Subject: Röhrenendstufe modular aufbauen - wo trennen?
Posted by Michael von Daake on Tue, 16 Apr 2013 17:53:22 GMT
View Forum Message <> Reply to Message

Hallo zusammen

So langsam habe ich alles "Eisen" beisammen und muß nun nur noch die paar Widerstände und Kondensatoren bestellen, dann kann es losgehen mit dem Aufbau.
Und da ja hier nun auch Eigenbauten besprochen werden dürfen, dachte ich mir frag mal.

Den Aufbau möchte ich sehr unkonventionell gestalten und zwar möchte ich die Schaltung auf 2 getrennte Chassis aufteilen. Aber nicht eins für das Netzteil und eins für die NF-Schaltung, sonder eins für die Treiberstufe und eins für die Endstufe. Also sozusagen den Schaltplan senkrecht durchschneiden.

Der Zwischenübertrager LL1635 soll also noch im Treiberchassis stecken und von dort aus müßte dann mit einem kurzen Stück Kabel und XLR-Steckverbindern das Signal ins Endstufenchassis leiten. Kabellänge wäre etwa 20cm, mehr nicht.

Kann ich das einfach so machen? Oder könnten sich daraus Schwierigkeiten ergeben, die ich jetzt völlig übersehe?
Sollte ich zur Vorsicht Gitterableitwiderstände an den 2A3 vorsehen?

Gruß
Michael

File Attachments

1) Amity_03.jpg, downloaded 3085 times

Subject: Aw: Röhrenendstufe modular aufbauen - wo trennen?
Posted by RVM-AP on Tue, 16 Apr 2013 18:54:15 GMT
View Forum Message <> Reply to Message

Besser wäre sicherlich, den LL1635 mit auf das PA-Chassis zu bringen. Die Trioden der Vorstufe würden so im getrennten Zustand keine Anodenspannung bekommen und die Leistungstrioden hätten ein sicheres Gitterpotential. Auch wenn jetzt unter Spannung gesteckt wird und die Leitungen durch den Steckvorgang nicht gleichzeitig - sondern mit zeitlichem Versatz - verbunden werden, kann da nix passieren - weil die dadurch entstehende Unsymmetrie durch den Übertrager symmetriert würde. Die Leistungstrioden werden also immer symmetrisch betrieben.
Problem ist jetzt aber, dass die Anodenspannung für die Treiberstufe über die Klemmverbindung bzw. den Steckkontakt geführt werden muß.

Subject: Aw: Röhrenendstufe modular aufbauen - wo trennen?
Posted by Michael von Daake on Tue, 16 Apr 2013 19:49:56 GMT

Hallo Andreas

Danke für deine Kritik und deine Ideen.

Ja, die 150V Anodenspannung über ein Kabel zu führen wäre mir nicht so recht. Nicht wegen der Sicherheit, das würde ich schon in den Griff bekommen, aber ich habe Angst daß die Konstantstromquelle anfängt zu schwingen, wenn der Weg bis zum Zwischenübertrager so weit ist. Der 150V-Gasstabilisator darf ruhig weiter weg sein, aber die Quelle sollte so dicht wie nur möglich am Übertrager sitzen.

Also ich möchte die beiden Chassis im Betrieb übereinander platzieren, die Endstufe, die viel Wärme abstrahlt, oben und die Treiberstufe darunter. Beides müßte evt. in einer Art Rack verschraubt werden. Eigentlich genau so, wie WE das damals in den 20er Jahren mit den großen Kinoverstärkern realisiert hat.

http://www.holgerbarske.com/allgemein/western-electric-46/

Ich finde dieses alte Design einfach traumhaft schön.

Mal sehen, vieleicht finde ich eine Steckverbindung, die beim Zusammenbau der beiden Chassis automatisch gesteckt wird, also die Buchse auf der Unterseite der Endstufe und den Stecker auf der Oberseite des Treibers. Dann kann das nie aus Versehen ausgesteckt sein. Diese Steckverbinder müßten nur eine gewisse Elastizität besitzen, um mechanische Toleranzen der beiden Chassis ausgleichen zu können.

Gründe für diesen Aufwand gibt es zwei. Würde ich alles in einem Chassis aufbauen würde dieses sehr groß und vor allem sehr schwer. Als Gehäusebasis käme dann eigentlich nur eine Sackkarre in Frage.
Zum zweiten möchte ich vieleicht später mit einer dritten Verstärkerstufe zwischen Treiber- und Endstufe experimentieren. Es heißt, daß es besonders gut klingt, wenn eine direkt geheizte Triode von einer direkt geheizten Triode angesteuert wird und das möchte ich später mal ausprobieren.
Dann käme einfach nur ein drittes Chassis zwischen die beiden schon vorhandenen und es wäre kein kompletter Neu- oder Umbau erforderlich.

Falls jemand eine Idee zu so einem Chassissteckverbinder hat, bitte melden.

Gruß
Michael

Subject: Aw: Röhrenendstufe modular aufbauen - wo trennen?
Posted by RVM-AP on Wed, 17 Apr 2013 18:51:29 GMT

Egal wie Du es machst - die Gitter der Leistungstrioden sollten immer auf GND liegen - sonst kannst Du die Teile eventuell abschießen. Also wenn du die Klemmstelle nach dem LL1635 vorsiehst - dann die Gitter durch Widerstände auf GND-Potential ziehen.
Die Widerstände können im 100 kOhm-Bereich liegen da ja so gut wie kein Strom drüber

fießt. Die Widerstände liegen dann parallel zur Sekundärwicklung des Übertragers, was dem nix ausmacht.

Subject: Aw: Röhrenendstufe modular aufbauen - wo trennen?
Posted by Michael von Daake on Wed, 17 Apr 2013 19:14:04 GMT
View Forum Message <> Reply to Message

RVM-AP schrieb am Mi, 17 April 2013 20:51Also wenn du die Klemmstelle nach dem LL1635 vorsiehst - dann die Gitter durch Widerstände auf GND-Potential ziehen.

Hallo Andreas

So mache ich es, Danke für deinen Rat.

Im Bild das Eisen für einen Kanal:

Ihr könnt euch vorstellen was das zusammen wiegt.

Gruß
Michael

File Attachments

1) Eisen.jpg, downloaded 2443 times

Subject: Aw: Röhrenendstufe modular aufbauen - wo trennen?
Posted by Anonymous on Sun, 26 May 2013 05:36:42 GMT
View Forum Message <> Reply to Message

Vielen Dank für die Einladung zum Thread.
Wir bekommen später auch das Resultat zu sehen ?
Michael von Daake schrieb am Mi, 17 April 2013
Im Bild das Eisen für einen Kanal (...) Ihr könnt euch vorstellen was das zusammen wiegt (...)

Irgendwie vermisse ich den induktiven Lautstärkeregler vom Original Bei Sowther in England gibt es eine qualitativ gute Nachfertigung listenmäßig - falls es daran liegt. Was das wiegt frage ich nicht - vielleicht, was Du für diese "bunte Mischung" von Lundahl bis Reinhöfer gelöhnt hast. Nie vergessen - man hört auch den Netztrafo durch - aber da stehst Du sicherlich 'drüber.

Zu Deinen Fragen - Auftrennen der Schaltung:

Wie bereits anderswo angedeutet, trennt man normalerweise am niederohmigen Ende der Schaltung, also im Anodenkreis. Damit kommt der Ausgangsübertrager in den Lautsprecher (sehr empfehlenswert ...) und der Treibertrafo kommt zur Endstufe. Bei Trioden geht das ohne

weiteres, bei Penthoden muß G2 geschützt werden, oder man trennt doch im Steuergitterkreis.

Ich weiß jetzt nicht, wie viel Erfahrung hier mit transformatorisch gekoppelten Triodenverstärkern vorhanden ist. Man trifft ja nicht nur die Entwicklungsingenieure von Silbatone hier, oder ? Einerseits gewinnt man ein paar Freiheiten, weil man durch die Spannungsübersetzung des Übertragers eine gute Spannungsverstärkung gewinnen kann, die sich sehr gut anhört, und uralte Trioden geringer Verstärkung ermöglicht (das dürfte die Absicht bei WE gewesen sein, einst). Dadurch erhöht sich aber die sekundäre Induktivität des Treibertrafos. Diese Induktivität ergibt zusammen mit der Gitter-Anoden-Kapazität (plus Miller) der Treiberröhren ein schwingungsfähiges Element (Serienschwingkreis) nach Art der "Huth-Kühn-Schwingschaltung", die Trafospule im Anodenkreis erhöht diese Neigung noch zusätzlich. Das Problem tritt aufgrund der höheren Kapazitäten bevorzugt im Umfeld von Trioden auf, man hat es aber auch schon mit Penthoden beobachtet. Bedämpft wird die ganze Sache in Grenzen der Koppelung durch die primäre Spule und da über den Ausgangswiderstand der vorherigen Stufe (Quellwiderstand der Folgestufe). Trennt man den Verstärker auf, und wird eingeschaltet, entfällt diese Dämpfung selbstredend, und die Sache kann schwingen. Sicherlich, Probieren geht über studieren, aber es ist bestimmt kein Fehler, mit dem Trafowickler Rücksprache zu halten, für welchen Röhrensatz die Trafos bewährt sind, sowie Name & Theorie der eventuell resultierenden Schwingschaltung (Huth-Kühn) zu kennen. Überhaupt sind die Gitterkreise solcher Schaltungen so kurz & verlustarm als irgend möglich zu verdrahten.

Überhaupt wirkt die Sache etwas "mutig" auf mich. Daß die vielen Eisen gerne verkoppeln, hatte ich schon anderswo betont. Dafür gibt's Gehäuse mit dicken, entkoppelnden Stahlplatten zwischen den Stufen. Problematisch ist außerdem die Brummneigung der direkt geheizten Vorstufen. Aus Sichtweise Deutscher Röhren würde ich Endröhren der K-Serie als Treiber probieren, und zwar bei Heizung aus einem etwas größeren 2 Volt Bleiakku, der im Betrieb ständig nachgeladen wird.

Zu Deinen Fragen - Steckverbinder

Mein Tip - Probiere so "normal" als möglich. Es ist ohne weiteres möglich (selbst probiert) 350 Volt über eine hochwertige, teflonisolierte Cinch Steckverbindung zu geben, im Audio Bereich ergibt das zusätzlich eine statische Vorspannung der Adern und einen besseren Klang. Für den symmetrischen Verstärker wird man XLR Steckverbinder wählen, und hochwertiges XLR Kabel werden wohl auch die Enkel noch einkaufen können, wenn das Gerät so lange durchhält. So manches schöne Stück wurde schon wegen mangelnder Verfügbarkeit der Steckverbinder weggeschmissen. Falls es Modulare Steckverbinder z.B. aus der 19-Zoll-Welt werden sollen, welche sich beim Auftapeln der Module automatisch verbinden, so wählt man für das Untere Chassis die "Male" Verbindung (Die Stifte stehen nach Oben) und das obere Chassis bekommt "Female" (Die Löcher zeigen nach Unten). Auch hier ist der Grund ganz einfach - zeigen die Kontaktstifte nach Unten, "kippelt" das obere Chassis, und/oder die Kontaktstifte verbiegen sich.

Die nächste Antwort kann länger dauern und/oder weniger umfangreich ausfallen.

Subject: Aw: Röhrenendstufe modular aufbauen - wo trennen?
Posted by Michael von Daake on Sun, 26 May 2013 09:39:10 GMT

SGibbi schrieb am So, 26 Mai 2013 07:36
Wir bekommen später auch das Resultat zu sehen ?
Irgendwie vermisse ich den induktiven Lautstärkeregler vom Original Bei Sowther in England gibt es eine qualitativ gute Nachfertigung listenmäßig - falls es daran liegt. Was das wiegt frage ich nicht - vielleicht, was Du für diese "bunte Mischung" von Lundahl bis Reinhöfer gelöhnt hast. Nie vergessen - man hört auch den Netztrafo durch - aber da stehst Du sicherlich 'drüber.

Hallo Stefan

Das Resultat will ich gern zeigen, aber bis dahin wird noch viel Zeit vergehen. Momentan haben bei mir die alten Radios und Meßgeräte Priorität, die Hifi-Bastelei ist eher so ein Lückenfüller.

Der induktive Lautstärkesteller ist eigentlich ein Muß, ja. Wenn es mal finanziell paßt, dann käme er aber in den passenden Vorverstärker, Da habe ich im Moment einen 4-Ebenen-Stufenschalter von DACT als Poti drin:

Den Raven hatte ich schon im Brettaufbau am Laufen und habe einige schöne Stunden mit Kopfhörer verbracht. Hat mir schon mal sehr gut gefallen. Aber Design und Mechanik sind noch zu verbessern und das dauert halt immer Faktor 100 länger als nur mal eben eine Schaltung aufzubauen.

Dave Slagle wickelt auch sehr gute induktive Einsteller und die von Silvercore haben auch einen guten Leumund.

http://www.intactaudio.com/atten.html

http://silvercore.de/ubertrager/stepper-ubertrager/

Problem ist dann wieder die mechanische Kopplung, ich will einen Knopf für die Lautstärke, ich hasse es die Lautstärke kanalgetrennt einstellen zu müssen.

Das "durchhören" bis zum Netztrafo ist bei dieser Schaltung kein Thema. Das ist doch kein Eintakt-A Verstärker, wo das Netzteil im Signalweg liegt. Beim Raven habe ich spaßeshalber mal den Röhrengleichrichter gegen eine Siliziumbrücke getauscht, nicht mal das hat einen Unterschied gebracht.
Die Gegentaktschaltung an sich ist schon unempfindlich gegen Störungen aus dem Netzteil und mit der aufwendigen Konstantstromquelle von Gary Pimm und der Parallelregelung mit der Stabilisatorröhre spielt das Netzteil klanglich so gut wie keine Rolle mehr.
Bevor ich die beiden Quellen fertig hatte, waren sie durch je eine 20H-Drossel und einen Vorwiderstand für den Stabi ersetzt und das war schon richtig gut. Mit der Quelle wurde es dann noch einen Hauch besser.

SGibbi schrieb am So, 26 Mai 2013 07:36
Wie bereits anderswo angedeutet, trennt man normalerweise am niederohmigen Ende der Schaltung, also im Anodenkreis.

Das ist schlecht, wegen der Quelle. Die Verbindung von Quelle zur Mittelanzapfung der Primärwicklung muß so kurz wie möglich sein, da kommt es auf Zentimeter an.

Ich sehe das auch nicht so kritisch hinter dem Zwischenübertrager zu trennen. Die 5687 zeichnet sich ja durch ihren sehr niedrigen Innenwiderstand von 2kOhm bei 23mA Anodenstrom aus und der Zwischenübertrager ist 1:1 verschaltet. Da dürften der Steckverbinder und etwa 15cm Kabel keine großen Auswirkungen haben.

SGibbi schrieb am So, 26 Mai 2013 07:36
Ich weiß jetzt nicht, wie viel Erfahrung hier mit transformatorisch gekoppelten Triodenverstärkern vorhanden ist. Man trifft ja nicht nur die Entwicklungsingenieure von Silbatone hier, oder ?

Ich glaube nicht, daß JC hier unter Pseudonym schreibt.

Es gibt nur wenige Leute, die diese Uralt-Schaltung mal aufgebaut haben, sie ist ziemlich in Vergessenheit geraten. Hier in Deutschland fällt mir auf Anhieb nur Henry Westphal von der TU Berlin ein:

http://www.jogis-roehrenbude.de/forum/forum/forum_entry.php? id=98597

SGibbi schrieb am So, 26 Mai 2013 07:36
Überhaupt wirkt die Sache etwas "mutig" auf mich. Daß die vielen Eisen gerne verkoppeln, hatte ich schon anderswo betont. Dafür gibt's Gehäuse mit dicken, entkoppelnden Stahlplatten zwischen den Stufen. Problematisch ist außerdem die Brummneigung der direkt geheizten Vorstufen.

Deswegen habe ich ja nur sehr hochwertiges Eisen gekauft. Die Schnittbandkerne von Lundahl streuen von Haus aus sehr wenig und Gerd Reinhöfer hat mir die Trafos so gebaut, daß sie nur sehr gering ausgesteuert werden und dementsprechend auch nur wenig streuen. Das ist gerade beim Heiztrafo für die beiden 2A3 besonders wichtig, der muß ja in unmittelbarer Nähe der beiden Röhren angeordnet werden, da seine Mittelanzapfung ja die virtuelle Mitte der Kathoden bildet. Da darf es keine langen Wege geben.

Die 5687 in der Vorstufe ist indirekt geheizt und macht keine Probleme. Der zusätzliche direkt geheizte Treiber zwischen den beiden jetzigen Verstärkerstufen, ist ja nur ein vager Plan für die Zukunft.
Das sähe dann so aus, mit RE134 anstatt der 45:

http://www.nutshellhifi.com/Karna.gif

SGibbi schrieb am So, 26 Mai 2013 07:36
Mein Tip - Probiere so "normal" als möglich.

Ja, entweder nehme ich wohl XLR oder Fischer, mal sehen. Fischer ist schwer zu bekommen.

Gruß und Danke
Michael

File Attachments
1) Raven_Audio_04.jpg, downloaded 2587 times

Subject: Aw: Röhrenendstufe modular aufbauen - wo trennen?
Posted by Funker on Sun, 24 Jan 2016 22:34:25 GMT
View Forum Message <> Reply to Message

Hallo,
ich würde die beiden Stufen, also Treiber- und Endstufe auf einem gemeinsamen Chassis aufbauen. Und nur das Netzteil auslagern. Das ganze 2x in Mono . Somit sind die 4 Einheiten her vom Gewicht noch in verträglichen Grenzen zu bewegen.
Für mich macht das Aufteilen der Treiber- und Endstufe in 2 Baueinheiten kein Sinn.
Ich würde vermutlich auch den Heiztrafo in der Endstufe belassen. Denn der Spannungsfall auf den Heizleitungen muss vernachlässigbar klein bleiben. Und dann erreichen die Leitungsquerschnitte von der Heiztrafo Sekundärseite bis zu den Endröhren undhandliche Dimensionen.
Die Siebelkos müssen ebenfalls mit in die Endstufe.

Bei meinem aktuellen Projekt bleibt der Heiz-und Hilfstrafo (600VA) in der Endstufe, wegen eben der besagten Probleme. 20A Strom braucht einiges an Querschnitt. Nur der Anodentrafo (2,5kVA) samt Gleichrichter und Ladeelkos kommt in ein eigenes Gehäuse. Aber man schafft sich auch neue Probleme wenn man das getrennt aufbaut. Zum Beispiel eine Hochspannungsverbindung für 2kV , die Verriegelbar sein muss und ein Schaltkontakt hat der beim Ziehen das Netzteil abschaltet und die Kondensatoren entlädt.

Wenn es denn unbedingt als getrennte Treiber- und Endstufe gebaut werden soll schliesse ich mich der Meinung an, der Treibertrafo kommt mit in die Endstufe. Netzeil so aufbauen das Gleichrichter- und Lade C im Netzteil sind, Siebelkos in den entsprechen Baugruppen. Keine gemeinsamen 0-Volt Leitungen. Alle Nulls vom Netzteil separat zur Nullschiene. Wenn Heizwicklungen mit im Netztrafo dann Adern mehrfachschalten. Als Inter Steckverbinder eignen sich hervorragend die Siemens Tuchel Messer- Federleisten , DIN 41622 Hier:
https://www.google.de/search?q=DIN+42+612&ie=utf-8&o
e=utf-8&gws_rd=cr&ei=2U2lVsm5MMTjO-vQgvgM#tbm=sho
Als Verbindugskabel würde ich YSLY Industriemehraderleitung , besser bekannt unter Ölflex.Bei so vielen möglichen Steckkontakten kann man auch noch eine "Anwesenheitsschleife" bauen. Zieht man ein Stecker im Betrieb, fällt das Netzschütz/Relais ab.

73
de
Wolfgang
DF6ZC