

TLV2711 高度なレール ツー レール、マイクロパワー、シングル、LinCMOS™ オペアンプ

1 特長

- 出力スイングに両方の電源レールを含む
- 低ノイズ: $50\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ (標準、 $f = 1\text{kHz}$)
- 低い入力バイアス電流: 1pA (標準値)
- 超低消費電力: チャネルあたり $11\mu\text{A}$ (標準)
- 同相入力電圧範囲に負のレールを含む
- 広い電源電圧範囲: $2.7\text{V} \sim 10\text{V}$
- SOT-23 パッケージで供給

2 説明

TLV2711 は、5 ピン SOT-23 パッケージで提供される単一の低電圧オペアンプです。このデバイスの消費電流はわずか $11\mu\text{A}$ (標準) で、バッテリ駆動アプリケーションに役立ちます。次のプロットに注目すると、TLV2711 の 3V でのノイズレベルは 1kHz 時に $50\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ です。このデバイスはレール ツー レールの出力性能があり、単一および分割電源アプリケーションでダイナミック レンジが増大します。

TLV2711 は入力インピーダンスが高く、ノイズが低いため、圧電性トランジスタデューサなどハイインピーダンスのソース用の小信号コンディショニングに最適です。Micropower の消費電力レベルと 3V 動作を組み合わせることで、ハンドヘルドの監視機器やリモート センシング アプリケーションで適切に動作します。

さらに、単一または分割電源でレール ツー レール出力が可能なため、このファミリは A/D コンバータ (ADC) と接続するための優れた選択肢です。

合計面積が 5.6mm^2 である SOT-23 パッケージは、標準の 8 ピン SOIC パッケージと比べても基板面積が $1/3$ です。この超小型パッケージにより、設計者はシングル アンプを信号源のごく近くに配置できるため、長い PCB パターンによるノイズのピックアップを最小限に抑えることができます。

パッケージ情報

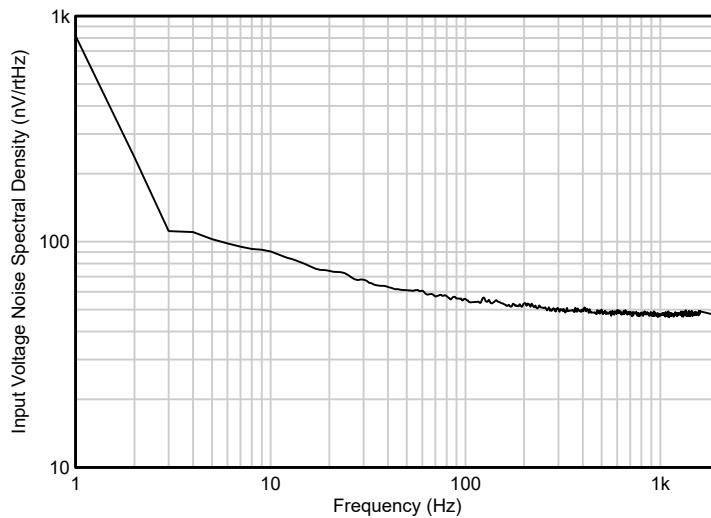
| 部品番号 | パッケージ ⁽¹⁾ | パッケージ サイズ ⁽²⁾ |
|---------|----------------------|------------------------------------|
| TLV2711 | DBV (SOT-23, 5) | $2.9\text{mm} \times 2.8\text{mm}$ |

- (1) 供給されているすべてのパッケージについては、[セクション 9](#) を参照してください。
(2) パッケージサイズ (長さ × 幅) は公称値であり、該当する場合はピンを含みます。

製品情報

| T_A | 25°C での V_{IO} の最大値 | パッケージ デバイス | 記号 |
|--|--------------------------|-----------------------------|------|
| | | SOT-23 (DBV) ⁽¹⁾ | |
| $0^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ | 3mV | TLV2711CDBV | VAJC |
| $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$ | 3mV | TLV2711IDBV | VAJI |

- (1) DBV パッケージは、テープ アンド リールのみでご利用いただけます。

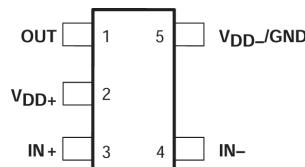


等価入力ノイズ電圧と周波数との関係

目次

| | | |
|--------------------------|------------------------|----|
| 1 特長 | 5 代表的特性 | 7 |
| 2 説明 | 6 アプリケーションと実装 | 13 |
| 3 ピン構成および機能 | 6.1 アプリケーション情報 | 13 |
| 4 仕様 | 7 デバイスおよびドキュメントのサポート | 14 |
| 4.1 絶対最大定格 | 7.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法 | 14 |
| 4.2 許容損失表 | 7.2 サポート・リソース | 14 |
| 4.3 推奨動作条件 | 7.3 商標 | 14 |
| 4.4 電気的特性、 $V_{DD} = 3V$ | 7.4 静電気放電に関する注意事項 | 14 |
| 4.5 動作特性、 $V_{DD} = 3V$ | 7.5 用語集 | 14 |
| 4.6 電気的特性、 $V_{DD} = 5V$ | 8 改訂履歴 | 14 |
| 4.7 動作特性、 $V_{DD} = 5V$ | 9 メカニカル、パッケージ、および注文情報 | 15 |

3 ピン構成および機能



DBV パッケージ (上面図)

4 仕様

4.1 絶対最大定格

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り) ⁽¹⁾

| | | 最小値 | 最大値 | 単位 |
|-----------|---|----------------|--------------|-----|
| V_{DD} | 電源電圧 ⁽²⁾ | | 12 | V |
| V_{ID} | 差動入力電圧 ⁽³⁾ | | $\pm V_{DD}$ | V |
| V_I | 入力電圧範囲 (任意の入力) ⁽²⁾ | -0.3 | V_{DD} | V |
| I_I | 入力電流 (各入力) | | ± 5 | mA |
| | 短絡電流の時間 (25°C 以下の場合) ⁽⁴⁾ | 制限なし | | |
| | 連続総許容損失 | 許容損失表を参照してください | | |
| T_A | 動作温度範囲 | TLV2711C | 0 | 70 |
| | | TLV2711I | -40 | 85 |
| T_{stg} | 保管温度範囲 | | -65 | 150 |
| | リード温度: ケースから 1.6mm (1/16 インチ) 離れた点で 10 秒間: DBV パッケージ | | 260 | °C |

- (1) 絶対最大定格を上回るストレスが加わった場合、デバイスに永続的な損傷が発生する可能性があります。これらは、ストレス定格のみを示すものであり、これらの条件や「推奨動作条件」に示されたその他の条件と等しい、またはそれを超える条件で本デバイスが正しく動作することを意味するものではありません。絶対最大定格の状態が長時間続くと、デバイスの信頼性に影響を与える可能性があります。
- (2) 差動電圧を除くすべての電圧値は、 V_{DD-} を基準にしています。
- (3) 差動電圧は、反転入力に対して非反転入力のものです。入力が $V_{DD-} - 0.3V$ を下回ると、過剰な電流が流れます。
- (4) グラントに短絡します。温度、電源電圧、またはその両方が最大消費電力定格を超えないように制限します。

4.2 許容損失表

| パッケージ | $T_A \leq 25^\circ\text{C}$ 電力定格 | $T_A = 25^\circ\text{C}$ を超える場合の ディレーティング係数 | $T_A \leq 70^\circ\text{C}$ の 電力定格 | $T_A \leq 85^\circ\text{C}$ の 電力定格 |
|-------|-------------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| DBV | 150mW | 1.2 mW/°C | 96mW | 78mW |

4.3 推奨動作条件

| | | TLV2711C | | TLV2711I | | 単位 |
|----------|---------------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|----|
| | | 最小値 | 最大値 | 最小値 | 最大値 | |
| V_{DD} | 電源電圧 ⁽¹⁾ | 2.7 | 10 | 2.7 | 10 | V |
| V_I | 入力電圧 | V_{DD-} | $V_{DD+} - 1.3$ | V_{DD-} | $V_{DD+} - 1.3$ | V |
| V_{IC} | 同相入力電圧 | V_{DD-} | $V_{DD+} - 1.3$ | V_{DD-} | $V_{DD+} - 1.3$ | V |
| T_A | 自由空気での動作温度 | 0 | 70 | -40 | 85 | °C |

- (1) 差動電圧を除くすべての電圧値は、 V_{DD-} を基準にしています。

4.4 電気的特性、 $V_{DD} = 3V$

指定された自由空気温度で、 $V_{DD} = 3V$ (特に記述のない限り)

| パラメータ | テスト条件 | T_A (1) | TLV2711C | | | TLV2711I | | | 単位 |
|----------------|---|--|----------------------------------|-------|-----------|----------|-----------|------------------|-----------|
| | | | 最小値 | 標準値 | 最大値 | 最小値 | 標準値 | 最大値 | |
| V_{IO} | 入力オフセット電圧 | $V_{DD} \pm \pm 1.5V, V_O = 0V, V_{IC} = 0V, R_S = 50\Omega$ | フルレンジ | 0.4 | 3 | 0.4 | 3 | mV | |
| α_{VIO} | 入力オフセット電圧の温度係数 | | フルレンジ | 1 | | 1 | | $\mu V/^\circ C$ | |
| I_{IO} | 入力オフセット電流 ⁽²⁾ | | 25°C | 0.5 | 60 | 0.5 | 60 | | pA |
| I_{IB} | 入力バイアス電流 ⁽²⁾ | | フルレンジ | 150 | | 150 | | pA | |
| V_{ICR} | 同相入力電圧範囲 | $ V_{IO} \leq 5mV, R_S = 50\Omega$ | 25°C | 0~2 | -0.3~2.2 | 0~2 | -0.3~2.2 | | V |
| | | | フルレンジ | 0~1.7 | | 0~1.7 | | | |
| V_{OH} | High レベル出力電圧 | $I_{OH} = -100\mu A$ | 25°C | 2.94 | | 2.94 | | | |
| | | | 25°C | 2.85 | | 2.85 | | V | |
| | | | フルレンジ | 2.6 | | 2.6 | | | |
| V_{OL} | Low レベル出力電圧 | $V_{IC} = 1.5V, I_{OL} = 50\mu A$ | 25°C | 15 | | 15 | | | |
| | | | 25°C | 150 | | 150 | | mV | |
| | | | フルレンジ | 500 | | 500 | | | |
| A_{VD} | 大信号差動電圧増幅 | $V_{IC} = 1.5V, V_O = 1V \sim 2V$ | $R_L = 10k\Omega$ ⁽³⁾ | 25°C | 3 | 7 | 3 | 7 | |
| | | | $R_L = 1M\Omega$ ⁽³⁾ | 25°C | 1 | | 1 | | V/mV |
| $r_{i(d)}$ | 差動入力抵抗 | | | 25°C | 10^{12} | | 10^{12} | | Ω |
| $r_{i(c)}$ | 同相入力抵抗 | | | 25°C | 10^{12} | | 10^{12} | | Ω |
| $C_{i(c)}$ | 同相入力キャパシタンス | $f = 10kHz$ | | 25°C | 5 | | 5 | | pF |
| z_O | オープンループ出力インピーダンス | $f = 7kHz, A_V = 1$ | | 25°C | 5 | | 5 | | $k\Omega$ |
| CMRR | 同相除去比 | $V_{IC} = 0 \sim 1.7V, R_S = 50\Omega$ $V_O = 1.5V$ | | 25°C | 59 | 83 | 59 | 83 | dB |
| | | | | フルレンジ | 58 | | 58 | | |
| k_{SVR} | 電源除去比 ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$) | $V_{DD} = 2.7V \sim 8V, \text{無負荷}$ $V_{IC} = V_{DD}/2$ | 25°C | 70 | 95 | 70 | 95 | | dB |
| | | | フルレンジ | 70 | | 70 | | | |
| I_{DD} | 電源電流 | $V_O = 1.5V, \text{無負荷}$ | 25°C | 11 | 25 | 11 | 25 | | μA |
| | | | フルレンジ | 30 | | 30 | | | |

(1) TLV2711C のフルレンジは 0°C から 70°C までです。TLV2711I のフルレンジは -40°C から 85°C です。

(2) 特性評価によって仕様規定されています。

(3) 1.5V を基準。

4.5 動作特性、 $V_{DD} = 3V$

指定された自由空気温度で、 $V_{DD} = 3V$ (特に記述のない限り)

| パラメータ | | テスト条件 | T_A ⁽¹⁾ | TLV2711C | | TLV2711I | | 単位 |
|-------------|--------------------|---|----------------------|----------|-------|----------|-------|----------------|
| | | | | 最小値 | 標準値 | 最大値 | 最小値 | |
| SR | ユニティ ゲインでのスルーレート | $V_O = 1.1V \sim 1.9V$ 、 $R_L = 10k\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾ | 25°C | 0.01 | 0.025 | 0.01 | 0.025 | $V/\mu s$ |
| | | | フルレンジ | 0.005 | | 0.005 | | |
| V_n | 等価入力ノイズ電圧 | f = 10Hz | 25°C | 80 | | 80 | | nV/\sqrt{Hz} |
| | | f = 1kHz | 25°C | 50 | | 50 | | |
| $V_{N(PP)}$ | ピークツーピークの等価入力ノイズ電圧 | f = 0.1Hz~1Hz | 25°C | 660 | | 660 | | nV |
| | | f = 0.1Hz~10Hz | 25°C | 880 | | 880 | | |
| I_n | 等価入力ノイズ電流 | | 25°C | 0.6 | | 0.6 | | fA/\sqrt{Hz} |
| | | | | | | | | |
| | ゲイン帯域幅積 | f = 10kHz、 $R_L = 10k\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾ | 25°C | 56 | | 56 | | kHz |
| | | | | | | | | |
| B_{OM} | 最大出力 — スイング帯域幅 | $V_{O(PP)} = 1V$ 、 $A_V = 1$ 、 $R_L = 10k\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾ | 25°C | 7 | | 7 | | kHz |
| ϕ_m | ユニティ ゲインでの位相マージン | $R_L = 10k\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾ | 25°C | 56° | | 56° | | |
| | | | 25°C | 20 | | 20 | | |
| | ゲイン マージン | | | | | | | dB |

(1) TLV2711C のフルレンジは 0°C から 70°C までです。TLV2711I のフルレンジは -40°C から 85°C です。

(2) 1.5V を基準。

4.6 電気的特性、 $V_{DD} = 5V$

指定された自由空気温度で、 $V_{DD} = 5V$ (特に記述のない限り)

| パラメータ | | テスト条件 | T_A ⁽¹⁾ | TLV2711C | | TLV2711I | | 単位 | |
|-----------|--------------------------|--|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----|------|
| | | | | 最小値 | 標準値 | 最大値 | 最小値 | | |
| V_{IO} | 入力オフセット電圧 | $V_{DD \pm} = \pm 2.5V$ 、 $V_O = 0V$ 、 $V_{IC} = 0V$ 、 $R_S = 50\Omega$ | フルレンジ | 0.45 | 3 | 0.45 | 3 | mV | |
| | | | | 0.5 | | 0.5 | | | |
| I_{IO} | 入力オフセット電流 ⁽²⁾ | | 25°C | 0.5 | 60 | 0.5 | 60 | pA | |
| | | | フルレンジ | 150 | | 150 | | | |
| I_{IB} | 入力バイアス電流 ⁽²⁾ | $ V_{IO} \leq 5mV$ 、 $R_S = 50\Omega$ | 25°C | 1 | 60 | 1 | 60 | pA | |
| | | | フルレンジ | 150 | | 150 | | | |
| V_{ICR} | 同相入力電圧範囲 | $ V_{IO} \leq 5mV$ 、 $R_S = 50\Omega$ | 25°C | 0~4 | -0.3~4.2 | 0~4 | -0.3~4.2 | V | |
| | | | フルレンジ | 0~3.5 | | 0~3.5 | | | |
| V_{OH} | High レベル出力電圧 | $I_{OH} = -100\mu A$ | 25°C | 4.95 | | 4.95 | | V | |
| | | | 25°C | 4.875 | | 4.875 | | | |
| | | | フルレンジ | 4.6 | | 4.6 | | | |
| V_{OL} | Low レベル出力電圧 | $V_{IC} = 2.5V$ 、 $I_{OL} = 50\mu A$ | 25°C | 12 | | 12 | | mV | |
| | | | 25°C | 120 | | 120 | | | |
| | | | フルレンジ | 500 | | 500 | | | |
| A_{VD} | 大信号差動電圧増幅 | $V_{IC} = 2.5V$ 、 $V_O = 1V \sim 4V$ | $R_L = 10k\Omega$ ⁽³⁾ | 25°C | 6 | 12 | 6 | 12 | V/mV |
| | | | フルレンジ | 3 | | 3 | | | |
| | | | $R_L = 1M\Omega$ ⁽³⁾ | 25°C | 800 | | 800 | | |

4.6 電気的特性、 $V_{DD} = 5V$ (続き)

指定された自由空気温度で、 $V_{DD} = 5V$ (特に記述のない限り)

| パラメータ | テスト条件 | T_A ⁽¹⁾ | TLV2711C | | | TLV2711I | | | 単位 |
|------------|---|--|----------|-----------|-------|----------|-----------|-----|----|
| | | | 最小値 | 標準値 | 最大値 | 最小値 | 標準値 | 最大値 | |
| $r_{i(d)}$ | 差動入力抵抗 | 25°C | | 10^{12} | | | 10^{12} | | Ω |
| $r_{i(c)}$ | 同相入力抵抗 | 25°C | | 10^{12} | | | 10^{12} | | Ω |
| $C_{i(c)}$ | 同相入力キャパシタンス | $f = 10\text{kHz}$ | 25°C | | 5 | | 5 | | pF |
| Z_O | オープンループ出力インピーダンス | $f = 7\text{kHz}, A_V = 1$ | 25°C | | 5 | | 5 | | kΩ |
| CMRR | 同相除去比 | $V_{IC} = 0 \sim 2.7V, R_S = 50\Omega, V_O = 2.5V$ | 25°C | 70 | 83 | 70 | 83 | | dB |
| | | | フルレンジ | 70 | | 70 | | | |
| k_{SVR} | 電源除去比 ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$) | $V_{DD} = 4.4V \sim 8V$ 、無負荷、 $V_{IC} = V_{DD}/2$ | 25°C | 80 | 95 | 80 | 95 | | dB |
| | | | フルレンジ | 80 | | 80 | | | |
| I_{DD} | 電源電流 | $V_O = 2.5V$ 、無負荷 | 25°C | | 13 25 | | 13 25 | | μA |
| | | | フルレンジ | | 30 | | 30 | | |

(1) TLV2711C のフルレンジは 0°C から 70°C までです。TLV2711I のフルレンジは -40°C から 85°C です。

(2) 特性評価によって仕様規定されています。

(3) 2.5V を基準。

4.7 動作特性、 $V_{DD} = 5V$

指定された自由空気温度で、 $V_{DD} = 5V$ (特に記述のない限り)

| パラメータ | テスト条件 | T_A ⁽¹⁾ | TLV2711C | | | TLV2711I | | | 単位 |
|-------------|--------------------|--|----------|-------|-------|----------|-------|-----|--------|
| | | | 最小値 | 標準値 | 最大値 | 最小値 | 標準値 | 最大値 | |
| SR | ユニティゲインでのスルーレート | $V_O = 1.5V \sim 3.5V, R_L = 10k\Omega$ ⁽²⁾ , $C_L = 100pF$ ⁽²⁾ | 25°C | 0.01 | 0.025 | 0.01 | 0.025 | | V/μs |
| | | | フルレンジ | 0.005 | | 0.005 | | | |
| V_n | 等価入力ノイズ電圧 | $f = 10\text{Hz}$ | 25°C | | 72 | | 72 | | nV/√Hz |
| | | | 25°C | | 50 | | 50 | | |
| $V_{N(PP)}$ | ピークツーピークの等価入力ノイズ電圧 | $f = 0.1\text{Hz} \sim 1\text{Hz}$ | 25°C | | 600 | | 600 | | nV |
| | | | 25°C | | 800 | | 800 | | |
| I_n | 等価入力ノイズ電流 | | 25°C | | 0.6 | | 0.6 | | fA/√Hz |
| | ゲイン帯域幅積 | $f = 10\text{kHz}, R_L = 10k\Omega$ ⁽²⁾ , $C_L = 100pF$ ⁽²⁾ | 25°C | | 65 | | 65 | | kHz |
| B_{OM} | 最大出力 – スイング 帯域幅 | $V_O(PP) = 2V, A_V = 1, R_L = 10k\Omega$ ⁽²⁾ , $C_L = 100pF$ ⁽²⁾ | 25°C | | 7 | | 7 | | kHz |
| ϕ_m | ユニティゲインでの位相マージン | $R_L = 10k\Omega$ ⁽²⁾ , $C_L = 100pF$ ⁽²⁾ | 25°C | | 60° | | 60° | | |
| | | | 25°C | | 22 | | 22 | | dB |

(1) TLV2711C のフルレンジは 0°C から 70°C までです。TLV2711I のフルレンジは -40°C から 85°C です。

(2) 2.5V を基準。

5 代表的特性

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

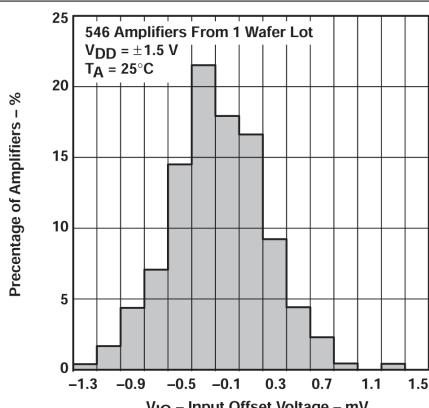


図 5-1. TLV2711 入力オフセット電圧の分布

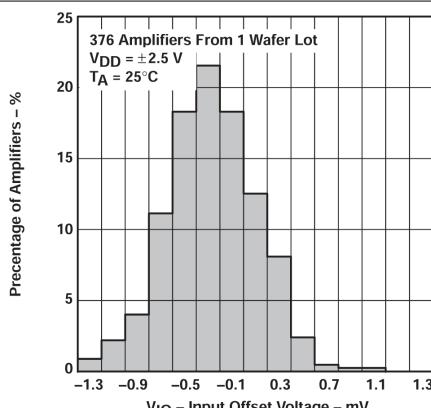


図 5-2. TLV2711 入力オフセット電圧の分布

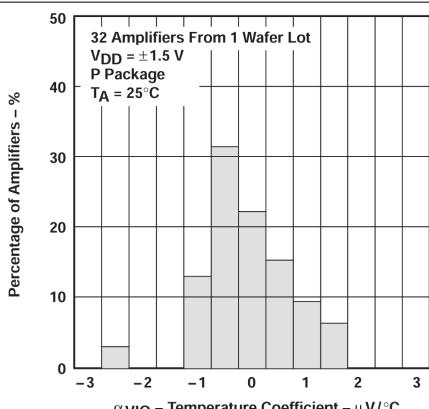


図 5-3. TLV2711 入力オフセット電圧温度係数の分布

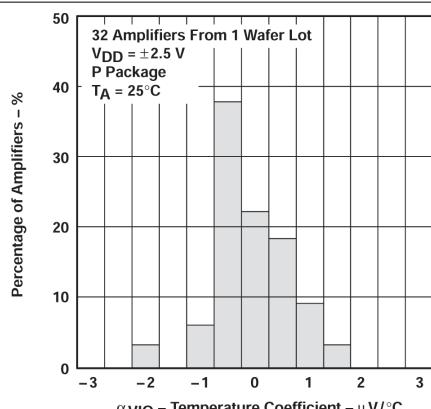


図 5-4. TLV2711 入力オフセット電圧温度係数の分布

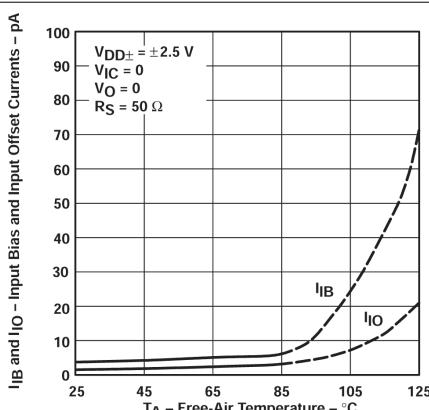


図 5-5. 入力バイアスおよび入力オフセット電流と自由気流温度との関係

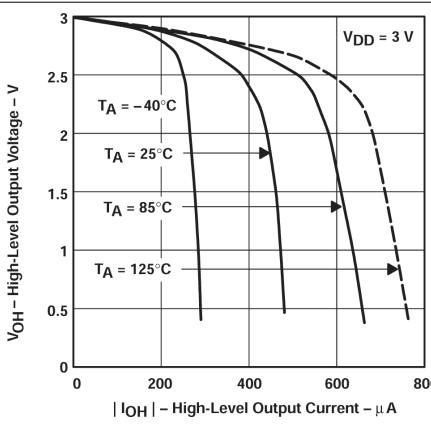


図 5-6. HIGH レベル出力電圧と HIGH レベル出力電流との関係

5 代表的特性 (続き)

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

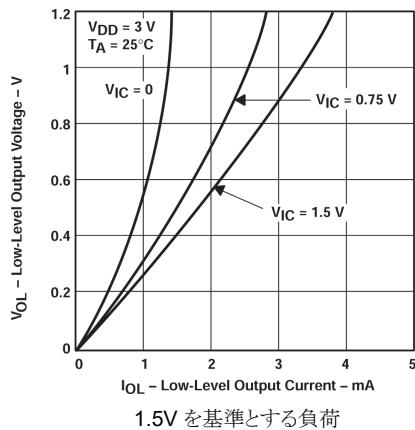


図 5-7. Low レベル出力電圧と Low レベル出力電流との関係

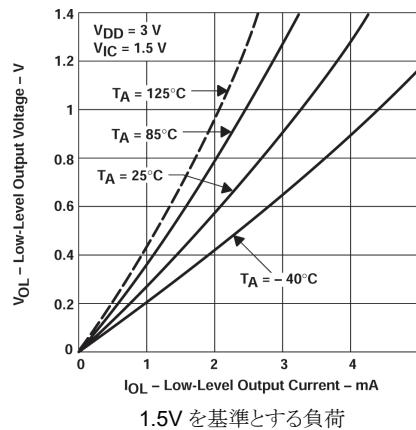


図 5-8. Low レベル出力電圧と Low レベル出力電流との関係

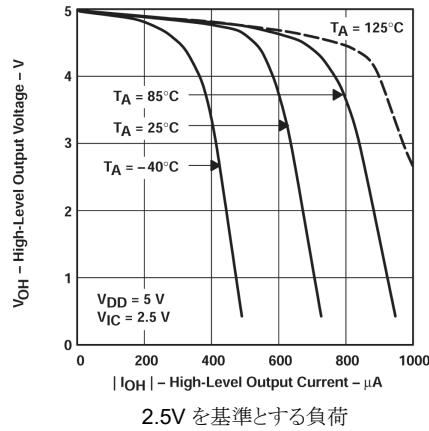


図 5-9. HIGH レベル出力電圧と HIGH レベル出力電流との関係

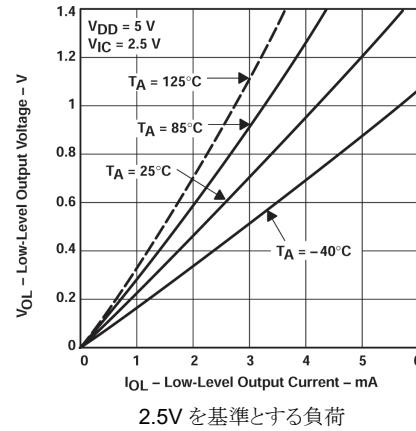
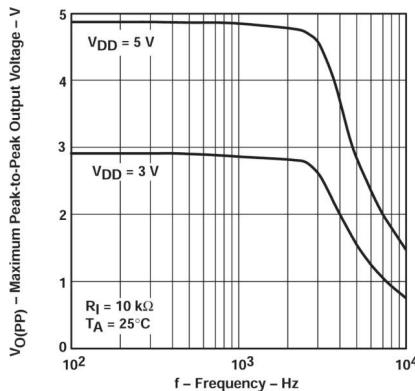


図 5-10. Low レベル出力電圧と Low レベル出力電流との関係



$V_{DD} = 3V$ の場合、1.5Vを基準とする負荷、
 $V_{DD} = 5V$ の場合、2.5Vを基準とする負荷

図 5-11. 最大ピークツーピーク出力電圧と周波数との関係

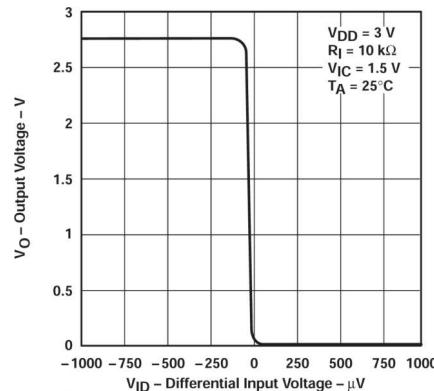


図 5-12. 出力電圧と差動入力電圧との関係

5 代表的特性 (続き)

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

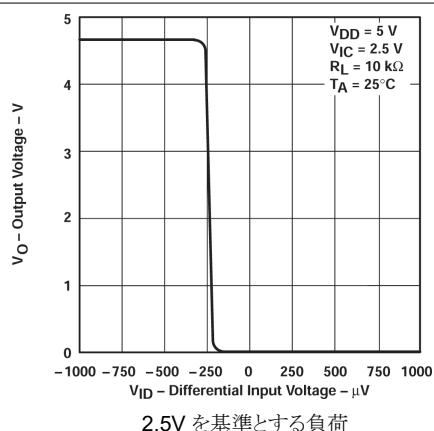


図 5-13. 出力電圧と差動入力電圧との関係

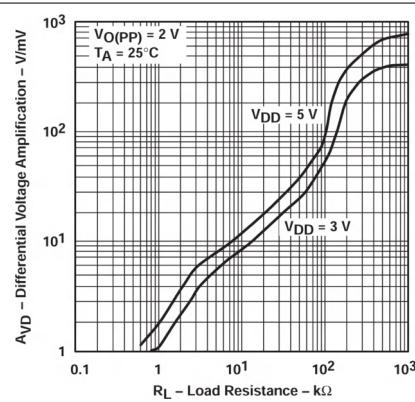


図 5-14. 差動電圧増幅と負荷抵抗との関係

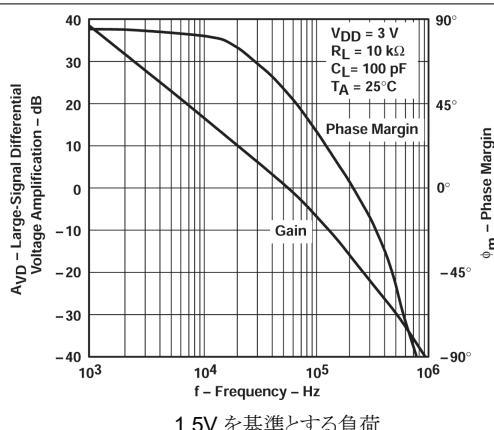


図 5-15. 大信号の差動電圧増幅および位相マージンと周波数との関係

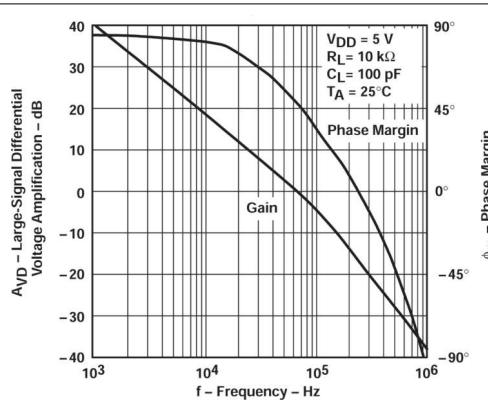


図 5-16. 大信号の差動電圧増幅および位相マージンと周波数との関係

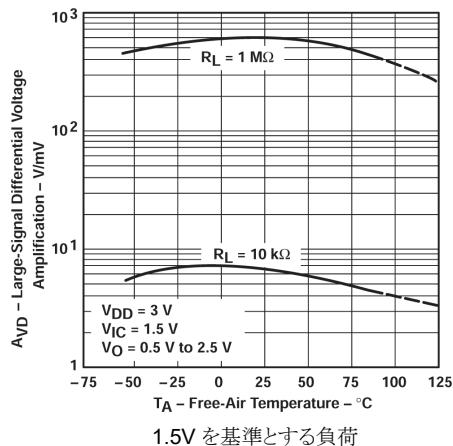


図 5-17. 大信号の差動電圧増幅と自由気流温度との関係

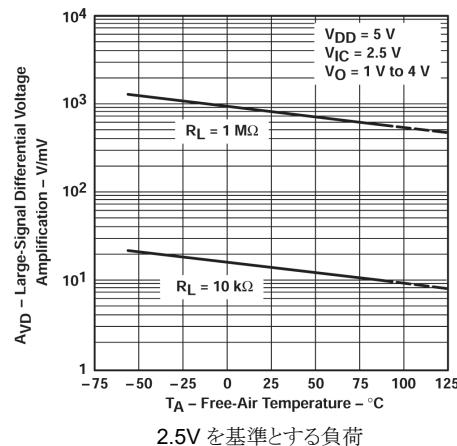


図 5-18. 大信号の差動電圧増幅と自由気流温度との関係

5 代表的特性 (続き)

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

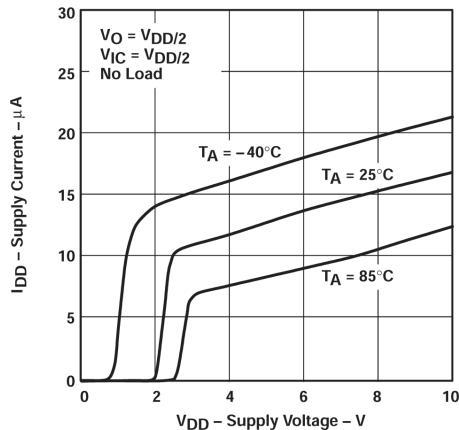


図 5-19. 電源電流と電源電圧との関係

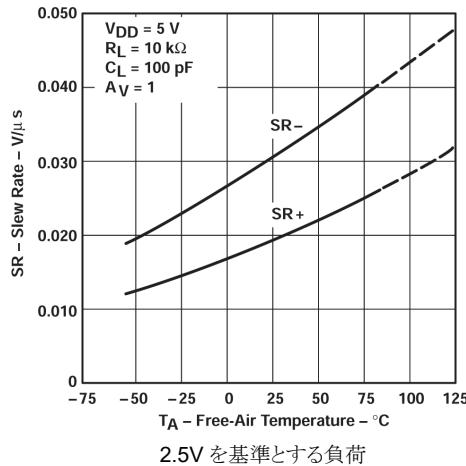
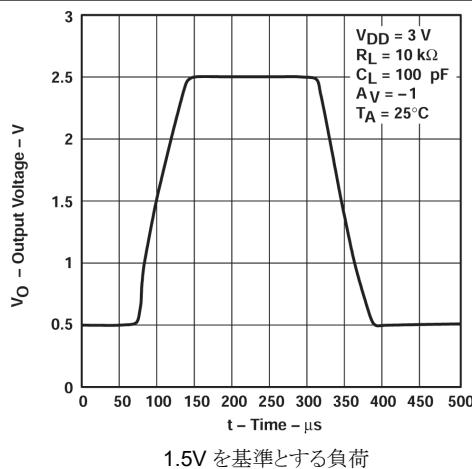
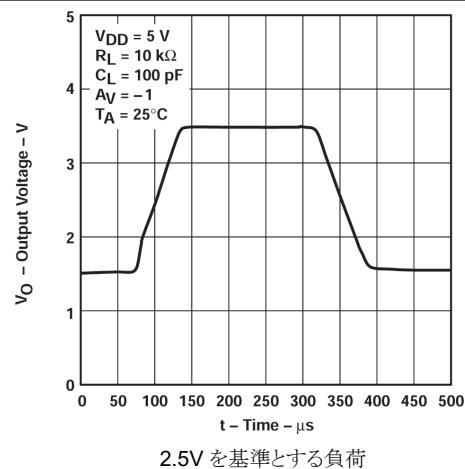


図 5-20. スルー レートと自由気流温度との関係



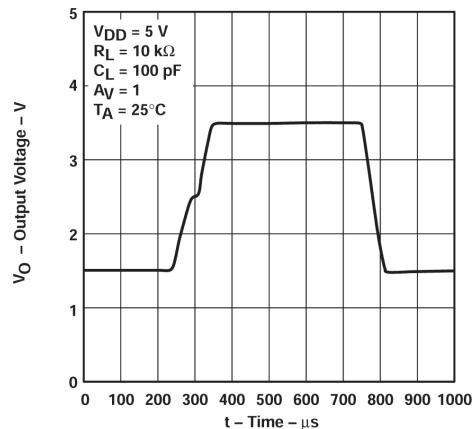
1.5V を基準とする負荷

図 5-21. 反転型の大信号パルス応答



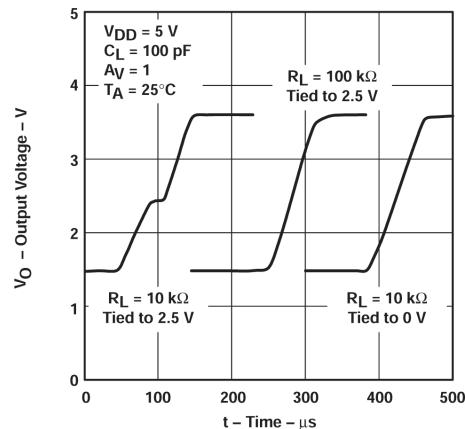
2.5V を基準とする負荷

図 5-22. 反転型の大信号パルス応答



2.5V を基準とする負荷

図 5-23. ポルテージフォロワの大信号パルス応答



2.5V を基準とする負荷

図 5-24. ポルテージフォロワの大信号パルス応答

5 代表的特性 (続き)

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

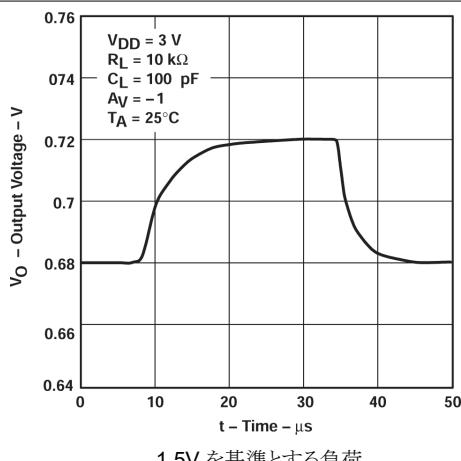


図 5-25. 反転型の小信号パルス応答

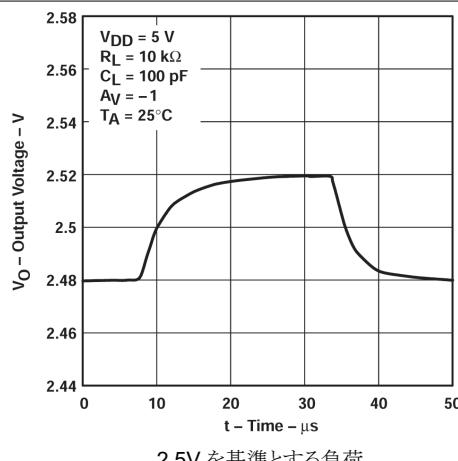


図 5-26. 反転型の小信号パルス応答

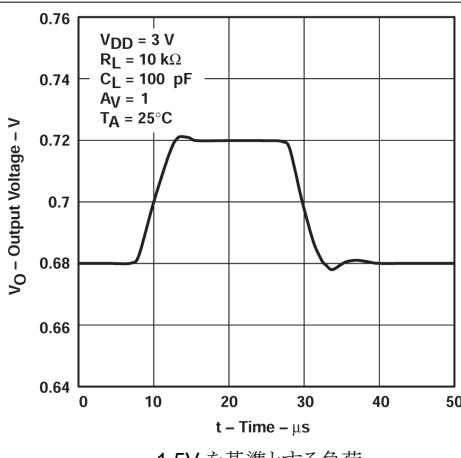


図 5-27. ポルテージフォロワの小信号パルス応答

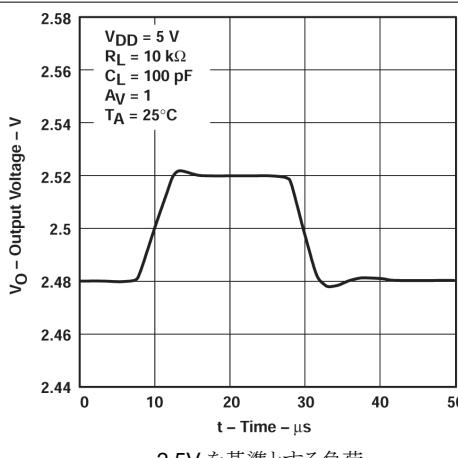


図 5-28. ポルテージフォロワの小信号パルス応答

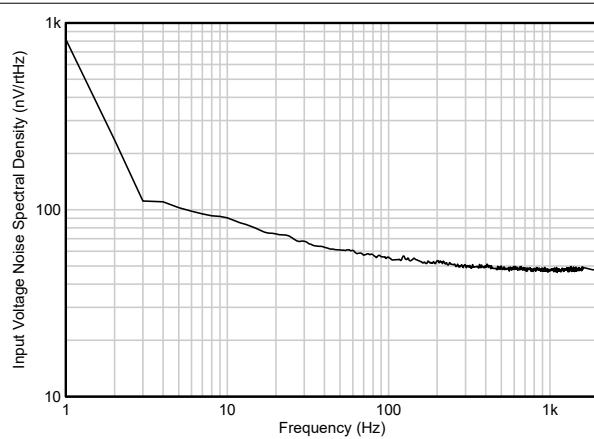


図 5-29. 等価入力ノイズ電圧と周波数との関係

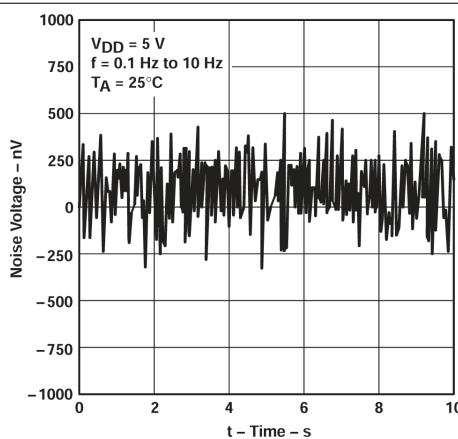


図 5-30. 10 秒間での入力ノイズ電圧

5 代表的特性 (続き)

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

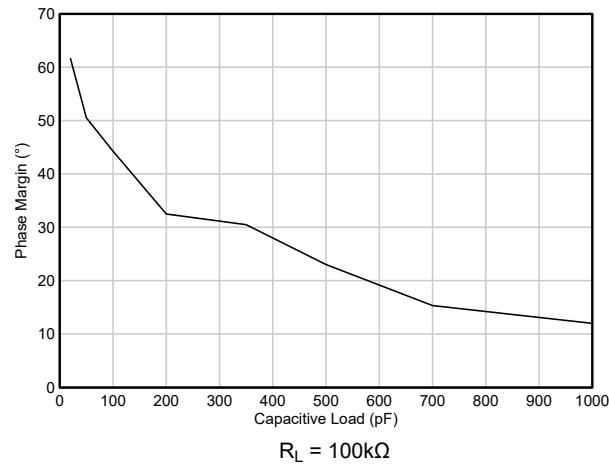


図 5-31. 位相マージンと負荷容量との関係

6 アプリケーションと実装

注

以下のアプリケーション情報は、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI ではその正確性または完全性を保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくことになります。お客様は自身の設計実装を検証しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

6.1 アプリケーション情報

6.1.1 大容量性負荷の駆動

TLV2711 は、ほとんどの CMOS オペアンプよりも大きな容量性負荷を駆動できるように設計されています。図 5-31 に、良好なゲインおよび位相マージン ($R_{null} = 0\Omega$) を維持しながら、最大 600pF の負荷を駆動する例を示します。

本デバイスの出力により小さな直列抵抗 (R_{null}) を接続すると(図 6-1 を参照)、大きな容量性負荷を駆動するときのゲインマージンと位相マージンが改善されます。この直列抵抗を追加すると、2 つの効果があります。1 つ目の効果は、直列抵抗によって伝達関数にゼロが追加されることです。2 つ目の効果は、直列抵抗が伝達関数の出力負荷に関連する極の周波数を低下させることです。

伝達関数に生じるゼロは、直列抵抗と負荷容量の積に等しくなります。位相マージンの改善を計算するには、式 1 を使用します。

$$\Delta\phi_{m1} = \tan^{-1} (2 \times \pi \times \text{UGBW} \times R_{null} \times C_L) \quad (1)$$

ここで、

- $\Delta\phi_{m1}$ = 位相マージンの改善
- UGBW = ユニティゲイン帯域幅周波数
- R_{null} = 出力の直列抵抗
- C_L = 負荷容量

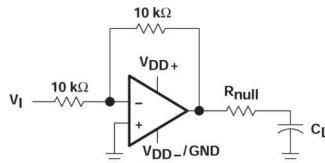


図 6-1. 直列抵抗回路

6.1.2 高 DC 負荷の駆動

TLV2711 は、従来の CMOS レール ツー レール出力デバイスよりも優れたシンクおよびソース出力電流を供給するように設計されています。このデバイスは、 $V_{DD} = 3\text{V}$ および $V_{DD} = 5\text{V}$ でシンク $500\mu\text{A}$ 、ソース $250\mu\text{A}$ の仕様となっており、最大静止電流 I_{DD} は $25\mu\text{A}$ です。これらの仕様は、90% を上回る電力効率を実現します。

$10\text{k}\Omega$ など、重い DC 負荷を駆動する場合、スルーリング状態では正のエッジで歪みが発生する可能性があります。図 5-23 も参照してください。この状態は、次の 3 つの要因の影響を受けます。

- **負荷の基準となる場所。** 負荷がいずれかのレールを基準としている場合、この状態は発生しません。歪みは、出力信号が負荷を基準としているポイントを通してスイングする場合にのみ発生します。図 5-24 に、 $10\text{k}\Omega$ 負荷状態を 2 つ示します。1 つ目の負荷状態は、 2.5V に接続された $10\text{k}\Omega$ 負荷時に発生する歪みを示しています。3 つ目の負荷状態では、 0V に接続された $10\text{k}\Omega$ 負荷を示しており、歪みは発生していません。
- **負荷抵抗。** 負荷抵抗が増加するにつれて、出力に見られる歪みは減少します。図 5-24 に、 $10\text{k}\Omega$ 負荷と $100\text{k}\Omega$ 負荷について、どちらも 2.5V に接続した場合の出力の違いを示します。
- **入力信号エッジレート。** ステップ入力で入力エッジレートが高速になるほど、より低速な入力エッジレートよりも歪みが大きくなります。

7 デバイスおよびドキュメントのサポート

テキサス・インスツルメンツでは、幅広い開発ツールを提供しています。デバイスの性能の評価、コードの生成、ソリューションの開発を行うためのツールとソフトウェアを以下で紹介します。

7.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、www.tij.co.jp のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、改訂されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

7.2 サポート・リソース

テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計で必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの[使用条件](#)を参照してください。

7.3 商標

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

7.4 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことをお勧めします。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

7.5 用語集

テキサス・インスツルメンツ用語集

この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

8 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

| Changes from Revision A (March 2001) to Revision B (June 2025) | Page |
|--|-------------|
| ドキュメント全体にわたって表、図、相互参照の採番方法を更新 | 1 |
| 「特長」を更新 | 1 |
| TLV2711Y チップ フォーム デバイスおよび関連する等価回路図への参照を削除 | 1 |
| 出力電流、 V_{DD+} に入力する電流と V_{DD-} から出力する合計電流を絶対最大定格から削除 | 3 |
| 両方の「電気的特性」から入力オフセット電圧の長期ドリフトと表の注 4 を削除 | 4 |
| 両方の「電気的特性」に入力オフセット電流と入力バイアス電流の表の注を追加 | 4 |
| 両方の「電気的特性」で、 Z_O を 200Ω から $5k\Omega$ に変更 | 4 |
| $T_A = 25^\circ\text{C}$ での CMRR の最小値を 65dB から 59dB に変更 | 4 |
| $T_A = \text{フルレンジ}$ の CMRR の最小値を 60dB から 58dB に変更 | 4 |
| $T_A = 25^\circ\text{C}$ および $T_A = \text{フルレンジ}$ での kSVR の最小値を 80dB から 70dB に変更 | 4 |
| $f = 1\text{kHz}$ の等価入力ノイズ電圧を $22\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ から $50\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ に変更 | 5 |
| 両方の「動作特性」で注 1 を更新し、両方のデバイス バージョンの温度範囲を訂正 | 5 |
| 正しいリファレンス電圧を示すように表の注 3 を更新 | 5 |
| $f = 1\text{kHz}$ の等価入力ノイズ電圧を $21\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ から $50\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ に変更 | 6 |
| 正しいリファレンス電圧を示すように表の注 2 を更新 | 6 |

| | |
|---|----|
| • 図 4、5、9、10、17、18、26 ~ 32、34、45、47 ~ 49、51、52 を削除..... | 7 |
| • 図 4-36 と 4-38 を更新、以前は図 44 と 50..... | 7 |
| • 大きな容量性負荷の駆動の「使用上の注意」を更新..... | 13 |

9 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

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默示保証、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、明示的または默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 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づ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

PACKAGING INFORMATION

| Orderable part number | Status (1) | Material type (2) | Package Pins | Package qty Carrier | RoHS (3) | Lead finish/ Ball material (4) | MSL rating/ Peak reflow (5) | Op temp (°C) | Part marking (6) |
|-----------------------|---------------|----------------------|------------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------|
| TLV2711CDBVR | Active | Production | SOT-23 (DBV) 5 | 3000 LARGE T&R | Yes | NIPDAU SN | Level-1-260C-UNLIM | 0 to 70 | VAJC |
| TLV2711CDBVR.A | Active | Production | SOT-23 (DBV) 5 | 3000 LARGE T&R | Yes | SN | Level-1-260C-UNLIM | 0 to 70 | VAJC |
| TLV2711CDBVT | Active | Production | SOT-23 (DBV) 5 | 250 SMALL T&R | Yes | NIPDAU SN | Level-1-260C-UNLIM | - | VAJC |
| TLV2711CDBVT.A | Active | Production | SOT-23 (DBV) 5 | 250 SMALL T&R | Yes | SN | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | VAJC |
| TLV2711IDBVR | Active | Production | SOT-23 (DBV) 5 | 3000 LARGE T&R | Yes | NIPDAU SN | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | VAJI |
| TLV2711IDBVR.A | Active | Production | SOT-23 (DBV) 5 | 3000 LARGE T&R | Yes | SN | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | VAJI |
| TLV2711IDBVT | Active | Production | SOT-23 (DBV) 5 | 250 SMALL T&R | Yes | NIPDAU SN | Level-1-260C-UNLIM | - | VAJI |
| TLV2711IDBVT.A | Active | Production | SOT-23 (DBV) 5 | 250 SMALL T&R | Yes | SN | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | VAJI |
| TLV2711IDBVTG4 | Active | Production | SOT-23 (DBV) 5 | 250 SMALL T&R | - | Call TI | Call TI | See TLV2711IDBVT | |

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

⁽²⁾ **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.

⁽³⁾ **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.

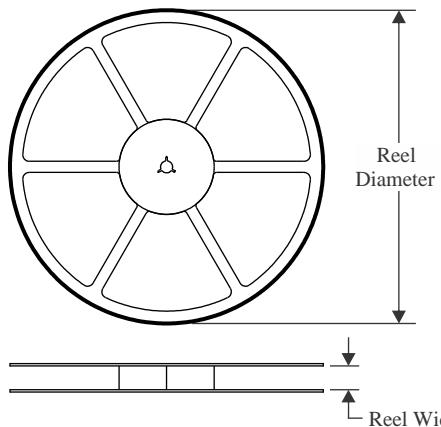
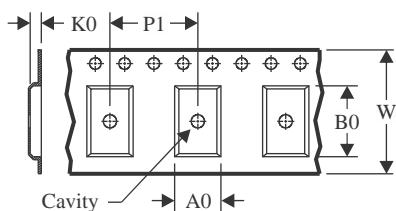
⁽⁶⁾ **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

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.

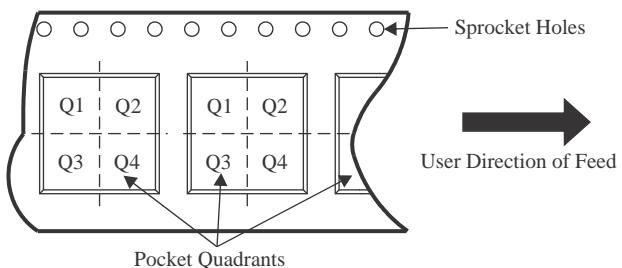
Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. 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.

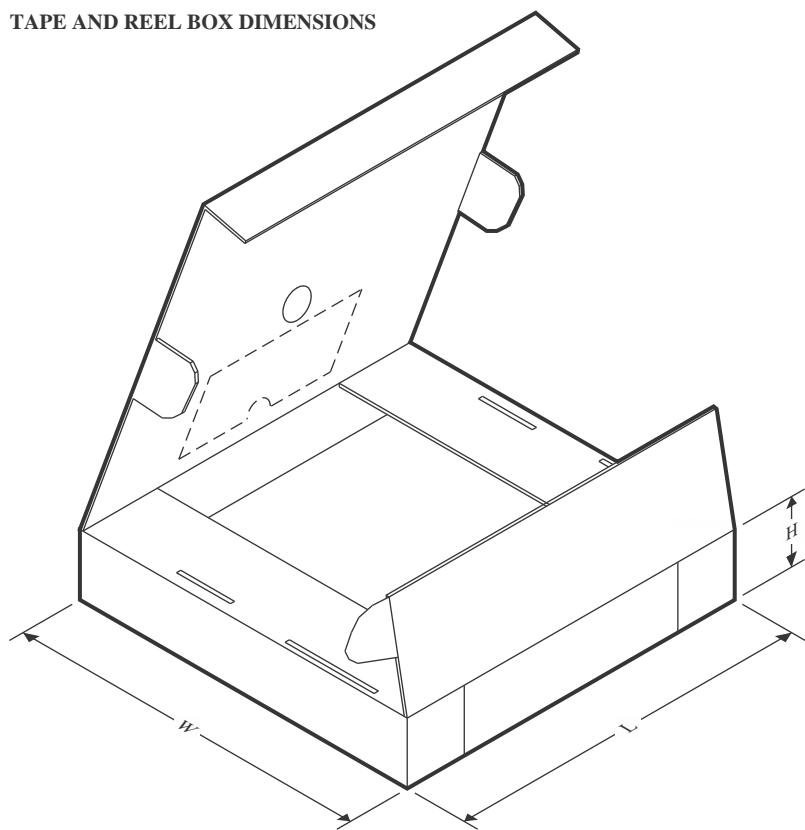
TAPE AND REEL INFORMATION
REEL DIMENSIONS

TAPE DIMENSIONS


| | |
|----|---|
| A0 | Dimension designed to accommodate the component width |
| B0 | Dimension designed to accommodate the component length |
| K0 | Dimension designed to accommodate the component thickness |
| W | Overall width of the carrier tape |
| P1 | Pitch between successive cavity centers |

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 |
|--------------|--------------|-----------------|------|------|--------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------|
| TLV2711CDBVR | SOT-23 | DBV | 5 | 3000 | 180.0 | 8.4 | 3.2 | 3.2 | 1.4 | 4.0 | 8.0 | Q3 |
| TLV2711CDBVT | SOT-23 | DBV | 5 | 250 | 180.0 | 8.4 | 3.2 | 3.2 | 1.4 | 4.0 | 8.0 | Q3 |
| TLV2711IDBVR | SOT-23 | DBV | 5 | 3000 | 180.0 | 8.4 | 3.2 | 3.2 | 1.4 | 4.0 | 8.0 | Q3 |
| TLV2711IDBVT | SOT-23 | DBV | 5 | 250 | 180.0 | 8.4 | 3.2 | 3.2 | 1.4 | 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) |
|--------------|--------------|-----------------|------|------|-------------|------------|-------------|
| TLV2711CDBVR | SOT-23 | DBV | 5 | 3000 | 210.0 | 185.0 | 35.0 |
| TLV2711CDBVT | SOT-23 | DBV | 5 | 250 | 210.0 | 185.0 | 35.0 |
| TLV2711IDBVR | SOT-23 | DBV | 5 | 3000 | 210.0 | 185.0 | 35.0 |
| TLV2711IDBVT | SOT-23 | DBV | 5 | 250 | 210.0 | 185.0 | 35.0 |

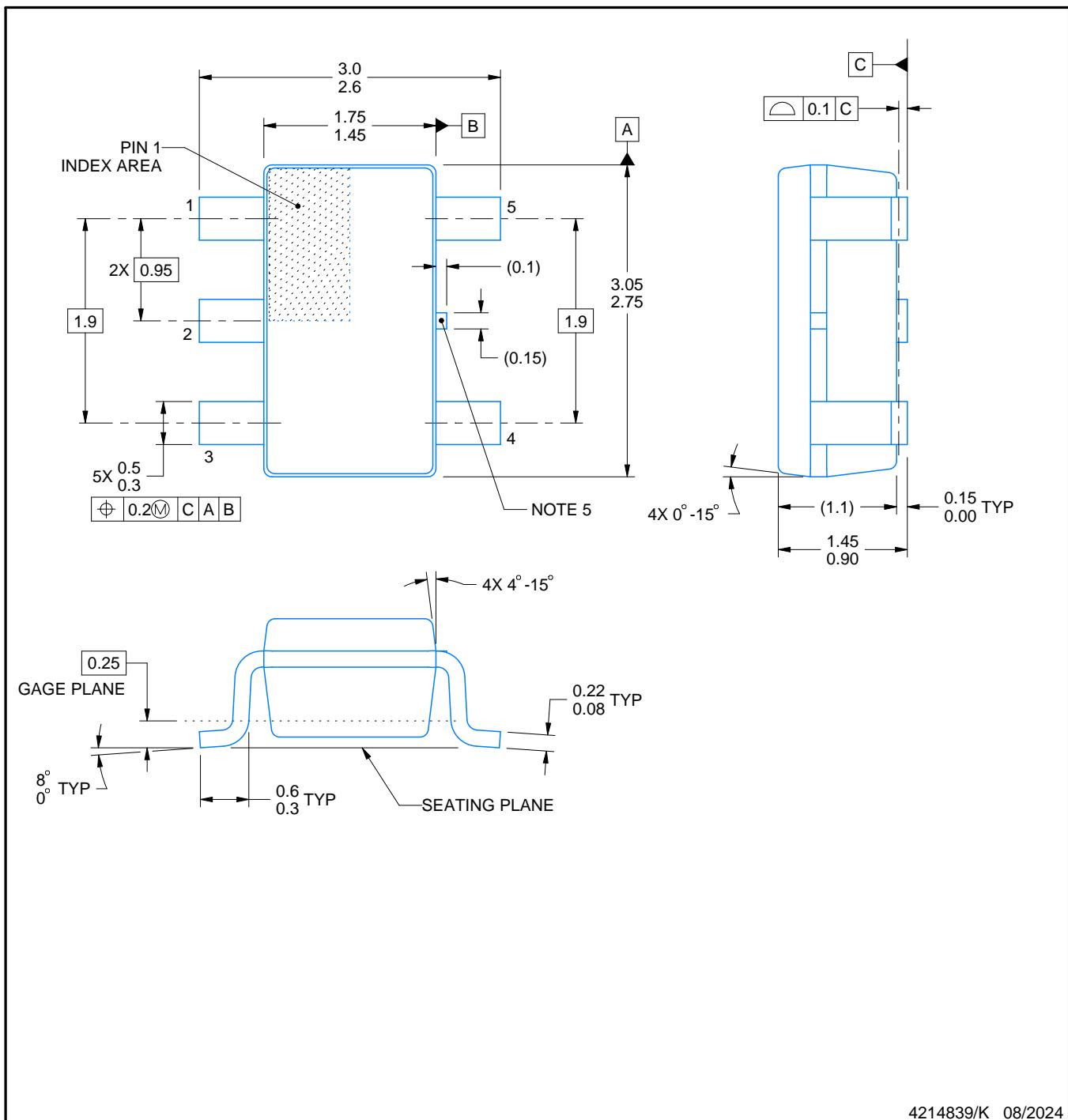
PACKAGE OUTLINE

DBV0005A



SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



4214839/K 08/2024

NOTES:

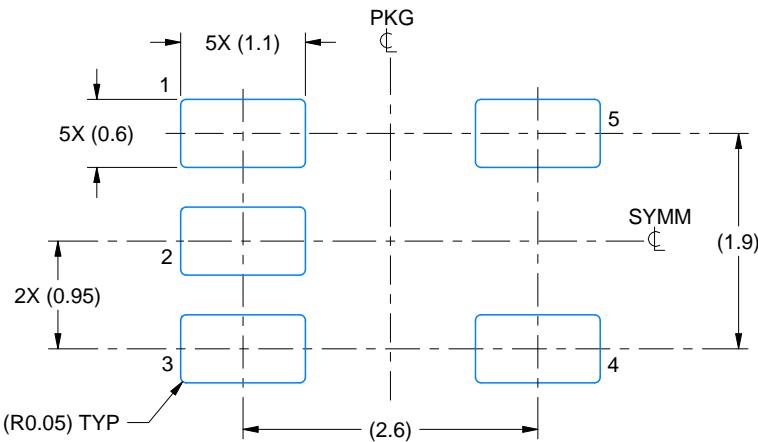
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
 2. This drawing is subject to change without notice.
 3. Reference JEDEC MO-178.
 4. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25 mm per side.
 5. Support pin may differ or may not be present.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

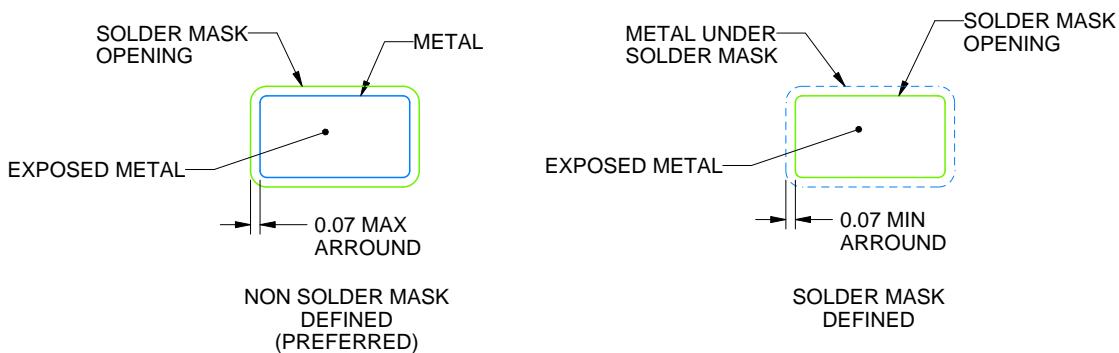
DBV0005A

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)

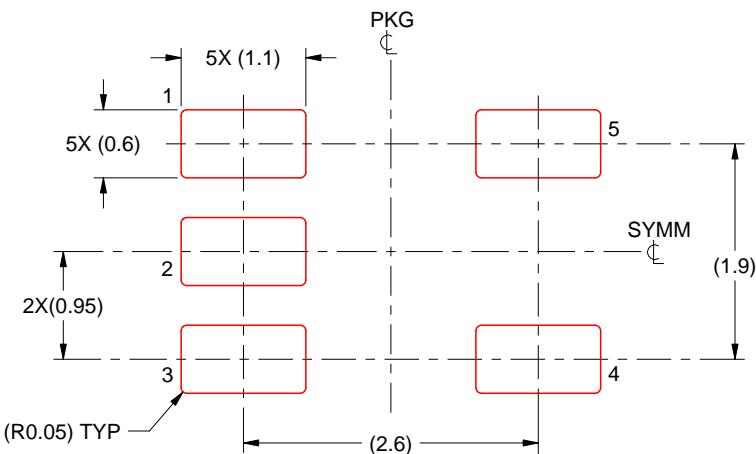
6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

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

TI 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默示保証、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、明示的または默示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 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、(1) お客様のアプリケーションに適した TI 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、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 TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI 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。TI 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、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI 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。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月