

# LM185-1.2,LM285-1.2,LM385-1.2

*LM185-1.2/LM285-1.2/LM385-1.2 Micropower Voltage Reference Diode*



Literature Number: JAJ5B57

## LM285-1.2/LM385-1.2

### マイクロパワー基準電圧ダイオード

#### 概要

LM285-1.2/LM385-1.2 は 2 端子バンドギャップ型のマイクロ・パワー電圧レギュレータ・ダイオードです。10  $\mu$  A から 20mA までの電流範囲で動作し、出力のダイナミック・インピーダンスが低く、優れた温度安定性が特長です。内部トリミングにより正確な電圧を供給します。LM285-1.2 バンドギャップ基準電圧ダイオードは、トランジスタと抵抗だけで設計されているので、低ノイズで長期安定性に優れています。

LM285-1.2 の入念な設計は容量性負荷に対して十分に余裕を持つように設計されているため、ほとんどの基準電圧を用いた応用回路に利用することができます。幅広いダイナミック動作範囲により、優れたレギュレーションを持って多種多様な電源に使用可能です。

LM285-1.2 はきわめて低消費なので、マイクロパワー回路にとって便利です。この基準電圧ダイオードはポータブル・メーター、レギュレータ、またはバッテリー寿命が製品寿命に近い汎用アナログ回路に最適です。

さらに、幅広い動作電流により、既存の基準電圧源から、より高精度なこの IC に容易に置き換えることができます。

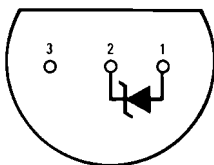
LM285-1.2 の動作温度範囲は  $-40^{\circ}\text{C}$  ~  $85^{\circ}\text{C}$ 、LM385-1.2 の動作温度範囲は  $0^{\circ}\text{C}$  ~  $70^{\circ}\text{C}$  です。LM285-1.2/LM385-1.2 は低価格の TO-92 モールド型パッケージで供給され、さらに SO パッケージと SOT-23 パッケージも用意されています。

#### 特長

- $\pm 1\%$ 、 $2\%$  の初期許容誤差
- 10  $\mu$  A ~ 20mA までの動作電流
- 1  $\Omega$  のダイナミック・インピーダンス
- 低温度係数
- 低基準電圧 - 1.235V
- 2.5V バージョン (LM285-2.5 シリーズ) と可変電圧バージョン (LM285 シリーズ) を用意—各データシートを参照ください。

#### ピン配置図

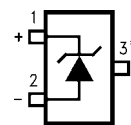
T0-92  
Plastic Package (Z)



Bottom View

Order Number LM285Z-1.2,  
LM285BXZ-1.2, LM285BYZ-1.2  
LM385Z-1.2, LM385BZ-1.2  
LM385BXZ-1.2 or LM385BYZ-1.2  
See NS Package Number Z03A

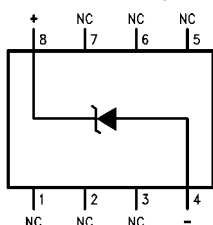
SOT23



\* ピン 3 はダイ・アタッチ・パッド (DAP) にあり、ピン 2 に接続するかフローティングのままにします。

Order Number LM385M3-1.2  
See NS Package Number MF03A

SO Package



Order Number LM285M-1.2,  
LM285BXM-1.2, LM285BYM-1.2  
LM385M-1.2, LM385BM-1.2  
LM385BXM-1.2 or LM385BYM-1.2  
See NS Package Number M08A

**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。

逆方向電流	30mA
順方向電流	10mA
動作温度範囲 (Note 3)	
LM285-1.2	- 40 °C ~ + 85 °C
LM385-1.2	0 °C ~ 70 °C

ESD 耐圧 (Note 8)	2kV
保存温度範囲	- 55 °C ~ + 150 °C
ハンダ付け温度	
TO-92 パッケージ : 10 秒	260 °C
SO および SOT パッケージ	
ペーパーフェーズ (60 秒)	215 °C
赤外線 (15 秒)	220 °C
その他の表面実装法についてはアプリケーションノート AN-450 “表面実装法と製品信頼性上の効果” を参照ください。	

**電氣的特性** (Note 4)

Parameter	Conditions	Typ	LM185-1.2 LM185BX-1.2 LM185BY-1.2		LM385B-1.2 LM385BX-1.2 LM385BY-1.2		LM385-1.2		Units (Limit)
			Tested Limit (Notes 5, 8)	Design Limit (Note 6)	Tested Limit (Note 5)	Design Limit (Note 6)	Tested Limit (Note 5)	Design Limit (Note 6)	
Reverse Breakdown Voltage	$T_A = 25^\circ\text{C}$ , $10\mu\text{A} \leq I_R \leq 20\text{mA}$	1.23 5	1.223		1.223		1.205		V(Min)
			1.247		1.247		1.260		V(Max)
Minimum Operating Current	LM385M3-1.2	8	10	20	15	20	15	20	$\mu\text{A}$ (Max)
Reverse Breakdown Voltage Change with Current	$10\mu\text{A} \leq I_R \leq 1\text{mA}$		1	1.5	1	1.5	1	1.5	mV (Max)
	$1\text{mA} \leq I_R \leq 20\text{mA}$		10	20	20	25	20	25	mV (Max)
Reverse Dynamic Impedance	$I_R = 100\mu\text{A}$ , $f = 20\text{Hz}$	1							$\Omega$
Wideband Noise (rms)	$I_R = 100\mu\text{A}$ , $10\text{Hz} \leq f \leq 10\text{kHz}$	60							$\mu\text{V}$
Long Term Stability	$I_R = 100\mu\text{A}$ , $T = 1000\text{Hr}$ , $T_A = 25^\circ\text{C} \pm 0.1^\circ\text{C}$	20							ppm
Average Temperature Coefficient (Note 7)	$I_R = 100\mu\text{A}$ X Suffix Y Suffix All Others		30 50		30 50			150	ppm/ $^\circ\text{C}$ ppm/ $^\circ\text{C}$ ppm/ $^\circ\text{C}$ (Max)

**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」とはデバイスが機能する条件を示しますが、特定の性能リミット値を保証するものではありません。保証された規格値、および試験条件については「電氣的特性」を参照ください。保証された規格値は記載の試験条件に対してのみ適用されます。

**Note 2:** 省略

**Note 3:** 温度上昇時の動作では、 $T_{Jmax}$  は  
LM285 125 °C  
LM385 100 °C

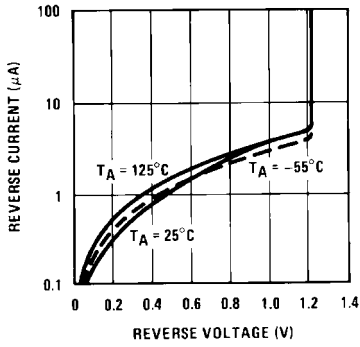
Thermal Resistance	TO-92	TO-46	SO-8	SOT23
$\theta_{JA}$ (junction to ambient)	180°C/W (0.4 leads) 170°C/W (0.125 leads)	440°C/W	165°C/W	283°C/W
$\theta_{JC}$ (junction to case)	N/A	80°C/W	N/A	N/A

**電氣的特性 (Note 4)( つづき)**

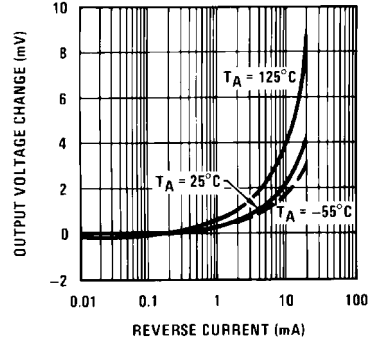
- Note 4:** 特記のない限り、**太文字表記のパラメータは全温度範囲で適用**されます。その他の数値は  $T_A = T_J = 25^\circ\text{C}$  に対し適用されます。
- Note 5:** Test Limit は保証され、100% の製造時テストが行われます。
- Note 6:** Design Limit 設計により保証されます。この数値は AOQL (平均出荷品質レベル) の計算には用いられません。
- Note 7:** 平均温度係数は、動作中の  $T_{\text{MAX}}$  と  $T_{\text{MIN}}$  間の温度で測定されたすべての基準電圧の最大偏差として定義され、 $T_{\text{MAX}} - T_{\text{MIN}}$  で除算されます。測定された温度は  $-40^\circ\text{C}$ 、 $0^\circ\text{C}$ 、 $25^\circ\text{C}$ 、 $70^\circ\text{C}$ 、 $85^\circ\text{C}$  です。
- Note 8:** 人体モデルの場合、100pF のコンデンサから直列抵抗 1.5k $\Omega$  を通して各ピンに放電させます。

**代表的な性能特性**

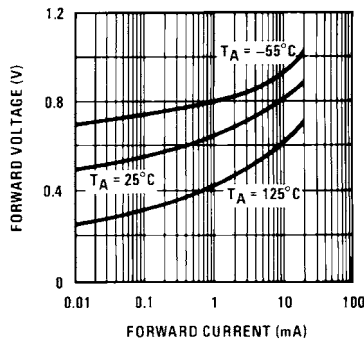
**Reverse Characteristics**



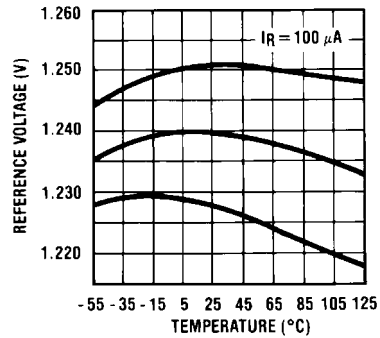
**Reverse Characteristics**



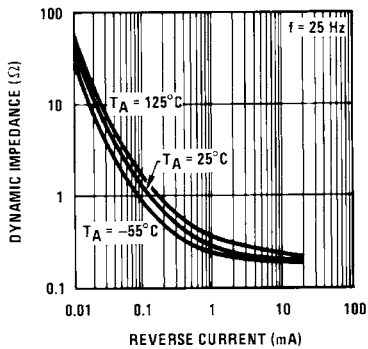
**Forward Characteristics**



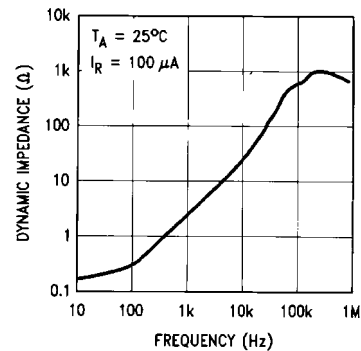
**Temperature Drift of 3 Representative Units**



**Reverse Dynamic Impedance**

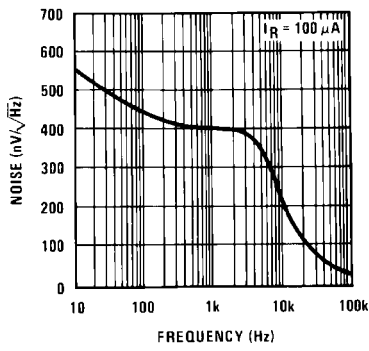


**Reverse Dynamic Impedance**

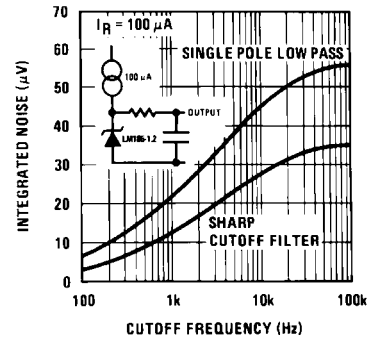


代表的な性能特性 (つづき)

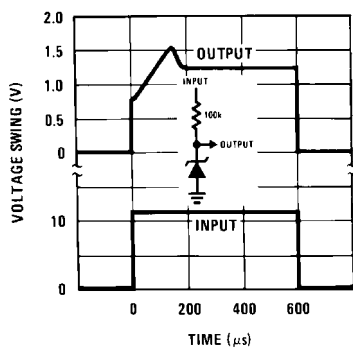
Noise Voltage



Filtered Output Noise

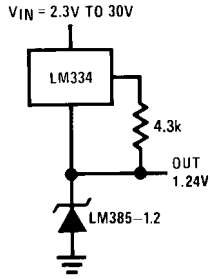


Response Time

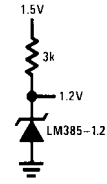


代表的なアプリケーション

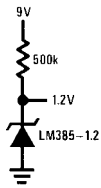
Wide Input Range Reference



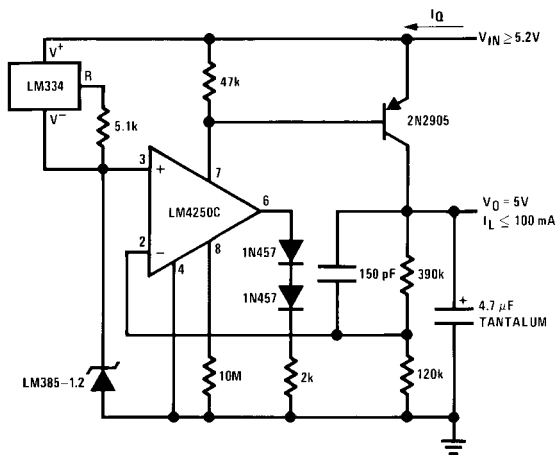
Reference from 1.5V Battery



Micropower Reference from 9V Battery

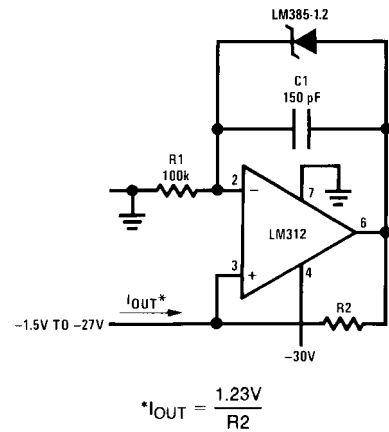


Micropower\* 5V Regulator



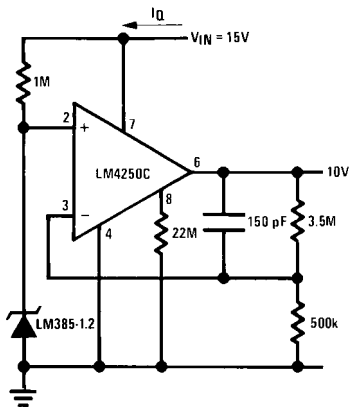
\* $I_Q \cong 30 \mu A$

Precision 1µA to 1mA Current Sources

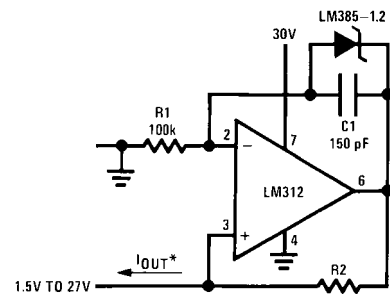


$$*I_{OUT} = \frac{1.23V}{R2}$$

Micropower\* 10V Reference



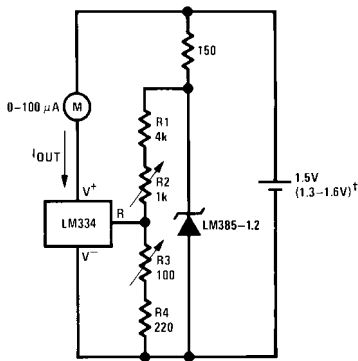
\* $I_Q \cong 20 \mu A$  standby current



代表的なアプリケーション (つづき)

METER THERMOMETERS

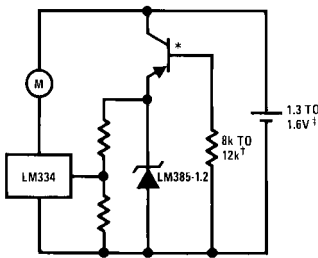
0 °C – 100 °C Thermometer



較正

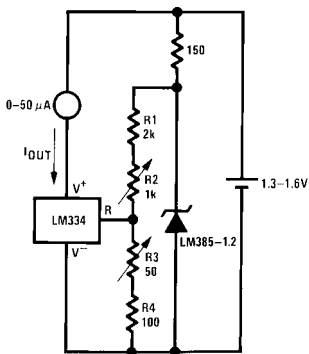
- LM385-1.2 を短絡し、R3 を  $I_{OUT} = 1 \mu A/^{\circ}K$  の温度に調整します。
  - 短絡を外し、R2 を  $^{\circ}C$  での正しい読みに調整します。
- † 1.3V での  $I_Q \cong 500 \mu A$   
 1.6V での  $I_Q \cong 2.4mA$

Lower Power Thermometer



- \* 2N3638 または 2N2907、逆  $H_{FE} \cong 5$  に選択します。  
 † 1.3V での動作を選択します。  
 ‡  $I_Q \cong 600 \mu A \sim 900 \mu A$

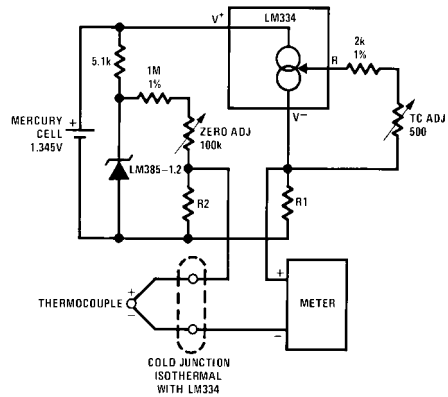
0 °F – 50 °F Thermometer



較正

- LM385-1.2 を短絡し、R3 を  $I_{OUT} = 1.8 \mu A/^{\circ}K$  の温度に調整します。
- 短絡を外し、R2 を  $^{\circ}F$  での正しい読みに調整します。

Micropower Thermocouple Cold Junction Compensator



調整手順

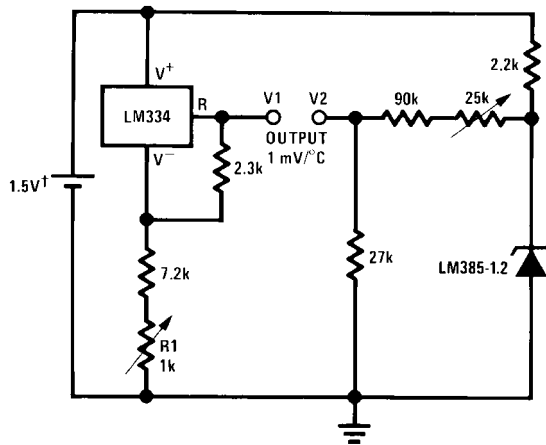
- R1 で発生する電圧が絶対温度にサーモカップル・ゼーベック係数を乗じた値に等しくなるまで ZERO ADJ ポテンシオメーターを調整します。
- R2 で発生する電圧がサーモカップル・ゼーベック係数に 273.2 を乗じた値に等しくなるまで ZERO ADJ ポテンシオメーターを調整します。

Thermocouple Type	Seebeck Coefficient ( $\mu V/^{\circ}C$ )	R1 ( $\Omega$ )	R2 ( $\Omega$ )	Voltage Across R1 @ 25 °C (mV)	Voltage Across R2 (mV)
J	52.3	523	1.24k	15.60	14.32
T	42.8	432	1k	12.77	11.78
K	40.8	412	953 $\Omega$	12.17	11.17
S	6.4	63.4	150 $\Omega$	1.908	1.766

代表的な電源電流 50  $\mu A$

代表的なアプリケーション(つづき)

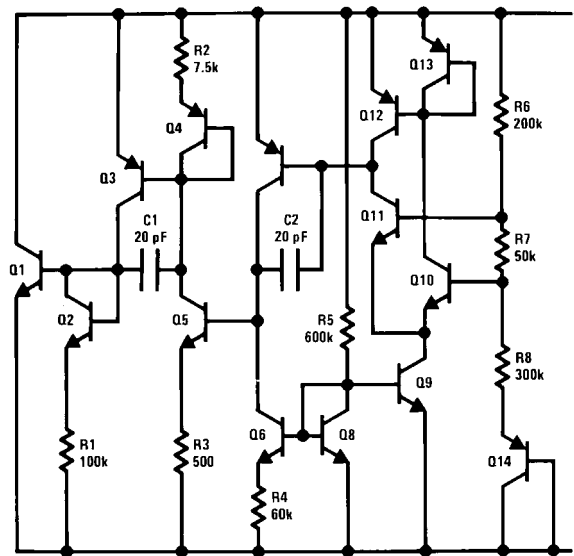
Centigrade Thermometer



較正

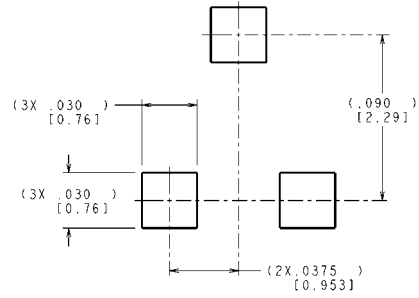
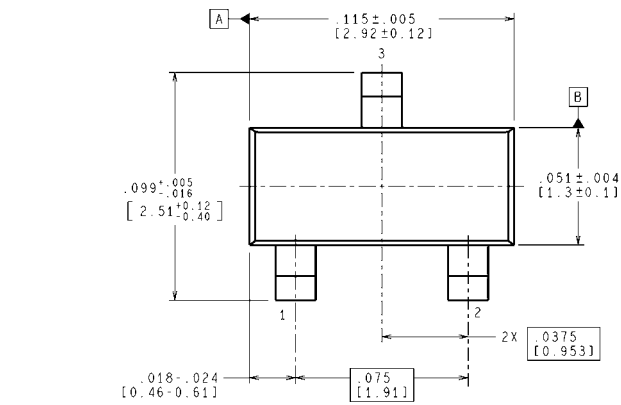
1. R1 を  $V1 = 1\text{mV}/^\circ\text{K}$  での温度に調整します。
  2. V2 を 273.2mV に調整します。
- † 1.3V ~ 1.6V のバッテリー電圧に対する  
 $I_Q = 50\ \mu\text{A} \sim 150\ \mu\text{A}$

等価回路

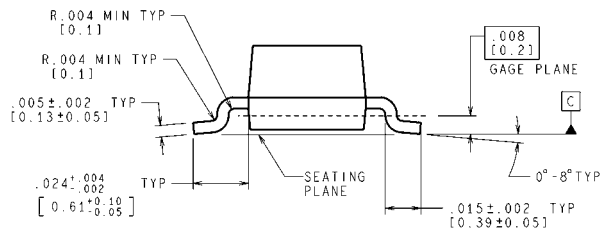
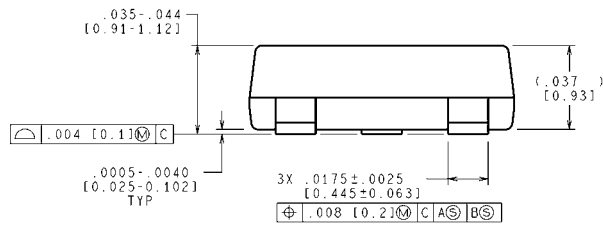




外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



RECOMMENDED LAND PATTERN



CONTROLLING DIMENSION IS INCH  
VALUES IN [ ] ARE MILLIMETERS

MF03A (Rev B)

**SOT-23 Package (M3)**  
**Order Number LM385M3-1.2**  
**NS Package Number MF03A**



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 © 2009 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をご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に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もいません。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もいません。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