

## 低入力電圧、SOT-23パッケージ、昇圧型コンバータ

### 特長

- 標準動作条件で最大95%の効率
- 静止時自己消費電流：5.5 $\mu$ A
- 有負荷状態でも入力電圧0.7Vからスタートアップ
- 入力電圧範囲：0.7V～5.5V
- シャットダウン中のパススルー機能
- 最小スイッチング電流：200mA
- 保護機能：
  - 出力過電圧保護
  - 過熱保護
  - 低入力電圧ロックアウト
- 可変出力電圧範囲：1.8V～5.5V
- 小型6ピンSOT-23パッケージ

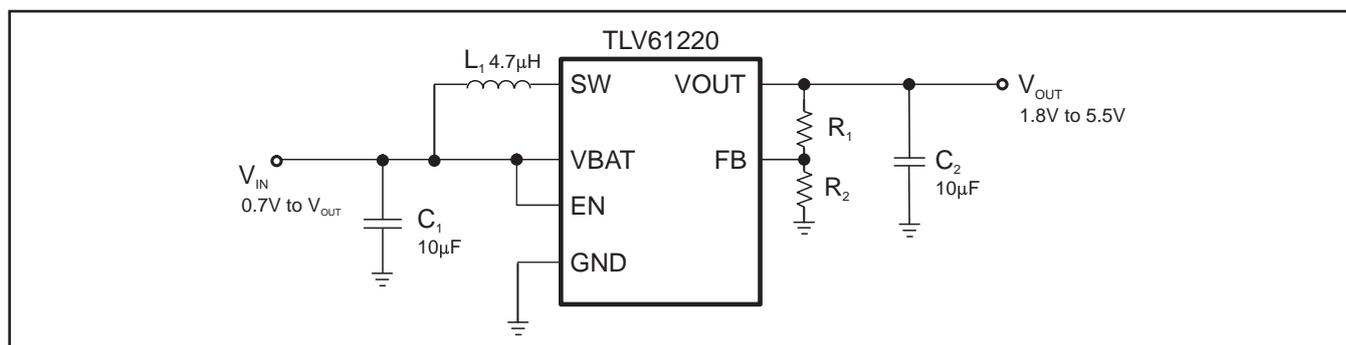
### アプリケーション

- バッテリ駆動アプリケーション
  - 1～3セルのアルカリ、NiCd、またはNiMH
  - 1セルのリチウム・イオンまたはリチウム1次電池

- 太陽電池または燃料電池駆動アプリケーション
- 家電製品および携帯用医療機器
- パーソナル・ケア関連機器
- 白色またはステータスLED
- スマートフォン

### 概要

TLV61220ファミリーのデバイスは、1セル、2セル、または3セルのアルカリ、NiCd、NiMH電池、または1セルのリチウム・イオンまたはリチウム・ポリマー電池で駆動される製品に対して、電源ソリューションを提供します。出力可能な電流は、入力と出力の電圧比に依存します。本昇圧コンバータは、同期整流方式とヒステリシス・コントローラ・トポロジにより最小の静止時自己消費電流と最大の効率を実現しています。可変出力製品の出力電圧は外部の抵抗デバイダを用いて設定できます。固定電圧製品では内部で固定出力電圧に設定されています。コンバータは、イネーブル・ピンを使用してオフにできます。オフの間は、電池からの消費電流を最小限に抑えられます。本製品は6ピンのSOT-23パッケージ(DBV)で供給されます。





## 静電気放電対策

これらのデバイスは、限定的なESD(静電破壊)保護機能を内蔵しています。保存時または取り扱い時に、MOSゲートに対する静電破壊を防止するために、リード線どうしを短絡しておくか、デバイスを導電性のフォームに入れる必要があります。

### 供給オプション

| T <sub>A</sub> | OUTPUT VOLTAGE DC/DC | PACKAGE      | PART NUMBER |
|----------------|----------------------|--------------|-------------|
| -40°C ~ 85°C   | Adjustable           | 6-Pin SOT-23 | TLV61220DBV |

### 絶対最大定格

動作温度範囲内(特に記述のない限り)<sup>(1)</sup>

|                  |   | MIN    | MAX | 単位 |
|------------------|---|--------|-----|----|
| V <sub>IN</sub>  | Input voltage range on VBAT, SW, VOUT, EN, FB | -0.3 ~ | 7.5 | V  |
| T <sub>J</sub>   | Operating junction temperature range          | -40    | 150 | °C |
| T <sub>stg</sub> | Storage temperature range                     | -65    | 150 | °C |
| ESD              | Human Body Model (HBM) <sup>(2)</sup>         |        | 2   | kV |
|                  | Charged Device Model (CDM) <sup>(2)</sup>     |        | 1.5 | kV |

(1) 絶対最大定格以上のストレスは、製品に恒久的・致命的なダメージを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「推奨動作条件」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。

(2) ESDテストは、該当するJESD22 JEDEC標準に従って実施されています。

### 許容損失表

| PACKAGE | THERMAL RESISTANCE $\theta_{JA}$ <sup>(1)</sup> | THERMAL RESISTANCE $\theta_{JB}$ | THERMAL RESISTANCE $\theta_{JC}$ | POWER RATING T <sub>A</sub> ≤ 25°C | DERATING FACTOR ABOVE T <sub>A</sub> = 25°C |
|---------|---|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|
| DBV     | 130 °C/W  | 27 °C/W                          | 41 °C/W                          | 769 mW                             | 7.7 mW/°C                                   |

(1) 熱定格は、JEDEC標準JESD51-7に従ったHigh-K PCB設計を仮定して決定されています。

### 推奨動作条件

|                 |  | MIN | NOM | MAX | 単位 |
|-----------------|--|-----|-----|-----|----|
| V <sub>IN</sub> | Supply voltage at V <sub>IN</sub>            | 0.7 |     | 5.5 | V  |
| T <sub>A</sub>  | Operating free air temperature range         | -40 |     | 85  | °C |
| T <sub>J</sub>  | Operating virtual junction temperature range | -40 |     | 125 | °C |

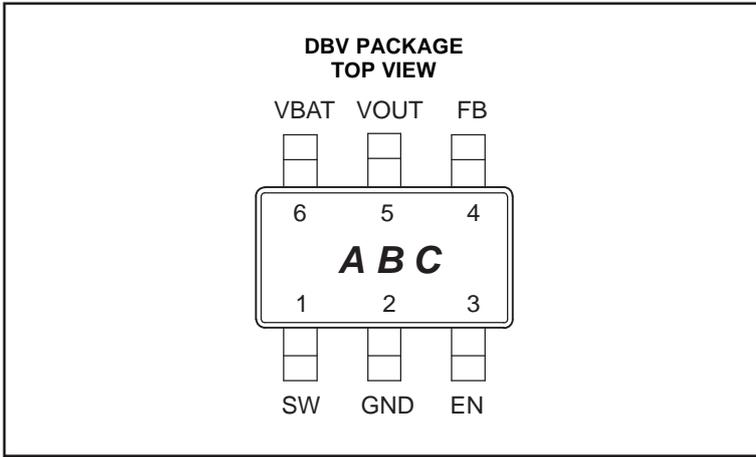
## 電気的特性

推奨温度範囲内および推奨入力電圧範囲内(標準値は周囲温度25°Cの時)(特に記述のない限り)

| DC/DC STAGE  |                                      |  |   |       |       |               |               |
|--------------|--------------------------------------|--|---|-------|-------|---------------|---------------|
| パラメータ        |                                      | テスト条件  | MIN   | TYP   | MAX   | 単位            |               |
| $V_{IN}$     | Input voltage range                  |  | 0.7   |       | 5.5   | V             |               |
| $V_{IN}$     | Minimum input voltage at startup     | $R_{Load} \geq 150 \Omega$   |   |       | 0.7   | V             |               |
| $V_{OUT}$    | TLV61220 output voltage range        | $V_{IN} < V_{OUT}$   | 1.8   |       | 5.5   | V             |               |
| $V_{FB}$     | TLV61220 feedback voltage            |  | 483   | 500   | 513   | mV            |               |
| $I_{LH}$     | Inductor current ripple              |  |   | 200   |       | mA            |               |
| $I_{SW}$     | switch current limit                 | $V_{OUT} = 3.3 \text{ V}, V_{IN} = 1.2 \text{ V}, T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$         | 220   | 400   |       | mA            |               |
|              |                                      | $V_{OUT} = 3.3 \text{ V}, T_A = -40 \text{ }^\circ\text{C} \sim 85 \text{ }^\circ\text{C}$ | 180   | 400   |       | mA            |               |
|              |                                      | $V_{OUT} = 3.3 \text{ V}, T_A = 0 \text{ }^\circ\text{C} \sim 85 \text{ }^\circ\text{C}$   | 200   | 400   |       | mA            |               |
| $R_{DS(on)}$ | Rectifying switch on resistance, HSD | $V_{OUT} = 3.3 \text{ V}$  |   | 1000  |       | m $\Omega$    |               |
|              |                                      | $V_{OUT} = 5 \text{ V}$  |   | 700   |       | m $\Omega$    |               |
|              | Main switch on resistance, LSD       | $V_{OUT} = 3.3 \text{ V}$  |   | 600   |       | m $\Omega$    |               |
|              |                                      | $V_{OUT} = 5 \text{ V}$  |   | 550   |       | m $\Omega$    |               |
|              | Line regulation                      | $V_{IN} < V_{OUT}$   |   | 0.5 % |       |               |               |
|              | Load regulation                      | $V_{IN} < V_{OUT}$   |   | 0.5 % |       |               |               |
| $I_Q$        | Quiescent current                    | $V_{IN}$   | $I_O = 0 \text{ mA}, V_{EN} = V_{IN} = 1.2 \text{ V}, V_{OUT} = 3.3 \text{ V}$              | 0.5   | 0.9   | $\mu\text{A}$ |               |
|              |                                      | $V_{OUT}$  |   | 5     | 7.5   | $\mu\text{A}$ |               |
| $I_{SD}$     | Shutdown current                     | $V_{IN}$   | $V_{EN} = 0 \text{ V}, V_{IN} = 1.2 \text{ V}, V_{OUT} \geq V_{IN}$                         | 0.2   | 0.5   | $\mu\text{A}$ |               |
| $I_{LKG}$    | Leakage current into VOUT            |  | $V_{EN} = 0 \text{ V}, V_{IN} = 1.2 \text{ V}, V_{OUT} = 3.3 \text{ V}$                     | 1     |       | $\mu\text{A}$ |               |
|              | Leakage current into SW              |  | $V_{EN} = 0 \text{ V}, V_{IN} = 1.2 \text{ V}, V_{SW} = 1.2 \text{ V}, V_{OUT} \geq V_{IN}$ | 0.01  | 0.2   | $\mu\text{A}$ |               |
| $I_{FB}$     | TLV61220 Feedback input current      |  | $V_{FB} = 0.5 \text{ V}$  | 0.01  |       | $\mu\text{A}$ |               |
| $I_{EN}$     | EN input current                     |  | Clamped on GND or $V_{IN} (V_{IN} < 1.5 \text{ V})$   |       | 0.005 | 0.1           | $\mu\text{A}$ |

| CONTROL STAGE |   |  |                     |     |                     |                  |
|---------------|---|--|---------------------|-----|---------------------|------------------|
| パラメータ         |   | テスト条件                                  | MIN                 | TYP | MAX                 | 単位               |
| $V_{IL}$      | EN input low voltage                        | $V_{IN} \leq 1.5 \text{ V}$            |                     |     | $0.2 \times V_{IN}$ | V                |
| $V_{IH}$      | EN input high voltage                       | $V_{IN} \leq 1.5 \text{ V}$            | $0.8 \times V_{IN}$ |     |                     | V                |
| $V_{IL}$      | EN input low voltage                        | $5 \text{ V} > V_{IN} > 1.5 \text{ V}$ |                     |     | 0.4                 | V                |
| $V_{IH}$      | EN input high voltage                       | $5 \text{ V} > V_{IN} > 1.5 \text{ V}$ | 1.2                 |     |                     | V                |
| $V_{UVLO}$    | Undervoltage lockout threshold for turn off | $V_{IN}$ decreasing                    |                     | 0.5 | 0.7                 | V                |
|               | Overvoltage protection threshold            |  | 5.5                 |     | 7.5                 | V                |
|               | Overtemperature protection                  |  |                     | 140 |                     | $^\circ\text{C}$ |
|               | Overtemperature hysteresis                  |  |                     | 20  |                     | $^\circ\text{C}$ |

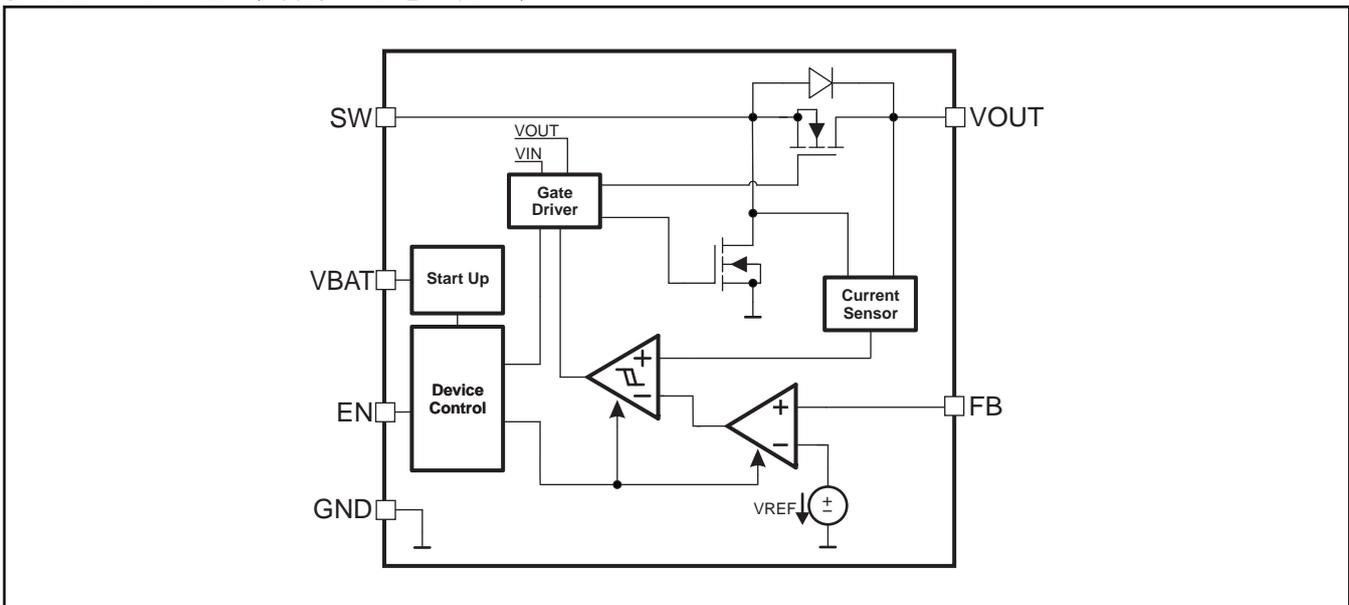
## ピン配置



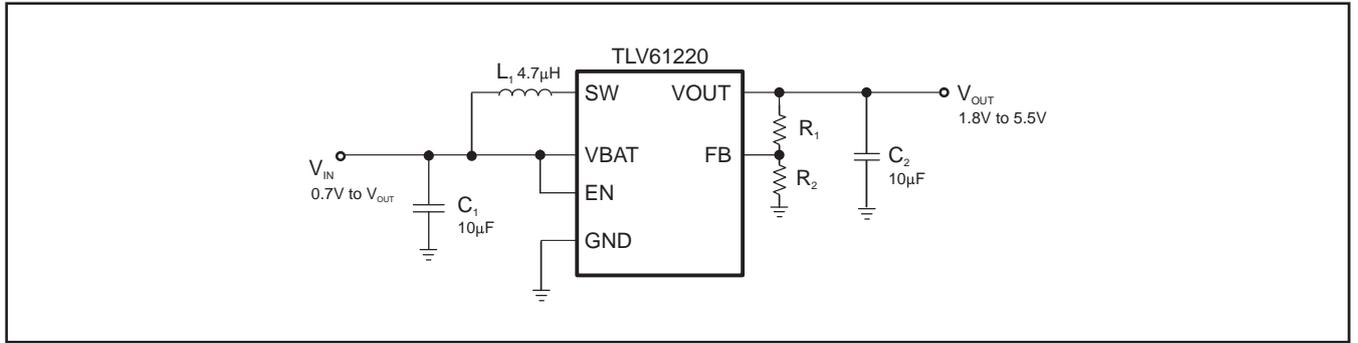
## 端子機能

| 端子<br>名前 | 端子<br>番号 | I/O | 説明                                  |
|----------|----------|-----|-------------------------------------|
| EN       | 3        | I   | イネーブル入力(VBAT : イネーブル、GND : ディスエーブル) |
| FB       | 4        | I   | 電圧設定用の電圧帰還                          |
| GND      | 2        |     | ロジックおよびパワーのグラウンド                    |
| SW       | 1        | I   | 昇圧、整流スイッチへの入力                       |
| VBAT     | 6        | I   | 入力電圧                                |
| VOUT     | 5        | O   | 昇圧コンバータ出力電圧                         |

## 機能ブロック図 (可変出力電圧製品)



## パラメータ測定コンディション情報



| 部品記号                            | 部品番号               | メーカー  | 値  |
|---------------------------------|--------------------|-------|--|
| C <sub>1</sub>                  | GRM188R60J106ME84D | 村田製作所 | 10µF、6.3V、X5Rセラミック   |
| C <sub>2</sub>                  | GRM188R60J106ME84D | 村田製作所 | 10µF、6.3V、X5Rセラミック   |
| L <sub>1</sub>                  | 1269AS-H-4ZR7N     | 東光    | 4.7µH  |
| R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub> |                    |       | R <sub>1</sub> = 1MΩ、R <sub>2</sub> = プログラミングされた出力電圧によって異なります。 |

表 1. 部品リスト

# 代表的特性

## グラフ一覧

|      |   | 図  |
|------|---|----|
| 出力電流 | 対 入力電圧、 $I_{SW} = 330 \text{ mA}$ , Minimum $I_{SW} = 200 \text{ mA}$ , $V_O = 1.8 \text{ V}$         | 1  |
|      | 対 入力電圧、 $I_{SW} = 400 \text{ mA}$ , Minimum $I_{SW} = 200 \text{ mA}$ , $V_O = 3.3 \text{ V}$         | 2  |
|      | 対 入力電圧、 $I_{SW} = 380 \text{ mA}$ , Minimum $I_{SW} = 200 \text{ mA}$ , $V_O = 5 \text{ V}$           | 3  |
| 効率   | 対 出力電流、 $V_O = 1.8 \text{ V}$ , $V_I = [0.7 \text{ V}; 1.2 \text{ V}; 1.5 \text{ V}]$                 | 4  |
|      | 対 出力電流、 $V_O = 3.3 \text{ V}$ , $V_I = [0.7 \text{ V}; 1.2 \text{ V}; 2.4 \text{ V}; 3 \text{ V}]$    | 5  |
|      | 対 出力電流、 $V_O = 5 \text{ V}$ , $V_I = [0.7 \text{ V}; 1.2 \text{ V}; 3.6 \text{ V}; 4.2 \text{ V}]$    | 6  |
| 効率   | 対 入力電圧、 $V_O = 1.8 \text{ V}$ , $I_O = [100 \mu\text{A}; 1 \text{ mA}; 10 \text{ mA}; 50 \text{ mA}]$ | 7  |
|      | 対 入力電圧、 $V_O = 3.3 \text{ V}$ , $I_O = [100 \mu\text{A}; 1 \text{ mA}; 10 \text{ mA}; 50 \text{ mA}]$ | 8  |
|      | 対 入力電圧、 $V_O = 5 \text{ V}$ , $I_O = [100 \mu\text{A}; 1 \text{ mA}; 10 \text{ mA}; 50 \text{ mA}]$   | 9  |
| 出力電圧 | 対 出力電流、 $V_O = 1.8 \text{ V}$ , $V_I = [0.7 \text{ V}; 1.2 \text{ V}]$                                | 10 |
|      | 対 出力電流、 $V_O = 3.3 \text{ V}$ , $V_I = [0.7 \text{ V}; 1.2 \text{ V}; 2.4 \text{ V}]$                 | 11 |
| 波形   | 負荷過渡応答、 $V_I = 1.2 \text{ V}$ , $V_O = 3.3 \text{ V}$ , $I_O = 5 \text{ mA}$ to $20 \text{ mA}$       | 12 |
|      | ライン過渡応答、 $V_I = 1.8 \text{ V}$ to $2.4 \text{ V}$ , $V_O = 3.3 \text{ V}$ , $I_O = 30 \text{ mA}$     | 13 |
|      | イネーブル後のスタートアップ、 $V_I = 1.2 \text{ V}$ , $V_O = 3.3 \text{ V}$ , $R_{LOAD} = 50 \Omega$                | 14 |

MAXIMUM OUTPUT CURRENT vs INPUT VOLTAGE  
( $V_O = 1.8 \text{ V}$ , Minimum  $I_{SW} = 200 \text{ mA}$ ,  $L = 4.7 \mu\text{H}$ )

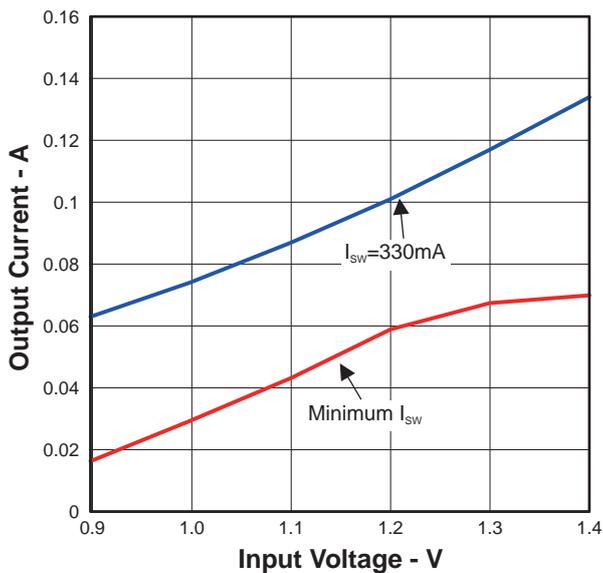


図 1

MAXIMUM OUTPUT CURRENT vs INPUT VOLTAGE  
( $V_O = 3.3 \text{ V}$ , Minimum  $I_{SW} = 200 \text{ mA}$ ,  $L = 4.7 \mu\text{H}$ )

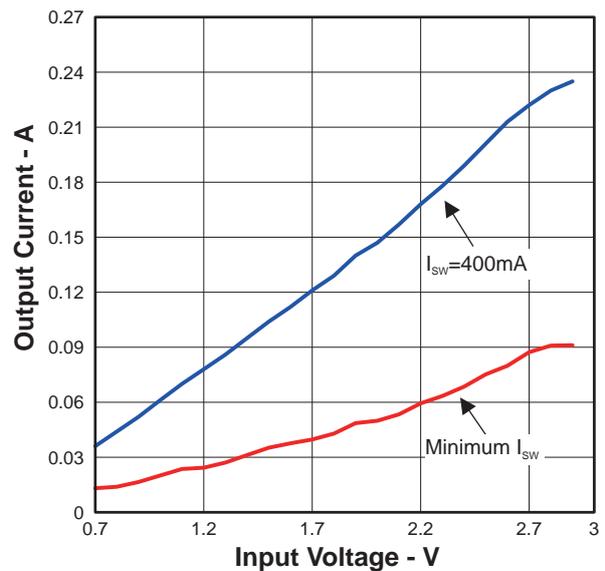


図 2

# 代表的特性

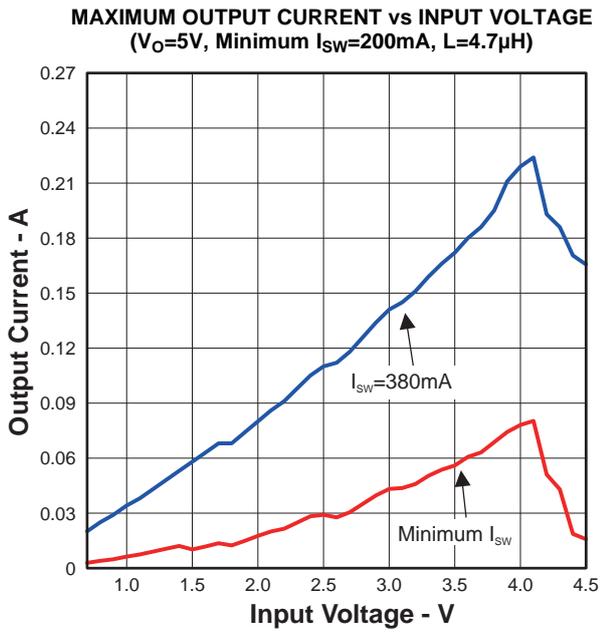


図 3

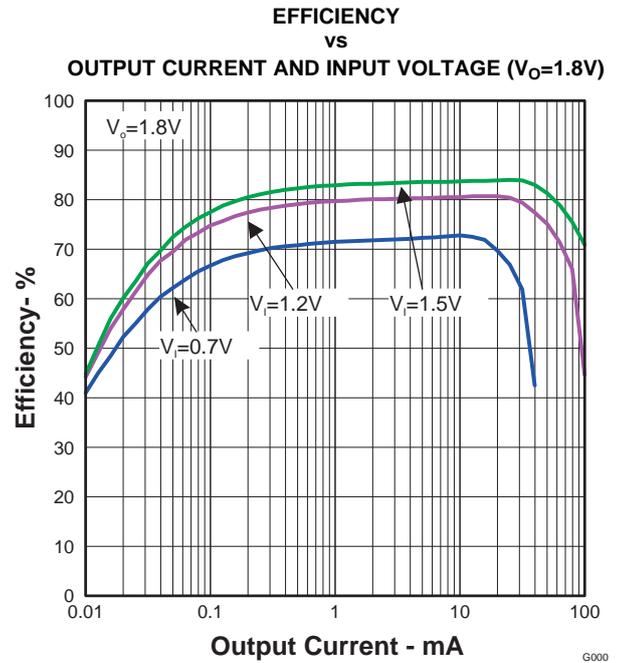


図 4

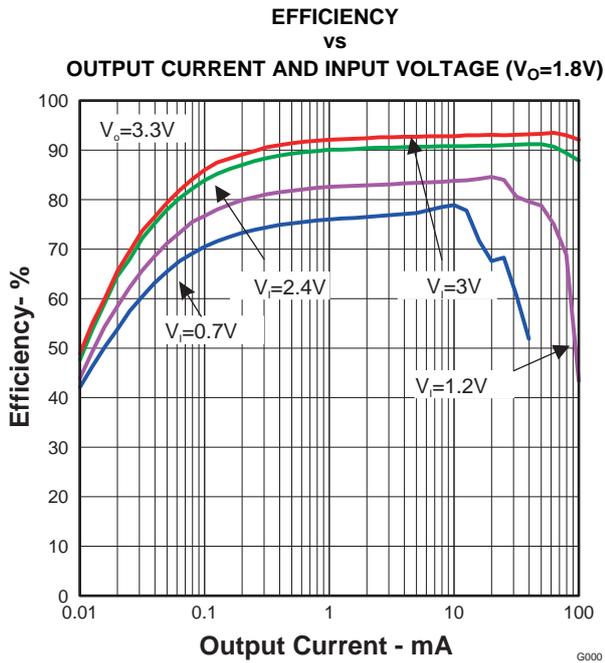


図 5

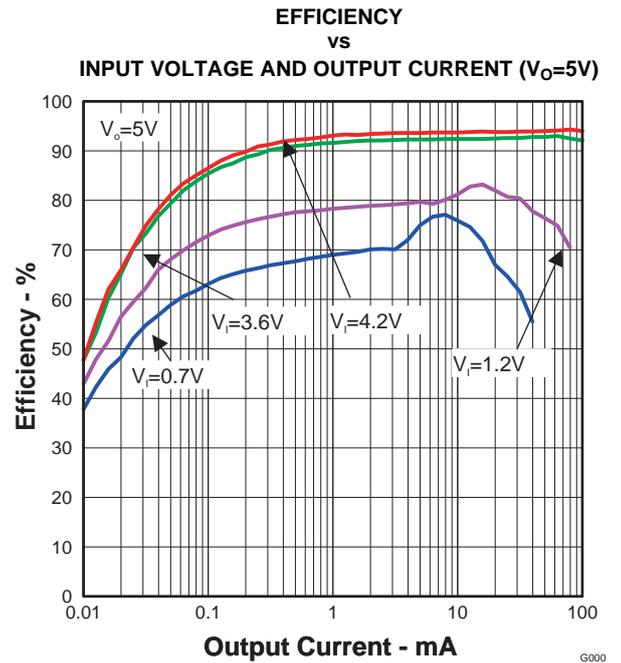


図 6

# 代表的特性

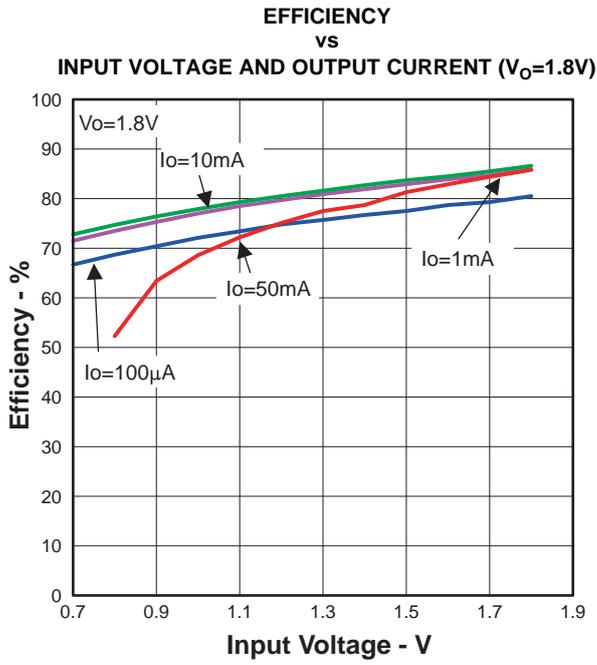


図 7

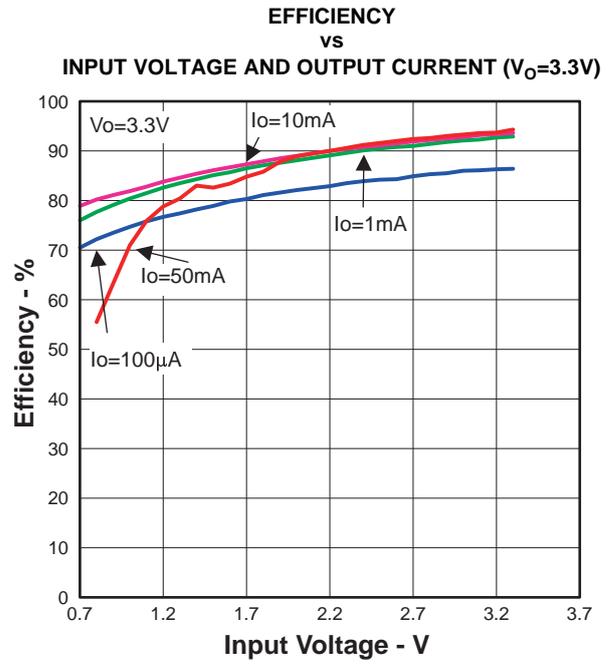


図 8

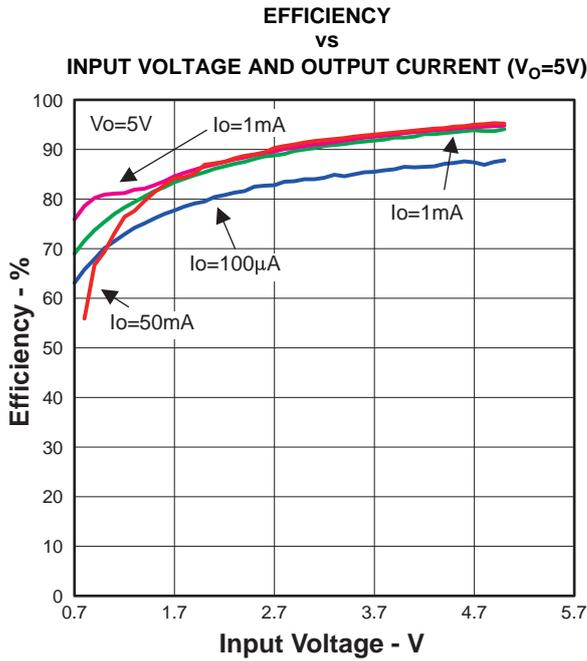


図 9

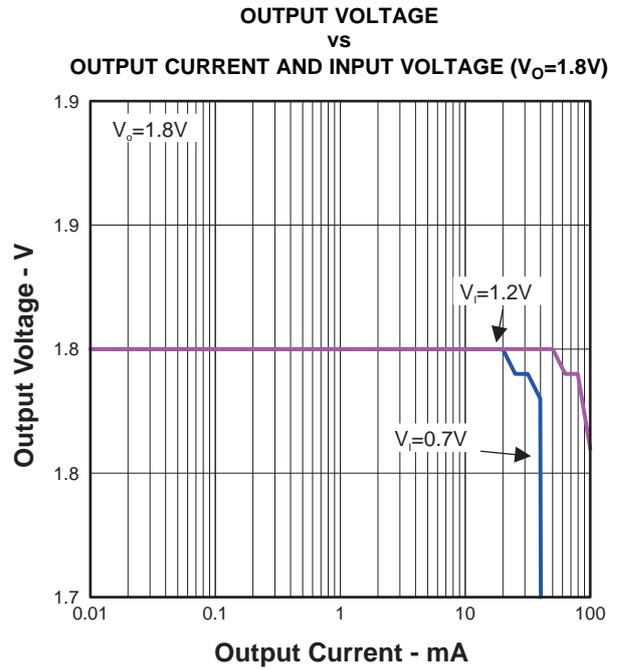


図 10

# 代表的特性

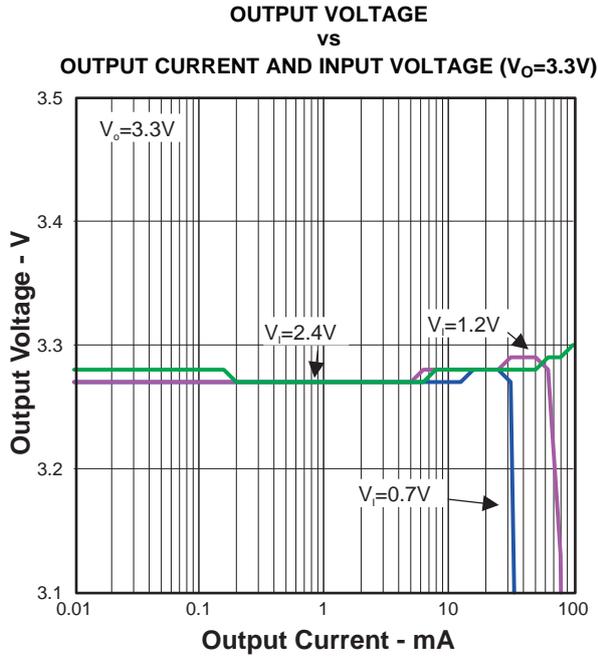


図 11

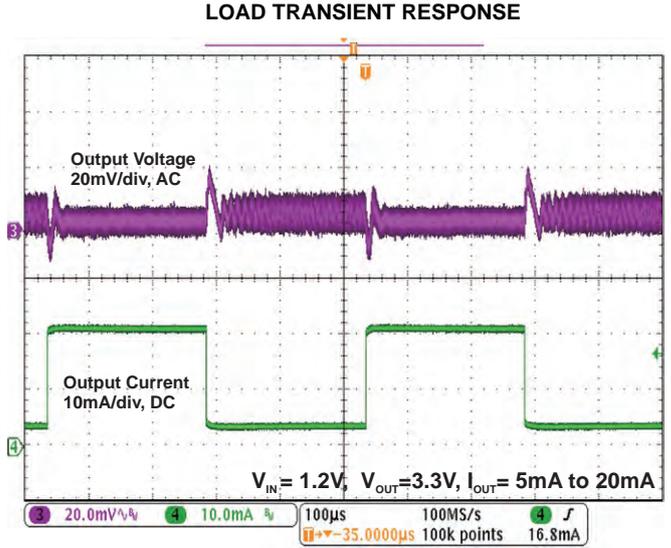


図 12

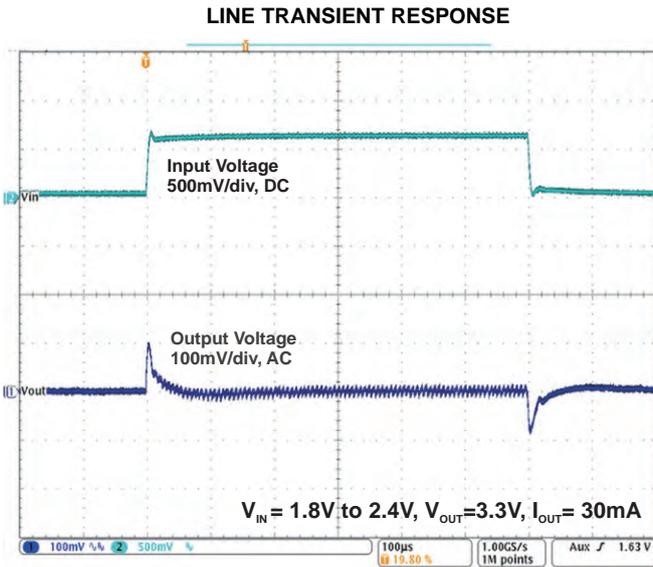


図 13

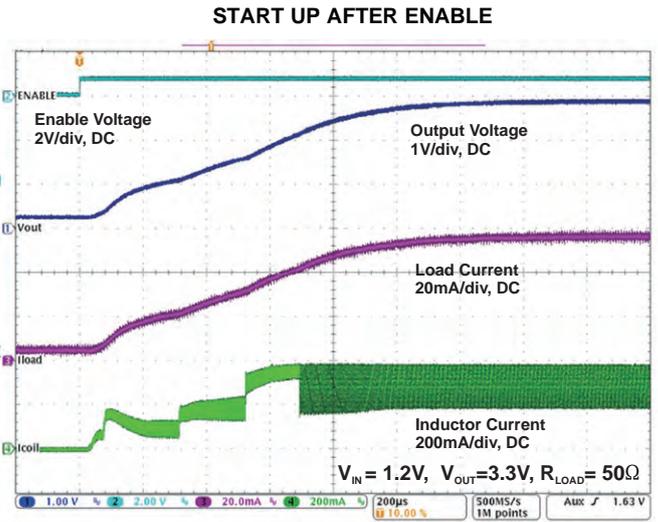


図 14

# 詳細説明

## 動作

TLV61220は、高性能、高効率のスイッチング・ブースト・コンバータです。高い効率を達成するために、パワー段を同期整流方式ブースト・トポロジで構成しています。パワー・スイッチング用に、アクティブに制御される低 $R_{DS(on)}$ のパワーMOSFETを2個内蔵しています。

## コントローラ回路

本製品は、ヒステリシス電流モード・コントローラによって制御されます。このコントローラは、インダクタ・リップル電流をP-P値200mAで一定に保ち、このインダクタ電流のオフセット値を出力負荷に応じて調整することにより、出力電圧のレギュレーションを行います。必要な平均入力電流が、この一定のリップル値によって決まる平均インダクタ電流より低い場合には、インダクタ電流が不連続となることにより、低負荷条件でも高い効率を維持します。

出力電圧 $V_{OUT}$ は、電圧誤差増幅器に接続された帰還ネットワークを介してモニタされます。出力電圧のレギュレーションを行うために、電圧誤差増幅器ではこの帰還電圧を内部電圧リファレンスと比較し、それによってインダクタ電流の必要なオフセット値を制御します。固定出力電圧製品では、内蔵された帰還ネットワークにより出力電圧がプログラミングされています。可変出力電圧製品では、外部に抵抗デバイダを接続する必要があります。

自励発振ヒステリシス型電流モードのアーキテクチャは本質的に安定で、負荷変動に対して高速に応答します。また、幅広い範囲の値のインダクタおよびコンデンサを使用できます。

## 製品のイネーブルとシャットダウン・モード

本製品は、ENが“High”になるとイネーブルとなり、ENが“Low”になるとシャットダウンされます。シャットダウン中は、コンバータはスイッチングを停止し、すべての内部制御回路がオフになります。この時、入力電圧は整流MOSFETの寄生ダイオードを通して出力に接続されます。これは、出力には負荷に応じて入力電圧に等しいかそれよりも低い電圧が常にかかっていることを意味します。

## スタートアップ

ENピンが“High”になると、本製品は動作を開始します。入力電圧が、制御回路に対して適切に電力を供給できるほど十分に高くない場合は、スタートアップ発振回路によってスイッチの動作が開始されます。この段階では、スイッチング周波数は発振回路に

よって制御され、最大スイッチ電流は制限されています。出力電圧が制御回路の駆動に十分な約1.8Vに達すると、本製品は通常のヒステリシス型電流モード動作に切り替わります。このスタートアップ時間は、入力電圧と負荷電流に依存します。

## 出力過負荷時の動作

通常の昇圧動作中にインダクタ電流が内部のスイッチ電流制限スレッシュホールドに達した場合、メイン・スイッチがオフになり、入力電流がそれ以上増加するのを防ぎます。

この場合、設定された出力電圧を保持するのに十分な電力を供給できないため、出力電圧は低下します。

出力電圧が入力電圧よりも低くなると、整流スイッチのバックゲート・ダイオード(寄生ダイオード)が順方向バイアスとなって電流が流れ始めます。このダイオードはオフにできないため、電流は最終的に回路の直流抵抗によってのみ制限されます。過負荷状態が解消されると、コンバータは設定された出力電圧の供給をすぐに再開します。

## 低電圧ロックアウト

内蔵されている低電圧ロックアウト機能により、入力電圧が低電圧ロックアウト・スレッシュホールド電圧を下回った場合に、コンバータの動作が停止されます。この機能は、コンバータの誤動作を防ぐために実装されています。

## 過電圧保護

何らかの理由によって、出力電圧がエラー・アンプの入力へと正しく帰還されない場合、出力電圧の制御が機能しなくなります。そのため、出力電圧が本製品やシステム全体の最大定格を超えることがないように、過電圧保護が実装されています。この保護のために、TLV61220の出力電圧は内部で監視されています。出力電圧が内部でプログラミングされたスレッシュホールド(標準6.5V)に達した場合、エラー・アンプによって出力電圧はこの値に制限されます。

TLV61220を使用してLEDを駆動する場合には、この機能によってLEDの断線障害発生時に回路が保護されます。

## 過熱保護

本製品は、IC内部の接合部温度を監視する温度センサが内蔵されています。温度が設定されたスレッシュホールド(電気的特性の表を参照)を超えると、本製品は動作を停止します。設定されたスレッシュホールドよりもIC温度が低下すると、本製品はすぐに動作を再開します。過熱スレッシュホールド領域付近での不安定な動作を避けるために、ヒステリシス機構が内蔵されています。

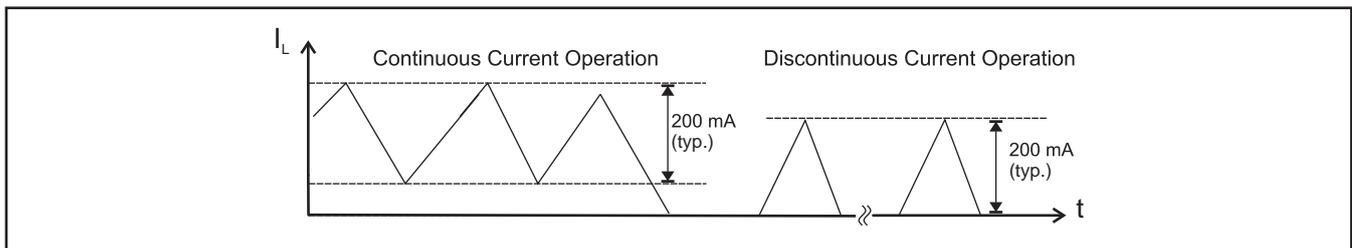


図 10. ヒステリシス電流動作

# アプリケーション情報

## 設計手順

TLV61220は、1セルから3セルまでのアルカリ、NiCd、NiMH電池により0.7V～5.5Vの範囲の標準端子電圧で駆動されるシステム用に設計されています。また、1セルのリチウム・イオンまたはリチウム・ポリマー電池により2.5V～4.2Vの標準電圧で駆動されるシステムでも使用できます。さらに、0.7V～5.5Vの標準出力電圧を持つ他の電圧源も、TLV61220で使用できます。

## 可変出力電圧製品

外部に抵抗デバイダを使用して出力電圧を調整します。抵抗デバイダは、図16に示すように、VOUT、FBおよびGNDの間に接続する必要があります。出力電圧が適切にレギュレーションされた場合、可変電圧製品のFBピンの標準電圧値は500mVとなります。出力電圧の推奨最大値は5.5Vです。抵抗デバイダを流れる電流は、FBピンに流れ込む電流の約100倍となる必要があります。FBピンへの電流の標準値は0.01μAであり、FBとGNDの間の抵抗R<sub>2</sub>にかかる電圧は標準で500mVです。この2つの値に基づき、デバイダ電流を1μA以上に設定するために、R<sub>2</sub>の推奨値は500kΩ以下となります。VOUTとFBの間に接続される抵抗R<sub>1</sub>の値は、必要とされる出力電圧 (V<sub>OUT</sub>) に従って、式 (1) で計算できます。

$$R_1 = R_2 \times \left( \frac{V_{OUT}}{V_{FB}} - 1 \right) \quad (1)$$

たとえば、必要な出力電圧が3.3Vの場合、R<sub>2</sub>に180kΩを選択した場合には、R<sub>1</sub>として1MΩの抵抗が算出されます。

## インダクタの選択

TLV61220が動作するためには、VBATピンとSWピンの間に適切なインダクタを接続する必要があります。入力および出力での電圧範囲の全体にわたって良好なパフォーマンスを得るには、インダクタンス値を4.7μHとします。

それ以外のインダクタンス値を選択した場合、式 (2) に示すように、スイッチング周波数fは1/Lに比例して変化します。

$$L = \frac{1}{f \times 200 \text{ mA}} \times \frac{V_{IN} \times (V_{OUT} - V_{IN})}{V_{OUT}} \quad (2)$$

4.7μHより大きなインダクタンス値を選択すると、スイッチング周波数が低下してスイッチング損失が減少するため、効率を向上できます。2.2μHより低いインダクタンス値の使用は推奨しません。

インダクタンス値を選択すると、安定状態動作におけるインダクタのピーク電流を計算できます。このピーク電流は式 (3) で見積もられます。

$$I_{L,MAX} = \begin{cases} \frac{V_{OUT} \times I_{OUT}}{0.8 \times V_{IN}} + 100 \text{ mA}; & \text{連続電流動作} \\ 200 \text{ mA}; & \text{不連続電流動作} \end{cases} \quad (3)$$

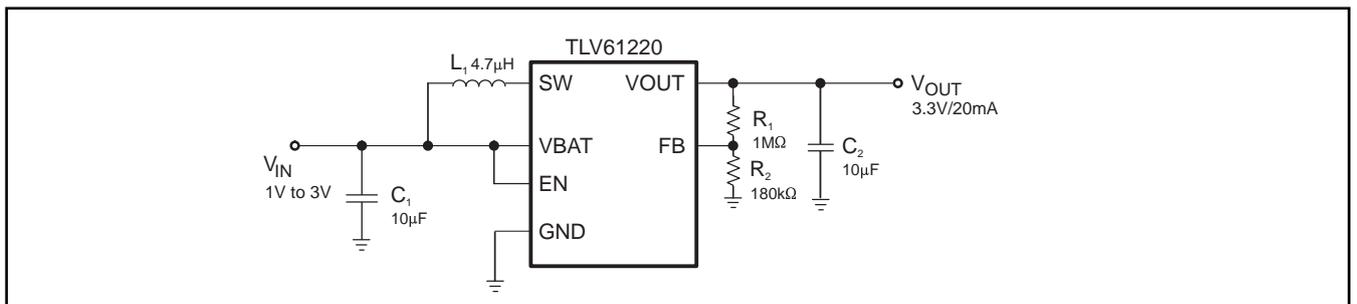


図 16. 可変出力電圧製品の標準アプリケーション回路

これは、インダクタを選択する際の電流定格に対して重要な値となります。また、負荷過渡応答時やエラー状態によるインダクタ電流の増加の可能性も考慮する必要があります。

動作状態に応じてデバイスが連続電流と不連続電流のどちらで動作するのかを簡単に見極める方法を式 (4) に示します。この不等式が真であれば、一般に連続電流動作となります。この不等式が偽となる場合は、一般に不連続電流動作となります。

$$\frac{V_{OUT} \times I_{OUT}}{V_{IN}} > 0.8 \times 100 \text{ mA} \quad (4)$$

TLV61220コンバータでは、次に示す各サプライヤのインダクタ・シリーズで評価されています。

| メーカー             | インダクタ・シリーズ   |
|------------------|--------------|
| 東光               | DFE252010C   |
| Coilcraft        | EPL3015      |
|                  | EPL2010      |
| 村田製作所            | LQH3NP       |
| 太陽誘電             | NR3015       |
| Würth Elektronik | WE-TPC Typ S |

表 2. インダクター一覧

## コンデンサの選択

### 入力コンデンサ

レギュレータの過渡特性および電源回路全体のEMI特性を改善するために、10 $\mu$ F以上の入力コンデンサを推奨します。セラミック・コンデンサをICのVBATおよびGNDピンにできるだけ近づけて配置することを推奨します。

### 出力コンデンサ

出力コンデンサC2については、小さなセラミック・コンデンサをICのVOUTおよびGNDピンにできるだけ近づけて配置することを推奨します。アプリケーションで大きなコンデンサの使用が要求される場合で、何らかの理由によりICの近くに配置できない場合は、大きなコンデンサに並列に2.2 $\mu$ F程度の小さなセラミック・コンデンサを使用することを推奨します。この小さなコンデンサは、ICのVOUTおよびGNDピンにできるだけ近づけて配置してください。

最小でも4.7 $\mu$ Fのコンデンサを使用してください。10 $\mu$ Fを推奨します。インダクタンス値が4.7 $\mu$ Hを超える場合でも、安定のためには、出力容量の値を最低でもインダクタンス値の1/2以上にする必要があります (式 (5) を参照)。

$$C_2 \geq \frac{L}{2} \times \frac{\mu\text{F}}{\mu\text{H}} \quad (5)$$

TLV61220は、安定性に関してESRの影響を受けません。ただし、出力電圧リップルを最小限に抑えるために、セラミック・コンデンサなどの低ESRコンデンサの使用を常に推奨します。大きな負荷変動が予測される場合には、出力コンデンサの容量を大きくして、高速負荷過渡時の出力電圧の低下を防ぐ必要があります。

## レイアウトについての考察

すべてのスイッチング電源において、レイアウトは設計での重要なステップとなります。ピーク電流およびスイッチング電流が高い場合には、特に重要です。レイアウトが注意深く行われていないと、レギュレータではEMI問題だけでなく安定性の問題も生じる場合があります。したがって、主要な電流パスおよびパワー・グラウンド・パスには広く短い配線を使用してください。入力および出力コンデンサは、インダクタと同様にできるだけICピンの近くに配置する必要があります。

電圧設定抵抗は、ICのFBピンとグラウンド・ピン(GND)にできるだけ近づけて配置してください。入力コンデンサとIC、出力コンデンサは出来るだけ接近させた部品配置を行い、グラウンドをレイアウトする際には、入力コンデンサのGND側、ICのGND、そして出力コンデンサのGND側を出来るだけ短く太いパターンを使用し接続してください。

## 熱特性について

一般に、低プロファイル、ファインピッチの表面実装パッケージにICを実装する場合は、消費電力に特別な注意が必要です。熱結合、空気流、追加ヒートシンク、対流面、他の放熱部品の存在など、システムに依存する多くの問題により、特定の部品の消費電力制限が左右されます。

熱特性を向上させるための3つの基本的なアプローチを次に示します。

- PCB設計の消費電力容量の向上
- PCBへの部品の熱結合の改善
- システムへの空気流の導入

消費電力定格表に示された熱パラメータの使用の詳細については、熱特性アプリケーション・ノート (SZZA017) およびICパッケージ熱指標アプリケーション・ノート (SPRA953) を参照してください。

# パッケージ情報

## 製品情報

| Orderable Device | Status <sup>(1)</sup> | Package Type | Package Drawing | Pins | Package Qty | Eco Plan <sup>(2)</sup> | Lead/Ball Finish | MSL Peak Temp <sup>(3)</sup> | Samples (Requires Login) |
|------------------|-----------------------|--------------|-----------------|------|-------------|-------------------------|------------------|------------------------------|--------------------------|
| TLV61220DBVR     | ACTIVE                | SOT-23       | DBV             | 6    | 3000        | Green (RoHS & no Sb/Br) | CU NIPDAU        | Level-1-260C-UNLIM           |                          |
| TLV61220DBVT     | ACTIVE                | SOT-23       | DBV             | 6    | 250         | Green (RoHS & no Sb/Br) | CU NIPDAU        | Level-1-260C-UNLIM           |                          |

<sup>(1)</sup> マーケティング・ステータスは次のように定義されています。

**ACTIVE**: 製品デバイスが新規設計用に推奨されています。

**LIFEBUY**: TIによりデバイスの生産中止予定が発表され、ライフタイム購入期間が有効です。

**NRND**: 新規設計用に推奨されていません。デバイスは既存の顧客をサポートするために生産されていますが、TIでは新規設計にこの部品を使用することを推奨していません。

**PREVIEW**: デバイスは発表済みですが、まだ生産が開始されていません。サンプルが提供される場合と、提供されない場合があります。

**OBSOLETE**: TIによりデバイスの生産が中止されました。

<sup>(2)</sup> エコ・プラン - 環境に配慮した製品分類プランであり、Pb-Free (RoHS)、Pb-Free (RoHS Expert) および Green (RoHS & no Sb/Br) があります。最新情報および製品内容の詳細については、<http://www.ti.com/productcontent> でご確認ください。

**TBD**: Pb-Free/Green変換プランが策定されていません。

**Pb-Free (RoHS)**: TIにおける“Lead-Free”または“Pb-Free” (鉛フリー) は、6つの物質すべてに対して現在のRoHS要件を満たしている半導体製品を意味します。これには、同種の材質内で鉛の重量が0.1%を超えないという要件も含まれます。高温で半田付けするように設計されている場合、TIの鉛フリー製品は指定された鉛フリー・プロセスでの使用に適しています。

**Pb-Free (RoHS Exempt)**: この部品は、1) ダイとパッケージの間に鉛ベースの半田バンプ使用、または 2) ダイとリードフレーム間に鉛ベースの接着剤を使用、が除外されています。それ以外は上記の様にPb-Free (RoHS) と考えられます。

**Green (RoHS & no Sb/Br)**: TIにおける“Green”は、“Pb-Free” (RoHS互換) に加えて、臭素 (Br) およびアンチモン (Sb) をベースとした難燃材を含まない (均質な材質中のBrまたはSb重量が0.1%を超えない) ことを意味しています。

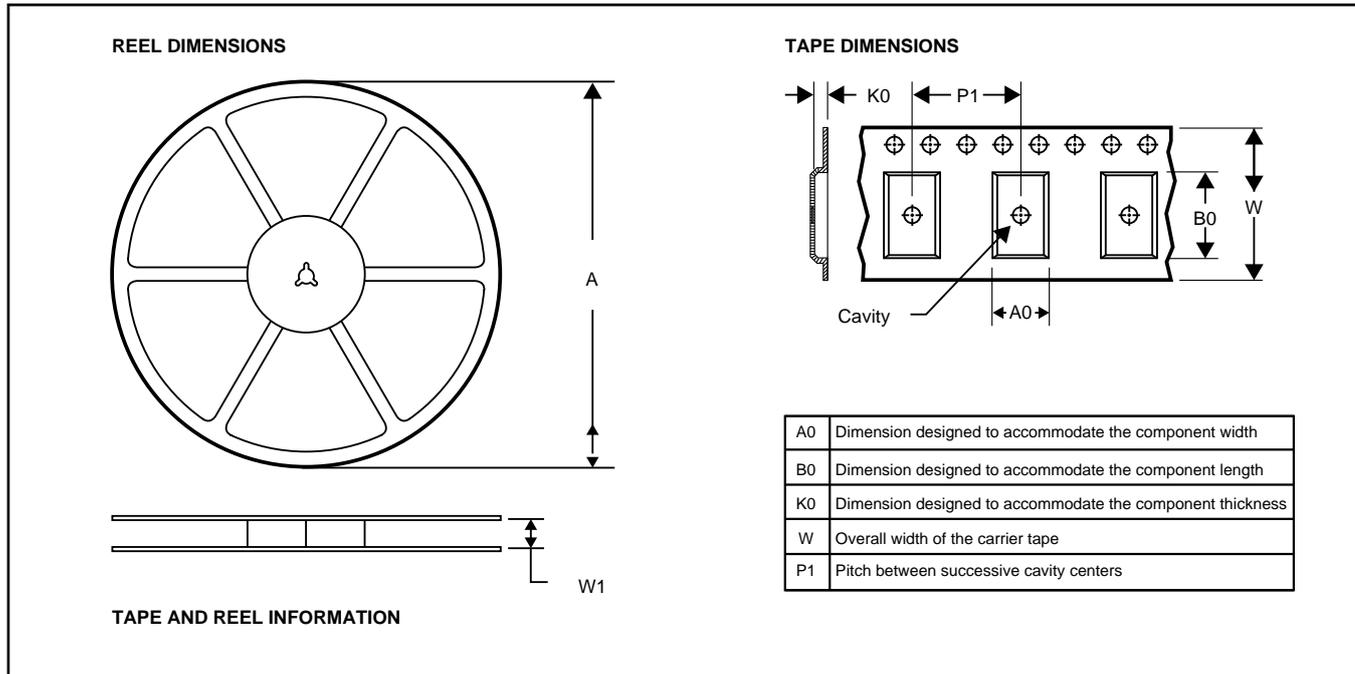
<sup>(3)</sup> MSL、ピーク温度 -- JEDEC業界標準分類に従った耐湿性レベル、およびピーク半田温度です。

**重要な情報および免責事項**: このページに記載された情報は、記載された日付時点でのTIの知識および見解を表しています。TIの知識および見解は、第三者によって提供された情報に基づいており、そのような情報の正確性について何らの表明および保証も行いません。第三者からの情報をより良く統合するための努力は続けております。TIでは、事実を適切に表す正確な情報を提供すべく妥当な手順を踏み、引き続きそれを継続してゆきますが、受け入れる部材および化学物質に対して破壊試験や化学分析は実行していない場合があります。TIおよびTI製品の供給者は、特定の情報を機密情報として扱っているため、CAS番号やその他の制限された情報が公開されない場合があります。

TIは、いかなる場合においても、かかる情報により発生した損害について、TIがお客様に1年間に販売した本書記載の問題となった TIパーツの購入価格の合計金額を超える責任を負いかねます。

# パッケージ・材料情報

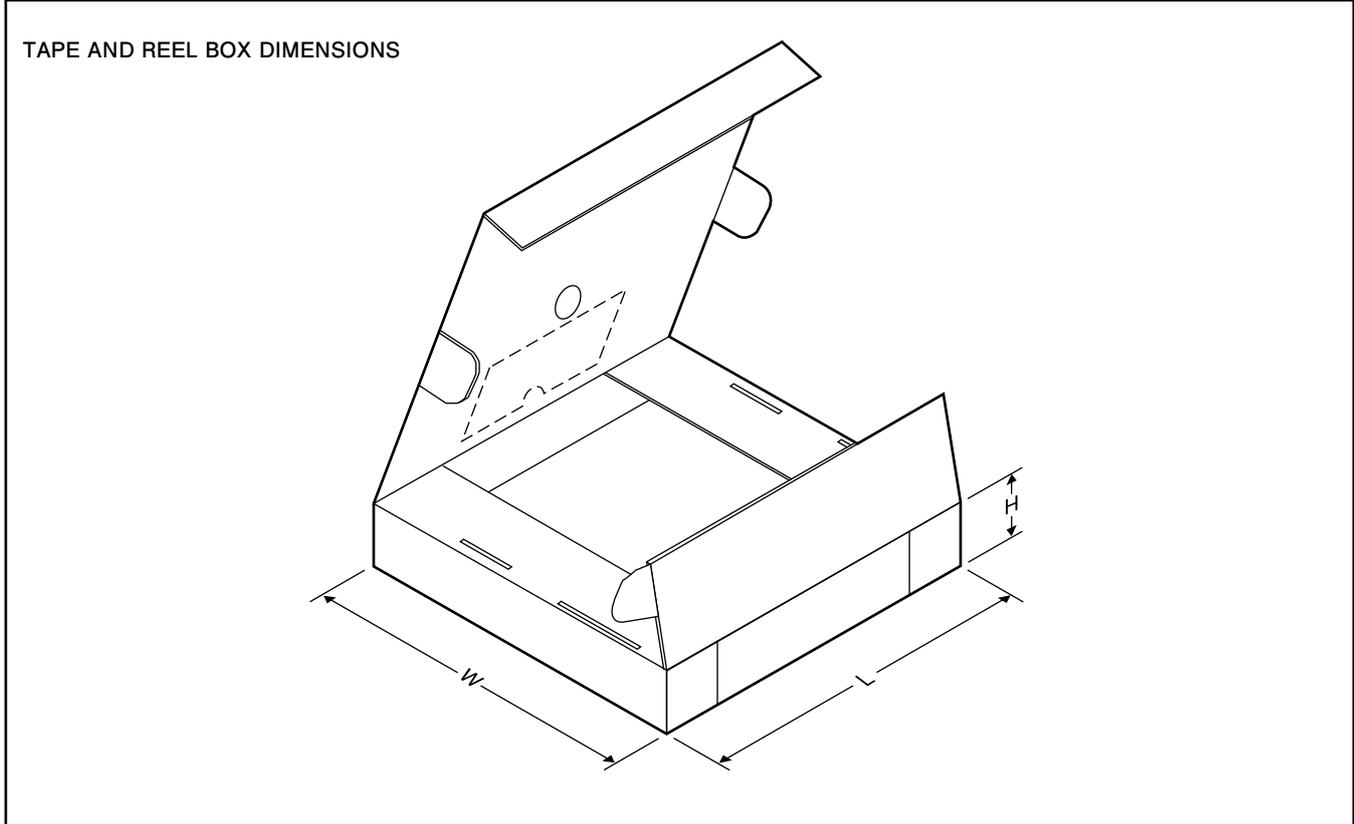
## テープおよびリール・ボックス情報



\*All dimensions are nominal

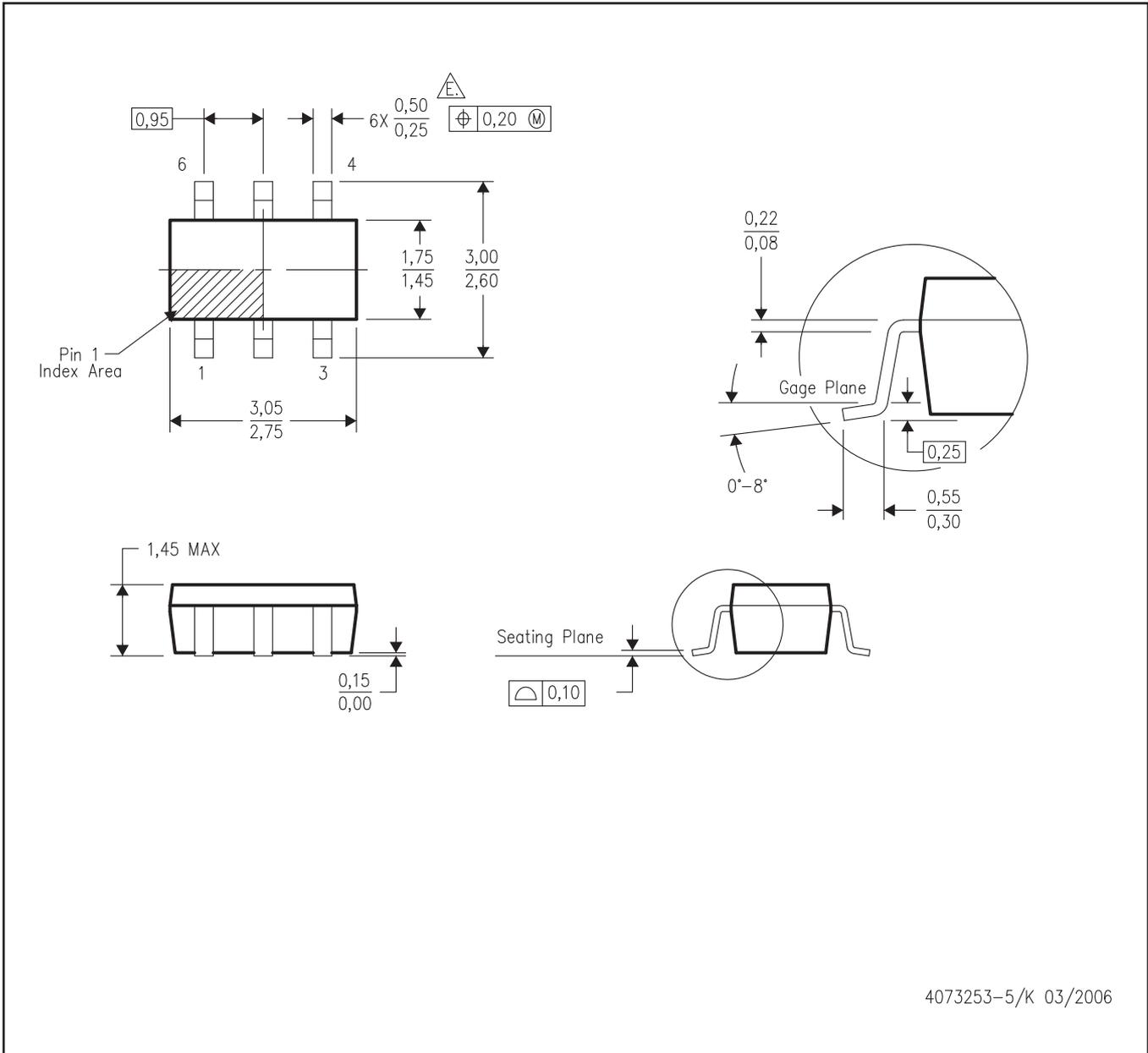
| Device       | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ  | Reel Diameter (mm) | Reel Width W1 (mm) | A0 (mm) | B0 (mm) | K0 (mm) | P1 (mm) | W (mm) | Pin1 Quadrant |
|--------------|--------------|-----------------|------|------|--------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------|
| TLV61220DBVR | SOT-23       | DBV             | 6    | 3000 | 178.0              | 9.0                | 3.23    | 3.17    | 1.37    | 4.0     | 8.0    | Q3            |

# パッケージ・マテリアル情報



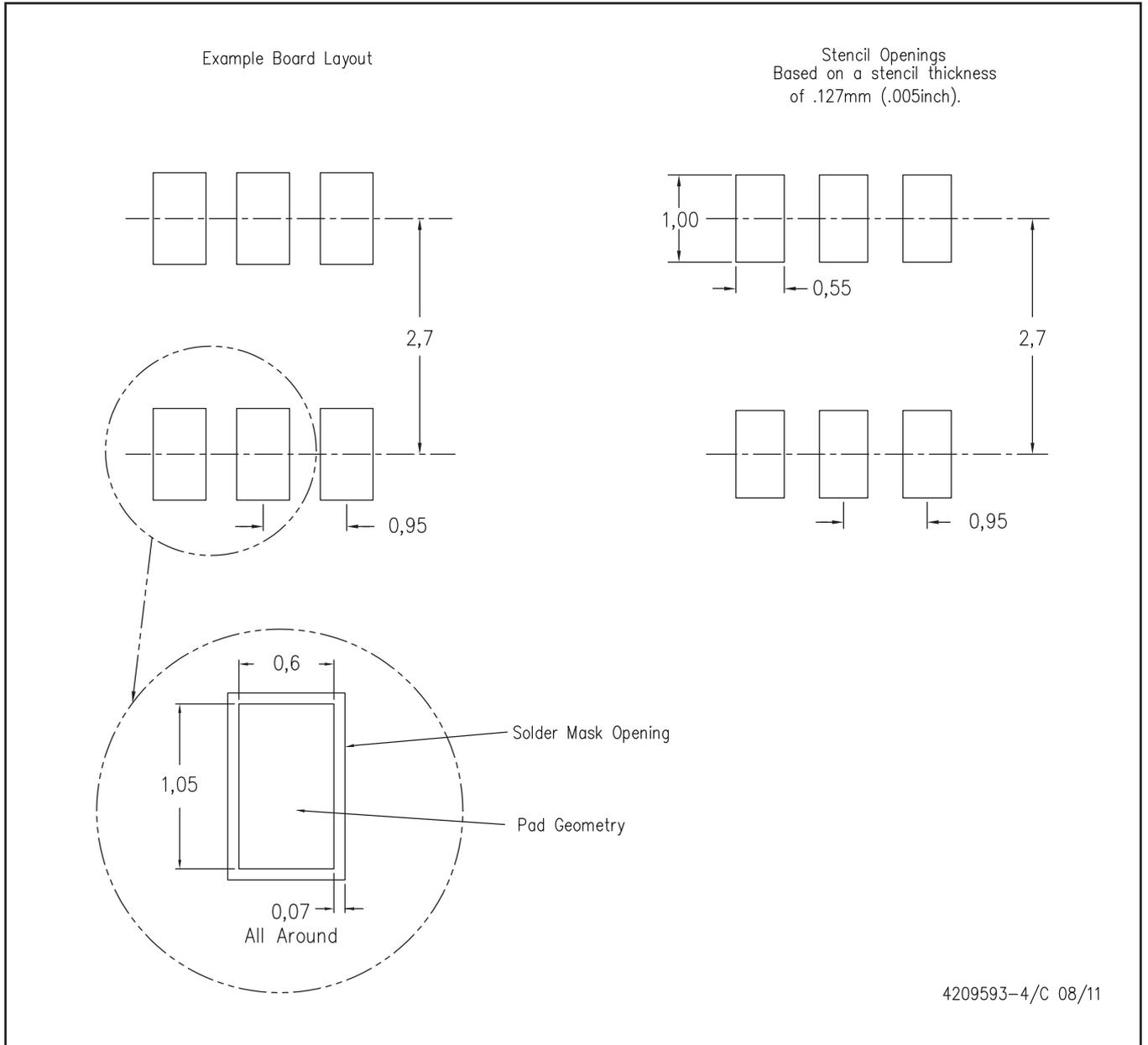
\*All dimensions are nominal

| Device       | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ  | Length (mm) | Width (mm) | Height (mm) |
|--------------|--------------|-----------------|------|------|-------------|------------|-------------|
| TLV61220DBVR | SOT-23       | DBV             | 6    | 3000 | 180.0       | 180.0      | 18.0        |



4073253-5/K 03/2006

- 注：A. 寸法はすべてミリメートルです。  
 B. 本図は予告なく変更することがあります。  
 C. ボディ寸法には、0.15mmを超えるモールド・フラッシュや突起は含まれません。  
 D. リード1,2,3は、パッケージ・オプションにより、リード4,5,6より幅が広くなります。  
 E. 最小リード幅を除き、JEDEC MO178 Variation ABに適合します。



注：A. 全ての線寸法の単位はミリメートルです。寸法と許容差はASME Y14.5M- 1994に従っています。

B. 図は予告なく変更することがあります。

C. 半田マスク公差については、基板製造元に問合せ願います。

D. 代替設計には、IPC-7351規格を推奨します。

E. レーザ切断開口部の壁面を台形にし、角に丸みを付けることで、ペーストの離れがよくなります。ステンシル設計要件については、基板組み立て拠点にお問い合わせください。例に示したステンシル設計は、50%容積のメタルロード半田ペーストに基づいています。ステンシルに関する他の推奨事項については、IPC-7525を参照してください。

# ご注意

Texas Instruments Incorporated 及びその関連会社 (以下総称して TI といいます) は、最新の JESD46 に従いその半導体製品及びサービスを修正し、改善、改良、その他の変更をし、又は最新の JESD48 に従い製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての半導体製品は、ご注文の受諾の際に提示される TI の標準販売契約約款に従って販売されます。

TI は、その製品が、半導体製品に関する TI の標準販売契約約款に記載された保証条件に従い、販売時の仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査及びその他の品質管理技法は、TI が当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、適用される法令によってそれ等の実行が義務づけられている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TI は、製品のアプリケーションに関する支援又はお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI 製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI 製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションに関連する危険を最小のものとするため、適切な設計上及び操作上の安全対策は、お客様にてお取り下さい。

TI は、TI の製品又はサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、又は方法に関連している TI の特許権、著作権、回路配置利用権、その他の TI の知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TI が第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TI が当該製品又はサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証又は是認するということを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない、又は TI の特許その他の知的財産権に基づき TI からライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TI のデータ・ブック又はデータ・シートの中にある情報の重要な部分の複製は、その情報に一切の変更を加えること無く、且つその情報と関連する全ての保証、条件、制限及び通知と共になされる限りにおいてのみ許されるものとします。TI は、変更が加えられて文書化されたものについては一切責任を負いません。第三者の情報については、追加的な制約に服する可能性があります。

TI の製品又はサービスについて TI が提示したパラメーターと異なる、又は、それを超えてなされた説明で当該 TI 製品又はサービスを再販売することは、関連する TI 製品又はサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、且つ不公正で誤認を生じさせる行為です。TI は、そのような説明については何の義務も責任も負いません。

TI からのアプリケーションに関する情報提供又は支援の一切に拘わらず、お客様は、ご自身の製品及びご自身のアプリケーションにおける TI 製品の使用に関する法的責任、規制、及び安全に関する要求事項の全てにつき、これをご自身で遵守する責任があることを認め、且つそのことに同意します。お客様は、想定される不具合がもたらす危険な結果に対する安全対策を立案し実行し、不具合及びその帰結を監視し、害を及ぼす可能性のある不具合の可能性を低減し、及び、適切な治癒措置を講じるために必要な専門的知識の一切を自ら有することを表明し、保証します。お客様は、TI 製品を安全でないことが致命的となるアプリケーションに使用したことから生じる損害の一切につき、TI 及びその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI 製品につき、安全に関連するアプリケーションを促進するために特に宣伝される場合があります。そのような製品については、TI が目的とするところは、適用される機能上の安全標準及び要求事項を満たしたお客様の最終製品につき、お客様が設計及び製造ができるようお手伝いすることにあります。それにも拘わらず、当該 TI 製品については、前のパラグラフ記載の条件の適用を受けるものとします。

FDA クラス III (又は同様に安全でないことが致命的となるような医療機器) への TI 製品の使用は、TI とお客様双方の権限ある役員の間で、そのような使用を行う際について規定した特殊な契約書を締結した場合を除き、一切認められていません。

TI が軍需対応グレード品又は「強化プラスチック」製品として特に指定した製品のみが軍事用又は宇宙航空用アプリケーション、若しくは、軍事的環境又は航空宇宙環境にて使用されるように設計され、かつ使用されることを意図しています。お客様は、TI がそのように指定していない製品を軍事用又は航空宇宙用に使う場合は全てご自身の危険負担において行うこと、及び、そのような使用に関して必要とされるすべての法的要求事項及び規制上の要求事項につきご自身のみの責任により満足させることを認め、且つ同意します。

TI には、主に自動車用に使われることを目的として、ISO/TS 16949 の要求事項を満たしているとして特別に指定した製品があります。当該指定を受けていない製品については、自動車用に使われるようには設計されてもいませんし、使用されることを意図しておりません。従いまして、前記指定品以外の TI 製品が当該要求事項を満たしていなかったことについては、TI はいかなる責任も負いません。

Copyright © 2013, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位 (外装から取り出された内装及び個装) 又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で (導電性マットにアースをとったもの等)、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

### 2. 温・湿度環境

- 温度: 0~40℃、相対湿度: 40~85% で保管・輸送及び取り扱を行うこと。(但し、結露しないこと。)

- 直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
    - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
  4. 機械的衝撃
    - 梱包品 (外装、内装、個装) 及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
  5. 熱衝撃
    - はんだ付け時は、最低限 260℃ 以上の高温状態に、10 秒以上さらさないこと。(個別推奨条件がある時はそれに従うこと。)
  6. 汚染
    - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質 (硫黄、塩素等ハロゲン) のある環境で保管・輸送しないこと。
    - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。(不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。)

以上