

Rauscharmer, per Gleichspannung einstellbarer HF-Verstärker

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B		5,5	V
HF-Eingang INH	U_{EHF}		$U_B + 0,2$	V
Logikeingänge ENB, ENBL, ENBV, HILO, MODE	U_{ELog}		$U_B + 0,2$	V
Verlustleistung				
AD8331 (QSOP-20)	P_{VA}		780	mW
Betriebstemperatur	ϑ_B	-40	85	°C

Kennwerte ($U_B = 5 \text{ V}$, $R_L = 500 \Omega$, $Z_E = 50 \Omega$, $R_1 = 280 \Omega$, $f = 10 \text{ MHz}$, RCLMP offen, HILO = L, VCM offen, $\vartheta_B = 25 \text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	4,5	5,0	5,5	V
Betriebsruhestrom bei AD8331	I_{B0}		25		mA
LNA-Parameter					
Verstärkung	V_{LNA}		19		dB
Eingangswiderstand	R_{ELNA}	abhängig von R_1 (siehe Funktionen)			
Eingangskapazität	C_{ELNA}		13		pF
Ausgangsimpedanz	Z_{ALNA}		5		Ω
Rauschmaß ¹⁾	NF_{LNA}		3,7		dB
LNA- und VGA-Parameter					
Bandbreite bei AD8331	B		120		MHz
bei AD8332, AD8334	B		100		MHz
Rauschmaß ¹⁾	$NF_{LNA-VGA}$		4,15		dB
Unterdrückung harmonischer Verzerrungen des AD8331 ²⁾	K		88		dBc
Ausgangsimpedanz	Z_A		1		Ω
Steuereingang GAIN					
Skalierungsfaktor ³⁾	V/U	48,5	50	51,5	dB/V
Steuerspannung	U_V	0		1	V
Verstärkung bei HILO = L	V_L	-4,5		43,5	dB
bei HILO = H	V_H	7,5		55,5	dB
Genauigkeit ³⁾	ΔV	-1	0,5	2	dB

¹⁾ $R_E = R_A = 50 \Omega$ ²⁾ $U_V = 0,5 \text{ V}$, $U_{ASS} = 1 \text{ V}$, HILO = H ³⁾ $U_V = 0,1 \dots 0,95 \text{ V}$

Hersteller

Analog Devices, One Technology Way,
P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062,
USA, www.analog.com

Bezugsquelle

FA-Leserservice AD8331
HBE-Shop AD8332
(www.hbe-shop.de)

Blockschaltbild

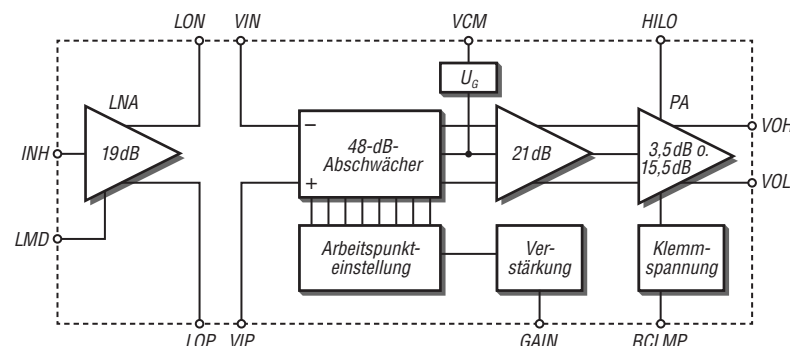


Bild 1: Blockschaltbild des AD8331

Kurzcharakteristik

- sehr geringes Rauschen
- 3-dB-Bandbreite:
120 MHz bei AD8331,
100 MHz bei AD8332, AD8334
- weiter Verstärkungsbereich
-4,5 ... 43,5 dB im Low-Modus,
7,5 ... 55,5 dB im High-Modus
- Eingangsimpedanz
einstellbar 50 ... 6000 Ω

Beschreibung

Während der AD8331 über einen steuerbaren Verstärkerzweig verfügt, enthält der AD8332 zwei gemeinsam einstellbare Zweige. Der AD8334 umfasst vier Verstärkerzweige, von denen jeweils zwei gemeinsam steuerbar sind. Jeder Verstärkerzweig besteht aus einem rauscharmen Vorverstärker (LNA, engl. *low noise amplifier*) und einem zweistufigen Verstärker mit vorgeschaltetem, per Gleichspannung linear einstellbarem Dämpfungsglied (VGA, *variable gain amplifier*). LNA und VGA lassen sich separat freigeben. Die Verstärkung der letzten Stufe des VGA ist umschaltbar.

Anschlussbelegung AD8331

- Pin 1: LNA-Mittenspannung (LMD)
Pin 2: LNA-Eingang (LNH)
Pin 3, 14: Betriebsspannung für LNA, VGA (VPSL, VPOS)
Pin 4, 5: LNA-Ausgang invertierend, nicht invertierend (LON, LOP)
Pin 6: LNA-Masse (COML)
Pin 7, 8: VGA-Eingang invertierend, nicht invertierend (VIP, VIN)
Pin 9: Verstärkungsanstieg (MODE)
Pin 10: Verstärkung (GAIN)
Pin 11: Gleichtaktspannung (VCM)
Pin 12: Ausgangsklemmspannung (RCLMP)
Pin 3: Verstärkungsauswahl (HILO)
Pin 15, 16: VGA-Ausgang nicht invertierend, invertierend (VOH, VOL)
Pin 17, 20: VGA-Masse (COMM)
Pin 18: VGA-Freigabe (ENBV)
Pin 19: LNA-Freigabe (ENBL)

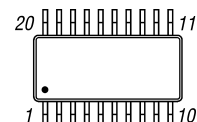


Bild 2: Pinbelegung (QSOP-20)

Wichtige Diagramme

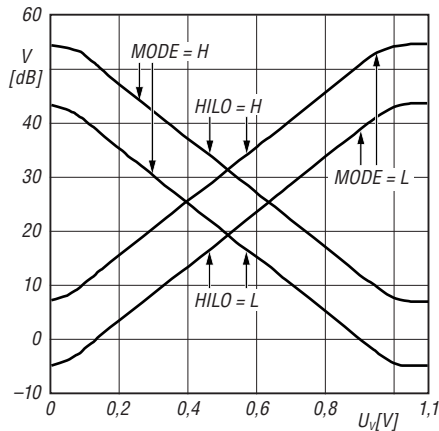


Bild 3: Verstärkung V in Abhängigkeit von der Steuerspannung U_V an GAIN im Low- und High-Modus (HILO) bei unterschiedlichen Verstärkungsanstiegen (MODE)

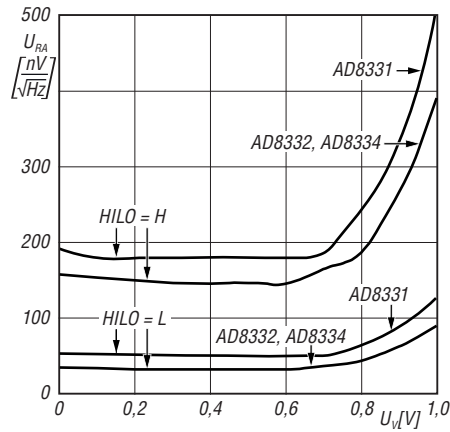


Bild 4: Ausgangsrauschleistungsdichte U_{RA} in Abhängigkeit von der Steuerspannung U_V im Low- und High-Modus (HILO) bei unterschiedlichen Schaltkreisen

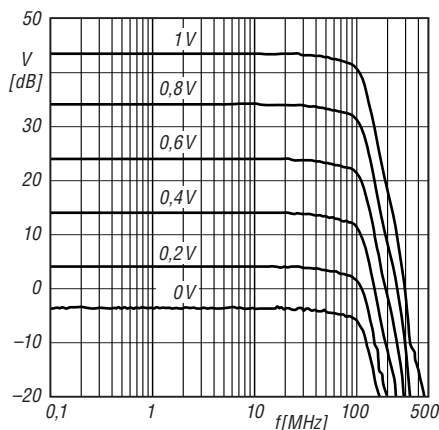


Bild 5: Verstärkung V in Abhängigkeit von der Frequenz f bei unterschiedlichen Steuerspannungen U_V im Low-Modus (HILO = L)

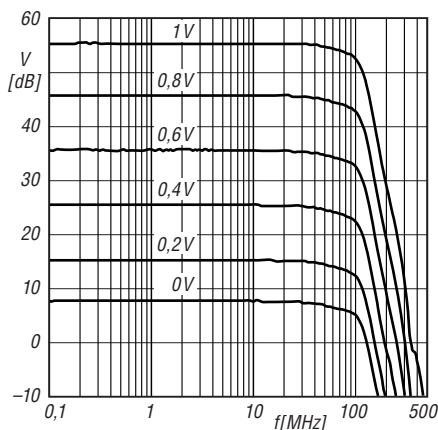


Bild 6: Verstärkung V in Abhängigkeit von der Frequenz f bei unterschiedlichen Steuerspannungen U_V im High-Modus (HILO = H)

Funktionen

Einstellung des Verstärkungsanstiegs

MODE = L → mit steigender Steuerspannung steigende Verstärkung

MODE = H → mit steigender Steuerspannung sinkende Verstärkung

Einstellung des Verstärkungsbereichs

HILO = L → Verstärkung -4,5...43,5 dB abhängig von der Spannung an GAIN (Low-Modus)

HILO = H → Verstärkung 7,5...55,5 dB abhängig von der Spannung an GAIN (High-Modus)

Einstellung des Eingangswiderstands

Z_E durch den Widerstand R_1 in Bild 7

Z_E	R_1
50 Ω	280 Ω
75 Ω	412 Ω
100 Ω	562 Ω
200 Ω	1130 Ω
6000 Ω	∞

Applikationsschaltung

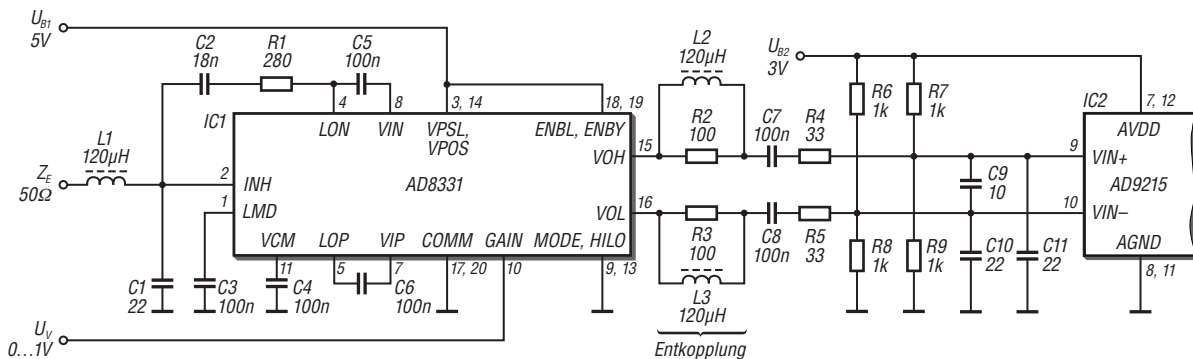


Bild 7: Schaltung des AD8331 als HF-Verstärker (100 MHz) für einen A/D-Umsetzer; die Verstärkung ist über eine Gleichspannung von 0 V bis 1 V an U_V einstellbar (positiver Verstärkungsanstieg, niedriger Verstärkungsbereich). Eine praktische Anwendung wurde im FA 12/2016, S. 1140 ff., gezeigt.