

# TPS715A-NM

## 24V高入力電圧、Micropower、80mA LDO電圧レギュレータ

### 1 特長

- 最大入力電圧24V
- 低い静止電流: 80mAにおいて3.2 $\mu$ A
- あらゆるコンデンサで安定( $\geq 0.47\mu$ F)
- 80mAの規定電流
- 固定および可変(1.2V~15V)のバージョンを利用可能
- 規定電流制限
- 3mm $\times$ 3mmおよび2mm $\times$ 2mmのSONパッケージ
- 規定接合部温度範囲: -40 $^{\circ}$ C~125 $^{\circ}$ C
- MSP430固有の出力電圧については、[TPS715xx](#)を参照

### 2 アプリケーション

- 超低消費電力のマイクロコントローラ
- 産業用および車載用アプリケーション
- ビデオ監視およびセキュリティ・システム
- バッテリー駆動のポータブル機器
- 医療用画像処理

### 3 概要

TPS715A-NM低ドロップアウト(LDO)電圧レギュレータは、高い入力電圧、低いドロップアウト電圧、低消費電力での動作、小型化されたパッケージが特長です。このデバイスは2.5V~24Vの入力範囲で動作し、任意のコンデンサ( $\geq 0.47\mu$ F)で安定します。高い最大入力電圧と、非常に優れた消費電力能力との組み合わせにより、このデバイスは産業用および車載用アプリケーションに特に適しています。

PMOSパス素子は、値の低い抵抗として機能します。ドロップアウト電圧は負荷電流が80mA時に標準値670mVと低く、負荷電流に正比例します。低い静止電流(標準値3.2 $\mu$ A)は出力負荷電流の全範囲(0mA~80mA)にわたってほぼ一定です。

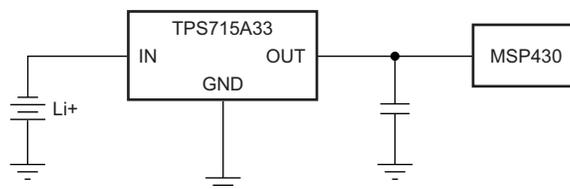
TPS715A-NMは、大電力の消費に理想的な3mm $\times$ 3mmのパッケージ、およびハンドヘルドやウルトラ・ポータブル・アプリケーションに理想的な小型の2mm $\times$ 2mmのパッケージで供給されます。3mm $\times$ 3mmのパッケージには、医療イメージング・アプリケーション向けの非磁性パッケージも用意されています。

#### 製品情報<sup>(1)</sup>

型番	パッケージ	本体サイズ(公称)
TPS715A-NM	SON (8), DRB	3.00mm $\times$ 3.00mm
	SON (6), DRV	2.00mm $\times$ 2.00mm

(1) 利用可能なすべてのパッケージについては、このデータシートの末尾にある注文情報を参照してください。

#### 代表的なアプリケーションの回路図



## 目次

<b>1</b>	<b>特長</b> .....	<b>1</b>	<b>7.1</b>	<b>アプリケーション情報</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>アプリケーション</b> .....	<b>1</b>	<b>7.2</b>	<b>代表的なアプリケーション</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>概要</b> .....	<b>1</b>	<b>7.3</b>	<b>必須事項と禁止事項</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>ピン構成および機能</b> .....	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>電源に関する推奨事項</b> .....	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>仕様</b> .....	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>レイアウト</b> .....	<b>13</b>
5.1	絶対最大定格 .....	3	9.1	レイアウトのガイドライン .....	13
5.2	ESD定格 .....	3	9.2	レイアウト例 .....	13
5.3	推奨動作条件 .....	3	9.3	消費電力 .....	13
5.4	熱特性 .....	4	<b>10</b>	<b>デバイスおよびドキュメントのサポート</b> .....	<b>14</b>
5.5	電気的特性 .....	4	10.1	デバイス・サポート .....	14
5.6	代表的特性 .....	5	10.2	ドキュメントのサポート .....	14
<b>6</b>	<b>詳細説明</b> .....	<b>8</b>	10.3	コミュニティ・リソース .....	14
6.1	概要 .....	8	10.4	商標 .....	14
6.2	機能ブロック図 .....	8	10.5	静電気放電に関する注意事項 .....	15
6.3	機能説明 .....	9	10.6	Glossary .....	15
6.4	デバイスの機能モード .....	9	<b>11</b>	<b>メカニカル、パッケージ、および注文情報</b> .....	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>アプリケーションと実装</b> .....	<b>10</b>			

## 4 ピン構成および機能



### ピン機能

名前	ピン				I/O	説明
	8ピンSON		6ピンSON			
	固定	可変	固定	可変		
FB	—	5	—	4	I	可変バージョン。このピンは出力電圧の設定に使用されます。
GND	4、パッド	4、パッド	3、パッド	3、パッド	—	GND
IN	1	1	1	1	I	非レギュレート入力電圧
NC	2、3、5、6、7	2、3、6、7	2、4、5	2、5	—	接続なし。オープンのままでも、熱特性改善のためグランドへ接続してもかまいません。
OUT	8	8	6	6	O	レギュレートされた出力電圧で、0.47μF以上の任意の出力コンデンサを使用して安定できます。

## 5 仕様

### 5.1 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>

	最小	MAX	単位
入力電源電圧、 $V_{IN}$	-0.3	24	V
ピーク出力電流	内部的に制限		
連続的な総消費電力	参照: 熱特性		
接合部温度範囲、 $T_J$	-40	125	°C
保管温度、 $T_{stg}$	-65	150	°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。これはストレスの定格のみについて示しており、このデータシートの「推奨動作条件」に示された値と等しい、またはそれを超える条件で本製品が正しく動作することを暗に示すものではありません。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。

### 5.2 ESD定格

$V_{(ESD)}$	静電気放電	人体モデル(HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001準拠 <sup>(1)</sup>	値	単位
		荷電デバイス・モデル、JEDEC仕様JESD22-C101準拠 <sup>(2)</sup>	±2000	V
			±500	

(1) JEDECのドキュメントJEP155に、500V HBMでは標準のESD管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。

(2) JEDECのドキュメントJEP157に、250V CDMでは標準のESD管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。

### 5.3 推奨動作条件

動作温度範囲内(特に記述のない限り)

		最小	標準	最大	単位
$V_{IN}$	入力電源電圧	2.5		24	V
$I_{OUT}$	出力電流	0		80	mA
$C_{IN}$	入力コンデンサ	0	0.047		μF
$C_{OUT}$	出力コンデンサ	0.47	1		μF

## 5.4 熱特性

熱特性 <sup>(1)</sup>	TPS715A-NM		単位
	DRV (SON)	DRB (SON)	
	6ピン	8ピン	
$R_{\theta JA}$ 接合部から周囲温度への熱抵抗	79.5	69	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$ 接合部からケース(上面)への熱抵抗	110.5	76.8	°C/W
$R_{\theta JB}$ 接合部から基板への熱抵抗	48.9	44.6	°C/W
$\Psi_{JT}$ 接合部から上面への特性パラメータ	5.2	8.1	°C/W
$\Psi_{JB}$ 接合部から基板への特性パラメータ	49.3	44.8	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$ 接合部からケース(底面)への熱抵抗	18.3	27.5	°C/W

(1) 従来および新しい熱測定値の詳細については、半導体およびICパッケージの熱測定値のアプリケーション・レポートSPRA953を参照してください。

## 5.5 電気的特性

特に記述のない限り、動作時接合部温度範囲( $T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ )の全体、 $V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 1\text{V}$ 、 $I_{OUT} = 1\text{mA}$ 、 $C_{OUT} = 1\mu\text{F}$ 。TPS715A01 デバイスは、 $V_{OUT} = 2.8\text{V}$ でテストされています。標準値は $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ でのものです。

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Input voltage <sup>(1)</sup>	$V_{IN}$	$I_{OUT} = 10\text{ mA}$	2.5		24	V
		$I_{OUT} = 80\text{ mA}$	3		24	
Voltage range (TPS715A01)	$V_{OUT}$		1.2		15	V
Output voltage accuracy <sup>(1)</sup>	TPS715A01	$V_{OUT} + 1\text{ V} \leq V_{IN} \leq 24\text{ V}$ , $1.2\text{ V} \leq V_{OUT} \leq 15\text{ V}$ , $0 \leq I_{OUT} \leq 80\text{ mA}$	$0.96 \times V_{OUT(nom)}$	$V_{OUT(nom)}$	$1.04 \times V_{OUT(nom)}$	V
	TPS715A33	$4.3\text{ V} < V_{IN} < 24\text{ V}$ , $0 \leq I_{OUT} \leq 80\text{ mA}$	3.135	3.3	3.465	
Output voltage line regulation <sup>(1)</sup>	$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	$V_{OUT} + 1\text{ V} < V_{IN} \leq 24\text{ V}$		20	60	mV
Load regulation	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	$I_{OUT} = 100\text{ }\mu\text{A}$ to 80 mA		35		mV
Dropout voltage $V_{IN} = V_{OUT(NOM)} - 0.1\text{ V}$	$V_{DO}$	$I_{OUT} = 80\text{ mA}$		670	1120	mV
Output current limit	$I_{CL}$	$V_{OUT} = 0\text{ V}$	160		1100	mA
Ground pin current	$I_{GND}$	$T_J = -40^{\circ}\text{C}$ to $85^{\circ}\text{C}$ , $0\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 80\text{ mA}$		3.2	4.2	$\mu\text{A}$
		$0\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 80\text{ mA}$		3.2	4.8	
		$V_{IN} = 24\text{ V}$ , $0\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 80\text{ mA}$			5.8	
Power-supply ripple rejection	PSRR	$f = 100\text{ kHz}$ , $C_{OUT} = 10\text{ }\mu\text{F}$		60		dB
Output noise voltage	$V_{IN}$	$\text{BW} = 200\text{ Hz}$ to $100\text{ kHz}$ , $C_{OUT} = 10\text{ }\mu\text{F}$ , $I_{OUT} = 50\text{ mA}$		575		$\mu\text{Vrms}$

(1) 最小 $V_{IN}$ は $V_{OUT} + V_{DO}$ 、または入力電圧に示されている値のいずれか大きい方です。

## 5.6 代表的特性

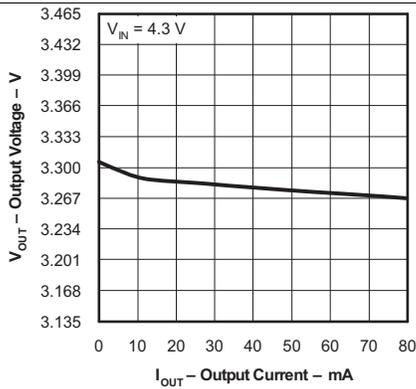


図 1. TPS715A33の出力電圧と出力電流との関係

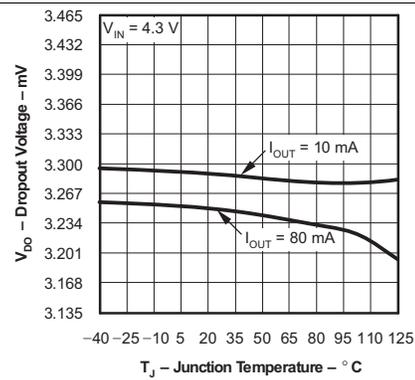


図 2. TPS715A33のドロップアウト電圧と接合部温度との関係

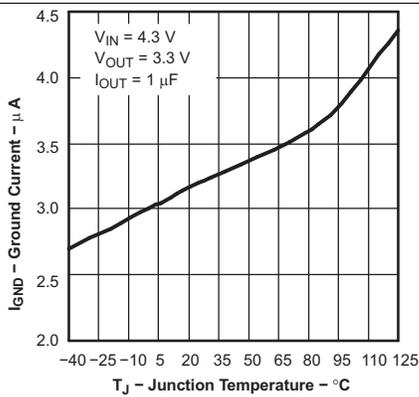


図 3. グランド電流と接合部温度との関係

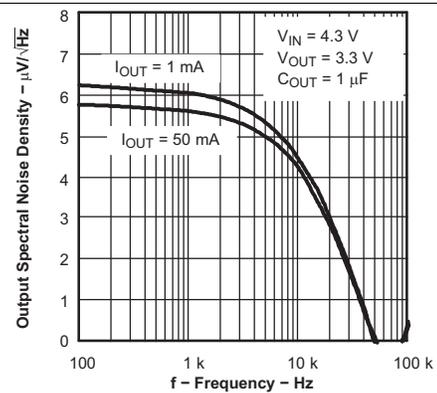


図 4. 出力ノイズ・スペクトル密度と周波数との関係

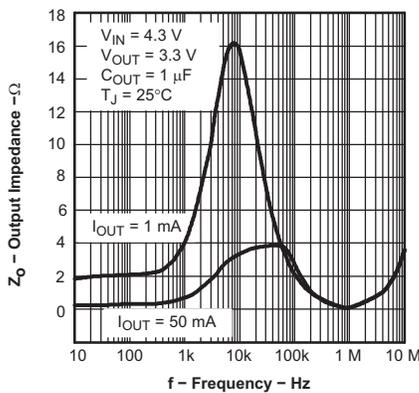


図 5. 出カインピーダンスと周波数との関係

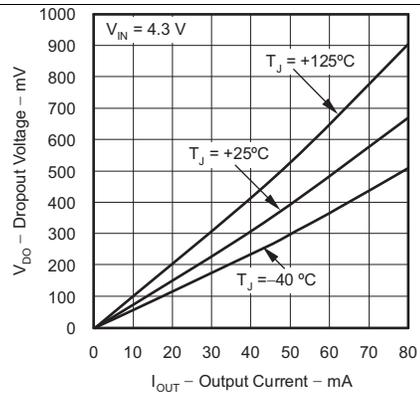


図 6. TPS715A33のドロップアウト電圧と出力電流との関係

代表的特性 (continued)

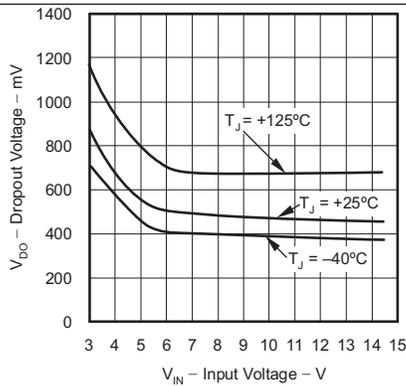


図 7. TPS715A01のドロップアウト電圧と入力電圧との関係

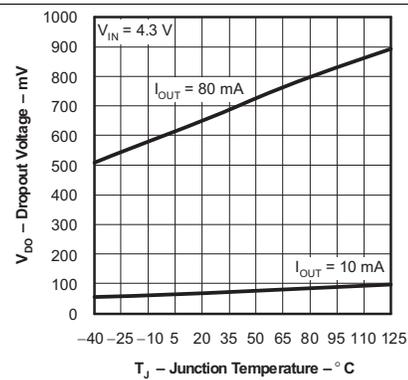


図 8. TPS715A33のドロップアウト電圧と接合部温度との関係

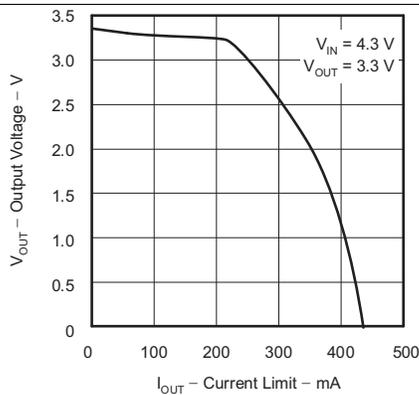


図 9. 出力電圧と電流制限との関係

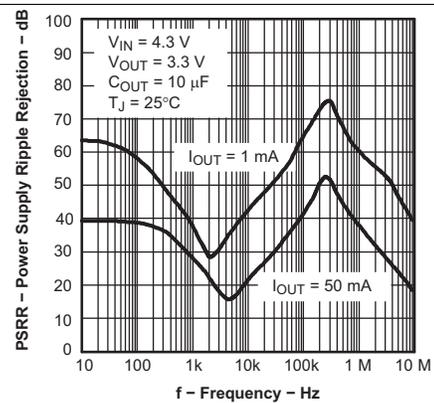


図 10. 電源リップル除去と周波数との関係

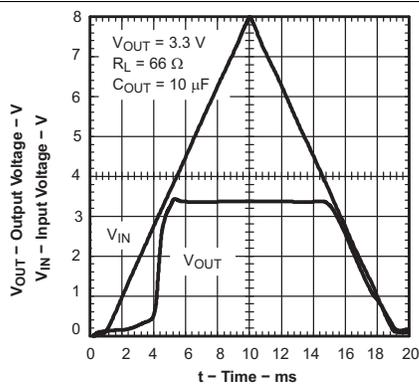


図 11. パワーアップとパワーダウンの動作

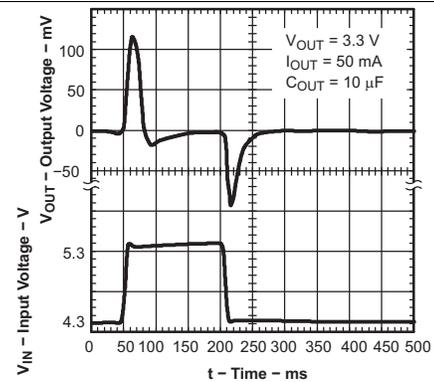


図 12. ライン過渡応答

代表的特性 (continued)

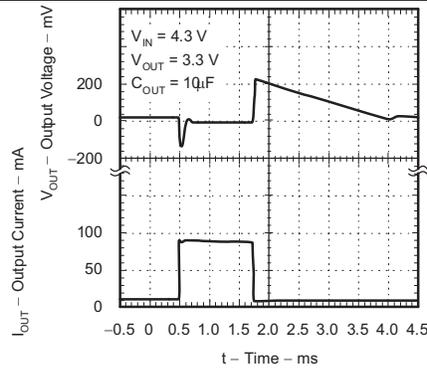


図 13. 負荷過渡応答

## 6 詳細説明

### 6.1 概要

TPS715A-NMファミリの低ドロップアウト・レギュレータは消費電流がわずか3.2 $\mu$ Aで、小型パッケージで広い範囲の入力電圧に対応し、低いドロップアウト電圧を実現しています。このデバイスは2.5V~24Vの入力範囲で動作し、0.47 $\mu$ F以上の任意のコンデンサで安定します。静止電流が低いため、TPS715A-NMはバッテリー管理デバイスの電源として理想的です。特に、TPS715A-NMは印加されている電圧が最小入力電圧に達すると同時にイネーブルになるため、出力が迅速に利用可能となり、連続的に動作するバッテリー充電デバイスの電源として適しています。

### 6.2 機能ブロック図

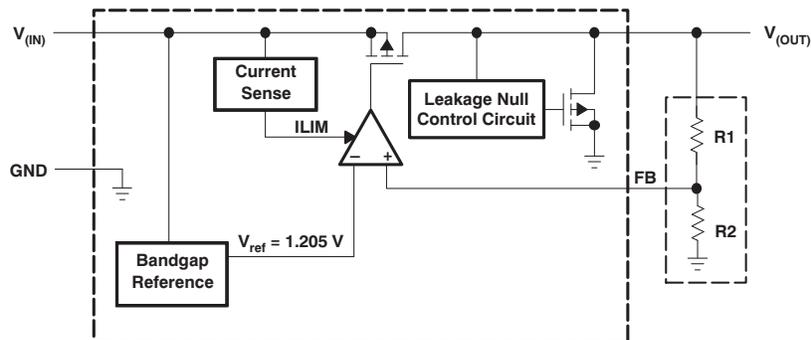


図 14. 機能ブロック図 - 可変バージョン

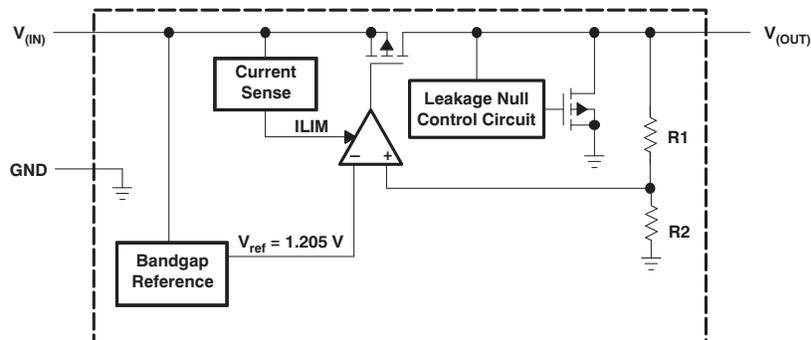


図 15. 機能ブロック図 - 固定バージョン

## 6.3 機能説明

### 6.3.1 広い電源電圧範囲

このデバイスは2.5V～24Vの入力電源範囲で動作し、広範囲のアプリケーションに対応できます。この広い電源電圧範囲は、大きな過渡電圧や高いDC電圧電源を持つアプリケーションに理想的です。

### 6.3.2 低消費電流

このデバイスが必要な電源電流はわずか3.2μA (標準値)で、最大消費電流は-40℃～125℃において5.8μAです。

### 6.3.3 0.47μF以上の任意のコンデンサで安定

セラミックやタンタルを含め、0.47μF以上のあらゆるコンデンサで、このループが正しく安定します。

### 6.3.4 内部的な電流制限

内部の電流制限回路を使用して、高負荷の電流フォルトや短絡事象からLDOが保護されます。このLDOは、定常状態の電流制限で動作するように設計されてはいません。電流制限が適用されている間、LDOは一定電流を供給します。このため、負荷インピーダンスが減少すると出力電圧が低下します。

注: 電流制限が発生し、その結果の出力電圧が低い場合、過剰な電力がLDO全体で消費され、デバイスが損傷する可能性があります。

### 6.3.5 逆電流

TPS715A-NMデバイスのPMOSパス・トランジスタにはバック・ダイオードが組み込まれており、入力電圧が出力電圧を下回ったとき(たとえばパワー・ダウン時)に電流を伝導します。電流は出力から入力へ伝導され、内部では制限されません。長時間の逆電圧動作が予想される場合は、外部的な制限が必要となる可能性があります。

## 6.4 デバイスの機能モード

通常モード、ドロップアウト・モード、ディセーブル・モードの各動作間の簡単な比較を表 1 に示します。

表 1. デバイスの機能モードの比較

動作モード	パラメータ	
	$V_{IN}$	$I_{OUT}$
通常	$V_{IN} > V_{OUT(nom)} + V_{DO}$	$I_{OUT} < I_{CL}$
ドロップアウト	$V_{IN} < V_{OUT(nom)} + V_{DO}$	$I_{OUT} < I_{CL}$
ディセーブル	—	—

### 6.4.1 通常動作

デバイスは、次の条件で公称出力電圧へのレギュレートを行います。

- 入力電圧が、公称出力電圧とドロップアウト電圧の和( $V_{OUT(nom)} + V_{DO}$ )よりも大きい。
- 出力電流が、電流制限より小さい( $I_{OUT} < I_{CL}$ )。
- デバイスの接合部温度が125℃未満である。

### 6.4.2 ドロップアウト動作

入力電圧が、公称出力電圧と規定ドロップアウト電圧の和よりも小さいが、通常動作の他の条件がすべて満たされているとき、デバイスはドロップアウト・モードで動作します。このモードでは、出力電圧は入力電圧に追従します。このモードでは、パス・デバイスがリニア領域内にあり、LDOによって電流の制御を行わないため、デバイスの過渡性能が大きく低下します。ドロップアウト中にライン過渡または負荷過渡事象が生じると、大きな出力電圧の偏差が発生することがあります。

## 7 アプリケーションと実装

注: 以降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。

### 7.1 アプリケーション情報

TPS715A-NMファミリのLDOレギュレータは、MSP430マイクロコントローラなどの超低消費電力アプリケーション用に最適化されています。TPS715A-NMデバイスは消費電流が非常に低いため、軽負荷時に最大の効率を発揮し、高い入力電圧範囲により、コンディショニングなしのソーラー・パネルなどの電源に適しています。

### 7.2 代表的なアプリケーション

#### 7.2.1 代表的なアプリケーション(固定電圧バージョン)

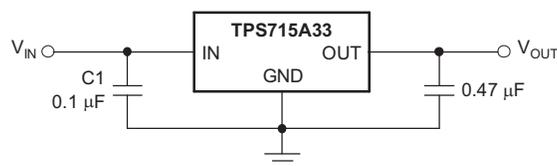


図 16. 代表的なアプリケーションの回路(固定電圧バージョン)

#### 7.2.1.1 設計要件

##### 7.2.1.1.1 MSP430マイクロコントローラの電源

MSP430マイクロコントローラに電源を供給するには、TPS715A-NMのいくつかのバージョンが理想的です。いくつかの電圧バージョンで可能なアプリケーションを、表 2 に示します。

表 2. 代表的なMSP430アプリケーション

デバイス	V <sub>OUT</sub> (TYP)	アプリケーション
TPS715A19	1.9V	多くのMSP430では、V <sub>OUT(min)</sub> > 1.8Vが必要です。最も低い消費電力での動作が可能です。
TPS715A23	2.3V	一部のMSP430フラッシュ動作には、V <sub>OUT(min)</sub> > 2.2Vが必要です。
TPS715A30	3V	一部のMSP430フラッシュ動作には、V <sub>OUT(min)</sub> > 2.7Vが必要です。
TPS715A345	3.45V	一部のMSP430では、V <sub>OUT(max)</sub> < 3.6Vが必要です。最高速での動作が可能です。

MSP430用に電源電圧を最適化し、MSP430で消費される電流を最小化するために、TPS715A-NMファミリのデバイスには多くの出力電圧のバージョンが用意されています。

#### 7.2.1.2 詳細な設計手順

##### 7.2.1.2.1 外部コンデンサの要件

必須ではありませんが、電源全体としての過渡応答およびノイズ除去を改善するため、0.047μF以上の入力バイパス・コンデンサをINとGNDとの間、位置的にデバイスの近くに接続することをお勧めします。立ち上がり時間の短い大きな負荷過渡事象が予想され、デバイスが電源から数インチの場所に配置される場合は、より大きな値の入力コンデンサが必要なこともあります。

TPS715A-NMデバイスでは、内部制御ループを安定させるため、OUTとGNDとの間に出力コンデンサを接続する必要があります。0.47 $\mu$ F以上の任意のコンデンサ(セラミックやタンタル含む)で、このループが正しく安定します。広い温度仕様と低い温度ドリフト係数を持つX7RおよびX5Rタイプのコンデンサが推奨されますが、他の種類のコンデンサも使用できます。

### 7.2.1.2.2 ドロップアウト電圧( $V_{DO}$ )

一般的な話として、ドロップアウト電圧とは多くの場合、入力電圧と出力電圧の電位差を指します( $V_{DO} = V_{IN} - V_{OUT}$ )。ただし、「電気的特性」表では、 $V_{DO}$ は定格電流における $V_{IN} - V_{OUT}$ 電圧として定義されます。ここでパスFETは動作のオーム領域で完全にエンハンスされ、FETの従来の $R_{DS(on)}$ により特徴付けされます。 $V_{DO}$ は、プログラムされた公称の出力電圧よりも入力電圧がどれだけ高ければ、出力電圧が精度境界内に維持されることを期待できるかの最小値を、間接的に指定します。入力がこの $V_{DO}$ 制限を下回る( $V_{IN} < V_{OUT} + V_{DO}$ )と、出力電圧は入力電圧に追従して低下します。

ドロップアウト電圧は常に、メインのパスFETの $R_{DS(on)}$ により決定されます。したがって、LDOが定格電流未満で動作する場合、その電流の $V_{DO}$ はそれに応じてスケールアップされます。 $R_{DS(on)}$ は、式1を使用して計算できます。

$$R_{DS(on)} = \frac{V_{DO}}{I_{RATED}} \tag{1}$$

### 7.2.1.3 アプリケーション曲線

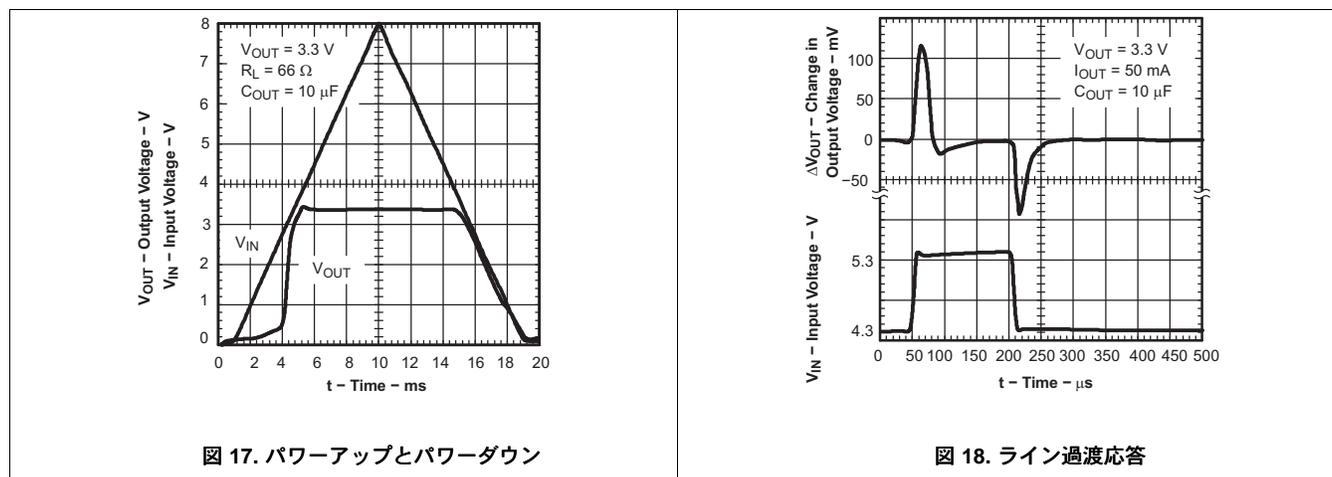


図 17. パワーアップとパワーダウン

図 18. ライン過渡応答

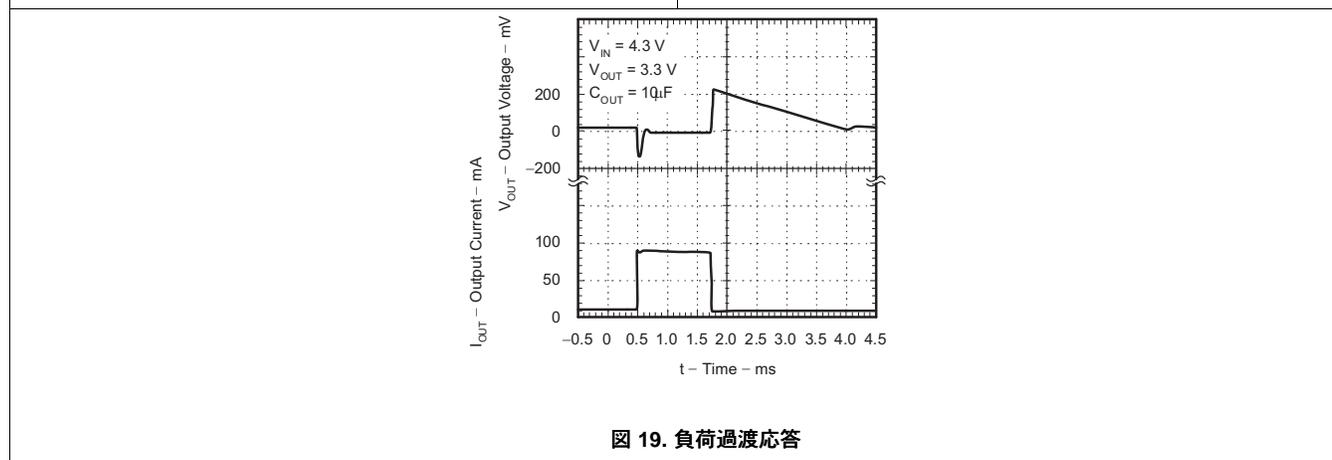


図 19. 負荷過渡応答

## 7.2.2 TPS715A01の可変LDOレギュレータのプログラミング

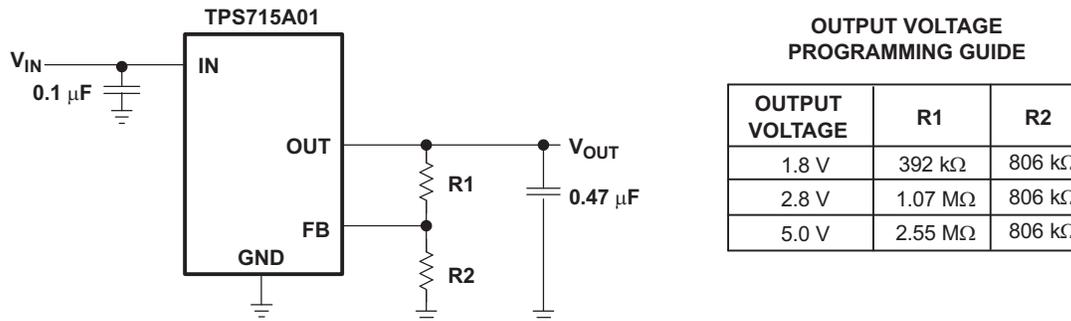


図 20. TPS715A01の可変LDOレギュレータのプログラミング

### 7.2.2.1 詳細な設計手順

#### 7.2.2.1.1 TPS715A01可変LDOのV<sub>OUT</sub>の設定

TPS715A-NMファミリのデバイスには可変バージョンのTPS715A01デバイスが含まれており、図 20に示すように外付けの分圧抵抗を使用して出力電圧を設定できます。出力電圧の動作範囲は1.2V～15Vで、式 2を使用して計算されます。

$$V_{OUT} = V_{REF} \times \left( 1 + \frac{R1}{R2} \right)$$

ここで

- $V_{REF} = 1.205V$  (標準値) (2)

約1.5μAの電流が分圧抵抗を流れるように、抵抗R1およびR2を選択します。値の低い抵抗を使用するとノイズ特性が改善されますが、消費電力が大きくなります。R1、R2を通してFBへ、またはFBから流れるリーク電流は、V<sub>OUT</sub>をV<sub>REF</sub>で除算した値に比例するオフセット電圧を生み出すため、値の高い抵抗を使用することは避けてください。推奨される設計手順は、R2 = 1MΩを選択して分圧抵抗の電流を1.5μAに設定してから、式 3を使用してR1を計算することです。

$$R1 = \left( \frac{V_{OUT}}{V_{REF}} - 1 \right) \times 2 \quad (3)$$

この構成を、図 20に示します。

## 7.3 必須事項と禁止事項

レギュレータのOUTおよびGNDピンの可能な限り近くに、最低1つの0.47μFのコンデンサを配置します。

出力コンデンサとレギュレータを、長くて細い配線で接続しないでください。

最高の性能を実現するため、0.047μFの入力コンデンサを、レギュレータのINおよびGNDピンの可能な限り近くに配置します。

絶対最大定格を超過してはなりません。

## 8 電源に関する推奨事項

TPS715A-NMは2.5V～24Vの入力電源電圧範囲で動作するよう設計されています。この入力電圧範囲により、デバイスがレギュレートされた出力を行うための十分なヘッドルームが得られます。この入力電源には適切なレギュレーションが行われる必要があります。入力電源にノイズがある場合、ESRの低い入力コンデンサを追加すると、出力のノイズ特性を改善するために役立ちます。

## 9 レイアウト

### 9.1 レイアウトのガイドライン

総合的に最良の性能を達成するには、回路のすべてのコンポーネントをプリント基板の同じ側で、該当するLDOピン接続に対して実用的な範囲でできる限り近づけて配置してください。入力および出力コンデンサのグランド復帰接続は、可能な限りGNDピンに近く配置し、広いコンポーネント側の銅のプレーンで接続してください。システムの性能に悪影響を与えるため、LDO回路から入力コンデンサ、出力コンデンサ、または分圧抵抗への接続にビアや長い配線を使用しないことを強く推奨します。このグランドおよびレイアウトの方式により誘導性の寄生成分が最小化され、負荷過渡電流の低減、ノイズの最小化、回路の安定性の増大を実現できます。グランドの基準プレーンはPCB自体に埋め込むか、PCBの底面またはコンポーネントの反対側に配置することをお勧めします。この基準プレーンにより、出力電圧の精度が保証され、LDOがノイズから遮断されます。

### 9.2 レイアウト例

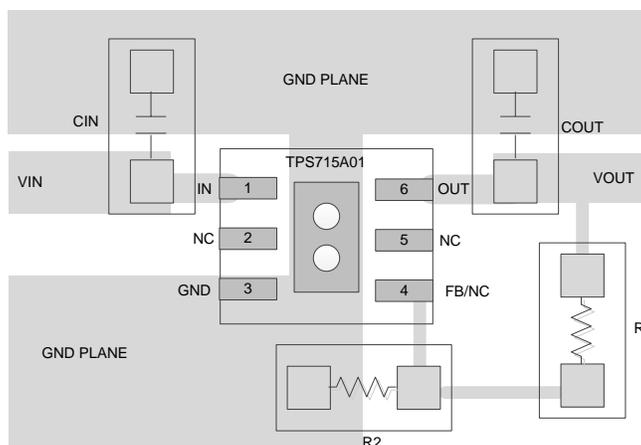


図 21. TPS715A01DRVのレイアウト例

### 9.3 消費電力

信頼性の高い動作を保証するため、ワーストケースの接合部温度が125°Cを超えないようにします。この制約により、任意のアプリケーションにおいてレギュレータが扱える消費電力が制限されます。接合部温度が許容される制限内であることを保証するには、最大許容消費電力 $P_{D(max)}$ および実際の消費電力 $P_D$ を計算し、これが $P_{D(max)}$ 以下であることを確認します。

最大消費電力制限は、式 4 で決定されます。

$$P_{D(max)} = \frac{T_{Jmax} - T_A}{R_{\theta JA}}$$

ここで

- $T_{Jmax}$ は、許容される最大の接合部温度です。
- $R_{\theta JA}$ は、パッケージの接合部から周囲への熱抵抗です(「熱特性」表を参照)。
- $T_A$ は周囲温度です。

(4)

レギュレータの消費電力は、式 5 で計算されます。

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

(5)

TPS715A-NMの、より大電力のパッケージ・バージョンが必要な場合は、TPS715A-NMをご覧ください。

## 10 デバイスおよびドキュメントのサポート

### 10.1 デバイス・サポート

#### 10.1.1 開発サポート

##### 10.1.1.1 評価モジュール

TPS715A-NMを使用する回路の性能の初期評価に役立てるため、評価モジュール(EVM)を利用可能です。

[TPS715AXXEVM-065評価モジュール](#)(および対応の[ユーザー・ガイド](#))は、テキサス・インスツルメンツのWebサイトにある製品フォルダで請求するか、[TI eStore](#)から直接購入できます。

##### 10.1.1.2 SPICEモデル

SPICEを使用した回路パフォーマンスのコンピュータによるシミュレーションは、アナログ回路やシステムのパフォーマンスを分析するため多くの場合に有用です。TPS715A-NM用のSPICEモデルは、製品フォルダの「ツールとソフトウェア」から入手できます。

#### 10.1.2 デバイスの項目表記

表 3. デバイスの項目表記<sup>(1)</sup>

製品名	V <sub>OUT</sub>
TPS715A-NMxxyyyz	xxは公称出力電圧(たとえば、33 = 3.3V、01 = 可変) yyはパッケージ指定子 zはパッケージ数量

(1) 最新のパッケージ情報と注文情報については、このデータシートの末尾にあるパッケージ・オプションについての付録を参照するか、TIのWebサイト([www.ti.com](http://www.ti.com))をご覧ください。

### 10.2 ドキュメントのサポート

#### 10.2.1 関連資料

関連資料については、以下を参照してください:

- 『TPS715AxxEVMユーザー・ガイド』、[SLVU122](#)
- 『LDOノイズの解明』、[SLAA412](#)
- 『LDO PSRRの簡単な測定』、[SLAA414](#)
- 『TI LDOの局所的インデックス』アプリケーション・ノート、[SBVA026](#)

#### 10.3 コミュニティ・リソース

The following links connect to TI community resources. Linked contents are provided "AS IS" by the respective contributors. They do not constitute TI specifications and do not necessarily reflect TI's views; see TI's [Terms of Use](#).

**TI E2E™オンライン・コミュニティ** *TIのE2E ( Engineer-to-Engineer )* コミュニティ。エンジニア間の共同作業を促進するために開設されたものです。e2e.ti.comでは、他のエンジニアに質問し、知識を共有し、アイデアを検討して、問題解決に役立てることができます。

**設計サポート** *TIの設計サポート* 役に立つE2Eフォーラムや、設計サポート・ ツールをすばやく見つけることができます。技術サポート用の連絡先情報も参照できます。

#### 10.4 商標

E2E is a trademark of Texas Instruments.

All other trademarks are the property of their respective owners.

## 10.5 静電気放電に関する注意事項



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。

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。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。

## 10.6 Glossary

[SLYZ022](#) — *TI Glossary*.

This glossary lists and explains terms, acronyms, and definitions.

## 11 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、そのデバイスについて利用可能な最新のデータです。このデータは予告なく変更されることがあり、ドキュメントが改訂される場合もあります。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。

**PACKAGING INFORMATION**

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead finish/ Ball material (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TPS715A01DRBT-NM	ACTIVE	SON	DRB	8	250	RoHS & Green	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	ANONM	Samples

(1) The marketing status values are defined as follows:

**ACTIVE:** Product device recommended for new designs.

**LIFEBUY:** TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

**NRND:** Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

**PREVIEW:** Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

**OBSOLETE:** TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

**RoHS Exempt:** TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

**Green:** TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "-" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices 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.

**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.

**DRB 8**

**GENERIC PACKAGE VIEW**

**VSON - 1 mm max height**

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



Images above are just a representation of the package family, actual package may vary.  
Refer to the product data sheet for package details.

4203482/L



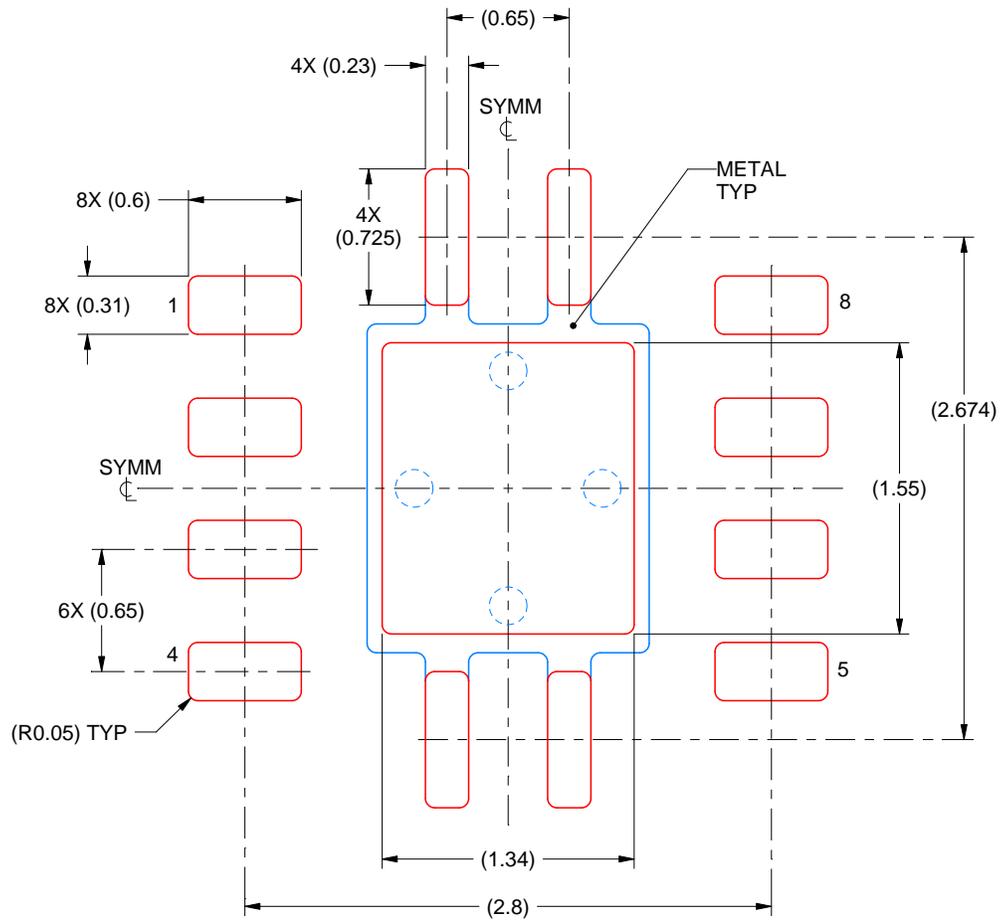


# EXAMPLE STENCIL DESIGN

DRB0008A

VSON - 1 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE  
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL

EXPOSED PAD  
84% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA  
SCALE:25X

4218875/A 01/2018

NOTES: (continued)

6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

## 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、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す。(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が適用される各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、またはその他の要件を満たしていることを確実にする責任を、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 ([www.tij.co.jp/ja-jp/legal/termsofsale.html](http://www.tij.co.jp/ja-jp/legal/termsofsale.html))、または [ti.com](http://ti.com) やかかる TI 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。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。

Copyright © 2020, 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