

Breitbandverstärker mit einstellbarer Verstärkung

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	-0,5	8	V
Verlustleistung bei 25 °C, Plastik-DIP	P_{tot}		1,45	W
bei 25 °C, Plastik-SO-Gehäuse			1,1	W

Kennwerte ($\delta_A = 25$ °C, $U_B = 5$ V, $U_{AGC} = 1$ V)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme	I_B	38	43	48	mA
Eingangsgleichspannung	U_E	1,6	2	2,4	V
Ausgangsgleichspannung	U_A	1,9	2,4	2,9	V
Referenzspannung	U_{Ref}	1,2	1,32	1,45	V
AGC-Spannung	U_{AGC}	0		1,3	V
Einsatztemperatur	δ_A				°C
NE-Typ				70	°C
SA-Typ		-40		85	°C
Verstärkung	V_u				dB
bei unsymmetrischem Betrieb		17	19	21	dB
Eingangswiderstand	R_e	0,9	1,2	1,5	k Ω
Ausgangswiderstand gegen Masse	R_a			75	Ω
-3-dB-Bandbreite	B	600	850		MHz
Welligkeit bis 500 MHz	ΔV_u	-0,4		0,4	dB
Rauschmaß bei 50 Ω Systemimpedanz und 50 MHz	F		9,3		dB
1-dB-Ausgangskompressionspunkt	KP_a				dBm
bei 100 MHz und $U_{AGC} = 0,1$ V			-10		dBm
Eingangs-IP3	IP3		5		dBm
bei 100 MHz und $U_{AGC} = 0,5$ V					dBm

Kurzcharakteristik

- hohe Bandbreite
- Differenzein- und -ausgang
- Verstärkungseinstellung über Steuerspannung
- 60 dB AGC-Bereich bei 200 MHz
- typ. 26 dB höchste Verstärkung
- hervorragende AGC-Linearität
- leicht kaskadierbar
- 16poliges Plastikgehäuse
- Hersteller: Philips

Applikationsmöglichkeiten

- lineare AGC-Systeme und AM-Modulatoren
- aktiver HF-Balun
- Universalverstärker
- Datenempfänger
- Videoverstärker

Anwendungsschaltung

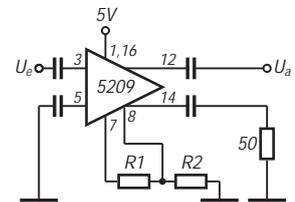


Bild 2: Verstärkungseinstellung per interner Referenzspannung. Die Verstärkung nimmt mit steigender Spannung an Pin 8 zu.

Interner Aufbau

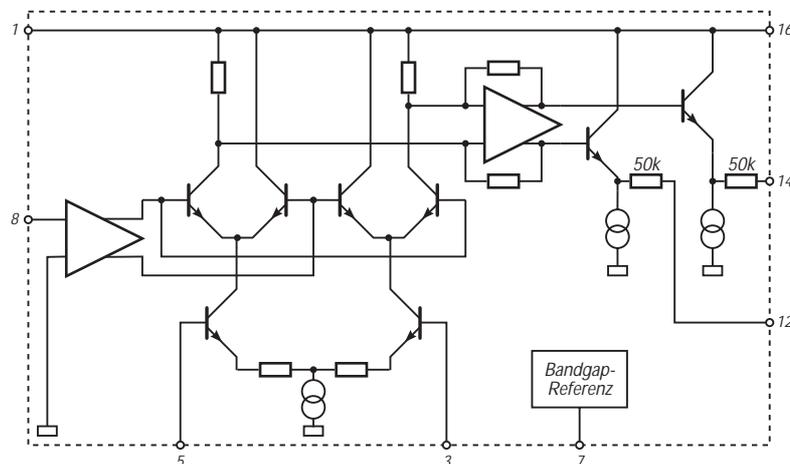


Bild 1: Innenaufbau des Breitbandverstärker-ICs

Beschreibung

Der monolithische Breitbandverstärker kombiniert die Vorteile eines High-speed-Bipolarprozesses mit denen der Gilbert-Architektur. Sechs Transistoren bilden die Eingangsstufe in Form eines Breitband-Gilbert-Multiplizierers mit Stromquellenbetrieb. Zwei Transistor-Differenzpaare werden von der gepufferten und im Wert versetzten Steuerspannung beeinflusst. Das dritte Differenzpaar bildet den Signalspannungseingang. Schaltkreistopologie und -layout gewährleisten geringes Eingangsrauschen und hohe Bandbreite. Die Eingangsrauschspannung ist in vorteilhafter Weise von der eingestellten Verstärkung abhängig. Der Differenz-Eingangswiderstand beträgt typisch 1 k Ω .

Die zweite Stufe ist ein Transimpedance-Verstärker. Er arbeitet mit Stromrückkopplung, so daß die Bandbreite über der der Eingangsstufe liegt.

Die Ausgangsstufe besteht aus zwei Emitterfolgern. Durch je einen Widerstand 50 Ω wird der Ausgangswiderstand optimiert. Außerdem ist eine 1,3-V-Bandgap-Referenzspannungsquelle vorgesehen.

Ein- und ausgangsseitig sind Koppelkondensatoren vorzusehen.

Die Quellimpedanz kann für zwei verschiedene Leistungsmerkmale gewählt werden: Optimale Leistungsverstärkung ist bei 1 k Ω gegeben, niedrigstes Rauschen bei 200 Ω . Beträgt der Quellwiderstand 50 Ω , benutzt man einen 4:1- oder 2:1-Übertrager.

Die Eingänge dürfen dabei keine Gleichspannungsverbindung erhalten. Die Verstärkung erreicht 23 dB bei Nutzung eines Ausgangs gegen Masse bzw. fast 30 dB bei Nutzung des Differenzausgangs. In diesen Fällen liegt das Rauschmaß bei 15 dB. Bei rauschoptimalem Quellwiderstand sinkt es auf etwa 7 dB.

Im Gegensatz zu anderen AGC-Schaltkreisen sinkt das Rauschen deutlich mit der Verstärkung. 2 dB Verstärkungsreduktion führen zu 1,2 dB Rauschmaßanstieg. Beträgt das Rauschmaß bei 23 dB Verstärkung 8 dB, so ist es bei 0 dB Verstärkung auf 20 dB angestiegen.

Die AGC arbeitet sehr linear. An Pin 8 kann auch eine Wechsellspannung bis 20 MHz gelegt werden, so daß sich z.B. ein AM-Modulator oder eine Video-Basisbandquelle aufbauen läßt.

Wird die Referenzspannung zur Verstärkungseinstellung benutzt, erhält man hohe Temperaturstabilität.

Diese Breitbandverstärker-Schaltkreise lassen sich leicht kaskadieren. Sie sind sehr anwenderfreundlich und arbeiten auch in kritischen Situationen stabil. In Anwendungen mit über 60 dB Verstärkung und Bandbreiten über 100 MHz ist auf fachgerechtes Layout zu achten.

Anschlußbelegung

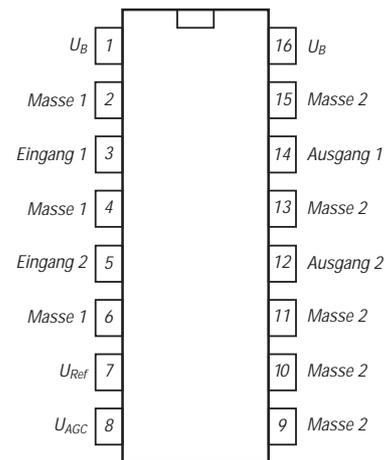


Bild 3: Anschlußbelegung der DIL- bzw. SO-Gehäuse

Wichtige Diagramme

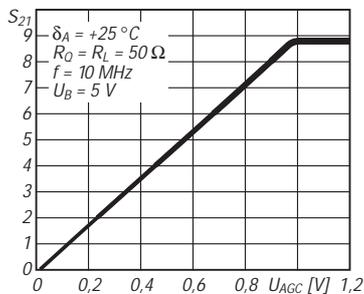


Bild 4: So hängt die Verstärkung von der Steuerspannung an Pin 8 ab. Bis etwa 950 mV ergibt sich ein streng linearer Verlauf.

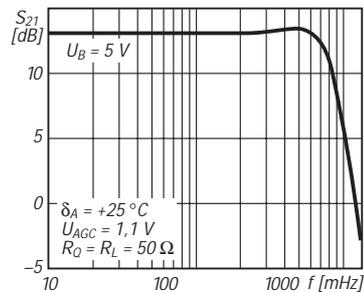


Bild 5: Frequenzgang der Verstärkung. Die Abweichungen liegen unter |0,4| dB.

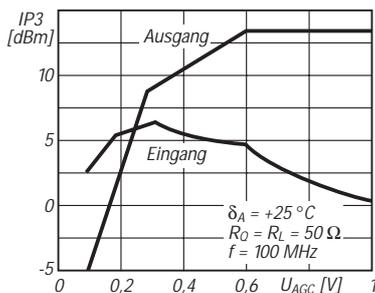


Bild 6: Eingangs- und Ausgangs-Intermodulationspunkt dritter Ordnung hängen sehr von der Steuerspannung bzw. Verstärkung ab.

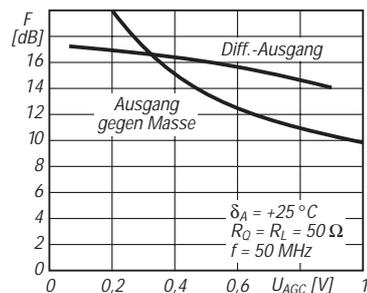


Bild 7: Steigt die AGC-Spannung (abnehmende Verstärkung), dann nimmt der Rauschfaktor ab.