


10MHz、6V/ μ s、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^+ から V^- で V_{OS} が最大 $475\mu V$
- 利得帯域幅積：10MHz
- スルーレート：6V/ μ s
- 低消費電流/アンプ：1.7mA
- 入力オフセット電流：50nA最大
- 入力バイアス電流：500nA最大
- 開ループ利得：1000V/mV最小
- 低入力ノイズ電圧：12nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 標準
- 広い電源電圧範囲：2.2V ~ $\pm 15V$
- 大出力ドライブ電流：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
- クワッドは細型14ピンSOパッケージ

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

 LTC、LT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。
 RAIL-TO-RAILは日本モトローラ(株)の登録商標です。

概要

LT[®]1498/LT1499は、10MHzの利得帯域幅積や6V/ μ sのスルーレートなど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[™]オペアンプです。

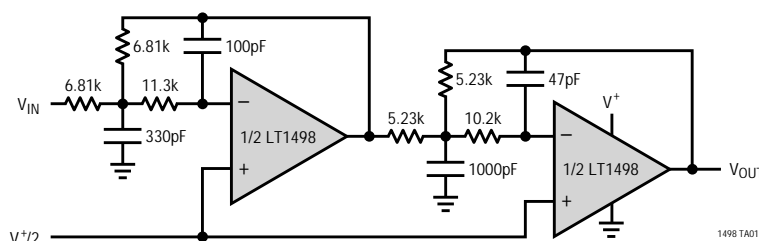
LT1498/LT1499は全電源電圧範囲で高精度性能を達成することにより、入力ダイナミック・レンジを最大にするように設計されています。LT1498/LT1499では特許取得済み手法を用いて、負電源側と正電源側の両方の入力段が調整されています。その結果、他のレール・トゥ・レール入力オペアンプよりはるかに優れた最小で97dBの同相除去を実現しています。LT1498/LT1499を単一電源12ビットA/Dコンバータの前段でユニティ・ゲイン・バッファとして使用すれば、単一3V電源システムでも、1LSB未満の誤差しか追加されないことが保証されます。

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 $\pm 15V$ 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。

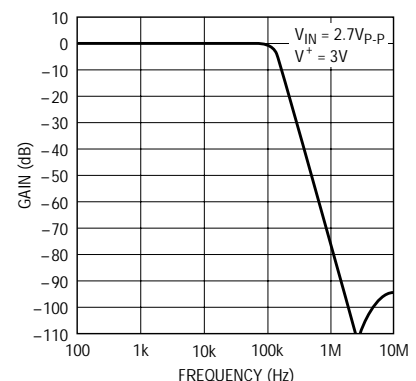
LT1498は標準デュアル・オペアンプ構成であり、8ピンPDIPおよびSOパッケージで供給されます。LT1499は標準クワッド・オペアンプ構成であり、14ピン・プラスチックSOパッケージで供給されます。これらのデバイスは多くの標準オペアンプのプラグイン互換品として使用して、入力/出力範囲と精度を改善することができます。

標準的応用例

単一電源、100kHz、4次バターワース・フィルタ



周波数応答

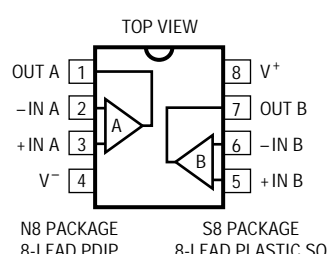
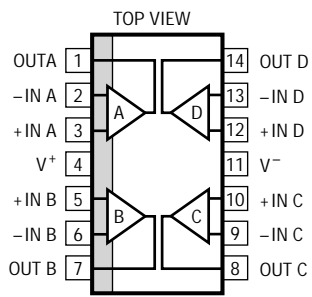


1498 TA02

絶対最大定格

全電源電圧 (V ⁺ ~ V ⁻).....	36V	規定温度範囲(Note 3).....	- 40 ~ 85
入力電流.....	± 10mA	接合部温度.....	150
出力短絡時間(Note 1).....	連続	保存温度範囲.....	- 65 ~ 150
動作温度範囲.....	- 40 ~ 85	リード温度(半田付け、10秒).....	300

パッケージ/発注情報

 <p>TOP VIEW</p> <p>OUT A 1, -IN A 2, +IN A 3, V⁻ 4, V⁺ 8, OUT B 7, -IN B 6, +IN B 5</p> <p>N8 PACKAGE 8-LEAD PDIP, S8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SO</p> <p>T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 130°C/W (N8) T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 190°C/W (S8)</p>	ORDER PART NUMBER	 <p>TOP VIEW</p> <p>OUT A 1, -IN A 2, +IN A 3, V⁺ 4, +IN B 5, -IN B 6, OUT B 7, OUT D 14, -IN D 13, +IN D 12, V⁻ 11, +IN C 10, -IN C 9, OUT C 8</p> <p>S PACKAGE 14-LEAD PLASTIC SO</p> <p>T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 150°C/W</p>	ORDER PART NUMBER
	LT1498CN8 LT1498CS8		LT1499CS
	S8 PART MARKING		
	1498		

2

ミリタリ・グレード部品に関してはお問い合わせください。

電気的特性

注記がない限り T_A = 25、V_S = 5V、0V ; V_S = 3V、0V ; V_{CM} = V_{OUT} = 1/2電源電圧

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V _{OS}	Input Offset Voltage	V _{CM} = V ⁺		150	475	μV
		V _{CM} = V ⁻		150	475	μV
ΔV _{OS}	Input Offset Voltage Shift	V _{CM} = V ⁻ to V ⁺		150	425	μV
		Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	V _{CM} = V ⁺ , V ⁻ (Note 4)	200	750	μV
I _B	Input Bias Current	V _{CM} = V ⁺	0	250	500	nA
		V _{CM} = V ⁻	-500	-250	0	nA
ΔI _B	Input Bias Current Shift	V _{CM} = V ⁻ to V ⁺		500	1000	nA
		Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	V _{CM} = V ⁺ (Note 4) V _{CM} = V ⁻ (Note 4)	0 -100	10 -10	100 0
I _{OS}	Input Offset Current	V _{CM} = V ⁺		5	50	nA
		V _{CM} = V ⁻		5	50	nA
ΔI _{OS}	Input Offset Current Shift	V _{CM} = V ⁻ to V ⁺		10	100	nA
		Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz		400	
e _n	Input Noise Voltage Density	f = 1kHz		12		nV/√Hz
i _n	Input Noise Current Density	f = 1kHz		0.3		pA/√Hz
C _{IN}	Input Capacitance			5		pF
A _{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	V _S = 5V, V _O = 75mV to 4.8V, R _L = 10k	600	3800		V/mV
		V _S = 3V, V _O = 75mV to 2.8V, R _L = 10k	500	2000		V/mV

LT1498/LT1499

電気的特性

注記がない限り $T_A = 25$ 、 $V_S = 5V$ 、 $0V$; $V_S = 3V$ 、 $0V$; $V_{CM} = V_{OUT} = 1/2$ 電源電圧

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5V$, $V_{CM} = V^-$ to V^+	81	90		dB
		$V_S = 3V$, $V_{CM} = V^-$ to V^+	76	86		dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 4)	$V_S = 5V$, $V_{CM} = V^-$ to V^+	75	91		dB
		$V_S = 3V$, $V_{CM} = V^-$ to V^+	70	86		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.2V$ to $12V$, $V_{CM} = V_O = 0.5V$	88	105		dB
		PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 4)	82	103		dB
V_{OL}	Output Voltage Swing (Low) (Note 5)	No Load		14	30	mV
		$I_{SINK} = 0.5mA$		35	70	mV
		$I_{SINK} = 2.5mA$		90	200	mV
V_{OH}	Output Voltage Swing (High) (Note 5)	No Load		2.5	10	mV
		$I_{SOURCE} = 0.5mA$		50	100	mV
		$I_{SOURCE} = 2.5mA$		140	250	mV
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_S = 5V$	± 12.5	± 24		mA
		$V_S = 3V$	± 12.0	± 19		mA
I_S	Supply Current per Amplifier			1.7	2.2	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 6)		6.8	10.5		MHz
SR	Slew Rate (Note 7)	$V_S = 5V$, $A_V = -1$, $R_L = \text{Open}$, $V_O = 4V$	2.6	4.5		V/ μs
		$V_S = 3V$, $A_V = -1$, $R_L = \text{Open}$	2.3	4.0		V/ μs

注記がない限り $0 \leq T_A \leq 70$ 、 $V_S = 5V$ 、 $0V$; $V_S = 3V$ 、 $0V$; $V_{CM} = V_{OUT} = 1/2$ 電源電圧

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$	●	175	650	μV
		$V_{CM} = V^- + 0.1V$	●	175	650	μV
$V_{OS TC}$	Input Offset Voltage Drift (Note 2)		●	0.5	2.5	$\mu V/^\circ C$
		$V_{CM} = V^+$	●	1.5	4.0	$\mu V/^\circ C$
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	170	600	μV
		Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	●	200	900	μV
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$	●	0	275	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.1V$	●	-600	-275	0
ΔI_B	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	550	1200	nA
		Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	●	0	15	170
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$	●	10	85	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.1V$	●	10	85	nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	20	170	nA
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5V$, $V_O = 75mV$ to $4.8V$, $R_L = 10k$	●	500	2500	V/mV
		$V_S = 3V$, $V_O = 75mV$ to $2.8V$, $R_L = 10k$	●	400	2000	V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5V$, $V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	78	89	dB
		$V_S = 3V$, $V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	73	85	dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 4)	$V_S = 5V$, $V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	74	90	dB
		$V_S = 3V$, $V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	69	86	dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.3V$ to $12V$, $V_{CM} = V_O = 0.5V$	●	86	102	dB
		PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 4)	●	80	102	dB

電気的特性

注記がない限り $0 \leq T_A \leq 70$ 、 $V_S = 5V, 0V$; $V_S = 3V, 0V$; $V_{CM} = V_{OUT} = 1/2$ 電源電圧

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OL}	Output Voltage Swing (Low) (Note 5)	No Load		17	35	mV
		$I_{SINK} = 0.5mA$		40	80	mV
		$I_{SINK} = 2.5mA$		110	220	mV
V_{OH}	Output Voltage Swing (High) (Note 5)	No Load		3.5	15	mV
		$I_{SOURCE} = 0.5mA$		55	120	mV
		$I_{SOURCE} = 2.5mA$		160	300	mV
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_S = 5V$	± 12	± 23		mA
		$V_S = 3V$	± 10	± 20		mA
I_S	Supply Current per Amplifier			1.9	2.6	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 6)		6.1	9		MHz
SR	Slew Rate (Note 7)	$V_S = 5V, A_V = -1, R_L = \text{Open}, V_O = 4V$	2.5	4.0		V/ μ s
		$V_S = 3V, A_V = -1, R_L = \text{Open}$	2.2	3.5		V/ μ s

2

注記がない限り $-40 \leq T_A \leq 85$ 、 $V_S = 5V, 0V$; $V_S = 3V, 0V$; $V_{CM} = V_{OUT} = 1/2$ 電源電圧 (Note 3)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$		250	750	μ V
		$V_{CM} = V^- + 0.1V$		250	750	μ V
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Voltage Drift (Note 2)	$V_{CM} = V^+$		0.5	2.5	μ V/ $^{\circ}$ C
		$V_{CM} = V^- + 0.1V$		1.5	4.0	μ V/ $^{\circ}$ C
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+		250	650	μ V
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^- + 0.1V, V^+$ (Note 4)		300	1500	μ V
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$	0	350	750	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.1V$	-750	-350	0	nA
ΔI_B	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+		700	1500	nA
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+$ (Note 4) $V_{CM} = V^- + 0.1V$ (Note 4)	0 -180	30 -30	180 0	nA nA
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$		15	90	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.1V$		15	90	nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+		30	180	nA
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5V, V_O = 75mV$ to $4.8V, R_L = 10k$	400	2500		V/mV
		$V_S = 3V, V_O = 75mV$ to $2.8V, R_L = 10k$	300	2000		V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5V, V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	77	86		dB
		$V_S = 3V, V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	73	81		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 5V, V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	72	86		dB
		$V_S = 3V, V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	69	83		dB
$PSRR$	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.5V$ to $12V, V_{CM} = V_O = 0.5V$	86	100		dB
		$V_S = 2.5V$ to $12V, V_{CM} = V_O = 0.5V$	80	100		dB
V_{OL}	Output Voltage Swing (Low) (Note 5)	No Load		18	40	mV
		$I_{SINK} = 0.5mA$		45	80	mV
		$I_{SINK} = 2.5mA$		110	220	mV
V_{OH}	Output Voltage Swing (High) (Note 5)	No Load		3.5	15	mV
		$I_{SOURCE} = 0.5mA$		60	120	mV
		$I_{SOURCE} = 2.5mA$		170	300	mV

LT1498/LT1499

電気的特性

注記がない限り $-40 \leq T_A \leq 85$ 、 $V_S = 5V, 0V$; $V_S = 3V, 0V$; $V_{CM} = V_{OUT} = 1/2$ 電源電圧 (Note 3)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_S = 5V$	●	±7.5	±15	mA
		$V_S = 3V$	●	±7.5	±15	
I_S	Supply Current per Amplifier		●	2.0	2.7	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 6)		●	5.8	8.5	MHz
SR	Slew Rate (Note 7)	$V_S = 5V, A_V = -1, R_L = \text{Open}, V_O = 4V$	●	2.2	3.6	$V/\mu s$
		$V_S = 3V, A_V = -1, R_L = \text{Open}$	●	1.9	3.2	

注記がない限り $T_A = 25$ 、 $V_S = \pm 15V, V_{CM} = 0V, V_{OUT} = 0V$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$		200	800	μV
		$V_{CM} = V^-$		200	800	μV
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$		150	650	μV
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+, V^-$ (Note 4)		250	1400	μV
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$	0	250	550	nA
		$V_{CM} = V^-$	-550	-250	0	nA
ΔI_B	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$		500	1100	nA
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+$ (Note 4) $V_{CM} = V^-$ (Note 4)	0 -120	12 -12	120 0	nA nA
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$		6	60	nA
		$V_{CM} = V^-$		6	60	nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$		12	120	nA
	Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz		400		nV_{P-P}
e_n	Input Noise Voltage Density	$f = 1\text{kHz}$		12		nV/\sqrt{Hz}
i_n	Input Noise Current Density	$f = 1\text{kHz}$		0.3		pA/\sqrt{Hz}
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -14.5V \text{ to } 14.5V, R_L = 10k$	1000	5200		V/mV
		$V_O = -10V \text{ to } 10V, R_L = 2k$	500	2300		V/mV
	Channel Separation	$V_O = -10V \text{ to } 10V, R_L = 2k$	116	130		dB
CMRR	Common-Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	93	106		dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 4)	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	87	103		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 5V \text{ to } \pm 15V$	89	110		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 4)	$V_S = \pm 5V \text{ to } \pm 15V$	83	105		dB
V_{OL}	Output Voltage Swing (Low) (Note 5)	No Load		18	30	mV
		$I_{SINK} = 0.5mA$		40	80	mV
		$I_{SINK} = 10mA$		230	500	mV
V_{OH}	Output Voltage Swing (High) (Note 5)	No Load		2.5	10	mV
		$I_{SINK} = 0.5mA$		55	120	mV
		$I_{SINK} = 10mA$		420	800	mV
I_{SC}	Short-Circuit Current		±15	±30		mA
I_S	Supply Current per Amplifier			1.8	2.5	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 6)		6.8	10.5		MHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1, R_L = \text{Open}, V_O = \pm 10V$ Measure at $V_O = \pm 5V$	3.5	6		$V/\mu s$

電気的特性

注記がない限り $0 \leq T_A \leq 70$ 、 $V_S = \pm 15V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $V_{OUT} = 0V$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
V _{OS}	Input Offset Voltage	V _{CM} = V ⁺	●	200	900	μV	
		V _{CM} = V ⁻ + 0.1V	●	200	900	μV	
V _{OS} TC	Input Offset Voltage Drift (Note 2)	V _{CM} = V ⁺	●	1.0	3.5	μV/°C	
			●	2.0	5.0	μV/°C	
ΔV _{OS}	Input Offset Voltage Shift	V _{CM} = V ⁻ + 0.1V to V ⁺	●	200	750	μV	
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	V _{CM} = V ⁻ + 0.1V, V ⁺ (Note 4)	●	350	1500	μV	
I _B	Input Bias Current	V _{CM} = V ⁺	●	0	300	675	nA
		V _{CM} = V ⁻ + 0.1V	●	-675	-300	0	nA
ΔI _B	Input Bias Current Shift	V _{CM} = V ⁻ + 0.1V to V ⁺	●	600	1350	nA	
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	V _{CM} = V ⁺ (Note 4) V _{CM} = V ⁻ + 0.1V (Note 4)	● ●	0 -180	20 -20	180 0	nA nA
I _{OS}	Input Offset Current	V _{CM} = V ⁺	●	15	90	nA	
		V _{CM} = V ⁻ + 0.1V	●	15	90	nA	
ΔI _{OS}	Input Offset Current Shift	V _{CM} = V ⁻ + 0.1V to V ⁺	●	30	180	nA	
A _{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	V _O = -14.5V to 14.5V, R _L = 10k	●	900	5000	V/mV	
		V _O = -10V to 10V, R _L = 2k	●	400	2000	V/mV	
	Channel Separation	V _O = -10V to 10V, R _L = 2k	●	112	125	dB	
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	V _{CM} = V ⁻ + 0.1V to V ⁺	●	92	103	dB	
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 4)	V _{CM} = V ⁻ + 0.1V to V ⁺	●	86	103	dB	
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	V _S = ±5V to ±15V	●	88	103	dB	
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 4)	V _S = ±5V to ±15V	●	82	103	dB	
V _{OL}	Output Voltage Swing (Low) (Note 5)	No Load	●	18	40	mV	
		I _{SINK} = 0.5mA	●	45	90	mV	
		I _{SINK} = 10mA	●	270	520	mV	
V _{OH}	Output Voltage Swing (High) (Note 5)	No Load	●	3.5	15	mV	
		I _{SOURCE} = 0.5mA	●	60	120	mV	
		I _{SOURCE} = 10mA	●	480	1000	mV	
I _{SC}	Short-Circuit Current		●	±12	±28	mA	
I _S	Supply Current per Amplifier		●	1.9	2.8	mA	
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 6)		●	6.1	9	MHz	
SR	Slew Rate	A _V = -1, R _L = Open, V _O = ±10V Measured at V _O = ±5V	●	3.4	5.3	V/μs	

2

電気的特性

注記がない限り $-40 \leq T_A \leq 85$ 、 $V_S = \pm 15V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $V_{OUT} = 0V$ (Note 3)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V _{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$	●	300	950	μV
		$V_{CM} = V^- + 0.1V$	●	300	950	μV
V _{OS} TC	Input Offset Voltage Drift (Note 2)	$V_{CM} = V^+$	●	1.0	3.5	$\mu V/^\circ C$
			●	2.0	5.0	$\mu V/^\circ C$
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	250	850	μV
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^- + 0.1V$, V^+ (Note 4)	●	350	1800	μV
I _B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$	●	0	350	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.1V$	●	-800	-350	0
ΔI_B	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	700	1600	nA
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel)	$V_{CM} = V^+$ (Note 4) $V_{CM} = V^- + 0.1V$ (Note 4)	● ●	0 -200	20 -20	200 0
I _{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$	●	15	100	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.1V$	●	15	100	nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	30	200	nA
A _{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -14.5V$ to $14.5V$, $R_L = 10k$	●	800	5000	V/mV
		$V_O = -10V$ to $10V$, $R_L = 2k$	●	350	2000	V/mV
	Channel Separation	$V_O = -10V$ to $10V$, $R_L = 2k$	●	110	120	dB
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	90	101	dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 4)	$V_{CM} = V^- + 0.1V$ to V^+	●	86	100	dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 5V$ to $\pm 15V$	●	88	100	dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 4)	$V_S = \pm 5V$ to $\pm 15V$	●	82	100	dB
V _{OL}	Output Voltage Swing (Low) (Note 5)	No Load	●	25	50	mV
		I _{SINK} = 0.5mA	●	50	100	mV
		I _{SINK} = 10mA	●	275	520	mV
V _{OH}	Output Voltage Swing (High) (Note 5)	No Load	●	3.5	15	mV
		I _{SOURCE} = 0.5mA	●	65	120	mV
		I _{SOURCE} = 10mA	●	500	1000	mV
I _{SC}	Short-Circuit Current		●	± 10	± 18	mA
I _S	Supply Current per Amplifier		●	2.0	3.0	mA
GBW	Gain-Bandwidth Product (Note 6)		●	5.8	8.5	MHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1$, $R_L = \text{Open}$, $V_O = \pm 10V$, Measure at $V_O = \pm 5V$	●	3	4.75	V/ μs

は全動作温度範囲の規格値を意味する。

Note 1: 出力が無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 2: このパラメータは100%テストされていない。

Note 3: LT1498/LT1499はこれらの拡張温度制限範囲に適合するように設計され、特性が定められ、適合することが見込まれているが、 -40 と 85 ではテストされていない。保証されたグレード・デバイスが用意されていますのでお問い合わせください。

Note 4: 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間の差、LT1498では2つのアンプ間の差である。

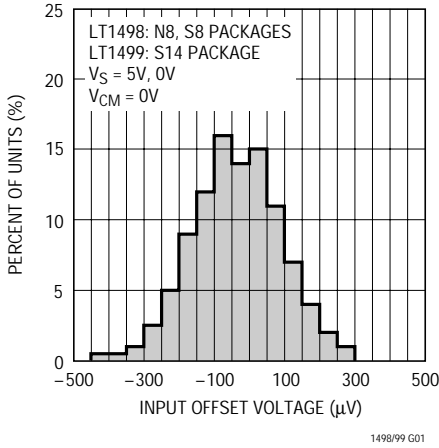
Note 5: 出力電圧振幅は出力と電源レール間で測定される。

Note 6: $V_S = 3V$ 、 $V_S = \pm 5V$ 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。

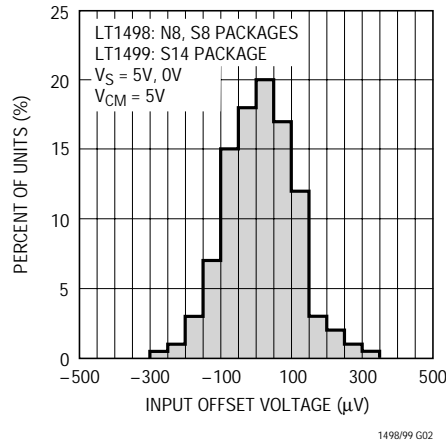
Note 7: $V_S = 3V$ 、 $V_S = 5V$ のスルーレートのリミットは、 $\pm 15V$ でのテストとの相関で保証されている。

標準的性能特性

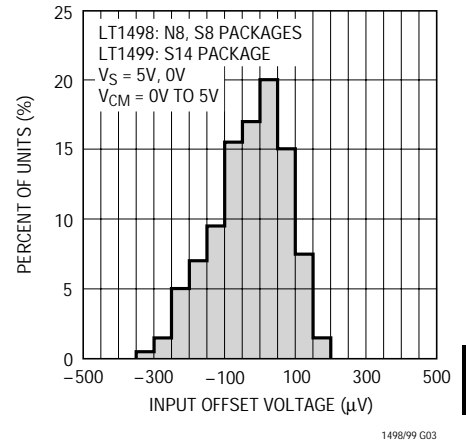
V_{OS} 分布、 $V_{CM} = 0V$ (PNP段)



V_{OS} 分布 $V_{CM} = 5V$ (NPN段)

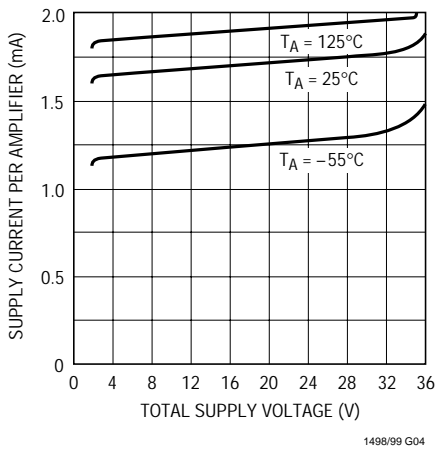


V_{OS} シフト、 $V_{CM} = 0V \sim 5V$

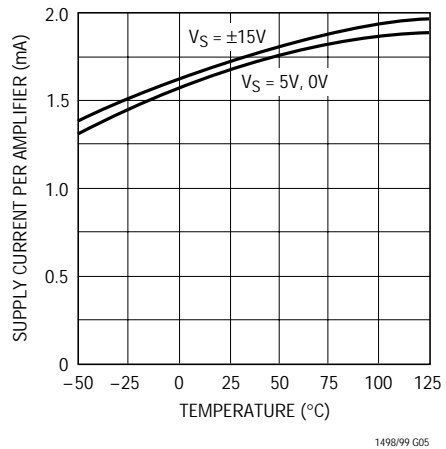


2

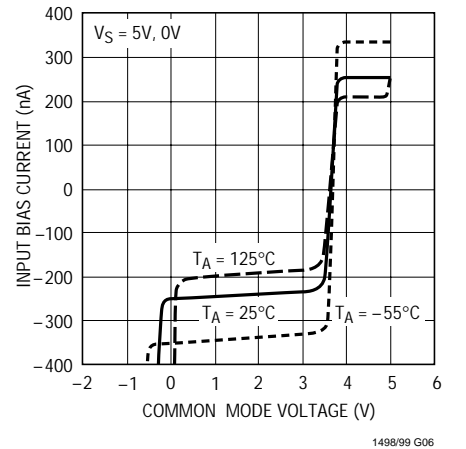
電源電流と電源電圧



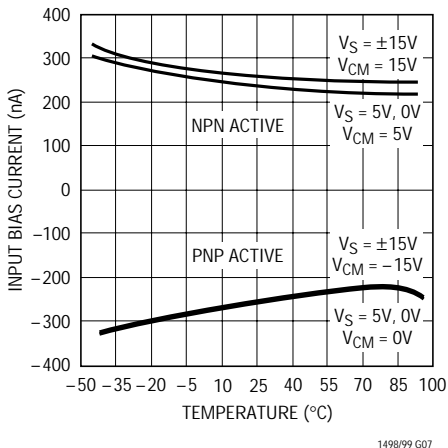
電源電流と温度



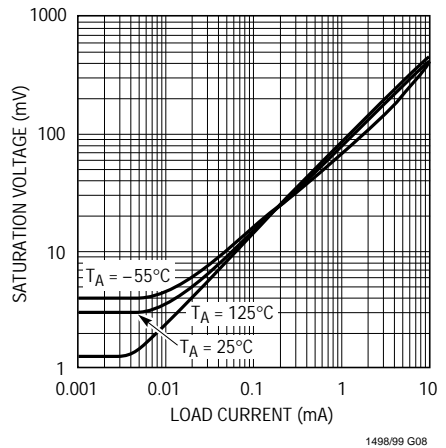
入力バイアス電流と同相電圧



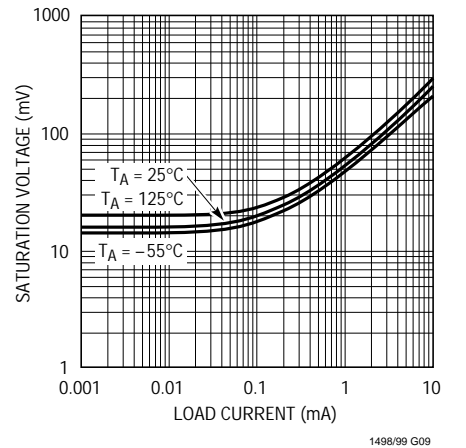
入力バイアス電流と温度



出力飽和電圧と負荷電流 (出力“H”)

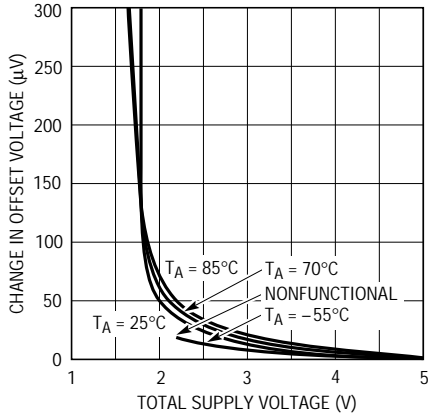


出力飽和電圧と負荷電流 (出力“L”)



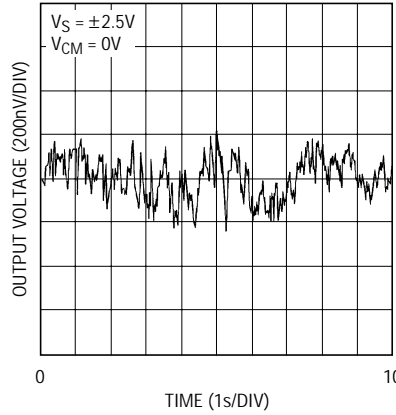
標準的性能特性

最小電源電圧



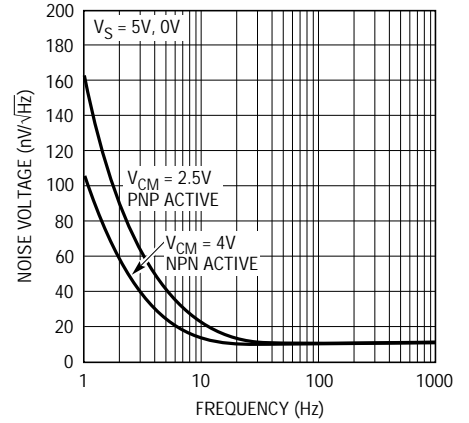
1498/99 G10

0.1Hz ~ 10Hz
出力電圧ノイズ



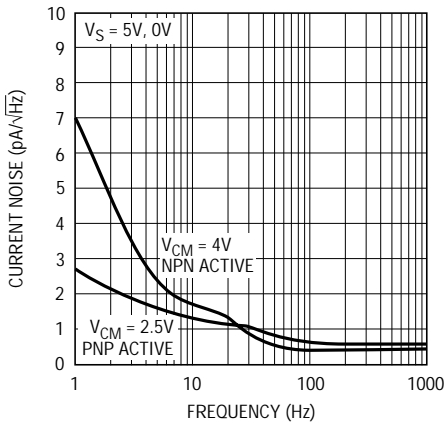
1498/99 G11

ノイズ電圧スペクトラム



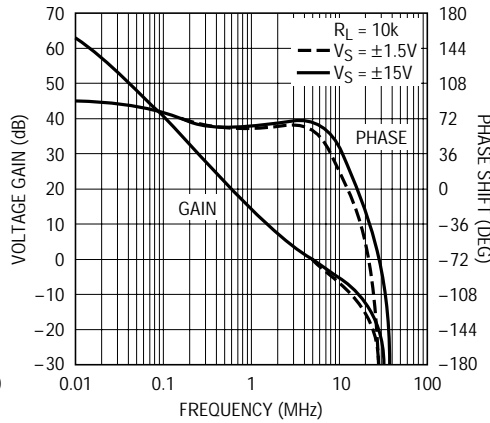
1498/99 G12

ノイズ電流スペクトラム



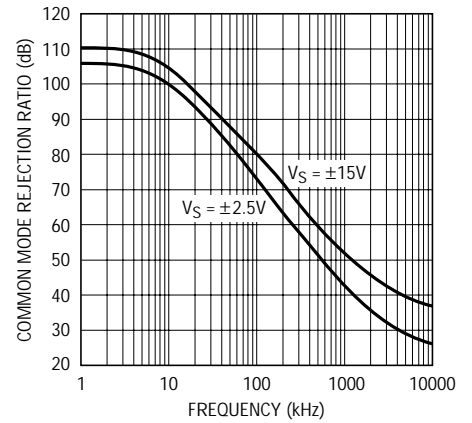
1498/99 G13

利得および位相と周波数



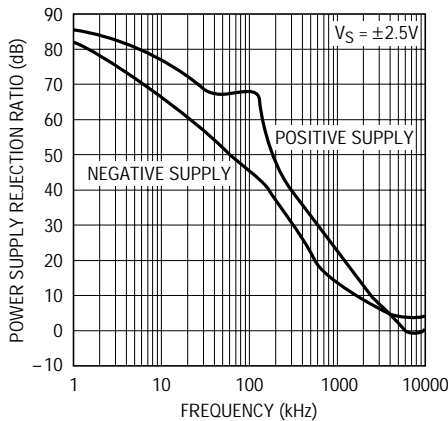
1498/99 G14

CMRRと周波数



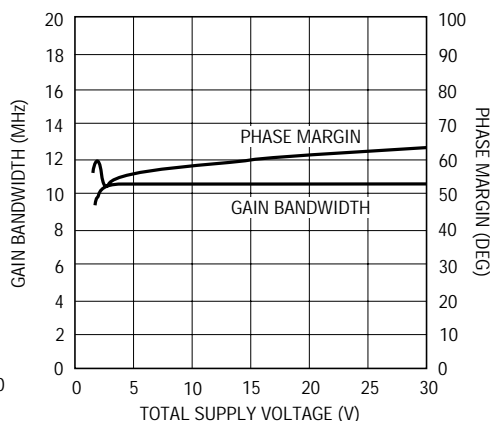
1498/99 G15

PSRRと周波数



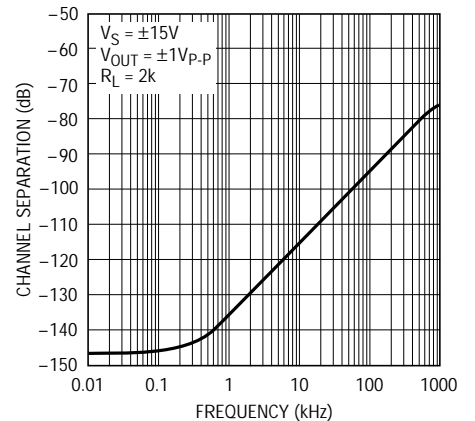
1498/99 G16

利得帯域幅および位相マージン
と電源電圧



1498/99 G17

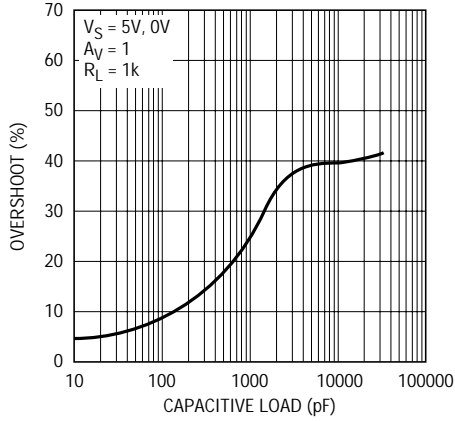
チャンネルセパレーションと周波数



1498/99 G18

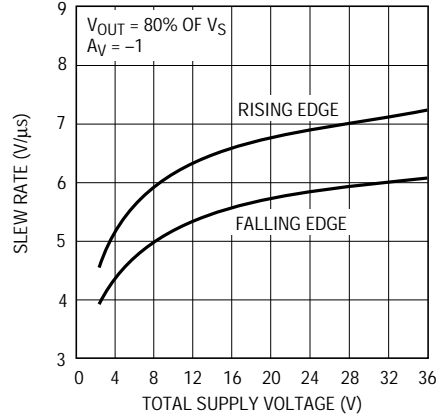
標準的性能特性

容量性負荷駆動



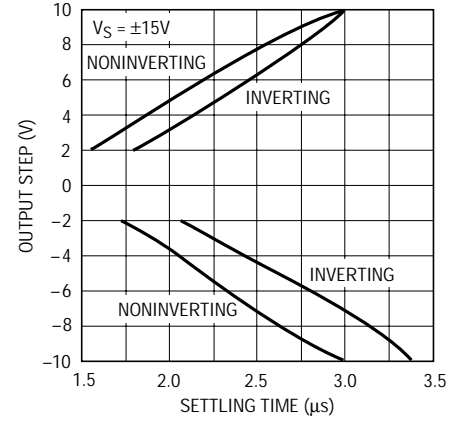
1498/99 G19

スルーレートと電源電圧



1498/99 G20

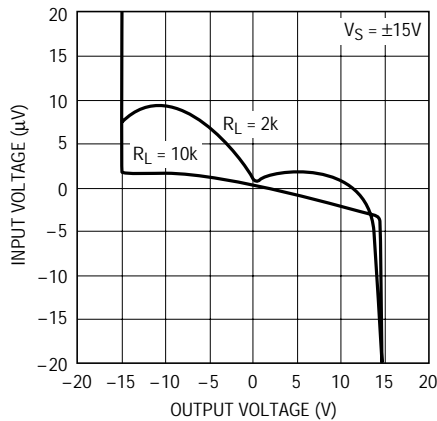
出力ステップと0.01%へのセトリング・タイム



1498/99 G21

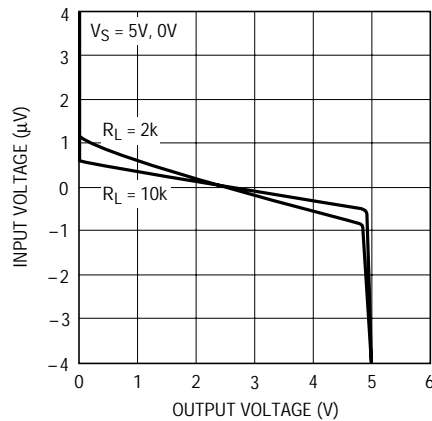
2

開ループ利得



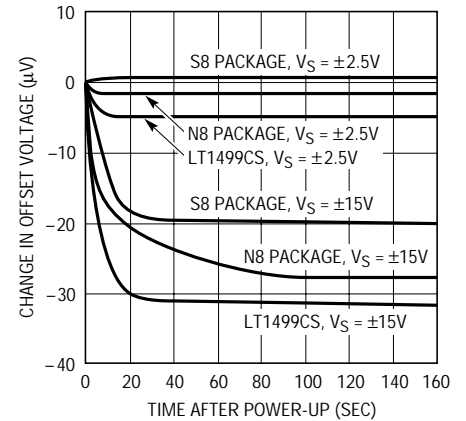
1498/99 G22

開ループ利得



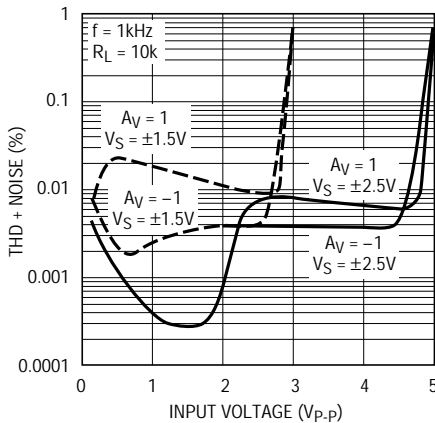
1498/99 G23

ウォームアップ・ドリフトと時間



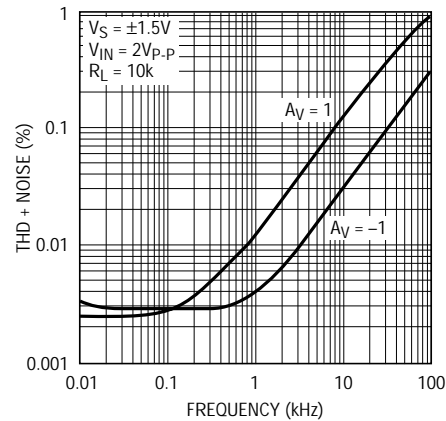
1498/99 G24

全高調波歪み+ノイズとピーク・ツー・ピーク電圧



1498/99 G25

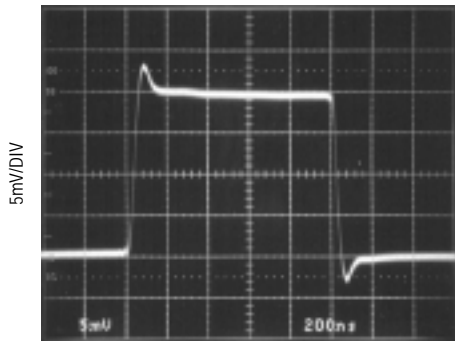
全高調波歪み+ノイズと周波数



1498/99 G26

標準的性能特性

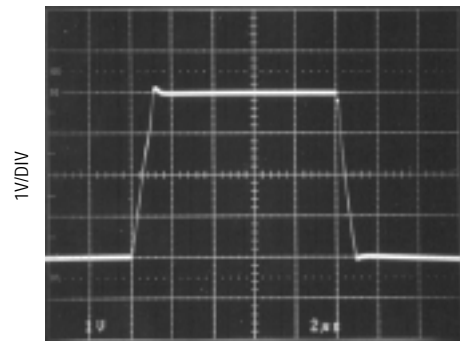
5V小信号応答



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

1498/99 G27

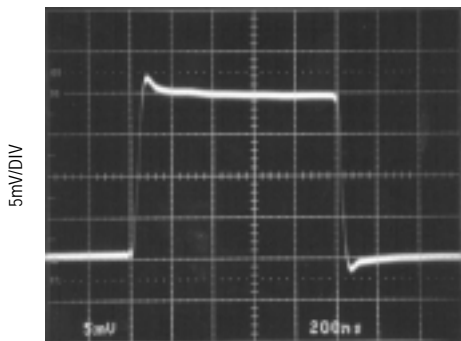
5V大信号応答



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

1498/99 G28

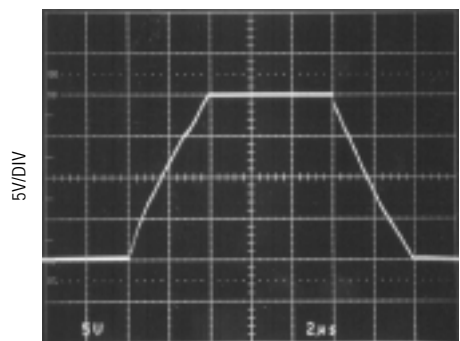
±15V小信号応答



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

1498/99 G29

±15V大信号応答



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

1498/99 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フルに動作します。図1にアンプの簡略図を示します。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、これらは入力同相電圧の異なった範囲でアクティブになります。コンプリメンタリ・エミッタ接地出力段(Q14/Q15)を採用しているため、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コンプリメンタリ・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} に対してアクティブです。 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に転送して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。出力はコンプリメンタリ・エミッタ接地段で構成されており、出力はレール・トゥ・レールで振幅することができます。コンデンサC1とC2は局部帰還ループを形成し、高周波での出力インピーダンスを低下させます。

アプリケーション情報

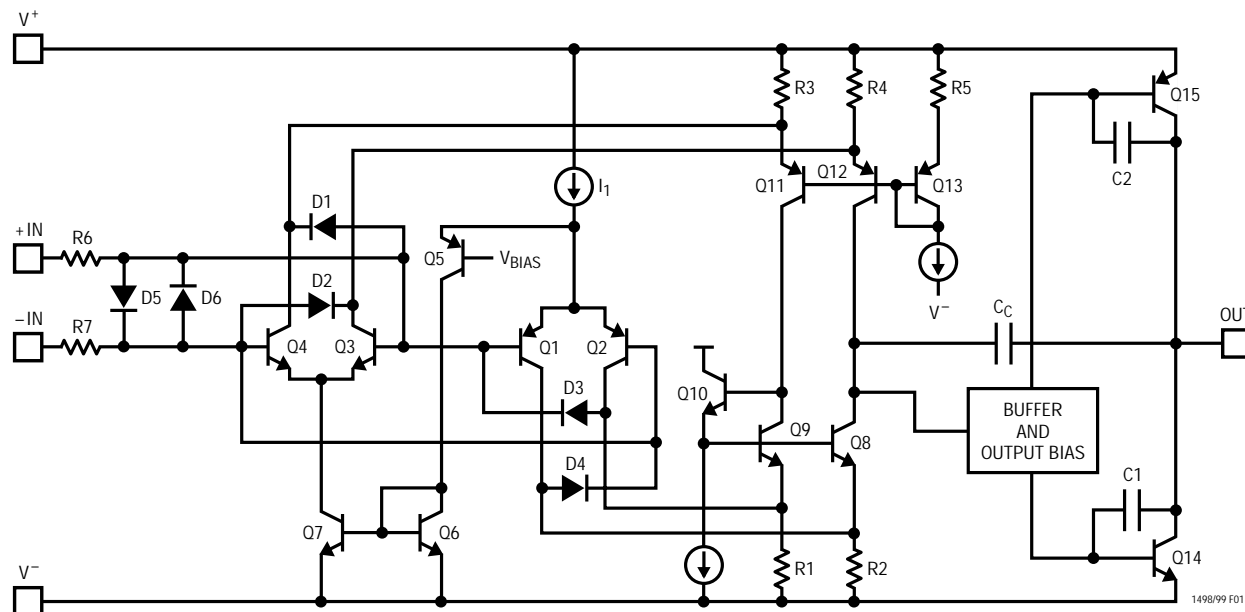


図1. LT1498 簡略図

2

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 $475\mu\text{V}$ 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 $425\mu\text{V}$ 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依存します。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ときには反対方向に流れます。入力バイアス電流によるオフセット誤差は、非反転および反転入力ソース・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。

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、出力が極性を反転させないようにするために、2組の交差ダイオードD1~D4が採用されています。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がターン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、外部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組のバック・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ターンオンし、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 700Ω)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

アプリケーション情報

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過渡応答とも良好です。

帰還部品

帰還負荷の影響を小さくするために、高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、おそらく全入力容量10pF(入力容量5pF + ボード容量5pF)で発振するはずですが、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。この解決法は簡単で、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。

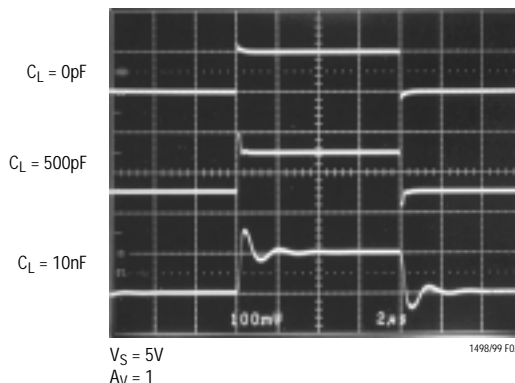


図2a. LT1498 小信号応答

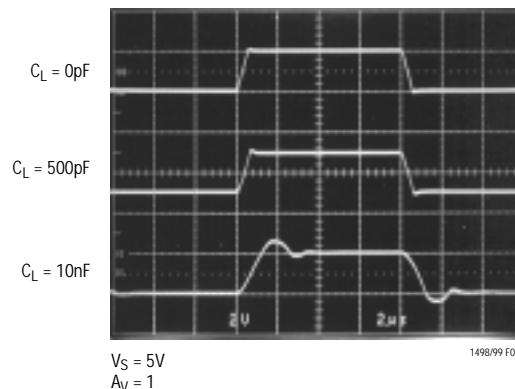
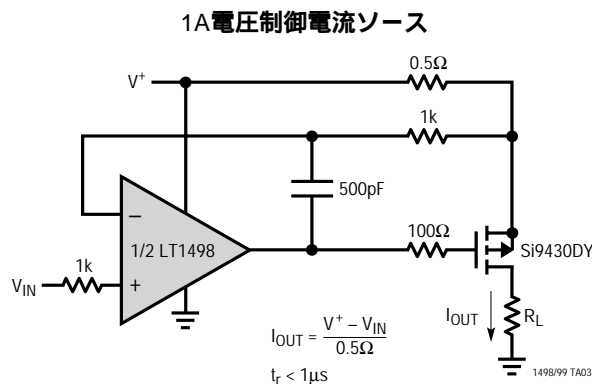


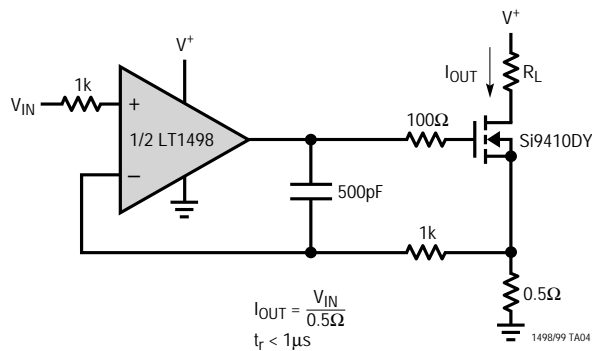
図2b. LT1498 大信号応答

標準的応用例



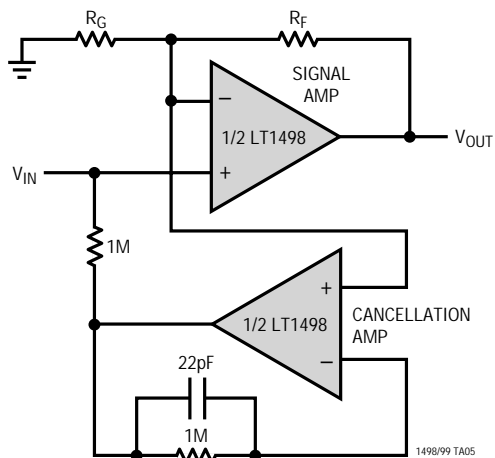
標準の応用例

1A 電圧制御電流シンク



2

入力バイアス電流のキャンセル



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

1498/99 TA05

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・レール入力範囲と位相反転保護を活用しています。充電サイクル中、オペアンプA1は R_A の電圧を($I_L \times R_{SENSE}$)に強制します。この電圧は R_B/R_A の比に

よって、CHARGE OUTで増幅されます。このモードではA2の出力は“H”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“L”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に似ています。

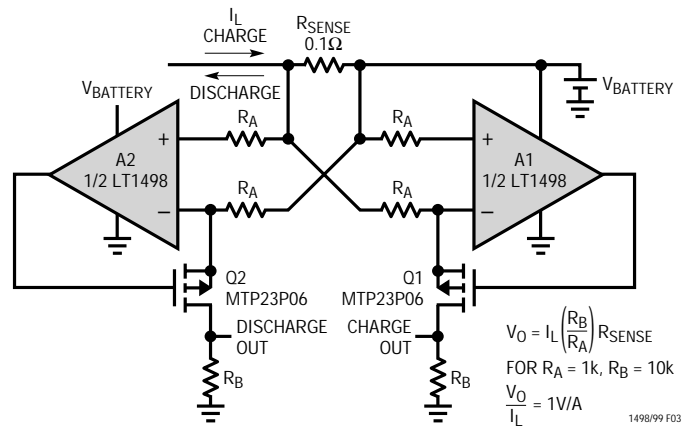


図3. 双方向電流センサ

関連部品

PART NUMBER	DESCRIPTON	COMMENTS
LTC [®] 1152	Rail-to-Rail Input and Output, Zero-Drift Op Amp	High DC Accuracy, 10μV $V_{OS(MAX)}$, 100nV/°C Drift, 1MHz GBW, 1V/μs Slew Rate, Max Supply Current 2.2mA
LT1211/LT1212	Dual/Quad 14MHz, 7V/μs, Single Supply Precision Op Amps	Input Common Mode Includes Ground, 275μV $V_{OS(MAX)}$, 6μV/°C Max Drift, Max Supply Current 1.8mA per Op Amp
LT1213/LT1214	Dual/Quad 28MHz, 12V/μs, Single Supply Precision Op Amps	Input Common Mode Includes Ground, 275μV $V_{OS(MAX)}$, 6μV/°C Max Drift, Max Supply Current 3.5mA per Op Amp
LT1215/LT1216	Dual/Quad 23MHz, 50V/μs, Single Supply Precision Op Amps	Input Common Mode Includes Ground, 450μV $V_{OS(MAX)}$, Max Supply Current 6.6mA per Op Amp
LT1366/LT1367	Dual/Quad Precision, Rail-to-Rail Input and Output Op Amps	475μV $V_{OS(MAX)}$, 400kHz GBW, 0.13V/μs Slew Rate, Max Supply Current 520μA per Op Amp
LT1490/LT1491	Dual/Quad Micropower, Rail-to-Rail Input and Output Op Amps	Max Supply Current 50μA per Op Amp, 200kHz GBW, 0.07V/μs Slew Rate, Operates with Inputs 44V Above V^- Independent of V^+