

MENÜ

[Startseite](#)

[News](#)

[Grundlagen](#)

[Praxis](#)

[Messtechnik](#)

[Projekte I](#)

[Projekte II](#)

[Arduino](#)

[Raspberry PI](#)

[Forum](#)

[Leiterplatten](#)

[Galerie](#)

[Dies & Das](#)

[Lexikon](#)

[Datenblätter](#)

[Transistoren](#)

[Operationsverstärker](#)

[74XX](#)

[CMOS 40XX](#)

[Schaltpläne](#)

[Bibliothek](#)

[Software](#)

[Platinen](#)

[Links](#)

[Kontakt](#)

[Gästebuch](#)

[Impressum](#)

[Google-Anzeigen](#)

[Bausatz](#)

[Endstufe](#)

Bauplan Schaltplan Aikido High End Röhrenvorverstärker

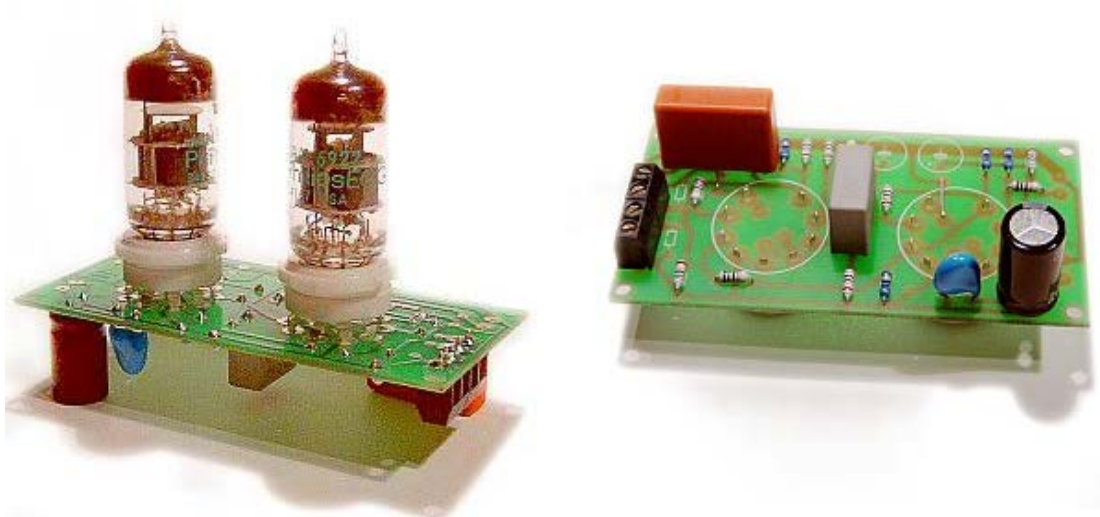
[Google-Anzeigen](#)

[Röhren Verstärker](#)

[Schaltplan](#)

[Schaltung](#)

[Aikido](#)



Aikido Platinen.

Niedrige Klirrwerte, keine negative globale Rückkopplung, hohe Eingangsempfindlichkeit, hohe Aussteuerbarkeit und extrem niedrige Ausgangsimpedanz, hohe Nachbausicherheit und Störunterdrückung sind nur einige Merkmale dieser Schaltung.

Eine sinnvolle Erweiterung dieses Verstärkers mit einer Basisbreitenregelung findet man unter folgendem Link im tube cad Journal [Aikido enhancement](#). Die Messwerte sprechen für sich. Es sollten beim -Aufbau dieses Verstärkers nur hochwertige Bauteile verwendet werden da deren Fehler nicht durch eine über alles Gegenkopplung kompensiert werden.

Das was aus diesem Verstärker herauskommt ist Musik pur, Voraussetzung natürlich er wird mit

Neueste Artikel

[Raspberry PI
Komplettes System für
Umweltdaten](#)

[Raspberry PI
Datenlogger für
Umweltdaten](#)

[Arduino
AS3935 Blitzdetektor](#)

[Buch
Günter Spanner - Arduino
Schaltungsprojekte für
Profis](#)

[HYT939 Temperatur /
Luftfeuchte
Messen mit Arduino](#)

[Das Grosse Retro Radio
Baubuch](#)

Anzeigen:

[Netzgerät Bausätze](#)

[2.4 GHz-Funkmodule](#)

[LED-Lichteffekt-Bausätze](#)

[Endstufen-Bausätze](#)

[HiFi-Bausätze](#)

Aktuelle Newsbeiträge

[Kameramodul für
Raspberry PI angekündigt](#)

[Risc OS für den Raspberry
PI verfügbar](#)

[Raspberry PI Version B
jetzt mit 512MB
Arbeitsspei](#)

[Stellaris ARM Launchpad
für 5 Dollar](#)

entsprechendem Material gefüttert.

Netzteil

[Gelgerzähler Logger Projekt](#)

[Haustechnik Schaltpläne](#)

[LED Schaltpläne](#)

[Vorlagen und Musterbriefe](#)

[Goldflexiken](#)

[Schaltpläne Online](#)

[Verstärker Schaltpläne](#)

[Messgeräte Selbstbau](#)

[IC Anwendungen](#)


[Do-It-Yourself](#)

[Golfswing](#)

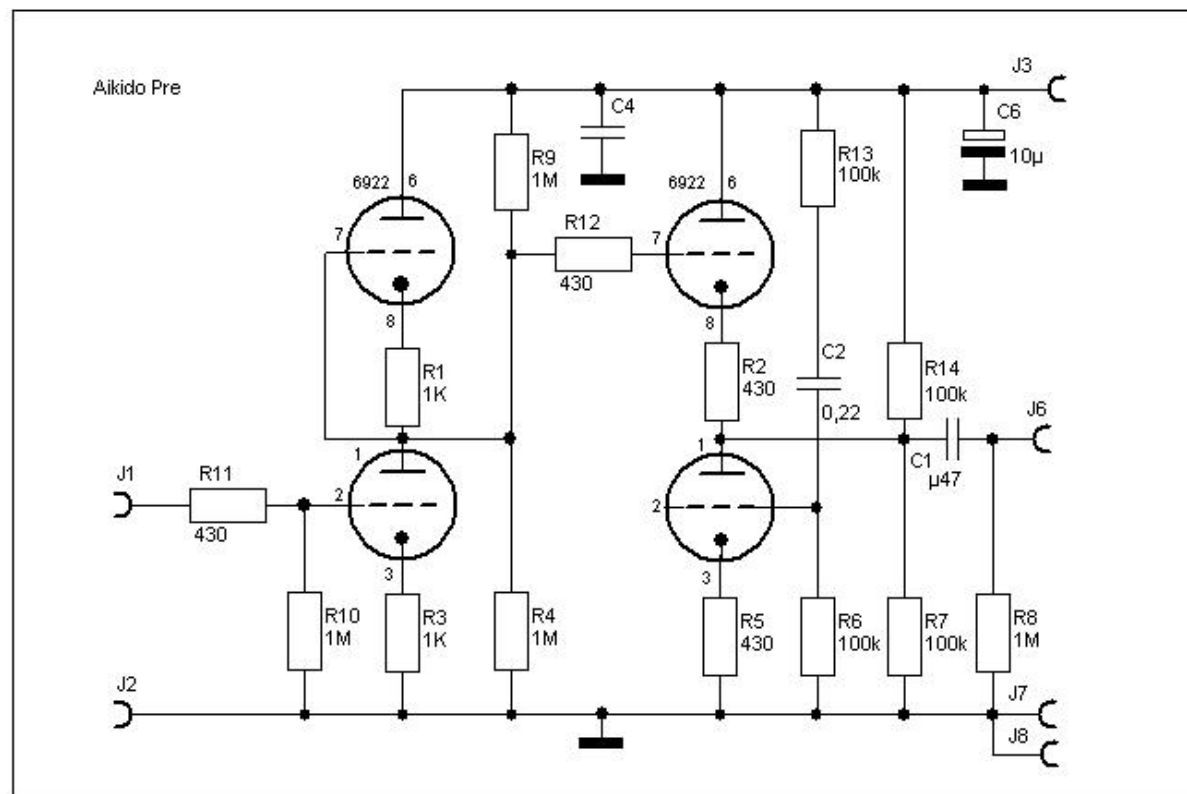
[Allergie Information](#)

[Rohstoffe Investment](#)

[Netzteil Schaltpläne](#)

 [English Version](#)

[Seminartag für Elektronik-Profis und -Hobbyisten](#)

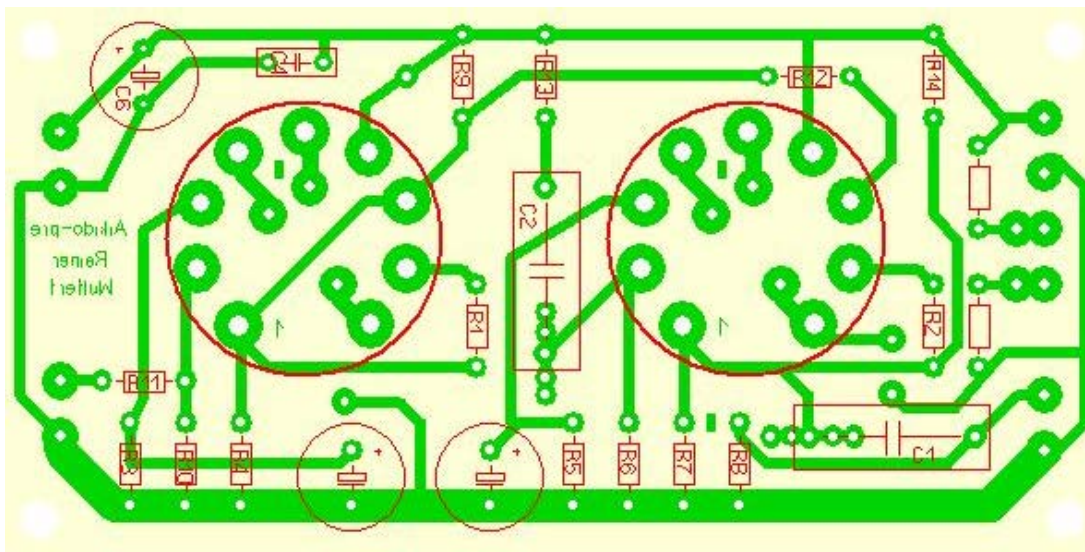


Zu den Röhren:

Als Röhren kommen alle Novalröhren in Frage die in der Sockelbeschriftung mit der 6922 identisch sind. Die Schaltung wurde mit verschiedenen Doppeltrioden getestet. Die Heizfäden können dabei Parallel oder in Serie geschaltet werden da die Verdrahtung im Layout offen ist. Die Betriebsspannung ist unkritisch und wurde mit diversen Röhren bei 80V-300V getestet. (Ufk max der verwendeten Trioden beachten, es liegt an den oberen Röhren ca $U_a/2$ an) .

Trotzdem wird ein Mosfet Netzteil zur Anodenspannungsversorgung empfohlen. Die Röhren sollten möglichst mit Gleichspannung beheizt werden. Die Verstärkung beträgt ca 20dB bei Verwendung der 6922 oder 6N1Pi Die unverzerrte Ausgangsspannung beträgt ca 40V bei ca 200V Anodenspannung Die Anodenstromaufnahme ist < 20mA bei obiger Schaltungsanlegung Die untere Grenzfrequenz ist von C1 abhängig, er kann bei niedrigen Lasten auch problemlos vergrößert werden. Die obere Grenzfrequenz hängt von R11 und R12 ab, sie erreicht bei 430 Ohm mit der 6922 einige Megaherz. Der Widerstand sollte aus Stabilitätsgründen nicht wesentlich verkleinert werden.

Layout für NOVAL-Röhren mit Bestückungsplan



Bestückungshinweise:

Am leichtesten Bestücken lässt sich die Platine, wenn Sie mit den niedrigsten Bauteilen beginnen, also Drahtbrücken, Dioden und Widerstände, Dadurch können Sie ein Bauteil einstecken, die Platine umdrehen und flach auf eine geeignete Unterlage legen. So wird das zu lötfende Bauteil an seinem Platz gehalten. Empfehlenswert ist auch eine Biegelehre, die es für wenig Geld im Elektronikfachhandel gibt.

Damit lassen sich die Bauteile sehr schnell und präzise auf die verwendeten Rastermasse biegen. Wichtig!!! Die Kathodenelkos werden nicht eingelötet, Sie sind für ein Gommex oder XPP_ Verstärker vorgesehen, der auch mit dieser Platine verwirklicht werden kann.

Beim Einlöten der Röhrenfassung ist folgendes zu beachten: Je nach verwendetem Typ ist es unbedingt erforderlich, dass beim Festlöten eine Dummy-Röhre (z.B. eine alte Röhre) in der Fassung steckt, so dass die Lötstifte in der richtigen Position festgelötet werden können. Wird dies nicht beachtet, so kann durch erhöhte Spannung an den Röhrenstiften die Röhre beim Einstecken oder im Betrieb springen!

Löten sie niemals an der Fassung, wenn eine „richtige“ Röhre drinsteckt, durch die Wärmeübertragung kann diese zerstört werden!

Interessante Links und ein bisschen Theorie zum Aikidoverstärker:

[New tube circuit: The Aikido Amplifier](#)

[Aikido Variations](#)

[Aikido enhancement](#)

[Aikido Amplifier Revisited](#)

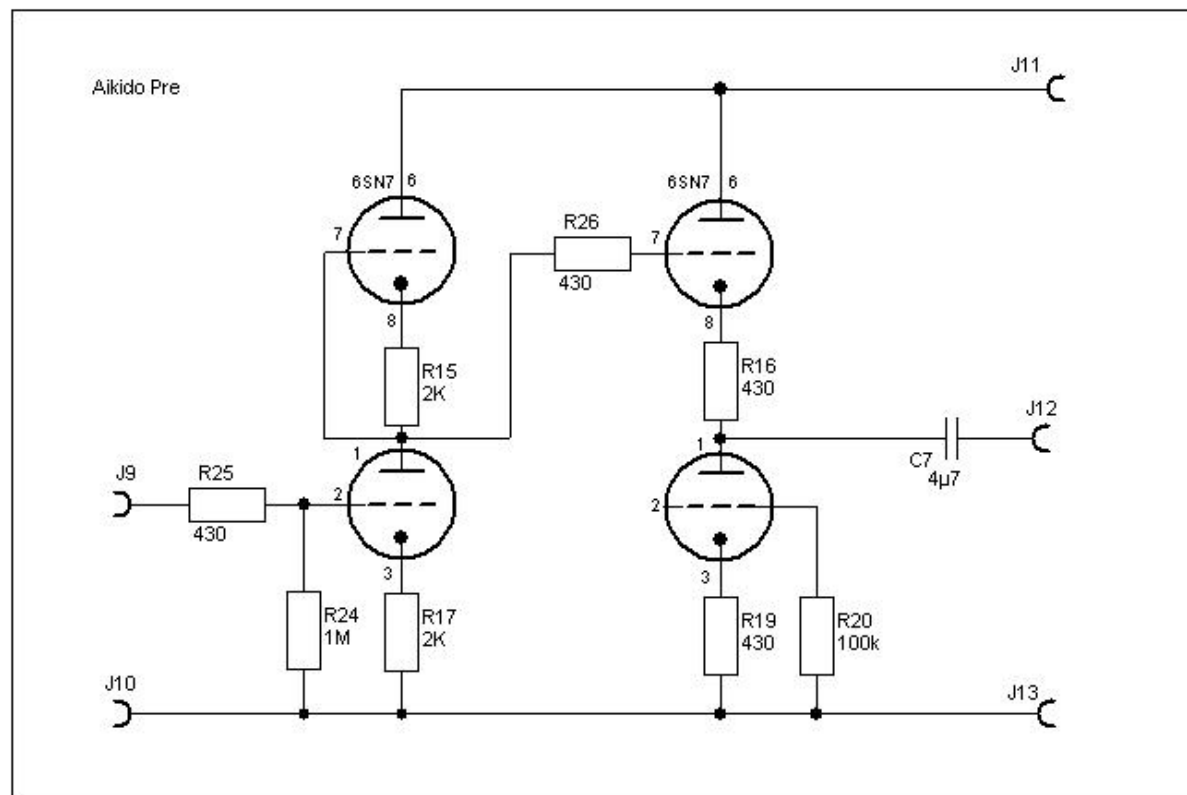
<http://www.tubecad.com/2005/July/blog0051.htm>

Schaltungsbeschreibung und Messergebnisse Röhrenschaltung:

Der Aikido Verstärker

Der Verstärker ist durch ein paar Schaltungskniffe den anderen Schaltungen, wie z.B. SRPP, SEPP oder SLCF in Bezug auf Klirrverhalten Ausgangsimpedanz oder der Unterdrückung von Störsignalen aus dem Netzteil weit überlegen.

Die komplette Schaltung arbeitet völlig ohne globale Gegenkopplung. Der Aikido Verstärker hat von sich aus eine Störunterdrückung von 30dB (ein Kathodenfolger hat gerade mal -6dB). Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass beliebige Trioden ohne Schaltungsänderung verwendet werden können. In der unteren Grundsaltung können ohne Probleme beliebige Trioden eingesetzt werden, z.B. Wäre es möglich, dass eine ECC88 eine ECC99 treibt oder bei Oktalröhren eine 6SN7 eine 6AS7 ansteuert.



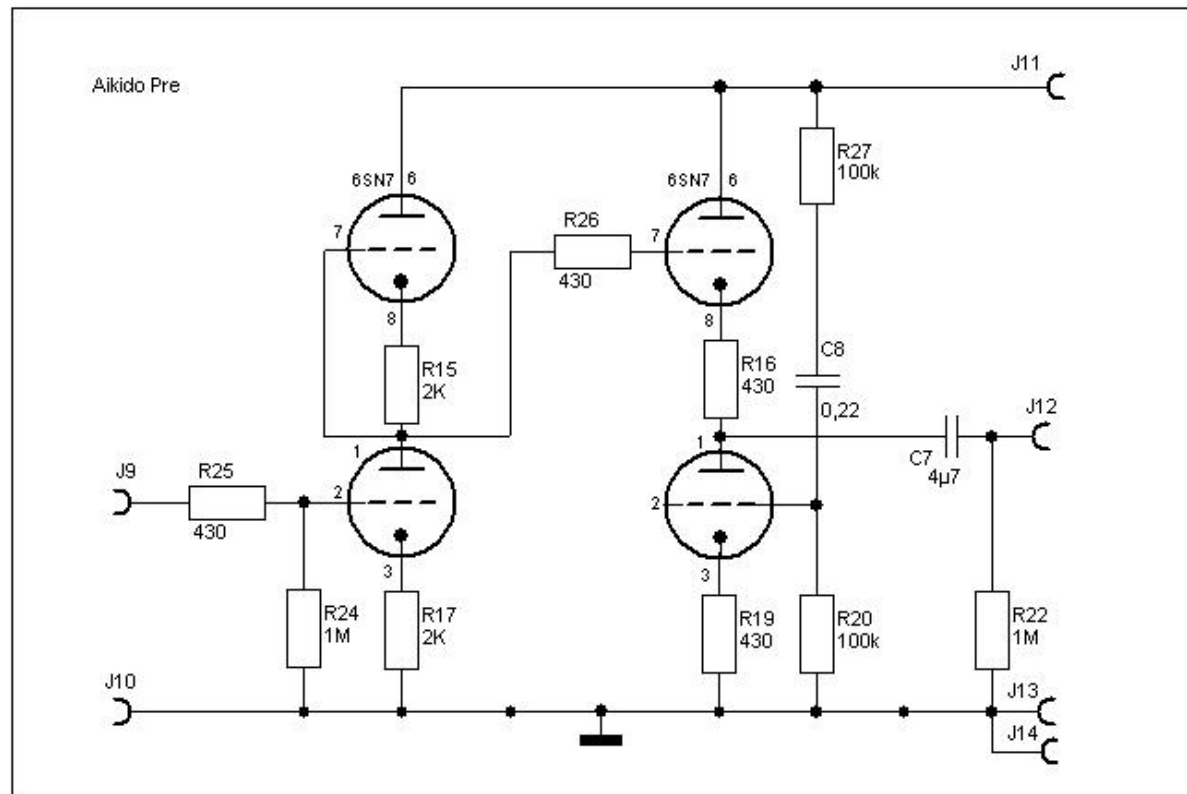
Vereinfacht gesagt steuert ein Anodenfolger mit einer Konstantstromquelle im Anodenkreis gleichspannungsgekoppelt einen Kathodenfolger mit einer Konstantstromquelle im Kathodenkreis. Die Kathodenwiderstände werden nicht durch klangverfälschende Elkos überbrückt, wodurch die interne Gegenkopplung erhöht und die Röhre linearisiert wird.

Die Störunterdrückung

In der unteren Schaltung wurde der Aikido-Verstärker um eine RC- Kombination erweitert. Dieser Schaltkreis

eliminiert die Stör- und Brummspannung aus dem Netzteil. Die ersten beiden Trioden sorgen zwischen der Verbindung von Anode und Kathode für ein Spannungsteilverhältnis der Störspannung von 50%.

An der Anode der Eingangstriode liegt also die Hälfte der Störspannung an. Die RC-Kombination bestehend aus Rx, Rx und Cx sorgt für eine gleichphasige Ansteuerung des Gitters der unteren Röhre des Kathodenfolgers. Hierdurch löscht sich das Störsignal fast völlig aus. Wichtig hierfür ist, dass der Kathodenwiderstand nicht mit einem Kondensator überbrückt wird, da ansonsten das Spannungsteilverhältnis geändert würde. Nutzsignalmäßig arbeitet die untere Röhre als Konstantstromquelle und linearisiert damit den Kathodenfolger da die obere Röhre einen unendlich hohen Widerstand sieht (SLCF Super linearer Kathodenfolger).



Welche Röhren sollten verwendet werden?

Es gibt hunderte von Röhrentypen die eingesetzt werden können. Wobei die Verstärkung der Gesamtschaltung vom Verstärkungsfaktor der Eingangstriode abhängt. Die Verstärkung beträgt dann $\frac{1}{2} \mu$. Bei der Verwendung unterschiedlicher Röhren kann die Verstärkung eingestellt werden. Beispiele: ECC82: 18,5dB ECC81: 29,5dB ECC83: 46dB Für die Verwendung als Vorverstärker empfehlen sich Spanngitterröhren wie z.B 6N1P oder 2922, hiermit erreicht man eine Verstärkung von ca 20dB Hier einige

Messwerte die ich aus dem Tube Cad Jornal entnommen habe.

Die Messergebnisse und Simulationen stammen von einem Bjørn aus Norwegen. Die Messungen wurden bei einer Betriebsspannung von 250V durchgeführt. Als Röhren wurden in beiden Stufen E88CC (6922) benutzt. Die Kathodenwiderstände der Eingangsstufe betrugen hierbei 330 Ohm (Ik=8.7mA), die der Ausgangsstufe 200 Ohm (Ik=11,6mA) Alle Tests wurden mit Audiotester SW und einer Soundblaster live soundkarte durchgeführt. Die 3. harmonischen wurden teilweise nicht angegeben da sie im Rauschen der Messanordnung untergingen.

Die Messergebnisse:

Anode der 1. Röhre

Vout(Vpp)	2nd[%]	3rd[%]
40	0.7	0.02
10	0.18	0.07
5	0.09	0.003?
2	0.25	—

Am Ausgang

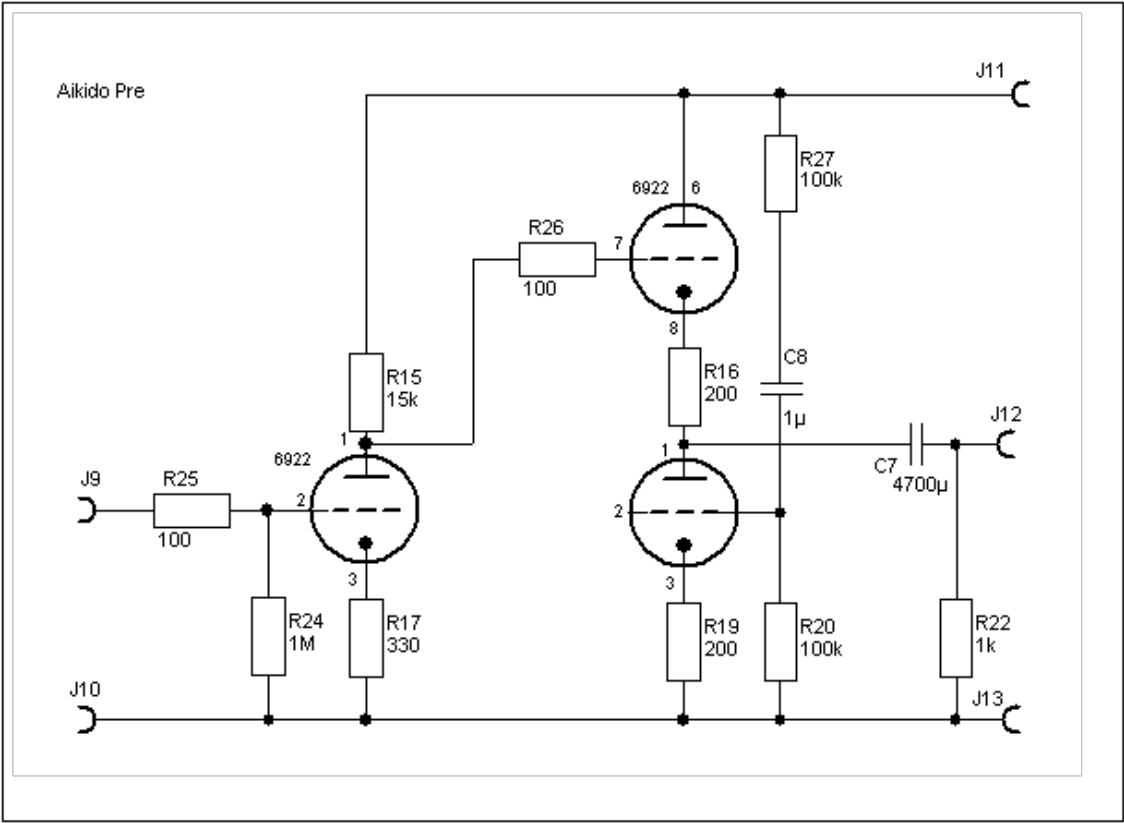
Vout(Vpp)	2nd[%]	3rd[%]
40	0.7	0.02
10	0.16	0.05
5	0.09	—
2	0.22	—

Man sieht deutlich die starke Kompensation von k3 und auch vom k2 durch den Kathodenfolger. Die Geräuschunterdrückung war 25 dB

Klirrverhalten bei unterschiedlichen Lasten (Vout: 10Vpp):

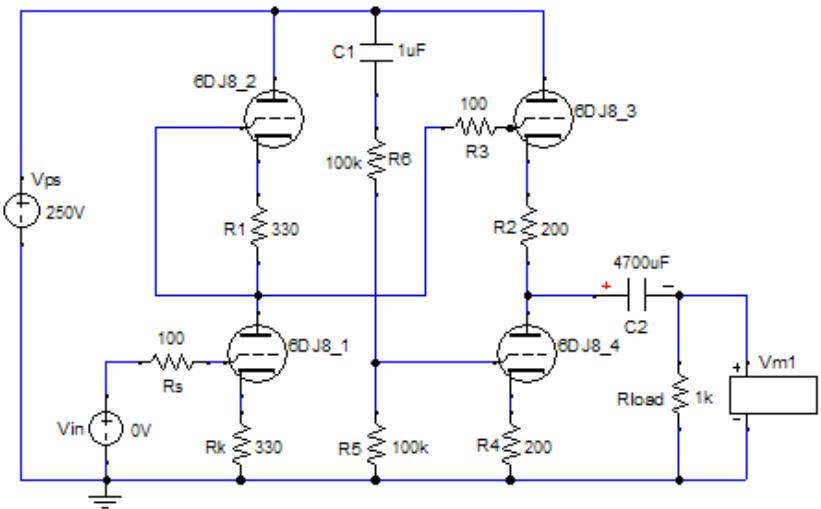
Load[kOhm]	2nd[%]	3rd[%]
22k	0.16	0.005
10k	0.15	0.005
4k7	0.13	0.0055
2k2	0.11	0.011
1k	0.18	0.028

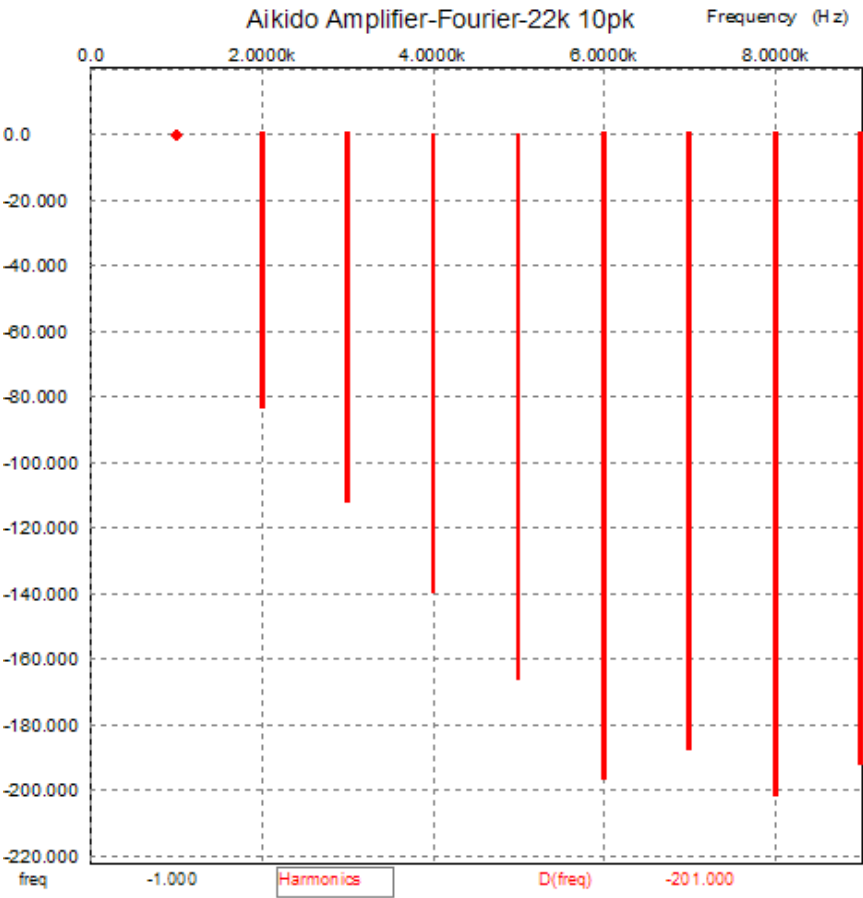
Klirrverhalten bei Verwendung eines Widerstandes anstelle der oberen Eingangsrohre

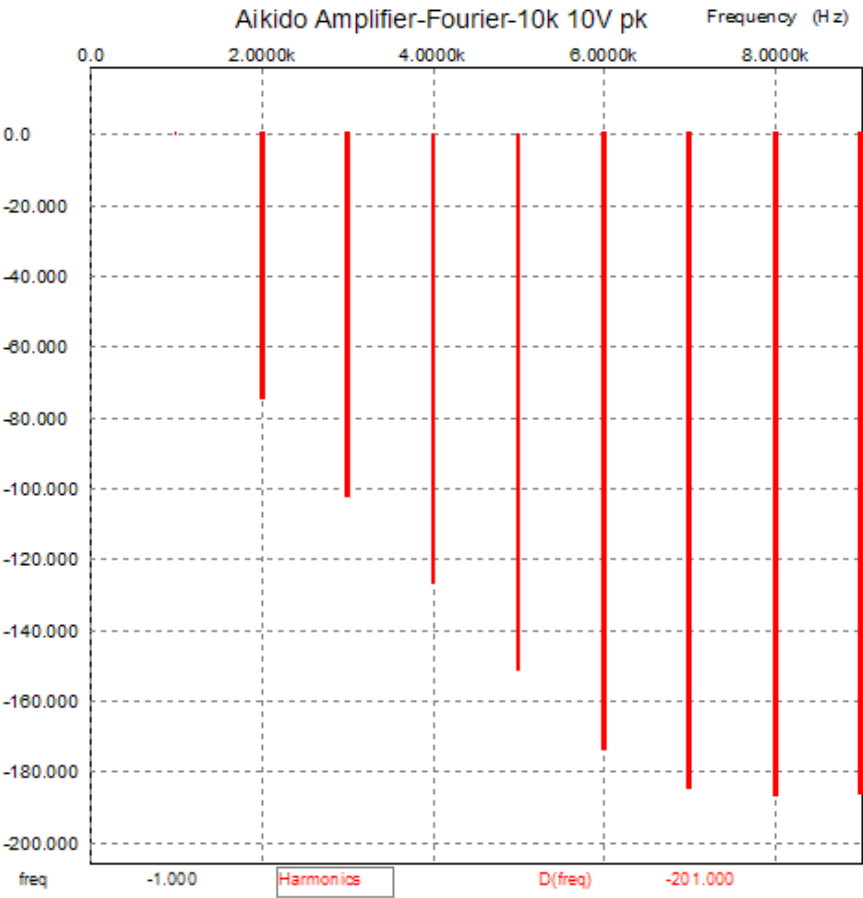


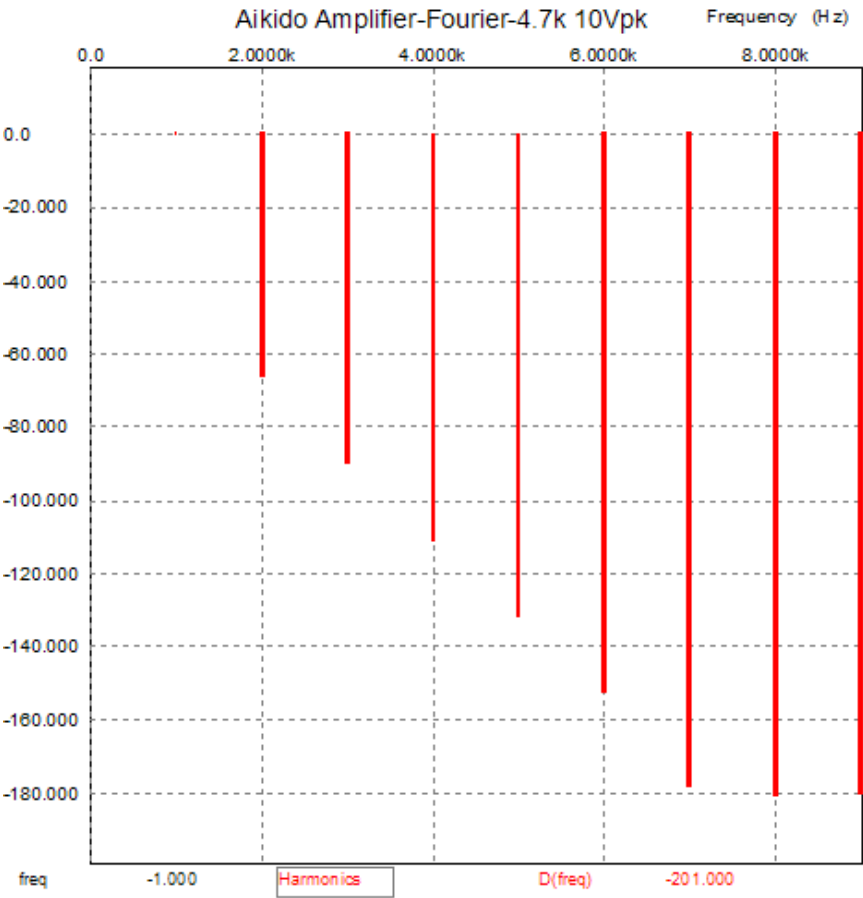
Vout(Vpp)	2nd[%]	3rd[%]
40	0.75	0.028
10	0.18	0.006
5	0.10	—
2	0.026	—

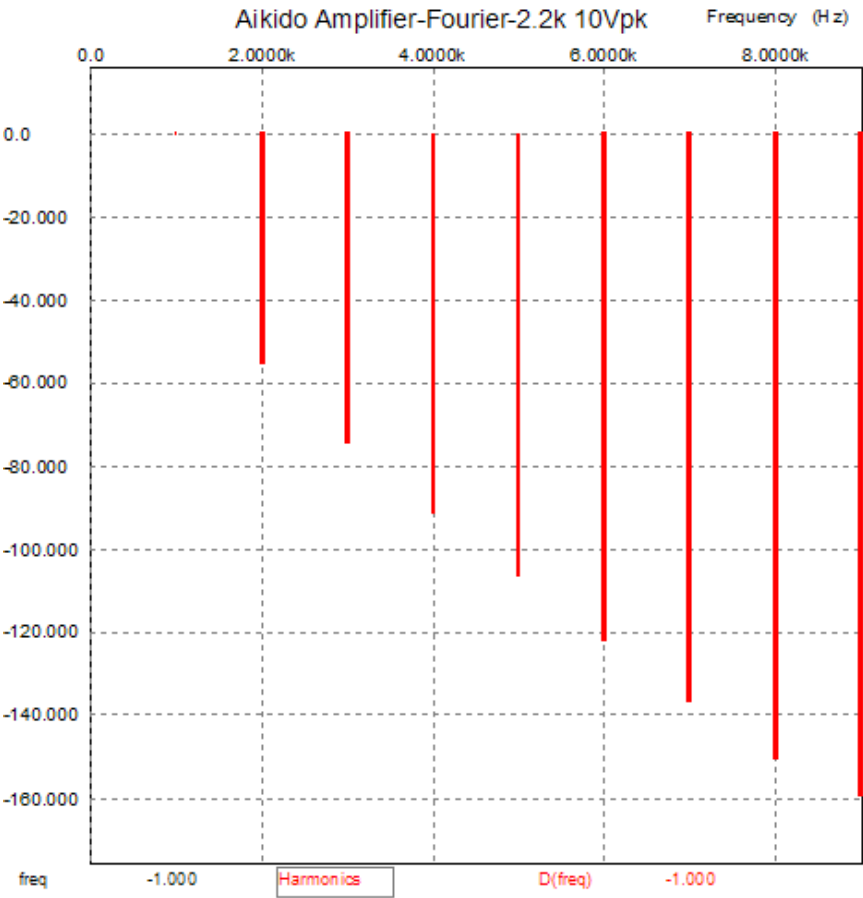
Spice Simulation nach folgender Schaltung mit unterschiedlichen Ausgangslasten und Ausgangsspannungen:

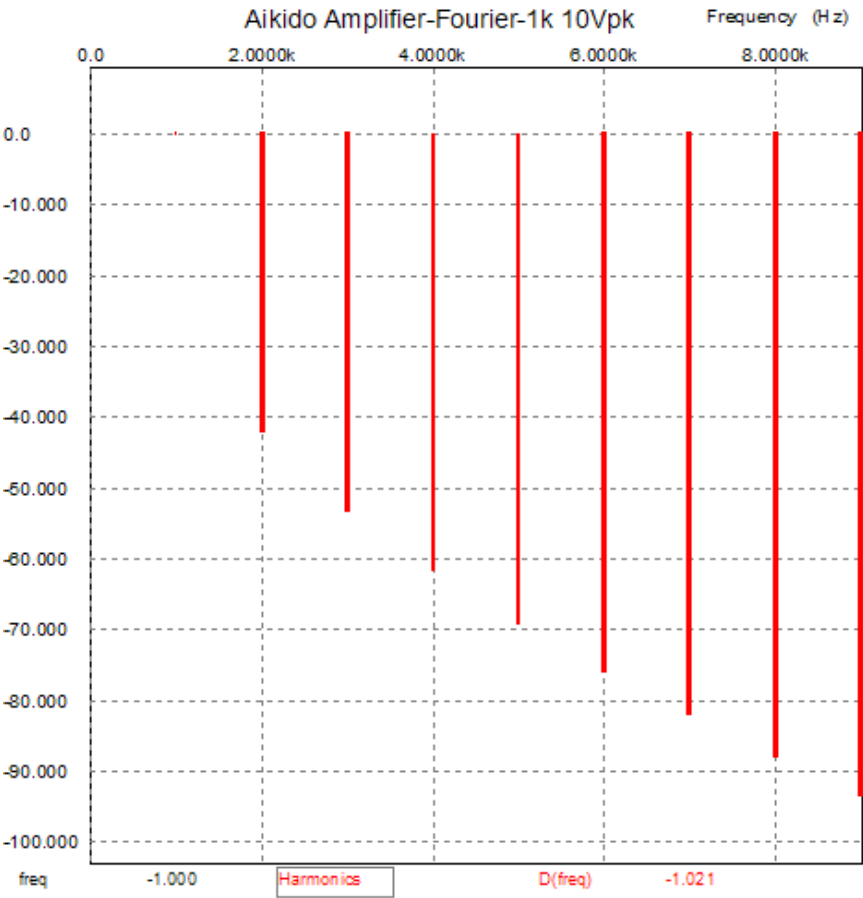


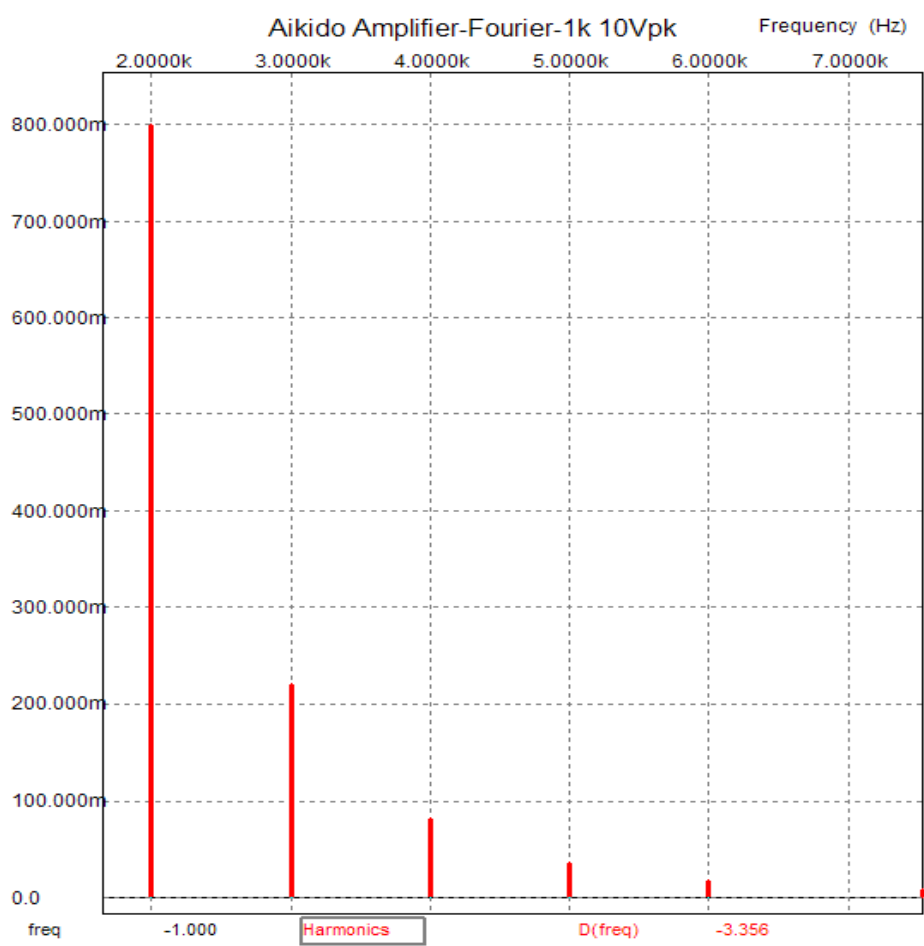






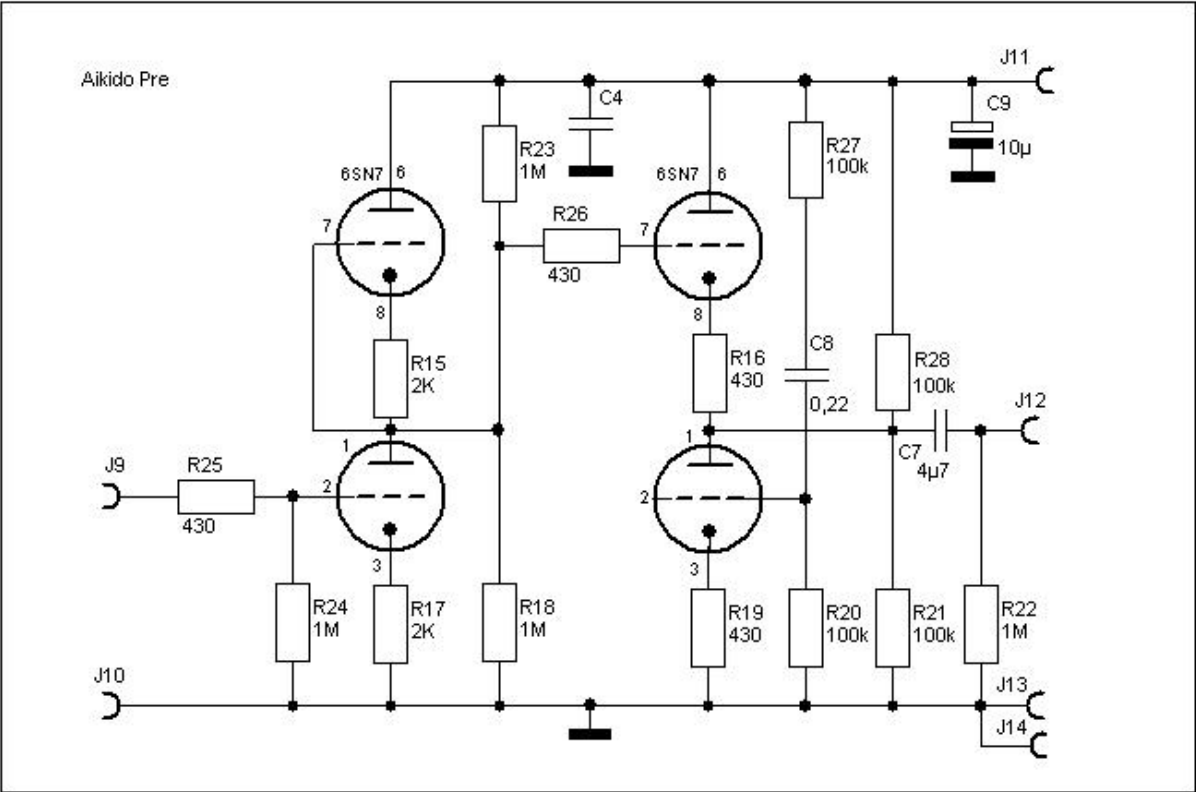






Sichere Version mit Schutzwiderständen.

Im nachfolgenden Schaltkreis wurden vier Widerstände zugefügt. Diese Widerstände haben keinen Einfluss auf die Arbeitsweise der Schaltung. Die zwei 1M Widerstände sorgen für eine stabile Gittervorspannung an der oberen Röhre des Kathodenfolgers auch bei Heizungsausfall der Eingangsrohre. Die zwei 100k Widerstände sorgen für eine definierte Spannung an der Eingangsseite des Ausgangskondensators bei Heizfadenbruch oder beim Herausziehen der 2. Röhre.

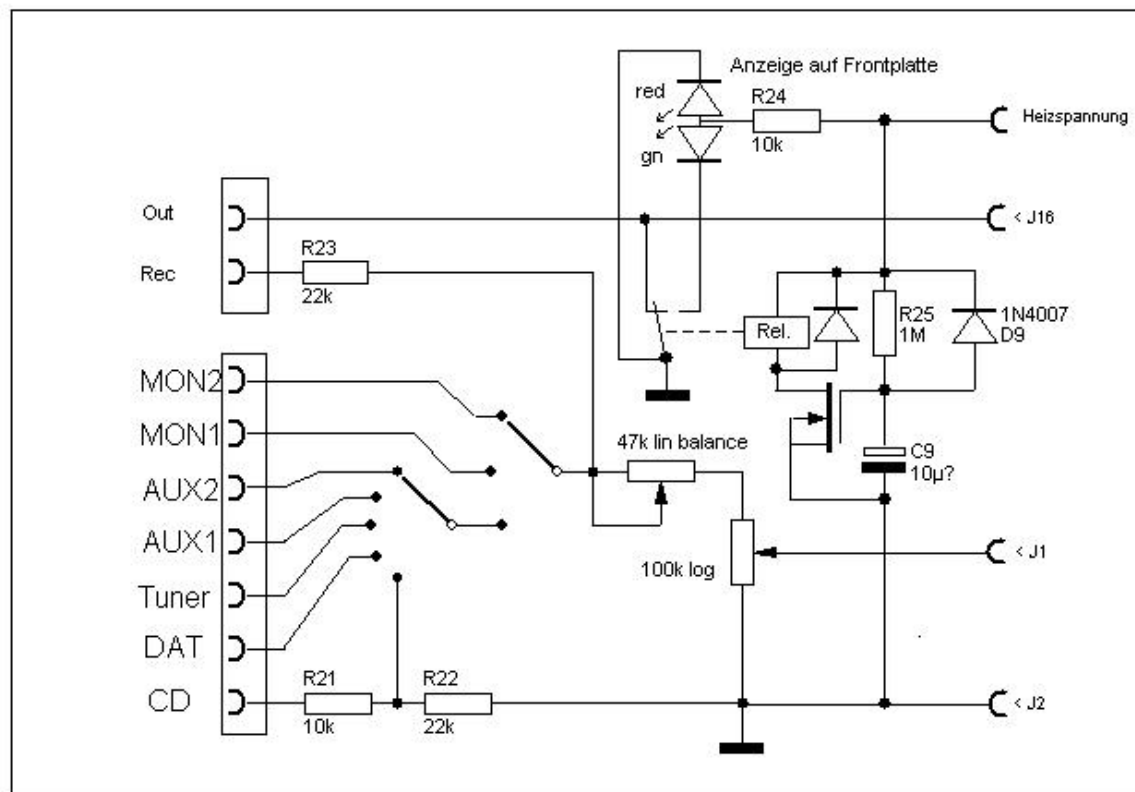


Ein weiterer wesentlicher Vorteil dieser Schaltungsvariante liegt in der Kompensation des Klirrgrades. Eine Röhre ist nie so linear wie ein Widerstand. Der Klirr der Eingangsrohre wird durch den Klirr der Röhre im Anodenkreis weitgehend kompensiert. Eine weitere Kompensation wird durch die Ausgangsstufe erreicht. Diese Stufe sorgt außerdem für eine extrem niedrige Empfangsimpedanzen.

Vorteile des Aikido-verstärkers:

Großer Geräuschspannungsabstand hohe Verstärkung niedriger Klirr niedrige Ausgangsimpedanz hohe Ausgangsspannung keine globale Gegenkopplung

Vorschlag zur Aussenbeschaltung:



Und nun viel Spaß beim Nachbau

Anmerkung: Dieser Artikel wird mit freundlicher Genehmigung von John Broskie veröffentlicht, von dessen Webseiten ein Teil der Daten und Graphiken stammen. John Broskie (2005 ETF European Tube Forum Special Guest) betreibt u.A. die Webseiten

GlassWare Software: www.glass-ware.com

Tube CAD Journal: www.tubecad.com

und hat mehrere hoch interessante Programme und Artikel hauptsächlich zu Röhrenverstärkern veröffentlicht. Diese Seiten gehören zu den absoluten Top-Adressen im Web zum Thema Röhrenverstärker.



Diese Aikido Platine für Oktal-Röhren stammt von John Broskie und wird demnächst bei Ihm direkt erhältlich sein.

Bauteile für dieses Projekt - Anzeigen:

[Aktive Bauelemente](#)

[Passive Bauelemente](#)

Weitere Informationen, Grundlagen, Bauanleitung, Schaltplan, Links zum Thema
Anzeigen:

[Leiterplattenbestückung](#)

www.gf-elektronik.com

SMD & THT Schnell und Preiswert Standardlieferzeit 10 Arbeitstage



Datenschutzinfo 

Sie sind Besucher Nr.
750715