



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Jani Paulamäki

Se soi sittenkin

Kitaravahvistimen rakennusprojekti

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Musiikkipedagogi (AMK)

Musiikin tutkinto

Opinnäytetyö

23.11.2020

Tekijä Otsikko	Jani Paulamäki Se soi sittenkin - Kitaravahvistimen rakennusprojekti
Sivumäärä Aika	18 sivua + 1 liite 23.11.2020
Tutkinto	Musiikkipedagogi (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Musiikin tutkinto
Suuntautumisvaihtoehto	Soiton ja laulun opetus
Ohjaaja Arviointi	Lehtori Jukka Väisänen Lehtori Jarmo Hynninen
<p>Opinnäytetyöni käsittelee putkivahvistimen rakentamista. Rakensin syksyllä 2019 kopion Fender Champ -vahvistimesta. Esittelen työssäni rakennusprojektin ja kerron rakentamisen vaiheista ja haasteista, jotka rakentamiseen liittyvät. Työni tarkoitus on antaa vahvistimista kiinnostuneille käsitys vahvistimen rakentamisesta. Halusin rakentamisen kautta selvittää, onko mahdollista itse rakentaa laadukas putkivahvistin ilman elektroniikka-alan osaamista.</p> <p>Esittelen työssäni perusedellytyksiä vahvistimen rakentamiseen. Käyn läpi rakentamisessa tarvittavia työkaluja ja taitoja. Esittelen rakennusprosessin vaihe vaiheelta ideasta valmiiseen vahvistimeen.</p> <p>Rakentamisprosessin keskeiset vaiheet olivat: projektin suunnittelu, rakennussarjan valinta ja tilaaminen, komponenttilevyn juottaminen, vahvistimen kokoaminen, lopputarkistukset ja -mittaukset, sekä ongelmien korjaaminen.</p> <p>Projektini perusteella totean, että on mahdollista itse rakentaa ammattikäyttöön soveltuva kitaravahvistin. Vahvistin on mahdollista tehdä vastaamaan käsintehtyjen kalliiden vahvistimien laatua. Itse rakentamalla vahvistimen hinta on selvästi halvempi kuin käsintehtyjen kaupasta ostettujen vahvistimien.</p>	
Avainsanat	Putkivahvistin, kitaravahvistin, rakennussarja, DIY, Fender Champ

Author Title	Jani Paulamäki Championing the Fender Champ: Guitar Amplifier DIY Building Project
Number of Pages Date	18 pages + 1 appendix 23 November 2020
Degree	Bachelor of Music
Degree Programme	Music
Specialisation Option	Music Pedagogy
Supervisors	Jukka Väisänen, MMus Jarmo Hynninen, MMus
<p>My final project explores building a tube amplifier out of a DIY kit. In the autumn of 2019, I built a replica of a Fender Champ amplifier. In my project I report on the steps and challenges of the building process. The meaning of this work is to give an idea about amp building for those, who are interested in amplifiers. Through this DIY project I wanted to find out if it is possible to build a quality tube amplifier without expertise in electronics.</p> <p>In this report I present the basic requirements for building an amplifier. I describe the necessary tools, such as soldering iron and multimeter, and how to use them. I walk the reader through the building process step by step from an idea all the way to the testing of the finished amplifier.</p> <p>The fundamental steps of the building process were planning, choosing and ordering of the amplifier kit, soldering of the component board, assembly of the amplifier, final checking and measurements, and troubleshooting.</p> <p>On the basis of the results, I argue that it is possible to build a tube amplifier fitted for professional use as a DIY project. It is possible to build an amplifier that matches the quality of the expensive handmade tube amplifiers. By building the amplifier yourself, the price of the amplifier might be even as low as half of the price of handmade amplifiers you can buy off the shelf.</p>	
Keywords	tube amplifier, guitar amplifier, amplifier kit, DIY, Fender Champ

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Miksi rakentaa vahvistin itse?	2
3	Rakennussarjojen rakentamisen perusosaaminen	3
4	Rakennussarjojen rakentamiseen tarvittavat työkalut ja työpiste	4
5	Ideointi oman Champ -vahvistimen rakentamiseen	6
6	Omat tiedot ja taidot ennen projektia	8
7	Osien hankinta	8
8	Vahvistimen rakentaminen	10
9	Yhteenveto ja pohdinta	16
	Lähteet	18
	Liitteet	
	Liite 1. Ääninäyte vahvistimesta	

1 Johdanto

Vaikka nopeasti kehittyvä teknologia on tuonut myös kitaralaitteisiin uusia moderneja sovelluksia, suuri osa kitaristeista on silti hyvin konservatiivisia soitinvalinnoissaan. Suuresta suosiosta johtuen vanhat soittimet ja laitteet ovat nousseet suureen arvoon viime vuosien aikana ja niiden hinnat ovat monesti perusmuusikon ulottumattomissa. Elektroniputkilla toimivat putkivahvistimet ovat edelleen suosittuja kitaristien keskuudessa. Vanhoja Fenderin, Marshallin ja Voxin malleja arvostetaan edelleen paljon. Onkin syntynyt kulttuuri, jossa vanhoista vahvistimista tehdään mahdollisimman uskollisia kopioita. Markkinoilta löytyy sekä valmiita vahvistimia, että rakennussarjoja.

Laitteiden itse rakentaminen DIY¹-pohjalta on viime vuosina yleistynyt muusikoiden keskuudessa. DIY-harrastajat jakavat tietoaan internetissä foorumeilla, Youtubessa, ja omilla verkkosivuillaan. Nämä olivat myös minun pääasialliset tietolähteeni. Musiikkilaitteiden rakentamisesta on tehty myös muutamia opinnäytetöitä kuten esimerkiksi Arto Nevalaisen opinnäytetyö *Savun hälvettyä tarkistamme kytkennät* (Nevalainen 2015), jossa Nevalainen esittelee erilaisten studiolaitteiden rakentamista.

Nykyään on mahdollista tehdä huomattavasti laadukkaampia vahvistimia, sillä komponenttien laatu on kehittynyt vuosien varrella. Vaikka vanhat vahvistimet myös tehtiin käsin, ne olivat silti sarjatuotantoa, joita tehtiin nopealla aikataululla. En ota työssäni kantaa siihen kuulostavatko kopiot yhtä hyvältä, paremmalta, vai huonommalta kuin alkuperäiset. Tämä on jokaisen arvioitava itse, sillä jokaisen soundimieltymys on erilainen.

Työssäni kuvaan rakennusprojektin, jossa rakensin kopion vanhasta Fenderin 50-luvun putkivahvistimesta. Kuvailen myös vaiheita ja haasteita, joita vahvistimen rakentamiseen liittyy. Käyn läpi prosessin ideasta valmiiseen vahvistimeen saakka. Tavoitteena on antaa ideoita ja peruskäsitys oman vahvistimen rakentamiseen. Tarkoituksena oli samalla tutkia, *miten vaativaa vahvistimen rakentaminen on. Onko mahdollista rakentaa laadukas ja ammattikäyttöön soveltuva kitaravahvistin ilman elektroniikka-alan tuntemusta? Mitä haasteita vahvistimen rakentamiseen liittyy? Voiko itse rakentamalla saada huippulaadukkaan vahvistimen halvempaan hintaan?*

¹ DIY: lyhenne sanoista do it yourself

Opinnäytetyön toteutustapa on käytännön rakentaminen ja tiedon haku. Rakennusprosessi on monivaiheinen ja alkaa projektin ideoinnista, suunnittelusta ja osien valinnasta. Prosessin keskeisin osa on vahvistimen rakentaminen. Rakentamisesta suurin osa keskittyy juotostöihin. Viimeisen vaiheen muodostavat työn tarkastaminen ja ongelmien korjaaminen.

2 Miksi rakentaa vahvistin itse?

Vanhat 50- ja 60-luvun vahvistimet ovat hyvin suosittuja. Esimerkiksi Fenderin vahvistimet tältä aikakaudelta ovat edelleen monelle kitaristille unelmavahvistimia. Näiden vahvistimien hinnat ovat tämän vuoksi nousseet melko korkeaksi.

Toisaalta taas vanhojen vahvistimien ongelma on se, että monia niiden sisältämiä osia, esimerkiksi kondensaattoreita, ei ole suunniteltu kestäväksi kuin maksimissaan 20-25 vuotta. Tämän vuoksi näiden laitteiden luotettavuus voi olla jo kyseenalainen. Joka tapauksessa 60 vuotta vanhaan vahvistimeen pitäisi jo vaihtaa uusia osia. Osien vanhenemisen vuoksi vanhojen vahvistimien soinnissa saattaa olla yksilöiden välillä hurjia eroja.

Putki-tekniikalla toimiva kitaravahvistin on loppujen lopuksi melko yksinkertainen laite. Vanhoissa 50- ja 60-luvuilta peräisin olevissa malleissa virtapiirit ovat usein yksinkertaisia. Nykyään on myös tarjolla paljon komponentteja, jotka vastaavat vanhojen komponenttien ominaisuuksia ja usein ovat luotettavampia ja tarkemmillä toleransseilla tehtyjä. On siis mahdollista rakentaa erinomaisia kopioita vanhoista hyväksi havaituista malleista käyttäen uusia osia.

Itse rakennettaessa on myös mahdollisuus virittää vahvistimen ääntä. Oman kokemukseni mukaan kaiutinelementti ja kaiutinkotelo vaikuttaa vahvistimen äänenväriin hyvin paljon. Huolellisen tutkimustyön ja vertailun avulla voi valita omaan tarpeeseen ja omalle soundi-ihanteelle sopivat osat. Esimerkiksi Fender Champ -vahvistimessa on alun perin pieni kotelo ja 8-tuumainen kaiutin. Tällaisen vahvistimen voi hyvin rakentaa myös isompaan koteloon, johon mahtuu 12-tuumainen kaiutin, jolloin saadaan useimmiten lisää äänenvoimakkuutta ja enemmän matalia taajuuksia.

3 Rakennussarjojen rakentamisen perusosaaminen

Yksinkertaisen vahvistimen rakentaminen on melko helppoa. Esimerkiksi Fender Champ -mallissa ei ole kovinkaan paljon osia. Elektroniikka-alan tuntemus ei ole välttämätöntä. Jos elektroniikka ei ole tuttua, kannattaa kuitenkin valita rakennussarja, jossa on mukana hyvät ja tarkat ohjeet. Kokoaminen vaatii joka tapauksessa paljon kärsivällisyyttä ja tarkkaavaisuutta.

Jotta tulos olisi onnistunut, hyvät juottamistaidot ovat ehdottoman tärkeitä. Huonot juotokset tekevät laitteesta epäluotettavan ja saattavat aiheuttaa monenlaisia ongelmia. Ennen vahvistimen rakentamista on suositeltavaa harjoitella juottamista ja perehtyä asiaan hyvin. Internetistä löytyy paljon oppaita ja videoita juottamiseen. Suosittelen katsomaan Pace-yhtiön julkaisemat vanhat opetusvideot *Basic Soldering Lessons* (Pace Worldwide 2011).

Suomalaisen Uraltone amplification Oy:n sivuilta löytyy kattava info-osio, josta löytyy tietoa niin juottamiseen kuin yleisiin asioihin rakennussarjojen kokoamisessa (Uraltone 2020, verkkodokumentti). Tähän sivustoon kannattaa tutustua jo ennen sarjan tilaamista.

Vahvistimien rakentamiseen kannattaa jo ennen tilaamista tutustua laajemmin. The Amp Garage -foorumilla DIY-rakentajat esittelevät projektejaan ja jakavat tietoutta ja ideoita (The Amp Garage 2020). Foorumeilta voi löytyä hyviä ideoita ja tarvittaessa saada myös neuvoja ongelmatilanteissa.

Uncle Dougin Youtube-kanavalla on paljon videoita vanhojen vahvistimien kunnostamisesta, sekä tietoutta vahvistimista ja opetusvideoita esimerkiksi kytkentäkaavioiden lukemisesta (Uncle Doug 2020). Fenderguru.com -sivustolta löytyy kattavaa tietoa Fenderin valmistamista vahvistinmalleista (Fenderguru.com 2020).

Tukihenkilö on tärkeä apu rakentamisessa. Usein vähintäänkin rakennussarjan myyjä osaa vastata kysymyksiin. Apua ja neuvoja kannattaa kysyä heti, jos jokin kohta epäilyttää. Varsinkin, jos epävarmuus liittyy turvallisuusasioihin.

Sähköturvallisuus on tärkein asia ottaa huomioon rakennettaessa vahvistimia. Putkivahvistimien sisällä kulkee vaarallisen suuria jännitteitä, joskus jopa yli 500 volttia. On siis syytä olla hyvin selvillä sähköturvallisuusasioista ennen työn aloittamista. Vahvistin voi

olla hengenvaarallinen laite, jos koskee vääriin osiin sen sisällä. Kun laite on kytketty ensimmäisen kerran sähköihin, kondensaattoreihin saattaa jäädä suuria jännitteitä, vaikka pistoke irroitettaisiinkin pistorasiasta.

Jos valmiissa vahvistimessa ilmenee ongelmia, kannattaa se matalalla kynnyksellä viedä päteväille korjaajalle tarkistettavaksi. Vaikka ongelmia ei olisikaan, voi vahvistimen hyvin viedä tarkistettavaksi vahvistinkorjaajalle ennen kuin kytkee vahvistimen virtoihin ensimmäistä kertaa. Asiantuntija osaa testata tarvittavat asiat, jotta vahvistin on varmasti turvallinen.

Rob Robinetten kotisivulta löytyy aiheesta kattava artikkeli *Tube Amplifier Safety* (Rob Robinette, 2020). Robinetten sivuilta löytyy myös paljon tietoa ja ideoita DIY-vahvistinprojekteihin, sekä ylipäätään paljon tietoa vahvistimista. Hän esittelee esimerkiksi parannusehdotuksia vanhoihin Fenderin malleihin. Premier Guitarin Youtube-kanavalta löytyy myös pitkän linjan vahvistingurun Kye Kennedyn video turvallisuusasioista (Premier Guitar, 2014). Suosittelen tutustumaan näihin aineistoihin ennen kokoamisen aloittamista.

4 Rakennussarjojen rakentamiseen tarvittavat työkalut ja työpiste

Vahvistimen rakentamiseen ei tarvita isoa määrää työkaluja. Oleellisin työkalu on juotin (kuvio 1). Juottimen laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota, eikä sen hankinnassa kannata pihistellä. Oman kokemukseni perusteella pienitehoiset halvat juottimet eivät ole riittävän tehokkaita hyvien juotosten tekoon. Hyviä juotosasemia on kuitenkin saatavilla edullisesti. Oma juotosasemani maksoi noin 90€. Siinä on säädettävä lämpötila ja riittävästi tehoa elektroniikkatöihin. Hankittuani juotosaseman juottamisesta tuli huomattavan paljon helpompaa kuin aikaisemmin, kun käytin itsekin halvempaa pientä juotinta. Juotostina tulee myös olla elektroniikkakäyttöön sopivaa. Itse suosin tinaa, jossa on hie- man normaalia enemmän fluxia eli juoksutetta. Tällaisella tinalla juottaminen on helpom- paa. Pienen tinaimurin voi myös hankkia muutamalla eurolla. Tinaimurilla on helppo pois- taa tinaa, jos esimerkiksi pitää korjata juotoksia.



Kuvio 1. Juotosasema

Yleismittari (kuvio 2) on pakollinen työkalu, jotta voi mitata laitteessa kulkevia virtoja ja jännitteitä. Kohtuuhintaisella mittarilla pärjää hyvin, oma mittarini maksoi noin 35€. Tietenkin tarvitaan myös laitteen ruuveihin ja pultteihin sopivia ruuvimeisseleitä ja avaimia. Vahvistintöihin suosittelen hankkimaan pienet kärkipihdit, joiden avulla on kätevää asentaa johtoja ahtaissa tiloissa. Johtojen kuorimiseen suositeltava työkalu on kuorintapihdit, vaikkakin kuoriminen onnistuu myös esimerkiksi veitsen avulla varovaisuutta noudattaen. Itse kuorin kaikki johdot terävällä veitsellä vahvistinprojektissani. Veitsen käyttäminen ei ole kuitenkaan suositelluin tapa, koska veitsellä voi helposti vaurioittaa johdinta. Porakonetta saattaa myös joissakin tapauksissa tarvita, jos pitää porata reikiä esimerkiksi vahvistimen koteloon. Ruuvien kiristämiseen käytän mielelläni pienempää akku-käyttöistä ruuvinväännintä. Kokonsa ansiosta pienempi väännin on kätevä käyttää vahvistintöissä. Vahvistinten sisällä työskentelytilaa on vähän.



Kuvio 2. Työkaluja. Ylärivissä vasemmalta: pienet kärkipihdit, isot kärkipihdit, sivuleikkurit, veitsi. Alarivissä vasemmalta: mutterinväännin, ruuvimeisseli, tinaimuri, pieni ruuviväännin, yleismittari.

Työpisteen valaistuksen tulee olla riittävä. Hyvässä valaistuksessa juotosten laadun tarkkaileminen on helpompaa. Kannattaa myös kiinnittää huomiota työpisteen ergonomiaan, koska projektissa todennäköisesti tulee kulumaan useita tunteja aikaa. Työpisteessä kannattaa olla myös jokin mahdollisuus lajitella ja säilyttää pieniä osia. Pieniä muttereita ja vastuksia ei tule säilyttää vain pöydän reunalla.

5 Ideointi oman Champ -vahvistimen rakentamiseen

Halusin pitkään itselleni 60-luvun Fender Princeton -vahvistimen. Vaihtoehtoja punnitessa kopion rakentaminen alkoi kiinnostaa, sillä olin kuullut kitarististäviltäni ylistäviä

arvioita rakennussarjoista kootuista vahvistimista. Lopulta pyysin erästä ystävääni rakentamaan minulle Princetonin (kuvio 3), ja hän tarttui mielellään projektiin. Päädyimme tilaamaan sarjan suomalaiselta Uraltone Amplification Oy:lta, jonka sarja ja osat vaikuttivat parhaalta. Ystäväni alkoi rakentamaan vahvistinta ja seurattessani projektia totesin, että haluan kokeilla itsekin rakentamista.



Kuvio 3. Uraltone Princeton -vahvistin

Uraltonen valikoimista löytyi rakennussarja Fender 5F1 Champ -vahvistimeen. Kyseessä on pieni ja yksinkertainen teholtaan noin 4-wattinen vahvistin, joka aikanaan oli ajateltu olevan Fenderin malliston aloittelijamalli. Kuitenkin lopulta esimerkiksi Eric Clapton, Joe Walsh ja Keith Richards käyttivät Champia paljon studiossa. Pienitehoisella Champilla voi hyvin soittaa samassa huoneessa muiden instrumenttien kanssa ilman, että kitara vuotaa liikaa muihin mikrofoneihin. Lisäksi vahvistimen pienen kaiuttimen ansiosta äännessä ei ole juurikaan matalia taajuuksia, jotka usein miksausvaiheessa joka tapauksessa leikattaisiin kitarasta pois. Näin ollen Champ on valmiiksi miksattu luonnollisin menetelmin. Champin yksinkertaisuuden vuoksi se on myös helpommasta päästä rakentaa. Itselläni ei myöskään ollut tämän tyyppistä pientä vahvistinta ennestään, joten valinta oli valmis.

6 Omat tiedot ja taidot ennen projektia

Tietoni vahvistimista olin ennen tätä projektia hankkinut pitkälti internetistä. Foorumeilta ja kotisivuilta on saatavilla paljon tietoa. Youtubesta löytyy paljon vanhoihin vahvistimiin ja niiden huoltoon liittyviä videoita.

En ollut ennen vahvistimen rakentamista juurikaan koskenut vahvistimen sisuksiin. Pieniä huoltoja kuten putkien vaihtoja olin tehnyt. Aihe oli kiinnostanut minua jo pidempään ja olin videoiden ja artikkeleiden kautta perehtynyt asiaan paljon. Tiesin siis mitä osia vahvistimen sisään tulee, mutta en osien toimintaa.

Juottamisesta minulla oli hyvin kokemusta ja olin jo ennen projektia monen vuoden ajan tehnyt instrumentti- ja mikrofoni- ja mikrofonikaapelit itse. Olin myös luottavainen omien juotosteni laatuun.

7 Osien hankinta

Lähtökohtani oli pyrkiä tekemään vahvistimesta mahdollisimman alkuperäistä vastaava. Uraltonen sarja on suunniteltu hyvin pitkälti alkuperäisen Fenderin mukaan (Uraltone 2020, verkkodokumentti) Princeton -projektin perusteella tiesin, että Uraltonen sarjoissa on jo valmiiksi parhaat mahdolliset osat. Tilaaminen meni siis helposti. Tilasin Uraltonelta rakennussarjan ja vahvistimen kotelon. Koska halusin vahvistimesta mahdollisimman alkuperäisen näköisen, paras vaihtoehto oli ostaa valmis laadukkaasti tehty kopio Fenderin alkuperäisestä kotelosta.

Oman kokemukseni perusteella kaiutinelementti vaikuttaa paljon vahvistimen soundiin. Tämä vuoksi tein paljon salapoliisityötä oikean kaiuttimen löytämiseksi. Nykyään markkinoilla on paljon erilaisia vaihtoehtoja. Halusin etsiä tähän vahvistimeen kaiuttimen, joka vastaisi melko pitkälti alkuperäisten Fenderin käyttämien kaiuttimien soundia.

Satuinkin löytämään Italiasta käytettynä Kendrick Black Frame -kaiuttimen (kuvio 4), joka on paranneltu versio vanhan ajan Fenderien kaiuttimista. Koska elementti oli käytetty, hinta oli erittäin kohtuullinen. Kaiutinelementtiä valittaessa on otettava huomioon sen

koko ja impedanssi. Useimpien kaiuttimien impedanssi on 8 tai 16 ohmia. Champin ulostulomuuntajan impedanssi on 4 ohmia ja perinteisesti Champeissa on useimmiten 8-tuumainen kaiutin, joissain versioissa 6-tuumainen.



Kuvio 4. Kendrick Black Frame -kovaääninen

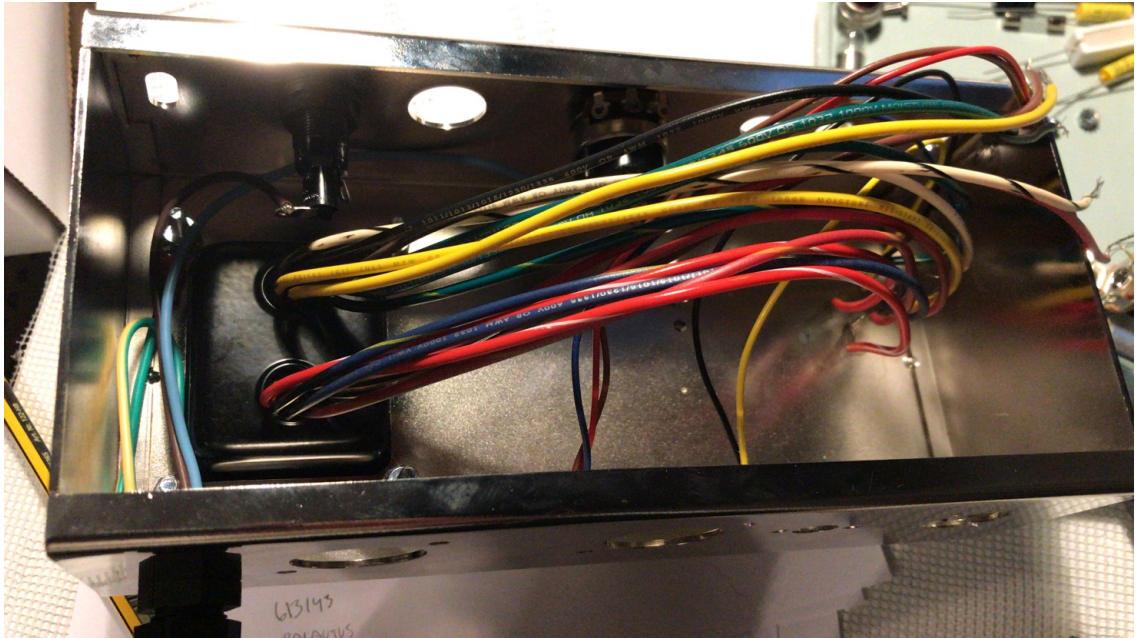


Kuvio 5. Osat Uraltonen lähetyksestä

8 Vahvistimen rakentaminen

Lähetyksen (kuvio 5) saavuttua varmistin, että mukana tulivat kaikki tarvittavat osat. Mukana tuli lista, jonka mukaan pystyi yksi kerrallaan varmistamaan, että todella kaikki osat olivat mukana. Tämän jälkeen aloin suunnittelemaan työtä. Varsinaista työohjetta mukana ei tullut, eli kokoaminen vaatii huolellista suunnittelua. Mukana tuli iso ja selkeä layout-kuva, jota tarkasti tutkailemalla kytkennät olivat hyvin selkeät.

Ensimmäisen ongelman aiheuttivat muuntajien johdotukset. Uraltonen mukaan muuntajissa johtojen värikoodit saattavat vaihdella erien välillä, ja siksi kaikilta osin värit eivät vastanneet Uraltonen lähettämää layoutia. Onneksi minulla oli teknisenä tukena ystäväni, joka oli minulle jo rakentanut Princeton-vahvistimen. Hyvin nopeasti saimme yhteistyössä johdotukset selville. Virtamuuntajassa oli myös ylimääräisiä johtoja, joka teki alkuun selvittämisestä itselleni sekavan työvaiheen. Varmasti Uraltonen työntekijät olisivat myös selvittäneet asian minulle hetkessä.



Kuvio 6. Ensimmäiset osat asennettuina

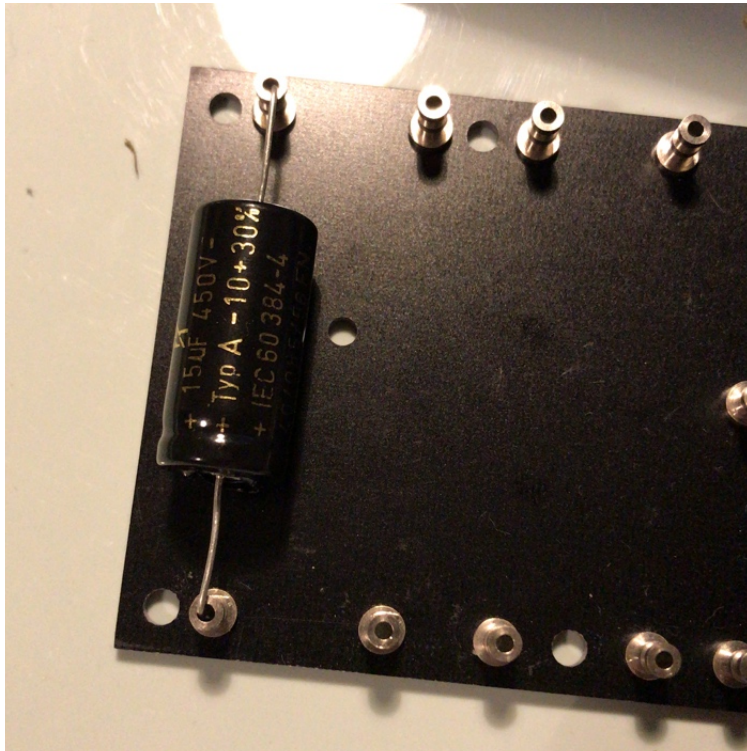
Kun johdotukset olivat selvillä pääsin aloittamaan asennuksia. Asensin muuntajat, virtajohdon, sulakepesän ja volume-potentiometrin kiinni (kuvio 6). Tässä vahvistimessa volume-säädin toimii myös virtakytkimenä - hauska yksityiskohta Leo Fenderin suunnittelema, jossa kaikki ylimääräinen on karsittu tässä vahvistimessa pois. Seuraavaksi asensin chassikseen² kiinni kaikki siihen tulevat osat eli putkien kannat ja jakit. Tämän jälkeen tein näille osille kaikki juotokset, mitkä voi tehdä ennen varsinaisen komponenttilevyn asentamista. Kyseisessä mallissa chassis on pieni, joten tila muuttuu melko ahtaaksi kun komponenttilevy on asennettu. Siksi on hyvä tehdä kaikki mahdolliset juotokset jo ennen levyn paikalleen laittamista.

Olin innoissani, kun pääsin aloittamaan komponenttilevyn asennukset. Tavoitteenani oli varmojen juotosten lisäksi saada levystä mahdollisimman siistin näköinen. Tässä rakennussarjassa komponenttilevy on turret³-levy (kuvio 7). Levyssä on metallisia holkkeja, joihin juotetaan komponentit ja johdotukset. Kyseessä ei siis ole piirilevy, vaan kaikki reititykset tehdään johdoilla. Mietin tarkkaan, miten saisin levyn siistin näköiseksi. Päädyin asentamaan kaikki komponentit turretien reikiin levyn yläpuolelle, ja kaikki turretien väliset johdotukset levyn alapuolelle. Näin johdotukset jäävät piiloon, ja levyn päällä näkyvät vain kauniit komponentit. Jälkeenpäin ajateltuna tämän tavan huono puoli on se,

² chassis: vahvistimen runko

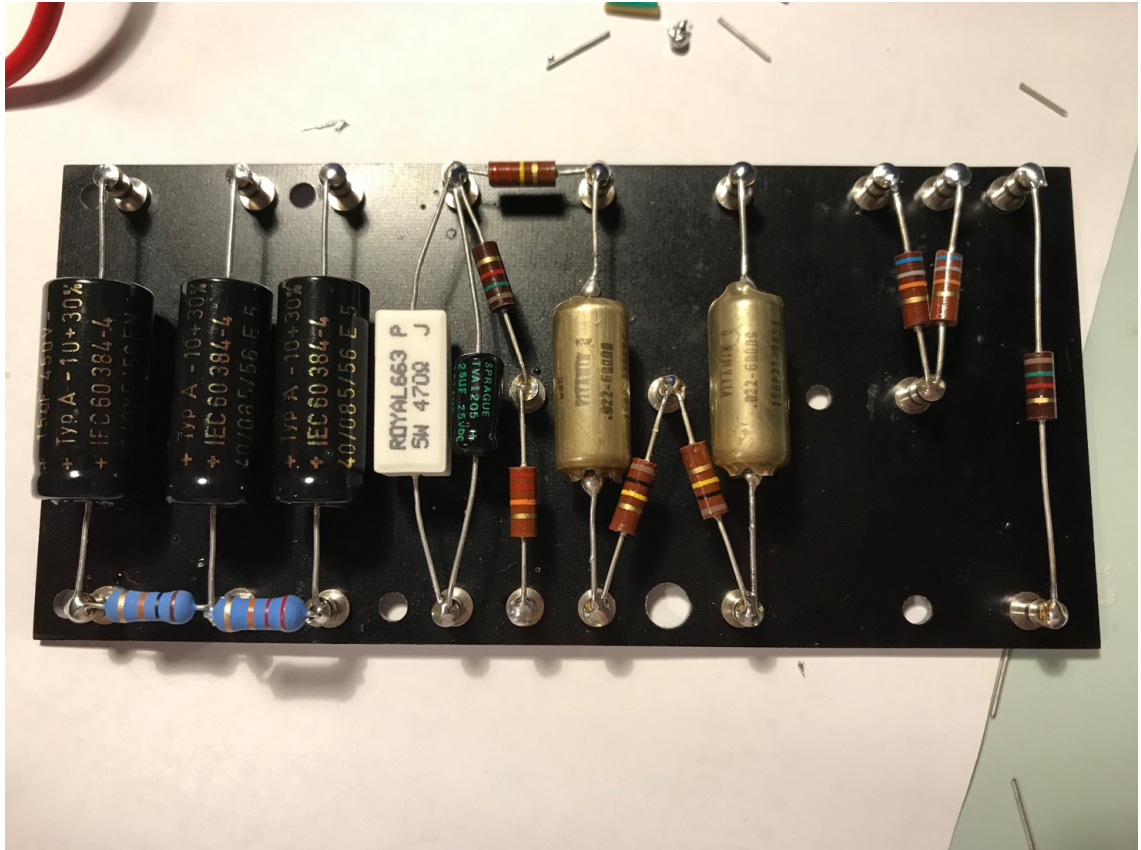
³ turret: holkki, johon komponentit juotetaan

että myöhemmin mahdolliset korjaukset ovat paljon hankalampia tehdä. Suosittelen siis ehkä kuitenkin tekemään kaikki liitokset levyn yläpuolelle.



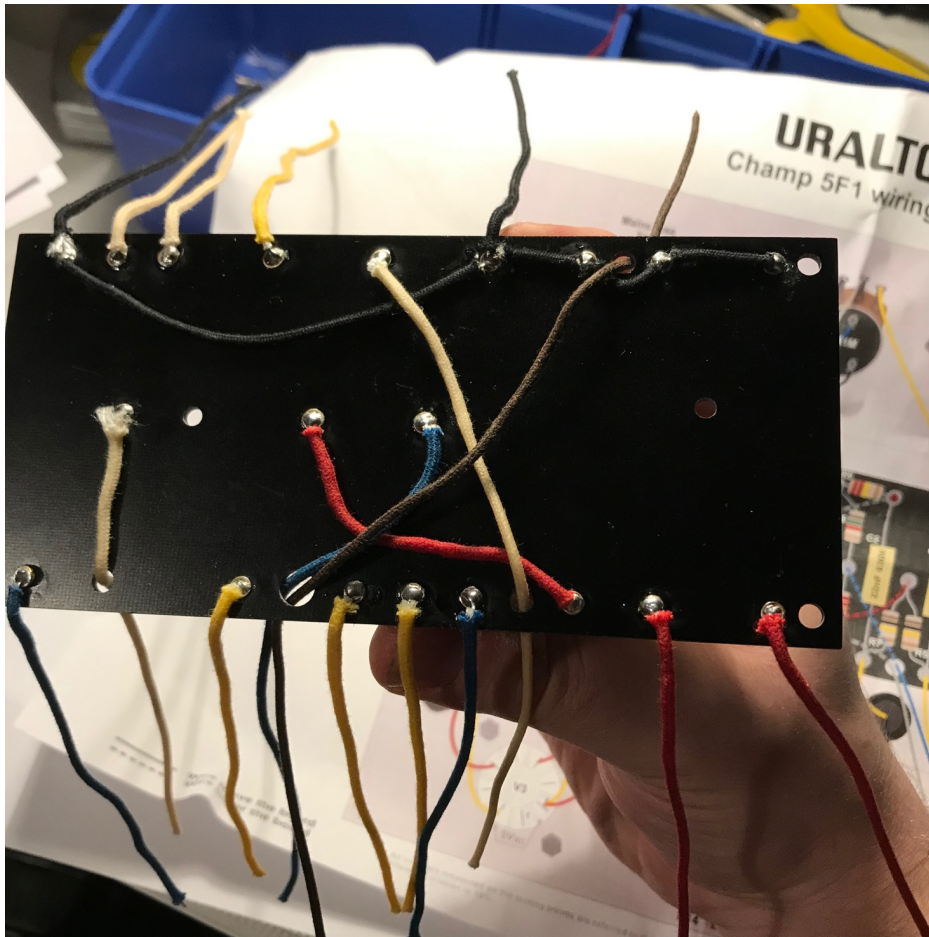
Kuvio 7. Ensimmäinen kondensaattori komponenttilevylle asennettuna, ennen juottamista.

Asennustyö sujui mukavasti. Ainoastaan juottaminen turreteihin oli paikoin haastavaa. Tuntui, että juotostina halusi välillä vain karata turretin reikään, eikä jäänyt pinnalle. Lopulta työ onnistui hyvin, ja levystä tuli hieno ja siisti.



Kuvio 8. Komponentit juotettuna komponenttilevyn

Kun komponentit olivat paikallaan (kuvio 8), lisäsin johdot levyn alapuolelle (kuvio 9). Jälleen tämä vaihe kannattaa tehdä huolellisesti, jotta kaikki johdotukset menevät varmasti oikein. Tässä rakennussarjassa työtä helpotti johtojen väriytykset. Pystyin tekemään johdotukset samoilla väreillä kuin layoutissa oli. Johtojen värit helpottivat merkittävästi myöhemmin niiden asentamista oikeisiin paikkoihin.



Kuvio 9. Johdot lisättyä komponenttilevyn alapuolelle

Seuraavaksi olikin aika asentaa komponenttilevy chassikseen ja juottaa kaikki loput liitokset. Kiinnitin johtojen pituuksiin Uraltonen suosituksesta erityistä huomiota, koska liian pitkät johtosotkut saattavat aiheuttaa häiriöitä vahvistimessa. Niinpä suunnittelin huolellisesti niiden reititykset ja lyhensin ne juuri sopivaan mittaan. Jälleen kiinnitin myös huomiota siistiyteen ja ulkonäköön.

Kun chassiksessa oli kaikki paikallaan, tarkistin vielä, että olin tehnyt kaikki kytkennät oikein. Tämän jälkeen sain ensimmäistä kertaa kytkeä vahvistimen virtoihin. Ensivaikutelma olikin hyvä. Sulake ei palanut ja jännitteet olivat mittarilla mitattuna oikeaan suuntaan. Uraltonen layoutissa oli annettu mittapistettä, joissa pitäisi olla tietynsuuruisia jännitteitä. Hyvin suunniteltu siis. Seuraavaksi oli aika laittaa putket kiinni. Edelleen kaikki vaikutti hyvältä. Putket hehkuivat normaalisti, eikä mikään viitannut ongelmiin.

Kytкин vahvistimen kiinni yhteen kaiutinkaapeistani ja laitoin vahvistimen päälle. Muutama sekunnin lämmentyään vahvistin alkoi vinkumaan hallitsemattomasti. Tämä oli kummallinen käänne, kun kaikki tuntui toimivan muuten niin hyvin. Olin myös tehnyt johdotukset huolellisesti, joten häiriö ei pitänyt johtua niistä.

Soitin Uraltonelle, ja kuvailin oireet. He tiesivät heti sanoa, että myös päätemuuntajan suhteen toimittaja jostain syystä vaihtaa joskus johtojen värejä. Uraltonen tukihenkilö pyysi kokeilemaan päätemuuntajan johdotuksen vaihtoa. Vaihdoin muutaman johdon paikkaa ja vahvistin toimi normaalisti. Olin yllätynyt kuinka valtavan soundin tämä pieni vahvistin tuotti isomman kaiutinkaapin kautta, johon olin vahvistimen kytkenyt.

Nyt oli viimein aika laittaa kaikki yhteen. Olin jo asentanut kaiutinelementin koteloon, sekä juottanut kaiutinjohdon ja liittimen valmiiksi. Kaiutin tulee yleensä kiinni koteloon neljällä ruuvilla. Tämän jälkeen asensin chassiksen koteloon (kuvio 10). Nyt vahvistin oli siis valmis (kuvio 11). Testasin vahvistinta tyytyväisenä ja vahvistin kuulosti erinomaiselta. Myös hurinoita ja häiriöitä oli oikeastaan poikkeuksellisen vähän.



Kuvio 10. Valmis vahvistin-osa asennettuna koteloon. Vahvistin-osan takana näkyy kaiutinelementti, joka on asennettu paikalleen neljällä ruuvilla.



Kuvio 11. Valmis Champ-vahvistin

9 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyössäni oli tavoitteena rakentaa kopio Fender 5F1 Champ -vahvistimesta. Tavoitteena oli myös rakentamisen perusteella selvittää, onko mahdollista rakentaa laadukas putkivahvistin, vaikka tietämys elektroniikasta olisi vähäinen.

Rakentaminen sujui hyvin, mikä oli osoitus, että syvällistä ymmärrystä vahvistimen toiminnasta ei tarvita voidakseen rakentaa putkivahvistimen rakennussarjasta. Ymmärrys rakenteesta ja eri osien tunnistaminen on kuitenkin tärkeää. Ennen rakentamista kannattaa myös tutkia kuvia saman tyyppisten vahvistimien sisuksista. Niistä saa hyviä vinkkejä esimerkiksi johtojen reititykseen. Sähköturvallisuus tulee ottaa huomioon projektin jokaisessa vaiheessa. Jos kokemusta elektroniikasta on vain vähän, on tärkeää hankkia jo ennen projektia mahdollisimman paljon tietämystä aiheesta.

Pieniä vastoinkäymisiä lukuunottamatta projekti sujui siis hienosti. Oikeastaan ainoat moitteet menevät muuntajien valmistajalle, jonka värikoodaukset olivat hyvin sekavat. Uraltonen rakennussarja oli suunniteltu loppuun asti hienosti ja heidän tekninen tukensa oli asiantuntevaa.

Suurin haaste kokemattomalle rakentajalle ovat ongelmatilanteet. Ongelmien ratkaiseminen on haastavaa, jos ei ole osaamista arvioida mahdollista aiheuttajaa. Hyvän lopputuloksen kannalta merkittävä haaste on tehdä laadukasta työtä. Huolimaton juotostyö ja sotkuinen johdotus voivat aiheuttaa ongelmia valmiin vahvistimen toimivuuteen.

On siis mahdollista itse rakentaa laadukas vahvistin ammattikäyttöön. Valmiin vahvistimen voi viedä tarkistettavaksi pätevälle vahvistinkorjaajalle, jos haluaa varmistuksen, että vahvistin on luotettava ottaa mukaan keikoille.

Molemmat Uraltone-vahvistimeni, Princeton ja Champ, ovat suosikkivahvistimiani ja ovat jopa syrjäyttäneet erään kalliin amerikkalaisen käsintehtyn vahvistimen. Loppujen lopuksi näillä vahvistimilla ei kalliisiin vahvistimiin paljoa eroa olekaan. Osat ovat suurelta osin samoja ja vähintäänkin yhtä laadukkaita. Huolellisesti rakennettuna nämä vahvistimet ovat samaa tasoa. Projekti oli siis erittäin onnistunut. Sain erittäin laadukkaan vahvistimen. Kaikkineen projekti tuli maksamaan noin 750-800 euroa, eli verrattuna käsintehtyihin kaupasta ostettuihin vahvistimiin hinta on selkeästi matalampi. Halutessaan tällaisen vahvistimen pystyy tekemään vielä huomattavasti halvemmin, jos esimerkiksi tekee vahvistimen kotelonkin itse, tai käyttää halvempia osia.

Vahvistimen rakentamisen kautta ymmärrän myös miten yksinkertainen laite perinteinen putkivahvistin on. Aiheen ympäriltä poistui paljon mystiikkaa ja ymmärrän paremmin, mikä tekee tietystä vahvistimesta hyvän ja tietystä kehnomman.

Lähteet

Amp Garage 2020. Viitattu 13.11.2020 <http://ampgarage.com/forum/>

Fenderguru.com 2020. Viitattu 13.11.2020 <http://fenderguru.com>

Nevalainen, Arto 2015. Savun hälvettyä tarkistamme kytkennät Analogiset tee-se-itse audiolaitteet. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu, musiikin tutkinto.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/103052/Opinnaytetyo_Arto_Neivalainen.pdf?sequence=1&isAllowed=y (viitattu 23.10.2020)

Pace, Inc 2013. Basic Soldering Lessons. Youtube-soittolista, julkaistu 15.11.2011. Viitattu 23.10.2020

<https://www.youtube.com/watch?v=vIT4ra6Mo0s&list=PL926EC0F1F93C1837>

Premier Guitar 2014. DIY: Amp safety 101, julkaistu 22.7.2014. Viitattu 13.11.2020

<https://www.youtube.com/watch?v=DkEc58-vWc4>

Rob Robinette 2020. Artikkelit "Tube Amp Safety" Rob Robinetten kotisivuilla. Viitattu 13.10.2020. https://rob-robinette.com/Tube_Amp_Safety.htm

Uncle Doug 2020. Uncle Doug -Youtube-kanava. Viitattu 13.11.2020 <https://www.youtube.com/user/Stratosaurus1>

Uraltone 2020. Artikkelit "Yleistä tietoa Uraltone rakennussarjoista" Uraltone-yrityksen kotisivuilla. Viitattu 14.9.2020.

<https://www.uraltone.com/blog/yleista-tietoa-uraltone-rakennussarjoista/>

Uraltone 2020. Uraltone 5F1 Tweed Champ osasetti/rakennussarja Uraltone-yrityksen verkkokaupassa. Viitattu 23.10.2020 <https://www.uraltone.com/uraltone-5f1-tweed-champ-osasetti-rakennussarja.html>

Ääninäyte vahvistimesta

Linkin takaa löytyy soittamani ääninäyte Champ-vahvistimestani. Kitara on kytketty suoraan vahvistimeen ja vahvistin mikitetty Shure SM57 -mikrofonilla. Ääntä ei ole käsitelty eikä ekvalisoitu jälkikäteen.

<https://www.youtube.com/watch?v=gUI-1wxmz6w>