

# 325MHz、シングル/デュアル レール・トゥ・レール入力/出力、低歪み 低ノイズ高精度オペアンプ

## 特長

- 利得帯域幅積：325MHz
- スルーレート：140V/ $\mu$ s
- 広い電源電圧範囲：2.5V ~ 12.6V
- 大出力電流：85mA
- 低歪み、5MHz：-80dBc
- 低電圧ノイズ：3.5nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- 入力同相範囲に両レールを含む
- レール・トゥ・レール出力振幅
- 入力オフセット電圧(レール・トゥ・レール)：最大550 $\mu$ V
- 同相除去：標準106dB
- 電源電圧除去比：標準105dB
- ユニティゲイン安定
- パワーダウン・ピン(LT1806)
- シングル：SO-8、6ピンSOT-23
- デュアル：SO-8、8ピンMSOP
- 動作温度範囲：-40 ~ 85

## アプリケーション

- 低電圧、高周波信号処理
- A/Dコンバータのドライブ
- レール・トゥ・レール振幅バッファ・アンプ
- アクティブ・フィルタ
- ビデオ・ライン・ドライバ

LT、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

## 概要

LT<sup>®</sup>1806/LT1807は、シングル/デュアル、低ノイズ、レール・トゥ・レール入力/出力、ユニティゲイン安定のオペアンプで、325MHzの利得帯域幅積、140V/ $\mu$ sのスルーレートおよび85mAの出力電流という特長を備えています。低電圧、高性能の信号処理システム用に最適化されています。

LT1806/LT1807の歪みは5MHzで-80dBcと非常に低く、入力換算ノイズ電圧は3.5nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ と低く、最大オフセット電圧は550 $\mu$ Vなので、高性能データ収集システムで使用することができます。

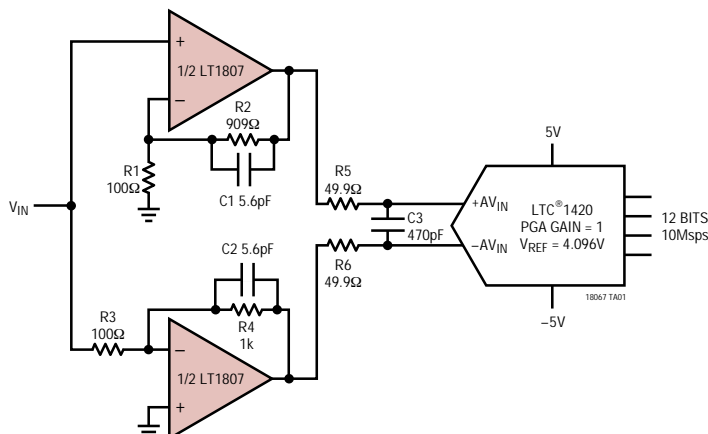
LT1806/LT1807の入力範囲は両電源レールを含み、出力は各電源レールの20mV以内までスイングするので、低電源アプリケーションの信号ダイナミック・レンジを最大にすることができます。

LT1806/LT1807は2.5V ~ 12.6Vの電源に対して性能を維持し、3V、5V、および $\pm$ 5V電源で仕様が規定されています。入力は電源レールを超えてドライブすることができます、そうしても入力の損傷や出力の位相反転が起きることはありません。

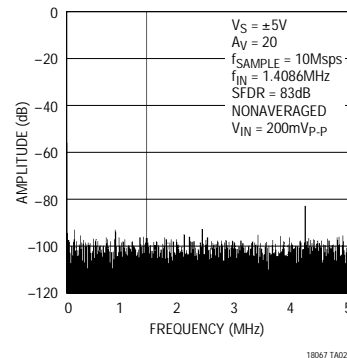
LT1806は標準オペアンプ・ピン配置の8ピンSOパッケージおよび6ピンSOT-23パッケージで供給されます。LT1807は標準のデュアル・オペアンプ・ピン配置で、8ピンSOパッケージおよびMSOPパッケージで供給されます。これらのデバイスは多くのオペアンプのプラグイン互換品として使用することができます、入力/出力範囲と性能を改善することができます。

## 標準的応用例

利得が20の差動A/Dドライバ



4096ポイントのFFT応答

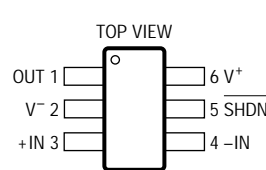
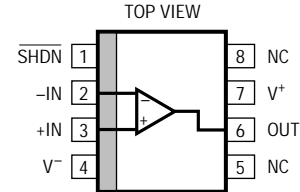
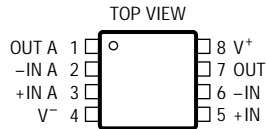
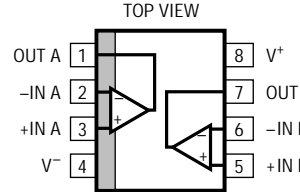


# LT1806/LT1807

## 絶対最大定格 (Note 1)

全電源電圧 ( $V^+ \sim V^-$ ) .....	12.6V	指定温度範囲 (Note 5) .....	- 40 ~ 85
入力電圧 (Note 2) .....	$\pm V_S$	接合部温度 .....	150
入力電流 (Note 2) .....	$\pm 10\text{mA}$	保存温度範囲 .....	- 65 ~ 150
出力短絡時間 (Note 3) .....	無制限	リード温度 (半田付け、10秒) .....	300
動作温度範囲 (Note 4) .....	- 40 ~ 85		

## パッケージ/発注情報

 <p>S6 PACKAGE 6-LEAD PLASTIC SOT-23 <math>T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}</math>, <math>\theta_{JA} = 160^\circ\text{C/W}</math> (Note 9)</p>	ORDER PART NUMBER	 <p>S8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SO <math>T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}</math>, <math>\theta_{JA} = 100^\circ\text{C/W}</math> (Note 9)</p>	ORDER PART NUMBER
	LT1806CS6 LT1806IS6		LT1806CS8 LT1806IS8
	S6 PART MARKING		S8 PART MARKING
	LTKN LTNL		1806 1806I
 <p>MS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP <math>T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}</math>, <math>\theta_{JA} = 135^\circ\text{C/W}</math> (Note 9)</p>	ORDER PART NUMBER	 <p>S8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SO <math>T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}</math>, <math>\theta_{JA} = 100^\circ\text{C/W}</math> (Note 9)</p>	ORDER PART NUMBER
	LT1807CMS8 LT1807IMS8		LT1807CS8 LT1807IS8
	MS8 PART MARKING		S8 PART MARKING
	LTTT LTTV		1807 1807I

より広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社へお問い合わせください。

## 電気的特性

$T_A = 25$  。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $0\text{V}$ ;  $V_S = 3\text{V}$ 、 $0\text{V}$ ;  $V_{\text{SHDN}} = \text{開放}$ ;  $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = \text{電源の}1/2$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{\text{CM}} = V^+$		100	550	$\mu\text{V}$	
		$V_{\text{CM}} = V^-$		100	550	$\mu\text{V}$	
		$V_{\text{CM}} = V^+$ (LT1806 SOT-23)		100	700	$\mu\text{V}$	
		$V_{\text{CM}} = V^-$ (LT1806 SOT-23)		100	700	$\mu\text{V}$	
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{\text{CM}} = V^- \text{ to } V^+$		50	550	$\mu\text{V}$	
		$V_{\text{CM}} = V^- \text{ to } V^+$ (LT1806 SOT-23)		100	700	$\mu\text{V}$	
		Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{\text{CM}} = V^- \text{ to } V^+$		200	1000	$\mu\text{V}$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{\text{CM}} = V^+$		1	4	$\mu\text{A}$	
		$V_{\text{CM}} = V^- + 0.2\text{V}$	-13	-5		$\mu\text{A}$	
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{\text{CM}} = V^- \text{ to } V^+$		6	17	$\mu\text{A}$	
		Input Bias Current Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{\text{CM}} = V^+$		0.03	1.2	$\mu\text{A}$
			$V_{\text{CM}} = V^- + 0.2\text{V}$		0.05	3.0	$\mu\text{A}$

## 電気的特性

 $T_A = 25$  。注記がない限り、 $V_S = 5V, 0V; V_S = 3V, 0V; V_{SHDN} = \text{開放}; V_{CM} = V_{OUT} = \text{電源の}1/2$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$ $V_{CM} = V^- + 0.2V$		0.03 0.05	0.6 1.5	$\mu A$ $\mu A$
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.2V \text{ to } V^+$		0.08	2.1	$\mu A$
	Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz		800		nV <sub>p-p</sub>
$e_n$	Input Noise Voltage Density	$f = 10kHz$		3.5		nV/ $\sqrt{Hz}$
$i_n$	Input Noise Current Density	$f = 10kHz$		1.5		pA/ $\sqrt{Hz}$
$C_{IN}$	Input Capacitance			2		pF
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5V, V_O = 0.5V \text{ to } 4.5V, R_L = 1k \text{ to } V_S/2$ $V_S = 5V, V_O = 1V \text{ to } 4V, R_L = 100 \text{ to } V_S/2$ $V_S = 3V, V_O = 0.5V \text{ to } 2.5V, R_L = 1k \text{ to } V_S/2$	75 9 60	220 22 150		V/mV V/mV V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5V, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$ $V_S = 3V, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	79 74	100 95		dB dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_S = 5V, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$ $V_S = 3V, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	73 68	100 95		dB dB
	Input Common Mode Range		$V^-$		$V^+$	V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.5V \text{ to } 10V, V_{CM} = 0V$	90	105		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_S = 2.5V \text{ to } 10V, V_{CM} = 0V$	84	105		dB
	Minimum Supply Voltage (Note 6)			2.3	2.5	V
$V_{OL}$	Output Voltage Swing LOW (Note 7)	No Load		8	50	mV
		$I_{SINK} = 5mA$		50	130	mV
		$I_{SINK} = 25mA$		170	375	mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing HIGH (Note 7)	No Load		15	65	mV
		$I_{SOURCE} = 5mA$		85	180	mV
		$I_{SOURCE} = 25mA$		350	650	mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current	$V_S = 5V$	$\pm 35$	$\pm 85$		mA
		$V_S = 3V$	$\pm 30$	$\pm 65$		mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier			9	13	mA
	Disable Supply Current	$V_S = 5V, V_{SHDN} = 0.3V$ $V_S = 3V, V_{SHDN} = 0.3V$		0.40 0.22	0.9 0.7	mA mA
$I_{SHDN}$	SHDN Pin Current	$V_S = 5V, V_{SHDN} = 0.3V$ $V_S = 3V, V_{SHDN} = 0.3V$		150 100	350 300	$\mu A$ $\mu A$
	Shutdown Output Leakage Current	$V_{SHDN} = 0.3V$		0.1	75	$\mu A$
$V_L$	SHDN Pin Input Voltage LOW				0.3	V
$V_H$	SHDN Pin Input Voltage HIGH		$V^+ - 0.5$			V
$t_{ON}$	Turn-On Time	$V_{SHDN} = 0.3V \text{ to } 4.5V, R_L = 100\Omega$		80		ns
$t_{OFF}$	Turn-Off Time	$V_{SHDN} = 4.5V \text{ to } 0.3V, R_L = 100\Omega$		50		ns
GBW	Gain Bandwidth Product	Frequency = 6MHz		325		MHz
SR	Slew Rate	$V_S = 5V, A_V = -1, R_L = 1k, V_O = 4V$		125		V/ $\mu s$
FPBW	Full Power Bandwidth	$V_S = 5V, V_{OUT} = 4V_{p-p}$		10		MHz
HD	Harmonic Distortion	$V_S = 5V, A_V = 1, R_L = 1k, V_O = 2V_{p-p}, f_C = 5MHz$		-78		dBc
$t_S$	Settling Time	0.01%, $V_S = 5V, V_{STEP} = 2V, A_V = 1, R_L = 1k$		60		ns
$\Delta G$	Differential Gain (NTSC)	$V_S = 5V, A_V = 2, R_L = 150$		0.015		%
$\Delta \theta$	Differential Phase (NTSC)	$V_S = 5V, A_V = 2, R_L = 150$		0.05		Deg

# LT1806/LT1807

## 電気的特性

●は0 <math>T\_A < 70</math> の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = 5V, 0V; V_S = 3V, 0V; V_{SHDN} = \text{開放}; V_{CM} = V_{OUT} = \text{電源の}1/2</math>。$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$	●	200	700	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$	●	200	700	$\mu V$
		$V_{CM} = V^+$ (LT1806 SOT-23)	●	200	850	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$ (LT1806 SOT-23)	●	200	850	$\mu V$
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Voltage Drift (Note 8)	$V_{CM} = V^+$	●	1.5	5	$\mu V/^{\circ}C$
		$V_{CM} = V^-$	●	1.5	5	$\mu V/^{\circ}C$
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	●	100	700	$\mu V$
		$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$ (LT1806 SOT-23)	●	100	850	$\mu V$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{CM} = V^-, V_{CM} = V^+$	●	300	1200	$\mu V$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.2V$	●	1	5	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	-15	-5	$\mu A$
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.4V \text{ to } V^+ - 0.2V$	●	6	20	$\mu A$
		Input Bias Current Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{CM} = V^+ - 0.2V$ $V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	0.03 0.05	1.5 3.5
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+ - 0.2V$	●	0.03	0.75	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	0.05	1.80	$\mu A$
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.4V \text{ to } V^+ - 0.2V$	●	0.08	2.55	$\mu A$
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5V, V_O = 0.5V \text{ to } 4.5V, R_L = 1k \text{ to } V_S/2$	●	60	175	V/mV
		$V_S = 5V, V_O = 1V \text{ to } 4V, R_L = 100\Omega \text{ to } V_S/2$	●	7.5	20	V/mV
		$V_S = 3V, V_O = 0.5V \text{ to } 2.5V, R_L = 1k \text{ to } V_S/2$	●	45	140	V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5V, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	●	77	94	dB
		$V_S = 3V, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	●	72	89	dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_S = 5V, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$ $V_S = 3V, V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	●	71 66	94 89	dB dB
	Input Common Mode Range		●	$V^-$	$V^+$	V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.5V \text{ to } 10V, V_{CM} = 0V$	●	88	105	dB
		PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	●	82	105	dB
	Minimum Supply Voltage (Note 6)	$V_{CM} = V_O = 0.5V$	●	2.3	2.5	V
$V_{OL}$	Output Voltage Swing LOW (Note 7)	No Load	●	12	60	mV
		$I_{SINK} = 5mA$	●	60	140	mV
		$I_{SINK} = 25mA$	●	180	425	mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing HIGH (Note 7)	No Load	●	30	120	mV
		$I_{SOURCE} = 5mA$	●	110	220	mV
		$I_{SOURCE} = 25mA$	●	360	700	mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current	$V_S = 5V$	●	$\pm 30$	$\pm 65$	mA
		$V_S = 3V$	●	$\pm 25$	$\pm 55$	mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier		●	10	14	mA
		Disable Supply Current	$V_S = 5V, V_{SHDN} = 0.3V$ $V_S = 3V, V_{SHDN} = 0.3V$	●	0.40 0.22	1.1 0.9
$I_{SHDN}$	SHDN Pin Current	$V_S = 5V, V_{SHDN} = 0.3V$	●	160	400	$\mu A$
		$V_S = 3V, V_{SHDN} = 0.3V$	●	110	350	$\mu A$
	Shutdown Output Leakage Current	$V_{SHDN} = 0.3V$	●	1		$\mu A$
$V_L$	SHDN Pin Input Voltage LOW		●		0.3	V
$V_H$	SHDN Pin Input Voltage HIGH		●	$V^+ - 0.5$		V
$t_{ON}$	Turn-On Time	$V_{SHDN} = 0.3V \text{ to } 4.5V, R_L = 100\Omega$	●	80		ns
$t_{OFF}$	Turn-Off Time	$V_{SHDN} = 4.5V \text{ to } 0.3V, R_L = 100\Omega$	●	50		ns
GBW	Gain Bandwidth Product	Frequency = 6MHz	●	300		MHz
SR	Slew Rate	$V_S = 5V, A_V = -1, R_L = 1k, V_O = 4V$	●	100		V/ $\mu s$
FPBW	Full Power Bandwidth	$V_S = 5V, V_O = 4V_{P-P}$	●	8		MHz

電気的特性

●は -40 <math>T\_A</math> <math>85</math> の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = 5V, 0V; V_S = 3V, 0V; V_{SHDN} = \text{開放}; V_{CM} = V_{OUT} = \text{電源の}1/2</math>。(Note 5)$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$	●	200	800	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$	●	200	800	$\mu V$
		$V_{CM} = V^+$ (LT1806 SOT-23)	●	200	950	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$ (LT1806 SOT-23)	●	200	950	$\mu V$
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Voltage Drift (Note 8)	$V_{CM} = V^+$	●	1.5	5	$\mu V/^\circ C$
		$V_{CM} = V^-$	●	1.5	5	$\mu V/^\circ C$
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$	●	100	800	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$ to $V^+$ (LT1806 SOT-23)	●	100	950	$\mu V$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{CM} = V^+, V_{CM} = V^-$	●	200	1400	$\mu V$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.2V$	●	1	6	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	-16	-5	$\mu A$
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.4V$ to $V^+ - 0.2V$	●	6	22	$\mu A$
		Input Bias Current Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{CM} = V^+ - 0.2V$ $V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	0.02 0.05	1.8 4.0
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+ - 0.2V$	●	0.02	0.9	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	0.05	2.1	$\mu A$
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.4V$ to $V^+ - 0.2V$	●	0.07	3	$\mu A$
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 5V, V_O = 0.5V$ to $4.5V, R_L = 1k$ to $V_S/2$	●	50	140	V/mV
		$V_S = 5V, V_O = 1V$ to $4V, R_L = 100\Omega$ to $V_S/2$	●	6	16	V/mV
		$V_S = 3V, V_O = 0.5V$ to $2.5V, R_L = 1k$ to $V_S/2$	●	35	100	V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5V, V_{CM} = V^-$ to $V^+$	●	75	94	dB
		$V_S = 3V, V_{CM} = V^-$ to $V^+$	●	71	89	dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_S = 5V, V_{CM} = V^-$ to $V^+$ $V_S = 3V, V_{CM} = V^-$ to $V^+$	●	69 65	94 89	dB dB
	Input Common Mode Range		●	$V^-$	$V^+$	V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.5V$ to $10V, V_{CM} = 0V$	●	86	105	dB
		PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_S = 2.5V$ to $10V, V_{CM} = 0V$	●	80	105
	Minimum Supply Voltage (Note 6)	$V_{CM} = V_O = 0.5V$	●	2.3	2.5	V
$V_{OL}$	Output Voltage Swing LOW (Note 7)	No Load	●	15	70	mV
		$I_{SINK} = 5mA$	●	65	150	mV
		$I_{SINK} = 20mA$	●	170	400	mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing HIGH (Note 7)	No Load	●	30	130	mV
		$I_{SOURCE} = 5mA$	●	110	240	mV
		$I_{SOURCE} = 20mA$	●	350	700	mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current	$V_S = 5V$	●	$\pm 22$	$\pm 45$	mA
		$V_S = 3V$	●	$\pm 20$	$\pm 40$	mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier		●	11	16	mA
		Disable Supply Current	$V_S = 5V, V_{SHDN} = 0.3V$ $V_S = 3V, V_{SHDN} = 0.3V$	●	0.4 0.3	1.2 1.0
$I_{SHDN}$	SHDN Pin Current	$V_S = 5V, V_{SHDN} = 0.3V$	●	170	450	$\mu A$
		$V_S = 3V, V_{SHDN} = 0.3V$	●	120	400	$\mu A$
	Shutdown Output Leakage Current	$V_{SHDN} = 0.3V$	●	1.2		$\mu A$
$V_L$	SHDN Pin Input Voltage LOW		●		0.3	V
$V_H$	SHDN Pin Input Voltage HIGH		●	$V^+ - 0.5$		V
$t_{ON}$	Turn-On Time	$V_{SHDN} = 0.3V$ to $4.5V, R_L = 100\Omega$	●	80		ns
$t_{OFF}$	Turn-Off Time	$V_{SHDN} = 4.5V$ to $0.3V, R_L = 100\Omega$	●	50		ns
GBW	Gain Bandwidth Product	Frequency = 6MHz	●	250		MHz
SR	Slew Rate	$V_S = 5V, A_V = -1, R_L = 1k, V_O = 4V$	●	80		V/ $\mu V$
FPBW	Full Power Bandwidth	$V_S = 5V, V_O = 4V_{P-P}$	●	6		MHz

# LT1806/LT1807

## 電気的特性

$T_A = 25$  。注記がない限り、 $V_S = \pm 5V$ 、 $V_{SHDN} = \text{開放}$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $V_{OUT} = 0V$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$		100	700	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$		100	700	$\mu V$
		$V_{CM} = V^+$ (LT1806 SOT-23)		100	750	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$ (LT1806 SOT-23)		100	750	$\mu V$
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$		50	700	$\mu V$
		$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$ (LT1806 SOT-23)		50	750	$\mu V$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{CM} = V^-, V_{CM} = V^+$		200	1200	$\mu V$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+$		1	5	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.2V$	-14	-5		$\mu A$
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.2V \text{ to } V^+$		6	19	$\mu A$
		Input Bias Current Match (Channel-to-Channel) (Note 10)		0.03	1.4	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.2V$		0.05	3.2	$\mu A$
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+$		0.03	0.7	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.2V$		0.04	1.6	$\mu A$
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.2V \text{ to } V^+$		0.07	2.3	$\mu A$
		Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz		800	$nV_{p-p}$
$e_n$	Input Noise Voltage Density	$f = 10kHz$		3.5		$nV/\sqrt{Hz}$
$i_n$	Input Noise Current Density	$f = 10kHz$		1.5		$pA/\sqrt{Hz}$
$C_{IN}$	Input Capacitance	$f = 100kHz$		2		$pF$
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -4V \text{ to } 4V, R_L = 1k$	100	300		$V/mV$
		$V_O = -2.5V \text{ to } 2.5V, R_L = 100\Omega$	10	27		$V/mV$
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	83	106		dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{CM} = V^- \text{ to } V^+$	77	106		dB
	Input Common Mode Range		$V^-$		$V^+$	V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V^+ = 2.5V \text{ to } 10V, V^- = 0V$	90	105		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V^+ = 2.5V \text{ to } 10V, V^- = 0V$	84	105		dB
$V_{OL}$	Output Voltage Swing LOW (Note 7)	No Load		14	60	mV
		$I_{SINK} = 5mA$		55	140	mV
		$I_{SINK} = 25mA$		180	450	mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing HIGH (Note 7)	No Load		20	70	mV
		$I_{SOURCE} = 5mA$		90	200	mV
		$I_{SOURCE} = 25mA$		360	700	mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current		$\pm 40$	$\pm 85$		mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier			11	16	mA
	Disable Supply Current	$V_{SHDN} = 0.3V$		0.4	1.2	mA
$I_{SHDN}$	SHDN Pin Current	$V_{SHDN} = 0.3V$		150	350	$\mu A$
	Shutdown Output Leakage Current	$V_{SHDN} = 0.3V$		0.3	75	$\mu A$
$V_L$	SHDN Pin Input Voltage LOW				0.3	V
$V_H$	SHDN Pin Input Voltage HIGH		$V^+ - 0.5$			V
$t_{ON}$	Turn-On Time	$V_{SHDN} = 0.3V \text{ to } 4.5V, R_L = 100\Omega$		80		ns
$t_{OFF}$	Turn-Off Time	$V_{SHDN} = 4.5V \text{ to } 0.3V, R_L = 100\Omega$		50		ns
GBW	Gain Bandwidth Product	Frequency = 6MHz	170	325		MHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1, R_L = 1k, V_O = \pm 4V$ , Measured at $V_O = \pm 3V$	70	140		$V/\mu s$
FPBW	Full Power Bandwidth	$V_O = 8V_{p-p}$		5.5		MHz
HD	Harmonic Distortion	$A_V = 1, R_L = 1k, V_O = 2V_{p-p}, f_C = 5MHz$		-80		dBc
$t_S$	Settling Time	0.01%, $V_{STEP} = 8V, A_V = 1, R_L = 1k$		120		ns
$\Delta G$	Differential Gain (NTSC)	$A_V = 2, R_L = 150$		0.01		%
$\Delta \theta$	Differential Phase (NTSC)	$A_V = 2, R_L = 150$		0.01		Deg

電気的特性

●は0 <math>T\_A < 70</math> の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = \pm 5V$ 、 $V_{\overline{\text{SHDN}}} = \text{開放}$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $V_{OUT} = 0V$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$	●	200	800	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$	●	200	800	$\mu V$
		$V_{CM} = V^+$ (LT1806 SOT-23)	●	200	900	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$ (LT1806 SOT-23)	●	200	900	$\mu V$
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Voltage Drift (Note 8)	$V_{CM} = V^+$	●	1.5	5	$\mu V/^{\circ}C$
		$V_{CM} = V^-$	●	1.5	5	$\mu V/^{\circ}C$
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$	●	100	800	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$ to $V^+$ (LT1806 SOT-23)	●	100	900	$\mu V$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{CM} = V^-$ , $V_{CM} = V^+$	●	300	1400	$\mu V$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.2V$	●	1	6	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	-15	-6	$\mu A$
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.4V$ to $V^+ - 0.2V$	●	7	21	$\mu A$
	Input Bias Current Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{CM} = V^+ - 0.2V$	●	0.03	1.8	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	0.04	3.8	$\mu A$
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+ - 0.2V$	●	0.03	0.9	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	0.04	1.9	$\mu A$
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.4V$ to $V^+ - 0.2V$	●	0.07	2.8	$\mu A$
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -4V$ to $4V$ , $R_L = 1k$	●	80	250	V/mV
		$V_O = -2.5V$ to $2.5V$ , $R_L = 100\Omega$	●	8	25	V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$	●	81	100	dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$	●	75	100	dB
	Input Common Mode Range		●	$V^-$	$V^+$	V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V^+ = 2.5V$ to $10V$ , $V^- = 0V$	●	88	105	dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V^+ = 2.5V$ to $10V$ , $V^- = 0V$	●	82	106	dB
$V_{OL}$	Output Voltage Swing LOW (Note 7)	No Load	●	18	80	mV
		$I_{SINK} = 5mA$	●	60	160	mV
		$I_{SINK} = 25mA$	●	185	500	mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing HIGH (Note 7)	No Load	●	40	140	mV
		$I_{SOURCE} = 5mA$	●	110	240	mV
		$I_{SOURCE} = 25mA$	●	360	750	mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current		●	$\pm 35$	$\pm 75$	mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier		●	14	20	mA
	Disable Supply Current	$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0.3V$	●	0.4	1.4	mA
$I_{\overline{\text{SHDN}}}$	$\overline{\text{SHDN}}$ Pin Current	$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0.3V$	●	160	400	$\mu A$
	Shutdown Output Leakage Current	$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0.3V$	●	1		$\mu A$
$V_L$	$\overline{\text{SHDN}}$ Pin Input Voltage LOW		●		0.3	V
$V_H$	$\overline{\text{SHDN}}$ Pin Input Voltage HIGH		●	$V^+ - 0.5$		V
$t_{ON}$	Turn-On Time	$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0.3V$ to $4.5V$ , $R_L = 100\Omega$	●	80		ns
$t_{OFF}$	Turn-Off Time	$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 4.5V$ to $0.3V$ , $R_L = 100\Omega$	●	50		ns
GBW	Gain Bandwidth Product	Frequency = 6MHz	●	150	300	MHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1$ , $R_L = 1k$ , $V_O = \pm 4V$ , Measure at $V_O = \pm 3V$	●	60	120	V/ $\mu s$
FPBW	Full Power Bandwidth	$V_O = 8V_{P-P}$	●	4.5		MHz

# LT1806/LT1807

## 電気的特性

●は -40 <math>T\_A</math> <math>< 85</math> の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = \pm 5V$ 、 $V_{SHDN} = \text{開放}$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $V_{OUT} = 0V$ 。(Note 5)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$V_{CM} = V^+$	●	200	900	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$	●	200	900	$\mu V$
		$V_{CM} = V^+$ (LT1806 SOT-23)	●	200	975	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$ (LT1806 SOT-23)	●	200	975	$\mu V$
$V_{OS\ TC}$	Input Offset Voltage Drift (Note 8)	$V_{CM} = V^+$	●	1.5	5	$\mu V/^{\circ}C$
		$V_{CM} = V^-$	●	1.5	5	$\mu V/^{\circ}C$
$\Delta V_{OS}$	Input Offset Voltage Shift	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$	●	100	900	$\mu V$
		$V_{CM} = V^-$ to $V^+$ (LT1806 SOT-23)	●	100	975	$\mu V$
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$	●	300	1600	$\mu V$
$I_B$	Input Bias Current	$V_{CM} = V^+ - 0.2V$	●	1.2	7	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	-16	-5	$\mu A$
$\Delta I_B$	Input Bias Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.4V$ to $V^+ - 0.2V$	●	6	23	$\mu A$
		Input Bias Current Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	●	0.03	2.0	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	0.04	4.5	$\mu A$
$I_{OS}$	Input Offset Current	$V_{CM} = V^+ - 0.2V$	●	0.03	1.0	$\mu A$
		$V_{CM} = V^- + 0.4V$	●	0.04	2.2	$\mu A$
$\Delta I_{OS}$	Input Offset Current Shift	$V_{CM} = V^- + 0.4V$ to $V^+ - 0.2V$	●	0.07	3.2	$\mu A$
$A_{VOL}$	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = -4V$ to $4V$ , $R_L = 1k$	●	60	175	V/mV
		$V_O = -2V$ to $2V$ , $R_L = 100\Omega$	●	7	17	V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$	●	80	100	dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)	$V_{CM} = V^-$ to $V^+$	●	74	100	dB
	Input Common Mode Range		●	$V^-$	$V^+$	V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V^+ = 2.5V$ to $10V$ , $V^- = 0V$	●	86	105	dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 10)		●	80	105	dB
$V_{OL}$	Output Voltage Swing LOW (Note 7)	No Load	●	20	100	mV
		$I_{SINK} = 5mA$	●	65	170	mV
		$I_{SINK} = 20mA$	●	200	500	mV
$V_{OH}$	Output Voltage Swing HIGH (Note 7)	No Load	●	50	160	mV
		$I_{SOURCE} = 5mA$	●	115	260	mV
		$I_{SOURCE} = 20mA$	●	360	700	mV
$I_{SC}$	Short-Circuit Current		●	$\pm 25$	$\pm 55$	mA
$I_S$	Supply Current		●	15	22	mA
	Disable Supply Current	$V_{SHDN} = 0.3V$	●	0.45	1.5	mA
$I_{SHDN}$	SHDN Pin Current	$V_{SHDN} = 0.3V$	●	170	450	$\mu A$
	Shutdown Output Leakage Current	$V_{SHDN} = 0.3V$	●	1.2		$\mu A$
$V_L$	SHDN Pin Input Voltage LOW		●		0.3	V
$V_H$	SHDN Pin Input Voltage HIGH		●	$V^+ - 0.5$		V
$t_{ON}$	Turn-On Time	$V_{SHDN} = 0.3V$ to $4.5V$ , $R_L = 100\Omega$	●	80		ns
$t_{OFF}$	Turn-Off Time	$V_{SHDN} = 4.5V$ to $0.3V$ , $R_L = 100\Omega$	●	50		ns
GBW	Gain Bandwidth Product	Frequency = 6MHz	●	125	290	MHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1$ , $R_L = 1k$ , $V_O = \pm 4V$ , Measured at $V_O = \pm 3V$	●	50	100	V/ $\mu s$
FPBW	Full Power Bandwidth	$V_O = 8V_{P-P}$	●	4		MHz

Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスの寿命に影響を及ぼす値。

Note 2: 入力にはバック・トゥ・バック・ダイオードにより保護されている。差動入力電圧が1.4Vを超える場合、入力電流は10mA未満に制限すること。



## 電気的特性

Note 3: 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 4: LT1806C/LT1806IおよびLT1807C/LT1807Iは -40 ~ 85 の動作温度範囲で動作することが保証されている。

Note 5: LT1806C/LT1807Cは、0 ~ 70 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。LT1806C/LT1807Cは -40 ~ 85 の拡張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サンプリングもおこなわれない。LT1806I/LT1807Iは -40 ~ 85 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 6: 最小電源電圧は電源除去比テストによって保証されている。

Note 7: 出力電圧振幅は出力と電源レール間で測定される。

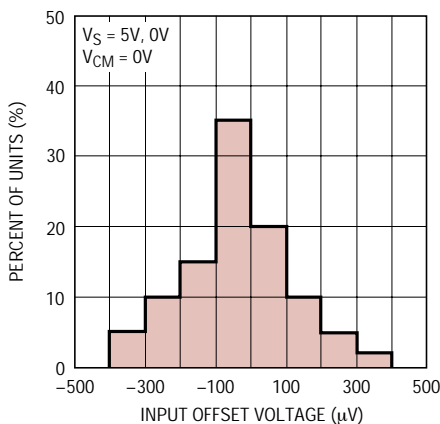
Note 8: このパラメータに対しては、全数テストは実施されない。

Note 9: 熱抵抗はデバイスのV<sub>+</sub>ピンに接続されたPCボードのメタル量に依存して変化する。アプリケーション情報の熱抵抗の表に示されているように、 $\theta_{JA}$ はV<sub>+</sub>ピンに接続される2オンス銅メタル・トレースの特定の量に対して規定されている。

Note 10: 整合性パラメータはLT1807の2個のアンプ間の差である。

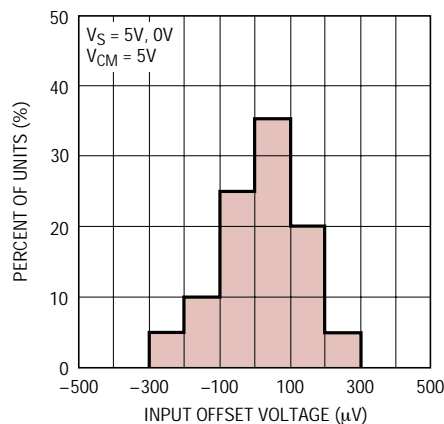
## 標準的性能特性

V<sub>OS</sub>の分布、V<sub>CM</sub> = 0V (PNP段)



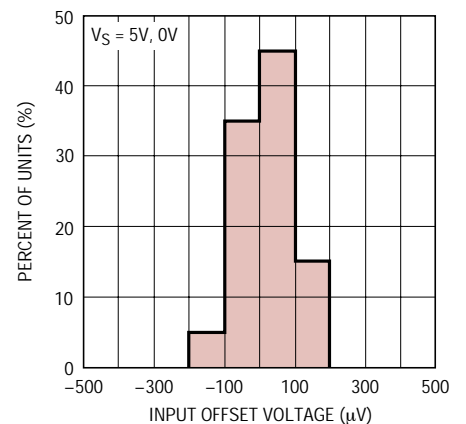
18067 G01

V<sub>OS</sub>の分布、V<sub>CM</sub> = 5V (NPN段)



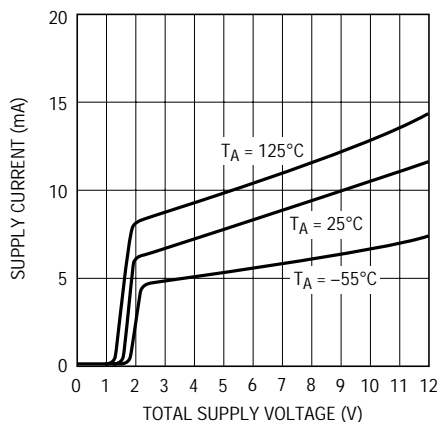
18067 G02

V<sub>CM</sub> = 0V ~ 5Vの場合のΔV<sub>OS</sub>シフト



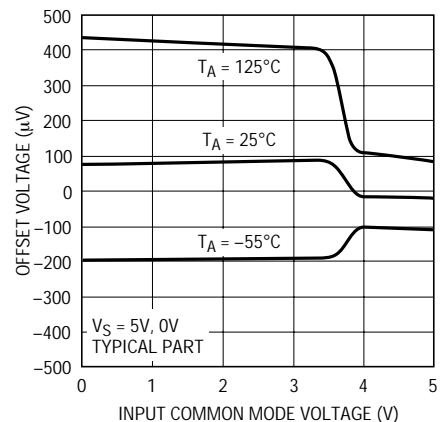
18067 G03

アンプ当たりの電源電流と電源電圧



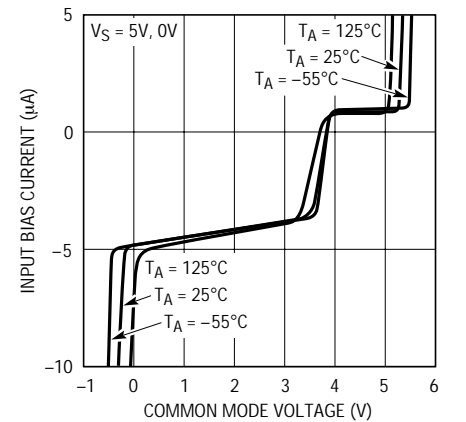
18067 G04

オフセット電圧と入力同相電圧



18067 G05

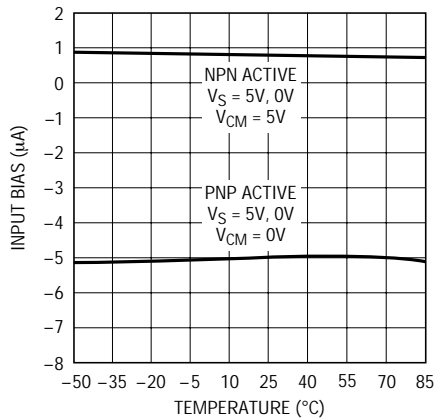
入力バイアス電流と同相電圧



18067 G06

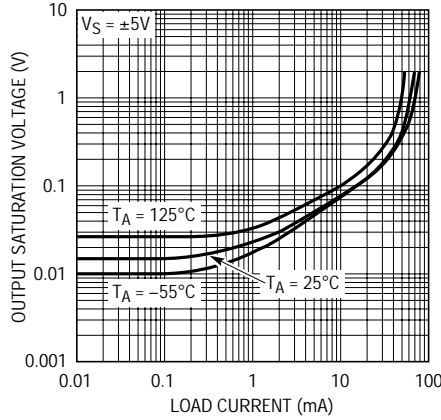
## 標準的性能特性

入力バイアス電流と温度



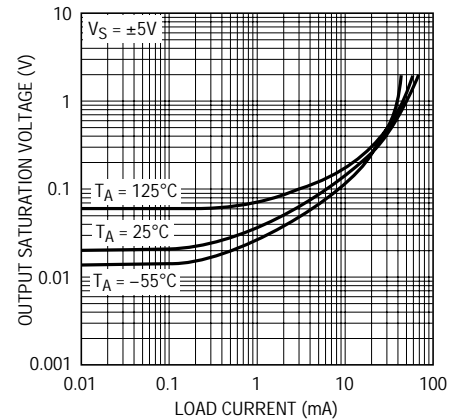
18067 G07

出力飽和電圧と負荷電流 (出力は低)



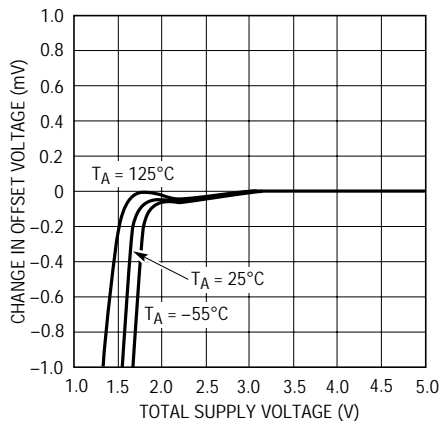
18067 G08

出力飽和電圧と負荷電流 (出力は高)



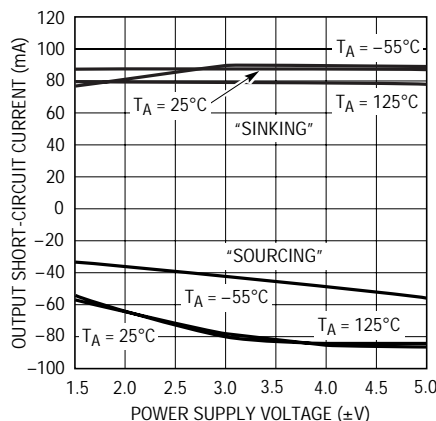
18067 G09

最小電源電圧



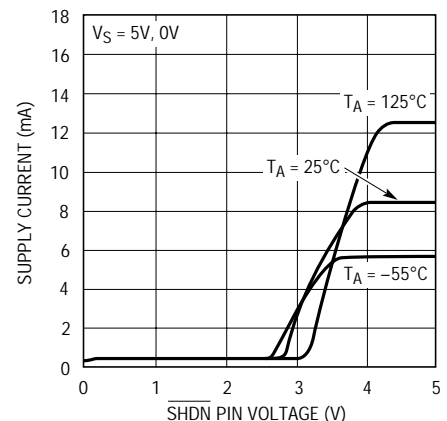
18067 G10

出力短絡電流と電源電圧



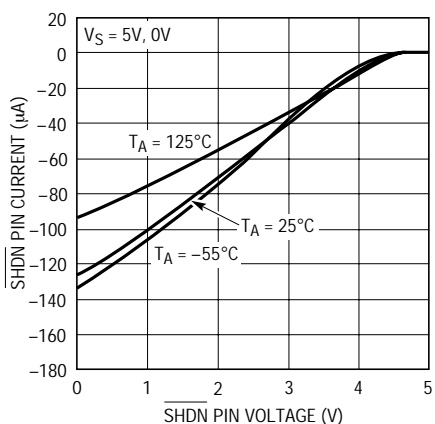
18067 G11

電源電流とSHDNピン電圧



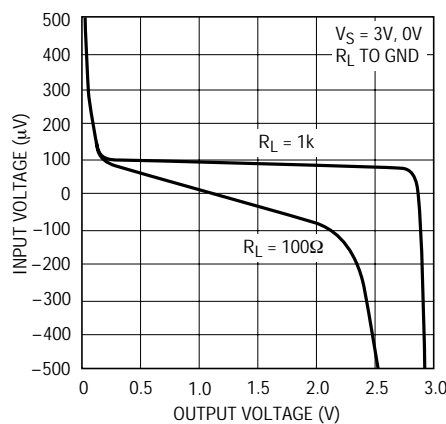
18067 G12

SHDNピン電流とSHDNピン電圧



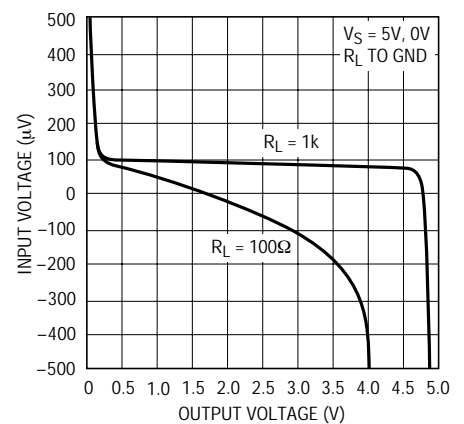
18067 G13

開ループ利得



18067 G14

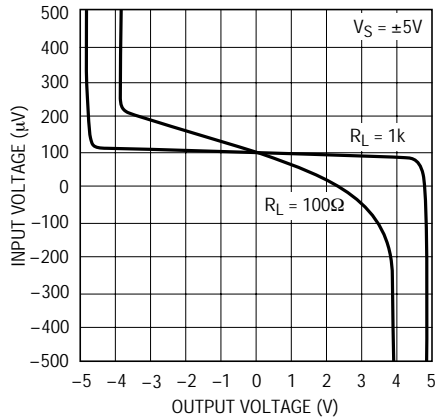
開ループ利得



18067 G15

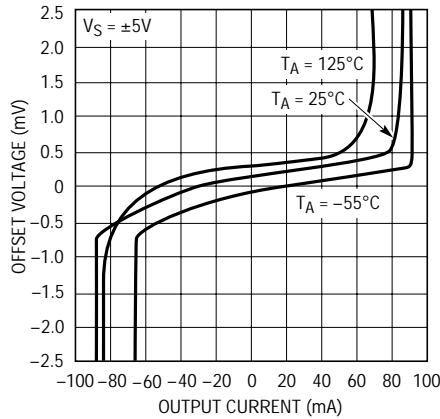
標準的性能特性

開ループ利得



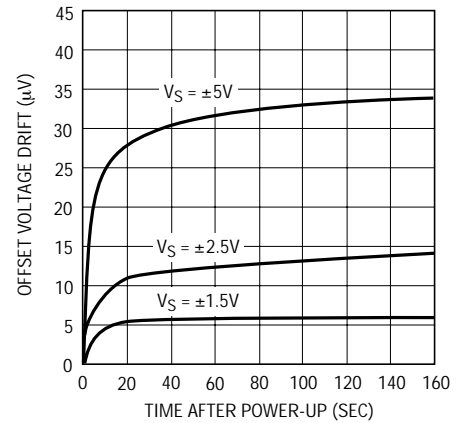
18067 G16

オフセット電圧と出力電流



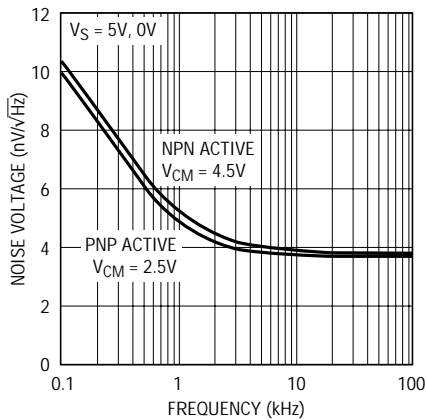
18067 G17

ウォームアップ・ドリフトと時間 (LT1806S8)



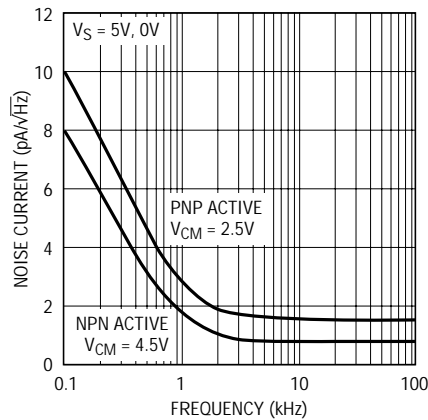
18067 G18

入力ノイズ電圧と周波数



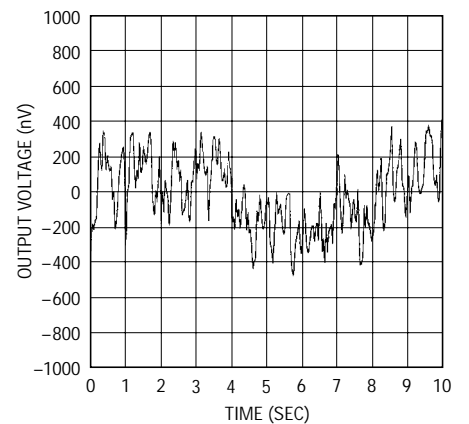
18067 G19

入力ノイズ電流と周波数



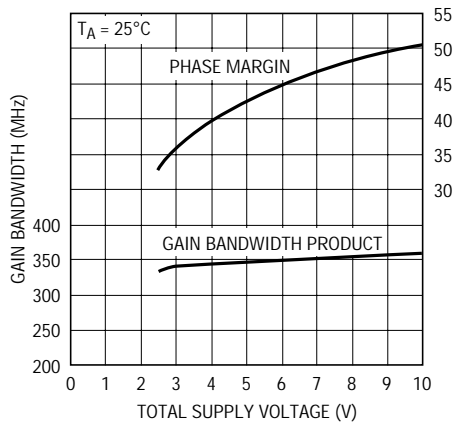
18067 G19

0.1Hz ~ 10Hz出力電圧ノイズ



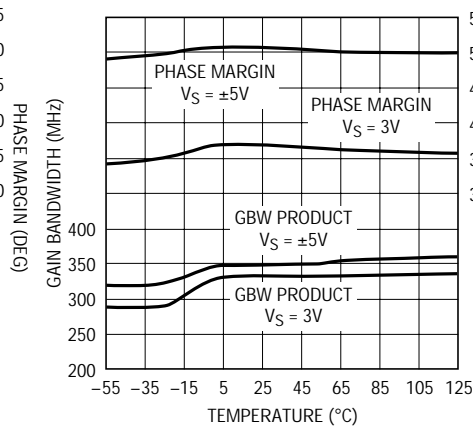
18067 G21

利得帯域幅および位相マージンと電源



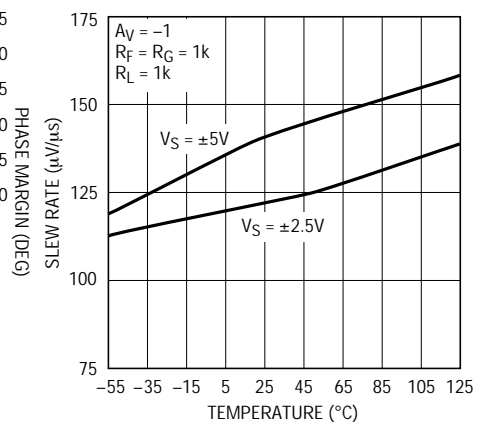
18067 G22

利得帯域幅および位相マージンと温度



18067 G23

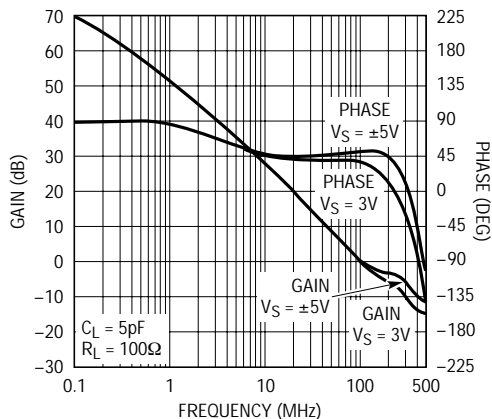
スルーレートと温度



18067 G24

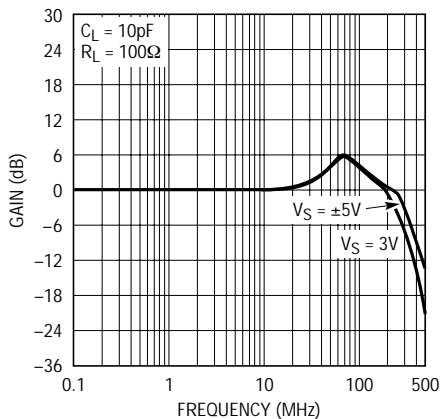
## 標準的性能特性

利得および位相と周波数



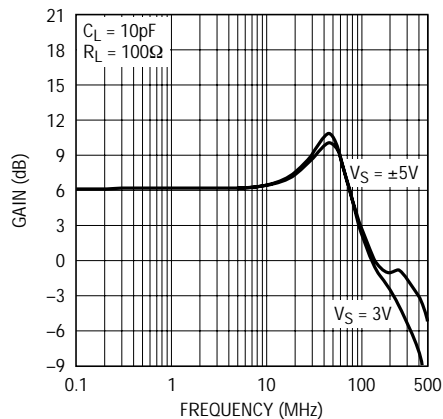
18067 G25

利得と周波数( $A_V = 1$ )



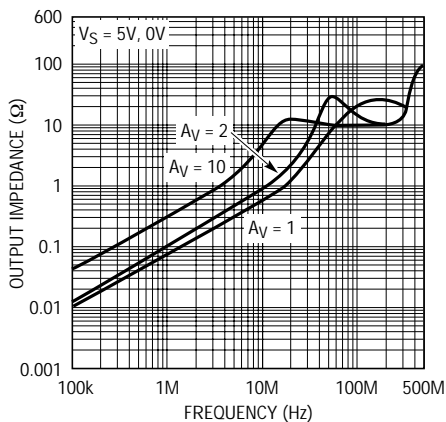
18067 G26

利得と周波数( $A_V = 2$ )



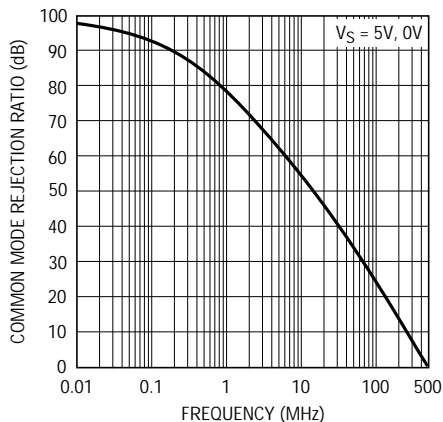
18067 G27

出力インピーダンスと周波数



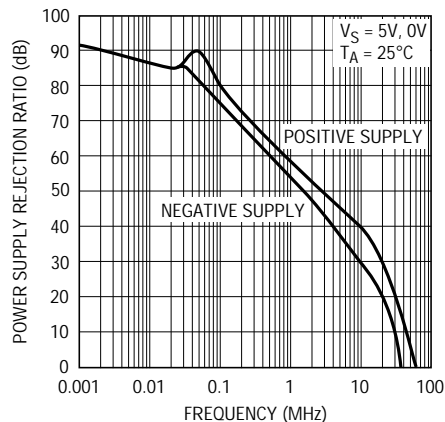
18067 G28

同相除去比と周波数



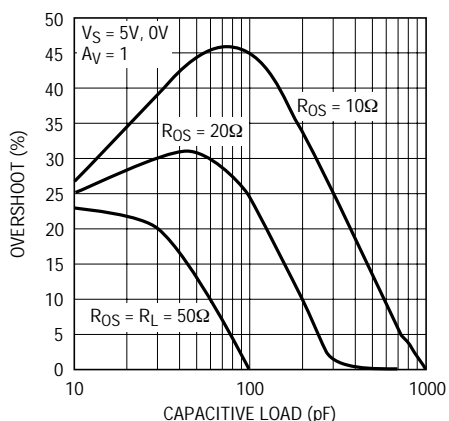
18067 G29

電源除去比と周波数



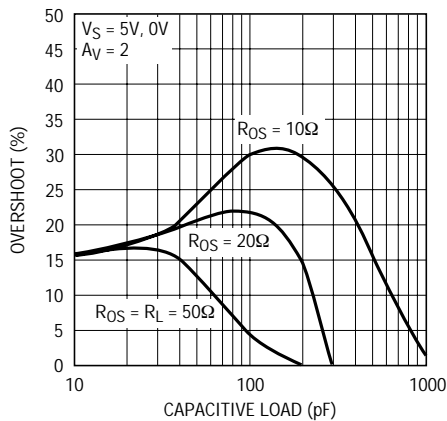
18067 G30

直列出力抵抗と容量性負荷



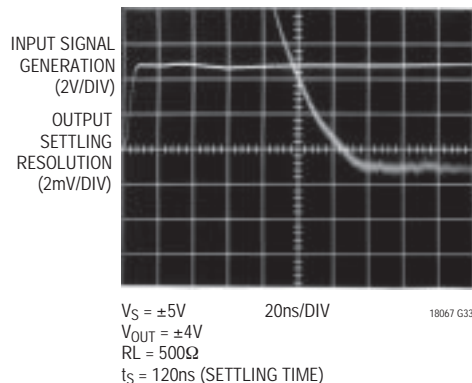
18067 G31

直列出力抵抗と容量性負荷



18067 G32

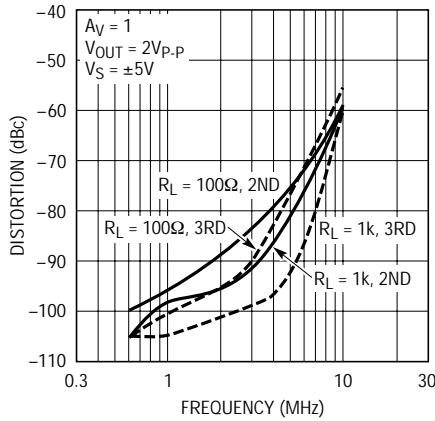
0.01%のセトリング時間



18067 G33

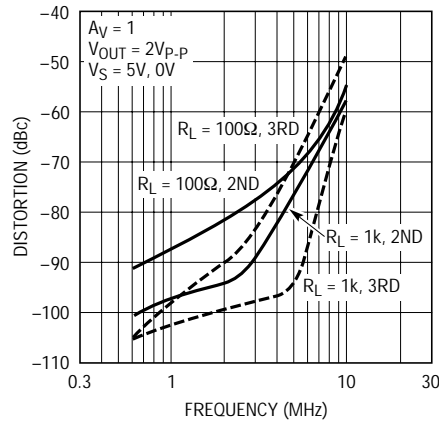
標準的性能特性

歪みと周波数



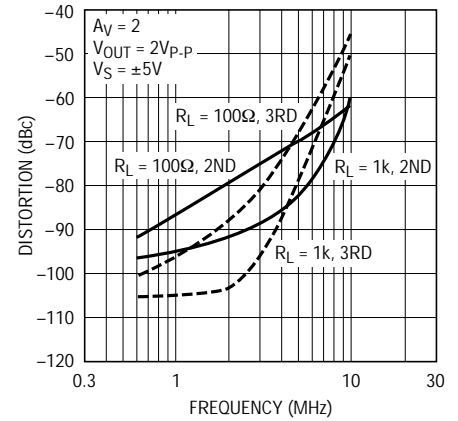
18067 G34

歪みと周波数



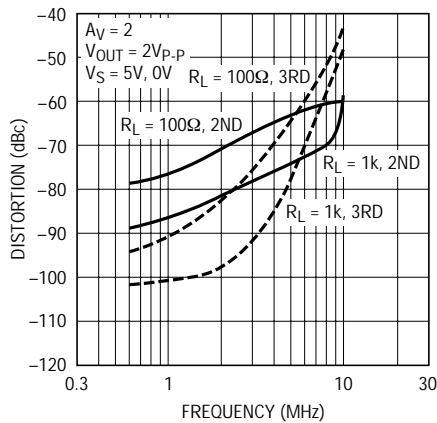
18067 G35

歪みと周波数



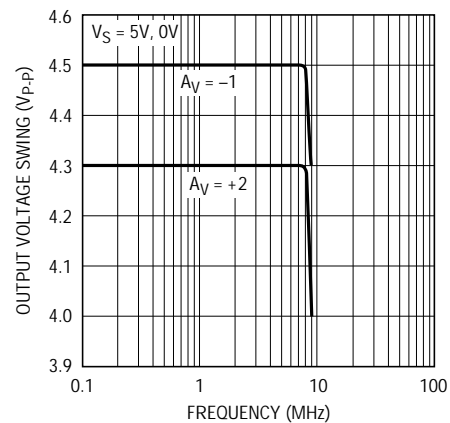
18067 G36

歪みと周波数



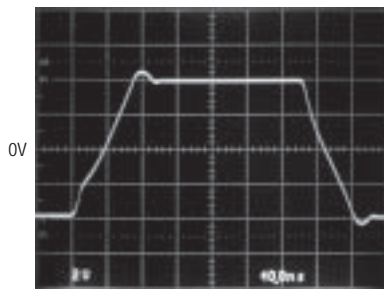
18067 G37

最大歪みなし出力信号と周波数



18067 G38

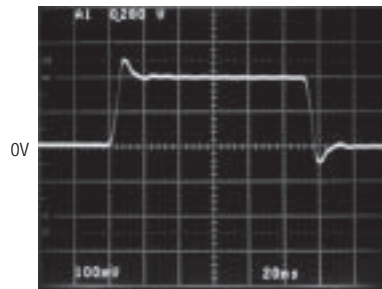
±5Vでの大信号応答



$V_S = \pm 5V$   
 FREQ = 1.92MHz  
 $A_V = 1$   
 $R_L = 1k$

18067 G39

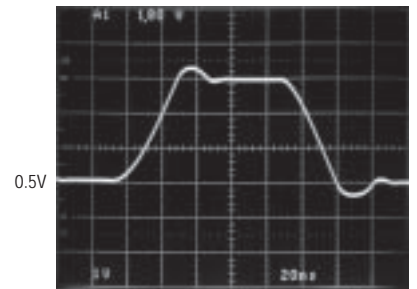
±5Vでの小信号応答



$V_S = \pm 5V$   
 FREQ = 4.48MHz  
 $A_V = 1$   
 $R_L = 1k$

18067 G40

5Vでの大信号応答

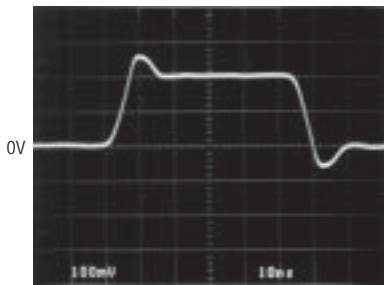


$V_S = 5V, 0V$   
 FREQ = 5.29MHz  
 $A_V = 1$   
 $R_L = 1k$

18067 G41

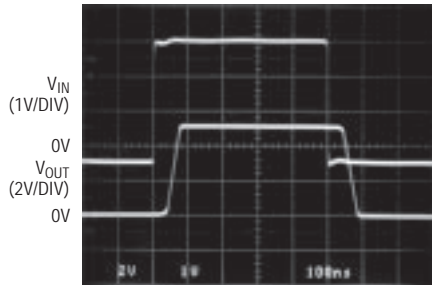
## 標準的性能特性

5Vでの小信号応答



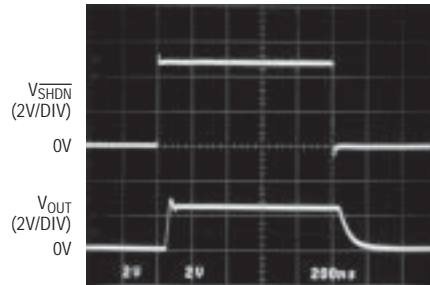
$V_S = 5V, 0V$   
 $A_V = 1$   
 $R_L = 1k$   
 10ns/DIV  
 18067 G42

出力オーバードライブからの回復



$V_{IN} (1V/DIV)$   
 $V_{OUT} (2V/DIV)$   
 $V_S = 5V, 0V$   
 $A_V = 2$   
 $R_L = 1k$   
 100ns/DIV  
 18067 G43

シャットダウン応答



$V_{SHDN} (2V/DIV)$   
 $V_{OUT} (2V/DIV)$   
 $V_S = 5V, 0V$   
 $A_V = 2$   
 $R_L = 100\Omega$   
 200ns/DIV  
 18067 G44

## アプリケーション情報

### レール・トゥ・レール特性

LT1806/LT1807の入力と出力の信号範囲は負電源から正電源まで含みます。このアンプの簡略回路を図1に示します。入力段は2個の差動アンプ( PNP段Q1/Q2およびNPN段Q3/Q4 )によって構成されており、これらは異なった同相入力電圧範囲でアクティブになります。PNP差動ペアは負電源と約1.5Vほど正電源より低い電圧の間でアクティブです。入力電圧が正電源に向かって近づいていくと、トランジスタQ5がテール電流 $I_1$ を電流ミラー

Q6/Q7に振り分け、NPN差動ペアを起動します。正電源までの入力同相範囲の残りの部分ではPNPペアはアクティブではなくなります。

1対の相補共通エミッタ段Q14/Q15はレール・トゥ・レールの出力振幅を可能にし、出力段を構成します。コンデンサC1とC2はローカル・フィードバック・ループを形成し、高周波数での出力インピーダンスを下げます。

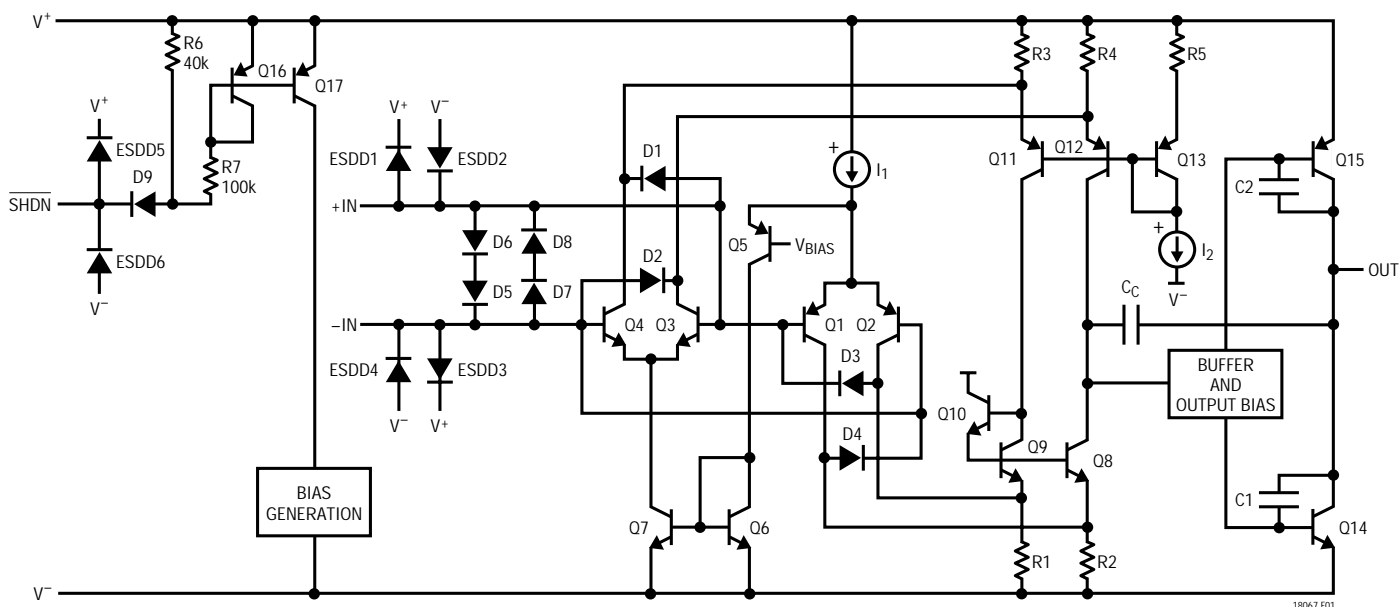


図1 . LT1806の簡略回路図

## アプリケーション情報

これらのデバイスはリニアテクノロジー社の固有の高速コンプリメンタリ・バイポーラ・プロセスを使って製造されます。

### 消費電力

LT1806/LT1807アンプは小型パッケージでありながら高速で出力電流が大きいので、チップの接合部温度が150°Cを超えないように保証する必要があります。LT1806はSO-8パッケージまたは6ピンSOT-23パッケージで供給され、LT1807はSO-8パッケージまたは8ピンMSOPパッケージで供給されます。すべてのパッケージのV<sub>-</sub>電源ピンはリードフレームに溶接されており、グランド・プレーンや大きなメタル・トレースに接続されると熱伝導を上げます。メタル・トレースとメッキ・スルーホールを使って、デバイスの発生する熱をPCボードの裏面に放散することができます。たとえば、2オンスの銅をもった3/32インチFR-4ボードでは、SO-8パッケージのLT1807のピン4に接続された合計660平方ミリメートル(PCボードの各面で330平方ミリメートル)のトレースにより、熱抵抗 $\theta_{JA}$ が約85 °C/Wになります。V<sub>-</sub>ピンに接続されている電源ラインの他に、ヒートシンクとして機能する追加のメタル・トレースが無いと、熱抵抗は約105 °C/Wになるでしょう。V<sub>-</sub>に接続するメタルの異なる面積に対する各種パッケージの熱抵抗の詳細を、表1、表2、および表3に示します。

表1 . LT1806、6ピンSOT-23パッケージ

COPPER AREA		BOARD AREA (mm <sup>2</sup> )	THERMAL RESISTANCE (JUNCTION-TO-AMBIENT)
TOPSIDE (mm <sup>2</sup> )	BACKSIDE (mm <sup>2</sup> )		
270		2500	135°C/W
100		2500	145°C/W
20		2500	160°C/W
0		2500	200°C/W

デバイスはトップサイドに実装。

表2 . LT1806/LT1807、SO-8パッケージ

COPPER AREA		BOARD AREA (mm <sup>2</sup> )	THERMAL RESISTANCE (JUNCTION-TO-AMBIENT)
TOPSIDE (mm <sup>2</sup> )	BACKSIDE (mm <sup>2</sup> )		
1100	1100	2500	65°C/W
330	330	2500	85°C/W
35	35	2500	95°C/W
35	0	2500	100°C/W
0	0	2500	105°C/W

デバイスはトップサイドに実装。

表3 . LT1807、8ピンMSOPパッケージ

COPPER AREA		BOARD AREA (mm <sup>2</sup> )	THERMAL RESISTANCE (JUNCTION-TO-AMBIENT)
TOPSIDE (mm <sup>2</sup> )	BACKSIDE (mm <sup>2</sup> )		
540	540	2500	110°C/W
100	100	2500	120°C/W
100	0	2500	130°C/W
30	0	2500	135°C/W
0	0	2500	140°C/W

デバイスはトップサイドに実装。

熱抵抗 $T_J$ は周囲温度 $T_A$ および消費電力 $P_D$ から次式にしたがって計算されます。

$$T_J = T_A + (P_D \cdot \theta_{JA})$$

IC内の電力消費は電源電圧、出力電圧、および負荷抵抗の関数です。与えられた電源電圧に対して、ワーストケースの電力消費 $P_{D(MAX)}$ は最大静止電源電流およびどちらかの電源電圧の半分の出力電圧(または最大振幅が電源電圧の1/2より小さい場合は最大振幅)で生じます。 $P_{D(MAX)}$ は次式で与えられます。

$$P_{D(MAX)} = (V_S \cdot I_{S(MAX)}) + (V_S/2)^2/R_L$$

例：V<sub>-</sub>ピンに接続された追加の熱放散プレーンなしに、面積が2500平方ミリメートルのPCボードに実装されたSO-8パッケージのLT1807の熱抵抗 $\theta_{JA}$ は105 °C/Wになります。±5V電源で動作し、両方のアンプが同時に50 mAの負荷をドライブしているとき、ワーストケースの消費電力は次式で与えられます。

$$P_{D(MAX)} = 2 \cdot (10 \cdot 14\text{mA}) + 2 \cdot (2.5)^2/50 \\ = 0.28 + 0.25 = 0.53\text{W}$$

デバイスの動作を許容できる最大周囲温度は次式のとおりです。

$$T_A = T_J - (P_{D(MAX)} \cdot 105^\circ\text{C/W}) \\ = 150^\circ\text{C} - (0.53\text{W} \cdot 105^\circ\text{C/W}) = 94^\circ\text{C}$$

さらに高い周囲温度で動作させるには、V<sub>-</sub>ピンに接続するメタルの面積を増やして、表2に示されているようにパッケージの熱抵抗を下げます。

## アプリケーション情報

### 入力オフセット電圧

オフセット電圧はどの入力段がアクティブかに依存して変化しますが、最大オフセット電圧は550 $\mu$ Vより小さいことが保証されています。アンプの精度を維持するため、全入力同相範囲(CMRR)にわたる $V_{OS}$ の変化は、単一の5Vと3Vの電源では550 $\mu$ Vより小さくなるように制限されています。

### 入力バイアス電流

入力バイアス電流の極性は、入力段が動作する、与えられた入力同相電圧に依存します。PNP入力段がアクティブだと、入力バイアス電流は入力ピンから流れ出します。NPN入力段がアクティブになると、入力バイアス電流は入力ピンに流れ込みます。入力オフセット電流は入力バイアス電流より小さいので、入力ピンのソース抵抗を整合させると全オフセット誤差が減少します。

### 出力

LT1806/LT1807は大きな出力電流を供給できるので、短絡電流制限は約90mAに設定されており、デバイスの損傷を防ぎます。出力が連続して短絡しているとき、ICの接合部温度を150の絶対最大定格より低く保つように注意が必要です(消費電力のセクションを参照してください)。アンプの出力には逆バイアスされたダイオードがあり、各電源に接続されています。出力がどちらかの電源を超えた電圧に強制されると、無制限の電流がこれらのダイオードを流れます。この電流が過渡的なもので、100mA以下に制限されていればデバイスは損傷を受けません。

### オーバードライブ保護

入力電圧が電源を超すと、2対のクロッシング・ダイオードD1~D4が、出力の極性の反転を防ぎます。入力電圧がどちらかの電源を700mVだけ超えると、ダイオードD1/D2またはダイオードD3/D4がターンオンして、出力を適切な極性に保ちます。位相反転保護が適切に動作するには、入力電流を5mA以下に制限する必要があります。アンプが過度にオーバードライブされる場合、外部抵抗を使ってオーバードライブ電流を制限します。

LT1806/LT1807の入力段は1.4V以上の大きな差動入力電圧に対しても、1対のバック・トゥ・バック・ダイオードD5/D8によって保護されています。これらのダイオードは入力トランジスタのエミッタ・ベースのブレークダウンを防ぎます。これらのダイオードを流れる電流は、アクティブ状態のとき10mA以下に制限する必要があります。ワーストケースの差動入力電圧は、ユニティゲインの構成で、出力がグランドに短絡されている状態で入力ドライブされるときに一般に生じます。さらに、アンプは、各ピンに接続された1対の保護ダイオードESDD1~ESDD6によって、すべてのピンが最大3kVのESD放電に対して保護されています。これらのダイオードは図1に示されているように電源に接続されています。

### 容量性負荷

LT1806/LT1807は広帯域幅で低歪みのアプリケーション用に最適化されています。ユニティゲイン構成では約20pFの容量性負荷をドライブすることができ、もっと高い利得ではさらに大きな負荷をドライブすることができます。大きな容量性負荷をドライブするときは、出力と容量性負荷の間に10~50の抵抗を接続してリングングや発振を防ぐ必要があります。抵抗が容量性負荷を分離して安定性を保証するように、フィードバックは依然出力からとる必要があります。容量性負荷のグラフは、特定の直列抵抗を使って容量性負荷をドライブするときのアンプの過渡応答を示しています。

### フィードバック・コンポーネント

フィードバックを使って利得を設定するとき、フィードバック抵抗と反転入力全容量によって形成されるポールによって安定性が低下しないように注意する必要があります。たとえば、2個の1k抵抗と3pFの容量(部品およびPCボード)を使って設定した、非反転利得が2のLT1806/LT1807では、おそらく過渡応答にリングングが生じるでしょう。106MHzにポールが形成され、アンプのクロスオーバー周波数が約70MHzのとき、位相マージンは34度減少します。3pF以上のコンデンサをフィードバック抵抗の両端に接続すると、リングングや発振が止まります。



## アプリケーション情報

### SHDNピン

LT1806にはSHDNピンがあり、電源電流を0.9mA以下に減らします。SHDNピンを“L”に引き下げると、デバイスをパワーダウンする信号が発生します。このピンを接続しないでおくと、図1に示されているように、40kの内部プルアップ抵抗により、デバイスは完全に動作状態に

保たれます。シャットダウン時に出力は高インピーダンス状態になり、ターンオンとターンオフの時間は100ns以下です。入力には1対のバック・トゥ・バック・ダイオードによって保護されているので、シャットダウン・モード時に入力間の信号振幅が1.4Vより大きいと、入力信号は出力にフィードスルーされます。

## 標準的応用例

### A/Dコンバータのドライブ

LT1806/LT1807の0.01%までのセトリング時間は(100MHzで出力インピーダンスが20Ωのとき2Vのステップ信号に対して)60nsなので、高速A/Dコンバータをドライブするのに最適です。LT1806/LT1807は入力と出力がレール・トゥ・レールであり、低い電源電圧で動作するので、単電源アプリケーションにも最適です。このデータシートの表紙のアプリケーションに示されているように、LT1807は利得20で10Msps、12ビットのLTC1420 ADCをドライブします。LTC1420を差動でドライブすると、A/DコンバータのSN比および全高調波歪みTHDが最適化されます。ローパス・フィルタ(R5、R6

およびC3)により、入力信号からくるノイズまたは歪み積が減少します。これらの部品は歪みを増加させることがあるので、高品質のコンデンサおよび抵抗(NPOチップ・コンデンサおよび金属皮膜表面実装抵抗)を使います。コンバータのサンプリングによって生じる電圧グリッチはLT1807によってバッファされるので、グリッチを急速にセトリングするアンプの性能は、システムのスプリアスのないダイナミック・レンジに影響を与えません。非反転利得を2に設定して、LTC1420をドライブしているLT1806を図2に示します。FFT応答は92dBより良い、スプリアスのないダイナミック・レンジSFDRを示しています。

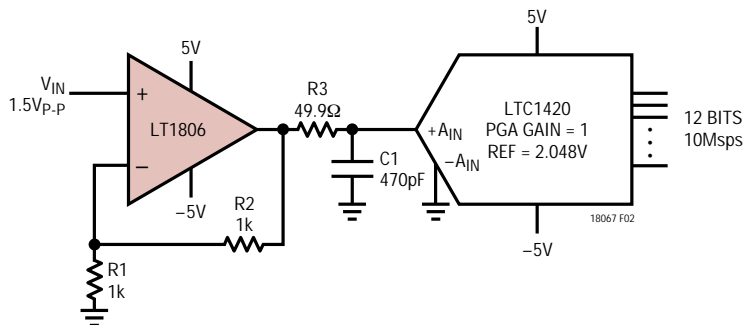


図2 . 非反転A/Dドライバ

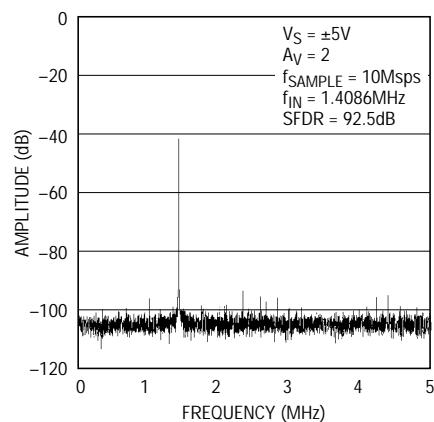


図3 . 4096ポイントのFFT応答

## 標準的応用例

### 単一電源ビデオ・ライン・ドライバ

LT1806/LT1807は広帯域レール・トゥ・レールのオペアンプで、出力電流が大きいので、低電源電圧のアプリケーションでビデオ信号をドライブすることができます。無信号時の消費電力を抑えるためのAC結合を有する単一電源ビデオ・ライン・ドライバを図4に示します。抵抗R1とR2は入力および出力をレベル・シフトして最大信号振幅を提供するために使用されています。75ラインとバック終端抵抗R5の整合が原因で6dB減衰し

た $V_{OUT}$ の信号を回復させるために、R3とR4を使って利得が2に設定されています。バック終端により、負荷から来る信号の反射が除去されます。入力終端抵抗 $R_T$ はオプションであり、入力ラインの整合が必要な場合のみ使用します。C1、C2、C3の値は、輝度信号の垂下が最小となるように選択します。要求条件がそれほど厳しくない場合は、コンデンサの値を低減できます。5V電源のときドライバの-3dB帯域幅は約90MHzで、ピーキングの量はコンデンサC4の値に依存して変化します。

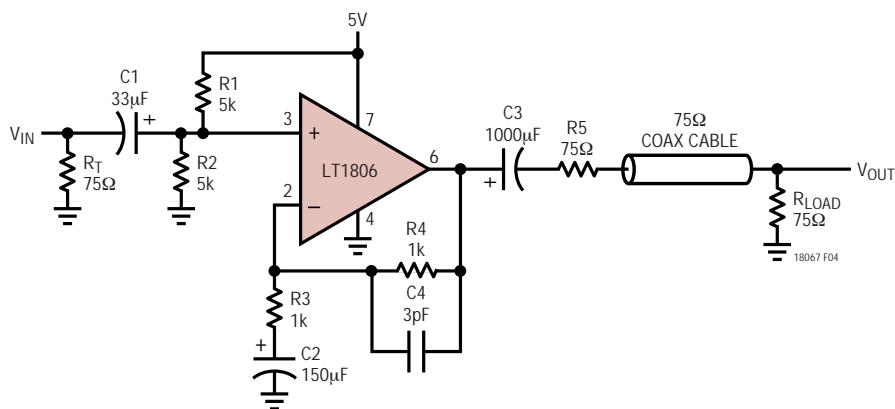


図4 . 5V単一電源ビデオ・ライン・ドライバ

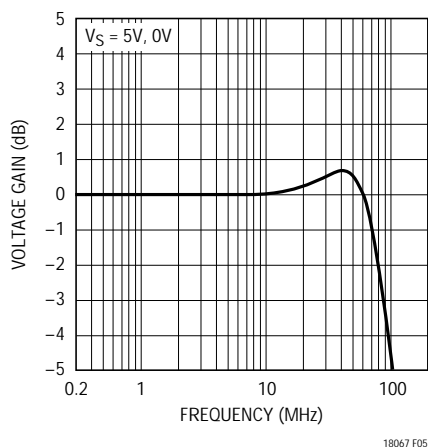


図5 . ビデオ・ライン・ドライバの周波数応答

標準的応用例

単一3V電源、4MHz、4次バタワース・フィルタ  
 LT1806/LT1807の低電圧動作、低歪み、およびレール・トゥ・レール出力の利点を利用して、図6に示されているように、アンチエリアシングに適した低歪みフィルタを構成することができます。3V電源では、LT1807を使って構成されたフィルタのパスバンドは2.5V<sub>p-p</sub>の信号

に対して4MHzで、70dBを超すストップバンドは100MHzの周波数までです。出力のDCオフセット電圧を小さくするためのオプションとして、図6に示されているように、365Ωの直列抵抗とバイパス・コンデンサをアンプの非反転入力に接続します。

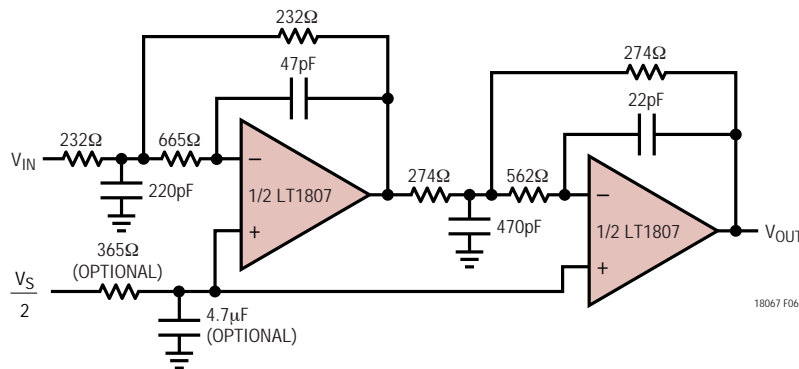


図6 . 単一3V電源、4MHz、4次バタワース・フィルタ

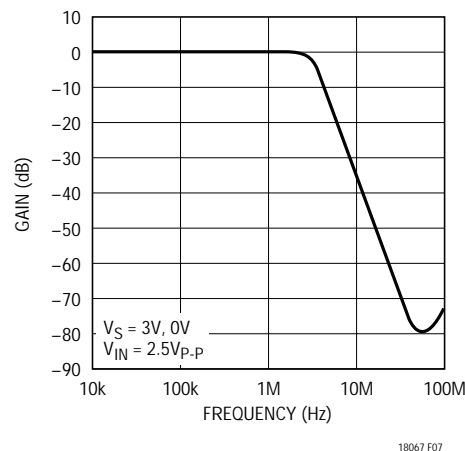


図7 . フィルタの周波数応答

## 標準的応用例

方形波出力と正弦波出力の1MHz直列共振水晶発振器  
 古典的な1MHzの直列共振水晶発振器を図8に示しま  
 す。直列共振時には水晶は低インピーダンスで、正帰還  
 接続が直列共振周波数での発振の原理です。他の経路に  
 よるRCフィードバックが、回路がDC動作点に安定化し  
 て発振を止めるのを防いでいます。コンパレータの出力  
 は1MHzの方形波で、ジッタの測定値は5V電源では  
 28ps<sub>RMS</sub>で、3V電源では40ps<sub>RMS</sub>です。ただし、水晶の他  
 の側面は、高速エッジと水晶の容量によって生じる小さ  
 な高周波グリッチ(図9の真中のトレース)を除けば、み  
 ごとな正弦波です。正弦波の振幅の安定性は、この正弦  
 波が基本的には方形波をフィルタ処理したものであると

いう事実によって保たれます。正弦波発振器に通常付随  
 する振幅制御ループは直ちに必要ではありません。<sup>1</sup>こ  
 の正弦波をバッファしてフィルタをかけることにより、  
 利用することができます。これはLT1806に組み込まれ  
 た機能です。このデバイスはQが5のバンドパス・フィル  
 タとして構成されており、正弦波を整形し、バッファ  
 するのに適しています。歪みは2次高調波と3次高調波に  
 対して -70dBcと -60dBcで測定されました。

<sup>1</sup>振幅はコンパレータの出力振幅のリニア関数になります。これは電源に依存す  
 るので、制御可能です。ここでの重要な差異は、追加の振幅安定化ループはど  
 れも、発振しない領域の回避およびクリッピングという古典的課題に直面する  
 ことがないということです。

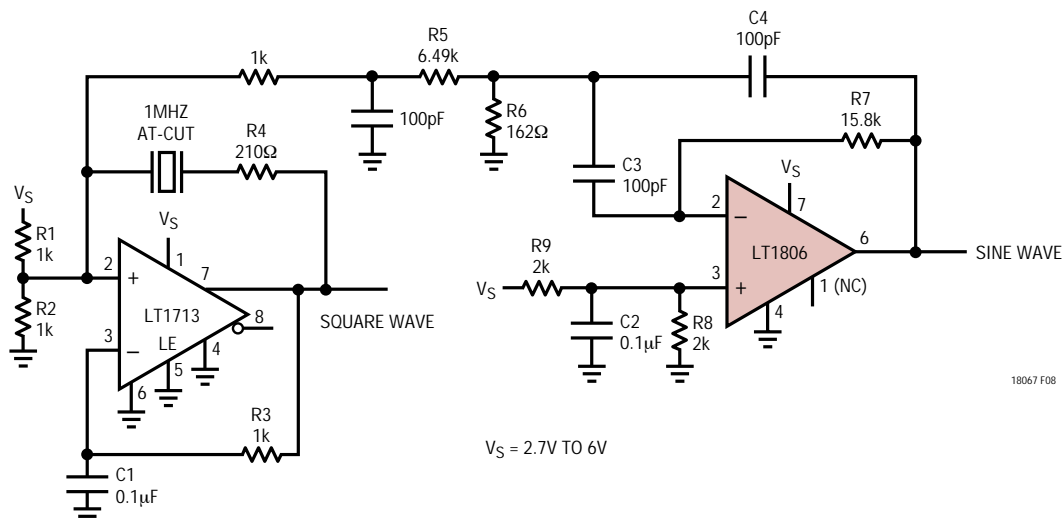


図8 . LT1713コンパレータは直列共振水晶発振器として構成されている。  
 LT1806オペアンプはQ = 5のバンドパス・フィルタに構成されており、 $f_c = 1\text{MHz}$ 。

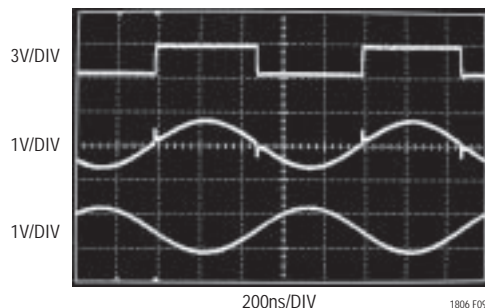
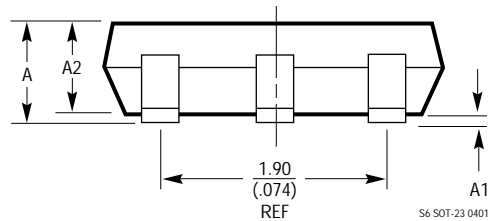
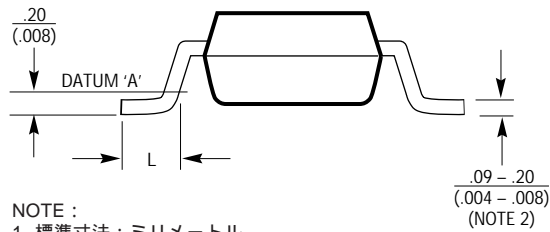
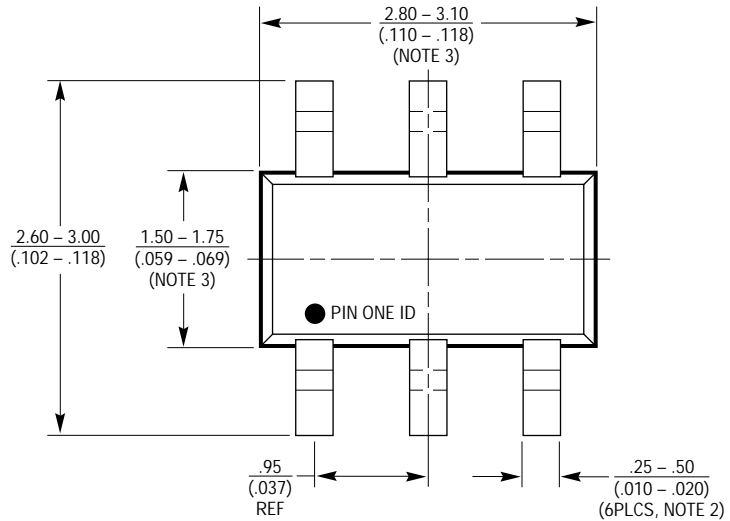


図9 .  $V_S = 3\text{V}$ のときの発振器波形。上のトレースはコンパレータの出力。真中の  
 トレースは水晶からLT1713のピン2へのフィードバック。下のトレースはLT1806  
 によってバッファされ、反転され、Qが5のバンドパス・フィルタされている。

パッケージ寸法 注記がない限り寸法はインチ(ミリメートル)

S6パッケージ  
6ピン・プラスチックSOT-23  
(Reference LTC DWG # 05-08-1634)  
(Reference LTC DWG # 05-08-1636)

	SOT-23 (Original)	SOT-23 (ThinSOT)
A	$\frac{.90 - 1.45}{(.035 - .057)}$	$\frac{1.00 \text{ MAX}}{(.039 \text{ MAX})}$
A1	$\frac{.00 - 0.15}{(.00 - .006)}$	$\frac{.01 - .10}{(.0004 - .004)}$
A2	$\frac{.90 - 1.30}{(.035 - .051)}$	$\frac{.80 - .90}{(.031 - .035)}$
L	$\frac{.35 - .55}{(.014 - .021)}$	$\frac{.30 - .50 \text{ REF}}{(.012 - .019 \text{ REF})}$

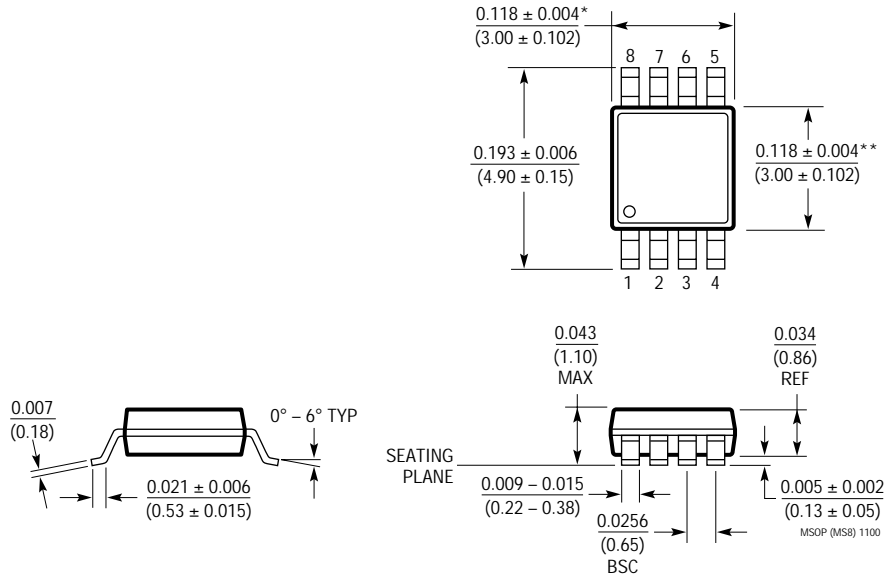


NOTE :

- 標準寸法 : ミリメートル
- 寸法は  $\frac{\text{ミリメートル}}{\text{インチ}}$
- 図は実寸とは異なる
- 寸法には半田を含む
- 寸法にはモールドのバリやメタルのバリを含まない
- モールドのバリは0.254mmを越えてはならない
- パッケージのEIAJ参照番号 :  
オリジナルはSC-74A (EIAJ)  
THINIはJEDEC MO-193

パッケージ寸法 注記がない限り寸法はインチ(ミリメートル)

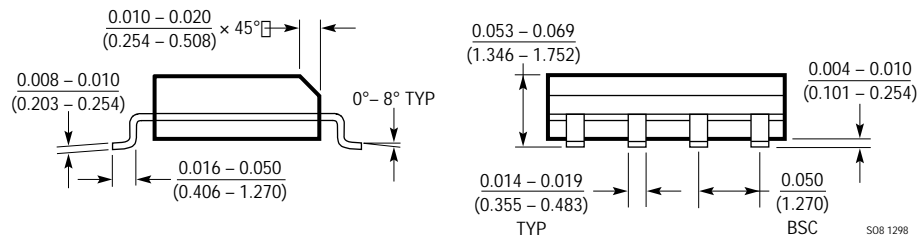
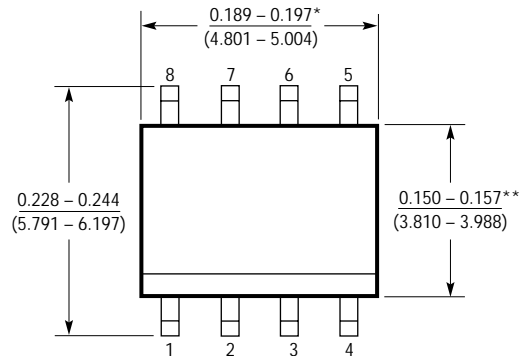
MS8パッケージの  
8ピン・プラスチックMSOP  
(Reference LTC DWG # 05-08-1660)



\*寸法にはモールドのバリ、突出部、またはゲートのバリを含まない。モールドのバリ、突出部、またはゲートのバリは、各サイドで $0.006\text{ (}0.152\text{mm)}$ を超えないこと  
 \*\*寸法には、リード間のバリまたは突出部を含まない。リード間のバリまたは突出部は、各サイドで $0.006\text{ (}0.152\text{mm)}$ を超えないこと

パッケージ寸法 注記がない限り寸法はインチ(ミリメートル)

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)



\* 寸法にはモールドのバリを含まない。  
モールドのバリは各サイドで0.006"(0.152mm)を超えないこと  
\*\* 寸法にはリード間のバリを含まない。  
リード間のバリは各サイドで0.010"(0.254mm)を超えないこと

## 標準的応用例

FET入力、高速、高利得フォトダイオード・アンプ  
 フォトダイオードに応用された高速、高利得のトランスインピーダンス・アンプを図10に示します。JFETバッファは入力バイアス電流が非常に低く高速なのでここに使われています。LT1097と2N3904がJFETを $I_{DSS}$ にバイアスして、オフセットをゼロにし、電圧ノイズを最小にします。JFETはLT1806をドライブし、 $R_F$ が高速ループをJFETの入力に戻して閉じ、トランスインピーダンス利得を設定します。C4により高速ループの位相マージンが改善されます。出力電圧ノイズ密度は、 $R_F$ を短絡した状態で、 $9nV/\sqrt{Hz}$ と測定されました。 $R_F$ を100kから1Mまで変化させて、10MHzの帯域幅にわたって測定し

た全出力ノイズは $1mV_{RMS}$ 以下でした。図4には様々な $R_F$ の値で達成された結果が示されており、図11には $R_F = 499k$ での時間領域の応答が示されています。

表4．様々な $R_F$ で、1.2Vの出力ステップで達成された結果

$R_F$	10% to 90% RISE TIME	-3dB BANDWIDTH
100k	64ns	6.8MHz
200k	94ns	4.6MHz
499k	154ns	3MHz
1M	263ns	1.8MHz

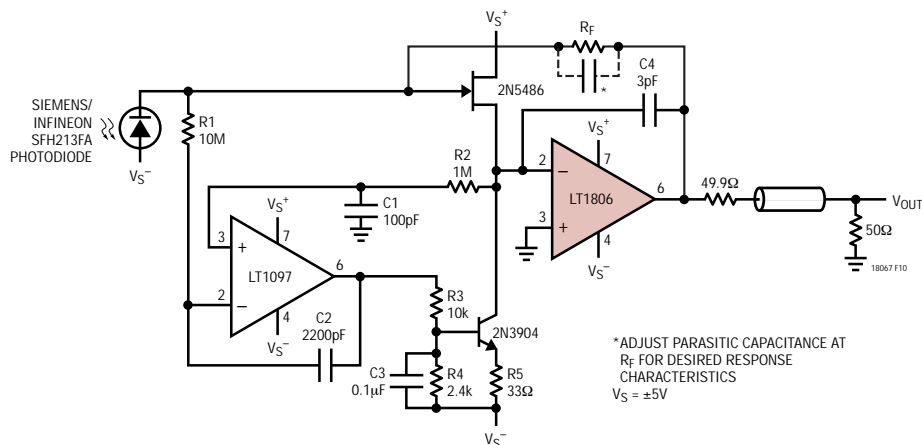


図10．高速、高利得フォトダイオード・アンプ

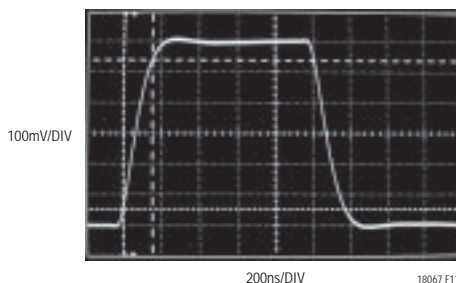


図11． $R_F = 499k$ でのステップ応答

## 関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1395	400MHz電流帰還アンプ	スルーレート: $800V/\mu s$ 、シャットダウン
LT1399	トリプル300MHz電流帰還アンプ	利得平坦性: 150MHzまで0.1dB、シャットダウン
LT1632/LT1633	デュアル/クワッド45MHz、 $45V/\mu s$ レール・トゥ・レール入力および出力オペアンプ	高DC精度: $1.35mV V_{OS(MAX)}$ 、出力電流: 70mA、最大電源電流: 5.2mA/アンプ
LT1809/LT1810	シングル/デュアル180MHzレール・トゥ・レール入力および出力のアンプ	スルーレート: $350V/\mu s$ 、シャットダウン、低歪み: 5MHzで - 90dBc