

# LM2941,LM2941C

*LM2941/LM2941C 1A Low Dropout Adjustable Regulator*



Literature Number: JAJSB6

## LM2941/LM2941C

### 1A 低ドロップアウト可変レギュレータ

#### 概要

LM2941 電圧レギュレータの特長は、全動作温度範囲で標準 0.5V、最大 1V のドロップアウト電圧で 1A の出力電流を供給できることです。さらに、無負荷消費電流減少回路を内蔵しており、入力電圧と出力電圧間の差が約 3V を超えると、グラウンド・ピン電流が低減されます。すなわち、出力電流 1A で、入出力電圧差が 5V の回路動作電流は、30mA ですが、レギュレータがドロップアウト・モード ( $V_{IN} - V_{OUT} > 3V$ ) のときには、それ以上の回路動作電流が流れます。

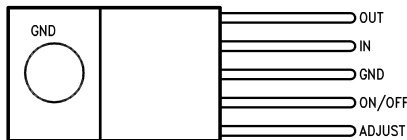
LM2941 は一般的なレギュレータの特長である、短絡保護回路とサーマル・シャットダウン機能も備えています。

#### 特長

- 実装面積が節約できる LLP パッケージを用意
- 出力電圧は 5V から 20V まで可変
- 標準ドロップアウト電圧は 0.5V ( $I_{OUT} = 1A$ )
- 1A を超える出力電流
- トリミングされた基準電圧
- 逆バッテリー接続保護
- 短絡電流制限回路内蔵
- TTL、CMOS コンパチレベルの ON/OFF スイッチ

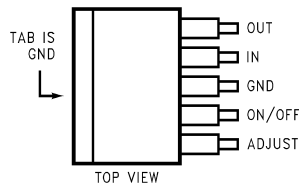
#### ピン配置図および製品情報

##### TO-220 Plastic Package

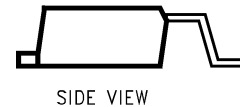


Top View  
Order Number LM2941T or  
LM2941CT  
See NS Package Number TO5A

##### TO-263 Surface-Mount Package

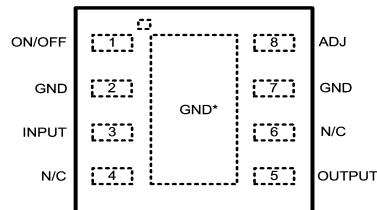


Order Number LM2941S, LM2941SX  
or LM2941CS, LM2941CSX  
See NS Package Number TS5B



SIDE VIEW

##### 8-Lead LLP Surface Mount Package



\* TIE TO GND OR LEAVE FLOATING

Top View  
Ordering Number LM2941LD  
LM2941LDX  
See NS Package Number LDC08A

Note: ピン 2 とピン 7 は DAP の中央に融着されています。

## 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。

入力電圧 (瞬時耐電圧、100ms)	
LM2941T、LM2941S、LM2941LD	60V
LM2941CT、LM2941CS	45V
内部定格消費電力 (Note 3)	内部的に制限
最大接合部温度	150
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
リード温度	
(ハンダ付け、10 秒)	
TO-220(T) パッケージ	260
TO-263(S) パッケージ	260
ESD 耐圧 (Note 2)	± 2kV

## 動作定格

最大入力電圧	26V
温度範囲 (T <sub>A</sub> )	
LM2941T	- 40 ~ 125
LM2941CT	0 ~ 125
LM2941S	- 40 ~ 125
LM2941CS	0 ~ 125
LM2941LD	- 40 ~ 125

## LM2941T、LM2941S、LM2941LD 電気的特性

標準文字の規格は T<sub>J</sub> = 25 に対するもので、太字は全温度範囲に適用されます。特記のない限り、5V V<sub>OUT</sub> 20V、V<sub>IN</sub> = V<sub>OUT</sub> + 5V、C<sub>OUT</sub> = 22μF です。

Parameter	Conditions	Typ	LM2941J LM2941WG Limit (Notes 3, 5)	LM2941T LM2941S LM2941LD Limit (Note 6)	Units (Limits)
Reference Voltage	5mA ≤ I <sub>O</sub> ≤ 1A (Note 7)	1.275	1.237/ <b>1.211</b> 1.313/ <b>1.339</b>	1.237/ <b>1.211</b> 1.313/ <b>1.339</b>	V(min) V(max)
Line Regulation	V <sub>O</sub> + 2V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 26V, I <sub>O</sub> = 5mA	4	<b>10/10</b>	<b>10/10</b>	mV/V(max)
Load Regulation	50mA ≤ I <sub>O</sub> ≤ 1A	7	<b>10/10</b>	<b>10/10</b>	mV/V(max)
Output Impedance	100 mADC and 20 mArms f <sub>O</sub> = 120Hz	7			mΩ/V
Quiescent Current	V <sub>O</sub> + 2V ≤ V <sub>IN</sub> < 26V, I <sub>O</sub> = 5mA	10	<b>15/20</b>	<b>15/20</b>	mA(max)
	V <sub>IN</sub> = V <sub>O</sub> + 5V, I <sub>O</sub> = 1A	30	<b>45/60</b>	<b>45/60</b>	mA(max)
RMS Output Noise, % of V <sub>OUT</sub>	10Hz–100kHz I <sub>O</sub> = 5mA	0.003			%
Ripple Rejection	f <sub>O</sub> = 120Hz, 1 Vrms, I <sub>L</sub> = 100mA	0.005	0.02/ <b>0.04</b>	0.02/ <b>0.04</b>	%/V(max)
Long Term Stability		0.4			%/1000 Hr
Dropout Voltage	I <sub>O</sub> = 1A	0.5	<b>0.8/1.0</b>	<b>0.8/1.0</b>	V(max)
	I <sub>O</sub> = 100mA	110	<b>200/200</b>	<b>200/200</b>	mV(max)
Short Circuit Current	V <sub>IN</sub> Max = 26V (Note 8)	1.9	<b>1.6/1.3</b>	1.6	A(min)
Maximum Line Transient	V <sub>O</sub> Max 1V Above Nominal V <sub>O</sub> R <sub>O</sub> = 100, T ≤ 100ms	75	<b>60/60</b>	<b>60/60</b>	V(min)
Maximum Operational Input Voltage		31	<b>26/26</b>	<b>26/26</b>	V <sub>DC</sub>
Reverse Polarity DC Input Voltage	R <sub>O</sub> = 100, V <sub>O</sub> ≥ -0.6V	-30	<b>-15/-15</b>	<b>-15/-15</b>	V(min)
Reverse Polarity Transient Input Voltage	T ≤ 100ms, R <sub>O</sub> = 100Ω	-75	<b>-50/-50</b>	<b>-50/-50</b>	V(min)
ON/OFF Threshold Voltage ON	I <sub>O</sub> ≤ 1A	1.30	0.80/ <b>0.80</b>	0.80/ <b>0.80</b>	V(max)
ON/OFF Threshold Voltage OFF	I <sub>O</sub> ≤ 1A	1.30	2.00/ <b>2.00</b>	2.00/ <b>2.00</b>	V(min)
ON/OFF Threshold Current	V <sub>ON/OFF</sub> = 2.0V, I <sub>O</sub> ≤ 1A	50	100/ <b>300</b>	100/ <b>300</b>	μA(max)

## LM2941CT、LM2941CS 電気的特性

標準文字の規格は  $T_J = 25$  に対するもので、太字は全温度範囲に適用されます。特記のない限り、 $5V \leq V_{OUT} \leq 20V$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 5V$ 、 $C_{OUT} = 22\mu F$  です。

Parameter	Conditions	Typ	Limit (Note 6)	Units (Limits)
Reference Voltage	$5mA \leq I_O \leq 1A$ (Note 7)	1.275	1.237/ <b>1.211</b> 1.313/ <b>1.339</b>	V(min) V(max)
Line Regulation	$V_O + 2V \leq V_{IN} \leq 26V$ , $I_O = 5mA$	4	10	mV/V(max)
Load Regulation	$50mA \leq I_O \leq 1A$	7	10	mV/V(max)
Output Impedance	100 mADC and 20 mArms $f_O = 120Hz$	7		m $\Omega$ /V
Quiescent Current	$V_O + 2V \leq V_{IN} < 26V$ , $I_O = 5mA$	10	15	mA(max)
	$V_{IN} = V_O + 5V$ , $I_O = 1A$	30	<b>45/60</b>	mA(max)
RMS Output Noise, % of $V_{OUT}$	10Hz–100kHz $I_O = 5mA$	0.003		%
Ripple Rejection	$f_O = 120Hz$ , 1 Vrms, $I_L = 100mA$	0.005	0.02	%/V(max)
Long Term Stability		0.4		%/1000 Hr
Dropout Voltage	$I_O = 1A$	0.5	<b>0.8/1.0</b>	V(max)
	$I_O = 100mA$	110	<b>200/200</b>	mV(max)
Short Circuit Current	$V_{IN} \text{ Max} = 26V$ (Note 8)	1.9	1.6	A(min)
Maximum Line Transient	$V_O \text{ Max } 1V \text{ Above Nominal } V_O$ $R_O = 100\Omega$ , $T \leq 100ms$	55	45	V(min)
Maximum Operational Input Voltage		31	26	$V_{DC}$
Reverse Polarity DC Input Voltage	$R_O = 100\Omega$ , $V_O \geq -0.6V$	-30	-15	V(min)
Reverse Polarity Transient Input Voltage	$T \leq 100ms$ , $R_O = 100\Omega$	-55	-45	V(min)
ON/OFF Threshold Voltage ON	$I_O \leq 1A$	1.30	0.80	V(max)
ON/OFF Threshold Voltage OFF	$I_O \leq 1A$	1.30	2.00	V(min)
ON/OFF Threshold Current	$V_{ON/OFF} = 2.0V$ , $I_O \leq 1A$	50	100	$\mu A$ (max)

## 熱特性

Thermal Resistance Junction-to-Case	5-Lead TO-220	3		$^{\circ}C/W$
	5-Lead TO-263	3		$^{\circ}C/W$
Thermal Resistance Junction-to-Ambient	5-Lead TO-220	53		$^{\circ}C/W$
	5-Lead TO-263	73		$^{\circ}C/W$
	8-Lead LLP (Note 4)	35		$^{\circ}C/W$

**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。「動作定格」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。保証される仕様および試験条件については、「電気的特性」を参照ください。

**Note 2:** 人体モデル (HBM) では、100pF のコンデンサから 1.5k を通じて各ピンへ放電させます。テスト方法は JESD22-A114 に従っています。

**Note 3:** (省略)

**Note 4:** 最大定格消費電力は  $T_J(\text{max})$ 、 $J_A$ 、 $T_A$  の関数です。あらゆる周囲温度における最大許容消費電力は  $P_D = (T_J(\text{max}) - T_A) / J_A$  です。この消費電力が過大になると、ダイ温度が 150 以上に上昇して LM2941 に内蔵されたサーマル・シャットダウン回路が作動します。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することによって、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。LLP パッケージの熱特性は、6 個のスレーホールを有する JESD51-7 基板を使用して、風速なし、周囲温度 22 の環境で測定しています。LLP パッケージの  $J_A$  値は、PCB の実装パターン領域、パターン材質、層の数、スレーホールの数によって異なります。LLP パッケージの熱抵抗と電力損失を改善するにはアプリケーション・ノート AN-1187 を参照してください。熱特性を向上させるために、6 個のスレーホールはセンター・パッド内に配置することを推奨します。

**Note 5:** すべてのリミット値は室温 (標準文字) または全温度 (太字) で保証されます。これらの値は十分な保証レベルを保っており、100% テストされます。

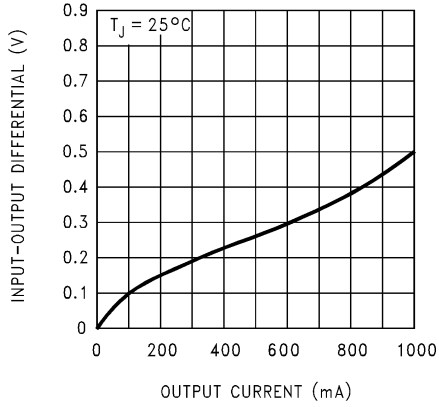
**Note 6:** すべてのリミット値は室温 (標準文字) または全温度 (太字) で保証されます。室温でのリミット値は 100% テストされます。全動作温度範囲でのリミット値は、標準統計品質管理 (SQC) 手法を用い、相関関係により保証されます。

**Note 7:** 出力電圧範囲は 5V ~ 20V で、2 本の外付け抵抗 R1、R2 によって決定されます。「代表的なアプリケーション回路」を参照してください。

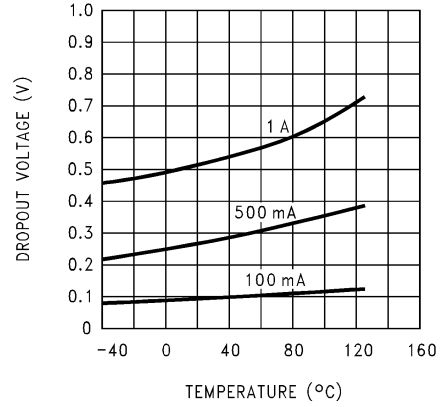
**Note 8:** 出力電流は温度の増加に応じて低下しますが、最大規定温度内で 1A 以下に低下することはありません。

代表的な性能特性

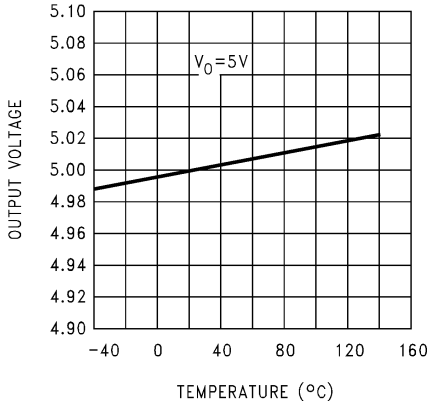
Dropout Voltage



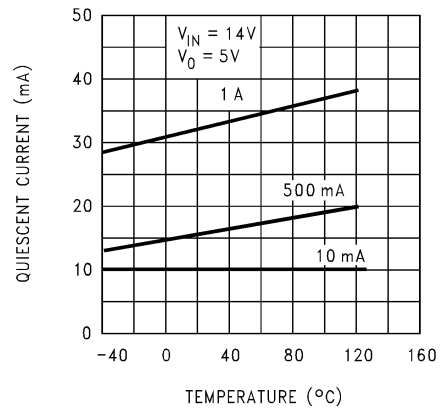
Dropout Voltage vs Temperature



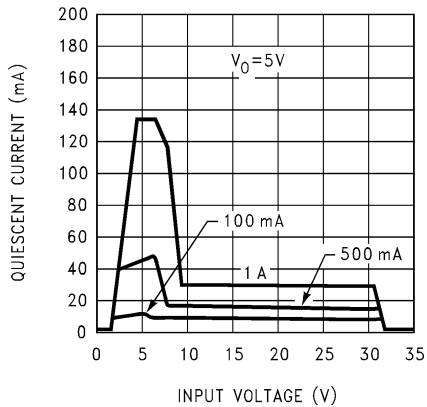
Output Voltage



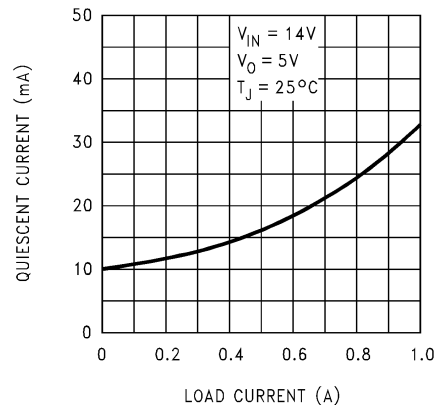
Quiescent Current vs Temperature



Quiescent Current

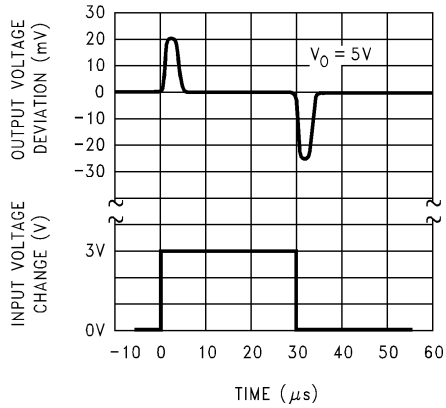


Quiescent Current

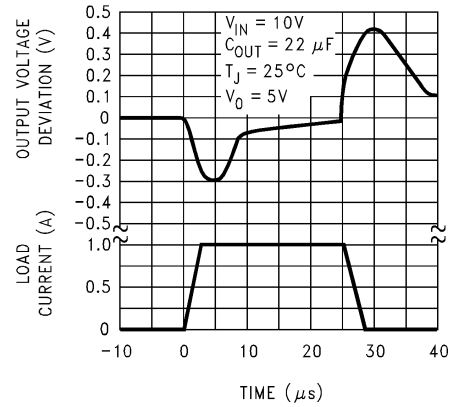


代表的な性能特性 (つぎ)

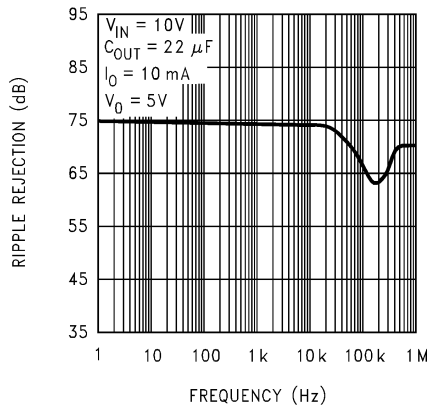
Line Transient Response



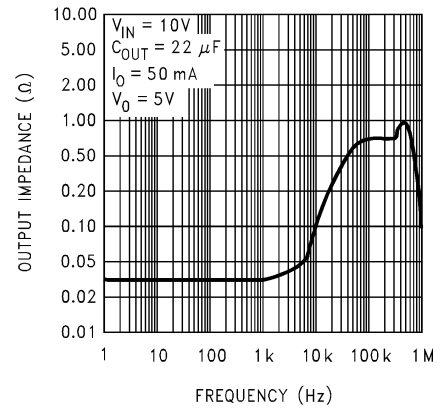
Load Transient Response



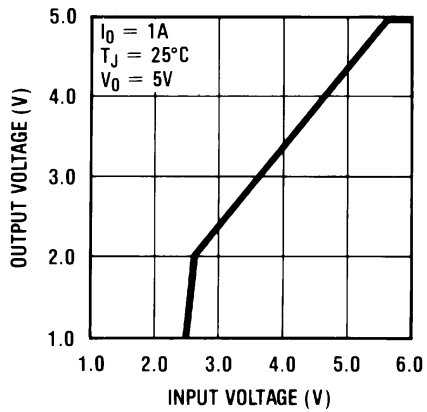
Ripple Rejection



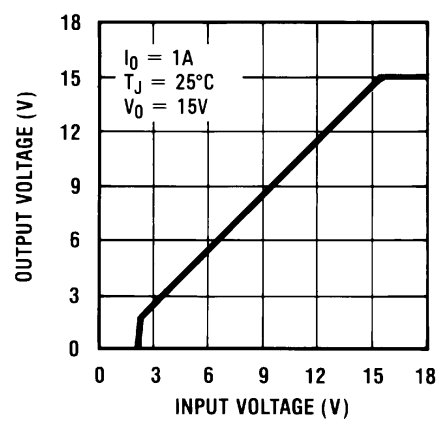
Output Impedance



Low Voltage Behavior

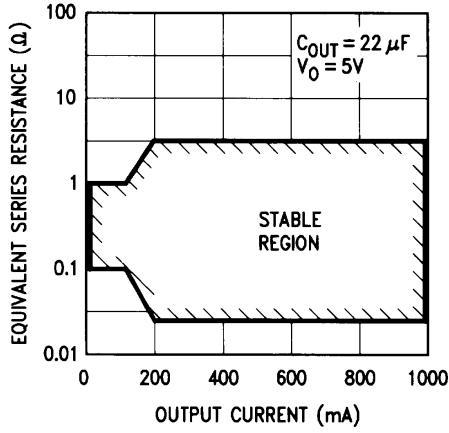


Low Voltage Behavior

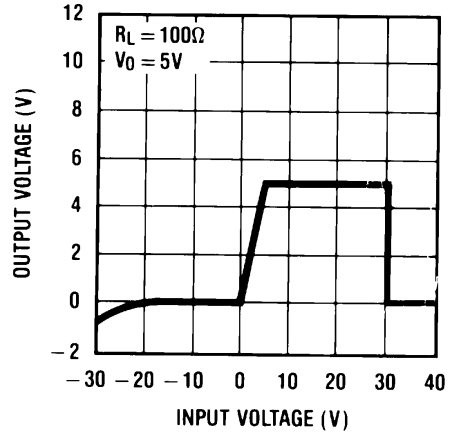


代表的な性能特性 (つぎ)

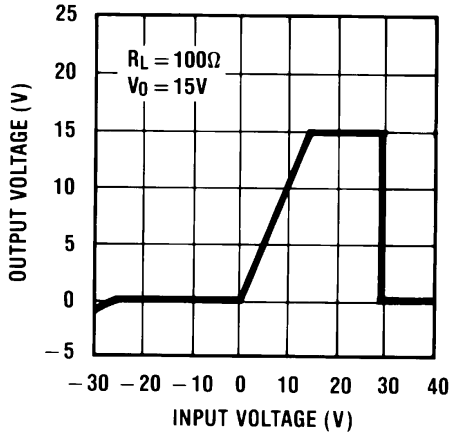
Output Capacitor ESR



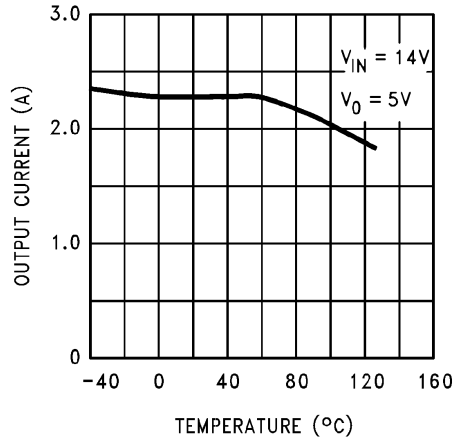
Output at Voltage Extremes



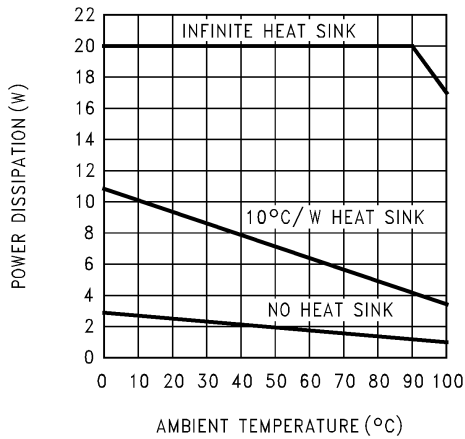
Output at Voltage Extremes



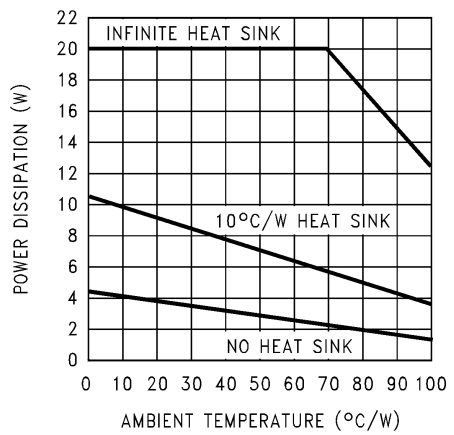
Peak Output Current



Maximum Power Dissipation (TO-220)

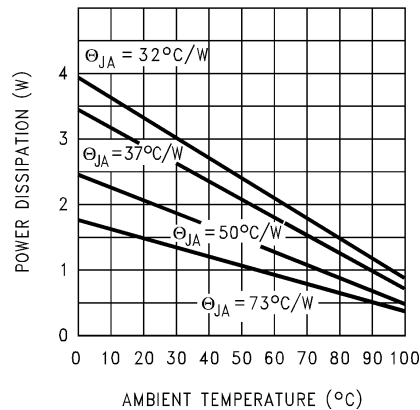


Maximum Power Dissipation (TO-3)



## 代表的な性能特性 (つづき)

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



## 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ときの入出力電圧差。出力電圧が ( $V_{OUT} + 5V$ ) 入力で得られた公称値から 100mV 低下したとき、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：** グラウンドと入力ピン間に印加された DC 電圧。

**入出力電圧差：** レギュレータの動作での、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まったく受けないようなパルス・テクニックを使って行ないます。

**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 時間の加速寿命試験経過後における出力電圧安定性。

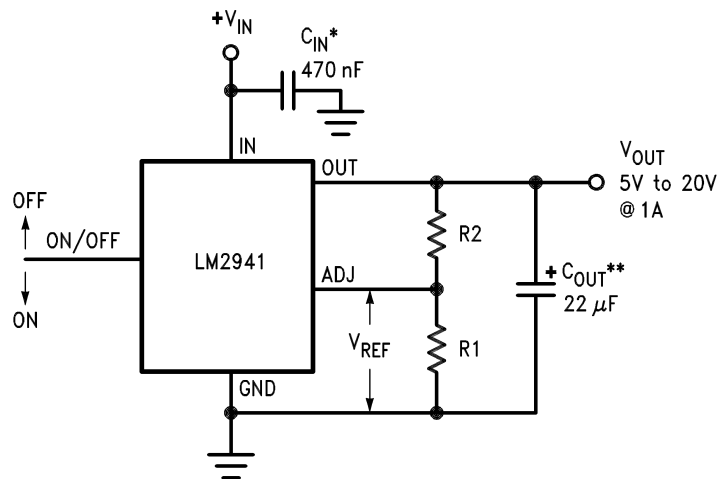
**出力ノイズ電圧：** 一定の負荷で、入力リップルがない状態の出力電圧における AC 電圧実効値。規定の周波数範囲で測定します。

**クワイセント電流：** 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：** 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。

## 代表的なアプリケーション

5V ~ 20V Adjustable Regulator



$$V_{OUT} = \text{Reference voltage} \times \frac{R1 + R2}{R1} \text{ where } V_{REF} = 1.275 \text{ typical}$$

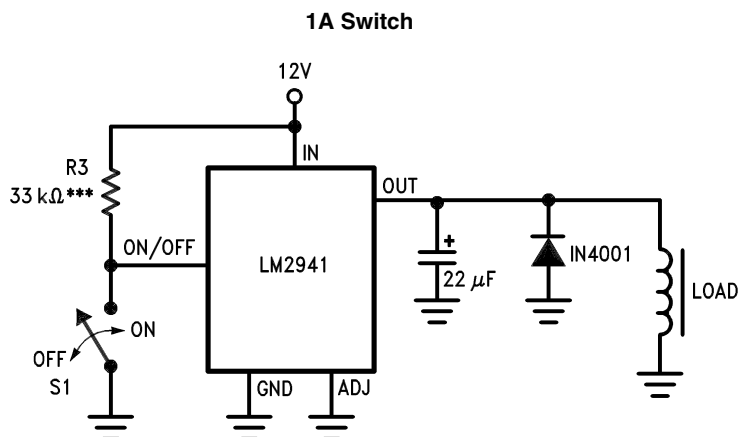
$$\text{Solving for R2: } R2 = R1 \left( \frac{V_O}{V_{REF}} - 1 \right)$$

**Note:** R1 に 1k を使用すると、アジャスト・ピンの入力バイアス電流誤差を、ほぼ無視できます。R1 または R2 をバイパスしてはなりません。これを行なうと動作が不安定になります。



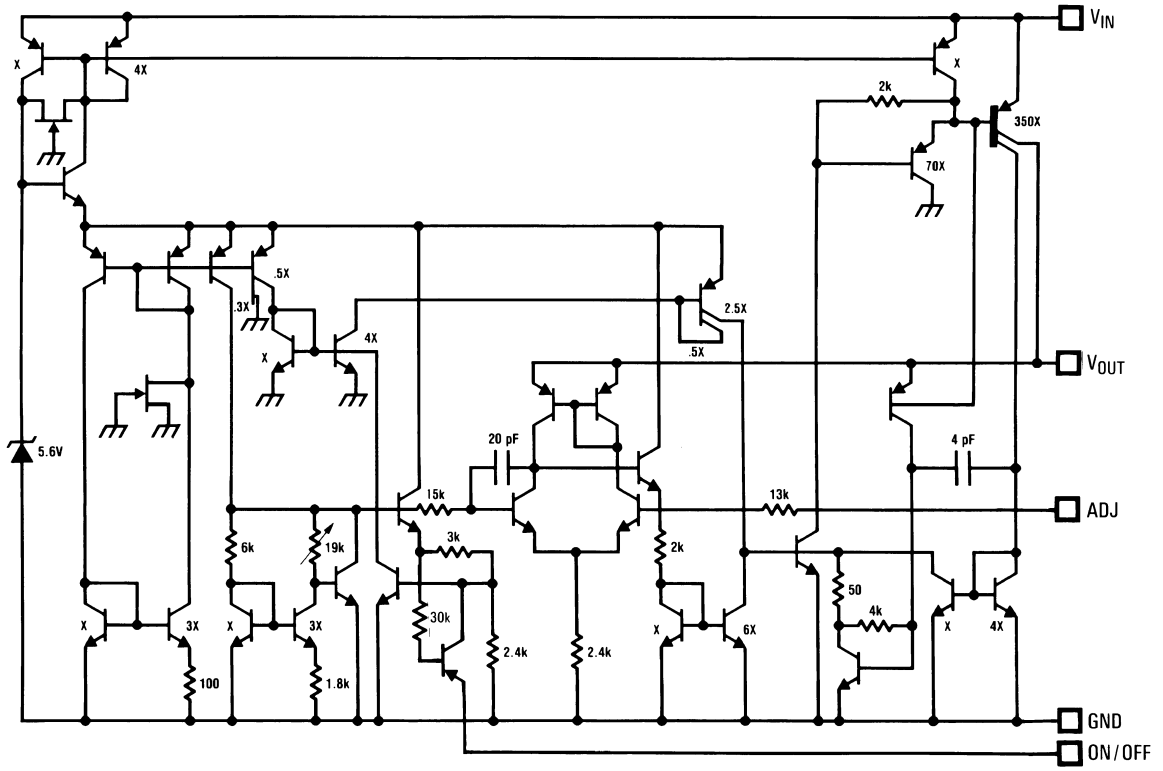
\* 電源フィルタがレギュレータから遠くに離れている場合に必要。

\*\*  $C_{OUT}$  は安定性を維持するため、最低  $22\mu\text{F}$  以上にしなければなりません。トランジエントが発生したときでも、出力電圧を維持させたい場合は、これに関係なく値を増やしてください。またレギュレータにできるだけ近づけて配置してください。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とされます。コンデンサの ESR は、安定性を維持するため重要です。ESR STABLE カーブを参照してください。

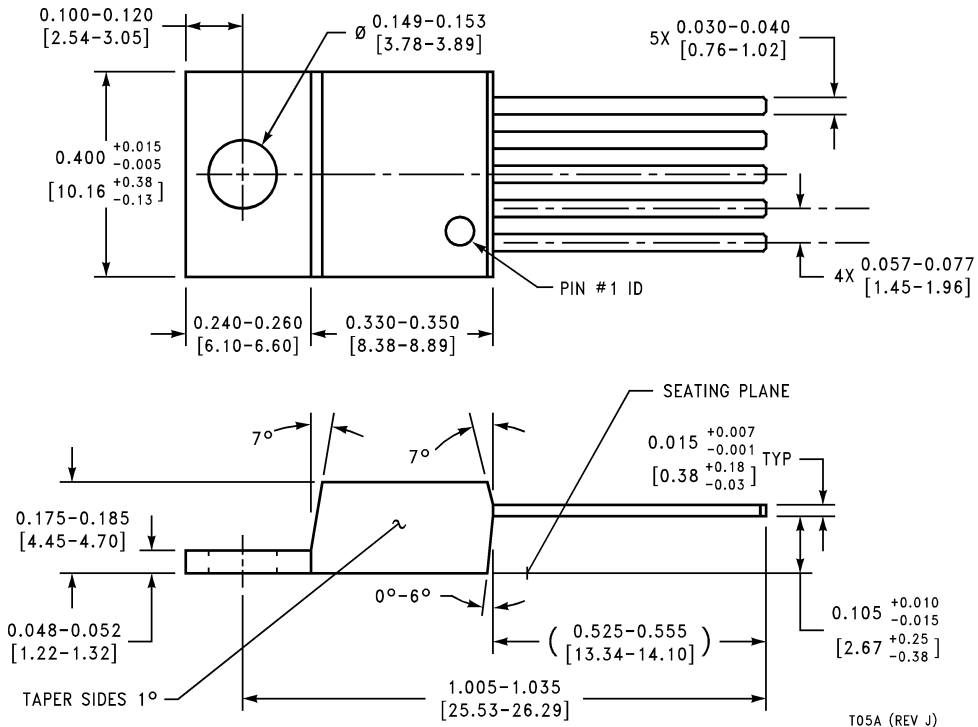


\*\*\* シャットダウンを確実にするため、 $S_1$  をオープンにしたとき、少なくとも  $300\mu\text{A}$  のプルアップ電流が確保されるように抵抗  $R_3$  を選定してください。(ON/OFF ピンに 2V が印加されているものとします。)

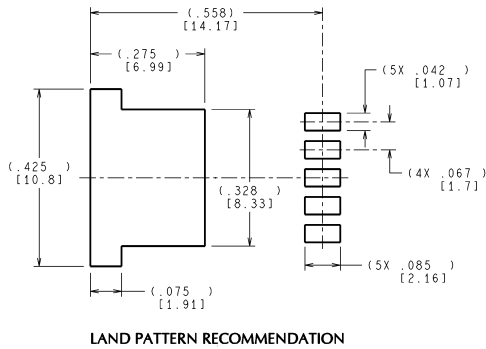
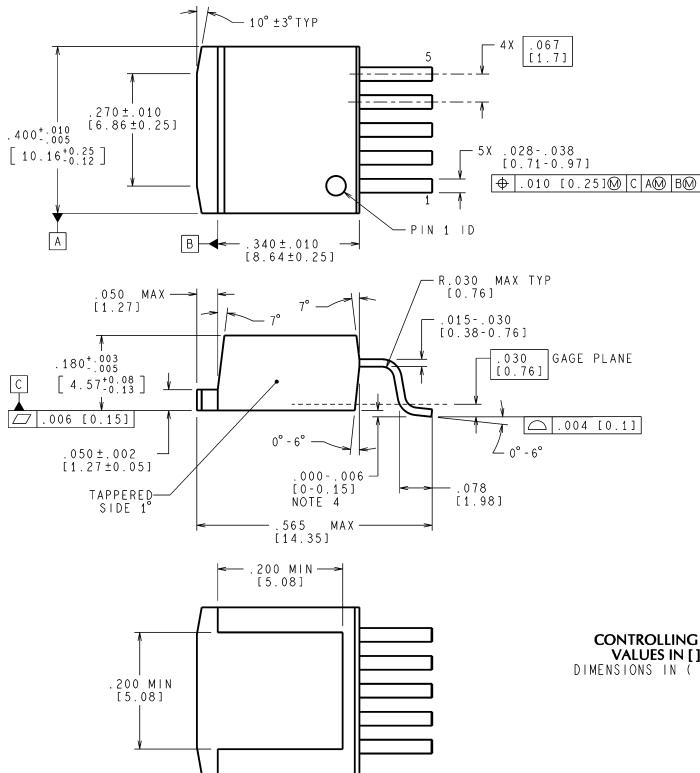
等価回路



外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



Order Number LM2941T or LM2941CT  
NS Package Number T05A

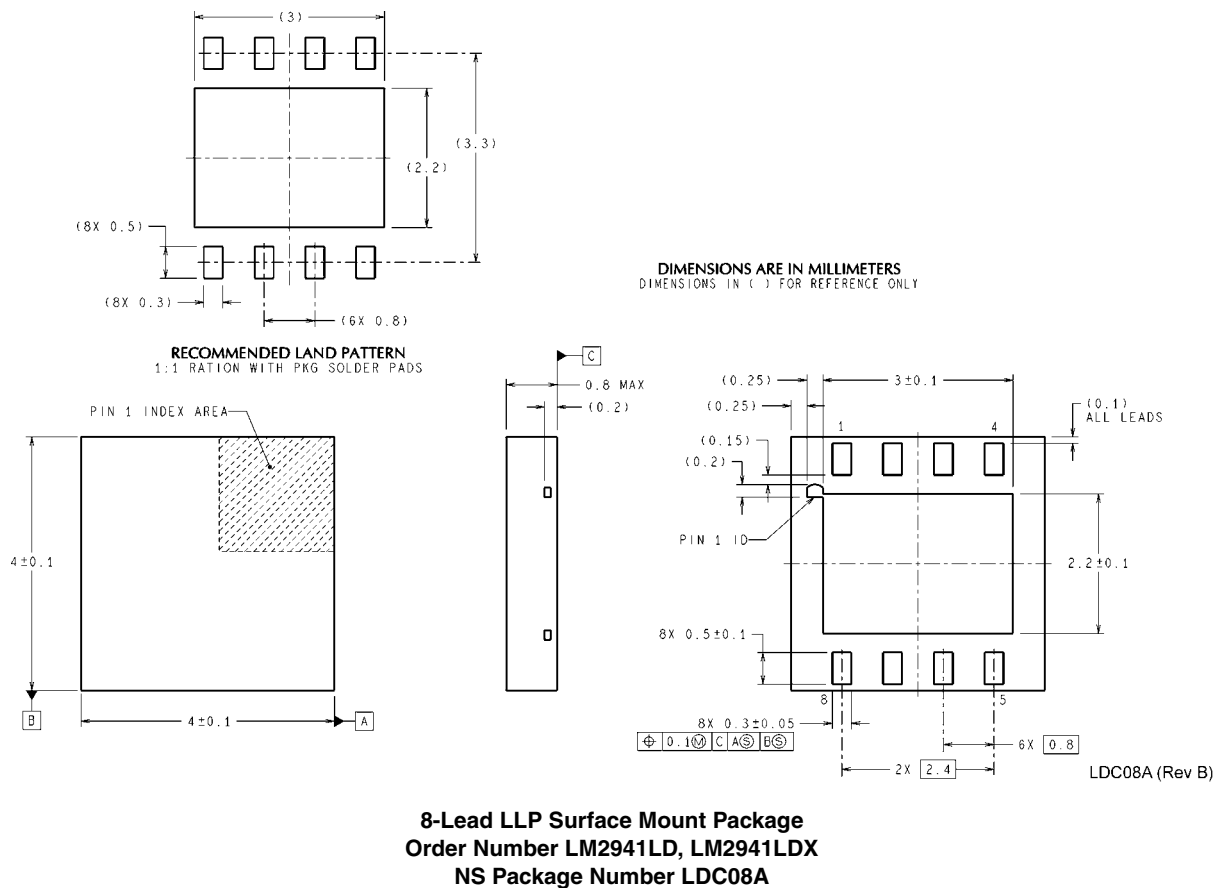


CONTROLLING DIMENSION IS INCH  
VALUES IN [ ] ARE MILLIMETERS  
DIMENSIONS IN ( ) FOR REFERENCE ONLY

TO-263 5-Lead Plastic Surface Mount Package  
Order Number LM2941S, LM2941SX, LM2941CS or LM2941CSX  
NS Package Number TS5B

TS5B (Rev D)

## 外形寸法図 単位は millimeters ( つぎ )



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 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 © 2007 National Semiconductor Corporation  
製品の最新情報については [www.national.com](http://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/](http://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