

MfbLabs.nl

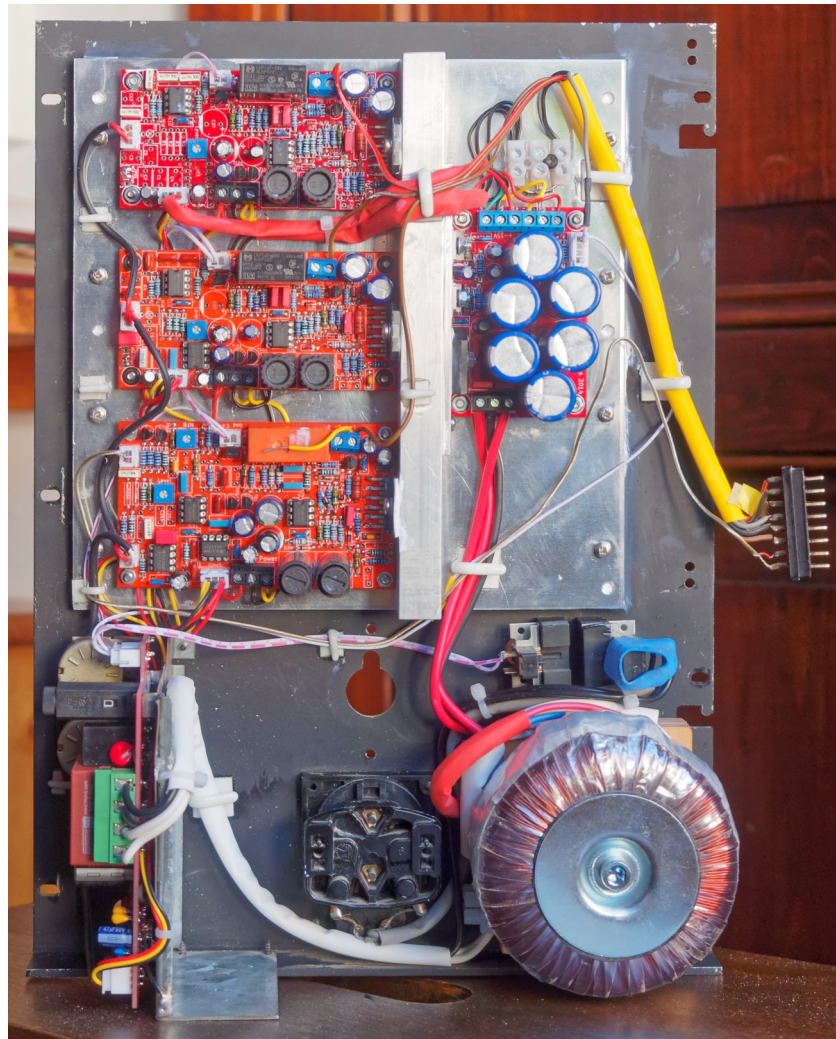
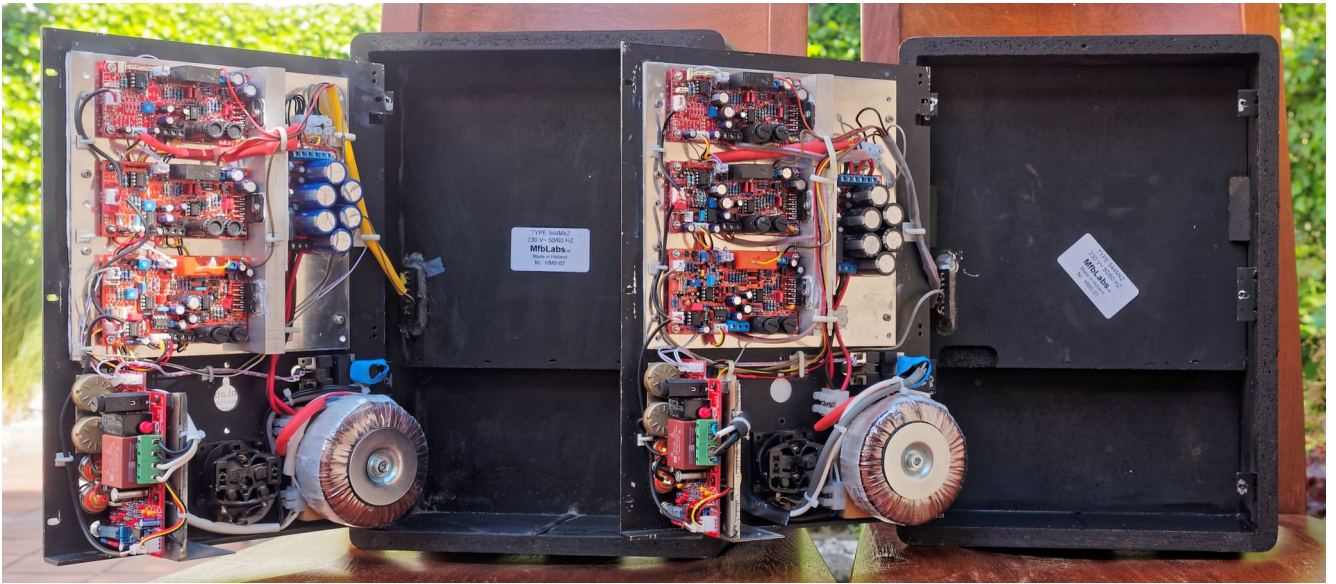
544Mk2

Versie 1.0



16 september 2015

MfbLabs 544Mk2



Inhoud

1. Introductie.....	4
2. Specificaties en features.....	4
3. Referenties.....	4
4. Wat blijft, wat blijft niet, wat wordt nieuw.....	4
5. Kast en demping.....	4
5.1 Aansluiting tweeter.....	4
6. Afregeling.....	5
7. Blokschema.....	5
8. Gebruikte bouwblokken.....	5
8.1 L1, Woofer.....	5
8.1.1 Scheidingsfilter.....	5
8.1.2 MFB circuit.....	6
8.1.3 Overload beveiliging.....	6
8.1.4 DC beveiliging.....	7
8.1.5 Diversen.....	7
8.2 H1, Mid.....	8
8.2.1 Scheidingsfilters.....	8
8.2.2 Overload beveiliging.....	8
8.2.3 DC beveiliging.....	9
8.2.4 Diversen.....	9
8.3 H1, Tweeter.....	10
8.3.1 Scheidingsfilter.....	10
8.3.2 Overload beveiliging.....	10
8.3.3 DC beveiliging.....	11
8.3.4 Diversen.....	11
8.4 I1 ingangssprint.....	12
8.4.1 Subsoon filter.....	12
8.4.2 22RH544/00 achterwand.....	13
8.4.3 22RH544/50 achterwand.....	13
8.4.4 Diversen.....	13
8.5 V2 voedingsprint.....	14
8.5.1 Montage.....	14
9. Opbouw.....	15
9.1 Mechanisch.....	15
9.2 Bedrading.....	15
9.3 Koeling.....	15
10. Afbeeldingen.....	16
10.1 Blokschema.....	16

Auteur en ontwerp: Hans Mons

Copyright: Hans Mons

1. Introductie

Dit document beschrijft het 544Mk2 ontwerp. De uitgangspunten waren:

- Hergebruik van de 22RH544 kast en achterwand
- Drivers (her-)gebruiken die in de 22RH544 zijn gebruikt: AD8067MFB4, AD0211SQ8 of AD0210SQ8 en AD0163T8 of AD0163T15
- Vervang de elektronica door MfbLabs bouwblokken

2. Specificaties en features

- Iedere LS een eigen op de LM3886 gebaseerde versterker
- Flexibele scheidingsfilters
- Omschakelbaar 18dB per oktaaf subsoon filter
- Tulp ingangsconnector met doorlus mogelijkheid
- Geen L/R keuzeschakelaar

3. Referenties

- De documentatie van de L1 laag print staat op www.mfblabs.nl/L1
- De documentatie van de H1 midden/hoog print staat op www.mfblabs.nl/H1
- De documentatie van de I1 ingangsprint staat op www.mfblabs.nl/I1
- De documentatie van de V2 voedingsprint staat op www.mfblabs.nl/V2

4. Wat blijft, wat blijft niet, wat wordt nieuw

- De achterwand blijft, de kast blijft.
- De AD8067MFB4 woofer blijft. De AD0211SQ8 of AD0210SQ8 mid driver blijft. De tweeter blijft of wordt een AD0163T8 of T15.
- De hoofdprint van de 22RH544 wordt vervangen door een opbouw met bouwblok L1 voor laag, twee H1 bouwblokken voor midden en hoog, en een V2 voedingsprint.
- De ingangsprint wordt vervangen door bouwblok I1 met daarop het ingangscircuit, het omschakelbaar subsoon filter en de inschakelautomaat. De potentiometer(s) van de oude 22RH544 ingangsprint en de bijbehorende montagebeugel worden hergebruikt.
- De voedingstransformator wordt vervangen door een 120VA 2x22V ringkerntrafo. De oude 22RH544 voedingstrafo is niet meer bruikbaar omdat een symmetrische voedingsspanning nodig is.
- De grote elco's en een eventueel aanwezige spanningscarroussel worden verwijderd.

5. Kast en demping

Als de 22RH544 kast is voorzien van schuimplastic dempingsmateriaal moet dit worden vervangen, het schuimplastic is vaak al vergaan en is er zeker aan toe om vervangen te worden.

Het soort en de hoeveelheid dempingsmateriaal is niet kritisch, goed resultaat geeft anderhalf tot twee keer zoveel dempingsmateriaal als er origineel aanwezig was, met een deel daarvan tegen de zijwanden van de kast.

5.1 Aansluiting tweeter

Ten opzichte van de 22RH544 moet de tweeter worden omgepooled. Dit kan worden gedaan door de tweeter los te halen en op de tweeter de twee aansluitdraden te verwisselen. De rode stip van de tweeter is na deze wijziging verbonden met punt 2 van de kastconnector en de andere tweeter aansluiting met punt 1.

6. Afregeling

De ingangspotentiometer(s) in de gevoeligste stand zetten, linksom.

Laag, midden en hoog worden eerst afgeregeld zonder dat de kastconnector Conn₁ is aangesloten, geen herrie en geen mfb terugkoppeling. De kastconnector wordt alleen aangesloten voor het afregelen van de MFB terugkoppeling.

Het afregelen gebeurt als volgt:

- Zet 20mV, 1500Hz op de ingang, zonder Conn₁ aangesloten. Daarna de spanning op de LS uitgang van **H1 Mid** met potentiometer RV₁₀ van de H1 Mid print afregelen op 344mV.
- Zet 20mV bij 8kHz op de ingang, zonder Conn₁ aangesloten. Daarna:
 - Bij een AD0163T8 tweeter de spanning op de LS uitgang van **H1 High** met potentiometer RV₁₀ van de H1 High print afregelen op 250mV.
 - Bij een AD0163T15 tweeter de spanning op de LS uitgang van **H1 High** met potentiometer RV₁₀ van de H1 High print afregelen op 350mV.
- Met 20mV, 85Hz op de ingang, zonder Conn₁ aangesloten, de spanning op de woofer uitgang van **L1** afregelen op 1600mV met L1 potentiometer R₂₀₉ (Level).
Dan Conn₁ aansluiten en de spanning over de woofer met L1 potentiometer R₃₆ (MFB) afregelen op 400mV.

7. Blokschema

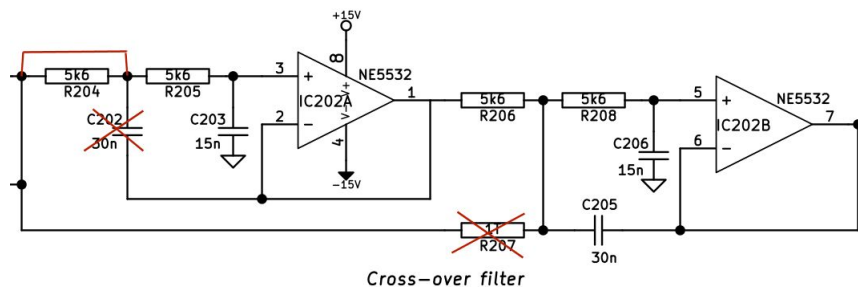
In het blokschema staat de elektrische opbouw weergegeven, zie pagina 16.

8. Gebruikte bouwblokken

8.1 L1, Woofer

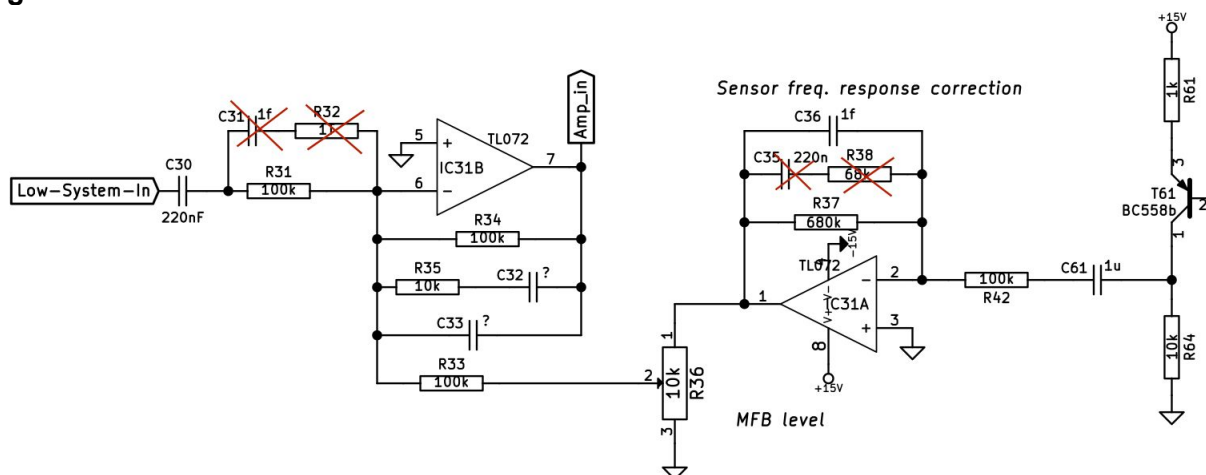
8.1.1 Scheidingsfilter

Er wordt een gemodificeerd 3^e orde Butterworth laagdoorlaat filter gebruikt met het -6dB punt op 605Hz. Op de L1 print zitten hiervoor: **R₂₀₅=15k**, **R₂₀₆=R₂₀₈=8k2**, **C₂₀₃=33nF**, **C₂₀₅=68nF**, **C₂₀₆=15nF**. **R₂₀₄ wordt een kortsluitdraadje**, **C₂₀₂ en R₂₀₇ worden niet gebruikt**.



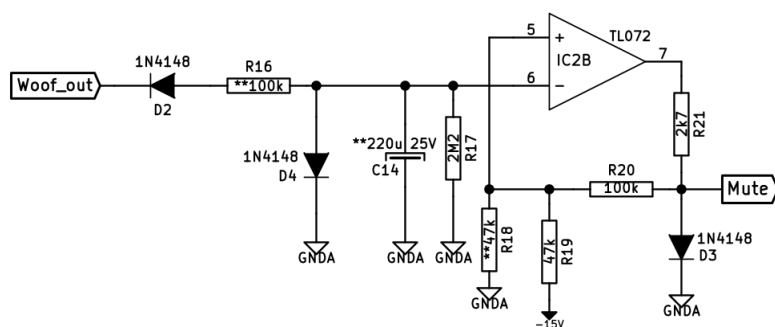
8.1.2 MFB circuit

Voor het MFB circuit worden op de L1 print de volgende componenten gebruikt die afwijken van de waarden in het schema: **$R_{31}=47k$, $R_{33}=47k$, $R_{34}=270k$, $R_{35}=47k$, $R_{37}=100k$, $R_{42}=100k$, $R_{64}=10k$, $C_{30}=220nF$, $C_{32}=33nF$, $C_{33}=22nF$, $C_{36}=330pF$, $C_{61}=220nF$. Daarnaast worden R_{32} , R_{38} , C_{31} en C_{35} niet gebruikt.**



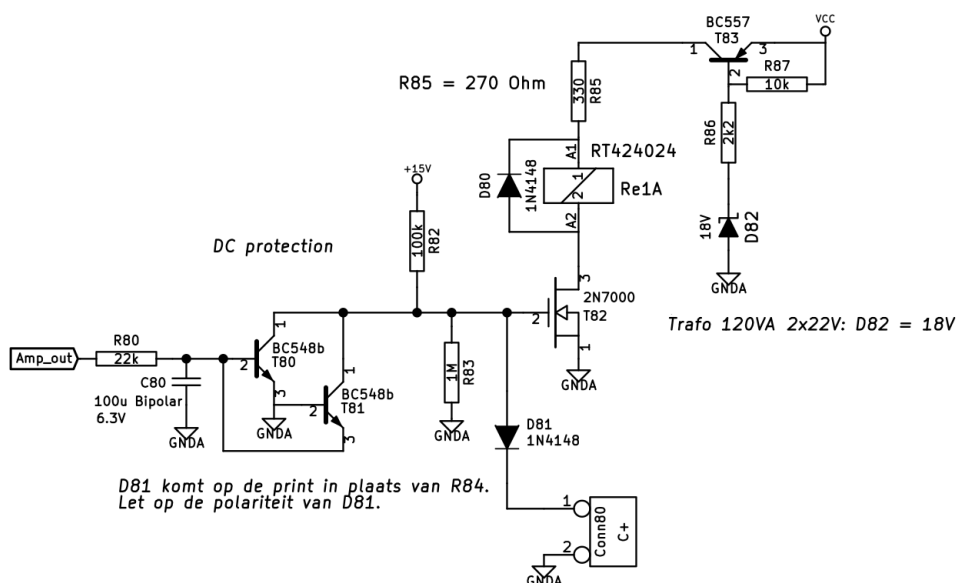
8.1.3 Overload beveiliging

De overload beveiliging voor de woofer wordt ingesteld op maximaal 40W continu. Op de L1 print worden daarvoor de volgende componenten gebruikt: **$R_{16}=470k$, $R_{18}=56k$ en $C_{14}=47\mu F$** . Diode **D4** is niet op de print voorzien en moet worden toegevoegd.



8.1.4 DC beveiliging

Op de L1 print wordt voor **C₈₀** een **bipolaire elco van 470 à 1000µF** gebruikt, minimaal 6V. Verder is **R₈₅=270 Ohm**, is **D₈₂=18V** en moet **D₈₁** op de print op de plaats van de niet meer gebruikte R₈₄ worden geplaatst.



8.1.5 Diversen

- De ingangstrap van de L1 print wordt ingesteld op een versterking van 2x, daarvoor wordt op L1 **R₂₀₂=10k**.
- Voor de LM3886 bij voorkeur een LM3886T gebruiken, de LM3886TF kan ook maar is qua thermische eigenschappen iets minder goed voor gebruik bij een 4 Ohm LS.

8.2 H1, Mid

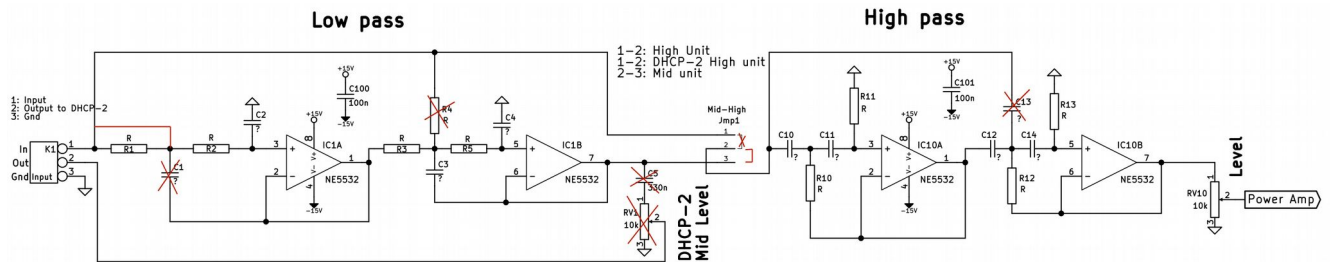
8.2.1 Scheidingsfilters

Het hoogdoorlaat filter is een 4^e orde filter met -6dB op 582Hz.

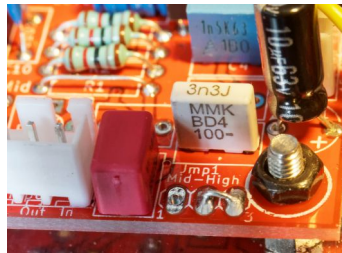
Op de H1 Mid print zit hiervoor: $C_{10}=C_{11}=C_{12}=C_{14}=22\text{nF}$, $R_{10}=9\text{k}$, $R_{11}=11\text{k}$, $R_{12}=3\text{k}$, $R_{13}=33\text{k}$. C_{13} wordt niet gebruikt.

Het laagdoorlaat filter is een 3^e orde Butterworth filter met -3dB op 2850Hz en -6dB op 3370Hz.

Op de H1 Mid print zit hiervoor: $R_2=R_3=R_5=18\text{k}$, $C_2=3.3\text{nF}$, $C_3=6.8\text{nF}$, $C_4=1.5\text{nF}$. R_1 is een kortsluitdraadje, C_1 en R_4 worden niet gebruikt.

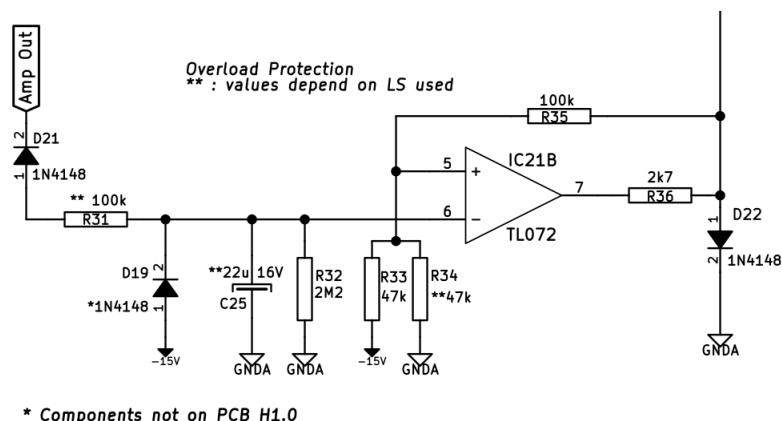


Omdat er geen uitgang naar een DHCP-2 print nodig is worden C_5 en RV_1 weggelaten. Op de print worden Jump1-2 en Jump1-3 doorverbonden.



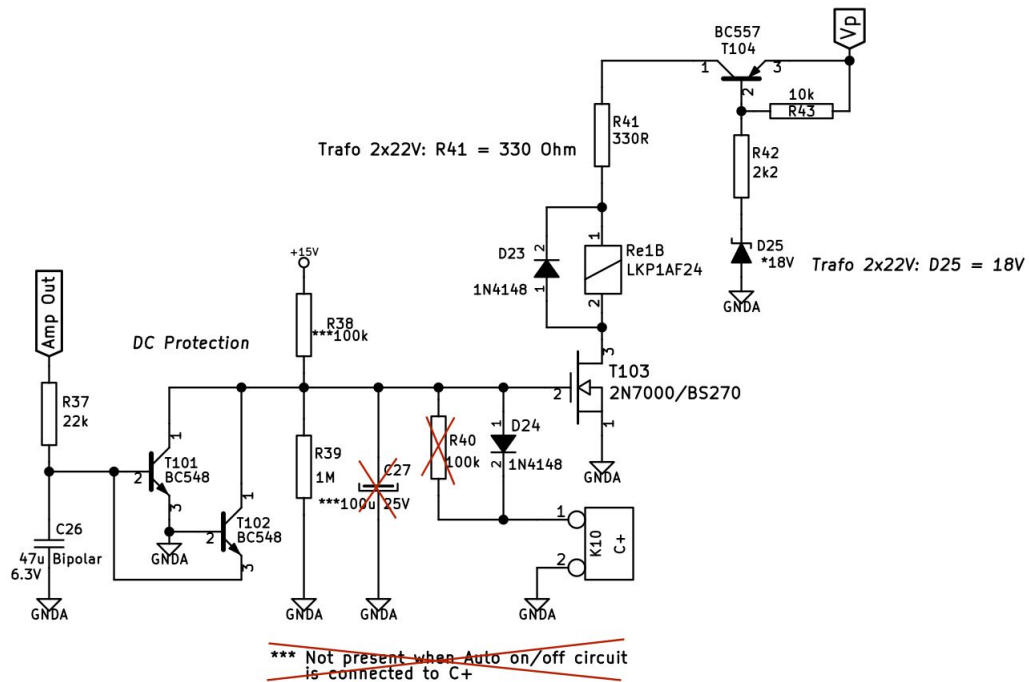
8.2.2 Overload beveiliging

De overload beveiliging voor de AD0211SQ8 of AD0210SQ8 wordt ingesteld op maximaal 19W continu. Op de Mid H1 print worden de volgende componenten gebruikt: $R_{31}=220\text{k}$, $R_{34}=120\text{k}$ en $C_{25}=22\mu\text{F}$. Diode D_{19} is niet op de print voorzien en moet worden toegevoegd.



8.2.3 DC beveiliging

Voor **C₂₆** wordt een **bipolaire elco van 22 μ F** gebruikt, minimaal 6V, een hogere spanning mag natuurlijk. **Daarnaast wordt R₃₈=100k wel gemonteerd en worden C₂₇ en R₄₀ niet gemonteerd.** Verder is **R₄₁=330 Ohm** en **D₂₅=18V**.



8.2.4 Diversen

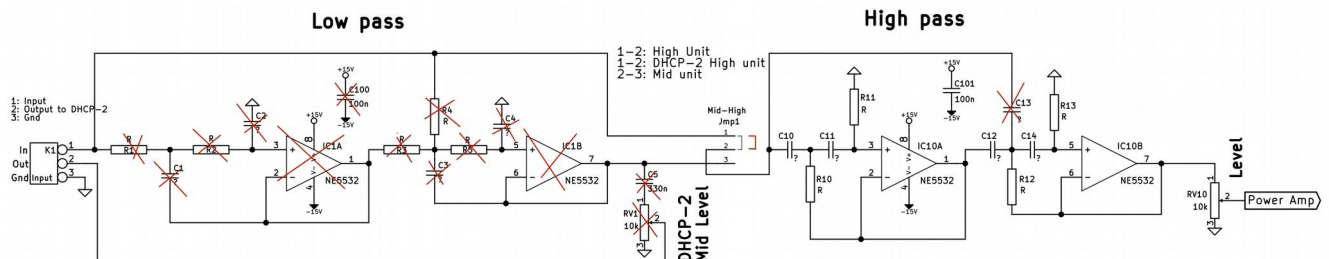
Voor de LM3886 is hier de eenvoudigste montage met een LM3886TF, er is dan geen isolatieplaatje nodig.

8.3 H1, Tweeter

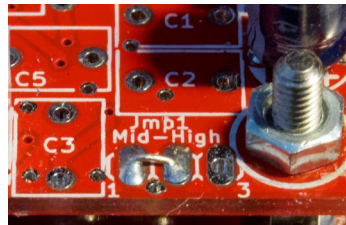
8.3.1 Scheidingsfilter

Het hoogdoorlaat filter is een 4^e orde LR filter met -6dB op 3200Hz.

Op de H1 Tweeter print zit hiervoor: $C_{10}=C_{11}=C_{12}=C_{14}=4.7\text{nF}$, $R_{10}=R_{12}=7\text{k}\Omega$, $R_{11}=R_{13}=15\text{k}\Omega$. C_{13} wordt niet gebruikt.



Omdat hier alleen het hoogdoorlaat filter nodig is worden de volgende componenten weggelaten: IC1, R1, R2, R3, R4, R5, RV1, C1, C2, C3, C4, C5 en C100. Op de print worden **Jmp1-1** en **Jmp1-2** doorverbonden.



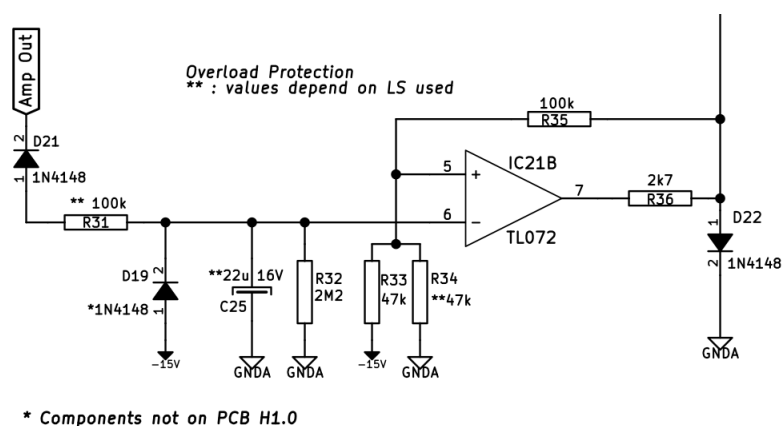
8.3.2 Overload beveiliging

De overload beveiliging voor de tweeter wordt ingesteld op maximaal 4W continu.

Op de H1 High print worden de volgende componenten gebruikt:

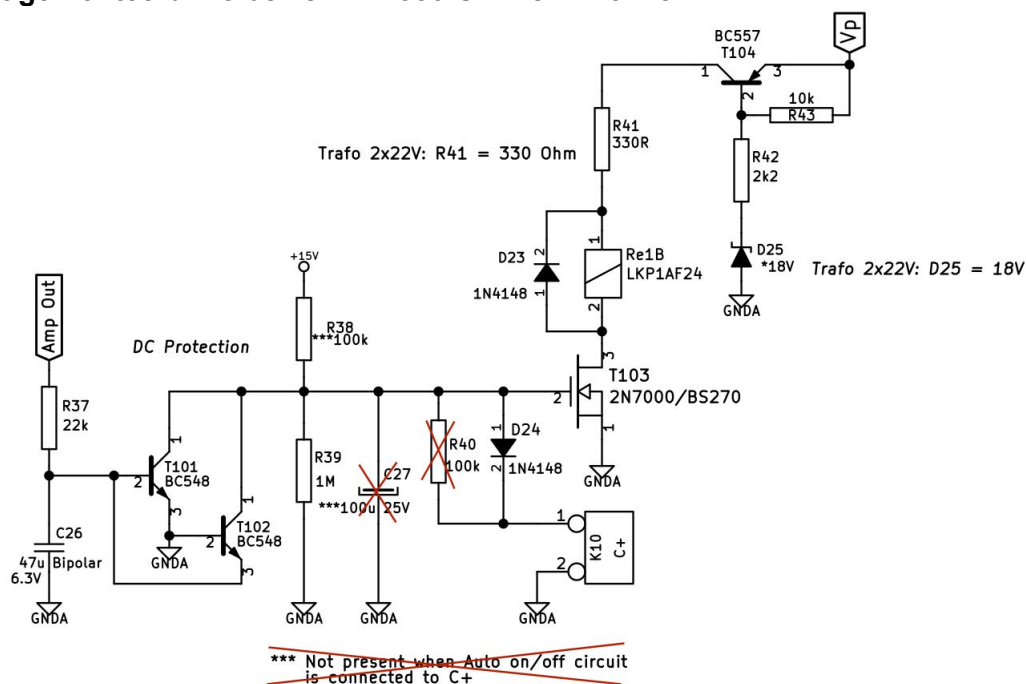
- Bij een AD0163T8 tweeter $R_{31}=100\text{k}$, $R_{34}=22\text{k}$ en $C_{25}=10\mu\text{F}$.
- Bij een AD0163T15 tweeter $R_{31}=100\text{k}$, $R_{34}=47\text{k}$ en $C_{25}=10\mu\text{F}$.

Diode **D19** is niet op de print voorzien en moet worden toegevoegd.



8.3.3 DC beveiliging

Voor **C₂₆** wordt een **bipolaire elco van 10 μ F** gebruikt, minimaal 6V, een hogere spanning mag natuurlijk. Afwijkend van wat op het schema staat **wordt R38=100k wel gemonteerd en worden C27 en R40 niet gemonteerd**. Verder is **R41=330 Ohm** en **D25=18V**.



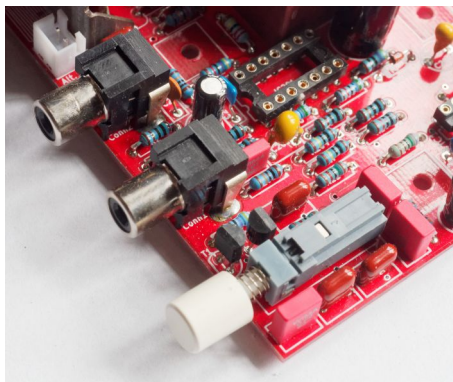
8.3.4 Diversen

Voor de LM3886 is hier de eenvoudigste montage met een LM3886TF, er is dan geen isolatieplaatje nodig.

8.4 I1 ingangsprint

Van de oude ingangsprint worden de potentiometer(s) en de bijbehorende bevestigingsbeugel hergebruikt op de I1 print.

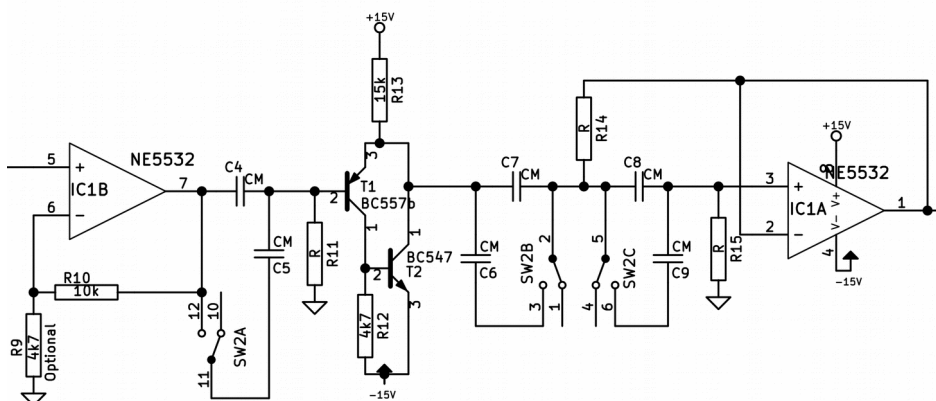
De I1 print kan worden voorzien van tulp connectoren op de print of worden gebruikt met los bedrade connectoren die zijn aangesloten op Alt In.



8.4.1 Subsoon filter

De I1 print heeft een omschakelbaar 18dB/oktaaf subsoon filter. Het -3dB kantelpunt is 48Hz als de schakelaar niet is ingedrukt en 33Hz als de schakelaar wel is ingedrukt. De waarden van de filter componenten zijn: $C_4=C_7=C_8=220\text{nF}$, $C_5=C_6=C_9=100\text{nF}$, $R_{11}=15\text{k}$, $R_{14}=7\text{k}$, $R_{15}=30\text{k}$.

Andere kantelpunten kan ook, zie daarvoor de beschrijving van de I1 print.

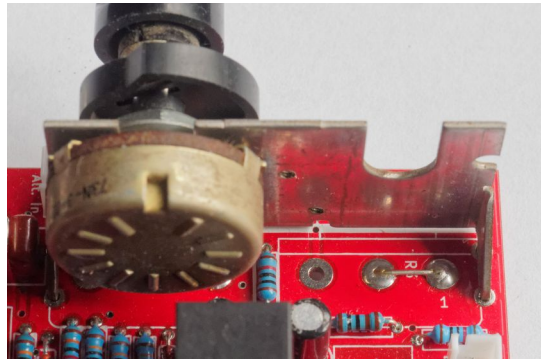


8.4.2 22RH544/00 achterwand

Bij dit type achterwand zit de voedingstrafo onder en is er zowel een “automatic on/off” als een aan/uit schakelaar aanwezig die beiden weer worden gebruikt.

De onderste potentiometer, R_5 , regelt net als bij de 22RH544 de hoofdinstelling van de gevoeligheid. De bovenste potentiometer, R_3 , wordt hier als fijnregeling van de gevoeligheid gebruikt. De fijnregeling kan worden weggelaten, in dat geval wordt potentiometer R_3 niet gemonteerd, moeten op de print de punten 1 en 2 van R_3 met een draadje worden doorverbonden en kan R_4 worden weggelaten.

Op de plek van de L/R schakelaar zit nu de schakelaar voor het subsoon filter.



8.4.3 22RH544/50 achterwand

Bij dit type achterwand zit de voedingstrafo boven en zijn er geen “automatic on/off” en aan/uit schakelaars aanwezig, meestal is er ook geen spanningscarrousel.

Er is ook geen potentiometer voor een hoog filter. Potentiometer R_3 is dus niet aanwezig, daarom moeten op de print de punten 1 en 2 van R_3 met een draadje worden doorverbonden, R_4 kan worden weggelaten.

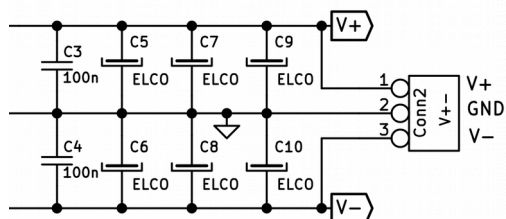
Op de plek van de L/R schakelaar zit nu de schakelaar voor het subsoon filter.

8.4.4 Diversen

- Knopjes voor de gebruikte miniatuur drukschakelaar zijn moeilijk verkrijgbaar. Een bruikbare oplossing is om er eerst een klein stukje krimpkous over te schuiven en daar overheen een knopje zoals gebruikt wordt voor de grote (oude) drukschakelaars.
- De ingangstrap, IC_{1B} , moet ingesteld worden op 1x versterking. Daarvoor **wordt R_9 weggelaten en R_{10} vervangen door een draadje.**

8.5 V2 voedingsprint

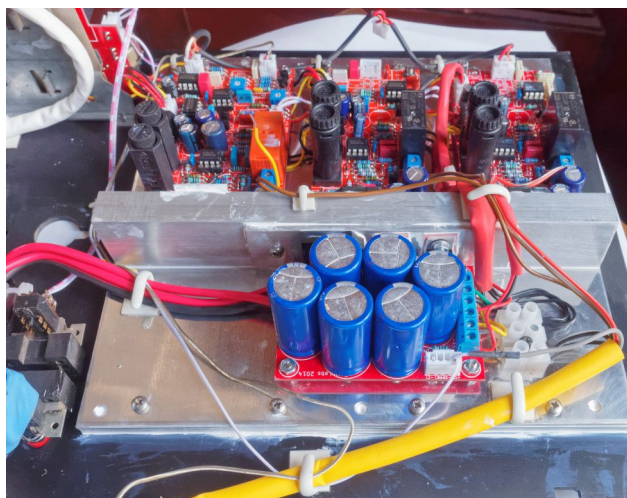
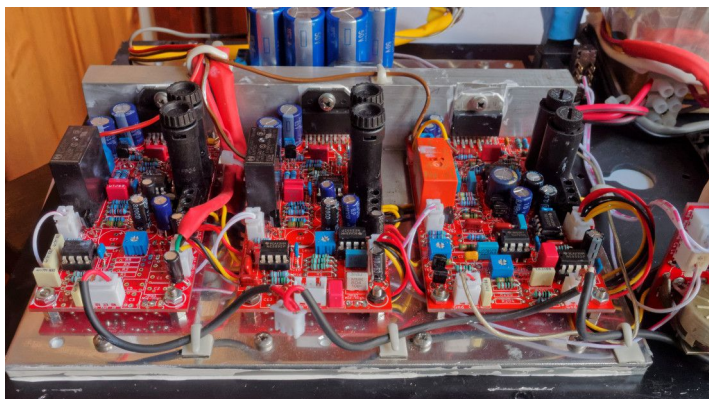
De elco's C₅, C₆, C₇, C₈ en C₉ zijn 50V types met een waarde van 3300 μ F, steek 7,5mm. De maximale hoogte van de elco's is afhankelijk van de montage hoogte van de V2 print ten opzichte van de achterwand. Als de bovenkant van de V2 print 15mm van de binnenkant van de deur zit is er boven de print een hoogte van ongeveer 38mm beschikbaar voor de elco's en andere componenten.



8.5.1 Montage

De brugcel en de twee stabilisator IC's zitten op een 3mm dik aluminium plaatje gemonteerd. De stabilisatoren hebben ieder een isolatie plaatje. Het 3mm dikke plaatje is tegen de centrale koelbalk geschroefd.

9. Opbouw



9.1 Mechanisch

De versterker en voedings bouwblokken zijn met 5mm (of 6mm) hoge afstandsbusjes op een 3mm dikke aluminium plaat van 200x200mm gemonteerd. Via twee 200mm lange aluminium strips van 3x15mm is de grote aluminium plaat op de zes bestaande montage gaten in de achterwand geschroefd.

Centraal op de 200x200mm plaat staat een aluminium balk van 15x30mm met een lengte van 190 à 200mm.

De LM3886 eindversterkers van de L1 en H1 printen zitten aan één kant tegen de warmte geleider geschroefd. De te koelen onderdelen van de voedingsprint zitten, via de extra 3mm dikke plaat, aan de andere kant tegen de warmte geleider geschroefd.

9.2 Bedrading

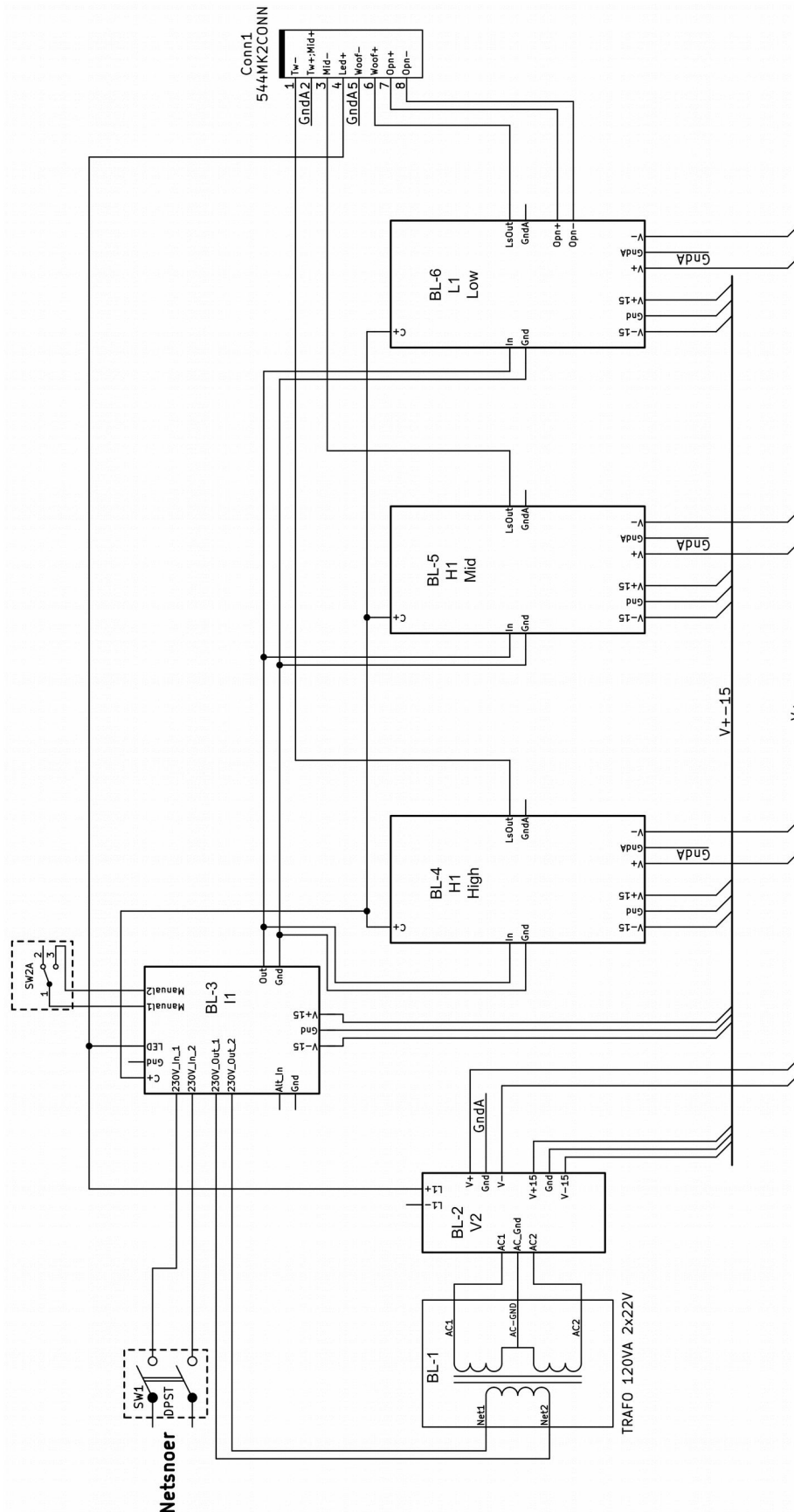
- Bij de voedingsprint is met een kroonsteentje een sterpunt gemaakt voor de massa aansluitingen.
- De massadraden van de drivers gaan rechtstreeks van de kastconnector naar het sterpunt. De LS- en L- aansluitingen van de L1 en H1 printen worden niet gebruikt.
- De GND en GNDa aansluitingen van de voedings connectoren op de L1 (Conn₆) en H1 (K₁₀₀) printen worden via afzonderlijke draden met het sterpunt verbonden.
- De GND aansluitingen van alle +-15V connectoren worden met het centrale sterpunt verbonden, deze massa verbinding hoeft niet met afzonderlijke draden.
- De beugel met daarop de ingangsprint is bij de ingangsconnectoren verbonden met GND van de Alt In connector op de I1 print.

9.3 Koeling

Voor de LM3886 altijd koelpasta gebruiken. Bij een LM3886TF tussen het IC en de koelplaat, bij een LM3886T zowel tussen het IC en het isolatieplaatje als tussen het isolatieplaatje en de koelplaat.

10. Afbeeldingen

10.1 Blokschema



Opmmerkingen:

- * Tweeter ompolen t.o.v. standaard 22RH544. Tweeter draden op tweeter omwisselen.
- * LS retour (Conn1-2 en Conn1-5) van connector naar sterpunt: GndA van BL-2.
- * GndA van BL-4, BL-5 en BL-6 naar sterpunt.
- * GndA op LS connector van BL-4, BL-5 en BL-6 niet gebruiken.
- * SW1 en SW2 zijn optioneel.
- * Afgeschermd draad gebruiken tussen BL-3 Out en BL-4, BL-5 en BL-6. En voor de Opn+ verbinding tussen BL-6 en Conn1.