

LM2937

LM2937 500 mA Low Dropout Regulator



Literature Number: JAJ5757

LM2937

500mA 低ドロップアウト・レギュレータ

概要

LM2937 は、500mA の負荷電流を供給できる正電圧レギュレータです。PNP パワー・トランジスタを用いた事により、低ドロップアウト電圧を実現しています。500mA 負荷電流時に、レギュレーションに必要な入出力電圧差は 0.5V(typ) です (全温度範囲では、1V を保証)。入出力電圧差が 3V 以上のとき消費電流を低減する回路を内蔵しており、500mA の全負荷電流において消費電流はわずか 10mA(typ) です。

LM2937 は、安定動作のために出力コンデンサが必要です。通常の低ドロップアウト・レギュレータにおいて出力コンデンサの ESR は、非常にクリティカルな値を要求されます。このため、LM2937 は必要とする ESR 値を緩和する専用の補償回路を内蔵しています。ESR が 3 以下であれば LM2937 は安定動作し、したがって、低 ESR 値のチップ・コンデンサの使用が可能になります。

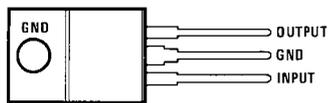
LM2937 は、自動車用アプリケーションに最適です。バッテリーの逆接続、2 つのバッテリーの同時接続、トランジェント・ロード・ダンブ (+ 60V - 50V) に対する保護回路を内蔵し、負荷の回路と LM2937 を保護します。短絡保護やサーマル・シャットダウン保護回路などの一般的な回路も内蔵しています。

特長

- 40 ~ + 125 の広動作温度範囲
- 500mA 以上の出力電流
- 全動作温度において出力電圧精度 $\pm 5\%$
- 0.5V(typ) の低ドロップアウト電圧 ($I_O = 0.5A$)
- 最大 3 の広範囲出力コンデンサ ESR 値対応
- 過電流制限、及びサーマルリミット
- バッテリー逆接続保護
- 60V までの瞬時入力電圧保護
- ミラー・イメージ・インサージョン保護

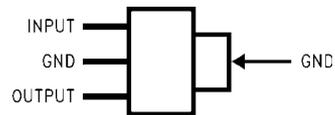
ピン配置図

TO-220 Plastic Package



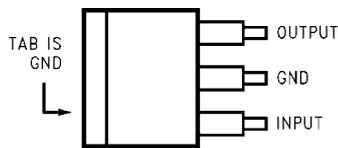
Front View

SOT-223 Plastic Package



Front View

TO-263 Surface-Mount Package



Top View



Side View

製品情報

Package	Temperature Range	Part Number	Packaging Marking	Transport Media	NSC Drawing
TO-263	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_J \leq 125^{\circ}\text{C}$	LM2937ES-5.0	LM2937ES-5.0	Rail	TS3B
		LM2937ESX-5.0		500 Units Tape and Reel	
		LM2937ES-8.0	LM2937ES-8.0	Rail	
		LM2937ESX-8.0		500 Units Tape and Reel	
		LM2937ES-10	LM2937ES-10	Rail	
		LM2937ESX-10		500 Units Tape and Reel	
		LM2937ES-12	LM2937ES-12	Rail	
		LM2937ESX-12		500 Units Tape and Reel	
		LM2937ES-15	LM2937ES-15	Rail	
LM2937ESX-15	500 Units Tape and Reel				
TO-220	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_J \leq 125^{\circ}\text{C}$	LM2937ET-5.0	LM2937ET-5.0	Rail	TO3B
		LM2937ET-8.0	LM2937ET-8.0	Rail	
		LM2937ET-10	LM2937ET-10	Rail	
		LM2937ET-12	LM2937ET-12	Rail	
		LM2937ET-15	LM2937ET-15	Rail	
SOT-223	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_J \leq 85^{\circ}\text{C}$	LM2937IMP-5.0	L71B	1k Units Tape and Reel	MP04A
		LM2937IMPX-5.0		2k Units Tape and Reel	
		LM2937IMP-8.0	L72B	1k Units Tape and Reel	
		LM2937IMPX-8.0		2k Units Tape and Reel	
		LM2937IMP-10	L73B	1k Units Tape and Reel	
		LM2937IMPX-10		2k Units Tape and Reel	
		LM2937IMP-12	L74B	1k Units Tape and Reel	
		LM2937IMPX-12		2k Units Tape and Reel	
		LM2937IMP-15	L75B	1k Units Tape and Reel	
		LM2937IMPX-15		2k Units Tape and Reel	

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ください。

入力電圧	
動作電圧	26V
瞬時入力電圧 (t = 100ms)	60V
定格消費電流 (Note 2)	内部制限
最大接合部温度	150
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
TO-220(10 秒)	260
TO-263(10 秒)	230

SOT-223(ベーパ・フェーズ、60 秒)	215
SOT-223(赤外線、15 秒)	220
ESD 耐圧 (Note 3)	2 kV

動作条件 (Note 1)

温度範囲 (Note 2)			
LM2937ET、LM2937ES	- 40	T _J	125
LM2937IMP	- 40	T _J	85
最大入力電圧			26V

電氣的特性

特記のない限り、 $V_{IN} = V_{NOM} + 5V$ 、 $I_{OUTmax} = 500mA$ (TO-220、TO-263 パッケージ)、 $I_{OUTmax} = 400mA$ (SOT-223 パッケージ)、 $C_{OUT} = 10\mu F$ とします。**太文字の規格値は、全動作温度範囲にて適用されます。**他の規格値は、 $T_A = T_J = 25$ です。(Note 4)

Output Voltage (V_{OUT})		5V		8V		10V		Units	
Parameter	Conditions	Typ	Limit	Typ	Limit	Typ	Limit		
Output Voltage	$5\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{OUTmax}$		4.85		7.76		9.70	V(Min)	
			5.00	4.75	8.00	7.60	10.00	9.50	V(Min)
				5.15		8.24		10.30	V(Max)
				5.25	8.40		10.50		V(Max)
Line Regulation	$(V_{OUT} + 2V) \leq V_{IN} \leq 26V$, $I_{OUT} = 5\text{ mA}$	15	50	24	80	30	100	mV(Max)	
Load Regulation	$5\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{OUTmax}$	5	50	8	80	10	100	mV(Max)	
Quiescent Current	$(V_{OUT} + 2V) \leq V_{IN} \leq 26V$, $I_{OUT} = 5\text{ mA}$	2	10	2	10	2	10	mA(Max)	
	$V_{IN} = (V_{OUT} \pm 5V)$, $I_{OUT} = I_{OUTmax}$	10	20	10	20	10	20	mA(Max)	
Output Noise Voltage	10 Hz–100 kHz $I_{OUT} = 5\text{ mA}$	150		240		300		μV_{rms}	
Long Term Stability	1000 Hrs.	20		32		40		mV	
Dropout Voltage	$I_{OUT} = I_{OUTmax}$	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	V(Max)	
	$I_{OUT} = 50\text{ mA}$	110	250	110	250	110	250	mV(Max)	
Short-Circuit Current		1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	A(Min)	
Peak Line Transient Voltage	$t_r < 100\text{ ms}$, $R_L = 100\Omega$	75	60	75	60	75	60	V(Min)	
Maximum Operational Input Voltage			26		26		26	V(Min)	
Reverse DC Input Voltage	$V_{OUT} \geq -0.6V$, $R_L = 100\Omega$	-30	-15	-30	-15	-30	-15	V(Min)	
Reverse Transient Input Voltage	$t_r < 1\text{ ms}$, $R_L = 100\Omega$	-75	-50	-75	-50	-75	-50	V(Min)	

電氣的特性

特記のない限り、 $V_{IN} = V_{NOM} + 5V$ 、 $I_{OUTmax} = 500mA$ (TO-220、TO-263 パッケージ)、 $I_{OUTmax} = 400mA$ (SOT-223 パッケージ)、 $C_{OUT} = 10\mu F$ とします。太文字の規格値は、全動作温度範囲にて適用されます。他の規格値は、 $T_A = T_J = 25$ です。(Note 4)

Output Voltage (V_{OUT})		12V		15V		Units
Parameter	Conditions	Typ	Limit	Typ	Limit	
Output Voltage	$5\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{OUTmax}$		11.64		14.55	V (Min)
		12.00	11.40	15.00	14.25	V (Min)
			12.36		15.45	V (Max)
			12.60		15.75	V (Max)
Line Regulation	$(V_{OUT} + 2V) \leq V_{IN} \leq 26V$, $I_{OUT} = 5\text{ mA}$	36	120	45	150	mV(Max)
Load Regulation	$5\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq I_{OUTmax}$	12	120	15	150	mV(Max)
Quiescent Current	$(V_{OUT} + 2V) \leq V_{IN} \leq 26V$, $I_{OUT} = 5\text{ mA}$	2	10	2	10	mA(Max)
	$V_{IN} = (V_{OUT} + 5V)$, $I_{OUT} = I_{OUTmax}$	10	20	10	20	mA(Max)
Output Noise Voltage	10 Hz–100 kHz, $I_{OUT} = 5\text{ mA}$	360		450		μV_{rms}
Long Term Stability	1000 Hrs.	44		56		mV
Dropout Voltage	$I_{OUT} = I_{OUTmax}$	0.5	1.0	0.5	1.0	V(Max)
	$I_{OUT} = 50\text{ mA}$	110	250	110	250	mV(Max)
Short-Circuit Current		1.0	0.6	1.0	0.6	A (Min)
Peak Line Transient Voltage	$t_r < 100\text{ ms}$, $R_L = 100\Omega$	75	60	75	60	V (Min)
Maximum Operational Input Voltage			26		26	V (Min)
Reverse DC Input Voltage	$V_{OUT} \geq -0.6V$, $R_L = 100\Omega$	-30	-15	-30	-15	V (Min)
Reverse Transient Input Voltage	$t_r < 1\text{ ms}$, $R_L = 100\Omega$	-75	-50	-75	-50	V (Min)

Note 1: 絶対最大定格とは、デバイスに破壊が発生する可能性のあるリミット値をいいます。定格の動作条件を越えて動作させた場合には、電氣的特性は適用されません。

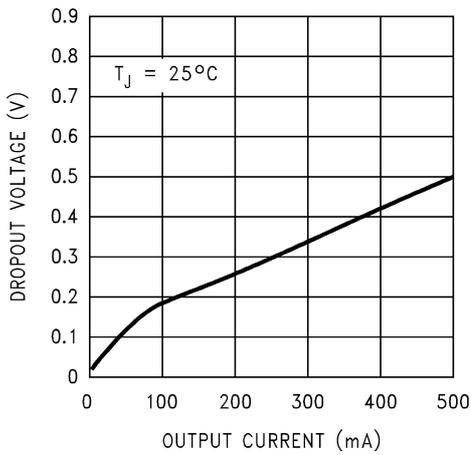
Note 2: 周囲温度 T_A での最大許容消費電力は、 $P_{MAX} = (125 - T_A) / J_A$ で表されます。ただし、125 は動作時の最大接合部温度、 T_A は周囲温度、 J_A は接合部 - 周囲間熱抵抗です。もし、この許容消費電力を超えた場合、ダイの温度は 125 以上に上昇し、電氣的特性は適用されません。また、150 以上に上昇すると、サーマル・シャットダウン状態に入ります。LM2937 の接合部 - 周囲間熱抵抗 J_A は、TO-220 パッケージで 65 $^{\circ}C/W$ 、TO-263 パッケージで 73 $^{\circ}C/W$ 、SOT-223 パッケージで 174 $^{\circ}C/W$ です。ヒートシンクを使用する場合の J_A は、LM2937 の接合部 - ケース間熱抵抗 J_C 3 $^{\circ}C/W$ とヒートシンクのケース - 周囲間熱抵抗を足した値となります。もし、TO-263 と SOT-223 パッケージを使用する場合は、パッケージをハンダ付けする PC ボードの銅箔面積を増やす事により、熱抵抗を低減できます。(ヒートシンクに関する詳細な情報は、アプリケーション・ヒントを参照ください。)

Note 3: ESD 定格は人体モデルで、100pF から 1.5k を通して放電されます。

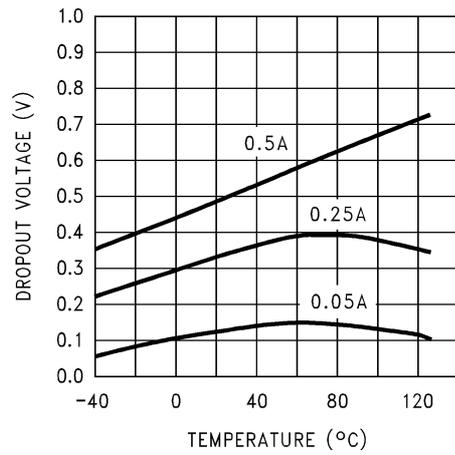
Note 4: 代表値 (Typical 値) は、 $T_J = 25$ 時で測定される最も頻度の多い数値です。

代表的な性能特性

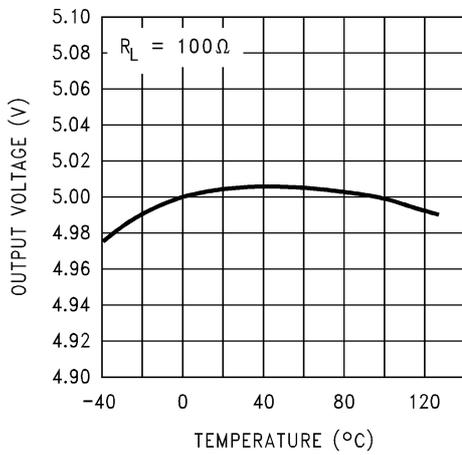
Dropout Voltage vs. Output Current



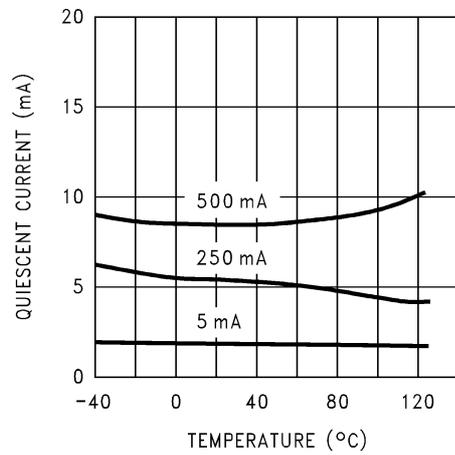
Dropout Voltage vs. Temperature



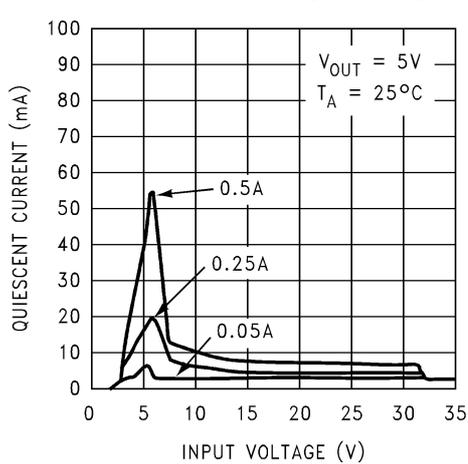
Output Voltage vs. Temperature



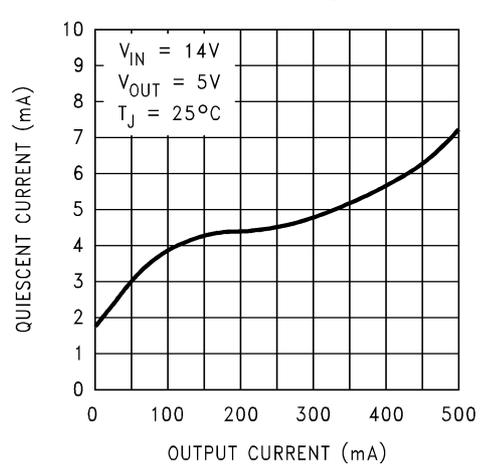
Quiescent Current vs. Temperature



Quiescent Current vs. Input Voltage

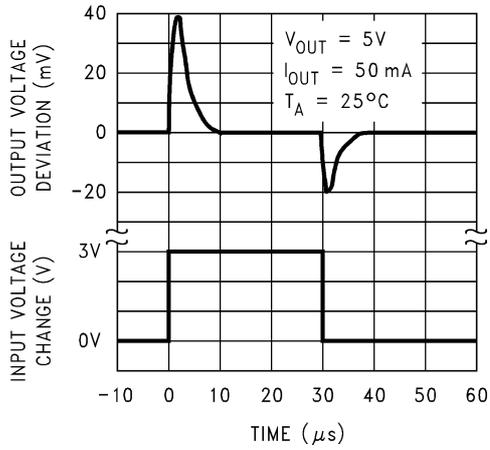


Quiescent Current vs. Output Current

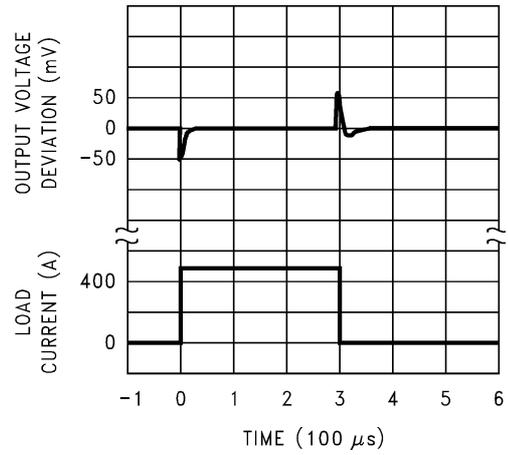


代表的な性能特性 (つづき)

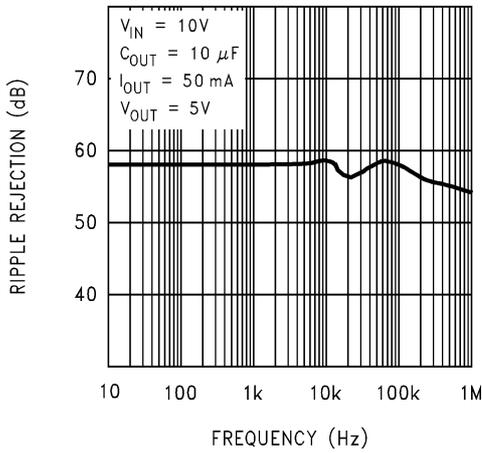
Line Transient Response



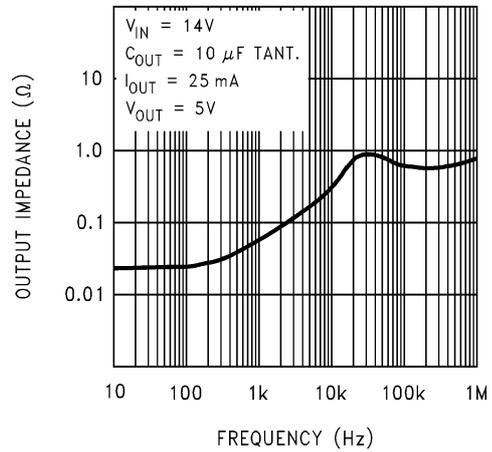
Load Transient Response



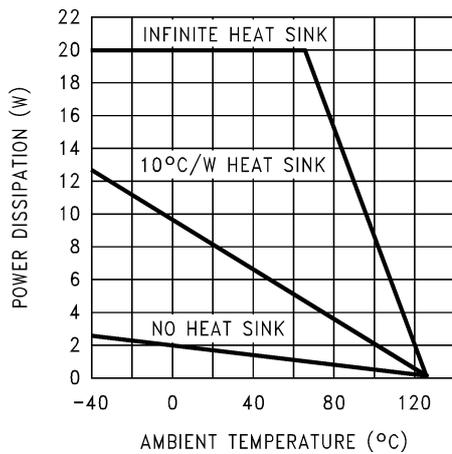
Ripple Rejection



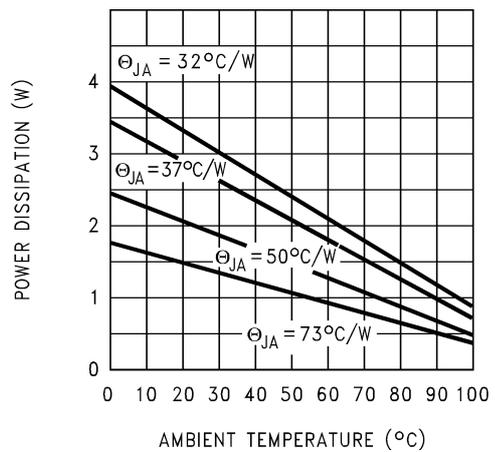
Output Impedance



Maximum Power Dissipation (TO-220)

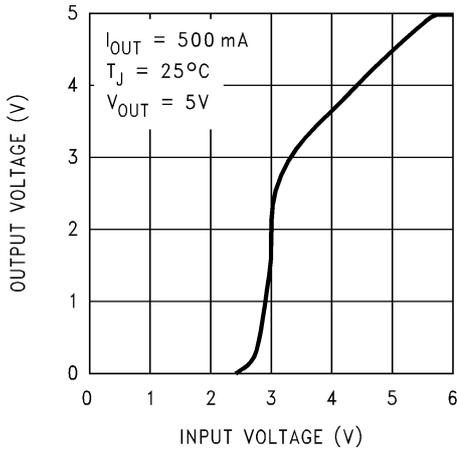


Maximum Power Dissipation (TO-263) (Note 2)

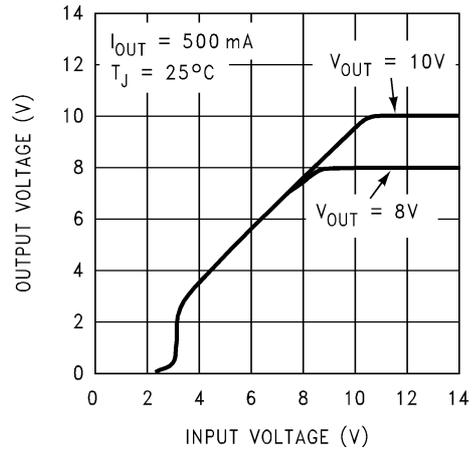


代表的な性能特性 (つぎ)

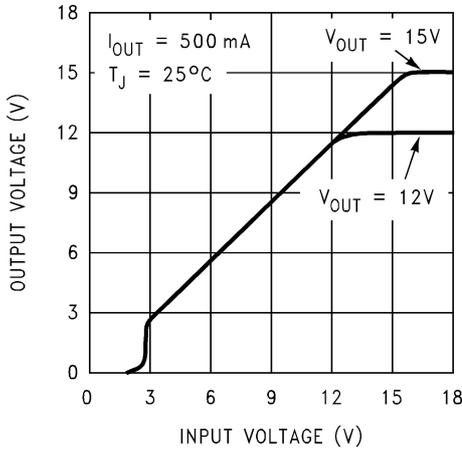
Low Voltage Behavior



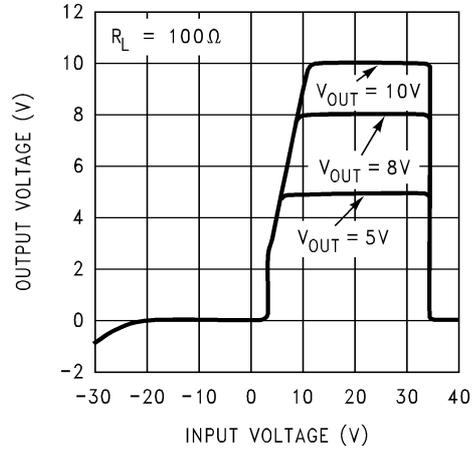
Low Voltage Behavior



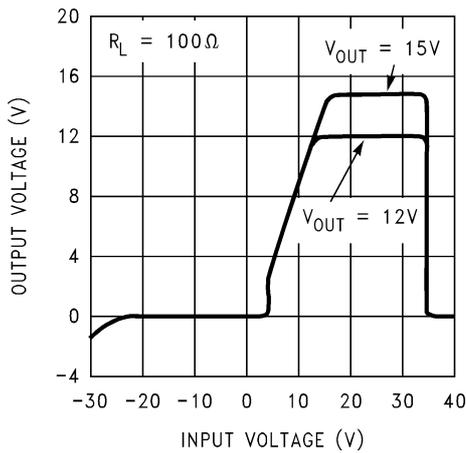
Low Voltage Behavior



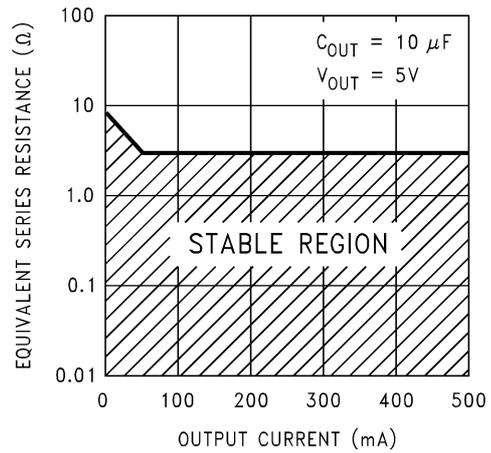
Output at Voltage Extremes



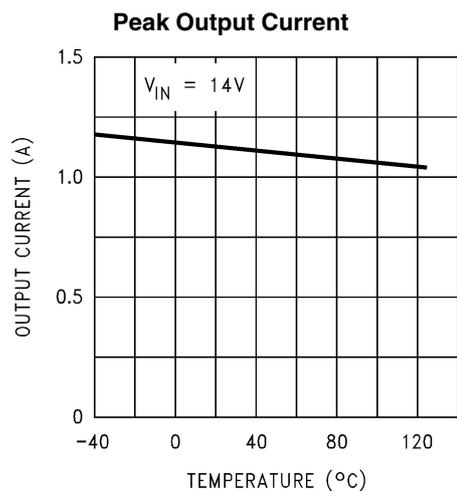
Output at Voltage Extremes



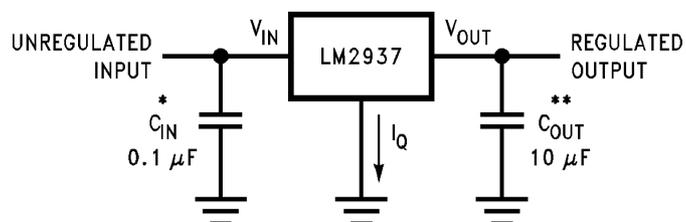
Output Capacitor ESR



代表的な性能特性 (つづき)



アプリケーション回路例



* 入力電源のフィルタ・コンデンサから、3 インチ以上離れている場合必要です。

** 安定動作のため必要です。全動作温度範囲にわたって少なくとも $10\ \mu\text{F}$ 必要で、できる限りレギュレータの近くに配置します。このコンデンサの等価直列抵抗 ESR は $3\ \Omega$ まで許容できます。

アプリケーション・ヒント

外付けコンデンサ

出力コンデンサはレギュレータの安定度のために非常に重要で、コンデンサの ESR (等価直列抵抗) と最小容量の両方の条件を満たしていなければなりません。

最小容量：

安定動作のための最小出力コンデンサ値は 10 μF です。(この値は、際限なく増加させて構いません。) より大きな容量は、トランジェント応答を改善します。

ESR の制限：

出力コンデンサの ESR は高すぎても低すぎても、ループの不安定を引き起こします。負荷電流に対する ESR の許容範囲は、以下のグラフで表されます。もし、出力コンデンサがこれらの要求を満たせない場合、発振を引き起こしてしまいます。

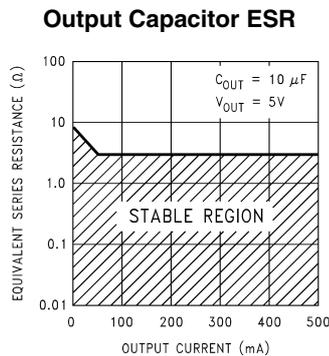


FIGURE 1. ESR Limits

ほとんどのコンデンサの ESR の値は室温でのみ規定されている事に注意しなければなりません。しかしながら、設計者は全動作温度範囲でこの ESR が制限値内にあるようにしなければなりません。

アルミ電解コンデンサの場合、25 から - 40 まで温度が低下すると、ESR は約 30 倍に増加してしまいます。このタイプのコンデンサは、低温動作ではあまり適切ではありません。

固体タンタルコンデンサは、全温度範囲にわたって ESR は安定していますが、アルミ電解より高価です。コスト効果の高いアプローチとしては、アルミ電解と固体タンタルを 75 対 25% の容量割合で並列に接続する事です。(この時、アルミ電解の方を高容量にします。)

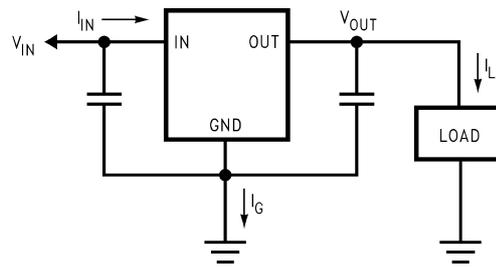
2 つのコンデンサを並列に接続した場合、ESR は 2 つの ESR の並列値になります。タンタルの安定した ESR が、低温時での ESR の増加を防ぎます。

ヒートシンク

アプリケーションの最大消費電力と、最大周囲温度の条件によりヒートシンクが必要になることがあります。いかなる動作条件においても、接合部温度が絶対最大定格の範囲内にあることが要求されます。

ヒートシンクが必要かどうかは、レギュレータの最大消費電力 P_D を計算して決定します。

以下の図は回路に存在する電圧と電流を示しており、レギュレータの消費電力の公式に使います。



$$I_{IN} = I_L + I_G$$

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) I_L + (V_{IN}) I_G$$

FIGURE 2. Power Dissipation Diagram

最大許容温度上昇 $T_R(\text{max})$ を次式により計算します。

$$T_R(\text{max}) = T_J(\text{max}) - T_A(\text{max})$$

ここで、 $T_J(\text{max})$ は最大許容接合部温度で、125 です。 $T_A(\text{max})$ は最大周囲温度で、アプリケーションにより決まります。 $T_R(\text{max})$ および P_D の計算値を用い、次式により接合部 - 周囲間熱抵抗 J_A の最大値を求めます。

$$(J-A) = T_R(\text{max})/P_D$$

注意： $(J-A)$ の計算値が T パッケージで 60 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 以上、S パッケージで 80 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 以上、MP パッケージ (SOT-223) で 174 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 以上であれば、外付けのヒートシンクなしで動作させることができます。

$(J-A)$ の計算値がこれらの値より小さい場合は、ヒートシンクが必要となります。TO-220、TO-263、SOT-223 パッケージでのヒートシンクの条件をそれぞれ以下に示します。

TO-220 パッケージのヒートシンク

TO-220 は通常のヒートシンクに接続するか、プリント基板の銅箔エリアに接続するかで、熱を逃がすことができます。もし、銅箔エリアが使われるとすると、次のセクションの TO-263 と同じ $(J-A)$ の値になります。

もし、ヒートシンクを使う場合、ヒートシンク - 周囲間熱抵抗 $(H-A)$ をはじめに計算します。

$$\theta_{(H-A)} = \theta_{(J-A)} - \theta_{(C-H)} - \theta_{(J-C)}$$

ここで、 $(J-C)$ は、接合部温度からケースの表面までの熱抵抗として定義されます。計算のために $(J-C)$ を、3 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ と仮定します。

$(C-H)$ は、ケースとヒートシンクの表面までの熱抵抗として定義されます。 $(C-H)$ の値は、1.5 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ~ 2.5 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ と接続法や絶縁素材により変わります。実際の値が不明な場合、2 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ と仮定します。

示された式により $(H-A)$ が求まると、ヒートシンクはこの値に等しいかそれ以下の値のものを選択します。

$(H-A)$ は、ヒートシンクメーカーのカタログにスペックされているか、温度上昇と消費電力の関係のグラフとして示されています。

アプリケーション・ヒント (つづき)

TO-263 と SOT-223 パッケージのヒートシンク

TO-263 と SOT-223 は、デバイスのタブからプリント板の銅箔エリアへ熱を逃がします。

Figure 3 は、TO-263 を 1 オンス (3 μm) のプリント板上で、ハンダマスクがない銅エリアをヒートシンクとして使ったときの銅エリアと $\theta_{(J-A)}$ の実測値です。

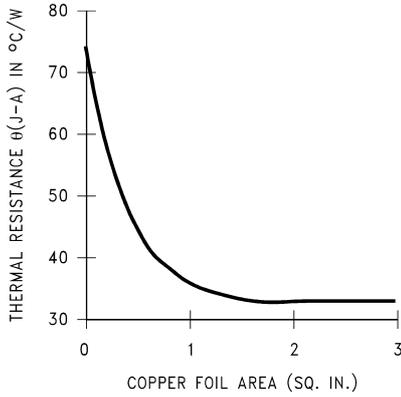


FIGURE 3. $\theta_{(J-A)}$ vs Copper (1 ounce) Area for the TO-263 Package

図に示される通り、銅エリアを 1 平方インチ以上増やしてもほとんど改善されません。TO-263 パッケージを PC ボード上にマウントしたとき、 $\theta_{(J-A)}$ の最小値は 32 °C/W となります。

デザインの補助として、TO-263 の周囲温度と最大許容消費電力を示した図です。($\theta_{(J-A)}$ を 35 °C/W、最大接合温度は 125 °C と仮定しています。)

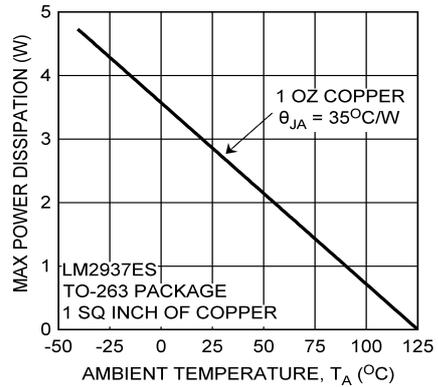


FIGURE 4. Maximum Power Dissipation vs T_{AMB} for the TO-263 Package

同様に Figure 5 及び 6 は SOT-223 パッケージに関するグラフです。Figure 6 は、1 オンス及び 2 オンスの銅箔を 1 平方インチ設けたときの周囲温度と最大許容消費電力を示した図です。なお、この時の熱抵抗はそれぞれ 74 °C/W(1 オンス)、51 °C/W(2 オンス)で、最大接合部温度は 125 °C を仮定しています。

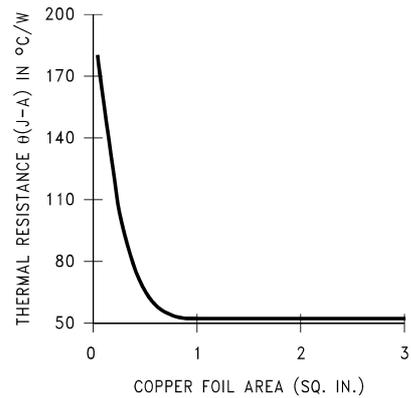


FIGURE 5. $\theta_{(J-A)}$ vs Copper (2 ounce) Area for the SOT-223 Package

アプリケーション・ヒント (つづき)

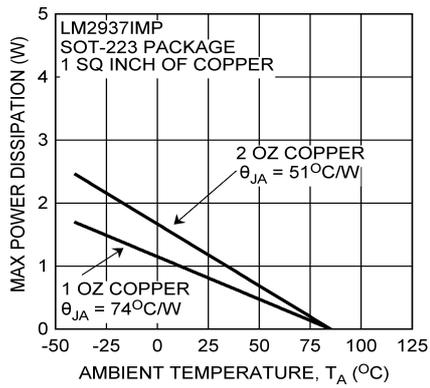


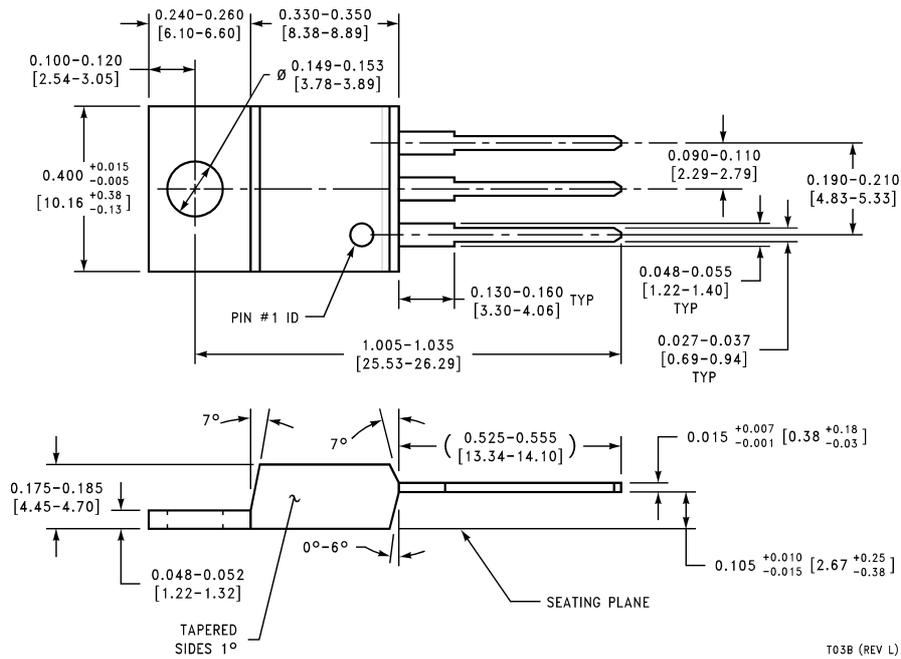
FIGURE 6. Maximum Power Dissipation vs T_{AMB} for the SOT-223 Package

SOT-223 のハンダ付けに関する考慮事項

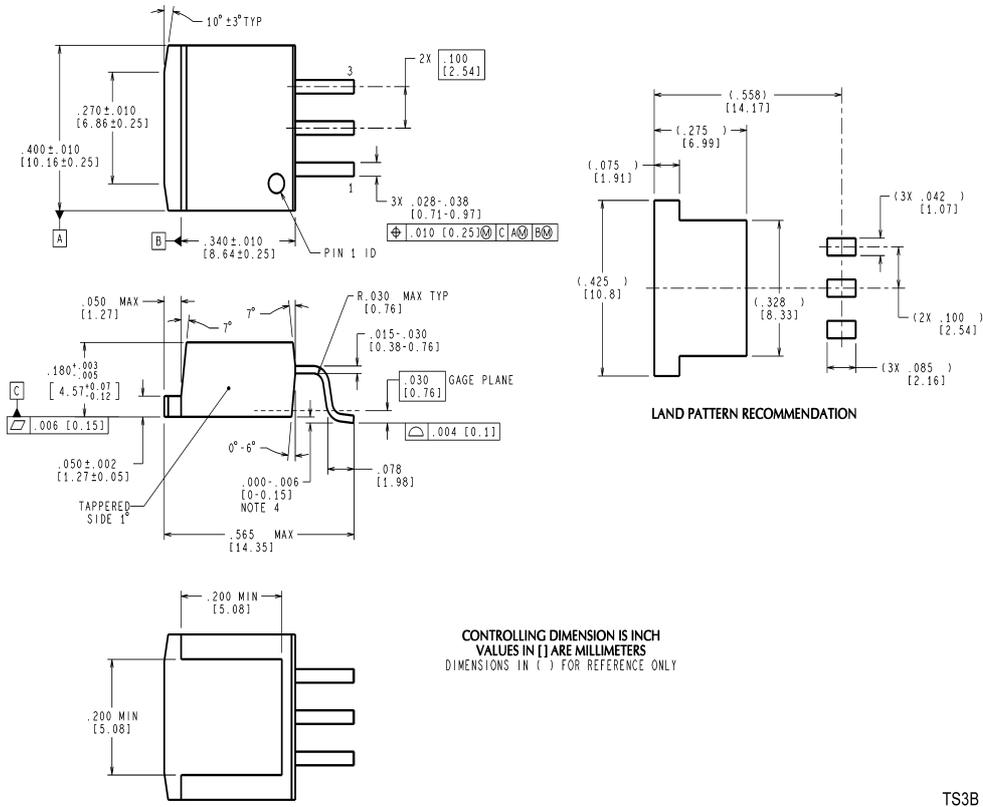
SOT-223 パッケージをプリント基板にハンダ付けする場合、手付けやウェーブソルダリングは推奨いたしません。

過度の熱によりパッケージクラックを起こすことがあります。ベーパフェーズや赤外線リフローによる方法が、SOT-223 パッケージを実装するのには適しています。

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)

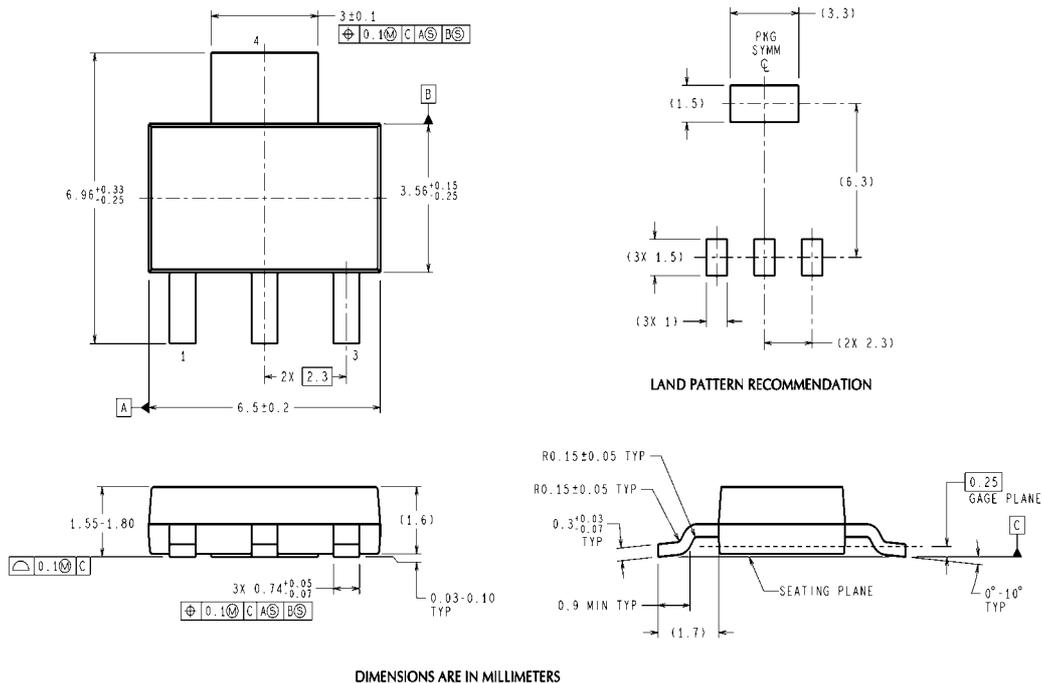


Plastic Package
Order Number LM2937ET-5.0,
LM2937ET-8.0, LM2937ET-10, LM2937ET-12,
or LM2937ET-15
NS Package Number T03B



TO-263 3-Lead Plastic Surface Mount Package
Order Number LM2937ES-5.0, LM2937ES-8.0, LM2937ES-10, LM2937ES-12 or LM2937ES-15
NS Package Number TS3B

外形寸法図 単位は millimeters (つづき)



SOT-223 3-Lead Plastic Surface Mount Package
 Order Number LM2937IMP-5.0, LM2937IMP-8.0, LM2937IMP-10, LM2937IMP-12 or LM2937IMP-15
 NS Package Number MP04A

このドキュメントの内容はナショナル セミコンダクター社製品の関連情報として提供されます。ナショナル セミコンダクター社は、この発行物の内容の正確性または完全性について、いかなる表明または保証もいたしません。また、仕様と製品説明を予告なく変更する権利を有します。このドキュメントはいかなる知的財産権に対するライセンスも、明示的、黙示的、禁反言による惹起、またはその他を問わず、付与するものではありません。

試験や品質管理は、ナショナル セミコンダクター社が自社の製品保証を維持するために必要と考える範囲に用いられます。政府が課す要件によって指定される場合を除き、各製品のすべてのパラメータの試験を必ずしも実施するわけではありません。ナショナル セミコンダクター社は製品適用の援助や購入者の製品設計に対する義務は負いかねます。ナショナル セミコンダクター社の部品を使用した製品および製品適用の責任は購入者にあります。ナショナル セミコンダクター社の製品を用いたいかなる製品の使用または供給に先立ち、購入者は、適切な設計、試験、および動作上の安全手段を講じなければなりません。

それら製品の販売に関するナショナル セミコンダクター社との取引条件で規定される場合を除き、ナショナル セミコンダクター社は一切の義務を負わないものとし、また、ナショナル セミコンダクター社の製品の販売が使用、またはその両方に関連する特定目的への適合性、商品の機能性、ないしは特許、著作権、または他の知的財産権の侵害に関連した義務または保証を含むいかなる表明または黙示的保証も行いません。

生命維持装置への使用について

ナショナル セミコンダクター社の製品は、ナショナル セミコンダクター社の最高経営責任者 (CEO) および法務部門 (GENERAL COUNSEL) の事前の書面による承諾がない限り、生命維持装置または生命維持システム内のきわめて重要な部品に使用することは認められていません。

ここで、生命維持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。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。

National Semiconductor とナショナル セミコンダクターのロゴはナショナル セミコンダクター コーポレーションの登録商標です。その他のブランドや製品名は各権利所有者の商標または登録商標です。

Copyright © 2005 National Semiconductor Corporation
 製品の最新情報については www.national.com をご覧ください。

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。

www.national.com/jpn/

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おりません。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、保証もしくは是認するということの意味しません。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公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、かつ不公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おられません。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おられません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしているとして特別に指定した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 © 2012, 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。）

- 直射日光があたる状態で保管・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