

特長

- 低オフセット電圧: 750 μ V(最大)
- 低オフセット・ドリフト: 5 μ V/ $^{\circ}$ C(最大)
- 入力バイアス電流:
標準1pA(25 $^{\circ}$ C)
標準15pA(85 $^{\circ}$ C)
- レール・トゥ・レール入出力
- 利得帯域幅積: 14MHz
- CMRR: 70dB(最小)
- PSRR: 93dB(最小)
- 入力ノイズ電圧密度: 12nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- 消費電流: 1.1mA/アンプ
- シャットダウン電流: 2.3 μ A/アンプ
- 2.7V~5.5Vの動作電圧
- 8ピンMSOPおよび10ピンDFN
パッケージ(LTC6087)、16ピンSSOPおよびDFN
パッケージ(LTC6088)

アプリケーション


- 携帯型テスト装置
- 医療機器
- オーディオ
- データ収集
- 高インピーダンス・トランスジューサ・アンプ

概要

LTC[®]6087/LTC6088は、1pAの入力バイアス電流を特長とするデュアル/クワッド、低ノイズ、低オフセット、レール・トゥ・レール入出力、ユニティゲイン安定CMOSオペアンプです。利得帯域幅14MHz、スルーレート7.2V/ μ s、低ノイズ(10nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$)、低オフセット(0.75mV)のLTC6087/LTC6088は、様々なアプリケーションに有用です。消費電流は1.1mA、シャットダウン・モードを備えているので、最小限の消費電力での性能を求められる信号処理アプリケーションに最適です。

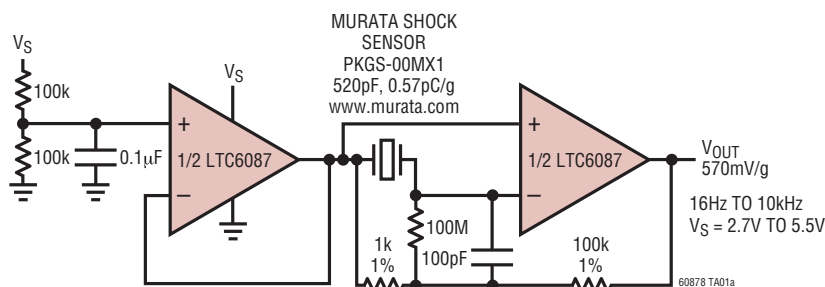
LTC6087/LTC6088は両方の電源レールの30mV以内に振幅する出力段を備えているので、低電源アプリケーションにおいて信号ダイナミックレンジを最大にすることができます。入力同相範囲は全電源電圧を含みます。これらのオペアンプは、-40 $^{\circ}$ C~125 $^{\circ}$ Cにわたって3Vと5Vの電源電圧で規定されています。

デュアルアンプLTC6087は8ピンMSOPパッケージと10ピンDFNパッケージ、クワッドアンプLTC6088は16ピンSSOPおよびDFNパッケージで供給されます。

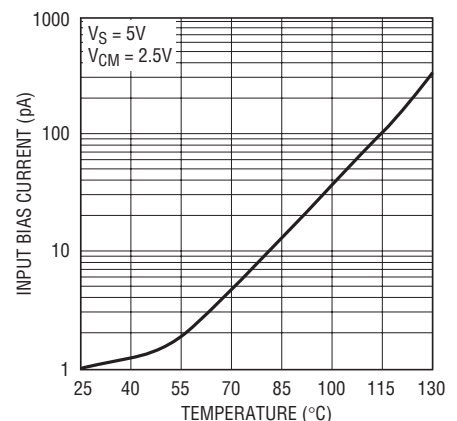
 LT、LTCおよびLTMはリニアテクノロジー社の登録商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

標準的応用例

単一電源の衝撃/振動センサ・アンプ



LTC6087の入力バイアス電流と温度



60878 TA01b

60878f

LTC6087/LTC6088

絶対最大定格

(Note 1)

全電源電圧($V^+ \sim V^-$).....	6V
入力電圧.....	$V^- \sim V^+$
出力短絡時間 (Note 2).....	無期限
動作温度範囲 (Note 3)	
LTC6087C/LTC6088C	$-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$
LTC6087H/LTC6088H.....	$-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$

規定温度範囲 (Note 4)

LTC6087C/LTC6088C	$0^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$
LTC6087H/LTC6088H.....	$-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$
接合部温度.....	150°C
保存温度範囲.....	$-65^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$
リード温度 (半田付け、10秒)	
MS8、GN16のみ	300°C

ピン配置

<p style="text-align: center;">TOP VIEW</p> <p style="text-align: center;">MS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP $T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 200^\circ\text{C/W}$</p>	<p style="text-align: center;">TOP VIEW</p> <p style="text-align: center;">DD PACKAGE 10-LEAD (3mm x 3mm) PLASTIC DFN $T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 43^\circ\text{C/W}$ EXPOSED PAD (PIN 11) IS V^-, MUST BE SOLDERED TO PCB</p>
<p style="text-align: center;">TOP VIEW</p> <p style="text-align: center;">GN PACKAGE 16-LEAD PLASTIC SSOP NARROW $T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 110^\circ\text{C/W}$</p>	<p style="text-align: center;">TOP VIEW</p> <p style="text-align: center;">DHC PACKAGE 16-LEAD (5mm x 3mm) PLASTIC DFN $T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 43^\circ\text{C/W}$ EXPOSED PAD (PIN 17) IS V^-, MUST BE SOLDERED TO PCB</p>

発注情報

鉛フリー仕上げ	テープアンドリール	デバイスのマーキング*	パッケージ寸法	温度範囲
LTC6087CDD#PBF	LTC6087CDD#TRPBF	LCTX	10-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC6087HDD#PBF	LTC6087HDD#TRPBF	LCTX	10-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC6087CMS8#PBF	LTC6087CMS8#TRPBF	LTCTY	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LTC6087HMS8#PBF	LTC6087HMS8#TRPBF	LTCTY	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LTC6088CDHC#PBF	LTC6088CDHC#TRPBF	6088	16-Lead (5mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC6088HDHC#PBF	LTC6088HDHC#TRPBF	6088	16-Lead (5mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC6088CGN#PBF	LTC6088CGN#TRPBF	6088	16-Lead Plastic SSOP	-40°C to 85°C
LTC6088HGN#PBF	LTC6088HGN#TRPBF	6088H	16-Lead Plastic SSOP	-40°C to 125°C

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。*温度等級は出荷時のコンテナのラベルで識別されます。鉛ベースの非標準仕上げの製品の詳細については、弊社へお問い合わせください。

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

電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、テスト条件は $V^+ = 3\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_{CM} = 0.5\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	C SUFFIX			H SUFFIX			UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
V_{OS}	Offset Voltage (Note 5)	LTC6087MS8, LTC6088GN LTC6087DD, LTC6088DHC LTC6087MS8, LTC6088GN LTC6087DD, LTC6088DHC	● ●	±330	±750	±330	±750	μV	
				±330	±1100	±330	±1100	μV	
					±900		±1100	μV	
					±1350		±1600	μV	
$\Delta V_{OS}/\Delta T$	Input Offset Voltage Drift (Note 6)	LTC6087MS8, LTC6088GN LTC6087DD, LTC6088DHC	● ●	±2	±5	±2	±5	μV/°C	
				±2	±5	±2	±5	μV/°C	
I_B	Input Bias Current (Notes 5, 7)	Guaranteed by 5V Test	●	1	40	1	500	pA pA	
I_{OS}	Input Offset Current (Notes 5, 7)	Guaranteed by 5V Test	●	0.5	30	0.5	150	pA pA	
e_n	Input Noise Voltage Density	f = 1kHz f = 10kHz		12 10		12 10		nV/√Hz nV/√Hz	
	Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz		5.8		5.8		μV _{P-P}	
i_n	Input Noise Current Density (Note 8)	f = 1Hz		0.56		0.56		fA/√Hz	
	Input Common Mode Range		●	V^-	V^+	V^-	V^+	V	
C_{IN}	Input Capacitance Differential Mode Common Mode	f = 100kHz		2.7 4.2		2.7 4.2		pF pF	
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$0\text{V} \leq V_{CM} \leq 3\text{V}$	●	64 63	80	64 61	80	dB dB	
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.7\text{V to } 5.5\text{V}$	●	93 90	115	93 85	115	dB dB	
V_{OUT}	Output Voltage, High (Referred to V^+)	No Load	●	5	15	5	20	mV	
		$I_{SOURCE} = 1\text{mA}$	●	25	50	25	50	mV	
		$I_{SOURCE} = 5\text{mA}$	●	120	210	120	230	mV	
	Output Voltage, Low (Referred to V^-)	No Load	●	5	25	5	30	mV	
	$I_{SINK} = 1\text{mA}$	●	25	50	25	60	mV		
	$I_{SINK} = 5\text{mA}$	●	120	210	120	240	mV		

LTC6087/LTC6088

電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、テスト条件は $V^+ = 3\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_{\text{CM}} = 0.5\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	C SUFFIX			H SUFFIX			UNITS	
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX		
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$R_{\text{LOAD}} = 10\text{k}$, $0.5\text{V} \leq V_{\text{OUT}} \leq 2.5\text{V}$	●	500 300	3000		500 30	3000	V/mV V/mV	
I_{SC}	Output Short-Circuit Current	Source and Sink	●	25 21	35		25 18	35	mA mA	
SR	Slew Rate	$A_V = 1$			7.2			7.2	V/ μs	
GBW	Gain Bandwidth Product ($f_{\text{TEST}} = 20\text{kHz}$)	$R_{\text{LOAD}} = 50\text{k}$	●	10 9	14		10 8	14	MHz MHz	
Φ_0	Phase Margin	$R_L = 10\text{k}$, $C_L = 45\text{pF}$, $A_V = 1$			45			45	Deg	
t_{S}	Settling Time 0.1%	$V_{\text{STEP}} = 2\text{V}$, $A_V = -1$, $R_L = 1\text{k}$			1			1	μs	
I_{S}	Supply Current (per Amplifier)	No Load	●	0.85 0.80	1.05 1.05	1.20 1.25	0.85 0.75	1.05 1.05	1.20 1.35	mA mA
	Shutdown Current (per Amplifier)	Shutdown, $V_{\text{SHDN}} \leq 0.8\text{V}$	●		0.2	1		0.2	1	μA
V_{S}	Supply Voltage Range	Guaranteed by the PSRR Test	●	2.7		5.5	2.7		5.5	V
	Channel Separation	$f_{\text{S}} = 10\text{kHz}$			-120			-120		dB
	Shutdown Logic	SHDN High SHDN Low	● ●	2		0.8	2		0.8	V V
t_{ON}	Turn-On Time	$V_{\text{SHDN}} = 0.8\text{V}$ to 2V			6			6	μs	
t_{OFF}	Turn-Off Time	$V_{\text{SHDN}} = 2\text{V}$ to 0.8V			2			2	μs	
	Leakage of SHDN Pin	$V_{\text{SHDN}} = 0\text{V}$	●		0.1	0.5		0.1	0.5	μA

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、テスト条件は $V^+ = 5\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_{\text{CM}} = 0.5\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	C SUFFIX			H SUFFIX			UNITS	
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX		
V_{OS}	Offset Voltage (Note 5)	LTC6087MS8, LTC6088GN	●		± 330	± 750		± 330	± 750	μV
		LTC6087DD, LTC6088DHC	●		± 330	± 1100		± 330	± 1100	μV
		LTC6087MS8, LTC6088GN				± 900			± 1100	μV
		LTC6087DD, LTC6088DHC				± 1350			± 1600	μV
$\Delta V_{\text{OS}}/\Delta T$	Input Offset Voltage Drift (Note 6)	LTC6087MS8, LTC6088GN	●		± 2	± 5		± 2	± 5	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
		LTC6087DD, LTC6088DHC	●		± 2	± 5		± 2	± 5	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_{B}	Input Bias Current (Notes 5, 7)		●		1			1		pA
						40			500	nA
I_{OS}	Input Offset Current (Notes 5, 7)		●		0.5			0.5		pA
						30			150	pA
e_{n}	Input Noise Voltage Density	$f = 1\text{kHz}$			12			12		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 10\text{kHz}$			10			10		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
	Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz			5.8			5.8		$\mu\text{V}_{\text{P-P}}$
i_{n}	Input Noise Current Density (Note 8)	$f = 1\text{Hz}$			0.56			0.56		$\text{fA}/\sqrt{\text{Hz}}$
		Input Common Mode Range	●		V^-		V^+	V^-		V^+
C_{IN}	Input Capacitance Differential Mode Common Mode	$f = 100\text{kHz}$			2.7			2.7		pF
					4.2			4.2		pF

電氣的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、テスト条件は $V^+ = 5\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_{\text{CM}} = 0.5\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	C SUFFIX			H SUFFIX			UNITS	
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX		
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$0\text{V} \leq V_{\text{CM}} \leq 5\text{V}$	●	70 68	84	70 66	84	dB dB		
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 2.7\text{V}$ to 5.5V	●	93 90	115	93 85	115	dB dB		
V_{OUT}	Output Voltage, High (Referred to V^+)	No Load $I_{\text{SOURCE}} = 1\text{mA}$ $I_{\text{SOURCE}} = 5\text{mA}$	● ● ●		5 20 110	15 50 190	5 20 110	20 50 210	mV mV mV	
	Output Voltage, Low (Referred to V^-)	No Load $I_{\text{SINK}} = 1\text{mA}$ $I_{\text{SINK}} = 5\text{mA}$	● ● ●		5 20 110	25 50 200	5 20 110	30 60 220	mV mV mV	
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$R_{\text{LOAD}} = 10\text{k}$, $0.5\text{V} \leq V_{\text{OUT}} \leq 4.5\text{V}$	●	1000 500	6000	1000 50	6000	V/mV V/mV		
I_{SC}	Output Short-Circuit Current	Source and Sink	●	28 25	45	28 22	45	mA mA		
SR	Slew Rate	$A_V = 1$			7.2		7.2	V/ μs		
GBW	Gain Bandwidth Product ($f_{\text{TEST}} = 20\text{kHz}$)	$R_{\text{LOAD}} = 50\text{k}$	●	10 9	14	10 8	14	MHz MHz		
ϕ_0	Phase Margin	$R_L = 10\text{k}$, $C_L = 45\text{pF}$, $A_V = 1$			47		47	Deg		
t_S	Settling Time 0.1%	$V_{\text{STEP}} = 2\text{V}$, $A_V = -1$, $R_L = 1\text{k}$			0.8		0.8	μs		
I_S	Supply Current (per Amplifier)	No Load	●	0.85 0.80	1.05 1.05	1.25 1.30	0.85 0.75	1.05 1.05	1.25 1.40	mA mA
	Shutdown Current (per Amplifier)	Shutdown, $V_{\text{SHDN}} \leq 1.2\text{V}$	●		2.3	5	2.3	5	μA	
V_S	Supply Voltage Range	Guaranteed by the PSRR Test	●	2.7		5.5	2.7		5.5	V
	Channel Separation	$f_S = 10\text{kHz}$			-120		-120		dB	
	Shutdown Logic	$\overline{\text{SHDN}}$ High $\overline{\text{SHDN}}$ Low	● ●	3.5		1.2	3.5		1.2	V V
t_{ON}	Turn-On Time	$V_{\text{SHDN}} = 1.2\text{V}$ to 3.5V			6		6		μs	
t_{OFF}	Turn-Off Time	$V_{\text{SHDN}} = 3.5\text{V}$ to 1.2V			2		2		μs	
	Leakage of $\overline{\text{SHDN}}$ Pin	$V_{\text{SHDN}} = 0\text{V}$	●		0.4	1	0.4	1	μA	

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

Note 2: 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。これは電源電圧と全出力電流に依存する。

Note 3: LTC6087C/LTC6088Cは -40°C ~ 85°C の動作温度範囲で動作することが保証されている。LTC6087H/LTC6088Hは -40°C ~ 125°C の動作温度範囲で動作することが保証されている。

Note 4: LTC6087C/LTC6088Cは、 0°C ~ 70°C の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。これらは -40°C ~ 125°C 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サンプリングも行われぬ。LTC6087H/LTC6088Hは -40°C ~ 125°C の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。

Note 5: ESD (静電気放電) に敏感なデバイス。LTC6087/LTC6088の内部にはESD保護デバイスが多く使われているが、高電圧の静電気放電によりデバイスが損なわれたり、性能が低下することがある。ESDに対する適切な取り扱いに注意を払うこと。

Note 6: 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 7: この規定値は高速自動テストの能力によって制限される。実際の性能については、「標準的性能特性」の曲線を参照。

Note 8: 電流ノイズは次式で計算される。

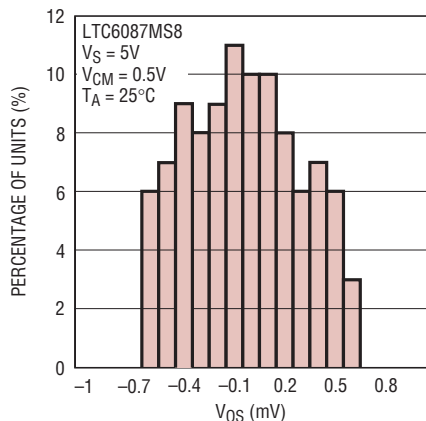
$$i_n = \sqrt{2qI_b}$$

ここで、 $q = 1.6 \cdot 10^{-19}$ クーロンである。

LTC6087/LTC6088

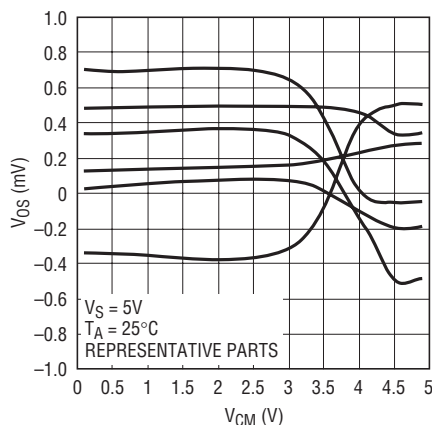
標準的性能特性

V_{OS}の分布



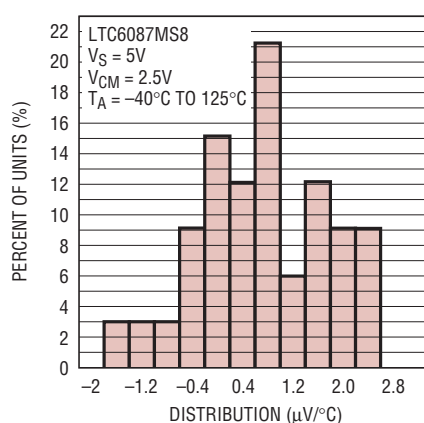
60878 G01

V_{OS}とV_{CM}



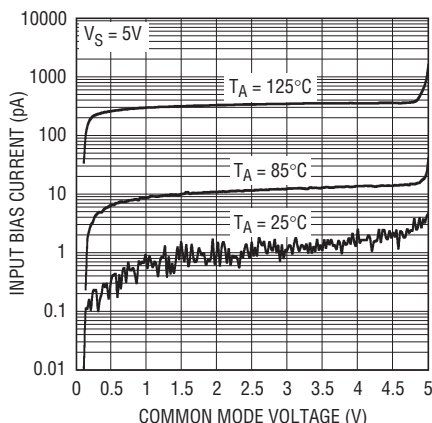
60878 G02

V_{OS}ドリフトの分布



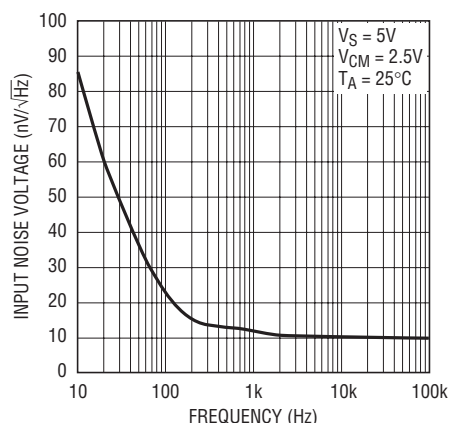
60878 G03

入力バイアス電流と同相電圧



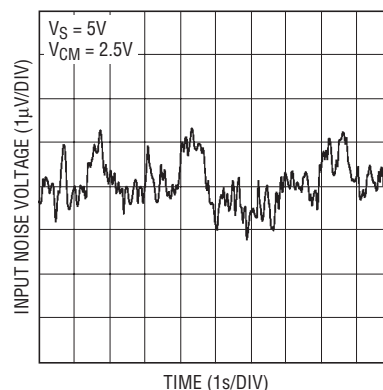
60878 G05

入力ノイズ電圧と周波数



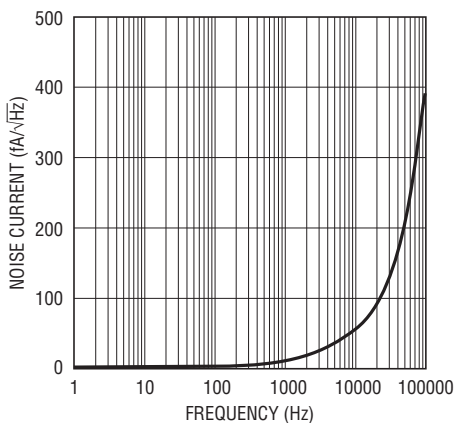
60878 G06

0.1Hz~10Hzの出力電圧ノイズ



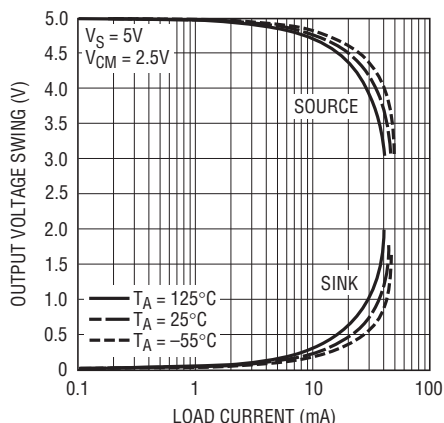
60878 G07

入力ノイズ電流と周波数



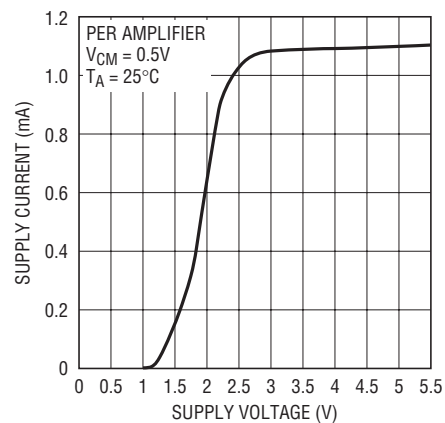
60878 G04

出力電圧振幅と負荷電流



60878 G08

電源電流と電源電圧

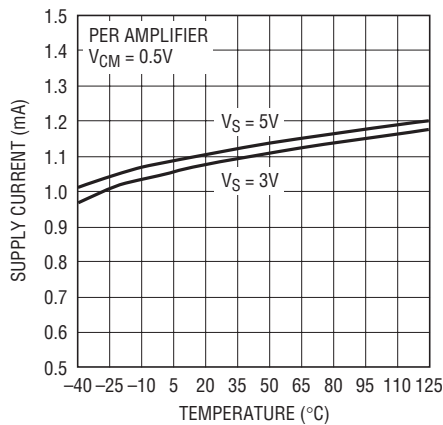


60878 G09

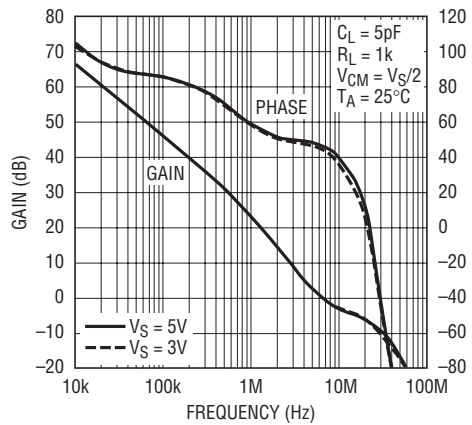
60878f

標準的性能特性

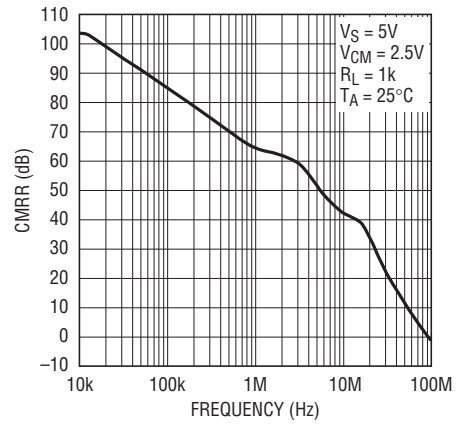
電源電流と温度



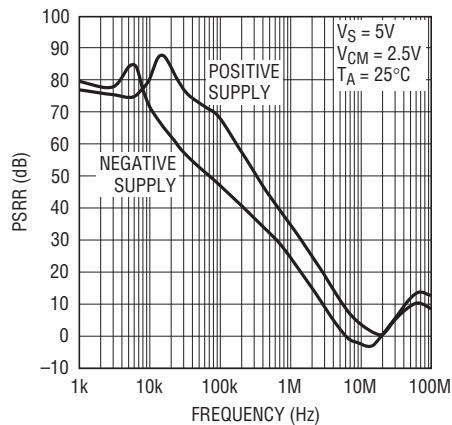
開ループ利得と周波数



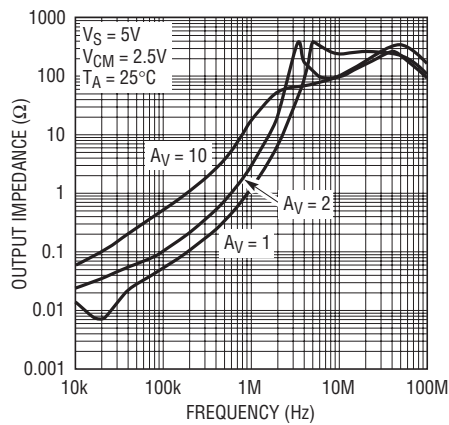
CMRRと周波数



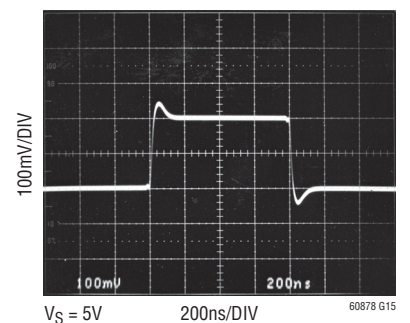
PSRRと周波数



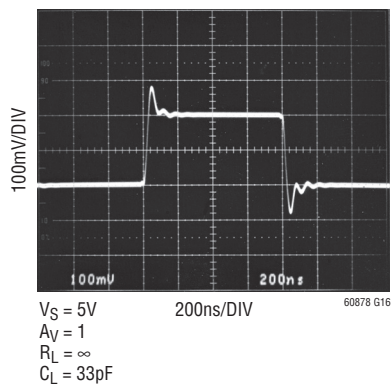
出カインピーダンスと周波数



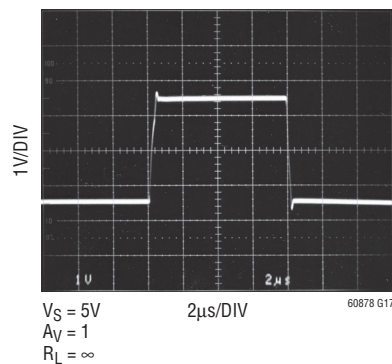
小信号応答



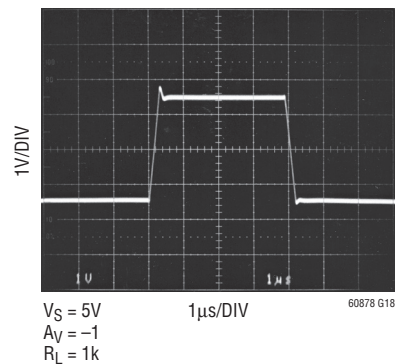
小信号応答



大信号応答

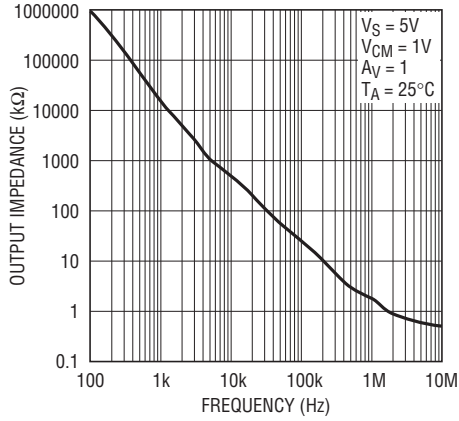


大信号応答



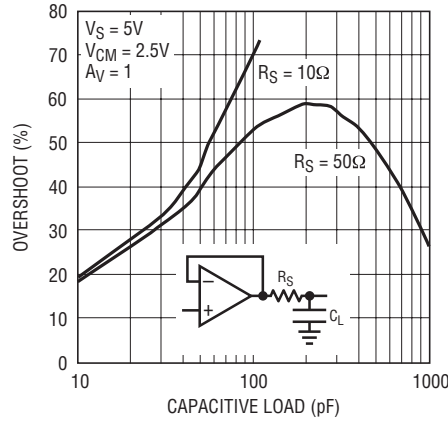
標準的性能特性

ディスエーブルされた出力のインピーダンスと周波数



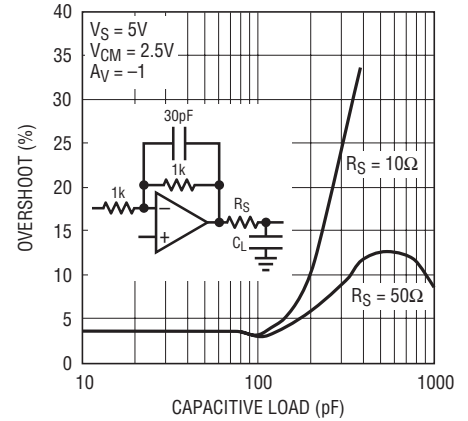
60878 G20

オーバーシュートと容量性負荷



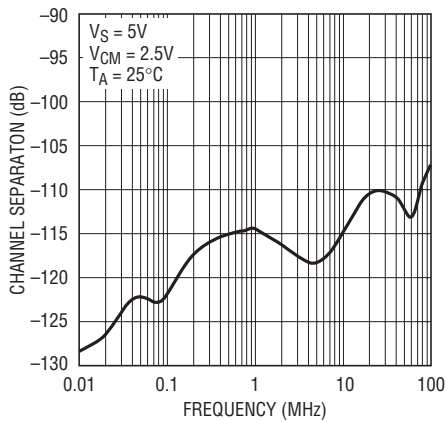
60878 G21

オーバーシュートと容量性負荷



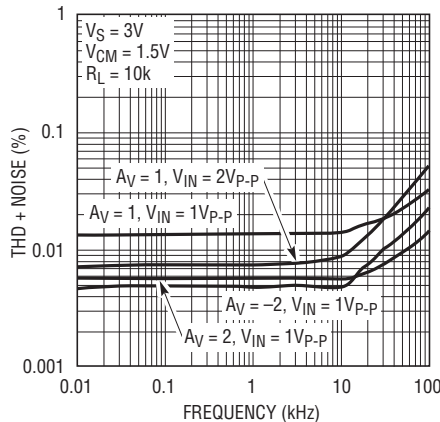
60878 G22

チャネルの分離と周波数



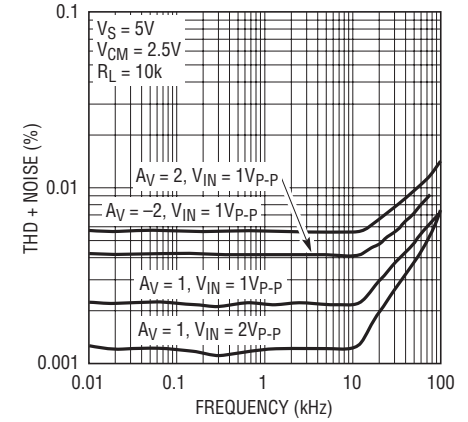
60878 G23

全高調波歪み+ノイズと周波数



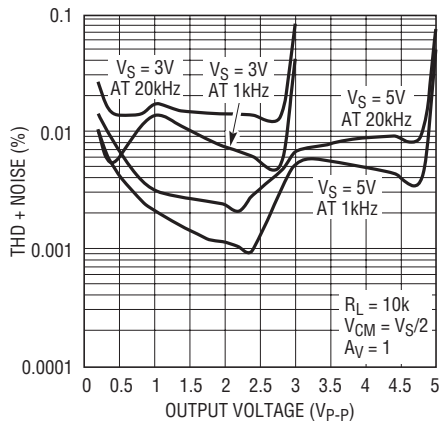
60878 G24

全高調波歪み+ノイズと周波数



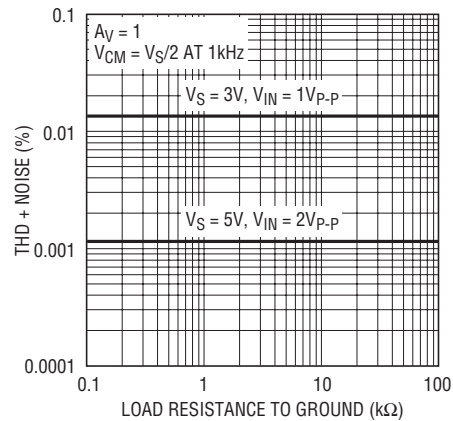
60878 G25

全高調波歪み+ノイズと出力電圧



60878 G26

全高調波歪み+ノイズと負荷抵抗



60878 G27

ピン機能

OUT: アンプの出力。

-IN: 反転入力。

+IN: 非反転入力。

V⁺: 正電源。

V⁻: 負電源。

SHDN A: アンプAのシャットダウン・ピン。“L”でアクティブ、LTC6087DDでだけ利用可能。このピンはフロートさせると、内部電流源によりV⁺に引き上げられます。

SHDN B: アンプBのシャットダウン・ピン。“L”でアクティブ、LTC6087DDでだけ利用可能。このピンはフロートさせると、内部電流源によりV⁺に引き上げられます。

NC: 内部で接続されていません。

露出パッド: V⁻に接続されています。

アプリケーション情報

レール・トゥ・レール入力

LTC6087/LTC6088の入力段はPMOS差動対とNMOS差動対の両方を組み合わせて、入力同相電圧範囲を正負両方の電源電圧まで拡張しています。高い方の同相範囲ではNMOS対がオンします。低い方の同相範囲ではPMOS対がオンします。同相電圧が1.3Vと正電源より0.9V下の間にあるときは、遷移が生じます。

低い入力バイアス電流の実現

DDパッケージとDHCパッケージはリードレスなので、パッケージの下でPCBに接合します。デバイスをPCBに接合するとき使われる半田フラックスはリーク電流経路を形成することがあり、デバイスの入力バイアス電流性能を低下させることがあります。バックサイド・パドルが内部でV⁻に接続されているので、すべての入力に影響を受けます。入力電圧またはV⁻が変化するにつれ、リーク経路が形成され、観察される入力バイアス電流が変化することがあります。バイアス電流を最小にしたい場合、ピン付きのMSOP/GNパッケージのLTC6087/LTC6088を使います。微細なPCBデザイン・ルールでは、入力の周りにガードリングを設けることもできます。

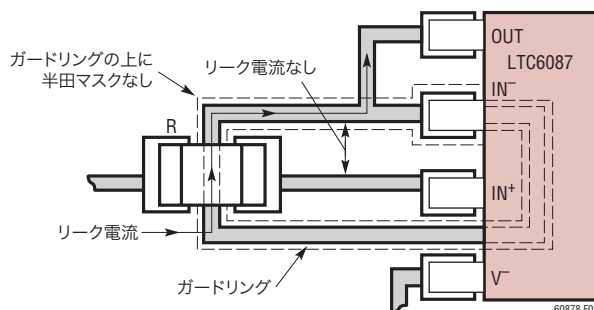


図1. サンプル・レイアウト。ユニティゲイン構成。ガードリングを使って高インピーダンス入力をボードのリーク電流からシールド

たとえば、pHプローブ、フォトダイオード、張力計などソース・インピーダンスの高いアプリケーションでは、これらのデバイスの入力バイアス電流は低いので、高インピーダンス信号ノードへの追加リーク電流を最小に抑えるため、クリーンな基板レイアウトが必要です。5V電源のトレースとグラウンドに近い入力トレースの間の100GΩのPCボード抵抗でも50pAのリーク電流を加えます。このリーク電流はオペアンプのバイアス電流よりはるかに大きなものです。入力電圧に等しい低インピーダンスのソースによってドライブされる高インピーダンス入力トレースの周りのガードリングは、このようなリーク電流の問題を防ぎます。ガードリングは、高インピーダンス信号を全てのリーク電流経路からシールドするのに必要なだけ延ばします。ユニティゲイン構成のガードリングの使い方を図1に示します。この場合、ガードリングは出力に接続されており、V⁻からの高インピーダンス非反転入力をシールドしています。反転利得構成の場合を図2に示します。

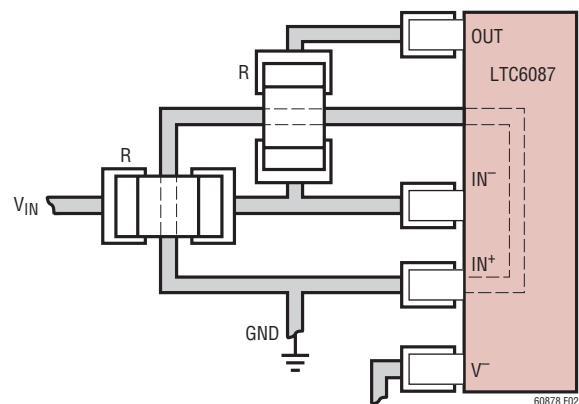


図2. サンプル・レイアウト。反転利得構成。ガードリングを使って高インピーダンス入力をボードのリーク電流からシールド

アプリケーション情報

レール・トゥ・レール出力

LTC6087/LTC6088の出力段は、高インピーダンス負荷をドライブするとき、つまり、DC負荷電流が存在しないとき、電源レールの30mV以内に振幅します。出力振幅と負荷電流の曲線に関しては、「標準的性能特性」を参照してください。出力段がクラスABの設計なので、オペアンプは静止電源電流よりはるかに大きな負荷電流を供給することができます。たとえば、室温での短絡電流は標準で45mAです。

容量性負荷

LTC6087/LTC6088は最大100pFの容量性負荷をユニティゲインでドライブすることができます。このアンプをもっと高い利得構成で使用すると、容量性負荷ドライブ能力が増大します。出力と負荷のあいだに小さな直列抵抗を入れると、アンプがドライブできる容量がさらに増加します。

SHDNピン

DDパッケージのLTC6087をシャットダウンするにはピン5とピン6を使います。ピン5とピン6をフロートさせると、内部電流源がこれらのピンをV⁺に引き上げ、アンプは普通に動作します。シャットダウン時、アンプの出力は高インピーダンスになり、各アンプに流れる電流は5μA未満です。この機能により、図3に示されているような多重化された出力のアプリケーションにこのデバイスを使うことができます。

ESD

LTC6087/LTC6088のすべての入力と出力には、簡略回路図に示されているように、逆バイアスされたESD保護ダイオードが備わっています。これらのピン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通して流れます。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。

アンプの入力バイアス電流はこれらのESDダイオードのリーク電流です。「標準的性能特性」に示されているように、このリーク電流は温度とアンプの同相電圧の関数です。

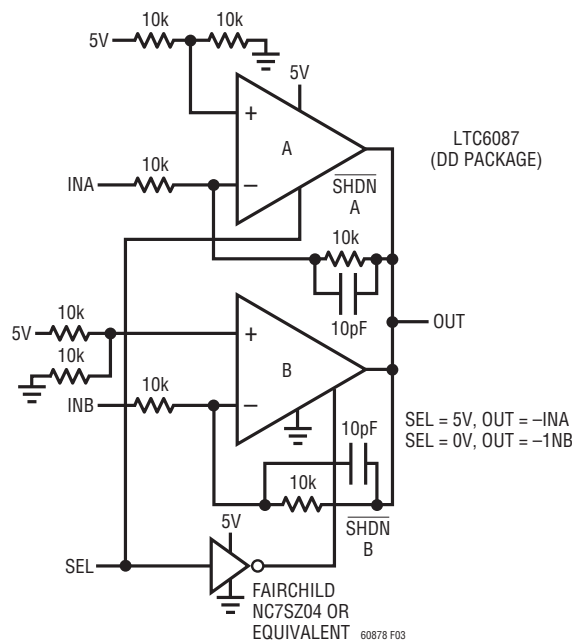


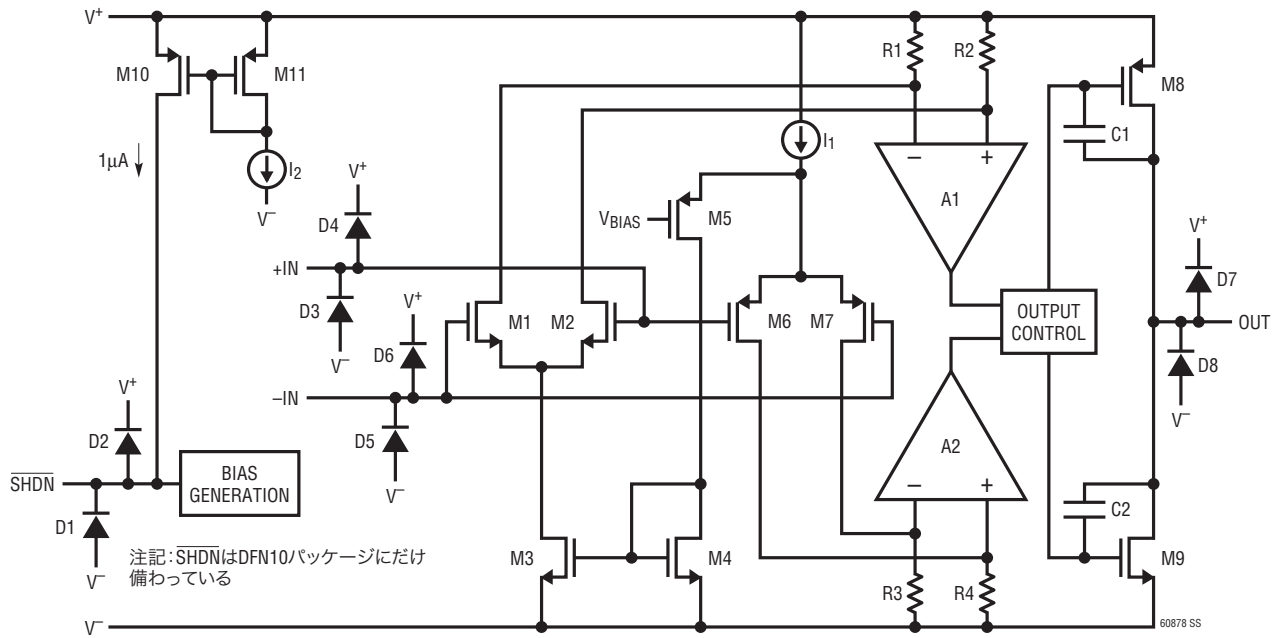
図3. 多重化された出力付き反転アンプ

ノイズ

1kHzを超える周波数領域でも、LTC6087/LTC6088は良好なノイズ電圧性能を示します。この領域では、ノイズは特定のアプリケーションの全ソース抵抗によって支配されることがあります。具体的には、これらのアンプは10kΩの抵抗のノイズを示します。つまり、ソース抵抗と帰還抵抗をこの値以下に保つ(つまり $R_S + R_G \parallel R_{FB} \leq 10k\Omega$)ことが望ましいということを意味します。この全ソース・インピーダンスより上では、ノイズ電圧は抵抗によって支配されます。

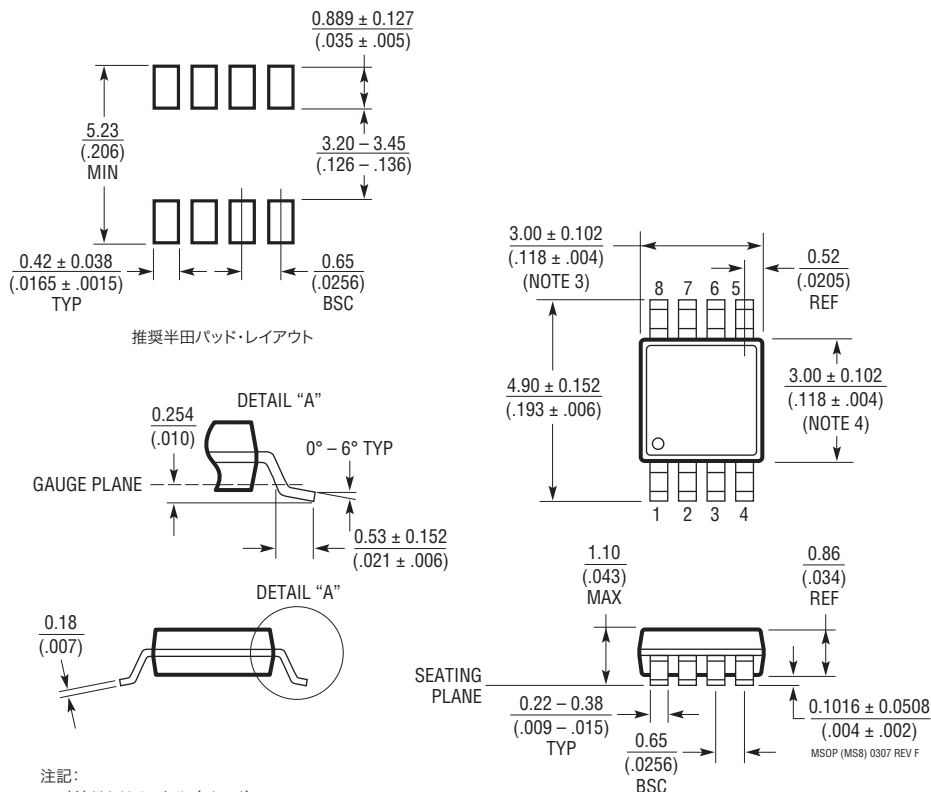
低周波数では、ノイズ電流は式 $i_n = \sqrt{2qI_B}$ から算定することができます。ここで、 $q = 1.6 \cdot 10^{-19}$ クーロンです。 $\sqrt{4kTR\Delta f}$ と $\sqrt{2qI_B\Delta f}$ を等しいと置くことにより、50GΩより小さいソース抵抗ではアンプのノイズがソース抵抗によって支配されることが示されます。ノイズ電流は周波数とともに増加します。「標準的性能特性」のセクションの「ノイズ電流と周波数」の曲線を参照。

簡略回路図



パッケージ寸法

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



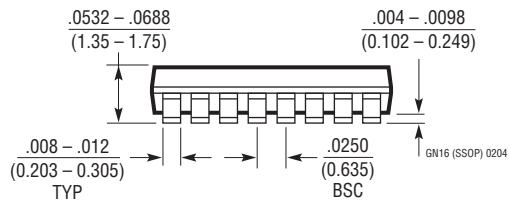
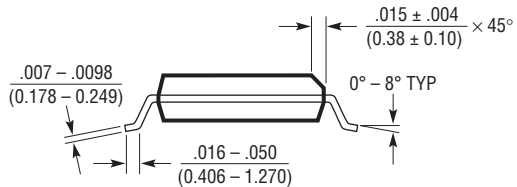
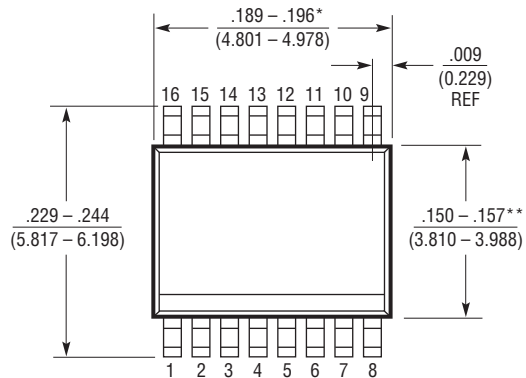
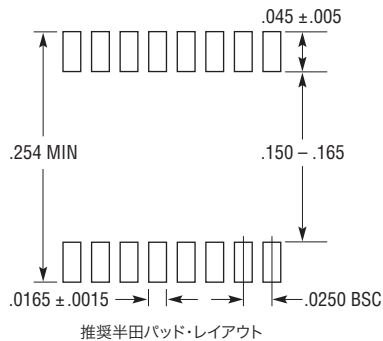
注記:

1. 寸法はミリメートル(インチ)
2. 図は実寸とは異なる
3. 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0.152mm (0.006")を超えないこと
4. 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0.152mm (0.006")を超えないこと
5. リードの平坦度(整形後のリードの底面)は最大0.102mm (.004")であること

LTC6087/LTC6088

パッケージ寸法

GNパッケージ
16ピン・プラスチックSSOP(細型0.150インチ)
(Reference LTC DWG # 05-08-1641)



注記:

1. 標準寸法: インチ

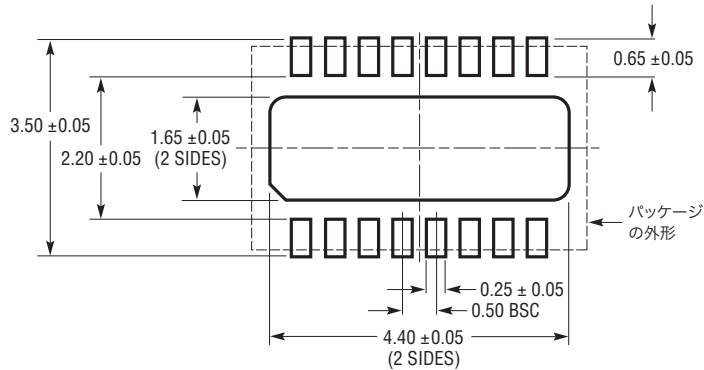
2. 寸法は $\frac{\text{インチ}}{\text{ミリメートル}}$

3. 図は実寸とは異なる

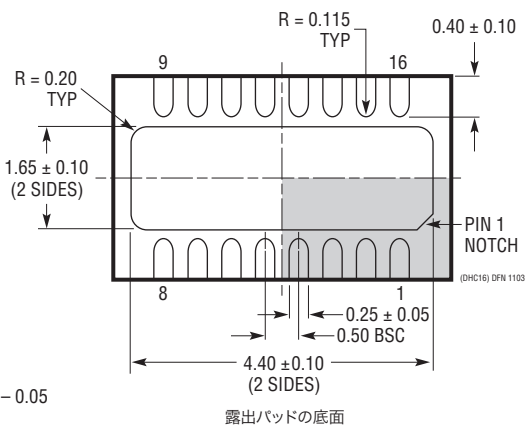
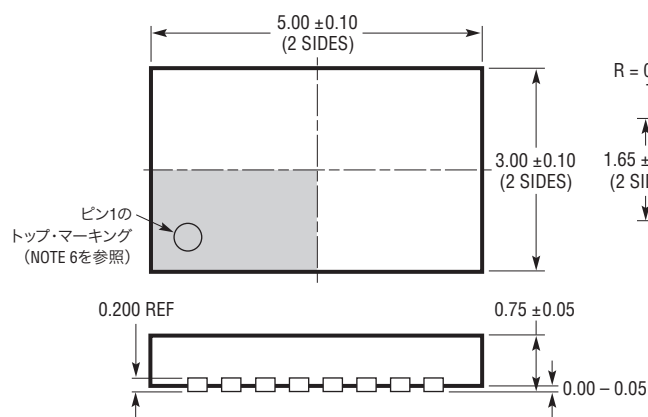
- * 寸法にはモールドのバリを含まない。
モールドのバリは各サイドで 0.006^* (0.152mm)を超えないこと
- ** 寸法にはリード間のバリを含まない。
リード間のバリは各サイドで 0.010^* (0.254mm)を超えないこと

パッケージ寸法

DHCパッケージ
16ピン・プラスチックDFN (5mm×3mm)
(Reference LTC DWG # 05-08-1706)



推奨する半田パッドのピッチと寸法



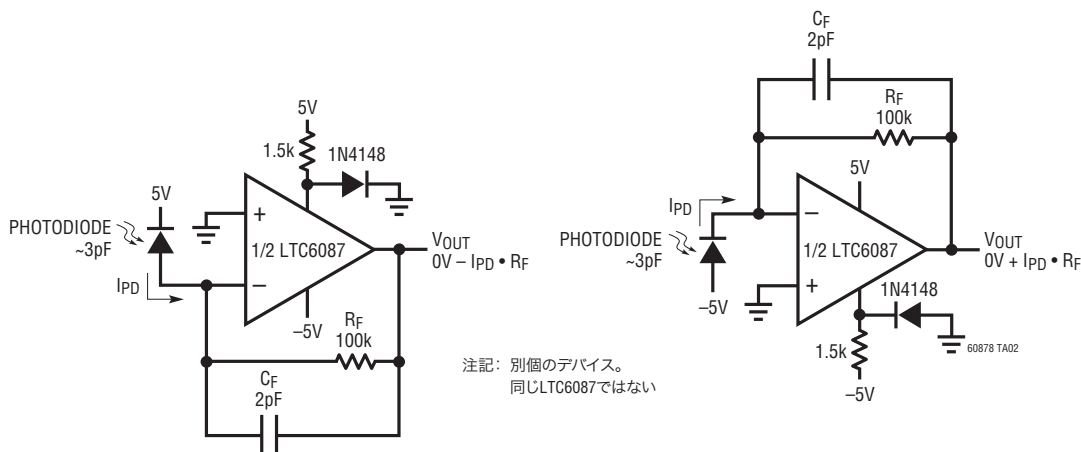
注記:

1. 図はJEDECパッケージ・アウトラインM0-229のバージョンのバリエーション(WJED-1)として提案
2. 図は実寸とは異なる
3. すべての寸法はミリメートル
4. パッケージ底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない。
モールドのバリは (もしあれば) 各サイドで0.15mmを超えないこと
5. 露出パッドは半田メッキとする
6. 網掛けの部分はパッケージのトップとボトムのパイン1の位置の参考に過ぎない

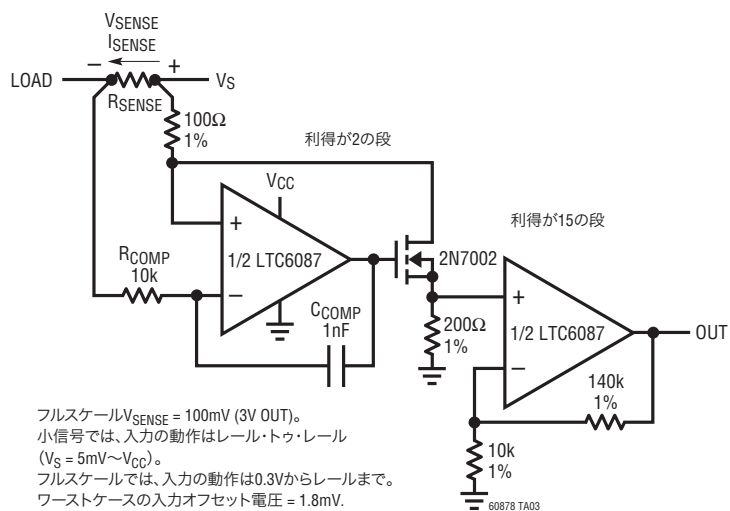
LTC6087/LTC6088

標準的応用例

負方向と正方向に向かうフォトダイオードのTIA(±5電源)



ほとんどレール・トゥ・レール(0.3V~VCC)の利得が30の電流検出アンプ



関連製品

製品番号	説明	注釈
LTC2051/LTC2052	デュアル/クワッドのゼロドリフト・オペアンプ	$V_{OS(\text{MAX})} : 3\mu\text{V}$ 、 V_{OS} ドリフト(MAX): $30\text{nV}/^\circ\text{C}$
LTC6078/LTC6079	デュアル/クワッド、マイクロパワー高精度レール・トゥ・レール・オペアンプ	$V_{OS(\text{MAX})} : 25\mu\text{V}$ 、 V_{OS} ドリフト(MAX): $0.7\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 、 $I_{BIAS(\text{MAX})} : 1\text{pA}$
LTC6240	シングル、低ノイズ、レール・トゥ・レール出力オペアンプ	ノイズ: $7\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 、 $I_{BIAS(\text{MAX})} : 1\text{pA}$ 、スルーレート: $10\text{V}/\mu\text{s}$
LTC6241/LTC6242	デュアル/クワッド、低ノイズ、レール・トゥ・レール出力オペアンプ	ノイズ $7\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 、 $I_{BIAS} : 0.2\text{pA}$ 、利得帯域幅: 18MHz
LTC6244	デュアル、50MHz、レール・トゥ・レールのオペアンプ	$V_{OS(\text{MAX})} : 100\mu\text{V}$ 、 $I_{BIAS} : 1\text{pA}$ 、スルーレート: $40\text{V}/\mu\text{s}$

60878f

16

リニアテクノロジー株式会社

〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町3-6紀尾井町パークビル8F
TEL 03-5226-7291 • FAX 03-5226-0268 • www.linear-tech.co.jp

0907 • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
TECHNOLOGY

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2007