

LMC6084

LMC6084 Precision CMOS Quad Operational Amplifier



Literature Number: JAJ5779

ご注意：この日本語データシートは参考資料として提供しており、内容が最新でない場合があります。製品のご検討およびご採用に際しては、必ず最新の英文データシートをご確認ください。



2000年8月

LMC6084 高精度 CMOS クワッドオペアンプ

LMC6084

高精度 CMOS クワッドオペアンプ

概要

LMC6084 は単一電源動作が可能な、高精度、低オフセット電圧動作クワッドオペアンプです。性能上の特長としては、超低入力バイアス電流、高電圧利得、フルスイングの出力振幅、そして、グラウンドを含む広い同相入力電圧範囲があげられます。さらに、低消費電力を特長としているので、単一電源バッテリー駆動システムに最適のデバイスと言えるでしょう。

その他、LMC6084 は高精度全波整流器、積分器、リファレンス電圧回路、サンプル&ホールド回路などにも利用することができます。

製造には、ナショナル セミコンダクター社の先進のダブル・ポリ・シリコン・ゲート CMOS プロセスを採用しています。

なお、さらに低消費電力が要求される用途には、LMC6064 高精度クワッドオペアンプが用意されています。

同様な特長をもつシングル、またはデュアルオペアンプについては、LMC6081 または LMC6082 のデータシートをご参照下さい。

特許出願中

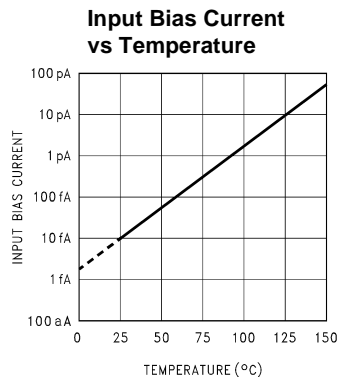
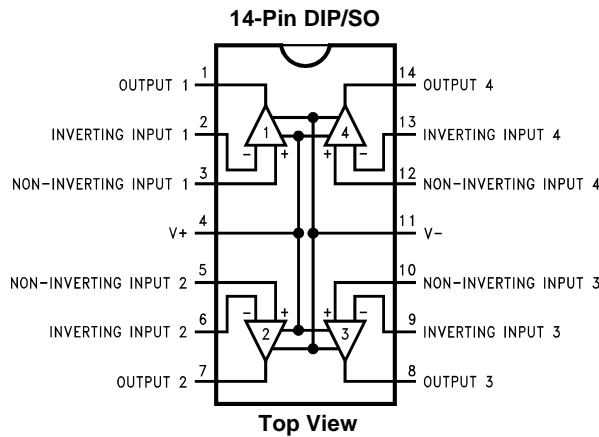
特長 (数値は特記のない限り Typ 値)

低オフセット電圧	150 μ V
4.5V ~ 15V の単一電源動作	
超低入力バイアス電流	10fA
電源電圧に対して 20mV 以内の出力振幅 (100k 負荷時)	
V ₊ を含む同相入力範囲	
高電圧利得	130dB
改良されたラッチアップ耐性	

アプリケーション

- 計測用アンプ
- フォトダイオードおよび赤外線検出器プリアンプ
- トランスデューサ用アンプ
- 医療用器具
- D/A コンバータ
- 圧電トランスデューサ用チャージアンプ

ピン配置図



絶対最大定格 (Note 1)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。関連する電氣的信頼性試験方法の規格を参照下さい。

差動入力電圧	±電源電圧
入出力端子電圧	(V ⁺) + 0.3V (V ⁻) - 0.3V
電源電圧 (V ⁺ - V ⁻)	16V
V ⁺ への出力短絡	(Note 11)
V ⁻ への出力短絡	(Note 2)
リード温度 (ハンダ付け、10秒)	260
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
接合部温度	150
ESD 耐性 (Note 4)	2kV

入力ピン電流	± 10mA
出力ピン電流	± 30mA
電源ピン電流	40mA
消費電力	(Note 3)

動作定格 (Note 1)

温度範囲	LMC6084AI、LMC6084I	- 40	T _J	+ 85
電源電圧		4.5V	V ⁺	15.5V
温度抵抗 (T _{JA}) (Note 12)	N パッケージ、14 ピンモールド DIP			81 /W
	M パッケージ、14 ピン表面実装			126 /W
消費電力				(Note 10)

DC 電氣的特性

特記のない限り、すべての規格値は T_J = 25 で保証されます。太字の規格値は、最大温度範囲において適用します。特記のない限り、V⁺ = 5V、V⁻ = 0V、V_{CM} = 1.5V、V_O = 2.5V、および R_L > 1M が適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC6084AI Limit (Note 6)	LMC6084I Limit (Note 6)	Units	
V _{OS}	Input Offset Voltage		150	350 800	800 1300	μV Max	
TCV _{OS}	Input Offset Voltage Average Drift		1.0			μV/	
I _B	Input Bias Current		0.010	4	4	pA Max	
I _{OS}	Input Offset Current		0.005	2	2	pA Max	
R _{IN}	Input Resistance		> 10			Tera	
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	0V V _{CM} 12.0V V ⁺ = 15V	85	75 72	66 63	dB Min	
+ PSRR	Positive Power Supply Rejection Ratio	5V V ⁺ 15V V _O = 2.5V	85	75 72	66 63	dB Min	
- PSRR	Negative Power Supply Rejection Ratio	0V V ⁻ - 10V	94	84 81	74 71	dB Min	
V _{CM}	Input Common-Mode Voltage Range	V ⁺ = 5V and 15V for CMRR 60 dB	- 0.4	- 0.1 0	- 0.1 0	V Max	
			V ⁺ - 1.9	V ⁺ - 2.3 V⁺ - 2.5	V ⁺ - 2.3 V⁺ - 2.5	V Min	
A _V	Large Signal Voltage Gain	R _L = 2 k (Note 7)	Sourcing	1400	400 300	300 200	V/mV Min
			Sinking	350	180 100	90 60	V/mV Min
		R _L = 600 (Note 7)	Sourcing	1200	400 150	200 80	V/mV Min
			Sinking	150	100 50	70 35	V/mV Min

DC 電気的特性 (つづき)

特記のない限り、すべての規格値は $T_J = 25$ で保証されます。太字の規格値は、最大温度範囲において適用します。特記のない限り、 $V^+ = 5V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = 1.5V$ 、 $V_O = 2.5V$ 、および $R_L > 1M$ が適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC6084AI Limit (Note 6)	LMC6084I Limit (Note 6)	Units		
V_O	Output Swing	$V^+ = 5V$ $R_L = 2k$ to 2.5V	4.87	4.80 4.73	4.75 4.67	V Min		
			0.10	0.13 0.17	0.20 0.24	V Max		
		$V^+ = 5V$ $R_L = 600$ to 2.5V	4.61	4.50 4.31	4.40 4.21	V Min		
			0.30	0.40 0.50	0.50 0.63	V Max		
		$V^+ = 15V$ $R_L = 2k$ to 7.5V	14.63	14.50 14.34	14.37 14.25	V Min		
			0.26	0.35 0.45	0.44 0.56	V Max		
		$V^+ = 15V$ $R_L = 600$ to 7.5V	13.90	13.35 12.86	12.92 12.44	V Min		
			0.79	1.16 1.32	1.33 1.58	V Max		
		I_O	Output Current $V^+ = 5V$	Sourcing, $V_O = 0V$	22	16 10	13 8	mA Min
					21	16 13	13 10	mA Min
				Sinking, $V_O = 5V$	30	28 22	23 18	mA Min
					34	28 22	23 18	mA Min
I_O	Output Current $V^+ = 15V$	Sourcing, $V_O = 0V$	30	28 22	23 18	mA Min		
		Sinking, $V_O = 13V$ (Note 11)	34	28 22	23 18	mA Min		
I_S	Supply Current	All Four Amplifiers $V^+ = +5V$, $V_O = 1.5V$	1.8	3.0 3.6	3.0 3.6	mA Max		
		All Four Amplifiers $V^+ = +15V$, $V_O = 7.5V$	2.2	3.4 4.0	3.4 4.0	mA Max		

AC 電気的特性

特記のない限り、すべての規格値は $T_J = 25$ で保証されます。太字の規格値は、最大温度範囲において適用します。特記のない限り、 $V^+ = 5V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = 1.5V$ 、 $V_O = 2.5V$ 、および $R_L > 1M$ が適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC6084AI Limit (Note 6)	LMC6084I Limit (Note 6)	Units
SR	Slew Rate	(Note 8)	1.5	0.8 0.6	0.8 0.6	V/ μ s Min
GBW	Gain-Bandwidth Product		1.3			MHz
m	Phase Margin		50			Deg
	Amp-to-Amp Isolation	(Note 9)	140			dB
e_n	Input-Referred Voltage Noise	F = 1 kHz	22			nV/ \sqrt{Hz}
i_n	Input-Referred Current Noise	F = 1 kHz	0.0002			pA/ \sqrt{Hz}
T.H.D.	Total Harmonic Distortion	F = 10 kHz, $A_V = -10$ $R_L = 2k$, $V_O = 8V_{PP}$ $\pm 5V$ Supply	0.01			%

Note 1: 絶対最大定格とは、IC に破壊が発生する可能性のあるリミット値をいいます。動作定格とは IC が機能する条件をいいますが、性能の規格値を保証するものではありません。仕様および試験条件の保証値に関しては電気的特性を参照してください。保証する規格項目は、記載される試験条件下でのみ適用されます。

Note 2: 単一電源の場合にも両電源の動作に適用します。周囲温度上昇時に連続短絡状態になったり複数のオペアンプが短絡したりすると 150 の最大許容接合部温度を超えることがあります。±30mA を超える出力短絡電流が長時間続く信頼性が低下する可能性があります。

Note 3: 最大許容消費電力 P_D は、 $T_{J(max)}$ 、 J_A 、 T_A (周囲温度) の関数です。任意の周囲温度における最大許容消費電力 P_D は、 $P_D = (T_{J(max)} - T_A) / J_A$ で表わされます。

Note 4: 試験回路は、人体モデルにもつぎ直列抵抗 1.5k と 100pF のコンデンサから成る回路を使用しています。

Note 5: Typ 値は平均的代表値。

Note 6: リミット値はすべて試験または統計解析による保証がされています。

Note 7: $V^+ = 15V$ 、 $V_{CM} = 7.5V$ であり、 R_L は 7.5V に接続されています。電流ソーステストでは、7.5V $V_O = 11.5V$ で、電流シンクテストでは 2.5V $V_O = 7.5V$ を適用します。

Note 8: $V^+ = 15V$ 、10V のステップ入力によって変化する電圧フォロウとして接続しています。規定される数値は正と負のスルーレートのいずれが遅い方です。

Note 9: 入力についての記述です。 $V^+ = 15V$ であり、 $R_L = 100k$ は 7.5V に接続されています。各アンプは順番に 1kHz で励起され、 $V_O = 12V_{PP}$ を出力します。

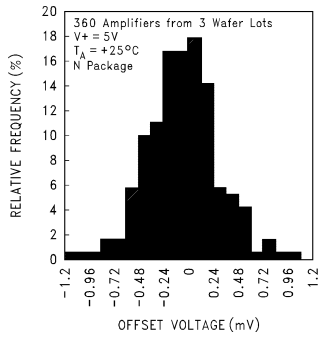
Note 10: 高温動作の場合、熱抵抗 J_A 、 $P_D = (T_J - T_A) / J_A$ にもついで定格を下げる必要があります。以上の数値はすべて、プリント基板に直接ハンダ付けするパッケージに適用されます。

Note 11: 13V を超える V^+ に出力を短絡することは、信頼性を劣化させるため避けてください。

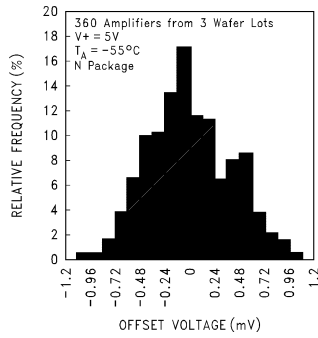
Note 12: 数値はすべて、プリント基板に直接ハンダ付けするパッケージに適用されます。

代表的な性能特性 特記のない限り、 $V_S = \pm 7.5V$ 、単一電源、 $T_A = 25$

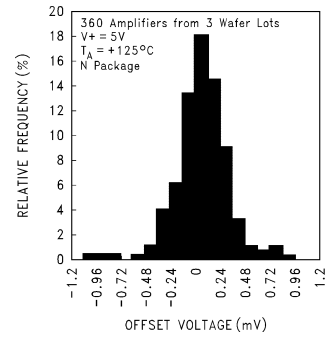
Distribution of LMC6084 Input Offset Voltage ($T_A = +25$)



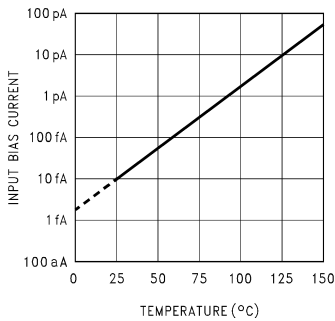
Distribution of LMC6084 Input Offset Voltage ($T_A = -55$)



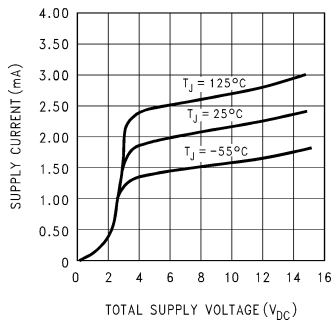
Distribution of LMC6084 Input Offset Voltage ($T_A = +125$)



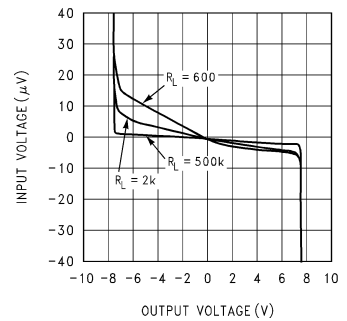
Input Bias Current vs Temperature



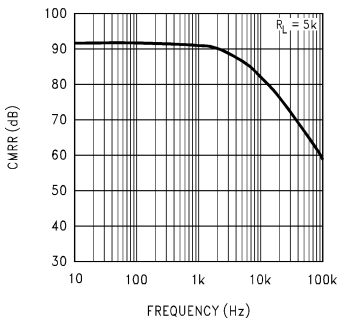
Supply Current vs Supply Voltage



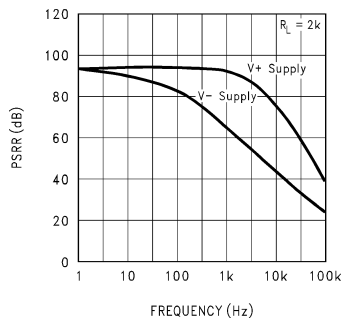
Input Voltage vs Output Voltage



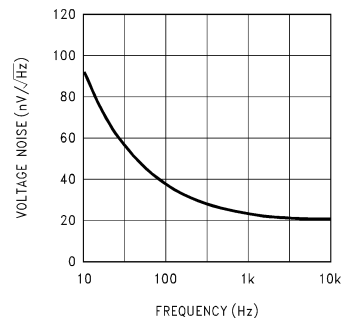
Common Mode Rejection Ratio vs Frequency



Power Supply Rejection Ratio vs Frequency

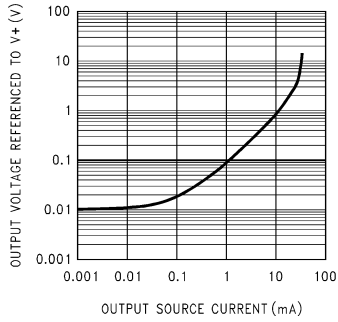


Input Voltage Noise vs Frequency

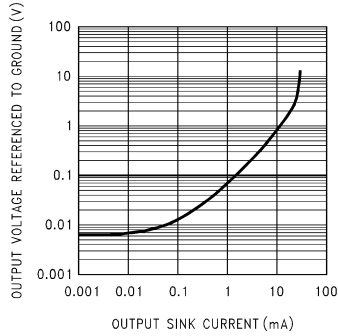


代表的な性能特性 特記のない限り、 $V_S = \pm 7.5V$ 、単一電源、 $T_A = 25$ (つづき)

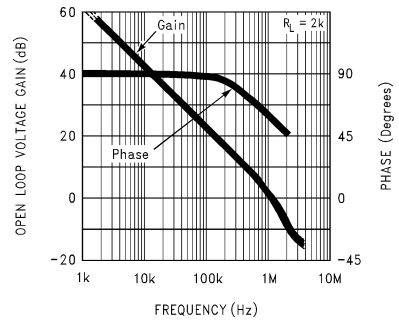
Output Characteristics
Sourcing Current



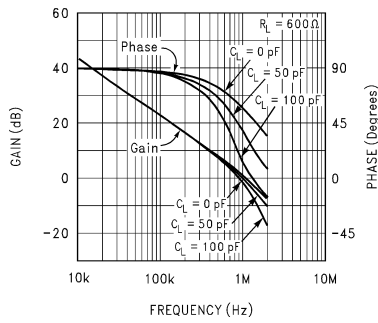
Output Characteristics
Sinking Current



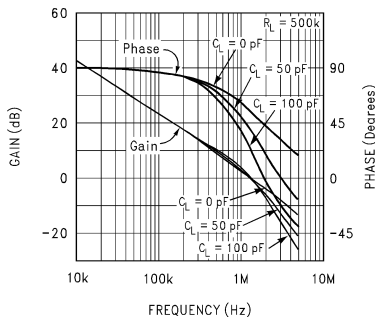
Gain and Phase Response
vs Temperature
(- 55 ~ + 125)



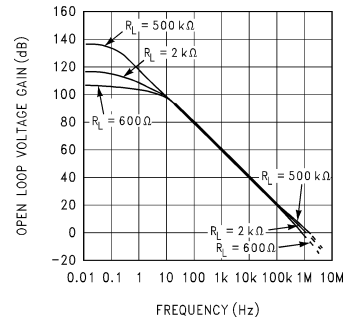
Gain and Phase
Response vs Capacitive Load
with $R_L = 600$



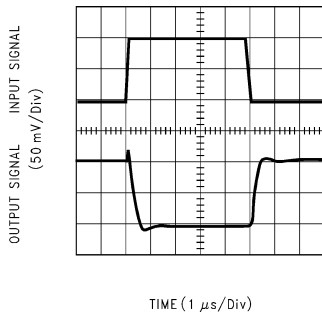
Gain and Phase
Response vs Capacitive Load
with $R_L = 500$ k



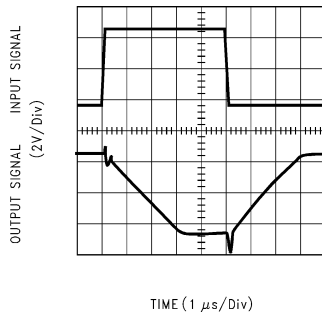
Open Loop
Frequency Response



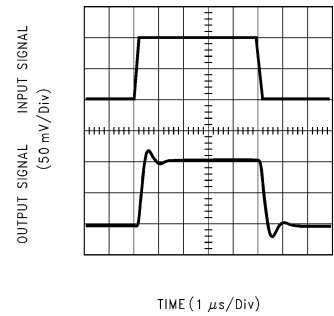
Inverting Small Signal
Pulse Response



Inverting Large Signal
Pulse Response

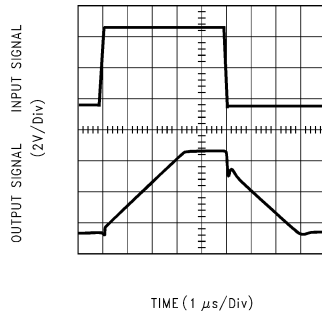


Non-Inverting Small
Signal Pulse Response

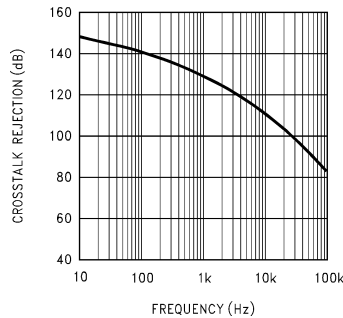


代表的な性能特性 特記のない限り、 $V_S = \pm 7.5V$ 、単一電源、 $T_A = 25$ (つづき)

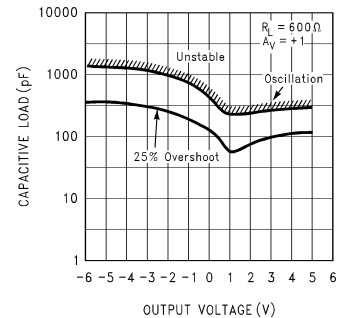
Non-Inverting Large Signal Pulse Response



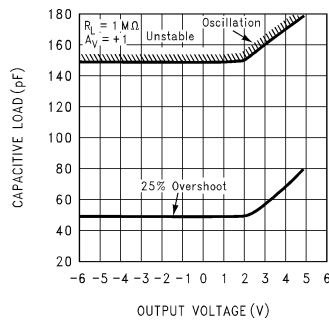
Crosstalk Rejection vs Frequency



Stability vs Capacitive Load, $R_L = 600$



Stability vs Capacitive Load $R_L = 1 M$



アプリケーション・ヒント

アンプ回路技術

LMC6084 は、大きな負荷をドライブする場合も出力電圧をフルスケールに維持できる斬新なオペアンプ回路を内蔵しています。プッシュプル型ユニティ・ゲイン出力バッファの代わりに、内部の積分器から直接出力を取っているため、低出力インピーダンスと高利得の両方が実現できます。また、独自のフィードフォワード補償を採用しているため、従来の低消費電力オペアンプに比べて広い動作範囲での安定動作が確保されています。こうした優れた特長により LMC6084 は、アプリケーション設計の容易性と高速性の両面で他の超低消費電力オペアンプに比べ優位を占めています。

入力容量の補償

LMC6084 など、超低入力電流アンプでは大きな帰還抵抗を付加することが一般的に行われています。

LMC6084 は広い動作範囲に渡って高安定性を示しますが、大きな帰還抵抗を付加する場合はいくつかの注意が必要です。トランスデューサ、フォトダイオード、また、回路基板の寄生容量に起因する入力容量が小さくても、大きな帰還抵抗を付加すれば、位相マージンは減少します。

高入力インピーダンスが必要な場合は、LMC6084 の入力をガードリングで囲むことを奨めます。これにより、リークだけでなく浮遊入力容量も低減されます (詳細は、高インピーダンス仕様のプリント回路基板レイアウトの項を参照のこと)。

入力容量の影響はコンデンサを付加することによって補償することができます。下記の条件を満足するコンデンサ C_f を帰還抵抗の周囲に付加してください (Figure 1) :

$$\frac{1}{2\pi R_1 C_{IN}} \geq \frac{1}{2\pi R_2 C_f}$$

または

$$R_1 C_{IN} \leq R_2 C_f$$

一般に C_{IN} の値を正確に決定することは容易ではありませんから、希望するパルス応答が得られるまで、 C_f の値を実験的に変えてみる必要があります。入力コンデンサによる補償についての詳細は、LMC660、LMC662 のデータシートを参照してください。

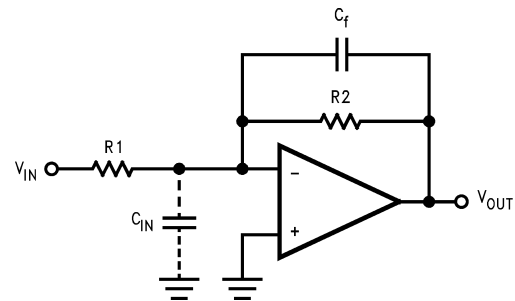


FIGURE 1. Cancelling the Effect of Input Capacitance

アプリケーション・ヒント (つづき)

容量性負荷許容値

出力電圧がフルスイングのオペアンプにはすべて、出力段に電圧利得が付与されており、積分段には通常補償コンデンサが付加されます。この場合、主極の周波数位置はアンプの抵抗性負荷によって左右されますから、適当な抵抗性負荷を容量性負荷に並列に付加することによって容量性負荷のドライブ能力を最大限に高めることができます (標準特性グラフを参照)。

容量性負荷を直接接続することは多くの場合、オペアンプの位相マージンを低減することになります。オペアンプの出力インピーダンスと容量性負荷の組み合わせにより、帰還ループに新しい極が生じます。この極はアンプのユニティ・ゲイン・クロスオーバー周波数における位相遅れを生じさせ、発振あるいはアンダーダンプパルス応答の原因となります。これを防ぐためには、Figure 2a に示した回路構成を採用してください。少数の部品を付加するだけで、オペアンプは容量性負荷の間接ドライブが可能になります。

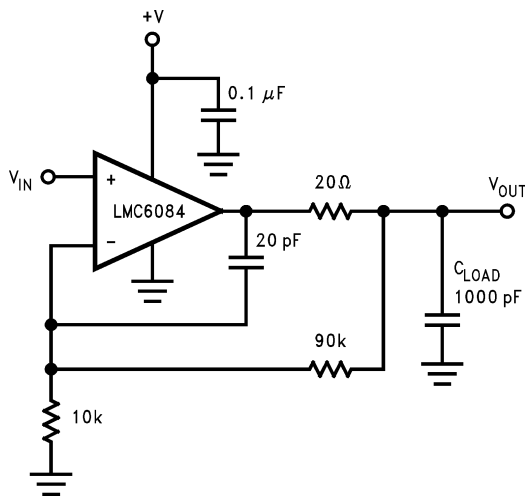


FIGURE 2a. LMC6084 Noninverting Gain of 10 Amplifier, Compensated to Handle Capacitive Loads

Figure 2a の回路における R1 と C1 は、出力信号の高周波数成分をアンプの反転入力に帰還させることによって、位相マージンのロスを相殺する役割を果たしており、その結果、帰還ループ全体の位相マージンが確保されます。

容量性負荷のドライブ能力は、V+ にプルアップ抵抗を使うことによって高められます。500μA もしくは、それ以上流す代表的なプルアップ抵抗は、欲求する出力振幅に関して、アンプのシンク電流能力をもとに決定するべきです。アンプのオープンループゲインもプルアップ抵抗によって影響を受けます。(電気的特性参照)

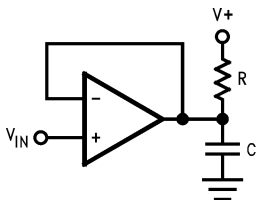


FIGURE 2b. Compensating for Large Capacitive Loads with a Pull Up Resistor

高インピーダンス仕様のプリント回路基板レイアウト

一般に知られているように、リーク電流を 1000pA 未満にして動作させなければならない回路では、プリント回路基板のレイアウトに特別な注意が必要です。超低バイアス電流 (通常 10fA 未満) を特長とする LMC6084 の場合も例外ではありません。幸い、リーク電流を小さくする方法は簡単です。まず、たとえ許容できるほど少ないと思ってもプリント基板の表面リーク電流を無視しないことです。高湿度であったりほこりや汚れが多いと無視できない大きさになります。

表面リーク電流は、LMC6084 の入力部、そして、入力部に接続されているコンデンサ、ダイオード、導線、抵抗、リレーなどの端子をガードリングで完全に囲むことによって最小限に抑えることができます。Figure 3 を参照。ただし、よ効果を高めるためには、プリント基板の両面にガードリングを取り付け、次に PC 箔をアンプの入力部と同じ電圧に接続する必要があります (同一電位の 2 点間にはリーク電流は流れません)。たとえば、トレースパッド間の抵抗が 10^{12} のプリント基板は、通常なら抵抗が非常に大きいと考えられますが、入力部であるパッドに 5V のトレースが近接していると 5pA のリーク電流が発生し、これによって LMC6084 の性能が 100 倍低下することになります。しかし、ガードリングの入力が 5mV 以内に保たれば、 10^{11} の抵抗でもリーク電流はたった 0.05pA、つまり、アンプの性能が少し (1/2) 低下したことにしかありません。Figure 4a、4b、4c に標準的なオペアンプ構成におけるガードリングの代表的な接続方法を示します。

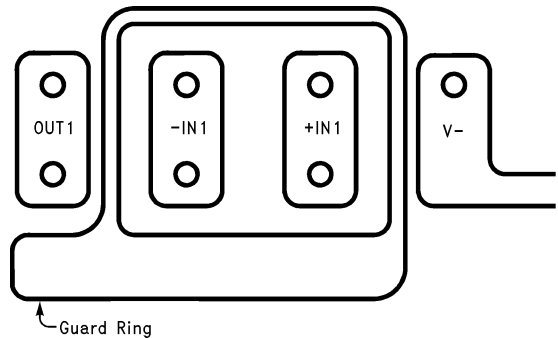


FIGURE 3. Example of Guard Ring in P.C. Board Layout

アプリケーション・ヒント (つづき)

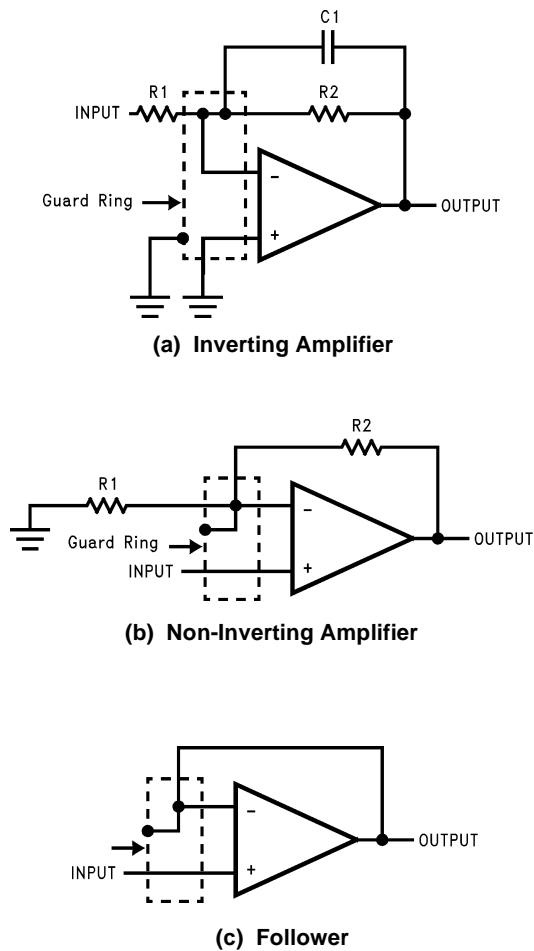
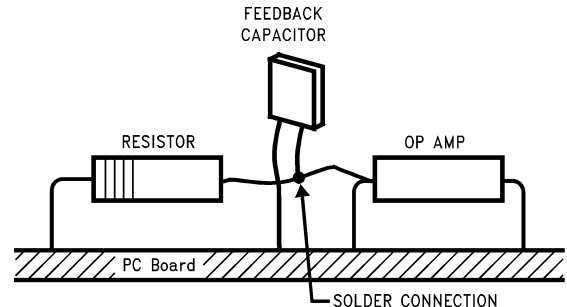


FIGURE 4. Typical Connections of Guard Rings

設計者は、少数の回路だけのためにプリント基板のレイアウトを行うのが不適切なときは、基板にガードリングを取り付けるよきさらにより方法があることを覚えておいてください。アンプの入力ピンを基板に挿入してはいけません。そうではなく、入力ピンを上に向けて曲げ、空気を絶縁体として利用してください。空気は優れた絶縁体です。この場合、プリント基板構成の利点をいくらか犠牲にしなければなりません、それでもポイント間を接続して、空中結線するだけの価値は十分にあります。Figure 5 を参照してください。

ラッチアップ

CMOS デバイスは内部の寄生 SCR 効果のため、ラッチアップを起こしやすい傾向があります。入力ピンが同じように SCR のゲート端子として働き、少ない電流でも SCR ゲートがトリガされるためです。LMC6084 では、入出力ピンの許容サージ電流は 100mA です。容量からリーク電流が入出力に流れ込まないように、抵抗を付加する必要があります。また、SCR と同様、ラッチアップモードの保持電流を最小限にしてください。電流ピンへ電流リミッタを付加することもラッチアップ対策に有効です。



(入力ピンは上に曲げてプリント基板から持ち上げ、部品に直接ハンダ付けします。その他ピンはプリント基板に接続します。)

FIGURE 5. Air Wiring

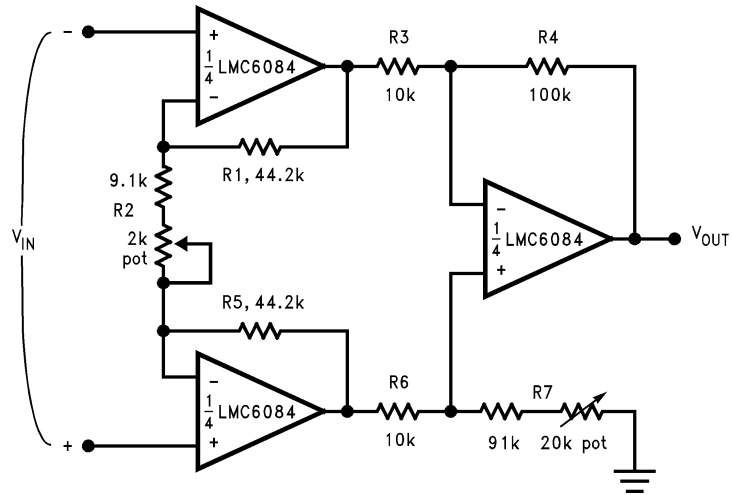
単一電源アプリケーションの例

($V^+ = 5.0V_{DC}$)

非常に高い入力インピーダンスと低電力消費を特長とする LMC6084 はバッテリー駆動の計測用に最適のアンプです。たとえば、ハンドヘルド pH 測定器、医療器具、磁場検出器、ガス検出器、半導体圧電トランスデューサなどのアンプとして利用することができます。

Figure 6 に計測用アンプ回路の構成例を示します。 10^{14} 以上の差動および同相入力インピーダンス、 $A_V = 1000$ における利得精度 0.01%、そして、ブリッジソース不平衡抵抗 1k Ω で極めて高い CMRR が得られます。入力インピーダンスは 100fA 以下で、オフセットドリフトも 2.5 $\mu V/$ 以下です。ゲインは、 R_2 によって CMRR の低下なく広範囲に調整可能です。 R_7 は CMRR の初期調整用で、これによって高精度の抵抗を使用しなくても最大の CMRR が得られます。

単一電源アプリケーションの例 ($V^+ = 5.0V_{DC}$) (つづき)



If $R_1 = R_5$, $R_3 = R_6$, and $R_4 = R_7$; then

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{R_2 + 2R_1}{R_2} \times \frac{R_4}{R_3}$$

$A_V \approx 100$ for circuit shown ($R_2 = 9.822k$).

FIGURE 6. Instrumentation Amplifier

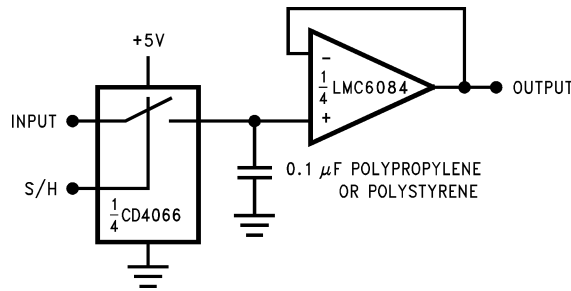


FIGURE 7. Low-Leakage Sample and Hold

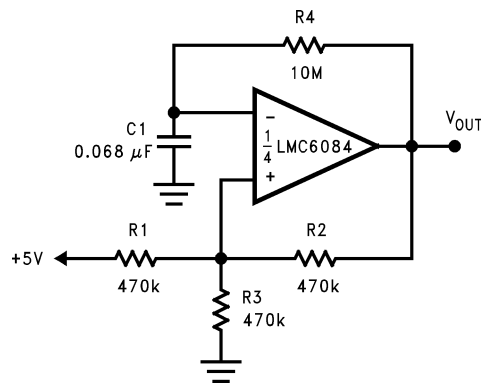
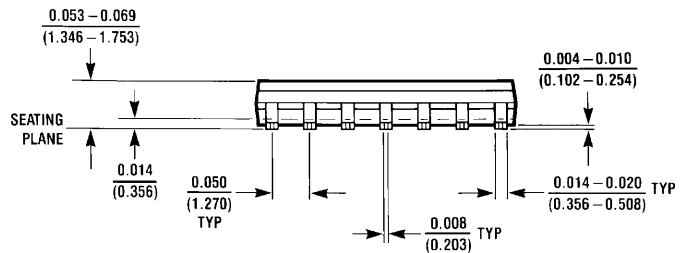
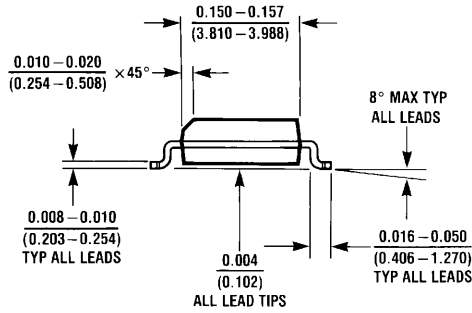
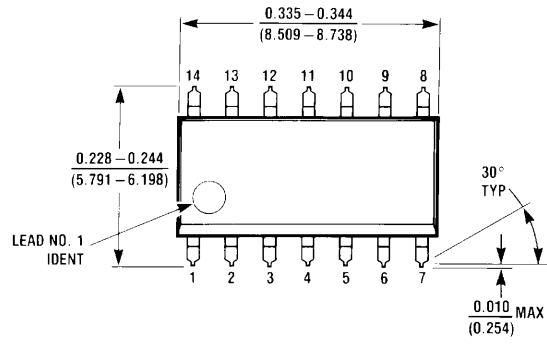


FIGURE 8. 1 Hz Square Wave Oscillator

製品情報

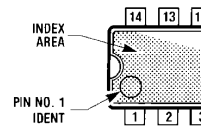
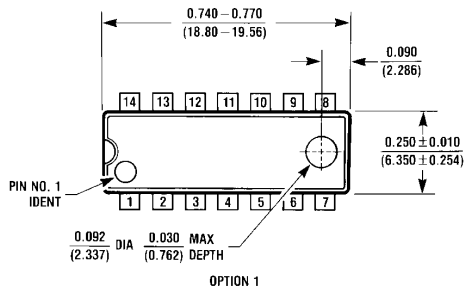
Package	Temperature Range	NSC Drawing	Transport Media
	Industrial - 40 ~ + 85		
14-Pin Molded DIP	LMC6084AIN LMC6084IN	N14A	Rail
14-Pin Small Outline	LMC6084AIM, LMC6084AIMX LMC6084IM, LMC6084IMX	M14A	Rail Tape and Reel

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



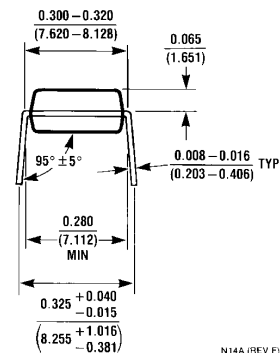
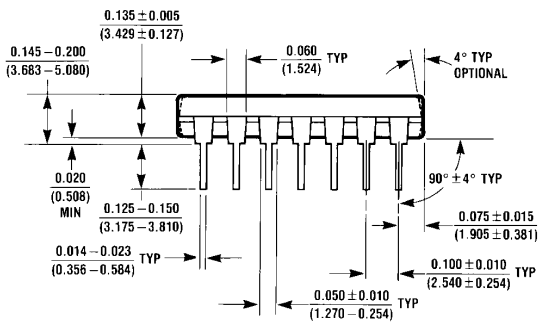
M14A (REV H)

14-Pin Small Outline Package (M)
Order Number LMC6084AIM, LMC6084AIMX, LMC6084IM or LMC6084IMX
NS Package Number M14A



OPTION 1

OPTION 02



N14A (REV F)

14-Pin Molded Dual-In-Line Package (N)
Order Number LMC6084AIN or LMC6084IN
NS Package Number N14A

生命維持装置への使用について

弊社の製品はナショナル セミコンダクター社の書面による許可なくしては、生命維持用の装置またはシステム内の重要な部品として使用することはできません。

1. 生命維持用の装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用方法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。
2. 重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社

本社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL.(03)5639-7300

技術資料（日本語 / 英語）はホームページより入手可能です。

<http://www.national.com/JPN/>

その他のお問い合わせはフリーダイヤルをご利用下さい。



0120-666-116

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは是認するということを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2011, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光が当たる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
 - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
 4. 機械的衝撃
 - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
 5. 熱衝撃
 - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
 6. 汚染
 - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
 - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上