

600kHz、1Aスイッチ PWM DC/DCコンバータ

特長

- 1A、0.5、30Vの内部スイッチ
- 最小1.5Vの V_{IN} で動作
- 600kHzの固定周波数動作
- シャットダウン時にもアクティブなバッテリー電圧低下検知器
- 低 V_{CESAT} スイッチ：800mAで410mV
- LT1317Bとピン・コンパチブル
- 小型8ピンMSOP、SOパッケージ

アプリケーション

- LCDバイアス電源
- GPSレシーバ
- バッテリー・バックアップ
- ポータブル電子機器
- 診断用医療機器

概要

LT[®]1949は1Aの0.5 スwitchを内蔵する固定周波数昇圧DC/DCコンバータです。3.3V入力から10V/175mAを生成でき、大画面LCDパネル用のバイアス電圧を生成するのに最適です。600kHz固定周波数動作により、容易にフィルタ可能な低ノイズ出力が得られます。また、スイッチ定格が30Vなので、1個のインダクタを使用して最大28Vの電圧を出力できます。外部補償ピンにより、ユーザはループ補償を柔軟に決定することができ、小型の低ESRのセラミック・コンデンサを出力に使用できます。8ピンMSOP、SOパッケージで提供され、全面的な低プロファイル・ソリューションを実現します。

LT1949は、シャットダウン時にもアクティブなバッテリー電圧低下検知器を内蔵しています。消費電流は動作中は4.5mAですが、シャットダウン時は25 μ Aです。

LT、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

標準的応用例

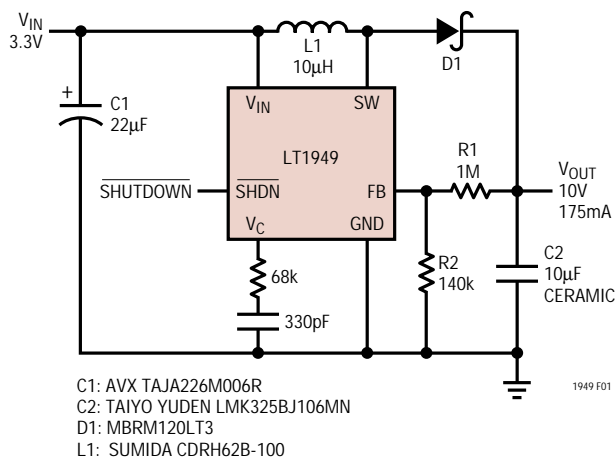


図1. 3.3Vから10V/175mAへのDC/DCコンバータ

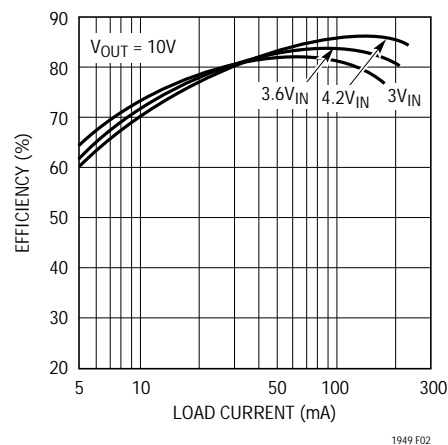


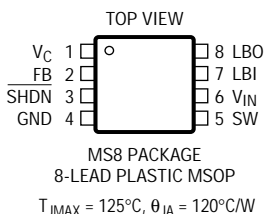
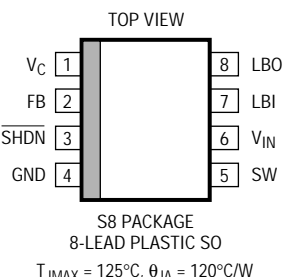
図2. 3.3Vから10Vへのコンバータの効率

LT1949

絶対最大定格 (Note 1)

V_{IN} 、LBO電圧	12V	接合部温度	125
SW電圧	- 0.4V ~ 30V	動作温度範囲(Note 2)	
FB電圧	$V_{IN} + 0.3V$	LT1949EMS8	- 40 ~ 85
V_C 電圧	2V	LT1949ES8/LT1949IS8	- 40 ~ 85
LBI電圧	$0V \leq V_{LBI} \leq 1V$	保存温度	- 65 ~ 150
SHDN電圧	6V	リード温度(半田付け、10秒)	300

パッケージ/発注情報

 <p>MS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP $T_{JMAX} = 125^{\circ}C$, $\theta_{JA} = 120^{\circ}C/W$</p>	ORDER PART NUMBER	 <p>S8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SO $T_{JMAX} = 125^{\circ}C$, $\theta_{JA} = 120^{\circ}C/W$</p>	ORDER PART NUMBER
	LT1949EMS8		LT1949ES8 LT1949IS8
	MS8 PART MARKING		S8 PART MARKING
	LTJC		1949E 1949I

ミリタリ・グレードに関してはお問い合わせください。

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 $T_A = 25$ での値。注記がない限り、 $V_{IN} = 2V$ 、 $V_{SHDN} = 2V$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
I_Q	Quiescent Current	$V_{SHDN} = 0V$	●	4.5	7.5	mA	
			●	25	40	μA	
V_{FB}	Feedback Voltage		●	1.22	1.24	1.26	V
			●	1.20	1.24	1.26	V
I_B	FB Pin Bias Current (Note 3)		●	12	80	nA	
	Input Voltage Range		●	1.7	12	V	
g_m	Error Amp Transconductance	$\Delta I = 5\mu A$	●	70	140	240	$\mu mhos$
A_V	Error Amp Voltage Gain			700		V/V	
	Maximum Duty Cycle		●	80	85	%	
	Switch Current Limit (Note 4)	$V_{IN} = 2.5V$, Duty Cycle = 30% $V_{IN} = 2.5V$, Duty Cycle = 30%	●	1	1.13	1.5	A
f_{OSC}	Switching Frequency		●	500	600	750	kHz
	Shutdown Pin Current	$V_{SHDN} = V_{IN}$ $V_{SHDN} = 0V$	●	0.015	0.1	μA	
	LBI Threshold Voltage		●	-2.3	-7	μA	
			●	190	200	210	mV
	LBO Output Low	$I_{SINK} = 10\mu A$	●	180	220	mV	
	LBO Leakage Current	$V_{LBI} = 250mV$, $V_{LBO} = 5V$	●	0.02	0.1	μA	
	LBI Input Bias Current (Note 5)	$V_{LBI} = 150mV$	●	5	60	nA	
	Low-Battery Detector Gain	1M Ω Pull-Up		2000		V/V	
	Switch Leakage Current	$V_{SW} = 5V$	●	0.01	3	μA	

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 $T_A = 25$ での値。注記がない限り、 $V_{IN} = 2V$ 、 $V_{SHDN} = 2V$

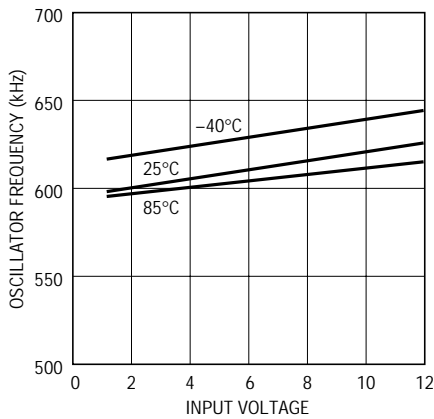
SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
	Switch V_{CESAT}	$I_{SW} = 800mA$ $I_{SW} = 500mA$	●	410	400	mV
	Reference Line Regulation	$1.8V \leq V_{IN} \leq 12V$	●	0.08	0.15	%/V
	\overline{SHDN} Input Voltage High		●	1.4	6	V
	\overline{SHDN} Input Voltage Low		●		0.4	V

Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスの寿命に影響を及ぼす値。
 Note 2: LT1949Eは0 ~ 70 の性能仕様に適合することが保証されている。
 - 40 ~ 85 の動作温度範囲に対する仕様は、設計、特性評価、および統計プロセス・コントロールとの相関によって保証されている。

Note 3: バイアス電流はFBピンに流入する。
 Note 4: スイッチ電流制限は設計およびスタティック試験との相関、もしくはどちらか一方により保証されている。デューティ・サイクルは、ランプ・ジェネレータにより電流制限に影響を与える。
 Note 5: バイアス電流はLBIピンから流出する。

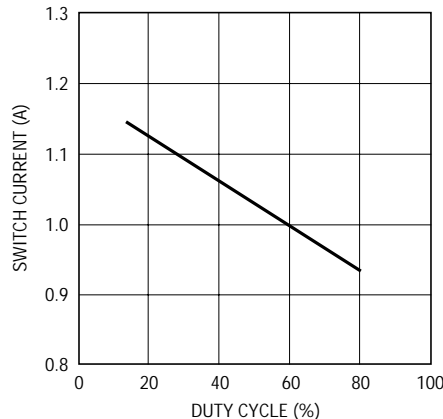
標準的性能特性

発振器周波数



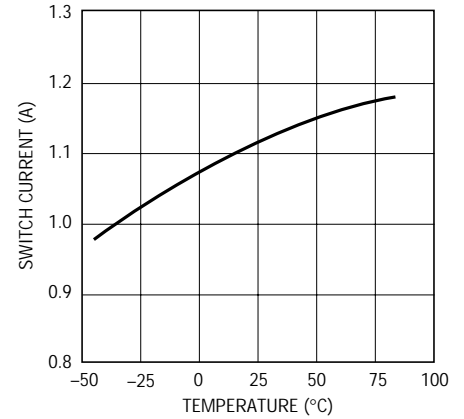
1949 G01

スイッチ電流制限



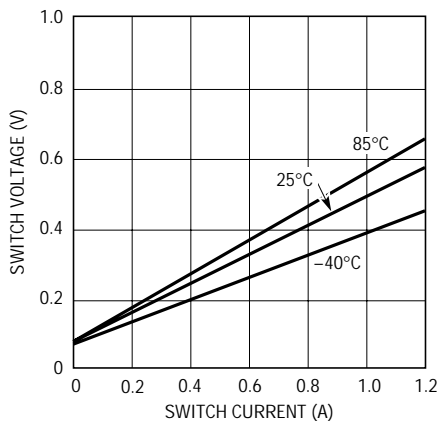
1949 G02

スイッチ電流制限、
デューティ・サイクル = 30%



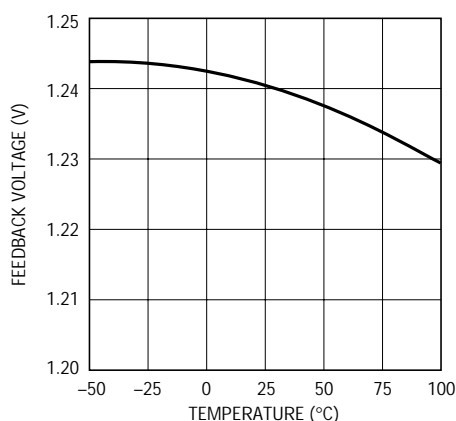
1949 G03

スイッチ電圧降下 (V_{CESAT})



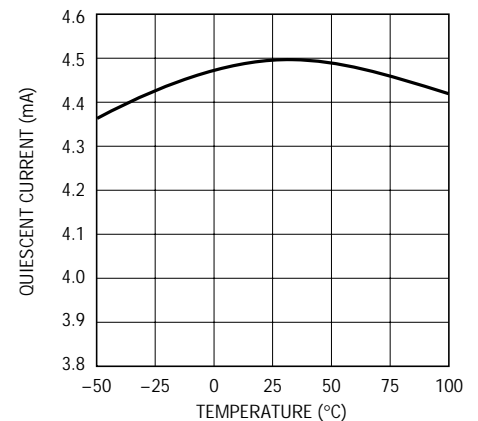
1949 G04

帰還電圧



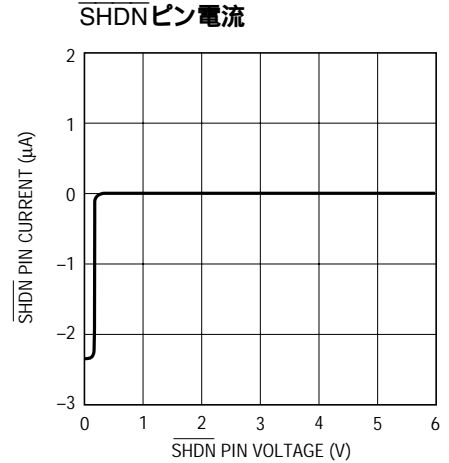
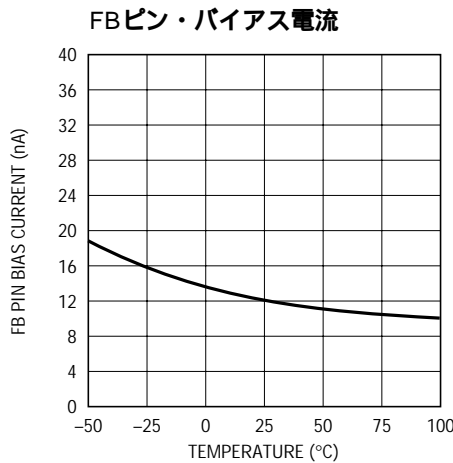
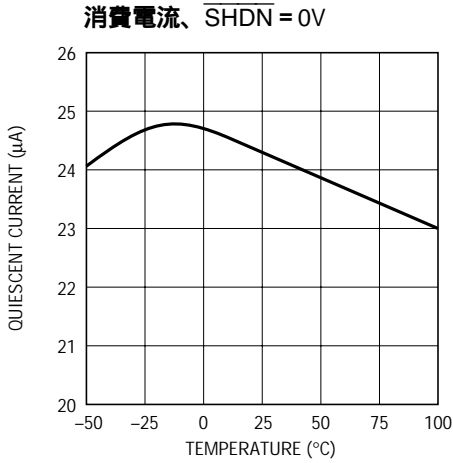
1949 G05

消費電流、 $\overline{SHDN} = 2V$

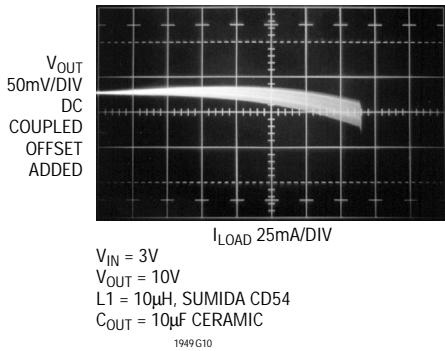


1949 G06

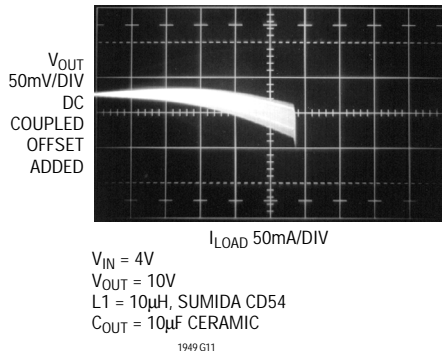
標準的性能特性



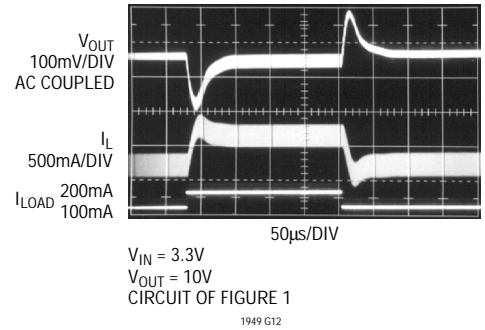
ロード・レギュレーション



ロード・レギュレーション



過渡応答



ピン機能

V_C (ピン1): 誤差アンプの補償ピンです。このピンからグラウンドに直列RCネットワークを接続します。セラミック出力コンデンサ使用時の補償のための標準値は68k/330pFの組合せです。 V_C でのトレース面積を最小にしてください。

FB (ピン2): 帰還ピン。リファレンス電圧は1.24Vです。ここに抵抗分割器のタップを接続します。FBのトレース面積を最小にしてください。次式に従って V_{OUT} を設定します： $V_{OUT} = 1.24\text{V}(1 + R1/R2)$

$\overline{\text{SHDN}}$ (ピン3): シャットダウン。シャットダウン・モードではこのピンを“L”にします(バッテリー電圧低下検知器だけがアクティブのままです)。デバイスをイネーブルするには、このピンをフロート状態にするか、または1.4Vから6Vの電圧に接続します。 $\overline{\text{SHDN}}$ ピンはロジック・レベルなので、ロジック仕様(“H”が1.4V、“L”が0.4V)にのみ適合する必要があります。

GND (ピン4): グラウンド。ローカル・グラウンド・プレーンに直接接続してください。

SW (ピン5): スイッチ・ピン。このピンにはインダクタ/ダイオードを接続します。EMIを低減するために、このピンのトレース面積を小さくしてください。

V_{IN} (ピン6): 電源ピン。ピンの近くでバイパスしなければなりません。

LBK (ピン7): バッテリー電圧低下検知器入力。200mVリファレンス。LBIの電圧は、グラウンドと700mVの間になければなりません。バッテリー電圧低下検知器はシャットダウン時にもアクティブになったままです。

LBO (ピン8): バッテリー電圧低下検知器出力。オープン・コレクタは、10µAの電流をシンクできます。1Mプルアップを推奨します。

ブロック図

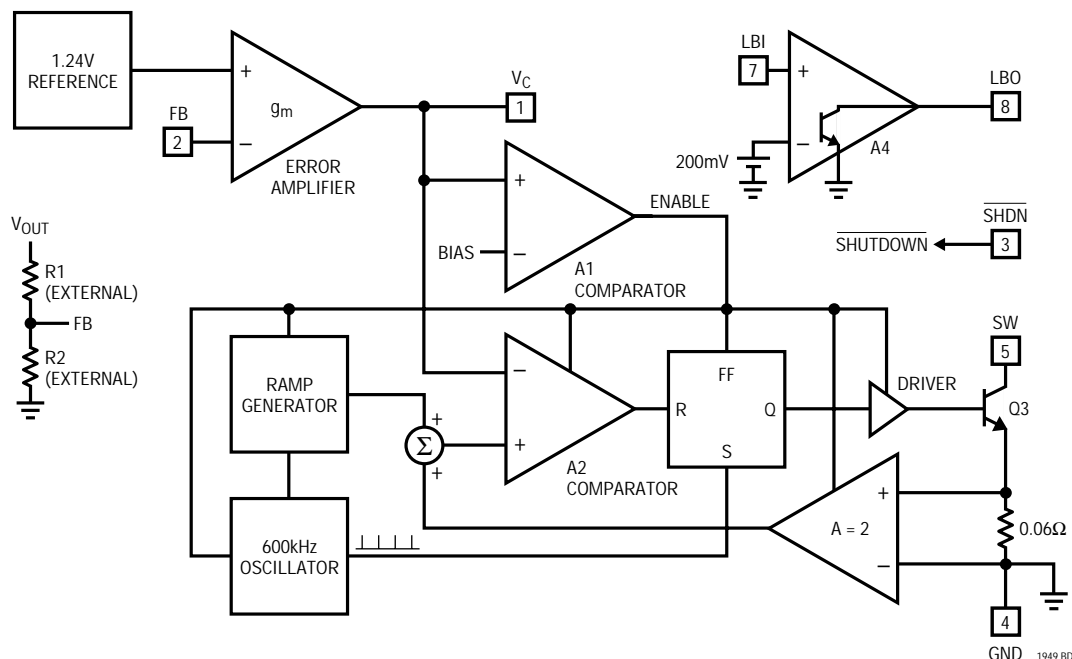


図3. LT1949ブロック図

動作

LT1949は、1A NPNパワー・トランジスタを内蔵した電流モード固定周波数昇圧DC/DCコンバータです。ブロック図を参照すれば、動作を最も良く理解することができます。

各発振サイクルの初めにフリップ・フロップがセットされ、スイッチがターンオンします。スイッチの電流は、A2の正入力の電圧が V_C ピン電圧に達するまでランプアップし、それによってA2出力の状態を変化させ、スイッチがターンオフします。A2の正入力の信号は、スイッチ電流を表す信号とランプ発生器(50%を超えるデューティ係数での低調波発振を防止するために導入)の信号を加えたものです。負荷が増加すると、 V_{OUT} (およびFB)はわずかに低下し、誤差アンプは V_C をより高い電圧にドライブし、それによってスイッチの電流が増加します。このようにして、誤差アンプは V_C ピンを負荷を満足させるのに必要な電圧にドライブします。 V_C ピンとグランド間に接続した外部直列RCネットワークによって周波数補償が行われます。

レイアウトのヒント

LT1949は電流を高速で切り替えるため、十分な性能を発揮させるには、レイアウトに細心の注意を払う必要があります。レイアウトが不適切な場合は、公表された性能を得ることができません。図4に昇圧(ステップアップ)コンバータ用の推奨部品配置を示します。PCボード・レイアウトではこれを遵守しなければなりません。また、スイッチング・ループの直接経路に注意が必要です。入力コンデンサC1をICパッケージの近く(5mm以下)に配置してください。C_{IN}とV_{IN}の間に10mmほどの短いワイヤまたはPCトレースを配置しても、安定化不能や発振などの問題が発生します。

出力コンデンサC2のグランド端子は、LT1949のピン4の近くに接続しなければなりません。これを行うことによって、グランド銅箔での di/dt が低減され、高周波スパイクが最小限に抑えられます。DC/DCコンバータのグランドは、グランド・プレーンへの di/dt を防止するために、1箇所でのみPCボード・グランド・プレーンに接続しなければなりません。

動作

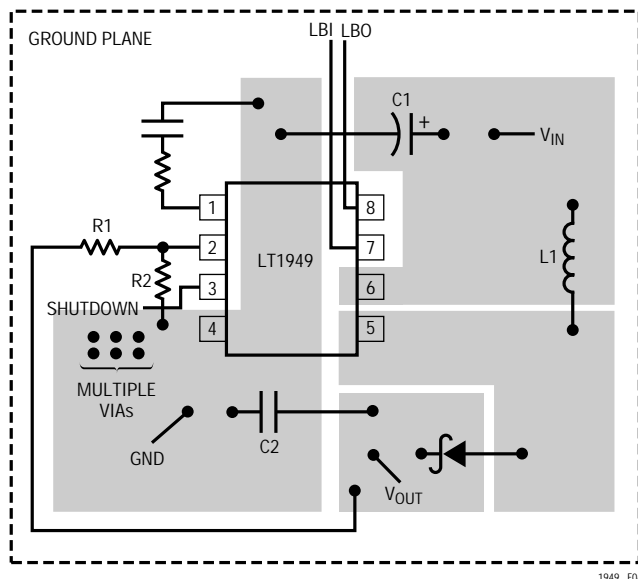


図4. 昇圧コンバータ用の推奨部品配置。広いIPCトレースを使用するダイレクト高電流経路に注意してください。ピン1(V_C)とピン2(FB)でのトレース面積を最小にします。複数の中継ホールを使用して、ピン4の銅をグランド・プレーンに接続してください。スイッチング電流がグランド・プレーンに流れないようにするために、1箇所のみ中継ホールを使ってください。

アプリケーション情報

バッテリー電圧低下検知器

LT1949のバッテリー電圧低下検知器はオープン・コレクタNPN出力をもった簡単なPNP入力利得段です。利得段の負入力には内部で200mV ± 5%リファレンスに接続されています。正入力にはLBIピンです。バッテリー電圧低下検知器として構成することは簡単です。

図5に詳細な接続を示します。R1およびR2は、LBIピンのバイアス電流が大きな誤差原因にならない低い値にする必要があります。R2は100kで十分です。200mVリファレンスには、図6に示す方法でアクセスすることもできます。バッテリー電圧低下検知器はシャットダウン時にもアクティブになったままです。

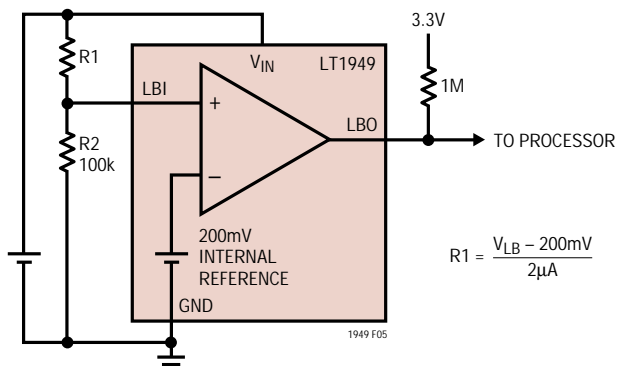


図5. バッテリー電圧低下検知器のトリップ・ポイントの設定

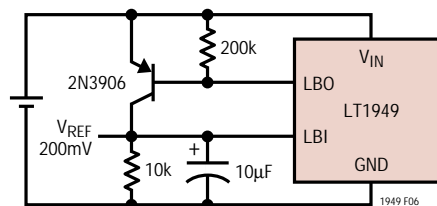
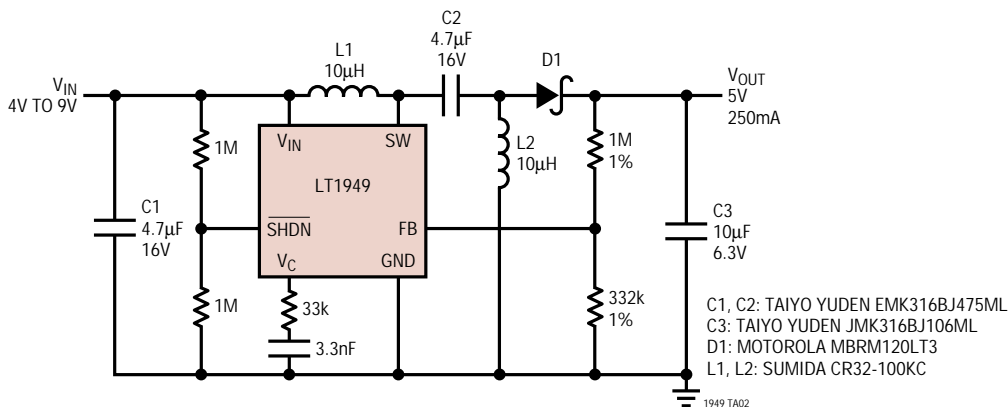


図6. 200mVリファレンスへの利用

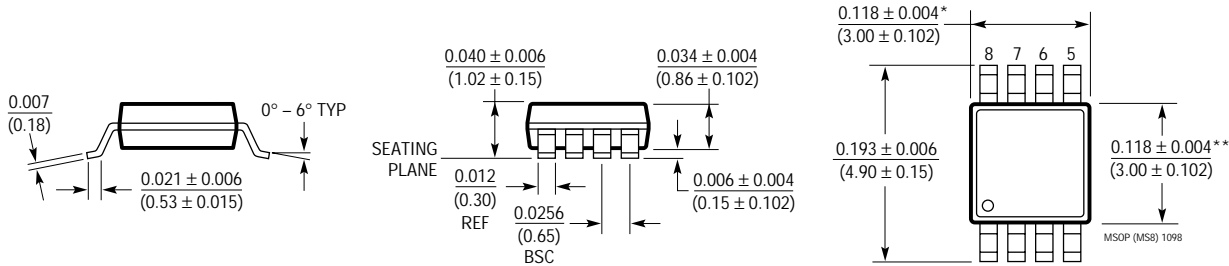
標準的応用例

4セルから5V SEPICコンバータ



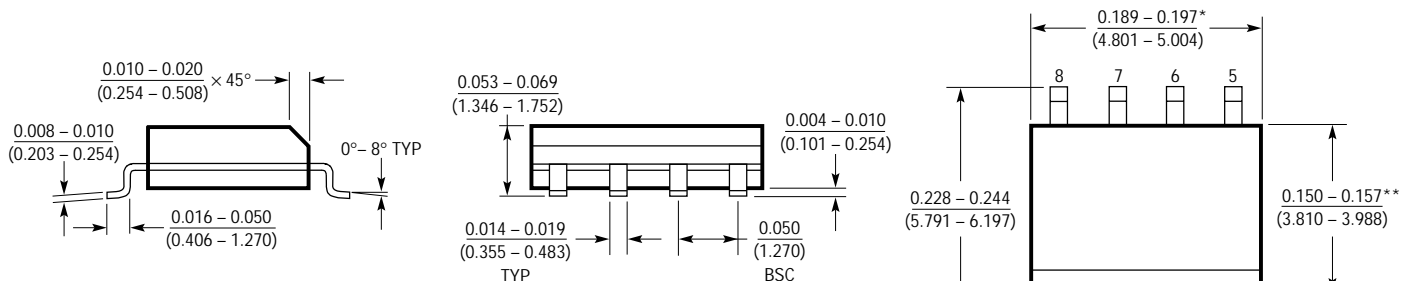
パッケージ 注記がない限り寸法はインチ(ミリメートル)

MS8パッケージ
 8ピン・プラスチックMSOP
 (LTC DWG # 05-08-1660)



* DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS. MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS SHALL NOT EXCEED 0.006* (0.152mm) PER SIDE
 ** DIMENSION DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH OR PROTRUSIONS. INTERLEAD FLASH OR PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED 0.006* (0.152mm) PER SIDE

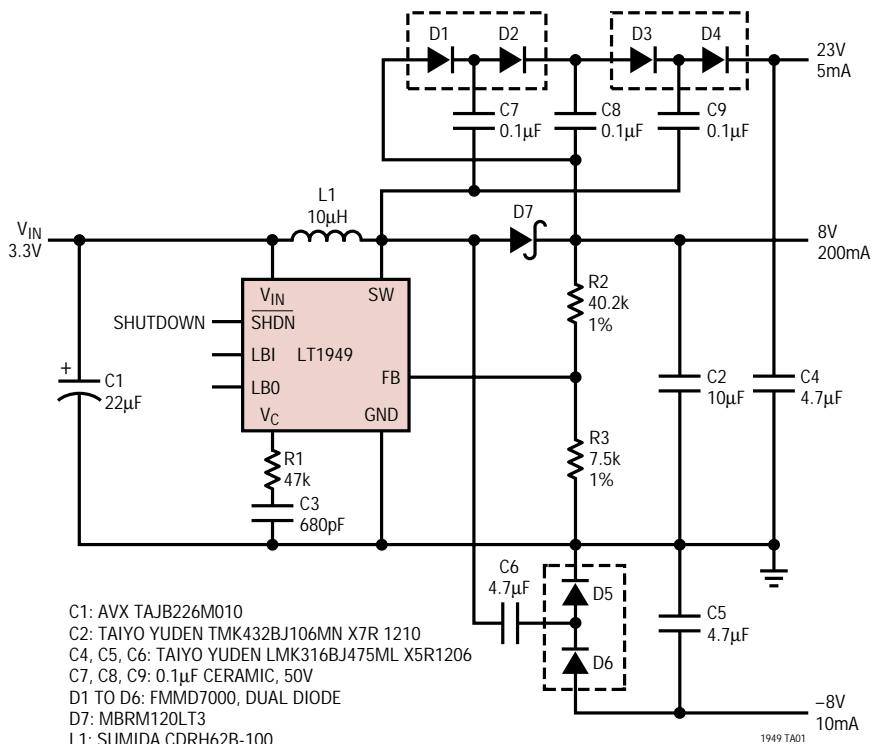
S8パッケージ
 8ピン・プラスチック・スモール・アウトライン(細型0.150)
 (LTC DWG # 05-08-1610)



* DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH. MOLD FLASH SHALL NOT EXCEED 0.006* (0.152mm) PER SIDE
 ** DIMENSION DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH. INTERLEAD FLASH SHALL NOT EXCEED 0.010* (0.254mm) PER SIDE

標準的応用例

低プロファイルのトリプル出力LCDバイアス発生器



関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1054	高電力安定化チャージ・ポンプ	インダクタ不要、最大出力100mA
LT1302	高出力電流マイクロパワーDC/DCコンバータ	2Vから5V/600mA、2A内部スイッチ、 I_Q 200µA
LT1304	2セル・マイクロパワーDC/DCコンバータ	シャットダウン時にもアクティブなバッテリー電圧低下検知器
LT1307B	1セル・マイクロパワー600kHz PWM DC/DCコンバータ	1セルから3.3V/75mA、MSOPパッケージ
LT1308B	2A 600kHz PWM DC/DCコンバータ	TSSOPパッケージ
LT1317B	マイクロパワー、600kHz PWM DC/DCコンバータ	2セルから3.3V/200mA、MSOPパッケージ
LTC [®] 1516	2セルから5Vへの安定化チャージ・ポンプ	I_Q 12µA、インダクタなし、3V入力から5V/50mA
LT1613	1セル 1.4MHz PWM DC/DCコンバータ	3.3Vから5V/200mA、SOT-23パッケージ
LT1682	低ノイズ・リニア・レギュレータ付ダブル・チャージ・ポンプ	3.3V、5V出力、ノイズ60µV _{RMS} 、80mA出力
LTC1754	マイクロパワー3.3V/5Vチャージ・ポンプ、シャットダウン付	50mA出力、 $I_Q = 13µA$ 、SOT-23パッケージ