

TUBESOUND.NL

Van bouwen tot ontwerpen

Hessel Haagsma
Tubesociety 2013

Projectdoel: van bouwen tot ontwerpen

Inhoudsopgave

- 01 Achtergronden
- 02 Doelstelling
- 03 Activiteiten
- 04 Project voorwaarden
- 05 Producten
- 06 kwaliteit
- 07.1 Planning cursus
- 07.2 Planning project
- 8 kosten
- 9 Risico's
- 10 Literatuur

1 Achtergronden

Al sinds mijn twaalfde ben ik geïnteresseerd in de elektronica. Nadat ik het boekje Jongensradio van de Muiderkring heb gekocht, heb ik van mijn eerste vakantiebaantje als groenteboer onderdelen gekocht bij Radio Bouwman in Sneek.

Nadat ik alle onderdelen gekocht heb ben ik gaan bouwen met de bekende 402 spoel van Amroh samen met een aantal onderdelen en een kristal oortelefoon was mijn middengolf ontvanger geboren. Deze 402 spoel heb ik nog steeds in mijn bezit.

Daarna ben ik in aanraking gekomen met de elektronenbuis de el84 en later de EL86 die als FM piratenzenders door mij gebruikt werden. Voor het moduleren van dit signaal had ik een buizenversterker nodig, dit werd "een vlot muziekversterkertje" ook uit het boek op blz. 79. Dus mijn eerste versterker is geboren. Deze versterker heb ik voor 30 gulden verkocht aan een collega zendamateer.

Voor het toepassen van een betere buizenversterker voor mijn FM zender(s) ben ik opzoek gegaan naar een balansversterker. Ik ben gestuit op een schema uit het blad Radio bulletin van september 1970 waarop ik destijds al op geabonneerd was.

"Een nog ongeslagen kampioen" van Dhr. T. Janssen luidde de smaakmakende artikel, hiervoor werd de Philips uitgangstransformator AD9058 gebruikt. De versterker heeft destijds nooit zijn levenslicht gezien.

Jaren later in ca. 1983 heb ik mijn C licentie zendvergunning gehaald dit om legaal te gaan zenden en te gaan experimenteren met diverse oscillatoren en eindtrappen. Hiermee heb ik op de 2 mtr. band vele verbindingen gemaakt in Nederland en in het buitenland.

De laatste tien jaar is elektronenbuis toch weer gaan kriebelen en nadat ik de inmiddels zeer bekende uitgangstrafo AD9058 die ik destijds heb aangeschaft tegen kwam op zolder ben ik mij gaan toelegeren in het bestuderen van buizenversterkers, enkele heb er ook met succes gemaakt.

En uiteraard ook een stereo balans versterker met de AD9058.

In de loop der jaren heb ik een aantal buizenboeken aangeschaft om hiermee de buis te doorgronden. Sommige boeken behandelen erg veel theorie, die ik afzonderlijk wel kan ontleden maar uiteindelijk zie ik door de bomen het bos niet meer.

Ook op het internet is de laatste decennia veel te vinden over het ontwerpen en bouwen van mooie versterkers met buizen, hiervan heb ik ook veel gebruik van gemaakt.

Tijdens deze leerzame perioden ben ik erachter gekomen dat ik hier en daar toch nog wat kennis mis vooral de samenhang hiervan. Ik had ook sterk de behoefte om het doormeten aan deze versterker mij eigen te maken.

Toen is bij mij de gedachte ontstaan om een cursus te gaan volgen bij Menno van der Veen in Zwolle. Ik had al zijn boeken al in huis.

Ik wilde een poging wagen op van nabouwer een ontwerper te worden, in ieder geval een aanzet geven in die richting. Vandaar dat ik mij heb opgegeven voor Tubesociety 2013.

Deze cursus sluit precies aan wat ik nodig heb om mijn doel te verwezenlijken.

2 Doelstelling

Een van mijn doelstelling om aan deze cursus deel te nemen is om meer kennis te vergaren in het ontwerpen en bouwen van buizenversterkers. En vooral te ontdekken wat de samenhang is van theorie en praktijk. De jaren lange praktijk ervaring van Menno van der Veen zijn voor mij ook van wezenlijk belang.

Tijdens deze cursus wordt veel tijd besteed aan het luisteren naar verschillende buizenversterker, dit geeft mij de gelegenheid om te ervaren wat het ontwerp en het type buis met het geluidsbeeld doet.

Aan het eind van deze cursus moet ik in staat zijn om zelfstandig een versterker te kunnen ontwerpen en te bouwen en hieraan te kunnen meten.

Ook een belangrijke doelstelling is om de gedane metingen kunnen beoordelen en te interpreteren.

3 Activiteiten

Deze cursus wordt in compacte vorm om de twee weken van 10:00 tot 13:00 uur op de zaterdagochtenden gegeven.

Tevens is op de laatste zaterdag van de maand een studiedag georganiseerd waarin diepgaand speciale ontwerpen worden behandeld, meestal door een gastdocent die zich op dat gebied heeft gespecialiseerd.

Ook kan hierin uitgebreid de vorderingen en of problemen met jouw versterker bespreken met Menno en medecursisten.

De praktijk opdracht bestaat uit het maken van een kant en klare buizenversterker met de voedingstransformator POW80 en de uitgangstransformator GIT80

In overleg met Menno heb er voor gekozen op een Parallel Push Pull (P.P.P.) versterker te ontwerpen en te bouwen, mede ook omdat in dit type versterker geen ontwikkelingen gaande zijn. Deze versterker ga ik in twee mono-blokken uitvoeren.

Ik heb er voor gekozen om als basis een P.P.P. ontwerp te nemen van R. Zur Linde uit het boek "Buizenversterkers". De enige aanpassing zal zijn dat er gebruik gemaakt wordt van een schonere voeding dan het ontwerp van R. Zur Linde.

De uitgangstrafo van dit bijzondere ontwerp is zoals beschreven in de voorwaarde een GIT80, gezien de aanwezigheid van een dubbele hoogspanningsvoeding kan dit uitgevoerd worden met de POW80 voedings transformator.

Nadat de versterker gebouwd en getest is vindt er een nulmeting plaats voor deze versterker.

Op advies van Menno worden door mij dan de modificatie aangebracht in de versterker. Hierna gaat Menno de toegepaste modificaties beoordelen en de versterker weer doormeten en beluisteren.

Uiteindelijk zal hierdoor een versterker ontstaan wat aan het eind van de cursus getest, beluisterd en beoordeeld kan worden.

4 Project voorwaarden

De basis van dit project is dat ieder dezelfde goede transformatoren gebruikt in balans-schakeling en verder alle ruimte heeft om zijn/haar fantasie uit te leven. Aan de vormgeving wordt geen voorwaarden gesteld

Er mag gebruik gemaakt worden van meerdere stuurbuizen, ook het toepassen van extra halfgeleiders is toegestaan.

In de voeding mogen elektronische hulpschakelingen als de E-choke en de MEC50 en de MEC100 worden toegepast.

Auto-bias voor optimale instelling van de eindbuizen is eveneens toegestaan.

5 Producten

De Balans versterker wordt opgebouwd met een voorversterker en fasedraaier de eindbuizen zijn nog onbekend. De transformatoren zijn de POW80 voedingstransformator en de GIT80 uitgangstransformator.

Mijn product zal bestaan uit twee losse mono-bokken en de gehele versterker zal beschreven worden in een verslag waaronder is opgenomen:

Achtergronden

Verwachtingen

Technisch schema

Componenten

Modificaties

Instelgegevens

Meetgegevens

Luister bevindingen

6 Kwaliteit

De 20 watt PPP versterker is ongeveer 40 a 50 jaar oud en stamt af van de Finse ontwerper (Tapio M. Köykkä) en werd halverwege de jaren 50 van de vorige eeuw ook hier bekend. De drie P staan voor "Pusch-Pull-Parallel". Dit wil zeggen dat we met een balansversterker te maken hebben waarvan de eindtrap zo is ontworpen dat de buizen voor wisselspanning parallel staan, maar voor de anodespanning in serie. Dit principe biedt twee heel verschillende voordelen in de eerste plaats is de inwendige weerstand nog maar een kwart van die van een gewone balansschakeling we kunnen daarom een uitgangstrafo me minder windingen gebruiken. In de tweede plaats is er geen gelijkspanningskomponent. De voor klassieke eindtrappen onmisbare galvanische scheiding kan daarom vervallen, waardoor de uitgangstrafo als autotransformator met een enkele wikkeling kan worden uitgevoerd.

7.1 Planning cursus Tube Society 2013

Datum	Onderwerp	Inhoud	T
09-02-2013	Buizen voorversterking-1	Keuze en instellen van buizen, berekening van stromen en spanningen en versterking	
23-02-2013	Buizen voorversterking-2	Berekening van frequentiebereik, in- en uitgangsimpedanties, vervorming	
09-03-2013	Buizen voorversterking-3	Kathode- volger, SRPP en andere varianten, tegenkoppeling	
23-03-2013	Buizen voorversterking-4	Filtering, RIAA en toon, ingangsruis, MM en MC en microfoon schakelingen	x
06-04-2013	Buizen eindversterking-1	Keuze en instelling van eindbuizen, Single Ended en Push Pull	
20-04-2013	Buizen eindversterking-2	Klasse A en AB en B, vermogen en vervorming	x
11-05-2013	Buizen eindversterking-3	Volledige bespreking van "Het project" met al diens varianten	
01-06-2013	Buizen eindversterking-4	In- en uitgangsimpedanties, frequentiebereik, tegenkoppeling	
07-09-2013	Transformatoren-1	Basis regels van trafo's	
21-09-2013	Transformatoren-2	Metten aan transformatoren	
05-10-2013	Transformatoren-3	Bijzondere trafo's waaronder SE	
19-10-2013	Transformatoren-4	Wikkeltechnieken	
02-11-2013	Praktijk meten-1	Metten aan voorversterkers	
16-11-2013	Praktijk meten-2	Metten aan eindversterkers	
07-12-2013	Praktijk meten-3	Metten met de computer	
14-12-2013	Metten-4 en afronding	Project wedstrijd, certificaten	

7.2 Planning project Tubesociety 2013

Datum	Acties/ producten	Opmerkingen
09-02-2013	Start cursus	
23-03-2013	Aanschaf transformatoren.	2 stuks POW80 2 stuks GIT80
20-04-2013	Bespreking project.	
07-09-2013	Principe ontwerp klaar. Twee bouwkundige behuizingen klaar Start montage onderdelen mono- blok(A).	
21-09-2013	Mono-blok(A) aanbieden voor nul meting.	
19-10-2013	Mono-blok(A) modifieren en aanbieden voor meting(en). Start mono-blok(B).	
16-11-2013	Mono-blok(A) modifieren en aanbieden voor meting(en). Montage mono-blok(B) afronden.	
07-12-2013	Eindbespreking resultaat project. Eventueel verrichten van modificatie(s) Start verslag projectdoel TS2013	
14-12-2013	Beide mono-blokken aanbieden voor wedstrijd.	

8 kosten

Kosten van cursus is € 50,00 per les-ochtend

Kosten trafo set 2xGIT80 2xPOW80 € 310,00

Kosten versterker totaal schatting € 750,00 tot € 1000,00

Aanschaf meetapparatuur nog niet bekend

9 Risico's

Geen

10 Literatuur