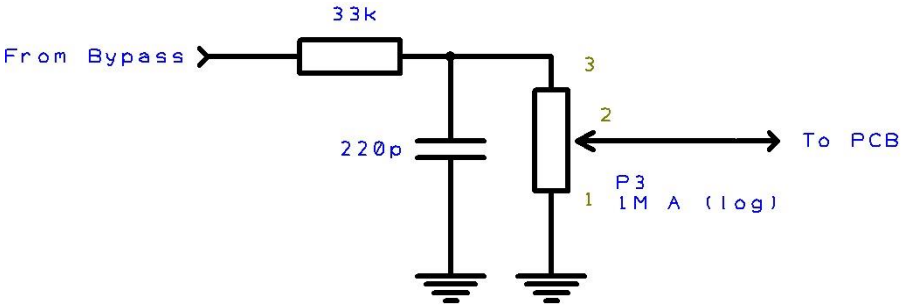
## *2.3 Bedrading*

Onderstaand een overzicht van alle bedrading. Deze wordt stap voor stap toegelicht.
Hou de draden eerst lang, ongeveer 25cm, om ze later in te korten!
U kunt ook aan de hand van het boorplan in hoofdstuk 3.2 de bedrading in één keer op maat maken.




**!** De gain potmeter wordt later voorzien van een extra weerstand en een condensator *(zie bedrading: stap 1a en 1b)*
* De GND connecties worden op de input jacksleeve gemaakt.
** De DC bus is bedraad voor een pos tip adapter *(zie ook bedrading stap 4 en hoofdstuk 4.5)*
⊕ Deze connecties worden met soldeerpin connectors gemaakt.
◯ Dit betekent een normale soldering.

**Stap 1a:** *Voorbereiding voor de 1M gain potmeter.*

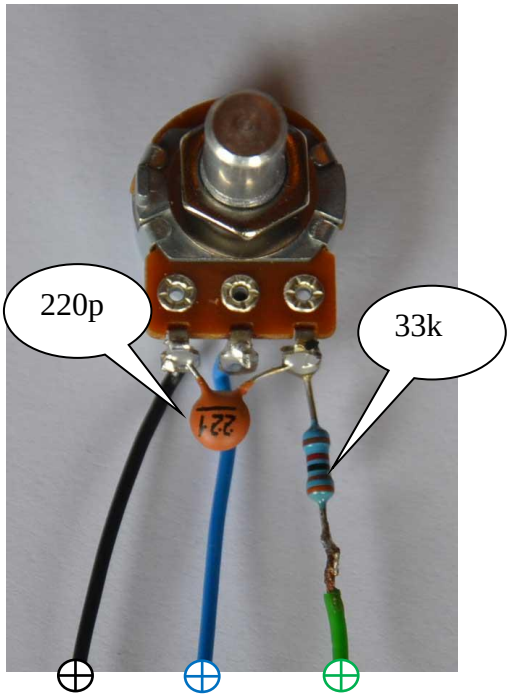


**3 2 1**

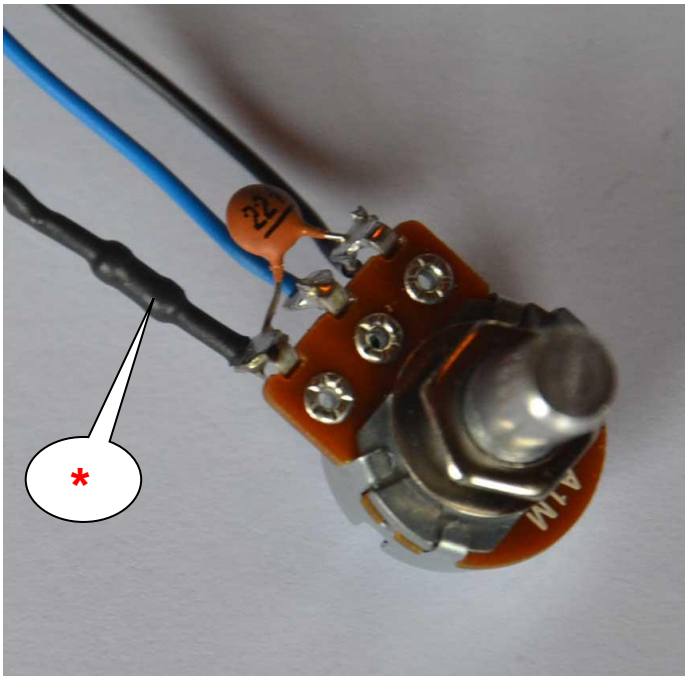
*Achterzijde pin nummering*

Bovenstaand het schema voor de bedrading van de ‘Gain’ potmeter.
Deze schakeling is nodig om de input aan te passen aan het gitaarsignaal.

**Stap 1b:**

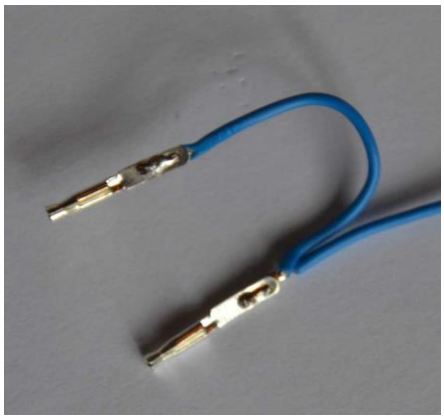


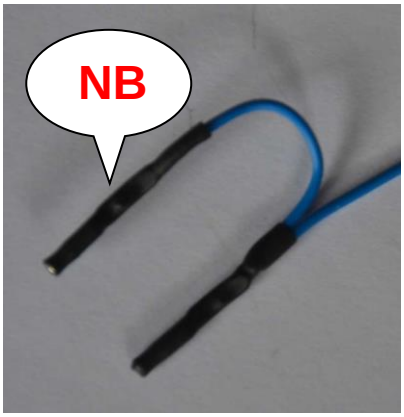

**GND PCB in L+R From Input**

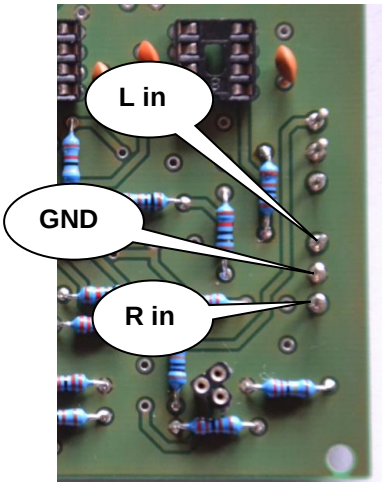



Opbouw van de point-to-point schakeling.
-Soldeer eerst de blauwe draad op pin 2 van de 1M potmeter
-Vervolgens de zwarte draad (gnd) , samen met de 220pF condensator op pin1
-Op pin 3 komen de 33k weerstand en de andere poot van de 220pF condensator.
-Soldeer als laatst de groene draad op het pootje van de 33k weerstand.
* Het wordt aangeraden de weerstand van krimpkous te voorzien, dit verstevigt de verbinding en voorkomt storing.

**Stap 1c:** *Voorbereiding aansluitingen gain potmeter op pcb*

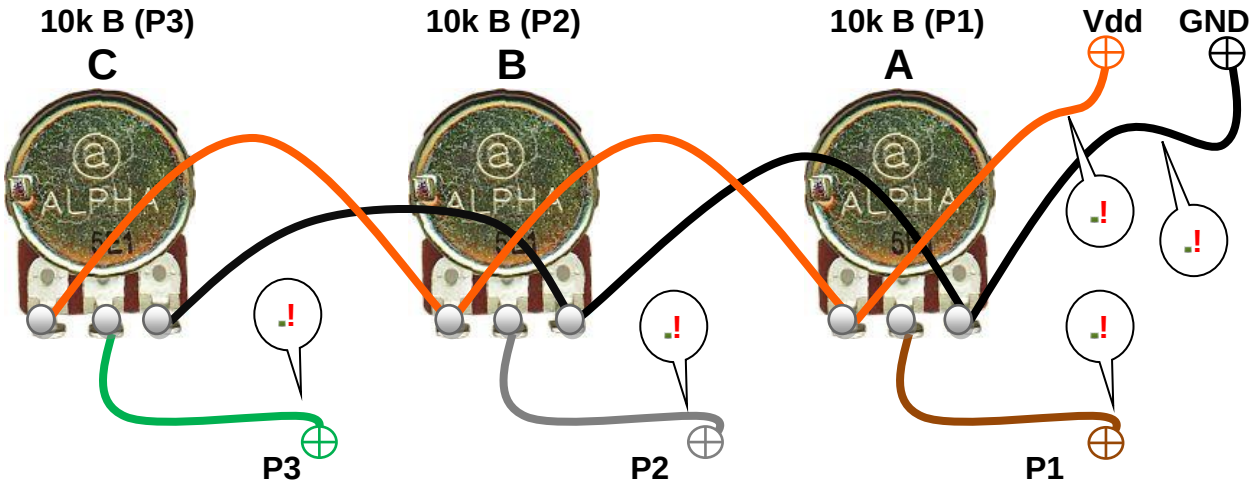


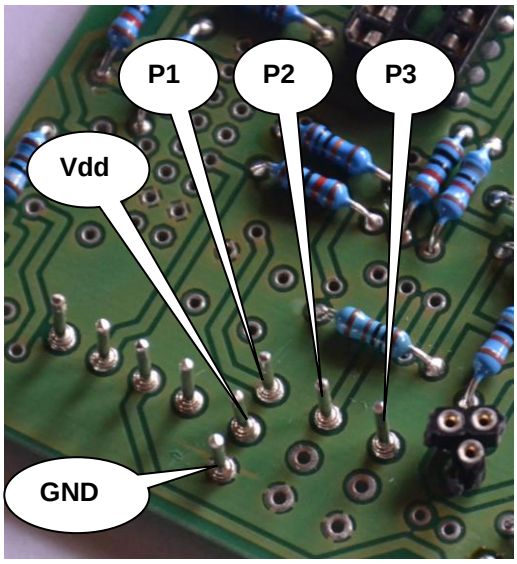



De blauwe draad vanaf pin2 dient 'gesplit' te worden naar de 2 ingangen (*L in* en *R in*) van het PCB.
**NB** Hier wordt het gebruik van krimpkous aangeraden.

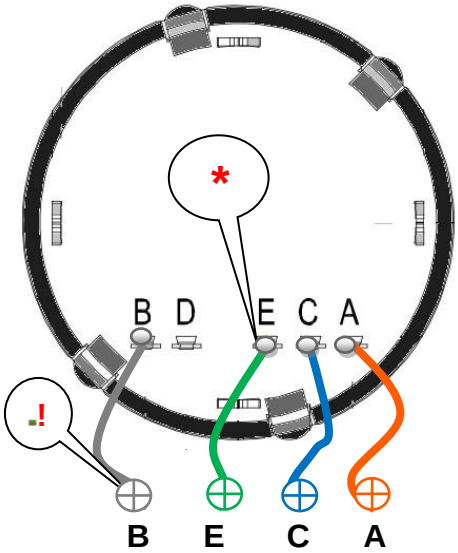
**Stap 2:** *Voorbereiding A, B en C potmeters*

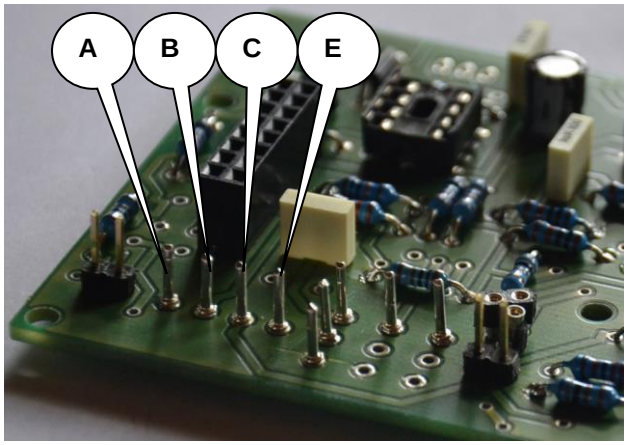


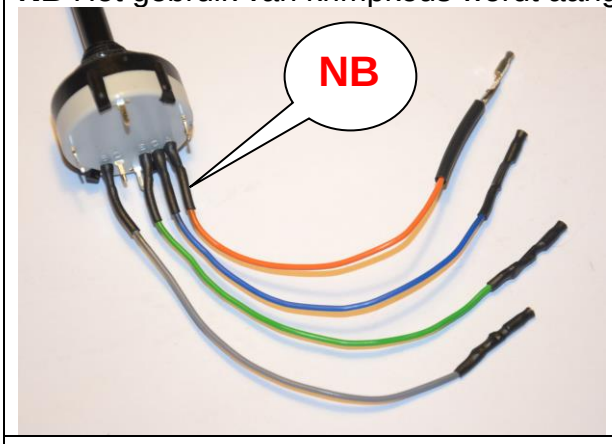

3x 10k B (lin) potmeter (P0, P1, P2)
Verbind 3x pin 3 met elkaar.
Verbind 3x pin 1 met elkaar.
! hou voldoende lengte over,
deze draden gaan naar het PCB, en worden voorzien van een soldeerpin connector.

**Stap 3a:** *Voorbereiding BCD-schakelaar*

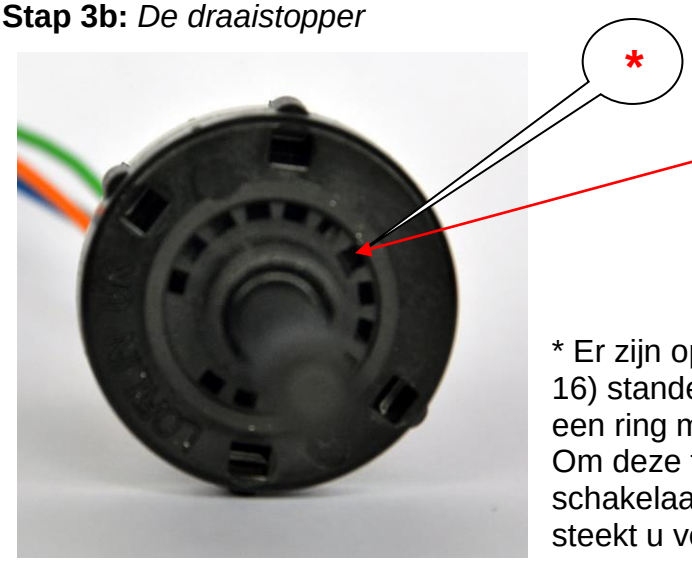


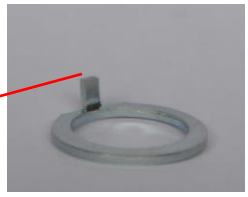




Soldeer de 4 draden op de BCD-schakelaar en voorzie ze van soldeerpin connectors.
! Hou voldoende lengte over om in de behuizing de connectie met het PCB te maken.
* Het solderen is het makkelijkst als draad en pin vantevoren goed vertind zijn.
**NB** Het gebruik van krimpkous wordt aangeraden.



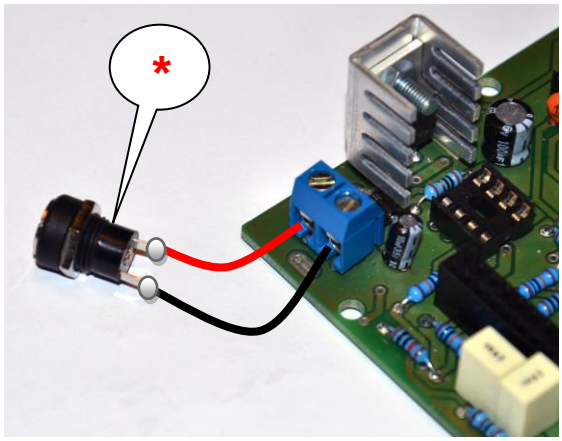

**Stap 3b:** *De draaistopper*

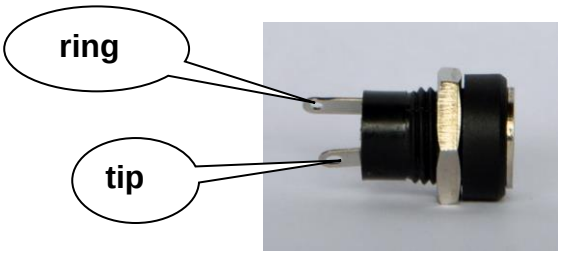


* Er zijn op de BCD-schakelaar slechts 8 (van de 16) standen nodig. Onder de moer zit een stopper, een ring met een pen die in een gat kan vallen. Om deze tot 8 standen te beperken draait u de schakelaar eerst helemaal tegen de klok in en steekt u vervolgens de stopper in het 7e (!) gaatje.

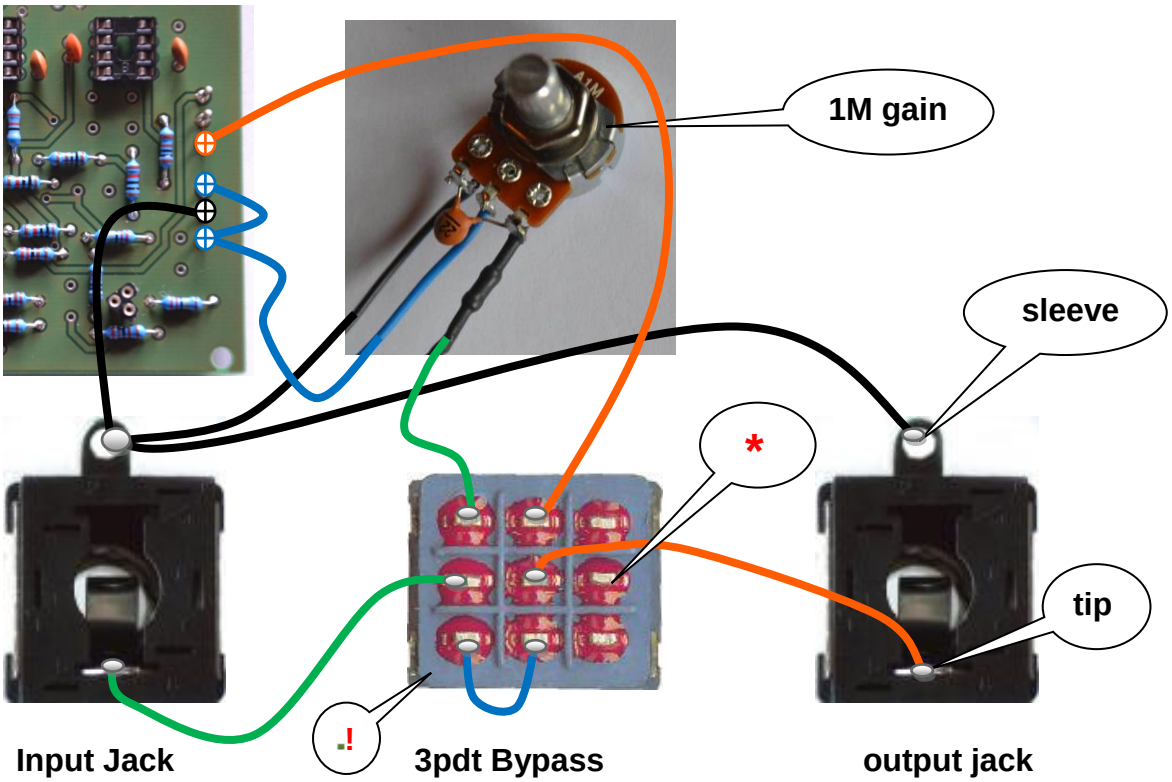
**Stap 4 :** *Voorbereiding DC Bus*



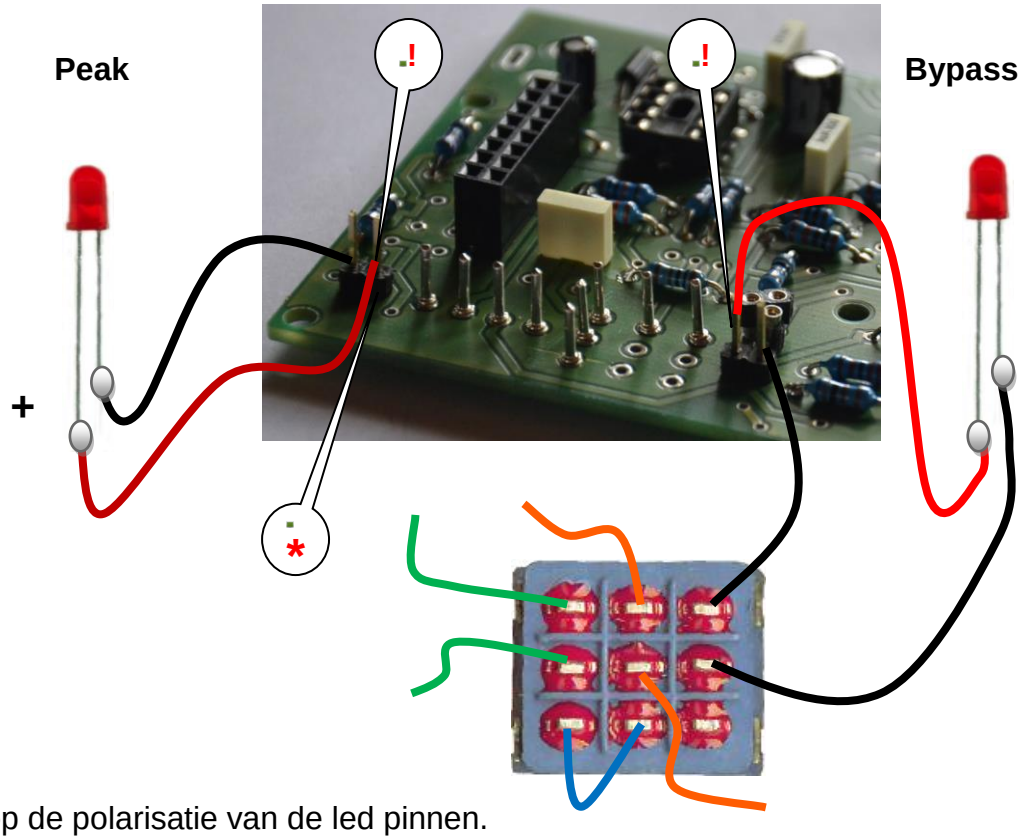
*** 12V DC** Er wordt gebruik gemaakt van een positive tip aansluiting. Zie voor alternatieven hoofdstuk 4.4

**Stap 5:** *Aansluiten instrument jacks en true bypass schakelaar*




**!** Let op de correcte orientatie van de 3pdt voetschakelaar.
* Deze rij laten we vrij voor de bypass indicatie led. Zie volgende stap.

**Stap 6:** *Bedrading bypass led en peak led.*




! Let op de polarisatie van de led pinnen.
De binnenste pinnen zijn positief en worden met (rood) de langste pootjes van de leds verbonden.
*U kunt de draden van de leds ook rechtstreeks, zonder connector, op het PCB solderen. Zie hoofdstuk 4.1 voor gebruik van alternatieve leds en/of connectors.

# Hoofdstuk 3 Testen en afbouwen

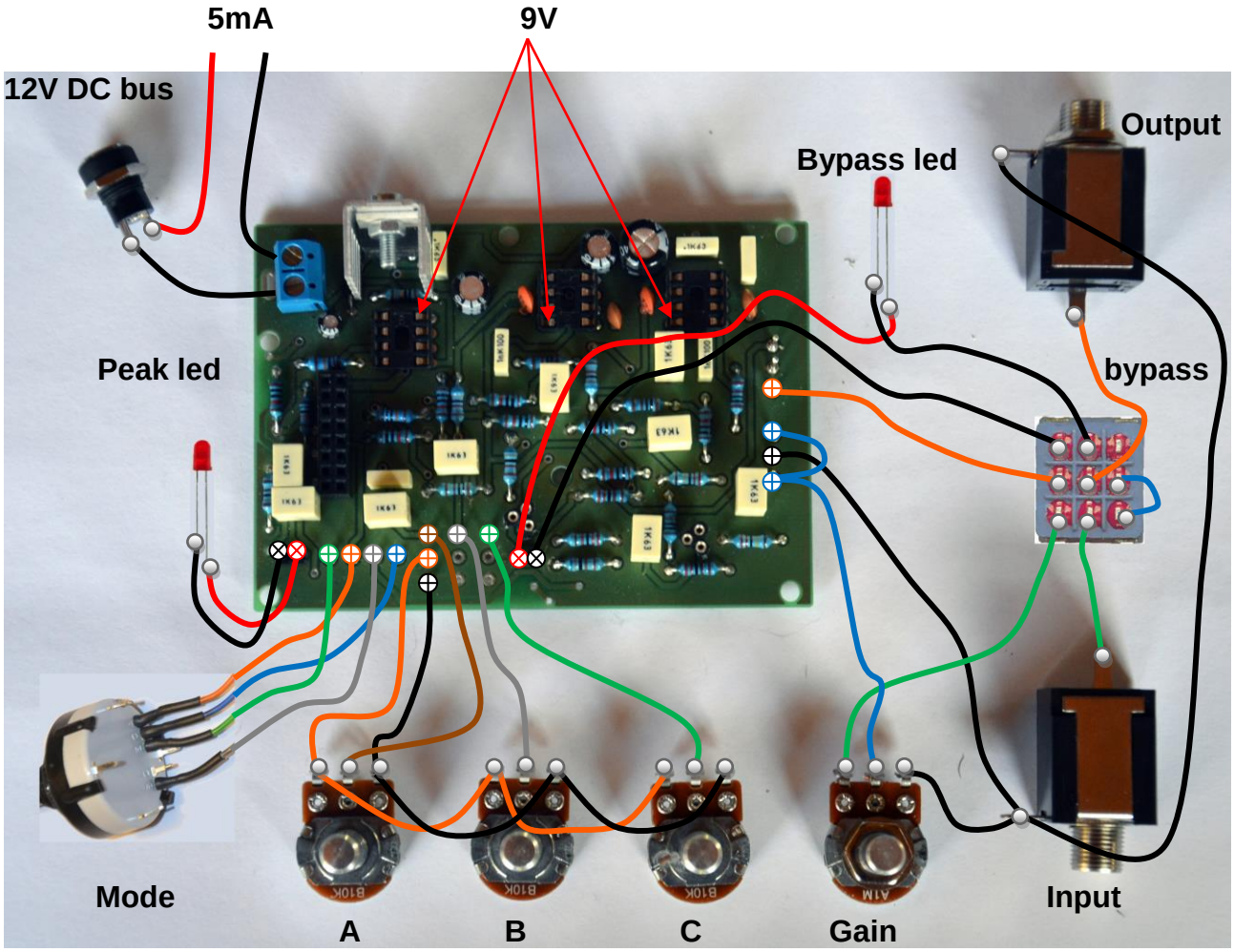
## *3.1 Testen van de unit*

-Zet nog geen IC's, fets en SKRM dochterbord in de voetjes.
-Er is een multimeter nodig om stroom en voltages na te kijken.
-Er is een geluidsbron (gitaar) en een versterker nodig. U kunt ook een signaalgenerator en een scoop gebruiken.

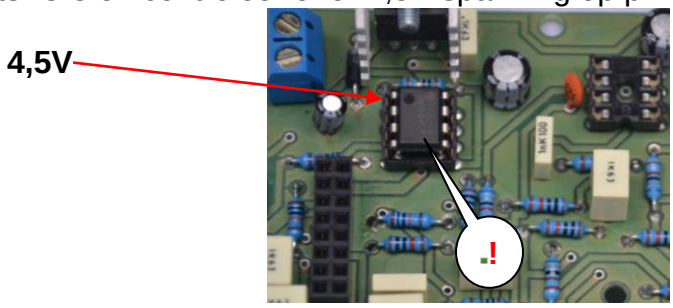
**Test 1:** Sluit een 12V DC adapter aan, maar laat de positieve verbinding (rood) open en meet de stroom tussen de DC bus en het connector blok. Dit zou rond de 5mA moeten bedragen.

**Test 2:** Sluit de +12V nu rechtstreeks aan op het connectorblok en controleer vervolgens of er 9V spanning staat op de aangegeven punten. (3x pin 8 van de IC-voetjes)

**Test 3:** Sluit de bypass schakelaar, de jackbussen, gain potmeter en bypass indicatie led aan. Verbind een instrument met de input jack en verbindt de output met een versterker. U kunt nu de bypass controleren. Als de led uit is zou u het instrument moeten horen door de versterker. Als de led aan is hoort u (nu nog) niets.

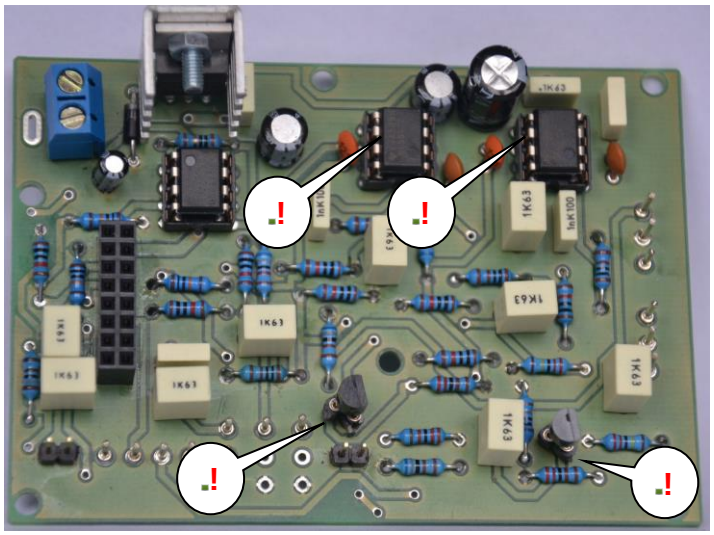


**Test 4:** Plaats IC 3 en controleer of er 4,5V spanning op pin 1 staat

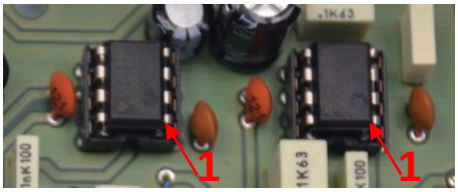


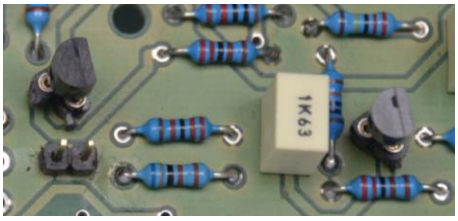

**!** let op de correcte orientatie van het IC. Pin 1 in de linker bovenhoek.

**Test 5:**

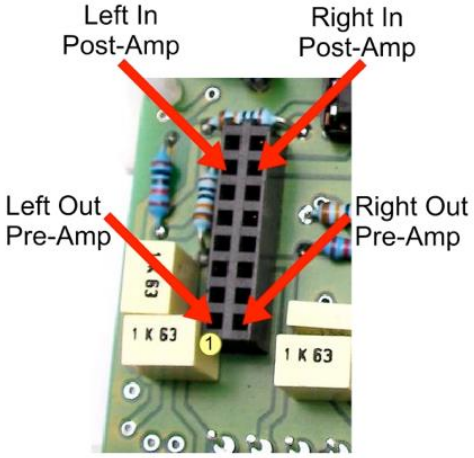



Plaats de overige 2x NE5532 IC's (IC2, IC3)
Plaats 2x de J201 FET.




Herhaal de stroommeting van test 1 en u zult nu rond de 25mA moeten meten.
**!** Let op correcte orientatie
U dient de pootjes van de fets vrij kort af te knippen, zodat ze later onder het SKRM dochterbord passen.

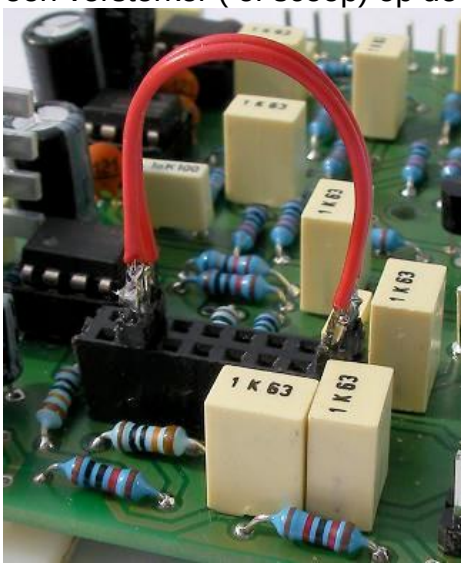


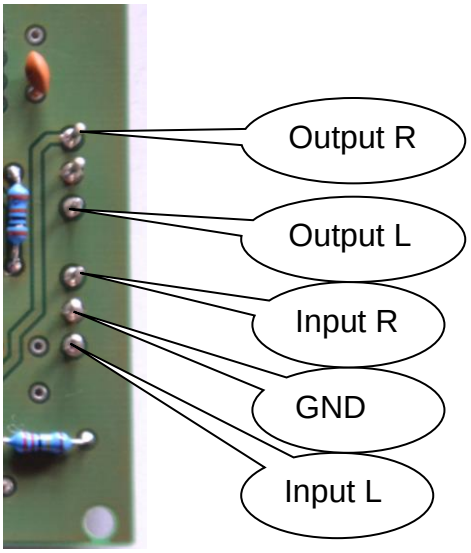

**Test 6a:** Testen van de pre- en post-amp

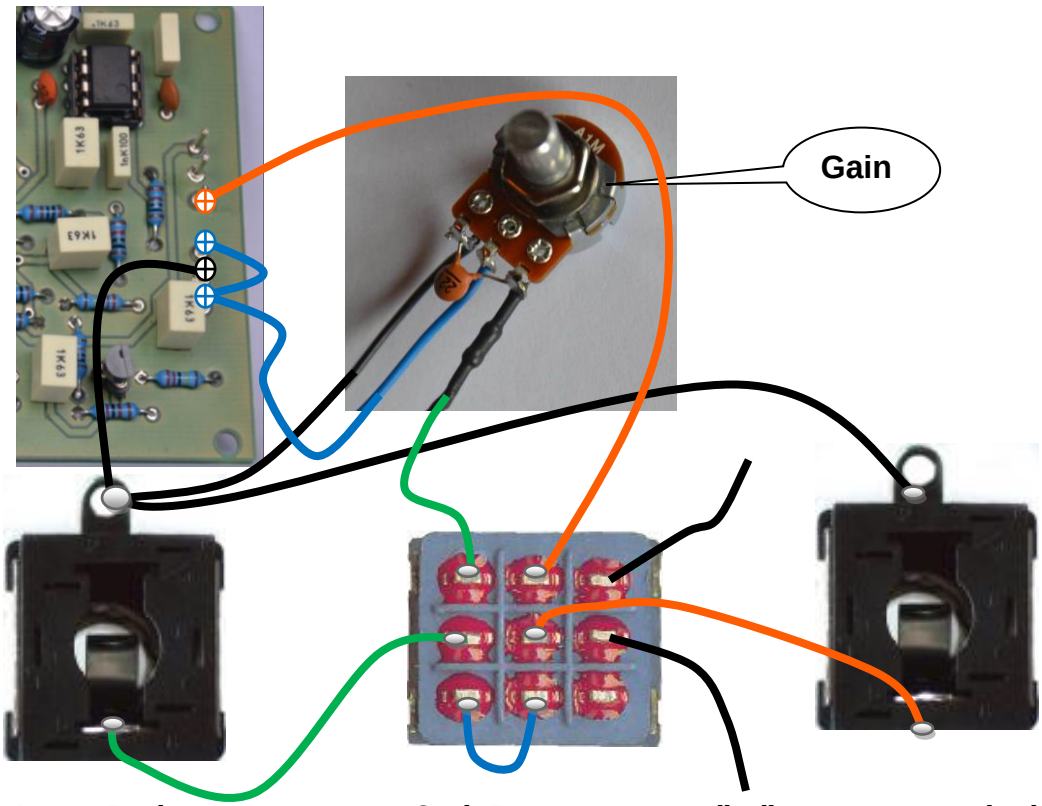
Alvorens het dochterbord te plaatsen dient de voorversterker getest te worden. U heeft 2 draadbruggen nodig om de aangegeven punten te verbinden. Deze zijn makkelijk te maken door een bijvoorbeeld een gestript kabeltje te vertinnen.

**Test 6b:** Testen van de pre- en post-amp

Maak de jumper verbindingen zoals op de afbeelding en sluit de adapter aan.
Sluit een instrument ( of functiegenerator ca 100mV) aan op beide ingangen (Input) en een versterker ( of scoop) op de linker uitgang (Output L).



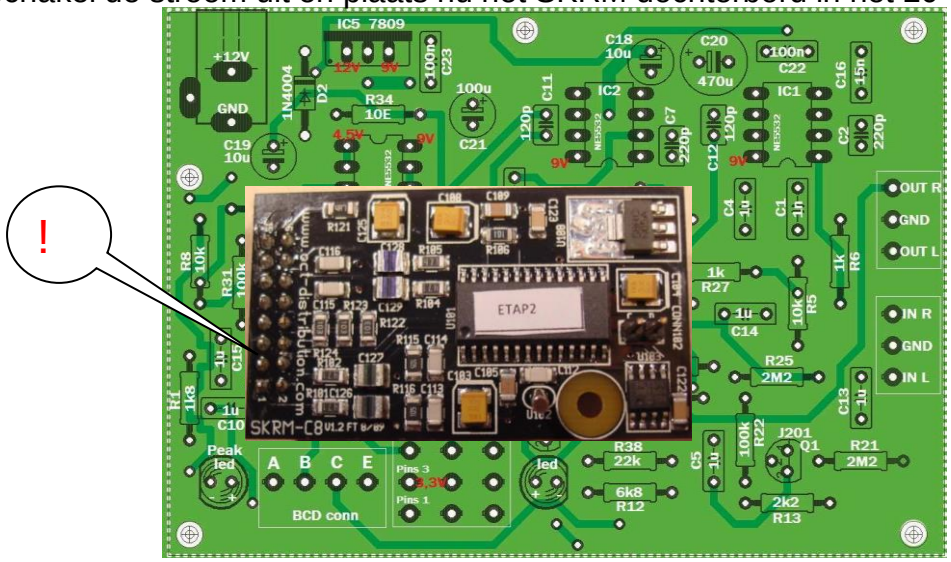




**Input Jack** **3pdt Bypass** **(led)** **output jack**

-Controleer het bypass signaal en het signaal met het effect ingeschakeld.
-Bij het draaien aan de gain-potmeter met het effect ingeschakeld moet het signaal van stil tot een hoorbare boost gaan. (Op een scoop is met maximale gain-stand vervorming zichtbaar.)
-Plaats vervolgens de oranje draad op de bovenste uitgang om het rechter kanaal (Output R) te testen. Zet deze na de test weer terug op output L.
Controleer of de indicatie led brandt.

**Test 7:**

Schakel de stroom uit en plaats nu het SKRM dochterbord in het 20-pins voetje.



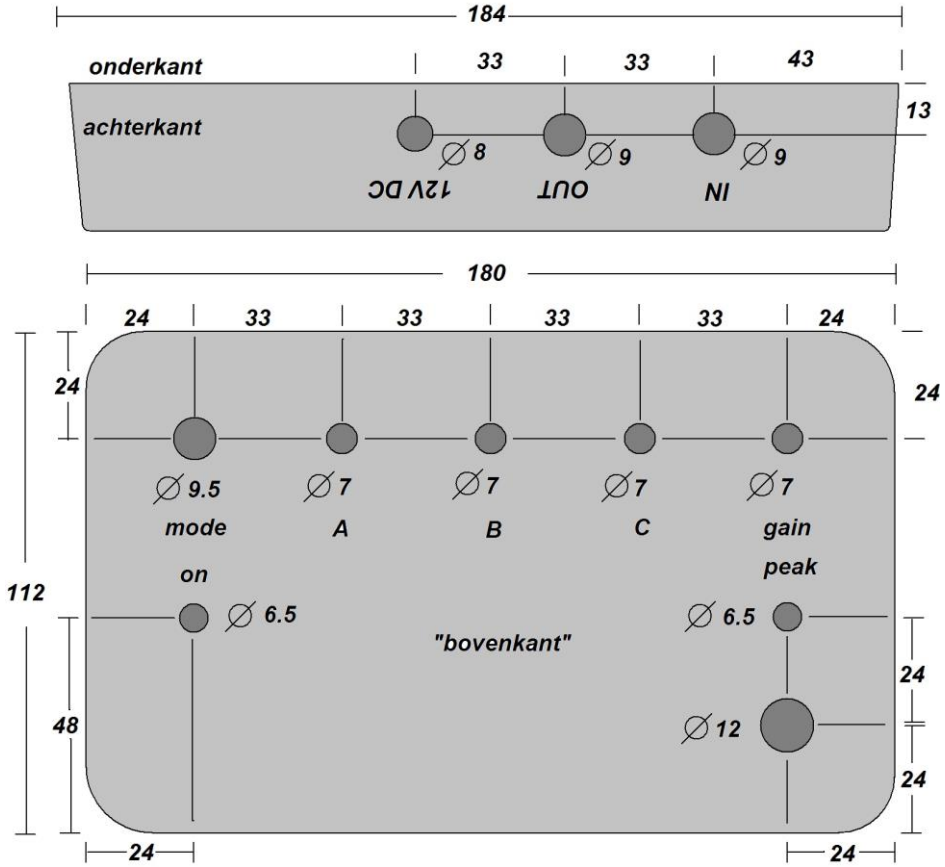

Zet alle potmeters in het midden, en de BCD-schakelaar op de eerste positie.
Controleer of de echo correct werkt.

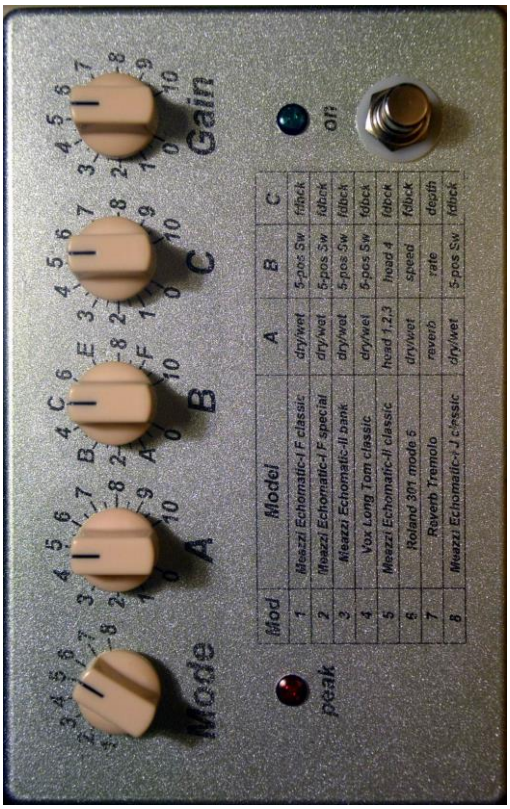
**! Neem bij het hanteren van het dochterbord de anti-statische maatregelen (Hoofdstuk 1.1).**

Nu alles werkt kan het effect worden ingebouwd.

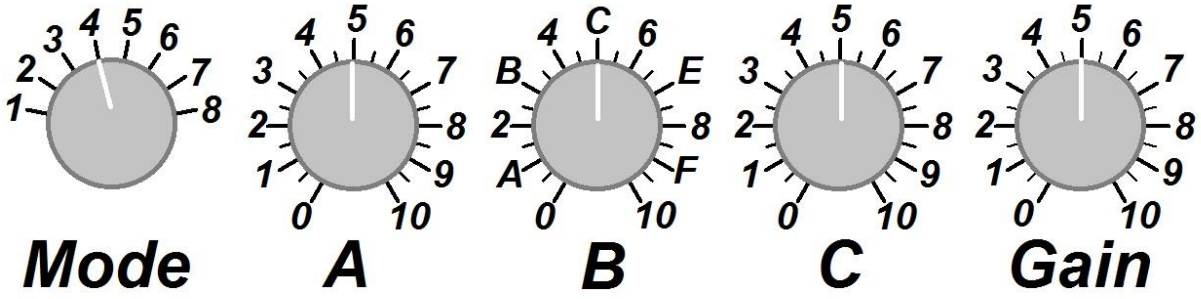
## 3.2 Boorplan

Hier een voorbeeld voor een behuizing. Alle maten zijn in mm en gebaseerd op het gebruik van een Aluminium behuizing, type DD. U vindt een decalvoorbeeld op pagina 37 van deze PDF.





## *3.3 Functies potmeters en bcd-schakelaar*




BCD-Sw P0 (10k lin) P1 (10k lin) P2 (10k lin) P3 (1M log)

| Mode (bcd) | Model *emulatie* | A (P0) | B (P1) | C (P2) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Meazzi Echomatic-I model ‘F’ Classic | dry/wet | 5 pos. Sw | feedback |
| 2 | Meazzi Echomatic-I model ‘F’ Special | dry/wet | 5 pos. Sw | feedback |
| 3 | Meazzi Echomatic-II Bank | dry/wet | 5 pos. Sw | feedback |
| 4 | Vox LongTom Classic | dry/wet | 5 pos. Sw | feedback |
| 5 | Meazzi Echomatic-II Classic | dry/wet head 1/2/3 | dry/wet head 4 | feedback |
| 6 | Roland model 301 Mode 5 | dry/wet | varispeed | feedback |
| 7 | Reverb en/of Tremolo | reverb mix | tremolo rate | Tremolo depth |
| 8 | Meazzi Echomatic-I model ‘J’ Classic | dry/wet | 5 pos. Sw | feedback |

**Mode** We gebruiken 3 ‘bits’ van de eerste acht standen van de BCD-schakelaar om een model emulatie te kiezen. Deze (lorlin-schakelaar) begint bij de digitale 1 (001) en stand 8 wordt dan (000).

**A** Deze potmeter bepaalt in alle gevallen de dry/wet-mix, dus in hoeverre het onbehandelde signaal met het vertraagde signaal of de reverb gemixed wordt.

**B** Deze potmeter werkt in de meeste gevallen als 5-standen schakelaar, zoals deze ook terug te vinden is op de originele echo-units. De standen bevinden zich steeds op het midden van 20% rotatie van de potmeter. Alleen de standen *A,B,D,E* en *F* zijn geëmuleerd, omdat stand C weinig toevoegt. Zie ook hoofdstuk 4.3.

**C** Deze potmeter regelt de hoeveelheid feedback van alle behalve de tremolo emulatie. De echo wordt verzwakt teruggestuurd naar de ingang en geeft zo meerdere herhalingen.

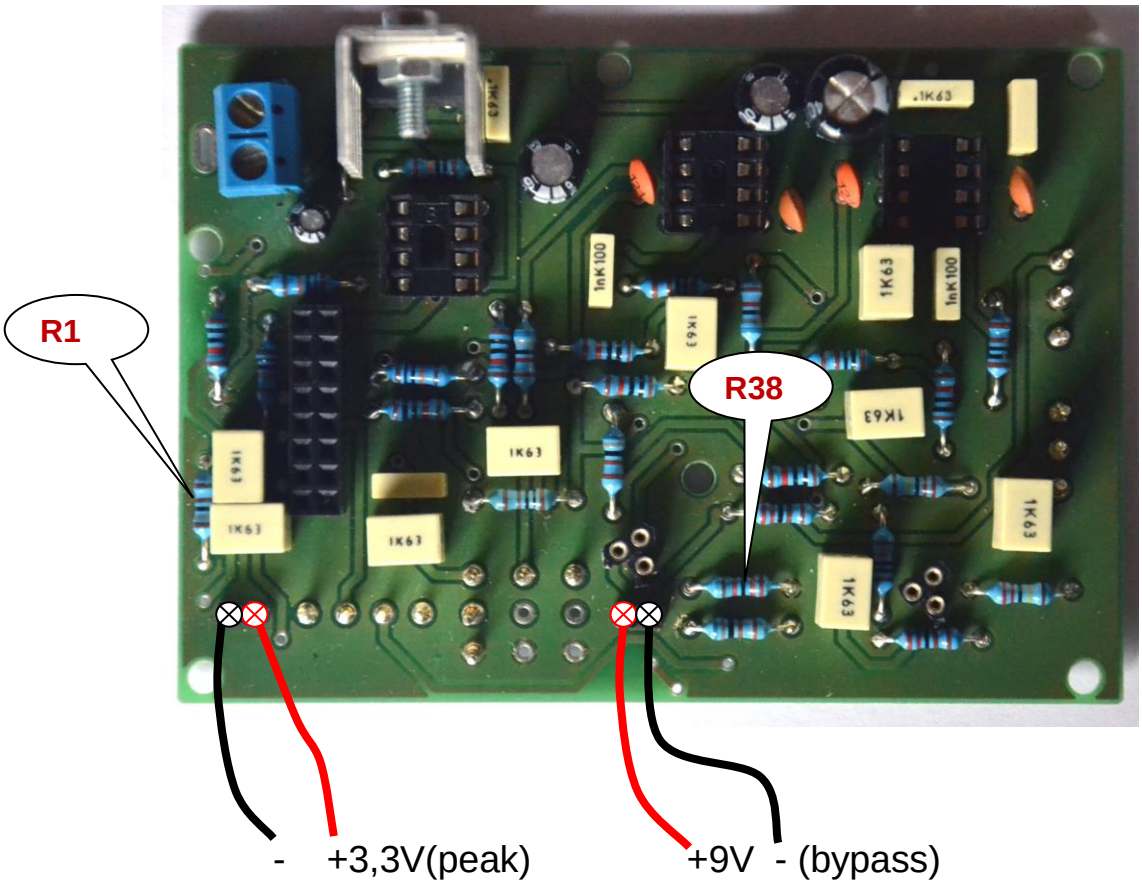
**Gain** Deze potmeter wordt gebruikt om het ingangsvolume in te stellen op de sweet spot van de fet-schakeling, of voor maximaal signaal. Hou hierbij de ‘peak’ led in de gaten. Als deze aan gaat vindt er digitale vervorming plaats, dit dent voorkomen te worden. Zie ook hoofdstuk 4.2.

# Hoofdstuk 4 Modificaties

## *4.1 LEDs*

U kunt de bedrading voor de leds ook rechtstreeks op het PCB solderen. De draadeinden eerst vertinnen bemakkelijkt dit. Als u andere 2-pins connectors wilt gebruiken dienen de pootjes 2.54mm uit elkaar te staan.

In dit pakket worden felle witte leds geleverd. U kunt ook andere leds gebruiken. Hiervoor dient u de voorschakelweerstanden, R1 (1k8) voor de 'peak'-led en R38 (22k) voor de 'bypass-indicatie'-led, aan te passen. Algemene informatie vindt u hier.




Iedere led heeft een nominale spanningsval **$U_f$**. Voor een benadering van deze spanning een tabel:

| **kleur** | **$U_f$ 3mm led** | **$U_f$ 5mm led** |
|---|---|---|
| Rood | 2,2V | 2,2V |
| Geel | 2,1V | 2,2V |
| Groen | 3,4V | 3,5V |
| Blauw | 3,5V | 3,5V |
| Wit | 3,5V | 3,4V |

*Met een diode tester kunt u de werkelijke spanningsval meten.*

**Aanpassen R1:**
Spanning op de peak-indicatie led bedraagt 3,3V ($U_s$). Het is belangrijk om te weten dat $U_f$ van de gebruikte led lager is dan 3,3V anders kan er geen stroom lopen! Uit bovenstaande tabel blijkt dat alleen de rode en gele standaard leds geschikt zijn op deze plaats. De 'bright'-leds hebben veelal een lagere spanningsval en kunnen dan wel gebruikt worden.
Het is ook van belang te weten hoeveel stroom/ampère (**I**) er nodig is om de led voldoende te doen oplichten. Dit verschilt per led soort en ligt vaak tussen de 0,5mA en 20mA. Veel stroom verkort tevens de levensduur van de led.

Stel we nemen een rode led met een $U_f$ van 2,2V. Deze brandt fel genoeg bij 5mA.
De berekening voor R1 gaat dan als volgt:

$$R1 = \frac{U_s - U_f}{I}$$

$$R1 = \frac{3,3V - 2,2V}{0,005A}$$

R1 = 220 ohm.

**Aanpassen R38:**
Dit gaat hetzelfde als met R1, alleen bedraagt de voedingsspanning ($U_s$) hier 9V. Hier is het gebruik van alle genoemde leds dus mogelijk.

Dezelfde rode led met een $U_f$ van 2,2V geeft dan de volgende voorschakelweerstand bij 5mA:

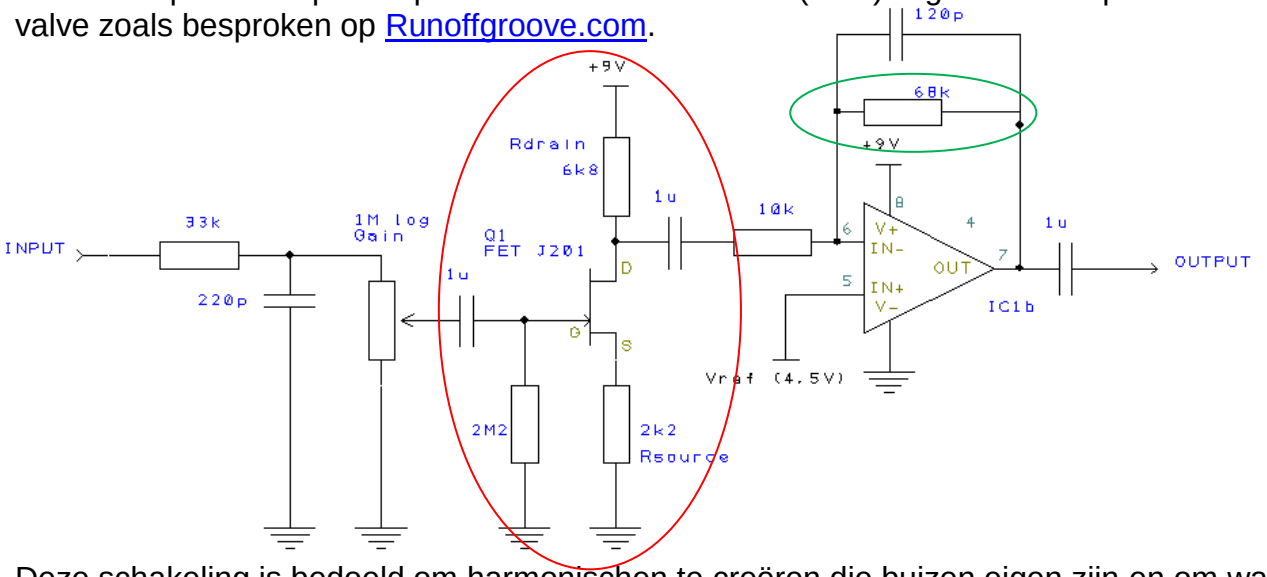
$$R38 = \frac{9V - 2,2V}{0,005A}$$

R38 = 1500 ohm (1.5k)

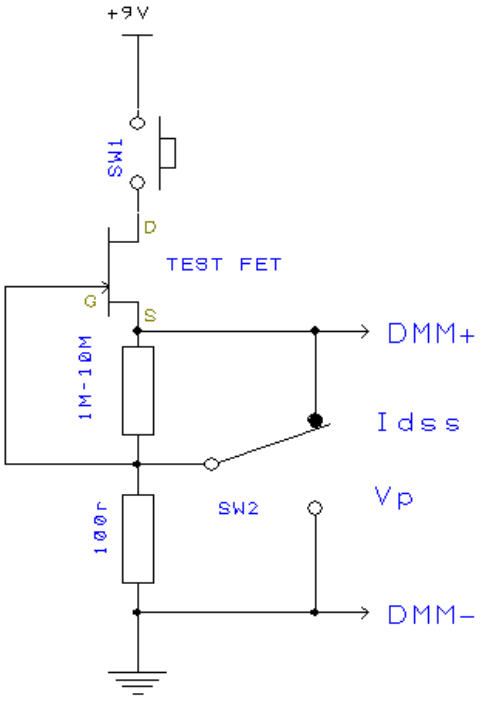
Een handig hulpmiddel is een online led calulator.

## *4.2 FET instelling in een notendop*

Het ontwerp voor de pre-amp sectie rond de J201 FET (rood) is gebaseerd op de fetzer-valve zoals besproken op [Runoffgroove.com](Runoffgroove.com).




Deze schakeling is bedoeld om harmonischen te creëren die buizen eigen zijn en om wat gain te geven. Deze wordt gevolgd door een inverterende opamp gain schakeling met een versterkingsfactor van 6,8 (16,8dB) om het FV-1 bord een signaal te geven wat rond de $3V_{pp}$ ligt voor een goede S/N-verhouding. Een goed ingestelde J201 heeft een versterkingsfactor rond de 4,8 (13,6dB) en kan gemiddeld $1,5V_{pp}$ verwerken. Samen met de opamp geeft dit meer dan genoeg signaalversterking om tot die $3V_{pp}$ te komen. Als men met de Gain-potmeter een fijne sound voor de FET-schakeling heeft gevonden kan het zijn dat de output te hoog wordt (peak led). In dat geval kan men de 68k weerstanden (R10,R18 groen) iets verlagen om de gain te beperken.
-FET's van dezelfde soort hebben onderling verschillen in het afknijp (of pinch-off) voltage **$V_p$** en de maximale stroom **Idss.** Dit zorgt voor redelijk onvoorspelbare resultaten. De meegeleverde drain en source weerstanden gaven in de proefopstelling doorgaans bevredigende resultaten, maar voor een optimale instelling kunnen deze op basis van FET-metingen gekozen worden.




Om **$V_p$** en **$I_{dss}$** van een bepaalde FET te meten is een simpele testschakeling en een multimeter nodig. (Sw1 is optioneel):

**1** Sluit een DC-voltmeter aan op DMM+ en DMM-

**2** Zet Sw2 op **$I_{dss}$** meting. Vermenigvuldig het gemeten voltage met 10 voor **$I_{dss}$** in mA
.
**3** Zet Sw2 op **$V_p$** meting. Het gemeten voltage is **$V_p$**

Nu we de voedingsspanning, **$V_p$** en **$I_{dss}$** weten kunnen we de ideale drain- en source weerstanden (**Rd** en **Rs**) berekenen.
Een handig hulpmiddel is een [online fet calculator](online fet calculator).

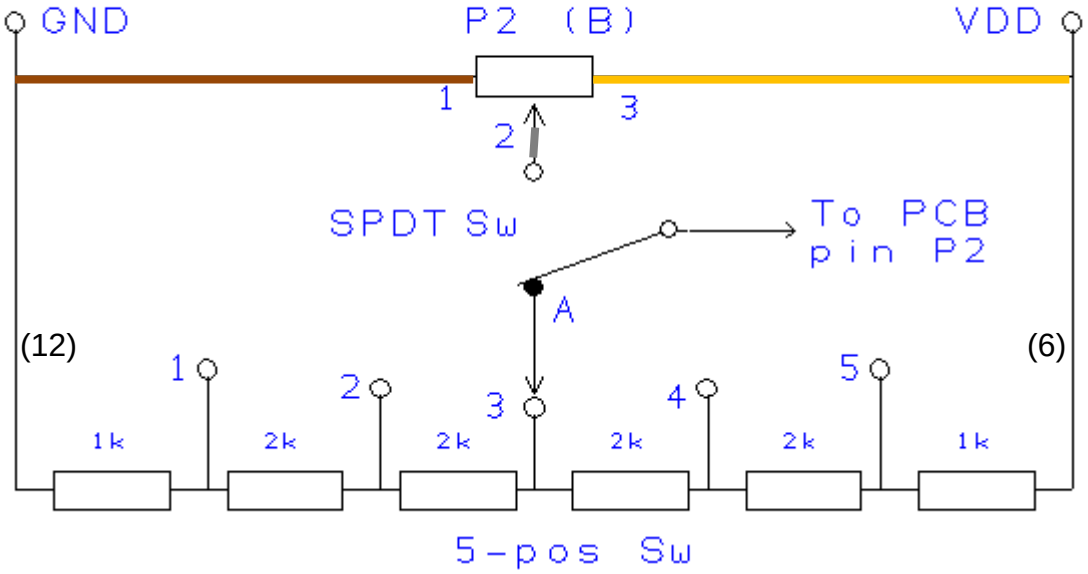
[Hier](Hier) dieper gaande informatie over fet biasing.

## *4.3 5-standen draaischakelaar ipv potmeter B (P2)*

Zoals in het overzicht van hoofdstuk 3.3 te zien is, fungeert potmeter B (P2) in de meeste emulaties als 5-standen schakelaar. (A,B,D,E en F) Aan de potmeter zou men hier een draaischakelaar kunnen toevoegen. Newtone heeft de Lorlin 1X12 in het assortiment en deze kan uitstekend gebruikt worden. Verder zijn twee 1k weerstanden en vier 2k weerstanden nodig.

De 3 uitzonderingen op de 5-pos schakelaar zitten in modes 5,6 en 7, waar de potmeter respectievelijk *dry/wet head 4*; *vari speed* en *tremolo rate* regelt. Deze hebben een analoog verloop. Misschien volstaan 5 standen, maar het kan de voorkeur hebben om beide opties te houden. In dat geval is een extra SPDT schakelaar nodig.
De SKRM FV-1 herkent de standen door het voltage op 10%, 30%, 50%, 70% en 90% van de potrotatie (P2) te lezen.

Onderstaand een mogelijk schema om een 5-standen schakelaar toe te voegen:



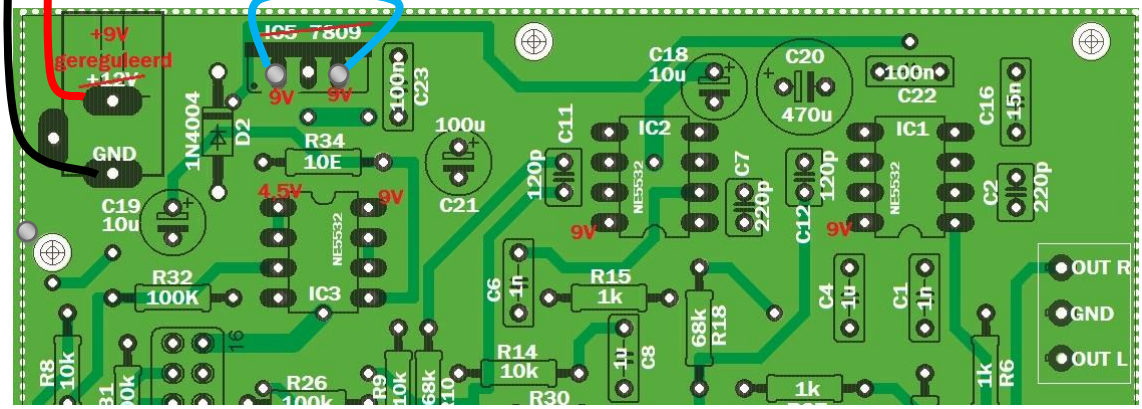

-Voor de modificatie naar een 5-standen schakelaar *(Bij de Lorlin draaischakelaar dient de stopper de rotatie tot 5 standen te beperken)* in combinatie met een potmeter dient u de 6 weerstanden op de schakelaar te solderen. De buitenste 1k weerstanden kunnen tussen pin 12 en pin 1, en tussen pin 5 en pin 6 gesoldeerd worden.
-Pin 1 (GND/bruin) van de potmeter (P2) verbindt u nu met pin 12 van de Lorlin draaischakelaar, en pin 3 (Vdd/oranje) verbindt u met met pin 6 van de draaischakelaar.
-Pin A van de draaischakelaar gaat naar één van de buitenste pinnen van de SPDT schakelaar.
-Pin 2 (wiper/grijs) van de potmeter (P2) (oorsporonkelijk verbonden met P2-connectie op het PCB) verbindt u met de ander buitenste pin van de SPDT-schakelaar.
-De middelste pin van de SPDT-schakelaar gaat nu naar het connector punt P2 op het PCB.

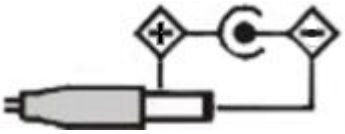
## *4.4 Modificaties aan de voeding.*

**Deze modificatie dient alleen bij voldoende kennis van zaken uitgevoerd te worden.**
Het standaard PCB is uitgevoerd met een 7809-regulator om de 12V om te zetten naar een stabiele 9V. (Zie ook 4.5 ‘schema’) Een gereguleerde 9V spanning is belangrijk voor de instelling van de FET’s en beperkt rimpelspanningen die in audio kunnen worden teruggehoord. De 7809 geeft tevens enige bescherming tegen te hoge voltages op het SKRM FV-1 dochterbord. Het SKRM FV-1 dochterbord heeft een eigen 3,3V regulator en kan gevoed worden met spanningen tussen 5V en 12V.

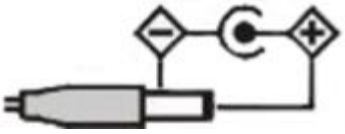
In de wereld van gitaareffecten zijn de 9V-adapters (positive ring) echter veel gebruikelijker dan 12V adapters (negative ring) en men kan een modificatie uitvoeren om een **gereguleerde** 9V (positive ring) adapter direct aan te sluiten. Gebruik **geen** ongereguleerde voedingen, omdat deze ondanks dat er 9V DC op staat, vaak tot 13V kunnen geven afhankelijk van netspanning, belasting en vermogen!!!

**1** Voor gebruik van een positive ring/ negative tip dient DC-bus omgepoold te worden. Dus de + komt op het Langste pootje. (zie tekening)
**2** IC 5 (7809) dient voor gereguleerd 9V gebruik verwijderd/niet geplaatst te worden, en pin 1 en 3 dienen overbrugd te worden. ! Maak geen contact met pin 2/GND



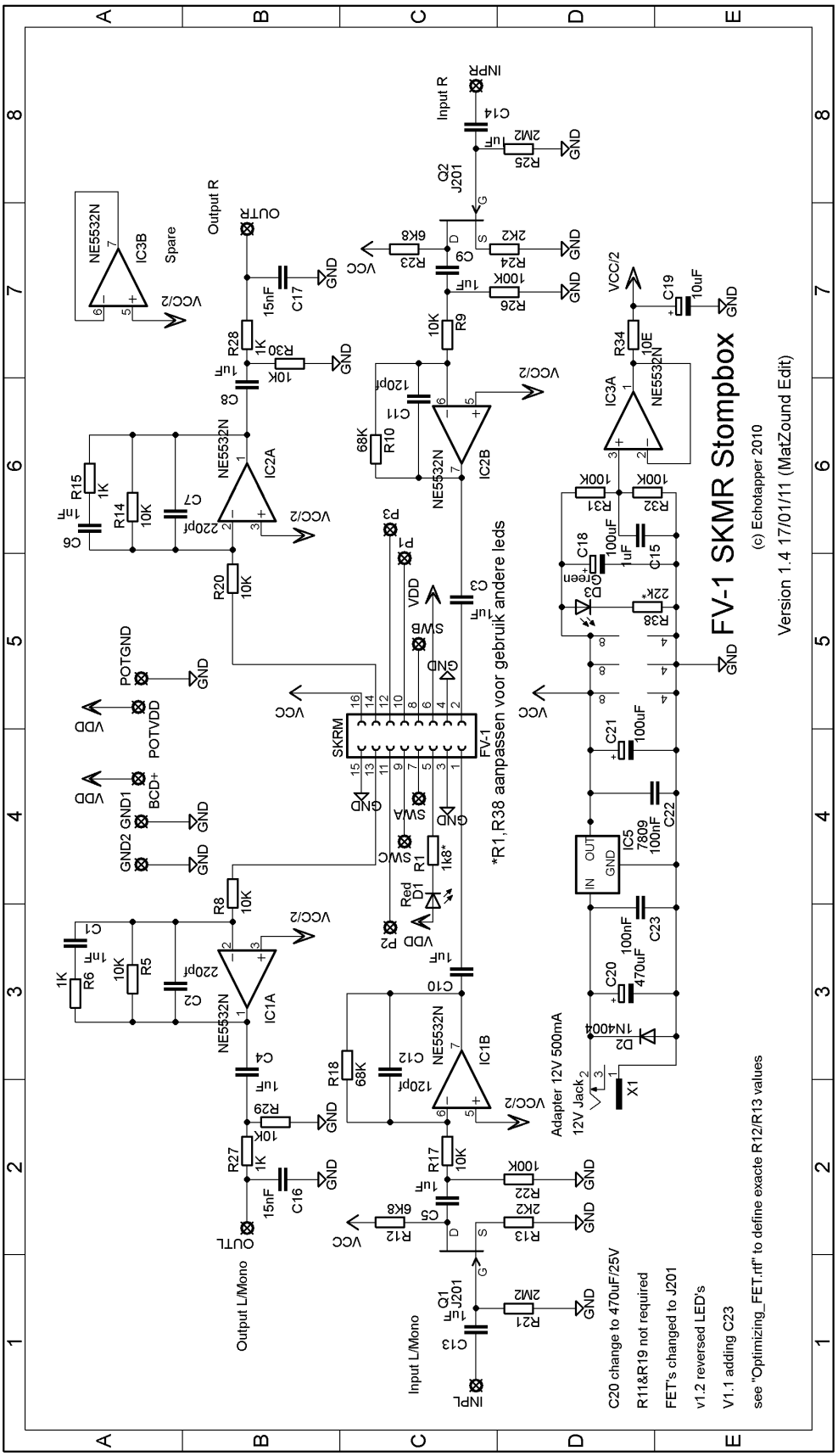
*Positive ring/negative tip (standaard bij gitaar electronika)*



*Negative ring/positive tip (standaard consumenten electronica)*

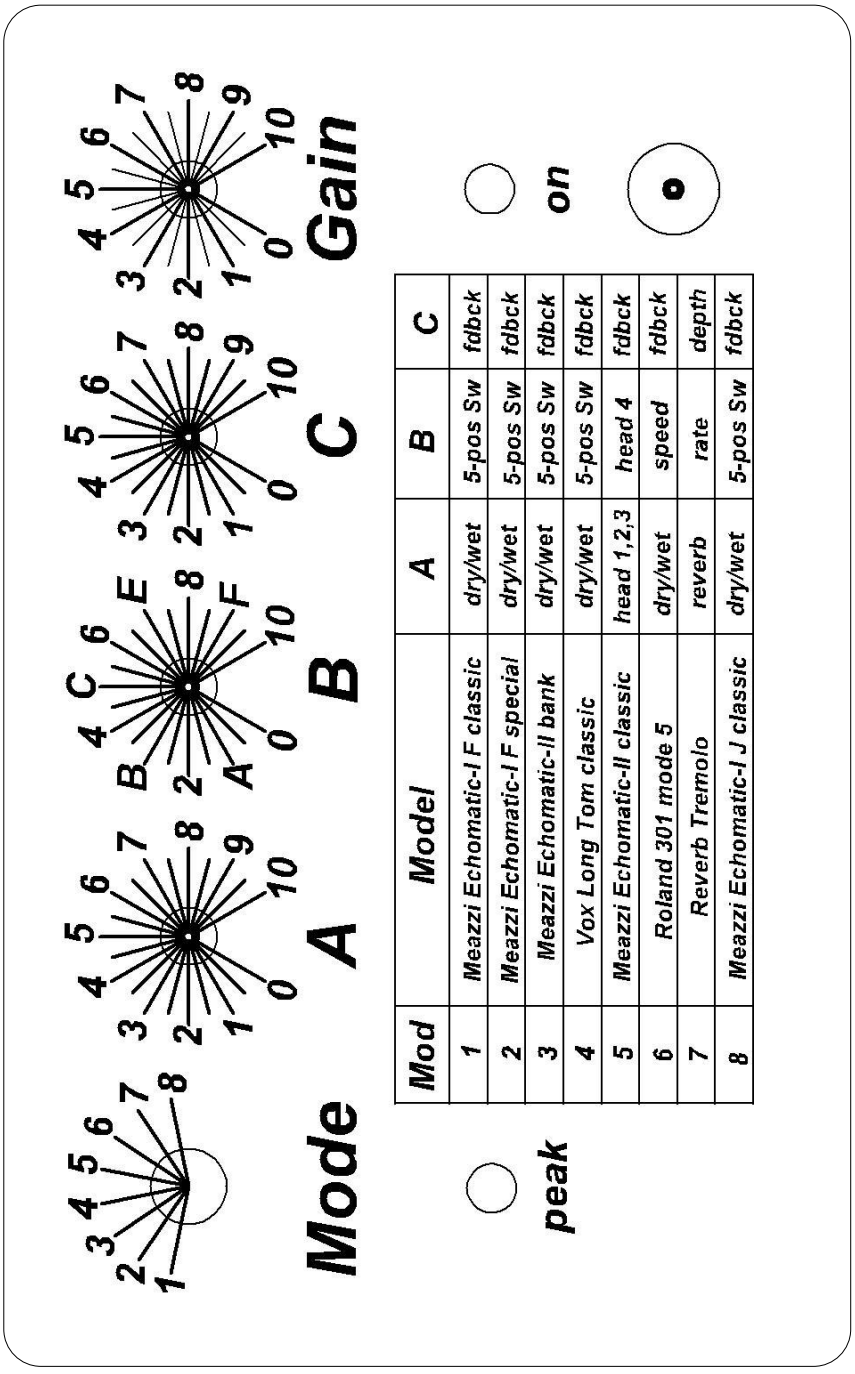
**Voor het plaatsen van IC’s en fets dienen eerst de voltages nagekeken te worden zoals in rode letters op het PCB aangegeven.**
Meet eerst de 9V-punten en plaats vervolgens IC 3 om na te kijken of er 4.5V op pin 1 staat.

## 4.5 Schema


FV-1 SKMR Stompbox
(c) Echotapper 2010
Version 1.4 17/01/11 (MatZound Edit)
*R1,R38 aanpassen voor gebruik andere leds
C20 change to 470uF/25V
R11&R19 not required
FET's changed to J201
v1.2 reversed LED's
V1.1 adding C23
see "Optimizing_FET.rtf" to define exacte R12/R13 values
Adapter 12V 500mA
12V Jack
Input R
Input L/Mono
Output R
Output L/Mono
Spare
SKRM
FV-1
NE5532N
IC1A
IC1B
IC2A
IC2B
IC3A
IC3B
IC5
7809
1N4004
Red
Green
J201
VCC/2
VCC
VDD
GND

***Voorbeeld voor een decal***

*Deze kan 1:1 afgedrukt worden (fit to page uit vinken)*
*En zal dan overeen komen met het boorplan.*
*De buitenmaten zijn 112mm x 180mm*
*Maak altijd eerst een proefdruk!*




| Mod | Model | A | B | C |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Meazzi Echomatic-I F classic | dry/wet | 5-pos Sw | fdbck |
| 2 | Meazzi Echomatic-I F special | dry/wet | 5-pos Sw | fdbck |
| 3 | Meazzi Echomatic-II bank | dry/wet | 5-pos Sw | fdbck |
| 4 | Vox Long Tom classic | dry/wet | 5-pos Sw | fdbck |
| 5 | Meazzi Echomatic-II classic | head 1,2,3 | head 4 | fdbck |
| 6 | Roland 301 mode 5 | dry/wet | speed | fdbck |
| 7 | Reverb Tremolo | reverb | rate | depth |
| 8 | Meazzi Echomatic-I J classic | dry/wet | 5-pos Sw | fdbck |