

Single-chip-Audio-Endstufe

Burr-Brown-Applikation

Wer einen kompakten Leistungsverstärker mit minimalem Bauteilaufwand sucht, sollte sich den OPA541 von Burr-Brown näher ansehen. Dieser Leistungs-Opamp arbeitet mit Betriebsspannungen bis 40 V und liefert einen Dauerausgangsstrom von bis zu 5 A. Die interne Strombegrenzung kann durch einen einzigen externen Widerstand individuell eingestellt werden. Der OPA541 ist sowohl im TO-3-Metallgehäuse als auch in einem 11poligen Plastikgehäuse erhältlich. In der hier vorgestellten Schaltung wird die preiswertere Ausführung im Plastikgehäuse verwendet.

Obwohl Leistungsopamps in erster Linie als Motortreiber, Servoverstärker und Stromregler verwendet werden, läßt sich zumindest der OPA541 auch ganz gut zu einem Medium-Power-Audioamp verarbeiten, wie die BB-Applikationsschaltung mit einer Ausgangsleistung von 60 W an 8Ohm zeigt. Dafür ist eine Betriebsspannung von 35 V und eine Eingangsspannung von 1,3 Veff erforderlich.

Die Strombegrenzung ist mit den parallelgeschalteten Widerständen R6/R7 auf etwa 8,5 A eingestellt. Dadurch ist gewährleistet, daß die maximale Aussteuerung auch bei einem Lastwiderstand von 4Ohm erreicht wird. Allerdings ist das IC bei dieser Einstellung der Strombegrenzung nicht kurzschlußfest.

Möchte man das IC mit Hilfe der Strombegrenzung auch bei Kurzschluß innerhalb der SOAR (safe operating area) halten, muß die Strombegrenzung auf nur 1,8 A eingestellt werden, was wiederum die maximal Ausgangsleistung an niedrigen Lastwiderständen (wie Lautsprechern) erheblich limitieren würde. Für die Berechnung des Widerstands Rcl zur Festlegung der Strombegrenzung (maximaler Strom Iabs) gilt:

$$R_{cl} = (0,83/I_{abs}) - 0,002 \text{ [Ohm]}$$

In der Praxis wird die Strombegrenzung während der positiven Halbwelle etwas früher einsetzen (ca. 10 % unter dem berechneten Wert), während der negativen Halbwelle ist es genau umgekehrt (+ 10 %). Der Klirrfaktor bleibt auch bei hoher Leistung und hohen

Frequenzen niedrig, wie die Grafik zeigt, die für eine Einstellung auf 6-fache Verstärkung ($R5$ ca. 5 k) bei 35 V Betriebsspannung und einer Ausgangsleistung von 50 W an 8 Ohm. Wegen des geringen Ruhestroms von nur 20 mA ist der Anteil der Übernahmeverzerrungen allerdings vergleichsweise hoch, weshalb die Verstärkerbandbreite durch $C3$ auf etwa 22 kHz begrenzt wird. Das Eingangsfilter $R2/C2$ verringert die Intermodulationsverzerrungen (IMD) und reduziert die tatsächliche Bandbreite auf 16,6 kHz. Die untere Eckfrequenz hängt von $R1/C1$ ab und liegt bei 6,6 Hz. Das IC muß mit einem relativ großen Kühlkörper von 1,2 K/W (oder größer) versehen werden. Ein Vorschlag wäre der Typ SK85SA/75 mm von Fischer, der auch für Musikwiedergabe an 4 Ohm (gerade) ausreicht.

Stückliste

Widerstände:

$R1 = 10 \text{ k}$

$R2, R4 = 1 \text{ k}$

$R3 = 120 \text{ k}$

$R5 = 18 \text{ k}$

$R6, R7 = 015/5 \text{ W}$

Kondensatoren:

$C1 = 22, \text{MKT, RM5}$

$C2 = 3\text{n}3$

$C3 = 390 \text{ p}/160 \text{ V, Styroflex}$

$C4, C5 = 1000 /63 \text{ V, stehend}$

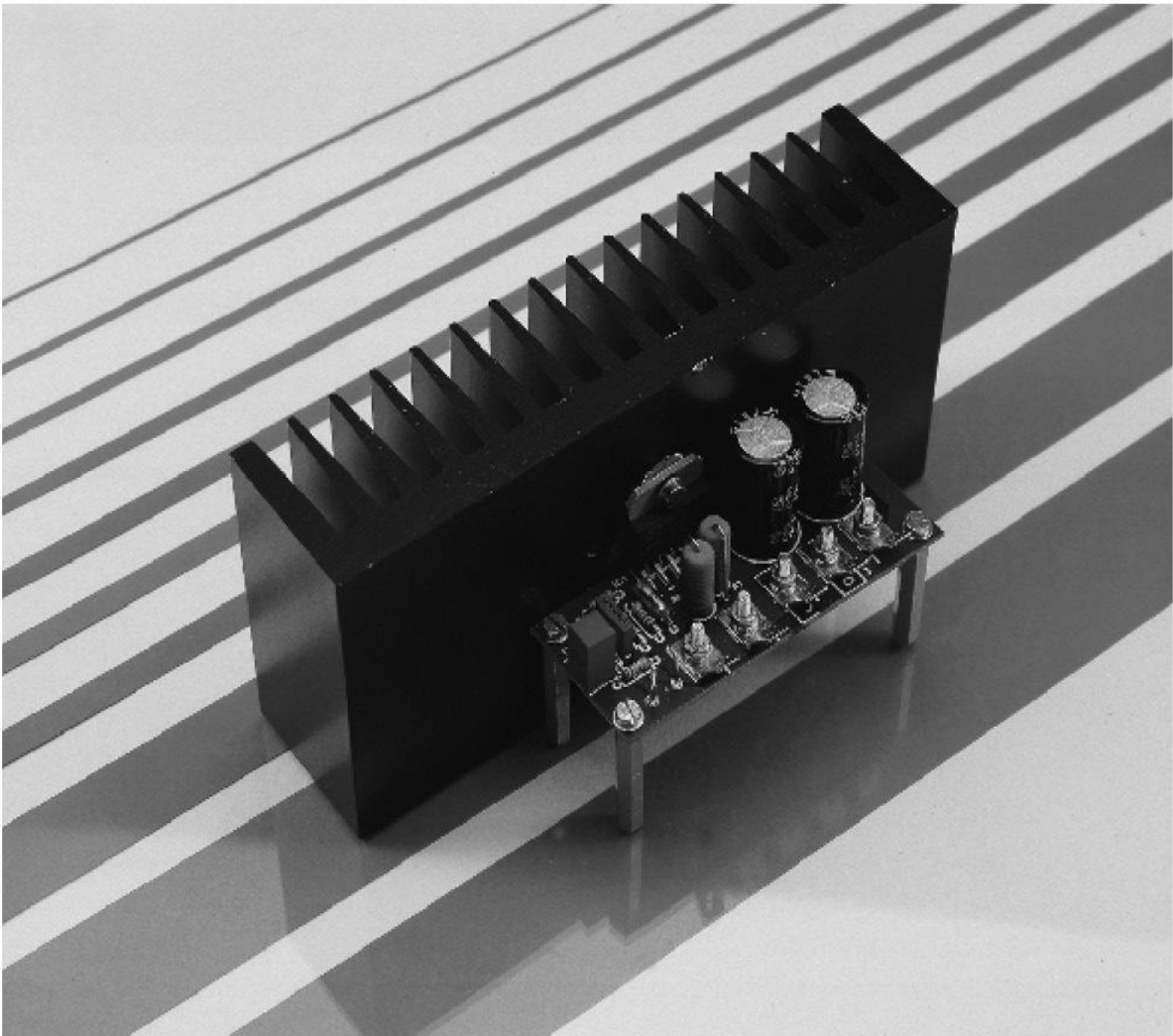
Halbleiter:

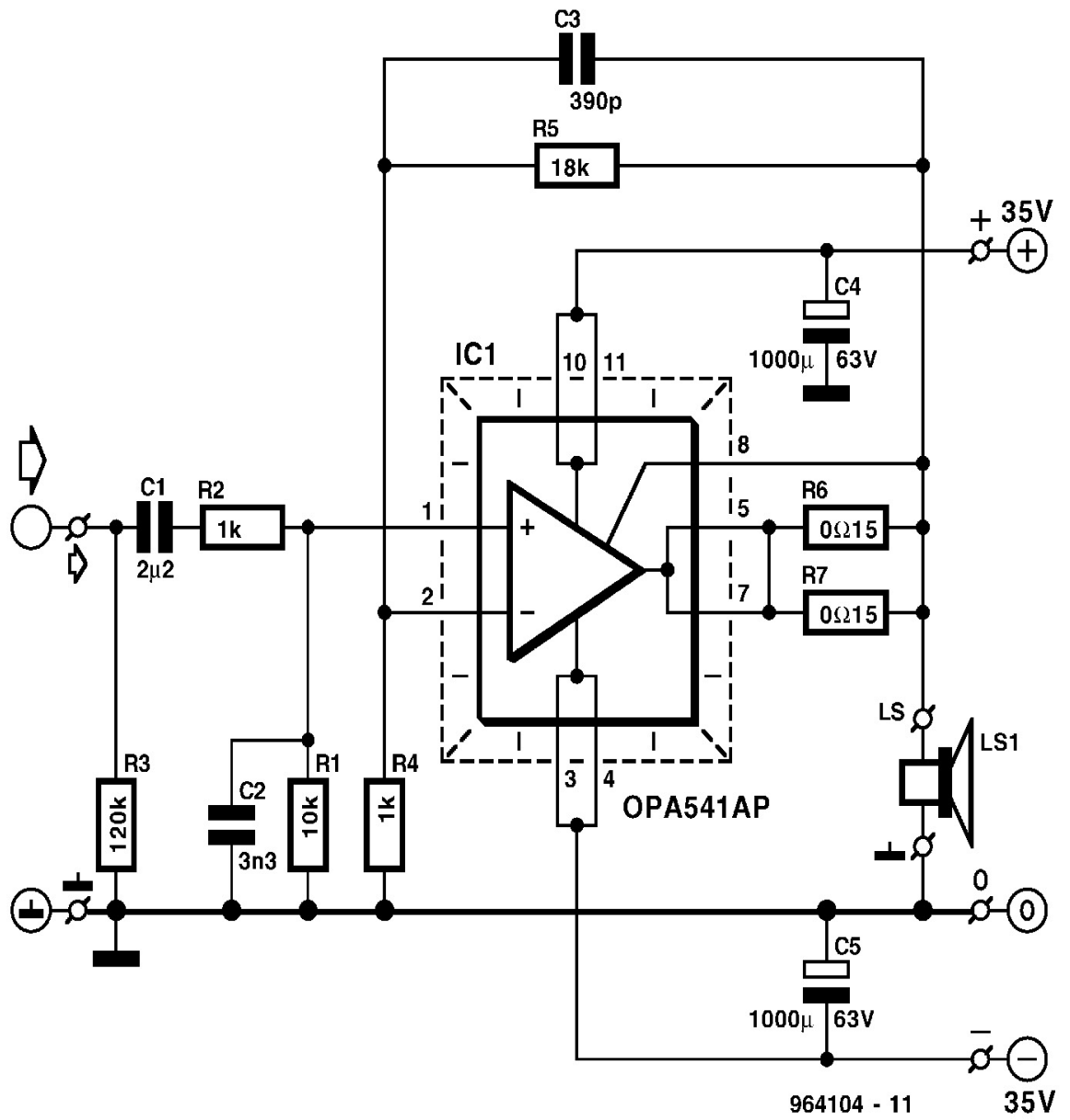
$IC1 = \text{OPA541AP (Burr Brown)}$

Außerdem:

5 AMP-Stecker für Platinenmontage

Kühlkörper ca. 1 K/W





Elektor DEFAULT2 THD+N(%) vs FREQ(Hz)

01 APR 96 14:14:20

