

LM2931

シリーズ低ドロップアウト・レギュレータ

概要

LM2931 正出力電圧レギュレータの特長は、10mA の負荷電流供給時に流れる待機時消費電流が、1mA 以下で非常に低いことです。LM2931 は、このユニークな特性と正確なレギュレーションに必要な入出力電圧差がきわめて低い (10mA の出力電流に対し 0.2V) 点を兼備えた、補助電源システムとして理想的なレギュレータ IC です。この応用として、メモリ補助回路、CMOS と他の低電力プロセッサ電源や出力電流 100mA を要するシステムなどがあります。

本来は、自動車用に設計されたものであり、LM2931 とすべてのレギュレータ負荷回路は、バッテリーの極性反転や 2 つのバッテリーを接続した場合の過大電圧から保護されます。ロード・ダンブ (60V) のような、ライン・トランジェントの間、レギュレータへ流れる入力電圧が瞬間的に定格最大動作電圧を超える時、レギュレータが自動的にシャットダウンし、内部回路と負荷の両方を保護します。一時的に電源入力端子とグラウンド端子間が逆電圧になっても、LM2931 は破壊されません。一般的なレギュレータの特長である、出力短絡や熱暴走保護機能も備えています。

LM2931 ファミリーには、5V 固定出力 (A グレードは ± 3.8% 精度) と ON/OFF 機能付きの可変出力電圧バージョンがあります。

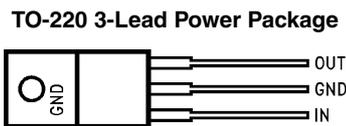
両バージョンとも TO-220 パッケージ、TO-263 表面実装パッケージ、8 リード表面実装パッケージで供給されます。また、固定出力バージョンは、TO-92 プラスチック・パッケージと 6 ピン micro SMD パッケージでも供給されます。

特長

- 非常に低い待機時消費電流
- 100mA 以上の出力電流
- 入出力電圧差が 0.6V 以下
- バッテリー逆接続の保護
- 60V ロード・ダンブ保護
- 50V 逆トランジェント保護
- 短絡保護回路
- 内部熱暴走保護
- 電源入力端子とグラウンド端子間の逆電圧保護
- TO-220、TO-263、TO-92、SO-8、または 6 ピン micro SMD パッケージ
- TTL 互換 ON/OFF 入力 (出力電圧可変型バージョン)
- micro SMD パッケージについては AN-1112 を参照

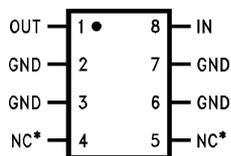
ピン配置図

FIXED VOLTAGE OUTPUT



Front View

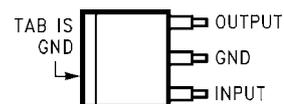
8-Pin Surface Mount



Top View

* NC = 内部で未接続。micro SMD パッケージの場合、回路の残りのピンから電気的に分離してください。

TO-263 Surface-Mount Package

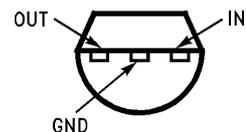


Top View



Side View

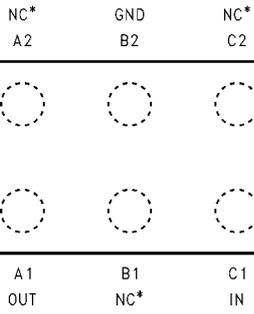
TO-92 Plastic Package



Bottom View

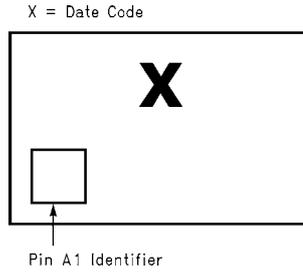
配置図 (つき)

6-Bump micro SMD



Top View
(Bump Side Down)

micro SMD Laser Mark



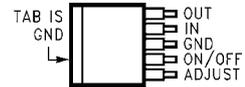
ADJUSTABLE OUTPUT VOLTAGE

TO-220 5-Lead Power Package



Front View

TO-263
5-Lead Surface-Mount Package

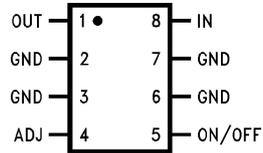


Top View



Side View

8-Pin Surface Mount



Top View

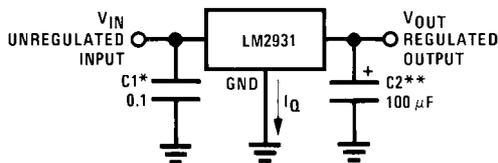
製品情報

Output Number	Package	Part Number	Package Marking	Transport Media	NSC Drawing
5V	3-Pin TO-220	LM2931T-5.0	LM2931T-5.0	Rails	T03B
		LM2931AT-5.0	LM2931AT-5.0	Rails	
	3-Pin TO-263	LM2931S-5.0	LM2931S-5.0	Rails	TS3B
		LM2931AS-5.0	LM2931AS-5.0	Rails	
	TO-92	LM2931Z-5.0	LM2931Z-5	1.8k Units per Box	Z03A
		LM2931AZ-5.0	LM2931AZ	1.8k Units per Box	
	8-Pin SOIC	LM2931M-5.0	2931M-5.0	Rails	M08A
		LM2931AM-5.0	2931AM-5.0	Rails	
* 6-Bump micro SMD	LM2931BPX-5.0	-	Tape and Reel	BPA06HTA	
Adjustable, 3V to 24V	5-Pin TO-220	LM2931CT	LM2931CT	Rails	T05A
	5-Pin TO-263	LM2931CS	LM2931CS	Rails	TS5B
	8-Pin SOIC	LM2931CM	LM2931CM	Rails	M08A
3.3V	* 6-Bump micro SMD	LM2931BPX-3.3	-	Tape and Reel	BPA06HTB

Note: micro SMD パッケージのマーキングは 1 桁の製造日付コードのみです。

代表的なアプリケーション

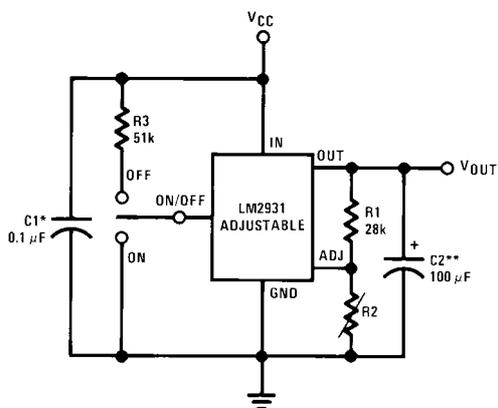
LM2931 Fixed Output



* レギュレータが、電源フィルタから離れている時に必要。

** C2 は安定性を維持するため、最低 100 μF 以上でなくてはなりません。トランジェント時はレギュレーションを維持するためにこれより先容量を増してください。レギュレータにできるだけ近づけてください。このコンデンサは、レギュレータと同じ動作温度範囲で動作するものが必要です。コンデンサの直列等価抵抗 (ESR) はグラフを参照ください。

LM2931 Adjustable Output



$$V_{OUT} = \text{Reference Voltage} \times \frac{R1 + R2}{R1}$$

Note: ADJ ピンの入力バイアス電流 (約 1 μA) による V_{OUT} の誤差は、R1 に 27k を使うと自動的に補償されます。

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。
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照ください。

内部消費電力 (Note 2、4)		内部制限
動作温度範囲		- 40 ~ + 85
最大接合部温度		125
保存温度範囲		- 65 ~ + 150
リード温度 (ハンダ付け、10 秒)		230
ESD 耐性 (Note 5)		2000V
入力電圧		
動作電源電圧	26V	
過電圧保護電圧		
LM2931A、LM2931C 可変出力型	60V	
LM2931	50V	

電気的特性 (3.3V バージョン)

特記のない限り $V_{IN} = 14V$ 、 $I_O = 10mA$ 、 $T_J = 25$ 、 $C_2 = 100\mu F$ (Note 2)

Parameter	Conditions	LM2931-3.3		Units
		Typ	Limit (Note 3)	
Output Voltage		3.3	3.465 3.135	V_{MAX} V_{MIN}
	$4V \leq V_{IN} \leq 26V$, $I_O = 100mA$ $-40^\circ C \leq T_J \leq 125^\circ C$		3.630 2.970	V_{MAX} V_{MIN}
Line Regulation	$4V \leq V_{IN} \leq 26V$	4	33	mV_{MAX}
Load Regulation	$5mA \leq I_O \leq 100mA$	10	50	mV_{MAX}
Output Impedance	$100mA_{DC}$ and $10mA_{rms}$, 100Hz - 10kHz	200		$m\Omega$
Quiescent Current	$I_O \leq 10mA$, $4V \leq V_{IN} \leq 26V$ $-40^\circ C \leq T_J \leq 125^\circ C$	0.4	1.0	mA_{MAX}
	$I_O = 100mA$, $V_{IN} = 14V$, $T_J = 25^\circ C$	15		mA
Output Noise Voltage	10Hz - 100kHz, $C_{OUT} = 100\mu F$	330		μV_{rms}
Long Term Stability		13		mV/1000 hr
Ripple Rejection	$f_O = 120Hz$	80		dB
Dropout Voltage	$I_O = 10mA$ $I_O = 100mA$	0.05	0.2	V_{MAX}
		0.30	0.6	
Maximum Operational Input Voltage		33	26	V_{MIN}
Maximum Line Transient	$R_L = 500\Omega$, $V_O \leq 5.5V$, $T = 1ms$, $\tau \leq 100ms$	70	50	V_{MIN}
Reverse Polarity Input Voltage, DC	$V_O \geq -0.3V$, $R_L = 500\Omega$	-30	-15	V_{MIN}
Reverse Polarity Input Voltage, Transient	$T = 1ms$, $\tau \leq 100ms$, $R_L = 500\Omega$	-80	-50	V_{MIN}

電気的特性 (5V バージョン)

特記のない限り $V_{IN} = 14V$ 、 $I_O = 10mA$ 、 $T_J = 25$ 、 $C_2 = 100\mu F$ (Note 2)

Parameter	Conditions	LM2931A-5.0		LM2931-5.0		Units
		Typ	Limit (Note 3)	Typ	Limit (Note 3)	
Output Voltage		5	5.19 4.81	5	5.25 4.75	V_{MAX} V_{MIN}
	$6.0V \leq V_{IN} \leq 26V$, $I_O = 100mA$ $-40^\circ C \leq T_J \leq 125^\circ C$		5.25 4.75		5.5 4.5	V_{MAX} V_{MIN}
Line Regulation	$9V \leq V_{IN} \leq 16V$	2	10	2	10	mV_{MAX}
	$6V \leq V_{IN} \leq 26V$	4	30	4	30	
Load Regulation	$5mA \leq I_O \leq 100mA$	14	50	14	50	mV_{MAX}

電气的特性 (5V バージョン) (つづき)

特記のない限り $V_{IN} = 14V$ 、 $I_O = 10mA$ 、 $T_J = 25$ 、 $C_2 = 100\mu F$ (Note 2)

Parameter	Conditions	LM2931A-5.0		LM2931-5.0		Units
		Typ	Limit (Note 3)	Typ	Limit (Note 3)	
Output Impedance	$100mA_{DC}$ and $10mA_{rms}$, 100Hz -10kHz	200		200		$m\Omega$
Quiescent Current	$I_O \leq 10mA$, $6V \leq V_{IN} \leq 26V$ $-40^\circ C \leq T_J \leq 125^\circ C$ $I_O = 100mA$, $V_{IN} = 14V$, $T_J = 25^\circ C$	0.4	1.0	0.4	1.0	mA_{MAX}
		15	30 5	15		mA_{MAX} mA_{MIN}
Output Noise Voltage	10Hz -100kHz, $C_{OUT} = 100\mu F$	500		500		μV_{rms}
Long Term Stability		20		20		$mV/1000$ hr
Ripple Rejection	$f_O = 120$ Hz	80	55	80		dB_{MIN}
Dropout Voltage	$I_O = 10mA$ $I_O = 100mA$	0.05	0.2	0.05	0.2	V_{MAX}
		0.3	0.6	0.3	0.6	
Maximum Operational Input Voltage		33	26	33	26	V_{MIN}
Maximum Line Transient	$R_L = 500\Omega$, $V_O \leq 5.5V$, $T = 1ms$, $\tau \leq 100ms$	70	60	70	50	V_{MIN}
Reverse Polarity Input Voltage, DC	$V_O \geq -0.3V$, $R_L = 500\Omega$	-30	-15	-30	-15	V_{MIN}
Reverse Polarity Input Voltage, Transient	$T = 1ms$, $\tau \leq 100ms$, $R_L = 500\Omega$	-80	-50	-80	-50	V_{MIN}

Note 1: 「絶対最大定格」とは、これを超えるとデバイスにダメージが起こり得る恐れのあるリミット値を示します。「電气的特性」は「動作定格」を超える状態でデバイスが動作している時には適用されません。

Note 2: 一定の接合部温度を保証するため、低デューティサイクル・パルス試験が行われます。回路は、「代表的なアプリケーション」を参照してください。

Note 3: $T_J = 25$ におけるリミット値 (標準文字)、全動作温度範囲 ($-40 \sim +125$) におけるリミット値 (太字) は保証されます。

Note 4: 最大消費電力は最大接合部温度 T_{Jmax} と接合部 - 周囲間熱抵抗 J_A と周囲温度 T_A の関数です。任意の周囲温度における最大許容損失は、電力損失がこの定格を超えるとダイの温度が 150 以上になり、LM2931 のサーマル・シャットダウンが動作します。LM2931 の接合部 - 周囲間の熱抵抗 J_A は TO-92 パッケージで 195 /W、SO-8 ピンパッケージで 160 /W、TO-220 パッケージで 50 /W、TO-263 パッケージで 73 /W、6 ピン micro SMD パッケージで 290 /W です。TO-220 パッケージでヒート・シンク使用時、 J_A は接合部 - ケース間の熱抵抗 ($J_C = 3$ /W) とヒート・シンク - 周囲間の熱抵抗の合計です。TO-263 パッケージでは、デバイスを PC ボードの銅エリアにハンダ付けして、熱抵抗を下げられます。0.5 平方インチでは $J_A = 50$ /W、1 平方インチでは $J_A = 37$ /W、1.6 平方インチ以上では $J_A = 32$ /W となります。

Note 5: テスト回路は、人体モデルに基づき直列抵抗 1500 と $100pF$ のコンデンサからなる回路を使用します。

出力可変型用電气的特性

特記のない限り $V_{IN} = 14V$ 、 $V_{OUT} = 3V$ 、 $I_O = 10mA$ 、 $T_J = 25$ 、 $R_1 = 27k$ 、 $C_2 = 100\mu F$ (Note 2)

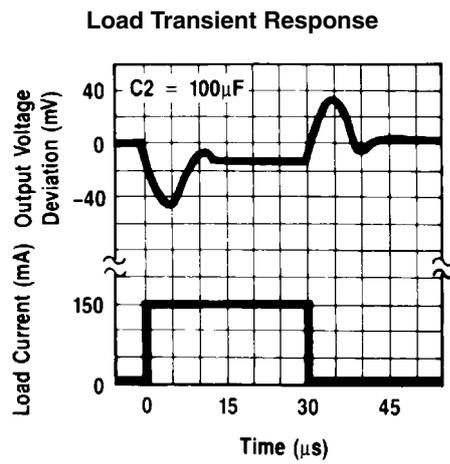
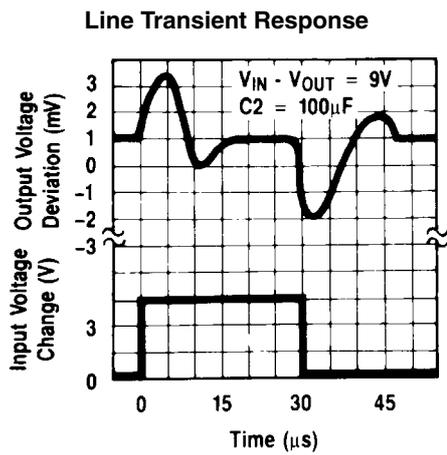
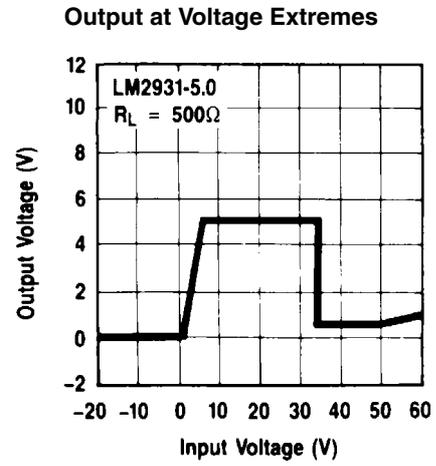
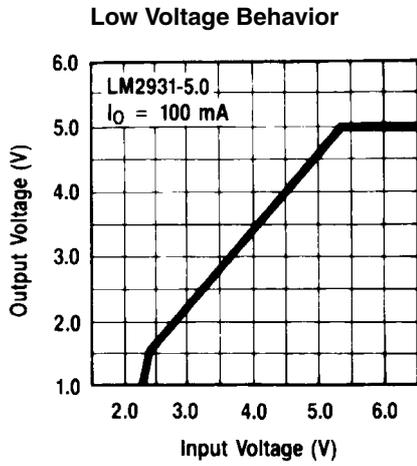
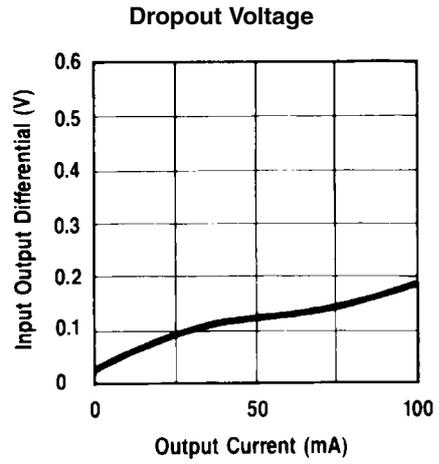
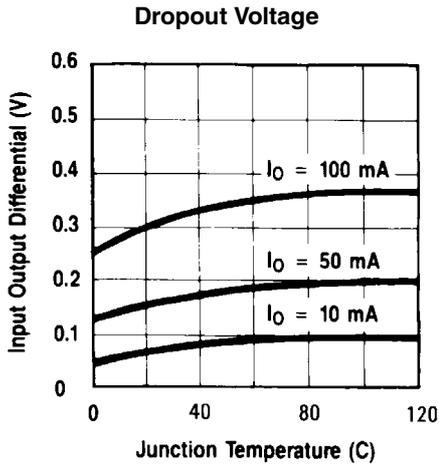
Parameter	Conditions	Typ	Limit	Units
Reference Voltage		1.20	1.26	V_{MAX}
			1.14	V_{MIN}
	$I_O \leq 100$ mA, $-40^\circ C \leq T_J \leq 125^\circ C$, $R_1 = 27k$ Measured from V_{OUT} to Adjust Pin		1.32	V_{MAX}
			1.08	V_{MIN}
Output Voltage Range			24	V_{MAX}
			3	V_{MIN}
Line Regulation	$V_{OUT} + 0.6V \leq V_{IN} \leq 26V$	0.2	1.5	mV/V_{MAX}
Load Regulation	5 mA $\leq I_O \leq 100$ mA	0.3	1	% $_{MAX}$
Output Impedance	100 mA $_{DC}$ and 10 mA $_{rms}$, 100 Hz–10 kHz	40		$m\Omega/V$
Quiescent Current	$I_O = 10$ mA $I_O = 100$ mA During Shutdown $R_L = 500\Omega$	0.4	1	mA_{MAX}
		15		mA
		0.8	1	mA_{MAX}
Output Noise Voltage	10 Hz–100 kHz	100		$\mu V_{rms}/V$

出力可変型用電気的特性 (つづき)

特記のない限り $V_{IN} = 14V$ 、 $V_{OUT} = 3V$ 、 $I_O = 10mA$ 、 $T_J = 25$ 、 $R_1 = 27k$ 、 $C_2 = 100\mu F$ (Note 2)

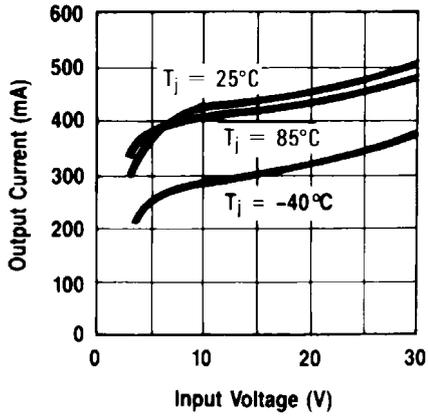
Parameter	Conditions	Typ	Limit	Units Limit
Long Term Stability		0.4		%/1000 hr
Ripple Rejection	$f_o = 120 \text{ Hz}$	0.02		%/V
Dropout Voltage	$I_O \leq 10 \text{ mA}$	0.05	0.2	V_{MAX}
	$I_O = 100 \text{ mA}$	0.3	0.6	V_{MAX}
Maximum Operational Input Voltage		33	26	V_{MIN}
Maximum Line Transient	$I_O = 10 \text{ mA}$, Reference Voltage $\leq 1.5V$ $T = 1 \text{ ms}$, $\tau \leq 100 \text{ ms}$	70	60	V_{MIN}
Reverse Polarity Input Voltage, DC	$V_O \geq -0.3V$, $R_L = 500\Omega$	-30	-15	V_{MIN}
Reverse Polarity Input Voltage, Transient	$T = 1 \text{ ms}$, $\tau \leq 100 \text{ ms}$, $R_L = 500\Omega$	-80	-50	V_{MIN}
On/Off Threshold Voltage	$V_O = 3V$	On	2.0	V_{MAX}
		Off	2.2	V_{MIN}
On/Off Threshold Current		20	50	μA_{MAX}

代表的な性能特性

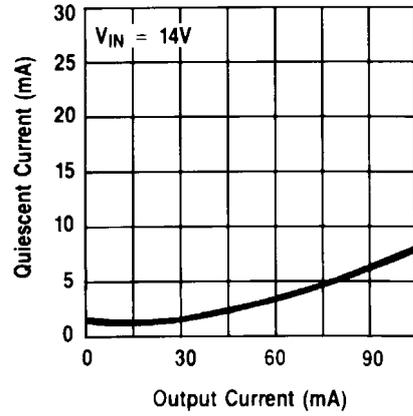


代表的な性能特性 (つぎ)

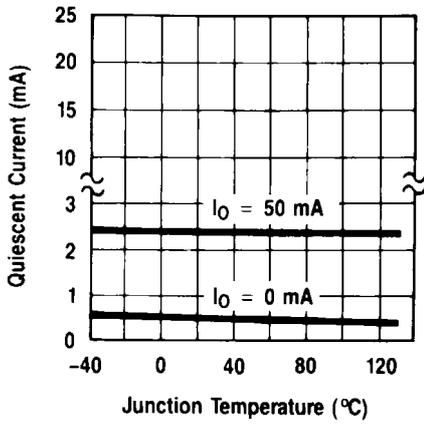
Peak Output Current



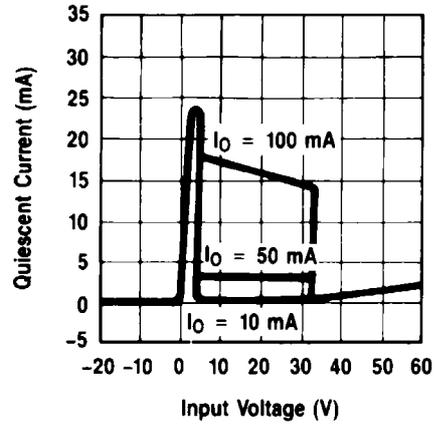
Quiescent Current



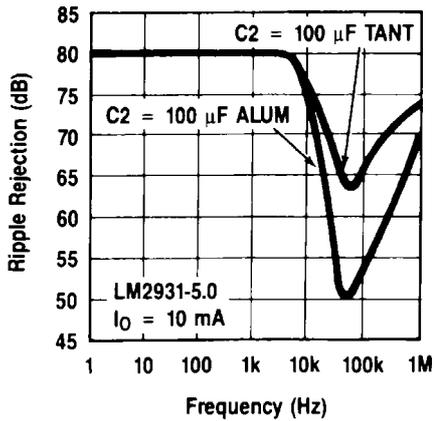
Quiescent Current



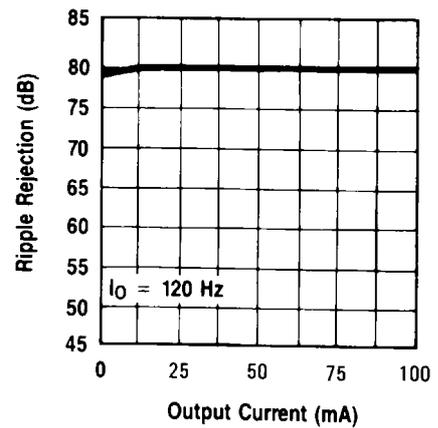
Quiescent Current



Ripple Rejection

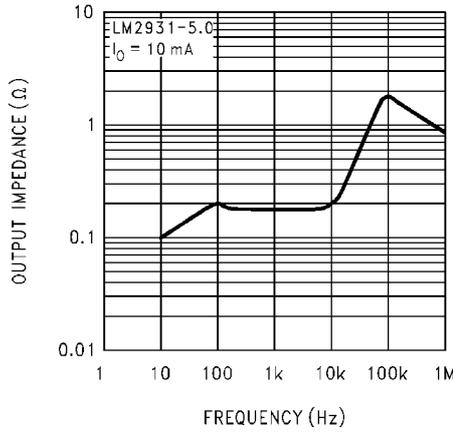


Ripple Rejection

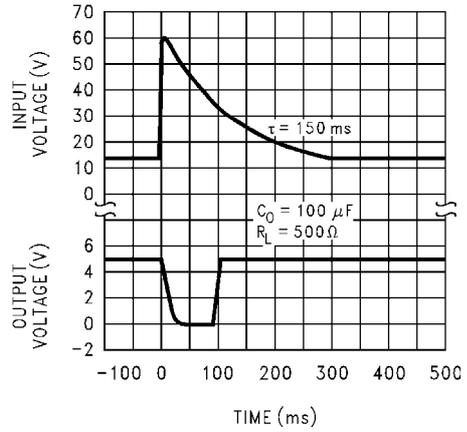


代表的な性能特性 (つづき)

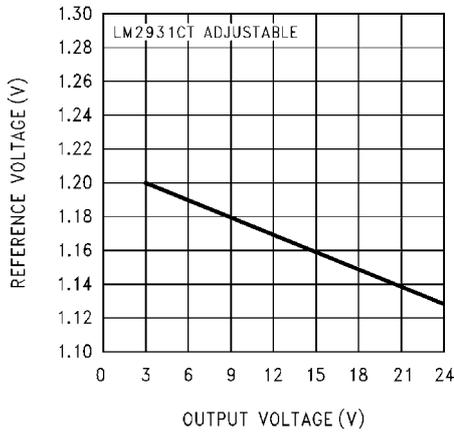
Output Impedance



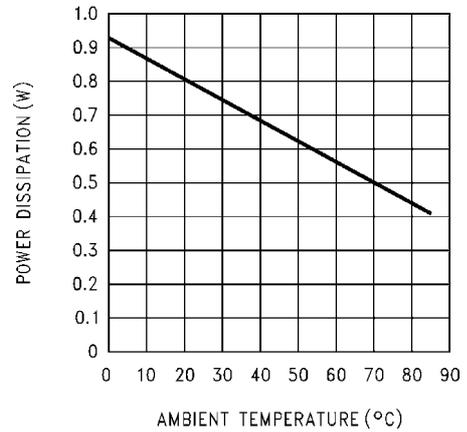
Operation During Load Dump



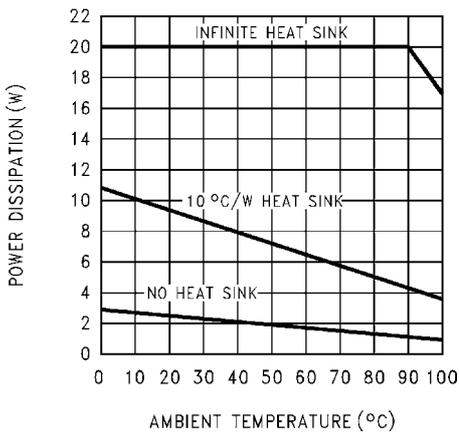
Reference Voltage



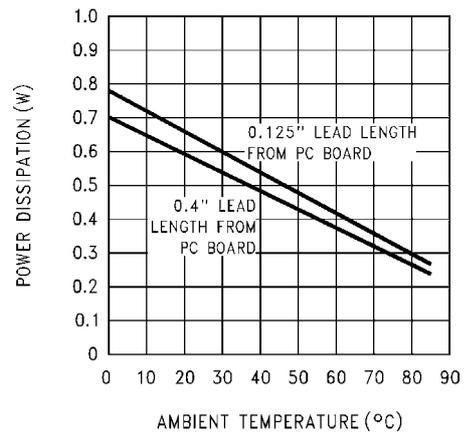
Maximum Power Dissipation (SO-8)



Maximum Power Dissipation (TO-220)

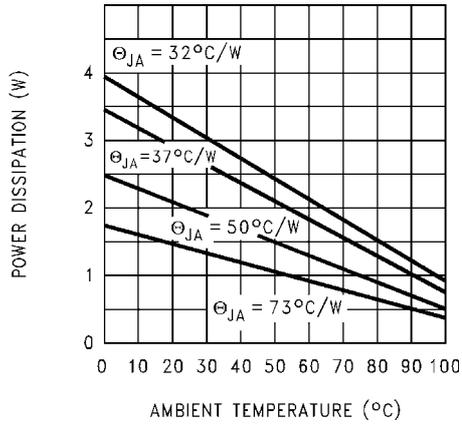


Maximum Power Dissipation (TO-92)

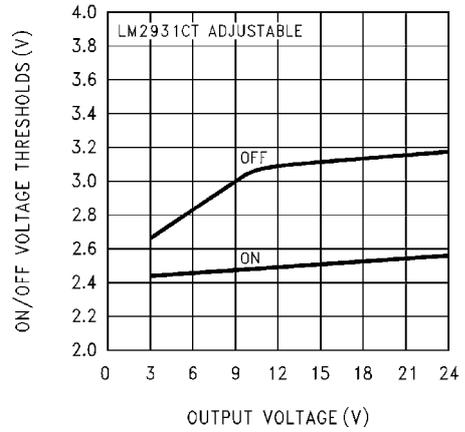


代表的な性能特性 (つぎ)

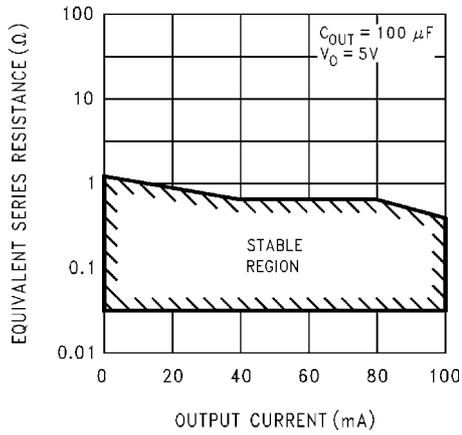
Maximum Power Dissipation
(TO-263) (Note 4)



On/Off Threshold



Output Capacitor ESR



アプリケーション・ヒント

LM2931 シリーズのレギュレータは、デバイスの安定性を保つために、出力コンデンサが必要になります。必要とされる数値は、応用回路とその他の要因によって非常に大きく変化します。ここではコンデンサとレギュレータの両方の特性を説明します。

電解コンデンサの高周波数特性は、そのタイプや製造元によってさえも、多く左右されます。つまり、LM2931 にとって良好動作の容量値は電解コンデンサの個々の特性から、ひとつのブランドやタイプだけで満足のいく動作を得られないことです。後述しますが、実ベンチ試験は、しばしば適格な容量と数値を決める意味にしか過ぎません。経験的に言って通常、大ざっぱですが、より高価で高品質のコンデンサではレギュレータの安定性を得るために、小さい数値となります。例えば、高品質 100 μ F アルミニウム電解コンデンサは、一般的なすべての応用回路に使用できますが、タンタル・コンデンサで同等の安定性を得るには 47 μ F で充分です。この 2 種の事象は、通常どんな特殊な応用にも使用できます。

電解コンデンサの他の顕著な特性は、温度に係わる性能です。LM2931 は - 40 から動作可能に設計されていますが、すべての電解コンデンサがそうではありません（一般的に高温時は問題がありません）。多くのアルミニウム型の電解液は約 - 30 で凍結し、その容量はゼロまで減少します。レギュレータの安定性にはこの容量が必要とされるので、レギュレータ出力で発振（場合によっては、大振幅）が起こります。低温動作が必要なすべての応用回路で、出力コンデンサは最低温度で動作するように規格化されなければなりません。同じく、LM2931 の安定性が一番悪いのも、最低温度時です。つまり、レギュレータの接合部温度が 25 以下には決して下がらない応用例で、出力コンデンサは、全温度範囲で必要とされる容量値の約 2 分の 1 に減少できます。この場合、タンタル・コンデンサでは約 22 μ F が使用でき、高品質の電解アルミニウムでは 47 μ F で充分間に合います。

レギュレータ特性で注意する点は、出力電流が大きくなるにつれて、安定性が低下することです。この事実には非常に重要な意味があります。多くの応用例では、LM2931 をほんの数ミリアンペアか、それ以下の出力電流で動作させています。そのような回路では、出力コンデンサの値をもっと減少できます。概算すると、レギュレータから最大で 10mA の出力電流を取り出す回路では、最大出力電流 100mA を取り出す同じレギュレータと比較すると、出力コンデンサの値は半分で済みます。接合部温度が定格 25 以上の回路でのタンタル・コンデンサの例では、最大で 10mA の出力電流を取り出す場合、2 μ F 出力コンデンサは、10 μ F まで低下できます。

LM2931CT 出力可変型レギュレータの場合、最小出力容量は出力電圧により影響されます。一般的には、高出力電圧のときはループ・ゲインが低下するので、必要最低容量は低下します。

この点で、応用回路における出力コンデンサの最小値の確認のためのベンチ試験の手順は明確にしなくてはなりません。最低動作温度で最大動作電流時に最悪のケースが発生するので、ベンチ試験では電解コンデンサを含む回路全体を最低温度に下げなくてはなりません。レギュレータへの入力電圧は、内部電力損失と、それによる IC チップの発熱を最小に抑えるため、出力電圧より 0.6V 高く維持されていなければなりません。入力電圧が印加された直後や、IC チップの温度が上昇しようとする直前に最悪のケースが発生します。電解コンデンサのブランドと種類に対する最小容量値がわかったら、コンデンサとレギュレータの両方のとり合せを考慮して、実際に使用する値はその倍の値にしなくてはなりません。（このアプリケーション・ヒントの全数値とデータシートの数値は、このように決定しました。）

LM2931 micro SMD の光に対する感受性

LM2931 micro SMD パッケージは、直射日光、オフィスの蛍光灯、または LED のもとに置いても、「電氣的特性」の表に示した保証されたリミット値内で動作します。

用語の定義

ドロップアウト電圧：入力電圧の低下にともなって、回路が安定動作を停止した時の入出力電圧差。出力電圧が、入力電圧 14V の公称値から 100mV 低下した時、測定されたものです。このドロップアウト電圧は、負荷電流と接合部温度に左右されます。

入力電圧：グラウンドと入力端子間へ印加される DC 電圧。

入出力電圧差：レギュレータの動作で、非安定入力電圧と安定化出力電圧間の電圧差です。

ライン・レギュレーション：入力電圧変動に対する出力電圧変動。この測定は電力損失が少ない状態で、平均チップ温度の影響を全く受けたくないパルス・テクニクを使って行われます。

ロード・レギュレーション：一定チップ温度での負荷電流変動に対する出力電圧変動。

長期安定性：最大定格電圧と最高接合部温度で 1000 時間のライフ・テスト経過後における出力電圧安定性。

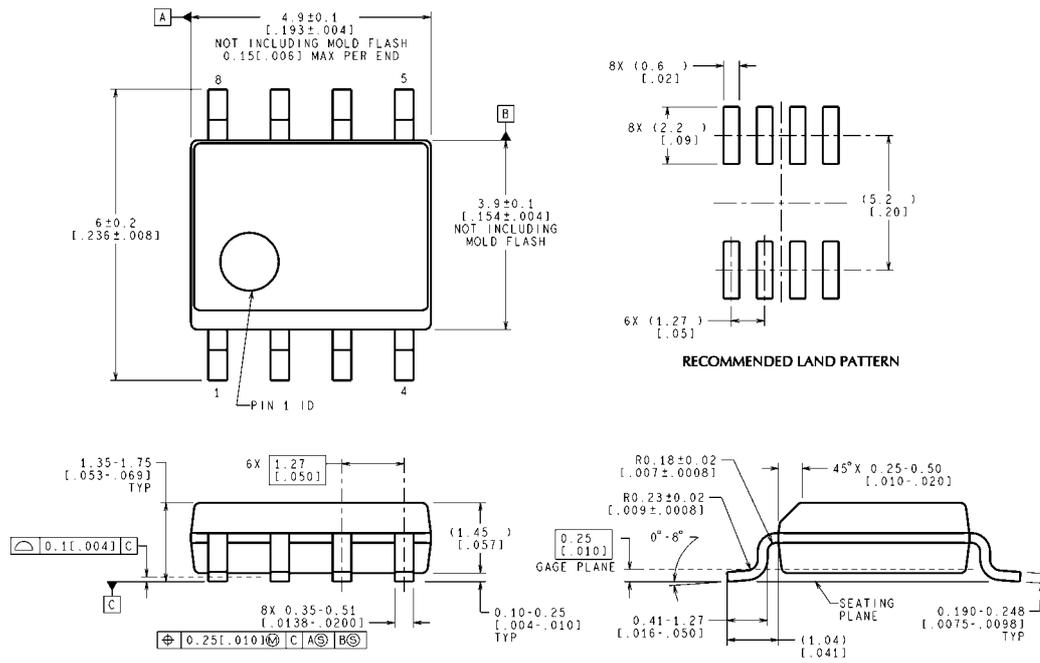
出力ノイズ電圧：一定の負荷で、入力リップルがない状態の出力電圧における AC 電圧実効値。規定の周波数範囲で測定されます。

待機時消費電流：負荷電流として流れない入力電流の一部。レギュレータのグラウンド・リード電流です。

リップル除去率：特定周波数におけるピーク・ツー・ピーク入力リップル電圧に対するピーク・ツー・ピーク出力リップル電圧の比率。

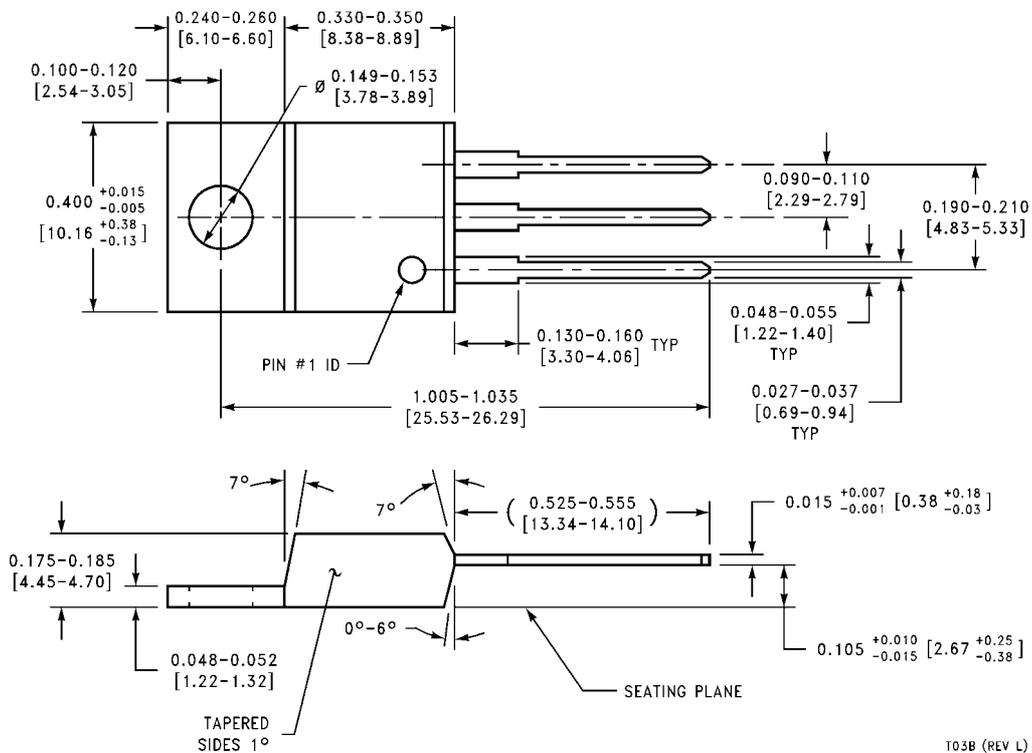
V_O の温度安定性：室温からリミット温度までの温度変化に対する出力電圧の変動率。

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



8-Lead Surface Mount Package (M)
NS Package Number M08A

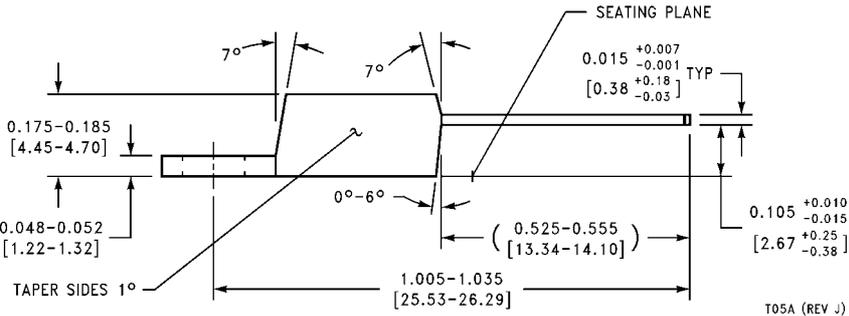
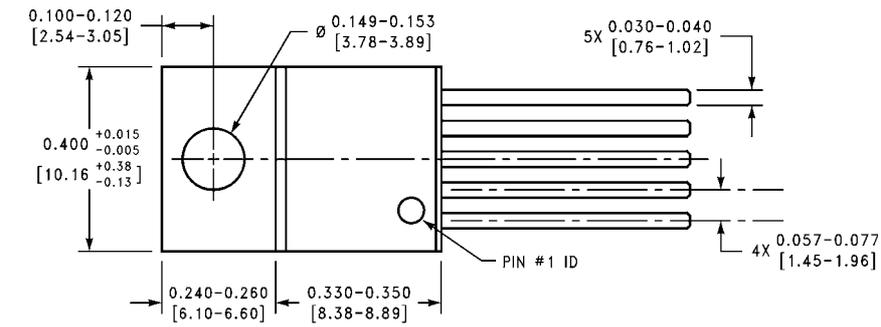
M08A (Rev K)



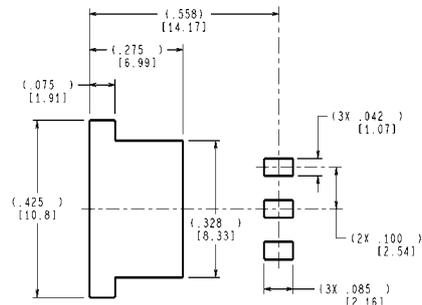
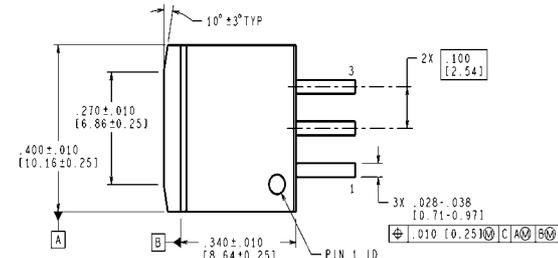
3-Lead TO-220 Plastic Package (T)
NS Package Number T03B

T03B (REV L)

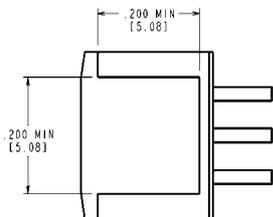
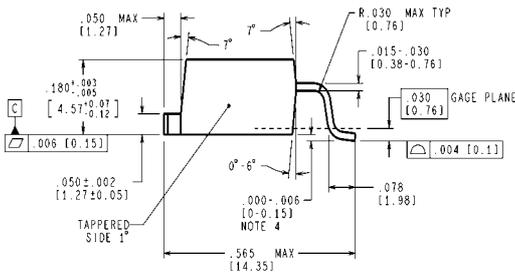
外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters) (つぎ)



5-Lead TO-220 Power Package (T)
 NS Package Number T05A



LAND PATTERN RECOMMENDATION

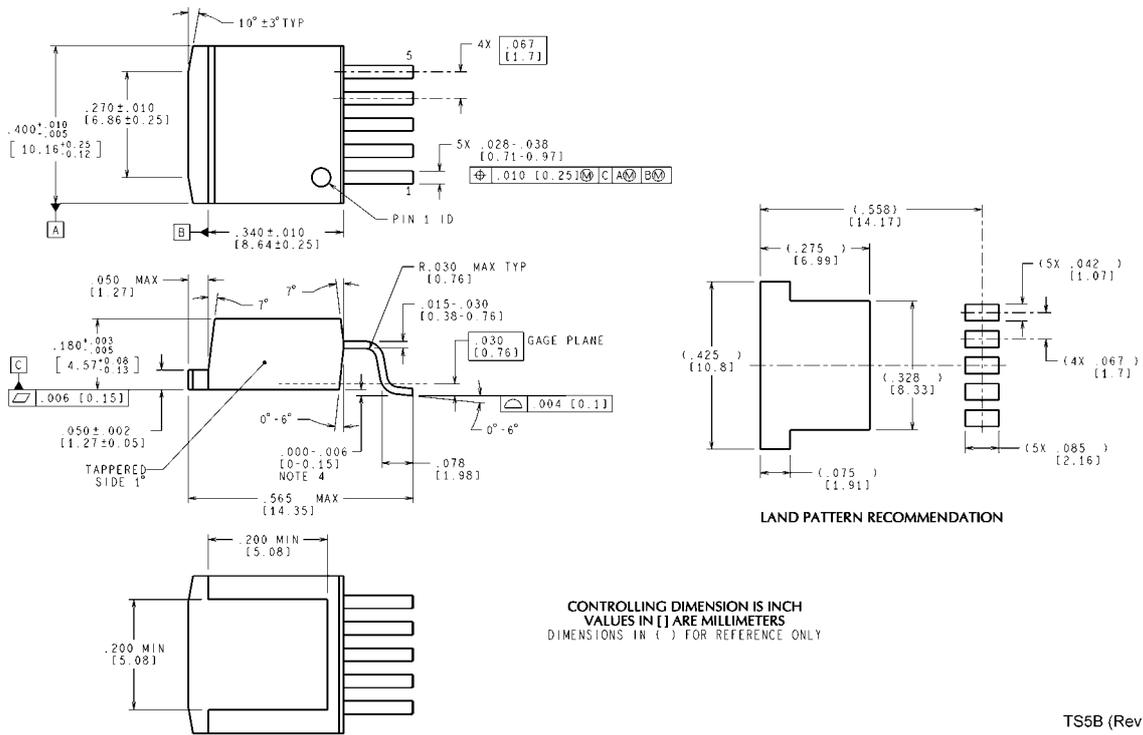


CONTROLLING DIMENSION IS INCH
 VALUES IN [] ARE MILLIMETERS
 DIMENSIONS IN () FOR REFERENCE ONLY

TS3B (Rev F)

3-Lead TO-263 Surface Mount Package
 NS Package Number TS3B

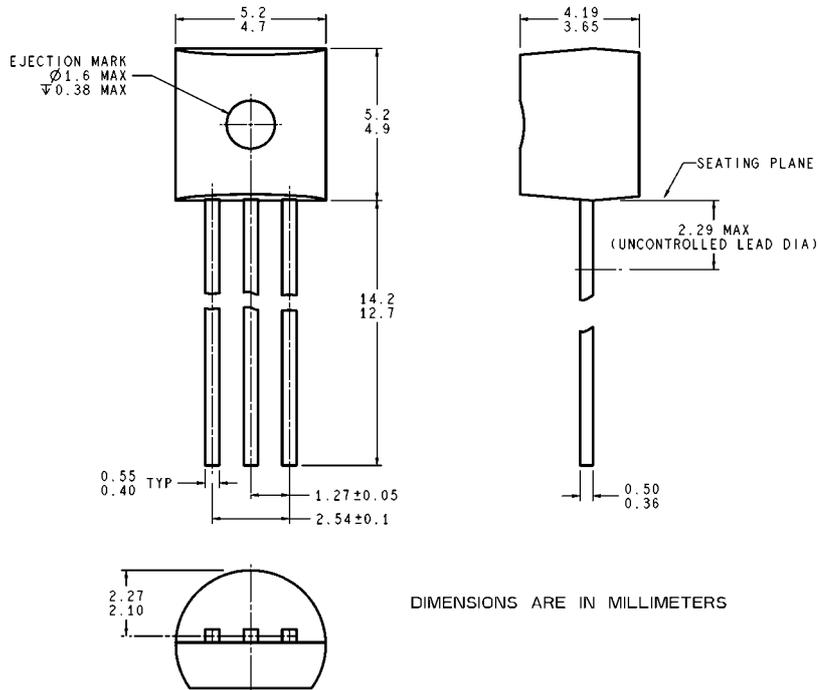
外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters) (つぎ)



5-Lead TO-263 Surface Mount Package
NS Package Number TS5B

TS5B (Rev D)

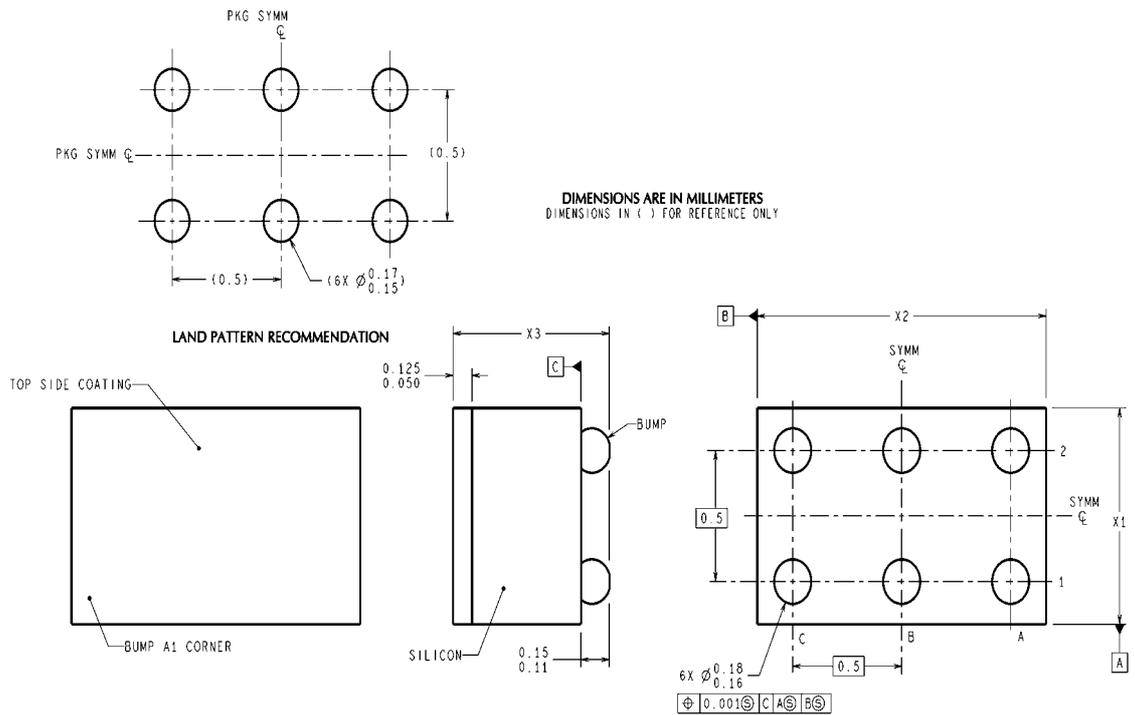
外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters) (つづき)



Z03A (Rev G)

3-Lead TO-92 Plastic Package (Z)
NS Package Number Z03A

外形寸法図 単位は millimeters (つづき)



BPA06XXX (Rev D)

6-Bump micro SMD
NS Package Number BPA06HTB
 $X_1 = 0.955$ $X_2 = 1.717$ $X_3 = 0.850$

NOTE: 特記のない限り

1. エポキシ・コーティング
2. 63Sn/37PbEUTECTIC ハンプ
3. NSMD (Non-Solder Mask Defined) のランディング・パッドを推奨。
4. 端子 A1 はマーキング面 (エポキシ・コーティング面) から見て左下にあり、他の端子は半時計回りに番号が付けられています。
5. 図中の XXX はパッケージ・サイズを表しています。X₁ はパッケージ幅、X₂ はパッケージ長、X₃ はパッケージ高です。
6. JEDEC 登録 MO-211、VARIATION BC 参照

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か使用、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/