

Jan Willem Schokking

TubeSociety 2021-22

11-6-2022

Verslag Project The Singer 15SE gitaarversterker

Voor mij was het ontwerpen en bouwen van The Singer 15SE gitaarversterker een echt avontuur. Als gitarist die veel elektrisch gitaar speelt ben ik al heel lang gefascineerd door de interactie van gitaar en versterker die samen de toon maken, het gaat om intonatie, dynamiek en klank die de muzikaliteit en expressie geeft van elektrisch gitaarspelen, gitaar en versterker zijn een symbiose. En zoals elke gitarist ben ik op zoek naar de ultieme toon. In deze zoektocht ben ik inmiddels al langere tijd bezig met het ontwikkelen van mijn kennis van buizenversterkers en heb ik voordat ik bij TubeSociety startte ook al een paar versterkers gebouwd en meerdere opgeknapt.

The Singer 15SE:



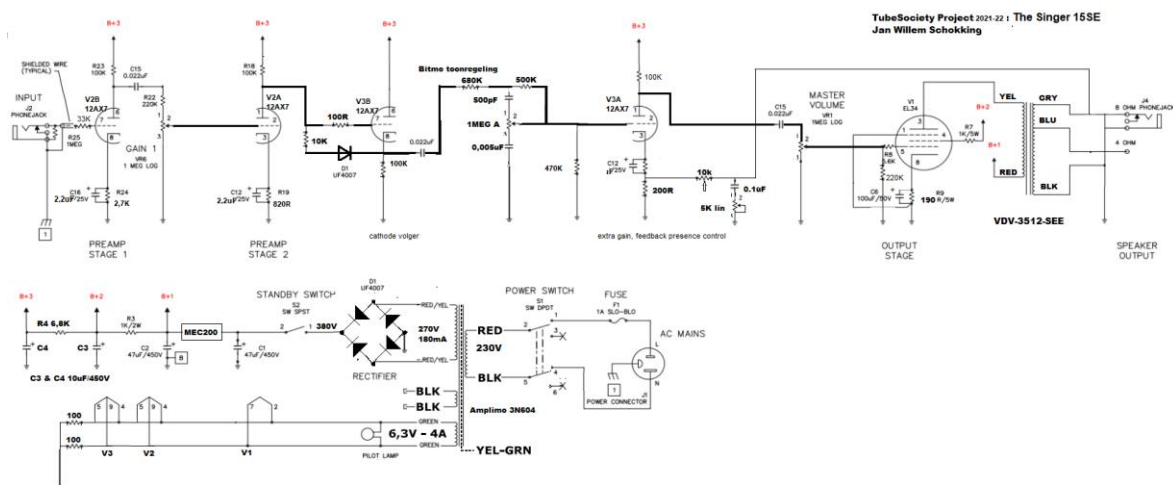
In dit verslag ga ik wat vertellen over het ontwerpproces, de bouw van de versterker en mijn bevindingen.

Uitgangspunten van het ontwerp

Voor het ontwerp waren dit mijn uitgangspunten:

- Een EL34 buis in klasse A in de eindtrap voor een versterker met pit en de directheid van een single ended buizenversterker.
- De voorversterker kan zowel low als high gain. Karakter gaat lijken op de 1e generatie higher gain Marshalls.
- De uitgangstrafo wordt ringkern die lineair is, vervorming wordt door de buizen gedaan niet door de trafo.
- Stille bromvrij voeding, voedingstrafo is ringkern met een MEC200 echoke en filtercondensatoren voor de filtering.
- Simpele toonregeling, uitgaande van het feit dat de meeste gitaristen met pedalen en de gitaar voldoende uitgebreide toonregeling hebben.
- Een lichtgewicht combo met een 10 inch Celestion Greenback speaker.

Ontwerp

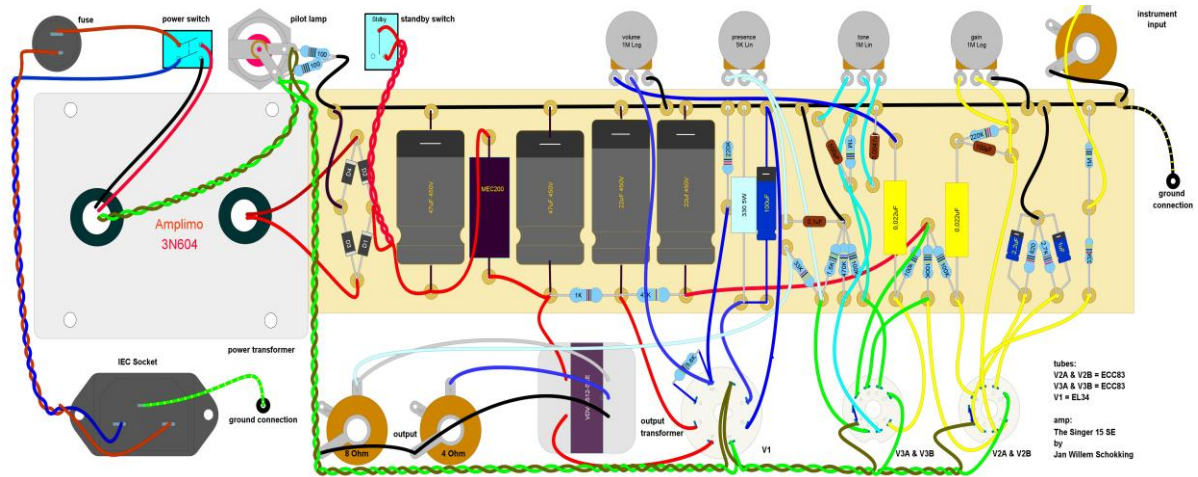


De voeding wordt gedaan door een Amplimo 3N604 ringkerntrafo met een diodebrug en elco's en een MEC200 voor de filtering. De MEC200 Echoke is belangrijk om de EL34 van rimpelvrije stroom te voorzien. Voor een single ended versterker is dit extra belangrijk omdat er geen bromuitdoving is zoals in een push pull opzet.

De voorversterker is een medium gain versterker met 3 12AX7 versterkingstrappen en een kathodevolger. Veelal zit de kathodevolger en toonregeling tussen voor en eindtrap ik heb ervoor gekozen om deze voor de laatste trap te zetten om met name het versterken van 2e harmonische vervorming die de kathodevolger maakt als deze overstuurd wordt. Verder wordt de terugkoppeling gedaan op de spanningsdeler op de laatste voorversterker trap. De bias van de buizen lijken op een Marshall opzet. Ik ben nog bezig om deze te optimaliseren. De eindtrap bestaat uit de EL34 die kathode biased wordt en de VDV-3512-SEE ringkerntrafo. Het inzetten van een ringkerntrafo in de eindtrap is ongebruikelijk. De dominante opvatting bij gitaarversterkerbouwers is dat de magnetische verzadiging van een EI trafo meehelpt in het vormen van een mooie toon. Ik was benieuwd of deze opvatting klopt. Verder wordt in deze opzet het remrooster van de EL34 op aarde gezet voor effectiever tegengaan van secundaire emissie van de anode en het genereren van 2e harmonische als de buis pittig wordt aangestuurd.

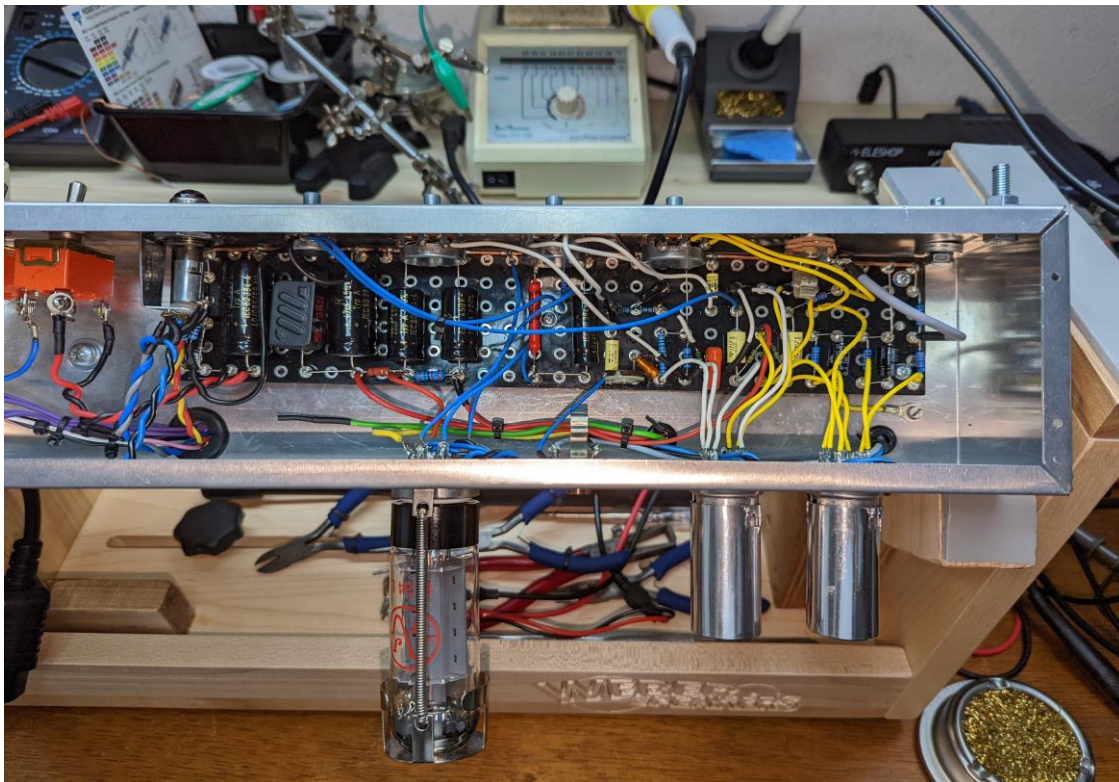
De bouw

Het idee was om een lichtgewicht compacte versterker te bouwen die zowel ingezet kan worden thuis als op het podium en zowel op laag als hoog volume goed klinkt. Ook wilde ik de versterker “point to point” bouwen dus zonder printplaten. Ik heb gekozen om de versterker te bouwen op een turretboard met gaatjes waarmee componenten zoals weerstanden, condensatoren e.d. worden gekoppeld. Belangrijk voor zo'n aanpak is dat er goed wordt nagedacht over de opzet van de bouw. De uitdaging was, waar plaats je wat zodat je halverwege niet in de problemen komt met voldoende flexibiliteit om aan te passen? Mijn aanpak is geweest om de versterker eerst virtueel te bouwen om eventuele problemen voor te zijn zodat de echte bouw geen problemen zou geven. Dit heb ik gedaan met DIY Layout Creator. Dat ziet er als volgt uit:

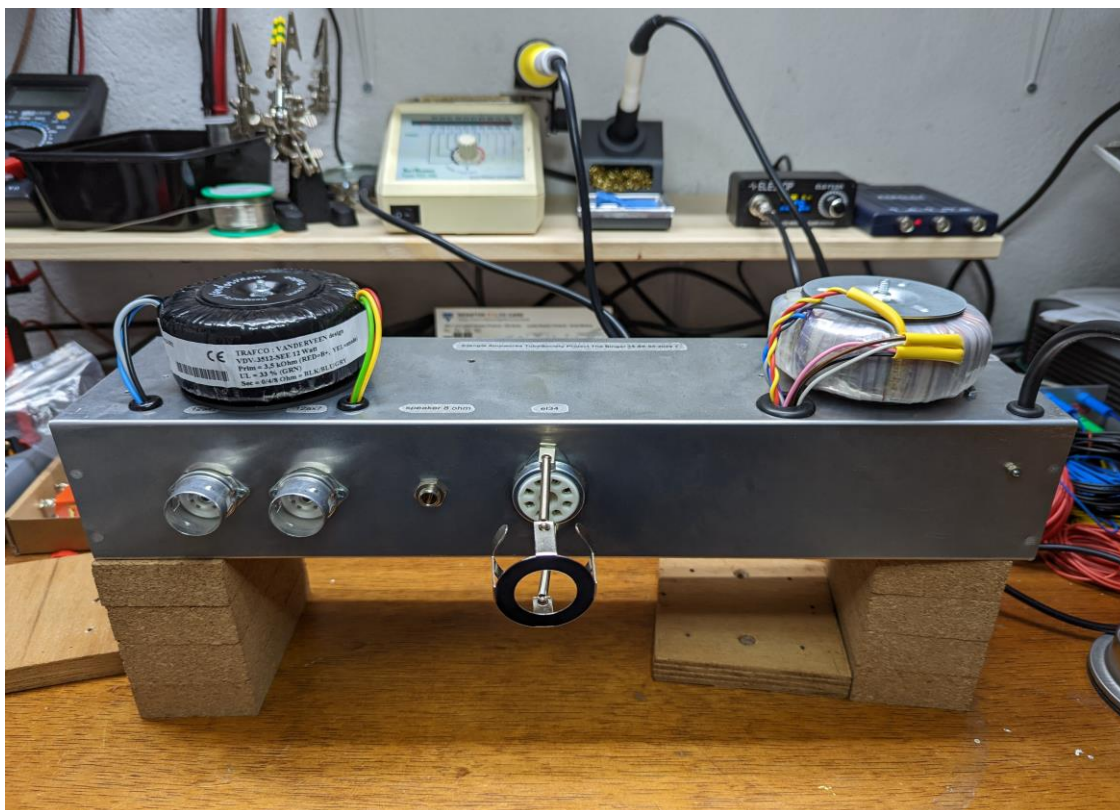


Bij de bouw heb ik een indeling gemaakt tussen het voeding en voorversterker en nagedacht hoe te zorgen dat het gevoelige 1e voorversterkertrappen geen interferentie hebben van de voeding.

De echte versterker ziet er zo uit:



Ik heb de virtuele bouw zoveel mogelijk gevolgd. Dit gaf ook een duidelijk kader om componenten uit te lijnen en de ruimte op het bord optimaal te benutten. De grootste puzzel was om 3D te bouwen, de bediening zit op het bovenste paneel de versterker en trafo's op de verticale paneel en de buizen op het onderste paneel. Nog een paar foto's:

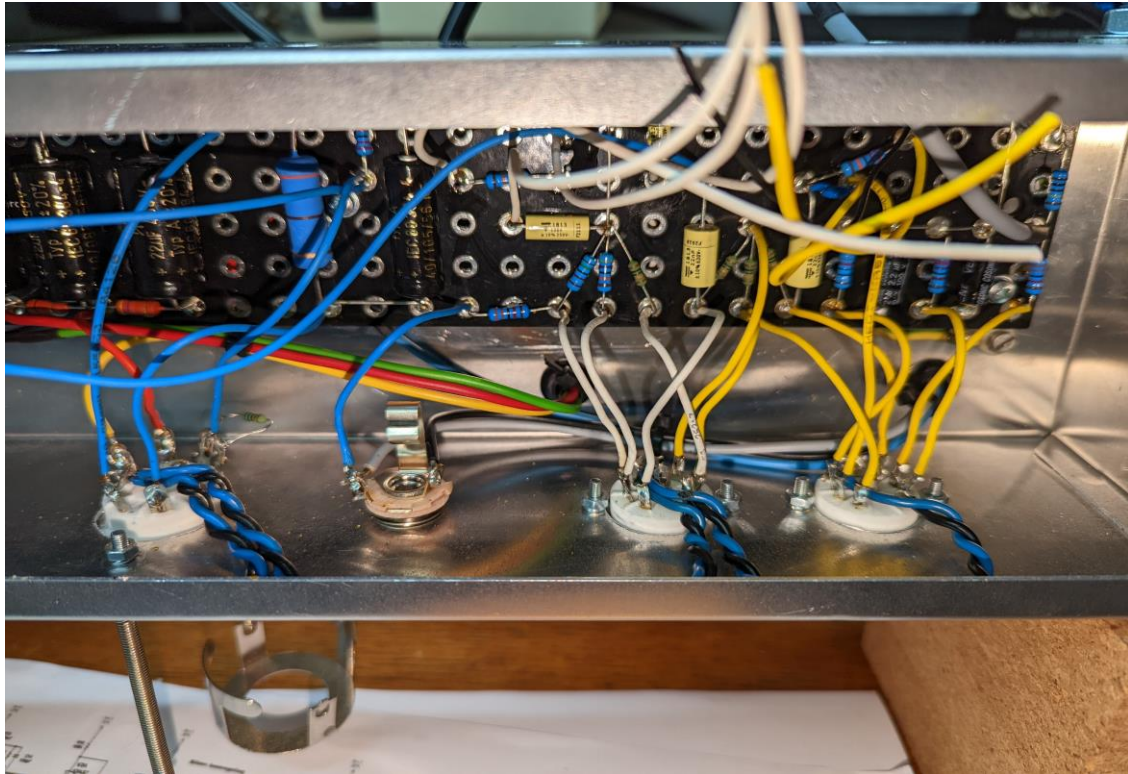


De trafo's en buizenvoeten en speakeruitgang.

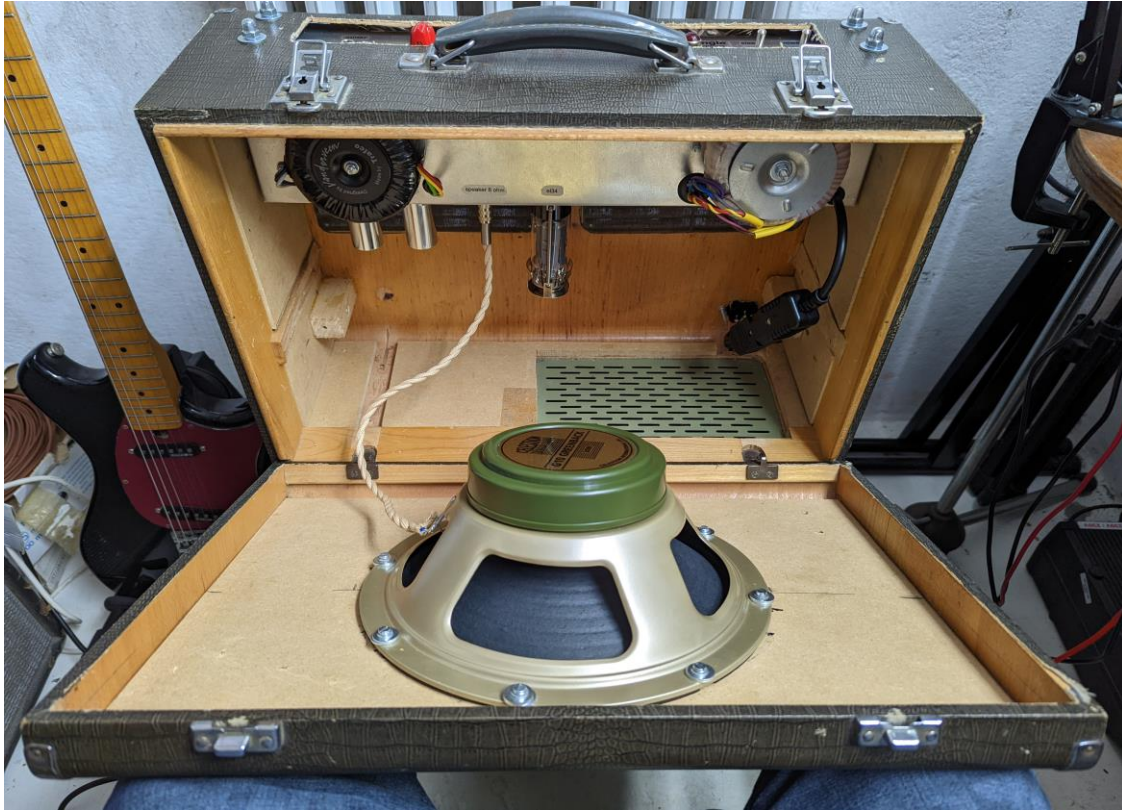


Het voorpaneel.

De gloeibedrading aanleggen was ook een uitdaging, ik heb ervoor gekozen om niet om de buizen maar tussen de aansluitingen op de buisvoeten de gloeibedrading aan te sluiten, dit beperkt het wisselstroom strooiveld:



De koffer is een RCA luidspreker box uit jaren '40. '50 vorige eeuw, deze werd ingezet als geluidsbox bij mobiele bioscopen in die tijd. Ik heb deze aangepast:



Versterker en speaker ingebouwd. Dit is zo gedaan dat ik in een paar minuten de versterker kan uitbouwen. De gitaarversterker klaar voor actie:



Het was een groots moment om de eerste sinusgolf te zien op mijn oscilloscoop, het zag er alleen nog een beetje raar uit, maar er was leven.

De volgende fase brak aan en dat was in een aantal iteratieslagen de versterker te verbeteren en fouten eruit te halen.

Het volgende heb ik aan de versterker gedaan om deze goed te laten klinken:

- De B+3 voltage voor de 12AX7's was te laag deze is opgekrikt naar 270V.
- De kathodevolger is aangepast naar ontwerp van Blencowe (The Valve Wizard). De reden was dat de kathodevolger de anode spanning van de voorgaande trap naar beneden trok en het ook een goed idee was om de buis te beveiligen met een diode tegen grote spanningsverschillen als de versterker wordt aangezet en de buis is nog niet warm ter voorkomen van vonken die overslaan en buis vernietigd.
- De terugkoppeling met een spanningsdelers op de kathode van de laatste 12AX7 trap.
- De EL34 bias ingeregeld op 100% dissipatie.
- De impedantie na de kathodevolger verhoogd omdat de toonregeling niet goed werkte.

Een aantal aanpassingen heb ik gedaan na metingen en aantal op gehoor met gitaar in de hand met name in het inregelen van de terugkoppeling.

Versterker was na deze verbetering klaar voor de TubeSociety demo dag.

Wat moet ik nog doen om de versterker helemaal af te hebben:

- Verder inregelen van de verschillen biassen van de 12AX7 trappen, deze geven nu een te hoge gain voor de EL34 na $\frac{3}{4}$ volume.
- Aanpassen en of verwijderen kathode bypass condensatoren.

Mijn bevindingen

De klank en karakter van mijn projectversterker The Singer 15SE heeft mijn verwachtingen overtroffen. De dynamiek is groot de versterker reageert heel direct en gevoelig op de aanslag van de gitaarsnaren en ook is de oversturing heel goed in te regelen van licht tot heftig wat de versterker heel veelzijdig maakt en tot mijn eigen verbazing blijft de klant zowel bij laag als hoog volume goed overeind. Wat voor mij spannend was was hoe de ringkern uitgangstrafo

zich zou houden. En dat is boven verwachting, het geluid is diep en heel transparant en de warmte van de harmonisch vervorming komt heel mooi door. Mijn conclusie is dat het idee dat een EI trafo beter is voor gitaarversterkers onzin is. Voordeel is ook dat het gewicht van ringkern trafo's veel lager is wat de versterker goed vervoerbaar maakt.

Wat ik heb geleerd is om de bouw goed voor te bereiden en ook goed na te denken over de aarding en hoe deze aan te leggen. De versterker is net als hifi versterkers op 1 punt geaard om aardlussen te voorkomen. Ook het aanleggen van de gloeibedrading is een uitdaging en ik heb verschillende technieken bestudeerd voor deze toe te passen.

De volgende stap in mijn leerproces is om meer te gaan rekenen om de buizen optimaler in te stellen en de verschillen formules daarvoor beter te begrijpen. Ik ben nu vooral praktisch en met mijn oren bezig geweest het wordt nu tijd voor meer theorie.

Tijdens de demodag heb ik de versterker laten horen en de reacties waren erg positief daar was ik blij om. Geeft veel energie om verder te gaan.

hartelijke groet,

Jan Willem Schokking