

Restauration eines alten Dynacord Exquisit Verstärkers aus den 60er Jahren

Vorgeschichte

Bei unserem Klassentreffen im Jahre 2022 habe ich mich mit meinem Klassenkameraden Helge über meine Aktivitäten mit alten Röhrenverstärkern unterhalten. Dabei hat er mir erzählt, dass er noch einen alten Dynacord Verstärker im Keller stehen hat, der schon seit über 40 Jahren nicht mehr im Einsatz war, und für den er keine Verwendung mehr hat. Er hat mir angeboten, mir den zu überlassen. Sehr nett von ihm! In diesem Jahr (2023) brachte er das Ding dann zu unserem Klassentreffen mit. Eigentlich wollte ich ihm den Amp abkaufen, aber er wollte kein Geld dafür. So habe ich dann mit einer Flasche guten Irischen Jameson Whiskeys (schreiben die Iren wirklich so!) «gezahlt».

Erste Begutachtung

Der Amp sieht äusserlich sehr gut erhalten aus. Natürlich sieht man ihm sein Alter an, aber es sind alle Bedienelemente tadelos in Schuss, und auch die Frontplatte ist perfekt. Das Gehäuse hat natürlich ein paar Kratzer, und auf der Oberseite gibt es eine grössere runde Stelle, an der der Lack verbrannt aussieht. Wie sich herausstellt, ist das genau über den (liegend eingebauten) Endstufenröhren. Da hat wohl mal jemand den Bias nicht korrekt eingestellt (oder aber einen Hamburger drauf gegrillt 😊).



Dynacord Exquisit Baujahr 1962

Inputs/Outputs und Bedienungselemente

Sämtliche Anschlüsse sind bei dem Gerät auf der Rückseite, die Eingangsbuchsen sind allesamt 3 polige DIN Buchsen (a.k.a. «Diodenbuchsen»), wie man die früher halt in deutschen Geräten so verbaut hat. Die Ausgänge liegen auf Bananenbuchsen, es gibt noch eine Sicherung und einen Spannungswähler, der auf 220 V eingestellt ist. Der enthält auch noch eine eingebaute Sicherung.

Der Amp hat zwei Mikrofoneingänge, die symmetrisch über eingebaute Übertrager funktionieren.

Dann gibt es noch zwei hochohmige Instrumenteneingänge, die einmal mit einem Gitarrensymbol und einmal mit einem Akkordeonsymbol gekennzeichnet sind.

Dazu kommen noch eine Buchse mit einem Tonbandsymbol, sowie eine Buchse mit der Beschriftung «Echo».

Bei den Eingangsbuchsen gibt es noch ein Potentiometer, dessen Bedeutung ist später aus den Schaltunterlagen zu sehen.



Anschlussbuchsen, Sicherung und Spannungswähler

Als Ausgänge stehen 4 Ohm, 8 Ohm, 16 Ohm, sowie ein 100 V Ausgang zur Verfügung, den aber jemand wohl aus Angst vor falschem Anschluss mit Tape überklebt hatte.



Anschlussplan und Lautsprecherausgänge (mit abgeklebtem 100 V Ausgang)

Die Bedienelemente auf der Frontseite beinhalten einen Netzschalter incl. rotem Pilot Licht, vier Lautstärkeregler für die beiden Mikrofon- und die beiden Instrumenteneingänge, je einen Bass- und einen Treble Regler, sowie ein «Magisches Band» zur Anzeige der Aussteuerung. Dazu kommen noch zwei Schalter, die zu den beiden Instrumenteneingängen gehören, und mit denen der Frequenzgang beeinflusst werden kann.



Frontplatte mit Bedienelementen

Weitere Informationen

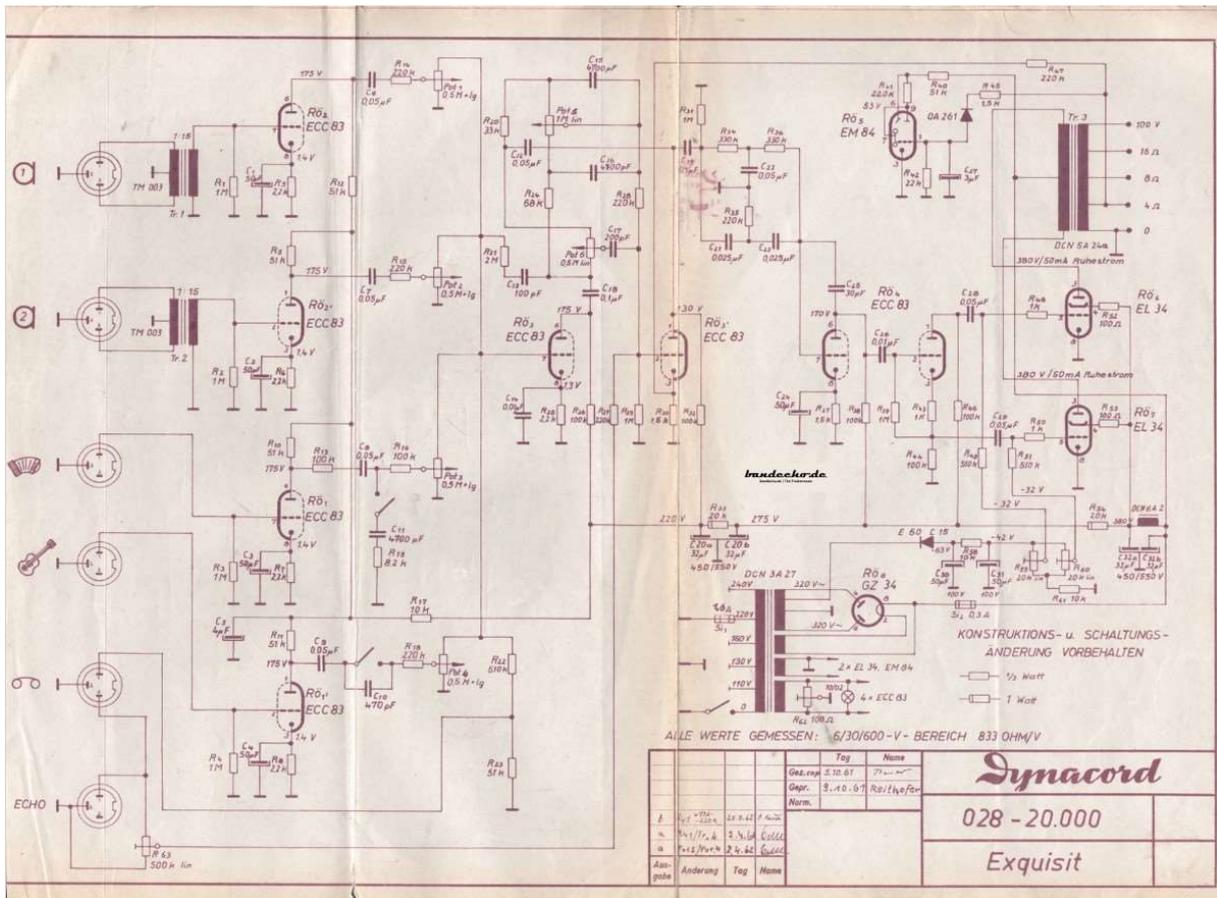
Als Typenbezeichnung finden sich auf der Frontplatte lediglich die Schriftzüge «Dynacord» und «Exquisit». Auf der Gehäuseunterseite gibt es ein angenietetes Schild mit der Typenbezeichnung «EQ» und der Nummer «0280762», vermutlich ist es also ein Amp der Serie 028, der im Juli 1962 gebaut wurde.



Typenschild

Auf dem Anschlussbild auf der Rückseite steht noch «Leistung: 35/45 Watt». So ganz einig war man sich da anscheinend nicht. Die 35 W dürften aber eher realistisch sein für einen Amp mit 2 EL 34 Röhren im AB Betrieb.

Die Suche im Internet nach Unterlagen über den Amp ist nicht sehr ergiebig. Aber ich finde auf der Website vom Tim Frodermann (Bandecho.de), der wohl so was wie ein Dynacord/Echolette Guru ist, immerhin einen Schaltplan mit der Nummer 028 – 20.000. Der passt zu meinem Amp. Leider ist die Lesbarkeit der Bauteilangaben auf einem Ausdruck nicht besonders gut. AM PC kann man zoomen, dann wird es besser, ist aber etwas mühsam bei der Arbeit. Leider finde ich sonst nichts Brauchbares, weder ein Layout, noch eine Bedienungsanleitung.



Schaltplan Dynacord Exquisit

Auf Tims Website gibt es auch noch einen alten Dynacord Katalog vom August 1960. Damals wurde der Exquisit für 598,- DM angeboten. Das war zu der Zeit recht viel Geld!

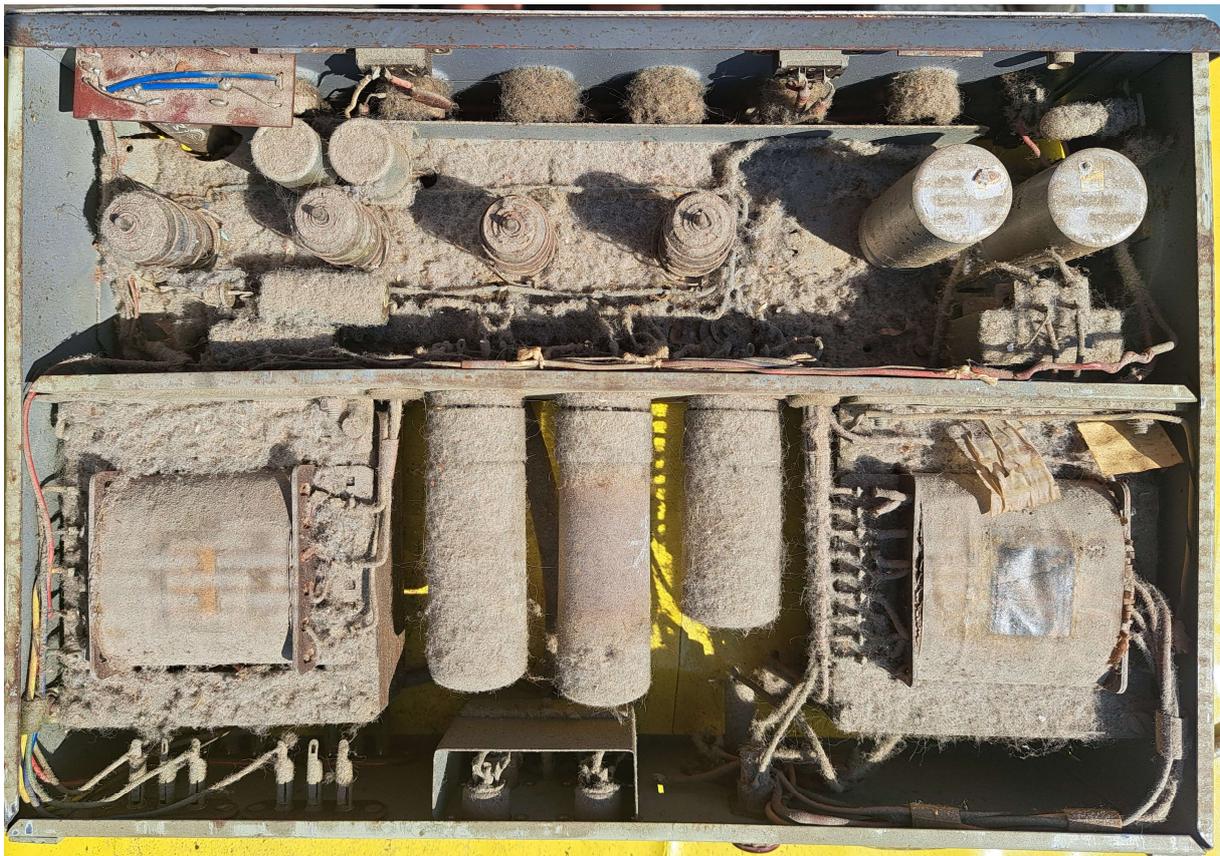
Der Amp ist mit insgesamt 8 Röhren bestückt: 4 x ECC 83 (Vorstufen, PI), 1 x GZ 34 (Gleichrichter), 1 x EM 84 (Magisches Band), und 2 x EL 34 (Endstufe).

Öffnen des Gehäuses und erste Begutachtung des Innenlebens

Das Öffnen des Gehäuses war schwieriger als gedacht. Das Gehäuse besteht aus einem rechteckigen Käfig aus Gitterblech, der mit der Rückseite des Gehäuses fest verbunden ist. Hinten sind Öffnungen, durch die die Anschlüsse zugänglich sind. Der ist über das Chassis geschoben und vorne bei der Frontplatte in passende Schlitz gesteckt. Chassis und Gehäuse sind an der Rückplatte mit vier Schrauben verschraubt. Ausserdem ist an der Seite noch ein Griff angeschraubt, der ebenfalls entfernt werden muss, damit das Gehäuse geöffnet werden kann. Leider liess sich bei diesem Amp das Gehäuse auch nach Entfernen der Schrauben nicht zurückschieben, es klemmte ganz gewaltig. Wie sich später herausstellte, lag das wohl daran, dass das Chassis etwas verbogen war, und das Lochblech an verschiedenen Stellen verhakt war. Um Bewegung in das Ding zu bekommen, waren leichte Schläge mit einem Hammer nötig. Dabei blutete mir fast das Herz, mir taten die Röhren leid, denen das möglicherweise nicht gut bekommen würde. Endlich gelang es mir, das Gehäuse etwa 2 cm weit nach hinten zu schieben, dann hakete es wieder. Trotz sorgfältigem Suchen konnte ich aber nicht sehen, wo es hakete. Die einzigen Stellen, die ich nicht einsehen konnte, war bei den Füßen. Die

bestehen aus Gummi, und sind in aufgenietete Lochscheiben eingesteckt. Beim Versuch, die zu entfernen, wurden die leider beschädigt. Ist zwar schade, aber so ein Kollateralschaden kommt halt vor. Da werde ich wohl andere Füße montieren müssen. Es stellte sich dann heraus, dass die hakelige Stelle tatsächlich bei den Füßen lag, und nachdem die entfernt waren, konnte ich das lösen und das Gehäuse nach hinten wegschieben.

Vor mir lag ein riesiger Staubberg, in dem die Röhren, Trafos, etc. mehr geahnt als gesehen werden konnten. Jetzt war es Zeit für Pinsel und Staubsauger, um mit den Ausgrabungen zu beginnen. Nach und nach tauchten nun Einzelheiten auf. Darunter auch ein Label auf dem Chassis, auf dem ebenfalls die Nummer 0280762 steht, die gleiche Nummer wie auf dem Typenschild.



Der Verstärker nach dem Öffnen, vor Beginn der Ausgrabungen



Typenschild innen. Der Amp ist wohl vom Typ 028 und im Juli 1962 gebaut worden

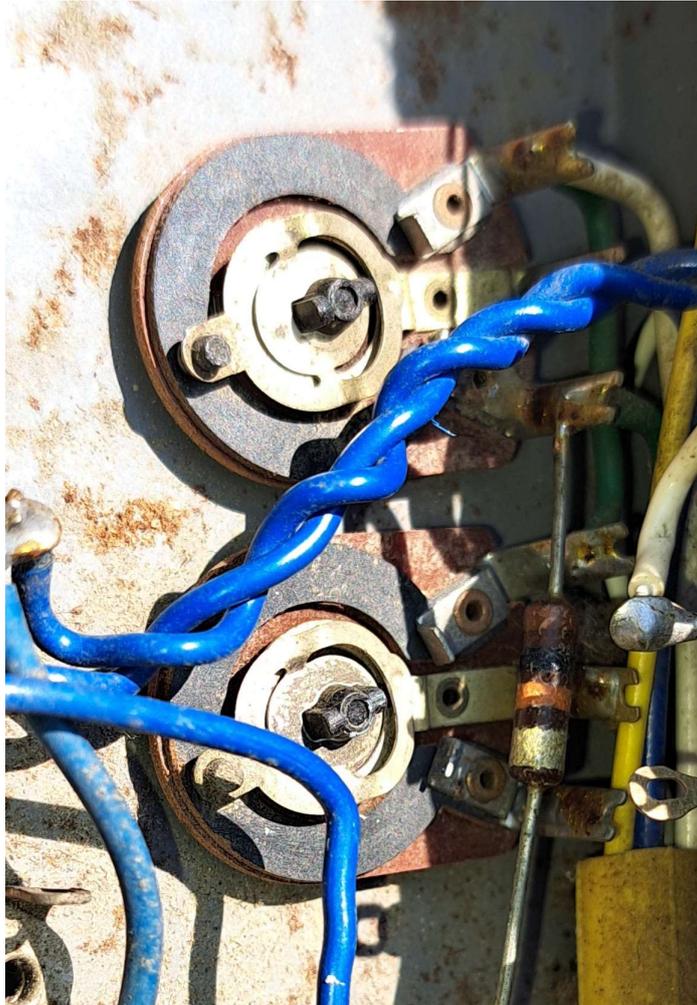
Die Röhren stellten sich als ein Gemisch verschiedener Hersteller heraus. So war eine der beiden EL 34 von Siemens, die andere von Telefunken. Der innere Aufbau war auch verschieden. Die GZ 34 war von Valvo, genau wie die EM 84, und von den ECC 83 waren drei von Tungstam und eine von Telefunken.

Leider ging beim Waschen der Röhren mit klarem Wasser auch ein Teil der Beschriftung flöten (schade, aber der Staub musste definitiv weg, und nur mit Pinsel und Staubsauger funktionierte das nicht wirklich).

Die installierte Sicherung (sekundärseitig) war eine 0.5 A. Laut Beschriftung auf der Rückseite sollte das eigentlich eine 0.3 A sein. Die zweite (primärseitige) Sicherung ist etwas versteckt im Spannungswähler eingebaut, und soll eigentlich eine 1 A Sicherung sein. Es steckte aber eine 1.5 A Sicherung drin. Ich werde beide Sicherungen gegen welche mit korrekten Werten austauschen.

Da ich zum Abnehmen des Gehäuses den Netzstecker entfernen musste, habe ich gleich das ganze Netzkabel erneuert. Da war ja auch ein deutscher Schuko Stecker dran, der hier in der Schweiz, wo ich wohne, sowieso nicht passt.

Bei diesem Amp ist ein 100 Ohm Drahtpoti als Entbrummer bei der Heizungsspannung für die vier ECC 83 installiert. Das muss ich überprüfen, ob es noch funktioniert. Der Bias wird für die beiden EL 34 getrennt eingestellt. Die Trimmer dafür (eigentlich sind es offene Potentiometer) sehen nicht sehr vertrauenswürdig aus. Die werde ich möglicherweise ersetzen müssen. Dabei bietet es sich dann auch an, die Schaltung leicht zu modifizieren, so dass im Fehlerfall die Endröhren nicht abrauchen.



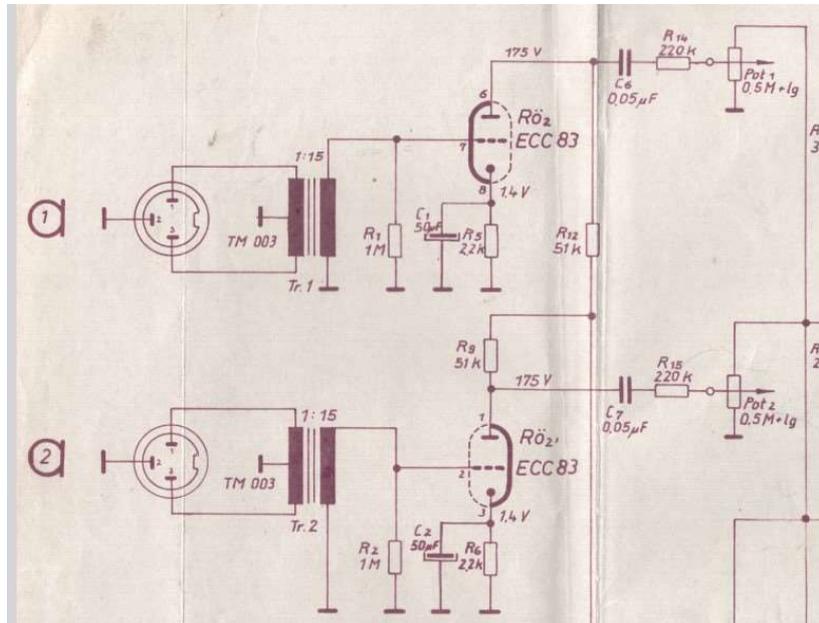
Separate Bias Einstell Trimmer für die beiden EL 34

Alle Elkos sehen äusserlich unbeschädigt aus, da ist nichts ausgelaufen oder geplatzt.

Analyse der Schaltung

Die Schaltung des Exquisit birgt keine grösseren Geheimnisse (mit Ausnahme des Echo Anschlusses, dazu später mehr). Es gibt aber ein paar Besonderheiten. So gibt es beim Netztrafo zwei getrennte Wicklungen für die Heizungen der vier ECC 83, und für die der beiden EL 34 sowie der EM 84. Das sind aber alles Röhren mit 6.3 V Heizung. Ausserdem ist der Bias für die beiden EL 34 getrennt einstellbar, weshalb nicht unbedingt gematchte Röhrenpaare verwendet werden müssen. Aber das werde ich ändern (kommt später).

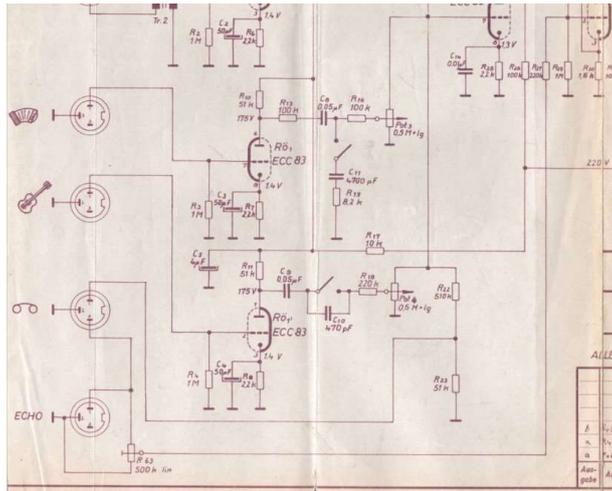
Die beiden Mikrofoneingänge sind symmetrisch und über eingebaute Übertrager an die Eingangsstufen angepasst.



Mikrofon Eingangsstufen

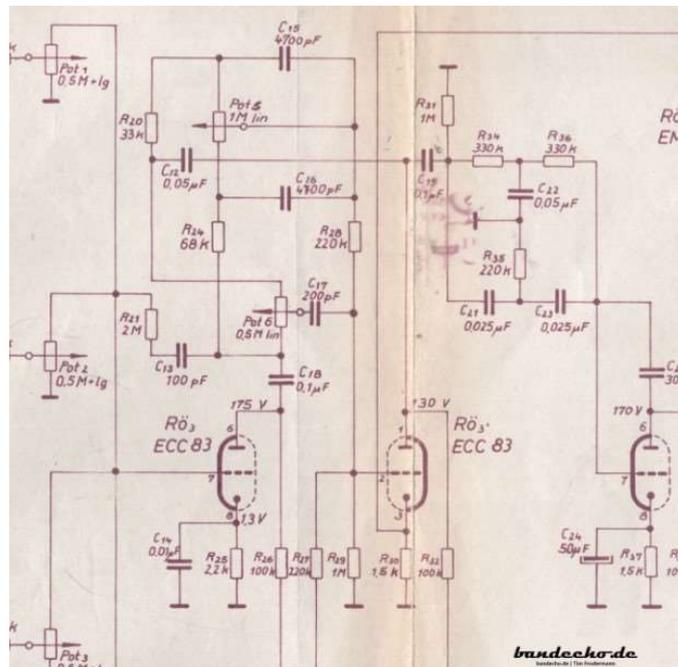
Die beiden Instrumenteneingänge sind fast identisch, mit Ausnahme der zuschaltbaren Filter. Beim Gitarren Input ist das ein Hochpass, der zwischengeschaltet werden kann, beim Akkordeon Input ist es ein Tiefpass. Alle vier Eingänge sind über separate Potentiometer zusammenmischbar, zusätzlich zu den Ausgängen von der Tonband Buchse und der Echo Buchse, die über einen separaten Trimmer auf der Rückseite des Amps hinter dem Tone Stack eingespeist werden können. Bei der Analyse stellt sich heraus, dass bei meinem Amp die beiden Systeme der Röhre RÖ1 andersrum verwendet werden, als im Schaltplan angegeben. System A wird für den Akkordeon Input und System B für den Gitarren Input verwendet. Schaltungstechnisch ist das egal, kann aber bei einer Fehlersuche zu Verwirrung führen. Auch sind der Kondensator C8 und der Widerstand R13 in der Reihenfolge gegeneinander vertauscht. Spielt auch keine Rolle, da die in Reihe geschaltet sind, aber auch hier kann das die Fehlersuche erschweren.

Das Summensignal der Mikrofon- und Instrumentenkanäle wird über einen Spannungsteiler (R22, R23) auf den Ausgang der Tonbandbuchse (Pin 1) gelegt. Da können Aufnahmen der Signale vor der Klangregelung gemacht werden.



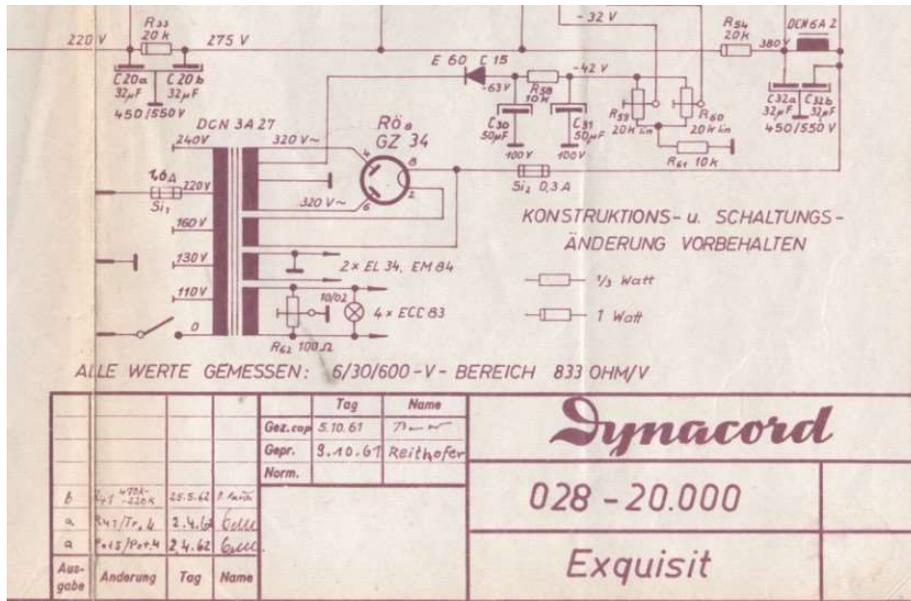
Instrumenteneingänge, Tonband und Echo Anschlüsse

Mit der Röhre 3 (System B) wird die Summe der Signale verstärkt und auf das Tone Stack gegeben. Dort gibt es einen Treble und einen Bass Regler. Von da geht es auf das System A der Röhre 3, wo nochmal verstärkt wird. Dort wird dann auch das Eingangssignal von der Tonbandbuchse (Pin 3) sowie parallel dazu auch das Eingangssignal von der Echo Buchse (Pin 1) eingespeist, welches mit dem Potentiometer R63 angepasst werden kann. Ausserdem wird hier das negative Feedbacksignal vom Ausgangsübertrager zugeschaltet. Das Ausgangssignal dieser Röhre geht dann auf ein weiteres (nicht einstellbares) Klangfilter, wird anschliessend nochmal verstärkt und geht dann auf den Phaseninverter. Das ist eine typische Kathodyn Schaltung. Von da werden die beiden Endröhren angesteuert.



Tone Stack und Klangfilter

Die Stromversorgung erfolgt über eine GZ 34 Gleichrichterröhre und eine Siebkette, die aus vier 32 µF Elkos (jeweils zwei in einem Becher gemeinsam) und einer Siebdrossel und zwei Siebkettenwiderständen besteht.



Stromversorgung

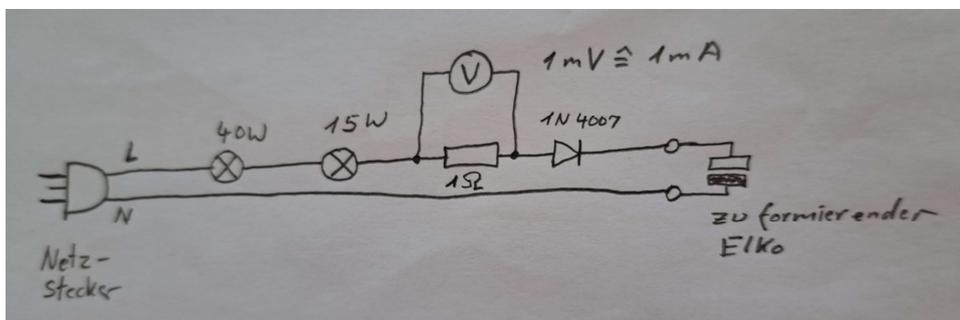
Elektrische Überprüfung

Zur elektrischen Überprüfung wurden zunächst mal alle Röhren ausgebaut.

Überprüfung und Neuformierung der Siebkettenelektros

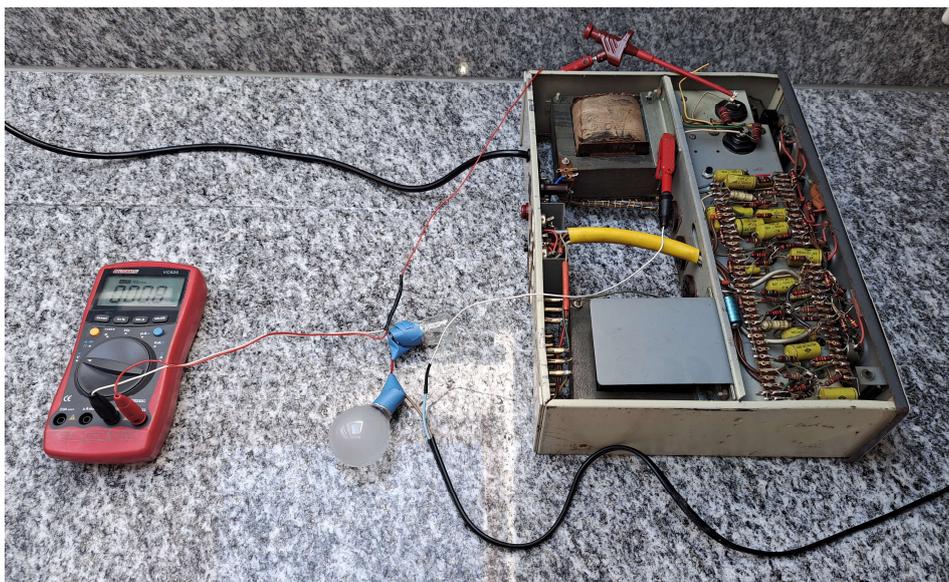
Damit mir beim Einschalten keine Elektros um die Ohren fliegen, prüfe ich zunächst mal die Elektros in der Siebkette. Das sind zwei Doppelektros in je einem Becher mit $2 \times 32 \mu\text{F}$. Dazu messe ich zunächst mal die Kapazität, dann formiere ich die Elektros neu, prüfe den Leckstrom, und messe die Kapazität erneut.

Zum Formieren habe ich mir eine etwas abenteuerliche Schaltung aufgebaut, bei der Netzspannung über zwei Glühlampen (einmal 15 W und einmal 40 W in Reihe zur Strombegrenzung), eine Diode (1N4007), und ein 1 Ohm Widerstand zur Strommessung direkt auf die Elektros gelegt wird.



Schaltung zur Neuformierung der Siebkettenelektros

Diese Anordnung habe ich mir nicht selbst ausgedacht, sondern irgendwo im Netz gefunden. Mir gefällt die aber, weil der Aufwand wirklich minimal ist.

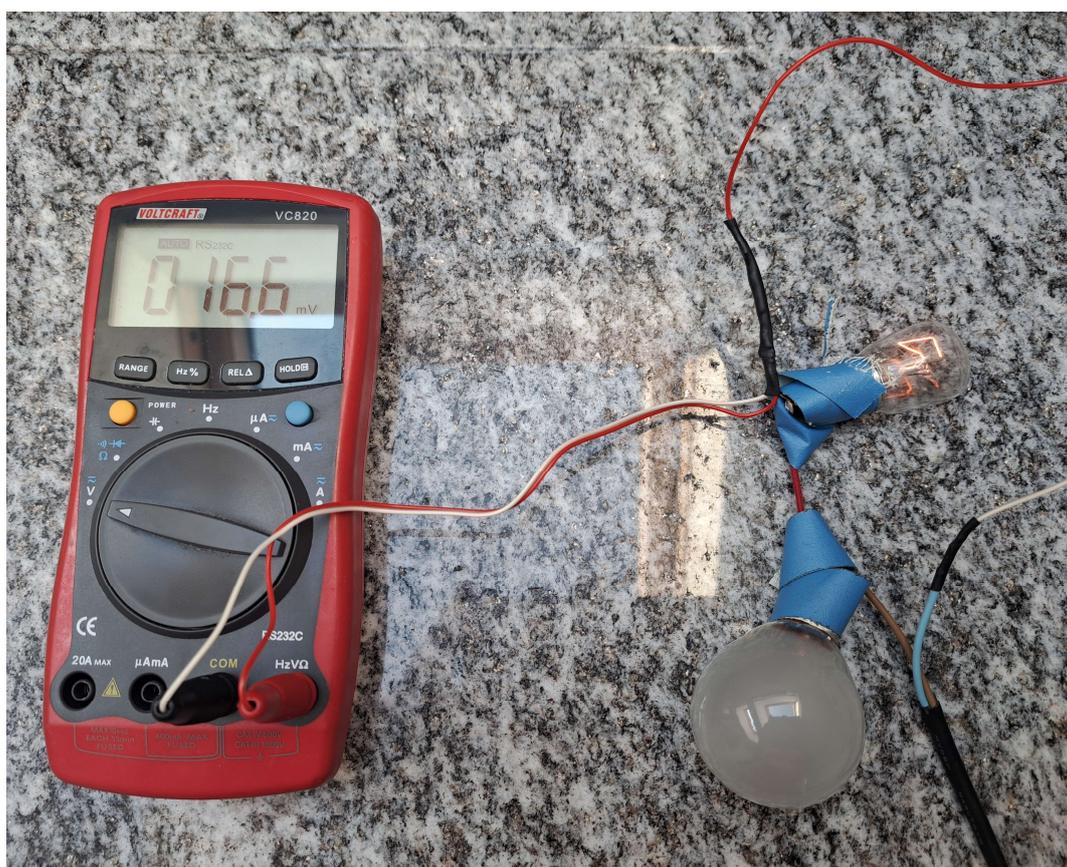


Achtung, liebe Kinder: nicht nachmachen, das ist gefährlich! Und liebe Elektriker: ihr müsst jetzt ganz stark sein! Bitte kurz wegschauen, ist bald vorbei.

Mit meinem einfachen Multimeter messe ich die Kapazität. Klar, dass dabei ein Leckstrom zu Fehlmessungen führt.

Es zeigt sich, dass beide Systeme des ersten Doppelkondensators (C32a, C32b) recht gut in Schuss sind. Die gemessenen Kapazitäten vor dem Formieren sind $33.05 \mu\text{F}$ (C32b) und $34.83 \mu\text{F}$ (C32a). Beim Formieren fließt für ganz kurze Zeit ein Ladestrom, der aber nach etwa 30 Minuten auf 0.0 mA zurückgegangen ist. Also kein messbarer Leckstrom mehr. Auch nach dem Formieren haben sich die Kapazitätswerte praktisch nicht verändert ($33.25 \mu\text{F}$ bzw. $34.85 \mu\text{F}$).

Beim zweiten Doppelkondensator (C20a, C20b) sieht es nicht ganz so gut aus. Hier messe ich vor dem Formieren $51.5 \mu\text{F}$ (C20b) bzw. $40.1 \mu\text{F}$ (C20a), ein deutliches Zeichen für Leckstrom. Beim Formieren fließt deutlich länger ein erhöhter Strom von etwa 20 mA , der aber stetig zurückgeht. Nach etwa einer Stunde ist aber auch hier der Wert auf 0.1 mA abgesunken. Ich wiederhole die Formierung, und nun sieht es schon viel besser aus. Der Ladestrom fließt nur ganz kurz, dann sinkt er schnell ab, und nach etwa einer weiteren Stunde liegt der dann auch bei 0.0 mA . Auch die gemessenen Kapazitäten sind nach dem Formieren besser geworden: $42.46 \mu\text{F}$ bzw. $36.15 \mu\text{F}$.



Beim Formieren des zweiten Doppelkondensators (C20a, C20b) fließt mehr Leckstrom (zu erkennen auch an der 15 W Glühlampe)

Fazit: ich werde die Elkos wohl vorerst mal drin lassen. Tim hat mir zwar eine Bezugsquelle genannt, wo ich Austausch Kondensatoren bekommen kann, aber das ist wohl eher etwas für später.

Überprüfung von Widerständen, Sicherungen und Kondensatoren

Vor dem ersten Einschalten des Verstärkers werden erst mal die üblichen verdächtigen Widerstände und Kondensatoren gemessen. Dazu werden alle Röhren entfernt.

Gridstopperwiderstände R48 und R50

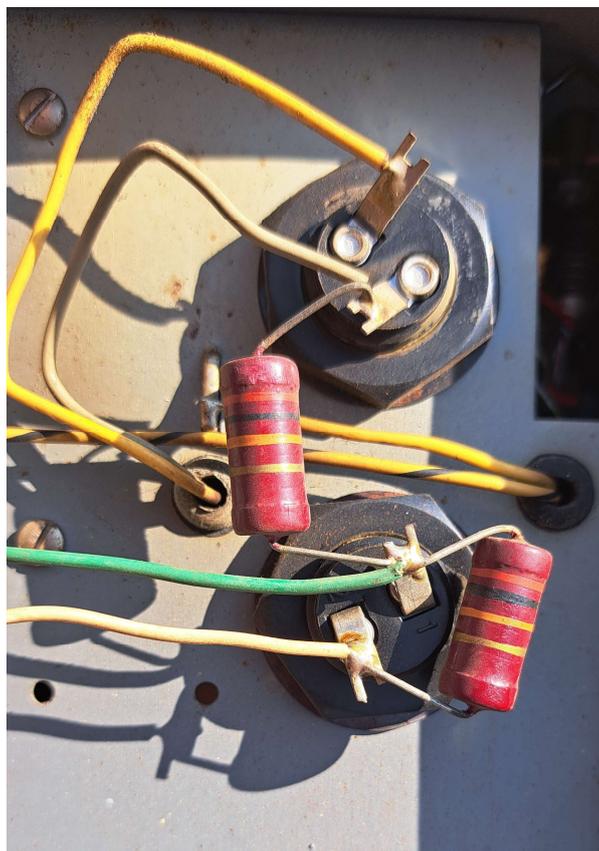
Der Gridstopperwiderstand R48 (Rö6) ist mit 1.139 kOhm ausser Toleranz, R50 (Rö7) liegt mit 1.011 kOhm in Toleranz. Trotzdem ersetze ich beide durch neue 1 kOhm Widerstände.

Schirmgitterwiderstände R52 und R53

Der Schirmgitterwiderstand R52 (Rö6) hat 134 Ohm, R53 (Rö7) hat 56.5 Ohm. Beide sind weit ausser Toleranz und werden durch neue 100 Ohm Widerstände ersetzt.

Siebkettenwiderstände

Beide Siebkettenwiderstände R54 und R33 sind in Ordnung und liegen gut innerhalb ihrer Toleranz.



Siebketten (C32a, C32b, R54, C20b, R33, C20a)

Eingangs-bzw. Ausgangswiderstände der verschiedenen Eingänge bzw. Ausgänge der DIN Buchsen.

Die Messungen ergeben folgende Werte:

Eingang/Ausgang	Pin 1 nach Masse	Pin 3 nach Masse	Pin 1 nach Pin 3
Mikrofon 1	46.1 Ohm	46.5 Ohm	92.2 Ohm
Mikrofon 2	43.0 Ohm	41.6 Ohm	84.3 Ohm
Gitarre	1.044 MOhm		
Akkordeon	1.034 MOhm		
Tonband	48.1 kOhm	343.4 kOhm – 483 kOhm	
Echo	343.4 kOhm – 483 kOhm		

Alle gemessenen Werte sind in Ordnung

Anodenwiderstände

Die Messungen ergeben folgende Werte:

Widerstand	Messwert	Röhre/System	Messpunkt 1	Messpunkt 2
R10	51.5 kOhm	Rö1a	Pin 1	R11/C5
R11	52.0 kOhm	Rö1b	Pin 6	R11/C5
R9	51.7 kOhm	Rö2a	Pin 1	R11/C5
R12	51.3 kOhm	Rö2b	Pin 6	R11/C5
R32	100.0 kOhm	Rö3a	Pin 1	C20a
R26	100.5 kOhm	Rö3b	Pin 6	C20a
R46	100.4 kOhm	Rö4a	Pin 1	C20b
R38	100.5 kOhm	Rö4b	Pin 6	C20b

Alle gemessenen Werte sind in Ordnung

Kathodenwiderstände

Alle Messungen gegen Masse

Widerstand	Messwert	Röhre/System	Messpunkt
R7	2.139 kOhm	Rö1a	Pin 3
R8	2.208 kOhm	Rö1b	Pin 8
R6	2.208 kOhm	Rö2a	Pin 3
R5	2.139 kOhm	Rö2b	Pin 8
R30	1.501 kOhm	Rö3a	Pin 3
R25	2.217 kOhm	Rö3b	Pin 8
R43	102.1 kOhm	Rö4a	Pin 3
R37	1.544 kOhm	Rö4b	Pin 8

Alle gemessenen Werte sind in Ordnung.

Sicherungen

Primärseitig war eine 1.5 A Sicherung installiert. Die wurde gegen eine 1.0 A Sicherung gemäss Schaltplan ausgetauscht. Der Spannungswähler wurde auf 240 V AC eingestellt.

Sekundärseitig war eine 0.5 A Sicherung installiert. Die wurde gegen eine 0.315 A (Schaltplan: 0.3 A) ausgetauscht.

Spannungsmessung ohne Röhren (bis auf Gleichrichterröhre)

Zur Prüfung der Koppelkondensatoren wurde die Gleichrichterröhre installiert. Zuvor wurde mit Hilfe des Stelltrafos die Spannung so eingestellt, dass für die Vorstufenröhren eine Heizspannung von 6.3 V erreicht wurde. Das war bei 240 V AC der Fall. Deshalb wurden die Überprüfungen der Koppelkondensatoren direkt beim Betrieb am Netz (240 V AC) vorgenommen.

Die Messung der Spannungen an der Siebkette (nur Gleichrichterröhre installiert) ergab die folgenden Werte:

Spannung an C32b: 437 V

Spannung an C32a: 436 V

Spannung an C20b: 350.5 V

Spannung an C20a: 310.9 V

Es fließt also wohl doch noch ein kleiner Leckstrom durch die Elkos. Die Spannungen sind aber ja auch deutlich höher als die Spannung, die zur Neuformierung verwendet wurde. Später zeigte sich dann bei einer erneuten Messung vor den Audiotests, dass die Elkos sich innerhalb kurzer Zeit deutlich weiter erholten.

Koppelkondensatoren

Es wurden Messpunkte gewählt, die relativ problemlos zugänglich waren. Die Koppelkondensatoren der vier Eingangsstufen (C6, C7, C8 und C9) wurden gemeinsam geprüft. Alle Potis wurden auf max. Wert eingestellt, und der Tone Schalter für den Gitarreninput wurde in beiden Stellungen eingestellt. Alle Messungen erfolgten gegen Masse.

Es ergaben sich die folgenden Messwerte:

Kondensator	Röhre (Ausgang)	Messwert	Messpunkt
C8, C9, C7, C6	Rö1a, Rö1b, Rö2a, Rö2b	ca. 28 VDC	Rö3b Pin 7 (Gitter)
C18	Rö3b	123 VDC	Treble Poti
C19	Rö3a	75 VDC	Rö4 Pin 7 (Gitter)
C26	Rö4b	Hohe Spannung (?)	Rö4 Pin 2 (Gitter)
C28	Rö4a (Anode)	Hohe positive Spannung	Rö6 Pin 5 (Gitter)
C29	Rö4a (Kathode)	-43.7 VDC (mit Trimmer einstellbar)	Rö7 Pin 5 (Gitter)

Ergebnis:

Es waren die Kondensatoren C18, C19, C26, C28, und mindestens einer der vier Eingangsstufen Cs defekt. Deshalb wurden sämtliche Koppelkondensatoren incl. C29 gegen neue ausgetauscht.

Nach Austausch der Kondensatoren wurden die Messungen wiederholt, dabei wurden folgende Werte gemessen:

Kondensator	Röhre (Ausgang)	Messwert	Messpunkt
C8, C9, C7, C6	Rö1a, Rö1b, Rö2a, Rö2b	ca. 20 mVDC	Rö3b Pin 7 (Gitter)
C18	Rö3b	6 mVDC	Treble Poti
C19	Rö3a	Wenige mVDC	Rö4 Pin 7 (Gitter)
C26	Rö4b	Wenige mVDC	Rö4 Pin 2 (Gitter)
C28	Rö4a (Anode)	-43.7 VDC (mit Trimmer einstellbar)	Rö6 Pin 5 (Gitter)
C29	Rö4a (Kathode)	-43.7 VDC (mit Trimmer einstellbar)	Rö7 Pin 5 (Gitter)

Die Werte waren jetzt in Ordnung, und die Vorstufenröhren konnten nach Überprüfung installiert werden.

Weitere Kondensatoren

Da neben den Koppelkondensatoren noch weitere Kondensatoren des gleichen Typs «Neokon» verbaut waren, und aus Informationen im Netz zu sehen war, dass diese Kondensatoren praktisch immer defekt sind, wurden auch die übrigen Neokon Kondensatoren vorsichtshalber ausgetauscht. Das betraf die Kondensatoren C12, C14, C21, C22 und C23.

Und es bestätigte sich: alle diese Kondensatoren waren tatsächlich defekt (Kapazitätsmessungen mit dem Multimeter ergaben teilweise Abweichungen von bis zu 100%, immer nach oben, was klar auf Leckströme hindeutet).

Überprüfung der Vorstufenröhren

Alle vier ECC 83 wurden in meinem 5 W Amp in der Position der Eingangsröhre auf Funktion, Rauschen und Mikrofonie geprüft. Dabei stellte sich heraus, dass lediglich bei der Röhre, die als Rö1 verbaut war, eine leichte Mikrofonie feststellbar war. Ansonsten funktionierten alle vier Röhren einwandfrei und ohne Rauschen. Die ursprünglich in Position Rö1 verbaute ECC 83 wurde später dann in der Position Rö4 (PI) installiert.

Überprüfung des Entbrummer Trimmers

Der 100 Ohm Drahttrimmer zur Entbrummung der Heizspannung der Vorstufenröhren wurde gereinigt (Kontakt 60) und auf Funktion überprüft. Die Funktion war einwandfrei.



Entbrummer Potentiometer

Überprüfung der Bias Einstelltrimmer

Nachdem die Koppelkondensatoren ersetzt waren und nun die eingestellte negative Gittervorspannung an den Röhrensockeln gemessen werden konnte, wurden die Einstelltrimmer für den Bias der EL 34 gereinigt (Kontakt 60) und auf Funktion überprüft. Beide Trimmer funktionierten einwandfrei. Die negative Vorspannung konnte im Bereich von ca. -20 V bis -42 V eingestellt werden. Der Schaltplan gibt als Sollwert – 32 V vor.

Prüfung der Endröhren

Vor dem Einbau wurden beide EL 34 auf Gitterschlüsse geprüft. Dabei wurde jeder Pin gegen jeden anderen gemessen. Beide Röhren zeigten keine Schlüsse. Bei beiden war der Heizfaden in Ordnung.

Es wurde überprüft, ob die Kathoden der beiden Endröhren ordnungsgemäss auf Masse liegen. Das war der Fall.

Nachdem die Biasvorspannung auf den maximalen negativen Wert von -43.7 V eingestellt war, wurden die Endröhren installiert. Zur genauen Messung des Anodenstroms wurden vorübergehend zwei 1 Ohm Messwiderstände in die Anodenleitungen am Ausgangsübertrager eingebaut.

Zunächst wurden die Spannungen an den Endröhren gemessen.

Dabei ergaben sich die folgenden Werte:

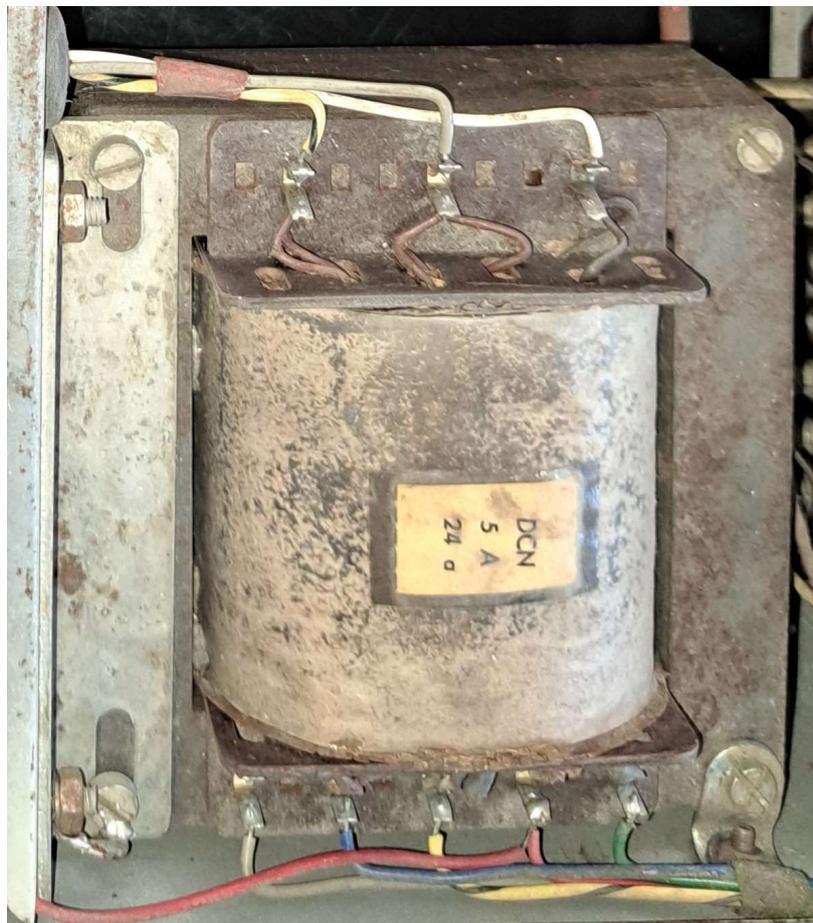
Röhre	Rö6	Rö7
Heizspannung (Pins 2 gegen Pin 7)	5.95 VAC	5.95 VAC
Anodenspannung (Pin 3 gegen Pin 8)	431 VDC	431 VDC
Gittervorspannung (Pin 5 gegen Pin 8)	-43.7 VDC	-43.7 VDC
Schirmgitterspannung (Pin 4 gegen Pin 8)	433 VDC	433 VDC

Versuch, den Bias einzustellen

Die Messwerte waren zunächst sehr merkwürdig. Es stellte sich dann aber heraus, dass wohl die Röhre R06 defekt war. Bei dieser Röhre konnte zwar zunächst ein plausibler Anodenstrom eingestellt werden, aber nach kurzer Zeit ging der auf fast 0 mA zurück. Bei der Röhre R07 funktionierte das aber. Um sicherzustellen, dass das Problem an der Röhre, und nicht an der Schaltung lag, wurden die Röhren gegeneinander vertauscht. Es zeigte sich, dass der Fehler mit der Röhre mitging, also war wohl tatsächlich die Röhre R06 defekt. Das ist auch die Röhre, bei der durch den defekten Koppelkondensator eine hohe positive Spannung am Gitter angelegen haben musste. So gesehen, macht das alles Sinn. Allerdings zeigt diese Röhre weder Anzeichen einer Überhitzung, noch von einer Undichtigkeit. Sie sieht äusserlich völlig o.k. aus. Auch der Heizfaden ist in Ordnung. Deshalb ist es schon sehr merkwürdig, dass gar kein Anodenstrom fliesst. Aufklärung wird es dann wohl erst geben, wenn ich die neuen bestellten EL 34 bekomme.

Bias Einstellung und Messung

Laut Schaltplan ist der Sollwert für die Bias Einstellung vorgegeben mit $U_A = 380 \text{ VDC}$ und $I_A = 50 \text{ mA}$. Das ergibt eine Anodenverlustleistung von 19 W. Gemäss Datenblatt der EL 34 beträgt die maximale Anodenverlustleistung 25 W. Für die Biaseinstellung werden 50% bis 70% empfohlen. Das entspräche 12.5 W bis 17.5 W. Der im Schaltplan angegebene Sollwert führt also zu einer relativ heissen Einstellung, die knapp über der Empfehlung für die EL 34 liegt.



Anschlüsse Ausgangsübertrager (Primärseite oben, gelb/schwarz, grau, weiss)

Die Primärwicklungen des Ausgangsübertragers haben die folgenden Gleichstromwiderstände

Wicklung zu Röhre R6: 59.3 Ohm (grau gegen gelb/schwarz)

Wicklung zu Röhre R7: 52.2 Ohm (grau gegen weiss)

Der Widerstand zwischen weiss und gelb/schwarz beträgt 112 Ohm

Um einen Wert von 50 mA einzustellen, müsste die Spannung über dem Ausgangsübertrager zwischen grau und gelb/schwarz (R6) bei 2.965 VDC und zwischen grau und weiss (R7) bei 2.635 VDC eingestellt werden.

Ein Versuch mit der intakten Röhre R7 ergab die folgenden Werte:

Spannung am Ausgangstrafo gemessen: 2.31 VDC

Das entspricht ca. 44.2 mA

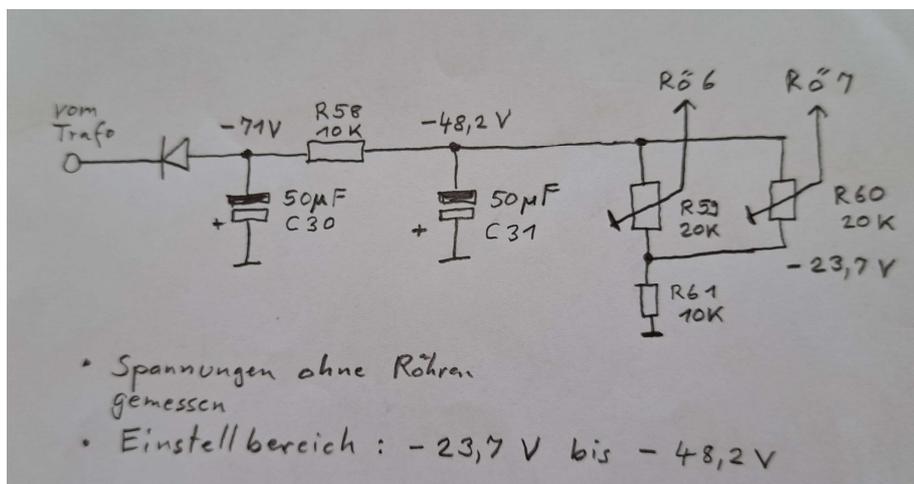
Anodenspannung R7: 413 VDC

Anodenverlustleistung R7: 18.172 W

Gittervorspannung (gemessen an R50/R51): -29.7 VDC

Umbau der Schaltung zur Bias Einstellung

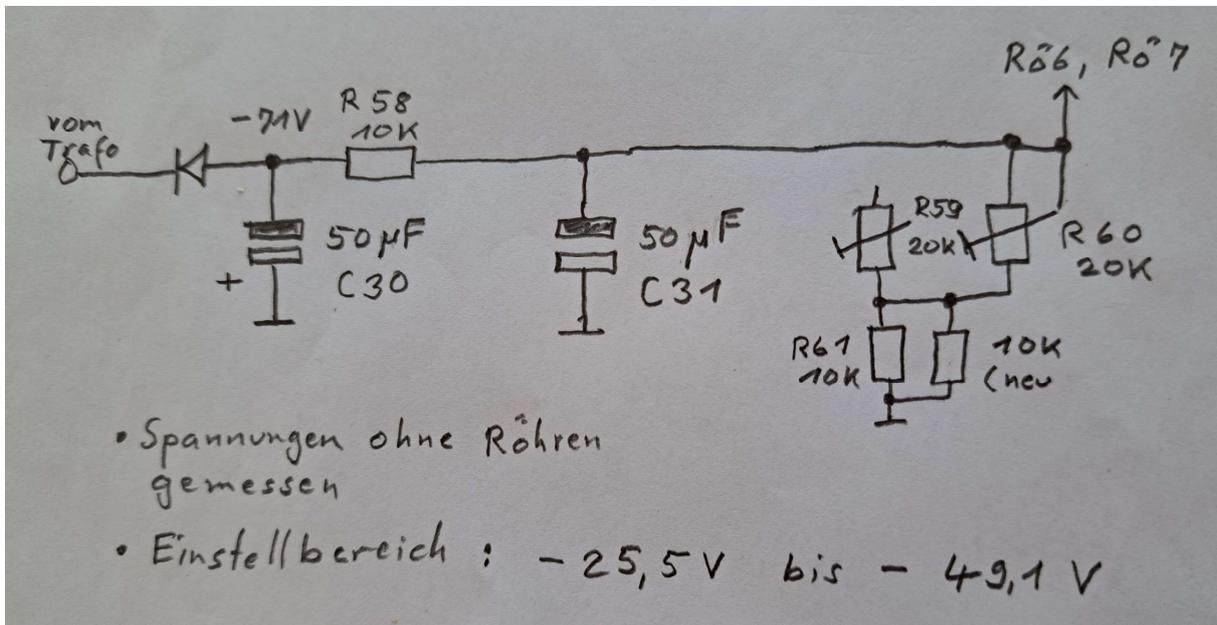
Die Originalschaltung zur Bias Einstellung der Endröhren ist eigentlich eine Fehlkonstruktion (die es aber bei andern Verstärkerherstellern teilweise auch gibt): Die negative Bias Gittervorspannung wird vom Schleifer der Trimmer abgenommen. Wenn alles in Ordnung ist, ist das kein Problem und funktioniert einwandfrei. Leider kommt es bei alten Verstärkern aber vor, dass die Schleifkontakte durch Verschmutzung oder durch Korrosion der Silberbronze des Schleifers keinen sauberen Kontakt zur Widerstandsbahn der Trimmer mehr haben. Wenn das passiert, fehlt die negative Gittervorspannung an der Röhre, und die Röhre raucht ab. Schlecht für die Finanzen, denn neue Röhren sind teuer!



Originalschaltung der Bias Einstellung

Es ist daher besser, wenn der Trimmer dazu verwendet wird, die negative Vorspannung Richtung Masse zu ziehen. Wenn dann der Trimmer den Geist aufgibt, liegt die volle negative Bias Spannung am Gitter der Röhre, und es passiert nichts Schlimmes. Ein kleiner Nachteil dieser Schaltung ist, dass dann ein (sehr kleiner) Strom über den Schleifer des Trimmers fließt, was die Ausfallwahrscheinlichkeit des Trimmers etwas erhöht. Aber so ein Trimmer ist bedeutend billiger als eine Endröhre!

Bei der Originalschaltung des Dynacord Exquisit sind zwei getrennte Trimmer zur Einstellung des Bias der beiden EL 34 vorhanden. Das hat den Vorteil, dass keine gematchten Röhren verwendet werden müssen. Um die Modifikation so einfach wie möglich zu machen, wurde einer der beiden Trimme (der ohnehin etwas schwer erreichbar war) aus der Schaltung entfernt, und die Bias Einstellung für beide Endröhren wird jetzt über einen gemeinsamen Trimmer gemacht. Der Nachteil, dass nun gematchte Endröhrenpaare verwendet werden müssen, war für mich nicht sehr relevant, da ich ohnehin neue Endröhren kaufen musste, weil ja eine der alten Röhren defekt war.



Modifizierte Schaltung zur Bias Einstellung

Die Modifikation war sehr simpel. Es wurde lediglich der Trimmer R59 elektrisch abgetrennt (der wurde aber nicht ausgebaut), der Anschluss zum Schleifer von R59 zusätzlich auf den Schleifer von R60 gelegt, eine Brücke zwischen dem oberen Anschluss von R59 und dem Schleifer eingebaut, und ein zusätzlicher 10 kOhm Widerstand parallel zu R61 installiert.

Damit war der Einstellbereich sehr ähnlich wie bei der Originalschaltung.

Vorbereitung auf den ersten Audio Test

Damit ein erster Audio Test durchgeführt werden konnte, waren ein paar Vorbereitungen nötig. Zunächst wurden sämtliche Röhrensockel, Potentiometer, Trimmer und Schalter mit Kontakt 60 gereinigt.

Vor dem Einbau der neuen Endröhren wurden nochmal die Spannungen an der Siebkette der Stromversorgung ohne Röhren (bis auf die Gleichrichterröhre) gemessen. Dabei ergaben sich die folgenden Werte:

Messpunkt	Nach dem Einschalten	Nach ca. 1 Stunde
C32b	447 V DC	452 V DC
C32a	447 V DC	452 V DC
C20b	380 V DC	420 V DC
C20a	353 V DC	409 V DC

Die Messwerte zeigen, dass die Siebelkos nochmal, diesmal mit der höheren Spannung des Netzteils, nachformiert wurden. Die Leckströme sind aber klein, und es wird sich bei den Audiotests zeigen, ob der Verstärker brummt. Wenn das nicht der Fall ist, müssen die Elkos nicht ausgetauscht werden.

Die Bias Gittervorspannung der Endröhren wurde sicherheitshalber zunächst auf den maximalen negativen Wert (-49.1 VDC) eingestellt.

Ausserdem mussten Adapter zum Anschluss einer Gitarre an die DIN Buchsen, und ein Adapter für den Anschluss einer Lautsprecherbox an die 4mm Buchsen, mit denen der Verstärker ausgestattet ist, gebaut werden.

Nach dem Eintreffen der bestellten Ersatzröhren (ein gematchtes Paar TAD EL 34 STR Redbase Premium) wurden die installiert, ein 4 Ohm Lastwiderstand an den entsprechenden Ausgang angeschlossen, und der Amp zunächst mal über den Strombegrenzer (eine einfache Glühbirne) ans Netz gehängt und eingeschaltet. Nachdem sich dabei keine Rauchwölkchen zeigten, wurde der Strombegrenzer entfernt und der Bias für die beiden EL 34 eingestellt. Entgegen dem im Schaltplan angegebenen Wert von 19 W für die Anodenverlustleistung (380 V, 50 mA) wurde ein Wert von ca. 17.5 W angestrebt, was 70% der maximal zulässigen Anodenverlustleistung entspricht.

Die folgenden Werte wurden eingestellt:

Messwert	Röhre RÖ6	Röhre RÖ7
Anodenspannung	386 V	385 V
Anodenstrom (über 1 Ohm Messwiderstand gemessen)	44.8 mA	45.9 mA
Spannungsabfall über Ausgangsübertrager gemessen	2.65 V	2.375 V
Widerstand Ausgangsübertrager	59.3 Ohm	52.2 Ohm
Anodenstrom über Ausgangsübertrager gemessen	44.7 mA	45.5 mA
Anodenverlustleistung	17.29 W	17.67 W
Bias Spannung am Gitter	-33.4 V	-33.5 V

Wie sich zeigte, stimmten die gemessenen Ströme über die Messwiderstände sehr gut mit den Messungen über die Ausgangsübertragerwicklungen überein. Deshalb wurden die provisorisch installierten Messwiderstände wieder ausgebaut.

Erster Audio Test

Nachdem der Bias der Endröhren eingestellt war, konnte der erste Audio Test durchgeführt werden. Da ich keine passende Lautsprecherbox zu Hause verfügbar hatte, habe ich dazu die Lautsprecher meines Fender Twin Reverb an den 4 Ohm Ausgang des Dynacord gehängt.

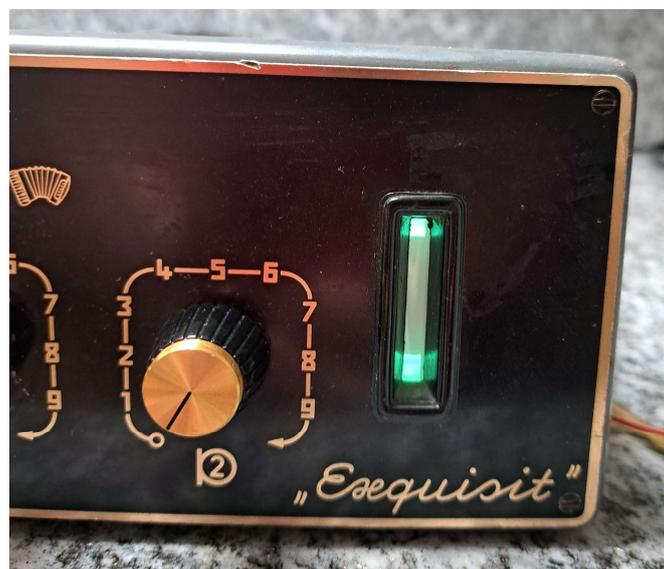
Zunächst wurden mal die Potis aller Eingänge auf Minimum gedreht.

Nach dem Einschalten wurde es dann spannend. Die erste Feststellung war: es brummt nichts, und es rauscht auch nichts. Es herrschte einfach Ruhe. Das änderte sich dann aber, wenn ich einen der Eingänge etwas aufdrehte. Jetzt rauschte es dann doch etwas. Aber wohl nur, weil da die Eingänge offen waren. Nachdem ich meine Stratocaster an den Gitarreneingang angeschlossen hatte, herrschte wieder Ruhe, auch bei aufgedrehtem Regler. Und dann ging die Sonne auf. Der Amp funktionierte und lieferte ein sehr lautes Signal! Dabei fiel mir aber auf, dass er doch die Bässe sehr betonte. Für einen wirklich schönen Sound musste ich die Bässe fast vollständig rausdrehen, dafür aber die Höhen zu etwa dreiviertel aufdrehen. Der Schalter für den Gitarrenkanal, so etwas wie ein «Bright» Schalter bei Fender, fügt einen Hochpass in die Signalkette ein. Auch das funktionierte einwandfrei.

Ich habe dann auch den Akkordeon Kanal und die beiden Mikrofoneingänge getestet, und alle funktionierten einwandfrei. Sämtliche Regler und Schalter funktionierten ohne Kratzen oder Aussetzer. Wirklich sehr schön!

Eine Besonderheit dieser alten Amps ist das «Magische Band». Das zeigt im Grunde genommen an, wie viel Leistung die Kiste gerade abgibt. Der wirkliche sittliche Nährwert einer solchen Anzeige erschliesst sich mir allerdings nicht. Keiner meiner anderen Verstärker hat so was, und ich habe das auch noch nie vermisst. Ist wohl eher ein Gimmick. Wäre ja noch zu verstehen, wenn damit die Aussteuerung der Vorstufe oder der Endstufe angezeigt würde, aber die Anzeige wird vom Lautsprecherausgang angesteuert, und zeigt tatsächlich die Leistungsabgabe des Amps an. Naja, so was war wohl früher Mode.

Mir ist dann aber noch aufgefallen, dass dieses Magische Band nicht ganz symmetrisch ist. Kann aber an der Montage der EM 84 Röhre liegen, die hinter einem Fenster in der Frontplatte sitzt, und die möglicherweise nur etwas tiefer gesetzt werden müsste.



Das Magische Band ist nicht ganz symmetrisch

Praxistest

Nachdem die ersten Audiotests so gut gelungen waren, habe ich den Amp (noch ohne Gehäuse) mit zu unserer Bandprobe genommen. Im Proberaum habe ich eine 4 x 12'' Box (Marke Road, die hat früher mal zu Rickenbacker gehört) stehen. Da habe ich den Amp dran angeschlossen, und ihn über die ganze Probe gespielt. Ich bin begeistert von dem Sound der alten Kiste!

Nachdem das alles so gut funktionierte, habe ich die Kiste dann wieder ins Gehäuse verstaut. Statt der ursprünglichen Gummifüße habe ich erst mal Filzgleiter angeklebt. Wenn ich was Besseres finde, kann ich das ja immer noch ändern.

Bezüglich der Basslastigkeit des Amps habe ich noch einen zusätzlichen Test gemacht. Ich habe die Gitarre über einen Bodentreter, in diesem Fall war das ein Tube Screamer, an den Echo Eingang angeschlossen. Dabei wird das Signal hinter dem Tone Stack, aber vor dem fixen Klangfilter eingespeist. Dabei war die Basslastigkeit weg. Es ist damit klar, dass die durch das Tone Stack verursacht wird. Leider weiss ich nicht, ob da noch ein Problem vorliegt, oder ob das bei diesen alten Kisten per Design so sein sollte. Deshalb werde ich den Amp erst mal so belassen wie er ist. Wenn ich demnächst mal wieder Lust verspüre, mache ich ihn vielleicht noch mal auf und schaue mir das Tone Stack nochmal genauer an und überprüfe dann auch mal den Sitz der EM 84 des Magischen Bandes. Aber das ist Zukunftsmusik. Vorerst bin ich mit der Restauration des alten Schätzchens sehr zufrieden.

Endergebnis

Die Restauration ist geglückt, und das Ergebnis ist wirklich gut. Dabei wurde die alte Substanz soweit wie möglich erhalten. Sicher wäre es für den Einsatz auf der Bühne besser, die DIN Buchsen und auch die Lautsprecheranschlüsse durch 6.3 mm Klinkenstecker zu ersetzen, aber das wäre sehr schade, weil der Amp dann nicht mehr dem Original entsprechen würde, sondern «verbastelt» wäre.

Trotz doch einer erheblichen Menge Arbeit hat es sich gelohnt, dem alten Dynacord Exquisit wieder Leben einzuhauchen. Es ist sehr schön und befriedigend, solche alten Geräte zu erhalten, und man lernt nicht nur viel dabei, sondern es macht auch sehr viel Spass!

Heruntergeladen von...

bandechno.de