

Rauscharmer Breitbandverstärker bis 300 MHz

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_S		15	V
Lagertemperatur	ϑ_S	-55	150	°C
Umgebungstemperatur bei $P_{max} = 100$ mW	ϑ_A	-55	125	°C
Verlustleistung	P_{tot}		430	mW
Gehäuse TO-5			300	mW
DIP				

Kennwerte ($f = 30$ MHz, $U_S = 6$ V, $R_S = R_L = 50 \Omega$, $\vartheta_A = 25$ °C)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_S	2		12	V
Stromaufnahme	I_S		20	30	mA
Kleinsignalverstärkung	V_u	11	14	17	dB
Welligkeit im Bereich 10 ... 220 MHz	V_u		$\pm 1,5$		dB
obere Grenzfrequenz			250		MHz
Überschwingen	-	+5	+7		dBm
Rauschfaktor in Emitterschaltung	F	3,5			dB

Kurzcharakteristik

- drei hochwertige, direktgekoppelte Breitbandtransistoren und neun Widerstände
- maximale Flexibilität bei minimaler Außenbeschaltung
- Verstärkung bis 40 dB
- weiter Versorgungsspannungsbereich
- geringe Leistungsaufnahme
- Einsatz z. B. in Radar-ZF-Verstärkern, Low-Power-Breitbandverstärkern, 50- Ω -Leitungstreibern, ZF-Stufen mit großem Dynamikbereich oder Antennenverstärkern für VHF
- achtpoliges TO-5-Metallgehäuse oder DIP

Anschlußbelegungen

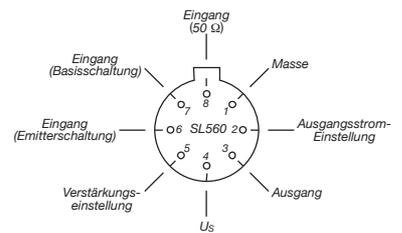


Bild 1: Pinbelegung TO-5-Gehäuse (von unten)

Innenschaltung

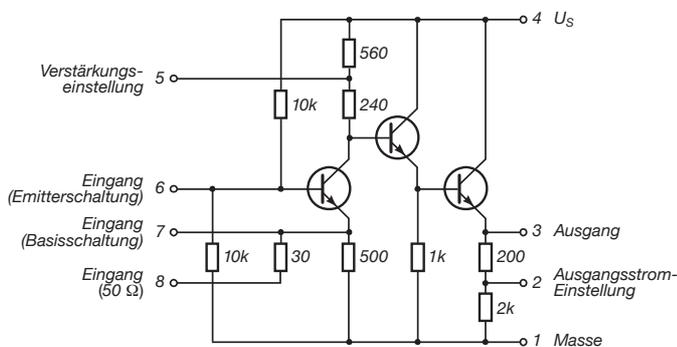


Bild 3: Interne Schaltung

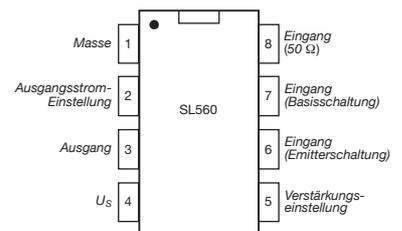


Bild 2: Anschlußbelegung DIP (Draufsicht)

Wichtige Diagramme

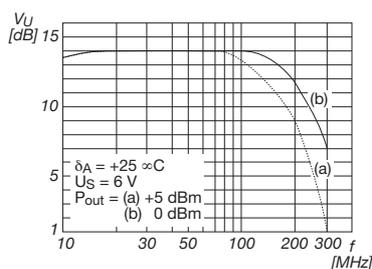


Bild 4: Der typische Verlauf der Kleinsignalverstärkung

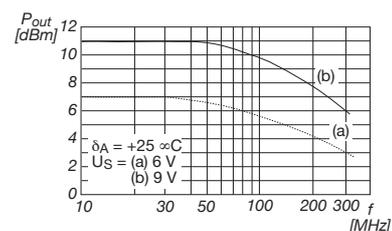


Bild 5: Maximal entnehmbare Ausgangsleistung als Funktion der Frequenz mit der Betriebsspannung als Parameter. Dabei wurde 1 dB Kompression der Verstärkung vorausgesetzt.

Typische Beschaltungen bei Anwendung eines einzelnen Schaltkreises

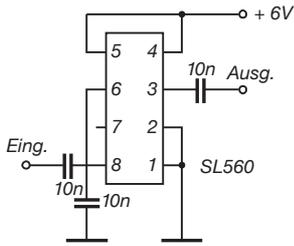


Bild 6: Schaltung eines Treibers für 50- Ω -Kabel. Hierfür gilt das Diagramm nach Bild 4. Bild 9 zeigt das Eingangs-SWR.

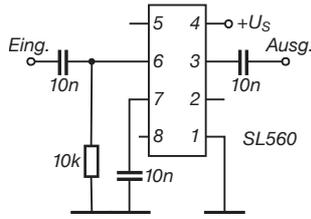


Bild 7: Ein Low-Noise-Vorverstärker mit 32 (35) dB Verstärkung bei 6 (10) V. Die Bandbreite liegt bei 75 MHz.

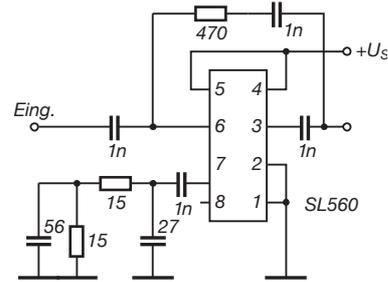


Bild 8: Schaltung eines Breitbandverstärkers. Bild 10 zeigt den Verlauf der Verstärkung über der Frequenz.

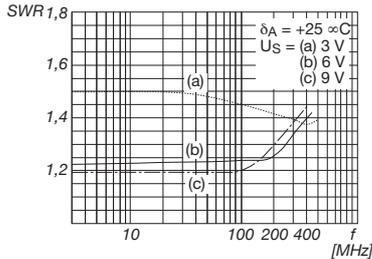


Bild 9: Verlauf des Stehwellenverhältnisses am Eingang der Schaltung des 50- Ω -Leitungstreibers. Das SWR ist betriebsspannungs- und frequenzabhängig.

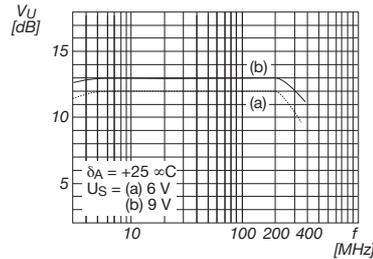


Bild 10: Diagramm zur Verstärkung des Breitbandverstärkers. Bei 6 MHz und 300 MHz ist die Verstärkung um etwa 1 dB gefallen. Die Gegenkopplung führt zu diesem glatten Verlauf.

Direktgekoppelter Verstärker mit drei Schaltkreisen

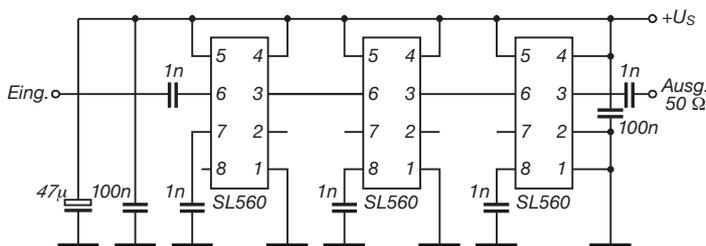


Bild 11: Zur Erhöhung der Gesamtverstärkung lassen sich bis zu drei Schaltkreise problemlos hintereinanderschalten.

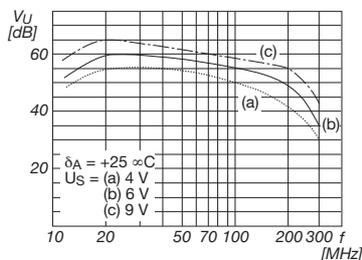


Bild 12: Frequenzabhängigkeit der Gesamtverstärkung mit der Betriebsspannung als Parameter

Anwenderhinweise

Die drei monolithisch integrierten Si-Transistoren sind völlig identisch aufgebaut. Sie verbinden einen niedrigen Basisbahnwiderstand von 17 Ω (für geringes Rauschen) mit geringen Abmessungen, was zu einer hohen Transitfrequenz führt. Der Eingangstransistor arbeitet normalerweise in Basisschaltung. Um einen Eingangswiderstand bei 50 Ω zu erhalten, ist zusätzlich ein entsprechender Eingang mit 30- Ω -Widerstand vorgesehen. Für die Emitterschaltung dieses Transistors gibt es noch einen dritten Eingang.

Die gesamte Spannungsverstärkung erfolgt in der ersten Stufe. Der Kollektorkapazität des Eingangstransistors bestimmt. Daher ist hier kein Anschluß vorgesehen. Vielmehr wird die Kollektorspannung durch zwei Transistoren in Kollektorschaltung gepuffert. Das ergibt einen sehr niedrigen Ausgangswiderstand.

Die Verstärkung ist stark von der Betriebsspannung abhängig. In Emitterschaltung wird Pin 7 entkoppelt und Anschluß 6 als Eingang genutzt. Hierbei erreicht man bei 200 Ω Quellwiderstand ein Rauschmaß von 2 dB. Diese Konfiguration erlaubt mit 10 V Betriebsspannung 35 dB Verstärkung bei 75 MHz Bandbreite ohne Gegenkopplung sowie mit Gegenkopplung z.B. 14 dB bei 300 MHz Bandbreite. Infolge der hohen Transitfrequenz aller Transistoren muß der Aufbau sorgfältig geplant werden. Kondensatoren mit kleinen Abmessungen sind zu verwenden, und für eine große Massefläche und induktivitätsarmen Anschluß jedes Bauelements an diese ist zu sorgen.