

高精度オペアンプ

特長

■ 保証された低オフセット電圧

LT1001AM 15μV (最大) LT1001C 60μV (最大)

■ 保証された低ドリフト

LT1001AM 0.6μV/°C (最大) LT1001C 1.0μV/°C (最大)

■ 保証された低バイアス電流

LT1001AM 2nA (最大) LT1001C 4nA (最大)

■ **保証**されたCMRR

LT1001AM 114dB (最小) LT1001C 110dB (最小)

■ 保証されたPSRR

LT1001AM 110dB (最小) LT1001C 106dB (最小)

■ 低消費電力

LT1001AM 75mW (最大) LT1001C 80mW (最大)

■ 低ノイズ: 0.3µV_{p-p}

アプリケーション

- 熱電対アンプ
- ストレイン・ゲージ・アンプ
- 低レベル信号処理
- 高精度データ収集

概要

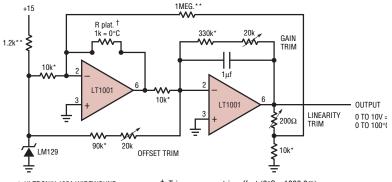
LT®1001は高精度オペアンプの技術水準を飛躍的に向上させるデバイスです。設計、製造プロセス、およびテストにおいて、いくつかの主要パラメータの分布全体を最適化することに特に重点が置かれました。その結果、最も低価格のコマーシャル温度グレード・デバイスであるLT1001Cの仕様は、競合する他の同等グレードの高精度アンプに比べて大幅に改善されています。

すべてのユニットの入力オフセット電圧は基本的に50µV未満となっています(下の分布図を参照)。このため、LT1001AM/883を15µVで規定することができました。LT1001Cは、入力バイアス電流、オフセット電流、同相除去、および電源除去が優れているため、以前は高価なグレードの高いデバイスでしか実現できなかった保証性能を達成しています。消費電力は、ノイズや速度の性能に影響を与えることなく、最も一般的な高精度オペアンプのほぼ半分になっています。低消費電力の副産物として、ウォームアップ・ドリフトが低下しています。また、LT1001の出力ドライブ能力も強化されており、電圧利得は10mAの負荷電流で保証されています。これと同様の性能を有し、マッチング仕様が保証されているデュアル高精度オペアンプについては、LT1002を参照してください。プラチナ抵抗温度計のアプリケーションを下図に示します。

▲▼、LTC および LT はリニアテクノロジー社の登録商標です。

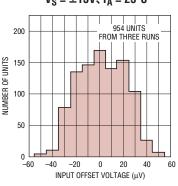
標準的応用例

線形化されたプラチナ抵抗温度計 (0°C~100°Cの範囲で±0.025°C精度)



- * ULTRONIX 105A WIREWOUND
- † PLATINUM RTD 118MF (ROSEMOUNT, INC.)
- ‡ Trim sequence: trim offset (0°C = 1000.0Ω), trim linearity (35°C = 1138.7Ω), trim gain (100°C = 1392.6Ω). Repeat until all three points are fixed with ±0.025°C.

オフセット電圧の 標準分布 V_S = ±15V、T_A = 25°C



絶対最大定格

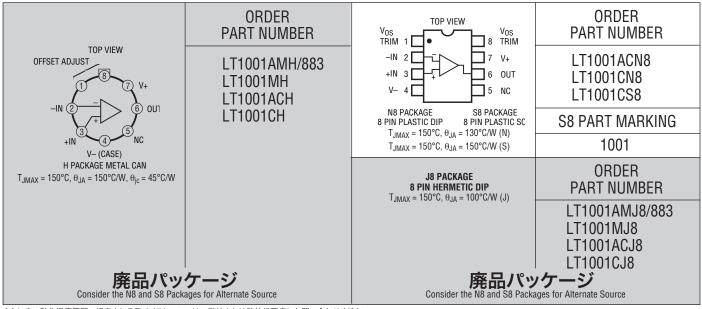
(Note 1)

電源電圧	±22V
差動入力電圧	±30V
入力電圧	±22V
出力短絡時間	無期限

動作温度範囲

	LT1001AM/LT1001M (廃品)	–55°C∼15	0°C
	LT1001AC/LT1001C	0°C~12	5°C
	保存:全デバイス	65°C∼15	0°C
IJ.	ード温度(半田付け、10秒)	30	0°C

パッケージ/発注情報



電気的特性 ●は全動作温度範囲での規格値を意味する。それ以外はTA = 25°Cでの値。注記がない限り、VS = ±15V。

SYMBOL	PARAMETER	CONDI	rions	L7 MIN	1001AM/8 LT1001A(TYP		LT10 MIN	001M/LT1 TYP	001C MAX	UNITS
			LT1001AM/883		7	15				
V_{0S}	Input Offset Voltage	Note 2	LT1001AC		10	25		18	60	μV
ΔV_{OS} $\Delta Time$	Long Term Input Offset Voltage Stability	Notes 3	and 4		0.2	1.0		0.3	1.5	μV/month
I _{OS}	Input Offset Current				0.3	2.0		0.4	3.8	nA
I _b	Input Bias Current				±0.5	±2.0		±0.7	±4.0	nA
e _n	Input Noise Voltage	0.1Hz t	o 10Hz (Note 3)		0.3	0.6		0.3	0.6	μV _{p-p}
e _n	Input Noise Voltage Density		Hz (Note 6) DOHz (Note 3)		10.3 9.6	18.0 11.0		10.5 9.8	18.0 11.0	nV√Hz nV√Hz
A _{VOL}	Large Signal Voltage Gain		Ω , $V_0 = \pm 12V$ Ω Ω Ω Ω = $\pm 10V$	450 300	800 500		400 250	800 500		V/mV V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	V _{CM} = =	±13V	114	126		110	126		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	V _S = ±3	BV to ±18V	110	123		106	123		dB
R _{in}	Input Resistance Differential Mode			30	100		15	80		MΩ
	·									1001fb



電気的特性 ●は全動作温度範囲での規格値を意味する。それ以外はT_A = 25°Cでの値。注記がない限り、V_S = ±15V、T_A = 25°C。

			L1	T1001AM/88	33	LT10			
SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	MIN	TÝP	MAX	UNITS
	Input Voltage Range		±13	±14		±13	±14		V
V _{OUT}	Maximum Output Voltage Swing	$R_L \ge 2k\Omega$	±13	±14		±13	±14		V
		$R_L \ge 1k\Omega$	±12	±13.5		±12	±13.5		V
S _R	Slew Rate	$R_L \ge 2k\Omega$ (Note 5)	0.1	0.25		0.1	0.25		V/µs
GBW	Gain-Bandwidth Product	(Note 5)	0.4	0.8		0.4	0.8		MHz
P _d	Power Dissipation	No load		46	75		48	80	mW
		No load, $V_S = \pm 3V$		4	6		4	8	mW

注記がない限り、V_S = ±15V、-55°C ≤ T_A ≤ 125°C

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		LT [.] Min	1001AM/88	B3 MAX	MIN	LT1001M TYP	MAX	UNITS
V _{OS}	Input Offset Voltage		•		30	60		45	160	μV
ΔV_{OS} $\Delta Temp$	Average Offset Voltage Drift		•		0.2	0.6		0.3	1.0	μV/°C
I _{OS}	Input Offset Current		•		0.8	4.0		1.2	7.6	nA
I _B	Input Bias Current		•		±1.0	±4.0		±1.5	±8.0	nA
A _{VOL}	Large Signal Voltage Gain	$R_L \ge 2k\Omega$, $V_0 = \pm 10V$	•	300	700		200	700		V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	V _{CM} = ±13V	•	110	122		106	120		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 3 \text{ to } \pm 18V$	•	104	117		100	117		dB
	Input Voltage Range		•	±13	±14		±13	±14		V
V _{OUT}	Output Voltage Swing	$R_L \ge 2k\Omega$	•	±12.5	±13.5		±12.0	±13.5		V
P_d	Power Dissipation	No load	•		55	90		60	100	mW

注記がない限り、V_S = ±15V、0°C ≤ T_A ≤ 70°C

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	LT1001AC TYP	MAX	MIN	LT1001C TYP	MAX	UNITS
V _{OS}	Input Offset Voltage		•		20	60		30	110	μV
$\frac{\Delta V_{OS}}{\Delta Temp}$	Average Offset Voltage Drift		•		0.2	0.6		0.3	1.0	μV/°C
I _{OS}	Input Offset Current		•		0.5	3.5		0.6	5.3	nA
I _B	Input Bias Current		•		±0.7	±3.5		±1.0	±5.5	nA
A _{VOL}	Large Signal Voltage Gain	$R_L \ge 2k\Omega$, $V_0 = \pm 10V$	•	300	750		250	750		V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = \pm 13V$	•	110	124		106	123		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 3 \text{ to } \pm 18V$	•	106	120		103	120		dB
	Input Voltage Range		•	±13	±14		±13	±14		V
V _{OUT}	Output Voltage Swing	$R_L \ge 2k\Omega$	•	±12.5	±13.8		±12.5	±13.8		V
P_d	Power Dissipation	No load	•		50	85		55	90	mW

Note 1: 絶対最大定格は、それを超えるとデバイスの寿命に悪影響を与える恐れがある値。 Note 2: LT1001AM/883 および LT1001AC のオフセット電圧は、電源を投入しデバイスが完全 にウォームアップされてから測定される。他のグレードのデバイスはすべて、電源投入から

にフィームフックとれていら別だされる。 IEO/フレートのファイスはすべて、電点以入から 約1秒後に高速テスト装置を使って測定される。 LT1001AM/883 には125℃で168 時間のバー ン/ブン、またけ同等のデフトが行われる

ンイン、または同等のテストが行われる。

Note 4: 入力オフセット電圧の長期安定性は、動作開始後 30 日以降の長期にわたる V_{OS} の 平均化トレンド・ラインと時間との関係を指す。初期動作時を除き、最初の 30 日間の V_{OS} の変化は標準で $2.5\mu V$ である。

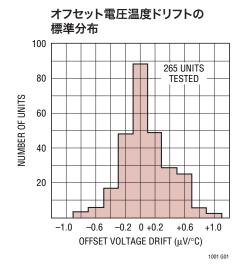
Note 5:パラメータは設計により保証されている。

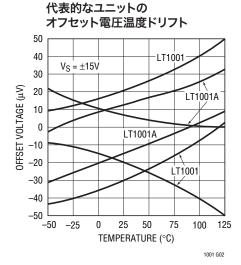
Note 6: 10Hz でのノイズ電圧密度はロットごとにサンプル・テストで測定される。10Hz でのデバイスの全数テストは、要求に応じて実施可能。

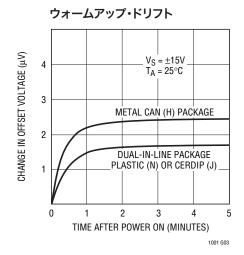


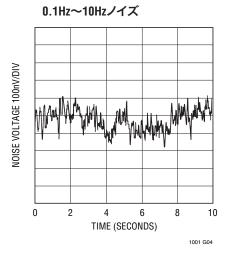


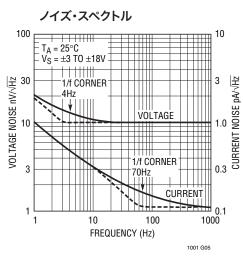
標準的性能特性

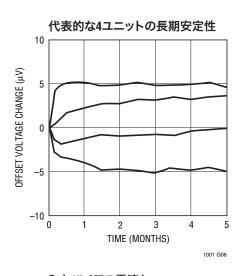


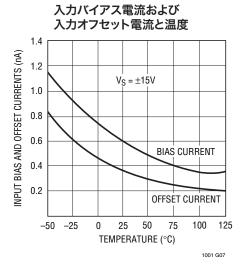


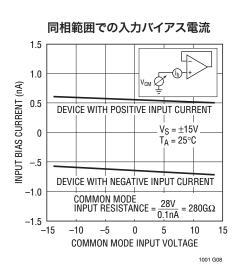


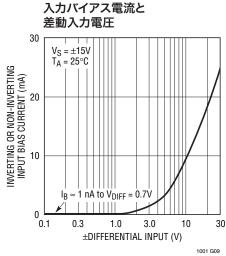






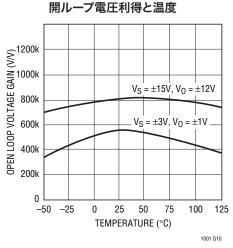


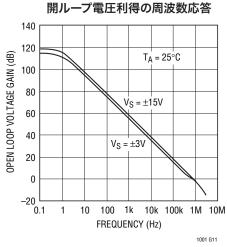


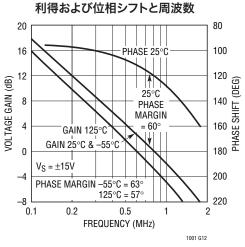


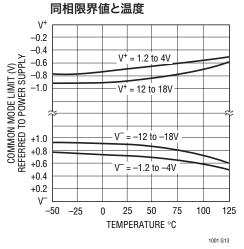


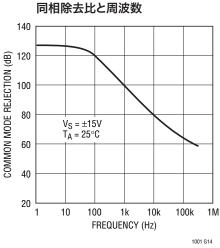
標準的性能特性

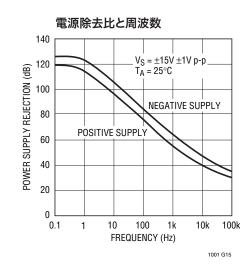


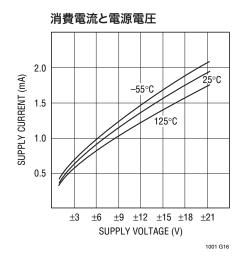


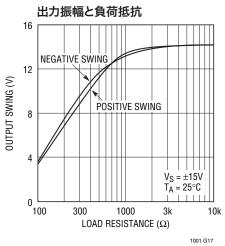


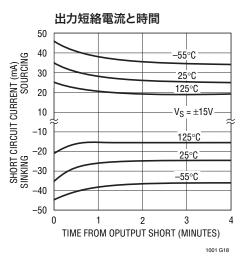






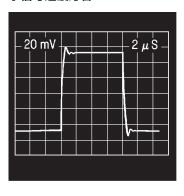






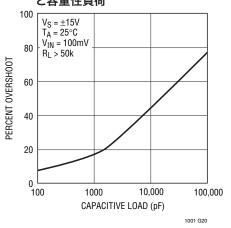
標準的性能特性

小信号過渡応答

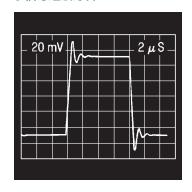


 $A_V = +1, C_L = 50pF$ 1001 G19

電圧フォロワのオーバーシュート と容量性負荷



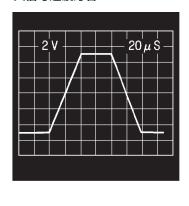
小信号過渡応答



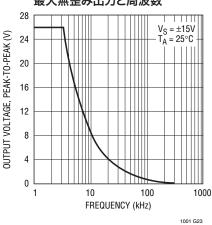
 $A_V = +1, C_L = 1000pF$

1001 621

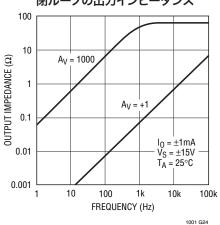
大信号過渡応答



最大無歪み出力と周波数



閉ループの出力インピーダンス



アプリケーション情報

使用上の注意事項とテスト回路

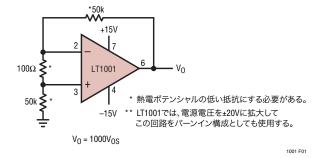
LT1001シリーズのユニットは、外付けの周波数補償部品やヌ ル化部品の有無に関わらず、OP-07、OP-05、725、108Aまたは 101Aのソケットに直接挿入することができます。ヌル化回路を 取り去れば、LT1001は741、LF156、またはOP-15のアプリケー ションにも使用することができます。

1001 G22

LT1001は±3V~±18Vの広い電源電圧範囲で仕様が規定さ れています。±1.2Vまでの低い電源電圧での動作が可能です (ニッカド電池2個)。ただし、±1.2V電源の場合、閉ループ利 得が+2以上(または反転利得が1以上)でなければデバイス は安定しません。

適切な処置を講じないと、入力端子での異種金属の接触点 で生じる、温度勾配による熱電対効果により、アンプ本来のド リフトを上回る大きなドリフトが発生することがあります。デバ イスのリードの上方の気流を最小限に抑え、パッケージのリー ドを短くし、2つの入力リードをできるだけ互いに近づけて同 じ温度に保つことが必要です。

オフセット電圧およびその温度ドリフトのテスト回路



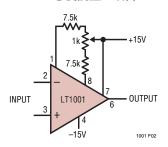


アプリケーション情報

オフセット電圧の調整

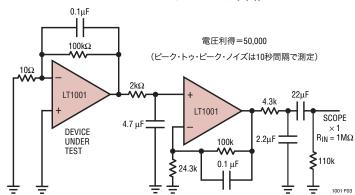
LT1001の入力オフセット電圧とその温度ドリフトは、ウェハ・テスト時に永久的なトリミングが施され、低レベルに抑えられています。しかし、 V_{OS} をさらに調整する必要があるときは、10kまたは20kのポテンショメータを使ってヌル化すれば温度によるドリフトは増大しません。ゼロ以外の値に調整すると、 $(V_{OS}/300)\mu V/^{\circ}C$ のドリフトが生じます。たとえば、 V_{OS} を300 μ V

感度調整の改善



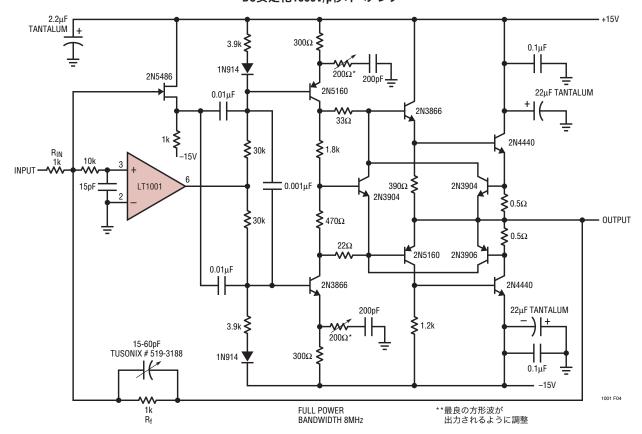
に調整すると、ドリフトの変化は1μV/℃になります。10kまたは20kのポテンショメータによる調整範囲は約±2.5mVです。より細かい調整範囲が要求される場合、より小さいポテンショメータを固定抵抗と組み合わせて使うと、ヌル化の感度と分解能を向上させることができます。下図の例では、ヌル範囲は約±100μVです。

0.1Hz~10Hzノイズのテスト回路



テストするデバイスは3分間ウォームアップさせ、気流から遮蔽します。

DC安定化1000V/µ秒オペアンプ

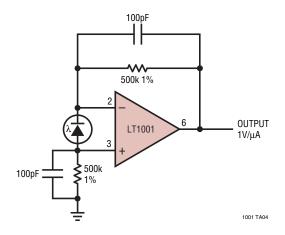




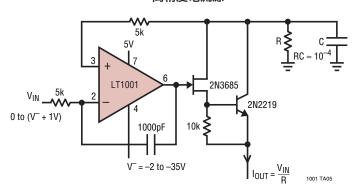
TTL出力を備えたマイクロボルト・コンパレータ

₹39.2Ω 1% 1.21M **\$**5k 5% 1% 4.99k NON **\$**4.98 1% OUTPUT INVERTING INPUT LT1001 INVERTING 20k 2N3904 INPUT 5% IN914 -5V ヌル端子の1つに対する正帰還により5μV〜20μVの ヒステリシスが発生する。入力オフセット電圧の 変化は、帰還により通常5μV以下に抑えられる。 1001 TA03

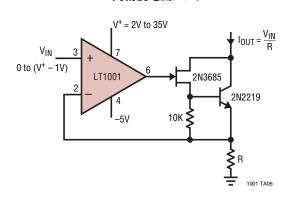
フォトダイオード・アンプ



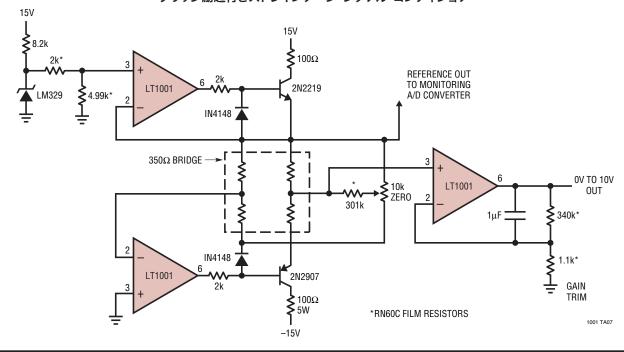
高精度電流源



高精度電流シンク

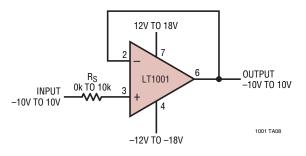


ブリッジ励起付きストレインゲージ・シグナル・コンディショナ





ワーストケース精度が0.001%の 大信号電圧フォロワ

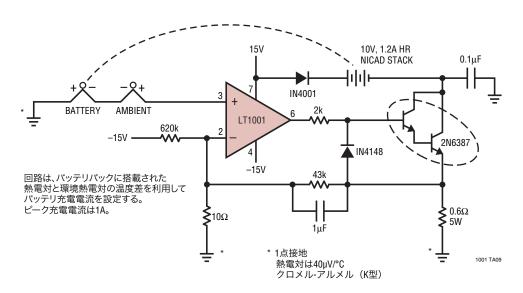


電圧フォロワは、LT1001が総合的に優れていることを示す最適な例です。オフセット電圧、入力バイアス電流、電圧利得、同相除去および電源除去による誤差に効果をもたらします。

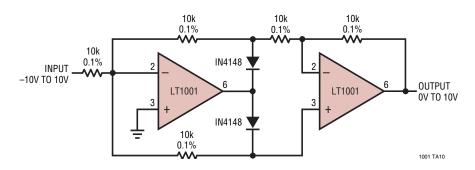
ワーストケースでの保証仕様の合計値を下表に示します。

)1C
0°C
ζ
ıV
V
V
V
V
ıV
5%
) - - - -

熱制御されたニッカド・チャージャ

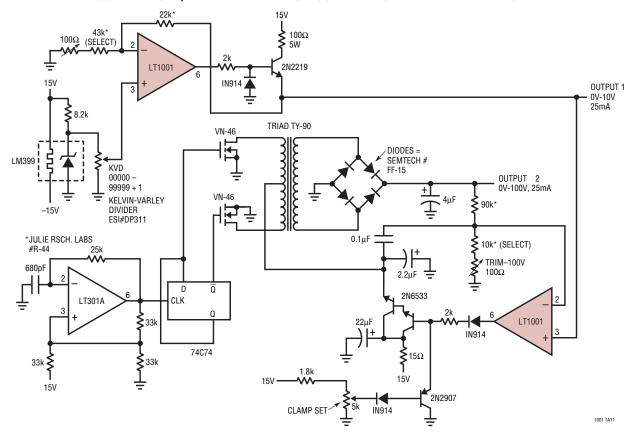


高精度の絶対値回路

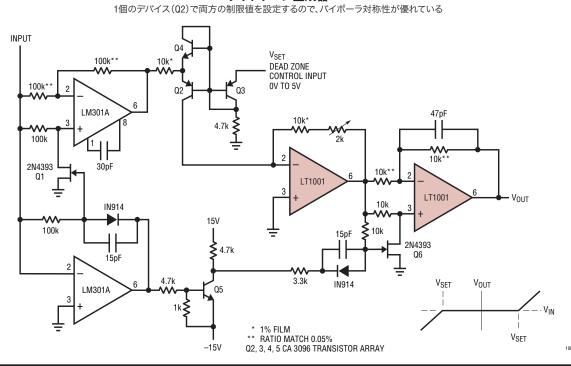




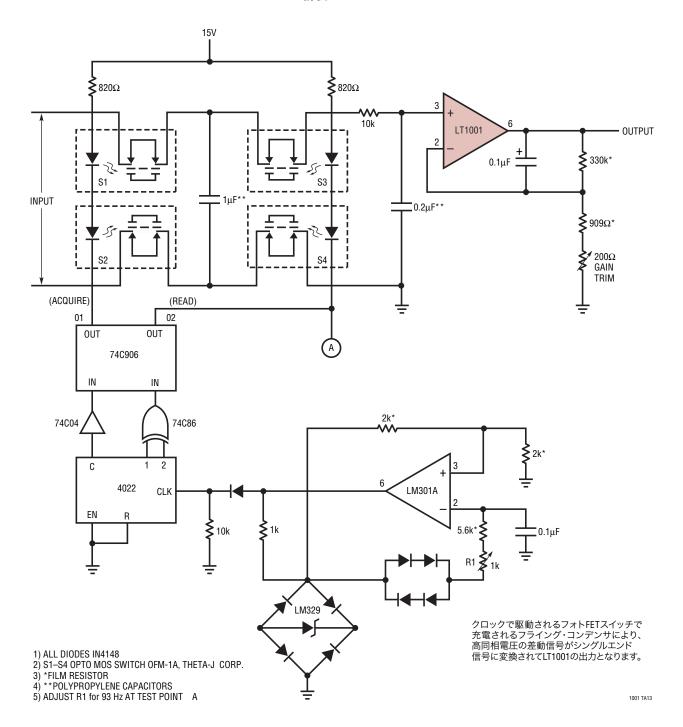
2つの出力を備えた高精度電源 (1)0V~10V(100μVステップで設定可能) (2)0V~100V(1mVステップで設定可能)



デッドゾーン生成器

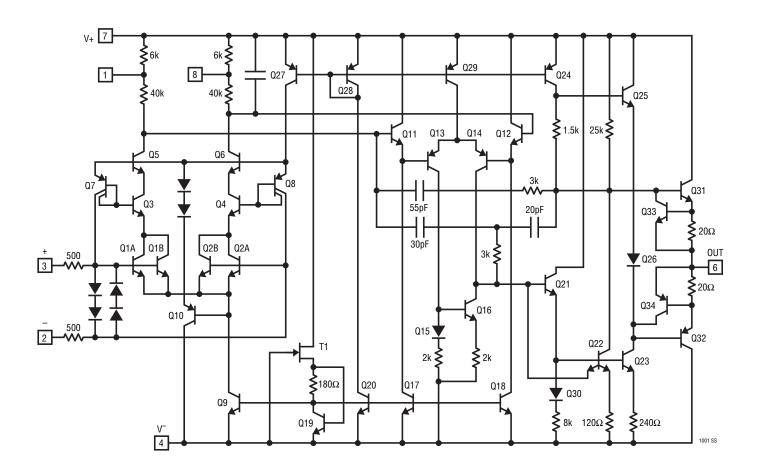


同相範囲が±300V、CMRRが150dBを超える 計装アンプ

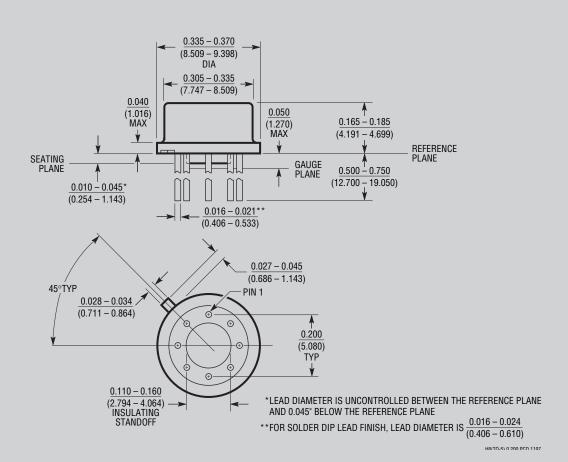




回路図

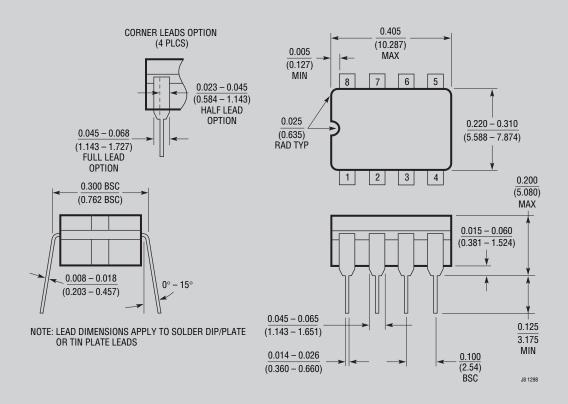


Hパッケージ 8ピンTO-5メタルキャン(.0.200インチPCD) (Reference LTC DWG # 05-08-1320)



廃品パッケージ

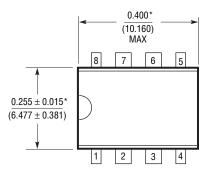
J8パッケージ 8ピンCERDIP (細型0.300インチ、ハーメチック) (Reference LTC DWG # 05-08-1110)

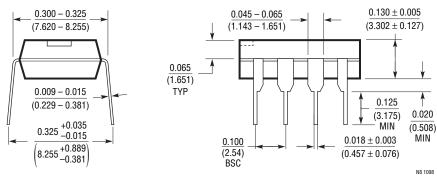


廃品パッケージ

N8パッケージ 8ピンPDIP(細型0.300インチ)

(Reference LTC DWG # 05-08-1510)

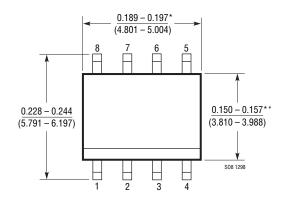


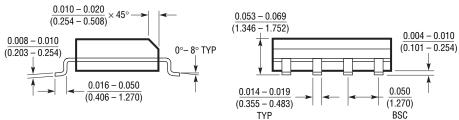


*これらの寸法にはモールドのバリまたは突出部を含まない モールドのバリまたは突出部は0.010インチ(0.254mm)を超えないこと

\$8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インチ(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インチ(0.254mm)を超えないこと