

APDバイアス用 75V DC/DCコンバータ

特長

- 高いAPD電圧: 最大70V
- ショットキー・ダイオードを内蔵
- 75V、370mAの内部スイッチ
- ハイサイド固定電圧降下APD電流モニタ
- スイッチング周波数を調整可能: 250kHz~2MHz
- 周波数同期
- 広い入力電圧範囲: 2.7V~20V
- 定電圧および定電流レギュレーション
- プログラム可能な電流制限保護
- 表面実装部品
- 低シャットダウン電流: <1μA
- ソフトスタート機能
- 内部補償
- CTRLピンにより、極性の反転なしに出力調整が可能
- 3mm×3mmの16ピンQFNパッケージ

アプリケーション

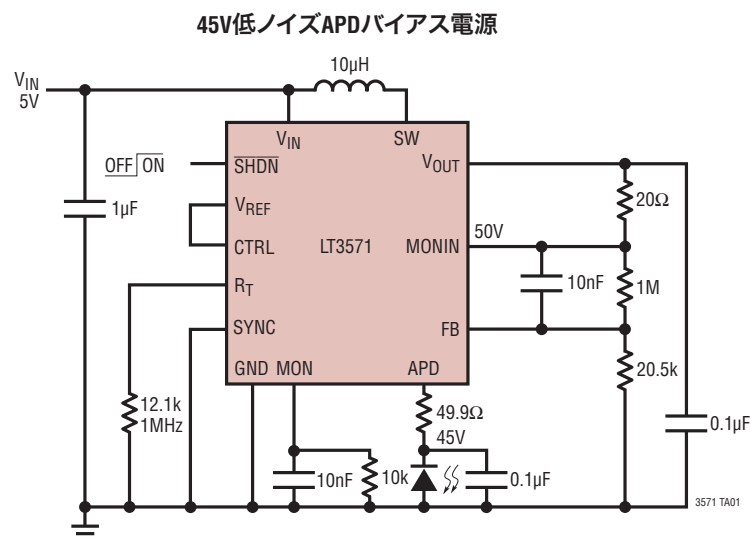
- APDバイアス
- PINダイオード・バイアス
- 光学レシーバおよびモジュール
- 光ファイバ・ネットワーク機器

概要

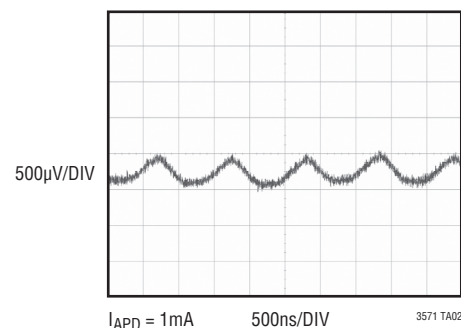
LT[®]3571は光学レシーバのアバランシェ・フォトダイオード (APD) をバイアスする電流モード昇圧DC/DCコンバータで、最大75Vの出力電圧を供給できます。このデバイスは、全温度範囲にわたり10%より優れた相対精度を維持するハイサイド固定電圧降下APD電流モニタを特長としています。パワースイッチ、ショットキー・ダイオード、APD電流モニタを内蔵しているので、ソリューションの実装面積を小さく抑えるとともに、ソリューション・コストも低く抑えます。従来の電圧ループに独自の電流ループを組み合わせることにより、定電流源または定電圧源として動作することができます。インダクタ・ベースのトポロジを採用しているため、スイッチング・ノイズのない入力を保証します。内蔵のハイサイド電流モニタは、250nA~2.5mAの入力範囲で4桁のダイナミックレンジで10%より優れた相対精度でAPD電流に比例する電流を発生します。この電流をリファレンスとして使用し、CTRLピンを介してデジタル設定された出力電圧を供給することができます。LT3571は実装面積の小さい (3mm×3mm) 16ピンQFNパッケージで供給されます。

LT、LT、LTC、LTM、Linear TechnologyおよびLinearのロゴは、リニアテクノロジー社の登録商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

標準的応用例



APDバイアス・リップル



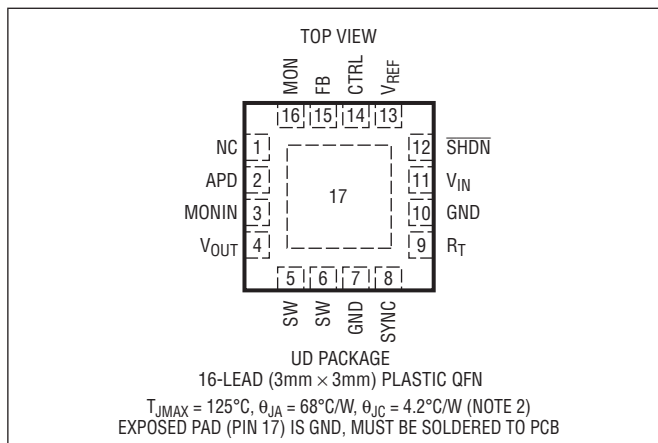
LT3571

絶対最大定格

(Note 1)

入力電圧 (V_{IN})、 \overline{SHDN}	20V
V_{OUT} 、MONIN、APD	75V
MON	12V
SW	75V
CTRL、FB、SYNC	5V
R_T 、 V_{REF}	1.5V
動作周囲温度範囲	
(Note 2)	-40°C ~ 125°C
動作接合部温度	
(Note 2)	-40°C ~ 125°C
保存温度範囲	-65°C ~ 150°C

ピン配置



発注情報

鉛フリー仕様	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	温度範囲
LT3571EUD#PBF	LT3571EUD#TRPBF	LDTN	16-Lead (3mm x 3mm) Plastic QFN	-40°C to 125°C
LT3571IUD#PBF	LT3571IUD#TRPBF	LDTN	16-Lead (3mm x 3mm) Plastic QFN	-40°C to 125°C

さらに広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。 *温度グレードは出荷時のコンテナのラベルで識別されます。

鉛フリー仕様の製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/> をご覧ください。

テープアンドリールの仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandree/> をご覧ください。

電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_{IN} = 3\text{V}$ 、 $V_{SHDN} = 3\text{V}$ 。

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Minimum Operating Voltage				2.7	V
Maximum Operating Voltage				20	V
Supply Current	$V_{FB} = 1.3\text{V}$, Not Switching $V_{SHDN} = 0\text{V}$		1.7 0.1	2.2 0.5	mA μA
Feedback Voltage	$V_{CTRL} = 1.25\text{V}$, $V_{OUT} = V_{MONIN}$	0.985 0.97	1	1.015 1.03	V V
Feedback Line Regulation	$2.7\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}$		0.03	0.07	%/V
Current Sense Voltage ($V_{OUT} - V_{MONIN}$)	$V_{OUT} = 30\text{V}$	185	200	215	mV
FB Pin Bias Current	$V_{FB} = 0\text{V}$		60	100	nA
V_{REF} Pin Voltage	$I_{REF} = -100\mu\text{A}$	1.200	1.222	1.240	V
V_{REF} Pin Line Regulation	$2.7\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}$		0.03	0.07	%/V
R_T Voltage			1		V
SYNC Resistance to GND	$V_{SYNC} = 2\text{V}$		45		kΩ
SYNC Input Low				0.4	V
SYNC Input High		1.5			V

電氣的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_{IN} = 3\text{V}$ 、 $V_{SHDN} = 3\text{V}$ 。

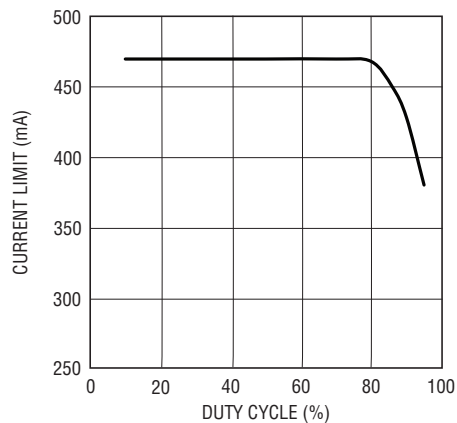
PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Switching Frequency	$R_T = 12.1\text{k}$	●	0.85	1	1.15	MHz
	$R_T = 4.22\text{k}$		1.7	2	2.3	MHz
	$R_T = 56.2\text{k}$		210	250	280	kHz
Maximum Duty Cycle	$R_T = 56.2\text{k}$ (250kHz)		95	97		%
	SYNC = 300kHz Clock Signal, $R_T = 56.2\text{k}$		92	96		%
	$R_T = 12.1\text{k}$ (1MHz)	●	85	90		%
	$R_T = 4.22\text{k}$ (2MHz)		75	80		%
Switch Current Limit			370	470	570	mA
Switch V_{CESAT}	$I_{SW} = 200\text{mA}$			240		mV
Switch Leakage Current	$V_{SW} = 75\text{V}$				2	μA
Schottky Forward Voltage	$I_{SCHOTTKY} = 200\text{mA}$			850		mV
Schottky Reverse Leakage	$V_{OUT} - V_{SW} = 75\text{V}$				5	μA
SHDN Voltage High			1.5			V
SHDN Voltage Low					0.4	V
SHDN Pin Bias Current				50	65	μA
CTRL to FB Offset	$V_{CTRL} = 0.5\text{V}$	●	-5 -10	5 5	15 20	mV mV
CTRL Input Bias Current	Current Out of Pin, $V_{CTRL} = 0.5\text{V}$			20	100	nA
APD Current Monitor Gain	$250\text{nA} \leq I_{APD} < 10\mu\text{A}$, $10\text{V} < V_{MONIN} < 75\text{V}$	●	0.185	0.20	0.215	
	$10\mu\text{A} \leq I_{APD} \leq 2.5\text{mA}$, $20\text{V} < V_{MONIN} < 75\text{V}$	●	0.194	0.20	0.206	
Monitor Output Voltage Clamp				11.5		V
APD Monitor Voltage Drop	$V_{MONIN} - V_{APD}$, $I_{APD} = 1\text{mA}$	●	4.8	5	5.2	V
MONIN Pin Current Limit	$V_{MONIN} = 40\text{V}$, $V_{APD} = 0\text{V}$			30		mA

Note 1: 絶対最大定格に記載された値を超えるストレスはデバイスに永続的損傷を与える可能性がある。長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性がある。

Note 2: LT3571Eは、 $0^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の接合部温度で性能仕様に適合することが保証されている。 $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の動作接合部温度範囲での仕様は設計、特性評価および統計学的なプロセス・コントロールとの相関で確認されている。LT3571Iは $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の動作接合部温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。

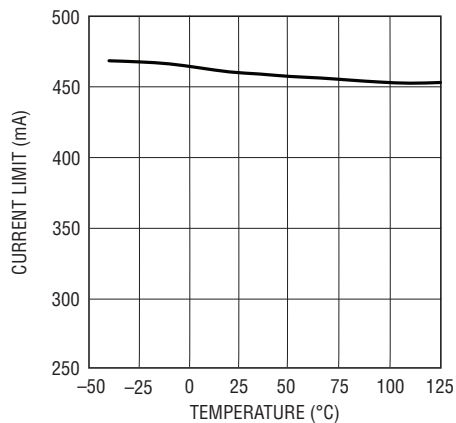
標準的性能特性 注記がない限り $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

スイッチ電流制限と
デューティ・サイクル



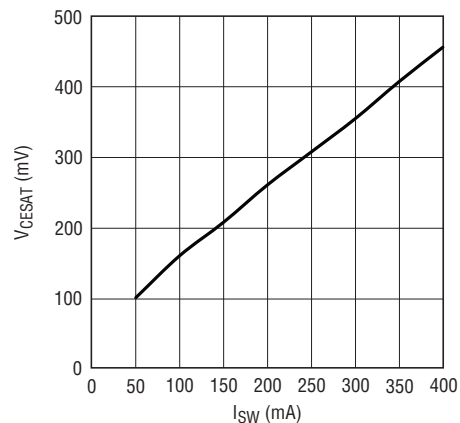
3571 G01

スイッチ電流制限と温度



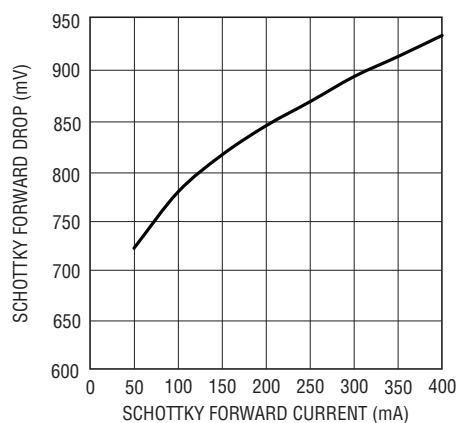
3571 G02

スイッチの飽和電圧 (V_{CESAT})



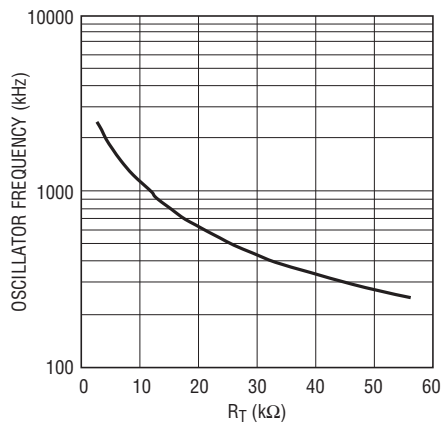
3571 G03

ショットキー・ダイオードの
順方向電圧降下



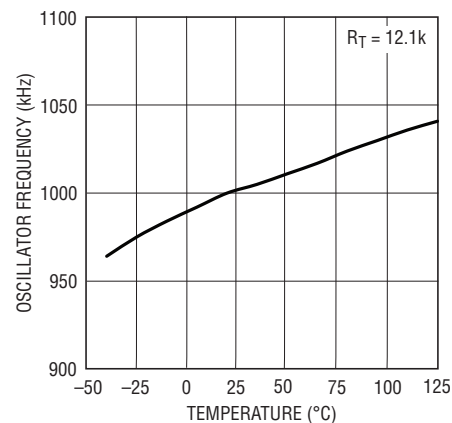
3571 G04

発振器周波数と R_T



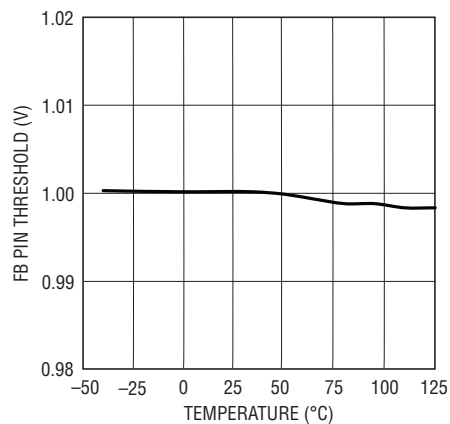
3571 G05

発振器周波数と温度



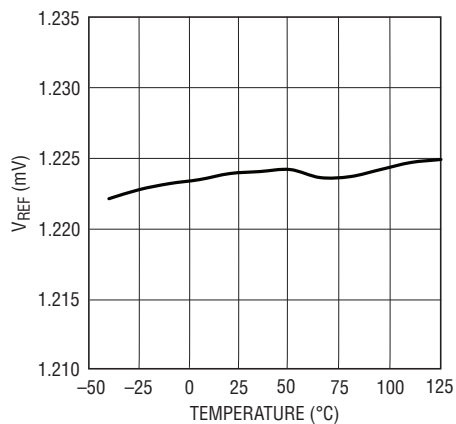
3571 G06

FBピンの電圧と温度



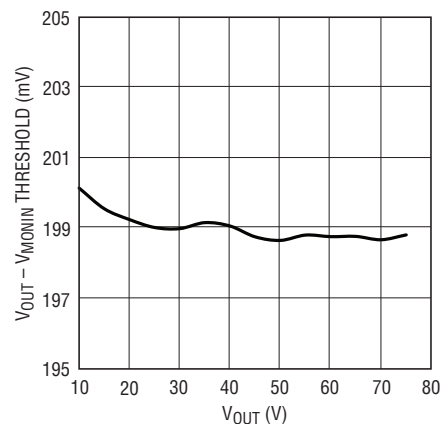
3571 G07

V_{REF} 電圧と温度



3571 G08

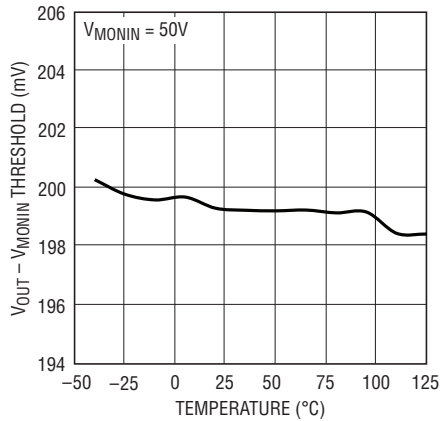
$V_{\text{OUT}} - V_{\text{MONIN}}$ スレッショルドと V_{OUT}



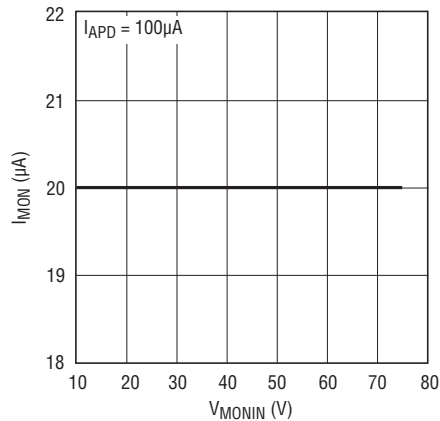
3571 G09

標準的性能特性 注記がない限り $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

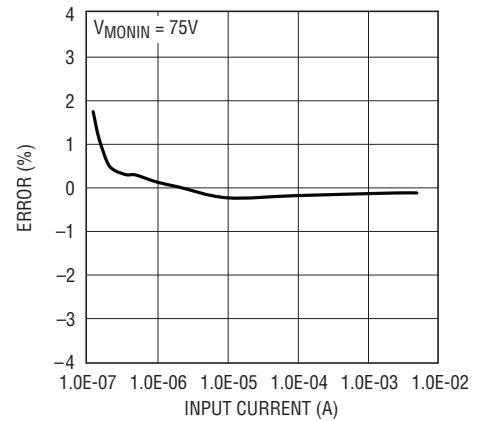
$V_{OUT} - V_{MONIN}$ スレッシュホールドと温度



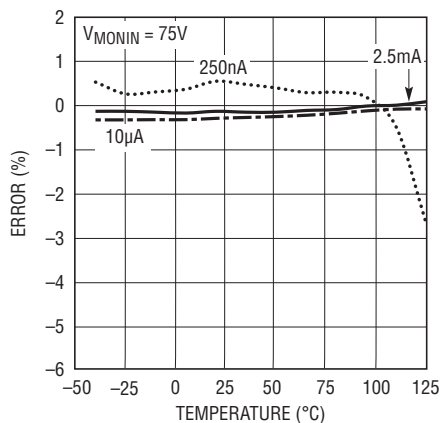
電流モニタ出力と V_{MONIN}



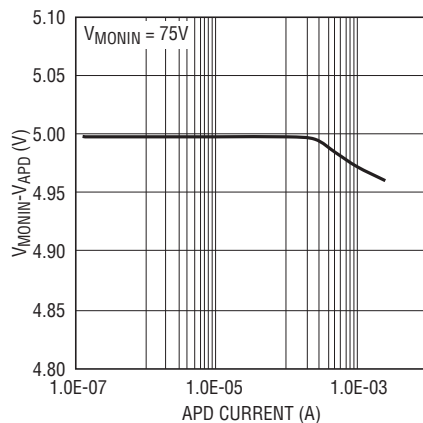
電流モニタの精度



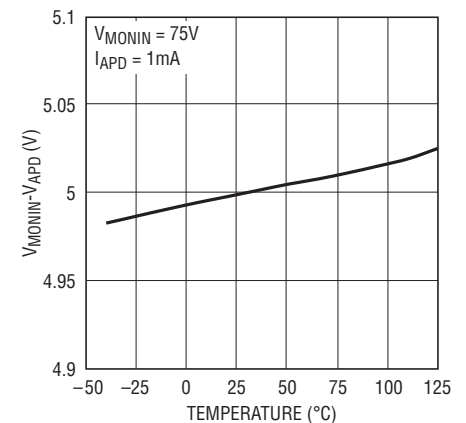
電流モニタの精度と温度



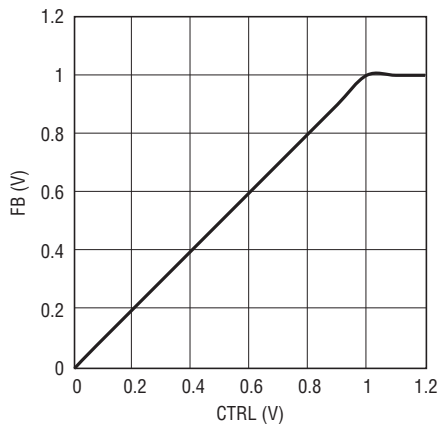
$V_{MONIN} - V_{APD}$ とAPD電流



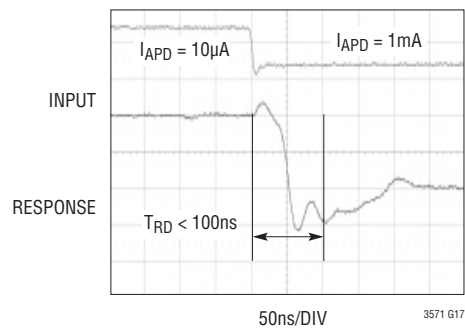
$V_{MONIN} - V_{APD}$ と温度



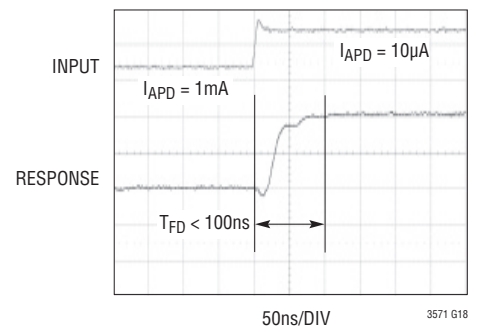
FBとCTRL



電流モニタの過渡応答
(立上りエッジ)



電流モニタの過渡応答
(立下りエッジ)



ピン機能

NC (ピン1) : NC。

APD (ピン2) : APDのカソード・ピン。APDのカソードをこのピンに接続します。

MONIN (ピン3) : 電流モニタの電源ピン。外部ローパス・フィルタをここに接続して電源リップルをさらに減らすことができます。このピンは電流検出アンプの反転入力としても機能します。MONINピンとV_{OUT}ピンの間にセンス抵抗を接続し、昇圧コンバータの出力電流制限を200mV/R_{SENSE}に設定します。出力電流制限機能を使わなければ、MONINピンをV_{OUT}ピンに直接接続します。

V_{OUT} (ピン4) : 昇圧出力ピン。コンデンサをこのピンとGNDプレーンの間に接続します。コンデンサへのトレースの長さを最小にします。電流検出アンプの反転入力としても機能します。

SW (ピン5、6) : スイッチ・ピン。このピンのトレースの長さを最小にしてEMIを減らします。

GND (ピン7、10) : グランド。これらのピンは内部で接続されています。最良の性能を得るため、両方のピンをボードのグラウンドに接続します。

SYNC (ピン8) : 周波数同期ピン。外部クロック信号をここに接続します。R_T抵抗を選択してSYNCパルス周波数より20%遅い周波数にプログラムします。同期(スイッチのターンオン)は、SYNCの立上りエッジから一定の遅延の後生じます。この機能を使用しない場合、SYNCピンをグラウンドに接続します。

R_T (ピン9) : スイッチング周波数ピン。抵抗をこのピンからGNDに接続してスイッチング周波数を設定します(値については「標準的性能特性」を参照)。SYNC機能の場合、抵抗を選択してSYNCパルス周波数より20%遅い周波数にプログラムします。このピンはオープンのままにしないでください。

V_{IN} (ピン11) : 入力電源ピン。このピンはローカルにバイパスする必要があります。

SHDN (ピン12) : シャットダウン・ピン。デバイスをイネーブルするには1.5V以上に接続します。ディスエーブルするには0.4V以下に接続します。ソフトスタートとしても機能します。図1に示されているようにRCフィルタを使います。

V_{REF} (ピン13) : リファレンスの出力ピン。このピンは最大100μAを供給することができます。このピンはオーバードライブしないでください。10nF以上のコンデンサでバイパスします。

CTRL (ピン14) : 内部リファレンス・オーバーライド・ピン。CTRLピンにより、FBの電圧を外部から0V~1Vに調節して出力電圧を調節することができます。内蔵1Vリファレンスを使うには、このピンを1.2Vより高い電圧に接続します。

FB (ピン15) : 帰還ピン。出力の抵抗分割器のタップに接続します。

MON (ピン16) : 電流モニタの出力ピン。APD電流の20%に等しい電流をソースし、外部抵抗を通してリファレンス電圧に変換します。

露出パッド (ピン17) : グランド。露出パッドはPCBに半田付けする必要があります。

ブロック図

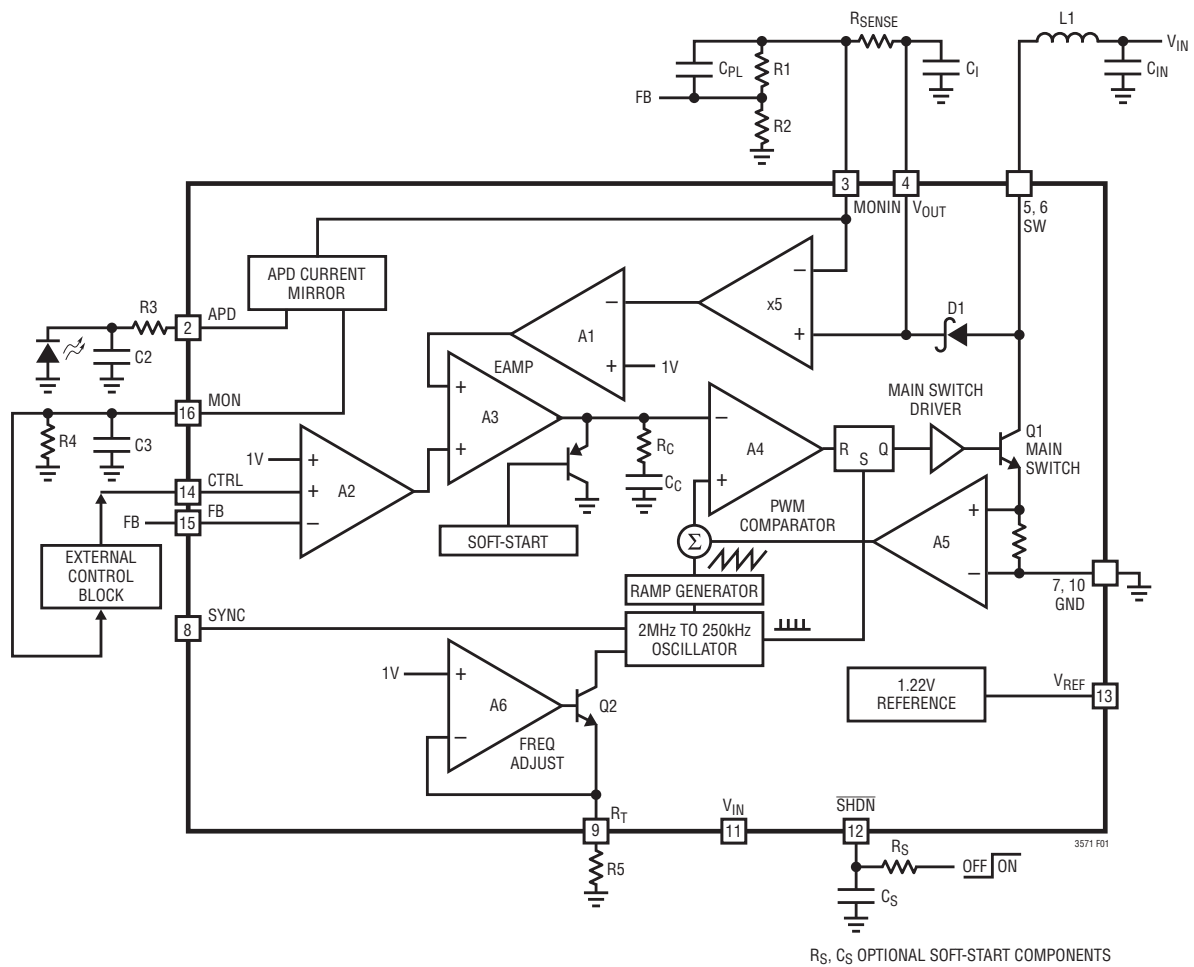


図1. ブロック図

動作

LT3571昇圧コンバータは固定周波数の電流モード制御方式を使って、すぐれたライン・レギュレーションと負荷レギュレーションを実現します。図1のブロック図を参照すると動作をよく理解できます。発振器の各サイクルの開始点で、SRラッチがセットされ、パワースイッチQ1をオンします。スイッチ電流に比例した電圧が安定化ランプに加えられ、その和がPWMコンパレータ(A4)の正端子に与えられます。この電圧がA4の負入力レベルを超えると、SRラッチがリセットされ、パワースイッチをオフします。A4の負入力レベルは誤差アンプA3によって設定されます。A3には2つの入力があり、1つは電圧帰還ループから、他の1つは電流ループからです。どの帰還入力であれ、低い方の入力優先権を得て、コンバータを定電流モードまたは定電圧モードのどちらかに強制します。LT3571はこれら2つの動作モードの間をクリーンに移行するように設計されています。電流検出アンプは R_{SENSE} 両端の電圧を検出し、アンプA1にブリゲインを与えます。A1の出力は、 R_{SENSE} 両端の電圧と200mVの差を単に増幅したものです。

このようにして、誤差アンプは正しいピーク・スイッチ電流レベルを設定し、 R_{SENSE} を介して安定化します。FB電圧ループはアンプA2によって実現されます。電圧ループが支配するとき、誤差アンプはFBピンを1Vまたは外部から与えられるCTRL電圧のどちらか低い方に制御して(定電圧モード)、正しいピーク電流レベルを設定し、出力を安定化された状態に保ちます。

LT3571は比が5:1のハイサイドAPD電流モニタを内蔵しています。MONINピンとAPDピンの電圧降下は5Vに固定されています。MONINピンは最大75Vの電源電圧を受け入れることができ、APDフォトダイオードのアプリケーションに適しています。MONピンにはオープン回路保護機能が備わっており、内部で11.5Vにクランプされています。

APDがAPDピンに接続されていると、電流がMONピンにミラーリングされ、抵抗 R_4 によって電圧信号に変換されます。この電圧信号を使って外部制御ブロックをドライブし、CTRL入力を通してEAMP A2の帰還スレッシュホールドを調節することにより、APD電圧を調節することができます。

アプリケーション情報

スイッチング周波数

LT3571のスイッチング周波数を設定するには2つの方法があります。両方の方法とも R_T ピンに抵抗を接続する必要があります。 R_T ピンはオープンのままにしないでください。また、このピンにコンデンサを接続しないでください。正しく動作させるには、必ず抵抗を接続する必要があります。周波数を設定する1つの方法として、単に R_T とGNDの間に外部抵抗を接続します。抵抗の値と対応するスイッチング周波数については、表1または「標準的性能特性」の「発振器周波数と R_T 」のグラフを参照してください。他の方法としては、LT3571をSYNCピンを通して外部クロックに同期させます。正しく動作させるには、抵抗を R_T ピンに接続して、外部クロックが与えられていないとき外部クロックより20%低いスイッチング周波数を発生できるようにします。

表1. スwitchング周波数と R_T

Switching Frequency (kHz)	R_T (k)
250	56.2
500	26.1
1000	12.1
1500	6.81
2000	4.22
2500	2.67

突入電流

LT3571は昇圧コンバータ用のショットキー・ダイオードを内蔵しています。電源電圧が V_{IN} ピンに加わると、 V_{IN} と V_{OUT} の電圧差によって突入電流が発生し、入力からインダクタとショットキー・ダイオード(ブロック図のD1)を通して流れ、出力コンデンサを充電します。突入電流のピークが1Aより小さくなるようにインダクタとコンデンサの値を選択します。さらに、突入電流が最大電流リミットより下に減少するまで、LT3571がオンするのを遅らせます。ピーク突入電流は次のように推算できます。

$$I_p = \frac{V_{IN} - 0.9}{\sqrt{\frac{L}{C}} - 1} \cdot \exp\left(-\frac{\pi}{2\sqrt{\frac{L}{C}} - 1}\right)$$

ここで、 L はインダクタンス、 C は出力容量です。

部品選択のいくつかの場合に対する、ピーク突入電流を表2に示します。

表2. ピーク突入電流

V_{IN} (V)	L (μ H)	C (μ F)	I_p (A)
5	10	1	0.81
5	22	1	0.63

出力電圧の設定

LT3571には内部1Vリファレンスと補助リファレンス入力(CTRLピン)が備わっています。この特長により、ユーザーは内部リファレンスを使うか、それとも外部リファレンス電圧を与えるか選択することができます。APDのバイアス電圧を調節する場合など、デバイスの動作中にCTRLピンの電圧を調節してLT3571の出力電圧を変えることができます。内蔵1Vリファレンスを使うには、CTRLピンを1.2Vより上に保ちますが、これはこのピンを V_{REF} に接続することにより実現できます。CTRLピンが0V~1Vのとき、LT3571はFBピンがCTRLピンの電圧に等しくなるように出力を安定化します。出力電圧を設定するには、次式に従って $R1$ と $R2$ の値を選択します(図2を参照)。

$$R1 = R2 \left(\frac{V_{MONIN}}{V1} - 1 \right)$$

ここで、内部リファレンスが使われる場合は $V1 = 1V$ であり、CTRLが0V~1Vであれば $V1 = CTRL$ です。APD負荷が非常に低いとき、スイッチング周波数を一定に維持するように $R2$ を選択して、出力に負荷をかけることができます。パルス・スキップ・モードに入るのを防ぐことは、レギュレータの出力のポストフィルタ処理にとって重要な検討事項です。

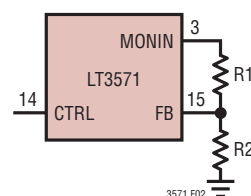


図2. 出力電圧の帰還接続

アプリケーション情報

インダクタの選択

LT3571に使うインダクタは飽和電流定格が0.4A以上のものにします。入力電源が活線挿入されるアプリケーションにデバイスが使用される場合、飽和電流定格がピーク突入電流以上のものにします。最良のループ安定性を得るには、選択したインダクタの値が80mA以上のリップル電流を与えるものにします。与えられた V_{IN} と V_{OUT} に対して、連続導通モード(CCM)で使うインダクタの値は次式で推算されます。

$$L = \frac{D \cdot V_{IN}}{f \cdot 80\text{mA}}$$

ここで、

$$D = \frac{V_{OUT} + 1 - V_{IN}}{V_{OUT} + 1}$$

ここで、 f はスイッチング周波数です。

低出力電圧リップルを実現するには、小さな値のインダクタを選択して、LT3571が不連続導通モード(DCM)で動作するように強制します。次の不等式はLT3571が不連続導通モードで動作しているとき真となります。

$$L < \frac{D \cdot V_{IN}}{f \cdot I_{LIMIT}}$$

ここで、 I_{LIMIT} はスイッチ電流リミットです。DCMで動作すると、最大負荷電流と変換効率が減少します。

コンデンサの選択

出力電圧リップルを下げるには、出力に低ESRのコンデンサを使います。X5RとX7Rのタイプは他のタイプに比べて広い電圧範囲と温度範囲で容量を維持するので、X5RとX7Rのタイプだけを使用します。出力電圧が高いと、一般にループ安定性のために必要な容量が減少します。一般に、25Vより下の出力電圧では1 μ Fのコンデンサを使い、25Vより上の出力電圧では0.22 μ Fのコンデンサを使います。出力コンデンサをデバイスの V_{OUT} ピンおよびGNDのできるだけ近くに配置します。

セラミック・コンデンサまたは固体タンタル・コンデンサのどちらでも入力デカップリング用コンデンサとして使うことができ、LT3571にできるだけ近づけて配置します。ほとんどのアプリケーションでは1 μ Fのコンデンサで十分です。

位相リード・コンデンサ

小さな値のコンデンサ(10pF~22pF)を出力とFBピンの間の抵抗に並列に追加して、負荷ステップによる出力の乱れを減らし、過渡応答を改善することができます。この位相リード・コンデンサによりポールとゼロのペアが帰還に導入され、クロスオーバー周波数の近くの位相マージンを上げます。APDはノイズの多いバイアス電源に対して非常に敏感です。ローパス・フィルタで内部リファレンスと誤差アンプからノイズを除去するため、0.1 μ Fの位相リード・コンデンサを使うことができます。ノイズ・フィルタのコーナー周波数は $R1 \cdot C_{PL}$ です。

APD電流モニタ

スイッチング電源に関連した電源スイッチング・ノイズがフォトダイオードのDC測定に干渉する可能性があります。このノイズを抑えるには、APDピンに0.1 μ Fのコンデンサを推奨します。図1に示されているように、LT3571の全動作範囲にわたってAPDピンの十分な高周波補償を保証するには、追加の直列抵抗が必要です。出力にローパス・フィルタを追加すると(MONピンに10k抵抗と10nFコンデンサを並列に接続)、低電流レベルの測定精度を制限する可能性のある電源ノイズと他の広帯域ノイズをさらに減らします。

高速の電流モニタ応答時間を必要とするアプリケーションでは、図3に示されているように、MONINピンにRCローパス・フィルタを使って、APDピンの0.1 μ Fコンデンサと置き換えます。

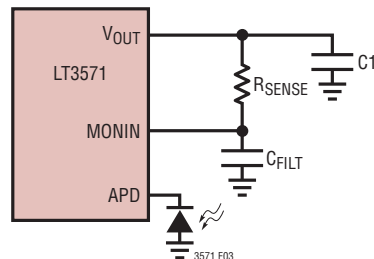


図3. MONINピンのRCフィルタ

アプリケーション情報

APD電流モニタの過渡応答の測定

APD電流モニタの過渡応答は主要な性能特性です。これは本質的に入力ステップ信号レベルの関数です。小信号帯域幅は入力信号とともに増加するからです。10 μ Aより大きいと、LT3571 APD電流モニタの応答時間は標準で数100ナノ秒です。このように速い過渡応答を測定するには、どんなコンデンサもAPDおよびMONピンから取り去ります。推奨過渡応答のテスト回路を図4に示します。それぞれの入力ステップ電流レベルに対応する V_L と V_H を選択します。MONピンには、LT1815を使って広帯域トランスインピーダンス・アンプが実装されています。アンプはシャント構成で動作するので、MON出力電流をバッファし、OUTノードの実効出力インピーダンスを劇的に減らします。この測定手法を使うときは出力が反転し、DCオフセットが存在することに注意してください。オシロスコープの普通のプローブを使ってOUTノードの高速過渡応答を捕捉することができます。

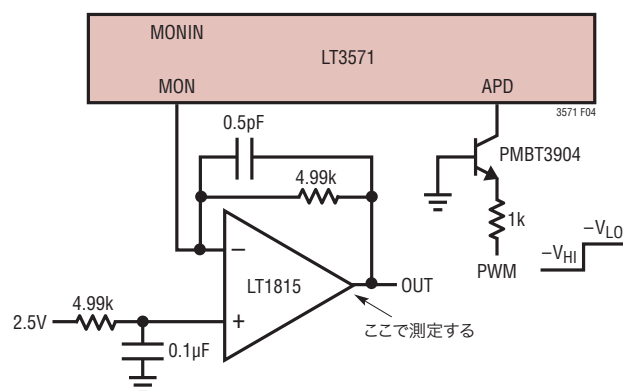


図4. 過渡応答測定回路

APDバイアス電圧の温度補償

一般に、APD逆バイアス電圧の温度係数は正です。カスタマはCTRLピンを介してAPDピンの電圧を温度に対して調整することができます。簡単なソリューションの1つは、図5に示されているように、 V_{REF} ピンからCTRLピンへの抵抗分割器を形成することです。抵抗値を注意深く選択することにより、カスタマは容易に温度係数をAPD逆バイアス電圧に与えることができます。APDの温度係数を設定するもっと複雑で精密な方法では、「温度補償付き、5Vから50VのAPDバイアス電源」に示されているトランジスタ・ネットワークを使います。このタイプのアプリケーションに関しては弊社にお問い合わせください。

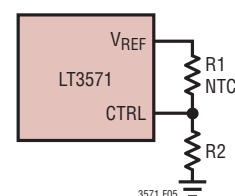


図5. 温度補償の設定

LT3571

アプリケーション情報

APDの電流制限の設定

LT3571はAPD電流を制限する独自の電流ループを備えています。次式を使って、V_{OUT}ピンとMONINピンの間のセンス抵抗R_{SENSE}を選択し、APDの電流制限を設定します。

$$R_{\text{SENSE}} = \frac{200\text{mV}}{1.2 \times I_{\text{APD}} (\text{mA}) + 0.3\text{mA}}$$

ここで、I_{APD}はAPDの電流リミットです。

レイアウトのヒント

LT3571は高速で動作するので、ボードのレイアウトに細心の注意が必要です。レイアウトに注意を払わないと記載されているとおりの性能を得られません。放射と高周波共振の問題を防ぐには、高周波スイッチング経路の適切なレイアウトが不可欠です。出力スイッチ(SWピン)、ダイオードおよび出力コンデンサをできるだけ相互に近づけます。スイッチ・ピンに接続さ

れる全てのトレースの長さや面積をできるだけ小さくし、常にスイッチング・レギュレータの下側のグラウンド・プレーンを使ってプレーン間の結合を小さく抑えます。高速スイッチング電流経路を図6に示します。スイッチ、出力ダイオードおよび出力コンデンサを含む信号経路にはナノ秒の立ち上がり時間と立ち下り時間の信号が含まれるので、できるだけ短くします。

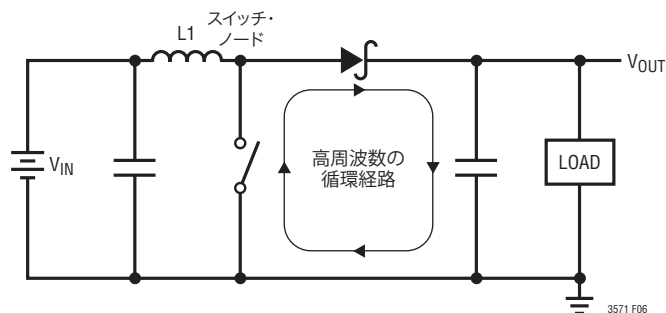
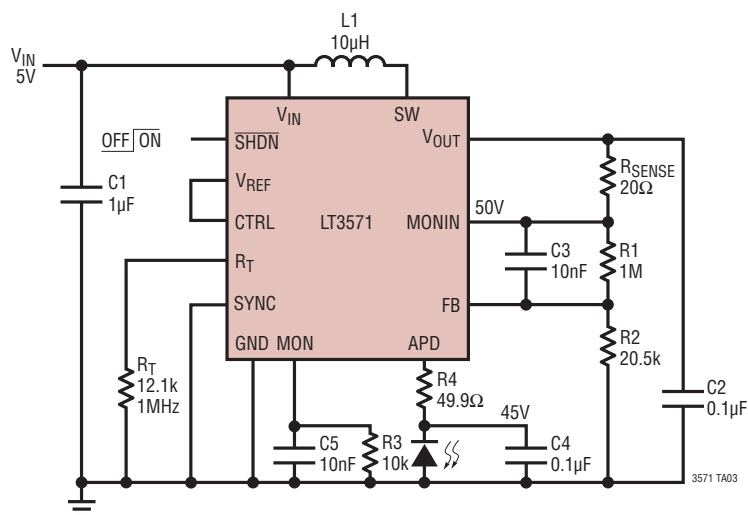


図6. 高周波数経路

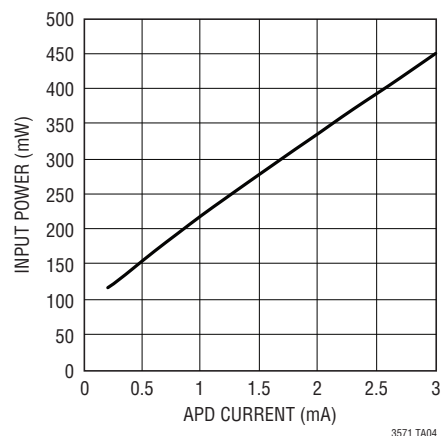
標準的応用例

5Vから45VのAPDバイアス電源



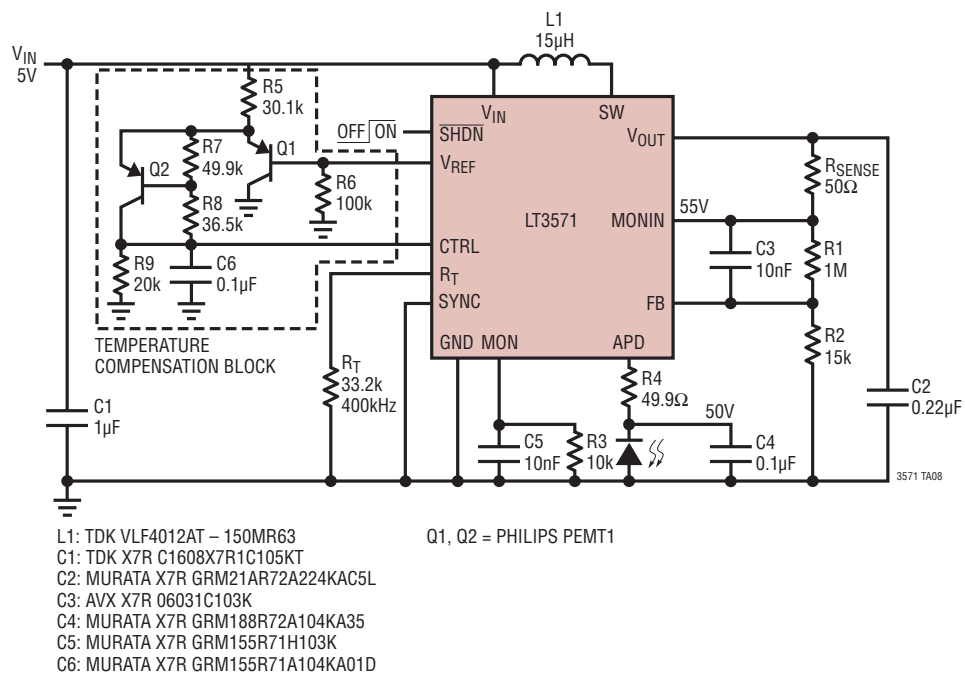
L: TDK VLF3010AT – 100MR49
C1: TDK X7R C1608X7R1C105KT
C2, C4: MURATA X7R GRM188R72A104KA35
C3: AVX X7R 06031C103K
C5: MURATA X7R GRM155R71H103K

入力電力とAPD電流

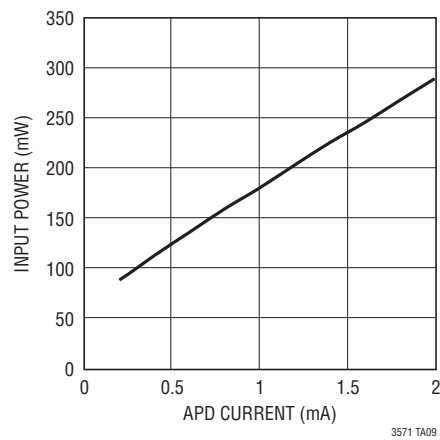


標準的応用例

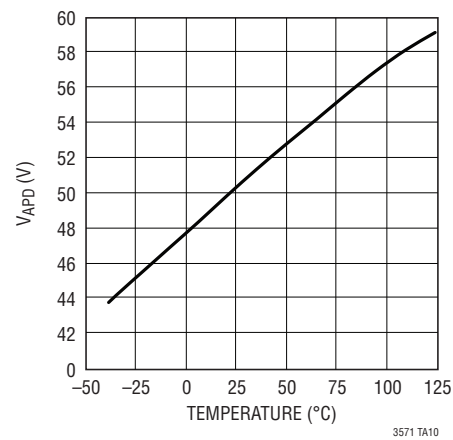
温度補償付き、5Vから50VのAPDバイアス電源



入力電力とAPD電流

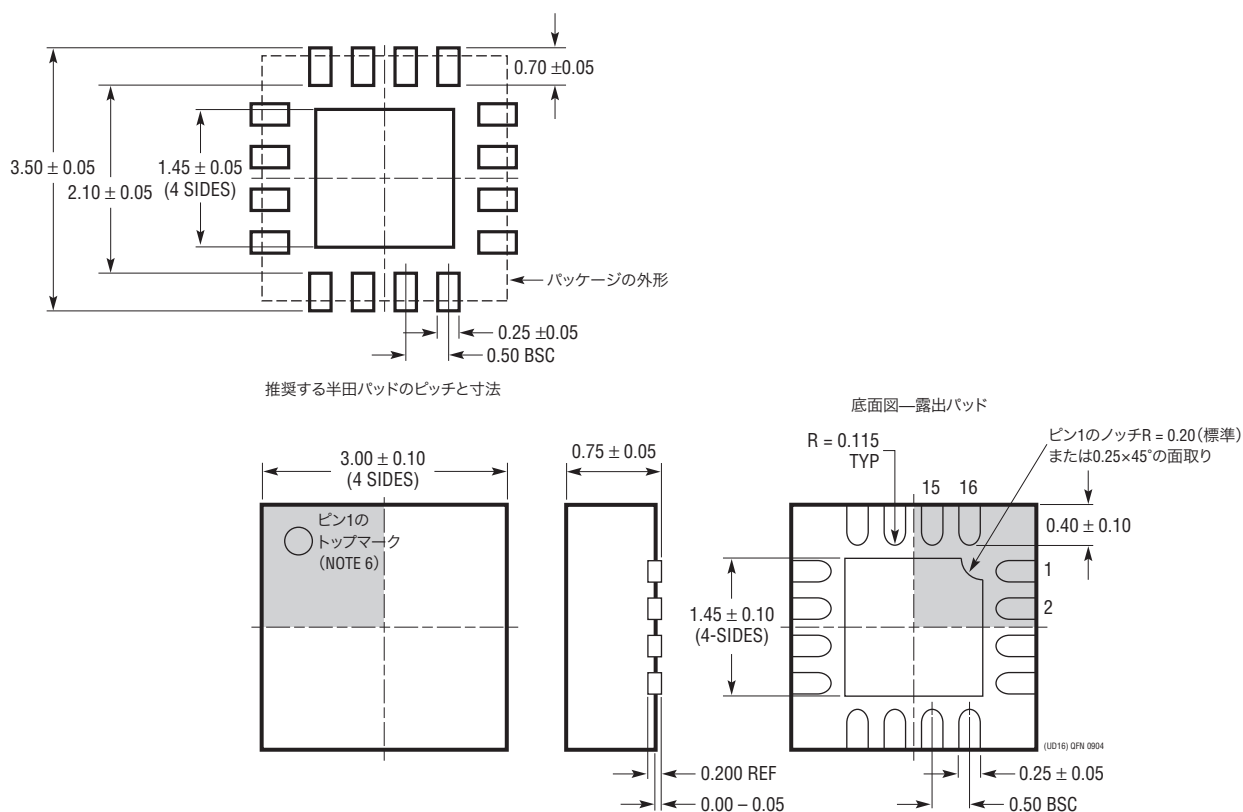


温度応答



パッケージ

UDパッケージ
16ピン・プラスチックQFN (3mm×3mm)
(Reference LTC DWG # 05-08-1691)



NOTE:

1. 図面はJEDECのパッケージ外形M0-220のバリエーション (WEED-2) に適合
2. 図は実寸とは異なる
3. 全ての寸法はミリメートル
4. パッケージ底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない。
モールドのバリは (もしあれば) 各サイドで0.15mmを超えないこと
5. 露出パッドは半田メッキとする
6. 網掛けの部分はパッケージのトップとボトムのピン1の位置の参考に過ぎない

