

# 10MHz、6V/μs、デュアル/クワッド、 レール・トゥ・レール入力および出力、 高精度C-Loadオペアンプ

## 特長

- レール・トゥ・レール入力/出力
- $V^+ \sim V^-$ 間で $V_{OS}$ が最大475μV
- 利得帯域幅積: 10MHz
- スルーレート: 6V/μs
- 低消費電流/アンプ: 1.7mA
- 入力オフセット電流: 65nA最大
- 入力バイアス電流: 650nA最大
- 開ループ利得: 1000V/mV最小
- 低入力ノイズ電圧: 12nV/√Hz標準
- 広い電源電圧範囲: 2.2V~±15V
- 大きな出力ドライブ電流: 30mA
- 最大10,000pFの容量性負荷でも安定動作
- デュアルは8ピンPDIPおよびSOパッケージで供給
- クワッドは細型14ピンSOパッケージで供給

## アプリケーション

- A/Dコンバータのドライブ
- アクティブ・フィルタ
- レール・トゥ・レール・バッファ・アンプ
- 低電圧信号処理
- バッテリ駆動システム

LT、LT、LTC、LTM、Linear TechnologyおよびLinearのロゴはリニアテクノロジー社の登録商標です。C-Loadはリニアテクノロジー社の商標です。他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

## 概要

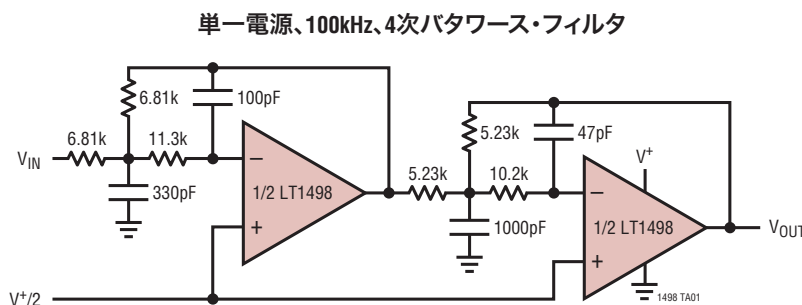
LT<sup>®</sup>1498/LT1499は、10MHzの利得帯域幅積と6V/μsのスルーレートを特長とするデュアル/クワッド、レール・トゥ・レール入力および出力、高精度、C-Load<sup>™</sup>オペアンプです。

LT1498/LT1499は全電源電圧範囲で高精度性能を実現することにより、入力ダイナミック・レンジを最大にするように設計されています。LT1498/LT1499では特許取得済み手法を用いて、負電源側と正電源側の両方の入力段が調整されています。その結果、他のレール・トゥ・レール入力オペアンプよりはるかに優れた同相除去比が保証されます。LT1498/LT1499を単一電源12ビットA/Dコンバータの前段でユニティゲイン・バッファとして使用すれば、単一3V電源システムでも、1LSB未満の誤差しか追加されないことが保証されます。

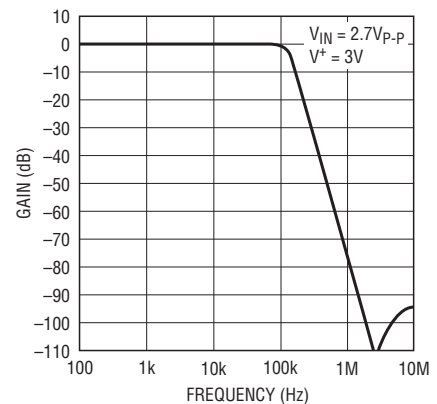
LT1498/LT1499は電源除去比が110dBであり、2.2V~36Vの電源範囲で性能を維持し、3V、5V、および±15V電源に対して仕様が規定されています。入力は損傷を受けたり出力の位相反転を起こすことなく、電源レールを超えてドライブすることができます。これらのオペアンプは最大10,000pFの容量性負荷をドライブしながら安定して動作します。

LT1498は標準デュアル・オペアンプ構成であり、8ピンPDIPおよびSOパッケージで供給されます。LT1499は標準クワッド・オペアンプ構成であり、14ピン・プラスチックSOパッケージで供給されます。これらのデバイスは多くの標準オペアンプのプラグイン互換品として使用して、入力/出力範囲と精度を改善することができます。

## 標準的応用例



## 周波数応答

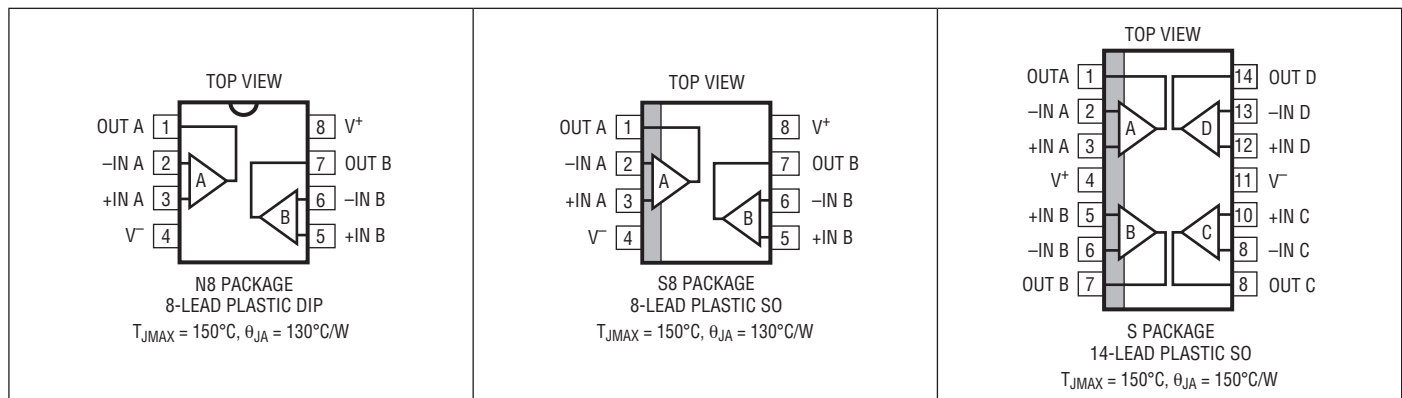


# LT1498/LT1499

## 絶対最大定格 (Note 1)

全電源電圧(V <sup>+</sup> ~V <sup>-</sup> 間).....	36V	規定温度範囲(Note 4)	
入力電流.....	±10mA	LT1498/LT1499 .....	-40°C~85°C
出力短絡時間(Note 2).....	連続	LT1498H/LT1499H .....	-40°C~125°C
動作温度範囲		LT1499MP.....	-55°C~125°C
LT1498/LT1499 .....	-40°C~85°C	接合部温度.....	150°C
LT1498H/LT1499H .....	-40°C~125°C	保存温度範囲.....	-65°C~150°C
LT1499MP.....	-55°C~125°C	リード温度(半田付け、10秒).....	300°C

## ピン配置



## 発注情報

鉛フリー仕様	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	規定温度範囲
LT1498CN8#PBF	LT1498CN8#TRPBF	LT1498CN8	8-Lead Plastic PDIP	0°C to 70°C
LT1498CS8#PBF	LT1498CS8#TRPBF	1498	8-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LT1498IN8#PBF	LT1498IN8#TRPBF	LT1498IN8	8-Lead Plastic PDIP	-40°C to 85°C
LT1498IS8#PBF	LT1498IS8#TRPBF	1498I	8-Lead Plastic SO	-40°C to 85°C
LT1498HS8#PBF	LT1498HS8#TRPBF	1498H	8-Lead Plastic SO	-40°C to 125°C
LT1498MPS8#PBF	LT1498MPS8#TRPBF	1498MP	8-Lead Plastic SO	-55°C to 125°C
LT1499CS#PBF	LT1499CS#TRPBF	LT1499CS	14-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LT1499IS#PBF	LT1499IS#TRPBF	LT1499IS	14-Lead Plastic SO	-40°C to 85°C
LT1499HS#PBF	LT1499HS#TRPBF	LT1499HS	14-Lead Plastic SO	-40°C to 125°C

さらに広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。\*温度グレードは出荷時のコンテナのラベルで識別されます。非標準の鉛ベース仕様の製品の詳細については、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

鉛フリー仕様の製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/> をご覧ください。  
テープアンドリールの仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandree/> をご覧ください。

電気的特性

注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}, 0\text{V}$ ;  $V_S = 3\text{V}, 0\text{V}$ ;  $V_{CM} = V_{OUT} = \text{電源電圧の}1/2$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$		150 150	475 475	$\mu\text{V}$ $\mu\text{V}$
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$		150	425	$\mu\text{V}$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+, V^- \text{ (Note 5)}$		200	750	$\mu\text{V}$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$	0 -650	250 -250	650 0	nA nA
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$		500	1300	nA
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+ \text{ (Note 5)}$ $V_{CM} = V^- \text{ (Note 5)}$	0 -100	10 -10	100 0	nA nA
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$		5 5	65 65	nA nA
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$		10	130	nA
	Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz		400		nV <sub>P-P</sub>
$e_n$	Input Noise Voltage Density	$f = 1\text{kHz}$		12		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
$i_n$	Input Noise Current Density	$f = 1\text{kHz}$		0.3		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
$C_{IN}$	Input Capacitance			5		pF
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5\text{V}, V_O = 75\text{mV to } 4.8\text{V}, R_L = 10\text{k}$ $V_S = 3\text{V}, V_O = 75\text{mV to } 2.8\text{V}, R_L = 10\text{k}$	600 500	3800 2000		V/mV V/mV
$CMRR$	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5\text{V}, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$ $V_S = 3\text{V}, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	81 76	90 86		dB dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = 5\text{V}, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$ $V_S = 3\text{V}, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	75 70	91 86		dB dB
$PSRR$	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.2\text{V to } 12\text{V}, V_{CM} = V_O = 0.5\text{V}$	88	105		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = 2.2\text{V to } 12\text{V}, V_{CM} = V_O = 0.5\text{V}$	82	103		dB
$V_{OL}$	Output Voltage Swing (Low) (Note 6)	No Load $I_{SINK} = 0.5\text{mA}$ $I_{SINK} = 2.5\text{mA}$		14 35 90	30 70 200	mV mV mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing (High) (Note 6)	No Load $I_{SOURCE} = 0.5\text{mA}$ $I_{SOURCE} = 2.5\text{mA}$		2.5 50 140	10 100 250	mV mV mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current	$V_S = 5\text{V}$ $V_S = 3\text{V}$	$\pm 12.5$ $\pm 12.0$	$\pm 24$ $\pm 19$		mA mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier			1.7	2.2	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 7)		6.8	10.5		MHz
SR	Slew Rate (Note 8)	$V_S = 5\text{V}, A_V = -1, R_L = \text{Open}, V_O = 4\text{V}$ $V_S = 3\text{V}, A_V = -1, R_L = \text{Open}$	2.6 2.3	4.5 4.0		V/ $\mu\text{s}$ V/ $\mu\text{s}$

# LT1498/LT1499

## 電気的特性

●は0°C < T<sub>A</sub> < 70°Cの温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、V<sub>S</sub> = 5V、0V; V<sub>S</sub> = 3V、0V; V<sub>CM</sub> = V<sub>OUT</sub> = 電源電圧の1/2。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
V <sub>OS</sub>	Input Offset Voltage	V <sub>CM</sub> = V <sup>+</sup>	●	175	650	μV	
		V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V	●	175	650	μV	
V <sub>OS</sub> TC	Input Offset Voltage Drift (Note 3)	V <sub>CM</sub> = V <sup>+</sup>	●	0.5	2.5	μV/°C	
		V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V	●	1.5	4.0	μV/°C	
ΔV <sub>OS</sub>	Input Offset Voltage Shift	V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup>	●	170	600	μV	
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V, V <sup>+</sup> (Note 5)	●	200	900	μV	
I <sub>B</sub>	Input Bias Current	V <sub>CM</sub> = V <sup>+</sup>	●	0	275	780	nA
		V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V	●	-780	-275	0	nA
ΔI <sub>B</sub>	Input Bias Current Shift	V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup>	●	550	1560	nA	
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	V <sub>CM</sub> = V <sup>+</sup> (Note 5) V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V (Note 5)	●	0	15	170	nA
I <sub>OS</sub>	Input Offset Current	V <sub>CM</sub> = V <sup>+</sup>	●	10	85	nA	
		V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V	●	10	85	nA	
ΔI <sub>OS</sub>	Input Offset Current Shift	V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup>	●	20	170	nA	
A <sub>VOL</sub>	Large-Signal Voltage Gain	V <sub>S</sub> = 5V, V <sub>O</sub> = 75mV to 4.8V, R <sub>L</sub> = 10k	●	500	2500	V/mV	
		V <sub>S</sub> = 3V, V <sub>O</sub> = 75mV to 2.8V, R <sub>L</sub> = 10k	●	400	2000	V/mV	
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	V <sub>S</sub> = 5V, V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup>	●	78	89	dB	
		V <sub>S</sub> = 3V, V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup>	●	73	85	dB	
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	V <sub>S</sub> = 5V, V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup> V <sub>S</sub> = 3V, V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup>	●	74	90	dB	
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	V <sub>S</sub> = 2.3V to 12V, V <sub>CM</sub> = V <sub>O</sub> = 0.5V	●	86	102	dB	
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	V <sub>S</sub> = 2.3V to 12V, V <sub>CM</sub> = V <sub>O</sub> = 0.5V	●	80	102	dB	
V <sub>OL</sub>	Output Voltage Swing (Low) (Note 6)	No Load	●	17	35	mV	
		I <sub>SINK</sub> = 0.5mA	●	40	80	mV	
		I <sub>SINK</sub> = 2.5mA	●	110	220	mV	
V <sub>OH</sub>	Output Voltage Swing (High) (Note 6)	No Load	●	3.5	15	mV	
		I <sub>SOURCE</sub> = 0.5mA	●	55	120	mV	
		I <sub>SOURCE</sub> = 2.5mA	●	160	300	mV	
I <sub>SC</sub>	Short-Circuit Current	V <sub>S</sub> = 5V	●	±12	±23	mA	
		V <sub>S</sub> = 3V	●	±10	±20	mA	
I <sub>S</sub>	Supply Current per Amplifier		●	1.9	2.6	mA	
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 7)		●	6.1	9	MHz	
SR	Slew Rate (Note 8)	V <sub>S</sub> = 5V, A <sub>V</sub> = -1, R <sub>L</sub> = Open, V <sub>O</sub> = 4V	●	2.5	4.0	V/μs	
		V <sub>S</sub> = 3V, A <sub>V</sub> = -1, R <sub>L</sub> = Open	●	2.2	3.5	V/μs	

電気的特性

●は $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 85^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}, 0\text{V}$ ;  $V_S = 3\text{V}, 0\text{V}$ ;  $V_{CM} = V_{OUT} = \text{電源電圧の}1/2$  (Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$	● ●	250 250	750 750	$\mu\text{V}$ $\mu\text{V}$	
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Voltage Drift (Note 3)	$V_{CM} = V^+$	● ●	0.5 1.5	2.5 4.0	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$	
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V to } V^+$	●	250	650	$\mu\text{V}$	
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}, V^+$ (Note 5)	●	300	1500	$\mu\text{V}$	
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$	● ●	0 -975	350 -350	975 0	nA nA
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V to } V^+$	●	700	1950	nA	
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+$ (Note 5) $V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$ (Note 5)	● ●	0 -180	30 -30	180 0	nA nA
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$	● ●	15 15	110 110	nA nA	
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V to } V^+$	●	30	220	nA	
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5\text{V}, V_O = 75\text{mV to } 4.8\text{V}, R_L = 10\text{k}$ $V_S = 3\text{V}, V_O = 75\text{mV to } 2.8\text{V}, R_L = 10\text{k}$	● ●	400 300	2500 2000	V/mV V/mV	
$CMRR$	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5\text{V}, V_{CM} = V^- + 0.1\text{V to } V^+$ $V_S = 3\text{V}, V_{CM} = V^- + 0.1\text{V to } V^+$	● ●	77 73	86 81	dB dB	
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = 5\text{V}, V_{CM} = V^- + 0.1\text{V to } V^+$ $V_S = 3\text{V}, V_{CM} = V^- + 0.1\text{V to } V^+$	● ●	72 69	86 83	dB dB	
$PSRR$	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.5\text{V to } 12\text{V}, V_{CM} = V_O = 0.5\text{V}$	●	86	100	dB	
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = 2.5\text{V to } 12\text{V}, V_{CM} = V_O = 0.5\text{V}$	●	80	100	dB	
$V_{OL}$	Output Voltage Swing (Low) (Note 6)	No Load $I_{SINK} = 0.5\text{mA}$ $I_{SINK} = 2.5\text{mA}$	● ● ●	18 45 110	40 80 220	mV mV mV	
$V_{OH}$	Output Voltage Swing (High) (Note 6)	No Load $I_{SOURCE} = 0.5\text{mA}$ $I_{SOURCE} = 2.5\text{mA}$	● ● ●	3.5 60 170	15 120 300	mV mV mV	
$I_{SC}$	Short-Circuit Current	$V_S = 5\text{V}$ $V_S = 3\text{V}$	● ●	$\pm 7.5$ $\pm 7.5$	$\pm 15$ $\pm 15$	mA mA	
$I_S$	Supply Current per Amplifier		●	2.0	2.7	mA	
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 7)		●	5.8	8.5	MHz	
SR	Slew Rate (Note 8)	$V_S = 5\text{V}, A_V = -1, R_L = \text{Open}, V_O = 4\text{V}$ $V_S = 3\text{V}, A_V = -1, R_L = \text{Open}$	● ●	2.2 1.9	3.6 3.2	V/ $\mu\text{s}$ V/ $\mu\text{s}$	

# LT1498/LT1499

## 電気的特性

●は $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 125^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}, 0\text{V}$ ;  $V_S = 3\text{V}, 0\text{V}$ ;  $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = \text{電源電圧の}1/2$ 。(Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{\text{OS}}$	Input Offset Voltage	$V_{\text{CM}} = V^+ - 0.5\text{V}$	●		300	1100	$\mu\text{V}$
		$V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}$	●		300	1100	$\mu\text{V}$
$V_{\text{OS TC}}$	Input Offset Voltage Drift (Note 3)		●		0.5		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
		$V_{\text{CM}} = V^+ - 0.5\text{V}$	●		1.5		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
$\Delta V_{\text{OS}}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●		250	2300	$\mu\text{V}$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}, V^+ - 0.5\text{V}$ (Note 5)	●		300	1900	$\mu\text{V}$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{\text{CM}} = V^+ - 0.5\text{V}$	●	0	450	1100	nA
		$V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}$	●	-1100	-450	0	nA
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●		900	2200	nA
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	$V_{\text{CM}} = V^+ - 0.5\text{V}$ (Note 5) $V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}$ (Note 5)	● ●	0 -400	40 -40	400 0	nA nA
$I_{\text{OS}}$	Input Offset Current	$V_{\text{CM}} = V^+ - 0.5\text{V}$	●		40	300	nA
		$V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}$	●		40	300	nA
$\Delta I_{\text{OS}}$	Input Offset Current Shift	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●		80	600	nA
$A_{\text{VOL}}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5\text{V}, V_O = 0.5\text{V}$ to $4.5\text{V}, R_L = 10\text{k}$	●	40	210		V/mV
		$V_S = 3\text{V}, V_O = 0.5\text{V}$ to $2.5\text{V}, R_L = 10\text{k}$	●	20	210		V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5\text{V}, V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●	66	80		dB
		$V_S = 3\text{V}, V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●	62	75		dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = 5\text{V}, V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$ $V_S = 3\text{V}, V_{\text{CM}} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	● ●	62 58	80 75		dB dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.5\text{V}$ to $12\text{V}, V_{\text{CM}} = V_O = 0.5\text{V}$	●	86	100		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = 2.5\text{V}$ to $12\text{V}, V_{\text{CM}} = V_O = 0.5\text{V}$	●	80	100		dB
$V_{\text{OL}}$	Output Voltage Swing (Low) (Note 6)	No Load	●		22	50	mV
		$I_{\text{SINK}} = 0.5\text{mA}$	●		45	80	mV
		$I_{\text{SINK}} = 2.5\text{mA}$	●		110	220	mV
$V_{\text{OH}}$	Output Voltage Swing (High) (Note 6)	No Load	●		3.5	20	mV
		$I_{\text{SOURCE}} = 0.5\text{mA}$	●		60	120	mV
		$I_{\text{SOURCE}} = 2.5\text{mA}$	●		170	350	mV
$I_{\text{SC}}$	Short-Circuit Current	$V_S = 5\text{V}$	●	$\pm 5$	$\pm 15$		mA
		$V_S = 3\text{V}$	●	$\pm 5$	$\pm 15$		mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier		●		2.4	3.0	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 7)		●	5.8	8.5		MHz
SR	Slew Rate (Note 8)	$V_S = 5\text{V}, A_V = -1, R_L = \text{Open}, V_O = 4\text{V}$	●	2.0	3.6		V/ $\mu\text{s}$
		$V_S = 3\text{V}, A_V = -1, R_L = \text{Open}$	●	1.7	3.2		V/ $\mu\text{s}$

電気的特性

●は $-55^{\circ}\text{C} < T_A < 125^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}, 0\text{V}$ ;  $V_S = 3\text{V}, 0\text{V}$ ;  $V_{CM} = V_{OUT} = \text{電源電圧の}1/2$ 。(Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●		300	1100	$\mu\text{V}$
		$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$	●		300	1100	$\mu\text{V}$
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Voltage Drift (Note 3)		●		0.5		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
		$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●		1.5		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●		250	2300	$\mu\text{V}$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}, V^+ - 0.5\text{V}$ (Note 5)	●		300	1900	$\mu\text{V}$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●	0	450	1100	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$	●	-1100	-450	0	nA
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●		900	2200	nA
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$ (Note 5) $V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ (Note 5)	● ●	0 -400	40 -40	400 0	nA nA
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●		40	300	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$	●		40	300	nA
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●		80	600	nA
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5\text{V}, V_O = 0.5\text{V}$ to $4.5\text{V}, R_L = 10\text{k}$	●	40	210		V/mV
		$V_S = 3\text{V}, V_O = 0.5\text{V}$ to $2.5\text{V}, R_L = 10\text{k}$	●	20	210		V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5\text{V}, V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●	66	80		dB
		$V_S = 3\text{V}, V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●	62	75		dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = 5\text{V}, V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$ $V_S = 3\text{V}, V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	● ●	62 58	80 75		dB dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.5\text{V}$ to $12\text{V}, V_{CM} = V_O = 0.5\text{V}$	●	86	100		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = 2.5\text{V}$ to $12\text{V}, V_{CM} = V_O = 0.5\text{V}$	●	80	100		dB
$V_{OL}$	Output Voltage Swing (Low) (Note 6)	No Load	●		22	50	mV
		$I_{SINK} = 0.5\text{mA}$	●		45	80	mV
		$I_{SINK} = 2.5\text{mA}$	●		110	220	mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing (High) (Note 6)	No Load	●		3.5	20	mV
		$I_{SOURCE} = 0.5\text{mA}$	●		60	120	mV
		$I_{SOURCE} = 2.5\text{mA}$	●		170	350	mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current	$V_S = 5\text{V}$	●	$\pm 5$	$\pm 15$		mA
		$V_S = 3\text{V}$	●	$\pm 5$	$\pm 15$		mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier		●		2.4	3.0	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 7)		●	5.8	8.5		MHz
SR	Slew Rate (Note 8)	$V_S = 5\text{V}, A_V = -1, R_L = \text{Open}, V_O = 4\text{V}$	●	2.0	3.6		V/ $\mu\text{s}$
		$V_S = 3\text{V}, A_V = -1, R_L = \text{Open}$	●	1.7	3.2		V/ $\mu\text{s}$

# LT1498/LT1499

## 電気的特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ 。注記がない限り、 $V_S = \pm 15\text{V}$ 、 $V_{CM} = 0\text{V}$ 、 $V_{OUT} = 0\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$		200	800	$\mu\text{V}$
		$V_{CM} = V^-$		200	800	$\mu\text{V}$
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$		150	650	$\mu\text{V}$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+$ , $V^-$ (Note 5)		250	1400	$\mu\text{V}$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$	0	250	715	nA
		$V_{CM} = V^-$	-715	-250	0	nA
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$		500	1430	nA
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+$ (Note 5) $V_{CM} = V^-$ (Note 5)	0 -120	12 -12	120 0	nA nA
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$		6	70	nA
		$V_{CM} = V^-$		6	70	nA
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$		12	140	nA
	Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz		400		nV <sub>P-P</sub>
$e_n$	Input Noise Voltage Density	$f = 1\text{kHz}$		12		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
$i_n$	Input Noise Current Density	$f = 1\text{kHz}$		0.3		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -14.5\text{V}$ to $14.5\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}$ $V_O = -10\text{V}$ to $10\text{V}$ , $R_L = 2\text{k}$	1000 500	5200 2300		V/mV V/mV
	Channel Separation	$V_O = -10\text{V}$ to $10\text{V}$ , $R_L = 2\text{k}$	116	130		dB
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$	93	106		dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$	87	103		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	89	110		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	83	105		dB
$V_{OL}$	Output Voltage Swing (Low) (Note 6)	No Load		18	30	mV
		$I_{SINK} = 0.5\text{mA}$		40	80	mV
		$I_{SINK} = 10\text{mA}$		230	500	mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing (High) (Note 6)	No Load		2.5	10	mV
		$I_{SOURCE} = 0.5\text{mA}$		55	120	mV
		$I_{SOURCE} = 10\text{mA}$		420	800	mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current		$\pm 15$	$\pm 30$		mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier			1.8	2.5	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 7)		6.8	10.5		MHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1$ , $R_L = \text{Open}$ , $V_O = \pm 10\text{V}$ Measure at $V_O = \pm 5\text{V}$	3.5	6		V/ $\mu\text{s}$



電気的特性

●は0°C < T<sub>A</sub> < 70°Cの温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、V<sub>S</sub> = ±15V、V<sub>CM</sub> = 0V、V<sub>OUT</sub> = 0V。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
V <sub>OS</sub>	Input Offset Voltage	V <sub>CM</sub> = V <sup>+</sup> V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V	● ●	200 200	900 900	μV μV	
V <sub>OS</sub> TC	Input Offset Voltage Drift (Note 3)	V <sub>CM</sub> = V <sup>+</sup>	● ●	1.0 2.0	3.5 5.0	μV/°C μV/°C	
ΔV <sub>OS</sub>	Input Offset Voltage Shift	V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup>	●	200	750	μV	
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V, V <sup>+</sup> (Note 5)	●	350	1500	μV	
I <sub>B</sub>	Input Bias Current	V <sub>CM</sub> = V <sup>+</sup>	●	0	300	875	nA
		V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V	●	-875	-300	0	nA
ΔI <sub>B</sub>	Input Bias Current Shift	V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup>	●	600	1750	nA	
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	V <sub>CM</sub> = V <sup>+</sup> (Note 5) V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V (Note 5)	● ●	0 -180	20 -20	180 0	nA nA
I <sub>OS</sub>	Input Offset Current	V <sub>CM</sub> = V <sup>+</sup>	●	15	90	nA	
		V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V	●	15	90	nA	
ΔI <sub>OS</sub>	Input Offset Current Shift	V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup>	●	30	180	nA	
	A <sub>VOL</sub>	Large-Signal Voltage Gain	V <sub>O</sub> = -14.5V to 14.5V, R <sub>L</sub> = 10k V <sub>O</sub> = -10V to 10V, R <sub>L</sub> = 2k	● ●	900 400	5000 2000	V/mV V/mV
Channel Separation		V <sub>O</sub> = -10V to 10V, R <sub>L</sub> = 2k	●	112	125	dB	
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup>	●	92	103	dB	
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	V <sub>CM</sub> = V <sup>-</sup> + 0.1V to V <sup>+</sup>	●	86	103	dB	
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	V <sub>S</sub> = ±5V to ±15V	●	88	103	dB	
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	V <sub>S</sub> = ±5V to ±15V	●	82	103	dB	
V <sub>OL</sub>	Output Voltage Swing (Low) (Note 6)	No Load	●	18	40	mV	
		I <sub>SINK</sub> = 0.5mA	●	45	90	mV	
		I <sub>SINK</sub> = 10mA	●	270	520	mV	
V <sub>OH</sub>	Output Voltage Swing (High) (Note 6)	No Load	●	3.5	15	mV	
		I <sub>SOURCE</sub> = 0.5mA	●	60	120	mV	
		I <sub>SOURCE</sub> = 10mA	●	480	1000	mV	
I <sub>SC</sub>	Short-Circuit Current		●	±12	±28	mA	
I <sub>S</sub>	Supply Current per Amplifier		●	1.9	2.8	mA	
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 7)		●	6.1	9	MHz	
SR	Slew Rate	A <sub>V</sub> = -1, R <sub>L</sub> = Open, V <sub>O</sub> = ±10V Measured at V <sub>O</sub> = ±5V	●	3.4	5.3	V/μs	

# LT1498/LT1499

## 電気的特性

●は $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 85^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = \pm 15\text{V}$ 、 $V_{CM} = 0\text{V}$ 、 $V_{OUT} = 0\text{V}$ 。(Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$	●	300	950	$\mu\text{V}$
		$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$	●	300	950	$\mu\text{V}$
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Voltage Drift (Note 3)	$V_{CM} = V^+$	●	1.0	3.5	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
		$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$	●	2.0	5.0	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$ to $V^+$	●	250	850	$\mu\text{V}$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$ , $V^+$ (Note 5)	●	350	1800	$\mu\text{V}$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$	●	0	350	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$	●	-1050	-350	0
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$ to $V^+$	●	700	2100	nA
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+$ (Note 5) $V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$ (Note 5)	● ●	0 -200	20 -20	200 0
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$	●	15	115	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$	●	15	115	nA
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$ to $V^+$	●	30	230	nA
	$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -14.5\text{V}$ to $14.5\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}$ $V_O = -10\text{V}$ to $10\text{V}$ , $R_L = 2\text{k}$	● ●	800 350	5000 2000
Channel Separation		$V_O = -10\text{V}$ to $10\text{V}$ , $R_L = 2\text{k}$	●	110	120	dB
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$ to $V^+$	●	90	101	dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_{CM} = V^- + 0.1\text{V}$ to $V^+$	●	86	100	dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	●	88	100	dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	●	82	100	dB
$V_{OL}$	Output Voltage Swing (Low) (Note 6)	No Load	●	25	50	mV
		$I_{SINK} = 0.5\text{mA}$	●	50	100	mV
		$I_{SINK} = 10\text{mA}$	●	275	520	mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing (High) (Note 6)	No Load	●	3.5	15	mV
		$I_{SOURCE} = 0.5\text{mA}$	●	65	120	mV
		$I_{SOURCE} = 10\text{mA}$	●	500	1000	mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current		●	$\pm 10$	$\pm 18$	mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier		●	2.0	3.0	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 7)		●	5.8	8.5	MHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1$ , $R_L = \text{Open}$ , $V_O = \pm 10\text{V}$ Measure at $V_O = \pm 5\text{V}$	●	3	4.75	V/ $\mu\text{s}$

電気的特性

●は $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 125^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = \pm 15\text{V}$ 、 $V_{CM} = 0\text{V}$ 、 $V_{OUT} = 0\text{V}$ 。(Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●		350	1300	$\mu\text{V}$
		$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$	●		350	1300	$\mu\text{V}$
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Voltage Drift (Note 3)		●		1.0		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
		$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●		2.0		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●		250	1500	$\mu\text{V}$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ , $V^+ - 0.5\text{V}$ (Note 5)	●		400	2200	$\mu\text{V}$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●	0	500	1200	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$	●	-1200	-500	0	nA
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●		1000	2400	nA
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$ (Note 5) $V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ (Note 5)	● ●	0 -400	40 -40	400 0	nA nA
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●		40	300	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$	●		40	300	nA
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●		80	600	nA
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -14.5\text{V}$ to $14.5\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}$	●	40	400		V/mV
	Channel Separation	$V_O = -10\text{V}$ to $10\text{V}$ , $R_L = 2\text{k}$	●	110	120		dB
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●	86	100		dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●	80	100		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	●	88	100		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	●	80	100		dB
$V_{OL}$	Output Voltage Swing (Low) (Note 6)	No Load	●		25	75	mV
		$I_{SINK} = 0.5\text{mA}$	●		50	100	mV
		$I_{SINK} = 10\text{mA}$	●		275	520	mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing (High) (Note 6)	No Load	●		3.5	20	mV
		$I_{SOURCE} = 0.5\text{mA}$	●		65	120	mV
		$I_{SOURCE} = 10\text{mA}$	●		500	1400	mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current		●	$\pm 7.5$	$\pm 12$		mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier		●		2.5	3.2	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 7)		●	5.8	8.5		MHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1$ , $R_L = \text{Open}$ , $V_O = \pm 10\text{V}$ Measure at $V_O = \pm 5\text{V}$	●	2.2	4.75		V/ $\mu\text{s}$

# LT1498/LT1499

## 電気的特性

●は $-55^{\circ}\text{C} < T_A < 125^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = \pm 15\text{V}$ 、 $V_{CM} = 0\text{V}$ 、 $V_{OUT} = 0\text{V}$ 。(Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●	350	1300	$\mu\text{V}$
		$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$	●	350	1300	$\mu\text{V}$
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Voltage Drift (Note 3)		●	1.0		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
		$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●	2.0		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●	250	1500	$\mu\text{V}$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ , $V^+ - 0.5\text{V}$ (Note 5)	●	400	2200	$\mu\text{V}$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●	0	500	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$	●	-1200	-500	0
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●	1000	2400	nA
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$ (Note 5) $V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ (Note 5)	●	0	40	400
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+ - 0.5\text{V}$	●	40	300	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$	●	40	300	nA
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●	80	600	nA
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -14.5\text{V}$ to $14.5\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}$	●	40	400	V/mV
	Channel Separation	$V_O = -10\text{V}$ to $10\text{V}$ , $R_L = 2\text{k}$	●	110	120	dB
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●	86	100	dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_{CM} = V^- + 0.5\text{V}$ to $V^+ - 0.5\text{V}$	●	80	100	dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	●	88	100	dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 5)	$V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	●	80	100	dB
$V_{OL}$	Output Voltage Swing (Low) (Note 6)	No Load	●	25	75	mV
		$I_{SINK} = 0.5\text{mA}$	●	50	100	mV
		$I_{SINK} = 10\text{mA}$	●	275	520	mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing (High) (Note 6)	No Load	●	3.5	20	mV
		$I_{SOURCE} = 0.5\text{mA}$	●	65	120	mV
		$I_{SOURCE} = 10\text{mA}$	●	500	1400	mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current		●	$\pm 7.5$	$\pm 12$	mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier		●	2.5	3.2	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 7)		●	5.8	8.5	MHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1$ , $R_L = \text{Open}$ , $V_O = \pm 10\text{V}$ Measure at $V_O = \pm 5\text{V}$	●	2.2	4.75	V/ $\mu\text{s}$

**Note 1:** 絶対最大定格に記載された値を超えるストレスはデバイスに永続的損傷を与える可能性がある。長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性がある。

**Note 2:** 出力が無制限に短絡されるときは、接合部温度を絶対最大定格以下に抑えるために、ヒートシンクが必要な場合がある。

**Note 3:** このパラメータに対しては、全数テストは実施されていない。

**Note 4:** LT1498C/LT1499Cは $0^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。LT1498C/LT1499Cは $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合するように設計され、特性が評価されており、性能仕様に適合すると予想されるが、これらの温度ではテストされないし、QAサンプリングも行われず。LT1498I/LT1499Iは $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。LT1498H/LT1499Hは $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。LT1498MPは $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。

**Note 5:** マッチング・パラメータは、LT1499ではアンプAとDおよびBとCの間の差、LT1498では2つのアンプの間の差である。

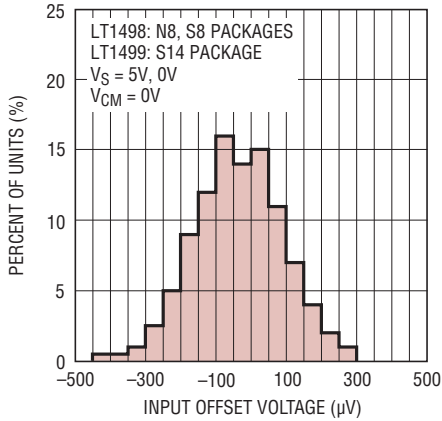
**Note 6:** 出力電圧振幅は出力と電源レール間で測定される。

**Note 7:**  $V_S = 3\text{V}$ 、 $V_S = \pm 15\text{V}$ のGBWのリミットは5Vでのテストとの相関で保証されている。

**Note 8:**  $V_S = 3\text{V}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ のスルーレートのリミットは $\pm 15\text{V}$ でのテストとの相関で保証されている。

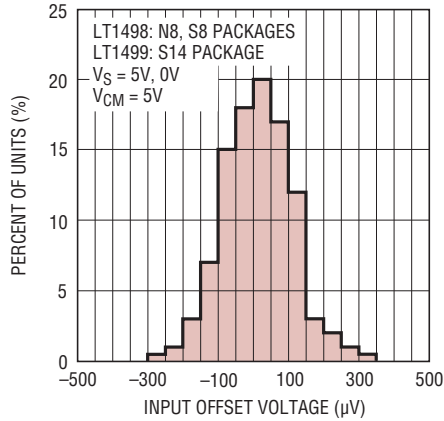
標準的性能特性

$V_{OS}$ の分布、 $V_{CM} = 0V$  (PNP段)



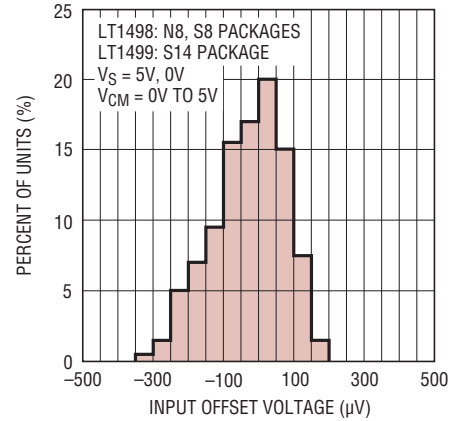
14989 G01

$V_{OS}$ の分布、 $V_{CM} = 5V$  (NPN段)



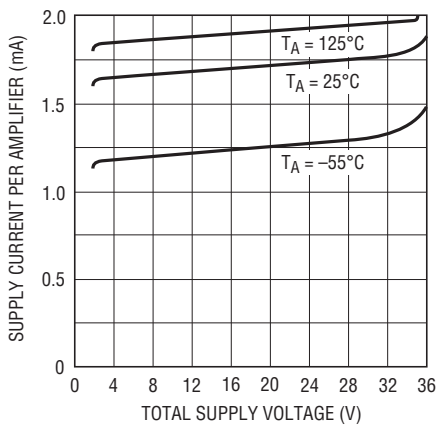
14989 G02

$\Delta V_{OS}$ のシフト、 $V_{CM} = 0V \sim 5V$



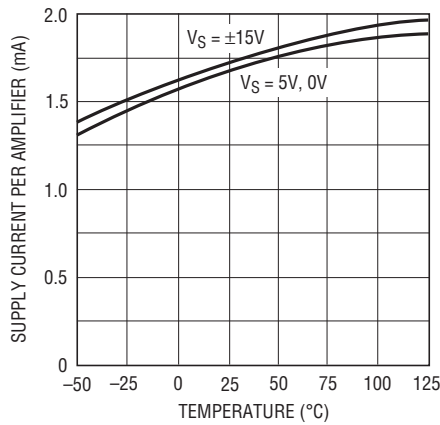
14989 G03

消費電流と電源電圧



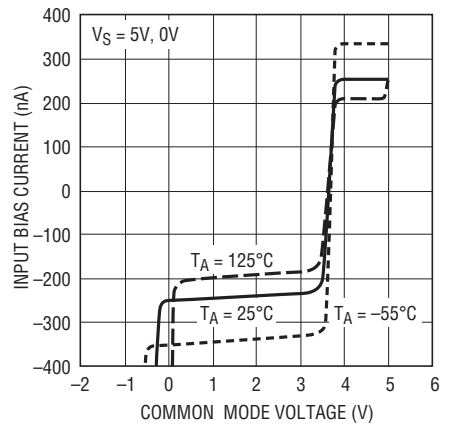
14989 G04

消費電流と温度



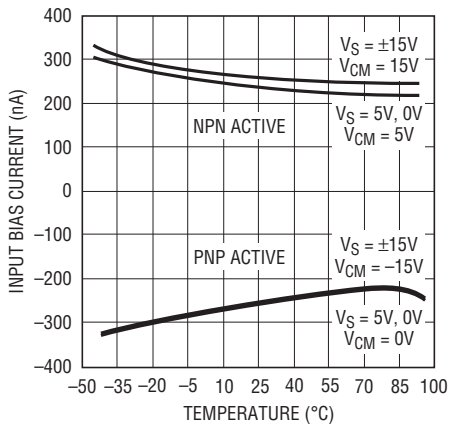
14989 G05

入力バイアス電流と同相電圧



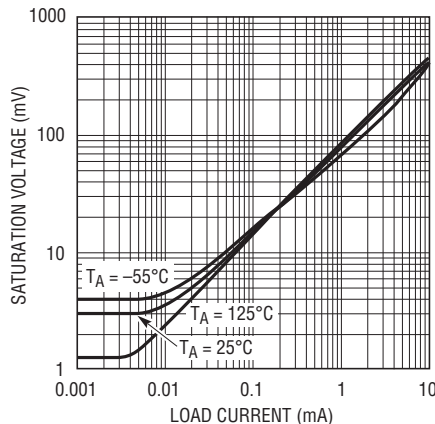
14989 G06

入力バイアス電流と温度



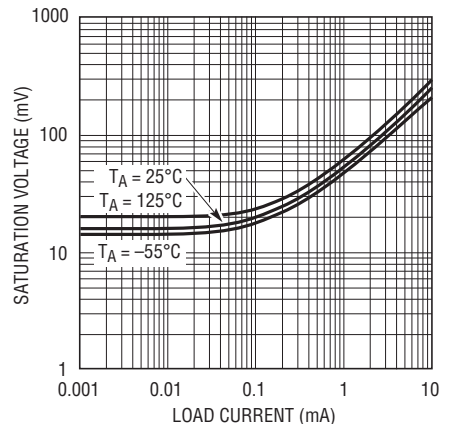
14989 G07

出力飽和電圧と負荷電流 (出力“H”)



14989 G08

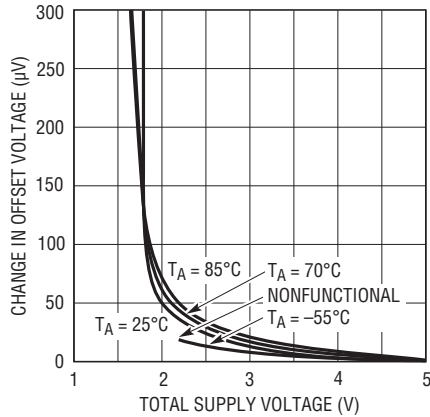
出力飽和電圧と負荷電流 (出力“L”)



14989 G09

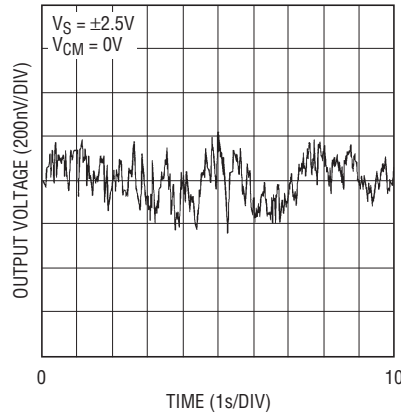
## 標準的性能特性

最小電源電圧



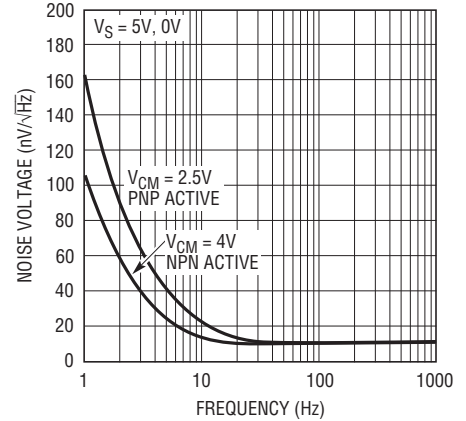
14989 G10

0.1Hz~10Hzの出力電圧ノイズ



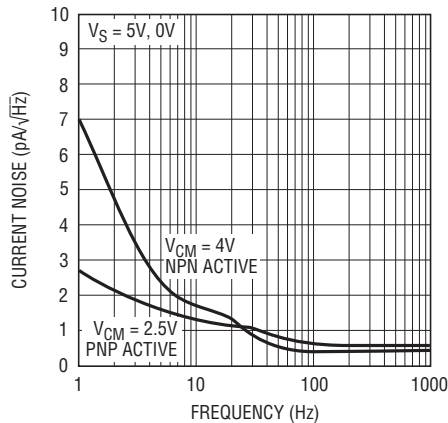
14989 G11

ノイズ電圧スペクトル



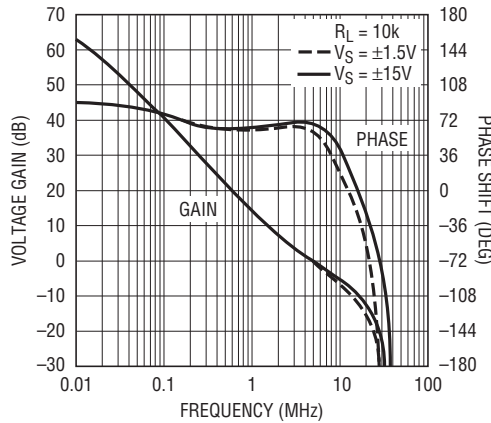
14989 G12

ノイズ電流スペクトル



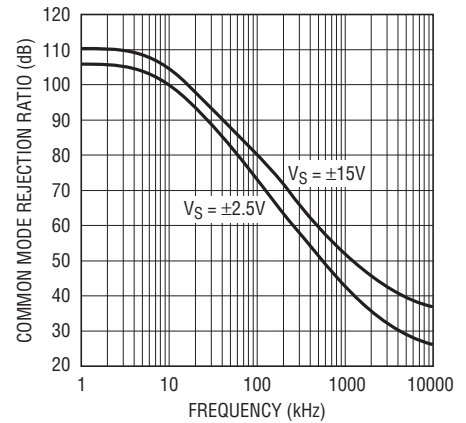
14989 G13

利得および位相と周波数



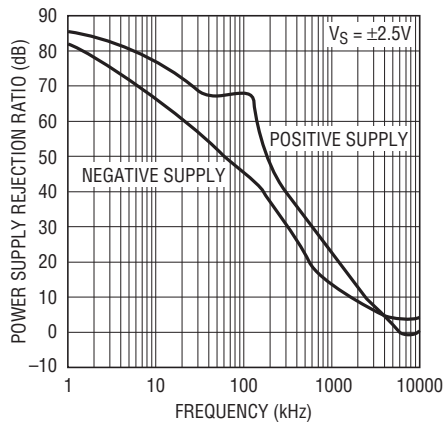
14989 G14

CMRRと周波数



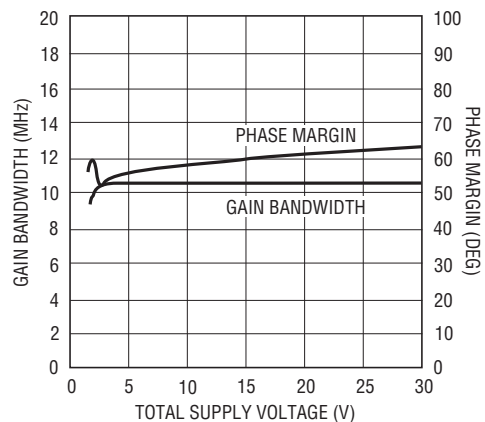
14989 G15

PSRRと周波数



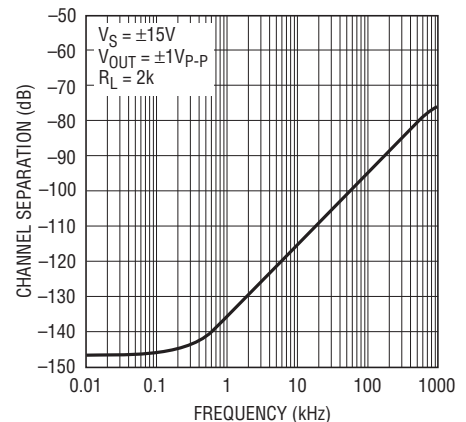
14989 G16

利得帯域幅  
および位相マージンと電源電圧



14989 G17

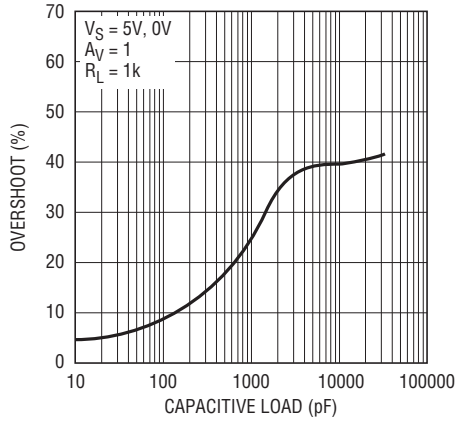
チャンネル分離と周波数



14989 G18

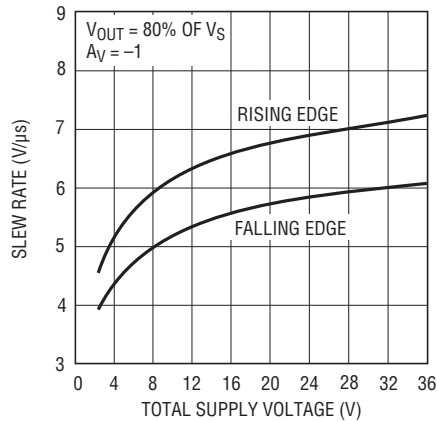
標準的性能特性

容量性負荷の駆動



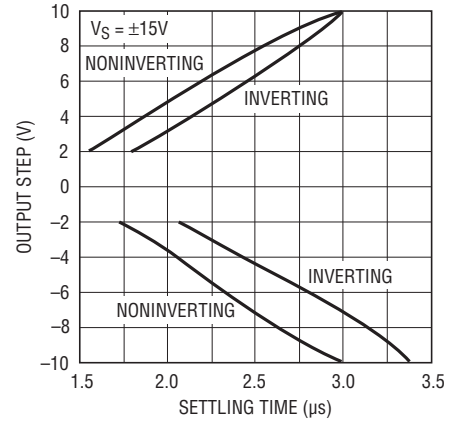
14989 G19

スルーレートと電源電圧



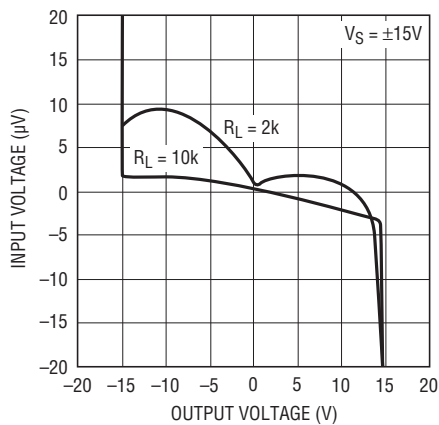
14989 G20

出力ステップと0.01%までのセトリング時間



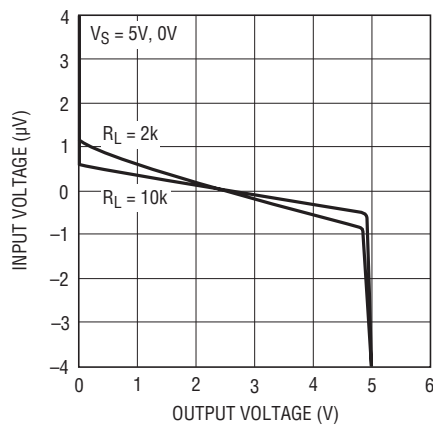
14989 G21

開ループ利得



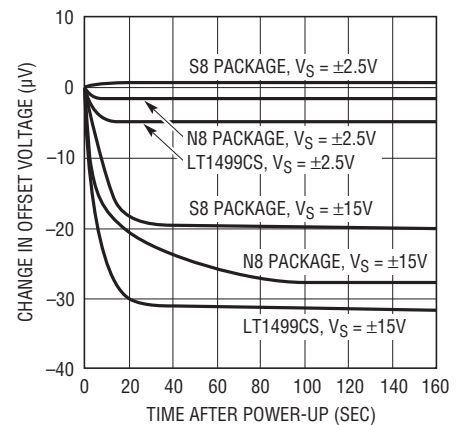
14989 G22

開ループ利得



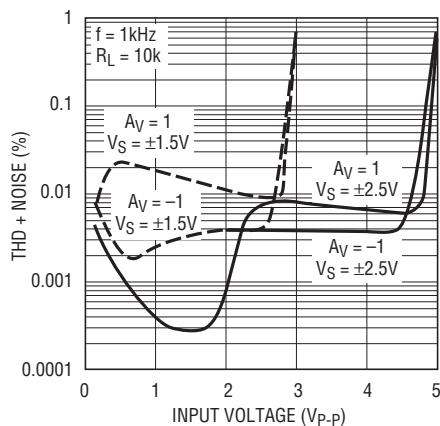
14989 G23

ウォームアップ・ドリフトと時間



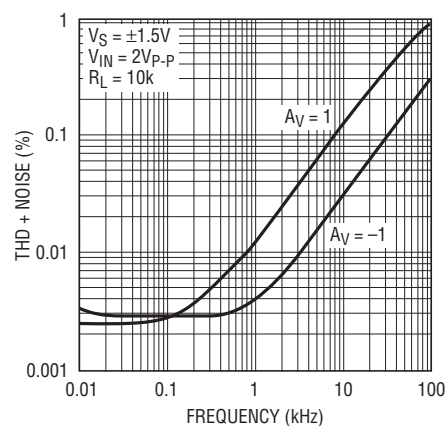
14989 G24

全高調波歪み+ノイズとピーク-ピーク間電圧



14989 G25

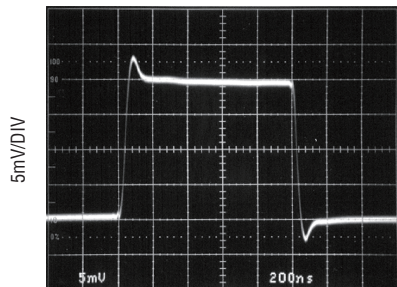
全高調波歪み+ノイズと周波数



14989 G26

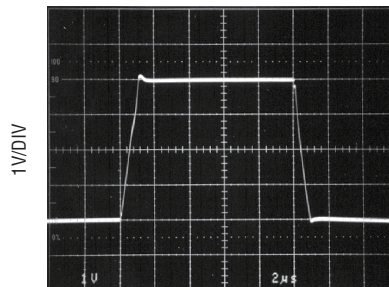
## 標準的性能特性

5Vの小信号応答



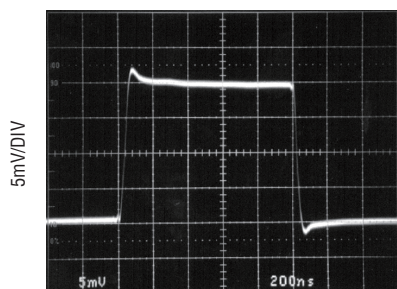
$V_S = 5V$   
 $A_V = 1$   
 $V_{IN} = 20mV_{p-p}$  AT 50kHz  
 $R_L = 1k$   
 14989 G27

5Vの大信号応答



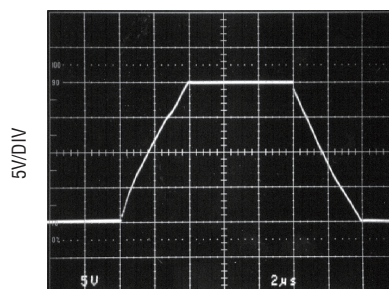
$V_S = 5V$   
 $A_V = 1$   
 $V_{IN} = 4V_{p-p}$  AT 10kHz  
 $R_L = 1k$   
 14989 G28

±15Vの小信号応答



$V_S = \pm 15V$   
 $A_V = 1$   
 $V_{IN} = 20mV_{p-p}$  AT 50kHz  
 $R_L = 1k$   
 14989 G29

±15Vの大信号応答



$V_S = \pm 15V$   
 $A_V = 1$   
 $V_{IN} = 20V_{p-p}$  AT 10kHz  
 $R_L = 1k$   
 14989 G30



## アプリケーション情報

### レール・トゥ・レール入力および出力

LT1498/LT1499は負電源から正電源までの入力および出力信号範囲で完全に機能します。図1にアンプの簡略回路図を示します。入力段はPNP段(Q1/Q2)とNPN段(Q3/Q4)の2個の差動アンプで構成されており、これらは異なった入力同相電圧範囲でアクティブになります。相補型共通エミッタ出力段(Q14/Q15)を搭載しているため、出力はレール・トゥ・レールで振幅します。これらのデバイスはリニアテクノロジー独自の相補型バイポーラ・プロセスを駆使して製造されており、出力デバイス(Q14/Q15)でのきわめて近似したDCおよびAC特性が保証されています。

PNP差動入力ペアは、負電源から正電源より約1.3V低い電圧までの範囲の入力同相電圧 $V_{CM}$ でアクティブになります。 $V_{CM}$ がさらに正電源の方向に移動すると、トランジスタ(Q5)がテール電流 $I_1$ を電流ミラー(Q6/Q7)に導いてNPN差動ペアをアクティブにすると、PNP差動ペアは入力同相範囲の正電源までの残りの部分で非アクティブになります。

出力は、1対の相補型共通エミッタ段で構成されているので、レール・トゥ・レールで振幅することができます。コンデンサ(C1およびC2)は局部帰還ループを形成し、高周波数での出力インピーダンスを低下させます。

### 入力オフセット電圧

オフセット電圧はどの段がアクティブになるかに応じて変化します。入力オフセットは不規則ですが475 $\mu$ V以下に調整されています。アンプの高精度特性を維持するために、単一5V電源では全入力同相範囲(CMRR)における $V_{OS}$ の変化は425 $\mu$ V以下になることが保証されています。

### 入力バイアス電流

前述したとおり、入力バイアス電流の極性も入力同相電圧によって変わります。PNP差動ペアがアクティブになると、入力ピンから入力バイアス電流が流れ出します。入力バイアス電流はNPN入力段がアクティブなどときには反対方向に流れます。入力バイアス電流に起因するオフセット誤差は、非反転および反転の入力ソース・インピーダンスを等しくすることによって、最小限に抑えることができます。これにより、入力オフセット電流が入力バイアス電流よりはるかに少なくなるため誤差が小さくなります。

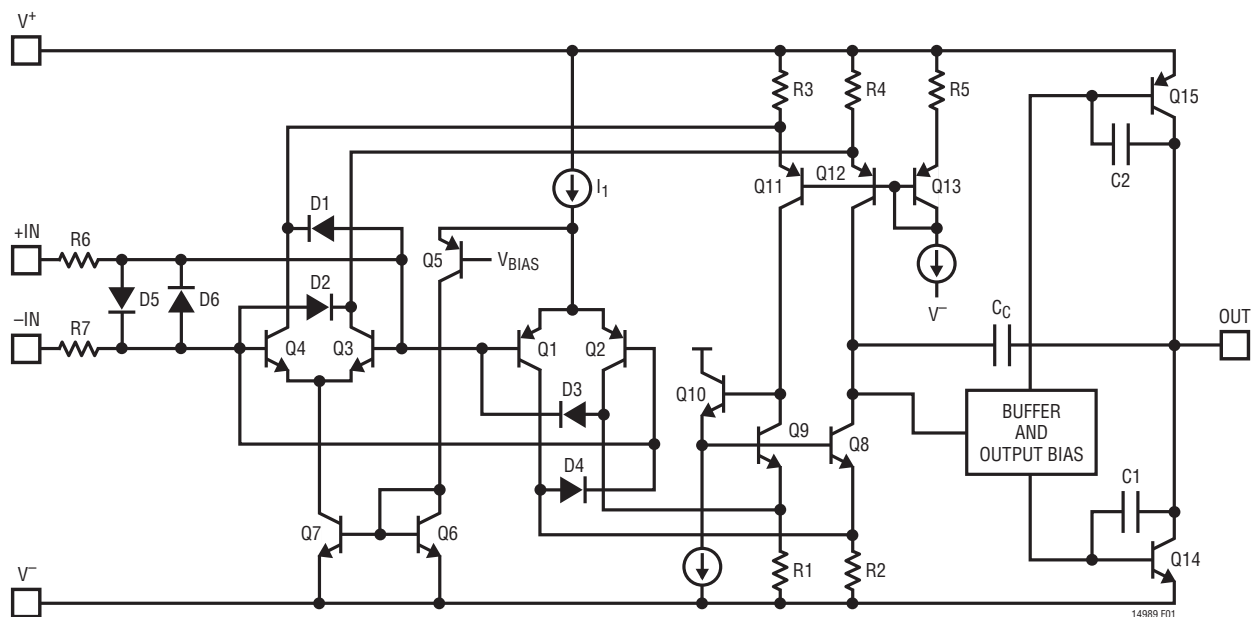


図1. LT1498の簡略回路図

## アプリケーション情報

### オーバードライブ保護

入力電圧が電源電圧を超えたときに、出力の極性が反転しないようにするため、2対の交差ダイオードD1～D4が搭載されています。入力電圧がいずれかの電源電圧を約700mVだけ超えると、D1/D2またはD3/D4がオンして出力を適切な極性に強制します。位相反転保護を適切に動作させるには、入力電流は5mA未満でなければなりません。また、アンプが過度にオーバードライブされる場合は、外付け抵抗を使用してオーバードライブ電流を制限しなければなりません。

さらにLT1498/LT1499の入力段は、1対のバック・トゥ・バック・ダイオード(D5/D6)によって保護されています。0.7V以上の差動電圧が入力に加えられると、これらのダイオードがオンし、入力トランジスタのツェナー・ブレイクダウンを防止します。D5/D6の電流は10mA未満に制限しなければなりません。内部抵抗R6およびR7(合計700)は、7V以下の差動入力信号の入力電流を制限します。これより大きい入力レベルの場合は、一方または両方の入力に直列に抵抗を接続して電流を制限しなければなりません。ワーストケースの差動入力電圧は、通常、出力がグランドに短絡したときに発生します。さらに、アンプはすべてのピンで最大3kVのESDに対して保護されています。

### 容量性負荷

LT1498/LT1499は使いやすい設計になっています。アンプはユニティゲインで発振することなく、10nF以上の容量性負荷をドライブできます。重い容量性負荷をドライブするときには、帯域幅が狭くなって安定性を維持します。図2aと2bに、容量性負荷を接続した小信号および大信号条件でのデバイスの安定性を示します。10nFの容量性負荷を接続した場合の小信号および大信号の過渡応答とも良好です。

### 帰還部品

帰還負荷の影響を最小限に抑えるために、大きい値の帰還抵抗を使用して利得を設定することができます。ただし、帰還抵抗と反転入力 of 全入力容量によって形成されるポールがアンプの安定性を損なわないよう注意しなければなりません。たとえば、2本の30k抵抗で設定された非反転利得2のLT1498/LT1499は、全入力容量10pF(入力容量5pF+ボード容量5pF)で発振する可能性があります。アンプは交差周波数が2.5MHz、利得6dBでの位相マージンが60°です。帰還抵抗とこの全入力容量により1.06MHzでポールが形成され、それによって2.5MHzで67°の位相シフトが生じます。このソリューションはシンプルで、抵抗値を小さくするか10pF以上の帰還コンデンサを追加します。

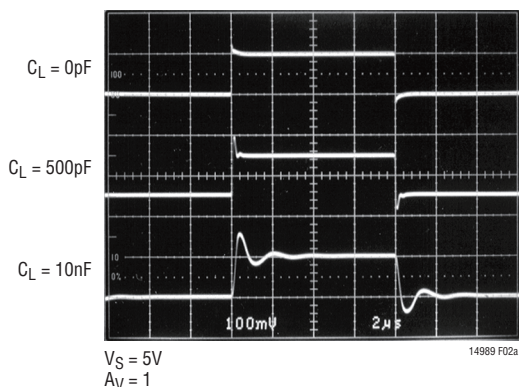


図2a. LT1498の小信号応答

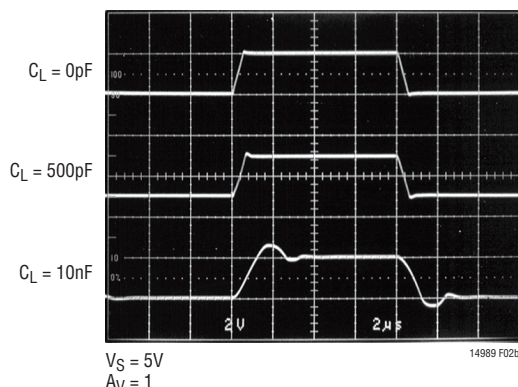
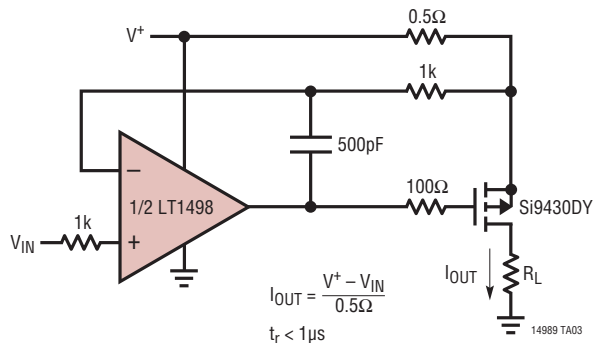


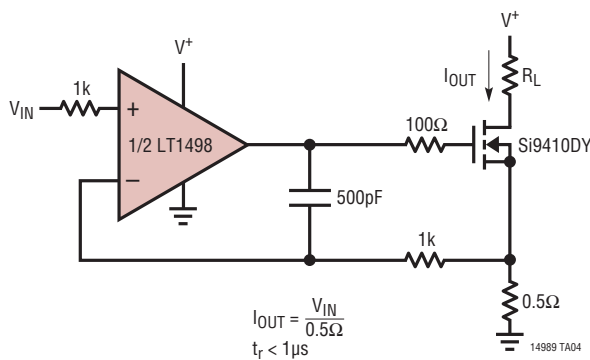
図2b. LT1498の大信号応答

標準的応用例

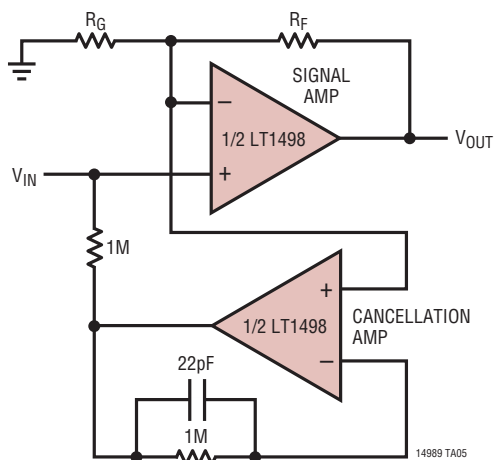
1Aの電圧制御電流ソース



1Aの電圧制御電流シンク



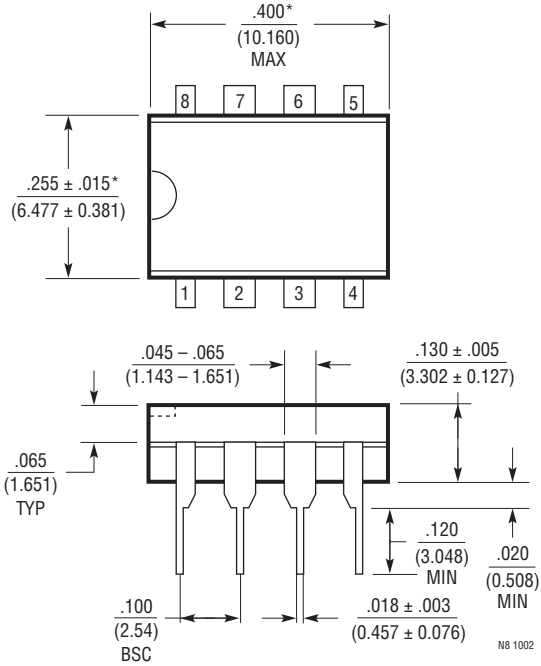
入力バイアス電流の相殺



INPUT BIAS CURRENT LESS THAN 50nA  
FOR  $500mV \leq V_{IN} \leq (V^+ - 500mV)$

## パッケージ

### N8パッケージ 8ピンPDIP (細型0.300インチ) (Reference LTC DWG # 05-08-1510)



NOTE:

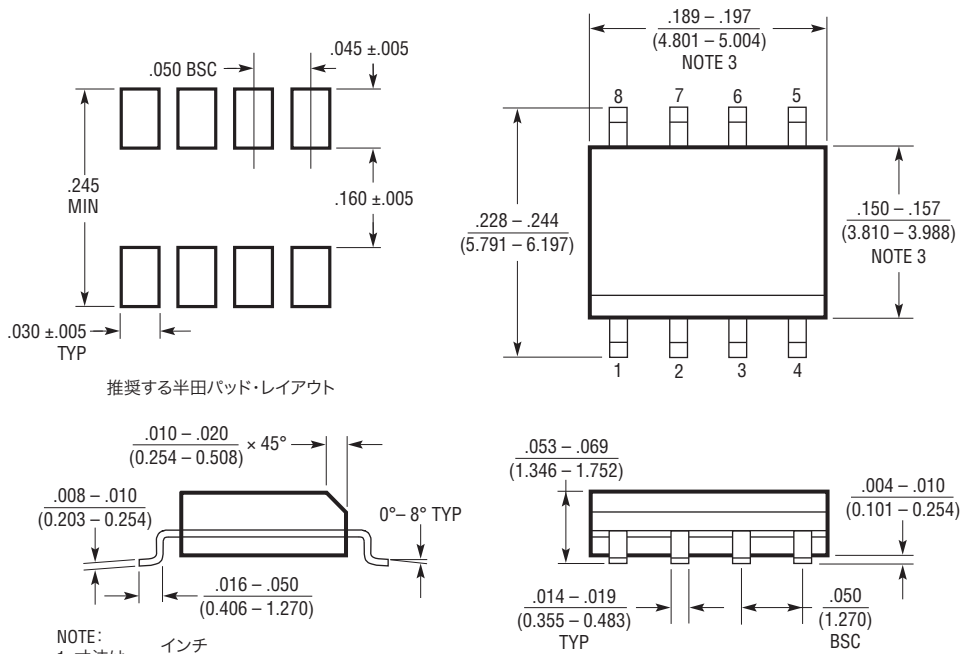
1. 寸法は  $\frac{\text{インチ}}{\text{ミリメートル}}$

\* 寸法にはモールドのバリまたは突出部を含まない  
モールドのバリまたは突出部は0.010インチ (0.254mm) を超えないこと

N8 1002

パッケージ

**S8パッケージ**  
**8ピン・プラスチック・スモール・アウトライン(細型0.150インチ)**  
 (Reference LTC DWG # 05-08-1610)



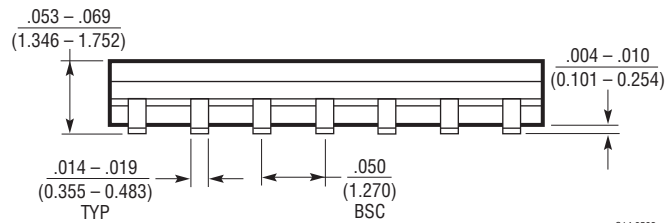
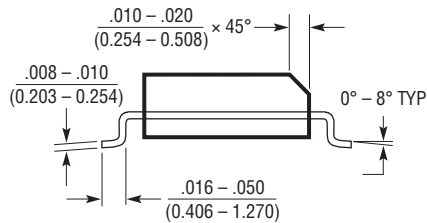
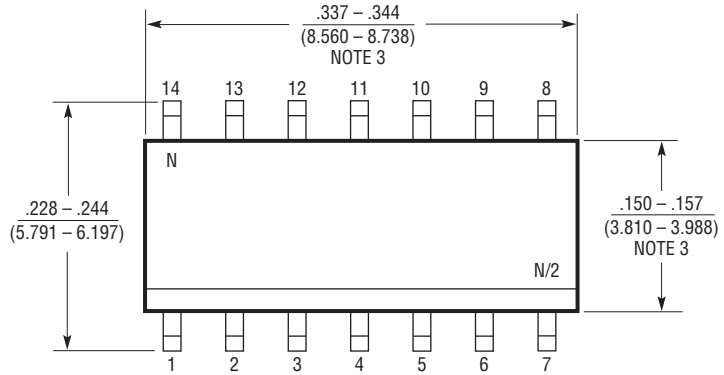
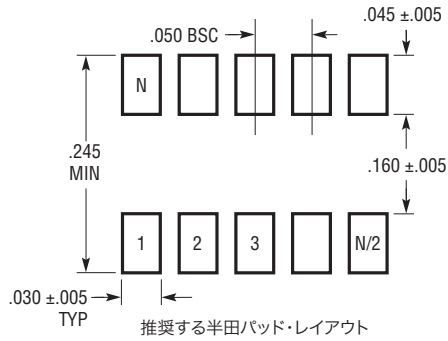
推奨する半田パッド・レイアウト

- NOTE:  
 1. 寸法は          インチ  
       (ミリメートル)  
 2. 図は実寸とは異なる  
 3. これらの寸法にはモールドのバリまたは突出部を含まない  
       モールドのバリまたは突出部は0.006インチ(0.15mm)を超えないこと

S08 0303

## パッケージ

### Sパッケージ 14ピン・プラスチック・スモール・アウトライン(細型0.150インチ) (Reference LTC DWG # 05-08-1610)



- NOTE:
1. 寸法は  $\frac{\text{インチ}}{\text{ミリメートル}}$
  2. 図は実寸とは異なる
  3. これらの寸法にはモールドのバリまたは突出部を含まない  
モールドのバリまたは突出部は0.006インチ(0.15mm)を超えないこと

S14 0502

改訂履歴 (Rev Eよりスタート)

Rev	日付	概要	ページ番号
E	10/09	絶対最大定格を編集	2
F	01/10	LT1498H/LT1499H(Hグレード)製品を追加、データシート全体に反映	2~24
G	03/10	「発注情報」セクションの製品マーキングを改訂 「電気的特性」セクションの $A_{VOL}$ 条件を改訂	2 6,7

## 標準的応用例

### 双方向電流センサ

バッテリー駆動システム用双方向電流センサを図3に示します。2つの出力があり、1つは充電電流に比例し、もう1つは放電電流に比例します。この回路はLT1498のレール・トゥ・レール入力範囲と出力位相反転保護機能を活用しています。充電サイクル中、オペアンプA1は $R_A$ の電圧を $(I_L)(R_{SENSE})$ に強制

します。その結果、この電圧は $R_B/R_A$ の比によって増幅されてCHARGE OUTに出力されます。このモードではA2の出力は高い電圧になったままで、A2の(+)入力が正電源を超えても、Q2をオフに、DISCHARGE OUTを低い電圧に保持します。放電サイクル中、A2およびQ2はアクティブで動作は充電サイクルと同様です。

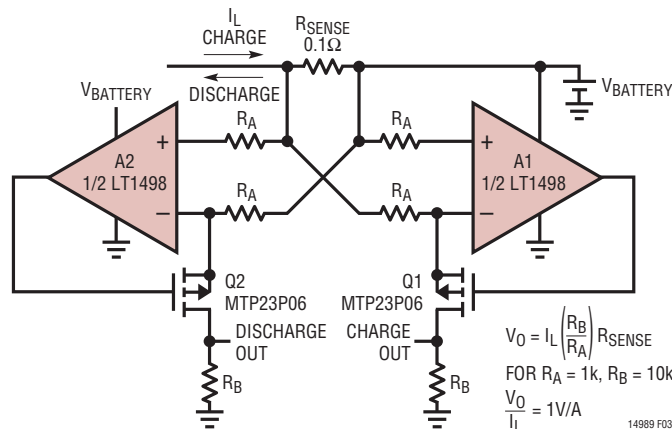


図3. 双方向電流センサ

## 関連製品

製品番号	説明	注釈
LTC <sup>®</sup> 1152	レール・トゥ・レール入出力、ゼロドリフト・オペアンプ	高DC精度、 $V_{OS(MAX)}$ : 10 $\mu$ V、ドリフト: 100nV/ $^{\circ}$ C、GBW: 1MHz、スルーレート: 1V/ $\mu$ s、最大消費電流: 2.2mA
LT1211/LT1212	14MHz、7V/ $\mu$ s、デュアル/クワッド、単一電源高精度オペアンプ	グラウンドを含む入力同相範囲、 $V_{OS(MAX)}$ : 275 $\mu$ V、最大ドリフト: 6 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C、最大消費電流: オペアンプ当たり1.8mA
LT1213/LT1214	28MHz、12V/ $\mu$ s、デュアル/クワッド、単一電源高精度オペアンプ	グラウンドを含む入力同相範囲、 $V_{OS(MAX)}$ : 275 $\mu$ V、最大ドリフト: 6 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C、最大消費電流: オペアンプ当たり3.5mA
LT1215/LT1216	23MHz、50V/ $\mu$ s、デュアル/クワッド、単一電源高精度オペアンプ	グラウンドを含む入力同相範囲、 $V_{OS(MAX)}$ : 450 $\mu$ V、最大消費電流: オペアンプ当たり6.6mA
LT1366/LT1367	デュアル/クワッド高精度、レール・トゥ・レール入出力オペアンプ	$V_{OS(MAX)}$ : 475 $\mu$ V、GBW: 400kHz、スルーレート: 0.13V/ $\mu$ s、最大消費電流: オペアンプ当たり520 $\mu$ A
LT1490/LT1491	デュアル/クワッド、マイクロパワー、レール・トゥ・レール入出力オペアンプ	最大消費電流: オペアンプ当たり50 $\mu$ A、GBW: 200kHz、スルーレート: 0.07V/ $\mu$ s、 $V^+$ に関係なくV <sup>-</sup> より44V高い入力で動作可能
LT1884/LT1885	デュアル/クワッド、レール・トゥ・レール出力、ピコアンペア入力高精度オペアンプ	$I_{CC} = 650\mu$ A、 $V_{OS} < 50\mu$ V、 $I_B < 400$ pA