

Edwin komt naar huis

herinneringen na 53 jaar

Jan Buiting (Elektor Retrotronica)

Tegenwoordig is het bouwen van je eigen audioapparatuur lang niet zo populair als een halve eeuw geleden. In 1970 waren goede versterkers extreem duur, dus met een beetje doe-het-zelven kon je veel geld besparen en betere resultaten en een groter vermogen bereiken dan met standaardapparatuur. Elektor heeft die uitdaging aangenomen en een topper uitgebracht: Edwin.

Toegegeven, zelfs in de jaren '60...'70, toen *Elektuur* in Nederland begon, waren er populaire versterker-'plannen' die op grote schaal werden geïmiteerd, maar die waren stevast van Amerikaanse of Engelse origine en deden alleen onder kenners de ronde. Het probleem toen aan deze kant van de plas waren de enorme kosten en de problemen om de voornamelijk Amerikaanse transistoren te pakken te krijgen, die 50 jaar geleden een zeldzaamheid waren toen *Elektor* nog *Elektuur* heette en in principe Nederlands was.

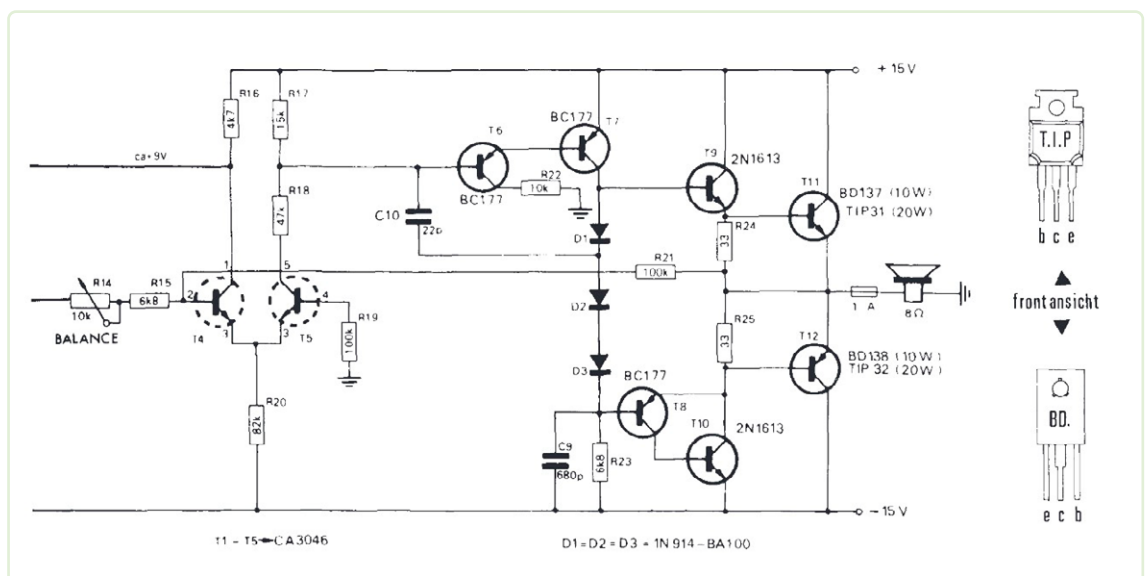
Deze en andere redenen hebben *Elektuur* ertoe gebracht om een hoogwaardige versterker voor de thuisbouw te ontwikkelen en te publiceren, maar dan wel gebaseerd op betaalbare transistoren die hier te lande bekend zijn. 'Edwin' kwam in januari 1970 op de wereld als 10- of 20-watt monoversterker en verscheen in latere jaren als jongeling met 40 watt en als volwassene met 100 watt onder de motorkap. Edwin was ook het allereerste project in nummer 1 van het Duitse *Elektor* dat in mei 1970 werd gelanceerd. Lezers waren enthousiast, er werden veel printen verkocht en nog meer thuis geëst, geboord en volgebouwd.

Een octrooi waard?

De originele Edwin werd beschreven als 'een nieuwe ontwikkeling in audio', wat betekent dat hij voor die tijd een aantal opmerkelijke kenmerken had, zoals

1. geen ruststroom
2. geen afregeling
3. zeer lage overnamevervorming
4. intern een geïntegreerde schakeling (IC)
5. geen gepaarde, complementaire vermogenstransistoren

Figuur 1. Het uitgangsstadium van de Edwin audio-eindversterker, gepubliceerd in *Elektuur* in januari 1970. De uitgever vroeg patent aan op het stuur- en instelschakeling van de eindtrap, die 'geen afregeling nodig heeft en toch een lage overnamevervorming biedt tegen redelijke kosten.'

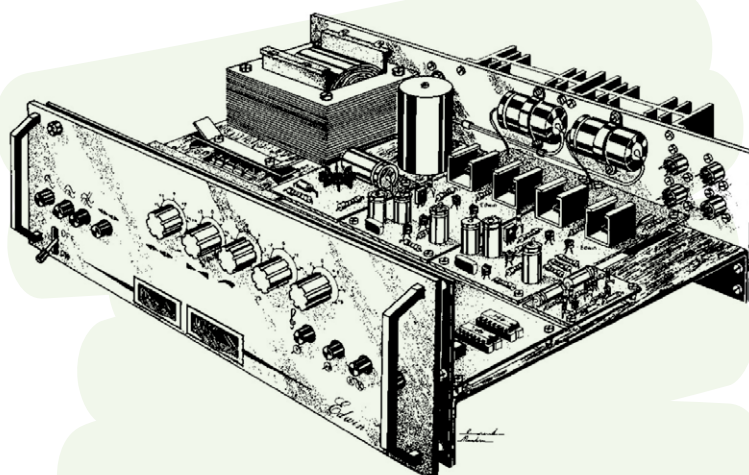


Voor dit retrotronica-artikel voor de Circuit Special 2023 was ik blij dat ik tenminste nog een versleten papieren exemplaar van het 'Edwin'-artikel had. Dit exemplaar maakte deel uit van een schenking van oude apparatuur (verderop meer hierover). Laten we eerst eens kijken naar het vermogensdeel van het schema dat is afgedrukt in **figuur 1**. Dit deel van het schema benadrukt eigenlijk elk punt dat hierboven is genoemd. Het ontwerpprincipe achter de Edwin is een klasse-B eindtrap met een klasse-A versterker ervoor om het niet-operatieve spanningsbereik van de eindtransistoren te overbruggen. Dit vraagt om een uitstekende temperatuurstabiliteit en een lage drift in het instelgedeelte en de verschilversterker. Dat is waar het CA3046-IC om de hoek komt kijken – vijf nauwkeurig gepaarde npn-transistoren op een gemeenschappelijk substraat, waarvan twee (T4...T5) een gemeenschappelijke emitter hebben. Het CA3046-transistorarray werd in latere jaren een Elektor-'lieveling'. In het Nederlandse artikel uit 1970 werd de prijs van HFL 7,50 'zeer acceptabel' genoemd. Ter vergelijking, de print voor het Edwin-project kostte HFL 3,50 bij *Elektuur*. *Elektuur* vroeg een patent aan voor de gemengde klasse-A/klasse-B aansturing van de uitgangsversterker en de instelmethode. Ik weet niet of het patent ook is toegekend, maar lezers in die tijd zouden zich er niet veel van hebben aangetrokken, zolang ze maar een geweldig klinkende versterker hadden met (1) geen afregeling en (2) geen opgeblazen transistors of luidsprekers als gevolg van een thermisch sneeuwbeleffect!

Hoewel de 2N1613 destijds een vrij gangbare en niet al te dure component was in 1970, denk ik dat het '2N' JEDEC-typenummer ervan op een Amerikaans ontwerp duidt, net als de CA3046 en de TIP31/TIP32 complementaire transistoren die als alternatieven worden genoemd voor een 20W-versie van Edwin. De BC- en BD-transistoren die je in het schema ziet, zijn echter van Europese origine en waren voor de *Elektuur*-lezer uit de jaren 1970 geen vreemde of nieuwerwetse onderdelen.

Aangezien de ingangsectie van Edwin hier niet is afgebeeld vanwege het slechte papieren origineel, beperken we ons hier tot de opmerking dat R16 ongeveer 9 V levert aan de ingangstransistor (CA3046-T1), dat R14 via een condensator is gekoppeld aan het versterkte ingangssignaal (CA3046-T3) na de Baxandall toonregeling, en dat de -15V-lijn iets omlaag is getrokken en ontkoppeld door een 10 k Ω /100 μ F RC-netwerk om de ingangstransistor van negatieve spanning te voorzien.

Het artikel uit 1970 bevat ook informatie over een



geschikte voeding voor Edwin, een phono-voorversterker, een print en een keuzeschakelaar voor het ingangssignaal. In de tweede en laatste aflevering in het februari-nummer van 1970 beschreef *Elektuur* de bouw van Edwin.

De terugkeer van het origineel

Ik ben geen audiolfanaat en zou dit artikel niet hebben geschreven als ik niet op een echt exemplaar van het originele Edwin-project uit 1970 was gestuit. Ik heb latere, krachtigere – en zeker fraaiere – versies van Edwin gezien, zoals de 40W-variant [1] (**figuur 2**) en daarna de 100W-versterker met 2N3055's in de eindtrap. Maar het 10W-origineel was mij altijd onbekend gebleven.

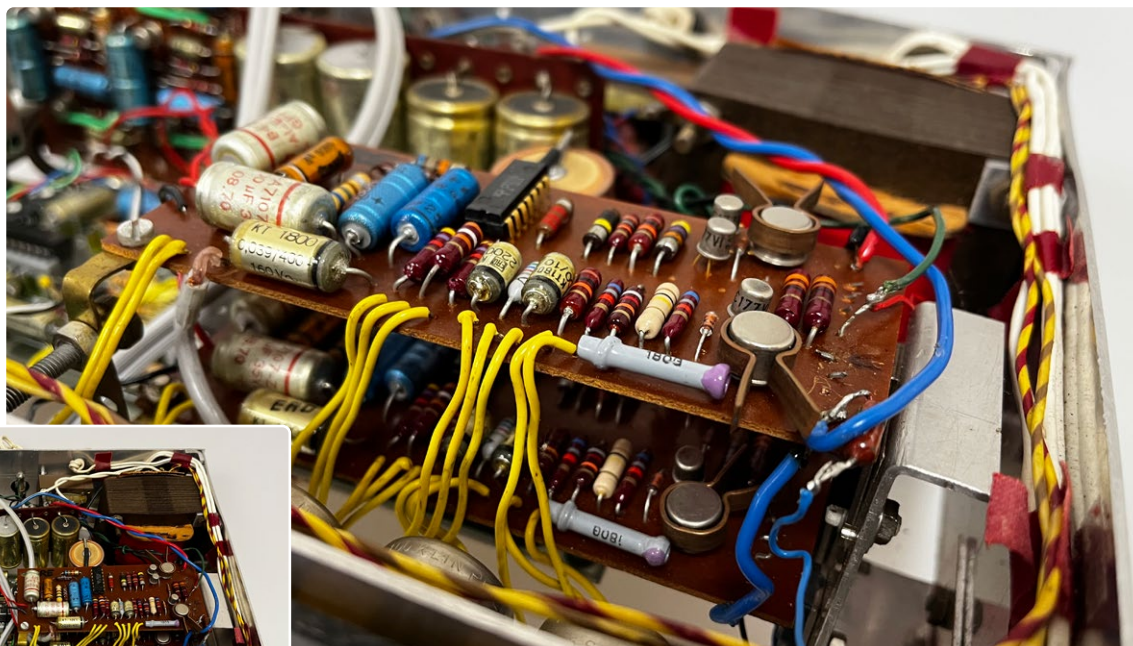
Bij een zeldzame gelegenheid kreeg ik van de vrouw van een overleden Elektor-lezer, die bij een beroemd onderzoeksinstituut in Nederland had gewerkt, een doe-het-zelf stereo FM-ontvanger met daarin de kleinste en oudste Edwin-versterkers. De FM-ontvanger zat in een groene, handbeschilderde en zelfgemaakte houten kast van 31×9×20 cm en is hier afgebeeld 'zoals ik hem heb gekregen' (**figuur 3**). Hij maakte deel uit van een berg radio-apparatuur, meetinstrumenten en een enorm assortiment componenten uit de jaren 1970/1980 van de 'professionele' soort die ik af en toe

▲ *Figuur 2. Artist's impression van de 35-W Edwin-stereoversterker, gepubliceerd als opvolger van de originele 10W- of 20W-versie. Veel lezers hadden voor het bouwen van audioversterkers in een metalen behuizing een duwtje in de rug van *Elektuur* nodig, vandaar deze tekening van Laurent Martin.*



◀ *Figuur 3. De zelfgemaakte en met de hand beschilderde houten kast die twee Edwin-versterkerprinten (20W-versie) en de Elektor 'PLL Feedback FM-tuner' uit 1974 bleek te bevatten.*

Figuur 4. Welkom thuis, Edwins! Het heeft een paar jaar geduurd en jullie zitten met z'n tweeën in een stereo FM-ontvanger, maar nu zijn jullie eindelijk terug in de schoot van de Elektor-community.



gebruikte. De vriendelijke weldoener, een dame van in de tachtig die haar huis aan het ontruimen was, nam via Elektor contact met me op per e-mail en WhatsApp (!), en noemde in het bijzonder "dat Elektuur radio- en versterkerding waar hij gek op was..."

Omdat het een stereo FM-ontvanger was, zaten er twee Edwin-versterkerprinten in, gescheiden door afstandsbusen en met een gemeenschappelijk koellichaam voor de TIP31/TIP32-transistoren om ze koel te houden, en koelvinnen voor de 2N1613's in TO-5-achtige behuizing (figuur 4). Het is duidelijk dat dit stukje audioapparatuur is gebouwd door een gevorderde en blijkbaar welgestelde ingenieur en *Elektuur*-lezer die er ook op gebrand is om zijn projecten tot de laatste verbetering te documenteren.

En dan nu muziek...

Deze twee Edwin-printen moeten minstens 30 jaar Doornroosje hebben gespeeld in die groene kast, dus ik heb ze langzaam gewekt met een variac en een test op laag volume via een 4Ω-luidspreker, waarbij ik wat audio op lijnniveau afspeelde en later een LP. In beide gevallen vond ik het geluid fris en helder, maar de dynamiek was een beetje mager. Tijdens een latere test in mijn lab onthulden een spectrumanalyzer, een dummyload en een vervormingsmeter dat de vervorming 'binnen de specs van 1970 bleef' met minder dan 0,85% bij 15 W uitgangsvermogen. De frequentierespons van de Edwin en de lage- en hogetonenversterking kregen ook een goedkeurend geknor. Het FM-tunergedeelte van de ontvanger bleef zwijgen. Opmerkelijk genoeg kwam er na 50 jaar geen rook uit de houten kast, alleen een vage geur van epoxy, sigaren, whisky... en vinyl! ◀

230194-03



Gerelateerd product

► Jan Buiting, *Retrotronica* (PDF, Elektor) (SKU 16033) Dit e-boek is een compilatie van ongeveer 50 *Retrotronica*-afleveringen die tussen 2005 en 2010 in Elektor zijn gepubliceerd. De verhalen gaan over vintage testapparatuur, prehistorische computers, lang vergeten componenten en kaskrakers van Elektor.
www.elektor.nl/retrotronica-nl

Vragen of opmerkingen?

Hebt u technische vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de auteur via jan.buiting@elektor.com of naar de redactie van Elektor via redactie@elektor.com.

WEBLINK

[1] Jan Buiting, "Edwin-versterker (1970)", Elektor maart 2005: <http://www.elektormagazine.nl/magazine/elektor-200503/14629>