

LP3981

LP3981 Micropower, 300mA Ultra Low-Dropout CMOS Voltage Regulator



Literature Number: JAJ971

LP3981

マイクロパワー 300mA 超低ドロップアウト CMOS 電圧レギュレータ

概要

LP3981 はバッテリー駆動方式の各種装置用に最適化されています。ノイズがきわめて低く、ドロップアウト電圧も極端に小さく、待機時電流も少ない特長を持っています。レギュレータのグラウンド電流は、ドロップアウト電圧の大きいときでもわずかしか増えないため、バッテリーの寿命がさらに延びます。

リップル電圧除去能力は、低周波領域では 60dB を上回ります。バッテリー駆動方式の回路では入力電圧が低いのが普通ですが、そうした低い入力電圧でもリップル電圧除去能力が高く保たれています。

携帯電話など、バッテリー駆動方式の無線機器に理想的な IC です。最大出力電流は 300mA、入力電圧範囲は 2.5V ~ 6V です。デイスエーブル・モードでの消費電流は 1μA 未満です。

LP3981 は MSOP-8 パッケージで供給されます。性能は、-40 ~ +125 の温度範囲で規定されています。本デバイスは標準で次の出力電圧品が供給されます。2.5V、2.7V、2.8V、2.83V、3.0V、3.03V、3.3V。標準品以外の出力電圧オプションも対応可能です。ナショナル セミコンダクターまでお問い合わせください。

主な仕様

| | |
|---------------------------------|-------------|
| 入力電圧範囲 | 2.5V ~ 6.0V |
| 出力電流は 300mA を保証 1kHz での PSRR | 60dB |

シャットダウン時の待機時電流は 1μA 以下
 ターンオン時間が高速 120μs (代表値)、 $C_{\text{BYPASS}}=0.01\mu\text{F}$
 負荷電流が 300mA 時のドロップアウト電圧 132mV
 出力ノイズは 10Hz ~ 100kHz の範囲で $35\mu\text{V}_{\text{rms}}$ (代表値)
 動作時の接合部温度範囲 -40 ~ +125
 出力電圧は、2.5V、2.7V、2.8V、2.83V、3.0V、3.03V、3.3V
 を標準で用意

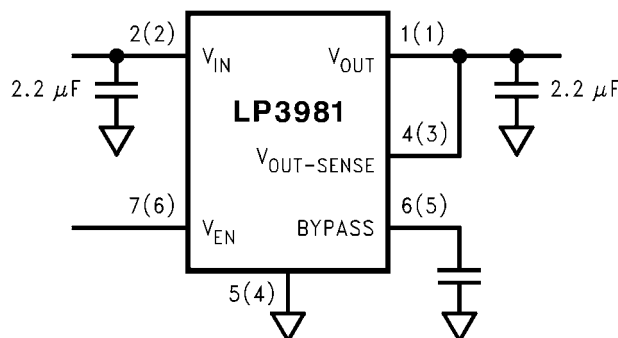
特長

小型、省スペースの MSOP-8 パッケージ
 熱抵抗の小さい LLP-6 パッケージの採用による優れた電力特性
 ロジック信号でイネーブル / デイスエーブルが制御できる
 セラミック・コンデンサと高品質タンタル・コンデンサによる安定動作
 高速ターンオン
 熱暴走保護 (サーマル・シャットダウン) と短絡電流制限

アプリケーション

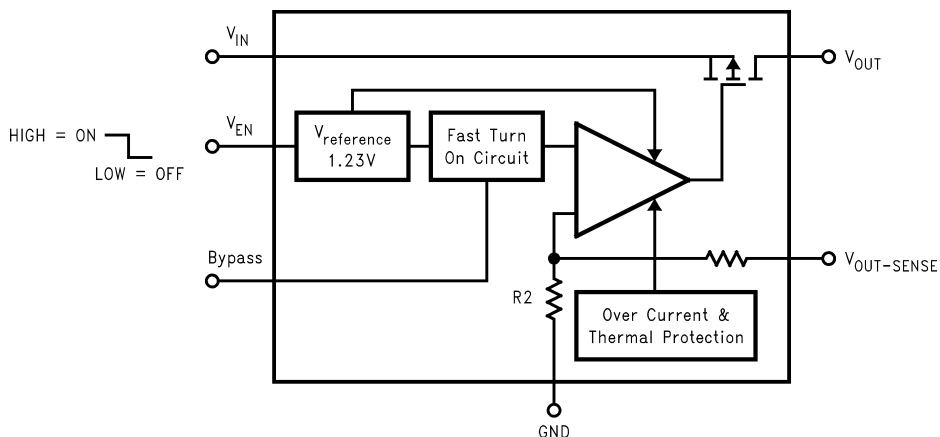
N-CDMA の携帯電話端末
 W-CDMA の携帯電話端末
 GSM の携帯電話端末
 携帯情報端末
 3.3V ± 5% 入力から、2.5V、300mA 出力を得る小型コンバータ

代表的なアプリケーション回路



Note: 括弧内の端子番号は LLP-6 パッケージのもの です。

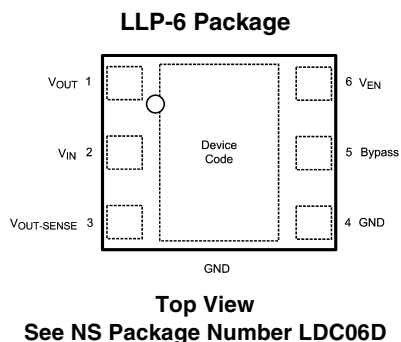
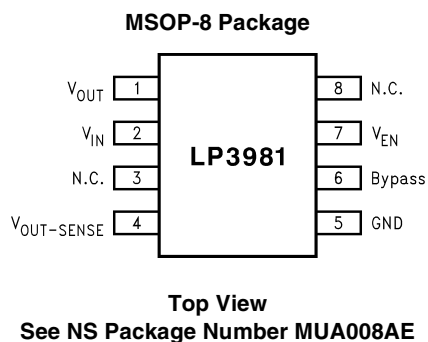
ブロック図



端子説明

| 端子名 | MSOP-8 | LLP-6 | 説明 |
|------------------------|--------|-------|--|
| V _{EN} | 7 | 6 | イネーブル入力端子。HIGHレベルの論理信号を入力しているときイネーブル。 |
| GND | 5 | 4 | 共通グラウンド端子。PADに接続してください。 |
| V _{OUT} | 1 | 1 | LDOの出力電圧端子 |
| V _{IN} | 2 | 2 | LDOの入力電圧端子 |
| Bypass | 6 | 5 | ノイズを減らすためのバイパス・コンデンサ。取り付けは任意。 |
| V _{OUT-SENSE} | 4 | 3 | 出力電圧のセンス端子です。V _{OUT} に接続してください。 |
| N.C | 3, 8 | | |
| GND | | PAD | 共通グラウンド端子。ピン4に接続してください。 |

ピン配置図



製品情報

For LLP-6 Package

| Output Voltage (V) | Grade | LP3981 Supplied as 1000 Units, Tape and Reel | LP3981 Supplied as 4500 Units, Tape and Reel | Package Marking |
|--------------------|-------|--|--|-----------------|
| 2.5 | STD | LP3981ILD-2.5 | LP3981ILD-2.5 | LO1UB |
| 2.7 | STD | LP3981ILD-2.7 | LP3981ILD-2.7 | LO1VB |
| 2.8 | STD | LP3981ILD-2.8 | LP3981ILD-2.8 | LO1ZB |
| 2.83 | STD | LP3981ILD-2.83 | LP3981ILD-2.83 | L01SB |
| 3.0 | STD | LP3981ILD-3.0 | LP3981ILD-3.0 | L017B |
| 3.03 | STD | LP3981ILD-3.03 | LP3981ILD-3.03 | LO1YB |
| 3.3 | STD | LP3981ILD -3.3 | LP3981ILD-3.3 | LO1XB |

For MSOP-8 Package

| Output Voltage (V) | Grade | LP3981 Supplied as 1000 Units, Tape and Reel | LP3981 Supplied as 3500 Units, Tape and Reel | Package Marking |
|--------------------|-------|--|--|-----------------|
| 2.5 | STD | LP3981IMM-2.5 | LP3981IMM-2.5 | LFKB |
| 2.7 | STD | LP3981IMM-2.7 | LP3981IMM-2.7 | LFLB |
| 2.8 | STD | LP3981IMM-2.8 | LP3981IMM-2.8 | LFTB |
| 2.83 | STD | LP3981IMM-2.83 | LP3981IMM-2.83 | LDUB |
| 3.0 | STD | LP3981IMM-3.0 | LP3981IMM-3.0 | LF3B |
| 3.03 | STD | LP3981IMM-3.03 | LP3981IMM-3.03 | LFPB |
| 3.3 | STD | LP3981IMM-3.3 | LP3981IMM-3.3 | LFNB |

* この表にない電圧オプションについては当社にお問い合わせください。

絶対最大定格 (Note 1、 2)

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。

| | |
|-----------------------------|--|
| V_{IN} , V_{EN} | - 0.3 ~ 6.5V |
| V_{OUT} , $V_{OUT-SENSE}$ | - 0.3 ~ $V_{IN} + 0.3$ 6.5V (最大値) |
| 接合部温度 | 150 |
| 保存温度 | - 65 ~ + 150 |
| リード温度 | |
| パッド温度 | |
| 消費電力 (Note 3) | |
| J_A (MSOP-8) | 210 /W |
| J_A (LLP-6) | 50 /W |

| | |
|-----------------|-------|
| 25 °での最大消費電力 | |
| MSOP-8 | 595mW |
| LLP-6 | 2.5W |
| ESD 耐圧 (Note 4) | |
| 人体モデル | 2kV |
| マシン・モデル | 200V |

動作定格 (Note 1、 2)

| | |
|-----------------|--------------|
| V_{IN} | 2.7 ~ 6V |
| V_{EN} | 0 ~ V_{IN} |
| 接合部温度 | - 40 ~ + 125 |
| 最大消費電力 (Note 5) | |
| MSOP-8 | 476mW |
| LLP-6 | 2.0W |

電氣的特性

特記のない限り、 $V_{EN} = 1.2V$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 0.5V$ 、 $C_{IN} = 2.2\mu F$ 、 $C_{BP} = 0.033\mu F$ 、 $I_{OUT} = 1mA$ 、 $C_{OUT} = 2.2\mu F$ です。通常の字体で表記されているパラメータは $T_J = + 25$ °C に対して適用されます。太字で表記されるリミット値は、- 40 ~ + 125 °C の全接合部温度範囲に対して適用されます。(Note 6、 7)

| Symbol | Parameter | Conditions | Typ | Limit | | Units |
|------------------|--|---|--------|-------------|--------------|---------------------|
| | | | | Min | Max | |
| ΔV_{OUT} | Output Voltage Tolerance | | | -2 | 2 | % of $V_{OUT(nom)}$ |
| | Line Regulation Error | $V_{IN} = V_{OUT} + 0.5V$ to 6.0V, $T_A < +85^\circ C$ | 0.005 | -0.1 | 0.1 | %/V |
| | | $V_{IN} = V_{OUT} + 0.5V$ to 6.0V, $T_J \leq 125^\circ C$ | | -0.2 | 0.2 | %/V |
| | Load Regulation Error (Note 8) | $I_{OUT} = 1$ mA to 300 mA | 0.0003 | | 0.005 | %/mA |
| PSRR | Power Supply Rejection Ratio (Note 10) | $V_{IN} = V_{OUT(nom)} + 1V$, $f = 1$ kHz, $I_{OUT} = 50$ mA (Figure 2) | 50 | | | dB |
| | | $V_{IN} = V_{OUT(nom)} + 1V$, $f = 10$ kHz, $I_{OUT} = 50$ mA (Figure 2) | 55 | | | |
| I_Q | Quiescent Current | $V_{EN} = 1.2V$, $I_{OUT} = 1$ mA | 70 | | 120 | μA |
| | | $V_{EN} = 1.2V$, $I_{OUT} = 1$ to 300 mA, $V_{OUT} = 2.5V$ (Note 12) | 170 | | 210 | |
| | | $V_{EN} = 0.4V$ | 0.003 | | 1.5 | |
| | Dropout Voltage (Note 9) | $I_{OUT} = 1$ mA | 0.5 | | 5 | mV |
| | | $I_{OUT} = 200$ mA | 88 | | 133 | |
| | | $I_{OUT} = 300$ mA | 132 | | 200 | |
| I_{SC} | Short Circuit Current Limit | Output Grounded (Steady State) | 600 | | | mA |
| e_n | Output Noise Voltage | BW = 10 Hz to 100 kHz, $C_{BP} = 0.033\mu F$ | 35 | | | μV_{rms} |
| TSD | Thermal Shutdown Temperature | | 160 | | | $^\circ C$ |
| | Thermal Shutdown Hysteresis | | 20 | | | $^\circ C$ |
| $I_{OUT(PK)}$ | Peak Output Current | $V_{OUT} \geq V_{OUT(nom)} - 5\%$ | 455 | 300 | | |
| I_{EN} | Maximum Input Current at V_{EN} | $V_{EN} = 0$ and V_{IN} | 0.001 | | | μA |
| V_{IL} | Logic Low Input threshold | $V_{IN} = 2.7$ to 6.0V | | | 0.4 | V |

電気的特性 (つづき)

特記のない限り、 $V_{EN} = 1.2V$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 0.5V$ 、 $C_{IN} = 2.2\mu F$ 、 $C_{BP} = 0.033\mu F$ 、 $I_{OUT} = 1mA$ 、 $C_{OUT} = 2.2\mu F$ です。通常の字体で表記されているパラメータは $T_J = +25$ に対して適用されます。太字で表記されるリミット値は、 $-40 \sim +125$ の全接合部温度範囲に対して適用されます。(Note 6、7)

| Symbol | Parameter | Conditions | Typ | Limit | | Units |
|----------|-------------------------------------|---------------------------|-----|------------|------------|---------|
| | | | | Min | Max | |
| V_{IH} | Logic High Input threshold | $V_{IN} = 2.7$ to $6.0V$ | | 1.4 | | V |
| T_{ON} | Turn-On Time (Note 10) (Note 11) | $C_{BYPASS} = 0.033\mu F$ | 240 | | 350 | μs |

Note 1: 「絶対最大定格」とは、デバイスに破壊を生じさせる可能性がある上限または下限値をいいます。「動作定格」とは、動作が保証されている各種条件のことです。「動作定格」は保証性能のリミット値を表しているわけではありません。保証性能のリミット値と関連する試験条件は、「電気的特性」の表を参照してください。

Note 2: 電圧値はすべて、GND 端子の電位を基準とします。

Note 3: デバイスの絶対最大消費電力として与えられている数値は次の式を用いて計算されています。

$$P_D = \frac{(T_{J(MAX)} - T_A)}{\theta_{JA}}$$

$T_{J(MAX)}$ は最大接合部温度、 T_A は周囲温度、 θ_{JA} は接合部から周囲への熱抵抗です。

たとえば、LLP パッケージの場合、 $\theta_{JA} = 50$ $^{\circ}C/W$ 、 $T_{J(MAX)} = 150$ であり、 $T_A = 25$ とすると最大消費電力は $2.5W$ と求められます。デレーティング係数 ($-1/\theta_{JA}$) = $-20mW/$ から、周囲温度が 25 未満の場合、消費電力は 1 下がると $20mW$ 増えますが、逆に周囲温度が 25 を超える場合は、この係数に応じて消費電力は小さくなります。

Note 4: 人体モデルでは、 $1.5k$ の抵抗を介して $100pF$ のコンデンサから各端子に放電させます。マシン・モデルの場合は、 $200pF$ のコンデンサから直接各端子に放電させます。

Note 5: 最大消費電力において、動作中の最大電力は周囲温度に依存します。 $T_J = 125$ として Note 3 と同じ方法で計算すると、LLP パッケージの動作中の最大消費電力は $2W$ と求められます。適用されるデレーティング係数は同じです。

Note 6: リミット値はすべて保証されています。電気的特性のうち室温でのリミット値はすべて、製造中に $T_J = 25$ で試験したか、統計的品質管理 (SQC: Statistical Quality Control) の手法を用いて相関的に求めた値です。全温度範囲でのリミット値はすべて、電気的特性と製法 / 温度のばらつきとの相互関係を明らかにして、統計的製法管理手法を適用することにより保証されています。

Note 7: 目標出力電圧 V_{OUT} (公称値) については、指定可能な電圧値のうち希望する値に読み替えてください。

Note 8: 負荷電流が増えると出力電圧がわずかに下がります。逆に、負荷電流が減ると出力電圧がわずかに上がります。

Note 9: ドロップアウト電圧とは、出力電圧がその公称値より $100mV$ 低いときの、入力電圧と出力電圧との差のことです。この仕様値は、 $2.5V$ より低い入力電圧には適用されません。

Note 10: 設計により保証されています。

Note 11: ターンオン時間とは、イネーブル入力端子に印加する電圧が V_{IH} を超えた瞬間から出力電圧がその公称値の 95% に達するまでの時間のことです。

Note 12: $V_{OUT} > 2.5V$ の場合、 $V_{OUT(NOM)}$ が $0.1V$ 増えるごとに $I_{Q(MAX)}$ は $2.5\mu A$ ずつ増えます。
すなわち、 $I_{Q(MAX)} = 210 + ((V_{OUT(NOM)} - 2.5) \times 25)\mu A$

出力コンデンサ推奨仕様

| Symbol | Parameter | Conditions | Typ | Limit | | Units |
|-----------|------------------|-------------|-----|-------|-----|-----------|
| | | | | Min | Max | |
| C_{OUT} | Output Capacitor | Capacitance | | 2.2 | 22 | μF |
| | | ESR | | 5 | 500 | $m\Omega$ |

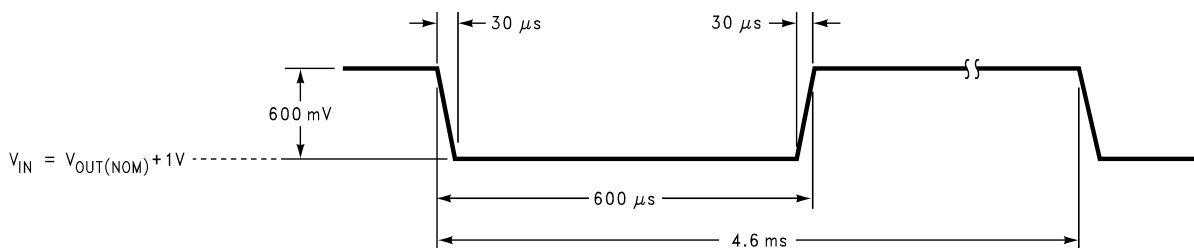


FIGURE 1. Line Transient Response Input Perturbation

出力コンデンサ推奨仕様 (つづき)

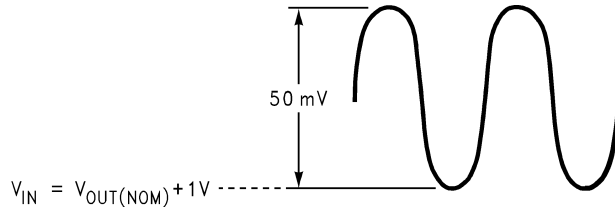
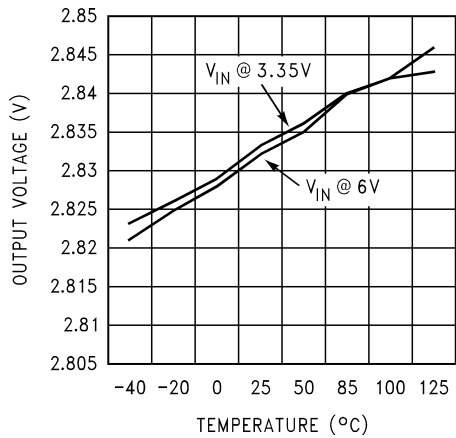


FIGURE 2. PSRR Input Perturbation

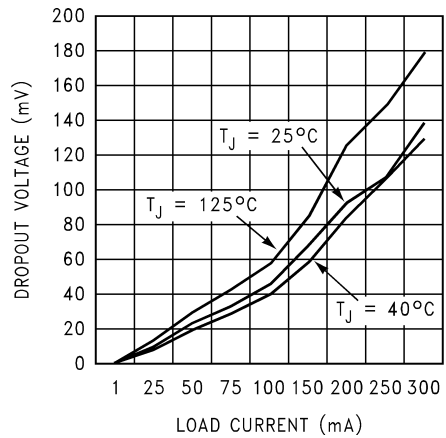
代表的な性能特性

特記のない限り、以下の規格は、 $C_{IN} = C_{OUT} = 2.2\mu F$ セラミック・コンデンサ、 $C_{BP} = 0.033\mu F$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 0.5V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 、Enable ピンは V_{IN} に接続します。

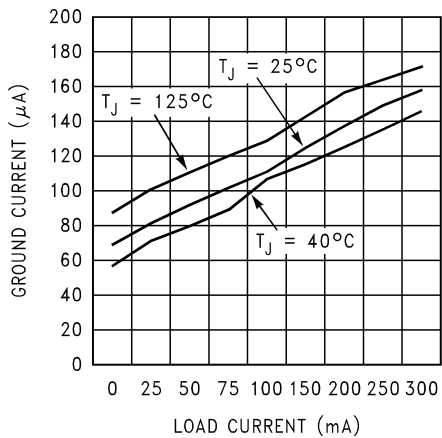
Output Voltage vs. Temperature ($V_{OUT} = 2.83V$)



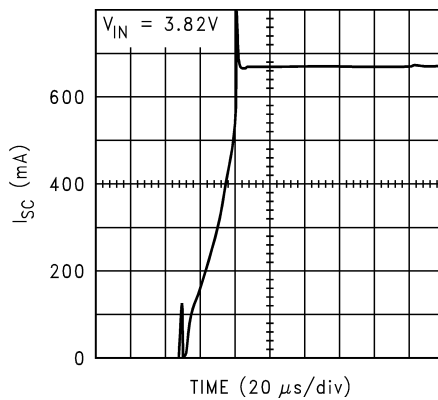
Dropout Voltage vs. Temperature ($V_{OUT} = 2.85V$)



Ground Current vs. Load Current ($V_{OUT} = 2.85V$)



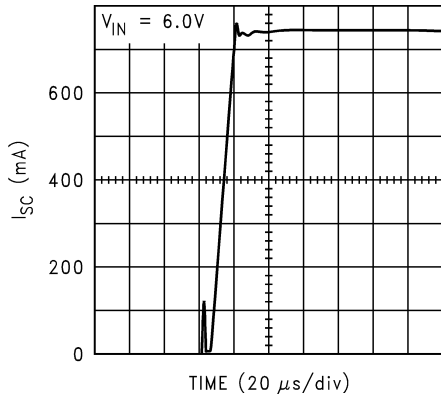
Output Short Circuit Current



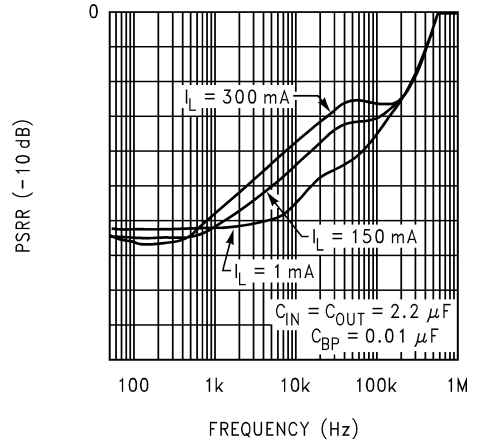
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格は、 $C_{IN} = C_{OUT} = 2.2\mu\text{F}$ セラミック・コンデンサ、 $C_{BP} = 0.033\mu\text{F}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 0.5\text{V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、Enable ピンは V_{IN} に接続します。

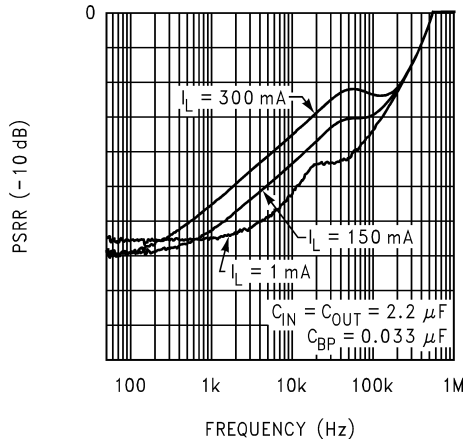
Output Short Circuit Current



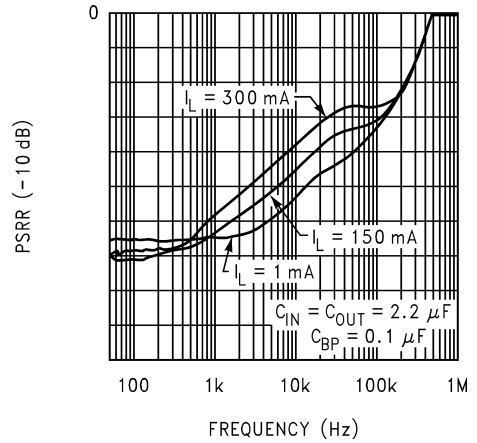
Ripple Rejection ($V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$)



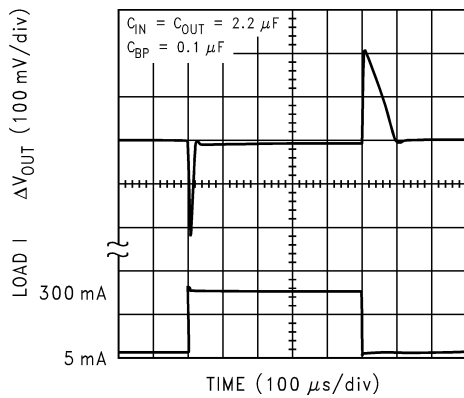
Ripple Rejection ($V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$)



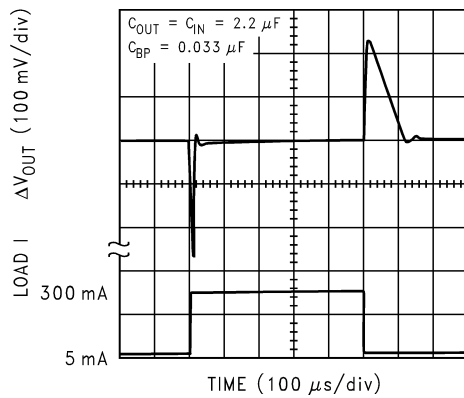
Ripple Rejection ($V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$)



Load Transient Response ($V_{IN} = 3.5\text{V}$)



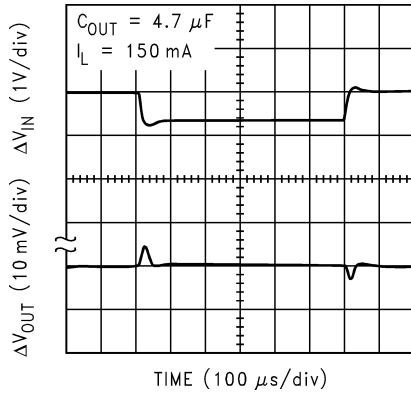
Load Transient Response ($V_{IN} = 3.5\text{V}$)



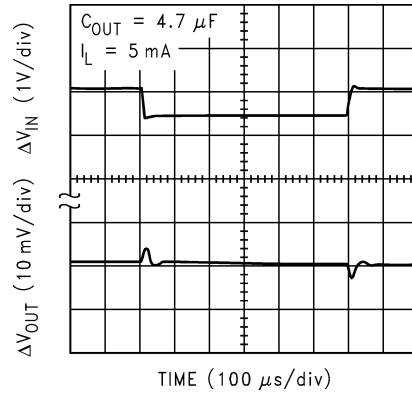
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格は、 $C_{IN} = C_{OUT} = 2.2\mu\text{F}$ セラミック・コンデンサ、 $C_{BP} = 0.033\mu\text{F}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 0.5\text{V}$ 、 $T_A = 25$ 、Enable ピンは V_{IN} に接続します。

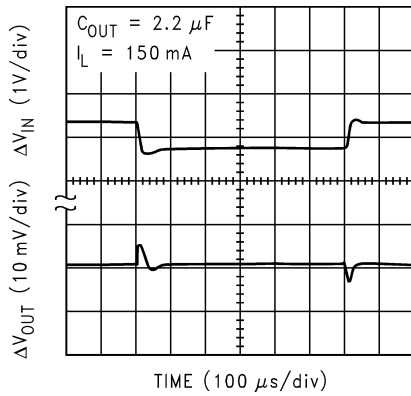
Line Transient Response
($V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$ to $V_{OUT} + 1.6\text{V}$)



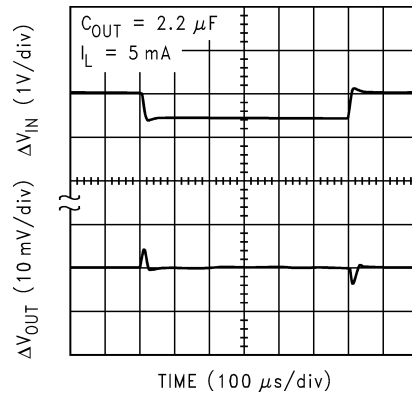
Line Transient Response
($V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$ to $V_{OUT} + 1.6\text{V}$)



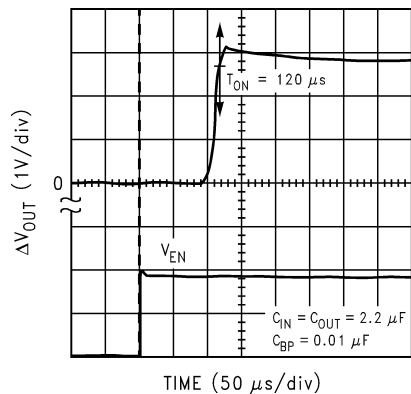
Line Transient Response
($V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$ to $V_{OUT} + 1.6\text{V}$)



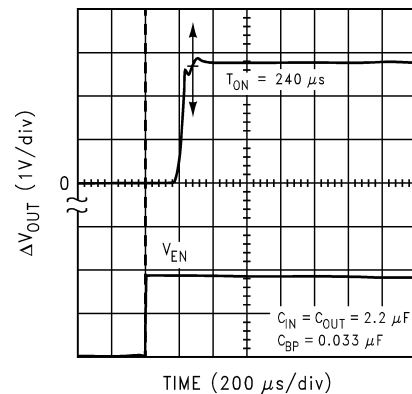
Line Transient Response
($V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$ to $V_{OUT} + 1.6\text{V}$)



Enable Response (T_{ON})



Enable Response (T_{ON})



アプリケーション・ヒント

消費電力とデバイスの動作

それぞれのパッケージで許容可能な消費電力は、電力源である IC の接合部で発生した熱を最終的なヒートシンクである周囲大気へと伝える、デバイスの放熱性能によって表わされます。すなわち消費電力は、周囲温度と、ダイから周囲大気までに介するさまざまな物質の熱抵抗によって決まります。

「電気的特性」の Note 3、5 に記載したように、所与のパッケージに対するデバイスの許容可能な消費電力は次の式から求められます。

$$P_D = \frac{(T_{J(MAX)} - T_A)}{\theta_{JA}}$$

アプリケーション・ヒント (つづき)

最大接合部温度 125、周囲温度 25 のとき、 $J_A = 50$ /W を持つ LLP パッケージの計算結果は 2.0W となります。MSOP パッケージの場合、結果は 0.476W となります ($J_A = 210$ /W)。デバイスで生じる実際の消費電力は次の式で表わされます。

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT}$$

この式は、パッケージの放熱性能から算出される許容可能な消費電力、デバイス両端の電圧差、デバイスの連続電流駆動能力の関係を表わしています。デバイスの電流駆動能力は 300mA ですが、実際の動作負荷条件で電流を連続的に出力させる場合は消費電力に注意が必要です。

外付けコンデンサ

LP3981 は、他の低ドロップアウト・レギュレータと同様に、レギュレータの安定性を確保するために外付けコンデンサが必要です。LP3981 は基板面積を最小にして、最小の部品を使用する必要がある携帯アプリケーション用に設計されています。これらのコンデンサは、良好な特性を得るために正しく選定する必要があります。

入力コンデンサ

LP3981 の入力とグラウンドの間に、容量が約 2.2 μ F の入力コンデンサが必要です (容量は際限なく増やせます)。

このコンデンサは、入力端子から 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。高品質のセラミック・コンデンサ、タンタル・コンデンサまたはフィルム・コンデンサを使用して構いません。

重要: タンタル・コンデンサは、低インピーダンス電源 (バッテリーや非常に大型のコンデンサなど) に接続すると、サージ電流によって損傷を受ける場合があります。入力にタンタル・コンデンサを使用する際は、このようなアプリケーションに対してサージ電流定格を満たし、メーカーで保証されているものを選ぶ必要があります。

入力コンデンサの ESR に関して規定はありません。ただし、全動作範囲にわたって容量が約 2.2 μ F に納まるように、許容誤差と温度ドリフト係数をコンデンサ選定時に考慮しなければなりません。

出力コンデンサ

LP3981 は出力に極めて小さいセラミック・コンデンサを使うように特に設計されています。LP3981 アプリケーション回路には ESR が 5m \sim 500m の範囲にある 2.2 μ F \sim 22 μ F のセラミック・コンデンサ (誘電体タイプ X7R) が適当です。

出力にタンタル・コンデンサまたはフィルム・コンデンサも使用できますが、実装時のサイズとコストの面を考慮するとメリットがありません (「コンデンサの特長」を参照)。

出力コンデンサはコンデンサの最小容量要件を満たさなければなりません。合わせて、ESR (等価直列抵抗) 値が安定範囲 (5m \sim 500m) 内になければなりません。

無負荷での安定性

LP3981 は、外付け負荷がないときでも、安定して機能し、仕様値を外れることはありません。これは CMOS RAM に情報を保持するアプリケーションに特に重要です。

ノイズ・バイパス・コンデンサ

C_{BP} 端子とグラウンド間に 0.033 μ F のコンデンサを接続すると、レギュレータ出力のノイズを大幅に低減できます。このコンデンサは、バンドギャップ基準回路のハイ・インピーダンス端子に直接接続されます。この端子から大きな電流を引き出すと安定化された出力電圧が変動する原因となります。そのため、この端子に流れる DC リーク電流を可能な限り低く抑えて出力電圧精度を落とさないようにします。

ノイズ・バイパス・コンデンサに最も適したコンデンサのタイプは、セラミック・コンデンサとフィルム・コンデンサです。誘電体に NPO または COG を使用した高品質のセラミック・コンデンサは、一般に漏れ電流が非常に小さいです。ポリプロピレンとポリカーボネート・フィルム・コンデンサは、小型の表面実装用パッケージが入手可能で、漏れ電流も極めて小さくできています。

他の多くの LDO とは異なり、ノイズを減らすためのコンデンサを追加しても過渡応答には影響しません。

コンデンサの特長

LP3981 は出力にセラミック・コンデンサを使用可能で、その利点を利用するように設計されています。その利点とは、容量が 1 μ F \sim 4.7 μ F の範囲では、セラミック・コンデンサは最も小さく最も安価で、ESR 値が最小であることです (これにより、高周波ノイズを最も効果的に除去できます)。通常の 1 μ F セラミック・コンデンサの ESR 値は 20m \sim 40m の範囲にあり、LP3981 の安定性を保つために必要な ESR の要件に完全に収まっています。

セラミック・コンデンサの容量は温度によって変化します。また、大容量 (約 2.2 μ F) セラミック・コンデンサの多くは温度特性が Z5U または Y5V で製造されており、コンデンサの温度が 25 から 85 \rightarrow へ変化すると、容量が 50% 以上減少します。

セラミック・コンデンサの場合、 $\pm 15\%$ の容量変動特性を持つ温度ドリフト係数 X7R 品を選択してください。

タンタル・コンデンサは、1 μ F \sim 4.7 μ F の範囲で同じ容量および定格電圧のセラミック・コンデンサと比較して、より高価なため、出力コンデンサとしてはセラミックほどには適していません。

また、タンタル・コンデンサは、同等サイズのセラミック・コンデンサに比べて ESR 値が大きいことも考慮しなければなりません。そのため、ESR 値が安定範囲に入るタンタル・コンデンサを見つけるのは可能ですが、同じ ESR 値のセラミック・コンデンサより容量が大きくなってしまいます (すなわち、外形が大きく、高価になってしまいます)。また、一般のタンタル・コンデンサの ESR 値は、温度が 25 から -40 \rightarrow へ下がるとほぼ 2 倍になるため、なんらかのガードバンドを設けなければなりません。

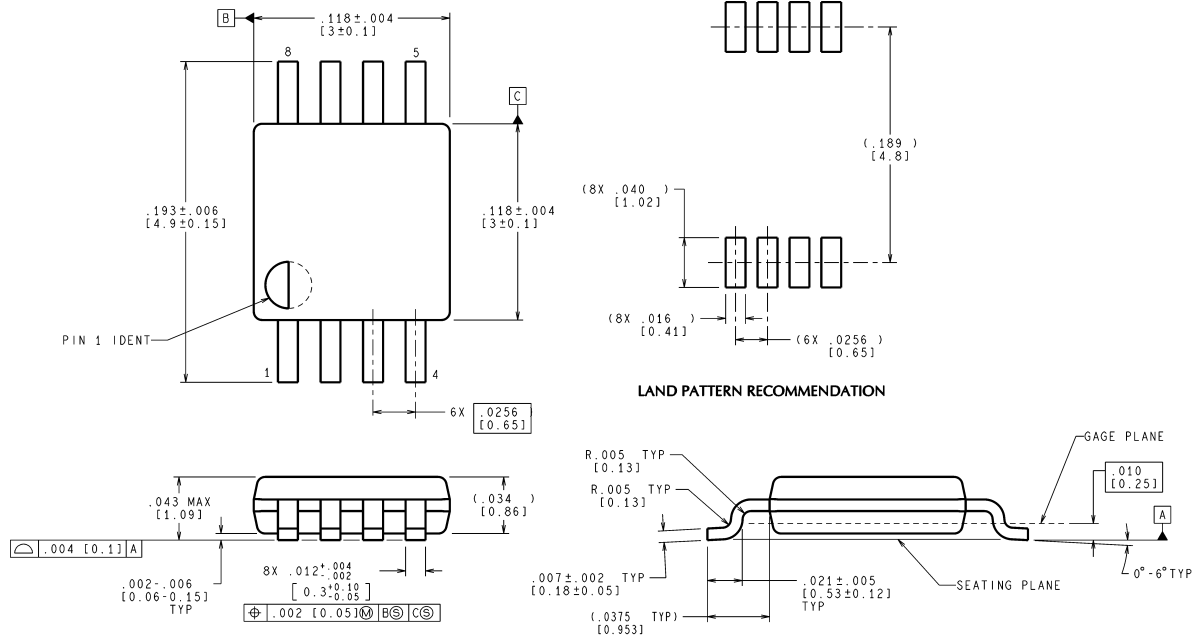
ON/OFF 入力端子の動作

LP3981 は、 V_{EN} 端子に LOW レベルの信号を印加しているときオフになり、HIGH レベルの信号を印加しているときオンになります。この機能を使用しない場合は、 V_{EN} 端子を V_{IN} に接続して、常にレギュレータをターンオン状態にするようにしてください。確実にオンとオフとを切り替えるためには、 V_{EN} 入力端子の駆動に使用する信号源は、「電氣的特性」の項の V_{IL} 、 V_{IH} の欄に示したターンオン / オフ・スレッショルド電圧のスペック値より広い振幅まで振れる能力を持っていないければなりません。

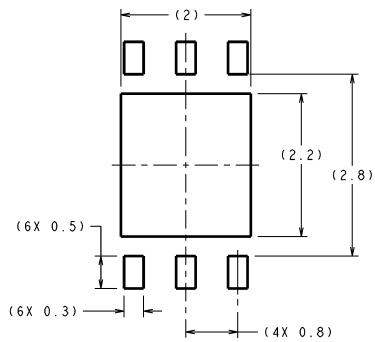
高速ターンオン時間

LP3981 はスピードアップ回路を採用して内部 V_{REF} を最終電圧値に上昇させ、高速な出力ターンオン時間を実現しています。

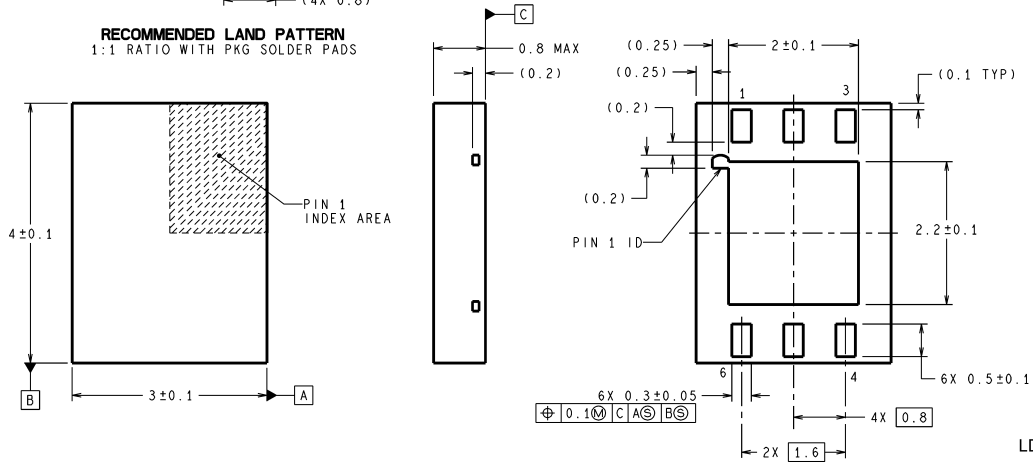
外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



NS Package Number MUA008AE



DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS



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 © 2006 National Semiconductor Corporation

製品の最新情報については 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/

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