

5V/140mA チャージ・ポンプ・デバイス

特長

- 入力電圧範囲：2.7V~5.5V
- 固定出力電圧：5.0V
- X2チャージ・ポンプ
- スイッチング周波数：1.5MHz
- 最大出力電流：140mA
- 高さ0.8mmの2×2 QFNパッケージ
- 無負荷状態（スキップ・モード）の標準静止時自己消費電流：90μA
- ハードウェア（ENAピン）によるイネーブル/ディスエーブル機能
- ソフト・スタート内蔵
- 低電圧ロックアウト保護を内蔵
- 過熱および過電流保護を内蔵

アプリケーション

- USB OTG
- HDMI
- ポータブル通信デバイス
- PDA
- PCMCIAカード
- 携帯電話
- ハンドヘルド・メータ

概要

TPS60150は、非安定化入力電圧から低ノイズ、低リップルの安定化出力電圧（5V）を生成する、スイッチド・キャパシタ方式の電圧コンバータです。

5V出力は、小型の2×2 QFNパッケージで最大140mAの電流を

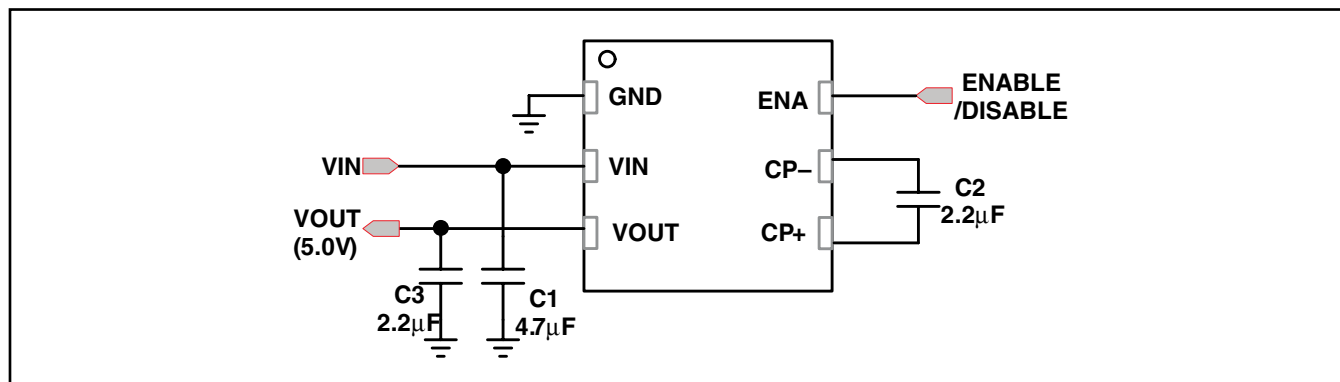


図 1. 標準アプリケーション回路

製品情報

T _A	部品番号 ⁽¹⁾	出力電圧	パッケージ ⁽²⁾	パッケージ・コード	注文番号	パッケージ捺印
-40°C ~ 85°C	TPS60150	5.0V	SON 2x2-6	DRV	TPS60150DRV	CGO

- (1) DRV (2mm×2mm、6ピンSON) パッケージはテープ/リールで供給できます。1リールあたり3000個の供給の場合は、部品番号の末尾にRを追加します。1リールあたり250個の場合は、部品番号の末尾にTを追加します。
- (2) 最新のパッケージ情報とご注文情報については、最新の英文データシートの巻末にある「PACKAGE OPTION ADDENDUM」を参照するか、またはTIのWebサイト (www.ti.com または www.tij.co.jp) をご覧ください。

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。

供給できます。

負荷電流が標準値で8mAを下回ると、TPS60150はスキップ・モードで動作します。スキップ・モード動作では、静止時自己消費電流が90μAに低減されます。

出力電圧の生成には3個の外付けコンデンサだけを必要とするため、PCB占有領域を小型化できます。

ソフト・スタート機能によって、パワーオンおよび電力過渡状態中の突入電流が制限されます。



静電気放電対策

ESDはこの集積回路にダメージを与えることがあります。テキサス・インスツルメンツ社は、全ての集積回路に適切なESD対策が行われることを推奨します。この適切な取扱いや取付け手順が守られない場合には、素子にダメージを与えることがあります。

ESDが与えるダメージには、素子へ微妙な性能劣化から完全な素子故障まで様々な症状に及びます。非常に些細なパラメータの変化でもその素子の仕様を満足しなくなることがあり、高詳細な集積回路はさらにESDによる影響を受けやすい場合があります。

絶対最大定格

動作温度範囲内 (特に記述のない限り)⁽¹⁾

		VALUE	単位
V _I	Input voltage range (all pins)	-0.3 ~ 7	V
	HBM ESD Rating ⁽²⁾	2	kV
	CDM ESD Rating ⁽³⁾	500	V
	MM ESD Rating ⁽⁴⁾	200	V
T _A	Operating temperature range	-40 ~ 85	°C
T _J	Maximum operating junction temperature	150	°C
T _{st}	Storage temperature	-55 ~ 150	°C

- 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。
- HBM (人体モデル) は、100pFのコンデンサから1.5kΩの抵抗を経由して各ピンに放電した場合です。試験はJEDEC EIA/JESD22-A114に従って行われています。
- デバイス帯電モデル
- MM (マシン・モデル) は、200pFのコンデンサから直列抵抗なしで500nHのインダクタを経由して各ピンに放電した場合です。試験はJEDEC EIA/JESD22-A115に従って行われています。

熱情報

THERMAL METRIC ⁽¹⁾		TPS60150	単位
		DRV (6 Pins)	
θ _{JA}	Junction-to-ambient thermal resistance	69.1	°C/W
θ _{JCtop}	Junction-to-case (top) thermal resistance	79.8	
θ _{JB}	Junction-to-board thermal resistance	38.6	
ψ _{JT}	Junction-to-top characterization parameter	1.2	
ψ _{JB}	Junction-to-board characterization parameter	38.4	
θ _{JCbot}	Junction-to-case (bottom) thermal resistance	9.2	

(1) 従来方式と新方式の熱評価基準に関しては“IC Package Thermal Metrics (SPRA953)”のアプリケーションレポートを参照してください。

推奨動作条件

		MIN	NOM	MAX	単位
V _{IN}	Input voltage range	2.7		5.5	V
T _A	Operating ambient temperature	-40		85	°C
T _J	Operating junction temperature	-40		125	°C
C _{in}	Input capacitor	2.2			μF
C _o	Output capacitor	2.2			μF
C _f	Flying capacitor	1.0			μF

電気的特性

$V_{IN} = 3.6V$ 、 $T_A = -40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$ 、標準値は $T_A = 25^{\circ}C$ 、 $C1 = C3 = 2.2\mu F$ 、 $C2 = 1.0\mu F$ での値です(特に記述のない限り)。

パラメータ	テスト条件	MIN	TYP	MAX	単位	
POWER STAGE						
V_{IN}	Input voltage range	2.7		5.5	V	
V_{UVLO}	Undervoltage lockout threshold		1.9	2.1		
I_Q	Operating quiescent current	$I_{OUT} = 140\text{ mA}$, Enable = V_{IN}	4.7		mA	
I_{Qskip}	Skip mode operating quiescent current	$I_{OUT} = 0\text{ mA}$, Enable= V_{IN} (No switching)	80		μA	
		$I_{OUT} = 0\text{ mA}$, Enable = V_{IN} (Minimum switching)	90		μA	
I_{SD}	Shut down current	$2.7\text{ V} \leq V_{IN} \leq 5.5\text{ V}$, Enable = 0 V		1	μA	
V_{OUT}	Output voltage ⁽¹⁾	$I_{OUT} \leq 50\text{ mA}$, $2.7\text{ V} \leq V_{IN} > 5.5\text{ V}$	4.8	5.0	5.2	V
$V_{OUT(skip)}$	Skip mode output voltage	$I_{OUT} = 0\text{ mA}$, $2.7\text{ V} \leq V_{IN} \leq 5.5\text{ V}$		$V_{OUT}+0.1$		V
F_{SW}	Switching frequency		1.5		MHz	
SS_{TIME}	Soft-start time	From the rising edge of enable to 90% output	150		μs	
OUTPUT CURRENT						
I_{OUT_nom}	Maximum output current	V_{OUT} remains between 4.8 V and 5.2 V, $3.1\text{ V} \leq V_{IN} \leq 5.5\text{ V}$	120		mA	
		$3.3\text{ V} > V_{IN} > 5.5\text{ V}$	140			
I_{OUT_short}	Short circuit current ⁽²⁾	$V_{OUT} = 0\text{ V}$		80	mA	
RIPPLE VOLTAGE						
V_R	Output ripple voltage	$I_{OUT} = 140\text{ mA}$		30	mV	
ENABLE CONTROL						
V_{HI}	Logic high input voltage	$2.7\text{ V} \leq V_{IN} \leq 5.5\text{ V}$	1.3	V_{IN}	V	
V_{LI}	Logic low input voltage		-0.2	0.4	V	
I_{HI}	Logic high input current			1	μA	
I_{LI}	Logic low input current			1	μA	
THERMAL SHUTDOWN						
T_{SD}	Shutdown temperature		160		$^{\circ}C$	
T_{RC}	Shutdown recovery		140		$^{\circ}C$	

(1) スキップ・モード時は、 $V_{OUT(skip)} = V_{OUT} + 0.1$ であるため、出力電圧が V_{OUT} 仕様を超える場合があります。

(2) TPS60150には、 V_{OUT} がGNDに短絡された場合にICを保護する内部保護回路が内蔵されています。

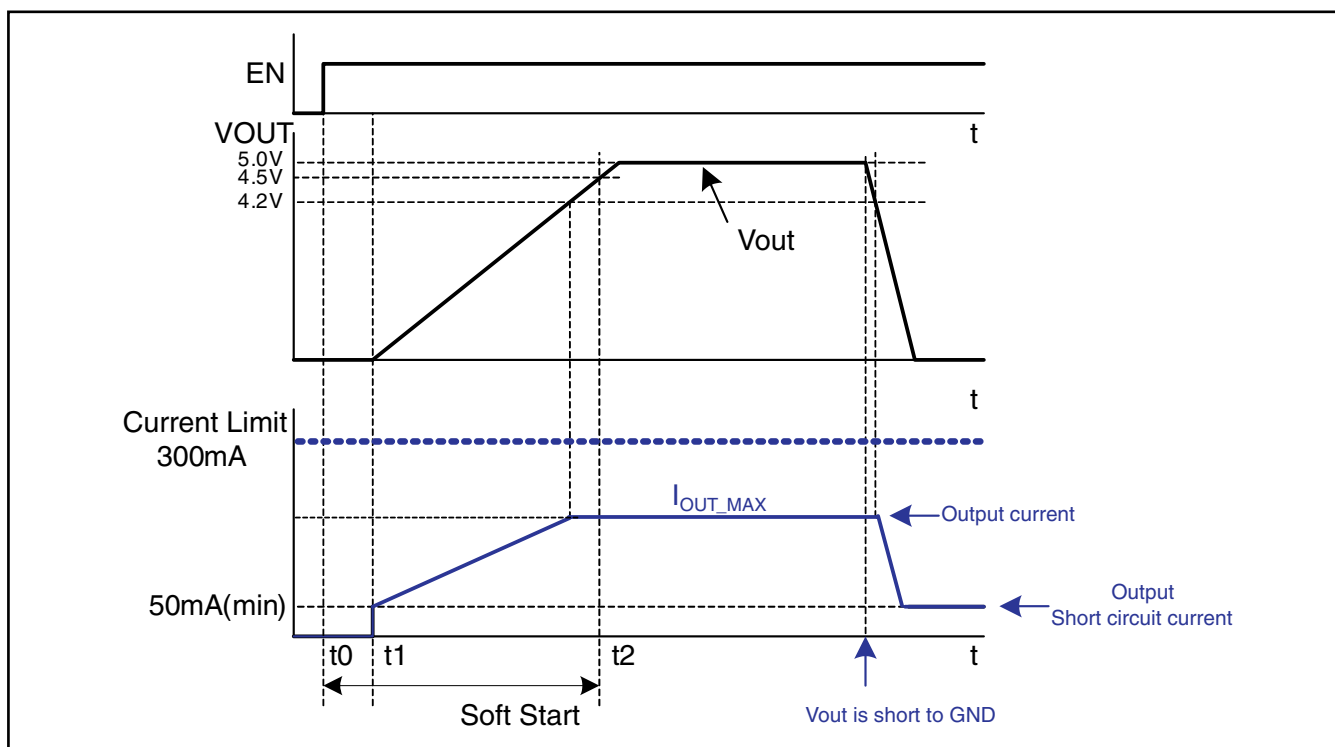
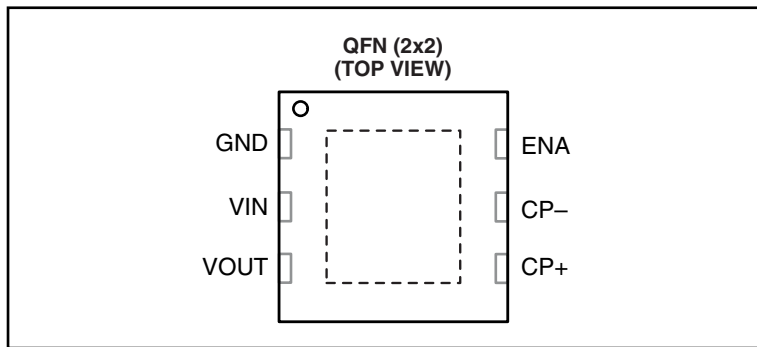


図 2. 最大出力電流能力と短絡保護

製品情報

ピン配置 (上面図)



ピン機能

ピン		I/O	説明
名前	番号		
GND	1	-	グラウンド
VIN	2	I	電源電圧入力
VOUT	3	O	出力。出力コンデンサに接続。
CP+	4	-	フライング・コンデンサに接続。
CP-	5	-	フライング・コンデンサに接続。
ENA	6	I	ハードウェア・イネーブル/ディスエーブル・ピン (“High” = イネーブル)

機能ブロック図

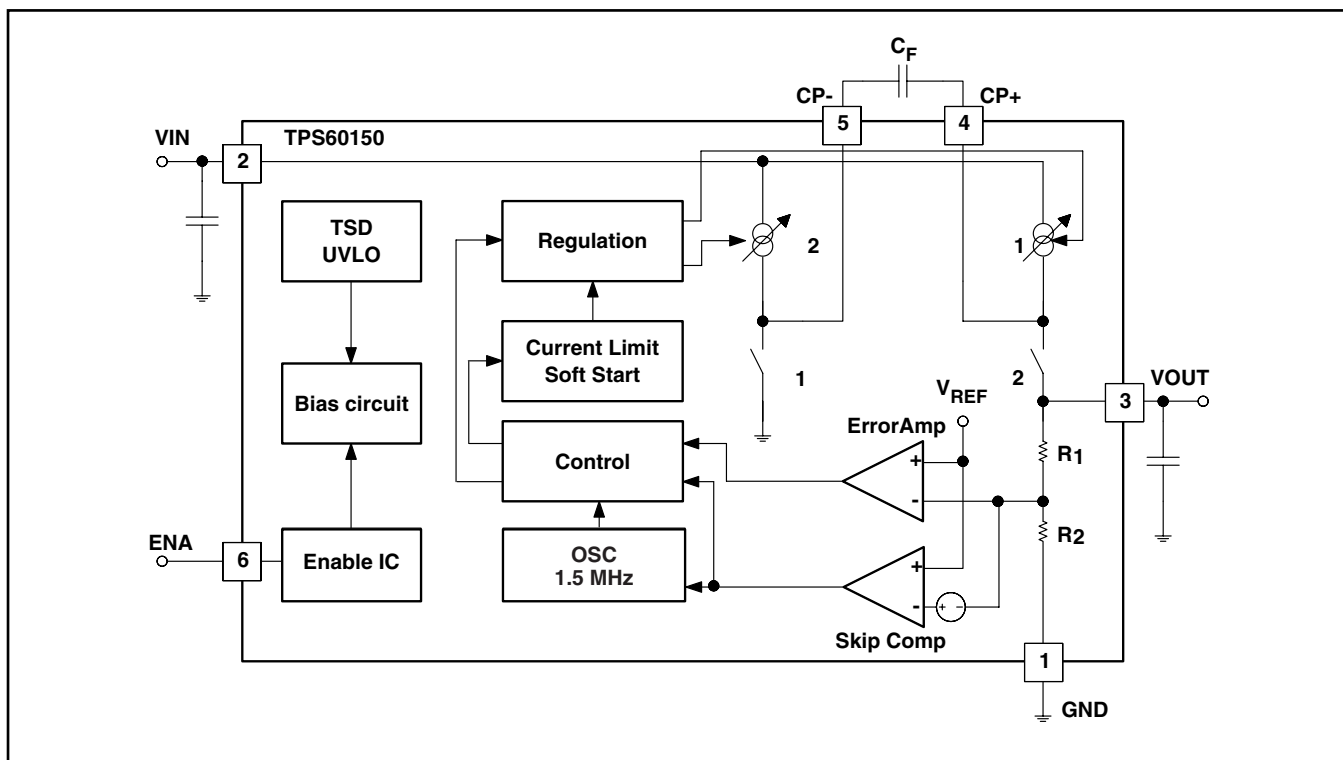
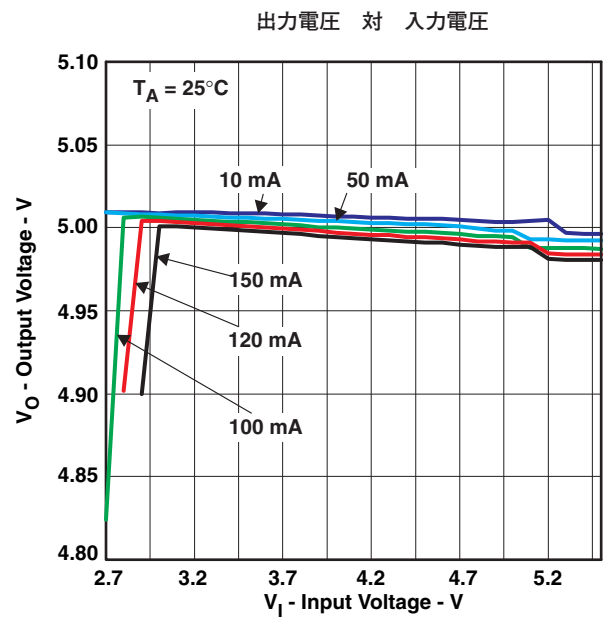
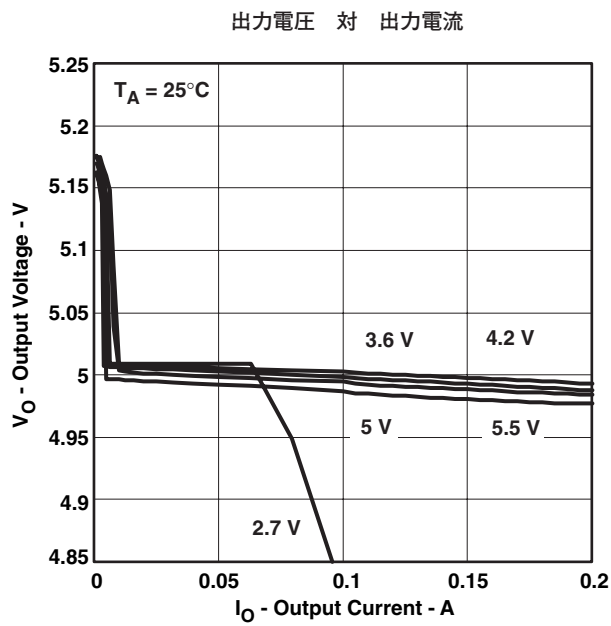


図 3. 機能ブロック図

標準的特性

グラフ一覧

タイトル	説明	図	
負荷レギュレーション曲線	出力電圧 対 出力電流、 V_{IN} = 可変、 I_{OUT} = 掃引、 温度 = 25°C	図 4	
ラインレギュレーション曲線	出力電圧 対 入力電圧、 V_{IN} = 掃引、 I_{OUT} = 可変、 温度 = 25°C	図 5	
効率曲線	効率 対 入力電圧、 V_{IN} = 掃引、 I_{OUT} = 可変、 温度 = 25°C	図 6	
静止時自己消費電流曲線	静止時自己消費電流 対 入力電圧、 V_{IN} = 掃引、 I_{OUT} = 0、 温度 = 可変	図 7	
最大出力電流曲線	最大出力電流 対 入力電圧、 V_{IN} = 掃引、温度 = 可変	図 8	
負荷過渡曲線	出力電圧 対 負荷電流	図 9	
		図 10	
出力リップル	出力リップル	図 11	
		図 12	
		出力リップル電圧 (通常モード)	図 13
		図 14	
パワーオン	パワーオン・スタートアップ	図 15	
イネーブル/ディスエーブル	イネーブル時のソフト・スタート	図 16	
		図 17	
TSD動作	$V_{IN} = 5.5V$, $R_{LOAD} = 20\Omega$	図 18	
		図 19	



標準的特性

効率 対 入力電圧

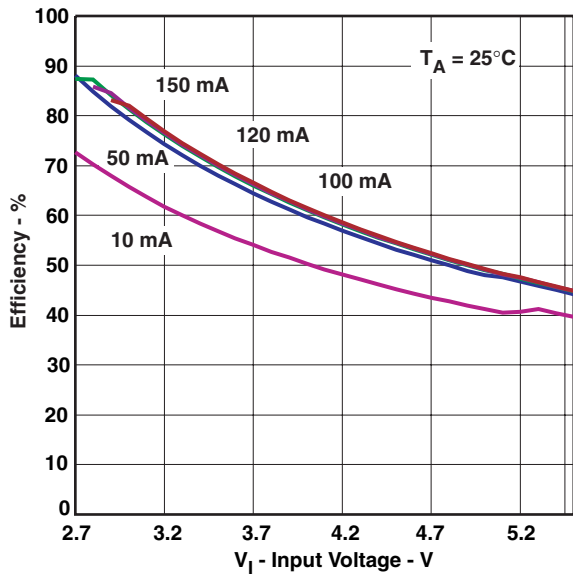


図 6

静止時自己消費電流 対 入力電圧

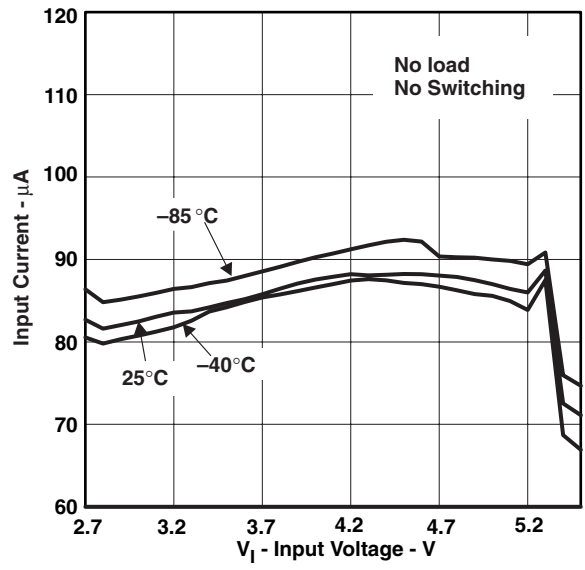


図 7

最大出力電流 対 入力電圧 (温度別)

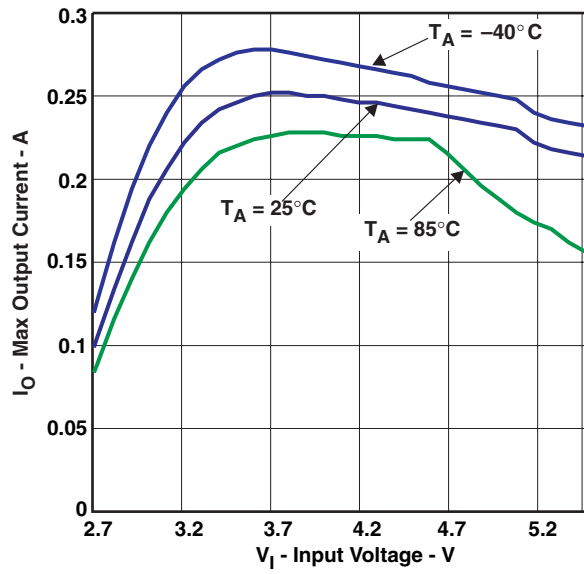
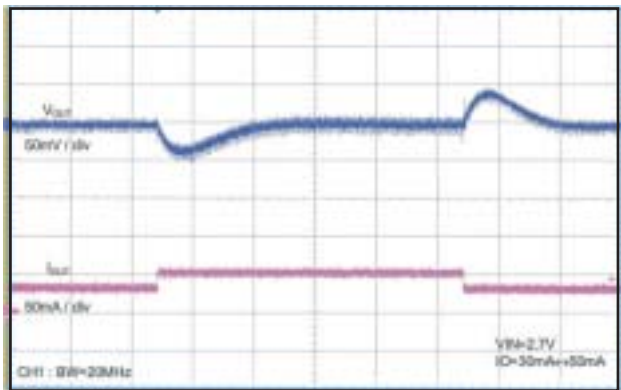


図 8

標準的特性

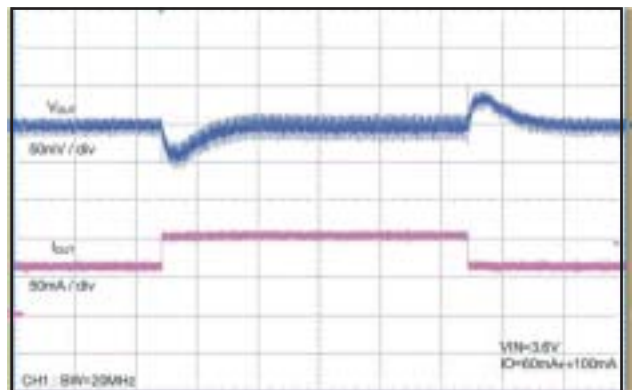
負荷過渡応答
 $V_{IN} = 2.7V$ 、 $I_o = 30mA \sim 50mA$



20 μ s/div

図 9

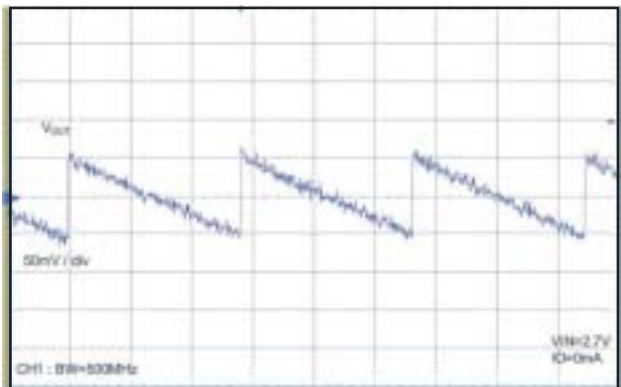
負荷過渡応答
 $V_{IN} = 3.6V$ 、 $I_o = 60mA \sim 100mA$



20 μ s/div

図 10

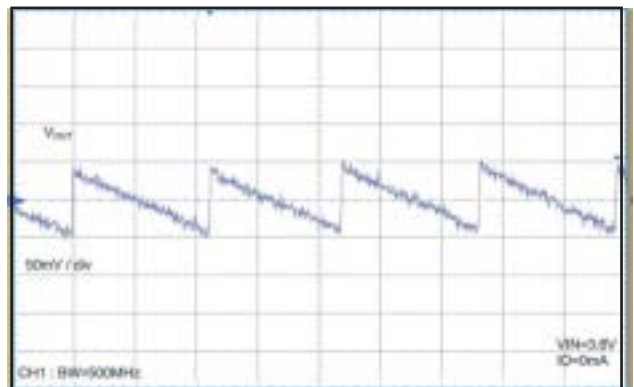
出力リップル(スキップモード)
 $V_{CC} = 2.7V$ 、 $I_o = 0mA$



5 ms/div

図 11

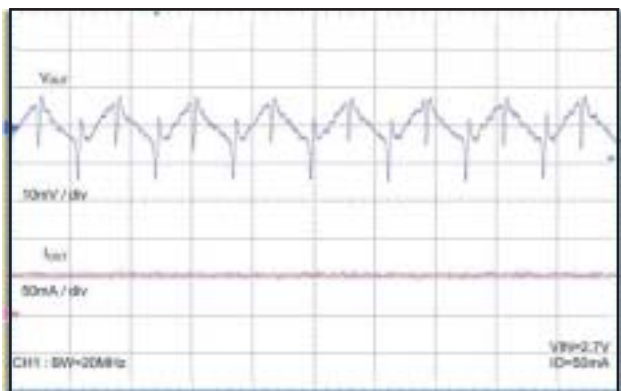
出力リップル(スキップモード)
 $V_{CC} = 3.6V$ 、 $I_o = 0mA$



5 ms/div

図 12

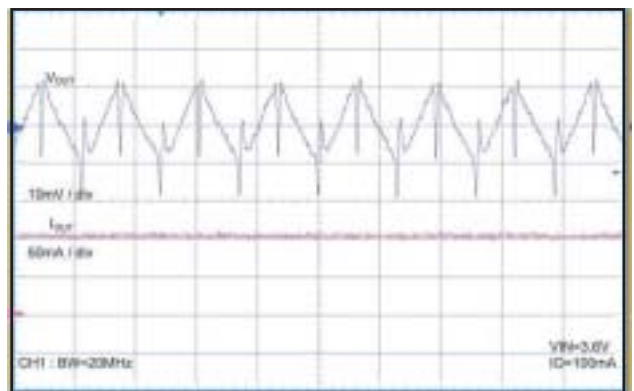
出力リップル電圧(通常モード)
 $V_{IN} = 2.7V$ 、 $I_o = 50mA$



500ns/div

図 13

出力リップル(通常モード)
 $V_{IN} = 3.6V$ 、 $I_o = 100mA$

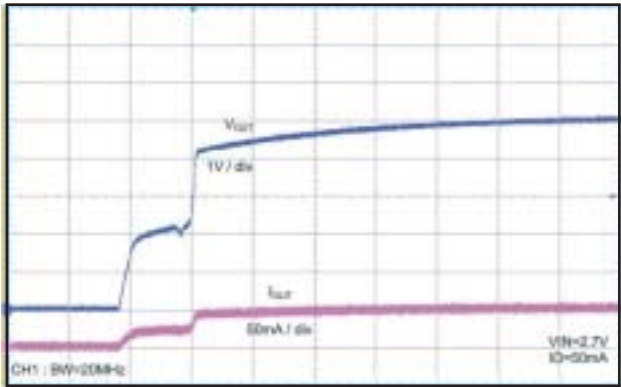


500ns/div

図 14

標準的特性

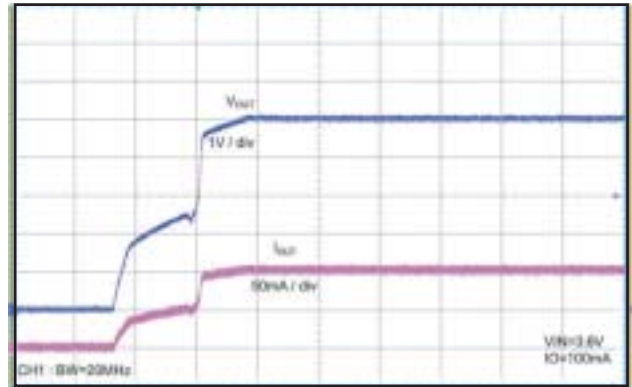
パワーオン
 $V_{IN} = 2.7V$, $I_o = 50mA$



1 ms/div

図 15

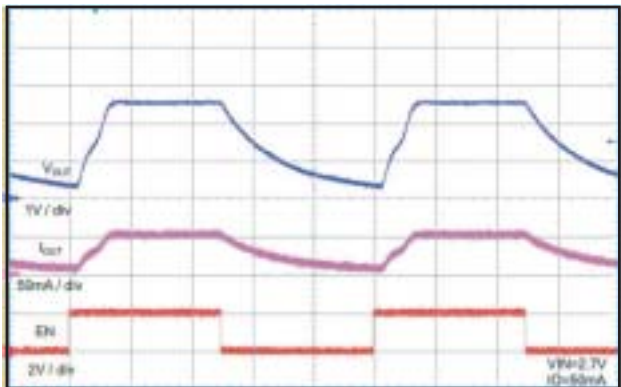
パワーオン
 $V_{IN} = 3.6V$, $I_o = 100mA$



1 ms/div

図 16

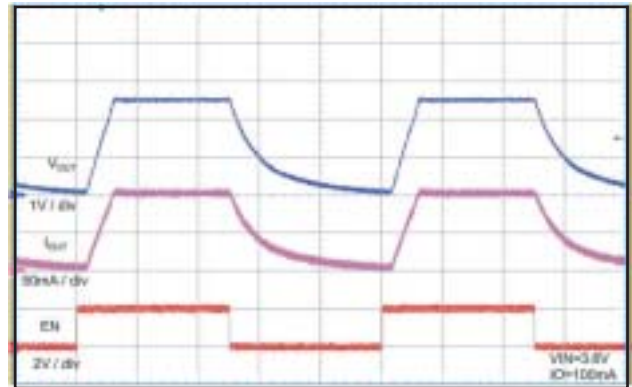
イネーブル/ディスエーブル
 $V_{IN} = 2.7V$, $I_o = 50mA$



200 μ s/div

図 17

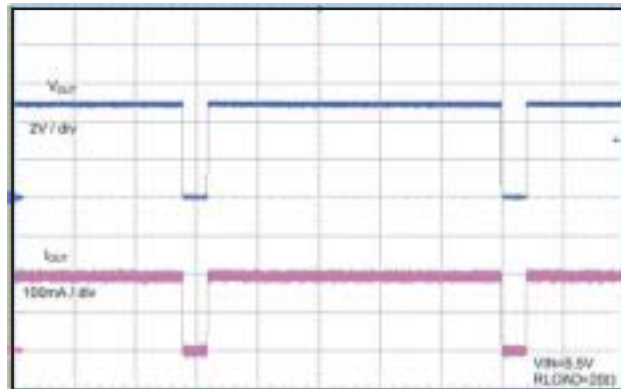
イネーブル/ディスエーブル
 $V_{IN} = 3.6V$, $I_o = 100mA$



200 μ s/div

図 18

過熱シャットダウン動作
 $V_{IN} = 5.5V$, $R_{LOAD} = 20\Omega$



50 ms/div

図 19

アプリケーション情報

アプリケーション概要

最近のバッテリー駆動ポータブル電子機器のほとんどは、PCとのデータ転送が可能あるいは必要となっています。最も高速なデータ転送プロトコルの1つは、USB On the Go (OTG) です。図20に示すように、ポータブルデバイス内のUSB OTG回路は、5Vの電源レールおよび最大140mAの電流供給を必要とします。TPS60150は、バッテリー駆動システムに5V電源レールを提供するために利用できます。

また、小型の液晶ディスプレイを備えた低コストのポータブル電子機器は、白色LEDバックライト用に低コストソリューションを必要とします。図21に示すように、TPS60150は、バラスタ抵抗を使用して、複数の白色LEDを並列に駆動することができます。

基本的な動作原理

レギュレーション・チャージ・ポンプであるTPS60150は、さまざまな入力電圧に対してレギュレーションされた出力電圧を提供します。TPS60150は、フライング・コンデンサ両端の電圧を2.5Vにレギュレーションし、50%デューティ・サイクルの変換クロックでFETを駆動しながら、Q1およびQ2の電圧降下を制御します。

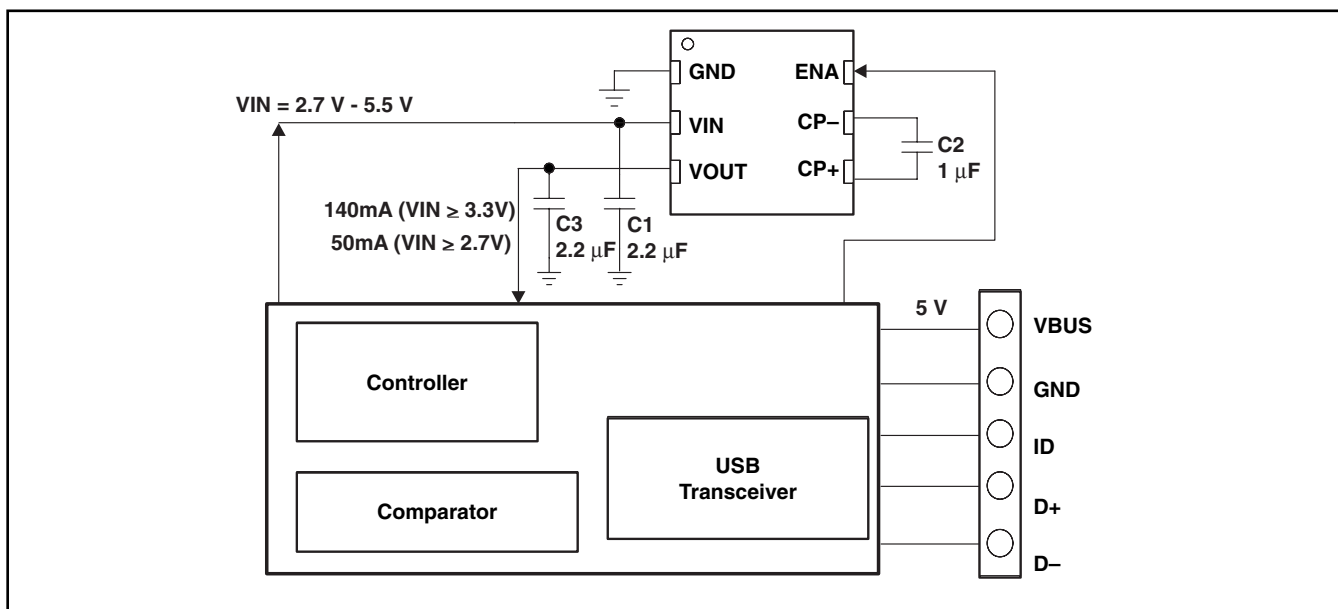


図 20. OTGシステムのアプリケーション回路

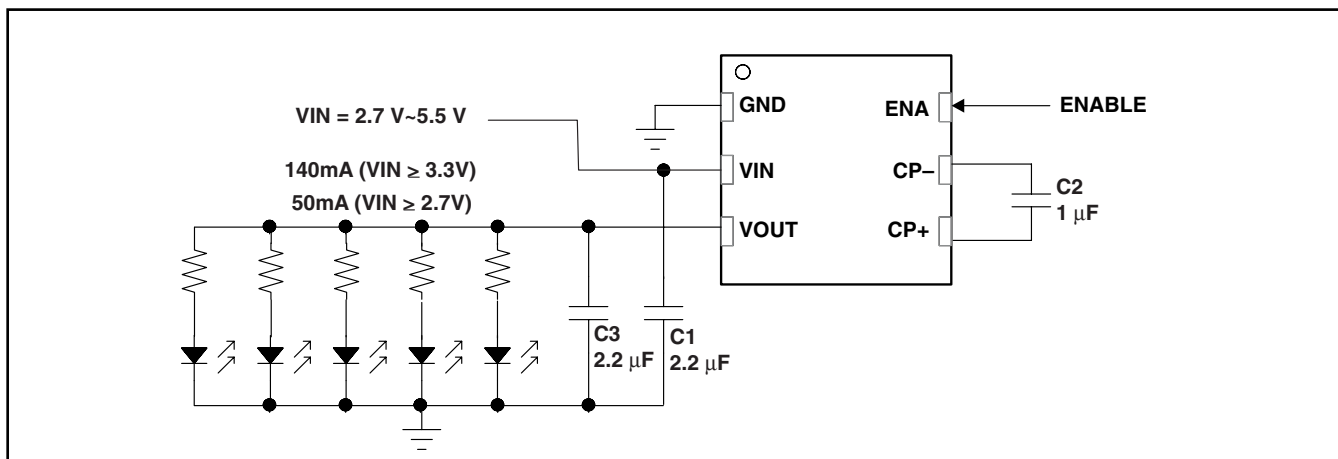


図 21. 白色LEDを駆動するアプリケーション回路

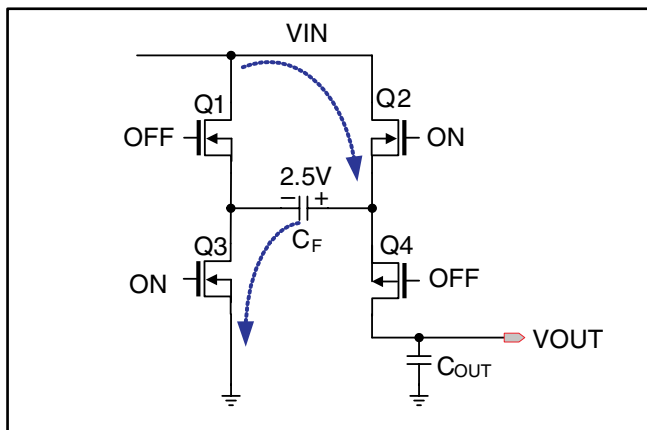


図 22. 充電モード

最初の1/2サイクルでは、トランジスタQ2およびQ3がオンになり、フライング・コンデンサ C_F が2.5V(理想値)まで充電されます。

次の1/2サイクルでは、トランジスタQ1およびQ4がオンになります。これにより、コンデンサ C_F は出力へと放電されます。出力電圧は次のように計算できます。

$$V_{out} = V_{IN} - V_{Q1} + V(C_F) - V_{Q4} \\ = V_{IN} - V_{Q1} + 2.5V - V_{Q4} = 5V \text{ (理想値)}$$

出力電圧のレギュレーションには、出力帰還および内部補償された電圧制御ループが使用されます。

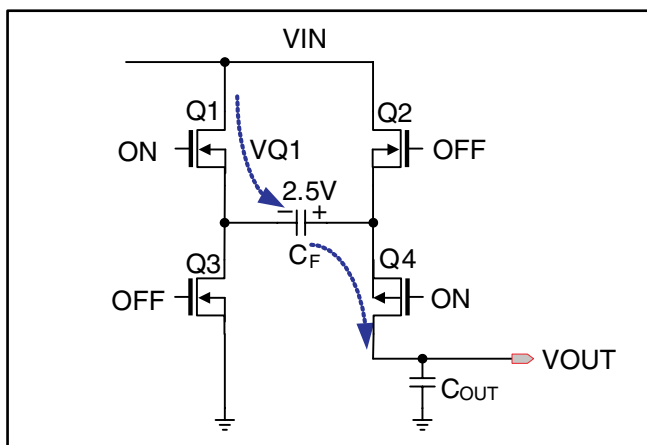


図 23. 放電モード

通常モードおよびスキップ・モードの動作

TPS60150は、図24に示すようなスキップ・モード動作を行います。負荷電流が8mA(Typ)未満で、出力電圧が $5V + 0.1V$ に達すると、TPS60150はスキップ・モードに入ります。スキップ・モードでは、発振回路がディスエーブルになり、出力段のプリバイアス電流が減少することで、消費電力が低減されます。出力電圧がスレッシュホールド電圧である $5V + 0.1V$ を下回ると、TPS60150はスイッチングを開始し、 $5V + 0.1V$ に達するまで出力電圧を上昇させます。出力電圧が $5V$ を下回ると、TPS60150は通常のPWMモードに戻ります。それによって、発振回路が再度イネーブルになり、出力段へのプリバイアス電流が増加して出力電流が供給されます。

スキップ・モードのスレッシュホールド電圧および電流は、入力電圧および出力電流の条件によって異なります。

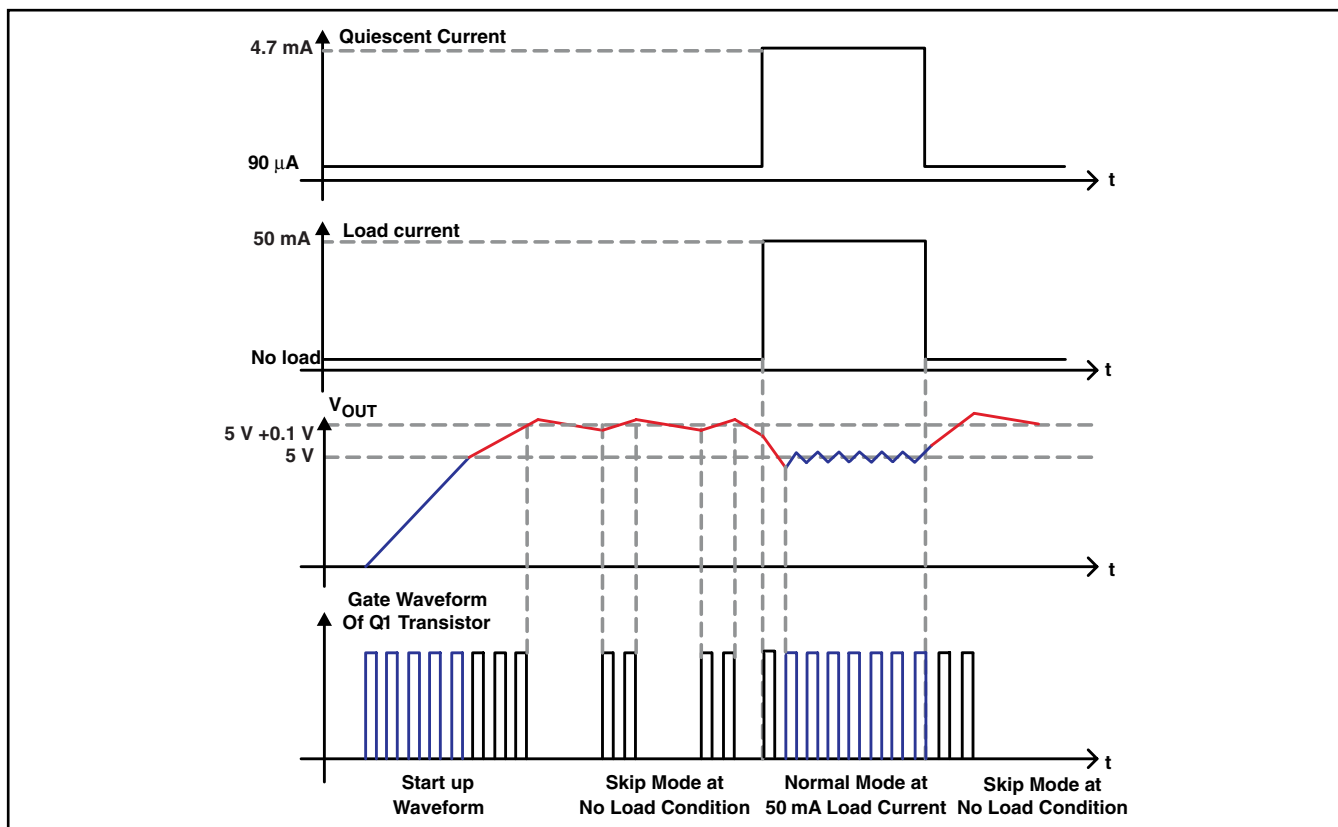


図 24. 通常モードおよびスキップ・モードの動作

短絡保護

TPS60150には、出力が過負荷になった場合やグラウンドに短絡された場合にICを保護するための内部短絡保護機能があります。出力がグラウンドに短絡された場合の損傷を防ぐため、短絡保護回路は出力電圧をセンスして、最大出力電流を80mA (Typ) へとクランプします。

過熱シャットダウン保護

レギュレータには、過負荷状態による損傷から保護するための過熱シャットダウン回路が搭載されています。この過熱保護回路により、接合部温度が約160°Cに上昇すると出力がディセーブルになり、デバイスは温度が下がるのを待ちます。接合部温度が約140°Cまで低下すると、出力回路は自動的に再びイネーブルになります。レギュレータ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。また、レギュレータにはデバイス自身と負荷とを保護するための電流制限機能も備えられています。

シャットダウン・モード

レギュレータのイネーブル・ピンを使用して、デバイスを省エネルギーのシャットダウン・モードに設定できます。このモードでは、出力が入力から切り離され、入力自己消費電流が最大1μAに低下します。

コンデンサの選択

出力電圧リップルを最小限にするため、出力コンデンサ (C_{OUT}) には表面実装セラミック・コンデンサを使用する必要があります。タンタル・コンデンサは一般に等価直列抵抗 (ESR) が高いため、出力電圧リップルが増加する可能性があります。また、リード付きコンデンサも、パッケージ自体のインダクタンスが高いためにリップルが増加します。低入力電圧および高負荷電流で最適な動作を実現するには、入力コンデンサ (C_{IN}) およびフライング・コンデンサ (C_{FLY}) も表面実装セラミック・タイプとします。

一般に、C_{FLY}は次の単純な式で計算できます。

$$Q_{\text{charging}} = C \times V = C_{\text{FLY}} \times \Delta V_{\text{CFLY}},$$

$$Q_{\text{discharging}} = I_{\text{discharge}} \times t$$

$$= 2 \times I_{\text{LOAD(MAX)}} \times \left(\frac{T}{2} \right), \text{ half duty.} \quad (1)$$

$$\therefore 2 \times I_{\text{LOAD(MAX)}} \times \left(\frac{T}{2} \right) = C_{\text{FLY}} \times \Delta V_{\text{CFLY}}$$

両方の式が等しい必要があります。

$$\therefore C_{\text{FLY}} \geq \frac{2 \times I_{\text{LOAD(MAX)}} \times \left(\frac{T}{2} \right)}{\Delta V_{\text{CFLY}}} = \frac{I_{\text{LOAD(MAX)}}}{\Delta V_{\text{CFLY}} \times f} \quad (2)$$

I_{LOAD} = 140mA、f = 1.5MHz、およびΔV_{CFLY} = 100mVの場合、フライング・コンデンサの最小値は1μFとなります。

出力容量C_{OUT}も、出力リップル電圧およびループ安定性に大きく影響します。

$$V_{\text{OUT(RIPPLE)}} = \frac{I_{\text{LOAD(MAX)}}}{(2 \times f \times C_{\text{OUT}})} + 2I_{\text{LOAD(MAX)}} \times \text{ESR}_{\text{COUT}} \quad (3)$$

すべての出力電流レベルに対する最小出力容量は、制御安定性を考慮すると2.2μFとなります。出力リップル電圧を下げるには、より大きなセラミック・コンデンサまたは低ESRコンデンサを使用します。

チャージ・ポンプ・レギュレータの効率は、出力電圧、印加入力電圧、および負荷電流によって変化します。

通常動作モードでの効率は次の式で近似できます。

$$\text{Efficiency}(\%) = \frac{\text{PD}(\text{out})}{\text{PD}(\text{in})} \times 100 = \frac{V_{\text{OUT}} \times I_{\text{OUT}}}{V_{\text{IN}} \times I_{\text{IN}}} \times 100,$$

$$I_{\text{IN}} = 2 \times I_{\text{OUT}} + I_{\text{Q}} \quad (4)$$

$$\text{Efficiency}(\%) = \frac{V_{\text{OUT}}}{2 \times V_{\text{IN}}} \times 100 (I_{\text{IN}} = 2 \times I_{\text{OUT}}) \quad (5)$$

自己消費電流は無視しています。

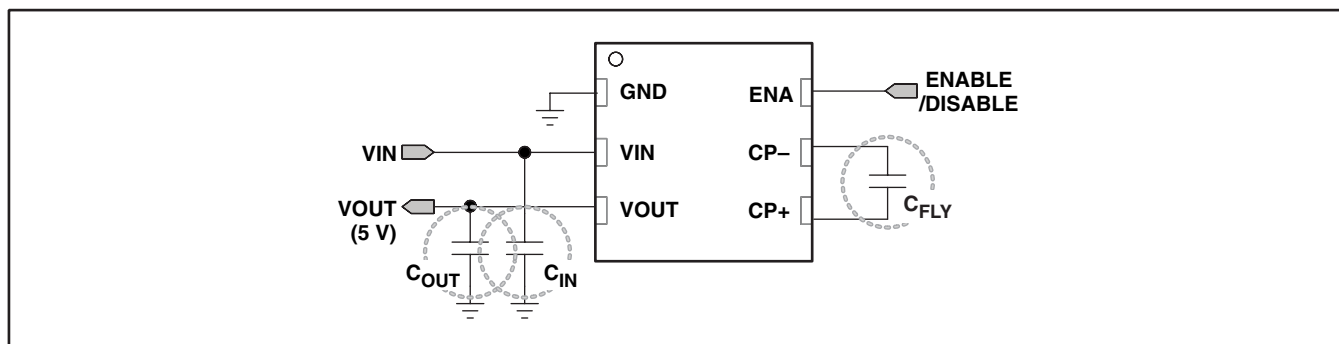


図 25. コンデンサ

メーカー	部品番号	値	公差	誘電体	パッケージ・サイズ	定格動作電圧
		4.7μF 2.2μF		X7R		6.3V

表 2. 推奨コンデンサ (入力/出力/フライング・コンデンサ)

PCBレイアウト

VIN、VOUT、およびGNDパターンには、大きな過渡電流が流れます。入力リップルと出力リップルの両方を最小限に抑えるには、短くて直接に接続する回路パターンを使用して、コンデンサをレギュレータのできるだけ近くに配置します。

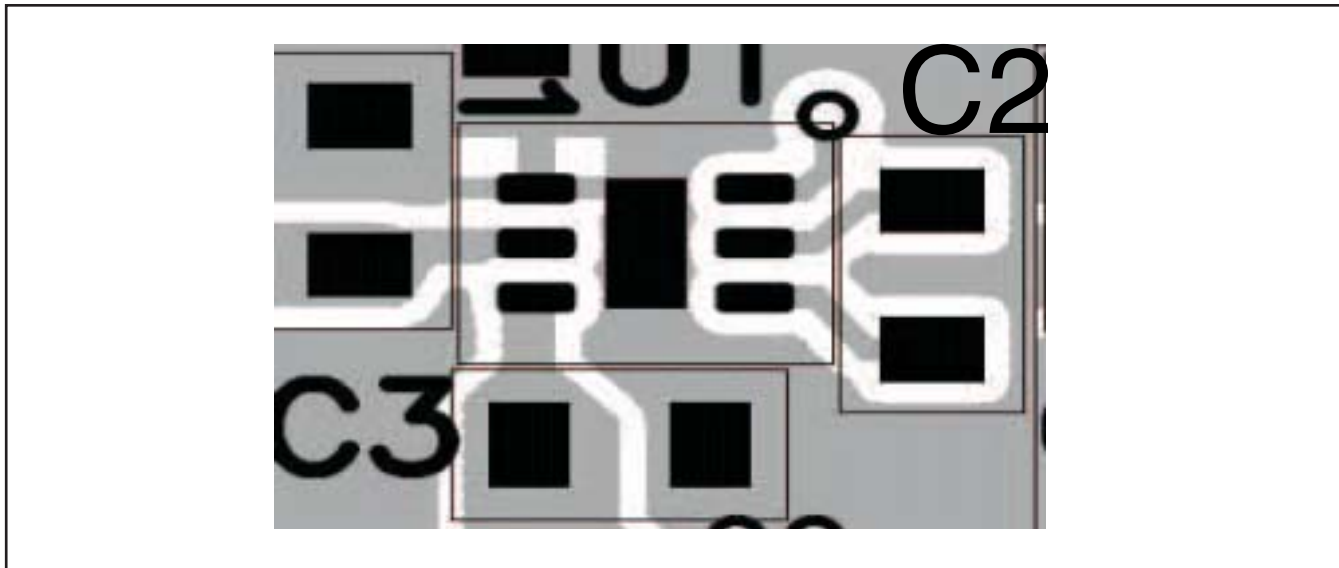


図 26. 推奨PCBレイアウト

パッケージ情報

製品情報

Orderable Device	Status ⁽¹⁾	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan ⁽²⁾	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp ⁽³⁾	Samples (Requires Login)
TPS60150DRVR	ACTIVE	SON	DRV	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	Request Free Samples
TPS60150DRVT	ACTIVE	SON	DRV	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	Purchase Samples

(1) 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。

(2) 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。

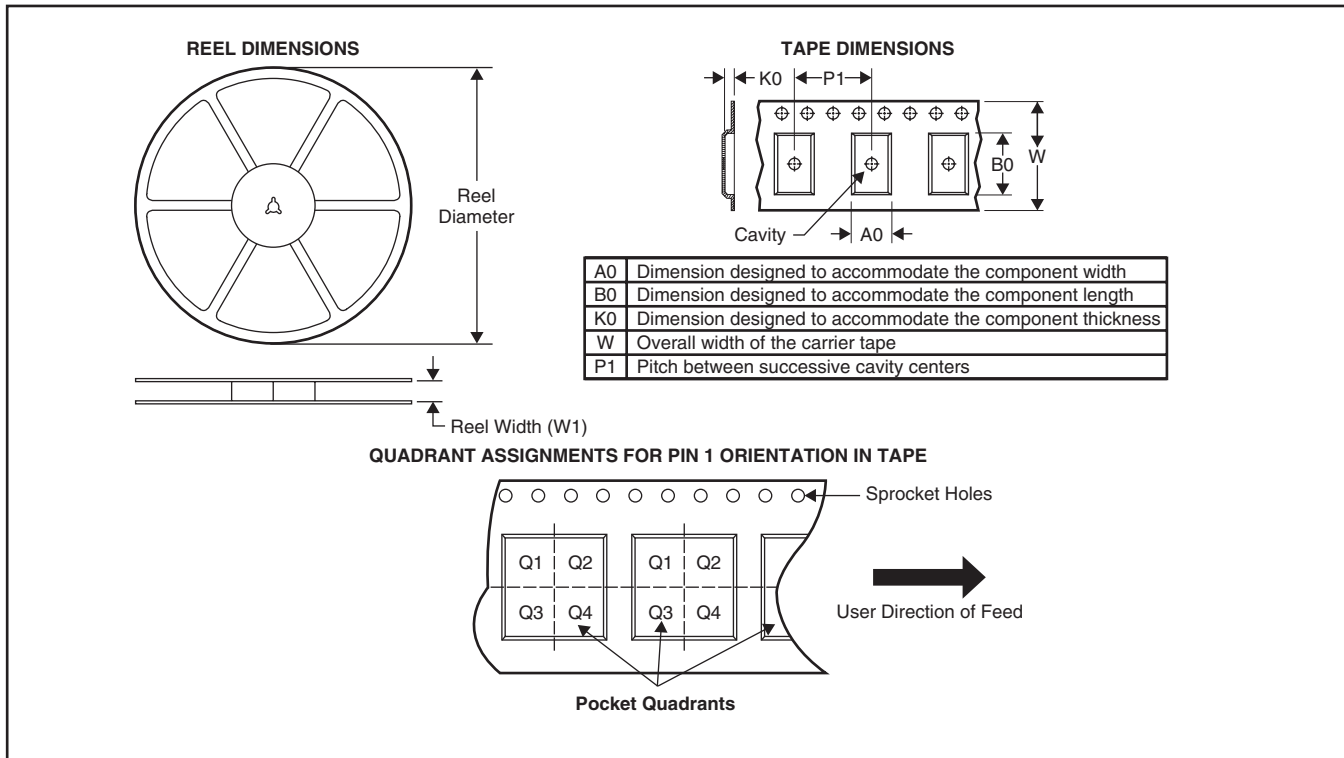
(3) MSL、ピーク温度 -- JEDEC業界標準分類に従った耐湿性レベル、およびピーク半田温度です。

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わないものではありません。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・マテリアル情報

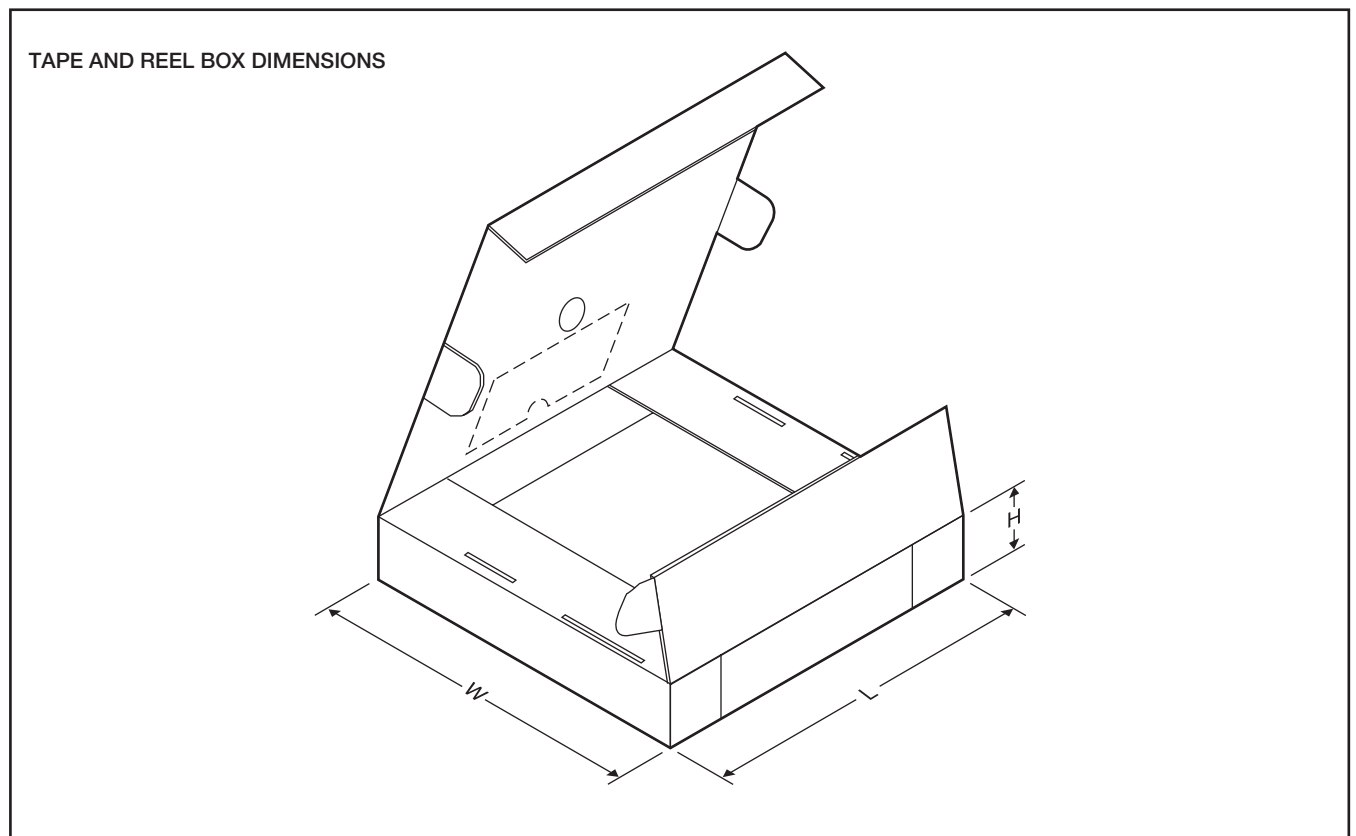
テープおよびリール・ボックス情報



*All dimensions are nominal

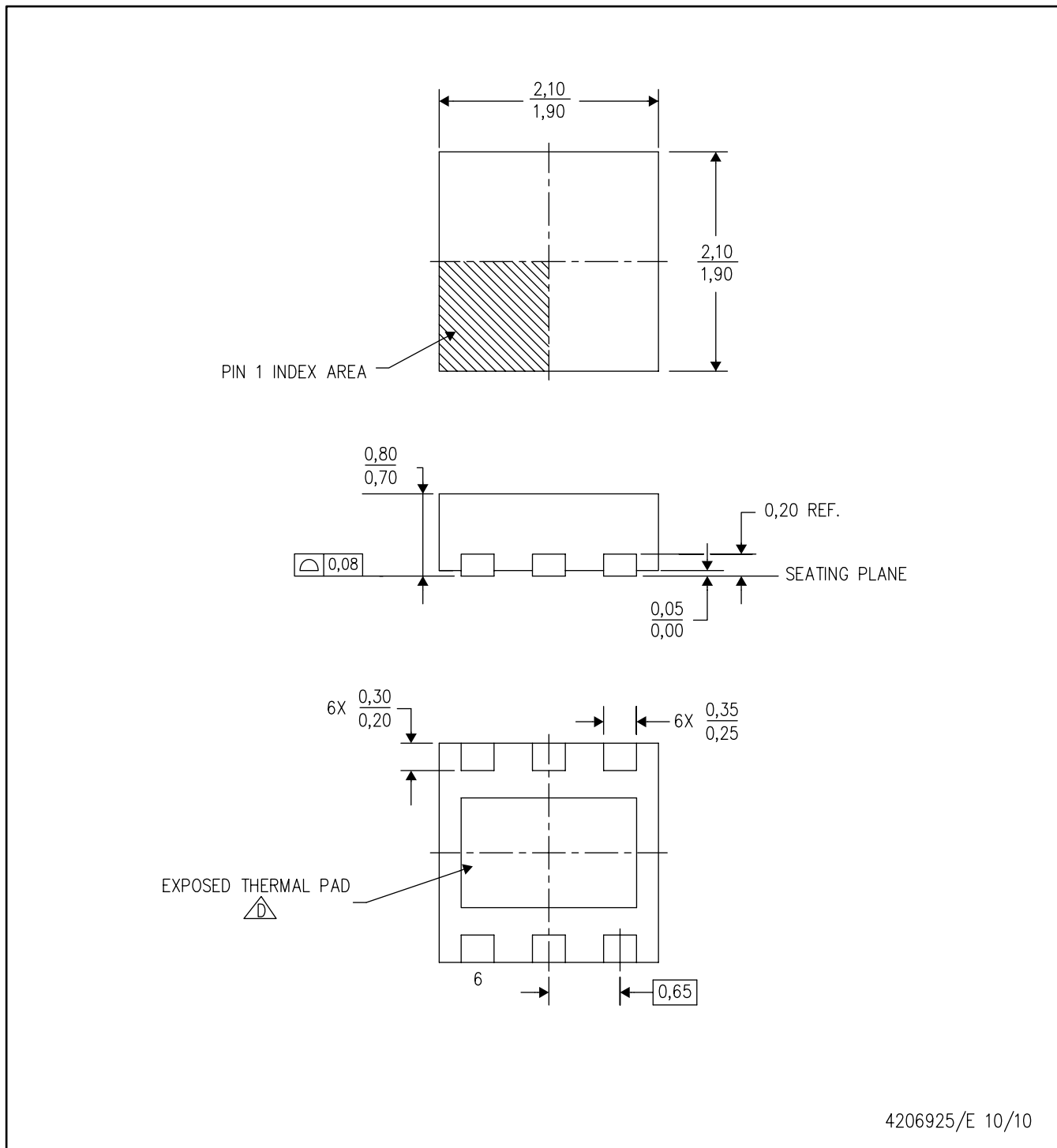
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TPS60150DRVR	SON	DRV	6	3000	179.0	8.4	2.2	2.2	1.2	4.0	8.0	Q2
TPS60150DRVR	SON	DRV	6	3000	330.0	12.4	2.2	2.2	1.1	8.0	12.0	Q2
TPS60150DRVT	SON	DRV	6	250	179.0	8.4	2.2	2.2	1.2	4.0	8.0	Q2

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)
TPS60150DRVR	SON	DRV	6	3000	203.0	203.0	35.0
TPS60150DRVR	SON	DRV	6	3000	346.0	346.0	29.0
TPS60150DRVT	SON	DRV	6	250	203.0	203.0	35.0



- 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. SON (Small Outline No-Lead) パッケージ構成
 △ 最良の熱特性および機械的特性を得るには、パッケージのサーマル・パッドを基板に半田付けする必要があります。
 露出したサーマル・パッドの寸法に関する詳細は、製品データシートを参照してください。

サーマルパッド・メカニカル・データ

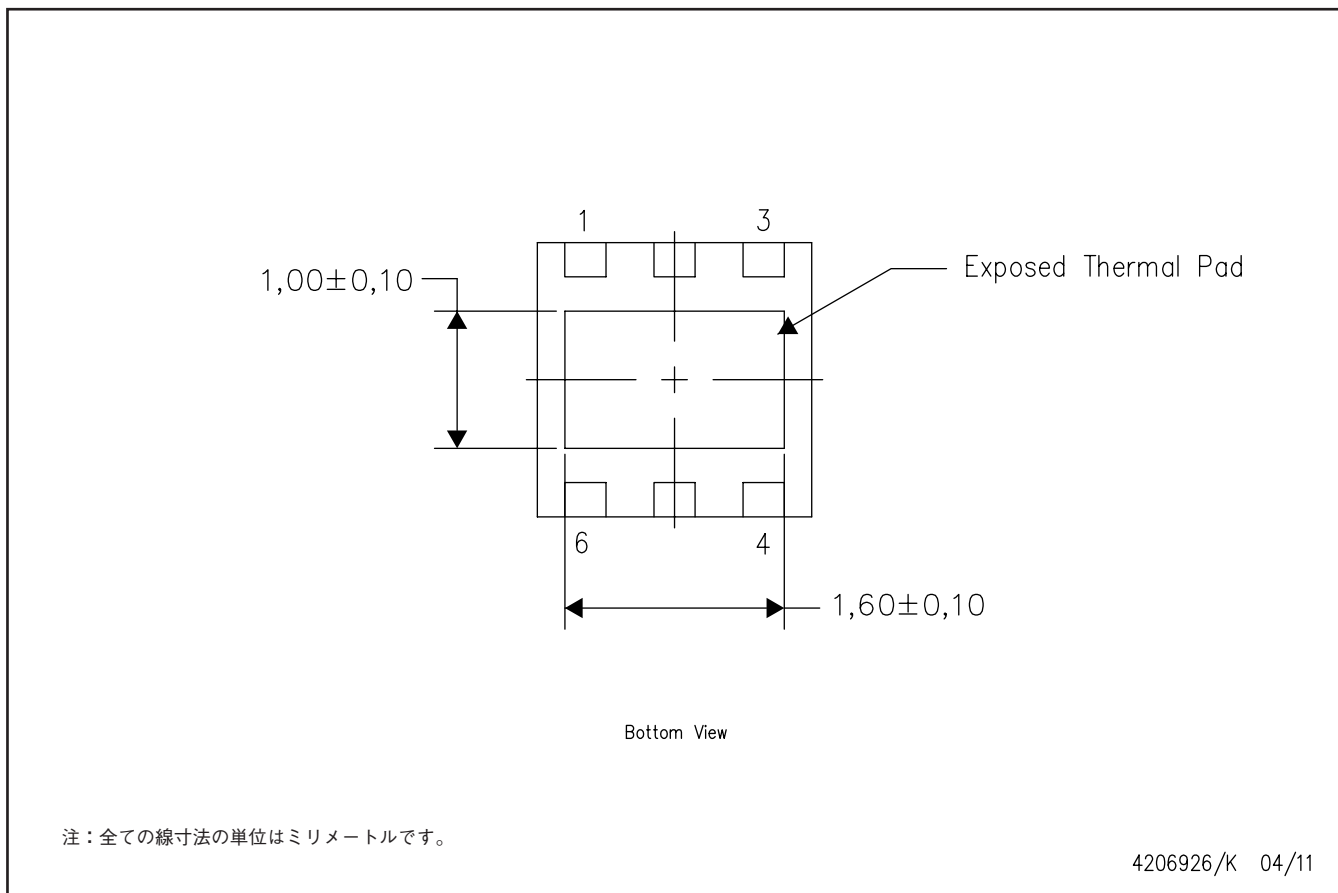
DRV (S-PWSON-N6)

熱特性について

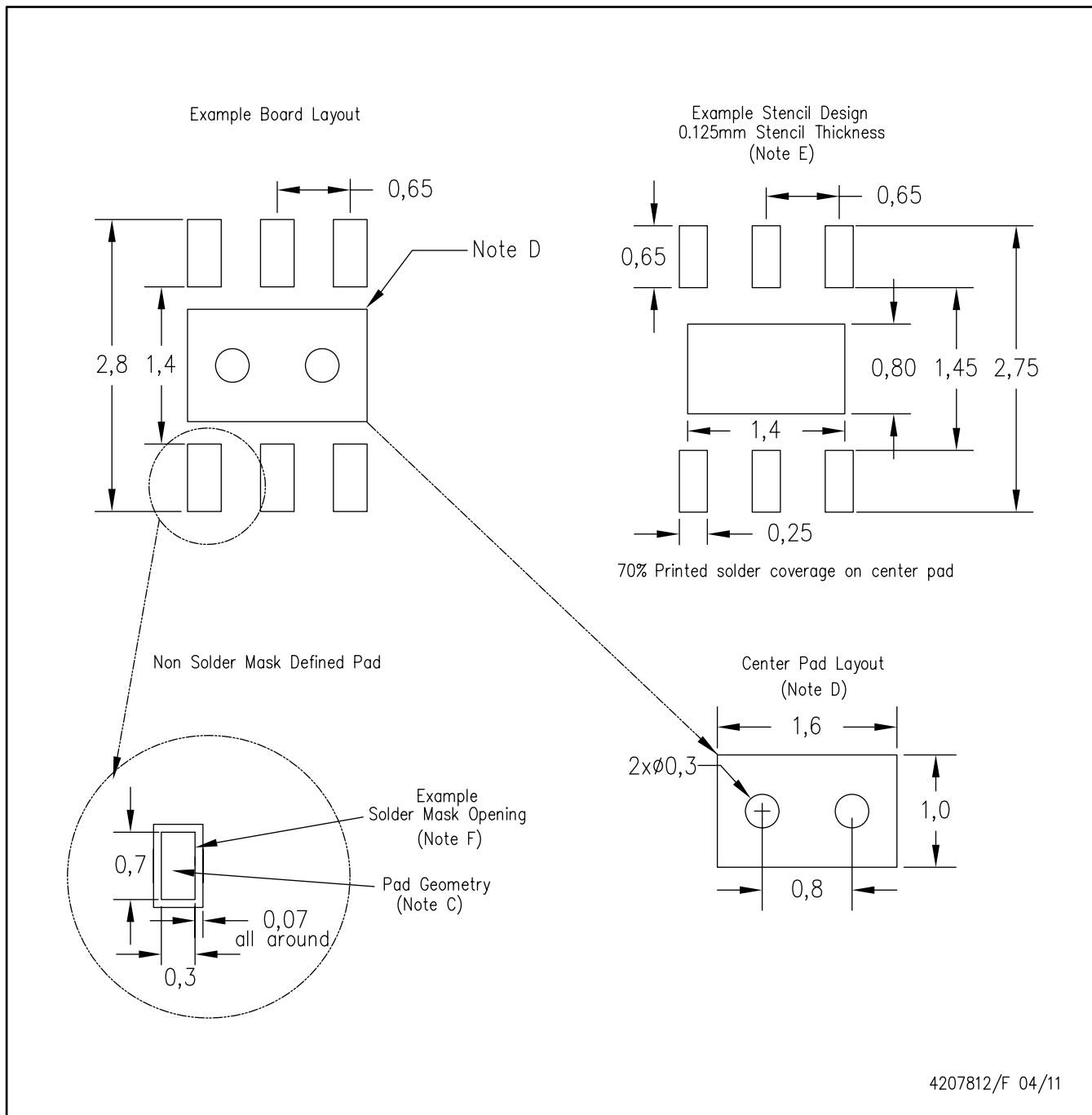
このパッケージには、外部ヒートシンクに直接接続するように設計された、露出したサーマルパッドが装備されています。このサーマルパッドは、プリント基板 (PCB) をヒートシンクとして使用できるように、PCBに直接半田付けする必要があります。また、サーマルビアを使用して、サーマルパッドをグランドプレーンまたはPCB内に設計された特別なヒートシンク構造に直接接続することができます。この設計により、ICからの熱伝導が最適化されます。

QFN (Quad Flatpack No-Lead) パッケージとその利点については、アプリケーションレポート『Quad Flatpack No-Lead Logic Packages』(Texas Instruments文献番号SLUA271)を参照してください。このドキュメントは、ホームページwww.ti.comで入手できます。

このパッケージの露出したサーマルパッドの寸法を次の図に示します。



サーマルパッド寸法図



- 注： A. 直線寸法はすべてミリメートル単位です。
 B. 本図は予告なしに変更することがあります。
 C. 代替設計には、IPC-7351規格を推奨します。
 D. 本パッケージは、サーマルパッドを基板に半田付けするように設計されています。具体的な熱的特性情報、
 ヴィア条件、および推奨基板レイアウトについては、アプリケーション・ノート「QFNパッケージ」
 テキサス・インスツルメンツ文献番号SLUA271および製品データシートも参照願います。
 これらの文献はwww.ti.com <http://www.ti.com> で入手できます。
 E. 台形壁面やラウンドコーナーにレーザー・カッティング・アパーチャを行うと、ペーストのリリースが
 容易になります。推奨のステンシル設計については、基板組立元に問合せ願います。ステンシル設計の
 検討については、IPC7525規格を参照願います。
 F. 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。

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

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

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

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2011, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

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

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

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

2. 温・湿度環境

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

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

以上