

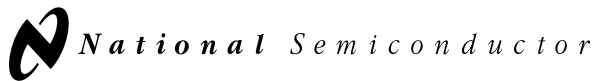
LM333

LM333 3-Ampere Adjustable Negative Regulator



Literature Number: JAJ5BC3

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。



May 1998

LM333 3A 可変型負電圧レギュレータ

LM333 3A 可変型負電圧レギュレータ

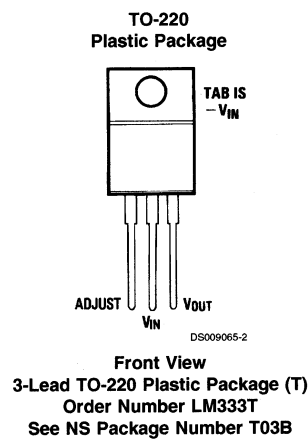
概要

LM333 は出力電圧 - 1.2V ~ - 32V で出力電流 - 3.0A を供給できる可変型負電圧 3 端子レギュレータです。出力電圧を設定するのに必要なのは、2個の抵抗と周波数補償用の出力コンデンサ1個だけで使用法はいたって簡単です。回路設計は優れたレギュレーションを実現し、サーマル・トランジェントを低く抑えるように最適化されています。さらに、LM333 シリーズは内蔵の電流制限機能、サーマル・シャットダウン機能および安全領域保護機能を搭載しており、ほとんど完全な耐過負荷設計になっています。LM333 はオンボード・レギュレータ、プログラマブル出力電圧レギュレータまたは精密電流レギュレータなどの広範囲の各種アプリケーションに応用できます。LM333 は可変型正電圧レギュレータ LM350 に対応するコンプリメンタリ・デバイスです。

特長

- 1.2V ~ - 32V の範囲で出力電圧を設定可能
- 40 ~ + 125 において 3.0A の出力電流を保証
- 0.01%/V (代表値) のライン・レギュレーション
- 0.2% (代表値) のロード・レギュレーション
- 良好なサーマル・トランジェント除去率
- 50ppm/ の温度係数
- 温度に無関係な電流制限
- 熱的過負荷保護機能を内蔵
- 標準的な 3 端子トランジスタ・パッケージ
- 出力短絡保護

ピン配置図



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下さい。	保存温度 リード温度 (ハンダ付け、10 秒) TO - 220 パッケージ	- 65 ~ + 150 260 TBD
消費電力	内部制限	ESD 定格
入出力電圧差	35V	
動作接合部温度範囲 LM333	$T_{MIN} \sim T_{MAX}$ - 40 ~ + 125	

電氣的特性 (Note 3)

標準文字で表記される規格値は $T_J = 25$ に対するものであり、太字は全動作温度範囲に対して適用されます。

Parameter	Conditions	Typical	Min (Note 2)	Max (Note 2)	Units
Reference Voltage	$I_L = 10 \text{ mA}$	-1.250	-1.225	-1.275	V
	$3\text{V} \leq V_{IN} - V_{OUT} \leq 35\text{V}$ $10 \text{ mA} \leq I_L \leq 3\text{A}$, $P \leq P_{MAX}$	-1.250	-1.213	-1.287	
Line Regulation	$3\text{V} \leq V_{IN} - V_{OUT} \leq 35\text{V}$ $I_{OUT} = 50 \text{ mA}$ (Note 4)	0.01 0.02		0.04 0.07	% /V
Load Regulation	$10 \text{ mA} \leq I_L \leq 3\text{A}$, $P \leq P_{MAX}$ (Notes 4, 5)	0.2 0.4		1.0 1.5	%
Thermal Regulation	10 ms Pulse	0.002		0.02	% /W
Temperature Stability	$T_{MIN} \leq T_J \leq T_{MAX}$	0.5			%
Long Term Stability	$T_J = 125^\circ\text{C}$, 1000 Hours	0.2			%
Adjust Pin Current		65 70		95 100	μA
Adjust Pin Current Change	$10 \text{ mA} \leq I_L \leq 3\text{A}$ $3.0\text{V} \leq V_{IN} - V_{OUT} \leq 35\text{V}$	2.5		8	μA
Minimum Load Current	$ V_{IN} - V_{OUT} \leq 35\text{V}$ $ V_{IN} - V_{OUT} \leq 10\text{V}$	2.5 1.5		10 5.0	mA
Current Limit (Note 5)	$3\text{V} \leq V_{IN} - V_{OUT} \leq 10\text{V}$ $ V_{IN} - V_{OUT} = 20\text{V}$ $ V_{IN} - V_{OUT} = 30\text{V}$	3.9 2.4 0.4	3.0 1.0 0.20		
Output Noise (% of V_{OUT})	10 Hz to 10 kHz	0.003			% (rms)
Ripple Rejection	$V_{OUT} = 10\text{V}$, $f = 120 \text{ Hz}$ $C_{ADJ} = 0 \mu\text{F}$ $C_{ADJ} = 10 \mu\text{F}$	60 77			dB
Thermal Resistance Junction to Case	TO-220 Package (T)	3		4	
Thermal Shutdown Temperature		163			$^\circ\text{C}$
Thermal Resistance Junction to Ambient (No Heatsink)	T Package	50			$^\circ\text{C/W}$

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。記載の条件以外で動作させているデバイスには、電氣的特性の規格は適用されません。

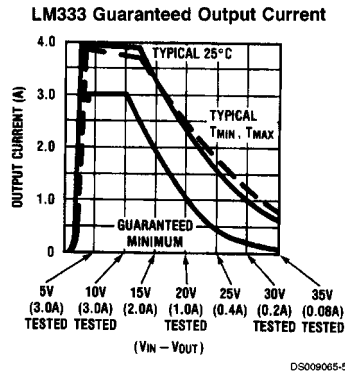
Note 2: 室温におけるリミット値 (標準文字) および全動作温度範囲 (太文字) におけるリミット値は、標準統計品質管理 (SQC) 手法を用い、製造時のテストまたは補正データを加味して保証されます。

Note 3: 特記のない限り、 $|V_{IN} - V_{OUT}| = 5\text{V}$ 、 $I_{OUT} = 0.5\text{A}$ 、 $P_{DISS} = 30\text{W}$ に対して適用されます。

Note 4: ロード/ラインレギュレーションは、低デューティ・サイクルのパルス・テストにより、一定の接合部温度で測定されます (熱による出力電圧の変動については、「サーマルレギュレーション」の項を参照下さい)。

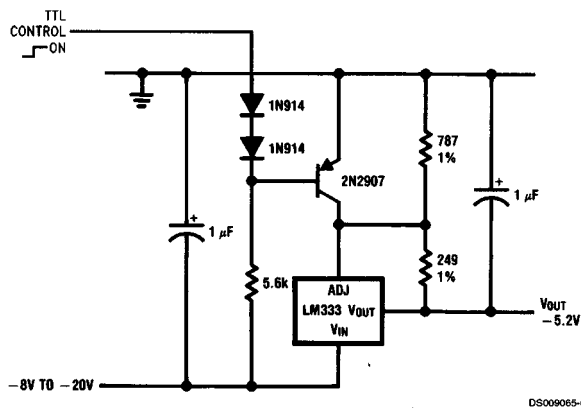
Note 5: LM333 では、 $3\text{V} \leq |V_{IN} - V_{OUT}| \leq 10\text{V}$ の電圧範囲で 3A 以上の出力電流が保証されます。 $10\text{V} \leq |V_{IN} - V_{OUT}| \leq 15\text{V}$ の電圧範囲の場合、 $30 \times (V_{IN} - V_{OUT})$ に等しい最小出力電流が保証されます。他の電圧範囲で保証される出力電流については、「Guaranteed Performance Characteristics」の出力電流特性グラフを参照下さい。

Guaranteed Performance Characteristics

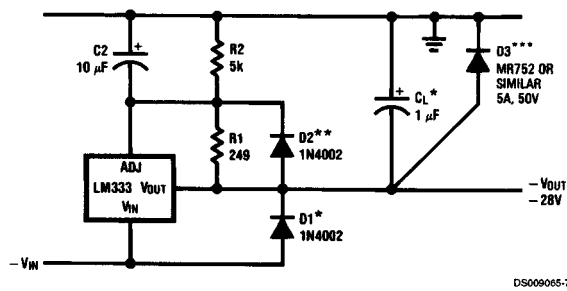


代表的なアプリケーション

-5.2V Regulator with Electronic Shutdown

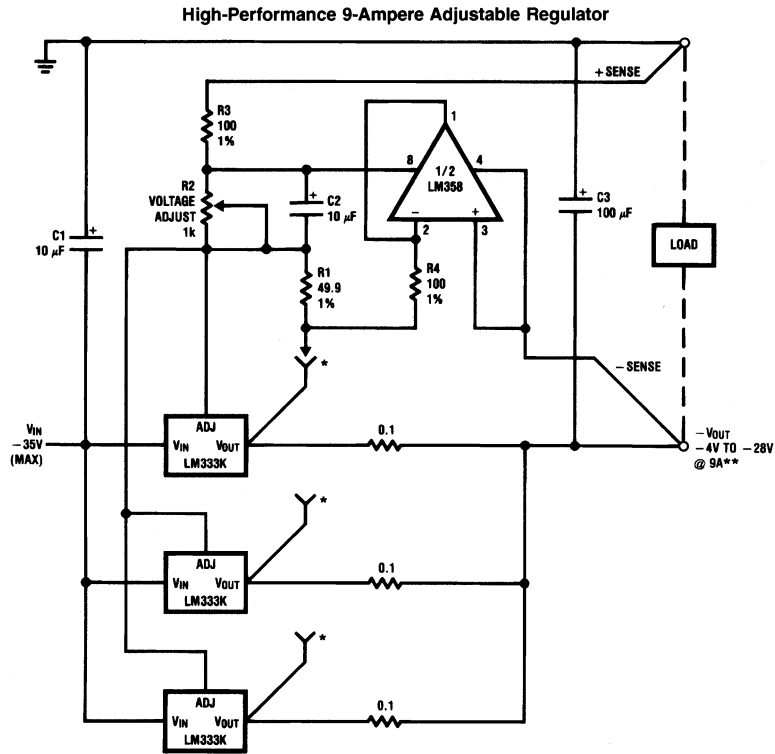


Negative Regulator with Protection Diodes



- * C_L が $20\mu\text{F}$ より大きいとき、 $D1$ が入力電源短絡の場合に LM333 を保護します。
- ** $C2$ が $10\mu\text{F}$ より大きくかつ $-V_{OUT}$ が -25V より大きいとき、 $D2$ が出力短絡時に LM333 を保護します。
- *** V_{OUT} が正電源に対して短絡された場合、 $D3$ が過電圧に対して LM333 を保護し、負荷に逆電圧がかかるのを防ぎます。

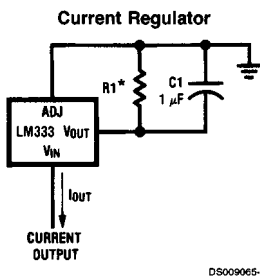
代表的なアプリケーション(つづき)



DS009065-8

* R1 と R4 を 3A の負荷で最高の V_{OUT} 出力が得られるレギュレータに接続します。

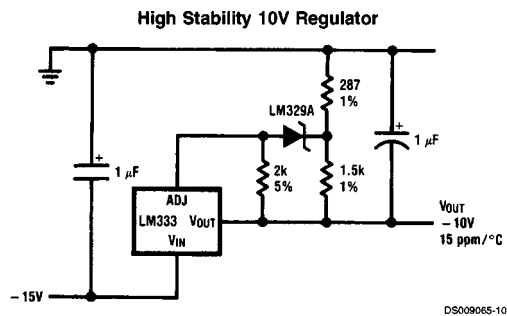
** 5V $V_{IN} - V_{OUT}$ 10V の時、最大の出力電流が得られます。入力電圧差が高い条件では、最大出力電流を供給できません。(Guaranteed curve 参照)



DS009065-9

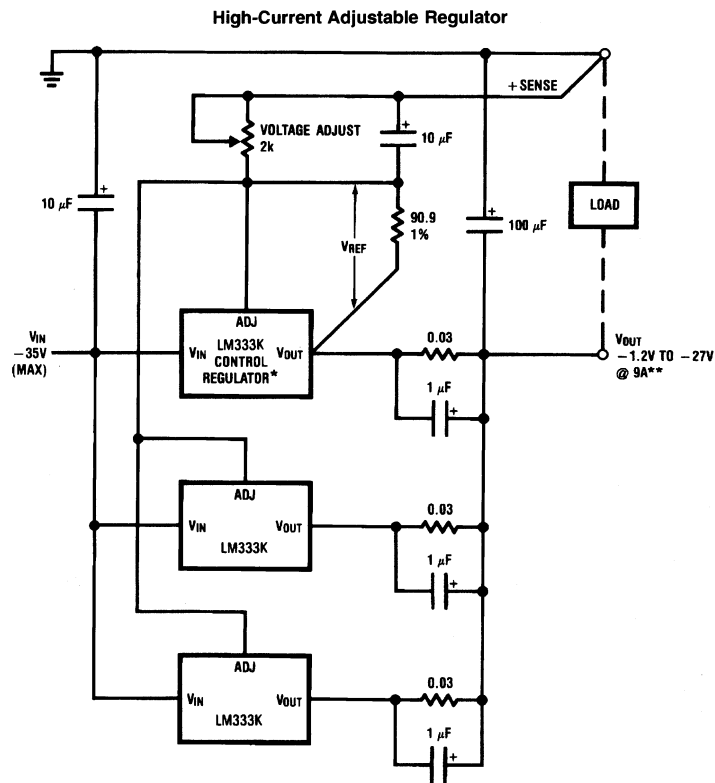
$$I_{OUT} = \frac{V_{REF}}{R1}$$

* $0.4\Omega \leq R1 \leq 120\Omega$



DS009065-10

代表的なアプリケーション(つづき)

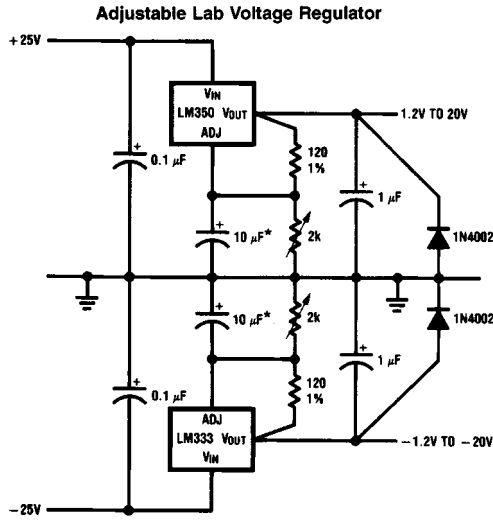


DS009065-11

* 制御レギュレータの V_{REF} は最大でなければなりません。

** $5V < V_{IN} - V_{OUT} < 10V$ の時、最大の出力電流が得られます。入力電圧差が高い条件では、最大出力電流を供給できません。(Guaranteed curve 参照)

代表的なアプリケーション(つづき)



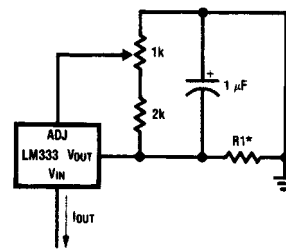
* 10 μ F のコンデンサはリップル除去率を改善するためのオプションです。

サーマル・レギュレーション

ICの中で電力が消費されるとき、ICチップの内部に温度上昇が発生し、個々のIC回路のコンポーネントに影響を与えます。レギュレータICでは、電力消費が大きくなるのでこの温度上昇は特に大きくなります。サーマル・レギュレーションは規定の時間内で電力変化させた時の温度上昇による1Wあたりの出力電圧の影響(出力変化のパーセント値)です。サーマル・レギュレーションによる変動は電氣的レギュレーションまたは温度係数とは無関係であり、消費電力の変化後5ms ~ 50msの間に発生します。サーマル・レギュレーションは電氣的設計以外にICのレイアウトによって変わります。ボルテージ・レギュレータのサーマル・レギュレーションはステップ電力が印加された後、最初の10ms以内での1Wあたりの V_{OUT} の変化率(%)として定義されます。LM333の規格値は最大0.02%/Wです。

Figure 1において、20Wのパルスが10msの間印加されたときLM333の出力ドリフトの代表値がわずか2mV(すなわち、 $V_{OUT} = -10V$ の0.02%)しかドリフトしないことを示しています。したがって、この性能は $0.02\%/W \times 20W = 0.4\%$ (最大)規格値の範囲内に余裕をもって入っています。20Wのパルスが終わると、LM333のチップが冷却されるにつれてサーマル・レギュレーションは再び2mVのステップ電圧を示します。ここで、約1mV(0.01%)のロード・レギュレーションによる誤差がサーマル・レギュレーションの誤差に加算されることに注意してください。Figure 2において、20Wのパルスを100msの間印加しても、出力ドリフトは最初の10msにおける値をわずかに超える程度であり、サーマル・レギュレーションによる誤差は0.1%(10mV)の範囲内に完全に含まれます。

Adjustable Current Regulator



$$I_{OUT} = \left(\frac{1.5V}{R1} \right) \pm 15\% \text{ adjustable}$$

*0.5 Ω \leq R1 \leq 24 Ω

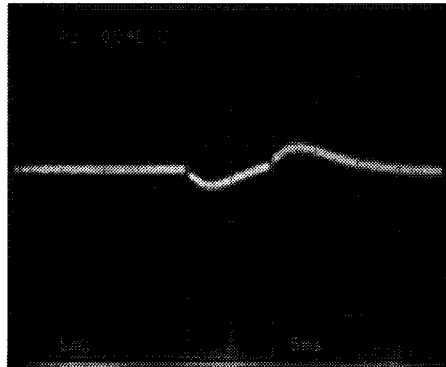


FIGURE 1.

代表的なアプリケーション(つづき)

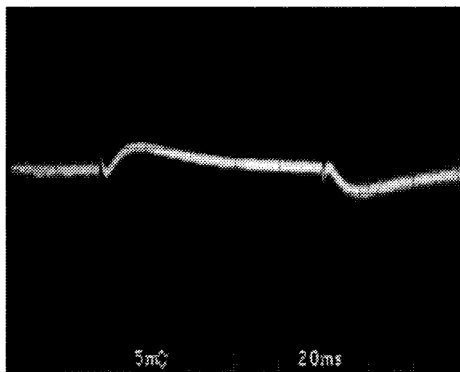
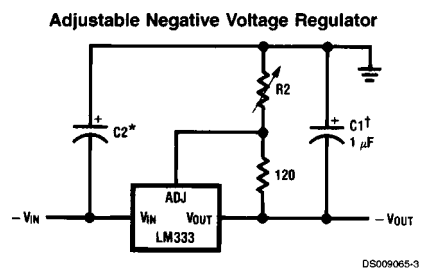


FIGURE 2.



$$-V_{OUT} = -1.25V \left(1 + \frac{R2}{120\Omega} \right) + (-I_{ADJ} \times R2)$$

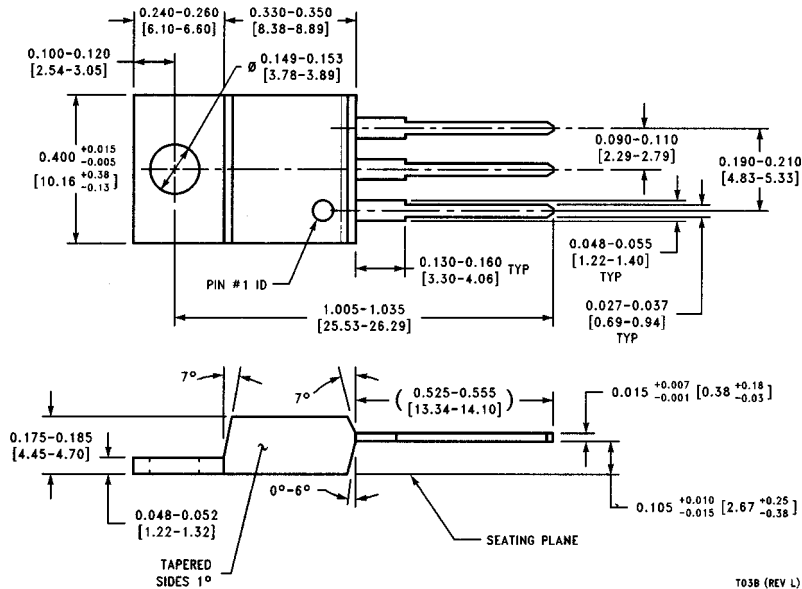
入出力電圧差が高い条件では、最大出力電流を供給できません。

*C1 = 1 μ F の固体タンタルまたは 10 μ F のアルミニウム電解コンデンサは安定動作のために必要です。

*C2 = (1 μ F タンタル・コンデンサ) は電源フィルタ・コンデンサがレギュレータから 4 インチ (約 10cm) 以上離れているときに必要です。

出力インピーダンスを下げ、トランジェントレスポンスを改善するために、出力コンデンサにタンタルまたは電解コンデンサ (1 μ F ~ 1000 μ F) を使用してください。

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



3-Lead TO-220 Plastic Package (T)
Order Number LM333T
NS Package Number T03B

T03B (REV L)

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 <http://www.nsjk.co.jp/>

製品に関するお問い合わせはカスタマ・レスポンス・センタのフリーダイヤルまでご連絡ください。



0120-666-116



この紙は再生紙を使用しています

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えたり、保証もしくは承認することを含みません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータブックもしくはデータシートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2011, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光が当たる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
 - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
 4. 機械的衝撃
 - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
 5. 熱衝撃
 - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
 6. 汚染
 - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
 - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上