

Rauscharmer 3,8-GHz-Operationsverstärker

Grenzwerte

| Parameter | Kurzzeichen | min. | max. | Einheit |
|--|-----------------------------|------------|-----------|---------|
| Betriebsspannung | U_B | | 12,6 | V |
| Eingangsspannung | U_E | $-U_B-0,7$ | $U_B+0,7$ | V |
| differenzielle Eingangsspannung | ΔU_E | | $\pm U_B$ | V |
| Spannung an der rückseitigen Massefläche maximale Verlustleistung bei $\vartheta_B = 20^\circ\text{C}$ | U_M | | $-U_B$ | V |
| Betriebstemperatur | P_{Vmax} ϑ_B | -40 | 125 | W °C |

Kennwerte ($U_B = \pm 5\text{ V}$, $V = 2$, $R_L = 1\text{ k}\Omega$, $\vartheta_B = 25^\circ\text{C}$)

| Parameter | Kurzzeichen | min. | typ. | max. | Einheit |
|--|-------------|-------------|-------------|---------|------------------------|
| Betriebsspannung | U_B | | ± 5 | ± 6 | V |
| Betriebsruhestrom | I_{B0} | | 15 | 16 | mA |
| bei Leistungsreduzierung | I_{B0R} | | 1,7 | 2 | mA |
| -3-dB-Bandbreite | | | | | |
| bei $V = 5$, $U_{ASS} = 0,2\text{ V}$ | B_{3dB} | 450 | 510 | | MHz |
| bei $V = 5$, $U_{ASS} = 2\text{ V}$ | B_{3dB} | 205 | 235 | | MHz |
| Oberwellenunterdrückung 1./2. Oberwelle | | | | | |
| bei $f = 10\text{ MHz}$, $U_{ASS} = 2\text{ V}$, $V = 10$ | a_1/a_2 | | -84/-92 | | dBc |
| Anstiegsgeschwindigkeit | v | 1120 | 1350 | | V/ μs |
| Eingangsspannungsrauschen | | | | | |
| bei $f = 100\text{ kHz}$ | U_R | | 0,95 | | nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ |
| Eingangsstromrauschen | | | | | |
| bei $f = 100\text{ kHz}$ | I_R | | 2,6 | | pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ |
| Eingangsoffsetspannung | U_{EO} | | 0,1 | 0,5 | mV |
| Eingangswiderstand | | | | | |
| Differenzbetrieb | R_E | | 4 | | k Ω |
| Gleichtaktbetrieb | R_E | | 10 | | M Ω |
| Eingangskapazität | C_E | | 2 | | pF |
| Eingangsarbeitsstrom | I_{EB} | | -6 | -13 | μA |
| Ausgangskurzschlussstrom | | | | | |
| bei Stromsenke | I_{AK} | | 131 | | mA |
| bei Stromquelle | I_{AK} | | 178 | | mA |
| maximale Ausgangsamplitude | | | | | |
| bei $R_L = 100\ \Omega$ | U_{Amax} | 1,5 ... 3,5 | 1,2 ... 3,8 | | V |
| bei $R_L = 1\text{ k}\Omega$ | U_{Amax} | 1,2 ... 3,8 | 1,2 ... 3,8 | | V |

Kurzcharakteristik

- Betriebsspannung 5 V bis 12 V
- Betriebsstrom 15 mA
- Verstärkungs-Bandbreite-Produkt 3,8 GHz
- Verzerrungen $\leq -84\text{ dBc}$ bei 10 MHz
- Rauschen $0,95\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
- Anstiegsgeschwindigkeit $1350\text{ V}/\mu\text{s}$
- im LFCSP- und SOIC-Gehäuse verfügbar (beide SMD)

Beschreibung

Der AD8099 ist ein schneller, spannungsgegekoppelter Operationsverstärker mit einer Kleinsignalverstärkung von 3,8 GHz. Bei Deaktivierung über den Disable-Anschluss (DIS = Low), reduziert sich der Betriebsstrom von typisch 15 mA auf 1,7 mA. Der OPV besitzt eine hochlineare, rauscharme Eingangsstufe, was die volle Leistungsbandbreite (FPBW) bei niedriger Verstärkung mit hohen Anstiegsraten erhöht. Externe Bauteile ermöglichen die Einstellung der Verstärkung, siehe Dimensionierungshinweise. Die sehr hohe Anstiegsgeschwindigkeit von $1350\text{ V}/\mu\text{s}$ ermöglicht es, den gesamten Dynamikbereich zu nutzen, ohne dass Verzerrungseffekte eintreten.

Hersteller

Analog Devices, www.analog.com

Bezugsquelle

Digi-Key Electronics, www.digikey.de
Mouser Electronics, www.mouser.de

Blockschaltbild

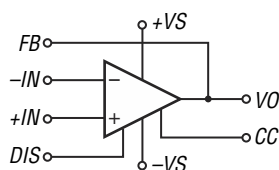


Bild 1: Blockschaltbild AD8099

Anschlussbelegung LFCSP

- Pin 1: Rückkopplung (FB)
- Pin 2, 3: invertierender bzw. nicht invertierender Eingang (-IN, +IN)
- Pin 4, 7: negative bzw. positive Betriebsspannung (-VS, +VS)
- Pin 5: Kondensator (CC)
- Pin 6: Ausgang (VOUT)
- Pin 8: Freigabe/Deaktivierung (DIS)

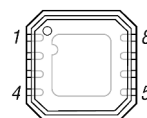


Bild 2: Pinbelegung LFCSP

Anschlussbelegung SOIC

- Pin 1: Freigabe/Deaktivierung (DIS)
- Pin 2: Rückkopplung (FB)
- Pin 3, 4: invertierender bzw. nicht invertierender Eingang (-IN, +IN)
- Pin 5, 8: negative bzw. positive Betriebsspannung (-VS, +VS)
- Pin 6: Kondensator (CC)
- Pin 7: Ausgang (VOUT)

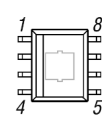


Bild 3: Pinbelegung SOIC

Wichtige Diagramme

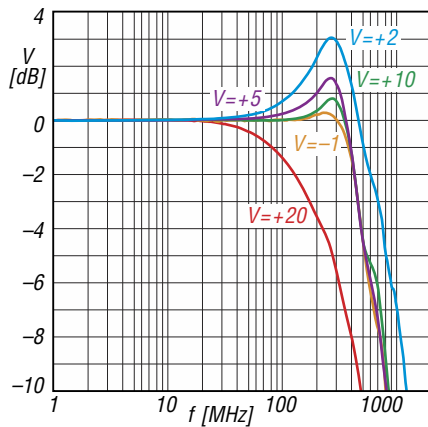


Bild 4: Normierte Kleinsignalverstärkung in Abhängigkeit von der Frequenz bei unterschiedlichen Verstärkungen; $U_B = \pm 5 \text{ V}$, $U_{ASS} = 0,2 \text{ V}$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$

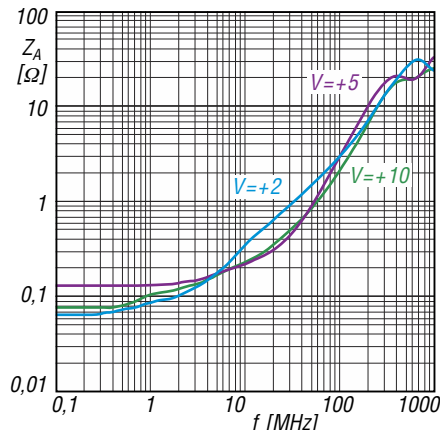


Bild 5: Ausgangsimpedanz in Abhängigkeit von der Frequenz bei unterschiedlichen Verstärkungen; $U_B = \pm 5 \text{ V}$

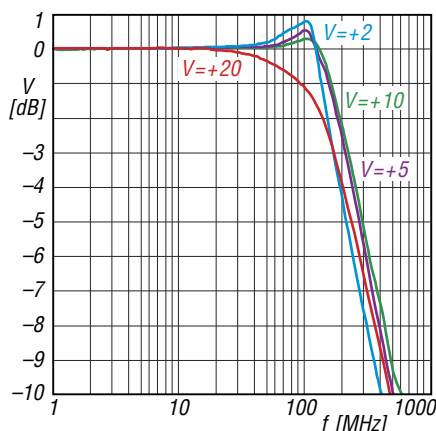


Bild 6: Normierte Großsignalverstärkung in Abhängigkeit von der Frequenz bei unterschiedlichen Verstärkungen; $U_B = \pm 5 \text{ V}$, $U_{ASS} = 2 \text{ V}$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$

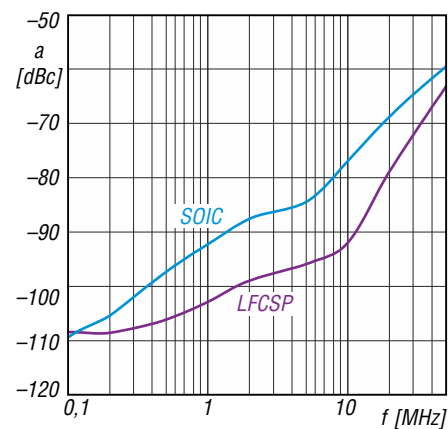


Bild 7: Dämpfung der 1. Oberwelle in Abhängigkeit von der Frequenz und der Ausführung des Gehäuses; $U_B = \pm 5 \text{ V}$, $U_{ASS} = 2 \text{ V}$, $R_L = 100 \Omega$, $V = +5$

Dimensionierungshinweise

| V | Gehäuse | RF [Ω] | RG [Ω] | RS [Ω] | CF [pF] | RC [Ω] | CC [pF] | CI [pF] | B_{3dB} [MHz] | v [V/ μ s] | $V_{\bar{U}}$ [dB] | U_R [nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$] | U_{TR} [nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$] |
|----|------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|------------|--------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| -1 | SOIC | 250 | 250 | 50 | 1,5 | 50 | 4 | 1,5 | 440 | 515 | 0,3 | 2,1 | 4 |
| -1 | LFCSP | 250 | 250 | 50 | 1,0 | 50 | 5 | 2 | 420 | 475 | 0,8 | 2,1 | 4 |
| 2 | SOIC | 250 | 250 | 50 | 1,5 | 50 | 4 | 1,5 | 470 | 515 | 3,1 | 2,1 | 4 |
| 2 | LFCSP | 250 | 250 | 50 | 0,5 | 50 | 5 | 2 | 700 | 475 | 3,2 | 2,1 | 4 |
| 5 | SOIC/LFCSP | 499 | 124 | 20 | 0,5 | 50 | 1 | 0 | 510 | 735 | 1,4 | 4,9 | 8,6 |
| 10 | SOIC/LFCSP | 499 | 54 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 550 | 1350 | 0,8 | 9,6 | 13,3 |
| 20 | SOIC/LFCSP | 499 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 160 | 1450 | 0 | 19 | 23 |

$V_{\bar{U}}$ Verstärkungsüberhöhung

U_{TR} Ausgangsrauschen inklusive Widerstände

Applikationsschaltung

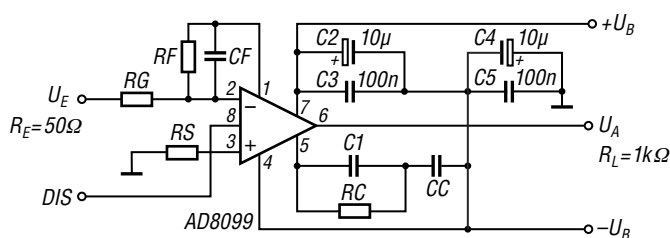


Bild 8: Verstärkerschaltung mit einem AD8099; die nicht angegebenen Bauteilwerte sind entsprechend der gewünschten Verstärkung der Tabelle Dimensionierungshinweise zu entnehmen. Die Ausgänge mehrerer AD8099 können parallelgeschaltet werden, wenn dafür gesorgt ist, dass jeweils nur ein OPV aktiv ist. Die Aktivierung erfolgt über den Anschluss DIS (Disable). Bleibt er offen, ist der jeweilige AD8099 aktiv. Die DIS-Anschlüsse der anderen AD8099 müssen dann zwingend auf Low-Pegel liegen. Bei $U_B = \pm 5 \text{ V}$ ist dies der Bereich von -5 V bis $+2,4 \text{ V}$.