

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 $90\mu V$ (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、10k 負荷ドライブ時)
- 広い電源電圧範囲 :
 - 2V ~ ±15V (LT1218/LT1219)
 - 2V ~ ±5V (LT1218L/LT1219L)
- シャットダウン・モード : $I_S < 30\mu A$
- 低消費電流 : 420 μA 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 : 0.10V/ μs (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。

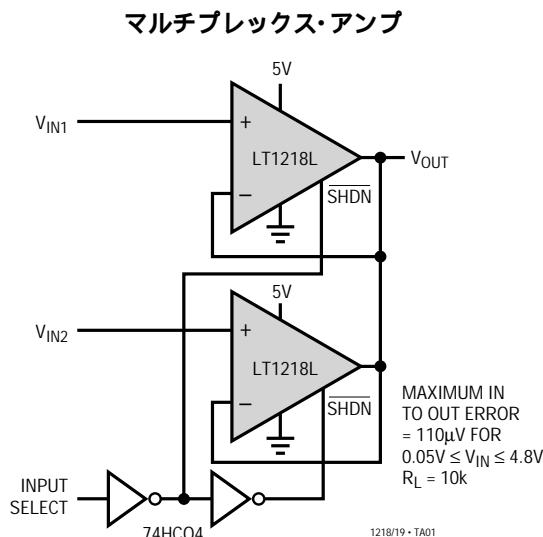
概要

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 μV 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もはるかに優れた最小で97dBの同相除去を実現しています。10k 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。

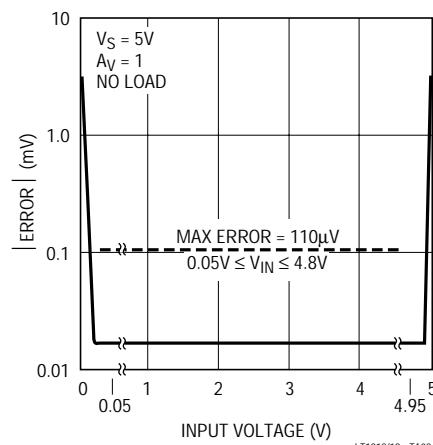
LT1218は、従来式の補償方法を採用しており、1000pF以下の容量性負荷に対する安定性が保証されています。LT1219も補償されていますが、0.1 μF の出力コンデンサが必要であり、それによって電源電圧除去が向上し、高周波数での出力インピーダンスが低下します。出力コンデンサのフィルタリング作用によって高周波数ノイズも低減されるため、A/Dコンバータをドライブする際に有用です。

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±5Vの電源電圧で、またLT1218/LT1219では3V、5V、および±15Vの電源電圧で動作が規定されています。

標準的応用例



電圧フォロワの入力 - 出力誤差

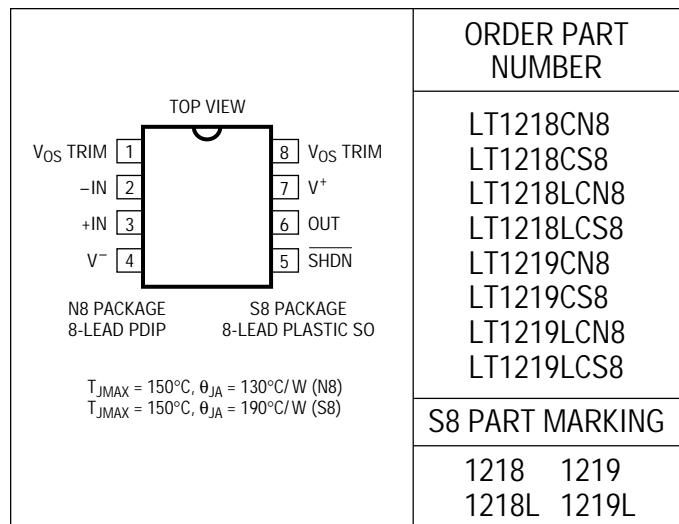


絶対最大定格

パッケージ/発注情報

電源電壓

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



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。

電氣的特性

注記がない限り $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 0V ; $V_S = 3\text{V}$ 、 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	90	μV	
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		25	90	μV	
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$	-70	30	70	nA	
ΔI_B	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		18	50	nA	
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$		2	5	18	nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		2	5	18	nA
e_n	Input Noise Voltage Density	$f = 1\text{kHz}$		33		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
i_n	Input Noise Current Density	$f = 1\text{kHz}$		0.09		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$	
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5V, V_0 = 50\text{mV}$ to $4.8V, R_L = 10\text{k}$	250	1000		V/mV	
		$V_S = 3V, V_0 = 50\text{mV}$ to $2.8V, R_L = 10\text{k}$	200	750		V/mV	
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5V, V_{CM} = V^-$ to V^+	97	110		dB	
		$V_S = 3V, V_{CM} = V^-$ to V^+	92	106		dB	
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.3\text{V}$ to $12\text{V}, V_{CM} = 0\text{V}, V_0 = 0.5\text{V}$	90	100		dB	
V_{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load		4	12	mV	
		$I_{SINK} = 0.5\text{mA}$		45	90	mV	
		$I_{SINK} = 2.5\text{mA}$		120	240	mV	
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load	$V^+ - 0.012$	$V^+ - 0.003$		V	
		$I_{SOURCE} = 0.5\text{mA}$	$V^+ - 0.130$	$V^+ - 0.065$		V	
		$I_{SOURCE} = 2.5\text{mA}$	$V^+ - 0.400$	$V^+ - 0.210$		V	
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_S = 5V$ $V_S = 3V$	5	10		mA	
I_S	Supply Current	$V_S = 5V$	4	7		mA	
		$V_S = 3V$		370	420	μA	
	Positive Supply Current, SHDN	$V_S = 5V, V_{SHDN} = 0V$		370	410	μA	
		$V_S = 3V, V_{SHDN} = 0V$		6	20	μA	

電気的特性

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

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

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

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

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

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

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 $4.8V, R_L = 10k$ $V_S = 3V, V_O = 50mV$ to $2.8V, R_L = 10k$	● ●	150 100	500 500	V/mV V/mV	
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5V, V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$ $V_S = 3V, V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	● ●	93 88	102 100	dB 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 $I_{SINK} = 0.5mA$ $I_{SINK} = 2.5mA$	● ● ●		5 50 130	mV mV mV	
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load $I_{SOURCE} = 0.5mA$ $I_{SOURCE} = 2.5mA$	● ● ●	$V^+ - 0.015$ $V^+ - 0.160$ $V^+ - 0.500$	$V^+ - 0.004$ $V^+ - 0.070$ $V^+ - 0.250$	mV mV mV	
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_S = 5V$ $V_S = 3V$	● ●	4 3	7 7	mA mA	
I_S	Supply Current	$V_S = 5V$ $V_S = 3V$	● ●		410 400	505 495	μA μA
	Positive Supply Current, SHDN	$V_S = 5V, V_{SHDN} = 0V$ $V_S = 3V, V_{SHDN} = 0V$	● ●		15 13	50 40	μA 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	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$		35 35	140 140	μV μV
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+		20	70	μV
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$		30 -70	70 -18	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
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -4.7V$ to $4.7V, R_L = 10k$ $V_O = -4.5V$ to $4.5V, R_L = 2k$		500 300	2800 1300	V/mV V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^-$ to V^+		103	114	dB
V_{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load $I_{SINK} = 0.5mA$ $I_{SINK} = 5mA$			$V^- + 0.004$ $V^- + 0.045$ $V^- + 0.180$	V V V
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load $I_{SOURCE} = 0.5mA$ $I_{SOURCE} = 5mA$			$V^+ - 0.012$ $V^+ - 0.130$ $V^+ - 0.800$	V V 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	μA
SR	Slew Rate (LT1218/LT1218L) (LT1219/LT1219L)	$A_V = -1, R_L = \text{Open}, V_O = \pm 3.5V$ $A_V = -1, R_L = \text{Open}, V_O = \pm 3.5V$		0.06 0.03	0.10 0.05	$V/\mu s$ $V/\mu s$
GBW	Gain-Bandwidth Product (LT1218/LT1218L) (LT1219/LT1219L)	$A_V = 1000$ $A_V = 1000$		0.2 0.1	0.30 0.15	MHz 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	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$	● ●	100 100	250 250	μV μV
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	30	90	μV
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$	● ●	30 -75	75 -18	nA nA
ΔI_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	50	150	nA
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$	● ●	5 3	25 25	nA 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 $4.7V$, $R_L = 10k$ $V_O = -4.5V$ to $4.5V$, $R_L = 2k$	● ●	375 275	2800 1300	V/mV V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	100	110	dB
V_{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load $I_{SINK} = 0.5mA$ $I_{SINK} = 5mA$	● ● ●	$V^- + 0.004$ $V^- + 0.045$ $V^- + 0.200$	$V^- + 0.014$ $V^- + 0.100$ $V^- + 0.580$	V V V
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load $I_{SOURCE} = 0.5mA$ $I_{SOURCE} = 5mA$	● ● ●	$V^+ - 0.014$ $V^+ - 0.150$ $V^+ - 0.920$	$V^+ - 0.004$ $V^+ - 0.075$ $V^+ - 0.450$	V V 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

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	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ $V_{CM} = V^- + 0.15$	● ●	125 125	500 500	μV μV
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●	35	120	μV
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ $V_{CM} = V^- + 0.15$	● ●	80 -80	80	nA nA
ΔI_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●	160	160	nA
I_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ $V_{CM} = V^- + 0.15$	● ●	40 40	40 40	nA nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●	40	40	nA
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -4.7V$ to $4.7V$, $R_L = 10k$ $V_O = -4.5V$ to $4.5V$, $R_L = 2k$	● ●	300 200	2000 600	V/mV 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 $I_{SINK} = 0.5mA$ $I_{SINK} = 2.5mA$	● ● ●	$V^- + 0.005$ $V^- + 0.050$ $V^- + 0.200$	$V^- + 0.015$ $V^- + 0.105$ $V^- + 0.620$	V V V
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load $I_{SOURCE} = 0.5mA$ $I_{SOURCE} = 2.5mA$	● ● ●	$V^+ - 0.015$ $V^+ - 0.160$ $V^+ - 1.000$	$V^+ - 0.004$ $V^+ - 0.070$ $V^+ - 0.400$	V V 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

電気的特性

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

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

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

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$	● ●	120 120	300 300	μV μV
ΔV_{OS}	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	50	105	μV
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$	● ●	30 -75	75 -18	nA nA
ΔI_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	50	150	nA
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^-$	● ●	5 3	25 25	nA nA
ΔI_{OS}	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	5	20	nA
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -14.7\text{V}$ to 14.7V , $R_L = 10\text{k}\Omega$ $V_O = -10\text{V}$ to 10V , $R_L = 2\text{k}\Omega$	● ●	750 500	3000 1500	V/mV V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^-$ to V^+	●	109	114	dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	●	97	110	dB
V_{OL}	Output Voltage Swing LOW	No Load $I_{SINK} = 0.5\text{mA}$ $I_{SINK} = 5\text{mA}$	● ● ●	$V^- + 0.004$ $V^- + 0.045$ $V^- + 0.310$	$V^- + 0.014$ $V^- + 0.100$ $V^- + 0.580$	V V V
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load $I_{SOURCE} = 0.5\text{mA}$ $I_{SOURCE} = 5\text{mA}$	● ● ●	$V^+ - 0.014$ $V^+ - 0.150$ $V^+ - 0.920$	$V^+ - 0.003$ $V^+ - 0.075$ $V^+ - 0.700$	V V 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	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ $V_{CM} = V^- + 0.15$	● ●	150 150	600 600	μV 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 nA
ΔI_B	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ to $V^- + 0.15$	●		160	nA
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+ - 0.15$ $V_{CM} = V^- + 0.15$	● ●		40 40	nA 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 $10V$, $R_L = 2k$	● ●	500 400	3000 1000	V/mV 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 $I_{SINK} = 0.5mA$ $I_{SINK} = 2.5mA$	● ● ●		$V^- + 0.005$ $V^- + 0.050$ $V^- + 0.200$	$V^- + 0.015$ $V^- + 0.105$ $V^- + 0.620$
V_{OH}	Output Voltage Swing HIGH	No Load $I_{SOURCE} = 0.5mA$ $I_{SOURCE} = 2.5mA$	● ● ●		$V^+ - 0.015$ $V^+ - 0.160$ $V^+ - 1.000$	$V^+ - 0.004$ $V^+ - 0.070$ $V^+ - 0.400$
I_{SC}	Short-Circuit Current		●	5	14	mA
I_S	Supply Current		●		650	μA
	Positive Supply Current, SHDN	$V_{SHDN} = 0V$	●		60	μA

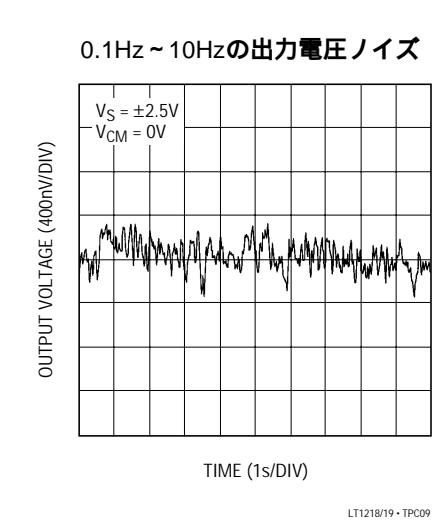
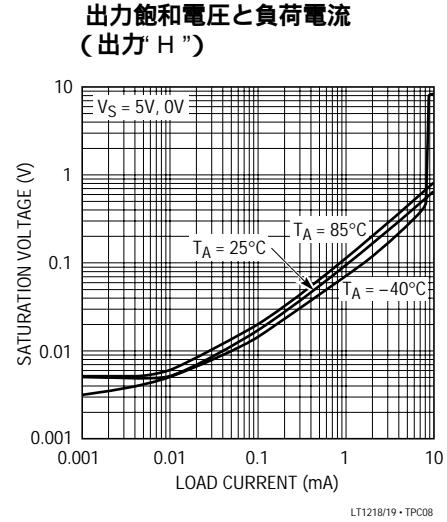
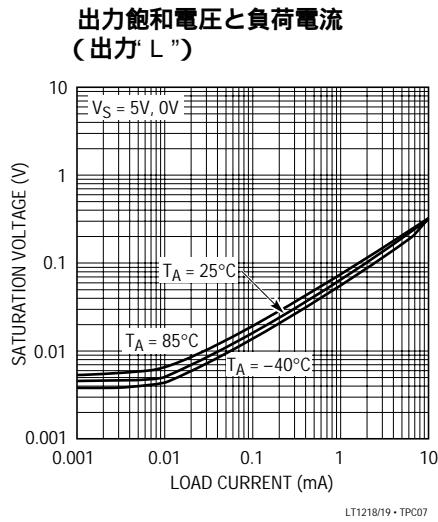
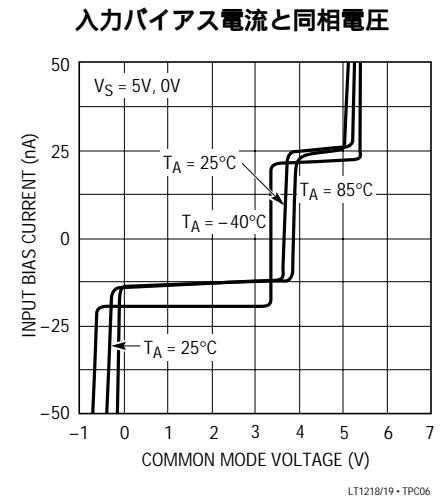
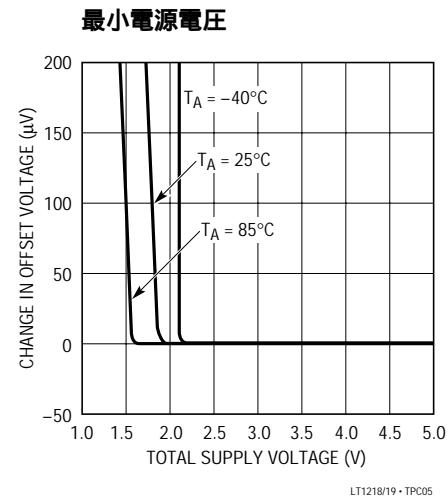
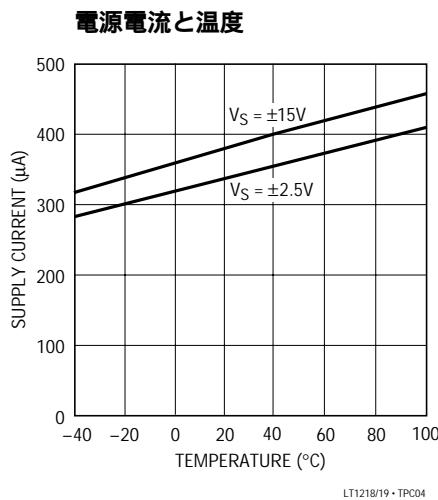
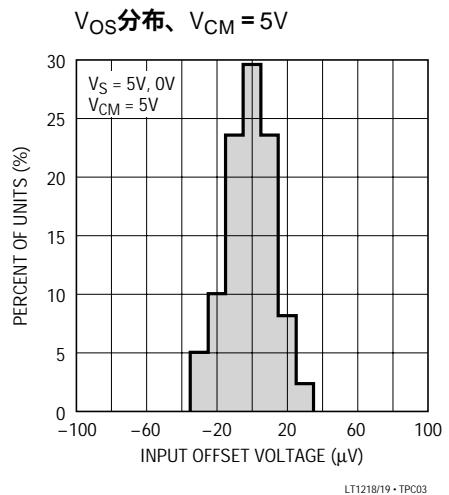
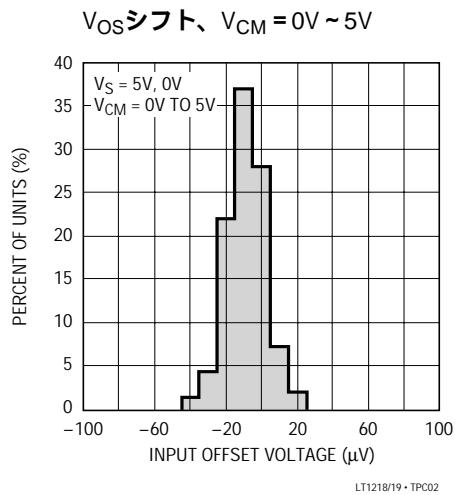
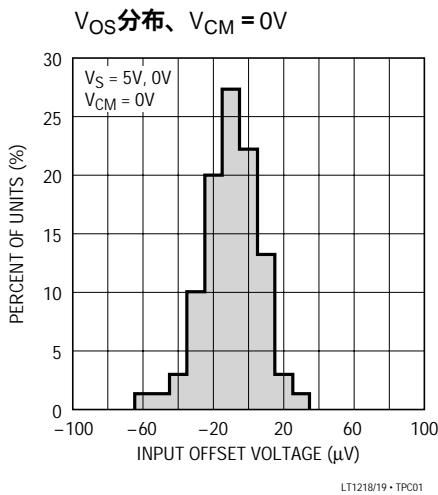
は全動作温度範囲の規格値を意味する。

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。

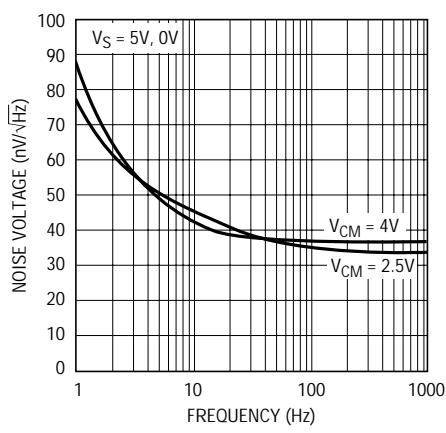
Note 3: LT1218/LT1219は、これらの拡張温度制限範囲に適合するように設計され、特性が定められ、適合することが見込まれているが、 -40 と 85 ではテストされていない。保証されたIグレード・デバイスが用意されている。当社にお問い合わせください。

標準性能特性

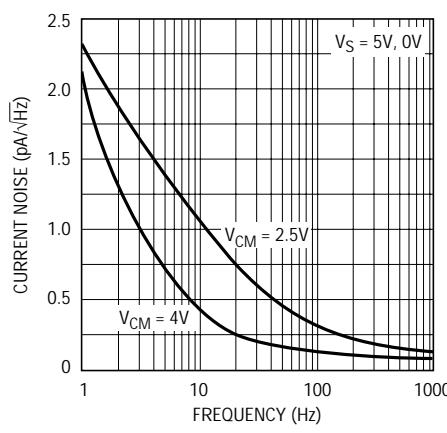


標準性能特性

ノイズ電圧スペクトラム

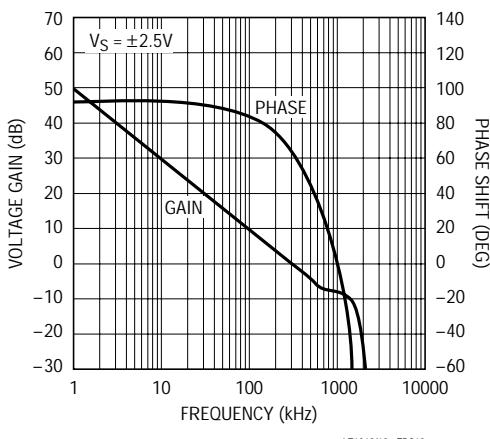


ノイズ電流スペクトラム

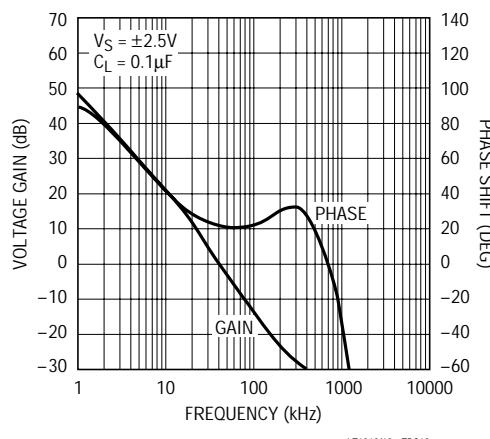


2

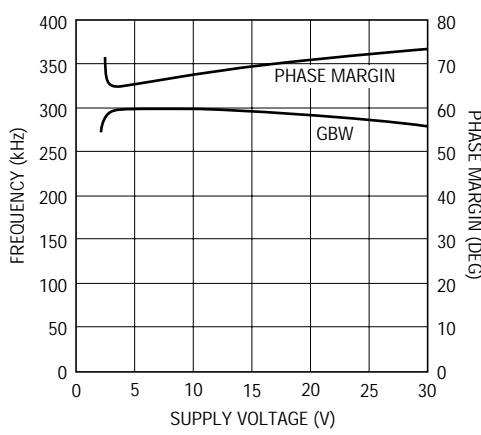
LT1218 利得および位相シフトと周波数



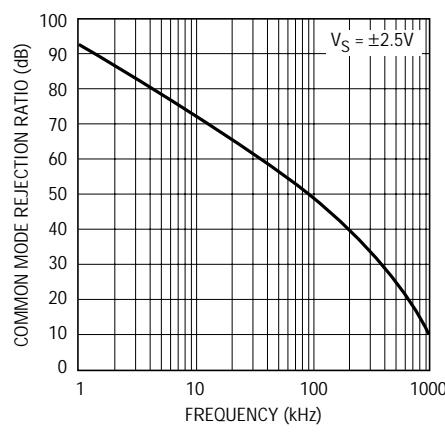
LT1219 利得および位相シフトと周波数



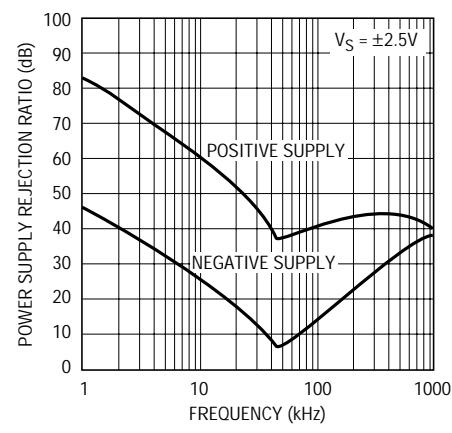
LT1218 利得バンド幅および位相マージンと電源電圧



LT1218 同相除去比と周波数

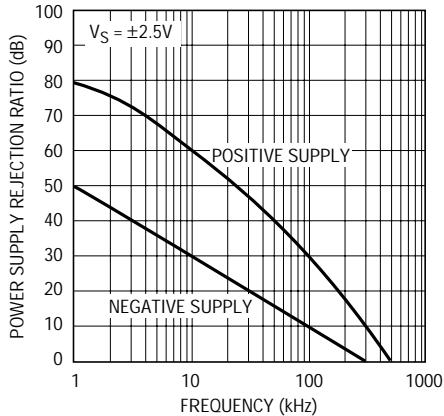


LT1219 電源除去比と周波数

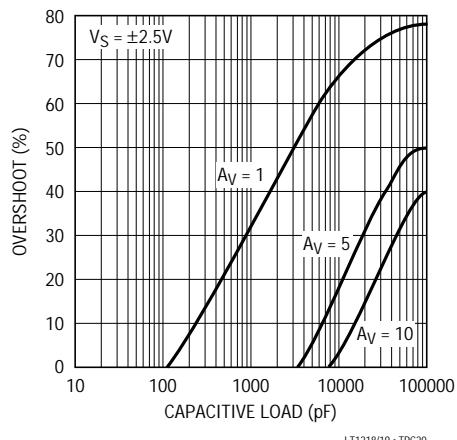


標準性能特性

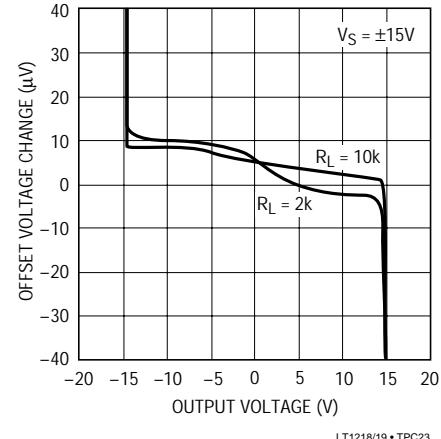
LT1218 電源除去比と周波数



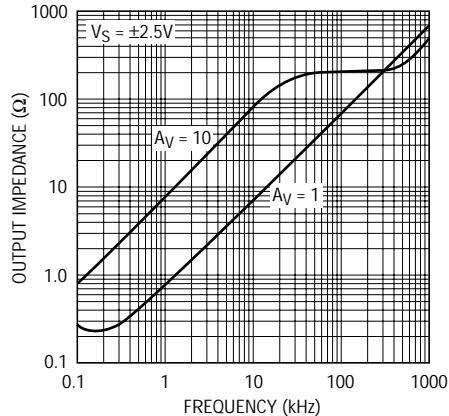
LT1218 容量性負荷駆動



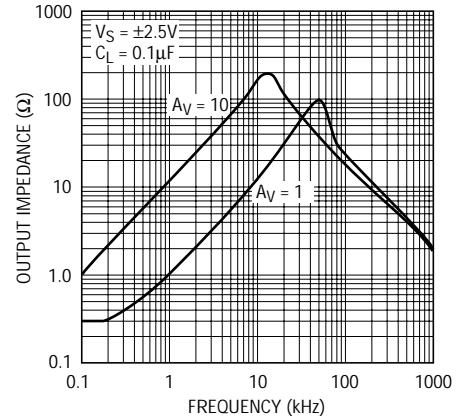
開ループ利得、 $V_S = \pm 15V$



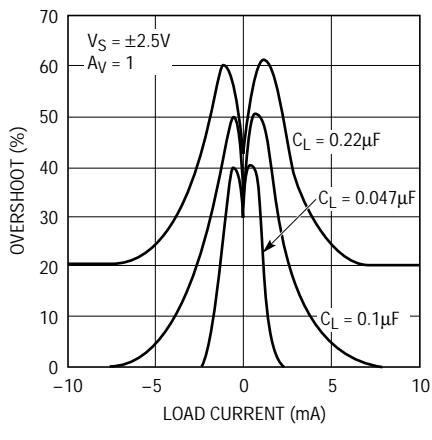
LT1218 閉ループ出力
インピーダンスと周波数



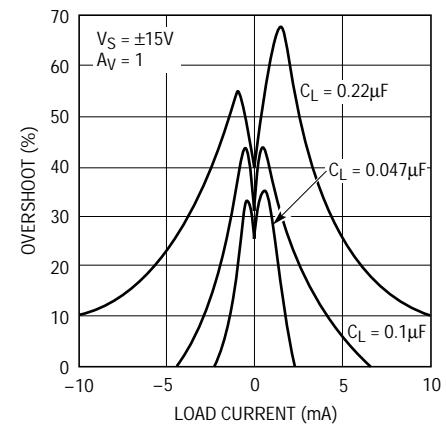
LT1219 閉ループ出力
インピーダンスと周波数



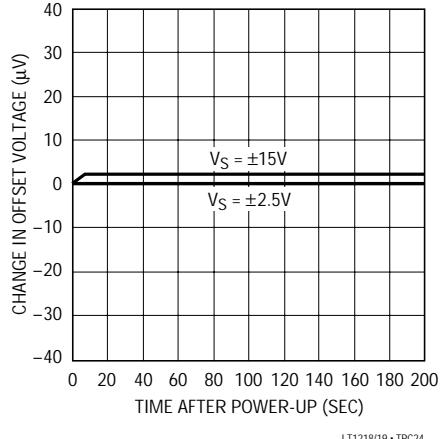
LT1219 オーバシュートと
負荷電流、 $V_S = \pm 2.5V$



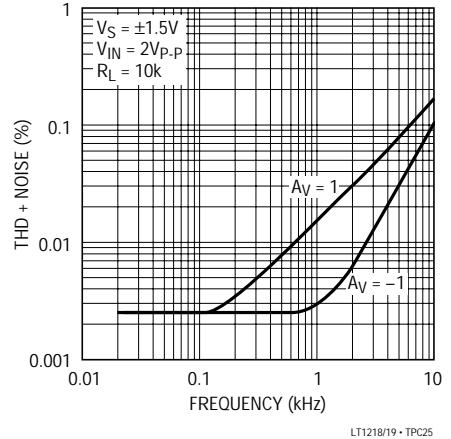
LT1219 オーバシュートと
負荷電流、 $V_S = \pm 15V$



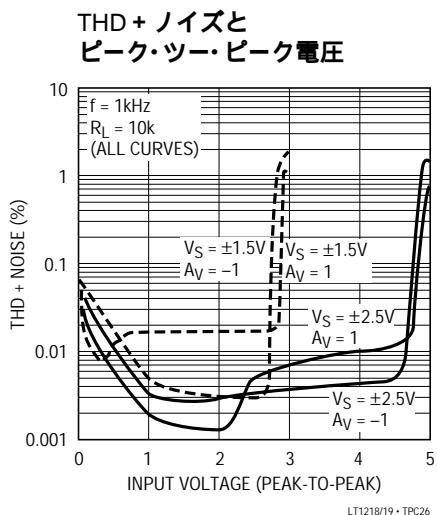
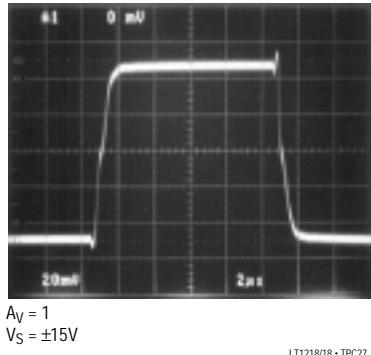
入力オフセット・ドリフトと時間



THD + ノイズと周波数



標準性能特性

小信号応答 $V_S = \pm 15V$ 大信号応答 $V_S = \pm 15V$

5V

100μs

$A_V = 1$

$V_S = \pm 15V$

LT1218/18 • TPC28

2

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

TRIM

BIAS CONTROL

SHDN

IN⁺

IN⁻

$-300mV$

V^-

V^+

OUT

LT1218/19 • F01

図1. LT1218簡略図

2-25

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I₁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I₁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I₁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で構成される第二の段で合成されます。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。非反転入力が正の電源電圧を約300mVだけ超えると、クランプ・トランジスタQ12(図1)がターンオンし、第二の段の出力を“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ときには、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。

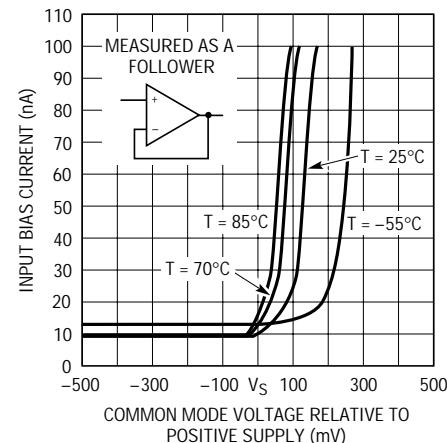


図2. 入力バイアス電流と同相電圧

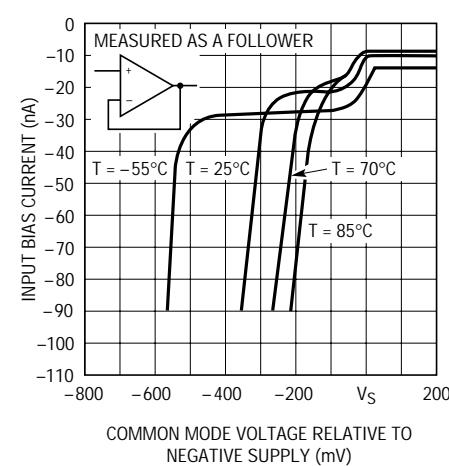


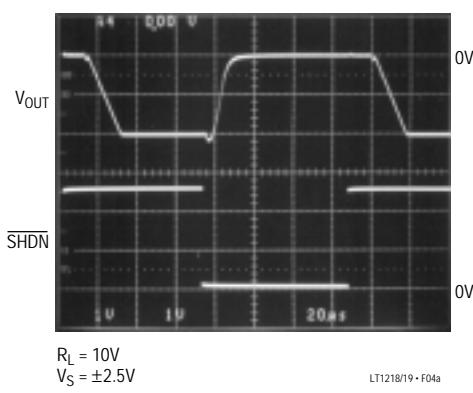
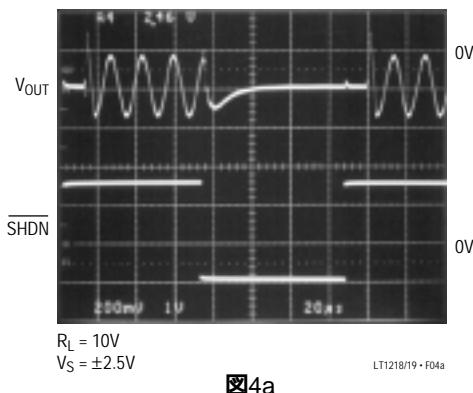
図3. 入力バイアス電流と同相電圧

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、SHDNピンで制御されます。SHDNピンが“L”的とき、デバイスはシャットダウンされます。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30μA以下になります。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)。SHDNピンを“L”にしたとき、このピンを流れる電流は3μA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20μsですが、セトリングに必要な合計時間は、アンプのスルーライド時間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20μs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。



ロジックとLT1218/LT1219が同じ電源で動作している場合は、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、インターフェースが必要です。電源間のインター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。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のブレークダウン電圧は正電源電圧より高くななければなりません。

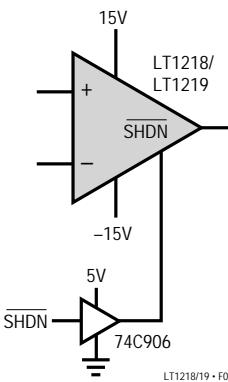


図5. シャットダウン・インターフェース

2

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、10kΩポテンショメータにより $\pm 2.3mV$ の範囲で調整することができます。

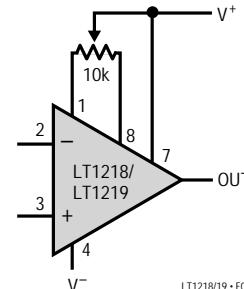


図6. オフセットのゼロ調整(オプション)

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、0.1μF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

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ー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。

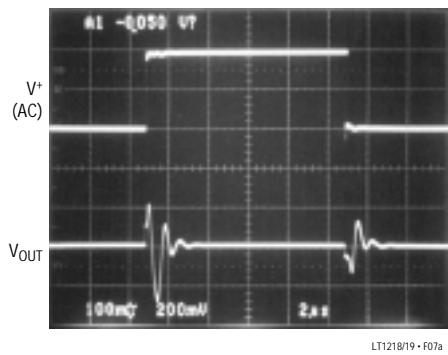


図7a. LT1218の電源電圧除去のテスト

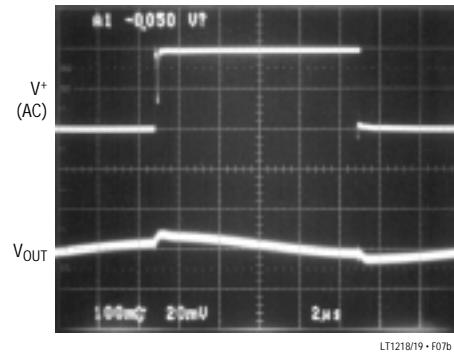
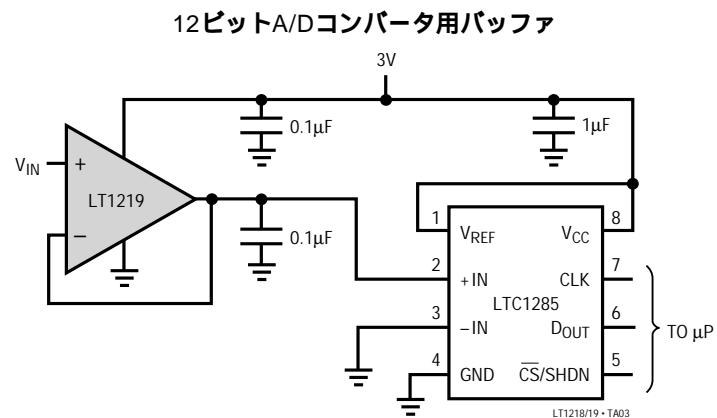


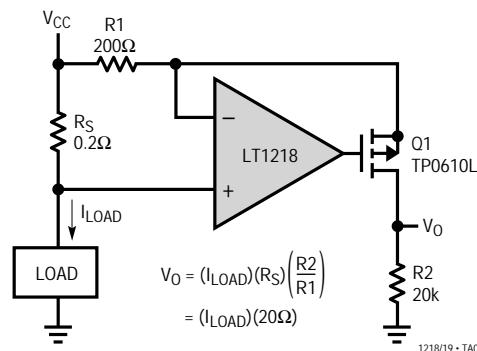
図7b. LT1219の電源電圧除去のテスト

標準的応用例



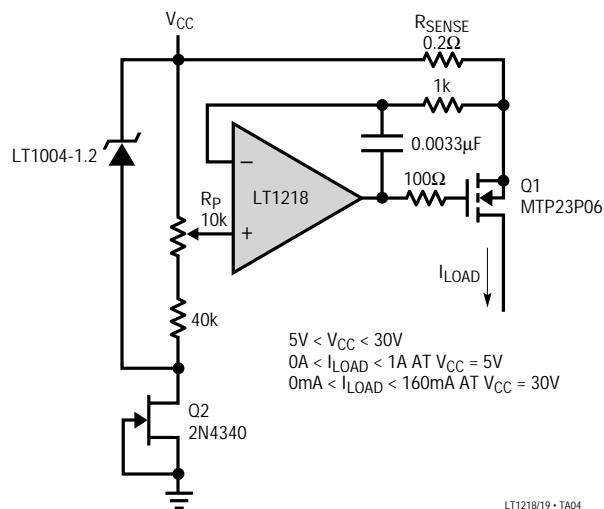
標準的応用例

正電源電流センス



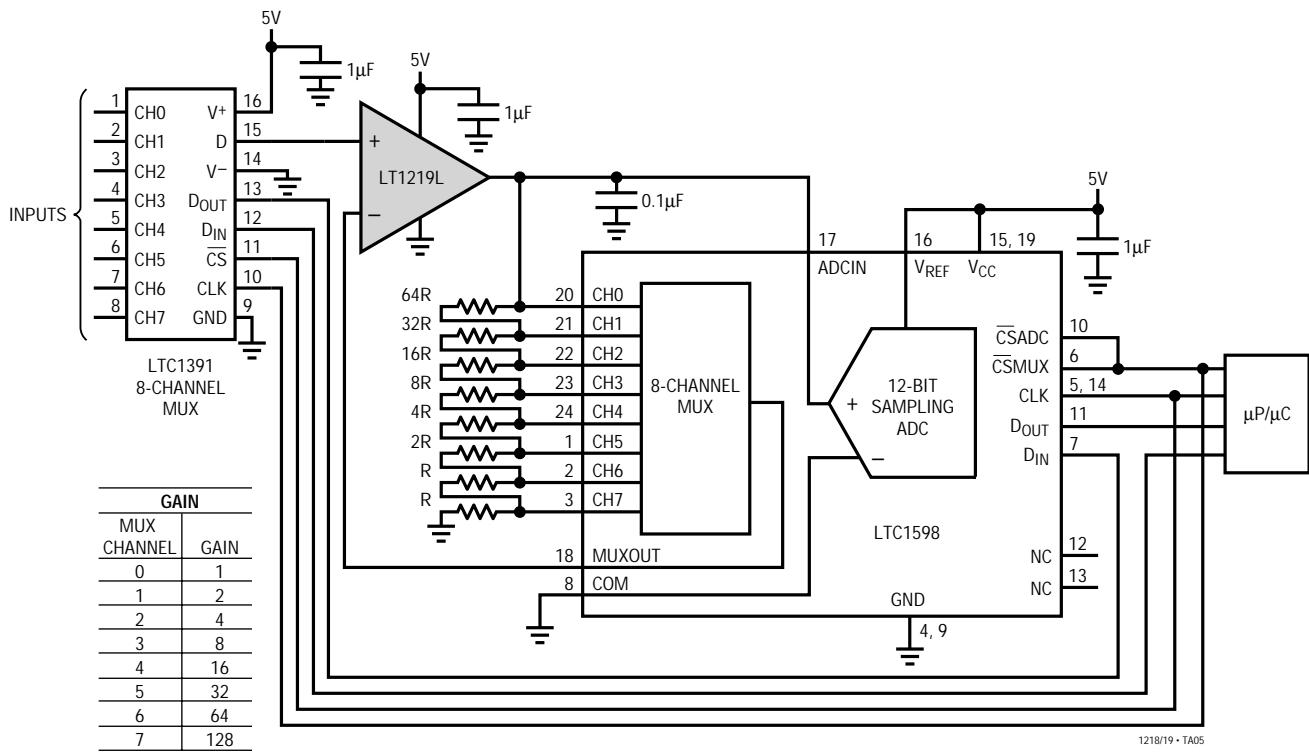
2

ハイサイド電流源



標準的應用例

利得をプログラム可能な8チャネル、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, $10\mu\text{V } V_{OS(\text{MAX})}$, $100\text{nV/}^\circ\text{C}$ Drift, 0.7MHz GBW, $0.5\text{V}/\mu\text{s}$ Slew Rate, Maximum Supply Current 3mA
LT1366/LT1367	Dual/Quad Precision, Rail-to-Rail Input and Output Op Amps	475 $\mu\text{V } V_{OS(\text{MAX})}$, 400kHz GBW, $0.13\text{V}/\mu\text{s}$ Slew Rate, Maximum Supply Current 520 μA per Op Amp
LT1466/LT1467	Dual/Quad Micropower, Rail-to-Rail Input and Output Op Amps	Maximum Supply Current 75 μA per Op Amp, 390 $\mu\text{V } V_{OS(\text{MAX})}$, 120kHz Gain Bandwidth