

De TubeSociety-2022-OTL versterker van Remko Tieleman

Inleiding

Op 18 oktober kregen we van Menno de startmail van het TS-2022-OTL project. Daarin stond onder andere het volgende (zie de groene tekst hieronder):

“We hebben het gered. De TS-2022-OTL projectversterker doet het. En hoe !!!!!!!!!!!.

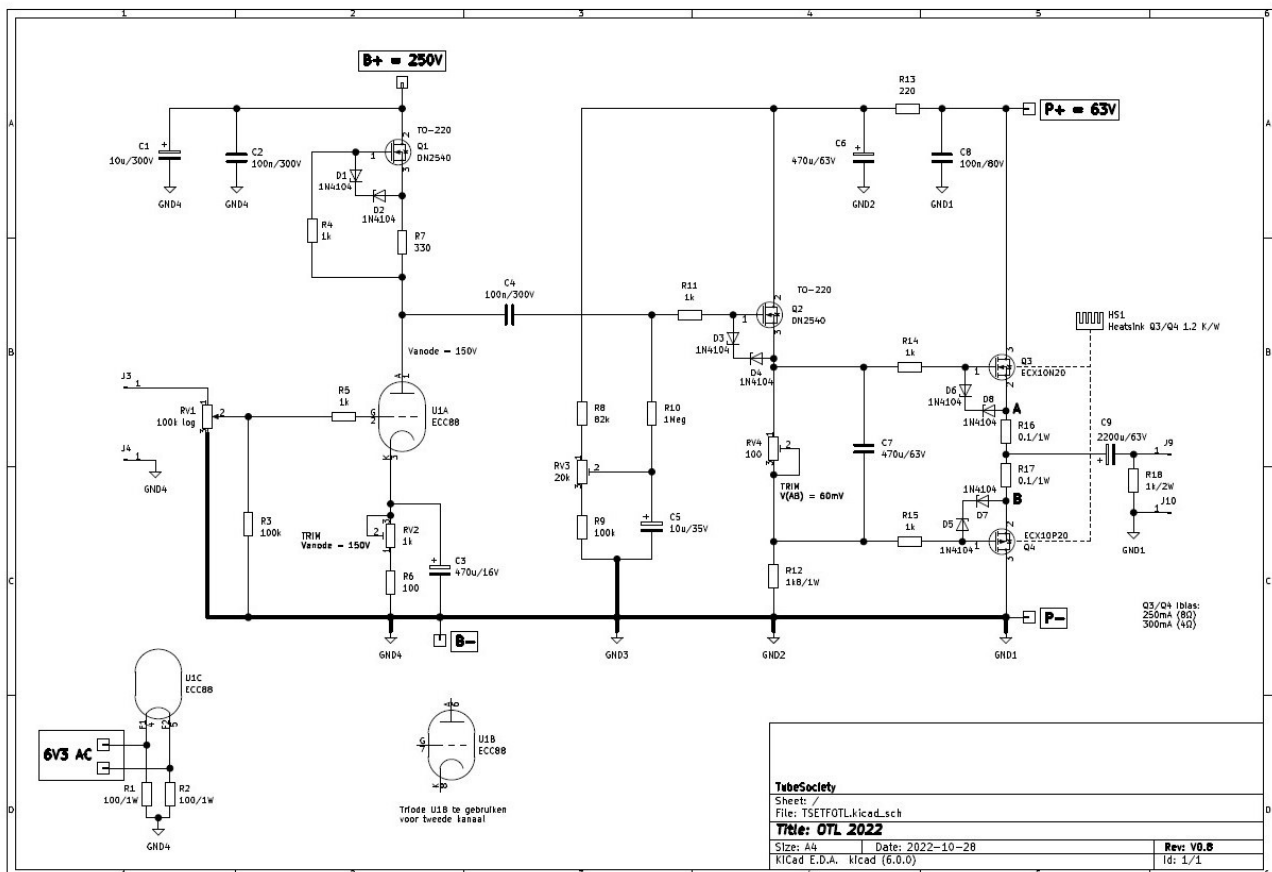
April 2022 zijn we⁽¹⁾ gestart met de TubeSociety-2022-OTL versterker. Geen uitgangstrafo maar een combinatie van buizen en halfgeleiders (is opdracht ETF-2022). Ik heb Dolf Koch⁽²⁾ gemaïld of we van zijn Mosfet-concept gebruik mogen maken, en dat mag. Kenmerken van ons TS-ontwerp: buizen karakter, minimalistisch ontwerp, stevige dynamiek, nergens tegenkoppeling, natuurlijke details, ruimtelijk. Ik ga uitleggen hoe het werkt. Deze versterker is DE project versterker van DIT studiejaar.

(1): TS-werkgroep onder leiding van Sep Schiet.met als taakstelling om onze ETF-bijdrages voor te bereiden, evenals de TS-2022-OTL project versterker.

(2) Dolf Koch en ik werken al vanaf 1995 samen, hebben onder andere samen de UL40-S versterker in de handel gebracht. Zie voor meer info over de gitaarversterkers van Dolf: www.koch-amps.com”

De bouw

Begin november ontvingen we de eerste “definitieve” versie van de schema's. Ik heb deze bijgevoegd omdat mijn versterker volgens dit schema is opgebouwd. Later zijn meer veranderingen in het schema doorgevoerd maar die zijn door mijn niet toegepast.



Ik wilde graag experimenteren met verschillende koppel- en kathodecondensatoren en heb daarom in de opbouw schroefterminals toegepast om zo gemakkelijk componenten te kunnen uitwisselen. Met deze manier van bouwen is het in het begin even zoeken naar de juiste plaatsing van de onderdelen maar uiteindelijk lukt dat.

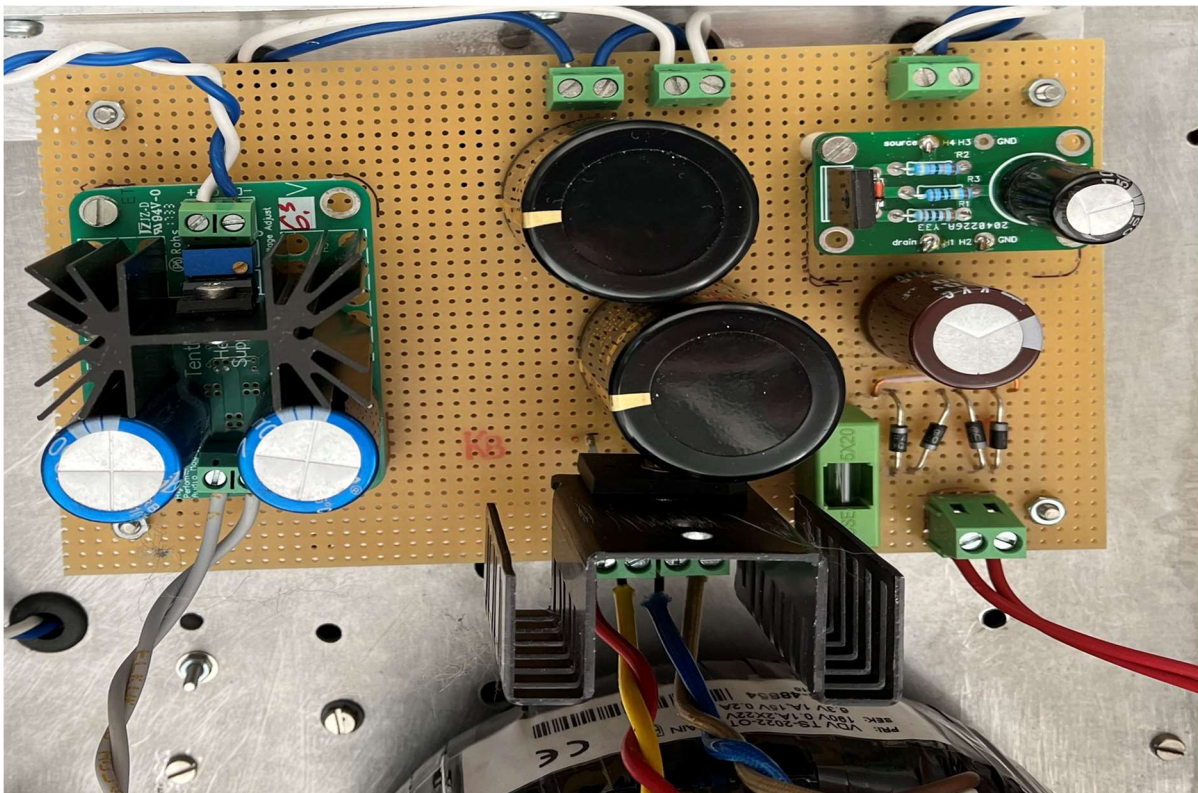
De eerste testen en aanpassingen

Bij de eerste test bleek dat de ruststroom $V(AB)$ niet op de juiste waarde (uit het schema) was in te stellen. Ik heb toen de R_{V4} (100ohm) vervangen door een exemplaar van 250 ohm. Hiermee kon ik de voorgestelde ruststroom $V(AB) = 60$ mV goed instellen.

Toen dit eenmaal stabiel was ben ik begonnen met luisteren. Dat klonk niet slecht, maar na een kleine 2 uur kwamen er wat storingen. Ik kon die eerst niet plaatsen maar toen ik begon te meten bleek dat de $V(\text{anode})$ van de ECC88 sterk was verlopen. Via TubeSociety kwam de oplossing. De mosfet Q1 werd te warm en verliep daardoor. De oplossing was een koelelement aanbrengen.

Inmiddels had Erwin Reins een aantal metingen van zijn versterker op de TS mail gezet en daar was uit te concluderen dat een $V(AB)$ van 80 mV betere resultaten geeft. Die instelling heb ik ook gekozen.

Als laatste aanpassing ten opzichte van het schema heb ik $R_{12}=1k8$ vervangen door een stroombron die ingesteld is op ongeveer 16 mA.



Drivertrap.

Voor de gloeispanning (links op de bijgevoegde foto) gebruik ik een Tentlabs voeding die ik nog had liggen. Als driverbuis gebruik ik (eerst) een Siemens E88CC goldpin die al meer dan 20 jaar op een project lag te wachtten.

Experimenten.

Ik heb 3 verschillende koppelcondensatoren getest (K40Y, K75-10 en een M-caps silver oil) en kwam tot de conclusie dat op mijn installatie de Russische K75-10 hybride condensator het beste klonk.

Als tweede experiment heb ik 3 verschillende kathodecondensatoren getest (elna silmic, nichicon MUSE en nichicon Muse Bipolair) en moet constateren dat ik daar geen verschil in heb kunnen horen. Ik heb de Bipolaire elco laten zitten.

Tenslotte heb ik over de koppelcondensator (C4) een duelund bypasscondensator geplaatst en over C9 een 1 uF papier in olie. De bypass condensator over C4 maakt het geluid wat frisser. Van de bypass over C9 kon ik geen effect horen.

Testen bij TubeSociety

Bij de eerste test werkte alles naar verwachting, alleen viel het op dat de buishelften van de E88CC ongelijk versterkten. Dit is natuurlijk wel op te lossen met een verzwakkingsnetwerk maar dat is niet de oplossing die die wilde.

Definitieve behuizing

Omdat alles min of meer goed werkte besloot ik de versterker van de testplank te halen en in zijn definitieve behuizing te plaatsen. Hierna had ik thuis wat problemen maar deze leken weg toen ik de versterker voor een tweede keer meenam naar de supportdagen van de TubeSociety. Wat bleek, er was een forse oscillatie ontstaan (rondom 100 MHz).

Om dat op te lossen is eerst geprobeerd om C8 zo dicht mogelijk bij de voet van de Mosfets Q3 en Q4 te plaatsen, maar dat verplaatste het probleem naar de 100 Ohm weerstand tussen audio-aarde en ground. Deze 2 Watt weerstand werd mooi rood. Uiteindelijk lijkt het erop dat de zeer grote K75-10 condensatoren de oorzaak kunnen zijn geweest. Na die vervangen te hebben door de M-caps is de oscillatie opgelost.

Ruzie met Buizen

Zoals hierboven al was aangegeven versterkte de buishelften van de gebruikte E88CC niet gelijk. Op zich jammer maar niet getreurd, ik had nog een E88CC achter de hand. Helaas, ook hier ongelijke buishelften en zonder een aanpassingsnetwerk zijn deze wel heel mooi klinkende buizen nu even niet bruikbaar.

Ter vervanging kocht ik nog twee ECC88 Philips (Heerlen) en een 6922 Amperex SQ goldpin. Van deze drie buizen is de Amperex klankmatig mijn favoriet.

Nu alles werkt zet ik de versterker regelmatig aan om "in" te spelen, echter op een gegeven moment hoor ik tijdens het luisteren een kleine "ping" en begint de buis mee te zingen. Microfonie, en opnieuw een niet bruikbare buis.

Blijft over de goede oude Philips waarmee ik nu definitief verder ga.