

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Bauanleitung für den EL 84 Stereo Parafeed Verstärker SE 84 Mk II

*Design und Entwicklung: Alfredo Iaconis, Nürnberg
und Sven Dzuba, Suhlendorf*

*Im Vertrieb der
Sven & Pia Dzuba GbR,
Pommernweg 8
29562 Suhlendorf*



Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Inhalt

Seite 3	.....Sicherheitshinweis, Der Parafeed SE 84 MKII
Seite 4	.....Was kann dieser Parafeed-Verstärker? Welche Lautsprecher? .....Das Besondere am Parafeed SE 84
Seite 5	.....Aufbau des Verstärkers, was muss ich beachten? Machen Sie sich den mechanischen.....Aufbau einfach! Ich will aber ein anderes Gehäuse.
Seite 6	.....Mechanische Arbeiten. Der erste Schritt.
Seite 7	.....Anzeichnen der Bohrlöcher. Die mitgelieferten Bauteile als Schablone benutzen
Seite 14	.....Die Schaltung des Parafeed SE 84 MKII
Seite 15	.....Funktionsweise der Schaltung.
Seite 17	.....Platinen bestücken.
Seite 19	.....Sicherheitshalber – der richtige Einbau von Dioden und Elkos
Seite 20	.....Zusammenbau des Verstärkers
Seite 21	.....Kontrolle und Test des Parafeed Verstärkers. Der erste Test
Seite 22	.....Troubleshooting. Netzsicherung brennt dauernd durch! Verstärker verzerrt bei der Wiedergabe oder ist zu leise.
Seite 23	.....Lautstärke lässt sich nicht einstellen. Verstärker brummt. Keine Wiedergabe.....auf einen Kanal.
Seite 24	.....Die Spannungen im SE 84 MKII. Modifikationen. Tuberolling.
Seite 25	.....Gegenkopplung. Verstärker klingt zu „spitz“
Seite 26	.....Ruhestrom-Messinstrumente einbauen. Magisches Auge einbauen.
Seite 27	.....Stückliste Netzteilplatine. Stückliste NF-Platine
Seite 28	.....Sicherheit
Seite 29	.....Was man sonst so braucht. Werkzeuge.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Sicherheitshinweis!!

Röhrenverstärker arbeiten mit Lebensgefährlichen hohen Spannung aus dem Lichtnetz!

Fachkenntnisse, mindestens jedoch Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Elektronik sind erforderlich, um die hohen Betriebsspannung sicher zu handhaben. Der Bausatz ist nicht für Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren geeignet. Beachten Sie die Sicherheitshinweise

Der Parafeed SE 84 MK II

Wie es der Name schon verrät, hatte dieser Verstärker einen Vorläufer, den wir von Juni 2011 bis März 2012 verkauft haben. Die positive Resonanz unserer Kunden hat uns dazu gebracht den MK II, auf den Markt zu bringen. Bei diesem Verstärker wurde das Design auch elektrisch geändert um unseren Kunden entgegenzukommen. Mit der Möglichkeit zwei Ruhestrominstrumente einzubauen, ein vorgefertigtes (nicht vorgebohrtes) Gehäuse zu verwenden und eine Betriebszustandsanzeige vorzusehen, erfüllt der Verstärker jetzt einige Komfortwünsche mehr.

Die Konstruktion beruht auf der Idee eines Kunden von uns, Herrn Iaconis. Im März 2011 stellte er uns den Vorläufer dieses Parafeed Mk II Verstärkers auf den Tisch. Das gute Potenzial das diese Technik von Beginn an deutlich hörbar hatte, veranlasste uns dazu auf dieser Schiene weiterzuentwickeln.

Ursprünglich stammt die Idee aus dem Land der aufgehenden Sonne – aus Japan. Es war ein Herr *Atarashi* der in einem Buch von *Hiraga* diese Schaltung vorstellte. Dieses Design 1:1 zu übernehmen, würde dem Selbstbauer einiges abverlangen. Die Senderöhre 211, die ursprünglich vorgesehen war, will in dieser Schaltung gut 1000 V Betriebsspannung sehen. Etwas viel für einen Bausatz.

Es ging uns also darum die Schaltung auf ein handliches Format herunter zu brechen ohne die guten Gene dieser fernöstlichen Technik zu unterschlagen. Wir denken dies ist gelungen.

Jetzt in der zweiten Auflage als MkII wurde die Platine abgeändert. Netzteil- und NF-Platine wurden getrennt. Die Symmetrierung der Heizspannung in Form von 2 Widerständen befindet sich genauso auf dieser Platine wie die Erzeugung der Betriebsspannung für eine LED. Die beiden Einheiten Netzteilplatine und NF-Platine sind getrennt flexibler unterzubringen. Beide Kanäle werden jetzt über ein Stereopotenziometer bedient. Wir verwenden andere Drosseln mit höherer Induktivität – was der Basswiedergabe zu Gute kam. Das Netzteil wurde geändert, der Verstärker arbeitet brummfrei. Die Eingangsimpedanz ist niedriger geworden, der Verstärker ist besser angepasst. Die Probleme die es gelegentlich gab sind behoben, ohne dass Klirrfaktor gestiegen ist. Bei 2 Watt entnommener Ausgangsleistung liegt er beim Prototyp den wir hier verwenden bei 1,4 %. (2 Watt) und 1,8% (3 Watt)

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Was kann dieser Parafeed – Verstärker?

Der Verstärker ist für den Anschluss an einen CD-Player vorgesehen, kann aber auch an andere Tonquellen angeschlossen werden, die einen Line – Ausgang besitzen. An Lautsprechern mit wahlweise 4 bzw. 8 Ohm erzielt er mit den von uns gelieferten Bauteilen eine Ausgangsleistung von 4,5 W pro Kanal (9W insgesamt). Das ist keine Musikleistung sondern Sinusdauerstrom. Der Frequenzbereich des MK II konnte noch etwas erweitert werden und reicht jetzt von 30Hz – 20.000Hz (-3db). Er ist für kleine bis mittlere Räume konzipiert. Mit wirkungsgradstarken Lautsprechern lässt sich Konzertsallaustärke erreichen, mit normalen 2 oder 3 Wege Systemen ist meist noch weit mehr als Zimmerlautstärke möglich. Wegen der Parafeed – Technik muss kein spezieller Ausgangstransformator verwendet werden. Er ist auch für jene Interessenten leicht aufzubauen, die noch keine Erfahrungen im Umgang mit der Röhrentechnik haben und bisher Bausätze in Transistortechnik aufbauten.

Welche Lautsprecher?

Wir werden oft nach den „richtigen“ Lautsprechern für diesen Verstärker gefragt. Unsere Kunden haben recht unterschiedliche Modelle verwendet. Allen gemeinsam ist ein Wirkungsgrad ab ca. 90db. Neben einigen Selbstbau Modellen wurden sie z. B. an Boxen der Firmen Klipsch (RF-Serie) oder JBL betrieben. Die Kombination Parafeed Verstärker – Lautsprecher hat sich weniger problematisch erwiesen, als es befürchtet wurde. Ihr Lautsprecher kann also 30W oder 100W nominal haben, darauf kommt es nicht an, sondern auf die Effektivität Ihres Lautsprechers, also darauf was er an Lautstärke aus der zugeführten Leistung macht.

Das Besondere am „Parafeed“ SE 84 MKII

Beim Parafeed – Verstärker wird im Gegensatz zur konventionellen Bauart die Tonfrequenz über einen Kondensator an den Ausgangstransformator angekoppelt, im Anodenstromkreis der Endstufenröhre liegt also für den Gleichstrom nur eine Drossel. Durch diese Bauweise wird der Ausgangstransformator nicht mit dem Gleichstrom dieser Röhre belastet, weshalb der Kern desselben nicht in den Bereich einer induktiven Sättigung gerät. Während Ausgangstransformatoren von konventionellen SE (Eintakt-Endstufen) einen Luftspalt benötigen und extrem groß sein müssen, um noch im Bassbereich punkten zu können, reichen hier tatsächlich recht übersichtliche Übertrager aus der 100 V Technik oder (bestimmte) Netztransformatoren völlig aus, um auch die Bässe gut wiederzugeben. Die Linearität wird hier wesentlich durch die Gegenkopplung gewährleistet. Beim neuen Modell verwenden wir eine Drossel mit 14 H und haben dadurch den Frequenzbereich nach unten hin erweitert. In der Praxis ergibt das Konzept eine volle und trotzdem differenzierte Musikwiedergabe.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Aufbau des Verstärkers, Was muss ich beachten.

Für den Aufbau brauchen Sie die Werkzeuge die wir in unserer Werkzeugliste aufgeführt haben. Wer selbst schon Geräte aufgebaut hat, wird die meisten Werkzeuge schon besitzen. Komplizierte Messtechnik ist nicht nötig – Ein normales Multimeter, ob Digital oder Analog ist gleich, reicht völlig aus. Wegen der hohen Betriebsspannungen sollte es mindesten 600 V DC messen können. Die beiden anderen wichtigen „Messinstrumente“ sitzen links und rechts neben Ihrem Großhirn.

Machen Sie sich den mechanischen Aufbau einfach!

Die Platinen können Sie zum Anzeichnen der Bohrlöcher verwenden. Das geht natürlich nur, wenn Sie die noch nicht bestückt haben. Auch die Transformatoren und die beiden Drosseln können so montiert werden. Wenn Löcher mit z. B. 3mm gebraucht werden, dann können Sie ruhig solche mit 3,5 mm in das Chassis bohren, bei den 4 mm Bohrungen für die Schrauben die den Netztransformator festhalten können Sie ruhig 5mm verwenden. Kleine Ungenauigkeiten beim Anzeichnen spielen dann keine Rolle mehr. Wie das geht beschreiben wir im Mechanik-Teil der Bauanleitung.

Die Schrauben zur Befestigung der Ausgangstransformatoren sollten nicht zu lang sein – einige davon ragen nach unten und zeigen in Richtung Platine die nur 10mm Abstand zur Oberseite des Chassis hat. Schrauben mit 3mm Durchmesser und 5-6 mm Länge sind genau richtig.

Ich will aber ein anderes Gehäuse...

Sie können gerne ein Holzgehäuse verwenden. Innen sollte es die Größe eines DIN A4 Blattes haben das wären grob 300 x 210 mm. Die Höhe wählen Sie dann am besten mit 55 mm.

Die obere Platte und die Bodenplatte sollten Sie aus Metall nehmen. Alu ab 1 mm genügt völlig und ist auch noch problemlos zu bearbeiten. Wichtig! Verbinden Sie bitte diese Metallteile mit dem Grün-Gelben Schutzleiter der Netzzuleitung. Egal welches Material Sie nehmen, denken Sie daran das Röhren sehr heiß werden. Plexiglas und Kunststoff sind nicht besonders geeignet. Unser Gehäuse kann auch in eine Zarge eingebunden werden, wenn diese Vorder und Rückseite freilässt.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Mechanische Arbeiten

Das Chassis wird von uns nicht vorgebohrt geliefert hier in diesen Abschnitt zeigen wir – wie man am einfachsten zu einen guten Ergebnis kommt.

Die folgende Methode vereinfacht die Herstellung der Bohrungen erheblich. Es braucht keine Zeichnung übertragen zu werden – alles was benötigt wird sind die Bauteile, die auch als Bohrschablone dienen können.

Der erste Schritt

Das Chassis kommt mit einer Schutzfolie, die nicht besonders geeignet ist um darauf anzuzeichnen. Zudem ist sie recht dünn. Nehmen Sie die Folie ab und bekleben Sie das Chassis mit Maler-Abdeckband. Das Abdeckband ist solider als die Schutzfolie, sie schützt besser vor Werkzeugspuren und Kratzern und man kann mit einen dünnen Filzschreiber darauf leicht anzeichnen. Es sollte eines sein das glatter ist als das bekannte Malerkrepp. Die Klebereste gehen leicht mit Spiritus ab. Dann wird auch das Finish perfekt und man muss sich nicht mit hässlichen Kratzern herumärgern.



Vergessen Sie nicht die nach unten umgebogen Kanten zu bekleben. Sie verkratzen gerne, wenn irgendwelche Metallsplitter auf dem Tisch zurückbleiben.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Anzeichnen der Bohrlöcher

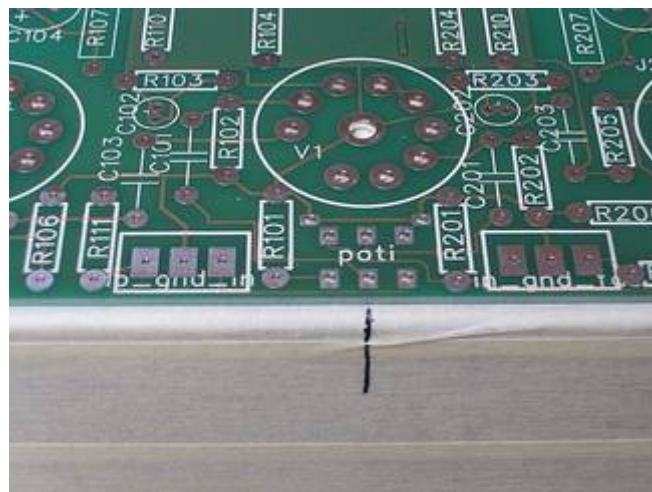
Zuerst wird die Mitte auf dem Chassis eingezeichnet. Das Chassis das wir liefern ist 305 mm breit, die Markierung wird vom Rand gemessen bei 152 mm gemacht. Das Chassis hat so merkwürdige Maße, weil es von einem kanadischen Hersteller kommt (Inches statt cm).



An dieser Stelle wird später die Potenziometer Achse aus dem Gehäuse noch vorne herausragen. Der Strich wird über die Vorderseite die obere Seite und die Rückseite verlängert.

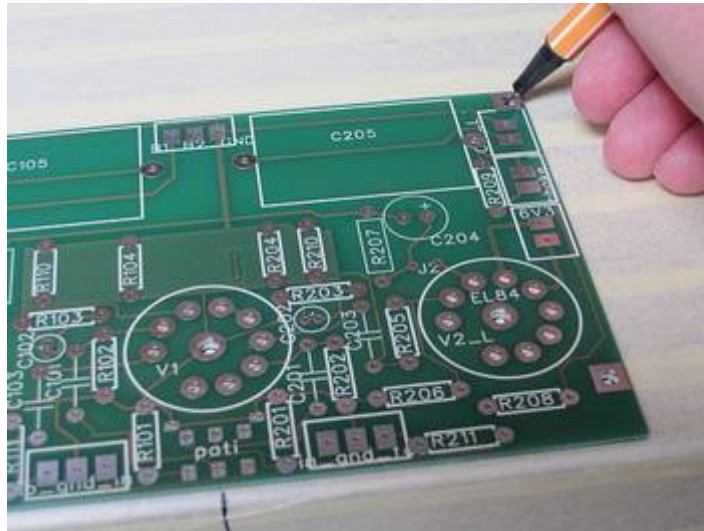
Die mitgelieferten Bauteile als Schablone benutzen

Jetzt haben wir eine Orientierung und können die NF-Platine zum anzeichnen der Bohrlöcher benutzen.



Die NF – Platine – die genauso angelegt wird wie hier gezeigt. Lassen Sie zur vorderen Kante etwa 3 mm Platz. Dort wo der mittlere PIN des Potenziometers ist – kommt später auf der Vorderseite die Poti-Achse raus. Anschließend mit einem Filzschreiber die ohnehin vorhandenen Bohrlöcher auf der Platine für die Markierung benutzen. So macht man es mit der Netzteilplatine auch. Die wird mit 1 cm – 2 cm Abstand hinter der NF-Platine montiert. Mit einer Hand wird natürlich die Platine festgehalten – damit sie nicht rutscht.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II



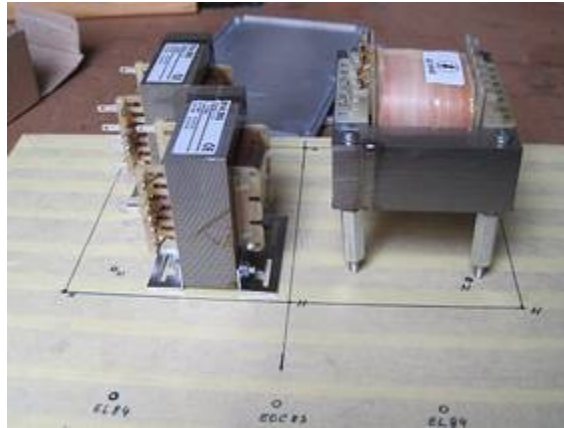
Hier sind es 4 Markierungen für die Bohrlöcher am Rand der NF-Platine und drei im mittleren Loch der neun Pole für die Röhrenfassungen. So überträgt man die Abstände für die Bohrungen recht genau. Am besten verwenden Sie einen Filzstift mit feiner Spitze.

Nach dem gleichen Muster wird es bei der Trafoshaube gemacht. Eigentlich liefern wir hier ein komplettes Kleingehäuse. Der „Deckel“ wird nicht gebraucht - außer als Schablone für unsere Bohrlöcher. **Achten Sie bitte auf die Schrauben die beim Gehäuse liegen, es ist eine Sondergröße.**

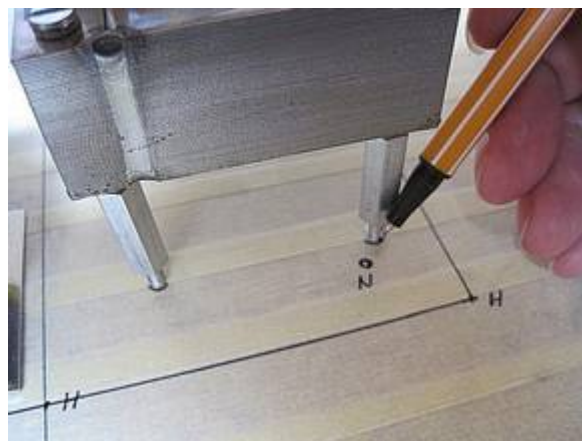


Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Die 6 Markierungen für die Bohrlöcher der „Haube“ werden dann am äußeren Rand mit dem Filzschreiber zu einem Rechteck verbunden – so entsteht ein „Feld“ das den Raum für die Transformatoren festlegt. Hier muss entweder ganz genau mit 3,5 mm oder (mit etwas Luft) mit 4 mm gebohrt werden.



So wie hier werden die Transformatoren auf dieses dadurch entstandene „Feld“ aufgestellt. Der Netztranstransformator wird auf Distanzhülsen montiert.



So anzeichnen – nehmen Sie den Bohrer für die Befestigungslöcher des Netztransformators mit 5 mm. Die Bohrlöcher für die Befestigung der anderen Transformatoren werden genauso angezeichnet. Aber mit dem 3mm oder 3,5 mm Bohrer gebohrt. Wichtig ist das alle Transformatoren in diesem Feld bleiben aber etwas Abstand zum Rand (3mm), also zu der Linie haben und damit zu unserer Haube, die wir darüber stülpen.

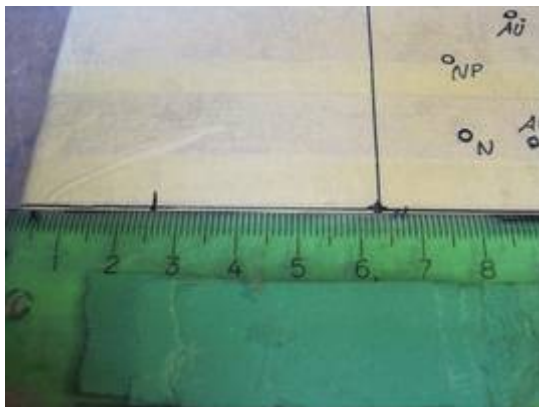
Man sieht hier schon auf dem oberen Foto, dass neben den Bohrlöchern Kennzeichnungen stehen, z. B. „H“ für die Haube und „N“ für die NF - Platine. Die Netzteil-Platine kommt hinter die NF-Platine mit ca. 1-2 cm Abstand und wird genauso als Schablone benutzt wie die NF-Platine.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Hier sieht man noch besser wie das mit dem Kennzeichnen der Bohrlöcher gemeint ist – jetzt kommen noch die Drosseln dazu.



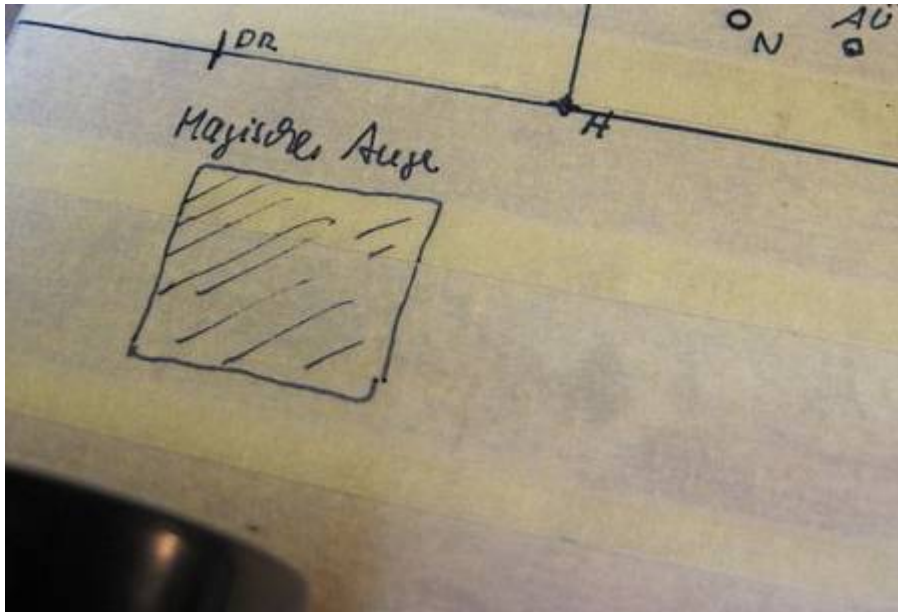
An die Bohrlöcher sind Buchstaben notiert, damit man sich besser orientieren kann. „N“ steht für die NF-Platine. „AÜ“ für die beiden Ausgangsübertrager, „NT“ für den Netztransformator und „NP“ für die Netzteil-Platine. Dort wo die Röhren durch das Chassis sollen sind die Röhrentypen notiert. Hier brauchen wir später große runde Öffnungen von etwa 27 – 30 mm Durchmesser. Die Kreuze neben den Transformatoren stellen Bohrungen dar, die für die Leitungen zu machen sind, die von den Transformatoren nach unten zu gehen. Etwa 12 – 15 mm wären dafür richtig. Diese entgraten und nicht zu eng nehmen – die Leitungen sollen nicht am Chassis schaben.



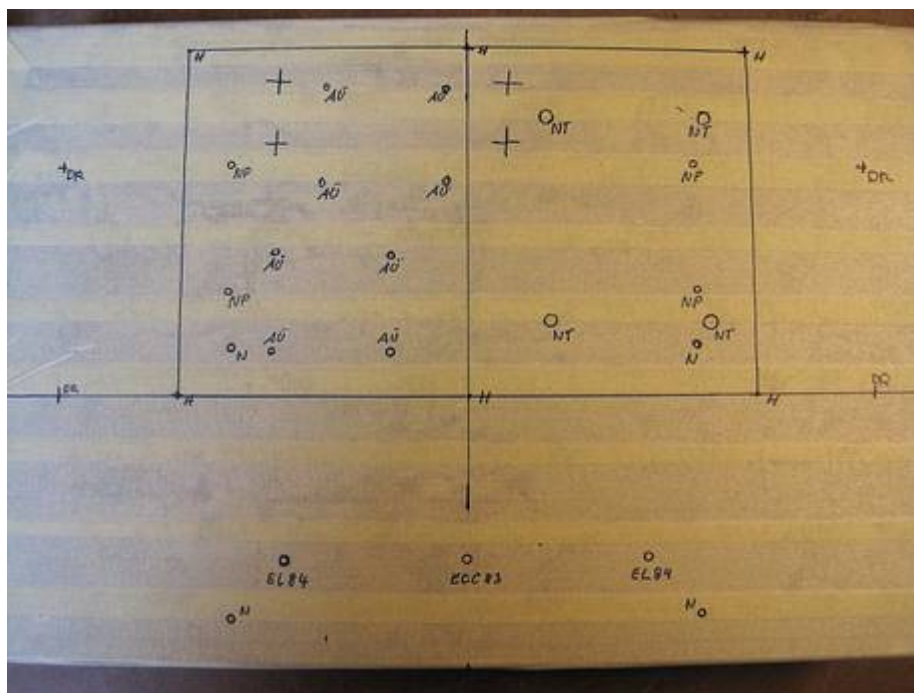
Der Abstand der Bohrlöcher für die Drosseln beträgt ca. 2,5 cm vom äußeren rechten bzw. linken Rand des Chassis.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Die Drosseln werden später unter das Chassis montiert. Die beiden Befestigungslöcher der Drossel dienen uns wieder zum Anzeichnen. **Wer magische Augen montieren will**, nutzt am besten den Platz hinter den Messinstrumenten. Hier ist er als schraffierte Fläche eingezeichnet.



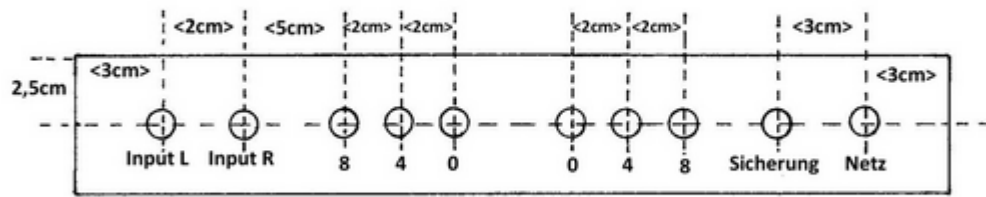
So sieht es dann aus, wenn an der Oberseite alles angezeichnet ist.



Stereo Parafeed SE 84 Mk II

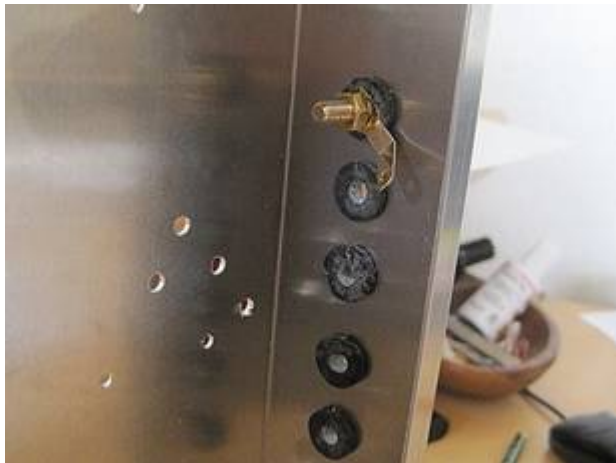
Hier die Rückseite des Chassis mit den Bohrungen für Lautsprecher Sicherung und Netzkabel

Rückseite des Gehäuses



Breite: 305 mm

Entlang einem graden Strich werden die Bohrungen vorgenommen. Die isolierten Cinchbuchsen (Input L und Input R) brauchen in der Regel 9 mm Durchmesser. Unsere runden Sicherungshalter brauchen meist eine 12 mm Bohrung, für die Zugentlastung sind es 10 mm. Bei all diesen Maßen entscheidet der Durchmesser des Bauteils über die Größe der Bohrungen das Sie verwenden wollen.



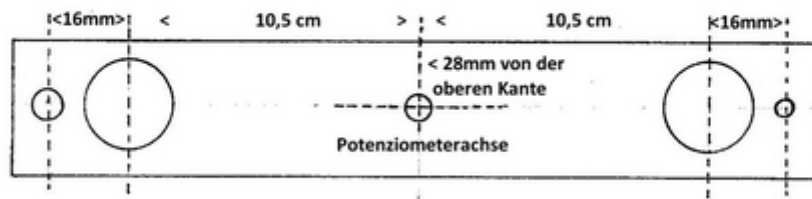
Das ist wichtig! Die von uns gelieferten vergoldeten Lautsprecherbuchsen werden in Durchführungstüllen montiert (8 mm). Zwischen den Lautsprecherbuchsen darf keine elektrische Verbindung durch das Chassis zu Stande kommen. Die Tüllen sind aus Gummi und isolieren gegen das Chassis.



Damit die Öffnungen vorne und hinten gebohrt werden können, ohne dass Ihnen alles wegrutscht, wird das Chassis so festgeklemmt wie auf dem Foto. Jetzt wissen Sie auch weshalb wir ein Stück Dachlatte auf der Werkzeugliste geschrieben haben.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Vorderseite des Gehäuses



Die 28 mm Abstand für die Potenziometer-Achse zur Oberkante des Chassis ergeben sich aus:

Der Materialstärke des Chassis =	1,3 mm
Der Höhe der Abstandshülsen =	10 mm
Der Dicke unseres PCB-Boards =	2 mm
Dem Abstand von der Potiachse (Mitte der Achse) zum PCB Board	15 mm

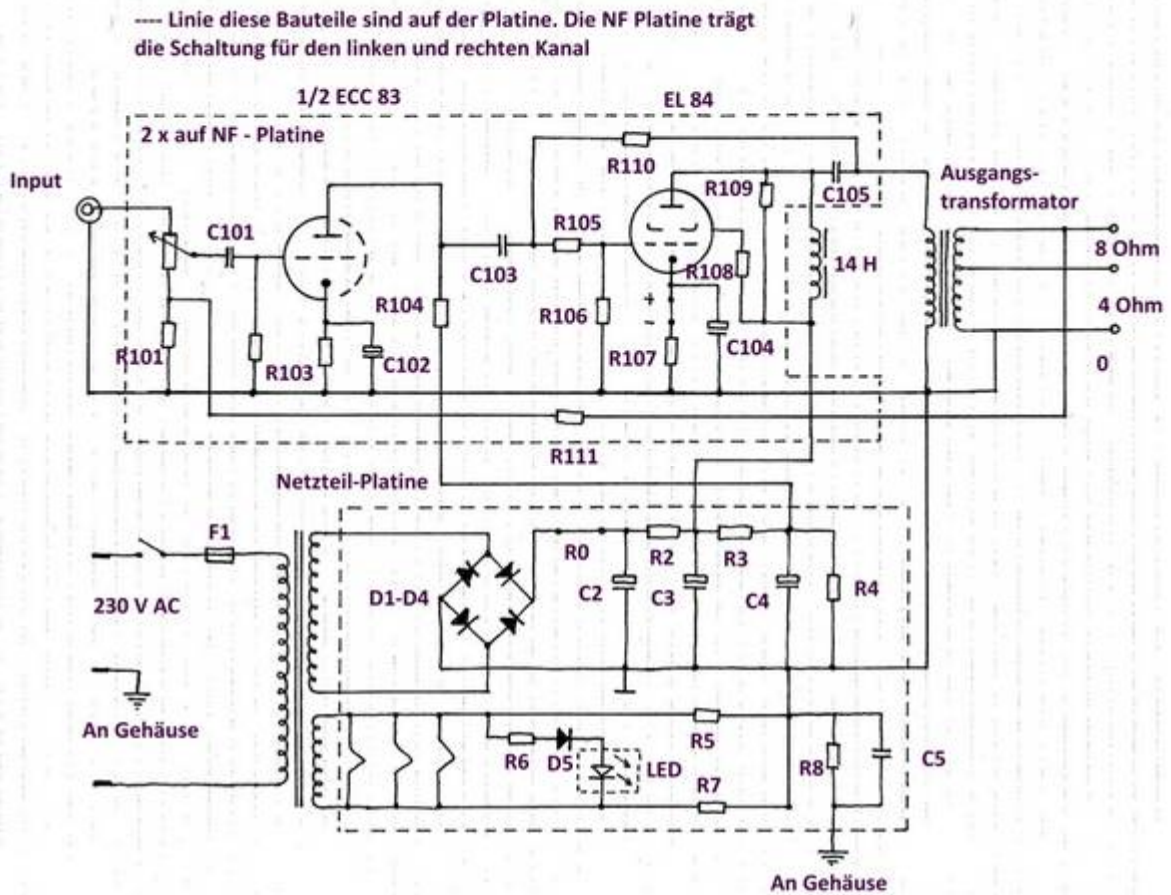
Das ergibt rund 28 mm (genau 28,3 mm). Wenn die Öffnung für das Poti etwas weiter gebohrt wird (11-12 mm) und man eine Unterlegscheibe für die Mutter benutzt, kann man die etwas größere Öffnung verdecken wenn es erforderlich wird.

Für die LED mit Fassung wird ein 7 mm Bohrloch benötigt, für den Schalter den wir mitliefern 12 mm. Die Ruhestrommessinstrumente (optional) benötigen eine Öffnung von 34 mm. Ein Stufenbohrer mit mindestens 34 mm oder mehr Durchmesser wäre notwendig. Falls dieser nicht vorhanden ist sondern nur eine Größe bis 32 mm hilft nur diesen zu nutzen und die Öffnung nach und nach aufzufeilen. So könnte es aussehen, wenn es fertig ist.



Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Die Schaltung des Parafeed SE 84 MK II



Die gesamte Schaltung befindet sich auf 2 Platinen. Auf der NF-Platine sind beide Kanäle des Verstärkers untergebracht – auf der Netzteilplatine ist nur die Stromversorgung – auch für die Betriebsanzeige mit der LED.

Dargestellt ist nur ein Kanal des Verstärkers – der linke. Alle Bauteile außerhalb der gestrichelten Linie befinden sich außerhalb der Platine.

Alle Bauteile des linken Kanals sind hier mit einer vorangestellten „1“ notiert, also R oder C1XX. Bei allen Bauteilen des rechten Kanals ist es eine „2“ also R oder C2XX. Das Netzteil versorgt beide Kanäle.

Auf der Netzteilplatine haben wir alle Bauteile normal durchnummeriert.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Funktionsweise der Schaltung beim Parafeed MKII

Das Potenziometer am Eingang dient der Lautstärkeregelung. Wir liefern den MKII jetzt mit einem Stereo Potenziometer, das wir auch praxisgerechter dimensioniert haben.

Die ECC83 hat zwei Triodensysteme von denen das eine die Tonfrequenz aus dem linken – das andere die aus dem rechten Kanal verstärkt. Die Gittervorspannung für die ECC83 wird jetzt konventionell erzeugt durch die Kombination eines 2,7 Kiloohm-Widerstandes mit einem 100µF Kondensator. Diese Kombination stellt den Arbeitspunkt der ECC 83 ein. Eine ähnliche Kombination besorgt das auch bei den EL84 Röhren.

Die 100nF Kondensatoren (C103/C203) an der Anode der ECC83 reichen die verstärkte Tonfrequenz Gleichstromfrei an das Gitter der EL 84 weiter. Da viele Kunden den Wert dieses Kondensators ohnehin schon erhöht haben, haben wir dies auch getan.

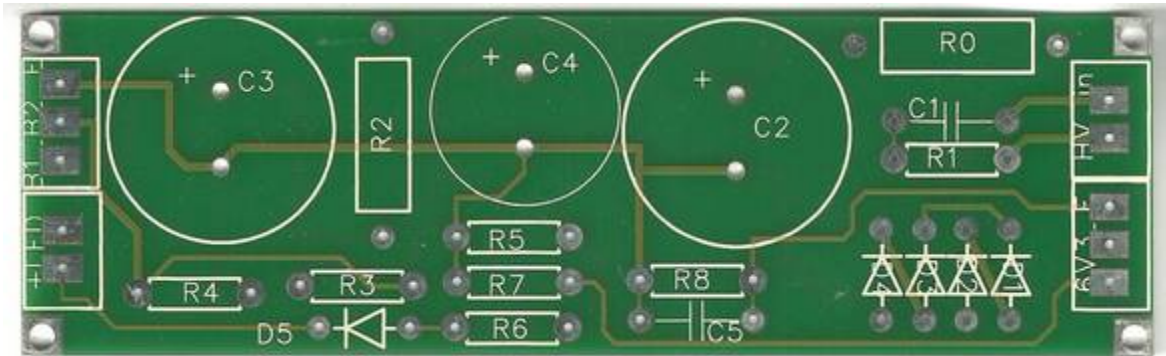
Der Verstärker hat zwei Gegenkopplungszweige – einmal geht die Gegenkopplung von C105 bzw. C205 (für den rechten Kanal) aus und führt zum Gitter der EL 84, ein weiterer Zweig führt von der Sekundärseite des Ausgangstransformators zum Eingang zurück. R 110 / R210 sind für den ersten Gegenkopplungsweg zuständig und bilden zusammen mit R105 /R205 sowie R106/R206 einen Spannungsteiler der den Grad der Gegenkopplung bestimmt. Das Design wurde hier geändert um die Verzerrungen die ausgeglichen werden sollen an dem Punkt abzugreifen, an dem sie entstehen.

Die Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangstransformators führt zum Eingang des Verstärkers zurück und wird zwischen den 100 Ohm Widerständen (R 101 / R201) und dem Fußpunkt des Potenziometers angeschlossen. Über den Schleifer des Potenziometers wirkt sie auf die Gitter der beiden ECC 83 Systeme. Ihre Wirkung ist von der Lautstärkeeinstellung abhängig, sie ist jedoch immer gewährleistet, denn mit steigender Lautstärke steigt auch die Tonfrequenzspannung am 100 Ohm Widerstand (R101/R201). Wir haben dadurch eine „geschmeidige“ Gegenkopplung, die die Vorstufe übersteuerungsfester macht. Die Widerstände R109/R209 parallel zur Drossel sorgen dafür, dass keine Resonanzspitze bei hohen Frequenzen auftritt, die ihrerseits die Schwingneigung der Endstufe erhöhen könnte. Durch C105/C205 wird die Tonfrequenz ohne ihren Gleichstromanteil ausgekoppelt und dem Ausgangstransformator zugeführt.

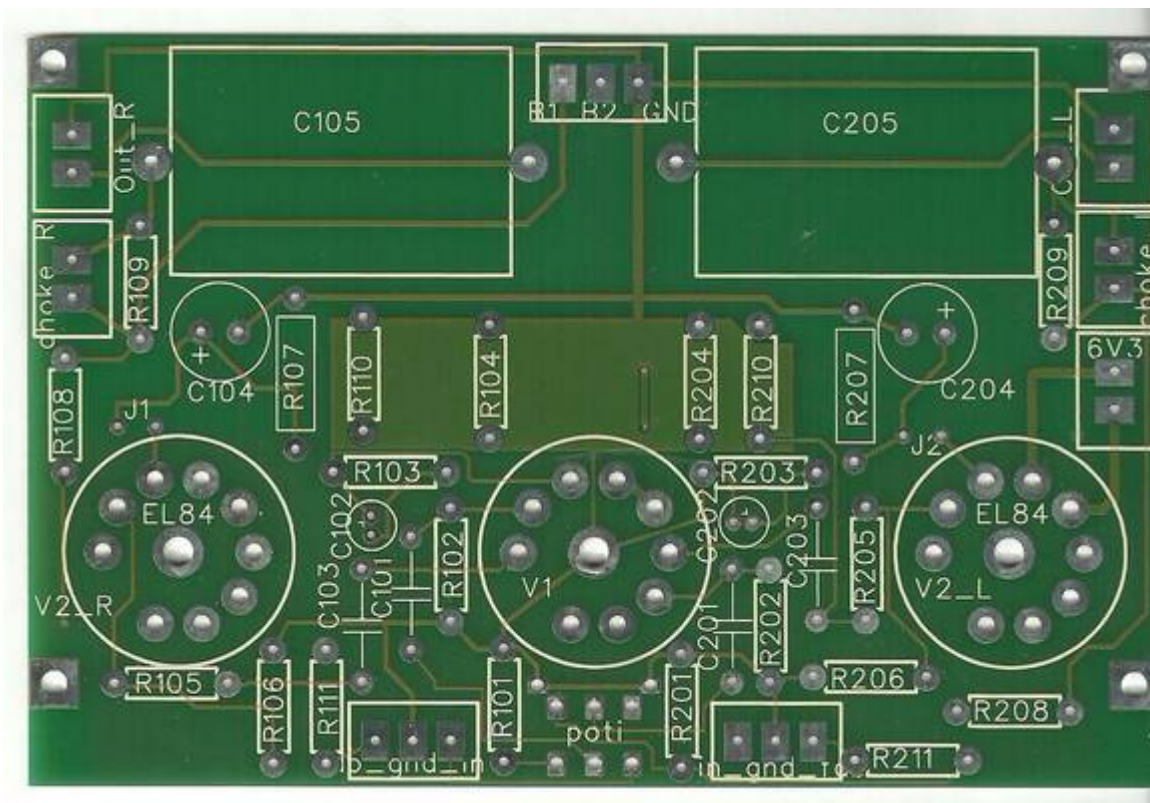
Das Netzteil beruht auf simpler Technik ist aber wegen der recht hohen Kapazitäten wirkungsvoll, was die Brummvermeidung angeht. Die größeren Drosseln mit 14 H tragen hier ebenfalls zur Brummvermeidung bei.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

So sieht die Netzteilplatine aus.



„R0“ (auf der Netzteilplatine) wird mit 100 Ohm (4 – 5Watt) versehen oder mit einer Drahtbrücke überbrückt. Wer möchte kann hier auch eine zweite Sicherung zur Absicherung des Netzteils einschleifen. C1 und R1 werden für den Parafeed MKII nicht bestückt. **Wenn Sie ein Trimpoti verwenden möchten, um die Röhrenheizung auf ein Brumm-Minimum einzustellen – dann können R5 und R7 entfallen.**



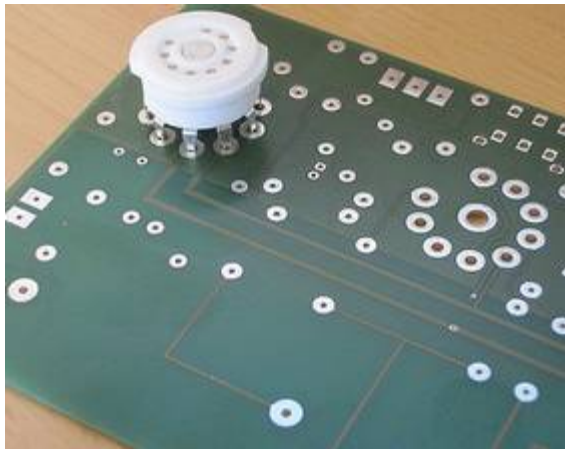
Zwangsläufig verdecken die Anschlussklemmen nach dem Einlöten die Beschriftungen, auf Seite 18 zeigt die Grafik, wie die Platinen später mit ihrer „Außenwelt“ zu verbinden sind. Im Zweifel können Sie hier nochmal nachsehen. Oberhalb der Bohrungen für die beiden EL 84 sind die Anschlüsse für J1 und J2, die mit den Messinstrumenten verbunden werden, wenn diese benutzt werden sollen. Ansonsten löten Sie dort eine Drahtbrücke ein.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Neben dem Potenziometer befinden sich jeweils zwei 3er Klemmleisten. Für die Zuführung der Tonfrequenz (Eingang) benutzen Sie hier bitte abgeschirmtes Kabel, die Abschirmung verdrillen, verlöten und mit der mittleren der 3 Klemmen verbinden. An der Cinch-Buchse wird die Abschirmung mit der Massefahne verbunden. Auch diese Buchse muss isoliert vom Chassis eingebaut werden.

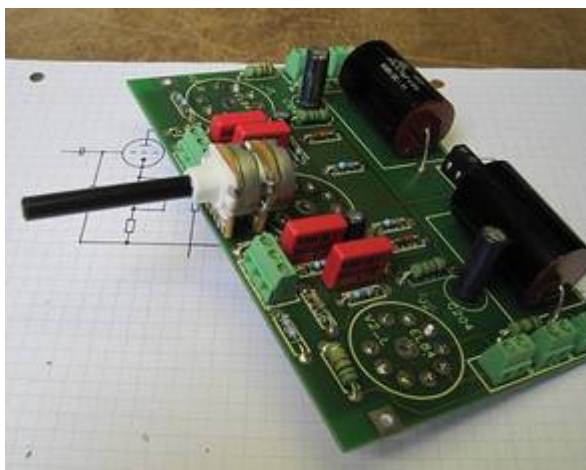
Platinen bestücken

Bestücken Sie die Platinen erst, wenn Sie diese nicht mehr als Schablone für Mechanischen Arbeiten brauchen. Die kleinen Bauteile (Widerstände, Kondensatoren, Elko's, Dioden, Poti und die Klemmblöcke) werden immer auf die bedruckte Seite der Platinen gesetzt. Bitte die Polarität bei den Elko's und Dioden beachten. Wenn Sie keine Ruhestrom-Messinstrumente benutzen dann denken Sie bitte an die Drahtbrücken J1 und J2.



Die Röhrenfassungen werden nicht auf die bedruckte Seite (Das ist die mit den aufgedruckten Bezeichnungen für die Bauteile) der Platine gelötet.

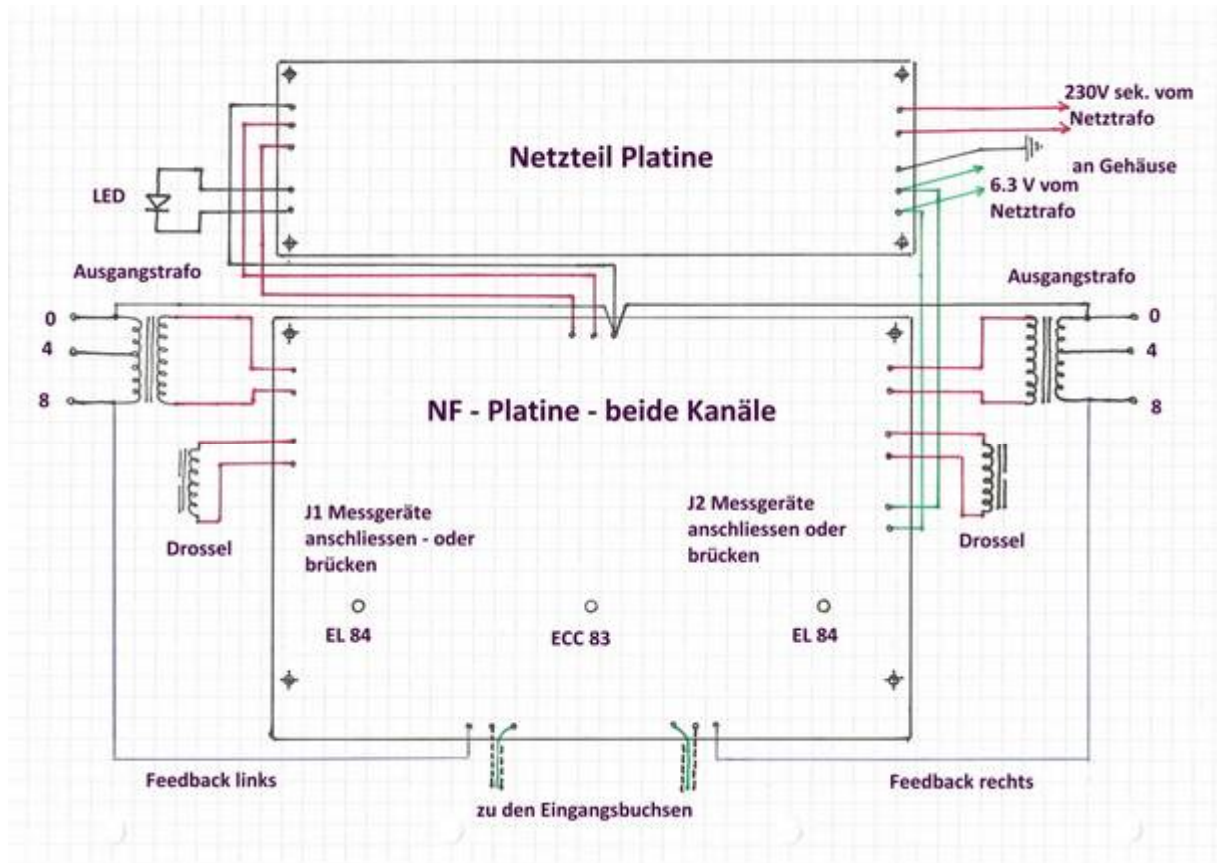
Die Röhren zeigen später nach oben – während die anderen Bauteile nach unten zeigen. Auch das Potenziometer wird nach unten montiert.



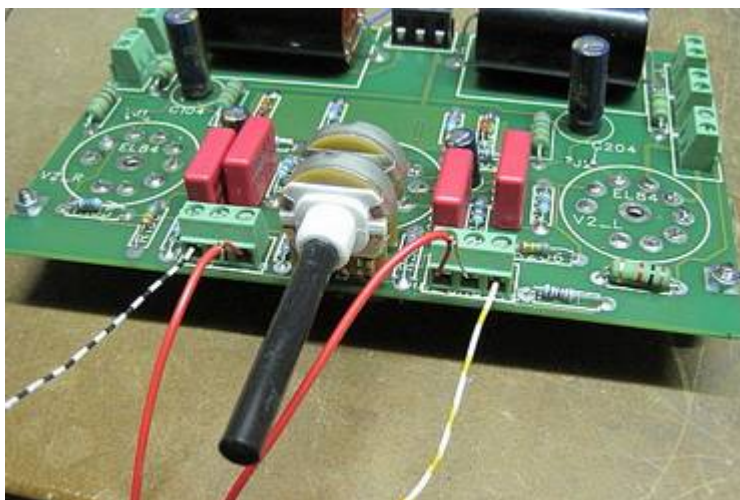
Hier ist die NF-Platine fertig bestückt. Die Platine wird später umgedreht und so unter das Chassis montiert, das die Röhrenfassungen nach oben zeigen. Mit 4 Distanzhülsen mit 10mm Länge „hängt“ die Platine unter dem Chassis.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

So werden die die bestückten Platinen mit den anderen Bauteilen auf dem Chassis verbunden.



Die roten Leitungen führen Betriebsspannung um die 250V – 270 V. Schwarz führt Masse. An einer Stelle mit „an Gehäuse“ gekennzeichnet, wird diese Masse an das Blech des Gehäuses angeschlossen. Dort wird auch der „Grün-Gelbe“ Schutzleiter des Netzkabels angebracht. Man kann hierzu eine Schraube der Transformator-Abdeckung verwenden. Die blauen Feedback – Leitungen werden von dem Lautsprecheranschluss (8 Ohm) nach vorne geführt. Diese Lautsprecheranschlüsse müssen isoliert in das Chassis eingebaut werden.



Wenn keine Messinstrumente verwendet werden, dann setzen Sie bitte Drahtbrücken bei „J1“ und „J2“ Drahtbrücken ein. Wenn Sie es verwenden sollten sie jeweils zwei Leitungen anlöten (gut 20cm lang) bevor Sie die Platine in das Gehäuse setzen. Das gleiche gilt für die Verbindungen zur Gegenkopplung und den Verstärkereingängen.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Sicherheitshalber – der richtige Einbau von Dioden und Elkos

Damit später im Netzteil und auf der NF-Platine kein Missgeschick passiert (bei falsch gepolten Elko's im Netzteil gibt es dann eine große Katastrophe) gehen wir hier nochmal darauf ein.



So sieht es in der Realität aus. Der Ring kennzeichnet die Kathode der 1N4007



So sehen Sie es im Schaltbild und auf der gedruckten Netzteil-Platine

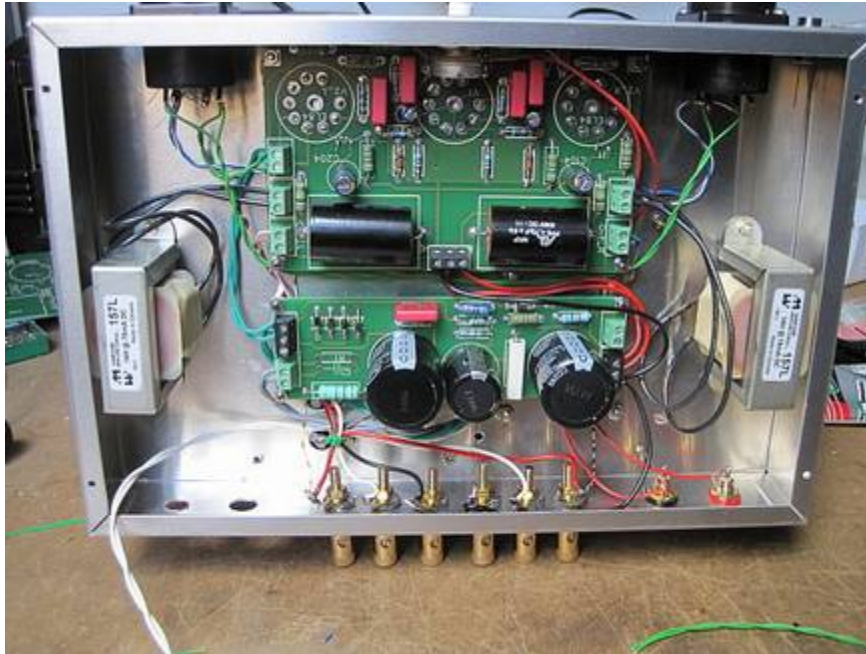


Auch bei den Elko's ist die Polarität dringend zu beachten. Gerade die 220µF Kondensatoren können unangenehm werden, wenn man sie aus Versehen falsch herum eingelötet hat.

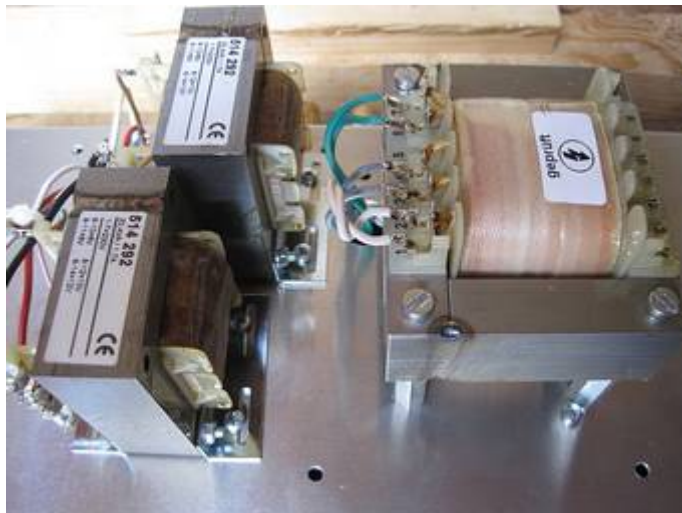
Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Zusammenbau des Verstärkers

Wenn die Platinen fertig bestückt sind können sie so in den Verstärker eingebaut werden, wie das die Abbildung zeigt. In diesem Stadium ist er fast fertig. Nur die Verdrahtung für Netzkabel und Schalter fehlt noch.



Am einfachsten ist es, wenn Sie eine bestimmte Reihenfolge einhalten. Zuerst die Transformatoren montieren.



Bei der Gelegenheit wird schon mal verkabelt. Die Sekundärwicklungen der beiden Ausgangstransformatoren kann man gleich mit den Lautsprecherbuchsen verbinden. Mit den unterschiedlichen Farben kann man die Zuleitungen zum Netztransformator unterscheiden.

Die 10 mm Distanzhülsen für die Netzteilplatine und die NF-Platine hat man vorher schon von der Unterseite her festgeschraubt. Es sind insgesamt 8 Stück.

Drehen Sie bei der Montage den Transformator in die Richtung wie auf dem Bild – dann besteht keine Gefahr dass irgendeine Leitung mit dem Metall der Trafohaube in Verbindung kommt.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II



Die Trafohaube kann man so am einfachsten mit dem Chassis verschrauben – einfach Verstärker drauflegen und verschrauben.

Kontrolle und Test des Parafeed Verstärkers.

Vor dem ersten Test sollten Sie in Ruhe die Verbindungen nochmal kontrollieren. Es hat sich bewährt einen Ausdruck des Schaltplanes zu nehmen und die Verbindungen die man hergestellt darauf „abzuhaken“. Falls Sie keine Ruhestrominstrumente verbaut haben, dann denken Sie auch an die Drahtbrücken in „J1“ und „J2“ auf der Platine.

Der erste Test

Hier geht es nur darum, nachzumessen ob die Betriebsspannungen alle da sind. Die Röhren sollten noch nicht in den Fassungen sitzen. Die Sicherung (400 - 500 mA) im Sicherungshalter nicht vergessen einzusetzen. Sie brauchen jetzt ein Messinstrument.

Viele Leute bekommen hier einen Schreck weil die Betriebsspannungen unerwartet hoch vom Messinstrument angezeigt wird. Das ist völlig normal, denn ohne Röhren gibt es auch keine Stromaufnahme des Verstärkers. Die Spannungen können ohne Belastung bei 350 – 370 Volt liegen.

1. Schalten Sie den Verstärker ein. Zwischen den „Choke“ Klemmen und „Gnd“ muss eine Spannung von etwa 350 bis 370 Volt zu messen sein. Diese Spannung wird später absinken, wenn die Röhren eingesetzt sind. **Wenn Sie nichts messen, haben Sie vielleicht die Sicherung vergessen oder R0 auf der Netzteilplatine ist nicht überbrückt. Möglicherweise haben Sie vielleicht die Leitungen an den Klemmen „230Vac“ und „6,3Vac“ verwechselt. Bitte nochmal kontrollieren. Messen Sie sicherheitshalber an den „6,3Vac“ Klemmen, die Heizspannung (Voltmeter auf Wechselstrom umschalten).**
2. **Wenn Sie diese Spannungen nicht messen können, dann schalten Sie das Gerät sofort aus und überprüfen Ihre Verdrahtung. Netzstecker ziehen.**

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Der zweite Test

Jetzt können die Röhren eingesetzt werden. Verbinden Sie den kleinen Verstärker auch gleich mit Ihren Lautsprechern. Der Röhrenverstärker soll nicht ohne Last am Ausgang betrieben werden. Jetzt gibt es folgende Möglichkeiten:

1. **Der Verstärker bleibt stumm.** Haben Sie an die Drahtbrücken bei „J1“ und „J2“ gedacht? (Nur bei dem Aufbau ohne die Messinstrumente). Falls Sie die Ruhestrominstrumente eingebaut haben – sind sie angeschlossen?
2. **Die Ruhestrominstrumente zeigen nicht an.** Bitte vertauschen sie die Anschlüsse an dem Instrument das nicht ausschlägt – es war dann falsch gepolt. Die Instrumente sollen etwa 50 – 55 mA anzeigen.
3. **Die LED leuchtet nicht.** Die Anschlüsse der LED vertauschen.
4. **Der Verstärker heult aus einem oder beiden Lautsprechern.** Hier ist die Gegenkopplung aus Versehen zur „Rückkopplung“ geworden. Bitte die Kabel mit der die Platine und der Ausgangstransformator verbunden sind umdrehen. Dank der Schraubverbindungen ist das einfach. In diesen Fall vertauschen Sie einfach die Kabel an den „Output“ Klemmen die auf der auf NF – Platine sind. Das können Sie machen ohne dass sie Die Haube für die Transformatoren abnehmen müssen.

Troubleshooting

Falls etwas nicht so funktioniert, wie es sein soll, dann finden Sie hier einige Hinweise um einen „selbsteingebauten“ Fehler schneller zu finden.

Netzsicherung brennt dauernd durch!

Falls dies passiert gibt es folgende Fehlermöglichkeiten:

- Schalter falsch angeschlossen! Schließt er beim Einschalten die Netzspannung kurz?
- Statt der Primärwicklung des Netztransformators ist die Wicklung für die Heizspannung an die Netzspannung angeschlossen worden. (Kabel vertauscht)
- Siliziumdioden (D1 bis D4) im Netzteil defekt oder falsch gepolt?
- Elko' s im Netzteil (C1 bis C3) durchgeschlagen oder falsch gepolt. Der oder die Elko(s) müssen dann auf jeden Fall ersetzt werden.
- Zu schwache Sicherung aus Versehen eingesetzt. Die Sicherung soll 500 mA haben.

Verstärker verzerrt bei der Wiedergabe oder ist zu leise

Checken Sie bitte folgendes:

- Feedback Leitung an der Klemme „fdb“ oder am Lautsprecheranschluss lose?
- Widerstände 1M Ω (R102 und R202) falsch bestückt (zu niedriger Wert, Verwechslung) oder R103/R203 (zu niedriger oder zu hoher Wert eingesetzt). Gittervorspannung der ECC83 dadurch falsch.
- Kondensatoren 100nF (C101/C201 oder C103/C203) durchgeschlagen. Wenn die Röhre EL 84 glühende Anodenbleche bekommt, ist das eine der möglichen Ursachen.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

- Elko 100 μ F (C102/C202) durchgeschlagen oder falsch gepolt. In diesen Fall fehlt auch die Gittervorspannung für die ECC83.
- Das gleiche gilt für C104/C204 an der Kathode der EL 84. Die Röhren zeigen dann eventuell glühende Anodenbleche. Sofort ausschalten.
- Anoden- und Schirmgitterspannung messen, wenn zu niedrig und im Netzteil nach dem Fehler suchen.
- EL84 Röhren mit Gitteremission. Die Wiedergabe ist am Anfang sauber, dann etwas später verzerrt. Die Röhren müssen getauscht werden. Kommt selten vor.

Lautstärke lässt sich nicht einstellen.

Dann sollten Sie hier nachsehen:

- Kalte Lötstelle an R101 und/oder R201, also beim 100 Ohm Widerstand. Fehlender Massekontakt.
- Bei R101/R201 Widerstände mit falschen (zu hohen) Wert eingebaut.
- Potenziometer defekt.
- Aus Versehen beim Löten den Anfang des Potenziometers mit dem Schleifer verbunden. (ungewollte Brücke durch Lötzinn)

Verstärker brummt

- Masseverbindung an den Cinchbuchsen oder an den Klemmen „gnd“ locker. Auch die Cinch-Einbaubuchse kann locker sitzen (Festdrehen).
- Eine oder alle Dioden D1 bis D 4 defekt. Elkos C1 bis C3 defekt.
- Gerät steht neben einem Mobiltelefon, oder ein Gerät mit extrem starken und streuenden Netztrafo!
- Klemme „F“ (neben den Klemmen für die Heizspannung) nicht mit dem Gehäuse verbunden.
- Eine Masseverbindung vergessen. Gehen Sie nochmal die Verdrahtung durch.

Keine Wiedergabe auf einen Kanal

- Cinchkabel zur Tonquelle defekt oder nicht fest eingesteckt.
- Eine der beiden EL 84 defekt (Heizfadenbruch, oder sonstiges Problem)
- Fehlende Anoden und/oder Schirmgitterspannung an einer EL 84
- Ein System der ECC83 defekt
- Kalte Lötstelle, Signalwege absuchen, Unterbrechung (Kabel oder Leiterbahn)
- Lautsprecherstecker herausgerutscht oder nicht eingesteckt.

Damit dürften die meisten Möglichkeiten abgedeckt sein. Ansonsten steht Ihnen der Service der Sven & Pia Dzuba GbR, Rufnummer 05820 / 261 98 19 zur Verfügung.

Wenn Sie absolut nicht weiterkommen kann nach Vereinbarung der Verstärker bei uns eingeschickt werden. Dieser Service wird jedoch von uns berechnet.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Die Spannungen im Parafeed SE 84 Mk II

Diese Spannungen sollten im Parafeed Verstärker zu messen sein. Die Werte gelten für genau 230 V Netzspannung. Sie können um etwa +/- 5 % höher oder niedriger ausfallen. Die Spannungen gelten im Betrieb bei angeheizten Röhren. Gemessen gegen „0“ der Lautsprecherklemme, die mit der Minusleitung also der Gerätemasse verbunden ist.

Messpunkt	Spannung	Mögliche Ursache für abweichende Werte
B1	270 V	Zu viel Volt: eventuell ist R 0 nicht überbrückt oder R2 verkehrt. Zuwenig Volt: Im übelsten Fall sind C103/C203 durchgeschlagen und die EL 84 zieht zu viel Strom
B2	263 V	R3 prüfen. Ohmwert falsch oder C3 durchgeschlagen
Anode EL 84	252 V	Falls nichts zu messen ist Anschlüsse der Drosseln prüfen und ob diese Durchgang haben
Gitter 2 – EL 84	266 V	Wenn niedrig; Falsche Widerstand eingebaut, R108/R208. Wenn höher: Fehlende Brücke bei „J1“ oder „J2“
Kathode EL 84	7 – 7,5 V	Zu viel Volt: Falscher Widerstand an der Kathode. Zuwenig Volt: Röhre erschöpft oder C104/C204 defekt
Anode ECC83	135 – 145 Volt	Weichen die Werte untereinander stark ab, dann sollte die Röhre getauscht werden

Modifikationen

Weniger bzw. mehr Gegenkopplung? Andere Röhren? Magische Augen gefällig? Hier beschreiben wir kleine Modifikationen am Gerät. Wir haben diese jedoch nicht getestet und übernehmen keine Gewähr dafür.

Tuberolling!

Der Begriff steht für den Austausch gleichartiger Röhren verschiedener Hersteller untereinander. Besonders bei den Vorverstärkerröhren gibt es erhebliche Qualitäts- und Klangunterschiede. Wir liefern serienmäßig entweder Röhren von JJ oder von Elektro – Harmonix, bzw. Sovtek mit. Die Röhren verschiedener Fabrikate unterscheiden sich in ihrem Klirrspektrum aber auch in der Art und Weise wie sie mit hohen Pegeln umgehen. Es sind Details bis hin zur Konstruktion des Heizfadens, die dann auch die Größe der Störgeräusche beeinflussen.

Statt der ECC83 können andere Röhren des gleichen Typs aber anderer Hersteller verwendet werden z.B. die 7025 (besonders rauscharm) oder eine 12AX7. Die 5751 kann die Lösung sein wenn die ECC83 die Sie benutzt haben bei hohen Pegeln doch verzerren sollten. Sie können auch eine ECC81 oder E81CC verwenden.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Die Verstärkung sinkt etwas ab, der Klang bekommt jedoch eine andere Note und erscheint oft „wärmer“. ECC85 und 88 sind zur ECC83 nicht Pin-kompatibel. Es kann interessant sein, Typen aus alter Produktion zu verwenden z. B. alte „Amperex“ die mit dem Beinamen „Bugle Boy“ versehen sind weil auf dieser ein Signet mit einer Trompete blasenden Röhre zu sehen ist. (Fertigung Holland), ebenso alte „Ei“ aus Jugoslawien.

Bei TELEFUNKEN Röhren können Sie böse Überraschungen erleben, weil die im Markt sehr hoch bewertet werden, gibt es plumpe Fälschungen in der Hoffnung hohe Preise bei Auktionen zu erzielen. Als echt kann man nur die Exemplare mit der Raute im Röhrenboden (Produktion aus dem Ulmer Werk) ansehen. Bei der EL 84 können Sie auf jede andere EL 84 aus alter Produktion, oder auf Exemplare von Sovtek oder Electro Harmonix zurückgreifen. In Amerika hat sie die Bezeichnung 6BQ5 oder 7189. Nicht geeignet ist die neu herausgekommene EL844 (zu wenig Anodenverlustleistung) oder gar die EL86 (die wird überlastet und arbeitet im falschen Arbeitspunkt). Es lohnt sich nicht besonders selektierte Röhren zu kaufen. Für den oft hohen Preis bekommen Sie oft 2 – 3 Stück aus dem normalen Handel. Die Kriterien für die Selektion beziehen sich auch oft nur auf die Zusammenarbeit mit bestimmten Verstärkern (Gitarrenamps) was für unseren Verstärker nicht relevant ist.

Gegenkopplung

Die Gegenkopplung beeinflusst den Klirrgrad und die Verstärkung als solche. Sie ist auch dafür zuständig den Frequenzgang linear zu halten. Im Gerät gibt es zwei Gegenkopplungspfade, zum einen ist es der 3,3 MOhm Widerstand (R110/R210) zum anderen sind es die Widerstände R111/ R211 mit 2,2KOhm. Wenn der Wert von R110/R210 erhöht wird, steigt die Verstärkung an – der Verstärker wird etwas empfindlicher, übersteuert dann aber eventuell schneller. Da R106 und R206 einen Spannungsteiler zu R110/R210 bilden kann man durch Erhöhen von 680K auf 820K auch die Gegenkopplung an diesem Punkt leicht erhöhen. Wenn Sie für R106/R206 statt 680K auf 560K oder gar 470K gehen wird die Wirkung der Gegenkopplung etwas reduziert.

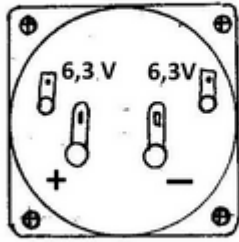
R111/R211 sind so gewählt, das die Gegenkopplung schon recht hoch ist, manche Lautsprecher vertragen etwas weniger „Kontrolle“ dann macht es Sinn diesen Wert zu erhöhen. Etwa im Bereich 2,4K bis 2,7K ist dies noch sinnvoll.

Verstärker klingt zu spitz!

Manche Lautsprecher betonen die Hochtonlage sehr stark, mitunter „zischen“ dann „s“ Laute oder die Singstimmen von Sängerinnen. In diesem Fall kann man dies mit Änderung des Wertes von R109/R209 beheben. Nehmen Sie einfach statt der mitgelieferten 100KOhm Widerstände solche mit 82KOhm oder 68KOhm. Die Hochtonlage wird dadurch leicht abgesenkt. Zusammen mit einigen Lautsprechern klingt der Verstärker dann harmonischer und das „Zischen“, wenn es vorhanden war, hört auf. Die 14 H Drossel stellt für höhere Frequenzen einen höheren Widerstand dar als für niedrigere Frequenzen. Ohne R109/R209 stellt sich eine Resonanzspitze bei den hohen Tönen ein, die zu einer Überbetonung der Hochtonlage führt. Die Drossel verhält sich hier wie der Schwingkreis in einem Radio. Der Widerstand über der Drossel flacht diese Resonanzspitze ab, ohne diesen Widerstand kann es sogar sein, das die Endstufe schwingt.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

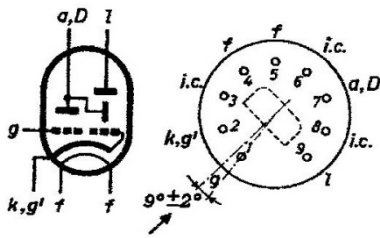
Ruhestrom-Messinstrument einbauen.



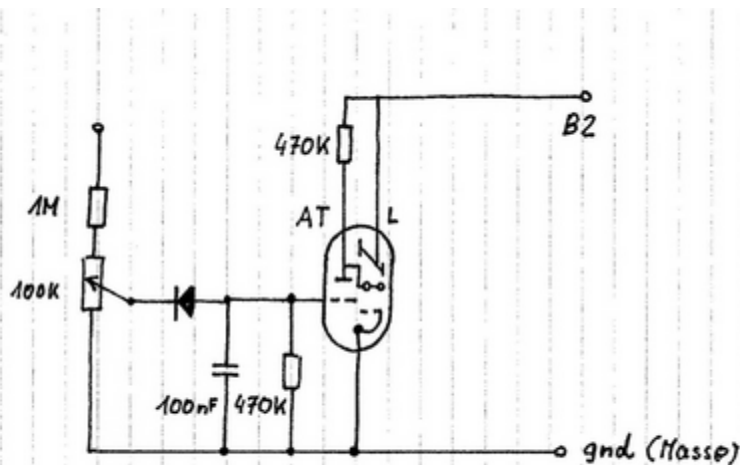
Bei den beleuchteten Instrumenten werden die mit 6,3 V bezeichneten Klemmen mit der Röhrenheizung verbunden. Der Pluspol des Messinstrumentes wird mit der Kathode der EL84 verbunden, Minus soll mit der der Gerätemasse in Verbindung stehen. Diese Leitungen sind dann mit „J1“ (links) oder „J2“ (rechter Kanal) verbunden

Magisches Auge einbauen

Auch das ist machbar. Ein magisches Auge – hier ist es der magische Fächer EM 80, braucht vom Anodenstrom her nur wenige mA. Für zwei Stück davon müssen 0,4 A bei 6,3 Volt eingeplant werden.



Hier das Sockelschaltbild der EM 80. Anschluss l ist eine Anode die mit Zinksulfit, also der Leuchtschicht beschichtet ist.



Das ist das dazugehörige Schaltbild. Die Röhre braucht für die Aussteuerung Spannungen von -0 bis -14 Volt, deshalb ist eine Diode vorgeschaltet. Ohne den 100nF Kondensator würde später das Leuchtbild sehr unscharf. Der 1M Ohm Widerstand ist mit C105/C205 zu verbinden und zwar an der Seite die zum Ausgangstransformator führt. Dies zeigt die Abbildung auf der nächsten Seite.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II



Der Ausschnitt zeigt den Punkt an dem der 1 MOhm Widerstand angeschlossen wird. Es ist die untere der beiden Klemmen OUT_L und OUT_R jeweils links und rechts auf der Platine.

Stückliste Netzteilplatine (auch einzeln erhältlich für andere Röhrenverstärker)

R1 und C1 werden hier nicht bestückt. Widerstände: R0, Drahtbrücke einsetzen oder 100 Ohm Widerstand mit 5W. R2 = 180 – 220 Ohm 5W, R3 = 2200 Ohm 1W, R4 = 150 K 1 W, R5; R7; R8 = 100 Ohm 1 W, R6 = 330 Ohm 0,5 W.

C2; C3 = 220 µF 400V, C4 = 22 µF bis 100 µF 400V, C5 = 2200pF – 4700 pF 630V

Netztransformator: BV 019/4511 oder BV 019/4520

D1 – D5 = 1N4007 bzw. UF4007 (für größere Amps andere verwenden). LED nach Wunsch.

2 Anschlussklemmen zweipolig (zum Schrauben) und 2 Anschlussklemmen wie vor jedoch mit 3 Anschlüssen. **4 Stück Distanzrollen 10 mm zur Befestigung am Chassis.**

Stückliste NF-Platine

Widerstände mit 0,25 W: R101/R201 = 100 Ohm, R102/R202 = 1 M, R103/R203 = 2700 Ohm, R105/R205 = 1 K, R106/R206 = 680 K, R108/R208 = 1 K, R110/R210 = 3,3 M, R111/R211 = 2200 Ohm.

Widerstände mit 0,5 W: R104/R204 = 220K, R107/207 = 150 Ohm

Widerstand 1W: R109/R209 = 100K*

Kondensatoren: C101/C201/C103/C203 = 100nF 400V, C105/C205 = 3,3 µF bis 4,7 µF 630V.

Elko's: C102/C202 = 100 µF 16V, C104/C204 = 470 µF 25V

Potenzio meter: Stereo 100 K, log

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Drosseln (Choke): 2 mal 14H / 75 mA

Ausgangstransformator: 2 mal Parafeed AU

3 Röhrenfassung Noval (9-PIN) Keramik Print, 5 Anschlussklemmen zweipolig (zum Schrauben) und 3 Anschlussklemmen dreipolig. Röhren, 1 mal ECC 83, 2 mal EL 84.

4 Stück Distanzrollen 10 mm zur Befestigung am Chassis.

Sicherheit

Bei der Arbeit am Verstärker müssen Sie sich stets bewusst sein, dass Sie mit lebensgefährlichen Spannungen hantieren. Wir setzen voraus, dass Sie die Grundregeln für die Arbeit mit hohen Spannungen beherrschen und sehen uns von jeder Haftung frei wenn dies nicht der Fall sein sollte.

- Verwenden Sie, falls Sie mal am eingeschalteten Gerät hantieren nur isolierte Werkzeuge.
- Wenn Sie am montierten Gerät nachträglich Löten müssen, dann ziehen Sie bitte vorher den Netzstecker.
- Gerät im Betrieb nur mit einer Hand anfassen. Die andere bleibt unterm Tisch.
- Die Elkos im Netzteil halten noch lange eine lebensgefährlich hohe Spannung. Diese wird zwar langsam durch R4 abgebaut, Sie sollten aber trotzdem nicht unmittelbar nach dem Ausschalten am Verstärker hantieren.
- Die Röhren erreichen im Betrieb an der Glasoberfläche eine Temperatur weit über 100 Grad. Wenn Kinder und/oder Haustiere in der Nähe sind, dann stellen Sie den Verstärker bitte so auf, dass er für die Kinder oder das Haustier nicht erreichbar ist.
- Der Verstärker darf nie feucht stehen, oder mit einen feuchten Lappen gereinigt werden, erst recht nicht wenn er grade in Betrieb ist.
- Lassen Sie bitte ausreichend Platz nach oben, wenn Sie das Gerät in ein Regal stellen. Es sollten mindestens 20 cm sein – mehr schadet nicht.
- **Der Verstärker ist nicht für Tagelangen Dauerbetrieb gedacht – Schalten Sie Ihn aus wenn Sie Ihre Wohnung verlassen. Sparen Sie Strom!**

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

Was man sonst so braucht

1. Ein Aluminium-Chassis 305 mm lang, 205 mm tief, 51 mm hoch (falls kein eigenes Gehäuse gebaut wird)
2. Bodenplatte dazu passend.
3. Transformatorhaube mit 6 Schrauben 3,5 mm (Die Haube ist ein Gehäuse, der Deckel wird nicht benötigt, außer zum Anzeichnen).
4. Netzkabel 3 adrig am besten vorkonfektioniert
5. Passende Zugentlastung dazu
6. Sicherungshalter (rund) und eine 500mA Sicherung mittelträge
7. EIN – AUS Schalter (Kipp) einpolig
8. Zwei Stück Cinchbuchsen für isolierte Montage (Masse darf nicht mit Chassis in Verbindung stehen)
9. Zwei Lautsprecherbuchsen (wir bieten vergoldete dazu an) mit schwarzen Ring für den „0“ bzw. „Common“ Anschluss
10. Vier Lautsprecherbuchsen (vergoldet wie oben) mit einem roten Ring für 4 bzw. 8 Ohm Lautsprecheranschluss.
11. **Wichtig!** 6 Gummitüllen als Isolation für diese Lautsprecherbuchsen gegen Chassis.
12. 8 Muttern M3 um die Platine mit den Abstandsbolzen zu verbinden.
13. 8 Schrauben M3 um diese Abstandbolzen mit dem Chassis zu verbinden (6 mm lang)
14. 12 Schrauben M3 mit Muttern (Befestigung der Drosseln und der Ausgangsübertragern (6 mm lang).
15. 4 Distanzhülsen für Schrauben M4, 12 mm (neuer Netztrafo) bzw. 20 mm lang (alter Typ)
16. Dazu passende Schrauben M4 (4 Stück)

Bei Montage der Ruhestrommessinstrumente

1. Zwei Retro Messinstrumente 100 mA oder 200 mA, Durchmesser 33 – 34 mm
2. 8 Befestigungsschrauben 2 mm

Werkzeuge

- Schraubenzieher Kreuzschlitz und Schlitz
- Bohrmaschine oder ein Akku – Bohrschrauber.
- HSS – Bohrer mit 2mm, 3,5 mm, 4mm und 5 mm
- Ein sogenannter Stufenbohrer 2- 32mm (für den Einbau der Messinstrumente besser mehr – da werden 34 mm benötigt).
- LötKolben ab 40 Watt
- 2 Schraubzwingen (siehe Foto Seite 12)
- 1 Stück Dachlatte etwa 40 x 40 mm und 25 – 30 cm lang.

Stereo Parafeed SE 84 Mk II

- Statt des Stufenbohrers kann auch eine Lochstanze verwendet werden. Für die Öffnungen der Röhren werden 30 mm benötigt.
- Filzstift mit dünner Spitze
- Abdeckband
- Ein Multimeter mit Prüfschnüren.
- Ca. 1400 – 1600 gr. Gehirn.
-viel Spass!