

## 逆電流保護付き、キャップ・フリー、NMOS、 150mAロードロップアウト・レギュレータ

### 特長

- キャパシタ無し、または任意の値や種類のキャパシタで安定動作
- 動作入力電圧範囲：1.7V～5.5V
- 超低ドロップアウト電圧：30mV (typ)
- 出力キャパシタの有無に関わらず優れた負荷過渡応答
- 新しいNMOSトポロジで逆方向リーク電流を低減
- 低ノイズ：30 $\mu$ V<sub>RMS</sub> (typ) (10kHz～100kHz)
- 初期精度：0.5%
- ライン、負荷、温度に対する全体精度：1%
- シャットダウン・モード時、最大 $I_Q$ は1 $\mu$ A未満
- 過熱保護および最小値/最大値の保証された電流制限保護
- 出力電圧の異なる複数製品を提供
  - 固定出力：1.20V～5.0V
  - 可変出力：1.20V～5.5V
  - カスタム出力も指定可能

- VCOなどのノイズに敏感な回路
- DSP、FPGA、ASIC、マイクロプロセッサ用ポイント・オブ・ロード (POL) レギュレーション

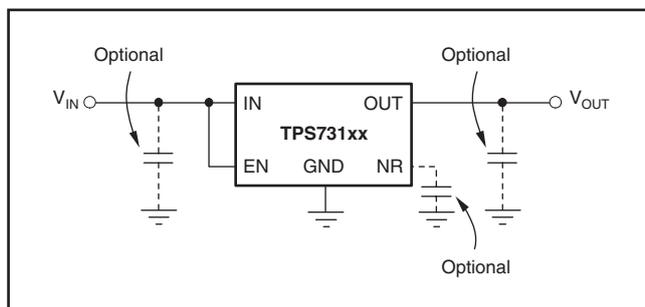
### 概要

ロードロップアウト (LDO) リニア電圧レギュレータTPS731xxファミリーは、電圧フォロワ構成にNMOSパス素子という新しいトポロジを採用しています。このトポロジは、低ESRの出力キャパシタで安定動作し、また、キャパシタ無しでの動作も可能です。さらに、優れた逆方向阻止特性 (低逆方向電流) を持ち、グランド・ピン電流は出力電流の値に関係なくほぼ一定です。

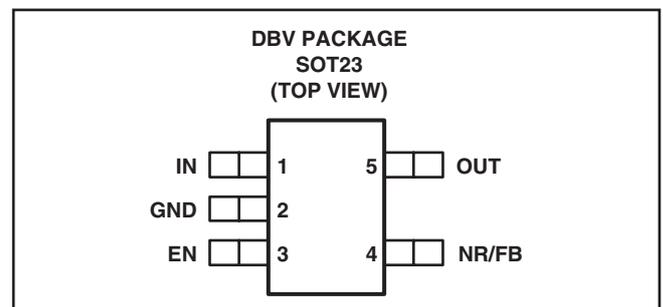
TPS731xxは、高度なBiCMOSプロセスにより、非常に低いドロップアウト電圧と低グランド・ピン電流で動作しながら、高い精度を提供します。非イネーブル時の消費電流は1 $\mu$ A未満であり、携帯用アプリケーションに最適です。また、出力ノイズが極めて低いため (0.1 $\mu$ Fの $C_{NR}$ で30 $\mu$ V<sub>RMS</sub>)、VCOへの電源供給にも理想的です。TPS731xxは、過熱保護およびフォールドバック電流制限によって保護されています。

### アプリケーション

- 携帯用/バッテリー駆動機器
- スイッチング電源後段のレギュレーション



Typical Application Circuit for Fixed-Voltage Versions



すべての商標および登録商標はそれぞれの所有者に帰属します。

この資料は、Texas Instruments Incorporated (TI) が英文で記述した資料を、皆様のご理解の一助として頂くために日本テキサス・インスツルメンツ (日本TI) が英文から和文へ翻訳して作成したものです。資料によっては正規英語版資料の更新に対応していないものがあります。日本TIによる和文資料は、あくまでもTI正規英語版をご理解頂くための補助的参考資料としてご使用下さい。製品のご検討およびご採用にあたりましては必ず正規英語版の最新資料をご確認下さい。TIおよび日本TIは、正規英語版にて更新の情報を提供しているにもかかわらず、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。



## 静電気放電対策

静電気放電はわずかな性能の低下から完全なデバイスの故障に至るまで、様々な損傷を与えます。すべての集積回路は、適切なESD保護方法を用いて、取扱いと保存を行うようにして下

さい。高精度の集積回路は、損傷に対して敏感であり、極めてわずかなパラメータの変化により、デバイスに規定された仕様に適合しなくなる場合があります。

### ご発注の手引き<sup>(1)</sup>

| PRODUCT      | V <sub>OUT</sub> <sup>(2)</sup>  |
|--------------|--|
| TPS731xxyyyz | <b>XX</b> is nominal output voltage (for example, 25 = 2.5V, 01 = Adjustable <sup>(3)</sup> ).<br><b>YYY</b> is package designator.<br><b>Z</b> is package quantity. |

- (1) 最新の仕様およびパッケージ情報については、このデータシートの巻末にある「付録：パッケージ・オプション」を参照するか、またはTIのWebサイト ([www.ti.com](http://www.ti.com)) をご覧ください。
- (2) 出力電圧を1.3V~4Vの範囲内で100mV単位で指定することも可能です。革新的なファクトリEEPROMプログラミングにより提供されます。最小注文数量が適用されますので、詳細については工場までお問い合わせください。
- (3) 1.2V固定動作の場合は、FBをOUTに接続してください。

### 絶対最大定格

動作接合部温度範囲内(特に記述のない限り)<sup>(1)</sup>

|  | TPS731xx                      | UNIT |
|--|-------------------------------|------|
| V <sub>IN</sub> range                      | -0.3 to 6.0                   | V    |
| V <sub>EN</sub> range                      | -0.3 to 6.0                   | V    |
| V <sub>OUT</sub> range                     | -0.3 to 5.5                   | V    |
| Peak output current                        | Internally limited            |      |
| Output short-circuit duration              | Indefinite                    |      |
| Continuous total power dissipation         | See Dissipation Ratings Table |      |
| Junction temperature range, T <sub>J</sub> | -55 to +150                   | °C   |
| Storage temperature range                  | -65 to +150                   | °C   |
| ESD rating, HBM                            | 2                             | kV   |
| ESD rating, CDM                            | 500                           | V    |

- (1) 絶対最大定格以上のストレスは、致命的なダメージを製品に与えることがあります。これはストレスの定格のみについて示してあり、このデータシートの「電気的特性」に示された値を越える状態での本製品の機能動作は含まれていません。絶対最大定格の状態に長時間置くと、本製品の信頼性に影響を与えることがあります。

### 定格消費電力<sup>(1)</sup>

| BOARD                 | PACKAGE | R <sub>θJC</sub> | R <sub>θJA</sub> | DERATING FACTOR ABOVE T <sub>A</sub> = 25°C | T <sub>A</sub> ≤ 25°C POWER RATING | T <sub>A</sub> = 70°C POWER RATING | T <sub>A</sub> = 85°C POWER RATING |
|-----------------------|---------|------------------|------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Low-K <sup>(2)</sup>  | DBV     | 64°C/W           | 255°C/W          | 3.9mW/°C                                    | 390mW                              | 215mW                              | 155mW                              |
| High-K <sup>(3)</sup> | DBV     | 64°C/W           | 180°C/W          | 5.6mW/°C                                    | 560mW                              | 310mW                              | 225mW                              |

- (1) 熱設計に関する詳細については、「アプリケーション情報」の「消費電力」を参照してください。
- (2) このデータを得るために使用したJEDEC Low-K (1s) 基板設計は、上面に2オンスの銅トレースを形成した3インチ×3インチの2層基板です。
- (3) このデータを得るために使用したJEDEC High-K (2s2p) 基板設計は、3インチ×3インチの多層基板で、内部に1オンスの電源およびグランド・プレーンを持ち、基板の上面および底面に2オンスの銅トレースを形成しています。

## 電気的特性

動作温度範囲内 ( $T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ )、 $V_{IN} = V_{OUT(nom)} + 0.5\text{V}^{(1)}$ 、 $I_{OUT} = 10\text{mA}$ 、 $V_{EN} = 1.7\text{V}$ 、 $C_{OUT} = 0.1\mu\text{F}$   
(特に記述のない限り)。標準値は $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ での値です。

| PARAMETER                       |   | TEST CONDITIONS  | MIN                        | TYP                  | MAX            | UNIT                |
|---------------------------------|---|--|----------------------------|----------------------|----------------|---------------------|
| $V_{IN}$                        | Input voltage range <sup>(1)</sup>  |  | 1.7                        |                      | 5.5            | V                   |
| $V_{FB}$                        | Internal reference (TPS73101)   | $T_J = 25^{\circ}\text{C}$   | 1.198                      | 1.20                 | 1.210          | V                   |
| $V_{OUT}$                       | Output voltage range (TPS73101)   |  | $V_{FB}$                   |                      | $5.5 - V_{DO}$ | V                   |
|                                 | Accuracy <sup>(1)</sup>   | Nominal  | $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ |                      |                | +0.5                |
| $V_{IN}$ , $I_{OUT}$ , and T    |   | $V_{OUT} + 0.5\text{V} \leq V_{IN} \leq 5.5\text{V}$ ;<br>$10\text{mA} \leq I_{OUT} \leq 150\text{mA}$ |                            | -1.0                 | $\pm 0.5$      | +1.0                |
| $\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$  | Line regulation <sup>(1)</sup>  | $V_{OUT(nom)} + 0.5\text{V} \leq V_{IN} \leq 5.5\text{V}$  |                            | 0.01                 |                | %/V                 |
| $\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$ | Load regulation   | $1\text{mA} \leq I_{OUT} \leq 150\text{mA}$  |                            | 0.002                |                | %/mA                |
|                                 |   | $10\text{mA} \leq I_{OUT} \leq 150\text{mA}$   |                            | 0.0005               |                |                     |
| $V_{DO}$                        | Dropout voltage <sup>(2)</sup><br>( $V_{IN} = V_{OUT(nom)} - 0.1\text{V}$ ) | $I_{OUT} = 150\text{mA}$   |                            | 30                   | 100            | mV                  |
| $Z_O(DO)$                       | Output impedance in dropout   | $1.7\text{V} \leq V_{IN} \leq V_{OUT} + V_{DO}$  |                            | 0.25                 |                | $\Omega$            |
| $I_{CL}$                        | Output current limit  | $V_{OUT} = 0.9 \times V_{OUT(nom)}$  | 150                        | 360                  | 500            | mA                  |
| $I_{SC}$                        | Short-circuit current   | $V_{OUT} = 0\text{V}$  |                            | 200                  |                | mA                  |
| $I_{REV}$                       | Reverse leakage current <sup>(3)</sup> ( $-I_{IN}$ )                        | $V_{EN} \leq 0.5\text{V}$ , $0\text{V} \leq V_{IN} \leq V_{OUT}$                                       |                            | 0.1                  | 10             | $\mu\text{A}$       |
| $I_{GND}$                       | Ground pin current  | $I_{OUT} = 10\text{mA}$ ( $I_Q$ )  |                            | 400                  | 550            | $\mu\text{A}$       |
|                                 |   | $I_{OUT} = 150\text{mA}$   |                            | 550                  | 750            |                     |
| $I_{SHDN}$                      | Shutdown current ( $I_{GND}$ )  | $V_{EN} \leq 0.5\text{V}$ , $V_{OUT} \leq V_{IN} \leq 5.5$   |                            | 0.02                 | 1              | $\mu\text{A}$       |
| $I_{FB}$                        | FB pin current (TPS73101)   |  |                            | 0.1                  | 0.3            | $\mu\text{A}$       |
| PSRR                            | Power-supply rejection ratio<br>(ripple rejection)                          | $f = 100\text{Hz}$ , $I_{OUT} = 150\text{mA}$  |                            | 58                   |                | dB                  |
|                                 |   | $f = 10\text{kHz}$ , $I_{OUT} = 150\text{mA}$  |                            | 37                   |                |                     |
| $V_N$                           | Output noise voltage<br>BW = 10Hz - 100kHz                                  | $C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ , No $C_{NR}$  |                            | $27 \times V_{OUT}$  |                | $\mu\text{V}_{RMS}$ |
|                                 |   | $C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ , $C_{NR} = 0.01\mu\text{F}$   |                            | $8.5 \times V_{OUT}$ |                |                     |
| $t_{STR}$                       | Startup time  | $V_{OUT} = 3\text{V}$ , $R_L = 30\Omega$<br>$C_{OUT} = 1\mu\text{F}$ , $C_{NR} = 0.01\mu\text{F}$      |                            | 600                  |                | $\mu\text{s}$       |
| $V_{EN(HI)}$                    | Enable high (enabled)   |  | 1.7                        |                      | $V_{IN}$       | V                   |
| $V_{EN(LO)}$                    | Enable low (shutdown)   |  | 0                          |                      | 0.5            | V                   |
| $I_{EN(HI)}$                    | Enable pin current (enabled)  | $V_{EN} = 5.5\text{V}$   |                            | 0.02                 | 0.1            | $\mu\text{A}$       |
| $T_{SD}$                        | Thermal shutdown temperature  | Shutdown Temp increasing   |                            | 160                  |                | $^{\circ}\text{C}$  |
|                                 |   | Reset Temp decreasing  |                            | 140                  |                |                     |
| $T_J$                           | Operating junction temperature  |  | -40                        |                      | 125            | $^{\circ}\text{C}$  |

(1)  $V_{IN}$ の最小値は、( $V_{OUT} + V_{DO}$ )と1.7Vのうち大きいほうになります。

(2) TPS73115 ( $V_{O(nom)} = 1.5\text{V}$ ) に対しては、 $V_{IN}$ の最小値が1.7Vであるため、 $V_{DO}$ は測定していません。

(3) 固定電圧製品のみ。詳細については、「アプリケーション情報」を参照してください。

# 機能ブロック図

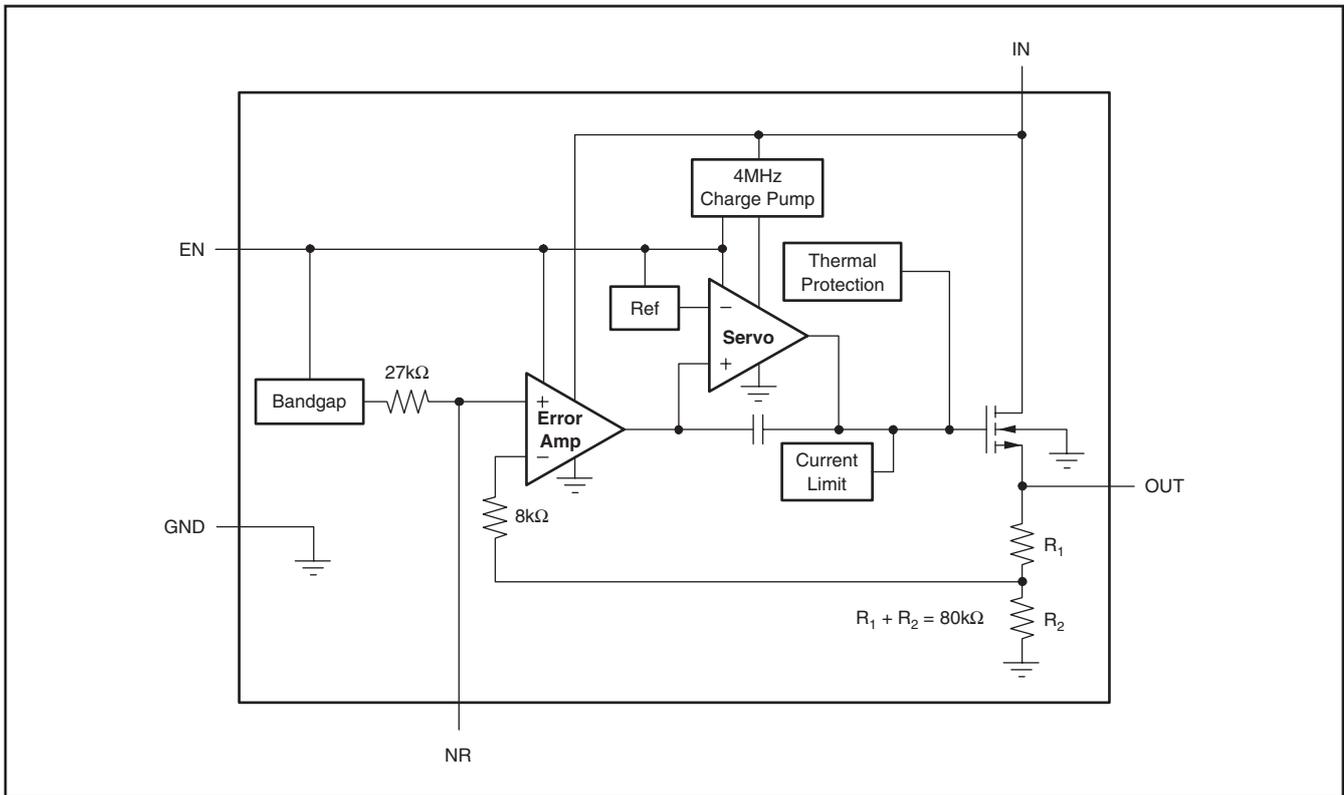


図 1. 固定電圧製品

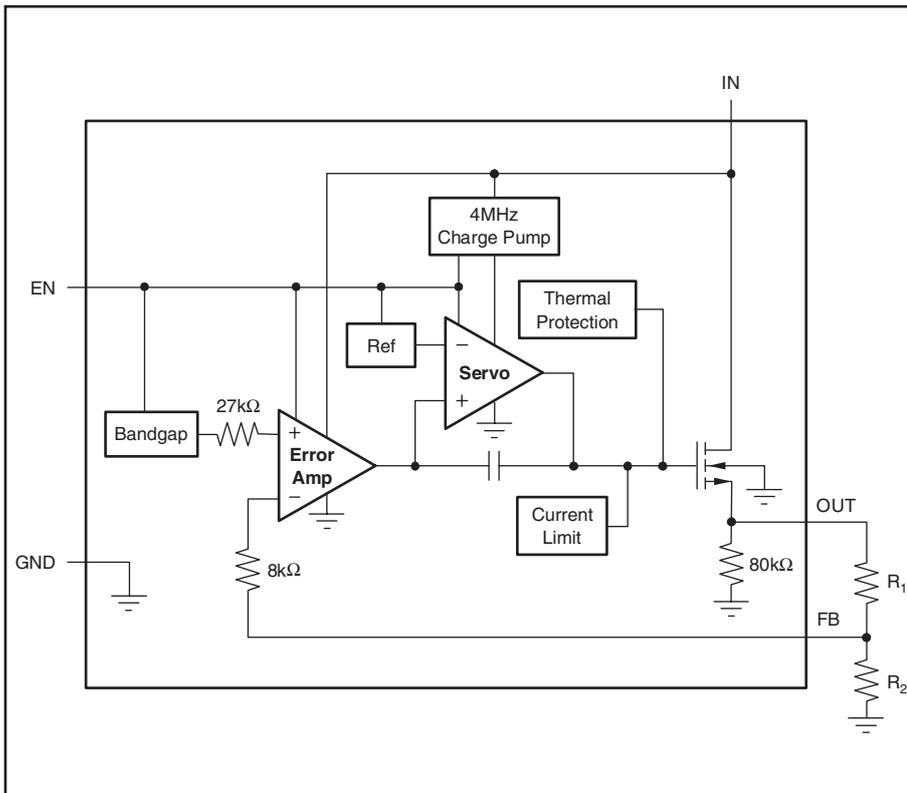


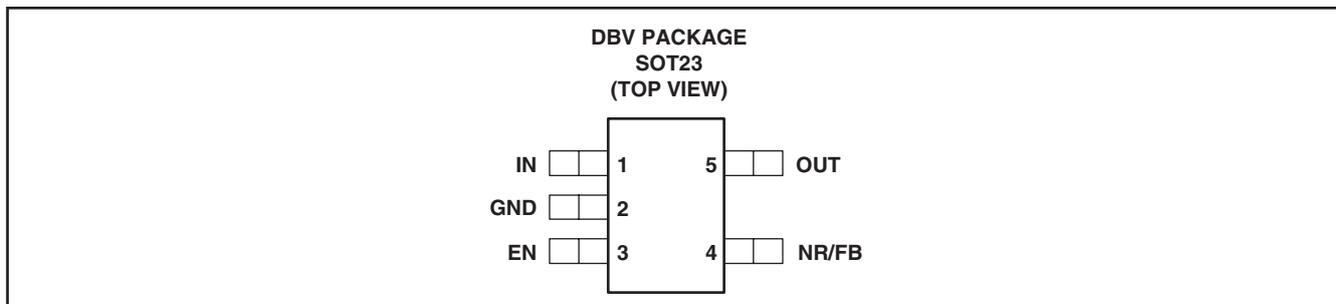
図 2. 可変電圧製品

| $V_O$ | $R_1$  | $R_2$  |
|-------|--------|--------|
| 1.2V  | Short  | Open   |
| 1.5V  | 23.2kΩ | 95.3kΩ |
| 1.8V  | 28.0kΩ | 56.2kΩ |
| 2.5V  | 39.2kΩ | 36.5kΩ |
| 2.8V  | 44.2kΩ | 33.2kΩ |
| 3.0V  | 46.4kΩ | 30.9kΩ |
| 3.3V  | 52.3kΩ | 30.1kΩ |
| 5.0V  | 78.7kΩ | 24.9kΩ |

注:  $V_{OUT} = (R_1 + R_2)/R_2 \times 1.204$ 、  
 $R_1 || R_2 \cong 19k\Omega$  で最良の精度。

表 1. 一般的な出力電圧に対する標準1%抵抗値

## ピン配置



## ピン機能

| TERMINAL |                     | DESCRIPTION  |
|----------|---------------------|--|
| NAME     | SOT23 (DBV) PIN NO. |  |
| IN       | 1                   | 非レギュレーション電源入力  |
| GND      | 2                   | グラウンド  |
| EN       | 3                   | イネーブル・ピン (EN) を “ハイ” にすると、レギュレータがオンになります。このピンを “ロー” にすると、レギュレータはシャットダウン・モードになります。詳細については、「アプリケーション情報」の「シャットダウン」を参照してください。未使用時は、ENをINに接続できます。 |
| NR       | 4                   | 固定電圧製品のみ。このピンに外部キャパシタを接続すると、内部のバンドギャップによって発生したノイズをバイパスでき、出力ノイズを非常に低いレベルまで低減することができます。  |
| FB       | 4                   | 可変電圧製品のみ。これは制御ループ誤差増幅器への入力であり、デバイスの出力電圧を設定するために使用されます。   |
| OUT      | 5                   | レギュレータの出力です。安定性のための出力キャパシタ要求事項はありません。  |

# 代表的特性

すべての電圧タイプについて、 $T_J = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT(nom)} + 0.5\text{V}$ 、 $I_{OUT} = 10\text{mA}$ 、 $V_{EN} = 1.7\text{V}$ 、 $C_{OUT} = 0.1\mu\text{F}$   
(特に記述のない限り)

**LOAD REGULATION**

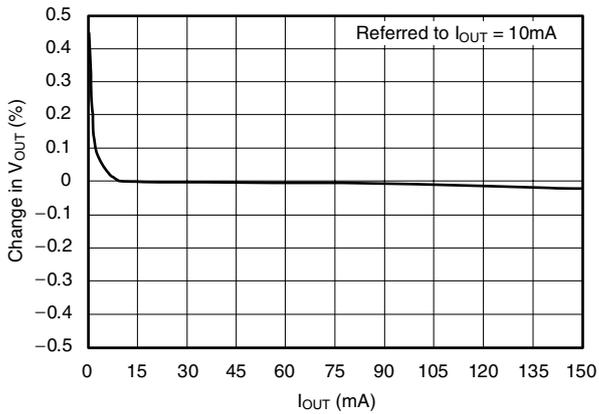


図 3

**LINE REGULATION**

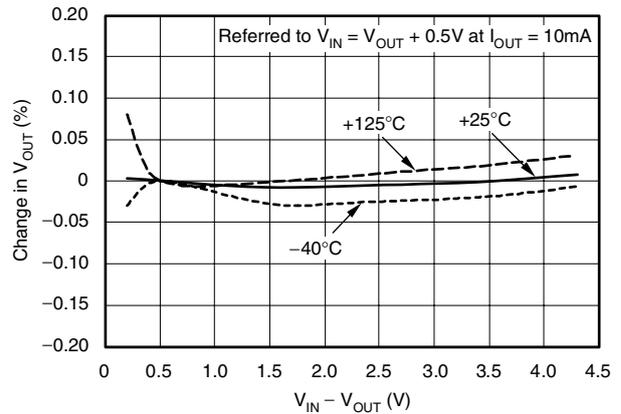


図 4

**DROPOUT VOLTAGE vs OUTPUT CURRENT**

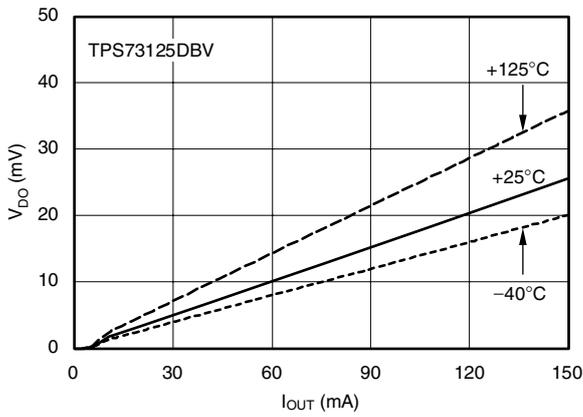


図 5

**DROPOUT VOLTAGE vs TEMPERATURE**

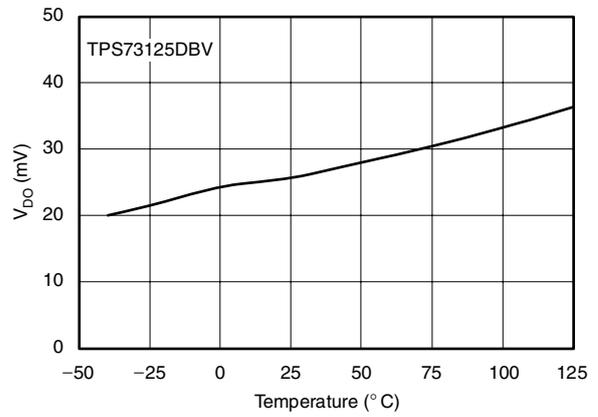


図 6

**OUTPUT VOLTAGE ACCURACY HISTOGRAM**

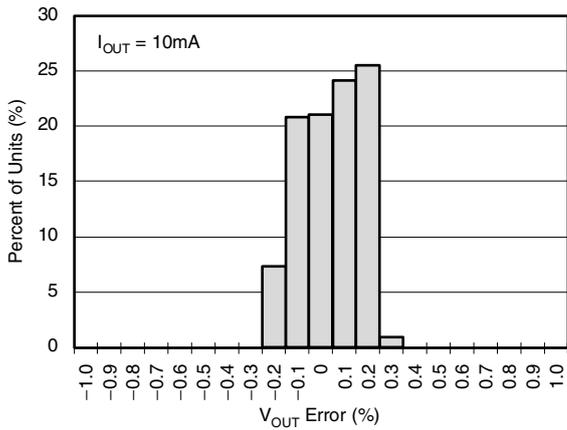


図 7

**OUTPUT VOLTAGE DRIFT HISTOGRAM**

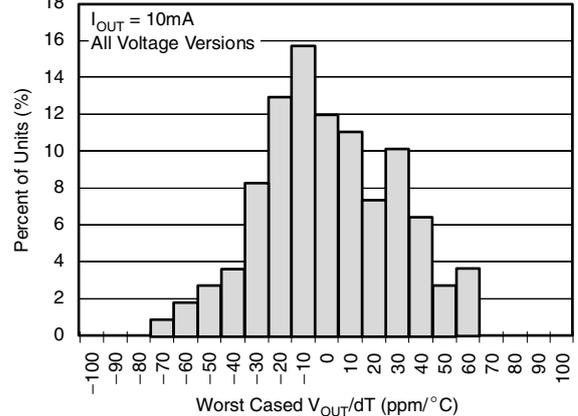


図 8

# 代表的特性

すべての電圧タイプについて、 $T_J = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT(nom)} + 0.5\text{V}$ 、 $I_{OUT} = 10\text{mA}$ 、 $V_{EN} = 1.7\text{V}$ 、 $C_{OUT} = 0.1\mu\text{F}$   
 (特に記述のない限り)

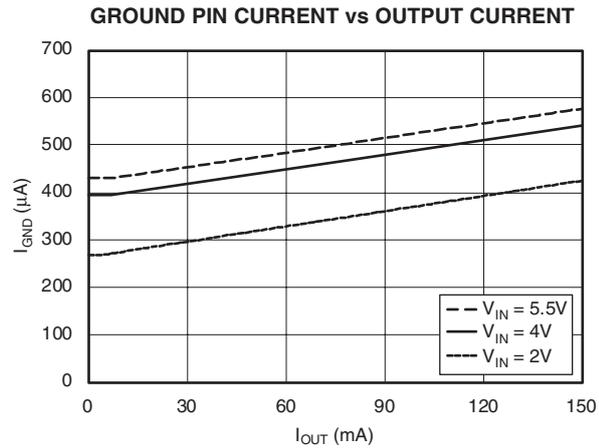


図 9

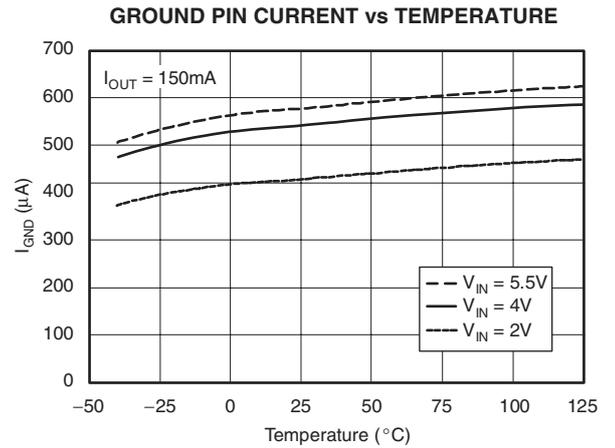


図 10

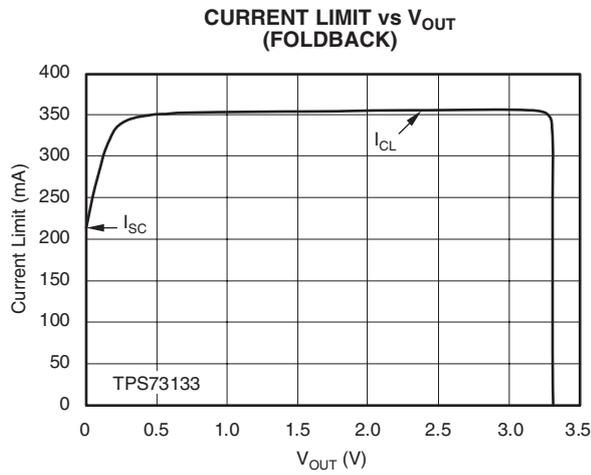


図 11

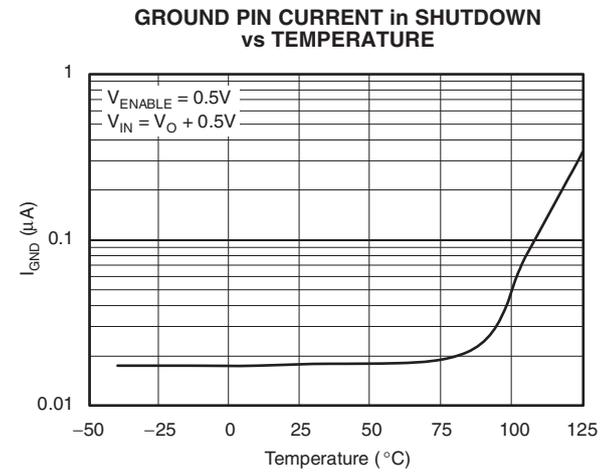


図 12

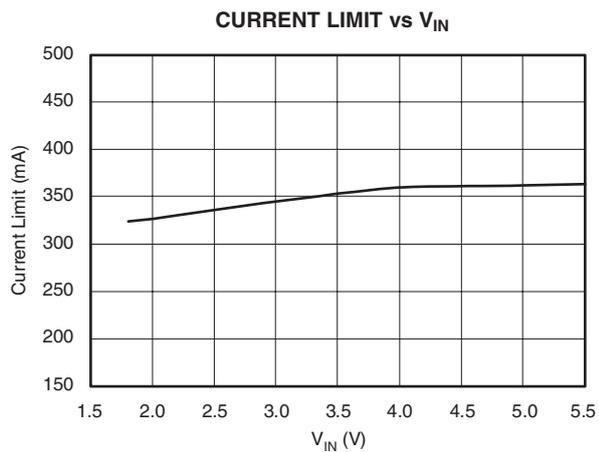


図 13

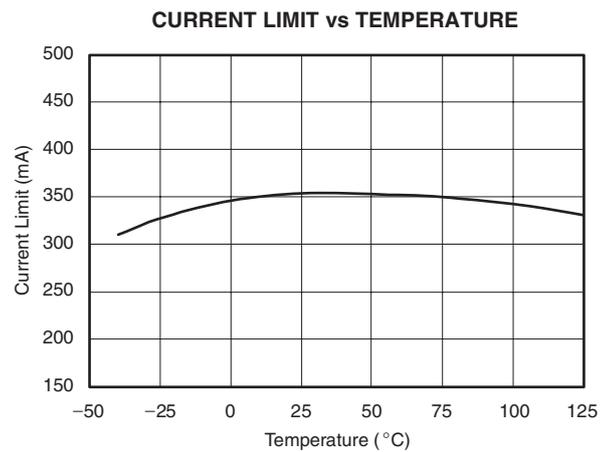


図 14

# 代表的特性

すべての電圧タイプについて、 $T_J = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT(nom)} + 0.5\text{V}$ 、 $I_{OUT} = 10\text{mA}$ 、 $V_{EN} = 1.7\text{V}$ 、 $C_{OUT} = 0.1\mu\text{F}$   
 (特に記述のない限り)

**PSRR (RIPPLE REJECTION) vs FREQUENCY**

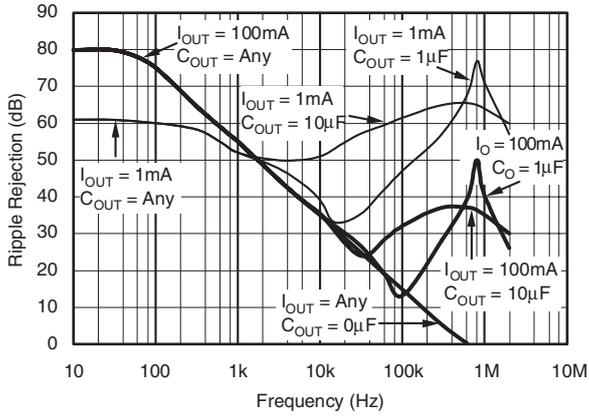


図 15

**PSRR (RIPPLE REJECTION) vs  $V_{IN} - V_{OUT}$**

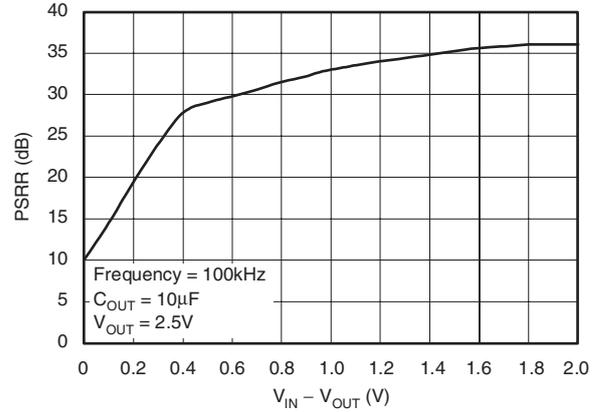


図 16

**NOISE SPECTRAL DENSITY  
 $C_{NR} = 0\mu\text{F}$**

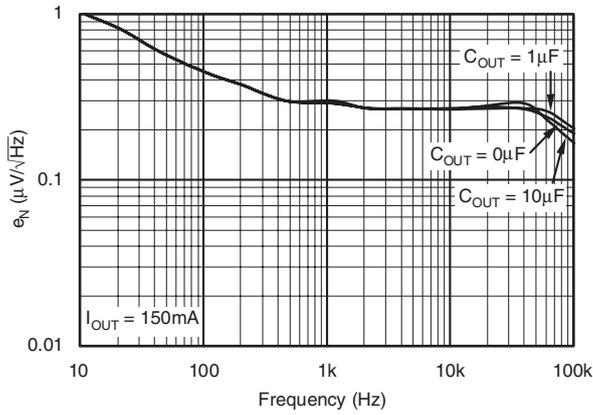


図 17

**NOISE SPECTRAL DENSITY  
 $C_{NR} = 0.01\mu\text{F}$**

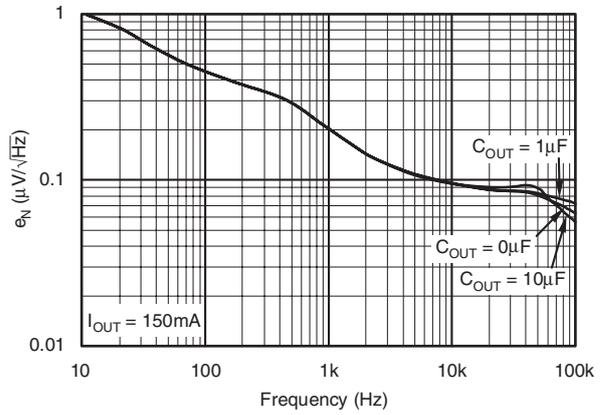


図 18

**RMS NOISE VOLTAGE vs  $C_{OUT}$**

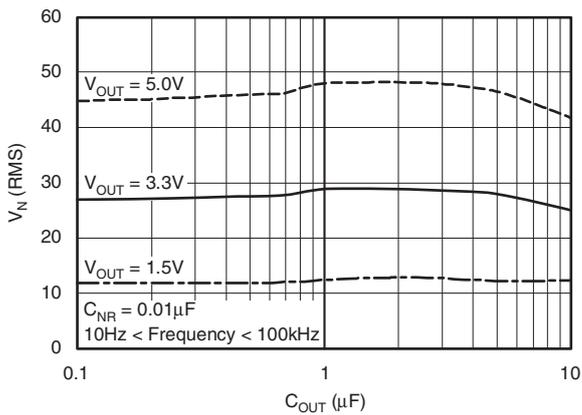


図 19

**RMS NOISE VOLTAGE vs  $C_{NR}$**

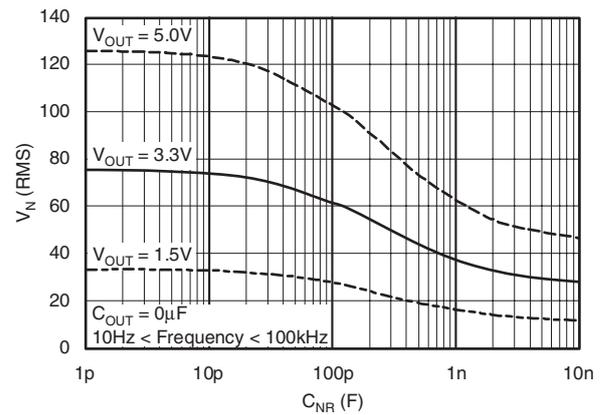


図 20

## 代表的特性

すべての電圧タイプについて、 $T_J = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT(nom)} + 0.5\text{V}$ 、 $I_{OUT} = 10\text{mA}$ 、 $V_{EN} = 1.7\text{V}$ 、 $C_{OUT} = 0.1\mu\text{F}$   
(特に記述のない限り)

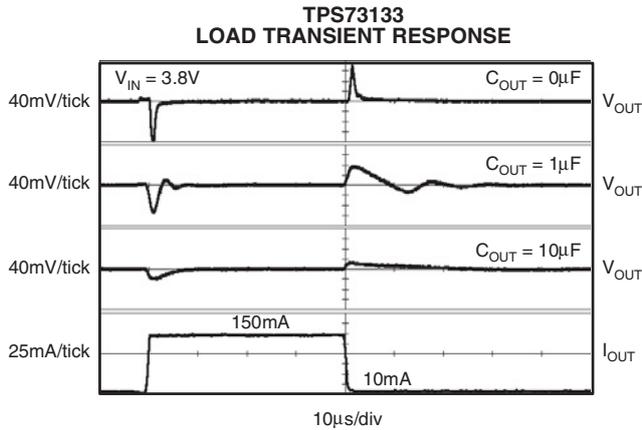


図 21

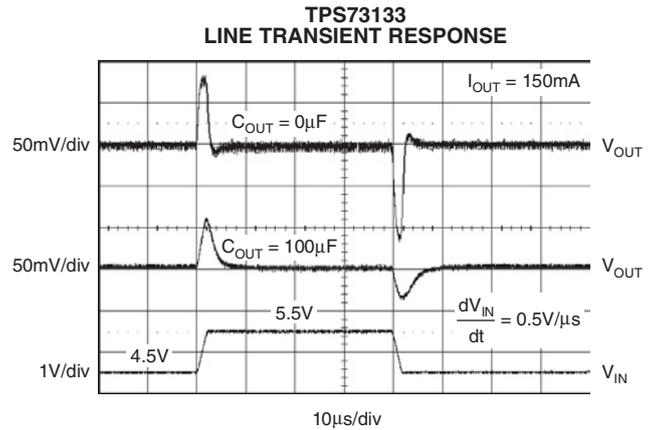


図 22

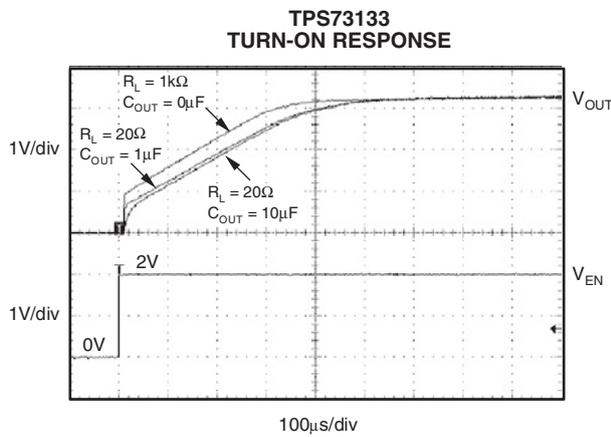


図 23

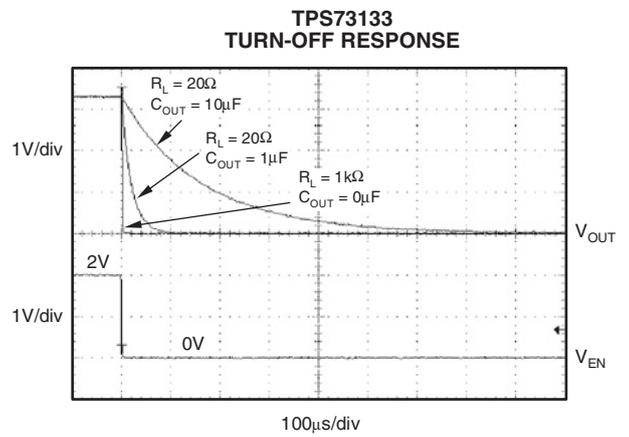


図 24

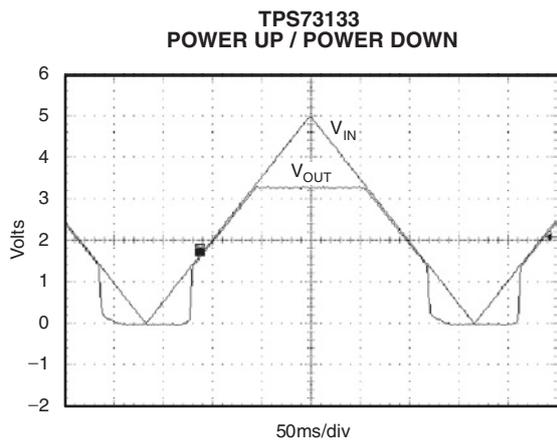


図 25

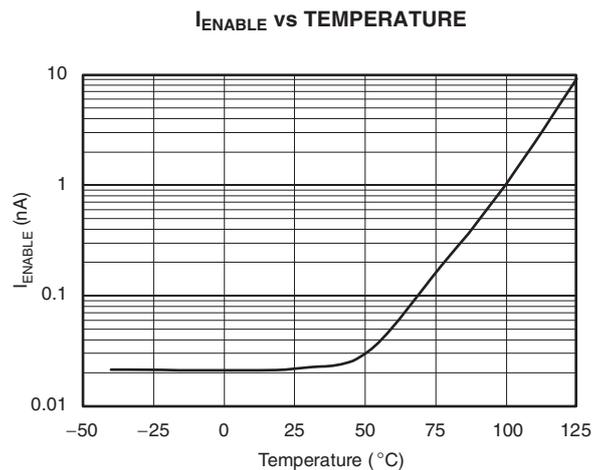


図 26

## 代表的特性

すべての電圧タイプについて、 $T_J = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT(nom)} + 0.5\text{V}$ 、 $I_{OUT} = 10\text{mA}$ 、 $V_{EN} = 1.7\text{V}$ 、 $C_{OUT} = 0.1\mu\text{F}$   
 (特に記述のない限り)

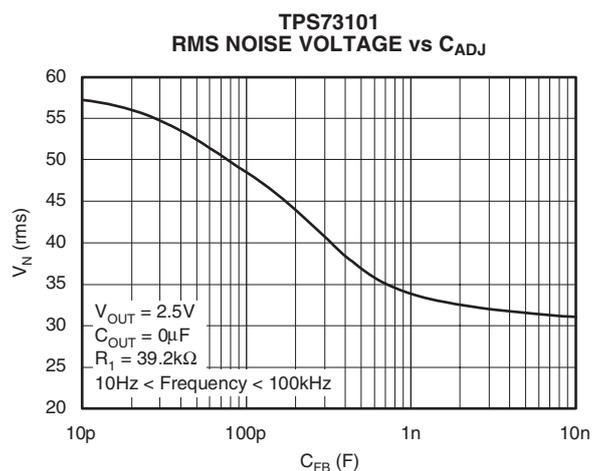


図 27

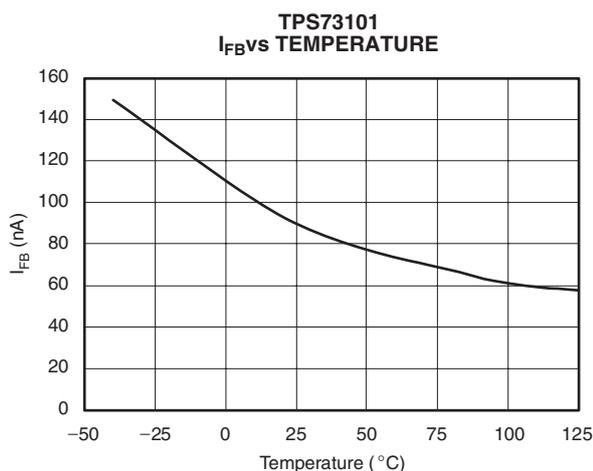


図 28

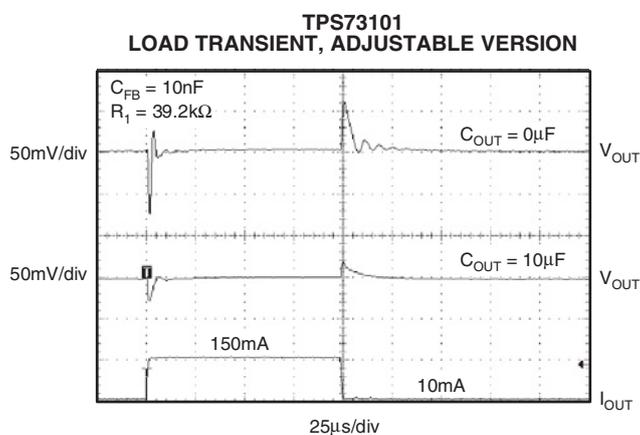


図 29

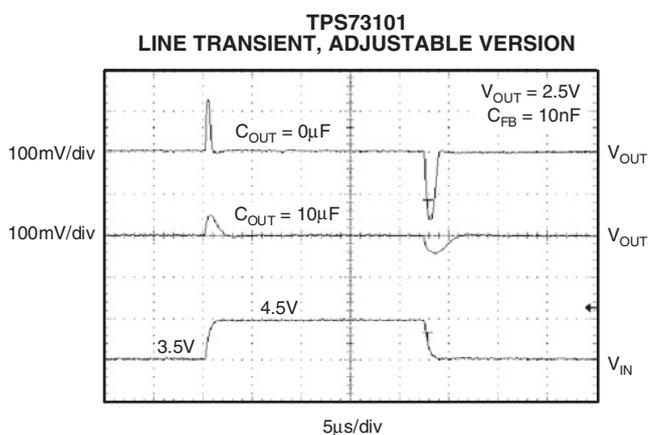


図 30

## アプリケーション情報

TPS731xxは、新世代LDOレギュレータのファミリーであり、NMOSパス・トランジスタを利用して超低ドロップアウト性能、逆方向電流阻止、および出力キャパシタ制約からの自由を実現しています。これらの機能に加え、低ノイズ性能とイネーブル入力を備えたTPS731xxは、携帯用アプリケーションに最適です。このレギュレータ・ファミリーでは、幅広い範囲の固定出力電圧製品および可変出力電圧製品から選択することができます。すべての製品に、過熱保護およびフォールドバック電流制限を含む過電流保護が備えられています。

図31に、固定電圧製品の基本的な回路構成を示します。図32には、可変出力製品 (TPS73101) の接続を示します。

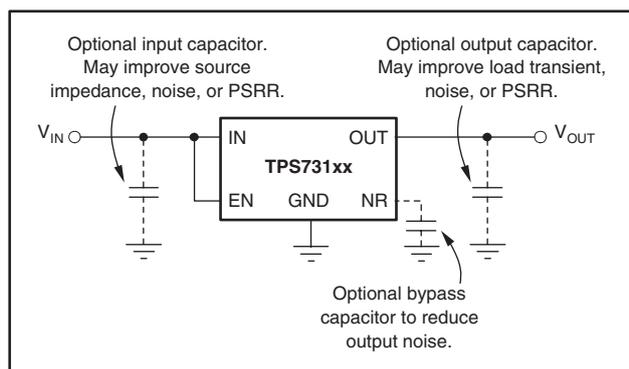


図 31. 固定電圧製品の標準アプリケーション回路

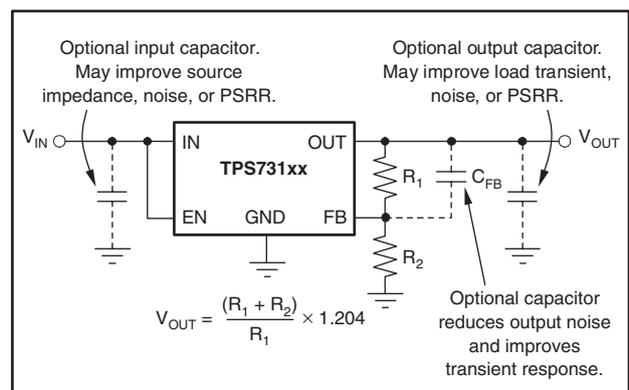


図 32. 可変電圧製品の標準アプリケーション回路

$R_1$ および $R_2$ は、どの出力電圧についても図32の式を用いて計算できます。一般的な出力電圧に対する抵抗値の例が図2に示されています。最良の精度を得るためには、 $R_1$ と $R_2$ の並列結合を約19kΩにしてください。

## 入力および出力キャパシタへの要求事項

入力キャパシタは安定性のために必須ではありませんが、アナログ設計として、レギュレータの近くで入力電源間に0.1μF～1μFの低ESRキャパシタを接続するのは望ましいことです。このキャパシタは、リアクタンスを持つ入力ソースの影響を打ち消し、過渡応答、ノイズ除去、およびリップル除去を改善します。立ち上がりの速い大きな負荷過渡電流が预期される場合や、デバイスの位置が電源から数インチ離れている場合には、大容量のキャパシタが必要です。

TPS731xxは、安定性のための出力キャパシタを必要とせず、キャパシタ無しで最大の位相マージンを持ちます。この製品は、使用可能なすべての種類および値のキャパシタで安定動作するように設計されています。 $V_{IN} - V_{OUT} < 0.5V$ で複数の低ESRキャパシタを並列に接続するアプリケーションでは、 $C_{OUT}$ と合計ESRの積が50nΩFを下回るとリングングが発生する可能性があります。合計ESRには、キャパシタのESRと基板、ソケット、および半田接合部の抵抗を含むすべての寄生抵抗が含まれます。ほとんどのアプリケーションでは、キャパシタのESRとトレース抵抗の合計がこの要求を満たしています。

## 出力ノイズ

入内リファレンス電圧 $V_{REF}$ は、高精度のバンドギャップ・リファレンスを使用して生成されます。このリファレンスは、TPS731xx内での主要なノイズ源であり、リファレンス出力(NR)で約32μV<sub>RMS</sub> (10Hz～100kHz)を発生します。レギュレータの制御ループにより、リファレンス・ノイズはリファレンス電圧と同じゲインで増幅されるため、レギュレータのノイズ電圧は次の式で概算されます。

$$V_N = 32\mu V_{RMS} \times \frac{(R_1 + R_2)}{R_2} = 32\mu V_{RMS} \times \frac{V_{OUT}}{V_{REF}} \quad (1)$$

$V_{REF}$ の値は1.2Vであるため、 $C_{NR}$ が無い場合、この関係は次のようになります。

$$V_N (\mu V_{RMS}) = 27 \left( \frac{\mu V_{RMS}}{V} \right) \times V_{OUT} (V) \quad (2)$$

ノイズ低減ピン (NR) と直列に接続された内部の27kΩ抵抗により、外部のノイズ低減キャパシタ ( $C_{NR}$ ) がNRとグラウンドの間に接続されると、電圧リファレンスに対するローパス・フィルタが形成されます。 $C_{NR} = 10nF$ の場合、10Hz～100kHzの帯域幅でのノイズ合計は約3.2分の1に減少し、次の式で概算できます。

$$V_N (\mu V_{RMS}) = 8.5 \left( \frac{\mu V_{RMS}}{V} \right) \times V_{OUT} (V) \quad (3)$$

$$C_{NR} = 10nF$$

このノイズ低減効果は、「代表的特性」の「RMS Noise Voltage vs C<sub>NR</sub>」として示されています。

TPS73101の可変電圧モデルには、ノイズ低減ピンはありません。ただし、出力とFBピンとの間に帰還キャパシタC<sub>FB</sub>を接続することで、出力ノイズが減少し、負荷過渡性能が向上します。

TPS731xxは、内部のチャージ・ポンプを使用して、NMOSパス素子のゲートをV<sub>OUT</sub>以上に駆動するのに十分な内部電源電圧を提供します。このチャージ・ポンプは4MHz付近で約250μVのスイッチング・ノイズを発生しますが、ほとんどの値のI<sub>OUT</sub>およびC<sub>OUT</sub>に対して、レギュレータの出力でこのチャージ・ポンプ・ノイズ成分は無視できます。

## PSRRおよびノイズ特性向上のための推奨基板レイアウト

PSRR、出力ノイズ、過渡応答などのAC特性を向上させるために、PCB設計ではV<sub>IN</sub>とV<sub>OUT</sub>に別々のグラウンド・プレーンを設け、各グラウンド・プレーンをデバイスのGNDピンのみで接続することをお勧めします。さらに、バイパス・キャパシタのグラウンド接続はデバイスのGNDピンに直接接続する必要があります。

## 内部電流制限

TPS731xxの内部電流制限により、異常発生時にレギュレータを保護することができます。フォールドバック電流により、V<sub>OUT</sub>が0.5V未満に低下したときに電流制限値を低くし、出力短絡時のレギュレータの損傷を防ぎます。I<sub>OUT</sub>対V<sub>OUT</sub>のグラフについては、「代表的特性」の図11を参照してください。

## シャットダウン

Enableピンは、アクティブ・ハイであり、標準のTTL-CMOSレベルと互換性があります。V<sub>EN</sub>が0.5V(max)を下回ると、レギュレータがオフになり、グラウンド・ピン電流が約10nAに低下します。シャットダウン機能が必要な場合、EnableピンはV<sub>IN</sub>に接続できます。プルアップ抵抗を使用していて、最低1.8Vまでの動作が必要な場合は、プルアップ抵抗値を50kΩ未満にしてください。

## ドロップアウト電圧

TPS731xxは、NMOSパス・トランジスタを使用し、極めて低いドロップアウトを実現しています。(V<sub>IN</sub> - V<sub>OUT</sub>) がドロップアウト電圧(V<sub>DO</sub>)より小さい場合、NMOSパス素子はリニア動作領域にあり、入出力抵抗はNMOSパス素子のR<sub>DS-ON</sub>です。

負荷電流に大きなステップ変化がある場合、過渡応答の劣化を避けるために、TPS731xxではV<sub>IN</sub>-V<sub>OUT</sub>間により大きな電圧降下が必要になります。この過渡ドロップアウト領域の境界値は、DCドロップアウトの約2倍です。V<sub>IN</sub>-V<sub>OUT</sub>の値がこの境界値より上であれば、通常の過渡応答が保証されます。

過渡ドロップアウト領域で動作すると、復帰時間が増加する可能性があります。負荷過渡状態から復帰するまでにかかる時間は、負荷電流レートの変化の大きさ、負荷電流の変化率、および確保されているヘッドルーム(V<sub>IN</sub>-V<sub>OUT</sub>の電圧降下)の関数となります。ワーストケース条件 [(V<sub>IN</sub>-V<sub>OUT</sub>) がDCドロップアウト・レベルに近い状態でフルスケールの瞬時負荷変動] では、TPS731xxが指定のレギュレーション精度に復帰するまで数百マイクロ秒かかる場合があります。

## 過渡応答

電圧フォロウ構成のNMOSパス素子によって提供される低いオープン・ループ出力インピーダンスにより、多くのアプリケーションでは出力キャパシタ無しでの動作が可能です。他のすべてのレギュレータと同様に、出力ピンとグラウンドとの間にキャパシタ(公称値1μF)を追加すると、アンダーシュートの大きさは減少しますが、時間は長くなります。可変電圧製品では、出力と調整ピンとの間にキャパシタC<sub>FB</sub>を追加することによっても、過渡応答が向上します。

TPS731xxは、出力が過電圧のときにアクティブなプルダウンを持ちません。これにより、代替電源などの高電圧ソースを出力に接続するアプリケーションが可能になります。また、そのため、出力にキャパシタを接続した場合は、負荷電流が急速にゼロに低下すると、数パーセントの出力オーバーシュートが発生します。オーバーシュートの持続時間は、負荷抵抗を追加することで短くできます。オーバーシュートの減衰レートは、出力キャパシタC<sub>OUT</sub>と内部/外部負荷抵抗によって決まり、次の式で表されます。

(固定電圧製品)

$$dV/dt = \frac{V_{OUT}}{C_{OUT} \times 80k\Omega \parallel R_{LOAD}} \quad (4)$$

(可変電圧製品)

$$dV/dt = \frac{V_{OUT}}{C_{OUT} \times 80k\Omega \parallel (R_1 + R_2) \parallel R_{LOAD}} \quad (5)$$

## 逆方向電流

TPS731xxのNMOSパス素子は、パス素子のゲートが“ロー”になったときにレギュレータの出力から入力へ電流が流れるのを防ぐ性質を持っています。パス素子のゲートからすべての電荷が除去されるようにするには、入力電圧を除去する前にイネーブル・ピンを“ロー”にする必要があります。そうしないと、ゲートに蓄えられた電荷によってパス要素がオンのままになる可能性があります。

イネーブル・ピンを“ロー”にした後は、どのピンにも逆方向電流阻止のためのバイアス電圧は必要ありません。逆方向電流とは、OUTピンに印加された電圧によってINピンから流れ出る電流を指します。グラウンドに接続された80kΩの内部抵抗デバイスにより、OUTピンには追加の電流が流れ込みます(図1および図2を参照)。

TPS73101の場合、逆方向電流は、 $V_{FB}$ が $V_{IN}$ より1.0V以上高いときに流れる可能性があります。

## 過熱保護

過熱保護機能により、接合部温度が約160°Cに上昇すると出力がディスエーブルになり、デバイスの温度が下がるまで待ちます。接合部温度が約140°Cまで低下すると、出力回路は再びイネーブルになります。消費電力、熱抵抗、および周囲温度に応じて、過熱保護回路はオン/オフを繰り返します。これによりレギュレータの消費電力が制限され、過熱による損傷から保護されます。

過熱保護回路が作動する傾向がある場合、消費電力が高すぎるか、ヒートシンクが不十分である可能性があります。動作の信頼性を高めるために、接合部温度は最大125°Cに制限してください。完成設計(ヒートシンクを含む)における安全性の余裕を評価するには、ワーストケースの負荷および信号条件を使用し、過熱保護が作動するまで周囲温度を上昇させます。良好な信頼性のためには、アプリケーションの最大想定周囲温度よりも35°C以上上昇した場合に過熱保護が作動するのが望ましい状態です。したがって、最大想定周囲温度およびワーストケース負荷でのワーストケース接合部温度は125°Cとなります。

TPS731xxの内部保護回路は、オーバーロード状態に対して保護するように設計されています。これは、適切なヒートシンクの代わりとなるよう意図されたものではありません。TPS731xxを過熱保護が作動するまで使用し続けると、信頼性が損なわれます。

## 消費電力

ダイから熱を取り除く能力はパッケージ・タイプによって異なるため、PCBレイアウトにおける考慮事項も異なってきます。デバイスの周辺の、他の部品が搭載されていないPCB領域は、デバイスからの熱を周辺の大気に逃がします。「定格消費電力」の表には、JEDECのLow-KおよびHigh-K基板の性能データを示しています。より厚い内層を使用することで、デバイスの放熱効果が高まります。また、放熱層にめっきスルーホールを付加することによっても、ヒートシンクの効果が向上します。

消費電力は、入力電圧および負荷条件に依存します。消費電力は、出力パス素子での電圧降下( $V_{IN}-V_{OUT}$ )と出力電流との積に等しくなります。

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT} \quad (6)$$

必要な出力電圧を確保できる最小の入力電圧を使用することで、消費電力を最小限に抑えることができます。

## パッケージの実装

TPS731xxの半田パッドの推奨フットプリントは、Texas Instrumentのドキュメント『Solder Pad Recommendations for Surface-Mount Devices』(AB-132)に記載されています。このドキュメントは、ホームページ[www.ti.com](http://www.ti.com)で入手できます。

**PACKAGING INFORMATION**

| Orderable part number           | Status<br>(1) | Material type<br>(2) | Package   Pins   | Package qty   Carrier | RoHS<br>(3) | Lead finish/<br>Ball material<br>(4) | MSL rating/<br>Peak reflow<br>(5) | Op temp (°C) | Part marking<br>(6) |
|---------------------------------|---------------|----------------------|------------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------|
| <a href="#">TPS73101DBVR</a>    | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PWYQ                |
| TPS73101DBVR.A                  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PWYQ                |
| <a href="#">TPS73101DBVRG4</a>  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PWYQ                |
| TPS73101DBVRG4.A                | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PWYQ                |
| <a href="#">TPS73101DBVT</a>    | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PWYQ                |
| TPS73101DBVT.A                  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PWYQ                |
| <a href="#">TPS73101DBVTG4</a>  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PWYQ                |
| TPS73101DBVTG4.A                | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PWYQ                |
| <a href="#">TPS731125DBVR</a>   | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | BYX                 |
| TPS731125DBVR.A                 | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | BYX                 |
| <a href="#">TPS731125DBVT</a>   | Obsolete      | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | -                     | -           | Call TI                              | Call TI                           | -40 to 125   | BYX                 |
| <a href="#">TPS73115DBVR</a>    | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T31                 |
| TPS73115DBVR.A                  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T31                 |
| <a href="#">TPS73115DBVRG4</a>  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T31                 |
| TPS73115DBVRG4.A                | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T31                 |
| <a href="#">TPS73118DBVR</a>    | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T32                 |
| TPS73118DBVR.A                  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T32                 |
| <a href="#">TPS73118DBVR1G4</a> | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T32                 |
| TPS73118DBVR1G4.A               | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T32                 |
| <a href="#">TPS73118DBVT</a>    | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T32                 |
| TPS73118DBVT.A                  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T32                 |
| <a href="#">TPS73118DBVTG4</a>  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T32                 |
| TPS73118DBVTG4.A                | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T32                 |
| <a href="#">TPS73125DBVR</a>    | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PHWI                |
| TPS73125DBVR.A                  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PHWI                |
| <a href="#">TPS73125DBVT</a>    | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PHWI                |
| TPS73125DBVT.A                  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PHWI                |
| <a href="#">TPS73125DBVTG4</a>  | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PHWI                |
| TPS73125DBVTG4.A                | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | PHWI                |

| Orderable part number          | Status<br>(1) | Material type<br>(2) | Package   Pins   | Package qty   Carrier | RoHS<br>(3) | Lead finish/<br>Ball material<br>(4) | MSL rating/<br>Peak reflow<br>(5) | Op temp (°C) | Part marking<br>(6) |
|--------------------------------|---------------|----------------------|------------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------|
| <a href="#">TPS73130DBVR</a>   | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T33                 |
| TPS73130DBVR.A                 | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T33                 |
| <a href="#">TPS73130DBVT</a>   | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T33                 |
| TPS73130DBVT.A                 | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T33                 |
| <a href="#">TPS73131DBVR</a>   | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | BYS                 |
| TPS73131DBVR.A                 | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | BYS                 |
| <a href="#">TPS73131DBVT</a>   | Obsolete      | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | -                     | -           | Call TI                              | Call TI                           | -40 to 125   | BYS                 |
| <a href="#">TPS73132DBVR</a>   | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T52                 |
| TPS73132DBVR.A                 | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T52                 |
| <a href="#">TPS73132DBVT</a>   | Obsolete      | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | -                     | -           | Call TI                              | Call TI                           | -40 to 125   | T52                 |
| <a href="#">TPS73133DBVR</a>   | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T34                 |
| TPS73133DBVR.A                 | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T34                 |
| <a href="#">TPS73133DBVRG4</a> | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T34                 |
| TPS73133DBVRG4.A               | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T34                 |
| <a href="#">TPS73133DBVT</a>   | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T34                 |
| TPS73133DBVT.A                 | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T34                 |
| TPS73133DBVTG4                 | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T34                 |
| TPS73133DBVTG4.A               | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T34                 |
| <a href="#">TPS73150DBVR</a>   | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T35                 |
| TPS73150DBVR.A                 | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T35                 |
| <a href="#">TPS73150DBVRG4</a> | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T35                 |
| TPS73150DBVRG4.A               | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 3000   LARGE T&R      | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T35                 |
| <a href="#">TPS73150DBVT</a>   | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T35                 |
| TPS73150DBVT.A                 | Active        | Production           | SOT-23 (DBV)   5 | 250   SMALL T&R       | Yes         | NIPDAU                               | Level-1-260C-UNLIM                | -40 to 125   | T35                 |

<sup>(1)</sup> **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

<sup>(2)</sup> **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

<sup>(3)</sup> **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

(4) **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

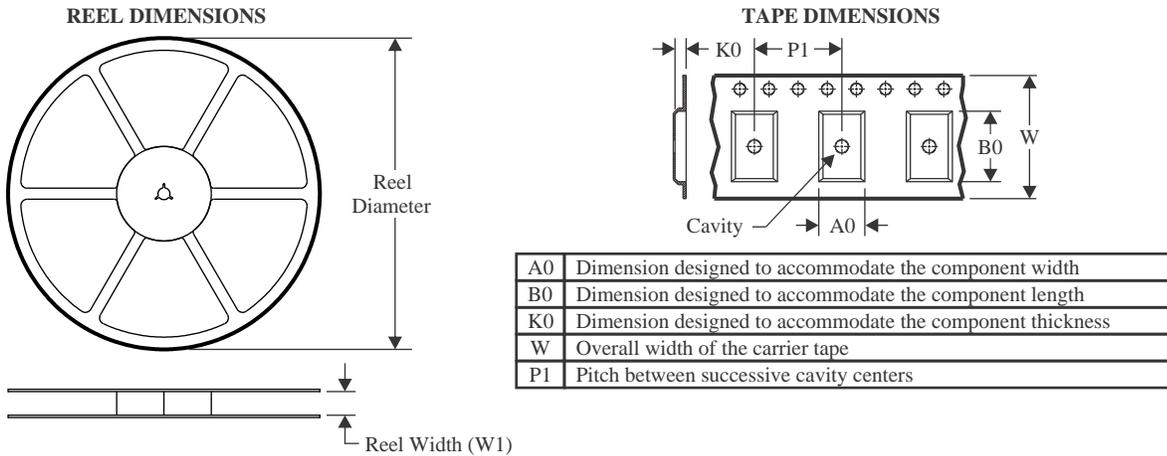
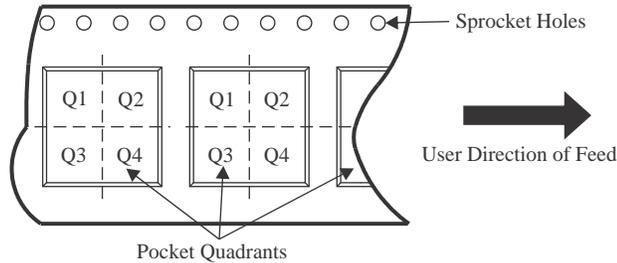
(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

**Important Information and Disclaimer:** The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

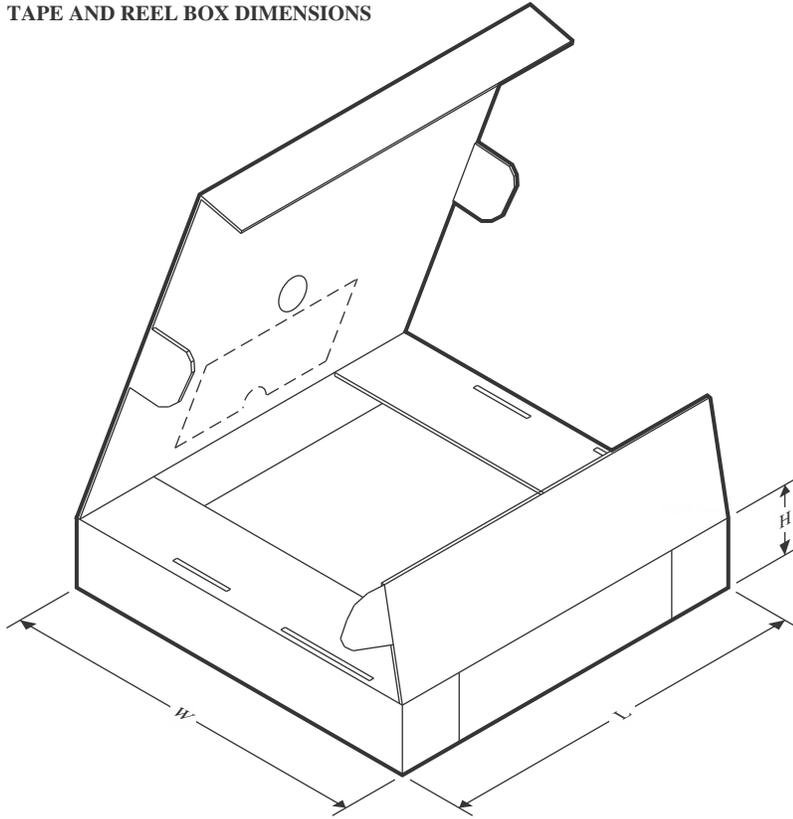
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

**TAPE AND REEL INFORMATION**

**QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE**


\*All dimensions are nominal

| Device          | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ  | Reel Diameter (mm) | Reel Width W1 (mm) | A0 (mm) | B0 (mm) | K0 (mm) | P1 (mm) | W (mm) | Pin1 Quadrant |
|-----------------|--------------|-----------------|------|------|--------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------|
| TPS73101DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73101DBVRG4  | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73101DBVT    | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73101DBVTG4  | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS731125DBVR   | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73115DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.3     | 3.2     | 1.4     | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73115DBVRG4  | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.3     | 3.2     | 1.4     | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73118DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73118DBVR1G4 | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73118DBVT    | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73118DBVTG4  | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73125DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73125DBVT    | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73125DBVTG4  | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73130DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73130DBVT    | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |

| Device         | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ  | Reel Diameter (mm) | Reel Width W1 (mm) | A0 (mm) | B0 (mm) | K0 (mm) | P1 (mm) | W (mm) | Pin1 Quadrant |
|----------------|--------------|-----------------|------|------|--------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------|
| TPS73131DBVR   | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73132DBVR   | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0              | 8.4                | 3.2     | 3.2     | 1.4     | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73133DBVR   | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73133DBVRG4 | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73133DBVT   | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73133DBVTG4 | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73150DBVR   | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73150DBVRG4 | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |
| TPS73150DBVT   | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |

**TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS**


\*All dimensions are nominal

| Device          | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ  | Length (mm) | Width (mm) | Height (mm) |
|-----------------|--------------|-----------------|------|------|-------------|------------|-------------|
| TPS73101DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73101DBVRG4  | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73101DBVT    | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73101DBVTG4  | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS731125DBVR   | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73115DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73115DBVRG4  | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73118DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73118DBVR1G4 | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73118DBVT    | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73118DBVTG4  | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73125DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73125DBVT    | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73125DBVTG4  | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73130DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73130DBVT    | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73131DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73132DBVR    | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 200.0       | 183.0      | 25.0        |

---

| Device         | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ  | Length (mm) | Width (mm) | Height (mm) |
|----------------|--------------|-----------------|------|------|-------------|------------|-------------|
| TPS73133DBVR   | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73133DBVRG4 | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73133DBVT   | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73133DBVTG4 | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73150DBVR   | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73150DBVRG4 | SOT-23       | DBV             | 5    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |
| TPS73150DBVT   | SOT-23       | DBV             | 5    | 250  | 180.0       | 180.0      | 18.0        |

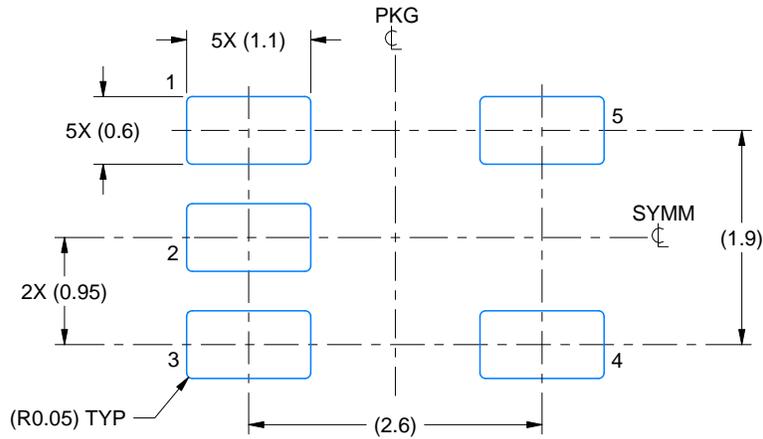


# EXAMPLE BOARD LAYOUT

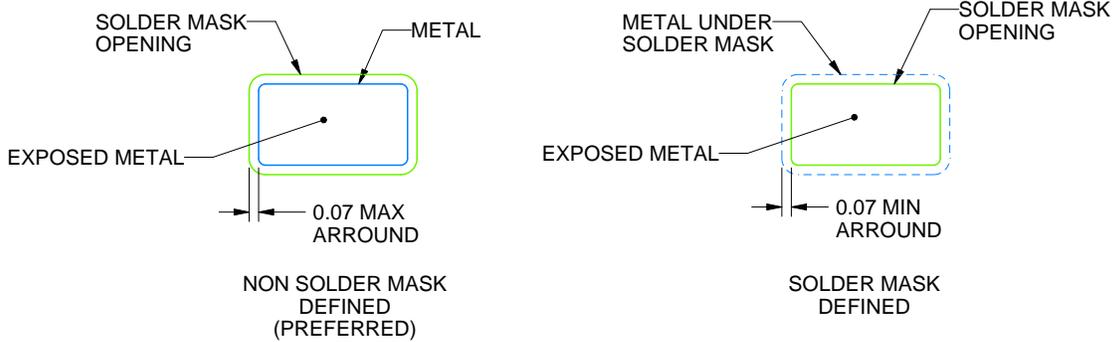
DBV0005A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE:15X



SOLDER MASK DETAILS

4214839/K 08/2024

NOTES: (continued)

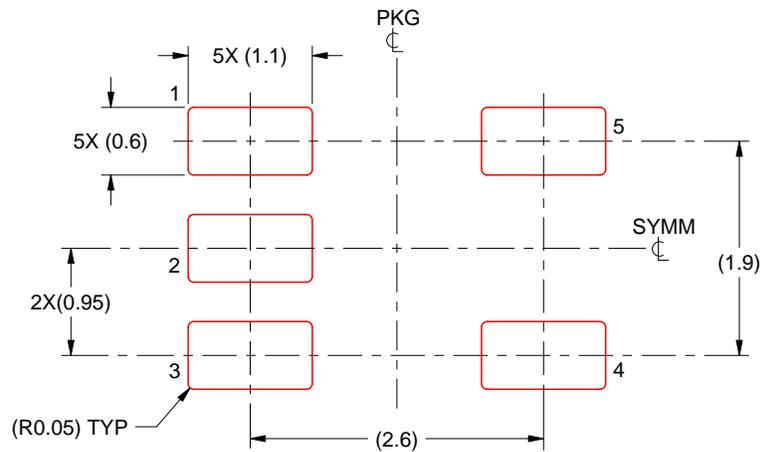
- 6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
- 7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

# EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBV0005A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



SOLDER PASTE EXAMPLE  
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL  
SCALE:15X

4214839/K 08/2024

NOTES: (continued)

8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

## 重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ(データシートを含みます)、設計リソース(リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適したテキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、ます。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されているテキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかるテキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated