

Veelzijdige Gitaarversterker



DOOR BART VAN GEYT

Veelzijdigheid is troef bij deze gitaarversterker. Niet alleen een clean kanaal, maar ook uitvoerig instelbare overdrive is mogelijk plus effectieve passieve toonregeling. Daarnaast is de eindversterker instelbaar van triode naar pentode, continu regelbaar van balans tot single ended en ook de dempingsfactor is instelbaar. Dit ontwerp is een klankmachine, een veelzijdig muziekinstrument.

54

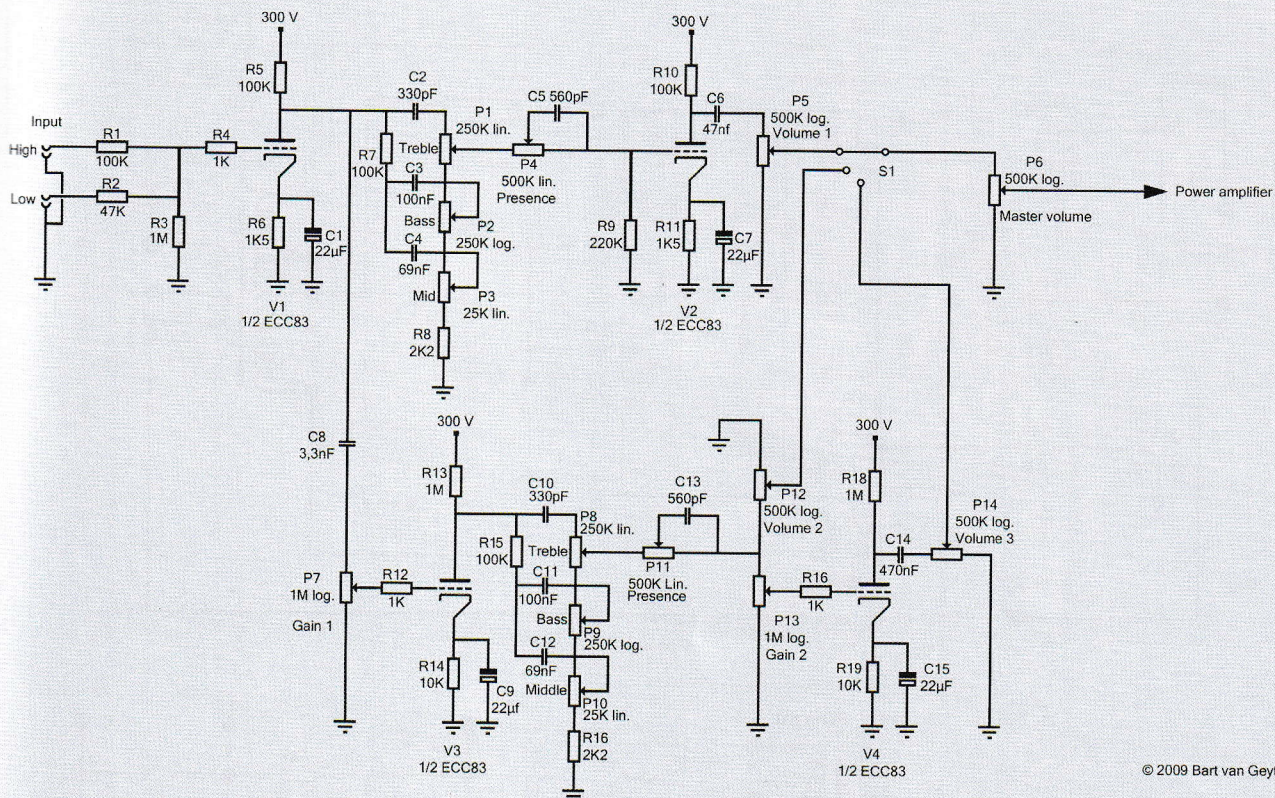
Een paar jaar geleden kreeg de buizenkoorts me te pakken. Ik bestelde een bouwpakket en stond verbaasd hoe geweldig buizenversterkers klinken, ik raakte verliefd tot over mijn oren! Met de internet hulp van Triodedick, en diyaudio.com kwam ik heel veel te weten en begon andere ontwerpen na te bouwen. Maar ik wilde ook zelf kunnen ontwerpen en al snel bleek dat ik gaten in mijn buizenkennis had. Daarom ben ik de opleiding TubeSociety (I) gaan volgen. Een van de medecursisten (zie het artikel van Willem van Thes) stelde voor om als toepassing van de opgedane kennis gitaarversterkers te gaan bouwen. Dit artikel laat zien hoe ik het heb aangepakt.

■ De wereld van gitaarversterkers

Hoewel ik officieel bassist ben en ook graag gitaar mag spelen had ik me nog nooit in gitaarversterking verdiept. Al snel bleek dat dit een wereld apart is, heel anders dan Hifi waar je zo min mogelijk vervorming wilt. In de gitaarversterking gaat het juist om vervorming, vooral in de wat stevigere muzieksoorten. Die vervorming moet dan ook nog van de juiste soort zijn en goed klinken. Dit gaat bij transistorversterkers moeizaam terwijl buizen prachtig vervormen. De grote denkschakeling die ik als ontwerper moest gaan maken was dat een gitaarversterker in wezen deel uitmaakt van het instrument. De klankkleur ervan bepaal je om te beginnen met de elektronische schakeling, maar ook met de uitgangstrafo's, welke speaker je gebruikt en hoe je de kast bouwt. Mijn streven werd om een zo universeel mogelijke versterker te maken. Hij moest geschikt zijn voor stevige rock tot en met gillende solo's, maar ook voor rustig clean werk en versterking van akoestische instrumenten, waar juist wel Hifi-eisen worden gesteld om klankverkleuring en rondzingen te voorkomen.

■ Vervorming maken

Dit ontwerp was een mooie gelegenheid om die kennis



© 2009 Bart van Geyt

in de praktijk te gaan brengen. Zo hadden we geleerd de karakteristieke curves van een buis te gebruiken voor een optimaal instelpunt met zo weinig mogelijk vervorming. Aha, als ik dat nu eens expres lekker zo fout mogelijk zou gaan doen? Dat had absoluut het gewenste resultaat, een mooie vervorming met heel prettig in het gehoor liggende tweede harmonischen: een 'AC/DC-geluid' waar Angus Young een puntje aan kan zuigen! Maar er is nog meer vervorming mogelijk, dat had ik vaak genoeg gehoord. Door mijn experimenten kwam ik er achter dat een 'slecht' instelpunt alleen niet genoeg is. Ik ging aan de slag met meer versterking, wat ook vervorming (oversturing) oplevert. Neem als voorbeeld één van mijn favoriete doommetalbands, *My Dying Bride*, die vaak maar een enkele snaar aanslaan en daarmee een vol geluid creëren wat ook nog eens uren blijft doorklinken. Met alleen "oversturing" kreeg ik dat specifieke geluid er niet uit. Het klonk nog niet helemaal lekker, alsof er een fuzzpedaal aanstond, een modderig 'plastic' geluid. Ik kwam er achter dat de allerlaagste tonen roet in het eten gooiden, die maakten er een rommeltje van. Door een andere koppelcondensator te gebruiken kon ik die laagfrequente troep buiten spel zetten en dat was een behoorlijke aha-erlebnis. Dit was wat ik zocht, ik was klaar!

Figuur 1 toont het uiteindelijke schema van de voorversterker. Links wordt de gitaar ingeplugd en helemaal rechts verlaat het versterkte signaal de voorversterker. Met de driestanden schakelaar S1 kunnen drie kanalen gekozen worden.

zo schoon mogelijke instelling met hun anode weerstanden van 100kOhm en kathodeweerstanden van 1k5. De toonregeling rondom P1,2,3,4 is een in de gitaarwereld vaak voorkomende passieve toonregeling die in alle instellingen een fraai vol geluid oplevert, zie ook 3). Nergens vindt in dit cleane kanaal oversturing plaats, de vervorming is zo laag mogelijk en dit kanaal is dan ook heel geschikt voor een schoon helder geluidsbeeld en voor akoestische instrumenten.

■ Distort kanaal

Staat de keuzeschakelaar S1 in de middelste stand, dan heeft het gitaarsignaal de buisjes V1 en V3 doorlopen, plus de toonregeling P8,9,10,11. In V1 heeft al voorversterking plaatsgevonden en via de koppelcondensator C8 wordt het signaal naar de Gain-1 potentiometer P7 gestuurd. De waarde van C8 (3n3) is uiterst belangrijk, omdat deze zo gedimensioneerd is dat de lage tonen onder 90 Hz worden tegengehouden, waardoor het "overstuurde" geluid niet rommelig gaat klinken. Dan gaat het signaal verder via buisje V3 die totaal verkeerd staat ingesteld, zie de sterk afwijkende waarden van de anode en kathode weerstanden R13 en R14. Deze verkeerde instelling levert een mild klinkende harmonische vervorming op. Hoe verder de gain P7 wordt opgedraaid, des te intensiever die vervorming hoorbaar wordt. Daarna volgt de bekende toonregeling en een volumeregelaar P12 die het volume van dit kanaal bepaalt.

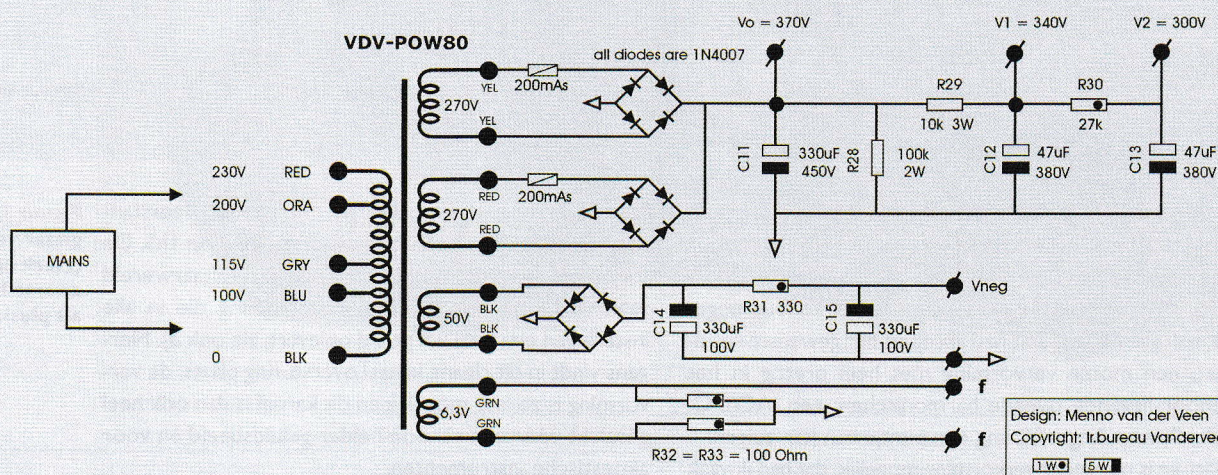
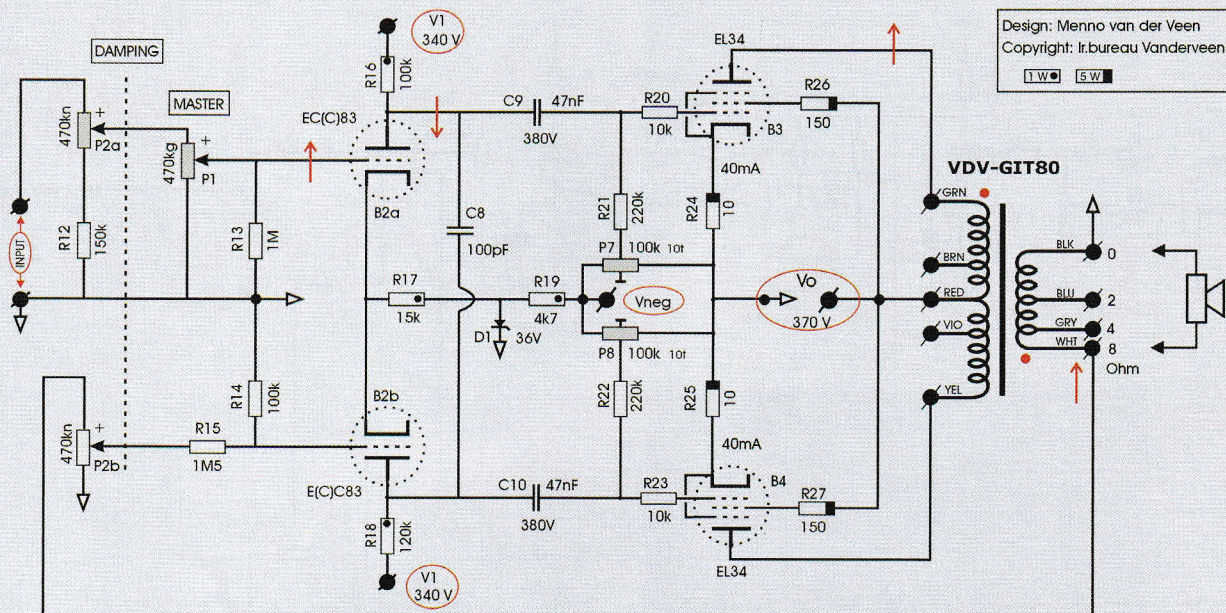
■ Clean kanaal

Staat S1 in de bovenste stand, dan hebben we het zogenaamde schone (cleane) kanaal. Het gitaarsignaal heeft de buisjes V1 en V2 doorlopen. Deze buisjes staan in een

■ Overdrive kanaal

Met S3 in de onderste stand hebben we het "overdrive" kanaal te pakken. Het signaal van het "distort" kanaal

Figuur 1: Schema van de gitaar voorversterkersectie (Merk op: bij C1,7,9,15 is de zwarte bovenkant bedoeld als pluskant)



Figuur 2:
De 30 Watt Pentode
Project eindversterker

Figuur 3:
De voeding van de
gitaarversterker

wordt regelbaar met P13 door het buisje V4 nog eens extra versterkt. Ook V4 staat verkeerd ingesteld, maar dit buisje krijgt zoveel signaal binnen dat hier echt sprake is van instelbare stevige oversturing. Merk op dat het "distort" en het "ovedrive" kanaal dezelfde toonregeling gebruiken, dus die twee kanalen beïnvloeden elkaar onderling een beetje.

Volume en Gain

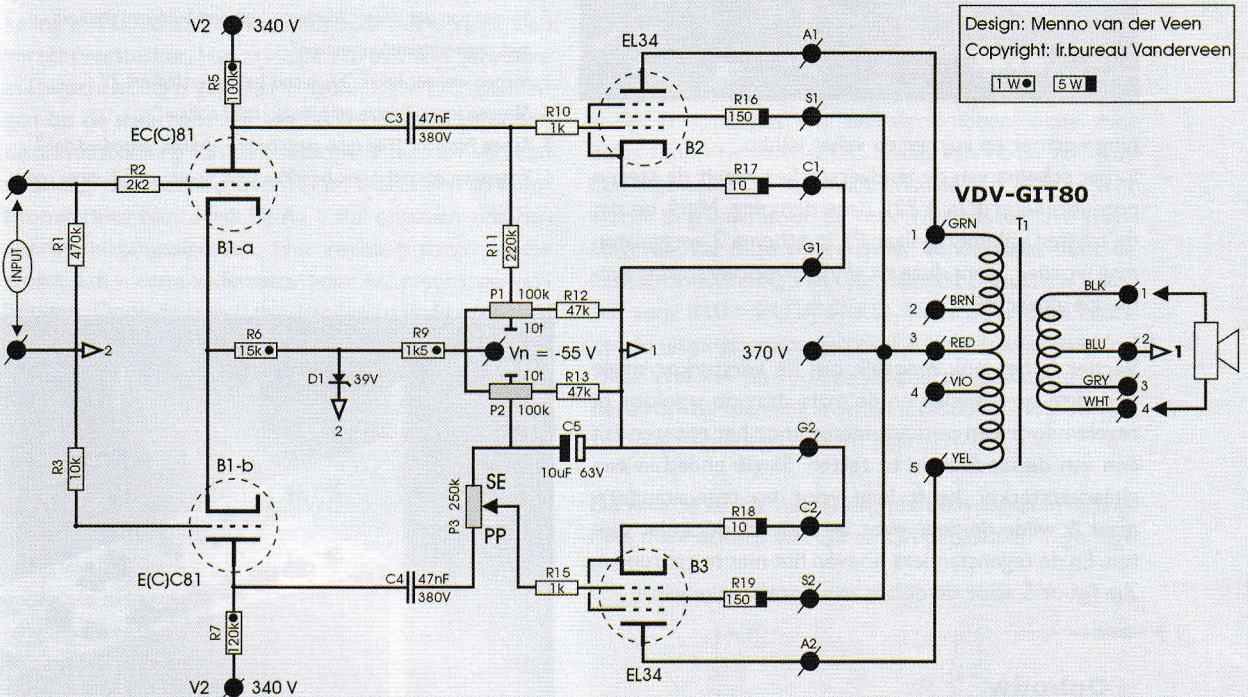
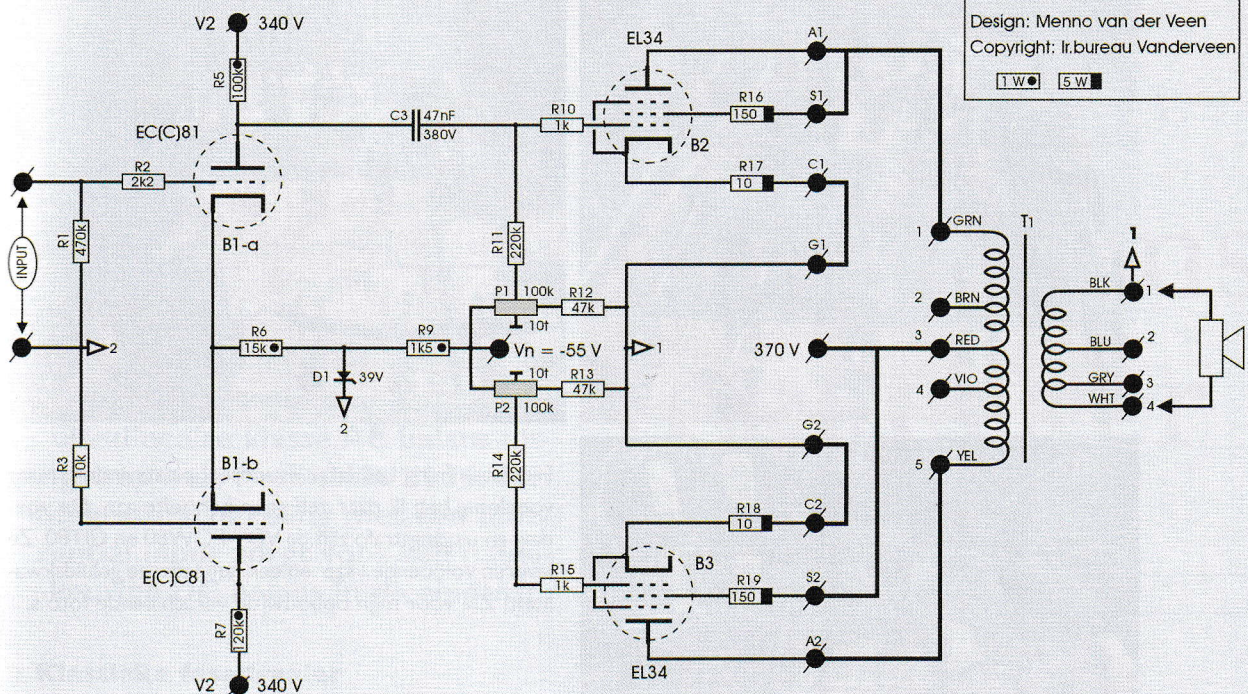
Elk kanaal heeft zijn eigen volume regelaar, respectievelijk P5, P12 en P14. Deze kunnen zo ingesteld worden dat bij omschakelen van S1 niet te grote volumeverschillen optreden. Bijvoorbeeld kan P14 ook zo ingesteld worden dat de scheurende solo voldoende luider klinkt dan de zachtere begeleiding via P5. De gain regelaars P7 en P13 beïnvloeden natuurlijk het volume ook, maar bepalen in hoofdlijn hoever de buisjes V3 en V4 in de vervorming worden gestuurd. Het "distort" kanaal klinkt ietsje zwakker dan de andere twee kanalen omdat de tweede toonregeling behoorlijk veel signaal opslokt. Maar dat is door iets hogere instelling van P12 goed op te vangen. De master volumeregelaar P6 bepaalt hoeveel signaal

uiteindelijk naar de eindversterker gevoerd wordt. De regelaars P5 en P12 en P14 zijn dus hoofdzakelijk bedoeld om de luidheid gelijk te houden als S1 in zijn verschillende standen wordt geplaatst.

Eindversterking

De eindversterking wordt gedaan met een iets gemodificeerde Vanderveen Project-versterker, een universele balansversterker die door verbindingen te verwisselen in 20 verschillende versterkers om te toveren is. In dit geval gaan we uit van een pentode push-pull schakeling met 6550-buizen, een combinatie die 30 Watt oplevert. Zie figuur 2 voor het schema van de versterker en zie het boek 3), hoofdstukken 9 en 10, voor een uitgebreide beschrijving en achtergrond. Figuur 3 toont de voeding die niet alleen de eindversterker maar ook de voorversterker voedt.

Voor mijn privé gebruik is 30 Watt méér dan genoeg, maar mocht het nodig zijn, dan kan de anodespanning van 370 Volt worden opgevoerd tot 740 Volt door de dubbele hoogspanningsvoeding in serie te zetten. Het vermogen wordt dan 70 Watt. Even voor de niet-gitaristen: gitaarspeakers zitten qua gevoeligheid vaak



tegen de 100 dB/W,m aan. Jimi Hendrix deed bijna de VARA studio instorten met zijn 100 Watt Marshall. Met 30 Watt in de huiskamer en op podia hebben we het hier dus werkelijk over een enorme bak herrie van bijna 115 dBspl op één meter afstand. Oordoppen worden dan zeker aangeraden.

■ Eindversterker instellen

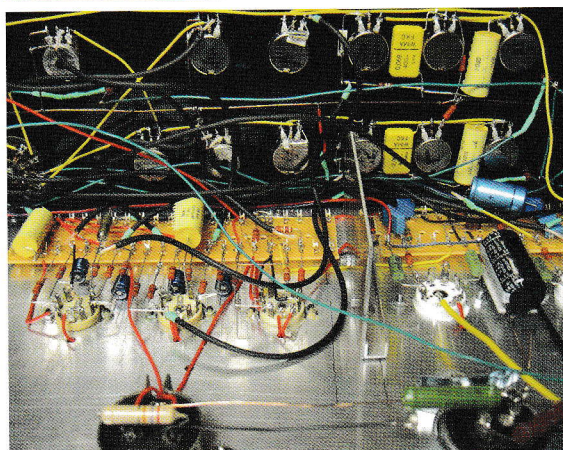
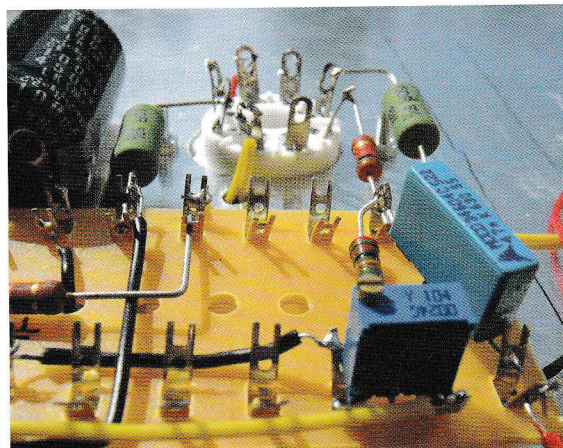
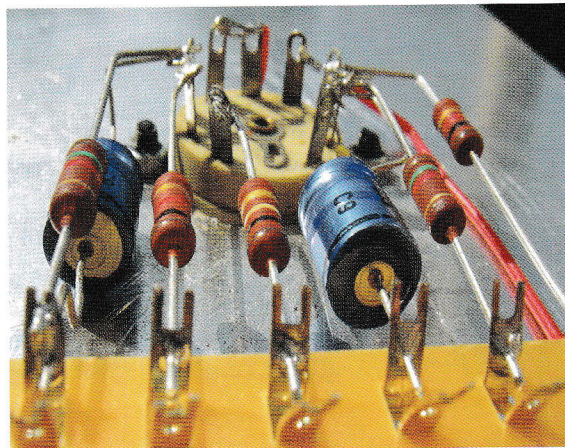
Een vrij orthodoxe schakeling is de mogelijkheid om de versterker in triode te zetten, zoals in Hifi versterkers gebruikelijk is. Dit geeft al aan dat het gitaargeluid ook wat meer Hifi wordt en de versterker minder een eigen

invulling van de totale instrumentklank geeft. Het vermogen loopt hierbij terug tot 14 Watt. Zie figuur 4 waarin duidelijk zichtbaar is dat de schermroosters via een tweepolige schakelaar nu aan hun anodes worden gekoppeld.

Een andere Hifi achtige optie is de regelbaarheid van de hoeveelheid tegenkoppeling, op de versterker 'damping' genoemd, omdat dit tevens de dempingsfactor regelt. Bij een hoge dempingsfactor worden de teugels van de speakerconus strak aangehaald en volgt die zoveel mogelijk het muzieksignaal. Een strakker geluidsbeeld is het resultaat, terwijl het geluidsbeeld met weinig dem-

Figuur 4: Instelling van de eindversterker als 15 Watt triode versterker.

Figuur 5: Regelbare overgang van PP naar SE



ping warmer en ruimer en vrijer klinkt.

In het schema van de eindversterker regelt de stereo potentiometer P2a + P2b deze damping. Merk op dat de master volumeregelaar P1 in schema 3 weggelaten mag worden, want deze zit al in de voorversterkersectie, zie aldaar P6.

Verder is het ook mogelijk om de versterker single ended te laten spelen en de mate daarvan traploos te regelen door een potentiometer voor het rooster van één van de eindbuizen te zetten. Single ended in een gitaarversterker heeft felle voor en tegenstanders, maar ik wilde de deur voor de voorstanders niet sluiten. En de tegenstanders hoeven het niet te gebruiken. Zie figuur 5 voor de details van deze schakelwijze.

■ Opbouw

De opbouw is weinig exotisch, er is gebruik gemaakt van vrij standaard componenten. De hoogspanning wordt gelijkgericht met 1N4007 diode's, er is een snubbernetwerk gebruikt om de schakelpieken van de diodes te neutraliseren door een weerstand en een condensator parallel te zetten over iedere diode. De voedingscondensatoren zijn een combinatie van de bekende blauwe BC en JJ elektrolyten, met een grote 8 μ F polypropyleen in olie parallel. De weerstanden zijn gewone standaard metaalfilm 1W weerstanden.

Op zich was er nog ruimte om te experimenteren met andere componenten, carbon composiet weerstanden en exotische koppelcondensatoren, maar dat viel buiten de strekking van dit project. Het was eerst zaak om een tevreden stemmende gitaarversterker te maken.

Fijnafstemming kan later eventueel plaatsvinden, maar voorlopig heb ik daar zelf geen behoefte aan. De voeding en uitgangstrafo zijn de VDV POW80 en GIT80. Ze leveren voldoende 'sap' en een fantastische geluidskwaliteit! Zie voor mijn opbouw de verschillende foto's.

verwijzingen:

- 1- www.mennovanderveen.nl, sectie <tubesociety>
- 2- Menno van der Veen: "Moderne high-end buizenversterkers met ringkerntransformatoren"
- 3- Menno van der Veen: "High-end buizenversterkers 2"
- 4- Morgan Jones: "Valve amplifiers - third edition"
- 5- Aspen Pittman: "The tube amp book - deluxe revised edition"
- 6- Vragen en opmerkingen: Bart Van Geyt <untitledii@hotmail.com>

