

LM4050

LM4050/LM4050Q Precision Micropower Shunt Voltage Reference



Literature Number: JAJ660

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。

2002年5月



LM4050

高精度マイクロパワ - ・シャント型基準電圧

概要

LM4050 は、省スペース・アプリケーションに最適な高精度の基準電圧で、超小型 (3mm × 1.3mm) SOT-23 表面実装パッケージで供給されます。LM4050 は優れた設計により、動作安定のための外付けコンデンサが不要で、容量性負荷に対しても安定性が得られユーザにとって使いやすくなっています。そのうえ、ユーザの設計を簡素化するために、以下の固定逆ブレイクダウン電圧バージョンを用意しています。2.500V、4.096V、5.000V、8.192V、10.000V。最小動作電流は、60 μ A(LM4050-2.5) から 100 μ A (LM4050-10.0) まで各バージョンごとに増加します。すべてのバージョンの最大動作電流は 15mA です。

LM4050 は、ウェハーソート時の固定逆ブレイクダウンをヒューズやツェナー・ザップ・トリムにより調整して、最高グレード・パーツの誤差を 25 で $\pm 0.1\%$ (A グレード) 以内におさえています。バンドギャップ基準電圧の温度ドリフト曲線補正や低ダイナミック・インピーダンスによって、広範囲にわたる動作温度や電流に対して安定した逆ブレイクダウン電圧精度を維持しています。

LM4050 の全グレードと電圧オプションは、工業温度範囲 (- 40 ~ + 85) と拡張温度範囲 (- 40 ~ + 125) で供給されます。

特長

SOT-23 のスモール・パッケージで供給
出力コンデンサが不要
容量性負荷に対して安定
固定逆ブレイクダウン電圧 2.500V、4.096V、5.000V、8.192V、10.000V を用意

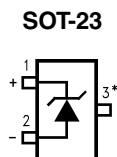
主な仕様 (LM4050-2.5)

出力電圧許容誤差 (A グレード、25)	$\pm 0.1\%$ (最大)
低出力ノイズ (10Hz ~ 10kHz)	41 μ V _{rms} (代表値)
広い動作電流範囲	60 μ A ~ 15 mA
工業温度範囲	- 40 ~ + 85
拡張温度範囲	- 40 ~ + 125
低温度ドリフト係数	50ppm/ (最大)

アプリケーション

バッテリー駆動のポータブル機器
データ・アキュイジション・システム
計測機器
プロセス制御
エネルギー管理
製品テスト
高精度オーディオ機器

ピン配置図



*このピンはフローティング状態のままにするか、ピン 2 に接続してください。

Top View
See NS Package Number MF03A

製品情報

工業温度範囲 (- 40 ~ + 85)

Reverse Breakdown Voltage Tolerance at 25 and Average Reverse Breakdown Voltage Temperature Coefficient	LM4050 Supplied as 1000 Units, Tape and Reel	LM4050 Supplied as 3000 Units, Tape and Reel
± 0.1%, 50 ppm/ max (A grade)	LM4050AIM3-2.5	LM4050AIM3X-2.5
	LM4050AIM3-4.1	LM4050AIM3X-4.1
	LM4050AIM3-5.0	LM4050AIM3X-5.0
	LM4050AIM3-8.2	LM4050AIM3X-8.2
	LM4050AIM3-10	LM4050AIM3X-10
± 0.2%, 50 ppm/ max (B grade)	LM4050BIM3-2.5	LM4050BIM3X-2.5
	LM4050BIM3-4.1	LM4050BIM3X-4.1
	LM4050BIM3-5.0	LM4050BIM3X-5.0
	LM4050BIM3-8.2	LM4050BIM3X-8.2
± 0.5%, 50 ppm/ max (C grade)	LM4050CIM3-2.5	LM4050CIM3X-2.5
	LM4050CIM3-4.1	LM4050CIM3X-4.1
	LM4050CIM3-5.0	LM4050CIM3X-5.0
	LM4050CIM3-8.2	LM4050CIM3X-8.2
	LM4050CIM3-10	LM4050CIM3X-10

拡張温度範囲 (- 40 ~ + 125)

Reverse Breakdown Voltage Tolerance at 25 and Average Reverse Breakdown Voltage Temperature Coefficient	LM4050 Supplied as 1000 Units, Tape and Reel	LM4050 Supplied as 3000 Units, Tape and Reel
± 0.1%, 50 ppm/ max (A grade)	LM4050AEM3-2.5	LM4050AEM3X-2.5
	LM4050AEM3-4.1	LM4050AEM3X-4.1
	LM4050AEM3-5.0	LM4050AEM3X-5.0
	LM4050AEM3-8.2	LM4050AEM3X-8.2
	LM4050AEM3-10	LM4050AEM3X-10
± 0.2%, 50 ppm/ max (B grade)	LM4050BEM3-2.5	LM4050BEM3X-2.5
	LM4050BEM3-4.1	LM4050BEM3X-4.1
	LM4050BEM3-5.0	LM4050BEM3X-5.0
	LM4050BEM3-8.2	LM4050BEM3X-8.2
± 0.5%, 50 ppm/ max (C grade)	LM4050CEM3-2.5	LM4050CEM3X-2.5
	LM4050CEM3-4.1	LM4050CEM3X-4.1
	LM4050CEM3-5.0	LM4050CEM3X-5.0
	LM4050CEM3-8.2	LM4050CEM3X-8.2
	LM4050CEM3-10	LM4050CEM3X-10

SOT-23 パッケージ・マーキング情報

SOT-23 パッケージの小さな表面には、3文字のマーキングだけが可能です。下表にこれらの文字の意味を示します。

部品マーキング	フィールド定義
RCA	第1フィールド R = 基準電圧 第2フィールド C = 2.500V 電圧オプション D = 4.096V 電圧オプション E = 5.000V 電圧オプション F = 8.192V 電圧オプション G = 10.000V 電圧オプション 第3フィールド A - C = 初期逆ブレイクダウン電圧または基準電圧許容誤差 A = $\pm 0.1\%$ 、B = $\pm 0.2\%$ 、C = + 0.5%
RDA	
REA	
RFA	
RGA	
RCB	
RDB	
REB	
RFB	
RGB	
RCC	
RDC	
REC	
RFC	
RGC	

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下さい。

逆電流	20 mA
順電流	10 mA
消費電力 ($T_A = 25$) (Note 2)	
M3 パッケージ	280 mW
保存温度	- 65 ~ + 150
リード温度	
M3 パッケージ	
ペーパ・フェーズ (60 秒)	+ 215
赤外線 (15 秒)	+ 220
ESD 耐圧	
人体モデル (Note 3)	2 kV
マシン・モデル (Note 3)	200V

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「表面実装法と信頼性上における効果」を参照下さい。

動作定格 (Note 2)

温度範囲	(T_{min} T_A T_{max})
工業温度範囲	- 40 T_A + 85
拡張温度範囲	- 40 T_A + 125
逆電流	
LM4050-2.5	60 μ A ~ 15 mA
LM4050-4.1	68 μ A ~ 15 mA
LM4050-5.0	74 μ A ~ 15 mA
LM4050-8.2	91 μ A ~ 15 mA
LM4050-10.0	100 μ A ~ 15 mA

LM4050-2.5

電気的特性

太文字表記のリミット値は $T_A = T_J = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ で適用され、その他のリミット値は $T_A = T_J = 25$ で適用されます。グレード A、B および C では、初期逆ブレイクダウン電圧許容誤差がそれぞれ $\pm 0.1\%$ 、 $\pm 0.2\%$ 、 $\pm 0.5\%$ になります。

Symbol	Parameter	Conditions	Typical (Note 4)	LM4050AIM3 LM4050AEM3 Limits (Note 5)	LM4050BIM3 LM4050BEM3 Limits (Note 5)	LM4050CIM3 LM4050CEM3 Limits (Note 5)	Units (Limit)
V_R	Reverse Breakdown Voltage	$I_R = 100 \mu\text{A}$	2.500				V
	Reverse Breakdown Voltage Tolerance (Note 6)	$I_R = 100 \mu\text{A}$ Industrial Temp. Range		± 2.5	± 5.0	± 13	mV (max)
		Extended Temp. Range		± 11	± 14	± 21	mV (max)
I_{RMIN}	Minimum Operating Current		41	60	60	60	μA
				65	65	65	μA (max)
							μA (max)
V_R/T	Average Reverse Breakdown Voltage Temperature Coefficient (Note 6)	$I_R = 10 \text{ mA}$	± 20				ppm/
		$I_R = 1 \text{ mA}$	± 15				ppm/
		$I_R = 100 \mu\text{A}$	± 15	± 50	± 50	± 50	ppm/ (max)
V_R/I_R	Reverse Breakdown Voltage Change with Operating Current Change (Note 7)	I_{RMIN} I_R 1 mA	0.3	0.8	0.8	0.8	mV
				1.2	1.2	1.2	mV (max)
		1 mA I_R 15 mA	2.3	6.0	6.0	6.0	mV (max)
				8.0	8.0	8.0	mV (max)
Z_R	Reverse Dynamic Impedance	$I_R = 1 \text{ mA}$, $f = 120 \text{ Hz}$, $I_{AC} = 0.1 I_R$	0.3				
e_N	Wideband Noise	$I_R = 100 \mu\text{A}$ 10 Hz f 10 kHz	41				μV_{rms}
V_R	Reverse Breakdown Voltage Long Term Stability	$t = 1000 \text{ hrs}$ $T = 25 \pm 0.1$ $I_R = 100 \mu\text{A}$	120				ppm
V_{HYST}	Thermal Hysteresis (Note 8)	$T = - 40$ to 125	0.7				mV

LM4050-4.1

電気的特性

太文字表記のリミット値は $T_A = T_J = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ で適用され、その他のリミット値は $T_A = T_J = 25$ で適用されます。グレード A、B および C では、初期逆ブレイクダウン電圧許容誤差がそれぞれ $\pm 0.1\%$ 、 $\pm 0.2\%$ 、 $\pm 0.5\%$ になります。

Symbol	Parameter	Conditions	Typical (Note 4)	LM4050AIM3 LM4050AEM3 Limits (Note 5)	LM4050BIM3 LM4050BEM3 Limits (Note 5)	LM4050CIM3 LM4050CEM3 Limits (Note 5)	Units (Limit)
V_R	Reverse Breakdown Voltage	$I_R = 100 \mu A$	4.096				V
	Reverse Breakdown Voltage Tolerance (Note 6)	$I_R = 100 \mu A$ Industrial Temp. Range		± 4.1	± 8.2	± 21	mV (max)
		Extended Temp. Range		± 18	± 22	± 34	mV (max)
I_{RMIN}	Minimum Operating Current		52				μA
		Industrial Temp. Range		68	68	68	μA (max)
		Extended Temp. Range		73	73	73	μA (max)
V_R / T	Average Reverse Breakdown Voltage Temperature Coefficient (Note 6)	$I_R = 10 \text{ mA}$	± 30				ppm/
		$I_R = 1 \text{ mA}$	± 20				ppm/
		$I_R = 100 \mu A$	± 20	± 50	± 50	± 50	ppm/ (max)
V_R / I_R	Reverse Breakdown Voltage Change with Operating Current Change (Note 7)	$I_{RMIN} \quad I_R \quad 1 \text{ mA}$	0.2	0.9	0.9	0.9	mV
				1.2	1.2	1.2	mV (max)
		$1 \text{ mA} \quad I_R \quad 15 \text{ mA}$	2.0	7.0	7.0	7.0	mV (max)
Z_R	Reverse Dynamic Impedance	$I_R = 1 \text{ mA}, f = 120 \text{ Hz}, I_{AC} = 0.1 I_R$	0.5				mV (max)
				10.0	10.0	10.0	mV (max)
							mV (max)
e_N	Wideband Noise	$I_R = 100 \mu A$ 10 Hz f 10 kHz	93				μV_{rms}
V_R	Reverse Breakdown Voltage Long Term Stability	$t = 1000 \text{ hrs}$ $T = 25 \pm 0.1$ $I_R = 100 \mu A$	120				ppm
V_{HYST}	Thermal Hysteresis (Note 8)	$T = -40$ to 125	1.148				mV

LM4050-5.0

電気的特性

太文字表記のリミット値は $T_A = T_J = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ で適用され、その他のリミット値は $T_A = T_J = 25$ で適用されます。グレード A、B および C では、初期逆ブレイクダウン電圧許容誤差がそれぞれ $\pm 0.1\%$ 、 $\pm 0.2\%$ 、 $\pm 0.5\%$ になります。

Symbol	Parameter	Conditions	Typical (Note 4)	LM4050AIM3 LM4050AEM3 Limits (Note 5)	LM4050BIM3 LM4050BEM3 Limits (Note 5)	LM4050CIM3 LM4050CEM3 Limits (Note 5)	Units (Limit)
V_R	Reverse Breakdown Voltage	$I_R = 100 \mu A$	5.000				V
	Reverse Breakdown Voltage Tolerance (Note 6)	$I_R = 100 \mu A$ Industrial Temp. Range		± 5.0	± 10	± 25	mV (max)
		Extended Temp. Range		± 22	± 27	± 42	mV (max)
I_{RMIN}	Minimum Operating Current		56				μA
		Industrial Temp. Range		74	74	74	μA (max)
		Extended Temp. Range		80	80	80	μA (max)
V_R / T	Average Reverse Breakdown Voltage Temperature Coefficient (Note 6)	$I_R = 10 \text{ mA}$	± 30				ppm/
		$I_R = 1 \text{ mA}$	± 20				ppm/
		$I_R = 100 \mu A$	± 20	± 50	± 50	± 50	ppm/ (max)
V_R / I_R	Reverse Breakdown Voltage Change with Operating Current Change (Note 7)	$I_{RMIN} \quad I_R \quad 1 \text{ mA}$	0.2	1.0	1.0	1.0	mV
				1.4	1.4	1.4	mV (max)
		$1 \text{ mA} \quad I_R \quad 15 \text{ mA}$	2.0	8.0	8.0	8.0	mV (max)
Z_R	Reverse Dynamic Impedance	$I_R = 1 \text{ mA}, f = 120 \text{ Hz}, I_{AC} = 0.1 I_R$	0.5				mV (max)
				12.0	12.0	12.0	mV (max)
							mV (max)

LM4050-5.0

電气的特性 (つづき)

太文字表記のリミット値は $T_A = T_J = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ で適用され、その他のリミット値は $T_A = T_J = 25$ で適用されます。グレード A、B および C では、初期逆ブレイクダウン電圧許容誤差がそれぞれ $\pm 0.1\%$ 、 $\pm 0.2\%$ 、 $\pm 0.5\%$ になります。

Symbol	Parameter	Conditions	Typical (Note 4)	LM4050AIM3 LM4050AEM3 Limits (Note 5)	LM4050BIM3 LM4050BEM3 Limits (Note 5)	LM4050CIM3 LM4050CEM3 Limits (Note 5)	Units (Limit)
Z_R	Reverse Dynamic Impedance	$I_R = 1 \text{ mA}$, $f = 120 \text{ Hz}$, $I_{AC} = 0.1 I_R$	0.5				(max)
e_N	Wideband Noise	$I_R = 100 \mu\text{A}$ 10 Hz f 10 kHz	93				μV_{rms}
V_R	Reverse Breakdown Voltage Long Term Stability	$t = 1000 \text{ hrs}$ $T = 25 \pm 0.1$ $I_R = 100 \mu\text{A}$	120				ppm
V_{HYST}	Thermal Hysteresis (Note 8)	$T = -40$ to 125	1.4				mV

LM4050-8.2

電气的特性

太文字表記のリミット値は $T_A = T_J = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ で適用され、その他のリミット値は $T_A = T_J = 25$ で適用されます。グレード A、B および C では、初期逆ブレイクダウン電圧許容誤差がそれぞれ $\pm 0.1\%$ 、 $\pm 0.2\%$ 、 $\pm 0.5\%$ になります。

Symbol	Parameter	Conditions	Typical (Note 4)	LM4050AIM3 LM4050AEM3 Limits (Note 5)	LM4050BIM3 LM4050BEM3 Limits (Note 5)	LM4050CIM3 LM4050CEM3 Limits (Note 5)	Units (Limit)
V_R	Reverse Breakdown Voltage	$I_R = 150 \mu\text{A}$	8.192				V
	Reverse Breakdown Voltage Tolerance (Note 6)	$I_R = 150 \mu\text{A}$ Industrial Temp. Range Extended Temp. Range		± 8.2	± 16	± 41	mV (max)
				± 35	± 43	± 68	mV (max)
I_{RMIN}	Minimum Operating Current	Industrial Temp. Range Extended Temp. Range	74	91	91	91	μA
				95	95	95	μA (max)
				100	100	100	μA (max)
V_R / T	Average Reverse Breakdown Voltage Temperature Coefficient (Note 6)	$I_R = 10 \text{ mA}$ $I_R = 1 \text{ mA}$ $I_R = 150 \mu\text{A}$	± 40	± 50	± 50	± 50	ppm/
			± 20				ppm/
			± 20				ppm/ (max)
V_R / I_R	Reverse Breakdown Voltage Change with Operating Current Change (Note 7)	I_{RMIN} I_R 1 mA	0.6	1.3	1.3	1.3	mV
				2.5	2.5	2.5	mV (max)
		1 mA I_R 15 mA	7.0	10.0	10.0	10.0	mV
				18.0	18.0	18.0	mV (max)
Z_R	Reverse Dynamic Impedance	$I_R = 1 \text{ mA}$, $f = 120 \text{ Hz}$, $I_{AC} = 0.1 I_R$	0.6				
e_N	Wideband Noise	$I_R = 150 \mu\text{A}$ 10 Hz f 10 kHz	150				μV_{rms}
V_R	Reverse Breakdown Voltage Long Term Stability	$t = 1000 \text{ hrs}$ $T = 25 \pm 0.1$ $I_R = 150 \mu\text{A}$	120				ppm
V_{HYST}	Thermal Hysteresis (Note 8)	$T = -40$ to 125	2.3				mV

LM4050-10.0

電氣的特性

太文字表記のリミット値は $T_A = T_J = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ で適用され、その他のリミット値は $T_A = T_J = 25$ で適用されます。グレード A、B および C では、初期逆ブレイクダウン電圧許容誤差がそれぞれ $\pm 0.1\%$ 、 $\pm 0.2\%$ 、 $\pm 0.5\%$ になります。

Symbol	Parameter	Conditions	Typical (Note 4)	LM4050AIM3 LM4050AEM3 Limits (Note 5)	LM4050BIM3 LM4050BEM3 Limits (Note 5)	LM4050CIM3 LM4050CEM3 Limits (Note 5)	Units (Limit)
V_R	Reverse Breakdown Voltage	$I_R = 150 \mu A$	10.00				V
	Reverse Breakdown Voltage Tolerance (Note 6)	$I_R = 150 \mu A$ Industrial Temp. Range Extended Temp. Range		± 10 ± 43 ± 60	± 20 ± 53 ± 70	± 50 ± 83 ± 100	mV (max) mV (max) mV (max)
I_{RMIN}	Minimum Operating Current		80	100	100	100	μA
		Industrial Temp. Range Extended Temp. Range		103 110	103 110	103 110	μA (max) μA (max)
V_R / T	Average Reverse Breakdown Voltage Temperature Coefficient (Note 6)	$I_R = 10 \text{ mA}$	± 40				ppm/
		$I_R = 1 \text{ mA}$	± 20				ppm/
		$I_R = 150 \mu A$	± 20	± 50	± 50	± 50	ppm/ (max)
V_R / I_R	Reverse Breakdown Voltage Change with Operating Current Change (Note 7)	$I_{RMIN} \quad I_R \quad 1 \text{ mA}$	0.8	1.5 3.5	1.5 3.5	1.5 3.5	mV mV (max) mV (max)
		1 mA I_R 15 mA	8.0	12.0 23.0	12.0 23.0	12.0 23.0	mV mV (max) mV (max)
Z_R	Reverse Dynamic Impedance	$I_R = 1 \text{ mA}$, $f = 120 \text{ Hz}$, $I_{AC} = 0.1 I_R$	0.7				
e_N	Wideband Noise	$I_R = 150 \mu A$ 10 Hz f 10 kHz	150				μV_{rms}
V_R	Reverse Breakdown Voltage Long Term Stability	$t = 1000 \text{ hrs}$ $T = 25 \pm 0.1$ $I_R = 150 \mu A$	120				ppm
V_{HYST}	Thermal Hysteresis (Note 8)	$T = -40$ to 125	2.8				mV

Note 1: 絶対最大定格とは、IC に破壊が発生する可能性のあるリミット値を示します。動作定格とは、IC 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。保証する規格、および試験条件については“電氣的特性”を参照してください。保証する規格は記載した試験条件においてのみ適用されます。記載されている試験条件以外で IC を動作させると、性能特性が低下することがあります。

Note 2: 最大消費電力は T_{Jmax} (最大接合部温度)、 J_A (接合部 - 周囲間熱抵抗)、および T_A (周囲温度) の関数で表され、温度上昇時にはこの最大消費電力をデレーティングしなければなりません。任意の温度における最大許容消費電力は $PD_{max} = (T_{Jmax} - T_A) / J_A$ 、または絶対最大定格で与えられる数値のうちいずれか小さい値になります。LM4050 では、 $T_{Jmax} = 125$ で、ボード実装時の熱抵抗 (J_A) の代表値は、SOT-23 パッケージでは $326 \text{ } ^\circ C/W$ です。

Note 3: 使用した試験回路の人体モデルでは、100pF のコンデンサから抵抗 1.5k を通じて各端子に放電します。マシン・モデルでは、200pF のコンデンサを使用し直接各端子に放電します。

Note 4: 代表値 (Typical) は $T_J = 25$ で得られる最も標準的な数値です。

Note 5: すべてのリミット値は 25 で 100% 試験され、動作温度範囲におけるリミット値は SQC (統計的品質管理) 手法を用い、相関関係に基づき保証されています。これらのリミット値を使用して、ナショナル セミコンダクター社の AOQL (平均出荷品質レベル) が計算されます。

Note 6: 逆ブレイクダウン電圧許容誤差の動作温度範囲におけるリミット値 (太文字) は、室温における逆ブレイクダウン電圧許容誤差 $\pm [(V_R / T) (\max T) (V_R)]$ として定義されます。この場合、 V_R / T は V_R の温度係数、 $\max T$ は 25 を基準とし T_{MIN} または T_{MAX} までの温度差のどちらか大きい値、 V_R は逆ブレイクダウン電圧を表します。工業温度範囲全域 ($\max T = 65$) での各グレードの許容誤差は、

$$\text{A-grade: } \pm 0.425\% = \pm 0.1\% \pm 50 \text{ ppm/ } \times 65$$

$$\text{B-grade: } \pm 0.525\% = \pm 0.2\% \pm 50 \text{ ppm/ } \times 65$$

$$\text{C-grade: } \pm 0.825\% = \pm 0.5\% \pm 50 \text{ ppm/ } \times 65$$

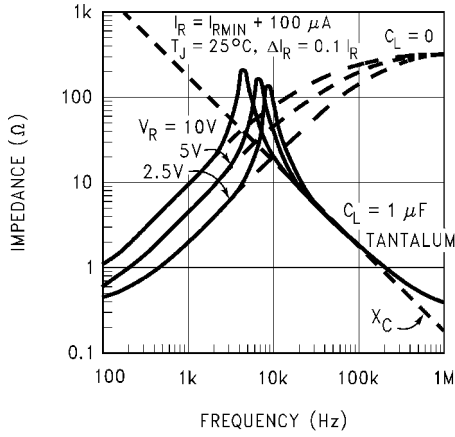
したがって、例えば LM4050-2.5 の逆ブレイクダウン電圧許容誤差は、 $\pm 2.5V \times 0.425\% = \pm 11mV$ となります。

Note 7: ロード・レギュレーションは、バリスで無負荷から指定された負荷電流まで測定されます。ダイ温度の変化による出力の変化は別に考慮する必要があります。

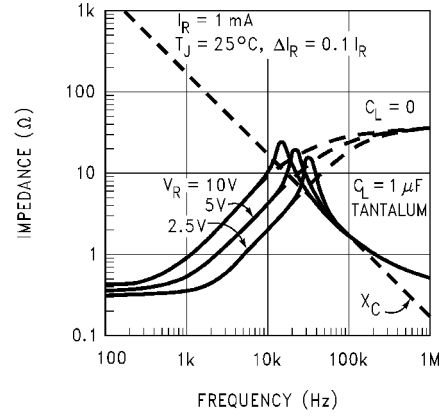
Note 8: 熱ヒステリシスは、デバイスの周囲温度を -40 に熱サイクルさせたあとの $+25$ における電圧と、 $+125$ に熱サイクルさせたあとの $+25$ における電圧の差として定義されています。

代表的な性能特性

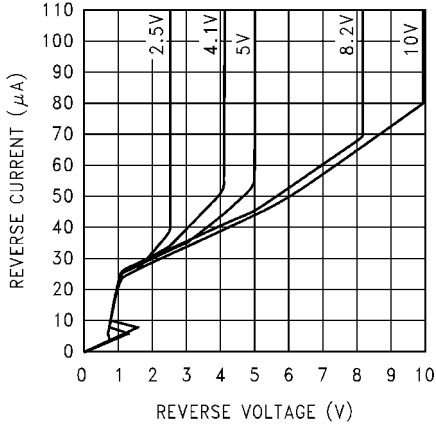
Output Impedance vs Frequency



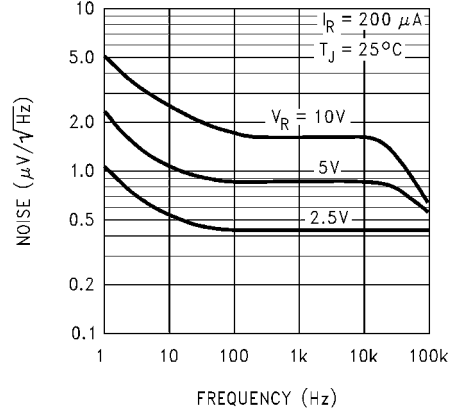
Output Impedance vs Frequency



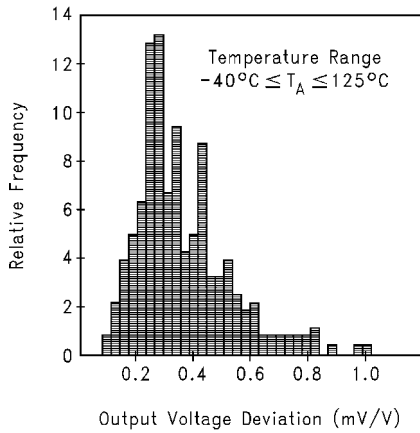
Reverse Characteristics and Minimum Operating Current



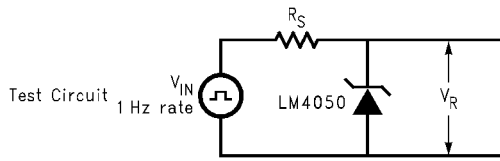
Noise Voltage vs Frequency



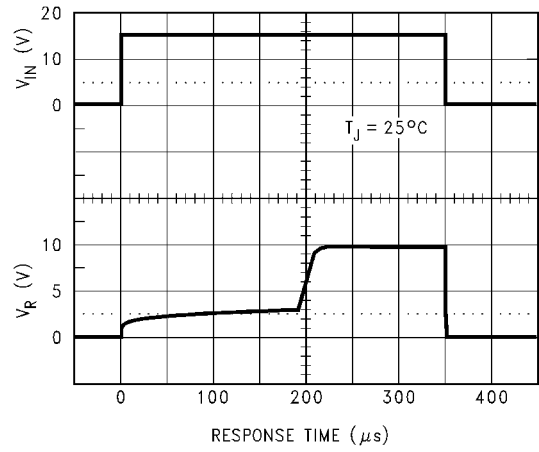
Thermal Hysteresis



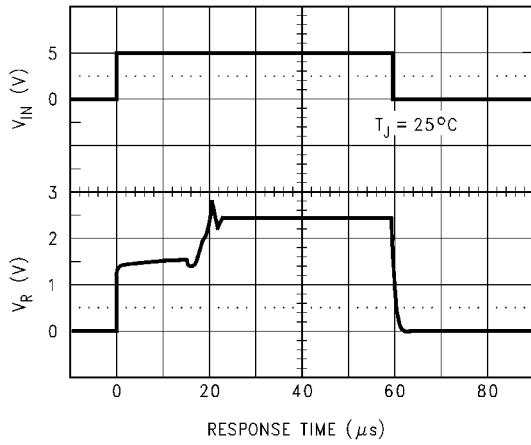
スタートアップ特性



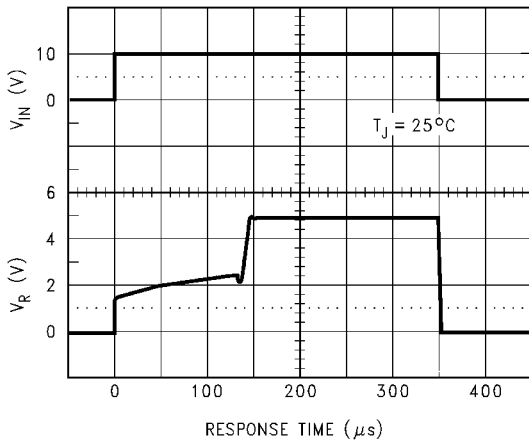
LM4050-10.0 $R_S = 30k$



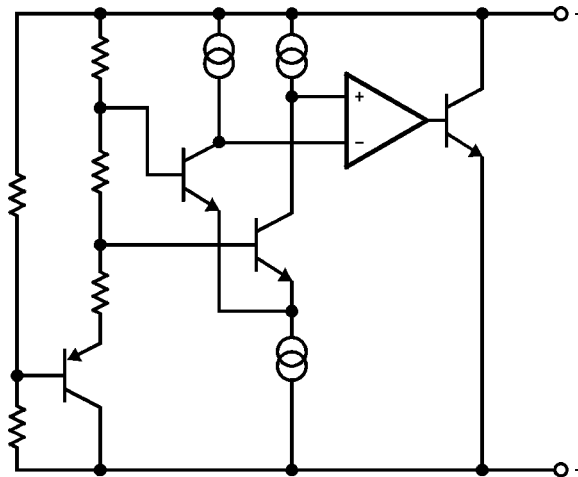
LM4050-2.5 $R_S = 30k$



LM4050-5.0 $R_S = 30k$



機能ブロック図



アプリケーション情報

LM4050 は、高精度マイクロパワー温度ドリフト曲線補正型バンドギャップ・シャント基準電圧です。省スペース・アプリケーション向けには、超小型の SOT-23 表面実装パッケージが用意されています。このデバイスは、“+”端子と“-”端子の間に外付けコンデンサを接続しなくても、安定動作が得られるように設計されていますが、バイパス・コンデンサを使用しても、安定を保ちます。ユーザの設計を簡素化するために、以下の固定逆ブレイクダウン電圧バージョンが用意されています。2.500V、4.096V、5.000V、8.192V、10.000V。最小動作電流は、60 μ A(LM4050-2.5)から100 μ A(LM4050-10.0)まで各バージョンごとに増加します。すべてのバージョンの最大動作電流は15mAです。

LM4050 の SOT-23 パッケージには、ピン 2 (-) とピン 3 (ダイアタッチ部) の間に寄生ショットキ・ダイオードがあります。したがって、SOT-23 パッケージのピン 3 はフローティング状態のままにするか、ピン 2 に接続する必要があります。

4.096V バージョンを使用すると、単一 +5V 12 ビット ADC または DAC を LSB 1mV で動作させることができます。10V 以上の電源で動作する 12 ビット ADC または DAC では、8.192V バージョンを使用して LSB 2mV で動作できます。

標準的な熱ヒステリシス仕様は、熱サイクリング後の +25°C における電圧測定の変化として定義されています。まずデバイスを -40°C に熱サイクルさせ、その後 +25°C で測定を行います。次にデバイスを +125°C に熱サイクルさせ、再び +25°C で測定を行います。25°C の V_{OUT} の差異が熱ヒステリシスです。熱ヒステリシスは熱による機械的パッケージ・ストレスによって引き起こされ、高精度の基準電圧回路では共通的に見られる現象です。保存温度、動作温度、基板実装時の環境温度変化のすべてが熱ヒステリシスに影響を与えます。

通常、シャント・レギュレータのアプリケーション (Figure 1) では、電源電圧と LM4050 との間に、外付けの直列抵抗 (R_S) が接続されています。 R_S によって、負荷電流 (I_L) と LM4050 の動作電流 (I_Q) が決まります。負荷電流と電源電圧は変化するので、電源電圧が最小で負荷電流が最大のときであっても、LM4050 に最大保証電流 I_{RMIN} (仕様表) が流れるように R_S の値を十分小さくする必要があります。電源電圧が最大で I_L が最小の場合、 R_S を大きくして LM4050 に流れる電流を 15mA 以下にします。

R_S は次式のように、電源電圧 (V_S)、負荷および動作電流 (I_L 、 I_Q)、LM4050 の逆ブレイクダウン電圧 V_R で求められます。

$$R_S = \frac{V_S - V_R}{I_L + I_Q}$$

代表的なアプリケーション

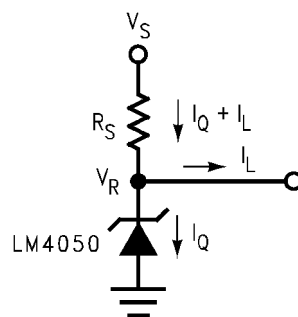


FIGURE 1. Shunt Regulator

代表的なアプリケーション (つづき)

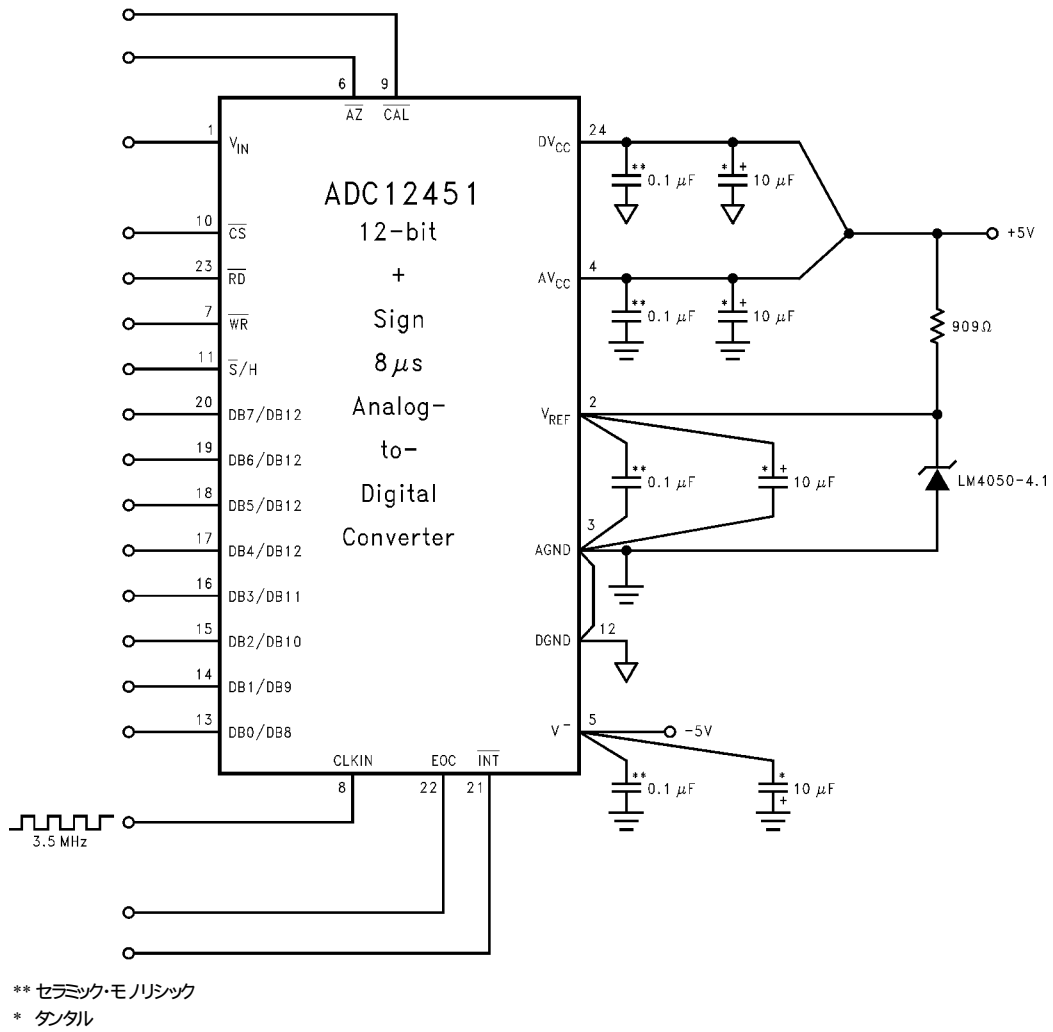


FIGURE 2. LM4050-4.1's Nominal 4.096 breakdown voltage gives ADC12451 1 mV/LSB

代表的なアプリケーション (つづき)

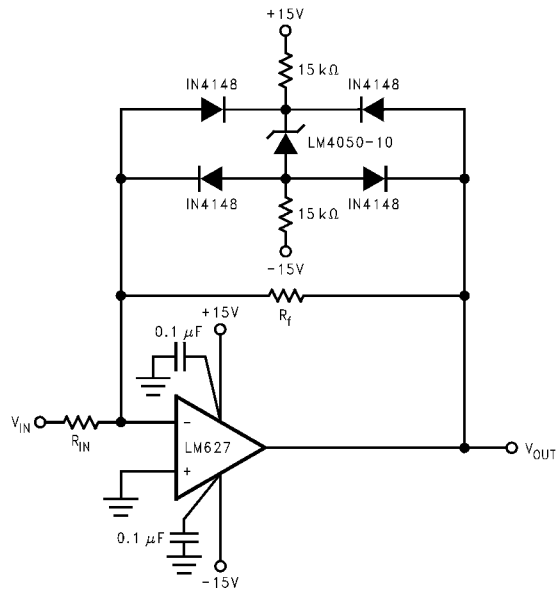


FIGURE 3. Bounded amplifier reduces saturation-induced delays and can prevent succeeding stage damage. Nominal clamping voltage is $\pm 11.5\text{V}$ (LM4050's reverse breakdown voltage + 2 diode V_F).

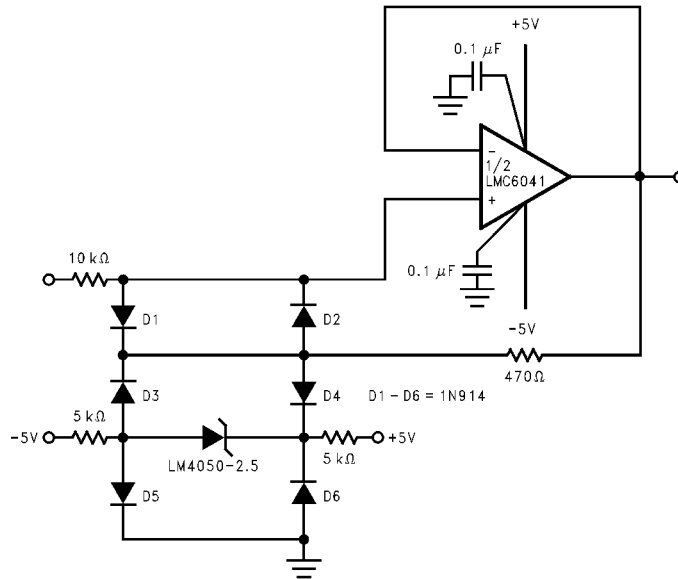


FIGURE 4. Protecting Op Amp input. The bounding voltage is $\pm 4\text{V}$ with the LM4050-2.5 (LM4050's reverse breakdown voltage + 3 diode V_F).

代表的なアプリケーション (つづき)

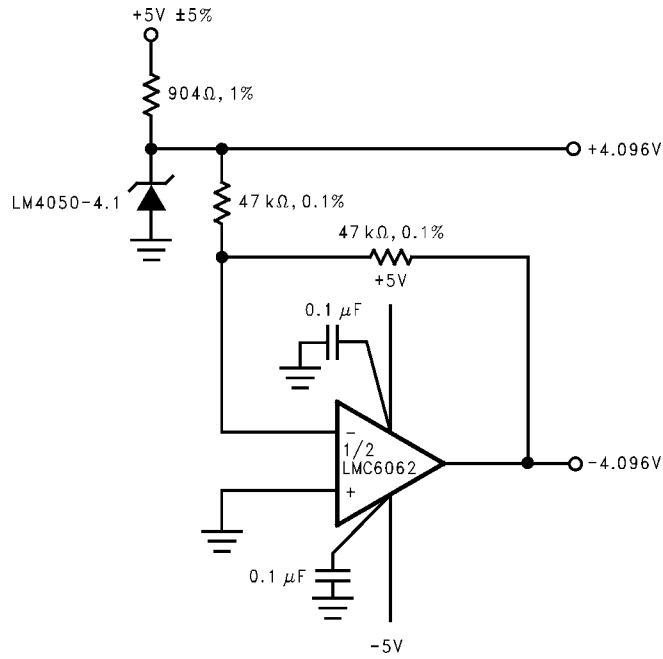
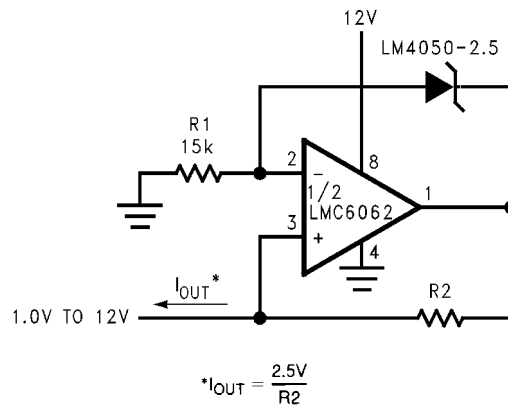
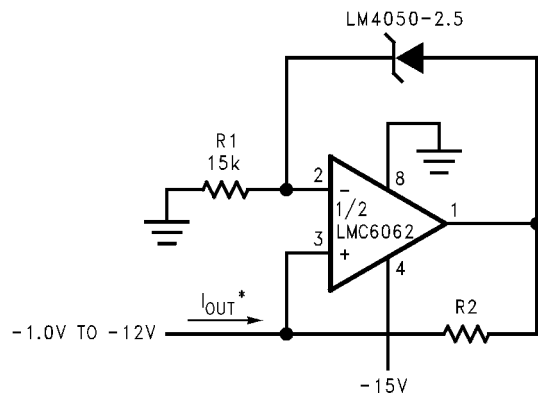


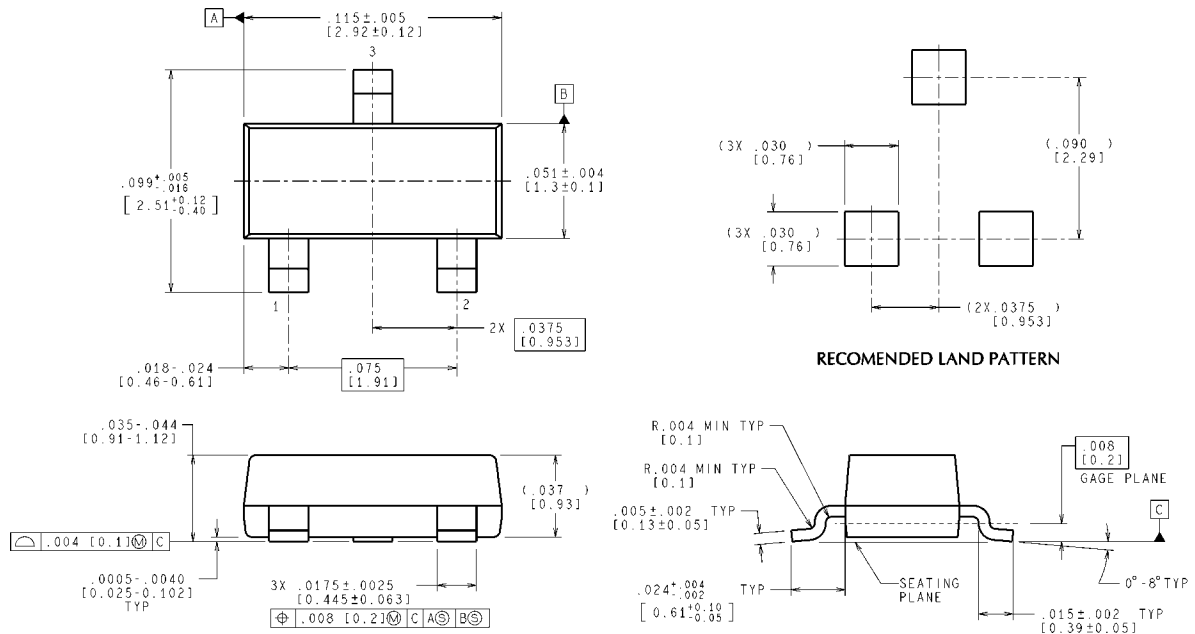
FIGURE 5. Precision ± 4.096V Reference



$$*I_{OUT} = \frac{2.5V}{R2}$$

FIGURE 6. Precision 1 μA to 1 mA Current Sources

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



CONTROLLING DIMENSION IS INCH
VALUES IN [] ARE MILLIMETERS

MF03A (Rev B)

Plastic Surface Mount Package (M3)
NS Package Number MF03A
(JEDEC Registration TO-236AB)

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。
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

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

<http://www.national.com/JPN/>

その他のお問い合わせはフリーダイヤルをご利用下さい。

フリーダイヤル
0120-666-116

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