

マイクロパワー、単一電源、 レイルトゥレイル、高精度差動アンプ

MAX4198/MAX4199

概要

MAX4198/MAX4199は、0.01%の低利得誤差を必要とする単一電源アプリケーションに最適な低電力レイルトゥレイル®差動アンプです。MAX4198は固定利得+1V/Vに内部トリミングされています。MAX4199は固定利得+10V/Vにトリミングされています。+2.7V～+7.5Vの単一電源あるいは±1.35V～±3.75Vのデュアル電源で動作し、消費電流僅か42μAで-3dB帯域幅175kHz(MAX4198)及び45kHz(MAX4199)を実現しています。これらのアンプは、消費電流を6.5μAに低減するシャットダウンモードを備えています。

MAX4198/MAX4199は、5kΩの負荷を各電源電圧から100mV以内にまで駆動できます。標準差動アンプ構成の場合、同相除去比がMAX4198で90dB、MAX4199で110dBとなっています。MAX4198の入力同相電圧範囲は、電源電圧を100mV超えています(Beyond-the-Rail™)。

MAX4198/MAX4199は、省スペースの8ピンμMAXパッケージで提供されています。完全マイクロパワー・レイルトゥレイル計装アンプについては、MAX4194～MAX4197データシートを参照してください。

アプリケーション

計装アンプのビルディングブロック

差動電圧アンプ

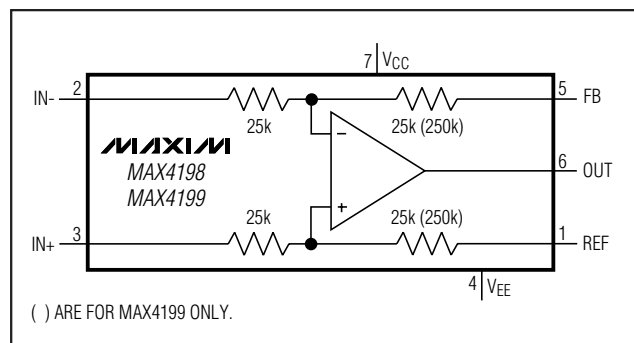
データ収集機器

ポータブル/バッテリー駆動機器

トランスデューサインタフェース

電流検出アンプ

ファンクションダイアグラム



レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。
Beyond-the-Railsはマキシム社の商標です。

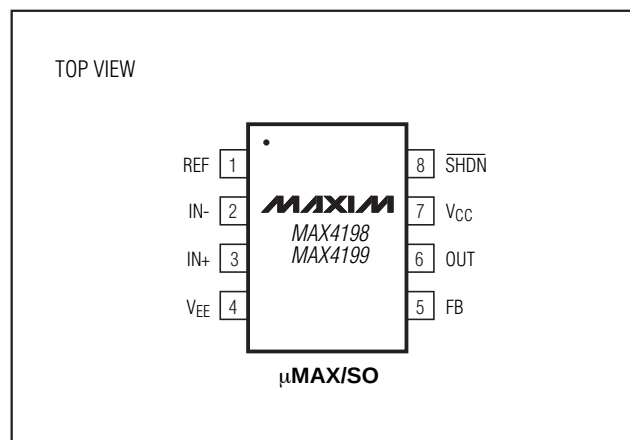
特長

- ◆ 低利得誤差：0.01%
- ◆ 高同相除去比：110dB(MAX4199)
- ◆ 入力オフセット電圧：10μV(MAX4199)
30μV(MAX4198)
- ◆ 単一電源：+2.7V～+7.5V
- ◆ 消費電流：42μA
- ◆ -3dB帯域幅：175kHz(MAX4198)及び45kHz(MAX4199)
- ◆ シャットダウン電流：6.5μA
- ◆ レイルトゥレイル出力が5kΩ負荷を駆動
- ◆ 入力電圧範囲は電源電圧の100mV外側まで拡張(Beyond-the-Rail™)
- ◆ パッケージ：省スペース8ピンμMAX

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	GAIN (V/V)
MAX4198EUA	-40°C to +85°C	8 μMAX	1
MAX4198ESA	-40°C to +85°C	8 SO	1
MAX4199EUA	-40°C to +85°C	8 μMAX	10
MAX4199ESA	-40°C to +85°C	8 SO	10

ピン配置



マイクロパワー、単一電源、 レールトゥレール、高精度差動アンプ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage (V_{CC} to V_{EE})+8V
 All Other Pins to GND($V_{EE} - 0.3V$) to ($V_{CC} + 0.3V$)
 Output Short Circuit Duration (to V_{CC} or V_{EE}).....Continuous
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)
 SO (derate 9.09mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$).....471mW
 μMAX (derate 4.1mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$).....330mW

Operating Temperature Range-40 $^\circ\text{C}$ to +85 $^\circ\text{C}$
 Junction Temperature.....+150 $^\circ\text{C}$
 Storage Temperature Range-65 $^\circ\text{C}$ to +150 $^\circ\text{C}$
 Lead Temperature (soldering, 10sec)+300 $^\circ\text{C}$

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX4198 (+5V Supply)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $R_L = 25k\Omega$ tied to $V_{CC} / 2$, $V_{REF} = V_{CC} / 2$, $V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$, typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range (Note 2)	V_{CC}	Single supply	2.7		7.5	V
		Dual supply	± 1.35		± 3.75	
Input Offset Voltage	V_{OS}	$T_A = +25^\circ\text{C}$, $V_{CM} = V_{CC} / 2$		± 30	± 500	μV
				± 100	± 1000	
		$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , $V_{CM} = V_{CC} / 2$			± 750	
					± 2300	
Input Offset Voltage Drift	TCO	MAX4198ESA		± 0.5	± 5	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
		MAX4198EUA		± 1	± 20	
Input Resistance	R_{IN}	IN+ differential-mode		50		$k\Omega$
		IN- differential-mode		25		
		Common-mode		50		
Input Voltage Range	V_{IN}	Guaranteed by CMR test	$V_{EE} - 0.1$		$V_{CC} + 0.1$	V
DC Common-Mode Rejection	CMR_{DC}	$V_{CM} = V_{EE} - 0.1V$ to $V_{CC} + 0.1V$		74	90	dB
				70	90	
AC Common-Mode Rejection	CMR_{AC}	$V_{CM} = V_{EE} - 0.1$ to $V_{CC} + 0.1V$, $f = 60\text{Hz}$, $f = 120\text{Hz}$		90		dB
Power-Supply Rejection	PSR	$+2.7V \leq V_{CC} \leq +7.5V$, $V_{CM} = +1.5V$, $V_{REF} = +1.5V$, $R_L = 25k\Omega$ to $+1.5V$	90	115		dB
Input Noise Voltage		$f = 10\text{Hz}$		120		$nV/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 100\text{Hz}$		60		
		$f = 10\text{kHz}$		58		
		$f = 0.1\text{Hz}$ to 10Hz		7.8		μVRMS
Output Voltage Swing		$R_L = 25k\Omega$, $\pm 10\text{mV}$ input overdrive	$V_{EE} + 0.1$ to $V_{CC} - 0.1$	$V_{EE} + 0.03$ $V_{CC} - 0.03$		V
		$R_L = 5k\Omega$, $\pm 10\text{mV}$ input overdrive	$V_{EE} + 0.2$ to $V_{CC} - 0.2$	$V_{EE} + 0.1$ $V_{CC} - 0.1$		
Short-Circuit Current		Sink/source		± 5.5		mA
Gain Error		$V_{CM} = V_{CC} / 2$, $T_A = +25^\circ\text{C}$	$R_L = 25k\Omega$, $V_{EE} + 0.1V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$	± 0.01	± 0.1	%
			$R_L = 5k\Omega$, $V_{EE} + 0.2V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.2V$	± 0.01	± 0.1	
Gain Temperature Coefficient		$V_{EE} + 0.1V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$	MAX4198ESA	± 0.2	± 3	ppm/ $^\circ\text{C}$
			MAX4198EUA	± 0.65	± 6	
Nonlinearity		$V_{EE} + 0.1V \leq V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$		± 0.0003		%

マイクロパワー、単一電源、 レイルトゥレイル、高精度差動アンプ

MAX4198/MAX4199

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX4198 (+5V Supply) (continued)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $R_L = 25k\Omega$ tied to $V_{CC} / 2$, $V_{REF} = V_{CC} / 2$, $V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$, typical values are at $T_A = +25^\circ C$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Capacitive Load Stability	C_L			690		pF
-3dB Bandwidth	BW_{-3dB}	$V_{OUT} \leq 0.1V_{p-p}$, $V_{CM} = V_{CC} / 2$		175		kHz
Slew Rate	SR	$V_{OUT} = 2V_{p-p}$ step		0.07		V/ μs
Settling Time to 0.1%	t_s	$V_{OUT} = 2V_{p-p}$ step		34		μs
Total Harmonic Distortion	THD	$V_{OUT} = 2V_{p-p}$, $f = 1kHz$		0.001		%
Supply Current	I_{CC}	$V_{CM} = V_{CC} / 2$, $V_{IN+} = V_{IN-}$		45	55	μA
Shutdown Supply Current	I_{SHDN}	$V_{SHDN} = V_{IL}$		6.5	12	μA
Input Logic Voltage High (Note 3)	V_{IH}		$V_{CC} - 1.5$			V
Input Logic Voltage Low (Note 3)	V_{IL}			$V_{CC} - 2.5$		V
SHDN Input Bias Current		$V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$ or $V_{SHDN} = V_{EE}$	-0.1		0.1	μA
Enable/Disable Settling Time	$t_{ON/OFF}$	$V_{SHDN} = V_{CC} - 2.5V$ to $V_{CC} - 1.5V$, $V_{OUT} = 3.5V$, settled to within 0.1%		28		μs
Power-Up Delay		$V_{OUT} = 3.5V$, settled to within 0.1%		800		μs

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX4198 (+3V Supply)

($V_{CC} = +3V$, $V_{EE} = 0V$, $R_L = 25k\Omega$ tied to $V_{CC} / 2$, $V_{REF} = V_{CC} / 2$, $V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$, typical values are at $T_A = +25^\circ C$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Offset Voltage	V_{OS}	$T_A = +25^\circ C$, $V_{CM} = V_{CC} / 2$		± 35	± 600	μV
				± 100	± 1100	
		$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , $V_{CM} = V_{CC} / 2$			± 850	
					± 2400	
Input Offset Voltage Drift	TCO	MAX4198ESA		± 0.5	± 5.0	$\mu V/^\circ C$
		MAX4198EUA		± 1.0	± 20	
Input Voltage Range	V_{IN}	Guaranteed by CMR test	$V_{EE} - 0.1$		$V_{CC} + 0.1$	V
DC Common-Mode Rejection	CMR _{DC}	$V_{CM} = V_{EE} - 0.1$ to $V_{CC} + 0.1$	74	90		dB
			70	90		
Output Voltage Swing		$R_L = 25k\Omega$, $\pm 10mV$ input overdrive	$V_{EE} + 0.1$ to $V_{CC} - 0.1$	$V_{EE} + 0.03$ to $V_{CC} - 0.03$		V
		$R_L = 5k\Omega$, $\pm 10mV$ input overdrive	$V_{EE} + 0.2$ to $V_{CC} - 0.2$	$V_{EE} + 0.1$ to $V_{CC} - 0.1$		
Short-Circuit Current		Sink/source		± 4.5		mA
Gain Error		$V_{CM} = V_{CC} / 2$, $T_A = +25^\circ C$	$R_L = 25k\Omega$, $V_{EE} + 0.1V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$	± 0.01	± 0.1	%
			$R_L = 5k\Omega$, $V_{EE} + 0.2V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.2V$	± 0.01	± 0.1	
Gain Temperature Coefficient		$V_{EE} + 0.1V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$	MAX4198ESA	± 0.2	± 3	ppm/ $^\circ C$
			MAX4198EUA	± 0.65	± 6	
Supply Current	I_{CC}	$V_{CM} = V_{CC} / 2$, $V_{DIFF} = 0$		42		μA
Shutdown Supply Current	I_{SHDN}			6.5		μA
Input Logic High Voltage (Note 3)	V_{IH}		$V_{CC} - 1.5$			V
Input Logic Low Voltage (Note 3)	V_{IL}			$V_{CC} - 2.5$		V

マイクロパワー、単一電源、 レールトゥレール、高精度差動アンプ

MAX4198/MAX4199

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX4199 (+5V Supply)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $R_L = 25k\Omega$ tied to $V_{CC} / 2$, $V_{REF} = V_{CC} / 2$, $V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$, typical values are at $T_A = +25^\circ C$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range (Note 2)	V_{CC}	Single supply		2.7		7.5	V
		Dual supply		± 1.35		± 3.75	
Input Offset Voltage	V_{OS}	$T_A = +25^\circ C$, $V_{CM} = V_{CC} / 2$	MAX4199ESA		± 10	± 300	μV
			MAX4199EUA		± 100	± 600	
		$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , $V_{CM} = V_{CC} / 2$	MAX4199ESA			± 500	
			MAX4199EUA			± 1475	
Input Offset Voltage Drift	TCO	MAX4199ESA			± 0.25	± 3	$\mu V/^\circ C$
		MAX4199EUA			± 0.75	± 15	
Input Resistance	R_{IN}	IN+ differential mode			275		$k\Omega$
		IN- differential mode			25		
		Common-mode			275		
Input Voltage Range (Note 2)	V_{IN}	Guaranteed by CMR test		$V_{EE} - 0.1$		$V_{CC} - 1.0$	V
DC Common-Mode Rejection	CMR_{DC}	$V_{CM} = V_{EE} - 0.1V$ to $V_{CC} - 1.0V$	MAX4199ESA	84	110		dB
			MAX4199EUA	80	110		
AC Common-Mode Rejection	CMR_{AC}	$V_{CM} = V_{EE} - 0.1V$ to $V_{CC} - 1.0V$, $f = 60Hz$			110		dB
Power-Supply Rejection	PSR	$+2.7V \leq V_{CC} \leq +7.5V$, $V_{CM} = +1.5V$, $V_{REF} = +1.5V$, $R_L = 25k\Omega$ to $+1.5V$		90	120		dB
Input Noise Voltage		$f = 10Hz$			60		$nV\sqrt{Hz}$
		$f = 100Hz$			40		
		$f = 10kHz$			38		
		$f = 0.1Hz$ to $10Hz$			6.6		μV_{RMS}
Output Voltage Swing		$R_L = 25k\Omega$, $\pm 10mV$ input overdrive		$V_{EE} + 0.1$ to $V_{CC} - 0.1$	$V_{EE} + 0.02$ to $V_{CC} - 0.02$		V
		$R_L = 5k\Omega$, $\pm 10mV$ input overdrive		$V_{EE} + 0.2$ to $V_{CC} - 0.2$	$V_{EE} + 0.1$ to $V_{CC} - 0.1$		
Short-Circuit Current		Sink/source			± 5.5		mA
Gain Error		$V_{CM} = V_{CC} / 2$, $T_A = +25^\circ C$	$R_L = 25k\Omega$, $V_{EE} + 0.1V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$		± 0.01	± 0.3	%
			$R_L = 5k\Omega$, $V_{EE} + 0.2V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.2V$		± 0.01	± 0.3	
Gain Temperature Coefficient		$V_{EE} + 0.1V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$	MAX4199ESA		± 1	± 5	ppm/ $^\circ C$
			MAX4199EUA		± 2	± 10	
Nonlinearity		$V_{EE} + 0.1V \leq V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$			± 0.0003		%
Capacitive Load Stability	C_L				600		pF
-3dB Bandwidth	BW_{-3dB}	$V_{OUT} \leq 0.1V_{p-p}$, $V_{CM} = V_{CC} / 2$			45		kHz
Slew Rate	SR	$V_{OUT} = 2V_{p-p}$			0.1		V/ μs
Settling Time to 0.1%	t_s	$V_{OUT} = 2V_{p-p}$ step			37		μs
Total Harmonic Distortion	THD	$V_{OUT} = 2V_{p-p}$, $f = 1kHz$			0.001		%
Supply Current	I_{CC}	$V_{CM} = V_{CC} / 2$, $V_{IN+} = V_{IN-}$			45	55	μA
Shutdown Supply Current	I_{SHDN}	$V_{SHDN} = V_{IL}$			6.5	12	μA

マイクロパワー、単一電源、 レイルトゥレイル、高精度差動アンプ

MAX4198/MAX4199

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX4199 (+5V Supply) (continued)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $R_L = 25k\Omega$ tied to $V_{CC} / 2$, $V_{REF} = V_{CC} / 2$, $V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$, typical values are at $T_A = +25^\circ C$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Logic Voltage High (Note 3)	V_{IH}		$V_{CC} - 1.5$			V
Input Logic Voltage Low (Note 3)	V_{IL}			$V_{CC} - 2.5$		V
SHDN Input Bias Current		$V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$ or $V_{SHDN} = V_{EE}$	-0.1		0.1	μA
Enable/Disable Settling Time	$t_{ON/OFF}$	$V_{SHDN} = V_{CC} - 2.5V$ to $V_{CC} - 1.5V$, $V_{OUT} = 3.5V$, settled to within 0.1%		35		μs
Power-Up Delay		$V_{OUT} = 3.5V$, settled to within 0.1%		800		μs

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX4199 (+3V Supply)

($V_{CC} = +3V$, $V_{EE} = 0V$, $R_L = 25k\Omega$ tied to $V_{CC} / 2$, $V_{REF} = V_{CC} / 2$, $V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$, values are at $T_A = +25^\circ C$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Offset Voltage	V_{OS}	$T_A = +25^\circ C$, $V_{CM} = V_{CC} / 2$		± 15	± 400	μV
				± 100	± 700	
		$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , $V_{CM} = V_{CC} / 2$			± 600	
					± 1675	
Input Offset Voltage Drift	TCO	MAX4199ESA		± 0.25	± 5	$\mu V/^\circ C$
		MAX4199EUA		± 0.75	± 15	
Input Voltage Range	V_{IN}	Guaranteed by CMR test	$V_{EE} - 0.1$		$V_{CC} - 1.1$	V
DC Common-Mode Rejection	CMR_{DC}	$V_{CM} = V_{EE} - 0.1$ to $V_{CC} - 1.1$				dB
			84	110		
Output Voltage Swing		$R_L = 25k\Omega$, $\pm 10mV$ input overdrive	$V_{EE} + 0.1$ to $V_{CC} - 0.1$	$V_{EE} + 0.02$ to $V_{CC} - 0.02$		V
		$R_L = 5k\Omega$, $\pm 10mV$ input overdrive	$V_{EE} + 0.2$ to $V_{CC} - 0.2$	$V_{EE} + 0.1$ to $V_{CC} - 0.1$		
Short-Circuit Current		Sink/source		± 4.5		mA
Gain Error		$V_{CM} = V_{CC} / 2$, $T_A = +25^\circ C$	$R_L = 25k\Omega$, $V_{EE} + 0.1V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$	± 0.01	± 0.3	%
			$R_L = 5k\Omega$, $V_{EE} + 0.2V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.2V$	± 0.01	± 0.3	
Gain Temperature Coefficient		$V_{EE} + 0.1V \leq$ $V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$	MAX4199ESA	± 1	± 5	ppm/ $^\circ C$
			MAX4199EUA	± 2	± 10	
Supply Current	I_{CC}	$V_{CM} = V_{CC} / 2$, $V_{DIFF} = 0$		42		μA
Shutdown Supply Current	I_{SHDN}			6.5		μA
Input Logic High Voltage (Note 3)	V_{IH}		$V_{CC} - 1.5$			V
Input Logic Low Voltage (Note 3)	V_{IL}			$V_{CC} - 2.5$		V

Note 1: The MAX4198EUA and the MAX4199EUA are 100% production tested at $+25^\circ C$. All temperature limits are guaranteed by design.

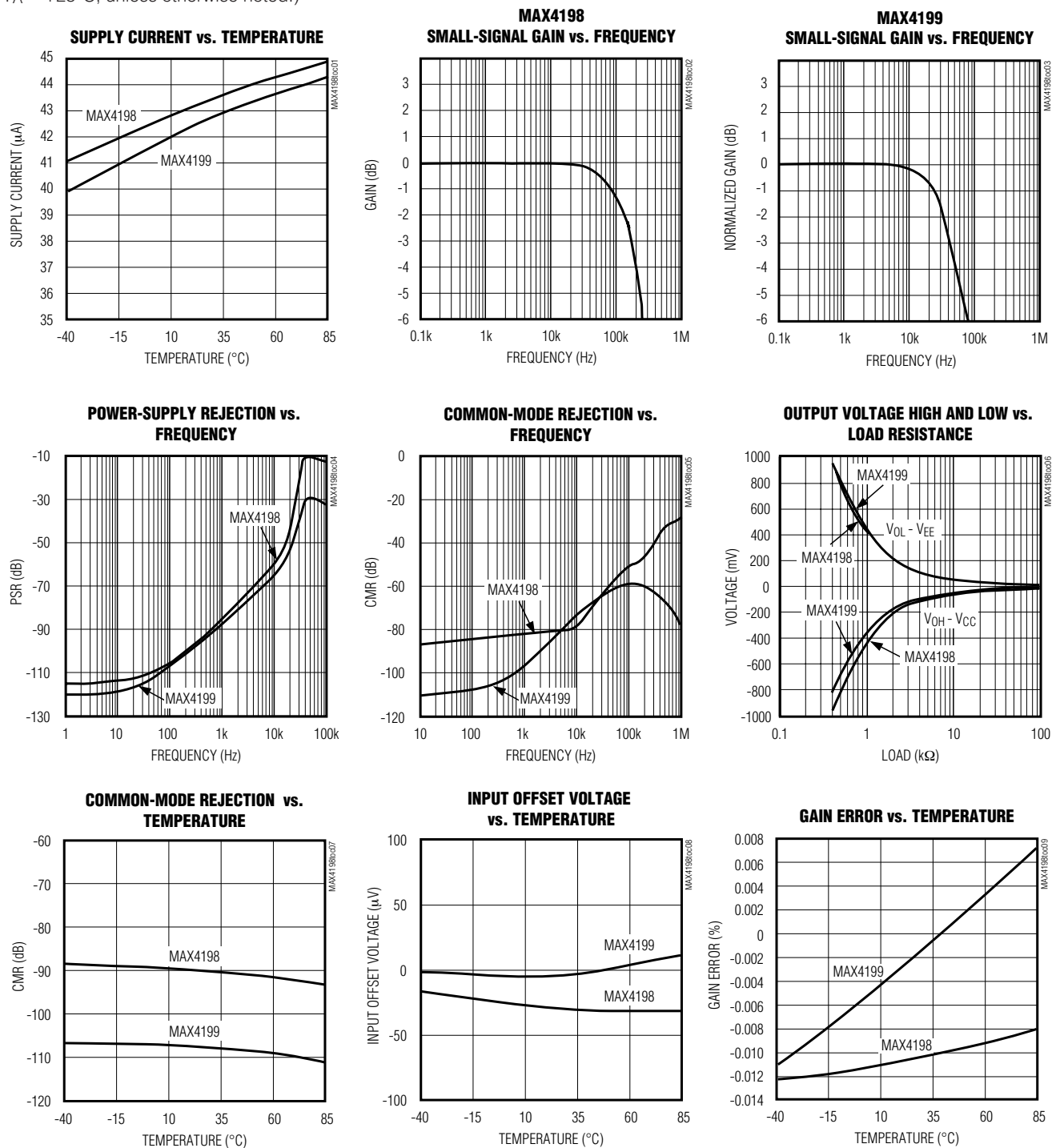
Note 2: Guaranteed by PSR test.

Note 3: When shutdown input is at logic high, the part is active; when at logic low, the part is in shutdown.

マイクロパワー、単一電源、 レールトゥレール、高精度差動アンプ

標準動作特性

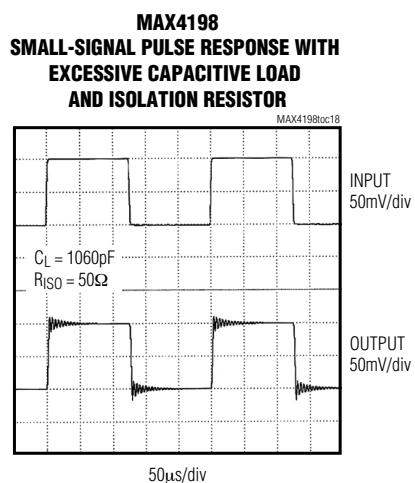
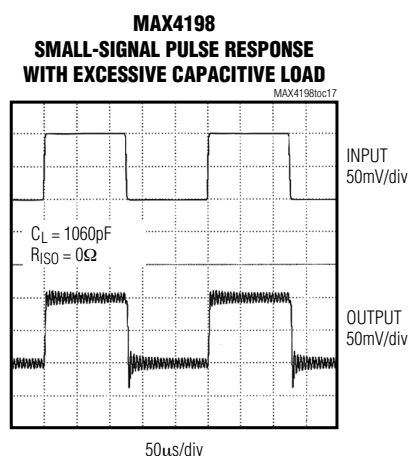
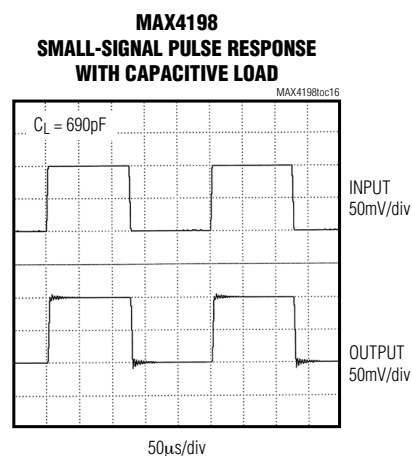
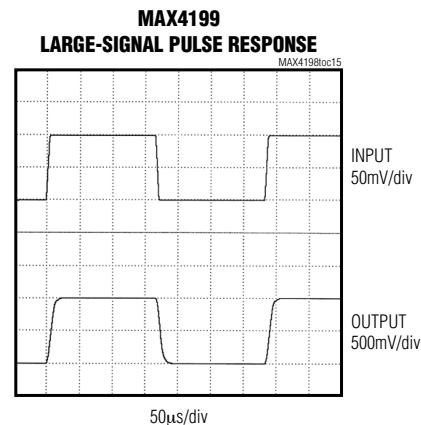
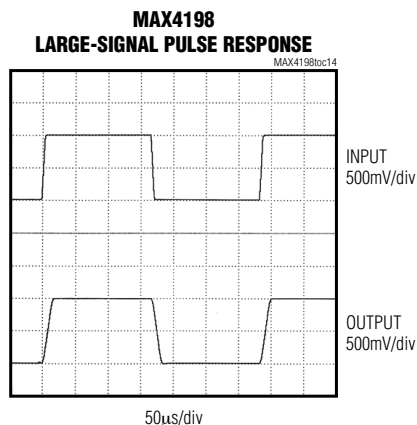
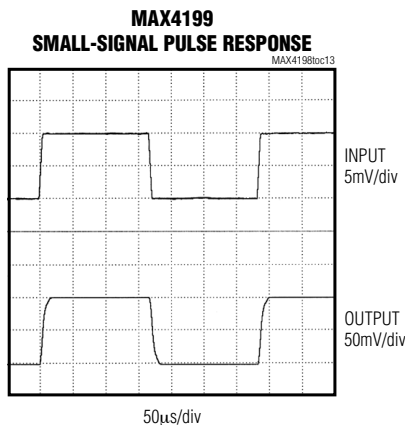
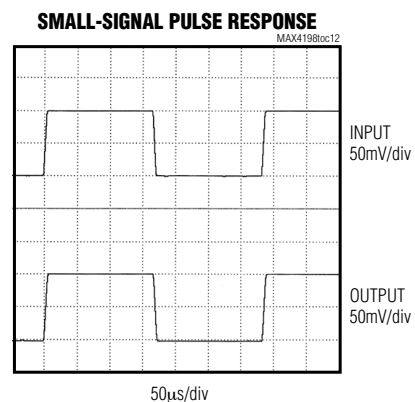
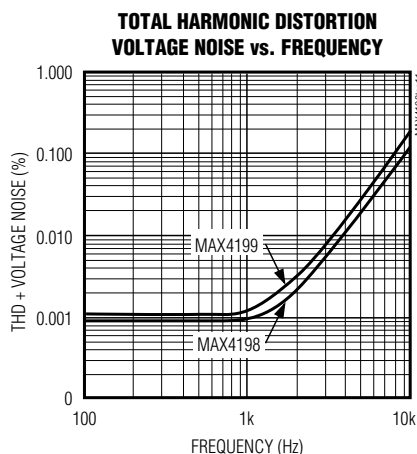
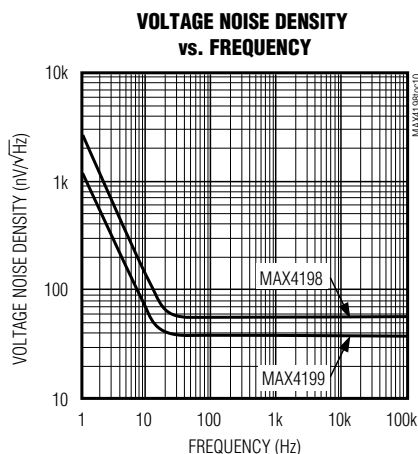
($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $R_L = 25k\Omega$ to $V_{CC} / 2$, $V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$, small-signal $V_{OUT} = 100mVp-p$, large-signal $V_{OUT} = 1Vp-p$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



マイクロパワー、単一電源、 レールトゥレール、高精度差動アンプ

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $R_L = 25k\Omega$ to $V_{CC} / 2$, $V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$, small-signal $V_{OUT} = 100mVp-p$, large-signal $V_{OUT} = 1Vp-p$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

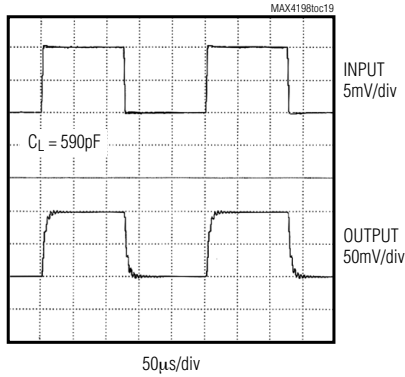


マイクロパワー、単一電源、 レールトゥレール、高精度差動アンプ

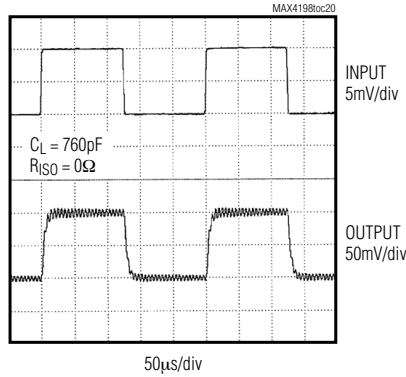
標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $R_L = 25k\Omega$ to $V_{CC} / 2$, $V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$, small-signal $V_{OUT} = 100mVp-p$, large-signal $V_{OUT} = 1Vp-p$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

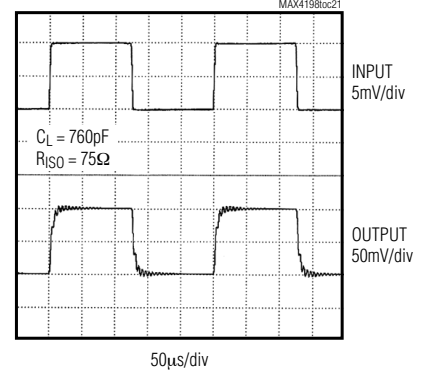
MAX4199
SMALL-SIGNAL PULSE RESPONSE
WITH CAPACITIVE LOAD



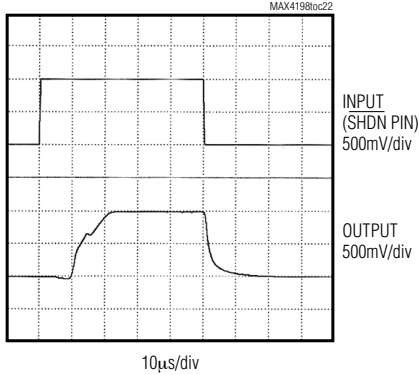
MAX4199
SMALL-SIGNAL PULSE RESPONSE WITH
EXCESSIVE CAPACITIVE LOAD



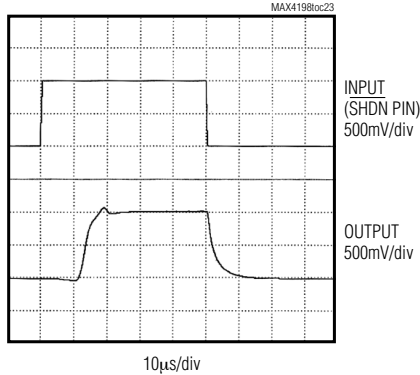
MAX4199
SMALL-SIGNAL PULSE RESPONSE WITH
EXCESSIVE CAPACITIVE LOAD
AND ISOLATION RESISTOR



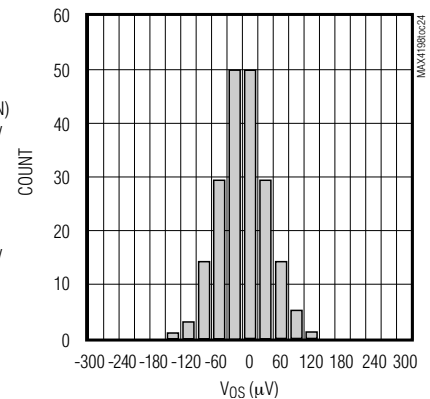
MAX4198
TIME EXITING SHUTDOWN



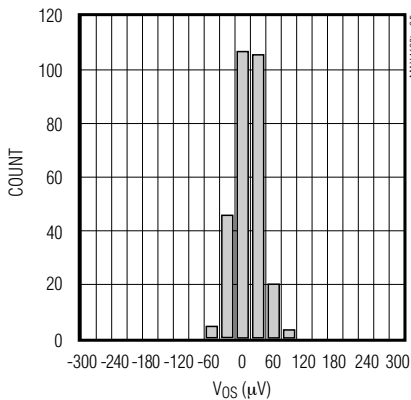
MAX4199
TIME EXITING SHUTDOWN



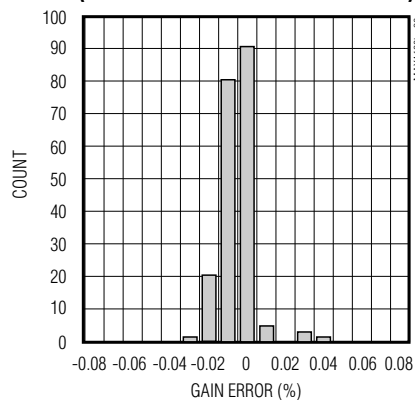
MAX4198 HISTOGRAM
(V_{OS} BASED ON 200 UNITS)



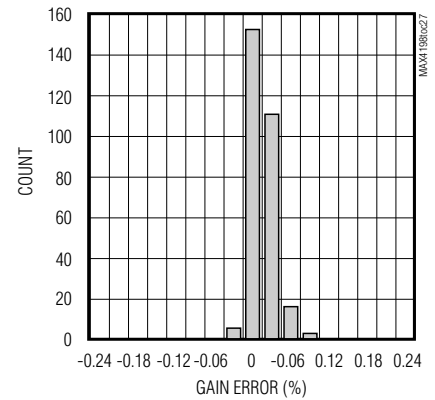
MAX4199 HISTOGRAM
(V_{OS} BASED ON 280 UNITS)



MAX4198 HISTOGRAM
(GAIN ACCURACY BASED ON 200 UNITS)



MAX4199 HISTOGRAM
(GAIN ACCURACY BASED ON 280 UNITS)

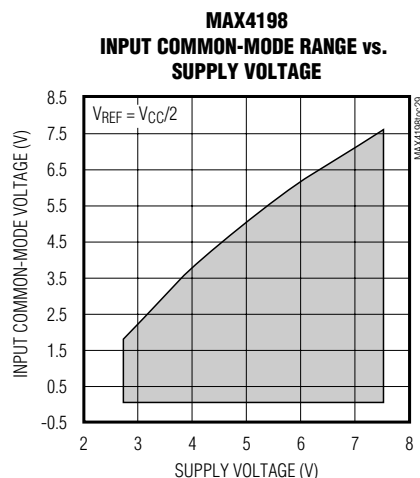
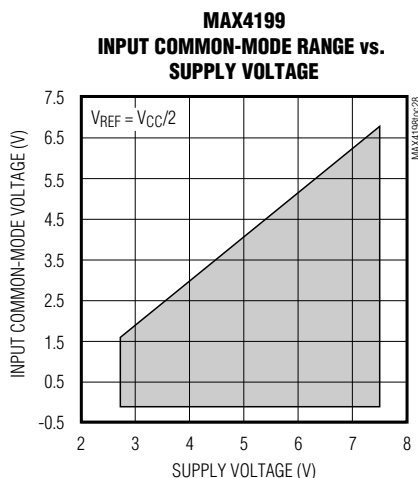


マイクロパワー、単一電源、 レイルトゥレイル、高精度差動アンプ

MAX4198/MAX4199

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $R_L = 25k\Omega$ to $V_{CC} / 2$, $V_{SHDN} = V_{CC} - 1.5V$, small-signal $V_{OUT} = 100mVp-p$, large-signal $V_{OUT} = 1Vp-p$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



端子説明

端子	名称	機能
1	REF	リファレンス電圧入力。出力電圧のオフセットになります。
2	IN-	反転入力
3	IN+	非反転入力
4	V_{EE}	負電源電圧
5	FB	フィードバック抵抗。検出入力として使用できます。
6	OUT	アンプ出力
7	V_{CC}	正電源電圧
8	$\overline{SHDN}$	シャットダウン制御。シャットダウンスレッシュホールドは V_{CC} を基準にしています。 V_{CC} よりも2.5V 低く引き下げられると、素子はシャットダウンします。

詳細

MAX4198/MAX4199は、製造時にトリミングされた内部利得設定抵抗を備えた高精度低電力差動アンプです。MAX4198は利得+1V/Vにトリミングされています。MAX4199は利得+10V/Vにトリミングされています。

入力段

「ファンクションダイアグラム」に、MAX4198/MAX4199の内部構造を示します。抵抗は正確にマッチングされていますが、絶対値には $\pm 25\%$ のばらつきがあります。MAX4198の標準入力インピーダンスは、非反転入力に $50k\Omega$ 、反転入力に $25k\Omega$ です。MAX4199の標準入力インピーダンスは、非反転入力に $275k\Omega$ 、反転入力に $25k\Omega$ です。

内部オペアンプの同相入力は、 $V_{EE} \sim (V_{CC} - 1.1V)$ の範囲が許されます。内部オペアンプへの入力はレイル

トゥレイルではありませんが、MAX4198の場合、入力抵抗の形成する分圧器が入力の同相範囲を電源電圧の外側まで拡張します。MAX4198の全入力範囲は、同相除去比に悪影響を与えたり位相逆転を起こすことなく、電源電圧の100mV外側まで拡張されています($V_{CC}=5V$)。MAX4199の入力同相範囲は、負電源電圧の100mV下から($V_{CC}-1V$)までとなっています(「標準動作特性」の入力同相電圧範囲対電源電圧のグラフを参照)。

レイルトゥレイル出力段

MAX4198/MAX4199の出力段は、差動アンプのダイナミックレンジを最大限に広げるコモンソースレイルトゥレイル構造を取り入れています。 $V_{CC}/2$ との間に $5k\Omega$ の負荷がある状態で、出力は各電源電圧の100mV以内までスイングすることができます(「標準動作特性」を参照)。

マイクロパワー、単一電源、 レイルトゥレイル、高精度差動アンプ

シャットダウンモード

MAX4198/MAX4199は、アクティブローのシャットダウン入力を備えています。 $\overline{\text{SHDN}}$ 入力ロジックスレッシュホールドは、GNDではなく V_{CC} を基準にしています。 $\overline{\text{SHDN}}$ を正電源電圧より2.5V低く引き下げると、アンプは12 μA (max)シャットダウンモードになります。MAX4198/MAX4199は、35 μs でシャットダウンを解除/起動します。シャットダウン中、OUTはハイインピーダンスになります。

アプリケーション情報

容量性負荷の駆動

MAX4198/MAX4199は、大容量負荷の駆動時に発生する発振には比較的耐性があります。負荷容量が大きいとトランジェントリングが増加しますが、600pF以下の負荷に対しては持続的な発振が起こらないのが普通です(「標準動作特性」の「容量性負荷があるときのパルス応答」を参照)。これより大きな容量性負荷を駆動しなければならないアプリケーションにおいては、アンプ出力と負荷の間に15 Ω ~100 Ω の抵抗を使用することができます(図1)。アイソレーション抵抗を付加すると応答が鈍くなって発振を防ぐことができますが、帯域幅及びDC精度が犠牲になります。

電源の考慮

MAX4198/MAX4199は、+2.7V~+7.5Vの単一電源又は $\pm 1.35\text{V}$ ~ $\pm 3.75\text{V}$ のデュアル電源で動作し、消費電流は僅か45 μA です。電源電圧変動除去比が優れているため、消耗しつつある3Vセルで直接駆動しても大きな誤差は出ません。最高のAC性能を得るには、電源を0.1 μF のセラミックコンデンサでグラウンドにバイパスしてください。このコンデンサはピンにできるだけ近く配置する必要があります。デュアル電源を使用する場合は、両方の電源ピンを0.1 μF でグラウンドにバイパスしてください。

アプリケーション回路

差動アンプは、シングルエンド及びその他のアンプアプリケーションに使用できます。図2~図6に、MAX4198/MAX4199の様々な構成を示します。内部でトリミングされてマッチングされた抵抗は便利で、しかも外付抵抗と比べて明らかな利点があります。これらのアンプはシングルエンドユニティゲイン用に補償されていないため、IN-をOUTに接続したり未接続のまま残さないでください。

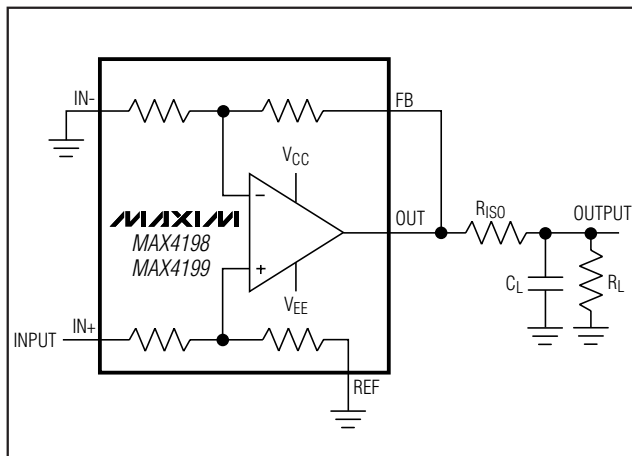


図1. デュアル電源、容量性負荷駆動回路

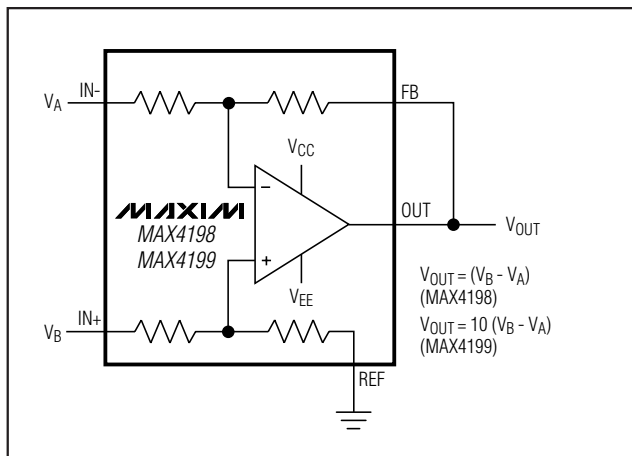


図2. 標準差動アンプ

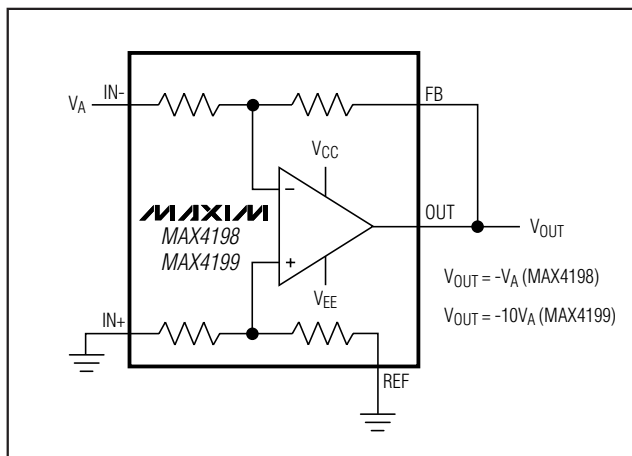


図3. 高精度反転バッファ

マイクロパワー、単一電源、 レイルトゥレイル、高精度差動アンプ

MAX4198/MAX4199

計装アンプアプリケーション

完全低電力計装アンプを必要とするアプリケーションの場合は、MAX4194~MAX4197データシートを参照してください。ハイ入力インピーダンスを必要としない差動からシングルエンドへの電圧アンプアプリケーションにおいて、利得が+1V/V又は+10V/Vの場合にMAX4198/MAX4199を使用できます。MAX4198/

MAX4199は、計装アンプのビルディングブロックとして使用することもできます。図7の回路は、MAX406Aの10pA(max)、0.1pA(typ)というバイアス電流特性を活用して、MAX4194ファミリに類似している入力バイアス電流がより小さな計装アンプを形成しています。MAX406Aは消費電流が1.2μAと低いため、全消費電流が小さくなります。

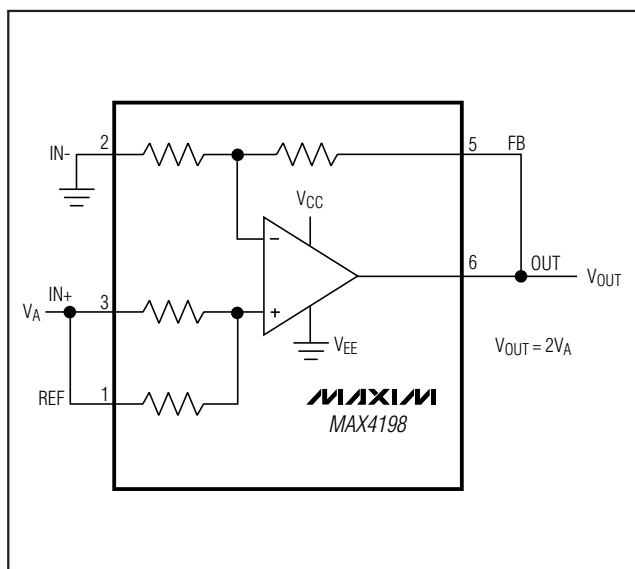


図4. 高精度利得2アンプ

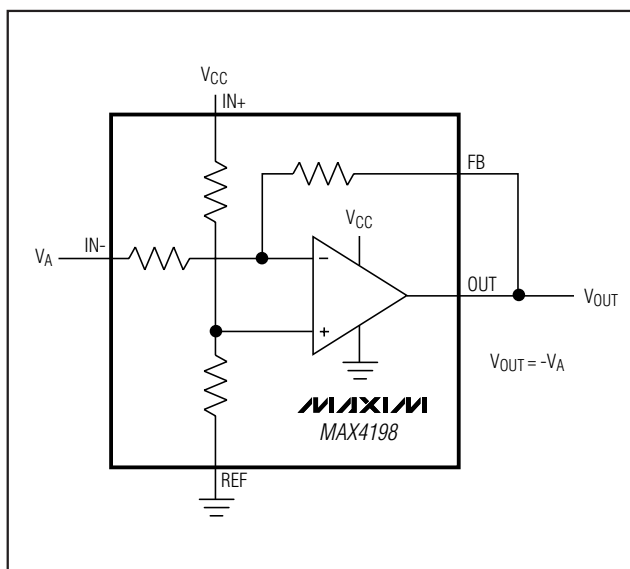


図5. 単一電源反転アンプ($V_{CC}/2$ でバイアス)

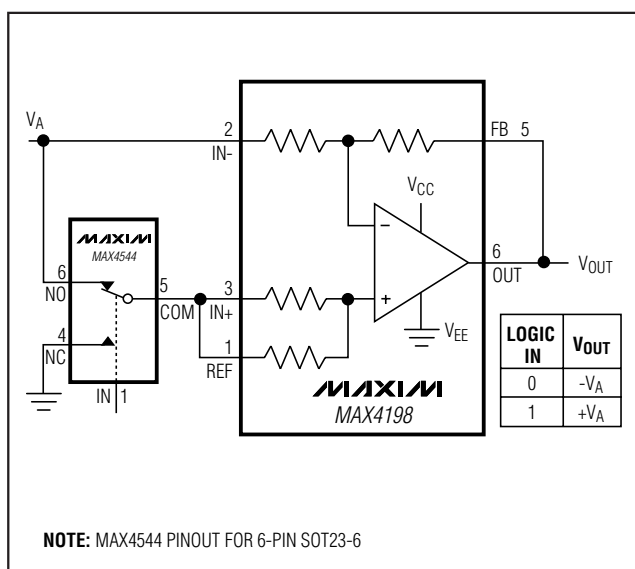


図6. デジタル制御の高精度利得±1アンプ

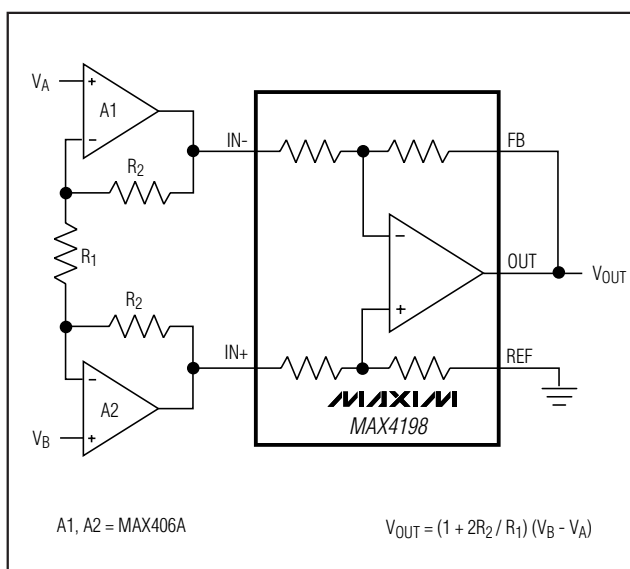


図7. 超低入力バイアス電流(0.1pA)計装アンプ
(消費電流47μA)

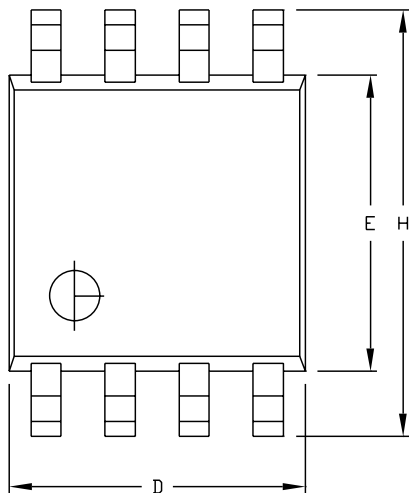
マイクロパワー、単一電源、 レイルトゥレイル、高精度差動アンプ

チップ情報

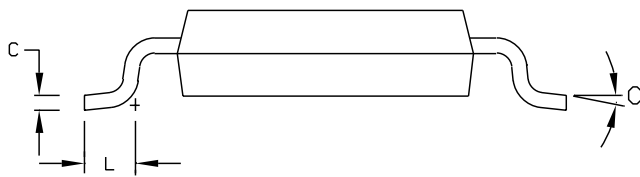
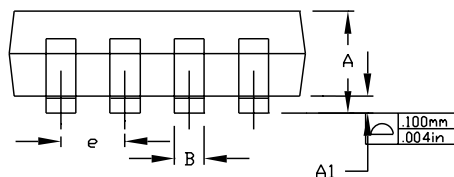
TRANSISTOR COUNT: 250

SUBSTRATE CONNECTED TO V_{EE}

パッケージ



	INCHES		MILLIMETERS		JEDEC			
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.037	0.043	0.94	1.10	---	0.043	---	1.10
A1	0.002	0.006	0.05	0.15	0.002	0.006	0.05	0.15
B	0.010	0.014	0.25	0.36	0.010	0.016	0.25	0.40
C	0.005	0.007	0.13	0.18	0.005	0.009	0.13	0.23
D	0.116	0.120	2.95	3.05	0.114	0.122	2.9	3.1
e	0.0256	BSC	0.65	BSC	0.0256	BSC	0.64	BSC
E	0.116	0.120	2.95	3.05	0.114	0.122	2.9	3.1
H	0.188	0.198	4.78	5.03	0.193	BSC	4.9	BSC
L	0.016	0.026	0.41	0.66	0.016	0.027	0.40	0.70
α	0°	6°	0°	6°	0°	6°	0°	6°



NOTES:

1. D & E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH.
2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .15mm(.006").
3. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETERS.
4. MEETS JEDEC MO-187.

MAXIM			
PROPRIETARY INFORMATION			
TITLE:			
8L uMAX PACKAGE OUTLINE DWG.			
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO.	REV	1/1
	21-0036	F	

8LUMAXD.EPS

販売代理店

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

12 Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600

© 1999 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.