

LM4864

LM4864 725mW Audio Power Amplifier with Shutdown Mode



Literature Number: JAJ859

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。



2004年1月

LM4864 * 新規の設計には推奨できません。

Boomer[®] オーディオ・パワーアンプ・シリーズ 725mW オーディオ・パワーアンプ (シャットダウン・モード付き)

概要

LM4864 は、5V 電源で 8 Ω の負荷に 725mW の平均電力を連続して供給できるブリッジ型オーディオ・パワーアンプです。オーディオ帯域全域にわたり THD + N (全高調波歪み + ノイズ) を 1% 未満に抑えています。

Boomer[®] オーディオ・パワーアンプは、外付け部品を最小限に抑え、高品質の出力電力を供給するように設計されました。LM4864 は、出力カップリング・コンデンサ、ブーストラップ・コンデンサ、あるいはスナバ回路を必要としないため、低消費電力型の携帯システムに最適です。

LM4864 は外部制御による低消費電力のシャットダウン・モード、サーマル・シャットダウン (熱暴走) 保護機能を内蔵しています。

LM4864 は、ユニティ・ゲインで安定した動作が得られ、外部抵抗によりゲイン設定が可能です。また、個々のアプリケーションでの設計自由度を広げるため、複数のパッケージを用意しました。

主な仕様

高調波歪み (THD+N) 1%、 $V_{DD} = 5V$ 、1kHz での出力 P_O

LM4864LD、4 負荷時 625mW (typ)

LM4864LD、8 負荷時 725mW (typ)

LM4864M および LM4864N*、8 負荷時	675mW (typ)
LM4864MM、8 負荷時 (Note 10)	300mW (typ)
LM4864、16 負荷時	550mW (typ)
シャットダウン電流	0.7μA (typ)

特長

MSOP、SOP、DIP*、LD パッケージ

出力カップリング・コンデンサ、ブーストラップ・コンデンサ、スナバ回路が不要

サーマル・シャットダウン保護

ユニティ・ゲインにて安定動作

外部抵抗によりゲイン設定可能

アプリケーション

ハンドヘルド・コンピュータ

携帯電話

玩具およびゲーム機器

代表的なアプリケーション

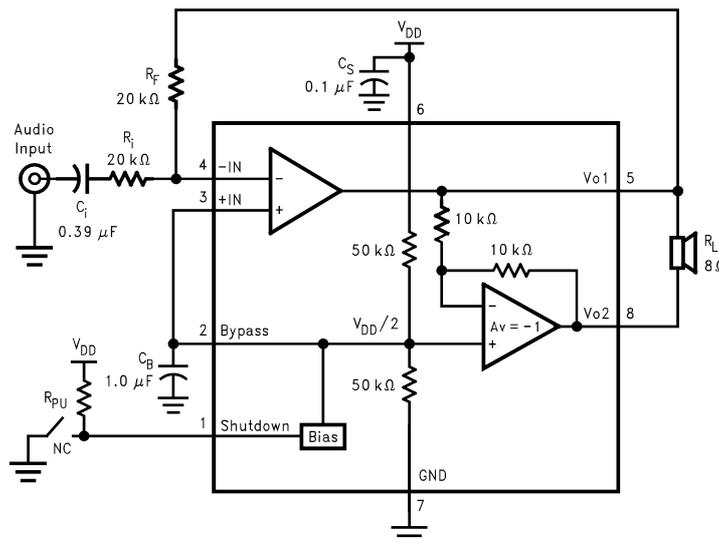


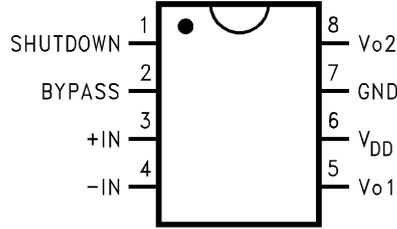
FIGURE 1. Typical Audio Amplifier Application Circuit

「Boomer」は (株) パーテックス スタンダードからナショナル セミコンダクター ジャパン (株) に使用許諾されている商標です。

LM4864 Boomer[®] 725mW オーディオ・パワーアンプ (シャットダウン・モード付き)

配置図

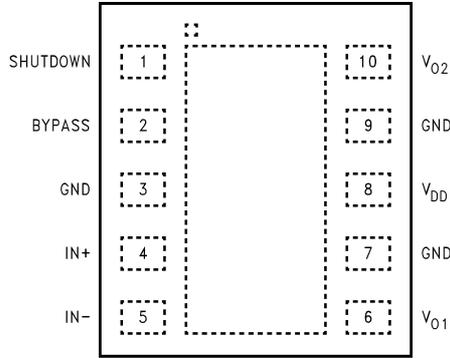
MSOP, SOP, and DIP Package



Top View

Order Number LM4864MM,
LM4864M or LM4864N*
See NS Package Number MUA08A,
M08A or N08E*

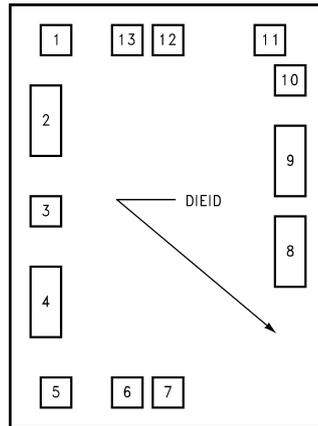
LD Package



Top View

Order Number LM4864LD,
See NS Package Number LDA10A

DIE LAYOUT (B-STEP)



LM4864 MDC MWC
725MW AUDIO POWER AMPLIFIER WITH SHUTDOWN MODE

絶対最大定格 (Note 2)

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。
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照ください。

電源電圧	6.0V
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
入力電圧	- 0.3V ~ $V_{DD} + 0.3V$
消費電圧 (Note 3)	内部制限
ESD 耐圧 (Note 4)	3500V
ESD 耐圧 (Note 5)	250V
接合部温度	150

熱抵抗

JC (MSOP)	56 °C/W
JA (MSOP)	210 /W
JC (SOP)	35 /W
JA (SOP)	170 /W
JC (DIP)*	37 /W
JA (DIP)*	107 /W
JA (LD) (Note 11)	63 /W
JC (LD) (Note 11)	12 /W

ハンダ付け

スモール・アウトライン・パッケージ

ベーパー・フェーズ (60 秒)	215
赤外線 (15 秒)	220

動作定格

温度範囲

$$T_{MIN} \quad T_A \quad T_{MAX} \quad - 40 \quad T_A \quad + 85$$

$$\text{電源電圧} \quad 2.7V \quad V_{DD} \quad 5.5V$$

電気的特性 $V_{DD} = 5V$ (Note 1、2)

特記のない限り、以下の規格値は各パッケージに対し $V_{DD} = 5V$ に適用されます。リミット値は $T_A = 25$ で適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	LM4864		Units (Limits)
			Typical (Note 6)	Limit (Notes 7, 8)	
I_{DD}	Quiescent Power Supply Current	$V_{IN} = 0V, I_O = 0A$ (Note 9)	3.6	6.0	mA (max)
I_{SD}	Shutdown Current	$V_{PIN1} = V_{DD}$	0.7	5	μA (max)
V_{OS}	Output Offset Voltage	$V_{IN} = 0V$	5	50	mV (max)
P_O	Output Power	THD = 1% (max); $f = 1$ kHz; $R_L = 4\Omega$; LM4864LD (Note 11)	625		mW (min)
		THD = 1% (max); $f = 1$ kHz; $R_L = 8\Omega$; LM4864LD (Note 11)	725		mW (min)
		THD = 1% (max); $f = 1$ kHz; $R_L = 8\Omega$; LM4864MM (Note 10)		300	mW (min)
		THD = 1% (max); $f = 1$ kHz; $R_L = 8\Omega$; LM4864M and LM4864N*	675	300	mW (min)
		THD+N = 1%; $f = 1$ kHz; $R_L = 16\Omega$;	550		mW
THD+N	Total Harmonic Distortion+Noise	$P_O = 300$ mWrms; $A_{VD} = 2$; $R_L = 8\Omega$; 20 Hz $\leq f \leq 20$ kHz, BW < 80kHz	0.7		%
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_{DD} = 4.9V-5.1V$	50		dB

電気的特性 $V_{DD} = 3V$ (Note 1、2)

特記のない限り、以下の規格値は各パッケージに対し $V_{DD} = 3V$ に適用されます。リミット値は $T_A = 25$ で適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	LM4864		Units (Limits)
			Typical (Note 6)	Limit (Notes 7, 8)	
I_{DD}	Quiescent Power Supply Current	$V_{IN} = 0V, I_O = 0A$ (Note 9)	1.0	3.0	mA (max)
I_{SD}	Shutdown Current	$V_{PIN1} = V_{DD}$	0.3	2.0	μA (max)

電气的特性 $V_{DD} = 3V$ (Note 1, 2)(つづき)

特記のない限り、以下の規格値は各パッケージに対し $V_{DD} = 3V$ に適用されます。リミット値は $T_A = 25$ で適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	LM4864		Units (Limits)
			Typical (Note 6)	Limit (Notes 7, 8)	
V_{OS}	Output Offset Voltage	$V_{IN} = 0V$	5		mV
P_O	Output Power	THD = 1% (max); $f = 1$ kHz; $R_L = 8\Omega$	200		mW
		THD = 1% (max); $f = 1$ kHz; $R_L = 16\Omega$	175		mW
THD+N	Total Harmonic Distortion+Noise	$P_O = 100$ mWrms; $A_{VD} = 2$; $R_L = 8\Omega$; 20 Hz $\leq f \leq 20$ kHz, BW < 80 kHz	1.5		%
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_{DD} = 2.9V - 3.1V$	50		dB

Note 1: 特記のない限り、すべての電圧は GND 端子を基準にして測定されます。

Note 2: 「絶対最大定格」とは、デバイスが破壊する可能性のあるリミット値を示します。「動作定格」とはデバイスが機能する条件を示しますが、特定のリミット値を保証するものではありません。「電气的特性」とは特定の性能リミット値を保証する特別な試験条件での DC および AC の電气的仕様を示します。この場合デバイスが「動作定格」の範囲にあるものとします。リミット値 (Limit) が記載されていないパラメータ仕様は保証されていませんが、代表値 (Typical) はデバイス性能を示す目安になります。

Note 3: 温度上昇時の動作では最大消費電力の定格を T_{JMAX} (最大接合部温度)、 J_A (接合部・周囲間熱抵抗)、 T_A (周囲温度) にしたがって下げなければなりません。最大許容消費電力は $P_{DMAX} = (T_{JMAX} - T_A) / J_A$ 、LM4864 の場合は $T_{JMAX} = 150$ です。基板実装時における接合部・周囲間熱抵抗は MSOP パッケージのとき 210 /W、SOP のとき 170 /W、DIP のときは、107 /W です。

Note 4: 使用した試験回路は、人体モデルに基づき直列抵抗 1.5k と 100pF コンデンサからなる回路を使用し、各端子に放電させます。

Note 5: マシン・モデルでは 220pF ~ 240pF コンデンサを介して直接各端子に放電させます。

Note 6: 代表値 (Typical) は $T_A = +25$ で得られる最も標準的な数値です。

Note 7: リミット値 (Limit) はナショナル セミコンダクター社の AOQL (平均出荷品質レベル) に基づき保証されます。

Note 8: データシートの最小 / 最大リミット値は、設計、テスト、または統計的分析により保証されています。

Note 9: 消費電流は、実際の負荷をアンプに接続している時のオフセット電圧により異なります。

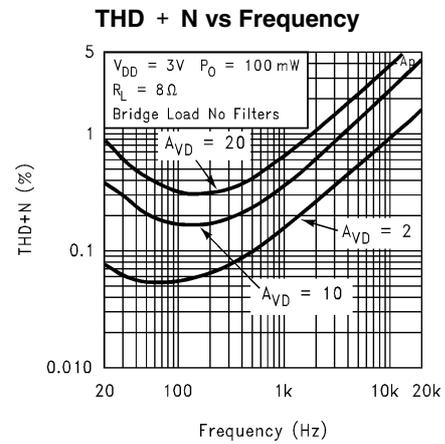
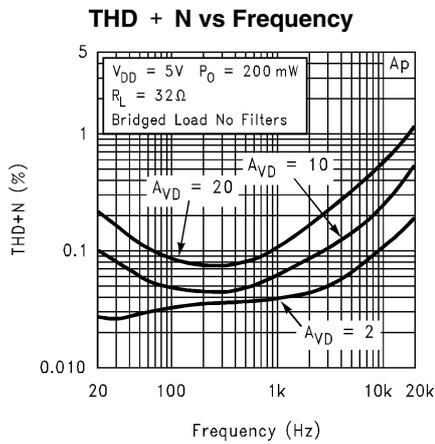
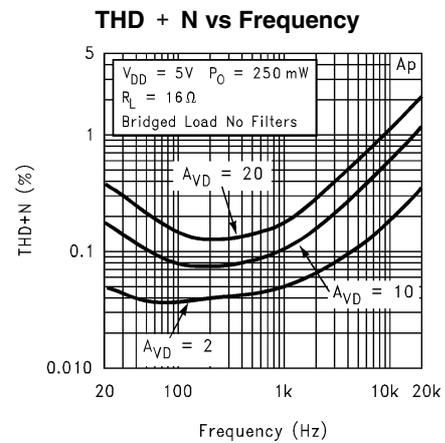
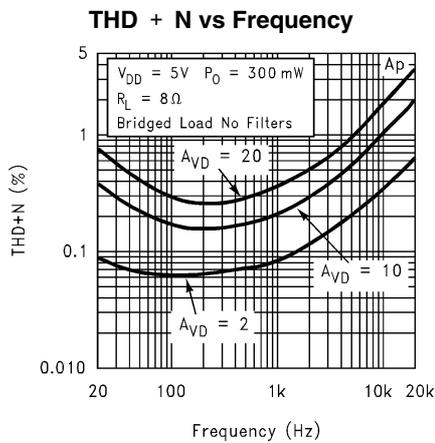
Note 10: MSOP パッケージの室温に於ける消費電力として、595mW の制限があります。「代表的な性能特性」の "Power Dissipation vs Output Power" に示す通り、このパッケージに対する消費電力は、出力電力 300mW、環境温度 25、 $J_A = 210$ /W 時のものです。高出力電力時には、「消費電力」を参照ください。

Note 11: LDA10A パッケージの Exposed-DAP はプリント基板上の露出銅箔面 (1.2 平方インチ、1 オンス) にハンダ付けをしてください。

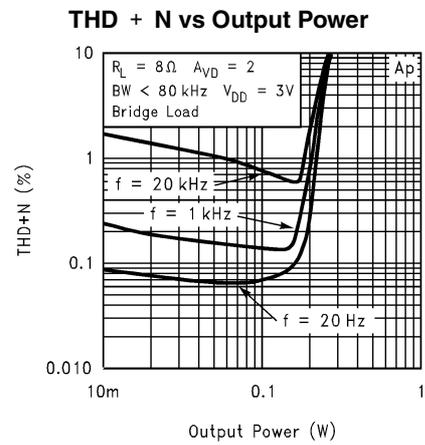
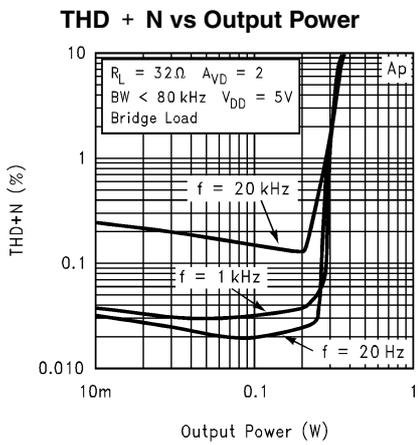
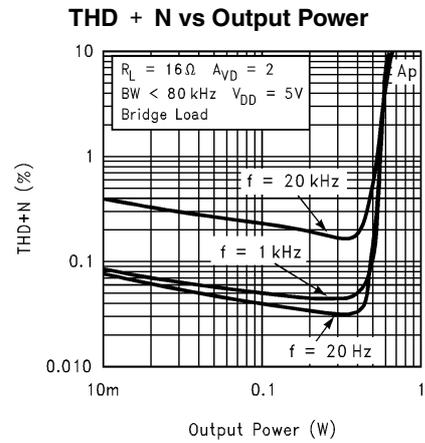
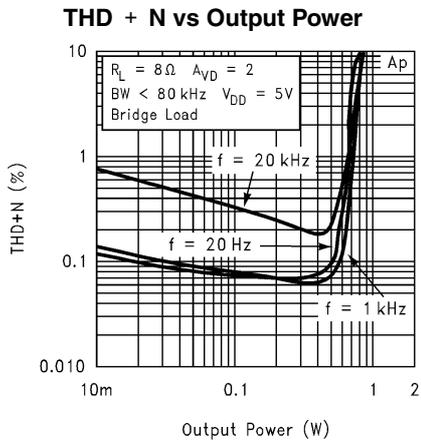
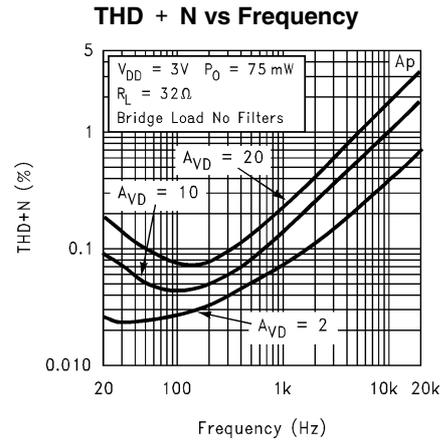
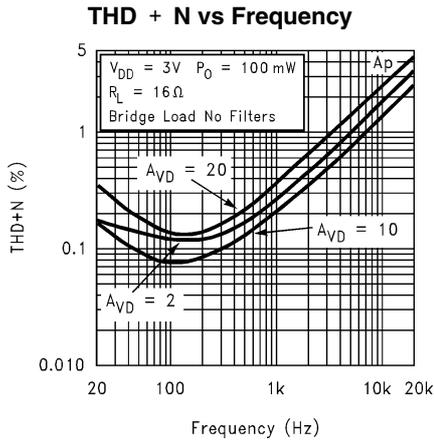
外付け部品 (Figure 1)

外付け部品	機能説明
1. R_i	R_F とともに閉ループ・ゲインを設定する反転入力抵抗です。この抵抗は、 C_i とともにハイパス・フィルタ ($f_c = 1/(2 R_i C_i)$) を構成します。
2. C_i	アンプの入力端子を外部からの DC 電圧を制限するための入力カップリング・コンデンサです。 R_i とともにハイパス・フィルタ ($f_c = 1/(2 R_i C_i)$) を構成します。 C_i の値の設定方法については、「外付け部品の選定」を参照ください。
3. R_F	R_i とともに閉ループ・ゲインを設定します。
4. C_S	電源フィルタとして機能するバイパス・コンデンサです。バイパス・コンデンサの適切な配置法 / 選定については「電源のバイパス」を参照ください。
5. C_B	中間電位のフィルタとして機能するバイパス・コンデンサです。 C_B の適切な配置法 / 選定については「外付け部品の選定」を参照ください。

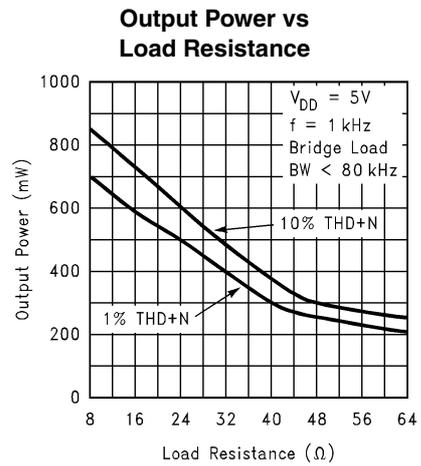
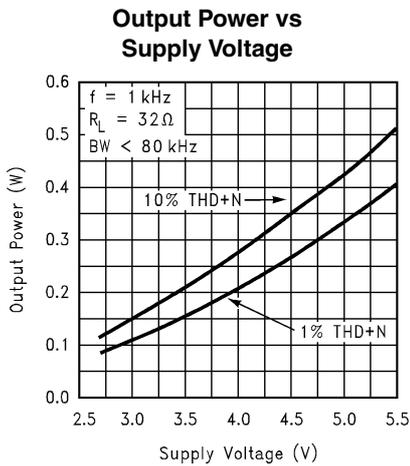
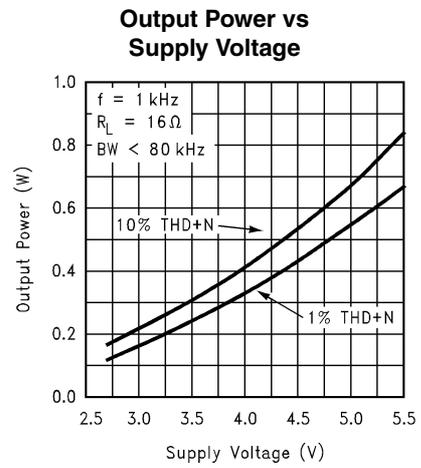
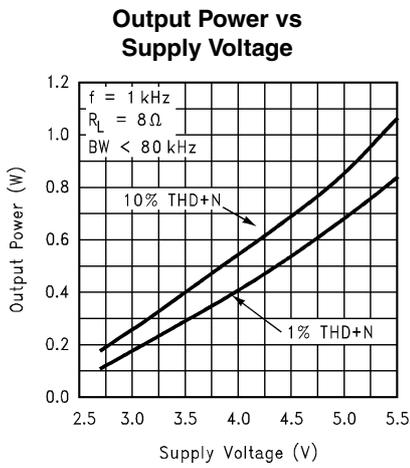
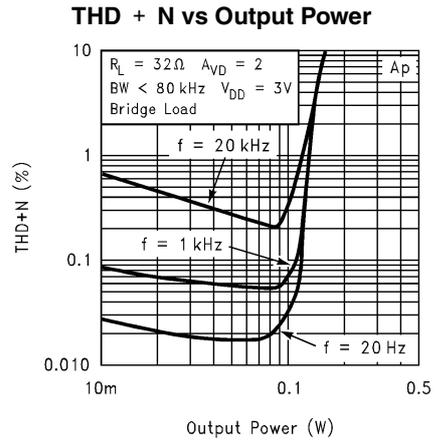
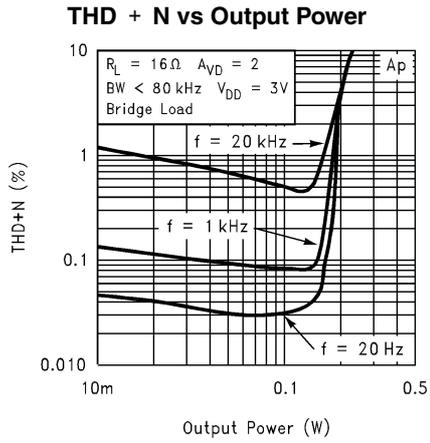
代表的な性能特性



代表的な性能特性 (つづき)

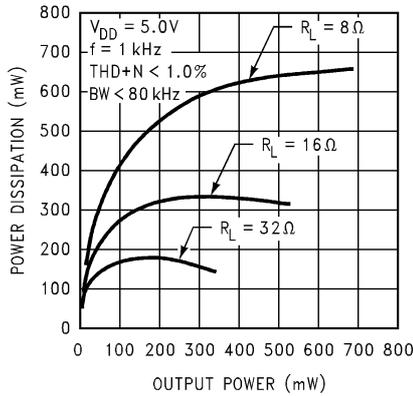


代表的な性能特性 (つづき)

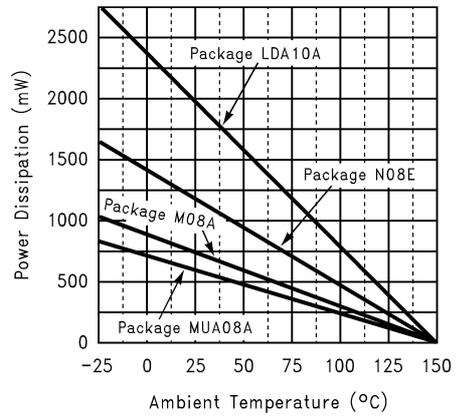


代表的な性能特性 (つづき)

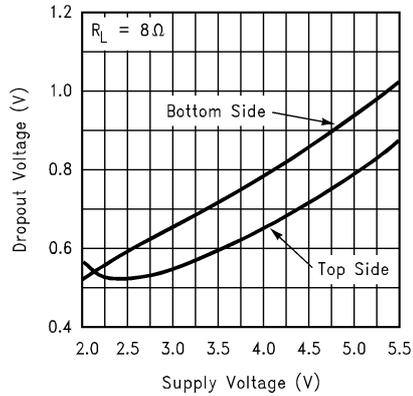
Power Dissipation vs Output Power



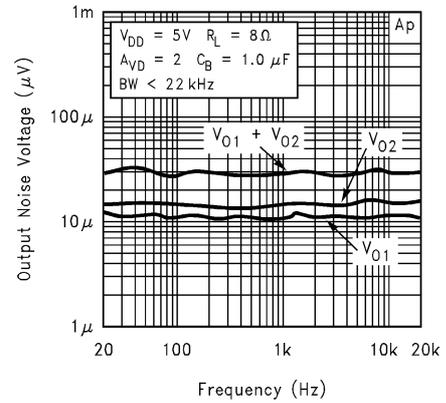
Power Derating Curve



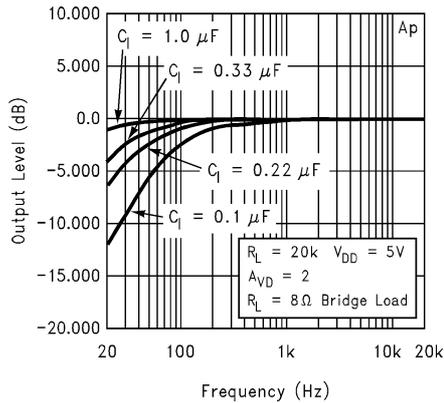
Dropout Voltage vs Supply Voltage



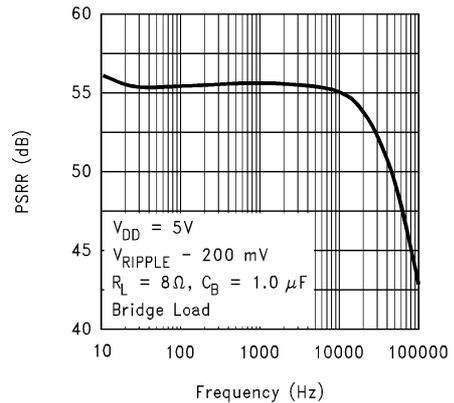
Noise Floor



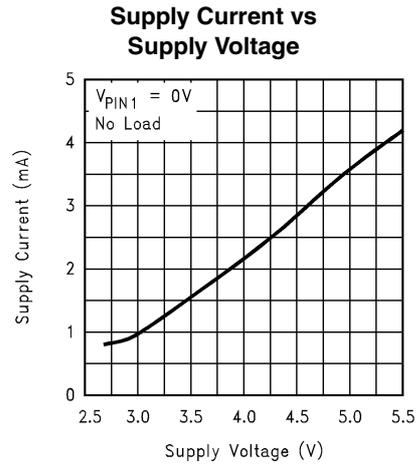
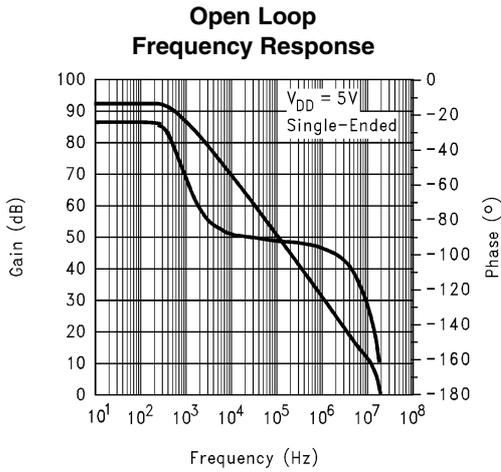
Frequency Response vs Input Capacitor Size



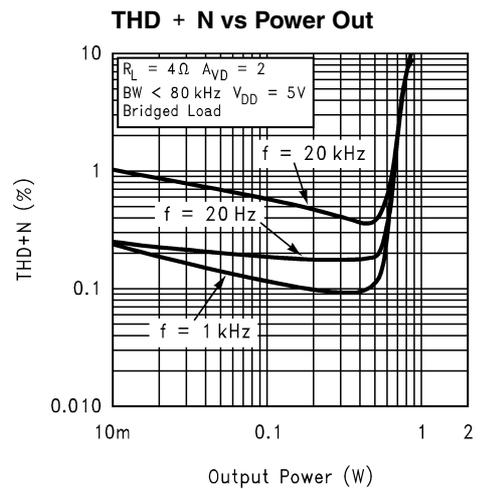
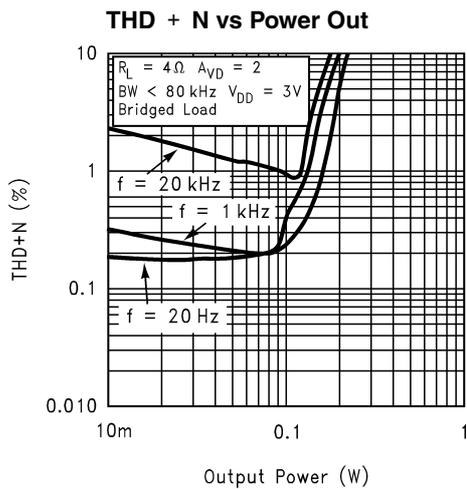
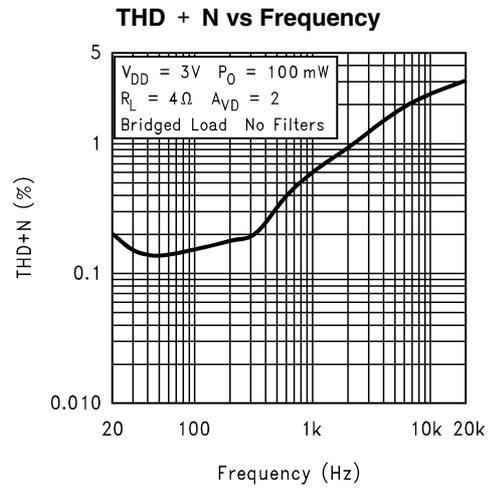
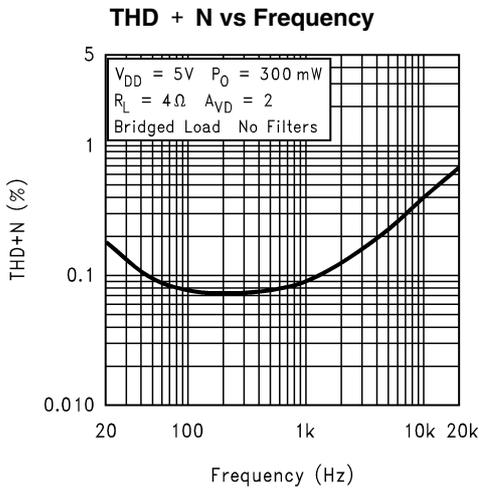
Power Supply Rejection Ratio



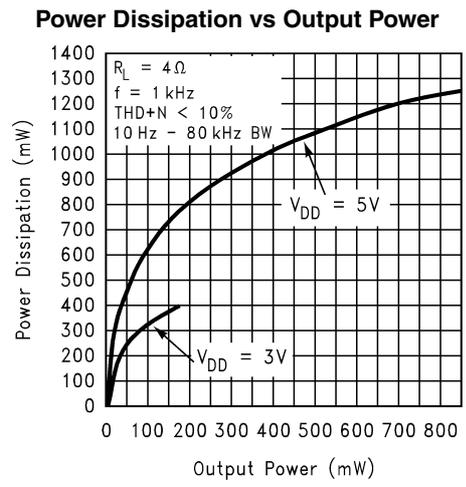
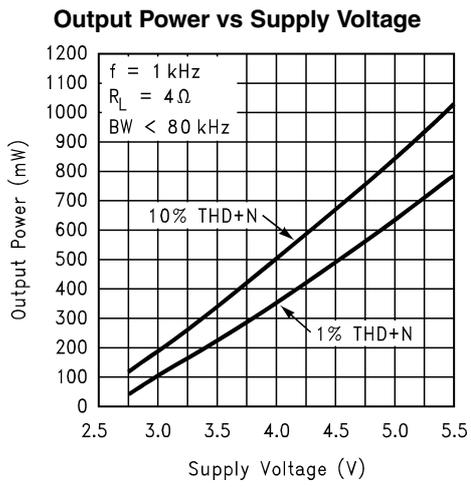
代表的な性能特性 (つづき)



LM4864LD の代表的な性能特性 (Note 11)



LM4864LD の代表的な性能特性 (Note 11)(つづき)



アプリケーション情報

ブリッジ構成

Figure 1 に示すように、LM4864 は 2 個のオーディオ・アンプを内蔵しています。1 段目のアンプ・ゲインは外部で設定されますが、2 段目はユニティ・ゲインに固定された反転アンプで構成されています。1 段目のアンプ閉ループ・ゲインは R_F と R_i の比で設定でき、2 段目アンプは内蔵された抵抗 ($10k / 10k$) により決定されます。Figure 1 に示すとおり、初段アンプの出力を次段アンプに対する入力として使用しています。これにより、それぞれのアンプから出力される信号は、振幅が同じで位相が 180 ずれたものになります。したがって、IC のゲインは次式で表されます。

$$A_{VD} = 2 \cdot (R_F/R_i)$$

出力 V_{o1} 、 V_{o2} を介して負荷を差動駆動すると、一般に“ブリッジ・モード”とよばれるアンプ構成になります。ブリッジ・モード動作は、負荷の片側を接地する従来のシングルエンド・アンプ構成とは異なります。

ブリッジ・アンプ設計では、負荷を差動駆動し、同じ電源電圧でシングルエンド構成の 2 倍の出力振幅が得られるなど、シングルエンドに比べいくつかの利点があります。出力振幅が 2 倍になれば、同一条件でシングルエンド・アンプを用いた場合と比較すると、出力電力は 4 倍になります。このように出力電力を増大するには、アンプ出力が電流制限やクリップを起こさないことが前提になります。アンプの閉ループ・ゲインを設定するには、「オーディオ・パワーアンプの設計」を参照ください。

シングルエンド・アンプと比べて、LM4864 に使われるブリッジ・アンプには、もう 1 つの利点があります。差動出力の V_{o1} 、 V_{o2} は中間電位にバイアスされるため、負荷に DC 電圧はかかりません。したがって単一電源のシングルエンド・アンプで必要な出力カップリング・コンデンサは不要となります。単一電源シングルエンド・アンプ構成では出力カップリング・コンデンサを使用しないと中間電位が負荷にかかり、IC 内部の消費電力が増加したり、スピーカの破損につながります。

消費電力

アンプを設計する場合、そのアンプ構成をブリッジ型またはシングルエンド型にするかに関わらず、まず消費電力について検討する必要があります。式 1 は、供給電圧と特定の出力負荷によるシングルエンド・アンプの最大消費電力を表します。

$$P_{D_{MAX}} = (V_{DD})^2 / (2 \cdot 2R_L) \quad \text{シングルエンド (1)}$$

ブリッジ・アンプにおいても負荷供給する出力を増加させると、内部の消費電力を増加させます。式 2 に供給電圧と特定の出力負荷によるブリッジ・アンプの最大消費電力を表します。

$$P_{D_{MAX}} = 4(V_{DD})^2 / (2 \cdot 2R_L) \quad \text{ブリッジ・モード (2)}$$

LM4864 は、2 組のオペアンプを備えているので、最大内部損失はシングルエンド・アンプの 4 倍になります。このように消費電力は大幅に増大しますが、LM4864 ではヒートシンクを必要としません。電源電圧を 5V、負荷を 8 とすると、式 2 から最大消費電力は 633mW になります。式 2 で得られた最大消費電力ポイントは、必ず式 3 で得られる消費電力の値より小さくなるようにしてください。

$$P_{D_{MAX}} = (T_{J_{MAX}} - T_A) / J_A \quad (3)$$

LM4864 の MSO パッケージでは $J_A = 210$ /W、SOP で $J_A = 170$ /W、DIP で $J_A = 107$ /W、LD で $J_A = 63$ /W です。 $T_{J_{MAX}}$ はともに $T_{J_{MAX}} = 150$ です。システム環境の周囲温度 T_A によって、式 3 を用いて IC パッケージの最大内部消費電力を算出できます。式 2 の値が式 3 より大きい場合には、電源電圧を下げるか、負荷インピーダンスを大きくするか、環境温度を下げてください。表面実装パッケージにおいて、電源電圧 5V、負荷 8 の代表的なアプリケーションでは、IC を最大消費

電力ポイント近くで動作させるとすれば、最大接合部温度に影響しない周囲温度は約 44 になります。消費電力は出力電力の関数なので、最大消費電力付近で動作させない場合は、最大周囲温度を上げることができます。低出力の消費電力については、「代表的な性能特性」の特性グラフを参照してください。

Exposed-DAP パッケージを PCB に実装する際の配慮事項

LM4864 Exposed-DAP (ダイ・アタッチ・パドル) パッケージ (LD) には、ダイとそのハンダ付け実装先となる PCB との間の熱抵抗が低いという特長があります。そのため、ダイから発生した熱は、周囲の PCB 銅箔面からグラウンド層に伝わり最後には空気中へと短時間で逃げていくことができます。

LD パッケージの場合は PCB の銅箔面に DAP をハンダ付けする必要があります。DAP を実装する PCB 銅箔面は、途切れのない広い面積の銅箔層に接続してください。この銅箔層が熱を吸収して放散する役割を果たします。

PCB のレイアウト、製作、LD (LLP) パッケージの実装に関するより詳しく具体的な情報は、ナショナル セミコンダクター社のアプリケーション・ノート AN-1187 を参照してください。

電源のバイパス

どのようなパワーアンプでも、低ノイズ特性と高 PSRR (電源変動除去比) を引き出すために電源バイパスの処理が必要です。バイパス端子および電源端子のコンデンサはできる限りデバイスの近くに配置してください。中間電位用のバイパス・コンデンサの容量を増加させて、中間電位の PSRR を改善します。代表的なアプリケーションでは、5V のレギュレータの他に電源フィルタとして 10 μ F と 0.1 μ F のコンデンサを使用しています。これは LM4864 の電源をバイパスするために必要で削減できません。バイパス・コンデンサ (C_B) は、要求される PSRR、「外付け部品の選定」に説明されているクリック・ポップ・ノイズ、システム・コスト、サイズなどを考慮した上で選択します。

シャットダウン機能

LM4864 は、アンプのバイアス回路を外部からオフにし、未使用時の消費電力を抑えるシャットダウン端子を備えています。シャットダウン端子の論理状態が HIGH になると、シャットダウン機能が働きアンプがオフになります。論理状態の LOW と HIGH レベルの間のスレッショルドは、一般的に供給電圧の半分です。デバイス性能を最大限に引き出すには、GND と供給電圧の間でスイッチングすることが最もよいといえます。シャットダウン端子を V_{DD} 電位にすると、LM4864 は待機状態になり、消費電流は最小になります。このデバイスは V_{DD} より低いシャットダウン端子電圧でディスエーブルしますが、待機電流は代表値 (typical) の 0.7 μ A より大きくなる可能性があります。いずれの場合もシャットダウン端子を浮いた状態にしておくと、予期せぬシャットダウン状態になるので、シャットダウン端子に必ず電圧を印加してください。

多くのアプリケーションではマイクロコントローラの出力やマイクロコンピュータの出力でシャットダウンを制御し、迅速かつスムーズなシャットダウンへの移行を実現しています。別な方法として単接点スイッチを使用する方法があります。この方法では、このスイッチはクローズ状態の時に GND に接続され、アンプをイネーブルします。スイッチをオープンすると、プルアップ抵抗によって LM4864 はディスエーブルになります。LM4864 はプルダウン抵抗を内蔵していないので、必ず外部からの一定のシャットダウン・ピン電圧を印加してください。

アプリケーション情報 (つづき)

外付け部品の選択

パワーアンプ IC を使うアプリケーションに対し適切な外付け部品を選ぶことが、デバイスとシステムの性能を最大限利用するために重要です。LM4864 は外付け部品の選択は容易ですが、部品の定数がシステム・クオリティに影響することを考慮してください。

LM4864 はユニティ・ゲインで安定で、設計者に最大限のシステム柔軟性を与えます。LM4864 は THD + N を最小にし、SN 比を最大にするためには、低いゲインで使われなければなりません。低いゲインは要求される出力電力を得るために大きな入力信号を必要とします。この入力はオーディオ・コーデックのような音源から出力される 1Vrms より大きい信号です。より詳しいゲインの選び方の説明は「オーディオ・パワーアンプの設計」を参照ください。

ゲインのほかに、考慮すべき重要なものの 1 つとしてアンプの閉ループ帯域幅があります。帯域幅の大部分は Figure 1 に示された外付け部品の選択によって規定されます。入力カップリング・コンデンサ C_i は低周波応答を制限する一次のハイパス・フィルタを形成します。この C_i の値はアプリケーションに要求される周波数応答によって選択してください。

入力コンデンサの選択

大容量コンデンサはポータブル機器の設計の場合、高価かつスペース的に厳しい面があります。ある程度のサイズのコンデンサは、低周波を減衰なしにカップリングするために必要です。しかし多くの場合、ポータブル機器の中に使われているスピーカは外付け、内蔵にかかわらず 150Hz 以下の信号を再生させることがほとんどできません。そのため大容量のコンデンサを利用して、システムの性能は上がらない場合があります。

システムコストとサイズに加えて、クリックとポップ・ノイズの性能は、コンデンサ C_i のサイズに影響されます。より大きな入力カップリング・コンデンサはバイアス DC 電圧 (通常は V_{DD} の 1/2) になるためにより多くのチャージを必要とします。このチャージ電流はフィードバックを経由して出力から供給されるので、デバイスがイネーブルになる時、ポップ・ノイズを発生しやすくなります。よって低周波応答に応じたコンデンサの大きさを最小にすれば、ポップ・ノイズの発生を最小に抑えられます。

入力コンデンサを最小にするほかに、バイパス・コンデンサの値も注意してください。バイパス・コンデンサ C_B はポップ・ノイズの発生を最小にするのに最も効果のある部品です。LM4864 の出力がバイアス DC 電圧 (通常 V_{DD} の 1/2) に上がるのを遅くすればするほど、ポップ・ノイズの発生も小さくなります。 C_i を小さな値 (0.1 μF から 0.39 μF) にし、 C_B を 1.0 μF に選択すると、実質的にクリックとポップ・ノイズなしのシャットダウン機能が得られます。 $C_B = 0.1 \mu\text{F}$ でも適切にデバイスは作動しますが (発振なし、モータボーディングなしで)、ターンオン・ポップやクリックを生じやすいので、コストが厳しい設計でない限り C_B の値を 1.0 μF またはそれ以上で使用することを推奨します。

オーディオ・パワーアンプの設計

300mW/8 オーディオ・アンプの設計

設計条件:

出力電力	300mWrms
負荷インピーダンス	8
入力レベル	1Vrms
入力インピーダンス	20k
帯域幅	100Hz–20kHz \pm 0.25dB

設計者はまず規定の出力電力を得られる必要な電源電圧を決めなければなりません。「代表的な性能特性」の出力電力と供給電圧のグラフから推測すると、供給電圧は簡単に推測できません。最小供給電圧を決めるための 2 つ目の方法として、必要とされる V_{opeak} を式 4 より計算し、ドロップアウト電圧を加えます。この方法を使えば、最小供給電圧は ($V_{\text{opeak}} + (2 \times V_{\text{OD}})$) となります。 V_{OD} は「代表的な性能特性」のドロップアウト電力と供給電圧のカーブから推測できます。

$$V_{\text{opeak}} = \sqrt{(2R_L P_O)} \quad (4)$$

8 負荷の “Output Power vs Supply Voltage” のグラフを使用すると、最小電源電圧は 3.5V となります。多くのアプリケーションでの標準的な電源電圧は 5V のため、この電圧を選択します。電源のヘッド・ルームを増やすことによって、LM4864 は無歪みで 500mW 以上の電力を供給できます。この時、設計者は「消費電力」に示されている負荷インピーダンス条件に合うように電源電圧を選択しなければなりません。

電力消費の等式がひとたび考慮されると、必要なゲインは式 5 から求められます。

$$A_{VD} \geq \sqrt{(P_O R_L)} / (V_{IN}) = V_{\text{orms}} / V_{\text{inrms}} \quad (5)$$

$$R_F / R_i = A_{VD} / 2 \quad (6)$$

式 5 から、最小ゲインは $A_{VD} = 1.55$ であるため、 $A_{VD} = 2$ とします。望みの入力インピーダンスは、20k だったので、 $A_{VD} = 2$ のとき、 R_F と R_i の比は 1:1 となり $R_F = 20k$ 、 $R_i = 20k$ となります。設計の最後のステップは、帯域幅の条件を検討し、これは -3dB の周波数ポイントで規定します。ポールから 5 倍離れた周波数では、通過帯域から 0.17dB 落ちとなります。これは要求スเปックの $\pm 0.25\text{dB}$ より良い値となります。

$$f_L = 100\text{Hz} / 5 = 20\text{Hz}$$

$$f_H = 20\text{kHz} \times 5 = 100\text{kHz}$$

「外付け部品」に表記した通り、 C_i とともに R_i は、ハイパス・フィルタを構成します。

$$C_i \geq \frac{1}{2\pi R_i f_c}$$

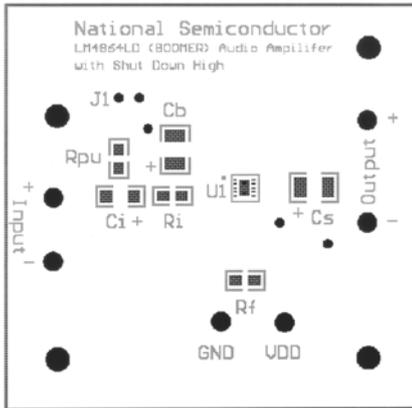
$$C_i \quad 1/(2 * 20k * 2\text{Hz}) = 0.39 \mu\text{F}; \quad 0.39 \mu\text{F} \text{ を使用。}$$

アプリケーション情報 (つづき)

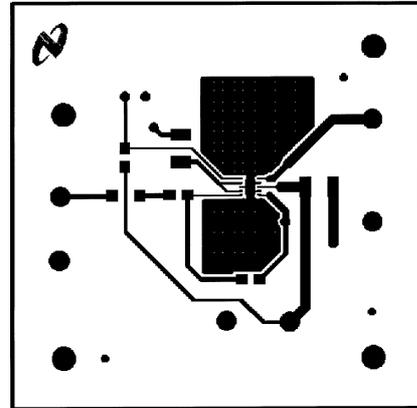
高周波数ポールの、デバイスの高周波数ポール (f_H) および A_{VD} のゲイン差により決まります。 $A_{VD} = 2$ 、 $f_H = 100\text{kHz}$ とすると、 $GBWP = 100\text{kHz}$ となり、LM4864 の GBWP である 18MHz より

も十分に小さな値となります。これは LM4864 で、より高いゲインでのアンプ設計を行うときにも、帯域幅の問題なく使用できることを示します。

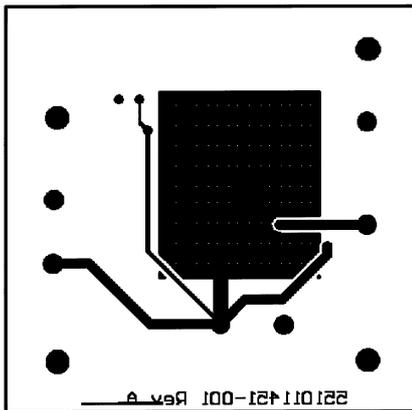
LM4864LD DEMO BOARD ARTWORK



Silk Screen View of LM4864LD

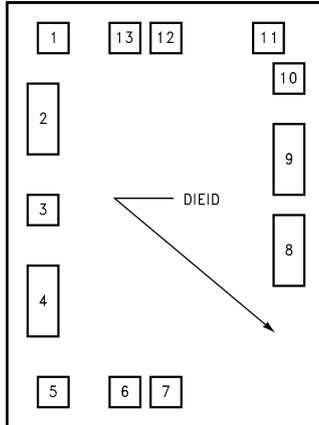


Top Layer of LM4864LD



Bottom Layer of LM4864LD

LM4864 MDC MWC
725MW Audio Power Amplifier With Shutdown Mode



Die Layout (B - Step)

Die/Wafer Characteristics

Fabrication Attributes		General Die Information	
Physical Die Identification	LM4862B	Bond Pad Opening Size (min)	86µm x 86µm
Die Step	B	Bond Pad Metalization	ALUMINUM
Physical Attributes		Passivation	NITRIDE
Wafer Diameter	150mm	Back Side Metal	Bare Back
Dise Size (Drawn)	1283µm x 952µm 51mils x 37mils	Back Side Connection	GND
Thickness	406µm Nominal		
Min Pitch	117µm Nominal		

Special Assembly Requirements:

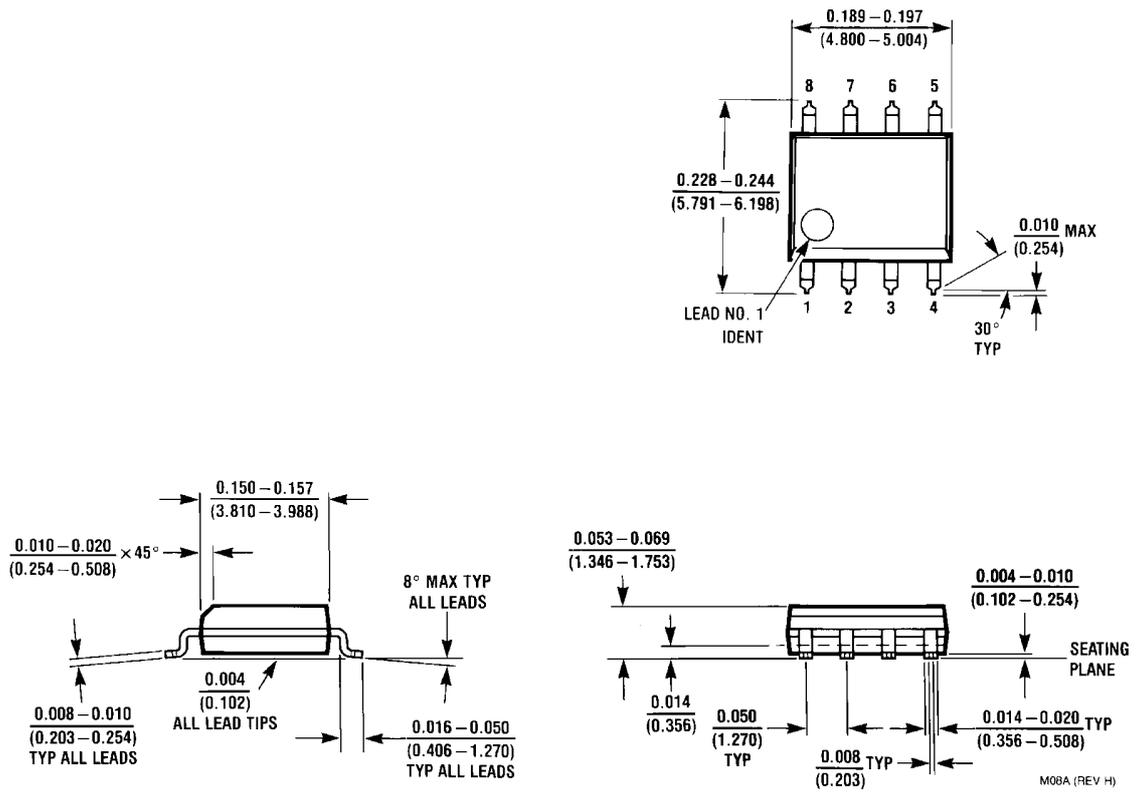
Note: Actual die size is rounded to the nearest micron.

Die Bond Pad Coordinate Locations (B - Step)

(Referenced to die center, coordinates in µm) NC = No Connection

SIGNAL NAME	PAD# NUMBER	X/Y COORDINATES		PAD SIZE		
		X	Y	X		Y
BYPASS	1	-322	523	86	x	86
GND	2	-359	259	86	x	188
INPUT +	3	-359	5	86	x	86
GND	4	-359	-259	86	x	188
NC	5	-323	-523	86	x	86
INPUT -	6	-109	-523	86	x	86
VOUT 1	7	8	-523	86	x	86
VDD	8	358	-78	86	x	188
GND	9	358	141	86	x	188
NC	10	359	406	86	x	86
NC	11	323	523	86	x	86
VOUT 2	12	8	523	86	x	86
SHUTDOWN	13	-109	523	86	x	86

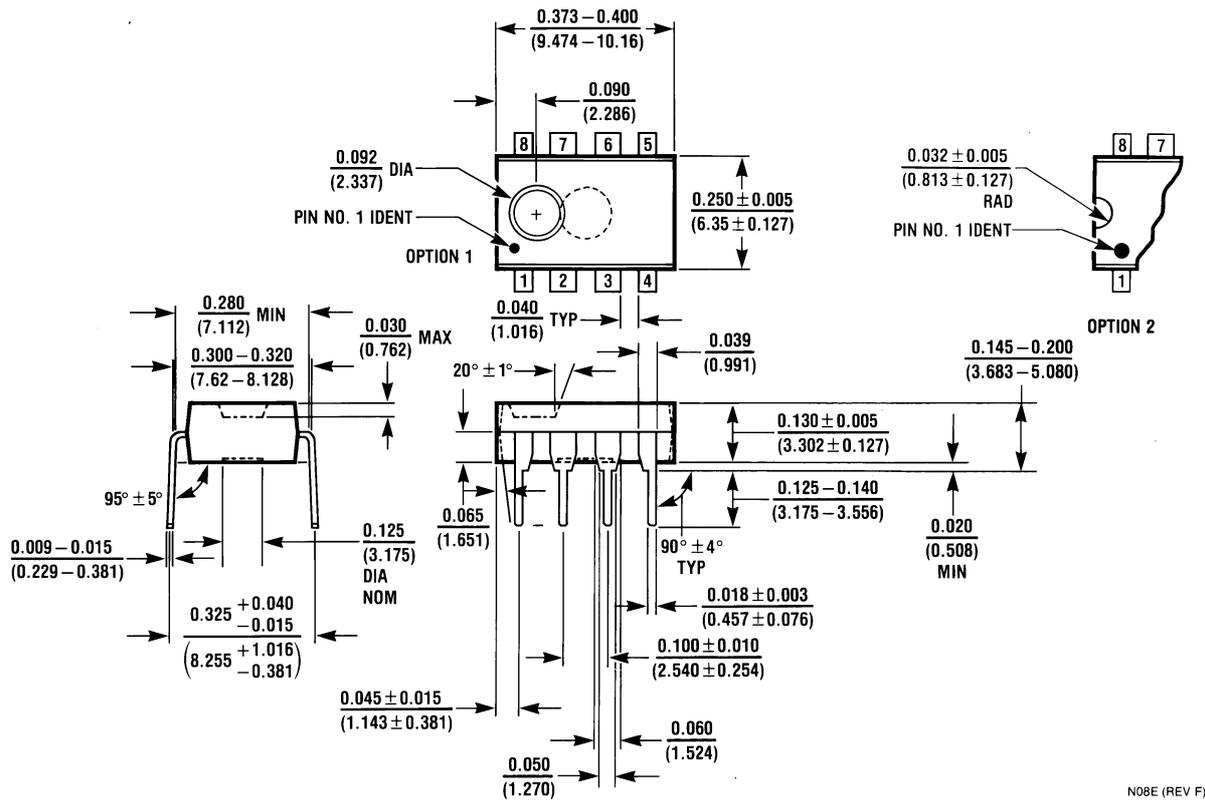
外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



8-Lead (0.150 Wide) Molded Small Outline Package, JEDEC
 Order Number LM4864M
 NS Package Number M08A

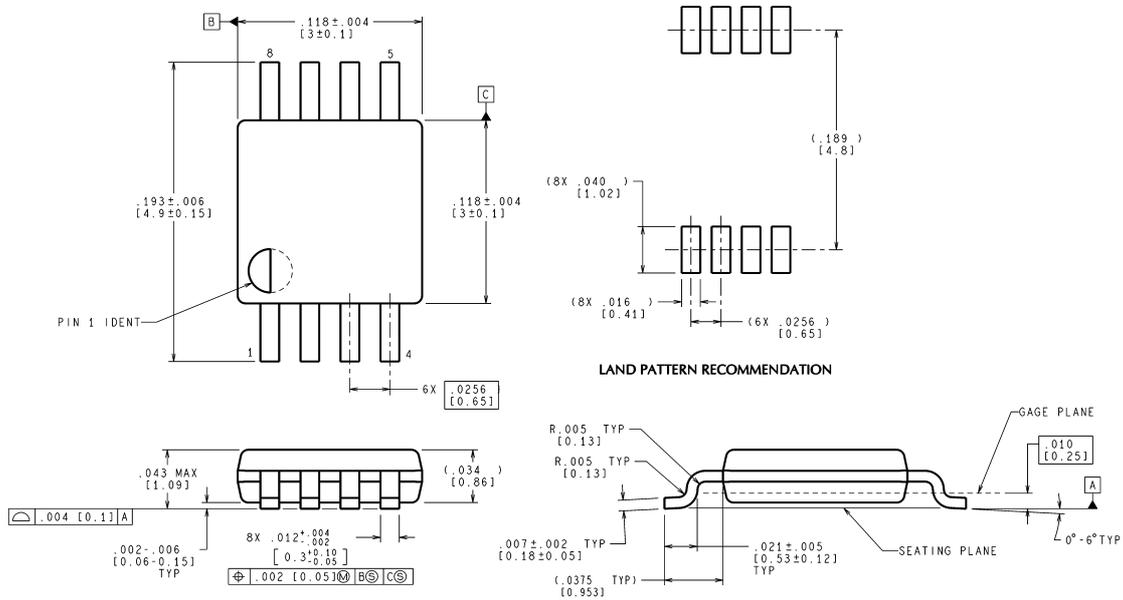
M08A (REV. H)

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters) (つづき)



8-Lead (0.300 Wide) Molded Dual-In-Line Package
 Order Number LM4864N*
 NS Package Number N08E*

N08E (REV F)



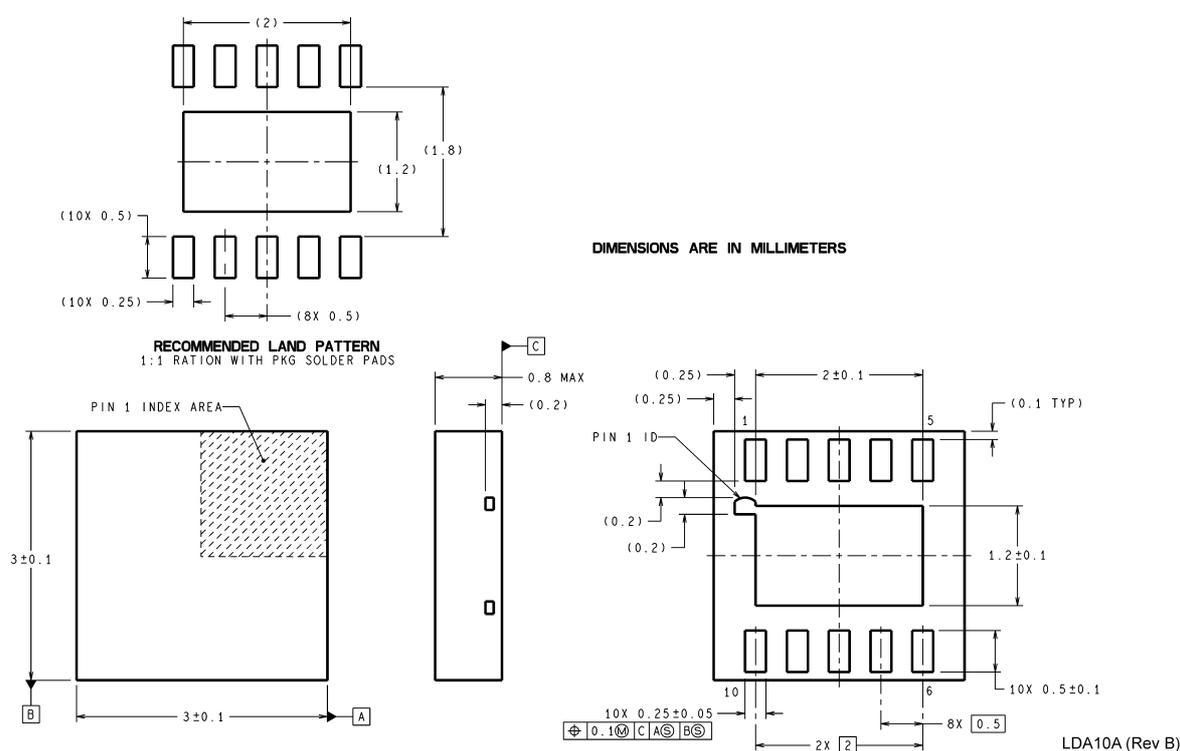
LAND PATTERN RECOMMENDATION

CONTROLLING DIMENSION IS INCH
 VALUES IN [] ARE MILLIMETERS

MUA08A (Rev E)

8-Lead (0.118 Wide) Molded Mini Small Outline Package
 Order Number LM4864MM
 NS Package Number MUA08A

外形寸法図 単位は millimeters (つぎ)



Order Number LM4864LD
NS Package Number LDA10A

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。

その他のお問い合わせはフリーダイヤルをご利用ください。

www.national.com/jpn/

フリーダイヤル
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たり、保証もしくは承認することを含みません。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