

# LP38841-ADJ

*LP38841-ADJ 0.8A Ultra Low Dropout Adjustable Linear Regulators Stable  
with Ceramic Output Capacitors*



Literature Number: JAJSA92



## LP38841-ADJ

### セラミック出力コンデンサで安定な 0.8A 出力 超低ドロップアウト可変リニア・レギュレータ

#### 概要

LP38841-ADJ は、わずかな入出力間の電圧ドロップアウトで出力電圧のレギュレーションを維持できる、大電流出力の高速応答レギュレータです。CMOS プロセスで製造された LP38841-ADJ は 2 系統の入力電圧によって動作します。 $V_{BIAS}$  は N-MOS パワー・トランジスタのゲート・ドライブ電圧を与え、 $V_{IN}$  は負荷にパワーを与える入力電圧を与えます。外部バイアス電源レールの採用により、デバイスをきわめて低い  $V_{IN}$  で動作させることが可能です。バイポーラ・レギュレータとは異なり、CMOS アーキテクチャのため、任意の負荷電流でも待機時電流はきわめて小さくなっています。N-MOS パワー・トランジスタの使用により広帯域を実現しており、また、ループ安定性の維持に必要な外付けコンデンサ容量はわずかです。

デバイスは高速過渡応答特性を備えているため、DSP 用電源、マイクロコントローラのコア電圧、スイッチ・モード電源の後段電源として最適です。デバイスは PSOP パッケージで提供されます。

ドロップアウト電圧：負荷電流 0.8A で 75mV (代表値)

待機時消費電流：全負荷時に 30mA (代表値)

シャットダウン時電流：S/D ピンが Low のとき 30nA (代表値)

高精度リファレンス電圧：室温時 1.5%精度

#### 特長

入力 1.8V または 1.5V からの電圧変換に最適

低 ESR のセラミック・コンデンサとの組み合わせに対応

超低ドロップアウト電圧：0.8A 出力時 75mV (代表値)

可変出力範囲 0.56V ~ 1.5V

負荷レギュレーション 0.1%/A (代表値)

シャットダウン時の待機時電流 30nA (代表値)

すべての負荷電流で低グラウンド・ピン電流

過熱 / 過電流保護

8 ピンの PSOP パッケージで供給

接合部温度範囲：- 40 ~ + 125

UVLO 機能が  $V_{BIAS} < 3.8V$  の場合に出力をディスエーブル

#### アプリケーション

ASIC 用電源：

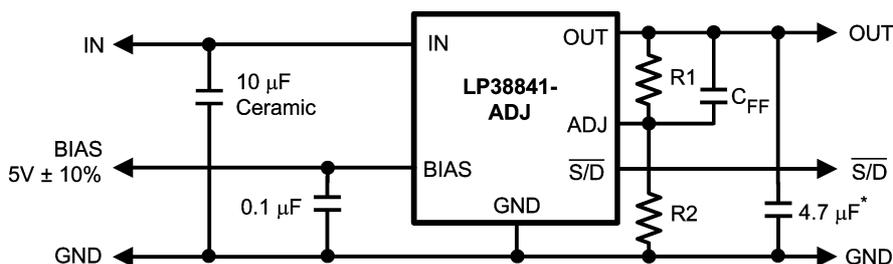
- デスクトップ PC、ノートパソコン、グラフィックカード、サーバ
- ゲーム機、プリンタ、コピー機

サーバのコアおよび I/O 電源

DSP 用電源および FPGA 用電源

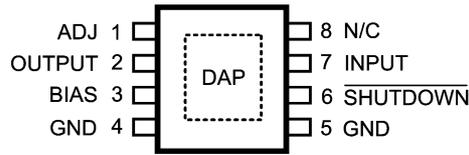
スイッチング・モード電源の後段レギュレータ

#### 代表的なアプリケーション回路



\* タンタル・コンデンサを使用する場合に必要な最小容量 (「アプリケーション・ヒント」を参照)

ピン配置図



PSOP-8, Top View

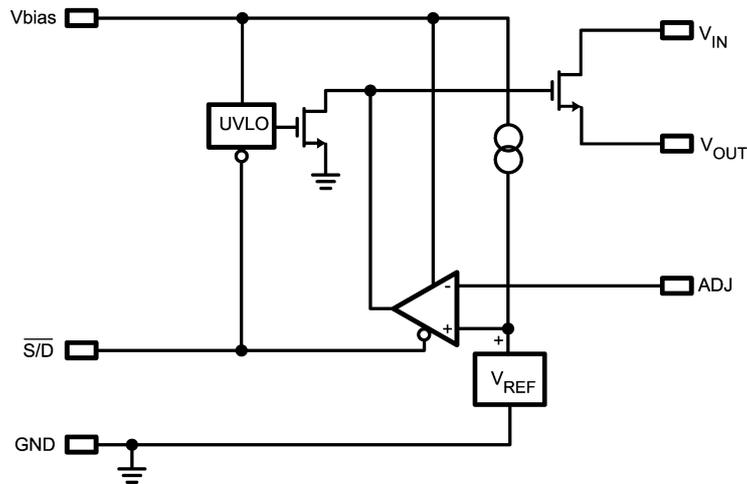
説明

ピン番号	ピン名	説明
1	ADJ	ADJ ピンに外付け抵抗 R1 と R2 を接続して出力電圧を設定します (「代表的なアプリケーション回路」を参照)。
2	OUTPUT	レギュレート出力電圧がこのピンから出力されます。
3	BIAS	バイアス・ピンは、内部回路の動作と N-FET のドライブに必要な低電流バイアスを与えるために使用します。
4, 5	GND	IC のパワー・グラウンドおよびアナログ・グラウンドです。両方ともグラウンドに接続する必要があります。
6	SHUTDOWN	レギュレート出力をオフにする低消費電力のシャットダウン機能を実現します。シャットダウン機能を使用しない場合は $V_{BIAS}$ に接続します。
7	INPUT	公称出力電圧にレギュレートする大電流入力電圧をこのピンに接続します。チップ動作に必要なバイアス電圧は別に供給されるため、入力電圧よりわずかに数百 mV 低い出力電圧が得られます。
8	N/C	開放で使用し、内部接続のないピンです。
DAP	DAP	PSOP DAP はダイの裏面に物理的に貼り付けられ、ダイとは熱的に接続されています。プリント基板の銅エリアに使用されます。DAP はグラウンド・ピン接続ではなく、グラウンド電位に接続してください。

製品情報

Order Number	Package Type	Package Drawing	Supplied As
LP38841MR-ADJ	PSOP-8	MRA08A	95 Units Tape and Reel
LP38841MRX-ADJ	PSOP-8	MRA08A	2500 Units Tape and Reel

ブロック図



## 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。  
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照ください。

保存温度範囲	- 65 ~ + 150
リード温度 (ハンダ付け 5 秒)	260
ESD 耐圧	
人体モデル (Note 3)	2kV
マシン・モデル (Note 9)	200V
消費電力 (Note 2)	内部制限
$V_{IN}$ 電源電圧 (最大)	- 0.3V ~ + 6V
$V_{BIAS}$ 電源電圧 (最大)	- 0.3V ~ + 7V
シャットダウン入力電圧 (最大)	- 0.3V ~ + 7V
$V_{ADJ}$	- 0.3V ~ + 6V

$I_{OUT}$ (最大)	内部制限
出力電源 (最大)	- 0.3V ~ + 6V
接合部温度	- 40 ~ + 150

## 動作定格

$V_{IN}$ 電源電圧	$(V_{OUT} + V_{DO}) \sim 5.5V$
シャットダウン入力電圧	0 ~ + 5.5V
$I_{OUT}$	0.8A
動作接合部温度範囲	- 40 ~ + 125
$V_{BIAS}$ 電源電圧	4.5V ~ 5.5V
$V_{OUT}$	0.56V ~ 1.5V

## 電気的特性

標準書体のリミット値は  $T_J = 25$  に対して適用され、太字のリミット値は全動作温度範囲に対して適用されます。特記のない限り、 $V_{IN} = V_O(NOM) + 1V$ 、 $V_{BIAS} = 4.5V$ 、 $I_L = 10mA$ 、 $C_{IN} = 10\mu F$  CER、 $C_{OUT} = 22\mu F$  CER、 $V_{S/D} = V_{BIAS}$ 。最小/最大リミット値は、試験、統計解析、または設計により保証されています。

Symbol	Parameter	Conditions	MIN	TYP (Note 4)	MAX	Units
$V_{ADJ}$	Adjust Pin Voltage	$10\text{ mA} < I_L < 0.8A$ $V_O(NOM) + 1V \leq V_{IN} \leq 5.5V$ $4.5V \leq V_{BIAS} \leq 5.5V$	0.552 <b>0.543</b>	0.56	0.568 <b>0.577</b>	V
$I_{ADJ}$	Adjust Pin Bias Current	$10\text{ mA} < I_L < 0.8A$ $V_O(NOM) + 1V \leq V_{IN} \leq 5.5V$ $4.5V \leq V_{BIAS} \leq 5.5V$		1		$\mu A$
$\Delta V_O / \Delta V_{IN}$	Output Voltage Line Regulation (Note 6)	$V_O(NOM) + 1V \leq V_{IN} \leq 5.5V$		0.01		%/V
$\Delta V_O / \Delta I_L$	Output Voltage Load Regulation (Note 7)	$10\text{ mA} < I_L < 0.8A$		0.1	0.4 <b>1.3</b>	%/A
$V_{DO}$	Dropout Voltage (Note 8)	$I_L = 0.8A$		75	120 <b>205</b>	mV
$I_Q(V_{IN})$	Quiescent Current Drawn from $V_{IN}$ Supply	$10\text{ mA} < I_L < 0.8A$		30	35 <b>40</b>	mA
		$V_{S/D} \leq 0.3V$		0.06	1 <b>30</b>	$\mu A$
$I_Q(V_{BIAS})$	Quiescent Current Drawn from $V_{BIAS}$ Supply	$10\text{ mA} < I_L < 0.8A$		2	4 <b>6</b>	mA
		$V_{S/D} \leq 0.3V$		0.03	1 <b>30</b>	$\mu A$
UVLO	$V_{BIAS}$ Voltage Where Regulator Output Is Enabled			3.8		V
$I_{SC}$	Short-Circuit Current	$V_{OUT} = 0V$		2.6		A
<b>Shutdown Input</b>						
$V_{SDT}$	Output Turn-off Threshold	Output = ON		0.7	<b>1.3</b>	V
		Output = OFF	<b>0.3</b>	0.7		
$T_d$ (OFF)	Turn-OFF Delay	$R_{LOAD} \times C_{OUT} \ll T_d$ (OFF)		20		$\mu s$
$T_d$ (ON)	Turn-ON Delay	$R_{LOAD} \times C_{OUT} \ll T_d$ (ON)		15		
$I_{S/D}$	$S/D$ Input Current	$V_{S/D} = 1.3V$		1		$\mu A$
		$V_{S/D} \leq 0.3V$		-1		
$\theta_{J-A}$	Junction to Ambient Thermal Resistance	PSOP-8 Package (Note 10)		43		$^{\circ}C/W$

## AC Parameters

## 電氣的特性 (つづき)

標準書体のリミット値は  $T_J = 25$  に対して適用され、太字のリミット値は全動作温度範囲に対して適用されます。特記のない限り、 $V_{IN} = V_O(NOM) + 1V$ 、 $V_{BIAS} = 4.5V$ 、 $I_L = 10mA$ 、 $C_{IN} = 10\mu F$  CER、 $C_{OUT} = 22\mu F$  CER、 $V_{S/D} = V_{BIAS}$ 。最小/最大リミット値は、試験、統計解析、または設計により保証されています。

Symbol	Parameter	Conditions	MIN	TYP (Note 4)	MAX	Units
PSRR ( $V_{IN}$ )	Ripple Rejection for $V_{IN}$ Input Voltage	$V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ , $f = 120$ Hz		80		dB
		$V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ , $f = 1$ kHz		65		
PSRR ( $V_{BIAS}$ )	Ripple Rejection for $V_{BIAS}$ Voltage	$V_{BIAS} = V_{OUT} + 3V$ , $f = 120$ Hz		58		
		$V_{BIAS} = V_{OUT} + 3V$ , $f = 1$ kHz		58		
	Output Noise Density	$f = 120$ Hz		1		$\mu V/\text{root-Hz}$
$e_n$	Output Noise Voltage $V_{OUT} = 1.5V$	BW = 10 Hz – 100 kHz		150		$\mu V$ (rms)
		BW = 300 Hz – 300 kHz		90		

**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言います。動作定格は、デバイスの意図する動作条件を示し、特定の性能のリミット値を保証するものではありません。保証規格については、「電氣的特性」を参照してください。この動作定格を超えて動作させているデバイスには「電氣的特性」は適用されません。

**Note 2:** 温度が高い状態では、パッケージの熱抵抗とヒートシンクの熱容量に基づいて、デバイスの消費電力のデレーティングが必要です。消費電力によって接合部温度が規定の上限値を超えると、デバイスはサーマル・シャットダウン状態になります。

**Note 3:** 人体モデルでは、100pF のコンデンサから 1.5K の抵抗を介して各ピンへ放電させます。

**Note 4:** Typ (代表) 値は 25 における値であり、最も標準的な値を表します。

**Note 5:** レギュレータの負荷のリターン側が負電源に接続される±両電源システムで使用する場合は、出力ピンはグラウンドにダイオード・クランプしなければなりません。

**Note 6:** 出力電圧ライン・レギュレーションは、入力電圧の変化によって生じる出力電圧の公称値からの変化として定義されています。

**Note 7:** 出力電圧負荷レギュレーションは、負荷電流が無負荷から全負荷に増加したときに生じる、出力電圧の公称値からの変化として定義されています。

**Note 8:** ドロップアウト電圧は、出力を公称値の 2% 以内に維持するために必要な入力電圧と出力電圧の差の最小値として定義されています。

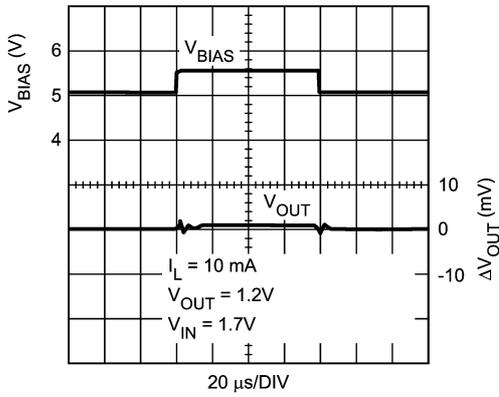
**Note 9:** マシン・モデルでは、220pF のコンデンサから直接各ピンに放電させます。

**Note 10:** 適切な放熱を確保するために、PSOP パッケージの裏面の露出パッドは外層がサーマル・ビアを介して内層のパターンにハンダ付けしなければなりません。

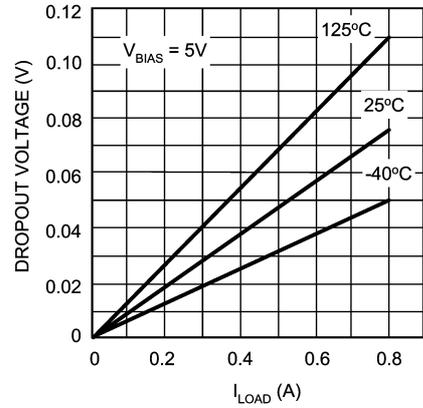
代表的な性能特性

特記のない限り、 $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 $C_{IN} = 10\mu\text{F CER}$ 、 $C_{OUT} = 22\mu\text{F CER}$ 、 $C_{BIAS} = 1\mu\text{F CER}$ 、 $\overline{S/D}$  ピンは  $V_{BIAS}$ 、 $V_{OUT} = 1.2\text{V}$ 、 $I_L = 10\text{mA}$ 、 $V_{BIAS} = 5\text{V}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$  に接続します。

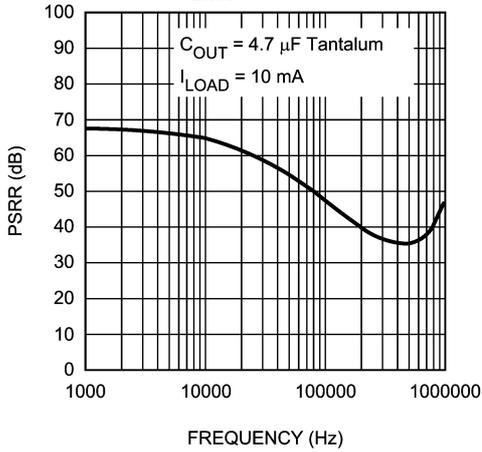
**$V_{BIAS}$  Transient Response**



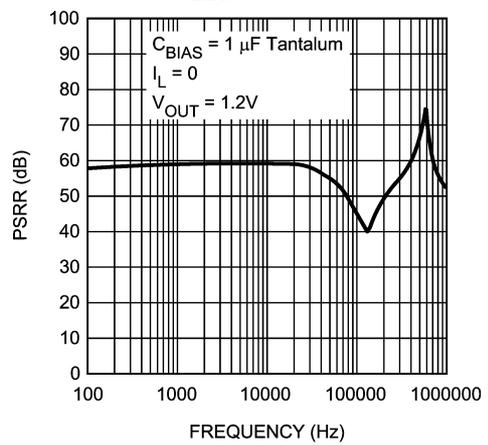
**Dropout Voltage Over Temperature**



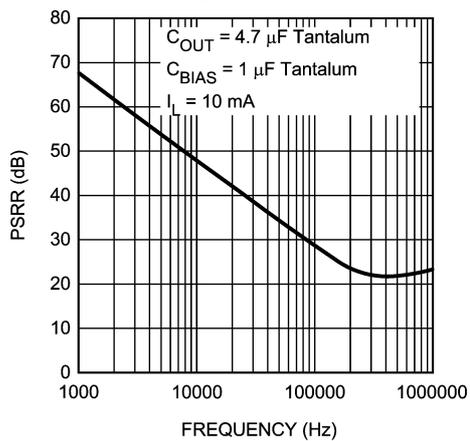
**$V_{BIAS}$  PSRR**



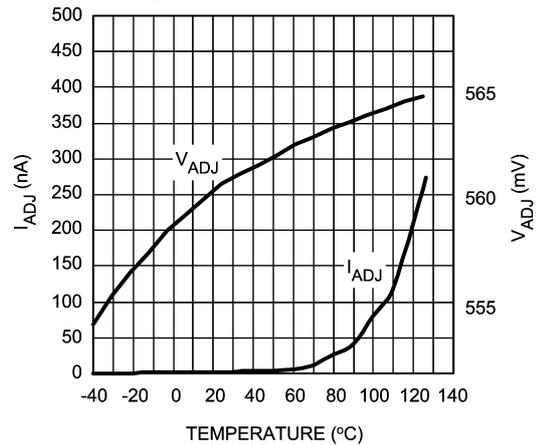
**$V_{BIAS}$  PSRR**



**$V_{IN}$  PSRR**

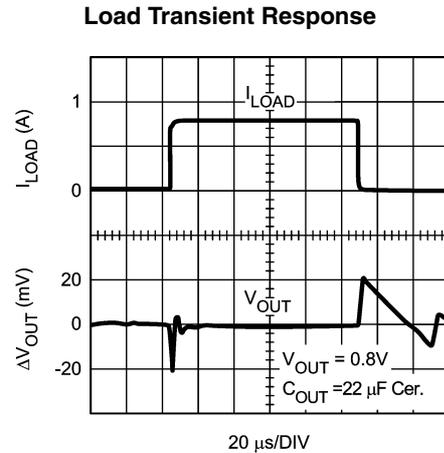
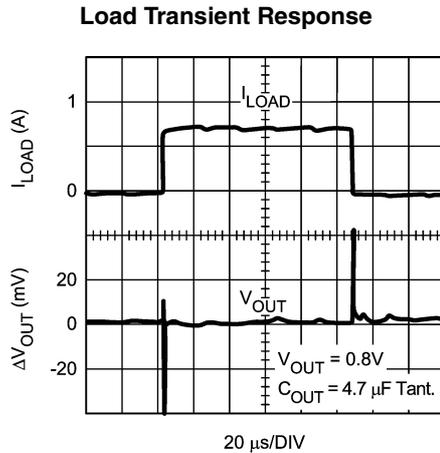


**$V_{ADJ} / I_{ADJ}$  vs Temperature**



## 代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、 $T_J = 25$ 、 $C_{IN} = 10\mu\text{F CER}$ 、 $C_{OUT} = 22\mu\text{F CER}$ 、 $C_{BIAS} = 1\mu\text{F CER}$ 、 $\overline{S/D}$  ピンは  $V_{BIAS}$ 、 $V_{OUT} = 1.2\text{V}$ 、 $I_L = 10\text{mA}$ 、 $V_{BIAS} = 5\text{V}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$  に接続します。



## アプリケーション・ヒント

### 出力電圧の設定

(「代表的なアプリケーション回路」を参照してください。)

出力電圧は R1 と R2 で構成される抵抗分圧回路で設定します。出力電圧は次の公式により求められます。

$$V_{OUT} = V_{ADJ} \times (1 + R1 / R2)$$

適切な動作を得るには R2 の値を 10k 以下にしてください。

### 外付けコンデンサ

レギュレータの安定性を確保するために、「代表的なアプリケーション回路」に示すとおり、入力コンデンサと出力コンデンサが必要です。

### 出力コンデンサ

ループ安定性の確保を目的として LP3884X には出力コンデンサが必要です。コンデンサの最小容量はコンデンサの種類によって異なります。固体タンタル・コンデンサを使用する場合、レギュレータは  $4.7\mu\text{F}$  以上で安定になります。セラミック・コンデンサを必要とする場合は  $22\mu\text{F}$  以上の容量が必要です (コンデンサ容量に上限はありません)。出力コンデンサはループ帯域を制限するポールを設定するため、セラミック・コンデンサのほうが大きな容量を必要とします。タンタル・コンデンサはループの位相マージンを多く与える ESR がセラミック・コンデンサより大きく、高いクロスオーバー周波数まで適量の位相マージンを確保できることから、小容量の出力コンデンサを使用することが可能です。タンタル・コンデンサは負荷変動が発生した場合に出力の高速なセトリングを実現する一方で、セラミック・コンデンサは高周波ノイズに対するノイズ性能に優れています。

出力コンデンサは出力ピンから 1cm 以内に配置し、クリーンなアナログ・グラウンドにリターンさせてください。動作温度範囲全域にわたって十分な容量が保証されるように、出力コンデンサの選定にあたっては注意が必要です。セラミック・コンデンサを使用する場合は X7R または X5R 品が適当です。Z5U および Y5F 品は、温度と印加電圧によって容量が大きく減少し、定格容量の 20% にまで低下することがあります。

### 入力コンデンサ

入力コンデンサはレギュレータに低いソース・インピーダンスを与える働きがあり、出力コンデンサと同様にループ安定性の確保には不可欠です。最小容量は  $10\mu\text{F}$  のセラミックです (タンタルは推奨しません)。 $C_{IN}$  の値に上限はありません。前述のとおり、十分な容量を維持するために X5R または X7R 品を使用してください。入力コンデンサは入力ピンから 1cm 以内に配置し、グラウンド側は適切なアナログ・グラウンドに接続しなければなりません。

### フィードフォワード・コンデンサ

(「代表的なアプリケーション回路」を参照)

R1 両端に接続したコンデンサは位相マージンの増大と過渡応答の改善を目的としたものです。R1 とコンデンサ  $C_{FF}$  の組み合わせによって、次の式で示されるゼロがループ応答内に形成されます。

$$F_Z = 1 / (2 \times \times C_{FF} \times R1)$$

最大の効果を得るために、ゼロ周波数が 70kHz 前後になるように  $C_{FF}$  を選択してください。 $C_{FF}$  で得られる位相進みは、出力電圧が 0.56V に近いほど (また R1 が低抵抗なほど)、少なくなります。その理由は周波数が下記で与えられるポールが  $C_{FF}$  によって同時に形成されるためです。

$$F_P = 1 / (2 \times \times C_{FF} \times R1 // R2)$$

R1 を小さくすると両式の左辺は同じ値に近づき、ポールとゼロが打ち消し合うようになって、ゼロによる位相進みの効果が失われます。

### バイアス・コンデンサ

バイアス信号に接続する  $0.1\mu\text{F}$  のコンデンサには、良質のコンデンサを使用します (セラミックを推奨)。

### バイアス電圧

外付け電圧レールのバイアス電圧は、N-FET パス・トランジスタのゲート駆動に必要です。バイアス電圧は、デバイスを適切に動作させるために、4.5 ~ 5.5V の範囲になければなりません。

### アンダーボルテージ・ロックアウト

バイアス電圧は内部回路によって監視されており、バイアス電圧がおよそ 3.8V 以下のときに、レギュレータ出力のターンオンを防いでいます。

### アプリケーション・ヒント (つづき)

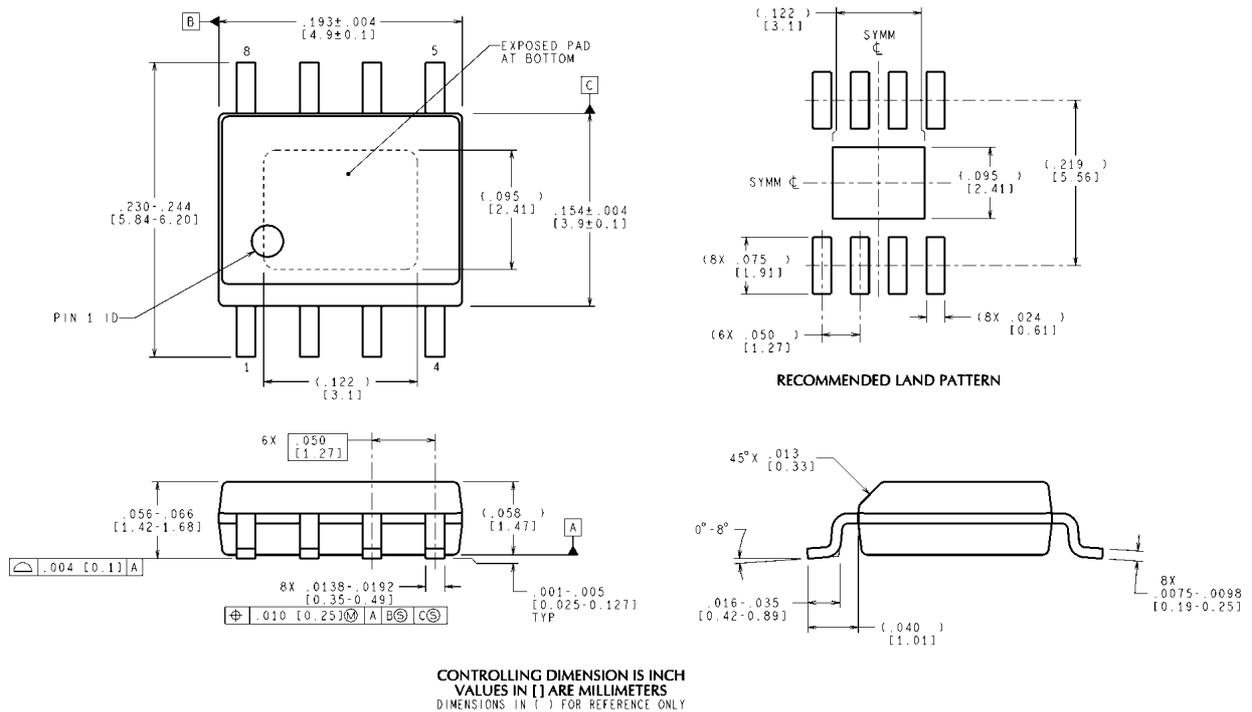
#### シャットダウン動作

シャットダウン ( $\overline{S/D}$ ) ピンを Low にすると、レギュレータはターンオフします。正常動作のためには、 $\overline{S/D}$  ピンは、プルアップ抵抗 (10k ~ 100k ) を介して終端しておかなければなりません。このピンを、(CMOS フルスイング・コンパレータのように) アクティブ High またはアクティブ Low で駆動できる場合には、プルアップ抵抗は必要ありません。使用しない場合は、このピンは  $V_{IN}$  に接続しておく必要があります。

#### 消費電力 / 放熱

PSOP-8 パッケージは、パッケージ底面にある露出 DAP から PC ボードの銅箔層に熱を伝えて放熱させます。十分な伝熱性能を得るために露出 DAP は銅箔層にハンダ付けしてください。または、複数のビアを介して内層に接続しても構いません。DAP はダイの裏面に物理的に貼り付けられるため、グラウンド電位に接続してください。考えられるすべての条件下で、接合部温度は動作条件のもとに規定範囲内であればなりません。

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



**PSOP-8 8-Lead Molded PSOP-2  
NS Package Number MRA08B**

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/)

本資料に掲載されているすべての回路の使用に起因する第三者の特許権その他の権利侵害に関して、弊社ではその責を負いません。また掲載内容は予告無く変更されることがありますのでご了承ください。

# 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るとか、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ありません。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ありません。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