

特長

- レール・トゥ・レール入力および出力
- $V_{CM} = V^- \sim V^+$ で V_{OS} が $90\mu\text{V}$ (最大)
- 高同相除去比: 97dB 最小
- C-Load™ 安定バージョン (LT1219)
- 高 A_{VOL} : 500V/mV (最小、 $10\text{k}\Omega$ 負荷ドライブ時)
- 広い電源電圧範囲:
 - 2V ~ $\pm 15\text{V}$ (LT1218/LT1219)
 - 2V ~ $\pm 5\text{V}$ (LT1218L/LT1219L)
- シャットダウン・モード: $I_S < 30\mu\text{A}$
- 低消費電流: $420\mu\text{A}$ 最大
- 低入力バイアス電流: 18nA 標準
- 300kHz の利得帯域幅積 (LT1218)
- スルーレート: $0.10\text{V}/\mu\text{s}$ (LT1218)

アプリケーション

- A/Dコンバータのドライブ
- 試験装置用アンプ
- マルチプレックス・アンプ

LT, 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

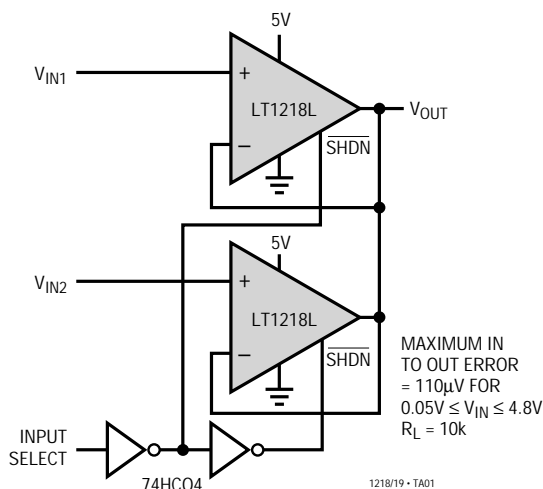
LT®1218/LT1219は、高精度仕様のレール・トゥ・レール入力および出力動作が可能なバイポーラ・オペアンプです。他のレール・トゥ・レール・アンプとは異なり、LT1218/LT1219の入力オフセット電圧はレール・トゥ・レール入力の一部ではなく、全範囲にわたって $90\mu\text{V}$ と低くなっています。LT1218/LT1219では、特許取得済み手法を用いて、負電源側と正電源側の両方の入力段が調整されています。その結果、他のレール・トゥ・レール入力オペアンプよりはるかに優れた最小で 97dB の同相除去を実現しています。 $10\text{k}\Omega$ 負荷ドライブ時の開ループ利得は最小で 500V/mV であり、実質上すべての利得誤差をなくします。

LT1218は、従来式の補償方法を採用しており、 100pF 以下の容量性負荷に対する安定性が保証されています。LT1219も補償されていますが、 $0.1\mu\text{F}$ の出力コンデンサが必要であり、それによって電源電圧除去が向上し、高周波数での出力インピーダンスが低下します。出力コンデンサのフィルタリング作用によって高周波数ノイズも低減されるため、A/Dコンバータをドライブする際に有用です。

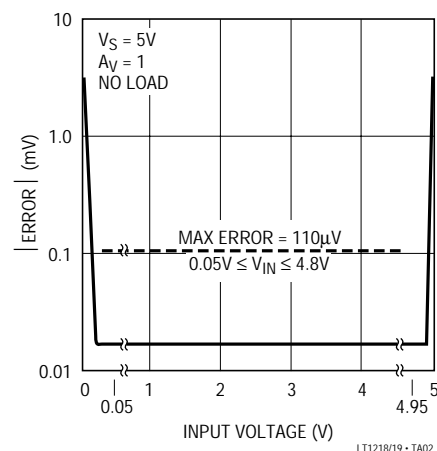
これらのデバイスは高電圧および低電圧バージョンが用意されています。LT1218L/LT1219Lでは 3V 、 5V 、および $\pm 5\text{V}$ の電源電圧で、また LT1218/LT1219では 3V 、 5V 、および $\pm 15\text{V}$ の電源電圧で動作が規定されています。

標準的応用例

マルチプレックス・アンプ



電圧フォロワの入力 - 出力誤差



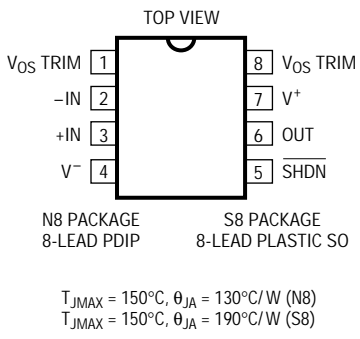
LT1218/LT1219

絶対最大定格

電源電圧

LT1218/LT1219	± 18V
LT1218L/LT1219L	± 8V
入力電流	± 15mA
出力短絡時間(Note 1)	連続
動作温度範囲	- 40 ~ 85
規定温度範囲(Note 3)	- 40 ~ 85
保存温度範囲	- 65 ~ 150
接合部温度	150
リード温度(半田付け、10秒)	300

パッケージ/発注情報

	ORDER PART NUMBER	
	LT1218CN8 LT1218CS8 LT1218LCN8 LT1218LCS8 LT1219CN8 LT1219CS8 LT1219LCN8 LT1219LCS8	
	S8 PART MARKING	
	1218 1219	
	1218L 1219L	

インダストリアルおよびミリタリ・グレードはお問い合わせください。

電気的特性

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

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$		25 25	90 90	μV μV
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		15	70	μV
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$	- 70	30 - 18	70	nA nA
ΔI_B	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		50	140	nA
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$		5 2	18 18	nA nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		5	18	nA
e_n	Input Noise Voltage Density	$f = 1kHz$		33		nV/\sqrt{Hz}
i_n	Input Noise Current Density	$f = 1kHz$		0.09		pA/\sqrt{Hz}
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5V$, $V_O = 50mV$ to $4.8V$, $R_L = 10k$ $V_S = 3V$, $V_O = 50mV$ to $2.8V$, $R_L = 10k$	250 200	1000 750		V/mV V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5V$, $V_{CM} = V^-$ to V^+ $V_S = 3V$, $V_{CM} = V^-$ to V^+	97 92	110 106		dB dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.3V$ to $12V$, $V_{CM} = 0V$, $V_O = 0.5V$	90	100		dB
V_{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load $I_{SINK} = 0.5mA$ $I_{SINK} = 2.5mA$		4 45 120	12 90 240	mV mV mV
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load $I_{SOURCE} = 0.5mA$ $I_{SOURCE} = 2.5mA$	$V^+ - 0.012$ $V^+ - 0.130$ $V^+ - 0.400$	$V^+ - 0.003$ $V^+ - 0.065$ $V^+ - 0.210$		V V V
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_S = 5V$ $V_S = 3V$	5 4	10 7		mA mA
I_S	Supply Current	$V_S = 5V$ $V_S = 3V$		370 370	420 410	μA μA
	Positive Supply Current, SHDN	$V_S = 5V$, $V_{SHDN} = 0V$ $V_S = 3V$, $V_{SHDN} = 0V$		9 6	30 20	μA μA

電気的特性

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

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
SR	Slew Rate (LT1218/LT1218L) (LT1219/LT1219L)	$A_V = -1$		0.10		V/ μ s
		$A_V = -1$		0.05		V/ μ s
GBW	Gain Bandwidth Product (LT1218/LT1218L) (LT1219/LT1219L)	$A_V = 1000$		0.30		MHz
		$A_V = 1000$		0.15		MHz

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

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$	●	75	200	μ V
		$V_{CM} = V^-$	●	75	200	μ V
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Drift	(Note 2)	●	1	3	μ V/ $^{\circ}$ C
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	25	80	μ V
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$	●	30	75	nA
		$V_{CM} = V^-$	●	-75	-18	nA
ΔI_B	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	50	150	nA
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$	●	5	25	nA
		$V_{CM} = V^-$	●	3	25	nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	5	25	nA
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5V$, $V_O = 50mV$ to $4.8V$, $R_L = 10k$	●	250	1000	V/mV
		$V_S = 3V$, $V_O = 50mV$ to $2.8V$, $R_L = 10k$	●	150	750	V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5V$, $V_{CM} = V^-$ to V^+	●	96	104	dB
		$V_S = 3V$, $V_{CM} = V^-$ to V^+	●	91	106	dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.3V$ to $12V$, $V_{CM} = 0V$, $V_O = 0.5V$	●	88	100	dB
V_{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load	●	4	14	mV
		$I_{SINK} = 0.5mA$	●	45	100	mV
		$I_{SINK} = 2.5mA$	●	130	290	mV
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load	●	$V^+ - 0.014$	$V^+ - 0.004$	V
		$I_{SOURCE} = 0.5mA$	●	$V^+ - 0.150$	$V^+ - 0.075$	V
		$I_{SOURCE} = 2.5mA$	●	$V^+ - 0.480$	$V^+ - 0.240$	V
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_S = 5V$	●	4	7	mA
		$V_S = 3V$	●	3	6	mA
I_S	Supply Current	$V_S = 5V$	●	370	485	μ A
		$V_S = 3V$	●	370	475	μ A
	Positive Supply Current, SHDN	$V_S = 5V$, $V_{SHDN} = 0V$	●	9	36	μ A
		$V_S = 3V$, $V_{SHDN} = 0V$	●	6	26	μ A

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

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+ - 0.15$	●		400	μ V
		$V_{CM} = V^- + 0.15$	●		400	μ V
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Drift	(Note 2)	●	1	4	μ V/ $^{\circ}$ C
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●	30	105	μ V
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.15$	●		80	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.15$	●	-80		nA
ΔI_B	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●		160	nA
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+ - 0.15$	●		40	nA
		$V_{CM} = V^- + 0.15$	●		40	nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●		40	nA

2

LT1218/LT1219

電気的特性

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

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
A _{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5V, V_O = 50mV$ to $4.8V, R_L = 10k$	●	150	500	V/mV	
		$V_S = 3V, V_O = 50mV$ to $2.8V, R_L = 10k$	●	100	500	V/mV	
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5V, V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●	93	102	dB	
		$V_S = 3V, V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●	88	100	dB	
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.3V$ to $12V, V_{CM} = 0V, V_O = 0.5V$	●	86	100	dB	
V _{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load	●		5	15	mV
		$I_{SINK} = 0.5mA$	●		50	105	mV
		$I_{SINK} = 2.5mA$	●		130	300	mV
V _{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load	●	$V^+ - 0.015$	$V^+ - 0.004$		mV
		$I_{SOURCE} = 0.5mA$	●	$V^+ - 0.160$	$V^+ - 0.070$		mV
		$I_{SOURCE} = 2.5mA$	●	$V^+ - 0.500$	$V^+ - 0.250$		mV
I _{SC}	Short-Circuit Current	$V_S = 5V$	●	4	7	mA	
		$V_S = 3V$	●	3	7	mA	
I _S	Supply Current	$V_S = 5V$	●		410	505	μA
		$V_S = 3V$	●		400	495	μA
	Positive Supply Current, SHDN	$V_S = 5V, V_{SHDN} = 0V$	●		15	50	μA
		$V_S = 3V, V_{SHDN} = 0V$	●		13	40	μA

LT1218L/LT1219Lのみ; 注記がない限り $T_A = 25$ 、 $V_S = \pm 5V, V_{CM} = 0V, V_O = 0V, V_{SHDN} = 5V$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V _{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$		35	140	μV
		$V_{CM} = V^-$		35	140	μV
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		20	70	μV
I _B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$		30	70	nA
		$V_{CM} = V^-$	-70	-18		nA
ΔI_B	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		50	140	nA
I _{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$		5	18	nA
		$V_{CM} = V^-$		2	18	nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		5	18	nA
A _{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -4.7V$ to $4.7V, R_L = 10k$		500	2800	V/mV
		$V_O = -4.5V$ to $4.5V, R_L = 2k$		300	1300	V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^-$ to V^+	103	114		dB
V _{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load		$V^- + 0.004$	$V^- + 0.012$	V
		$I_{SINK} = 0.5mA$		$V^- + 0.045$	$V^- + 0.090$	V
		$I_{SINK} = 5mA$		$V^- + 0.180$	$V^- + 0.525$	V
V _{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load	$V^+ - 0.012$	$V^+ - 0.003$		V
		$I_{SOURCE} = 0.5mA$	$V^+ - 0.130$	$V^+ - 0.065$		V
		$I_{SOURCE} = 5mA$	$V^+ - 0.800$	$V^+ - 0.350$		V
I _{SC}	Short-Circuit Current		6	12	mA	
I _S	Supply Current			400	430	μA
		Positive Supply Current, SHDN	$V_{SHDN} = 0V$		10	40
SR	Slew Rate (LT1218/LT1218L) (LT1219/LT1219L)	$A_V = -1, R_L = \text{Open}, V_O = \pm 3.5V$	0.06	0.10		V/μs
		$A_V = -1, R_L = \text{Open}, V_O = \pm 3.5V$	0.03	0.05		V/μs
GBW	Gain-Bandwidth Product (LT1218/LT1218L) (LT1219/LT1219L)	$A_V = 1000$	0.2	0.30		MHz
		$A_V = 1000$	0.1	0.15		MHz

電気的特性

LT1218L/LT1219Lのみ ; 注記がない限り $0 \leq T_A \leq 70$ 、 $V_S = \pm 5V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $V_O = 0V$ 、 $V_{SHDN} = 5V$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V _{OS}	Input Offset Voltage	V _{CM} = V ⁺	●	100	250	μV
		V _{CM} = V ⁻	●	100	250	μV
ΔV _{OS}	Input Offset Voltage Shift	V _{CM} = V ⁻ to V ⁺	●	30	90	μV
I _B	Input Bias Current	V _{CM} = V ⁺	●	30	75	nA
		V _{CM} = V ⁻	●	-75	-18	nA
ΔI _B	Input Bias Current	V _{CM} = V ⁻ to V ⁺	●	50	150	nA
I _{OS}	Input Offset Current	V _{CM} = V ⁺	●	5	25	nA
		V _{CM} = V ⁻	●	3	25	nA
ΔI _{OS}	Input Offset Current Shift	V _{CM} = V ⁻ to V ⁺	●	5	20	nA
A _{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	V _O = -4.7V to 4.7V, R _L = 10k	●	375	2800	V/mV
		V _O = -4.5V to 4.5V, R _L = 2k	●	275	1300	V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	V _{CM} = V ⁻ to V ⁺	●	100	110	dB
V _{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load	●	V ⁻ + 0.004	V ⁻ + 0.014	V
		I _{SINK} = 0.5mA	●	V ⁻ + 0.045	V ⁻ + 0.100	V
		I _{SINK} = 5mA	●	V ⁻ + 0.200	V ⁻ + 0.580	V
V _{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load	●	V ⁺ - 0.014	V ⁺ - 0.004	V
		I _{SOURCE} = 0.5mA	●	V ⁺ - 0.150	V ⁺ - 0.075	V
		I _{SOURCE} = 5mA	●	V ⁺ - 0.920	V ⁺ - 0.450	V
I _{SC}	Short-Circuit Current		●	5	10	mA
I _S	Supply Current		●	400	495	μA
	Positive Supply Current, SHDN	V _{SHDN} = 0V	●	11	54	μA

2

LT1218L、LT1219Lのみ ; 注記がない限り $-40 \leq T_A \leq 85$ 、 $V_S = \pm 5V$; $V_{CM} = 0V$ 、 $V_O = 0V$ 、 $V_{SHDN} = 5V$ (Note 3)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V _{OS}	Input Offset Voltage	V _{CM} = V ⁺ - 0.15	●	125	500	μV
		V _{CM} = V ⁻ + 0.15	●	125	500	μV
ΔV _{OS}	Input Offset Voltage Shift	V _{CM} = V ⁺ - 0.15 to V ⁻ + 0.15	●	35	120	μV
I _B	Input Bias Current	V _{CM} = V ⁺ - 0.15	●		80	nA
		V _{CM} = V ⁻ + 0.15	●	-80		nA
ΔI _B	Input Bias Current	V _{CM} = V ⁺ - 0.15 to V ⁻ + 0.15	●		160	nA
I _{OS}	Input Offset Current Shift	V _{CM} = V ⁺ - 0.15	●		40	nA
		V _{CM} = V ⁻ + 0.15	●		40	nA
ΔI _{OS}	Input Offset Current Shift	V _{CM} = V ⁺ - 0.15 to V ⁻ + 0.15	●		40	nA
A _{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	V _O = -4.7V to 4.7V, R _L = 10k	●	300	2000	V/mV
		V _O = -4.5V to 4.5V, R _L = 2k	●	200	600	V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	V _{CM} = V ⁺ - 0.15 to V ⁻ + 0.15	●	98	109	dB
V _{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load	●	V ⁻ + 0.005	V ⁻ + 0.015	V
		I _{SINK} = 0.5mA	●	V ⁻ + 0.050	V ⁻ + 0.105	V
		I _{SINK} = 2.5mA	●	V ⁻ + 0.200	V ⁻ + 0.620	V
V _{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load	●	V ⁺ - 0.015	V ⁺ - 0.004	V
		I _{SOURCE} = 0.5mA	●	V ⁺ - 0.160	V ⁺ - 0.070	V
		I _{SOURCE} = 2.5mA	●	V ⁺ - 1.000	V ⁺ - 0.400	V
I _{SC}	Short-Circuit Current		●	5	10	mA
I _S	Supply Current		●	420	525	μA
	Positive Supply Current, SHDN	V _{SHDN} = 0V	●	18	60	μA

LT1218/LT1219

電気的特性

LT1218/LT1219のみ ; 注記がない限り $T_A = 25$ 、 $V_S = \pm 15V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $V_O = 0V$ 、 $V_{\overline{SHDN}} = 15V$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$		85	200	μV
		$V_{CM} = V^-$		85	200	μV
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		30	70	μV
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$		30	70	nA
		$V_{CM} = V^-$	-70	-18		nA
ΔI_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^-$ to V^+		50	140	nA
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$		5	18	nA
		$V_{CM} = V^-$		2	18	nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		5	18	nA
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -14.7V$ to $14.7V$, $R_L = 10k$	1000	4000		V/mV
		$V_O = -10V$ to $10V$, $R_L = 2k$	500	2000		V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^-$ to V^+	113	120		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 5V$ to $\pm 15V$	100	110		dB
V_{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load		$V^- + 0.004$	$V^- + 0.012$	V
		$I_{SINK} = 0.5mA$		$V^- + 0.045$	$V^- + 0.090$	V
		$I_{SINK} = 5mA$		$V^- + 0.270$	$V^- + 0.525$	V
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load	$V^+ - 0.012$	$V^+ - 0.003$		V
		$I_{SOURCE} = 0.5mA$	$V^+ - 0.130$	$V^+ - 0.065$		V
		$I_{SOURCE} = 5mA$	$V^+ - 0.800$	$V^+ - 0.580$		V
I_{SC}	Short-Circuit Current		10	20		mA
I_S	Supply Current			425	550	μA
	Positive Supply Current, SHDN	$V_{\overline{SHDN}} = 0V$		15	40	μA
SR	Slew Rate (LT1218/LT1218L) (LT1219/LT1219L)	$A_V = -1$		0.10		V/ μs
		$A_V = -1$		0.05		V/ μs
GBW	Gain Bandwidth Product (LT1218/LT1218L) (LT1219/LT1219L)	$A_V = 1000$		0.28		MHz
		$A_V = 1000$		0.15		MHz

LT1218/LT1219のみ ; 注記がない限り $0 \leq T_A \leq 70$ 、 $V_S = \pm 15V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $V_O = 0V$ 、 $V_{\overline{SHDN}} = 15V$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$	●	120	300	μV
		$V_{CM} = V^-$	●	120	300	μV
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	50	105	μV
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$	●	30	75	nA
		$V_{CM} = V^-$	●	-75	-18	nA
ΔI_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	50	150	nA
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$	●	5	25	nA
		$V_{CM} = V^-$	●	3	25	nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	5	20	nA
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -14.7V$ to $14.7V$, $R_L = 10k$	●	750	3000	V/mV
		$V_O = -10V$ to $10V$, $R_L = 2k$	●	500	1500	V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	109	114	dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 5V$ to $\pm 15V$	●	97	110	dB
V_{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load	●	$V^- + 0.004$	$V^- + 0.014$	V
		$I_{SINK} = 0.5mA$	●	$V^- + 0.045$	$V^- + 0.100$	V
		$I_{SINK} = 5mA$	●	$V^- + 0.310$	$V^- + 0.580$	V
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load	●	$V^+ - 0.014$	$V^+ - 0.003$	V
		$I_{SOURCE} = 0.5mA$	●	$V^+ - 0.150$	$V^+ - 0.075$	V
		$I_{SOURCE} = 5mA$	●	$V^+ - 0.920$	$V^+ - 0.700$	V

電気的特性

LT1218/LT1219のみ ; 注記がない限り $0 \leq T_A \leq 70$ 、 $V_S = \pm 15V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $V_O = 0V$ 、 $V_{SHDN} = 15V$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
I_{SC}	Short-Circuit Current		●	8	17	mA
I_S	Supply Current		●	450	600	μA
	Positive Supply Current, SHDN	$V_{SHDN} = 0V$	●	20	54	μA

LT1218/LT1219のみ ; 注記がない限り $-40 \leq T_A \leq 85$ 、 $V_S = \pm 15V$; $V_{CM} = 0V = V_O = 0V$ 、 $V_{SHDN} = 15V$ (Note 3)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ $V_{CM} = V^- + 0.15$	●	150	600	μV
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●	50	165	μV
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ $V_{CM} = V^- + 0.15$	●		80	nA
ΔI_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●	-80		nA
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ $V_{CM} = V^- + 0.15$	●		40	nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●		40	nA
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -14.7V$ to $14.7V$, $R_L = 10k$ $V_O = -10V$ to $10V$, $R_L = 2k$	●	500	3000	V/mV
			●	400	1000	V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●	105	114	dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 5V$ to $\pm 15V$	●	96	110	dB
V_{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load $I_{SINK} = 0.5mA$ $I_{SINK} = 2.5mA$	●	$V^- + 0.005$	$V^- + 0.015$	V
			●	$V^- + 0.050$	$V^- + 0.105$	V
			●	$V^- + 0.200$	$V^- + 0.620$	V
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load $I_{SOURCE} = 0.5mA$ $I_{SOURCE} = 2.5mA$	●	$V^+ - 0.015$	$V^+ - 0.004$	V
			●	$V^+ - 0.160$	$V^+ - 0.070$	V
			●	$V^+ - 1.000$	$V^+ - 0.400$	V
I_{SC}	Short-Circuit Current		●	5	14	mA
I_S	Supply Current		●		650	μA
	Positive Supply Current, SHDN	$V_{SHDN} = 0V$	●		60	μA

は全動作温度範囲の規格値を意味する。

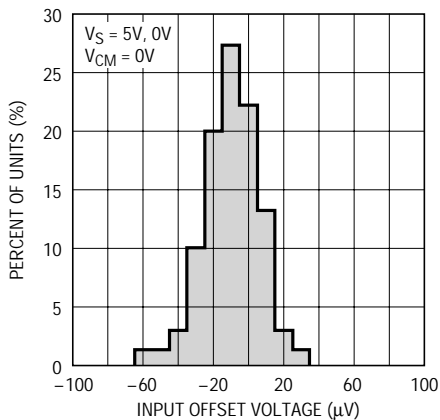
Note 1 : 出力が無限に短絡されるときは、接合部温度を絶対最大定格以下に抑えるために、ヒートシンクが必要な場合がある。

Note 2 : このパラメータは100%テストされていない。

Note 3 : LT1218/LT1219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る。当社にお問い合わせください。

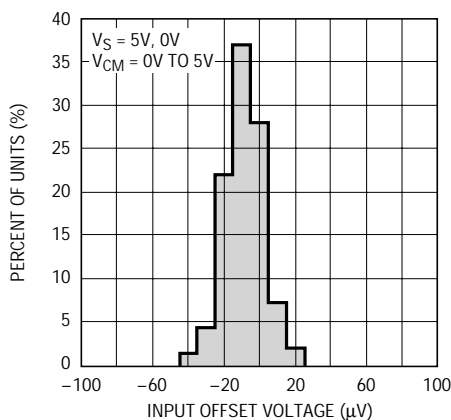
標準性能特性

V_{OS} 分布、 $V_{CM} = 0V$



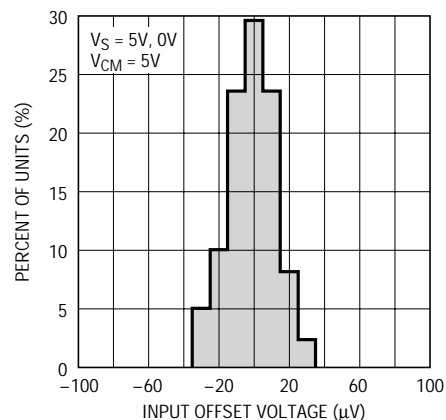
LT1218/19 - TPC01

V_{OS} シフト、 $V_{CM} = 0V \sim 5V$



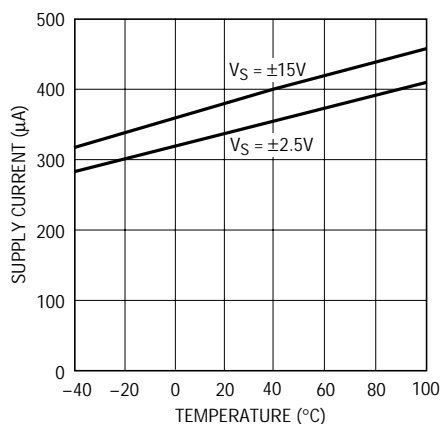
LT1218/19 - TPC02

V_{OS} 分布、 $V_{CM} = 5V$



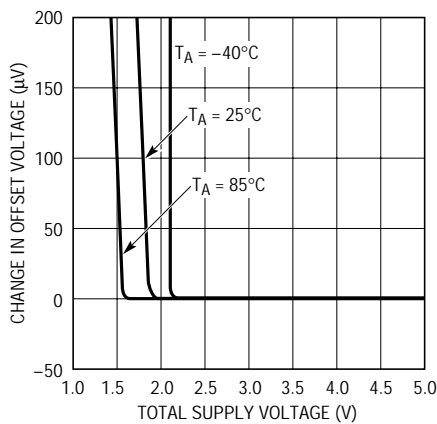
LT1218/19 - TPC03

電源電流と温度



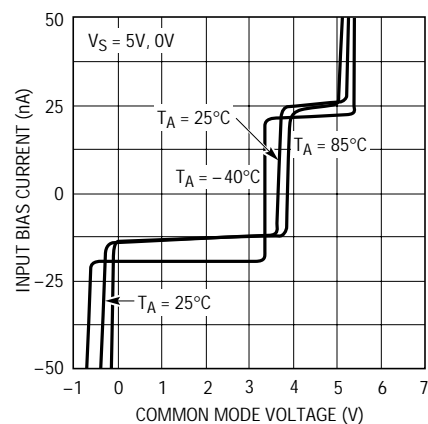
LT1218/19 - TPC04

最小電源電圧



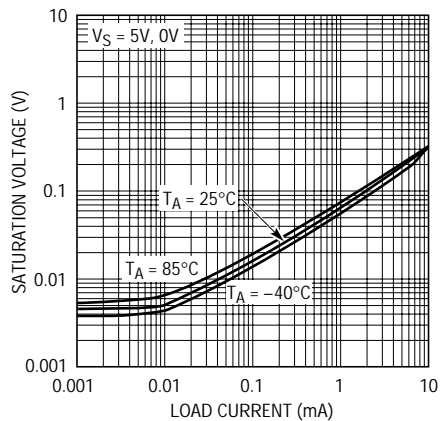
LT1218/19 - TPC05

入力バイアス電流と同相電圧



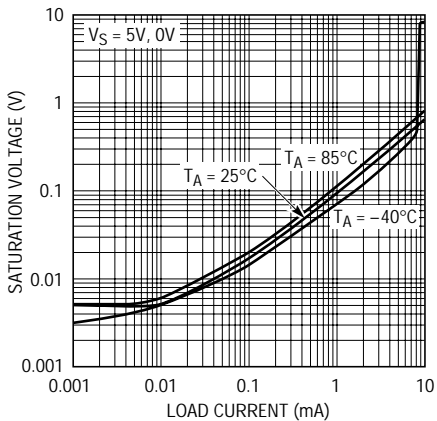
LT1218/19 - TPC06

出力飽和電圧と負荷電流 (出力“L”)



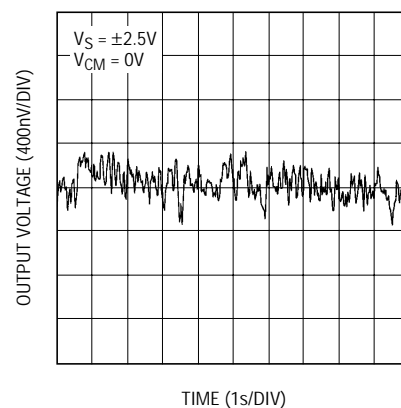
LT1218/19 - TPC07

出力飽和電圧と負荷電流 (出力“H”)



LT1218/19 - TPC08

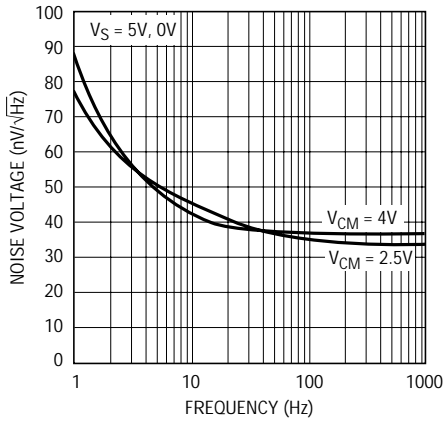
0.1Hz ~ 10Hzの出力電圧ノイズ



LT1218/19 - TPC09

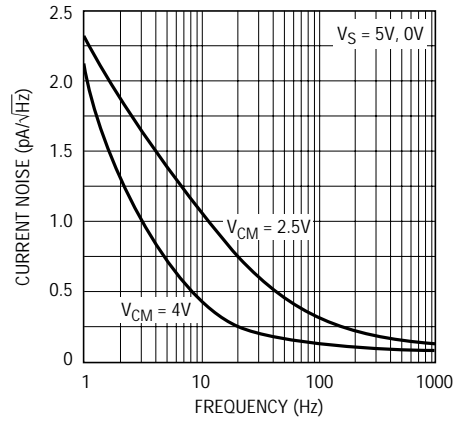
標準性能特性

ノイズ電圧スペクトラム



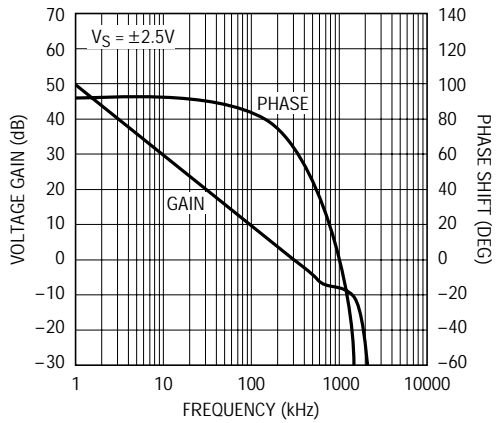
LT1218/19 • TPC10

ノイズ電流スペクトラム



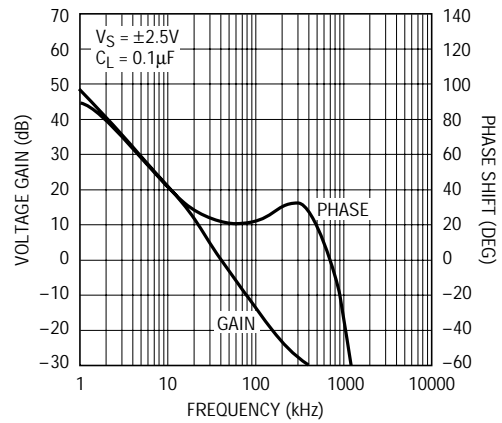
LT1218/19 • TPC11

LT1218 利得および位相シフトと周波数



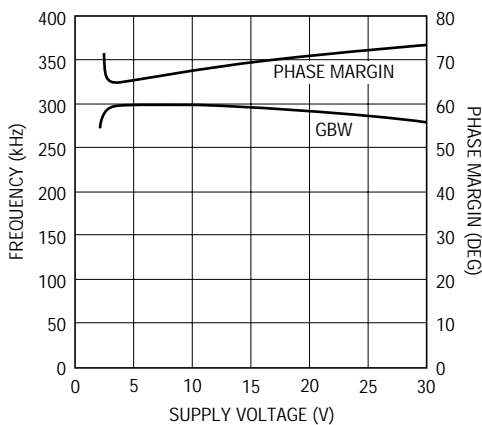
LT1218/19 • TPC12

LT1219 利得および位相シフトと周波数



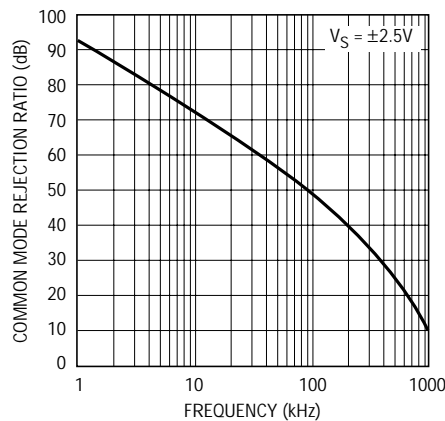
LT1218/19 • TPC13

LT1218 利得バンド幅および位相マージンと電源電圧



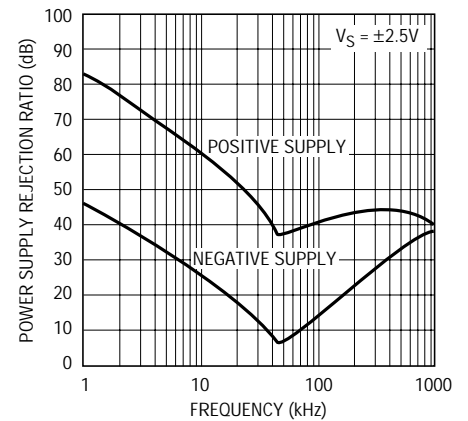
LT1218/19 • TPC

LT1218 同相除去比と周波数



LT1218/19 • TPC15

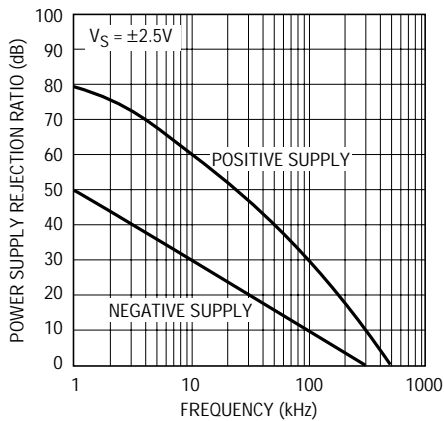
LT1219 電源除去比と周波数



LT1218/19 • TPC16

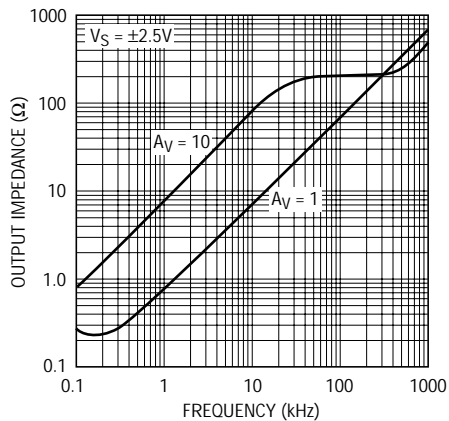
標準性能特性

LT1218 電源除去比と周波数



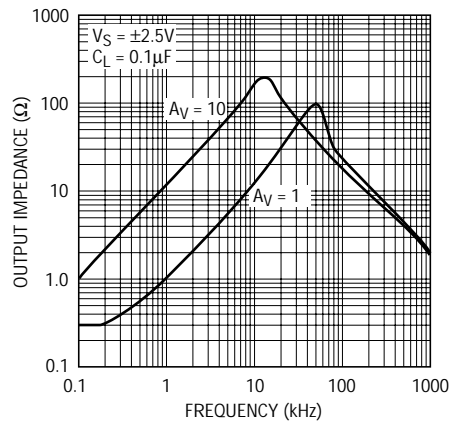
LT1218/19 • TPC17

LT1218 閉ループ出力インピーダンスと周波数



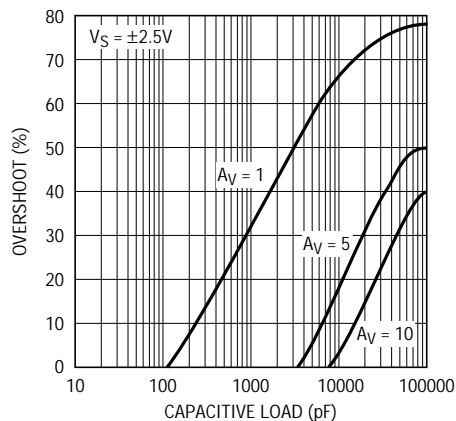
LT1218/19 • TPC18

LT1219 閉ループ出力インピーダンスと周波数



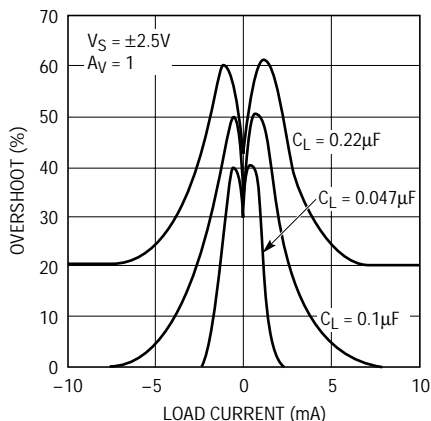
LT1218/19 • TPC19

LT1218 容量性負荷駆動



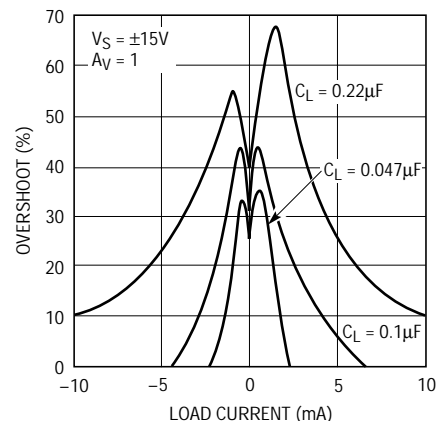
LT1218/19 • TPC20

LT1219 オーバシュートと負荷電流、V_S = ±2.5V



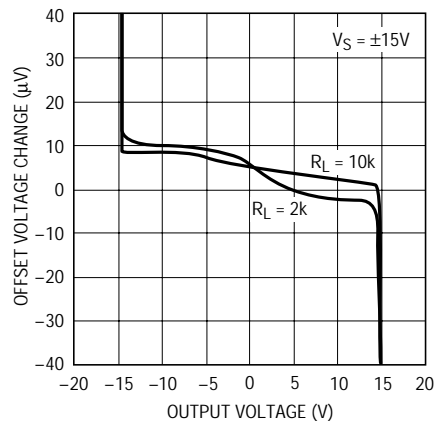
LT1218/19 • TPC21

LT1219 オーバシュートと負荷電流、V_S = ±15V



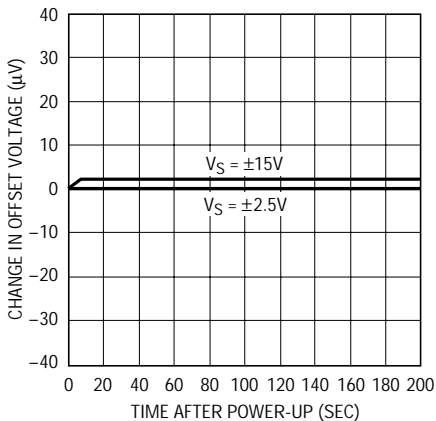
LT1218/19 • TPC22

開ループ利得、V_S = ±15V



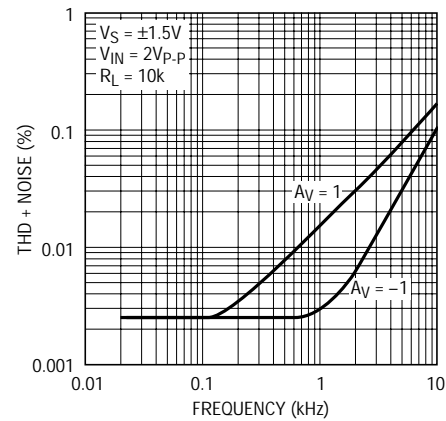
LT1218/19 • TPC23

入力オフセット・ドリフトと時間



LT1218/19 • TPC24

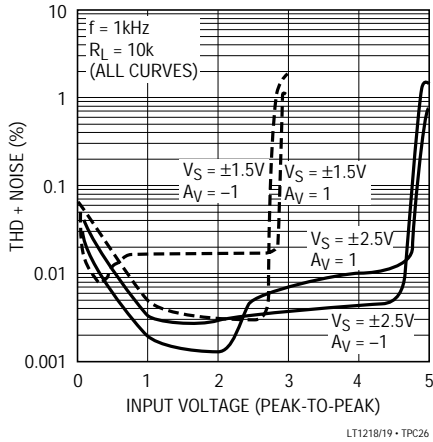
THD + ノイズと周波数



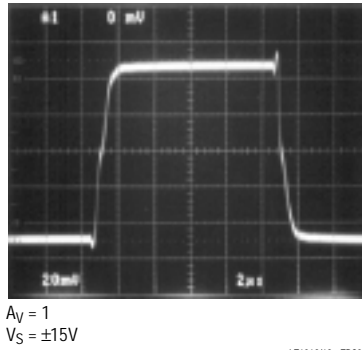
LT1218/19 • TPC25

標準性能特性

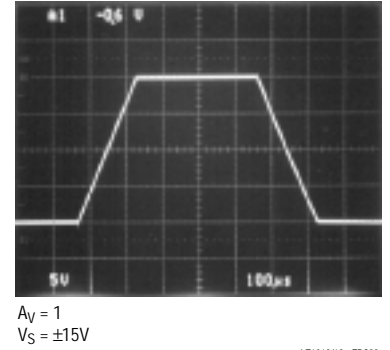
THD + ノイズと
ピーク・ツー・ピーク電圧



小信号応答 $V_S = \pm 15\text{V}$



大信号応答 $V_S = \pm 15\text{V}$



アプリケーション情報

レール・トゥ・レール動作

LT1218/LT1219は、入力および出力段の両方の設計とも従来のオペアンプとは異なります。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

相範囲の異なる部分でアクティブになります。両方の入力段にはラテラル・デバイスが使用されているため、入力ピンをクランプする必要はありません。各入力段はオフセット電圧が調整されています。コンプリメンタリ出力構成(Q23からQ26)を用いて、レール・トゥ・レールで振幅する出力段を形成しています。このアンプはリニア

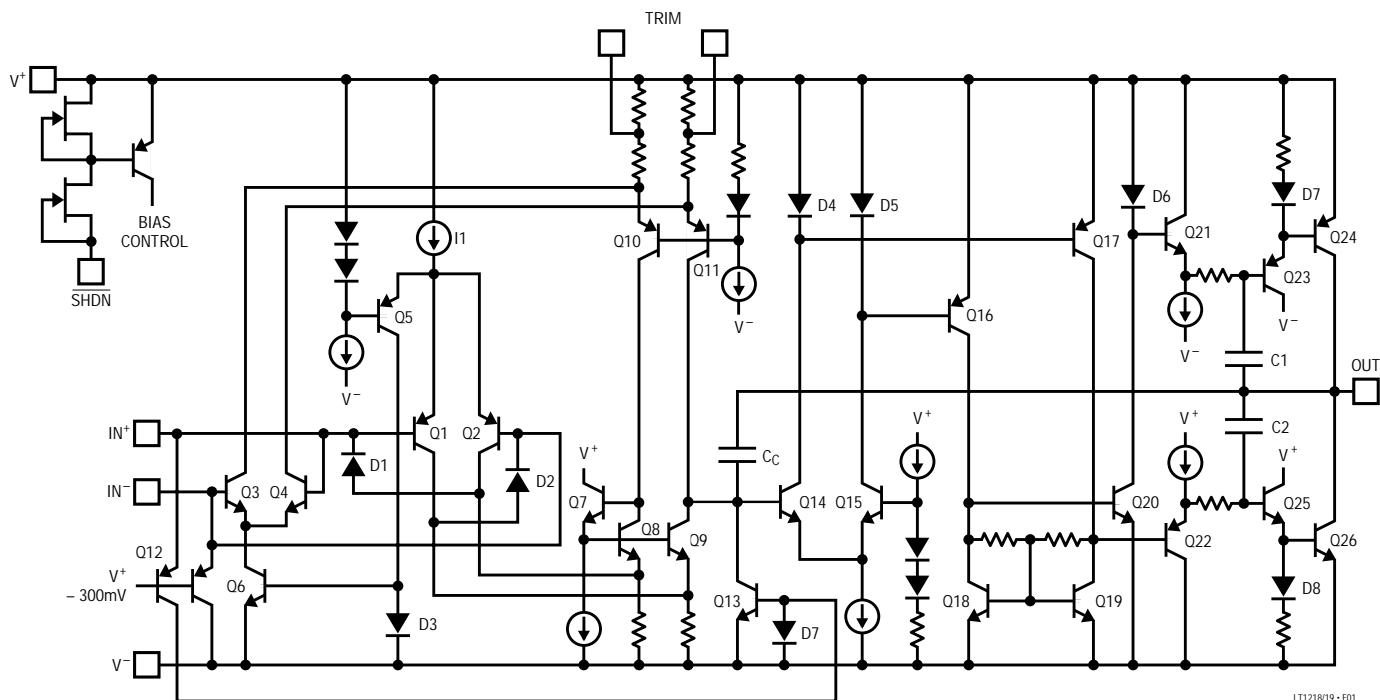


図1. LT1218簡略図

アプリケーション情報

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Q24およびQ26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。

2個の入力段の間に配置された単純なコンパレータQ5が、電流源 I_1 から電流を供給します。入力同相電圧 V_{CM} が負の電源電圧に接近している場合、Q5が逆バイアスされ I_1 はPNP差動ペアQ1/Q2のテール電流になります。一方、 V_{CM} が正の電源電圧から1.3V以内にあると、Q5は I_1 から電流ミラーD3/Q6に電流を分流し、NPN差動ペアQ3/Q4にテール電流を供給します。

2つの入力ペアのコレクタ電流は、Q7からQ11で構成される第二段で合成されます。アンプの電圧利得の大部分はこの段で形成されます。差動アンプQ14/Q15は第二段の段の出力をバッファし、出力電圧を差動電流に変換します。差動電流は電流ミラーD4/Q17およびD5/Q16を通過し、Q18とQ19によって差動電圧に変換されます。これらの電圧はさらにバッファされ、出力ダーリントンペアQ23/Q24およびQ25/Q26に供給されます。コンデンサC1とC2は出力デバイス周辺でローカル帰還ループを形成し、高周波における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

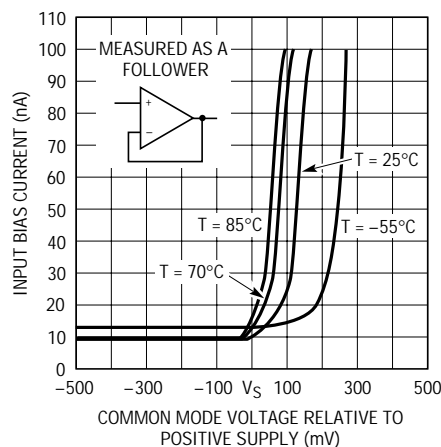
アンプには2つの入力段があるため、入力オフセット電圧はどの段がアクティブになるかどうかに従って変化します。入力オフセットは不規則ですが変動電圧になります。アンプが段間で切り替わると、オフセット電圧は上昇、下降、あるいは平坦になります。しかし、保証限界を超えることはありません。この動作は代表的性能特性のセクションで3つの入力オフセット電圧の分布プロットに示します。

オーバードライブ保護

2つの回路は入力電圧が同相範囲を超えたときに、出力の極性が反転するのを防止します。非反転入力に正の電源電圧を約300mVだけ超えると、クランプ・トランジスタQ1X (図1) がターンオンし、第二段の出力を“L”にプルダウンして、出力を“H”にします。入力が負の電源電

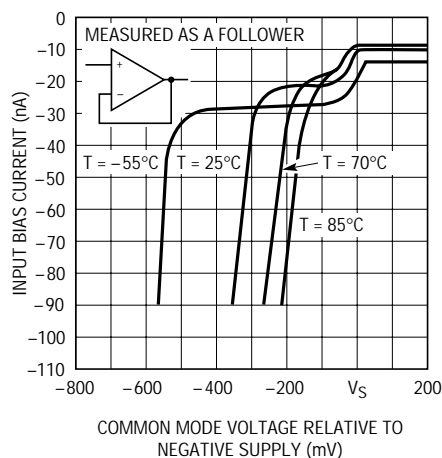
圧より低い場合は、ダイオードD1およびD2がターンオンして、入力ペアQ1/Q2が飽和しないよう防止します。

オーバードライブされると、アンプは通常の入力バイアス電流を超える入力電流を流します。図2および図3に、入力電圧に対する標準入力電流を示します。位相反転保護を適切に動作させるには、入力電流は10mA未満でなければなりません。アンプが過度にオーバードライブされる際には、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。



LT1218/19 - F02

図2. 入力バイアス電流と同相電圧



LT1218/19 - F03

図3. 入力バイアス電流と同相電圧

アプリケーション情報

シャットダウン

LT1218/LT1219のバイアスは、 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンで制御されます。 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンが L のとき、デバイスはシャットダウンされず。シャットダウン・モードでは、出力は見かけ上40pFのコンデンサになり、電源電流は30 μA 以下になります。 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンは、内部バイアス回路を通して正電源に接続されます(図1を参照)。 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンを L にしたとき、このピンを流れる電流は3 μA です。

シャットダウン状態とアクティブ状態の間の切り換え時間は約20 μs ですが、セトリングに必要な合計時間は、アンプのスルー・タイムのためにこれより長くなります。たとえば、アンプ出力のDC電圧がシャットダウン時に0Vで、アクティブ・モード時に - 2Vの場合は、さらに20 μs が必要です。図4aと4bに、LT1218に入力される正弦波と - 2V DCのスイッチング波形を示します。

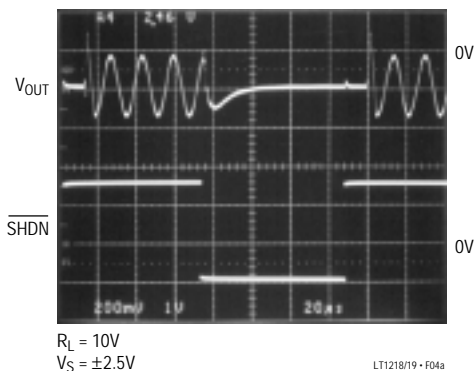


図4a

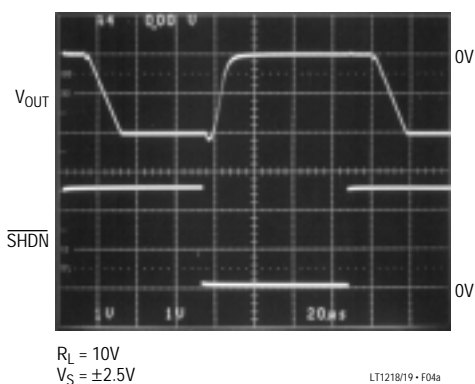


図4b

ロジックとLT1218/LT1219が同じ電源で動作している場合は、 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンをCMOSロジックから直接ドライブすることができます。これより電源電圧が高い場合は、インタフェースが必要です。電源間のインタフェースをとる簡単な方法は、オープン・ドレイン・ロジックICを使用することです。この例を図5に示します。 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンは正電源を基準にしているので、使用するロジックICのブレイクダウン電圧は正電源電圧より高くなければなりません。

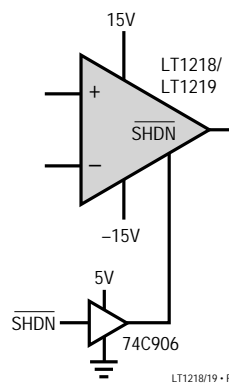


図5. シャットダウン・インタフェース

トリム・ピン

他のシングル・オペアンプとの互換性のために、トリム・ピンが用意されています。入力オフセット電圧は、10kポテンショメータにより $\pm 2.3\text{mV}$ の範囲で調整することができます。

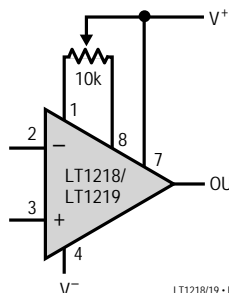


図6. オフセットのゼロ調整(オプション)

改善されたLT1219の電源除去

LT1219はLT1218と同一品種ですが、電源電圧除去が向上し、高周波出力インピーダンスがより低くなっています。LT1219には補償のために、0.1 μF の負荷容量が必要です。出力容量はフィルタを形成し、電源からのピック

2

LT1218/LT1219

アプリケーション情報

アップを低減して、出力インピーダンスを低下させます。共通電源を使用するアナログ/デジタル混在システムやスイッチング電源を使用するシステムでは、この追加フィルタリングが有効です。フィルタリングによって高周波ノイズも低減され、A/Dコンバータをドライブする場合に効果的となる可能性があります。

図7aと7bに、正の電源に加えられた200mV_{p-p} 50kHz方形波により乱されたLT1218/LT1219の出力を示します。LT1219の電源電圧除去比は、50kHzにおけるLT1218の

電源電圧除去より10倍大きくなっています。出力電圧のトレースが5対1に変更されていることに注意してください。

外部補償コンデンサの許容差はそれほど厳密ではありません。標準的性能特性のセクションにあるオーバシュートと負荷電流のプロットは、容量性負荷効果を示しています。

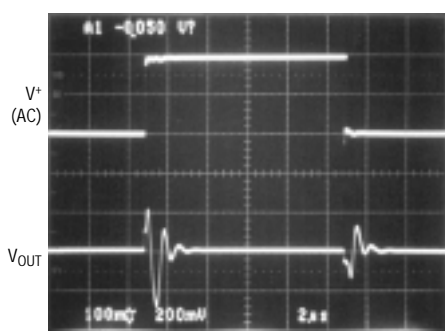


図7a. LT1218の電源電圧除去のテスト

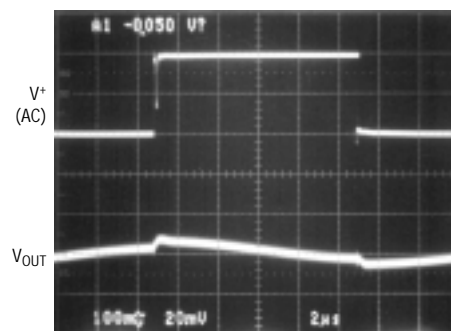
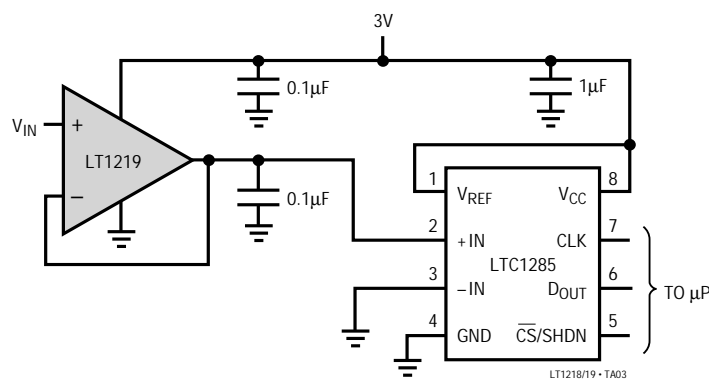


図7b. LT1219の電源電圧除去のテスト

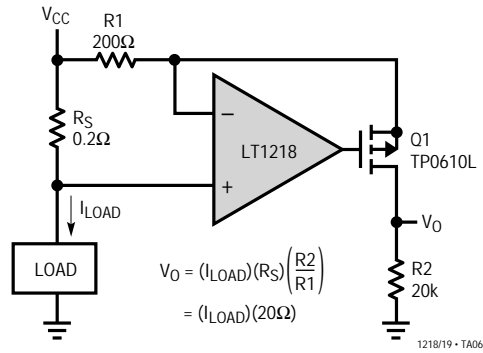
標準的応用例

12ビットA/Dコンバータ用バッファ



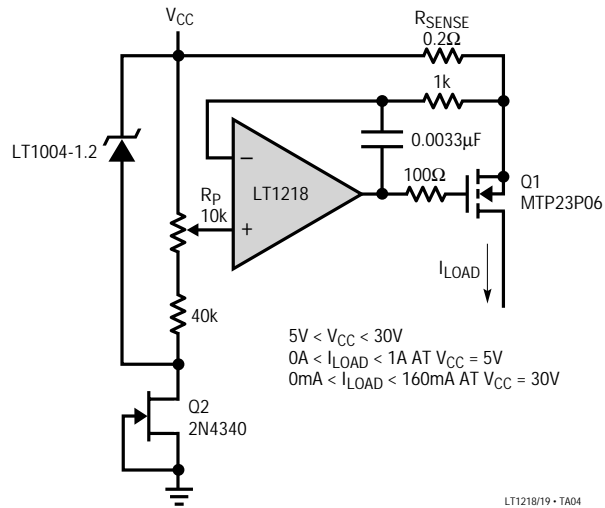
標準的応用例

正電源電流センス



2

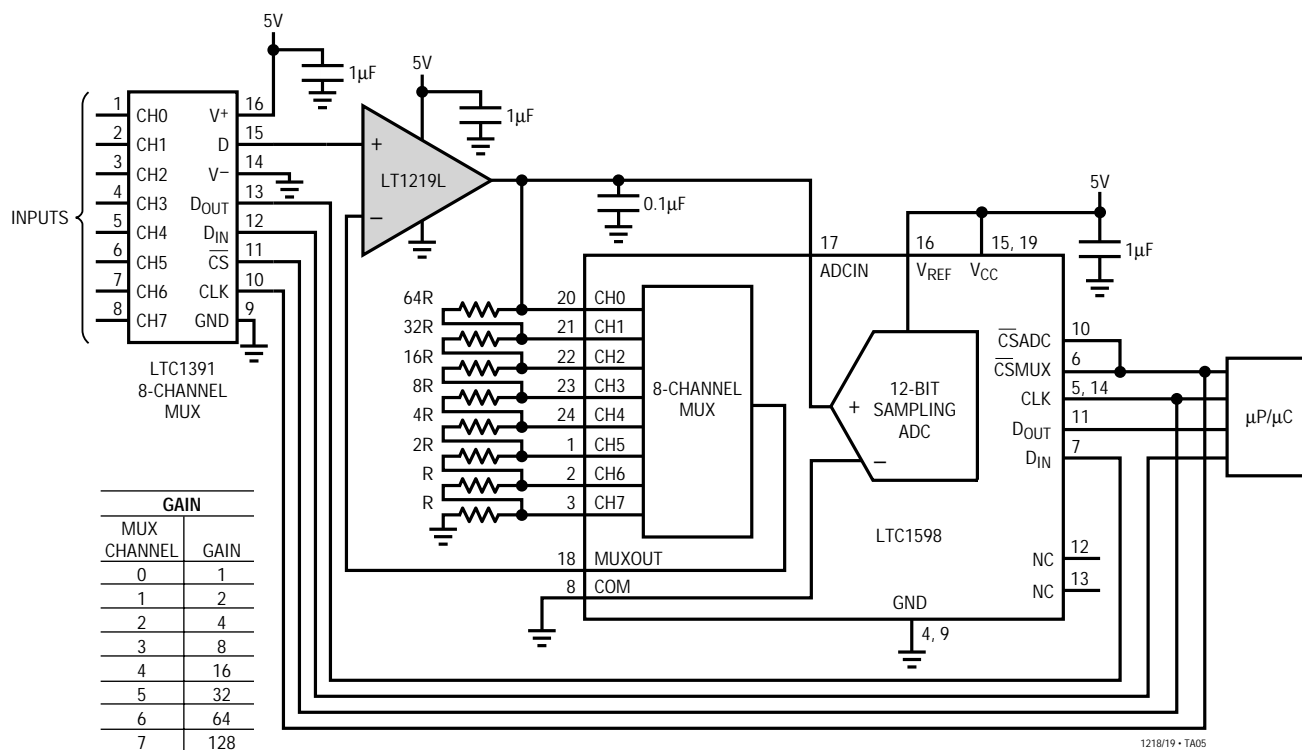
ハイサイド電流源



LT1218/LT1219

標準の応用例

利得をプログラム可能な8チャンネル、12ビット・データ収集システム



関連部品

PART NUMBER	DESCRIPTION	COMMENTS
LTC [®] 1152	Rail-to-Rail Input and Output, Zero-Drift Op Amp	High DC Accuracy, 10μV V _{OS(MAX)} , 100nV/°C Drift, 0.7MHz GBW, 0.5V/μs Slew Rate, Maximum Supply Current 3mA
LT1366/LT1367	Dual/Quad Precision, Rail-to-Rail Input and Output Op Amps	475μV V _{OS(MAX)} , 400kHz GBW, 0.13V/μs Slew Rate, Maximum Supply Current 520μA per Op Amp
LT1466/LT1467	Dual/Quad Micropower, Rail-to-Rail Input and Output Op Amps	Maximum Supply Current 75μA per Op Amp, 390μV V _{OS(MAX)} , 120kHz Gain Bandwidth