

12-W-Audioverstärker für geringe Betriebsspannung

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B		28	V
Ausgangsspitzenstrom einmalig	I_{aS}		4	A
mehrmalig			3	A
Verlustleistung bei 90 °C Gehäusetemperatur	P_{tot}		20	W
Lagertemperatur	ϑ_S	-40	150	°C

Kennwerte ($U_B = 18\text{ V}$, $\vartheta_A = 25\text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	10	22		V
Ausgangsgleichspannung	U_{A0}		10,5		V
Ruhestrom	I_{B0}		65	115	mA
Ausgangsleistung bei $k = 10\%$ und $f = 1\text{ kHz}$	P_a				W
$R_L = 8\ \Omega$			8		W
$R_L = 4\ \Omega$		10	12		W
Klirrfaktor	k				%
bei $f = 1\text{ kHz}$, $P_o = 0,05 \dots 4\text{ W}$ und $R_L = 8\ \Omega$			0,12	1	%
bei $f = 1\text{ kHz}$, $P_o = 0,05 \dots 6\text{ W}$ und $R_L = 4\ \Omega$			0,12	1	%
Eingangswiderstand bei $f = 1\text{ kHz}$	R_e	70	150		k Ω
Leerlaufverstärkung bei $f = 1\text{ kHz}$ und $R_L = 8\ \Omega$	V_u		80		dB
Eingangsrauschspannung im Frequenzbereich 22 Hz...22 kHz	U_{er}		1	5	μV
Eingangsrauschstrom im Frequenzbereich 22 Hz...22 kHz	I_{er}		60	200	pA
Betriebsspannungsunterdrückung P_{SSR} bei $U_{Brumm} = 500\text{ mV}$, $f_{Brumm} = 100\text{ Hz}$, $R_Q = 10\text{ k}\Omega$ und $R_L = 4\ \Omega$		30	36		dB

Kurzcharakteristik

- einfache Betriebsspannung
- typ. 12 W Sinusleistung
bei $U_B = 22\text{ V}$ und $R_L = 4\ \Omega$
- sehr geringe Außenbeschaltung
- thermischer Schutz
- beachtliche Ruheverlustleistung
- fünfpoliges Pentawatt-Gehäuse

Beschreibung

Der TDA 2008 ist ein monolithisch integrierter Audioverstärker der Klasse B. Er wurde speziell für geringe, einfache Betriebsspannung und niedrigen Lastwiderstand entwickelt. Der Ausgangsstrom kann im Betrieb maximal 3 A erreichen. Der Klirrfaktor ist gering. Der Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse beträgt maximal 3 K/W.

Mit diesem Schaltkreis können kleine und preiswerte Verstärker aufgebaut werden, welche man vielseitig anwenden kann.

Anschlußbelegung

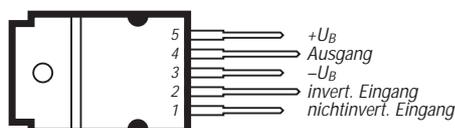


Bild 1: Die Kühlfahne des Pentawatt-Gehäuses ist elektrisch mit Pin 3 verbunden.

Typische Beschaltung

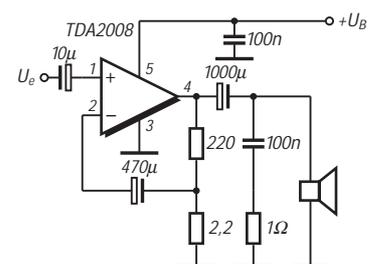


Bild 2: Einfache Anwendungsschaltung nach Herstellerangaben

Brückenschaltung

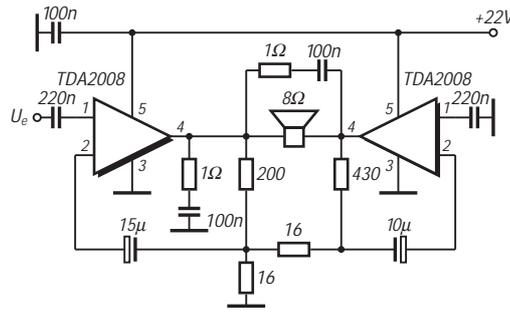


Bild 3: Auch eine Brückenschaltung verlangt relativ wenig externe Bauelemente.

Applikationshinweise

Es genügt eine einseitig kaschierte Platine. Beim Layoutentwurf sind die üblichen Grundsätze der (Masse-)Leitungsführung zu beachten. Das Boucherot-Glied $100\text{ nF}/1\ \Omega$ kann auch direkt an Pin 4 geschaltet werden. Der Lastwiderstand darf minimal $3,2\ \Omega$ betragen. Die Kühlfahne liegt an Masse bzw. negativer Betriebsspannung.

In der Hersteller-Applikation nach Bild 2 wird bei 1 kHz für 500 mW Ausgangsleistung an $8\ \Omega$ eine Eingangsspannung von typisch 20 mV und für 8 W an $8\ \Omega$ von typisch 80 mV benötigt. Bei 1 kHz und $4\ \Omega$ Lastwiderstand werden für 500 mW Ausgangsleistung 14 mV Eingangsspannung und für 12 W Ausgangsleistung 70 mV Eingangsspannung be-

nötigt. Die Eingangs-Sättigungsspannung beträgt 300 mV , die nominelle Spannungsverstärkung 40 dB . Die -3 dB -Grenzfrequenzen liegen bei $R_L = 4\ \Omega$ und $P_o = 1\text{ W}$ bei 40 Hz und 15 kHz . Die Betriebsverstärkung sollte nicht niedriger als 26 dB gewählt werden.

In der Brückenschaltung nach Bild 3 arbeitet der linke Schaltkreis als nichtinvertierender Verstärker mit $V_{u1} = 26 (1 + 220\ \Omega / 16\ \Omega || 16\ \Omega)$ und der rechte Schaltkreis als invertierender Verstärker mit $V_{u2} = 26,9 (430\ \Omega / 16\ \Omega)$. Um den Klirrfaktor zu minimieren, empfiehlt es sich, einen der Gegenkopplungswiderstände abgleichbar zu machen. Die gesamte Verstärkung liegt bei 52 .

Wichtige Diagramme

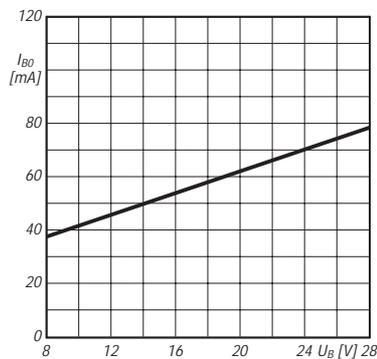


Bild 4: Lineare Zunahme des Ruhestroms mit der Betriebsspannung. Bei 18 V liegt die Ruheleistungsaufnahme bei rund 1 W .

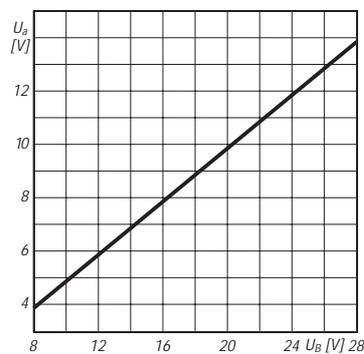


Bild 5: Auch der Aussteuerbereich am Ausgang steigt linear mit der Betriebsspannung an.

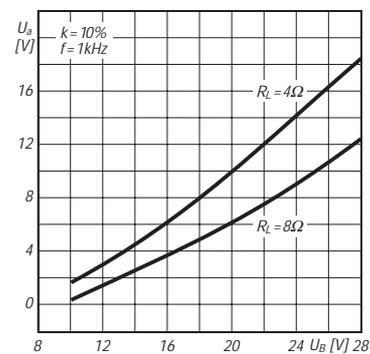


Bild 6: Abhängigkeit der erreichbaren Ausgangsleistung von der Betriebsspannung bei zwei verschiedenen Lastwiderständen.

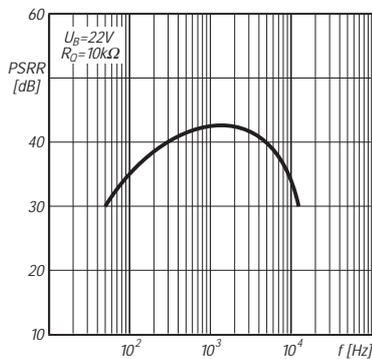


Bild 7: Frequenzabhängigkeit der Betriebsspannungsunterdrückung. R_0 ist der Quellwiderstand (Innenwiderstand).

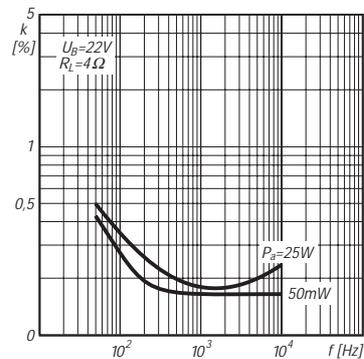


Bild 8: Verlauf des Klirrfaktors bei besonders kleiner und großer Ausgangsleistung über der Frequenz

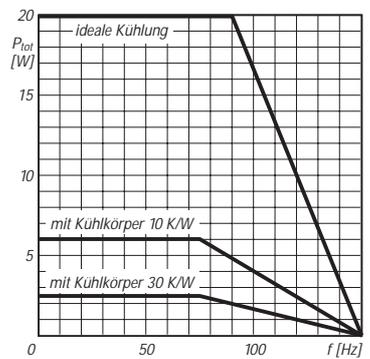


Bild 9: Höchstzulässige Verlustleistung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur unter verschiedenen Kühlbedingungen