

LM4752

LM4752 Stereo 11W Audio Power Amplifier



Literature Number: JAJ556

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

LM4752

11W ステレオ・オーディオ・パワーアンプ

概要

LM4752は、電源電圧24V、THD + N(全高調波歪み+ノイズ) = 10%に於いて、チャンネルあたり4 負荷では11W、8 負荷では7W の連続平均電力を供給できるオーディオ・パワーアンプです。

LM4752は、単一電源に特化しており、外付け部品点数も最小限になるように設計されています。利得及びバイアス電圧の設定抵抗をチップ上に取り込むことにより、11W のステレオ・パワーアンプを僅か TO-220 7 ピンのパッケージにて供給しています。ミニコンボや TV 等のコンシューマ製品では、20V ~ 24V 電源時の出力レベルが高いことや外付け部品点数が少ないことが、有効な選定基準となります。また、外付け部品を用いてミュート機能を付加することもできます。

主な仕様

- 出力電力
($V_{CC} = 24V, R_L = 4 \Omega, 1kHz, THD + N = 10\%$) 11W (typ)
- 出力電力
($V_{CC} = 24V, R_L = 8 \Omega, 1kHz, THD + N = 10\%$) 7W (typ)
- 出力電力
シングルエンド
($V_{CC} = 12V, R_L = 4 \Omega, 1kHz, THD + N = 10\%$, TO-263 パッケージ) 2.5W (typ)

ブリッジ・モード

($V_{CC} = 12V, R_L = 8 \Omega, 1kHz, THD + N = 10\%$, TO-263 パッケージ) 5W (typ)
閉ループ利得 34dB (typ)

特長

- 4、8 負荷のドライブが可能
- 利得設定抵抗内蔵 ($A_V = 34dB$)
- 最少の外付け部品
- 単一電源動作
- 内部電流制限
- 熱暴走保護
- TO-220 7 ピン・パッケージ
- 低コスト (ワット当たり)
- 広電源電圧範囲: 9V ~ 40V

アプリケーション

- ミニコンボ
- コンパクト・ステレオ
- TV
- アクティブ・スピーカ

代表的なアプリケーション

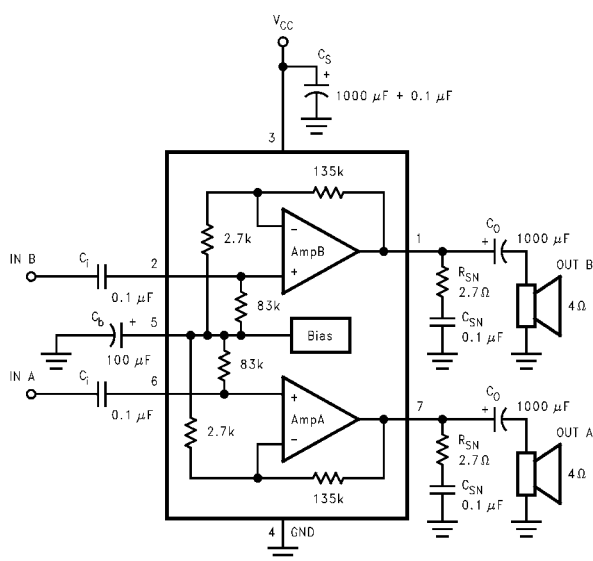
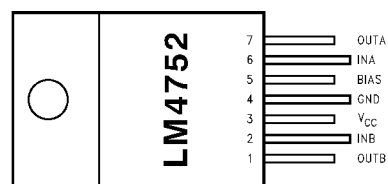


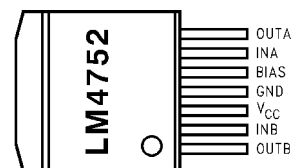
FIGURE 1. Typical Audio Amplifier Application Circuit

ピン配置図

Plastic Package



Package Description
Top View
Order Number LM4752T
Package Number TA07B



Package Description
Top View
Order Number LM4752TS
Package Number TS07B

LM4752 11W ステレオ・オーディオ・パワーアンプ

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下さい。

保存温度範囲

- 40 ~ 150

電源電圧	40V
入力電圧	± 0.7V
出力電流	内部制限
消費電力 (Note 3)	62.5W
ESD 定格 (Note 4)	2kV
最大接合部温度	150
ハンダ付け T パッケージ (10 秒)	250

動作定格

温度範囲	T_{MIN} T_A T_{MAX}	- 20	T_A	+ 85
電源電圧				9V ~ 32V
熱抵抗	JC			2 /W
	JA			79 /W

電気的特性

特記のない限り、 $V_{CC} = 24V$ 、 $T_A = 25$ で各チャネルに対して適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	LM4752		Units (Limits)
			Typical (Note 5)	Limit (Note 6)	
I_{total}	Total Quiescent Power Supply Current	$V_{INAC} = 0V$, $V_o = 0V$, $R_L =$	10.5	20	mA(max) mA(min)
P_o	Output Power (Continuous Average per Channel)	$f = 1$ kHz, THD + N = 10%, $R_L = 8$ $f = 1$ kHz, THD + N = 10%, $R_L = 4$ $V_{CC} = 20V$, $R_L = 8$ $V_{CC} = 20V$, $R_L = 4$ $f = 1$ kHz, THD + N = 10%, $R_L = 4$ $V_S = 12V$, TO-263 Pkg.	7 4 7 2.5	10	W W(min) W W
THD + N	Total Harmonic Distortion plus Noise	$f = 1$ kHz, $P_o = 1$ W/ch, $R_L = 8$	0.08		%
V_{OSW}	Output Swing	$R_L = 8$, $V_{CC} = 20V$ $R_L = 4$, $V_{CC} = 20V$	15 14		V V
X_{talk}	Channel Separation	See Figure 1 $f = 1$ kHz, $V_o = 4$ Vrms, $R_L = 8$	55		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	See Figure 1 $V_{CC} = 22V$ to $26V$, $R_L = 8$	50		dB
V_{ODV}	Differential DC Output Offset Voltage	$V_{INAC} = 0V$	0.09	0.4	V(max)
SR	Slew Rate		2		V/ μ s
R_{IN}	Input Impedance		83		k
PBW	Power Bandwidth	3 dB BW at $P_o = 2.5W$, $R_L = 8$	65		kHz
A_{VCL}	Closed Loop Gain (Internally Set)	$R_L = 8$	34	33 35	dB(min) dB(max)
e_{in}	Noise	IHF-A Weighting Filter, $R_L = 8$ Output Referred	0.2		mVrms
I_o	Output Short Circuit Current Limit	$V_{IN} = 0.5V$, $R_L = 2$		2	A(min)

Note 1: 特記のない限り、すべての電圧は、GND 端子 (pin4) を基準にして測定されます。

Note 2: 絶対最大定格とは、IC に破壊が発生する可能性のある制限値をいいます。動作定格とは、IC が動作する条件を示し、特定の性能リミット値を保証するものではありません。電気的特性では、AC 及び DC のリミット値が示され、特定のテスト条件で保証されます。このことは、デバイスが動作定格内にあると仮定します。リミット値が規定されていないパラメータは保証されませんが、代表値 (Typical) が、デバイスのパラメータを示す指標になります。

Note 3: 25 以上のケース温度では、最大接合部温度 $T_J = 150$ と、接合部・ケース間熱抵抗 $J_C = 2$ /W で、デレーティングしなければなりません。アプリケーション情報の“熱に関する考慮事項”を参照下さい。

Note 4: ESD は人体モデルに基づき 100pF のコンデンサから 1.5k を通し各端子に放電させます。

Note 5: 代表値は、25 で測定される標準値です。

Note 6: リミット値は、全部品製造検査により規定値を満たしていることを保証しています。

Note 7: TO-263 パッケージでは、パターンによる放熱の為 16V 以上の使用は推奨していません。

テスト回路

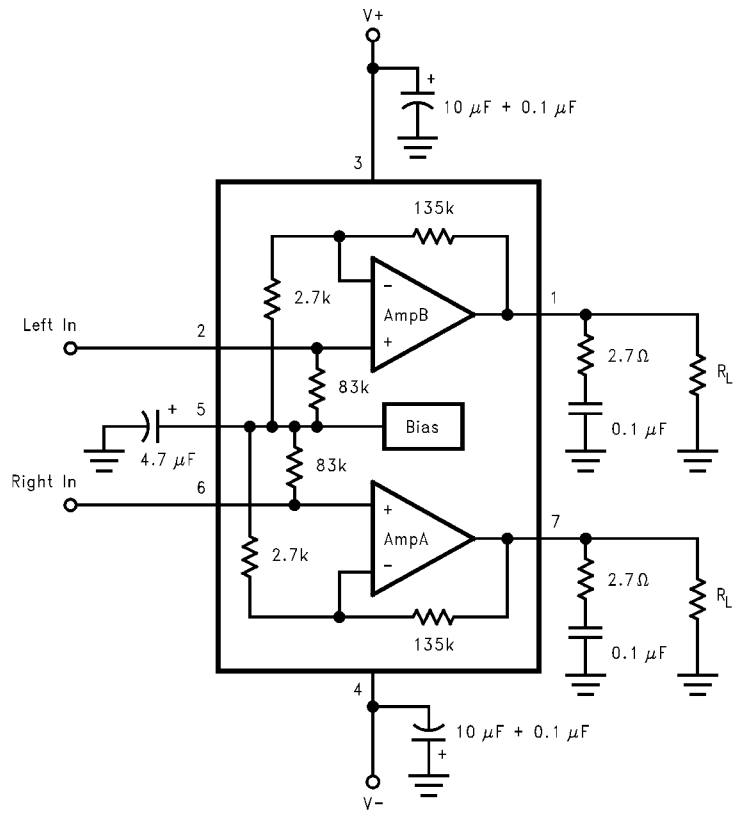


FIGURE 2. Test Circuit

応用回路 (ミュート機能)

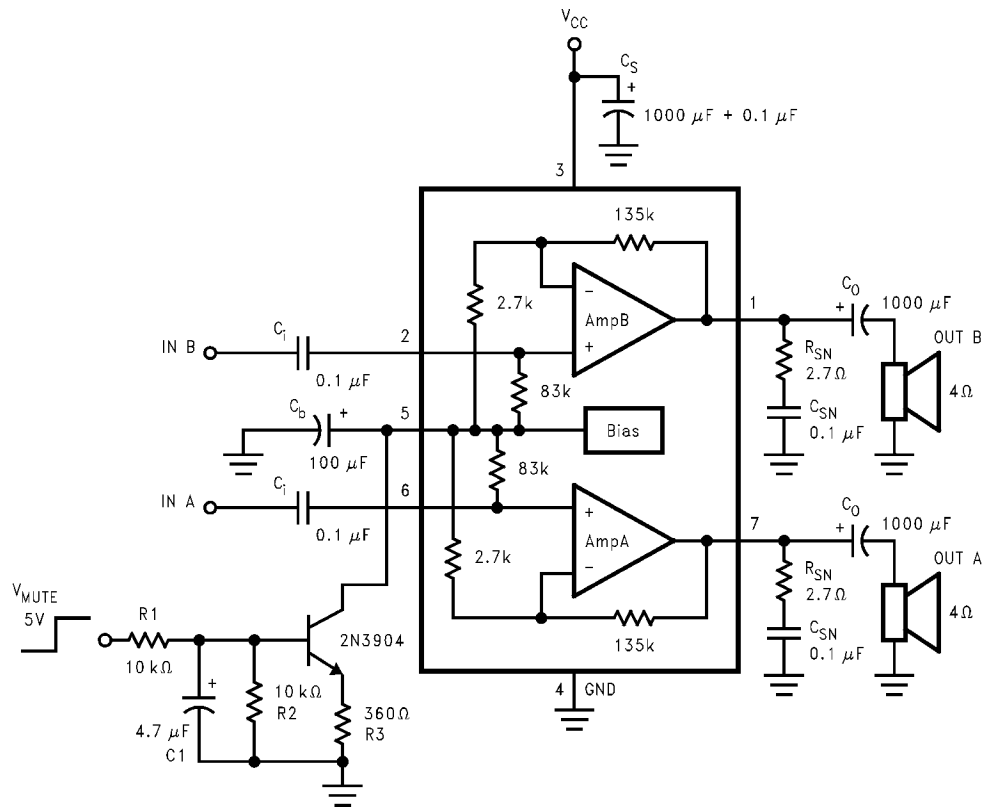
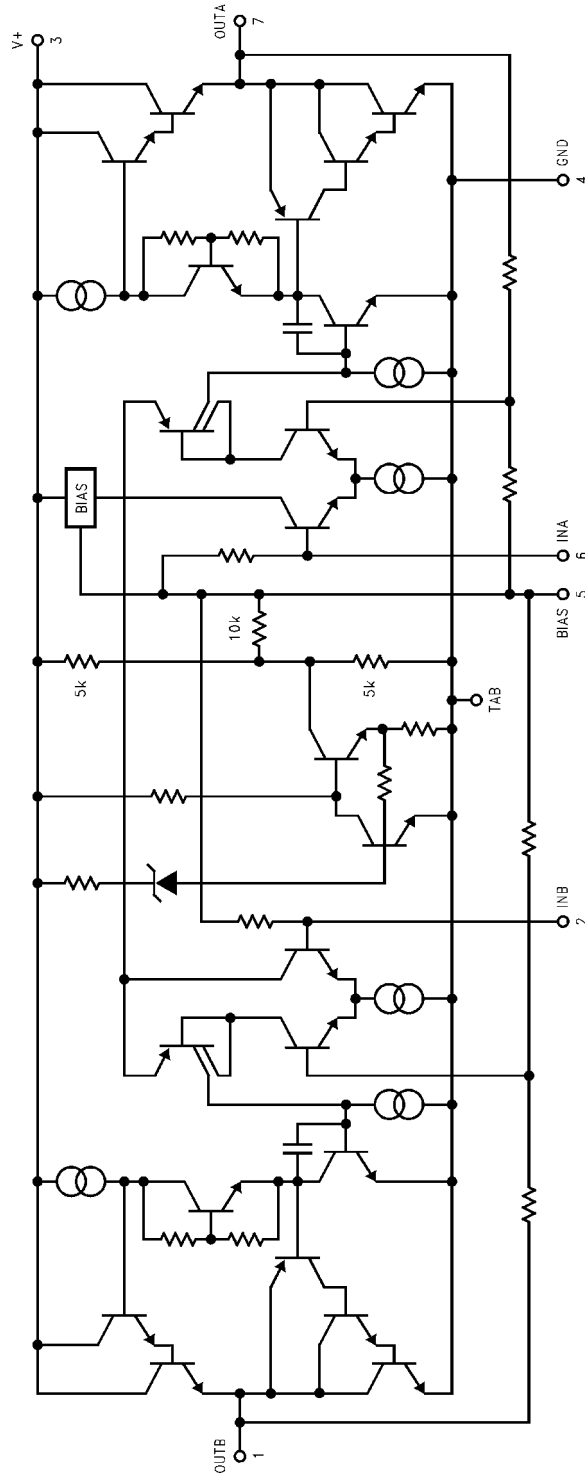


FIGURE 3. Application with Mute Function

等価回路



応用回路

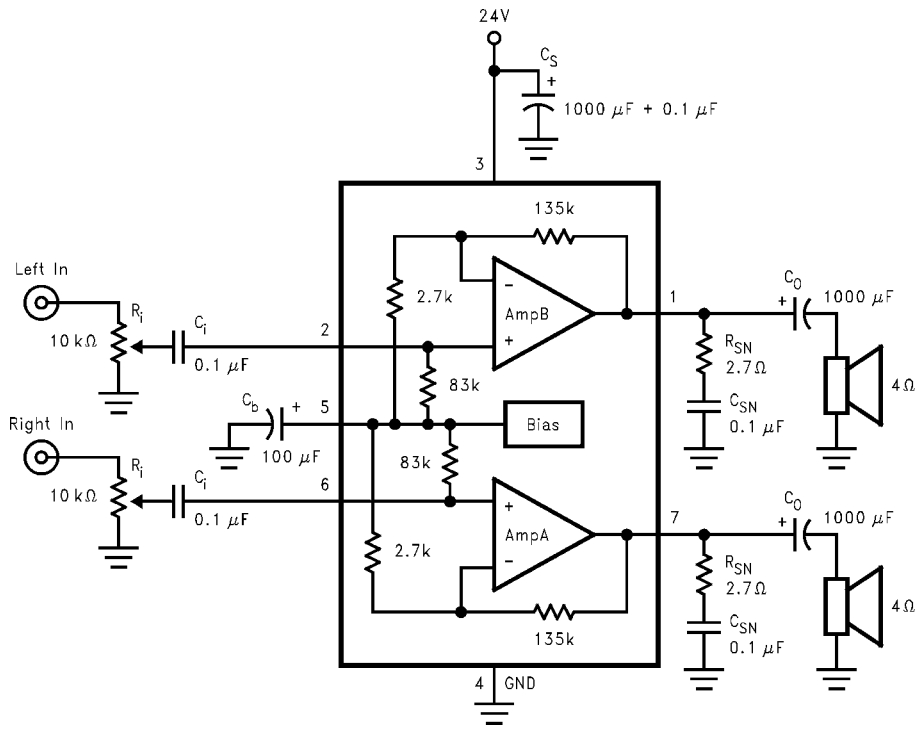


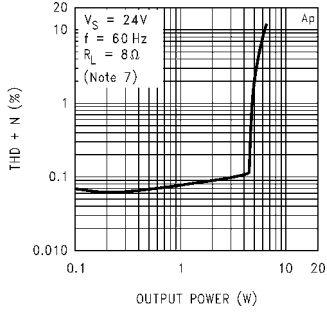
FIGURE 4. Circuit for External Components Description

外付け部品の説明

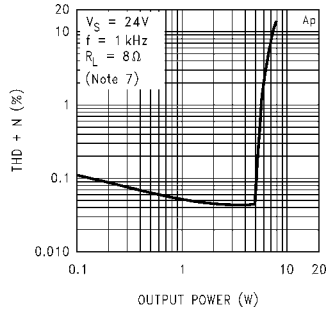
部品	機能の説明
1, 2	Cs 電源のフィルタ及びバイパスとして働きます。
3, 4	Rsn Cs _{sn} とともに高周波発振を除去するポールを作ることにより出力段を安定させます。
5, 6	Csn R _{sn} とともに高周波発振を除去するポールを作ることにより出力段を安定させます。
7	Cb 内部の 1/2 バイアス回路のフィルタとして働きます。
8, 9	Ci 入力端子を直流電圧から切り離すための、入力 AC カップリング・コンデンサとして働きます。また、ハイパス・フィルタとして機能します。 $f_c = 1/(2 * R_{in} * C_{in})$
10, 11	Co 出力端子を直流電圧から切り離すための、出力 AC カップリング・コンデンサとして働きます。また、ハイパス・フィルタとして機能します。 $f_c = 1/(2 * R_{out} * C_{out})$
12, 13	Ri ボリューム・コントロール: アンプの入力端子での信号レベルを制限します。

代表的な性能特性

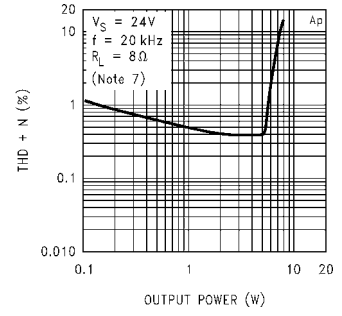
THD + N vs Output Power



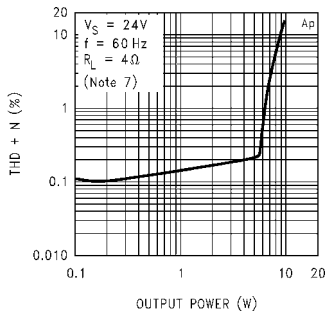
THD + N vs Output Power



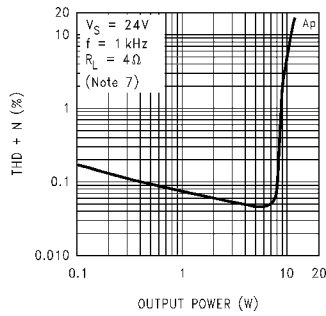
THD + N vs Output Power



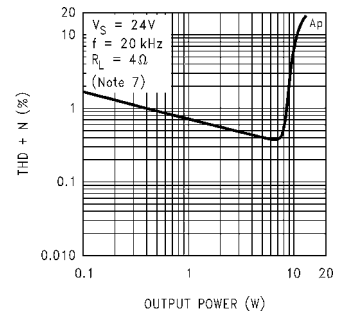
THD + N vs Output Power



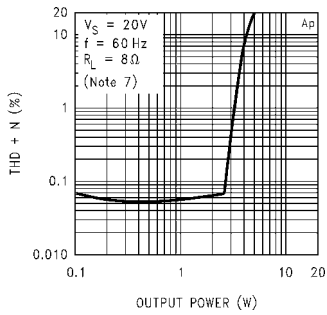
THD + N vs Output Power



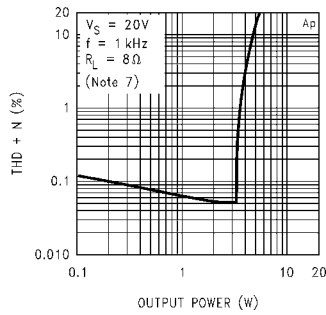
THD + N vs Output Power



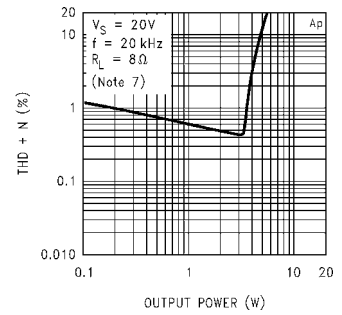
THD + N vs Output Power



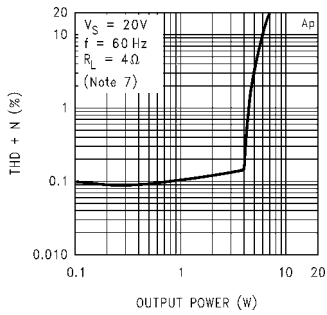
THD + N vs Output Power



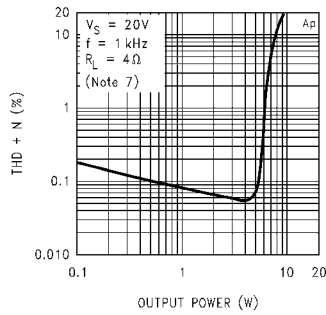
THD + N vs Output Power



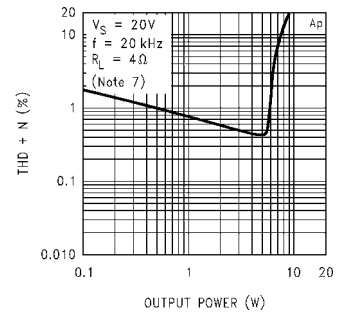
THD + N vs Output Power



THD + N vs Output Power

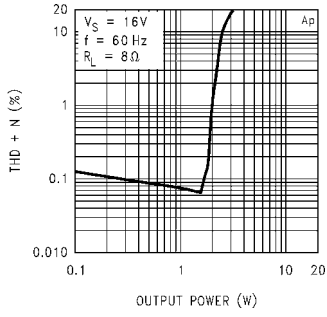


THD + N vs Output Power

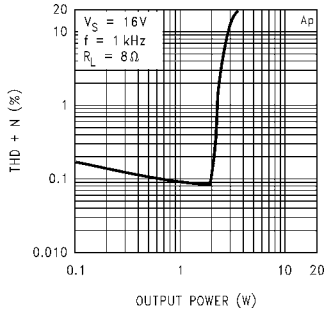


代表的な性能特性 (つづき)

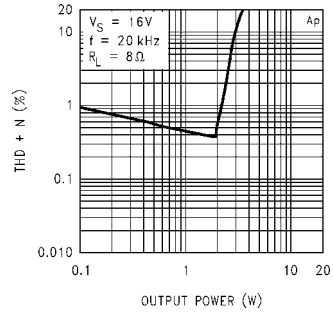
THD + N vs Output Power



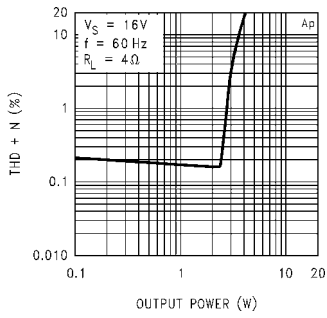
THD + N vs Output Power



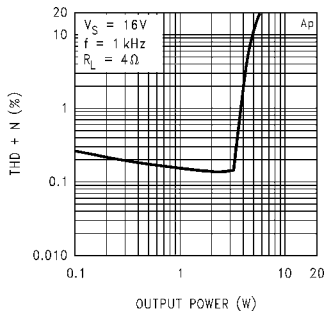
THD + N vs Output Power



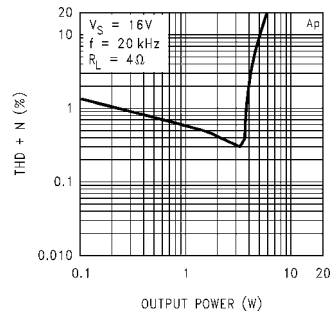
THD + N vs Output Power



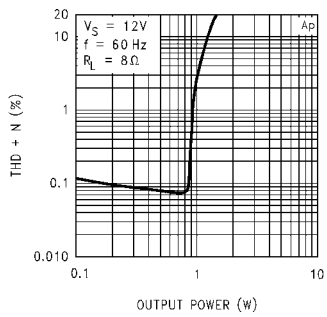
THD + N vs Output Power



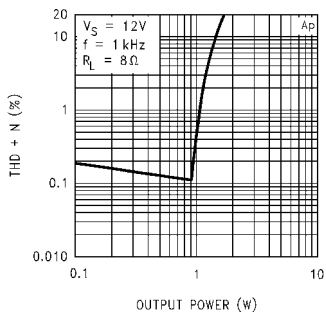
THD + N vs Output Power



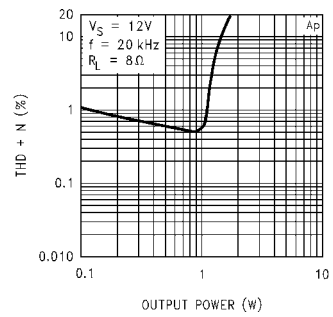
THD + N vs Output Power



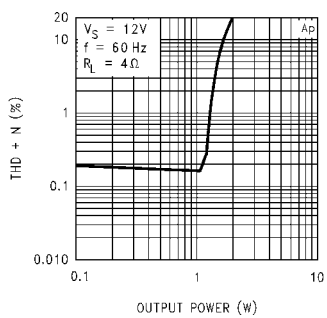
THD + N vs Output Power



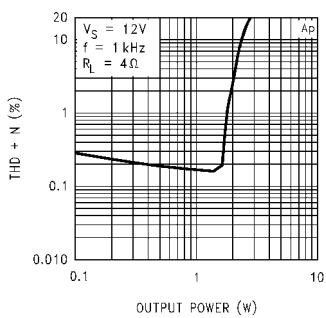
THD + N vs Output Power



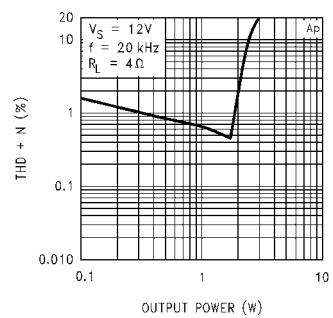
THD + N vs Output Power



THD + N vs Output Power

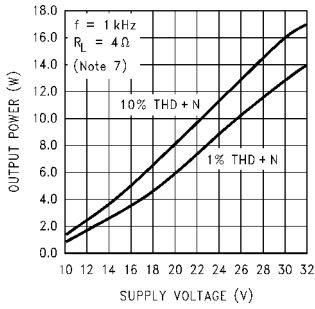


THD + N vs Output Power

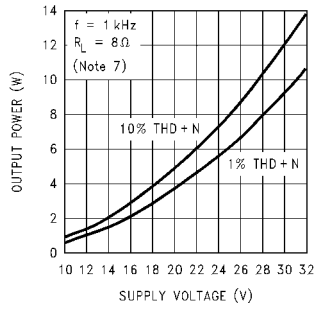


代表的な性能特性 (つづき)

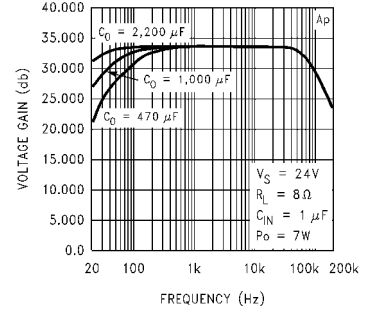
Output Power vs Supply Voltage



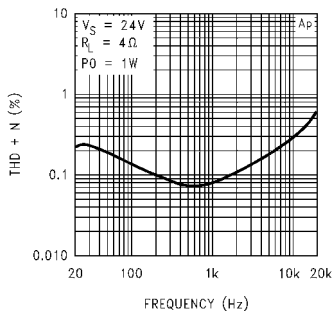
Output Power vs Supply Voltage



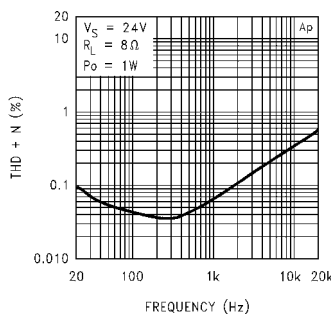
Frequency Response



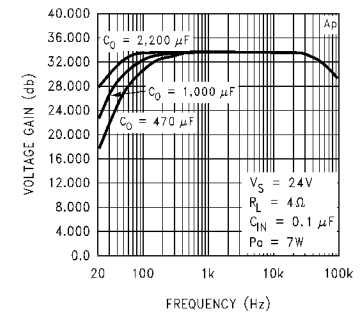
THD + N vs Frequency



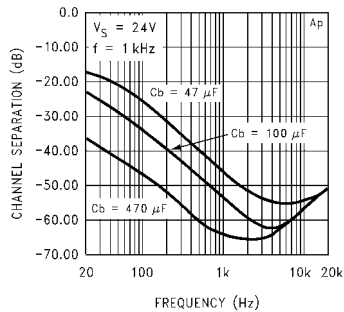
THD + N vs Frequency



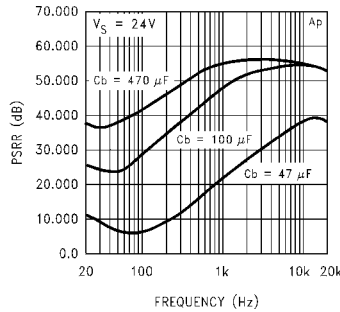
Frequency Response



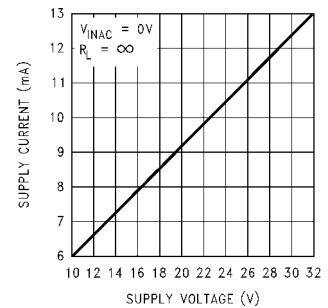
Channel Separation



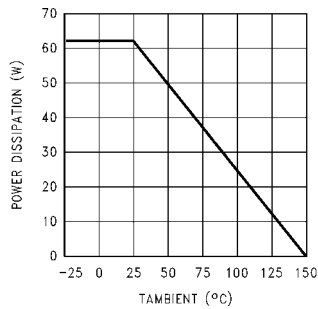
PSRR vs Frequency



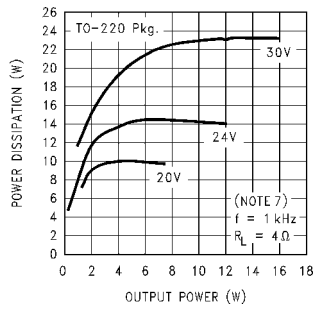
Supply Current vs Supply Voltage



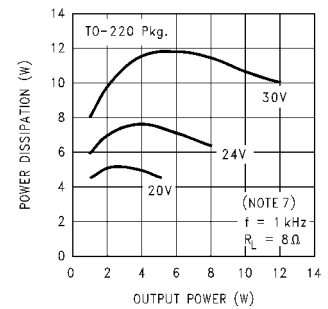
Power Derating Curve



Power Dissipation vs Output Power

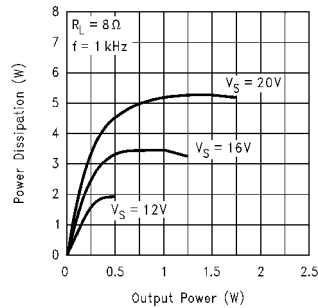
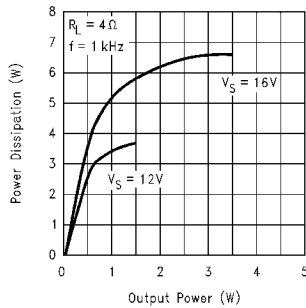


Power Dissipation vs Output Power



代表的な性能特性 (つづき)

Power Dissipation vs Output Power Power Dissipation vs Output Power



アプリケーション情報

コンデンサの選択と周波数特性

LM4752 は単電源アンプのため、入力端子 (pin2, 6) 及び出力端子 (pin 1, 7) を DC 電圧から分離するために AC カップリング・コンデンサを用います。“外付け部品の説明”の項に示すとおり、これらのコンデンサは対応する入力 / 出力インピーダンスとともにハイパス・フィルタを構成します。“代表的なアプリケーション”の Figure 1 に示すとおり、入力 / 出力コンデンサはそれぞれ、 $0.1\mu\text{F}/1000\mu\text{F}$ としています。入力では、入力抵抗が標準値 $83\text{k}\Omega$ で、ハイパス 3dB ボイントにて 19Hz となります。また、もう一方は 4 の出力負荷抵抗で 39.8Hz のハイパス・フィルタを構成します。要求する周波数特性を得るために、これらの部品は注意深く選択する必要があります。“代表的な性能特性”にある周波数特性のグラフでは、出力カップリング・コンデンサの値により低域のロールオフがどの様に影響するかを示しています。

応用回路 (ミュート機能)

外付け部品により、Figure 3 に示すような、ミュート回路を付加することが出来ます。この回路は、 $1/2$ バイアス (pin 5) をプルダウンするように働き、入力段をシャットダウンします。

外付け回路によりバイアスをプルダウンする時、このラインをあまりに速く立ち下げてはなりません。これにより出力のポップ・ノイズまたは信号の漏れが生じる恐れがあります。このバイアス・ラインのプルダウンが急速に行われた時、内部バイアス抵抗に引き起こされた電流により、内蔵差動アンプのそれぞれの入力に瞬間的な DC 電圧が発生し、この結果、出力は電源電圧に向かってシフトします。RC による時定数はプルダウンの時間を制限することに

より、出力のポップ・ノイズや信号漏れを最小限に抑えます。このプルダウンのタイミングは、外付けミュート回路をアクティブとするための電圧、バイアス・コンデンサ、 $1/2$ 電圧、またこの電圧を作るための内蔵抵抗によって決まります。Table 1 は、外付けミュート回路の推奨値です。

TABLE 1. Values for Mute Circuit

V _{MUTE}	R1	R2	C1	R3	C _B	V _{CC}
5V	10 k	10 k	4.7 μF	360	100 μF	21V–32V
V _S	20 k	1.2 k	4.7 μF	180	100 μF	15V–32V
V _S	20 k	910	4.7 μF	180	47 μF	22V–32V

ブリッジ・モードの動作

LM4752 は、シングルエンド・アンプとして設計されていますが、ブリッジ・モードとして負荷を差動でドライブすることもできます。この IC は、パッケージのピン数を減らす為、非反転入力しかないので、片方の入力には反転された信号を供給する必要があります。これは、反転アンプとして構成されている安価なオペアンプを使用する事によって簡単に実現できます。LF353 は、安価でありこのアプリケーションにとって良いオペアンプです。しかしながら、ブリッジ・モードのアンプでは、理論的にシングルエンドの 4 倍の電力を消費します。それぞれのアンプから見た負荷は、実際に使用されている値の半分の値となります。すなわちブリッジ・モードにて 8 負荷を駆動しているアンプは、シングルエンド・モードにて 4 を駆動しているのと同じです。

アプリケーション情報 (つづき)

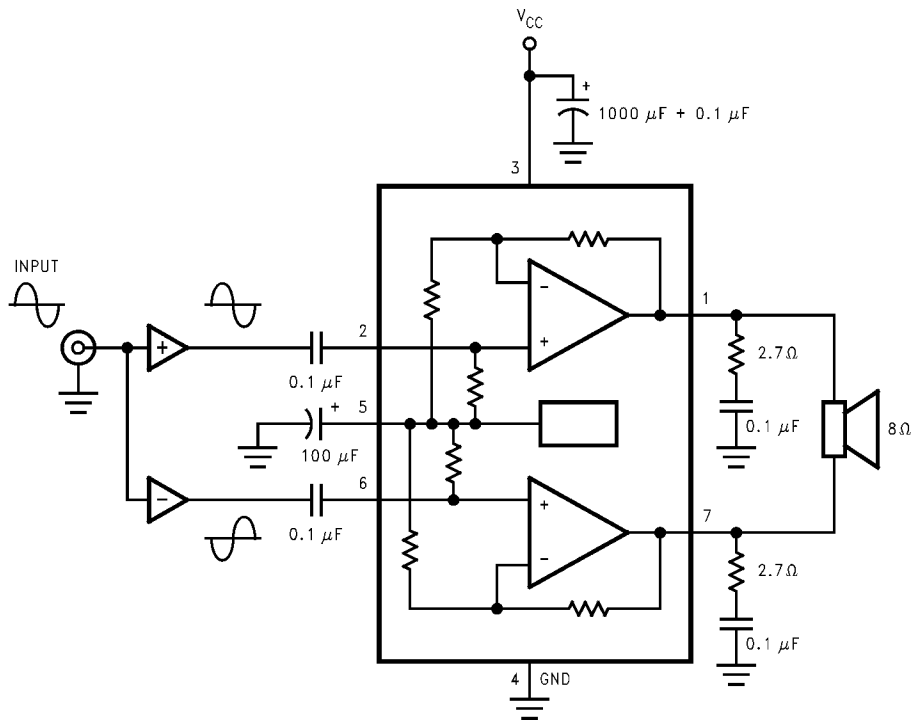
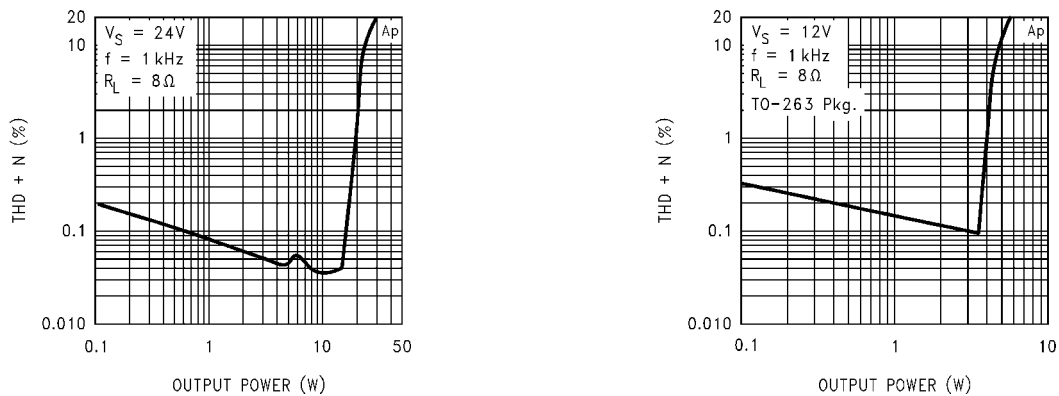


FIGURE 5. Bridge-Mode Application

FIGURE 6. THD + N vs. P_{OUT} for Bridge-Mode Application

発振の防止

フィードバック及びバイアス設定抵抗を内蔵することにより、LM4752 は非常にコンパクトなパッケージにする事が出来ました。このため、非反転入力端子と対応する出力端子とが近接し、それぞれの入力端子は常に AC 結合されています。もし入力が浮いた状態にあると、高インピーダンス結合を介して正帰還され、高周波発振を引き起こす事があります。ほとんどのアプリケーションでは、通常供給されるソース側のインピーダンスによって、このターミネーションが行われます。外部から信号を供給するアプリケーションでは、入力はカップリング・コンデンサの AC 側で 50k 以下の抵抗を対グラウンド間に接続しなければなりません。

低電圧シャットダウン

電源電圧が最低動作電圧以下に下がった場合、内蔵された低電圧検出回路が 1/2 バイアスを強制的に落とし、これにより LM4752 のプリアンプ部がシャットダウンします。LM4752 では、動作電圧範囲を広く取っており、このスレッシュホールドは 9V 以下に設定されています。アプリケーションによっては、より高いスレッシュホールド電圧が望まれるかもしれません。例として、高動作電圧、大容量電源 / バイアスコンデンサで、電源ラインが他の回路に接続されていない場合、または、この電源ラインが軽負荷の場合に必要なとされます。このような回路において、電源が外され、電源及びバイアス・コンデンサが緩やかに放電していった時、電圧低下によりクリップした出力を発生させ、出力に歪みが生じることがあります。

アプリケーション情報 (つづき)

この様な時、外付け回路により望まれるスレッシュホールドを検出し、バイアス端子 (pin 5) をグラウンドに引き抜くことにより入力段を非動作状態とする必要があるかもしれません。Figure 7 に、この推奨回路を示します。ツェナ・ダイオードの両端の電圧が、スレッシュホールド以下に下がった時、Q1 のベースに流れる電流が減り、Q2 が ON になり、バイアス・コンデンサを放電します。この放電率は、バイアス・コンデンサ値、バイアス電圧、Q2 のエミッタ抵抗のいくつかの要因によって決定されます。このエミッタ抵抗の値を R としたときに、この値は次の式となります。

$$R = (0.7V) / (C_B \cdot (V_S / 2) / 0.1s)$$

注記として、この式は、0.1sec の放電時間を基準として模式化されています。この回路は、それぞれのアプリケーションに対して評価及び調整する必要があります。

前述した“**応用回路 (ミュート機能)**”において、バイアス・ラインをプルダウンする外付け回路を使用したとき、この放電カーブは、ターンオフ時の歪み率と相関があります。“**応用回路 (ミュート機能)**”の項を参照下さい。

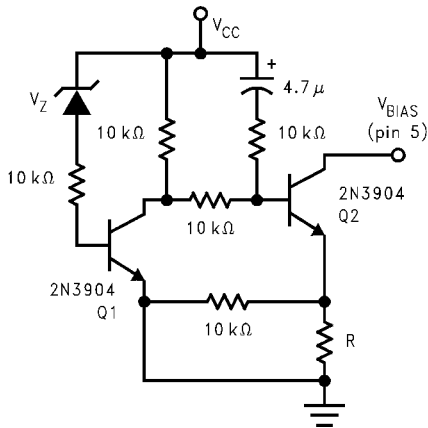


FIGURE 7. External Undervoltage Pull-Down

熱に関する考慮事項

ヒートシンクについて

適切なヒートシンクは、全て動作条件下にてアンプを正常に動作させるために必要です。小さなヒートシンクは過度な熱をダイにもたらし、そして内蔵の熱暴走保護回路が動作し始め、出力が低下します。

個々のアプリケーションに対するヒートシンクの選択は、IC の最大消費電力、最大環境温度、接合部・ケース間の熱抵抗、最大接合部温度により決定されます。ヒートシンクの熱抵抗に関するヒート・フローの等価式を以下に示します。

$$T_J - T_A = P_{DMAX} \cdot (J_C + C_S + S_A)$$

ここで、

P_{DMAX} = IC の最大消費電力

$T_J()$ = IC の最大接合部温度

$T_A()$ = 最大環境温度

$J_C(/W)$ = 接合部・ケース間熱抵抗

$C_S(/W)$ = ケース・ヒートシンク間熱抵抗 (通常 0.2 ~ 0.5 /W)

$S_A(/W)$ = ヒートシンクの熱抵抗

したがって、適切なヒートシンクを決定するときには、下記の式を満たさなければなりません。

$$S_A [(T_J - T_A) / P_{DMAX}] - J_C - C_S$$

TO-263 ヒートシンク

表面実装アプリケーションは、プリント基板の面積の熱消費特性に制約を受けることとなります。TO-263 パッケージは、プリント基板の面積に制約があるため、 $V_S > 16V$ となるような表面実装アプリケーションにはお薦めできません。TO-263 パッケージを強化したものとして、クリップオン・ヒートシンクや接着剤付きヒートシンクがあり、これらを使用してパフォーマンスを向上させることができます。

標準の FR-4 片面銅箔のもの、以下の値の範囲内の熱抵抗 (S_A) を持ちます。

1.5 × 1.5 インチ平方 20-27 /W

2 × 2 インチ平方 16-23 /W

($T_A = 28$, 正弦波テスト、1 オンス銅)

上記の S_A の値は、サイズによって大きく変わります (つまり、幅と長さが変わると、 S_A も変わります)。

ピーク・パワー・レベルの期間が短いオーディオ・アプリケーションでは、ヒートシンク / 銅箔の面積が小さくても十分なパフォーマンスを果たします。他の高電力設計の場合と同様に、最適なベンチ・テストを行って必要な熱の放散を行っているかどうかを確認する必要があります。ベンチ・テストを適切に行うには、周囲温度と通気ファースト・ケース条件に注意してください。消費電力レベルが高いと、飽和電圧が高くなる傾向があり、したがって、電力レベルの無歪みの部分が制約されます。

最大消費電力の決定

AB 級のシングルエンド・パワーアンプでの最大消費電力の理論値は、電源電圧 (V_S)、負荷抵抗 (R_L) により決まり、下記の式で示されます。

1ch の場合

$$P_{DMAX} (W) = [V_S^2 / (2 \cdot 2 \cdot R_L)]$$

上記の式は、AB 級のパワーアンプの 1 チャネルに対する等価式です。LM4752 のような 2 チャネルでの最大消費電力の合計は、以下の通り計算されます。

2ch の場合

$$P_{DMAX} (W) = 2 \cdot [V_S^2 / (2 \cdot 2 \cdot R_L)]$$

または

$$V_S^2 / (2 \cdot R_L)$$

ブリッジ・モードでの出力

$$P_{DMAX} (W) = 4[V_S^2 / (2 \cdot 2 \cdot R_L)]$$

ヒートシンクの設計例

設定:

$V_S = 24V$ 動作電源電圧

$R_L = 4$ 最小負荷抵抗

$T_A = 55$ ワースト・ケースの環境温度

IC のパラメータ (データシートより):

$T_J = 150$ 最大接合部温度

$J_C = 2 /W$ ジャンクション・ケース間熱抵抗

アプリケーション情報 (つづき)

計算:

$$2 \cdot P_{\text{DMAX}} = 2 \cdot [V_S^2 / (2 \cdot R_L)] = (24\text{V})^2 / (2 \cdot 4) = 14.6\text{W}$$

$$S_A \left[\frac{(T_J - T_A) / P_{\text{DMAX}}}{14.6\text{W}} - \frac{J_C}{2} - \frac{C_S}{0.2} \right] = [(150 - 55) / 14.6\text{W}] - 2 / \text{W} - 0.2 / \text{W} = 4.3 / \text{W}$$

計算結果より、ヒートシンクは $S_A = 4.3 / \text{W}$ の物を選択します。

TO-263 ヒートシンク設計例

例 1: (ステレオ・シングルエンド出力)

$$T_A = 30$$

$$T_J = 150$$

$$R_L = 4$$

$$V_S = 12\text{V}$$

$$J_C = 2 / \text{W}$$

とすると、

P_D と P_O の図の P_{DMAX} は、次のようになります。

$$P_{\text{DMAX}} \approx 3.7\text{W}$$

P_{DMAX} を計算して

$$P_{\text{DMAX}} = V_{\text{CC}}^2 / (2 R_L) = (12\text{V})^2 / (2 \cdot 4) = 3.65\text{W}$$

ヒートシンクの熱抵抗の計算は次のようになります。

$$S_A < [(T_J - T_A) / P_{\text{DMAX}}] - \frac{J_C}{2} - \frac{C_S}{0.2}$$

$$S_A < 120 / 3.7\text{W} - 2.0 / \text{W} - 0.2 / \text{W} = 30.2 / \text{W}$$

したがって、片面銅箔の 1.5×1.5 平方インチを使用されることをお勧めします。

例 2: (ステレオ・シングルエンド出力)

$$T_A = 50$$

$$T_J = 150$$

$$R_L = 4$$

$$V_S = 12\text{V}$$

$$J_C = 2 / \text{W}$$

とすると、

P_D と P_O の図の P_{DMAX} は、次のようになります。

$$P_{\text{DMAX}} \approx 3.7\text{W}$$

P_{DMAX} を計算して

$$P_{\text{DMAX}} = V_{\text{CC}}^2 / (2 R_L) = (12\text{V})^2 / (2 \cdot 4) = 3.65\text{W}$$

ヒートシンクの熱抵抗の計算は、次のようになります。

$$S_A < [(T_J - T_A) / P_{\text{DMAX}}] - \frac{J_C}{2} - \frac{C_S}{0.2}$$

$$S_A < 100 / 3.7\text{W} - 2.0 / \text{W} - 0.2 / \text{W} = 24.8 / \text{W}$$

したがって、片面銅箔の 2.0×2.0 平方インチを使用されることをお勧めします。

例 3: (ブリッジ・モード出力)

$$T_A = 50$$

$$T_J = 150$$

$$R_L = 8$$

$$V_S = 12\text{V}$$

$$J_C = 2 / \text{W}$$

とすると、

P_{DMAX} を計算して

$$P_{\text{DMAX}} = 4[V_{\text{CC}}^2 / (2 R_L)] = 4(12\text{V})^2 / (2 \cdot 8) = 3.65\text{W}$$

ヒートシンクの熱抵抗を計算すると、次のようになります。

$$S_A < [(T_J - T_A) / P_{\text{DMAX}}] - \frac{J_C}{2} - \frac{C_S}{0.2}$$

$$S_A < 100 / 3.7\text{W} - 2.0 / \text{W} - 0.2 / \text{W} = 24.8 / \text{W}$$

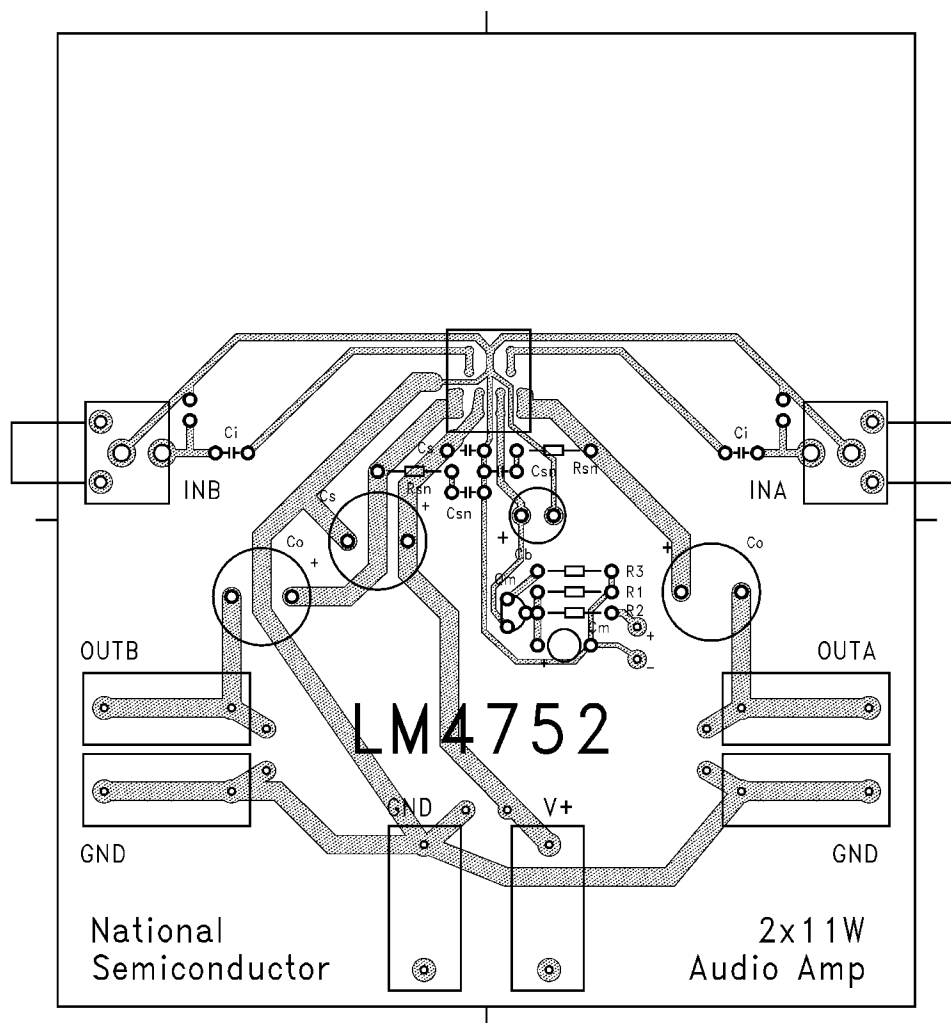
したがって、片面銅箔の 2.0×2.0 平方インチを使用されることをお勧めします。

レイアウト / グラウンド・パターンについて

最適な基板設計は、優れた回路パフォーマンスにとって不可欠です。オーディオ・パワーアンプの基板設計において、入力信号やバイアス・コンデンサのグラウンドと、出力信号のグラウンド・リターン線の配線には、特に注意を払わなければなりません。グラウンド・ループを避けるため、出力の大信号系のグラウンド・リターンと他の小信号系グラウンド・ラインとは分離し、電源のグラウンド・ポイントにて、それぞれを接続します。また、入力信号のグラウンドとバイアス・コンデンサのグラウンドも別々にするべきです。0.1 μF 高周波電源バイパス・コンデンサは、IC の出来るだけ近くに配置します。

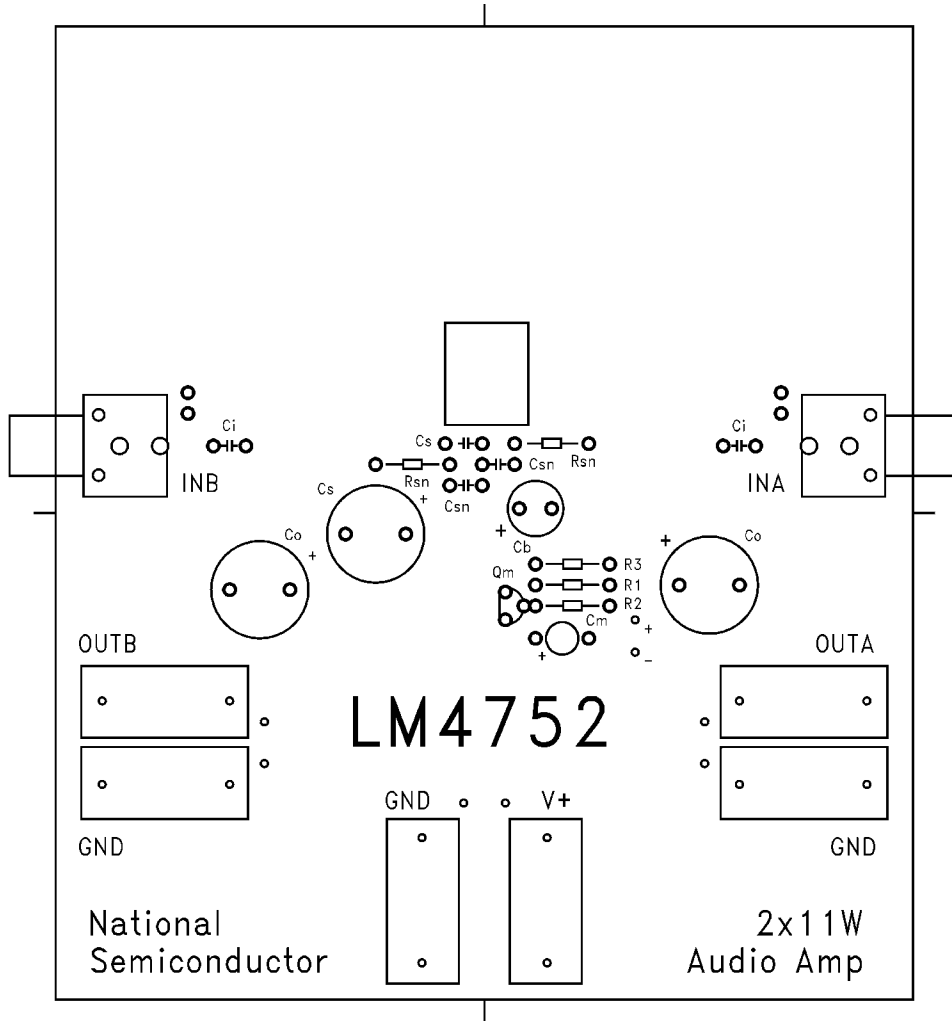
アプリケーション情報 (つづき)

PC BOARD LAYOUT COMPOSITE



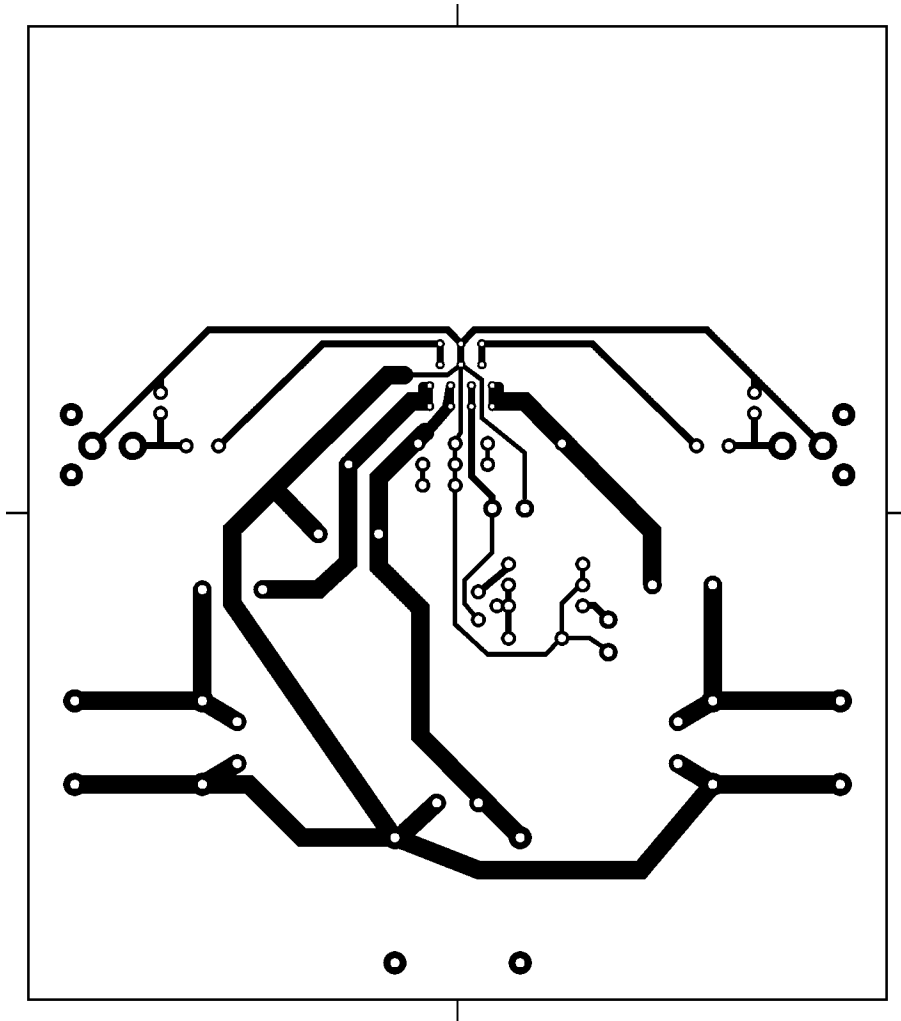
アプリケーション情報 (つづき)

PC BOARD LAYOUT SILK SCREEN

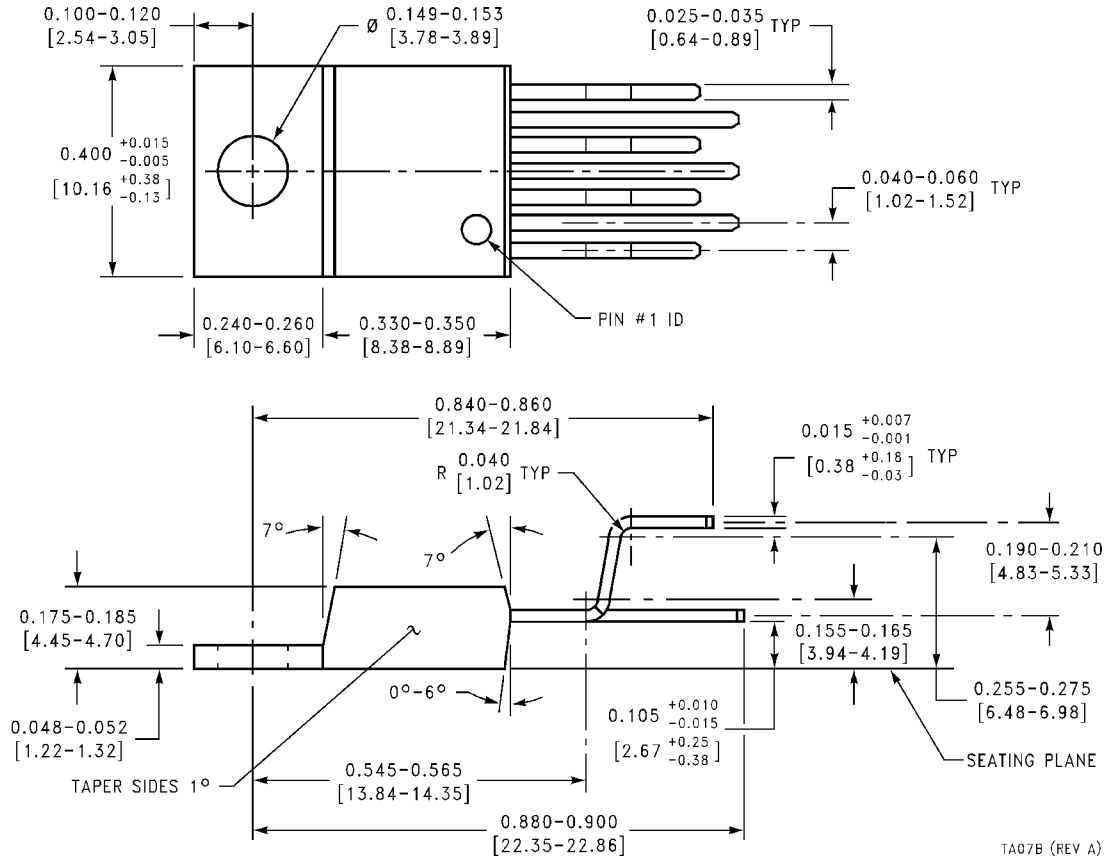


アプリケーション情報 (つづき)

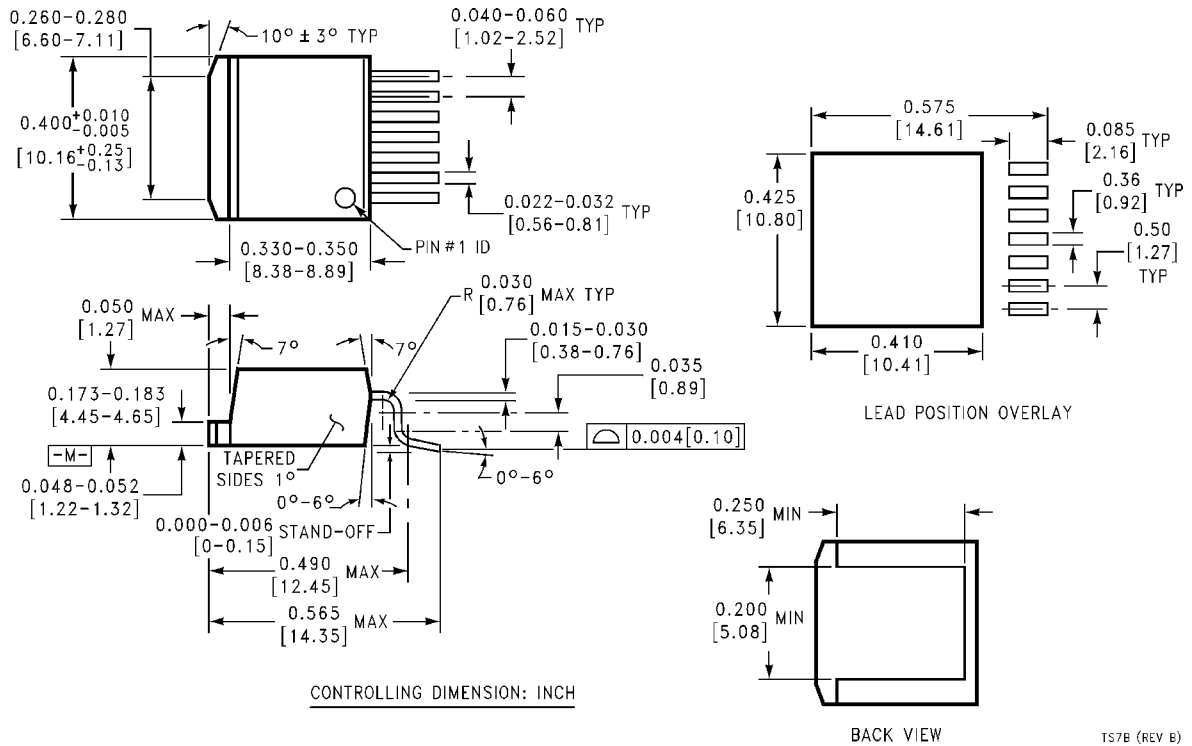
PC BOARD LAYOUT SOLDER SIDE



外形寸法図 特記のない限り inches(millimeters)



Order Number LM4752T
 NS Package Number TA07B



Order Number LM4752TS
 NS Package Number TS7B

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たり、保証もしくは承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