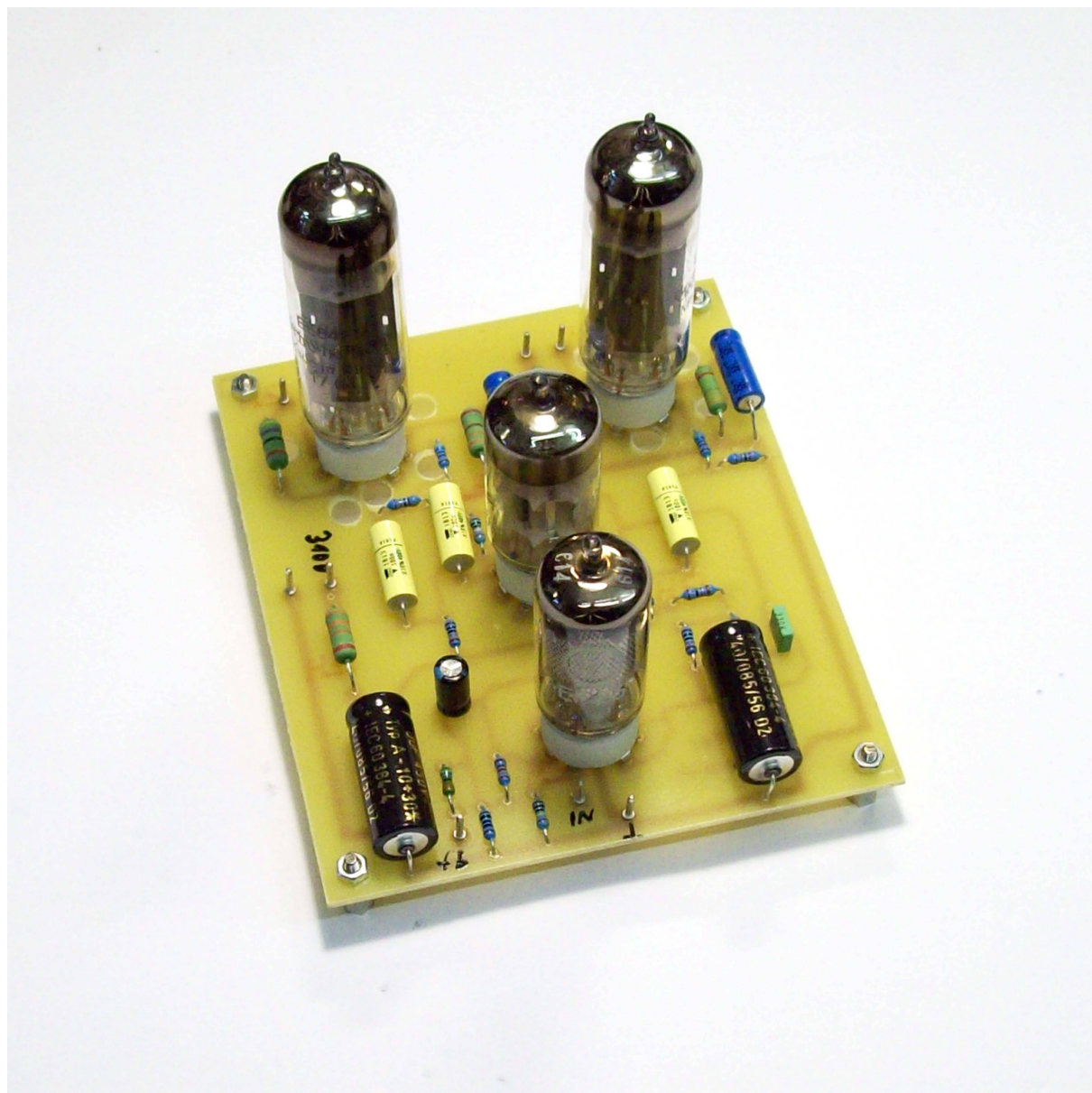


Hifi-Röhren-Endstufe



Durch die hohe Eingangsempfindlichkeit ist die Endstufe auch als Vollverstärker einsetzbar.

Technische Daten:

Nennausgangsleistung:	12Watt an 8 Ohm
maximale Ausgangsleistung:	15 Watt
Klirrfaktor:	0,5%
Eingangsempfindlichkeit:	200mV eff
Eingangswiderstand:	1M Ohm
Dämpfungsfaktor:	25 Ohm
Frequenzgang:	20Hz bis 40KHz +/- 1dB bei 1W
Gegenkopplung:	ca. 26dB

Die Schaltung:

Eine Pentode vom Typ EF 86 (B1) dient als Vorverstärker. Dann folgt ein „Phasendreher“ mit der Doppeltriode ECC 83 (B2), und schließlich eine Gegentaktendstufe mit zwei Pentoden EL84, die über einen Ausgangsübertrager den Lautsprecher steuert.

Die EF 86 ist als Triode geschaltet und auf eine Verstärkung von etwa 20-mal eingestellt.

Der parallel zum Anodenwiderstand R5 liegende Filter R6/C3 bewirkt eine Verstärkungszunahme bei hohen Frequenzen- eine Maßnahme zur Verbesserung der Stabilität. Die zur Ansteuerung der Endröhren notwendige Phasendrehung wird mit der Doppeltriode ECC 83 mit Katodenkopplung erreicht. Ein solcher „Differenzverstärker“ hält den Klirrfaktor minimal und gestattet außerdem eine direkte Kopplung an die Vorverstärkerröhre, denn die Gitter der Doppeltriode müssen wegen des großen Spannungsabfalls über R7 auf positivem Potenzial liegen.

Die Endstufe besteht aus einer konventionellen Gegentaktschaltung mit EL 84, die auf eine Anodenspannung von 310 Volt eingestellt sind. Da die Röhren B3 und B4 eigene Katodenwiderstände haben (R17, R18), brauchen sie nicht unbedingt gepaart sein. Der Gewinn wäre dadurch nur gering. Widerstände in Reihe mit den Gittern (R15, R16) und in Reihe mit den Schirmgittern (R19, R20) tragen zur Stabilität der Schaltung bei.

Der von uns angebotene Übertrager ist auf der Primärseite mit Schirmgitter-Wicklungen ausgestattet. Mit solchen Spezialübertragern baut man sogenannte Ultralinear-Endstufen.

Noch etwas zur Gegenkopplung. Sie wirkt über den gesamten Verstärker, also von der Sekundärseite des Übertragers auf den Teilkatodenwiderstand am Knotenpunkt R2/R3 der ersten Röhre.

Ein wichtiges Kriterium beim Verstärkerbau ist die Verdrahtung. Fehler, die dabei gemacht werden, führen zu starkem Brummen, das man nur mühsam wieder beseitigen kann.

Im Prinzip gelten für die Verdrahtung immer dieselben Regeln, ob nun Transistor- oder Röhren-Endstufen gebaut werden.

Die wichtigsten sind:

Einen zentralen Massepunkt nehmen, und alle Masseleitungen des Verstärkers direkt dorthin führen!

Das Gehäuse entweder mit dem zentralen Massepunkt oder mit der Eingangssignalmasse verbinden: probieren, was zu geringsten Brummen führt!

Die Verdrahtung zwischen der (den) Eingangsbuchse(n) und der (den) Platine(n) mit abgeschirmtem Kabel ausführen. Die Leitung so kurz wie möglich halten, und Brummschleifen zu vermeiden!

Achten Sie bitte auf den polaritätsrichtigen Anschluß der Gegenkopplung am Ausgangsübertrager. Wenn das „warme“ und das „kalte“ (Masseanschluß) Ende am Übertagerausgang vewechselt werden, beginnt der Verstärker hörbar zu schwingen.

Stückliste:

Widerstände:

R1, R8:	1M
R2:	1K8
R3:	100Ohm
R4:	5,6K
R5, R11, R12:	100K
R6:	3K9
R7:	68K
R9:	180K
R10:	33K
R13, R14:	820K
R15, R16:	4K7
R17, R18:	270Ohm/ 1W
R19, R20:	470Ohm / 5W MOX
R21:	1K (Brücke Lautsprecherklemme)

Kondensatoren:

C1:	10uF/16V
C2:	680pF Styroflex
Styroflex	
C3:	330pF Styroflex
C4, C7, C8:	100nF/400V
C5, C6:	10uF/450V

C9, C10: 47uF/25V

Röhren:

B1: EF 86

B2: ECC 83

B3, B4: EL 84

Übertrager:

Ultralinear-Übertrager 18 Watt

(ist nicht im Lieferumfang enthalten)

