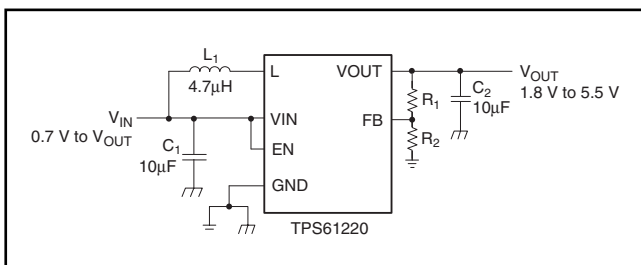


低入力電圧、6ピンSC-70パッケージ、昇圧型コンバータ

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 μ 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
- 固定出力電圧製品
- コンパクトな6ピンSC-70パッケージ



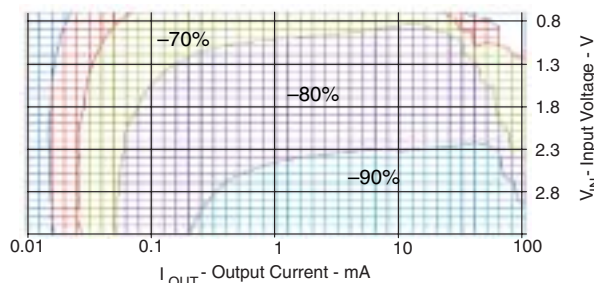
アプリケーション

- 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

TPS6122x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。TPS6122xは、2mm × 2mmの6ピンSC-70パッケージ (DCK) で供給され、小さな占有面積での基板レイアウトを実現できます。

効率 vs 出力電流および入力電圧 ($V_{OUT} = 3.3V$)





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。

製品情報(1)

T _A	出力電圧DC/DC	パッケージ捺印	パッケージ ⁽²⁾	部品番号 ⁽³⁾
-40°C ~ 85°C	可変	CKR	6ピンSC-70	TPS61220DCK
	3.3V	CKS		TPS61221DCK
	5.0V	CKT		TPS61222DCK

- (1) 他の固定出力電圧製品供給状況については、TIまでお問い合わせください。
- (2) 最新のパッケージ情報とご注文情報については、このデータシートの巻末にある「付録：パッケージ・オプション」を参照するか、またはTIのWebサイト(www.ti.comまたはwww.tij.co.jp)をご覧ください。
- (3) DCKパッケージはテープ/リールでも供給できます。デバイス・タイプの末尾にRを付けてください(TPS61220DCKR)。個数はリール当たり3000個です。ミニリールでの供給も可能です。デバイス・タイプの末尾にTを付けてください(TPS61220DCKT)。個数はリール当たり250個です。

絶対最大定格

動作温度範囲内(特に記述のない限り)⁽¹⁾

		TPS6122x	単 位
V _{IN}	V _{IN} 、L、V _{OUT} 、EN、FBの入力電圧範囲	-0.3 ~ 7.5	V
T _J	動作時接合部温度範囲	-40 ~ 150	°C
T _{stg}	保存温度範囲	-65 ~ 150	°C
ESD	人体モデル(HBM) ⁽²⁾	2	kV
	マシン・モデル(MM) ⁽²⁾	200	V
	デバイス帯電モデル(CDM) ⁽²⁾	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。
- (2) ESDテストは、該当するJEDEC22 JEDEC標準に従って実施されています。

許容損失表

パッケージ	熱抵抗 θ _{JA} ⁽¹⁾	熱抵抗 θ _{JB}	熱抵抗 θ _{JC}	許容損失 T _A ≤ 25°C	ディレーティング係数、 T _A = 25°C 以上
DCK	225°C/W	70°C/W	110°C/W	444mW	4.44mW/°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

		最小	公称	最大	単 位
V _{IN}	電源電圧、V _{IN}	0.7		5.5	V
T _A	動作時環境温度範囲	-40		85	°C
T _J	動作時接合部温度範囲	-40		125	°C

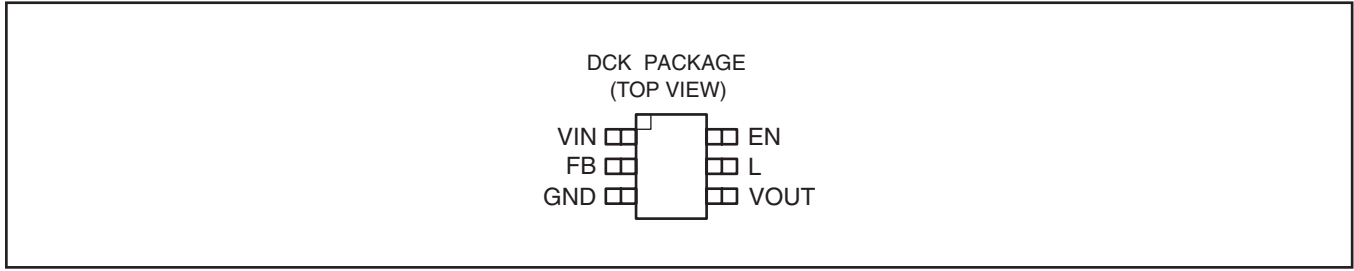
電気的特性

推奨温度範囲内および推奨入力電圧範囲内(周囲温度25°Cで標準)(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}	TPS61220 output voltage range	$V_{IN} < V_{OUT}$	1.8		5.5	V
V_{FB}	TPS61220 feedback voltage		483	500	513	mV
V_{OUT}	TPS61221 output voltage (3.3V)	$V_{IN} < V_{OUT}$	3.20	3.30	3.41	V
V_{OUT}	TPS61222 output voltage (5V)	$V_{IN} < V_{OUT}$	4.82	5.00	5.13	V
I_{LH}	Inductor current ripple			200		mA
I_{SW}	switch current limit	$V_{OUT} = 3.3\text{ V}, V_{IN} = 1.2\text{ V}, T_A = 25^\circ\text{C}$	240	400		mA
		$V_{OUT} = 3.3\text{ V}$	200	400		mA
R_{DSon_HSD}	Rectifying switch on resistance	$V_{OUT} = 3.3\text{ V}$		1000		$m\Omega$
		$V_{OUT} = 5.0\text{ V}$		700		$m\Omega$
R_{DSon_LSD}	Main switch on resistance	$V_{OUT} = 3.3\text{ V}$		600		$m\Omega$
		$V_{OUT} = 5.0\text{ V}$		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}	$I_Q = 0\text{ mA}, V_{EN} = V_{IN} = 1.2\text{ V}, V_{OUT} = 3.3\text{ V}$	0.5	0.9	μA
		V_{OUT}		5	7.5	μA
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	μA
I_{LKG_VOUT}	Leakage current into VOUT		$V_{EN} = 0\text{ V}, V_{IN} = 1.2\text{ V}, V_{OUT} = 3.3\text{ V}$	1		μA
I_{LKG_L}	Leakage current into L		$V_{EN} = 0\text{ V}, V_{IN} = 1.2\text{ V}, V_L = 1.2\text{ V}, V_{OUT} \geq V_{IN}$	0.01	0.2	μA
I_{FB}	TPS61220 Feedback input current		$V_{FB} = 0.5\text{ V}$		0.01	μA
I_{EN}	EN input current		Clamped on GND or V_{IN} ($V_{IN} < 1.5\text{ V}$)	0.005	0.1	μA

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
	Overshoot protection threshold		5.5		7.5	V
	Overtemperature protection			140		$^\circ\text{C}$
	Overtemperature hysteresis			20		$^\circ\text{C}$

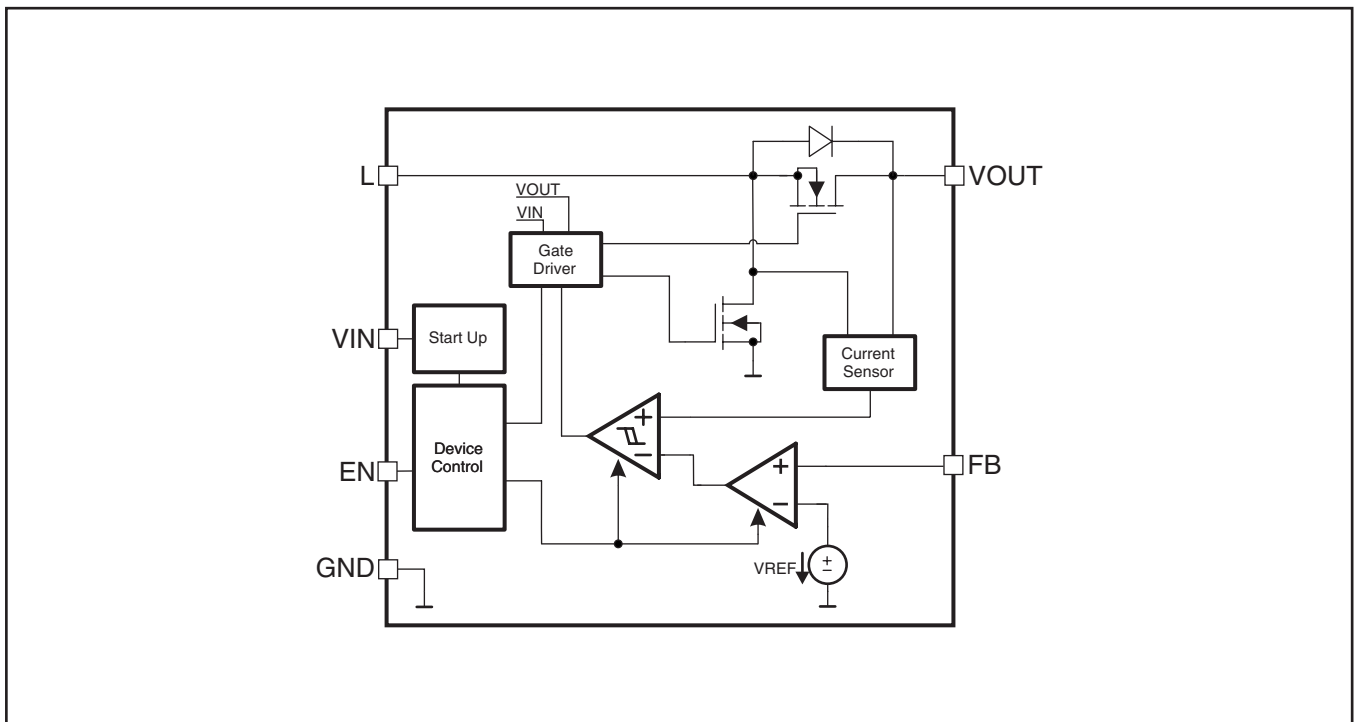
ピン配置



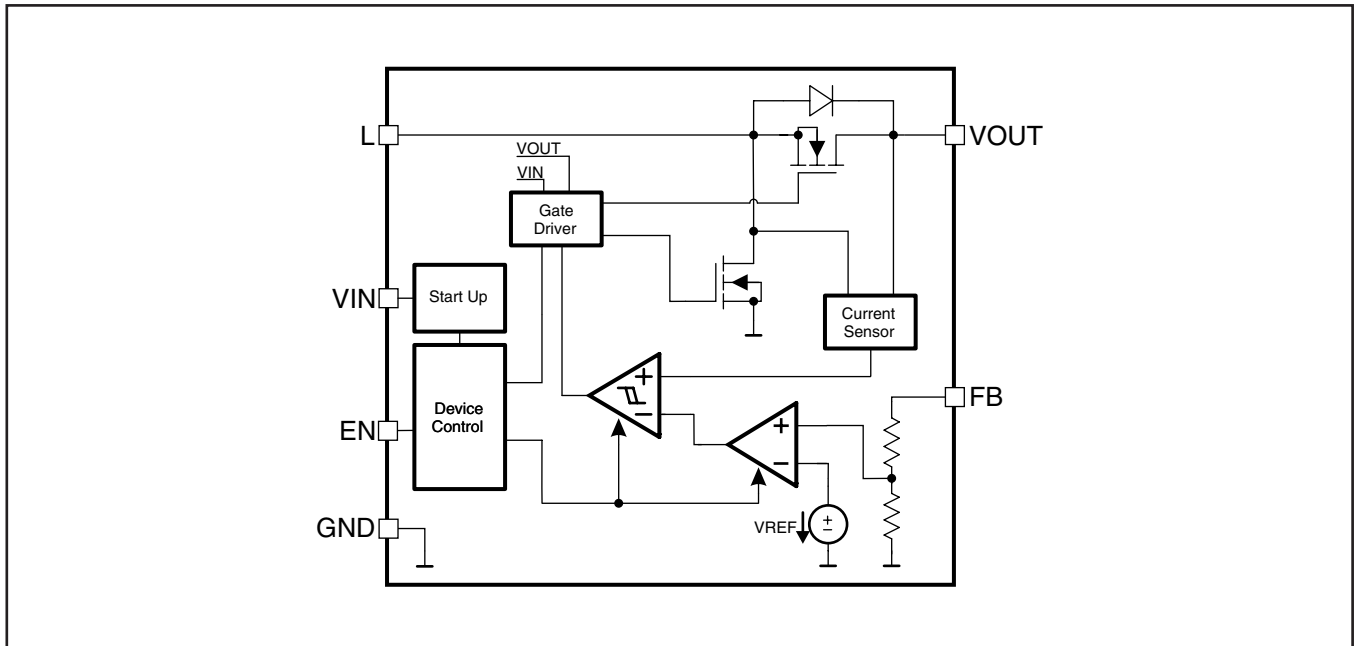
端子機能

端子 名前	端子 番号	I/O	説明
EN	6	I	イネーブル入力 (1:イネーブル、0:ディスエーブル)。“High”または“Low”レベルの信号に接続する必要があります。
FB	2	I	可変出力製品の電圧帰還。固定出力電圧製品ではVOUTに接続する必要があります。
GND	3		アナログ、ロジックおよびパワーのグラウンド
L	5	I	インダクタを接続
VIN	1	I	昇圧コンバータ入力電圧
VOUT	4	O	昇圧コンバータ出力電圧

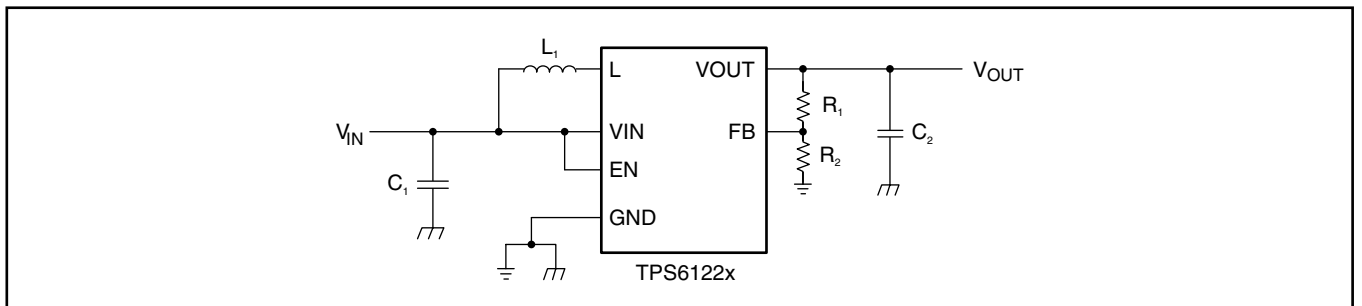
機能ブロック図 (可変出力電圧製品)



機能ブロック図 (固定出力電圧製品)



パラメータ測定コンディション情報



部品リスト

部品記号	部品番号	メーカー	値
C ₁	GRM188R60J106ME84D	村田製作所	10 μ F、6.3V。X5R セラミック。
C ₂	GRM188R60J106ME84D	村田製作所	10 μ F、6.3V。X5R セラミック。
L ₁	EPL3015-472MLB	Coilcraft	4.7 μ H
R ₁ , R ₂			可変出力電圧製品：値はプログラミングされた出力電圧によって異なります。 固定出力電圧製品：R ₁ = 0 Ω 、R ₂ は未使用。

代表的特性

グラフ一覧

		図
最大出力電流	対入力電圧 (TPS61220、TPS61221、TPS61222)	1
効率	対出力電流、 $V_{OUT} = 1.8V$ 、 $V_{IN} = [0.7V; 1.2V; 1.5V]$ (TPS61220)	2
	対出力電流、 $V_{IN} = [0.7V; 1.2V; 2.4V; 3V]$ (TPS61221)	3
	対出力電流、 $V_{IN} = [0.7V; 1.2V; 2.4V; 3.6V; 4.2V]$ (TPS61222)	4
	対入力電圧、 $V_{OUT} = 1.8V$ 、 $I_{OUT} = [100\mu A; 1mA; 10mA; 50mA]$ (TPS61220)	5
	対入力電圧、 $I_{OUT} = [100\mu A; 1mA; 10mA; 50mA]$ (TPS61221)	6
	対入力電圧、 $I_{OUT} = [100\mu A; 1mA; 10mA; 50mA]$ (TPS61222)	7
	入力電流	出力無負荷、デバイスはイネーブル (TPS61220、TPS61221、TPS61222)
出力電圧	対出力電流、 $V_{OUT} = 1.8V$ 、 $V_{IN} = [0.7V; 1.2V]$ (TPS61220)	9
	対出力電流、 $V_{IN} = [0.7V; 1.2V; 2.4V]$ (TPS61221)	10
	対出力電流、 $V_{IN} = [0.7V; 1.2V; 2.4V; 3.6V]$ (TPS61222)	11
	対入力電圧、デバイスはディスエーブル、 $R_{LOAD} = [1k\Omega; 10k\Omega]$ (TPS6122x)	12
波形	出力電圧リップル、 $V_{IN} = 0.8V$ 、 $V_{OUT} = 1.8V$ 、 $I_{OUT} = 20mA$ (TPS61220)	13
	出力電圧リップル $V_{IN} = 1.8V$ 、 $I_{OUT} = 50mA$ (TPS61221)	14
	負荷過渡応答、 $V_{IN} = 1.2V$ 、 $I_{OUT} = 6mA$ to $50mA$ (TPS61221)	15
	負荷過渡応答、 $V_{IN} = 2.4V$ 、 $I_{OUT} = 14mA$ to $126mA$ (TPS61222)	16
	ライン過渡応答、 $V_{IN} = 1.8V$ to $2.4V$ 、 $R_{LOAD} = 100\Omega$ (TPS61221)	17
	ライン過渡応答、 $V_{IN} = 2.8V$ to $3.6V$ 、 $R_{LOAD} = 100\Omega$ (TPS61222)	18
	イネーブル後のスタートアップ、 $V_{IN} = 0.7V$ 、 $V_{OUT} = 1.8V$ 、 $R_{LOAD} = 150\Omega$ (TPS61220)	19
	イネーブル後のスタートアップ、 $V_{IN} = 0.7V$ 、 $R_{LOAD} = 150\Omega$ 、(TPS61222)	20
	連続電流動作、 $V_{IN} = 1.2V$ 、 $V_{OUT} = 1.8V$ 、 $I_{OUT} = 50mA$ (TPS61220)	21
	不連続電流動作、 $V_{IN} = 1.2V$ 、 $V_{OUT} = 1.8V$ 、 $I_{OUT} = 10mA$ (TPS61220)	22

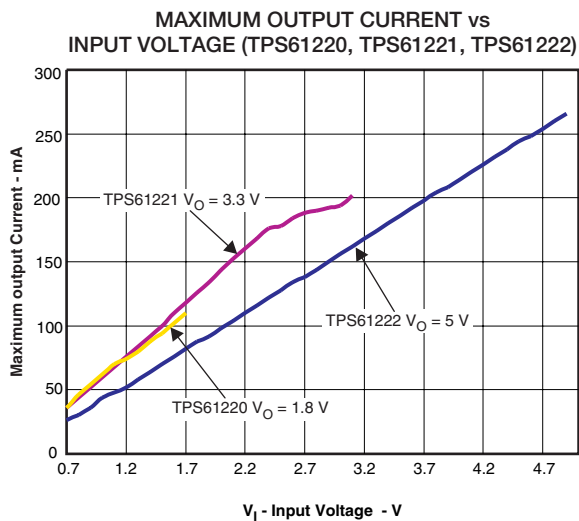


図1

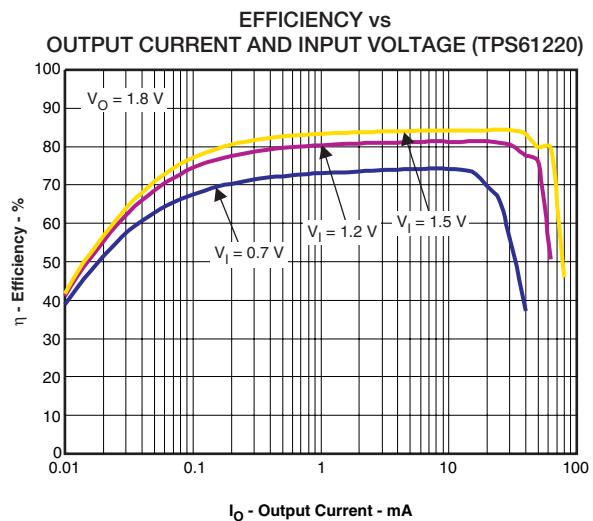


図2

代表的特性

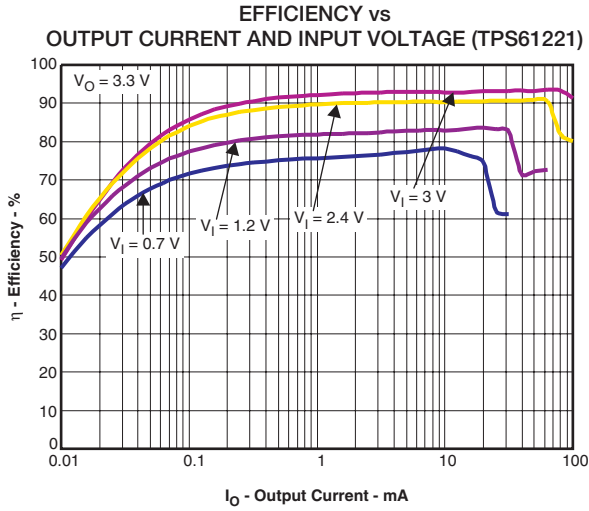


図3

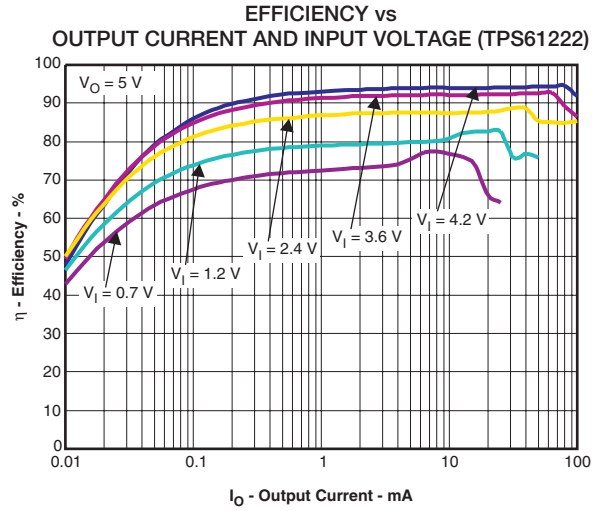


図4

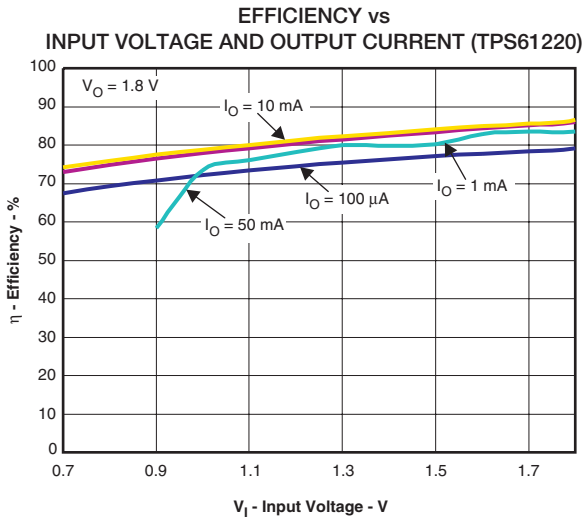


図5

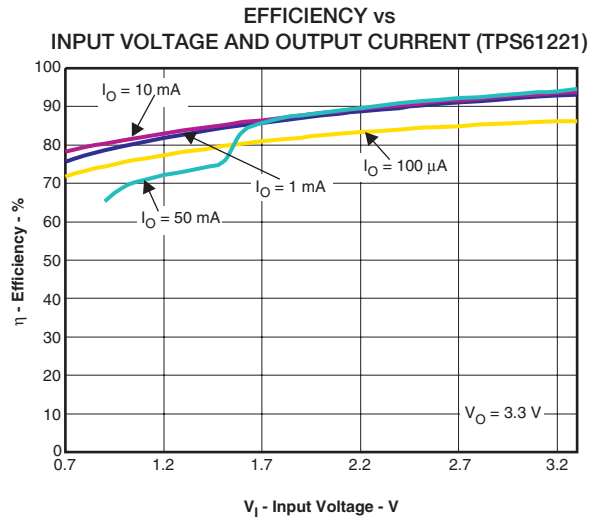


図6

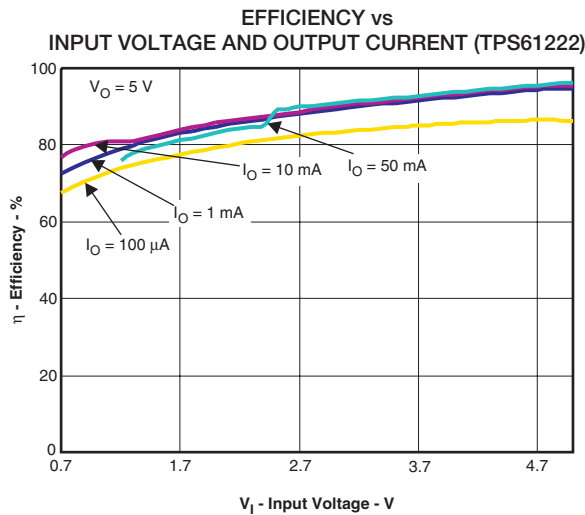


図7

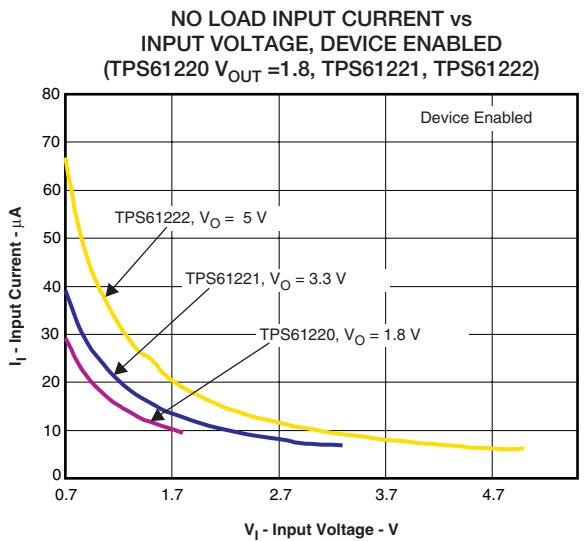


図8

代表的特性

OUTPUT VOLTAGE vs
OUTPUT CURRENT AND INPUT VOLTAGE (TPS61220)

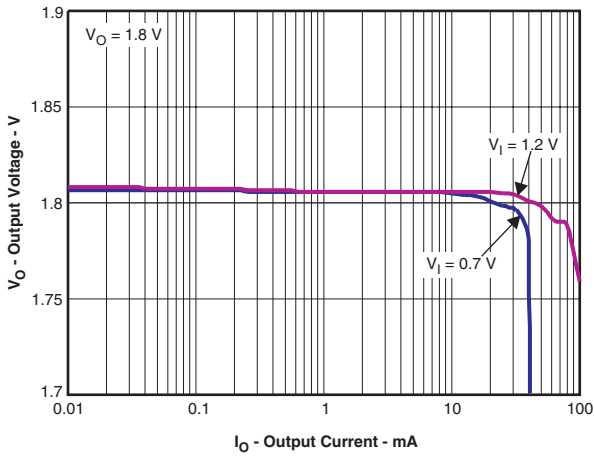


図9

OUTPUT VOLTAGE vs
OUTPUT CURRENT AND INPUT VOLTAGE (TPS61221)

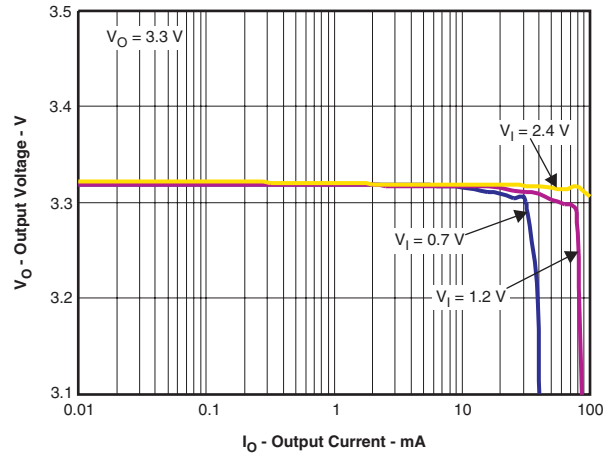


図10

OUTPUT VOLTAGE vs
OUTPUT CURRENT AND INPUT VOLTAGE (TPS61222)

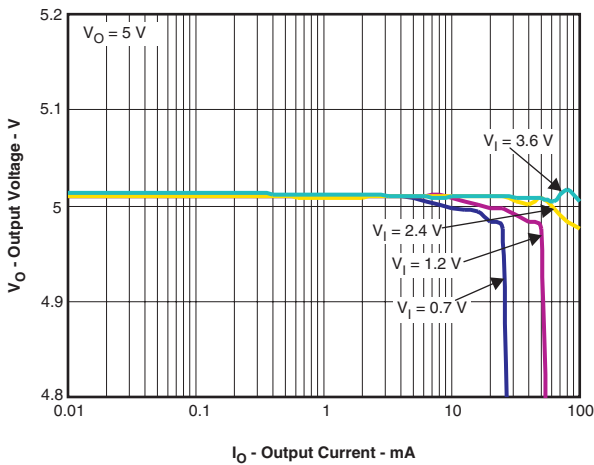


図11

OUTPUT VOLTAGE vs
INPUT VOLTAGE, DEVICE DISABLED (TPS61220)

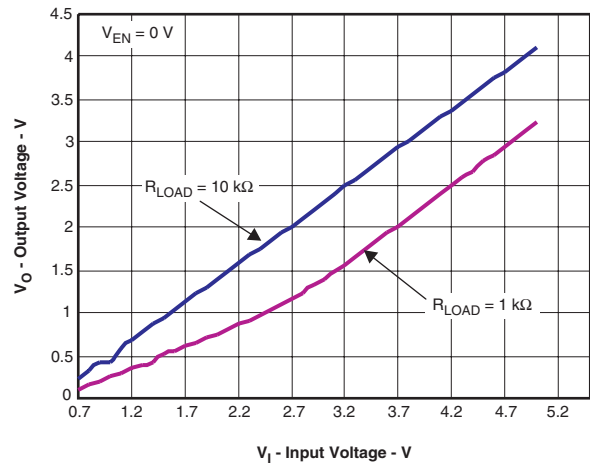


図12

OUTPUT VOLTAGE RIPPLE (TPS61220)

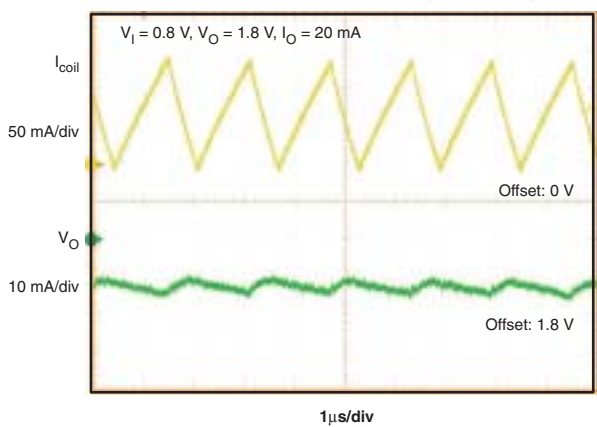


図13

OUTPUT VOLTAGE RIPPLE (TPS61221)

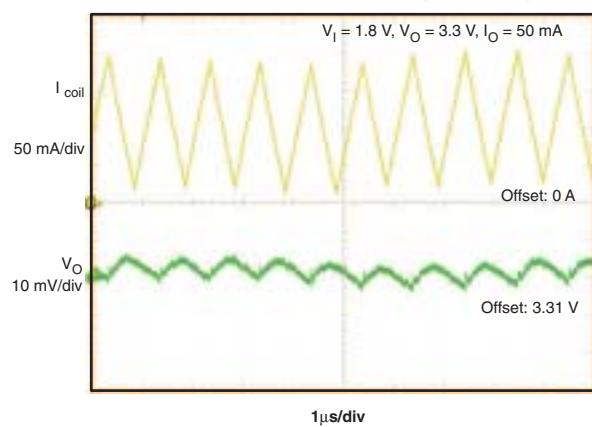


図14

代表的特性

LOAD TRANSIENT RESPONSE (TPS61221)

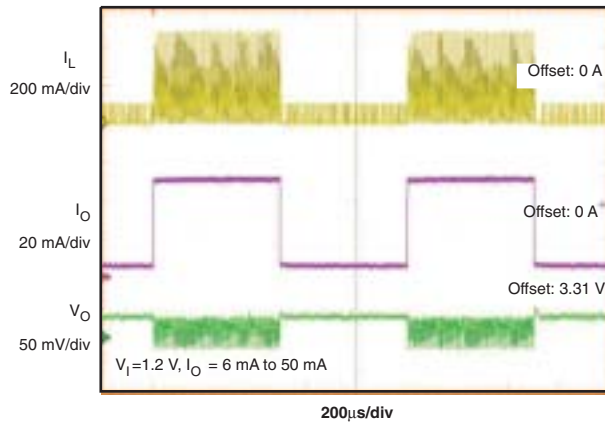


図15

LOAD TRANSIENT RESPONSE (TPS61222)

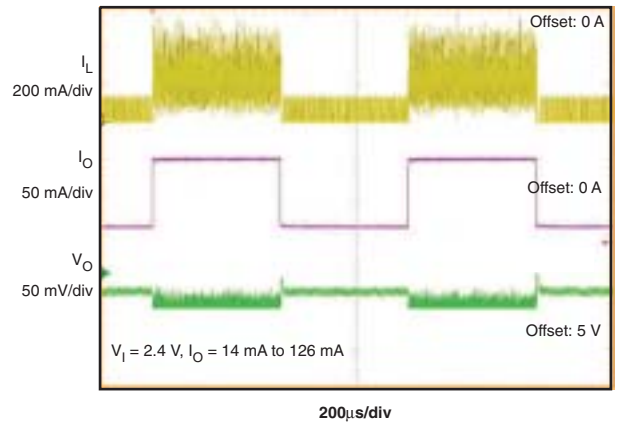


図16

LINE TRANSIENT RESPONSE (TPS61221)

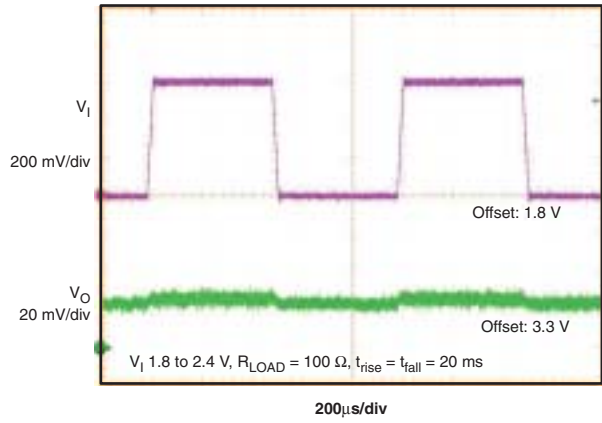


図17

LINE TRANSIENT RESPONSE (TPS61222)

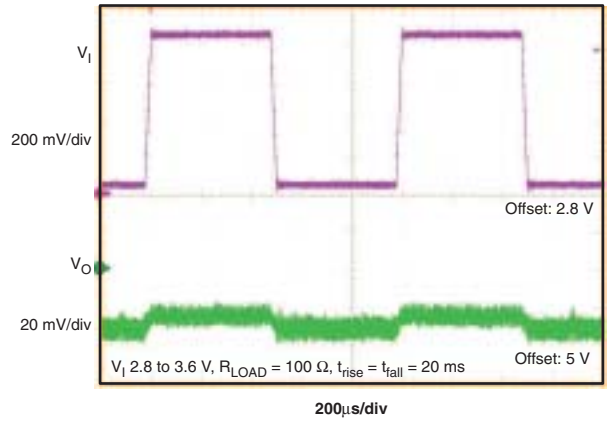


図18

STARTUP AFTER ENABLE (TPS61120)

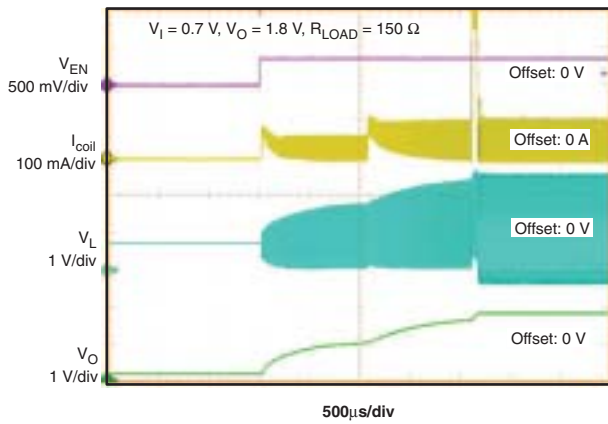


図19

STARTUP AFTER ENABLE (TPS61221)

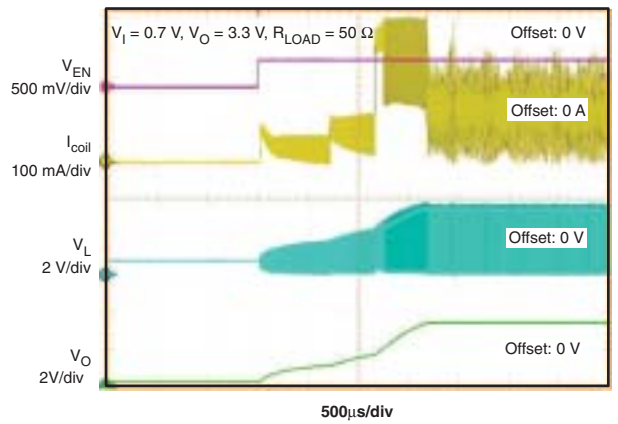
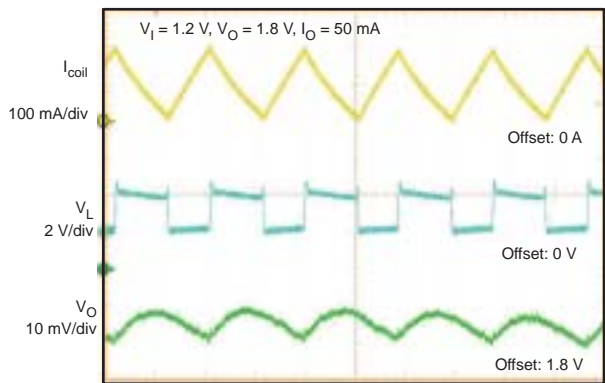


図20

代表的特性

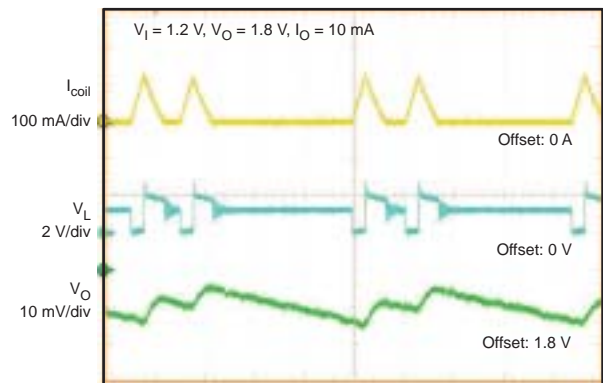
CONTINUOUS CURRENT OPERATION (TPS61220)



1 μ s/div

图21

DISCONTINUOUS CURRENT OPERATION (TPS61220)



1 μ s/div

图22

詳細説明

動作

TPS6122xは、高性能、高効率のスイッチング・ブースト・コンバータ・ファミリーです。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、アクティブ制御による低 R_{DSon} のパワーMOSFETを2個実装しています。

コントローラ回路

TPS6122xは、ヒステリシスを持つ電流モード・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。

デバイスのイネーブルとシャットダウン・モード

デバイスは、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、デバイス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、デバイス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ョルドに達した場合、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。

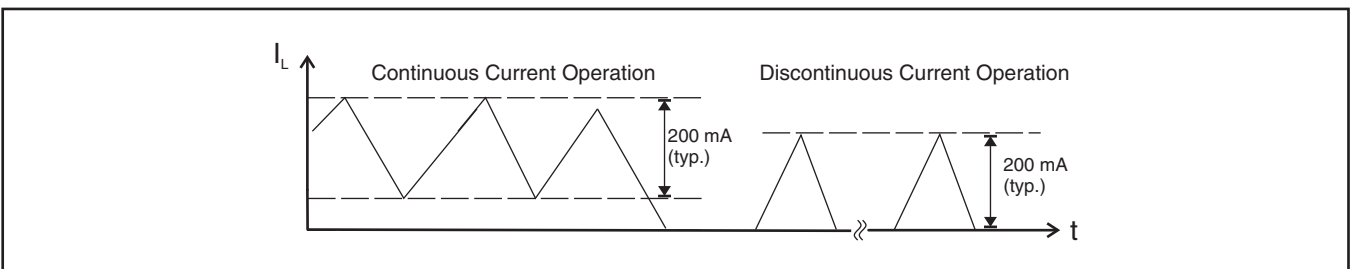


図23. ヒステリシス電流動作

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、出力電圧がデバイス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、TPS6122x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。

TPS6122x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

TPS6122xには、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、デバイス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、デバイス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。

アプリケーション情報

設計手順

TPS6122x DC/DCコンバータは、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、TPS6122xファミリーで使用できます。

出力電圧のプログラミング

固定出力電圧製品

固定電圧製品では、出力電圧は内部の抵抗デバイスによって設定されています。FBピンを使用して出力電圧がセンスされます。固定出力デバイスを適切に構成するには、図24に示すように、FBピンを直接VOUTに接続する必要があります。

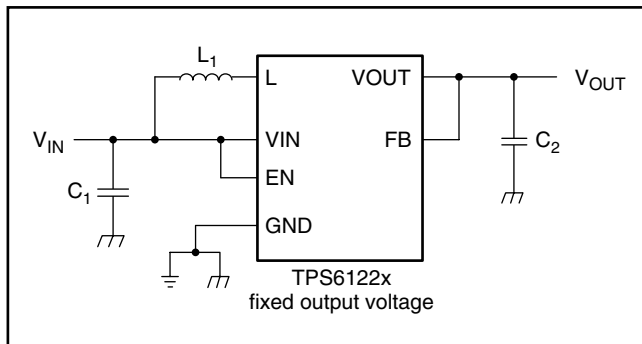


図24. 固定出力電圧製品の標準アプリケーション回路

可変出力電圧製品

可変出力電圧製品では、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25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R₂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、R₂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R₁の値は、必要とされる出力電圧（V_{OUT}）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、R₂に180kΩを選択した場合には、R₁として1MΩの抵抗が算出されます。

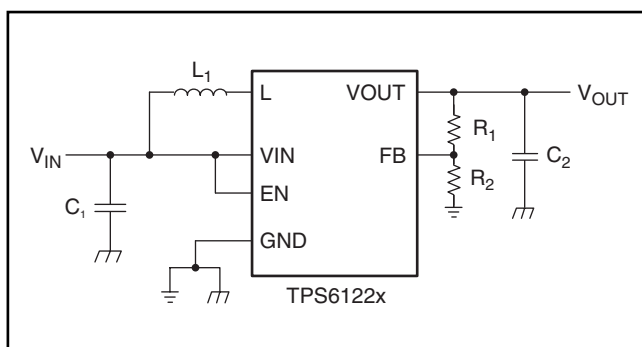


図25. 可変出力電圧製品の標準アプリケーション回路

インダクタの選択

TPS6122xデバイスが動作するためには、VINピンとL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。

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

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。

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

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。

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

TPS6122x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
Coilcraft	EPL3015
	EPL2010
村田製作所	LQH3NP
太陽誘電	NR3015
Würth Elektronik	WE-TPC Typ S

表1. インダクタ一覧

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、10μF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VIN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2.2μF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4.7μFのコンデンサを使用してください。10μFを推奨します。インダクタンス値が4.7μH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)。

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

TPS6122x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側をできるだけ短く太いパターンを使用し接続してください。

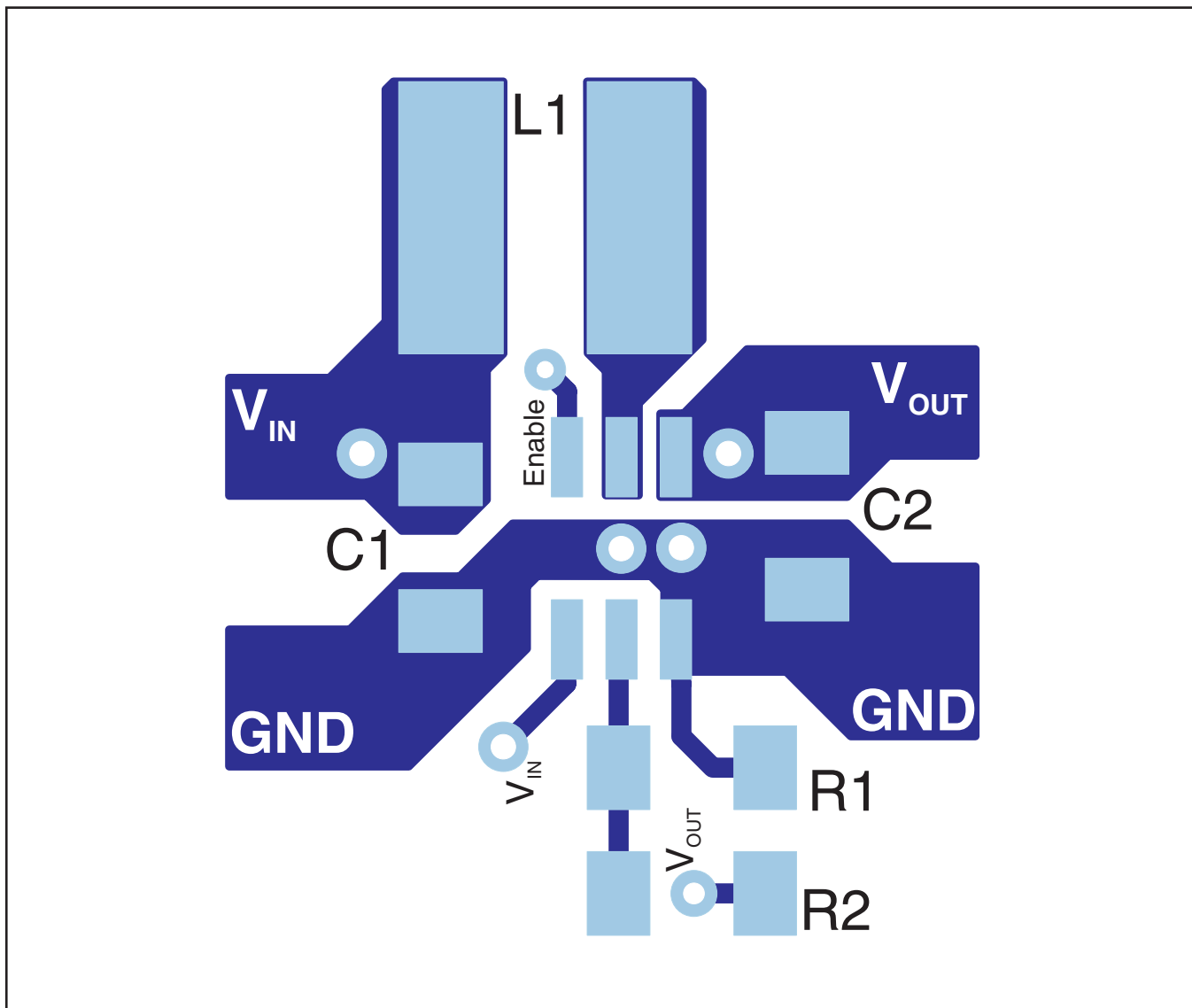


図26. 可変出力電圧製品での推奨PCBレイアウト

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法の詳細については、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・オプション

パッケージ情報

Orderable Device	Status ⁽¹⁾	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan ⁽²⁾	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp ⁽³⁾
TPS61220DCKR	ACTIVE	SC70	DCK	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS61220DCKT	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS61221DCKR	ACTIVE	SC70	DCK	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS61221DCKT	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS61222DCKR	ACTIVE	SC70	DCK	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS61222DCKT	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM

(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。

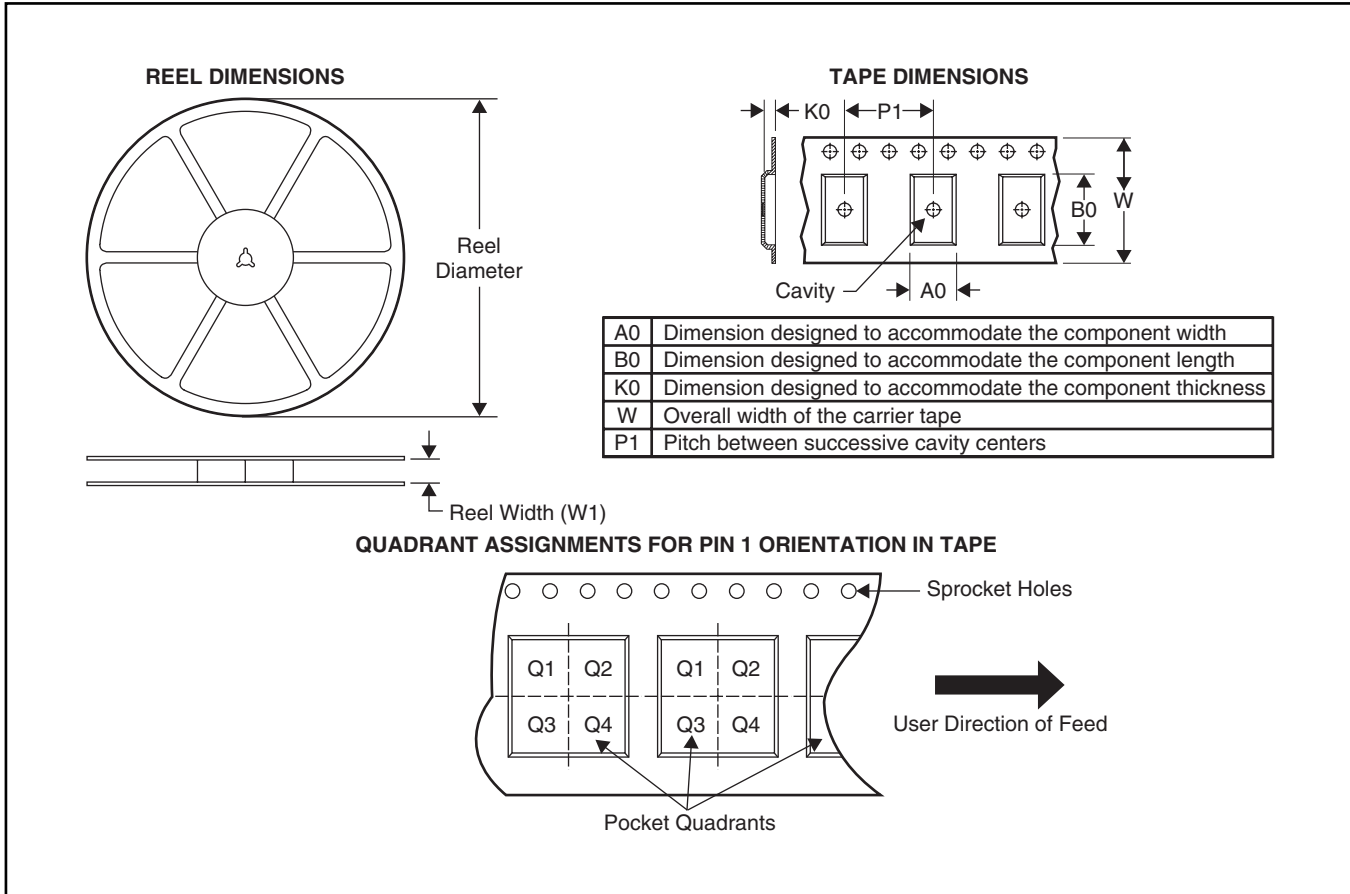
(3) MSL、ピーク温度 -- JEDEC業界標準分類に従った耐湿性レベル、およびピーク半田温度です。

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とします。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

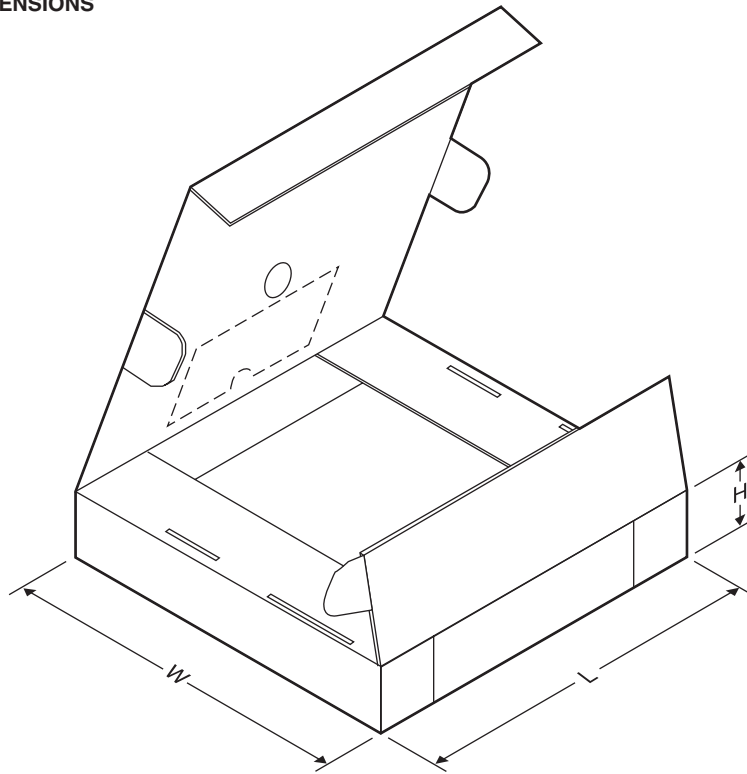


*All dimensions are nominal

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
TPS61220DCKR	SC70	DCK	6	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TPS61221DCKR	SC70	DCK	6	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TPS61221DCKT	SC70	DCK	6	250	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TPS61222DCKR	SC70	DCK	6	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TPS61222DCKT	SC70	DCK	6	250	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3

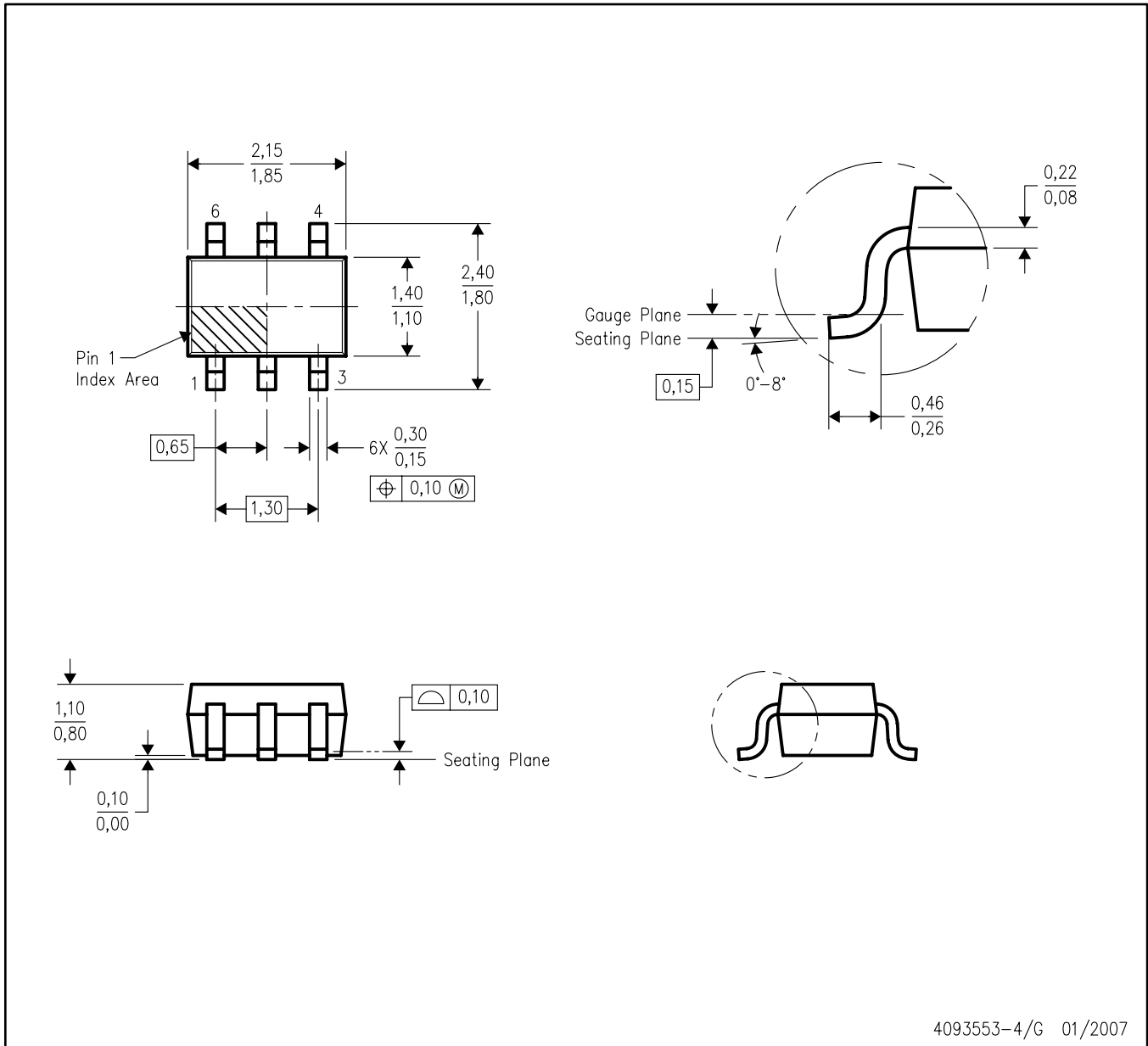
パッケージ・材料情報

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TPS61220DCKR	SC70	DCK	6	3000	195.0	200.0	45.0
TPS61221DCKR	SC70	DCK	6	3000	195.0	200.0	45.0
TPS61221DCKT	SC70	DCK	6	250	195.0	200.0	45.0
TPS61222DCKR	SC70	DCK	6	3000	195.0	200.0	45.0
TPS61222DCKT	SC70	DCK	6	250	195.0	200.0	45.0

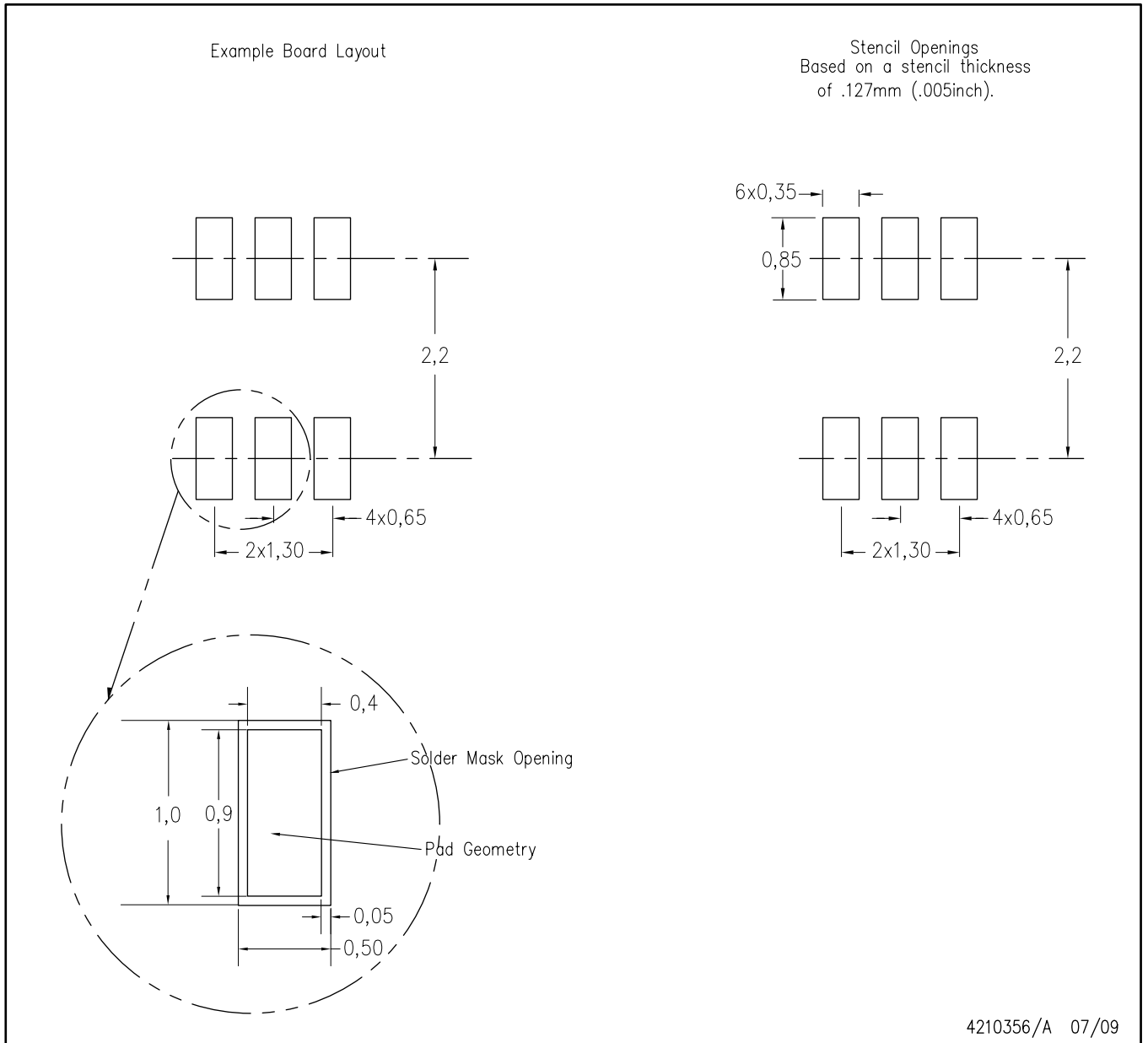


4093553-4/G 01/2007

- 注：A. すべての線寸法はミリメートルです。
 B. 本図は予告なしに変更することがあります。
 C. ボディ長には、モールド・フラッシュ、突起は含まれません。
 モールド・フラッシュや突起は片側で0.15を超えることはありません。
 D. JEDC MO-203バージョンABに準拠します。

ランド・パターン

DCK (R-PDSO-G6)



- 注：A. すべての線寸法はミリメートルです。
 B. 本図は予告なしに変更することがあります。
 C. カスタマは中央のはんだマスク規定パッドを変更しないよう製作図面に注釈をつけなければなりません。
 D IPC-7351規格を推奨します。
 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。
 ステンシルの設計例は、50%容積金属負荷半田ペーストに基づいています。
 ステンシルの設計の検討については、IPC-7525規格を参照願います。

(SLVS776)

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社(以下TIJといひます)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といひます)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。従ひまして、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ひ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ひ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るとか、保証もしくは承認をする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 © 2009, 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・輸送及び取り扱いを行うこと。(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ひ基板実装すること。

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