



特長

- 広い入力電圧範囲: 3.6V ~ 58V (絶対最大定格: 60V)
- 出力電流: 最大 2A
- 出力電流の増加に備えて並列接続可能 
- 出力電圧範囲: 0.8V ~ 24V
- 調整可能なスイッチング周波数: 100kHz ~ 2.4MHz
- インバータとして構成可能 
- 電流モード制御
- プログラム可能なソフトスタート
- 9mm×15mm×4.92mm の BGA パッケージ

アプリケーション

- 自動車用バッテリーのレギュレーション
- 携帯型製品の電源
- 分散電源のレギュレーション
- 産業用電源
- AC アダプタ・トランスのレギュレーション

概要

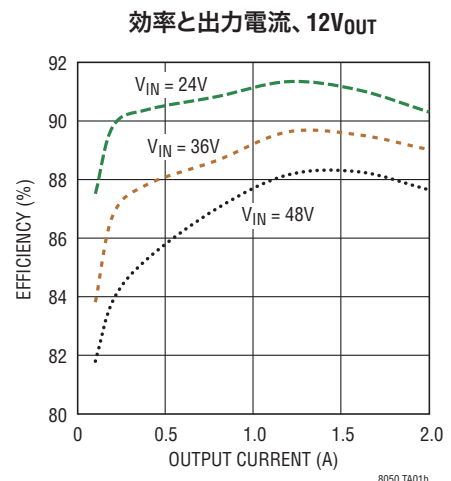
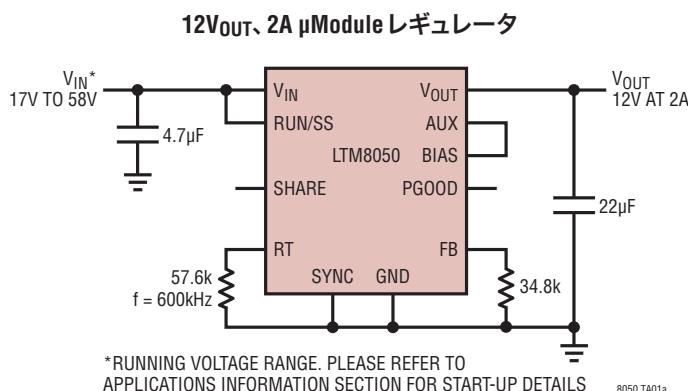
LTM[®]8050は、58V入力の2A降圧μModule[®](マイクロモジュール)コンバータです。スイッチング・コントローラ、パワー・スイッチ、インダクタ、およびすべての支持部品がパッケージに搭載されています。LTM8050は、3.6V ~ 58Vの入力電圧範囲で動作し、0.8V ~ 24Vの出力電圧範囲および100kHz ~ 2.4MHzのスイッチング周波数範囲をサポートしており、それぞれ1本の抵抗で設定されます。設計を完了するために必要なのは、入力と出力のバルク・フィルタ・コンデンサだけです。

LTM8050は、9mm×15mm×4.92mmのボール・グリッド・アレイ (BGA) パッケージに収容されているので、標準の表面実装装置による自動組み立てに適しています。LTM8050は、SnPb (BGA) または RoHS 準拠の端子仕上げで供給されます。

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology、Linearのロゴ、μModule、およびBurst Modeはリニアテクノロジー社の登録商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

 クリックすると、関連する TechClip ビデオが表示されます。

標準的応用例



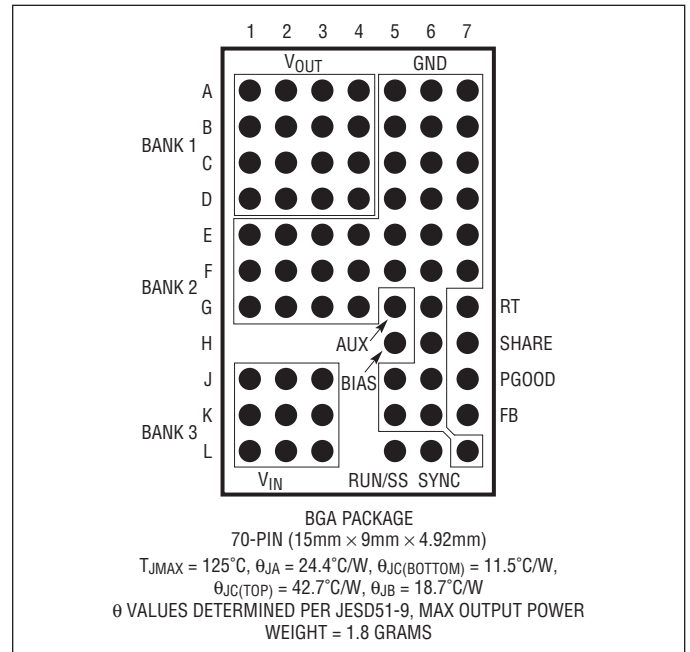
LTM8050

絶対最大定格

(Note 1, 3)

V_{IN} 、RUN/SSの電圧.....	60V
FB、RT、SHAREの電圧.....	5V
V_{OUT} 、AUX.....	25V
PGOOD、SYNC、BIAS.....	25V
$V_{IN} + BIAS$	72V
最大接合部温度 (Note 2).....	125°C
半田付け温度.....	245°C
保存温度.....	125°C

ピン配置



発注情報

製品番号	パッド/ボール 仕上げ	製品マーキング*		パッケージ	MSL レーティング	温度範囲 (Note 2)
		デバイス	コード			
LTM8050EY#PBF	SAC305 (RoHS)	LTM8050Y	e1	BGA	3	-40°C to 125°C
LTM8050IY#PBF	SAC305 (RoHS)	LTM8050Y	e1	BGA	3	-40°C to 125°C
LTM8050IY	SnPb (63/37)	LTM8050Y	e0	BGA	3	-40°C to 125°C
LTM8050MPY#PBF	SAC305 (RoHS)	LTM8050Y	e1	BGA	3	-55°C to 125°C
LTM8050MPY	SnPb (63/37)	LTM8050Y	e0	BGA	3	-55°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。パッド/ボール仕上げのコードは、IPC/JEDEC J-STD-609による。

• 端子仕上げの製品マーキング:
www.linear-tech.co.jp/leadfree

• 推奨される LGA/BGA の PCB アセンブリおよび製造方法:
www.linear-tech.co.jp/umodule/pcbassembly

• LGA/BGA パッケージおよびトレイ図面:
www.linear-tech.co.jp/packaging

電気的特性 ●は全動作温度範囲で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、 $V_{IN} = 12\text{V}$ 、 $\text{RUN/SS} = 12\text{V}$ 、 $\text{BIAS} = 3\text{V}$ 。(Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Minimum Input Voltage				3.6	V
Output DC Voltage	$0 < I_{OUT} \leq 2\text{A}$; R_{FB} Open $0 < I_{OUT} \leq 2\text{A}$; $R_{FB} = 16.9\text{k}$; $V_{IN} = 32\text{V}$		0.8 24		V V
Output DC Current		0		2	A
Quiescent Current into V_{IN}	$\text{RUN/SS} = 0\text{V}$ Not Switching $\text{BIAS} = 0\text{V}$, Not Switching		0.01 35 120	1 60 160	μA μA μA
Quiescent Current into BIAS	$\text{RUN/SS} = 0\text{V}$ Not Switching $\text{BIAS} = 0\text{V}$, Not Switching		0.01 82 1	0.5 120 5	μA μA μA
Line Regulation	$5.5\text{V} < V_{IN} < 58\text{V}$, $I_{OUT} = 1\text{A}$		0.3		%
Load Regulation	$0\text{A} < I_{OUT} < 2\text{A}$		0.3		%
Output Voltage Ripple (RMS)	$0\text{A} < I_{OUT} < 2\text{A}$		10		mV
Switching Frequency	$R_T = 45.3\text{k}$		750		kHz
Voltage (at FB Pin)		775 770	790	805 810	mV mV
Internal Feedback Resistor			499		k Ω
Minimum BIAS Voltage for Proper Operation				2.8	V
RUN/SS Pin Current	$\text{RUN/SS} = 2.5\text{V}$		6	10	μA
RUN Input High Voltage		2.5			V
RUN Input Low Voltage				0.2	V
PGOOD Threshold (at FB Pin)	V_{OUT} Rising		730		mV
PGOOD Leakage Current	PGOOD = 30V		0.1	1	μA
PGOOD Sink Current	PGOOD = 0.4V	200	600		μA
SYNC Input Low Threshold	$f_{\text{SYNC}} = 550\text{kHz}$			0.5	V
SYNC Input High Threshold	$f_{\text{SYNC}} = 550\text{kHz}$	0.7			V
SYNC Bias Current	SYNC = 0V		0.1		μA

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恐れがある。

Note 2: LTM8050Eは $0^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の内部温度で性能仕様に適合することが保証されている。 $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の全内部動作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。LTM8050Iは $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の全内部動作温度範囲

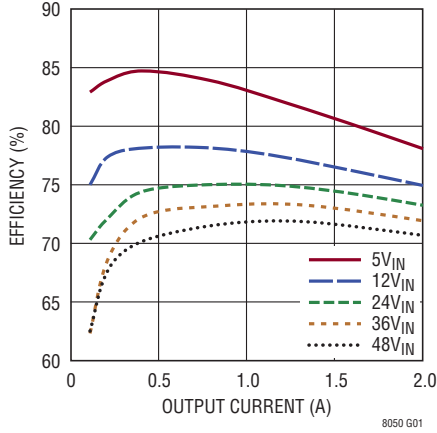
で仕様に適合することが保証されている。LTM8050MPは $-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の全内部動作温度範囲で仕様に適合することが保証されている。最大内部温度は、基板レイアウト、パッケージの定格熱抵抗および他の環境要因と関連した特定の動作条件によって決まることに注意。

Note 3: 注記がない限り、絶対最小電圧は0である。

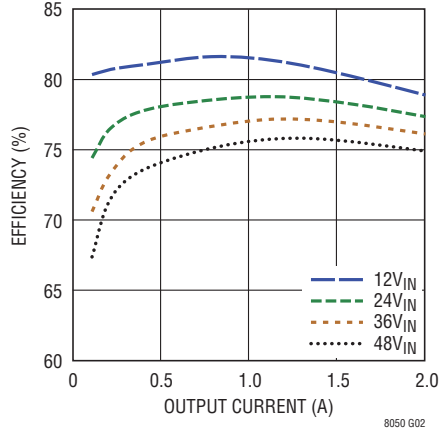
LTM8050

標準的性能特性 注記がない限り、動作条件は表1のとおり ($T_A = 25^\circ\text{C}$)。

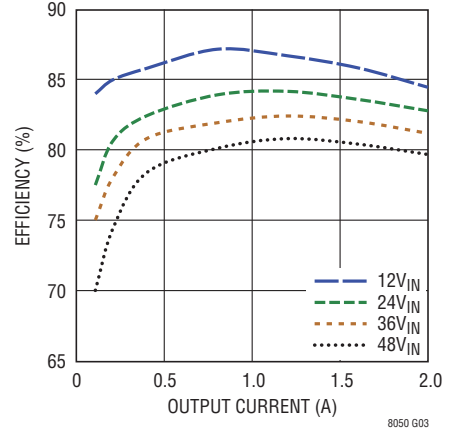
効率と出力電流、2.5V_{OUT}



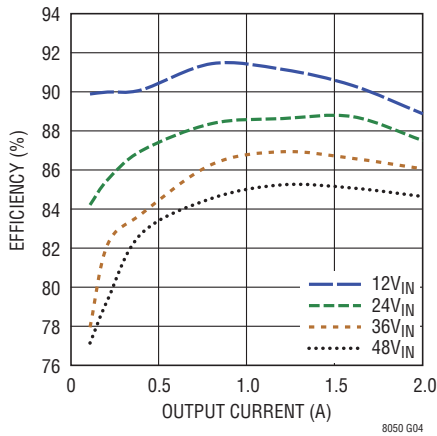
効率と出力電流、3.3V_{OUT}



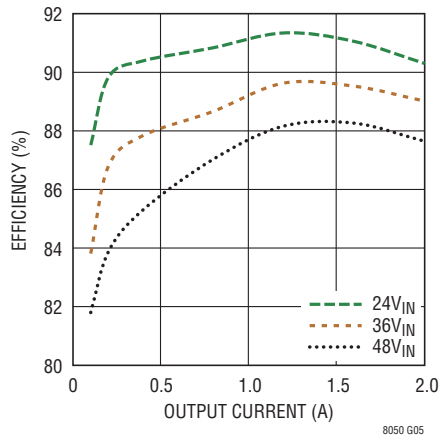
効率と出力電流、5V_{OUT}



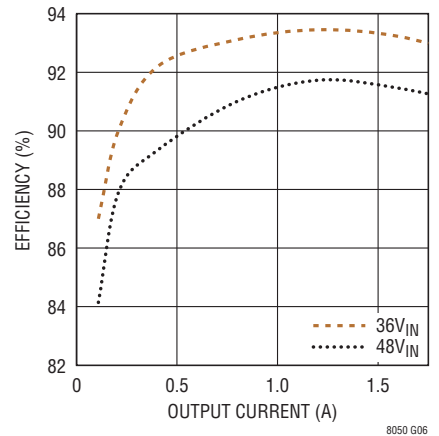
効率と出力電流、8V_{OUT}



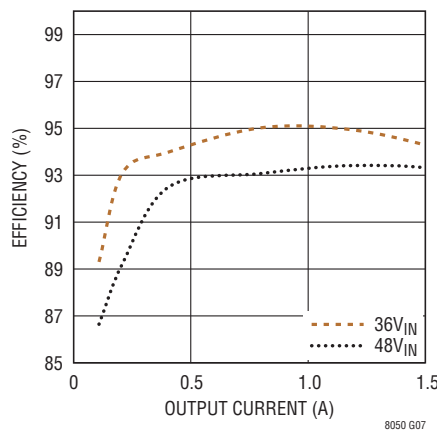
効率と出力電流、12V_{OUT}



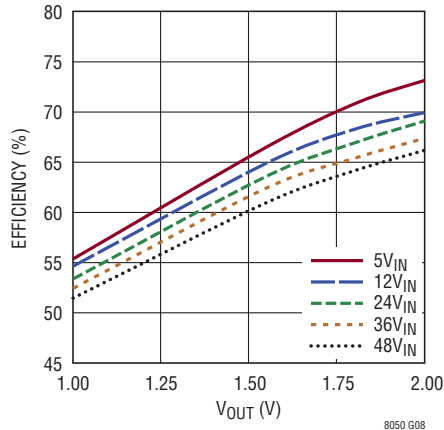
効率と出力電流、18V_{OUT}



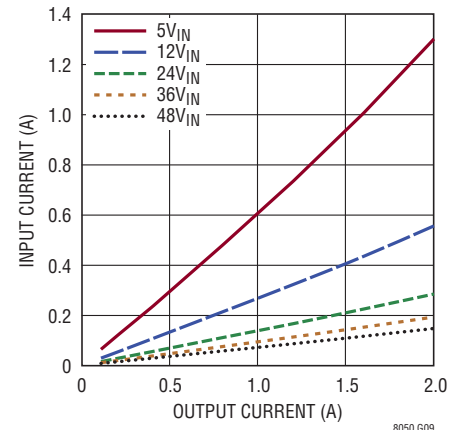
効率と出力電流、24V_{OUT}



効率、V_{OUT} ≤ 2V、2A 負荷、BIAS = 5V



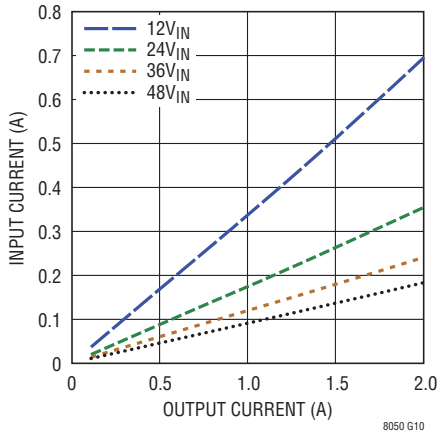
入力電流と出力電流 2.5V_{OUT}



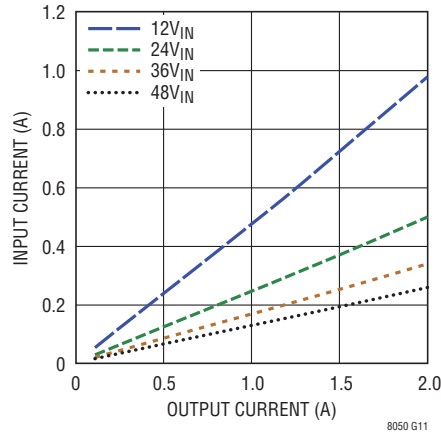
8050fb

標準的性能特性 注記がない限り、動作条件は表1のとおり(T_A = 25°C)。

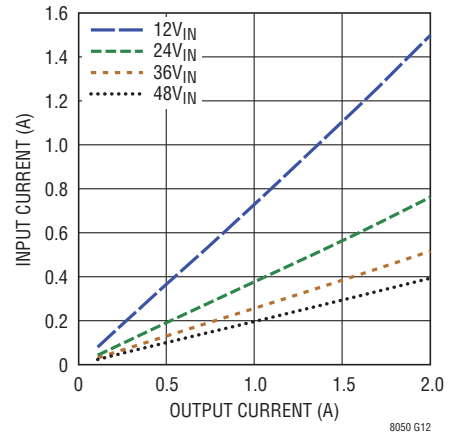
入力電流と出力電流
3.3V_{OUT}



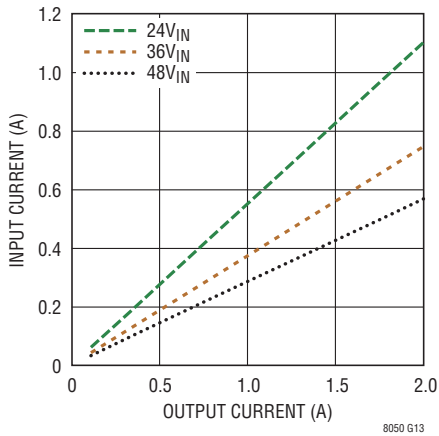
入力電流と出力電流
5V_{OUT}



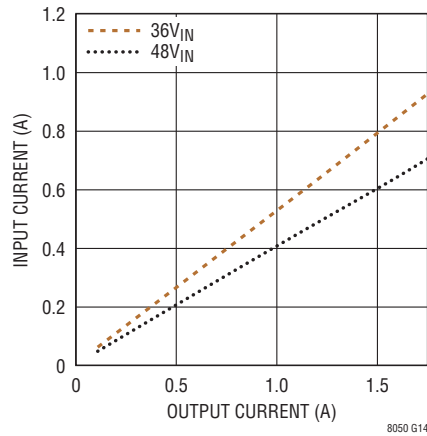
入力電流と出力電流
8V_{OUT}



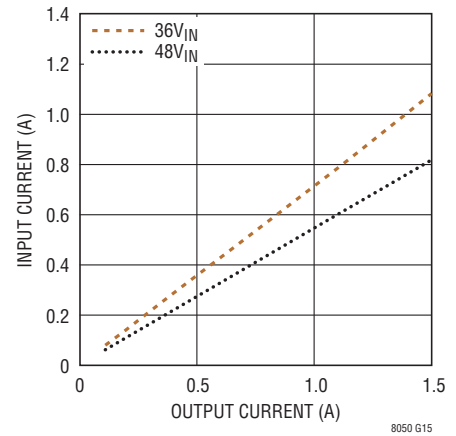
入力電流と出力電流
12V_{OUT}



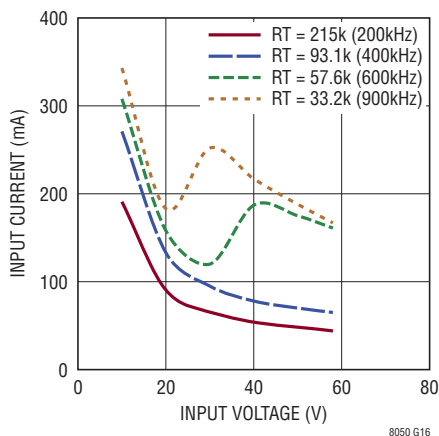
入力電流と出力電流
18V_{OUT}



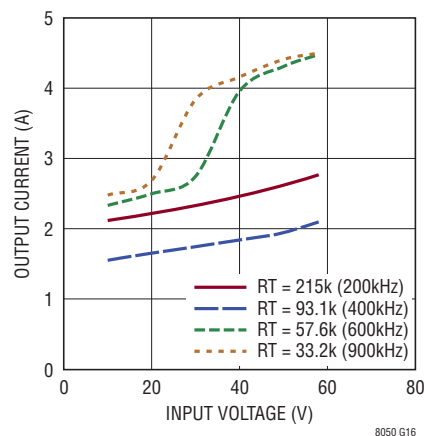
入力電流と出力電流
24V_{OUT}



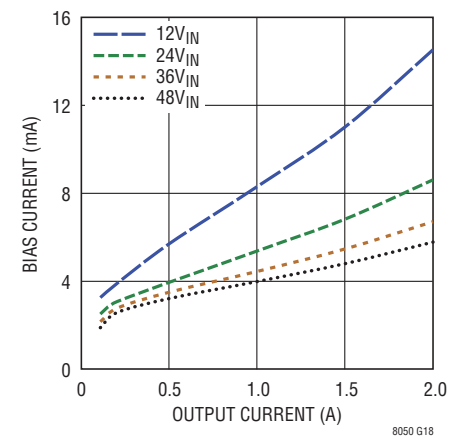
入力電流とV_{IN}、出力を短絡



出力電流とV_{IN}、出力を短絡



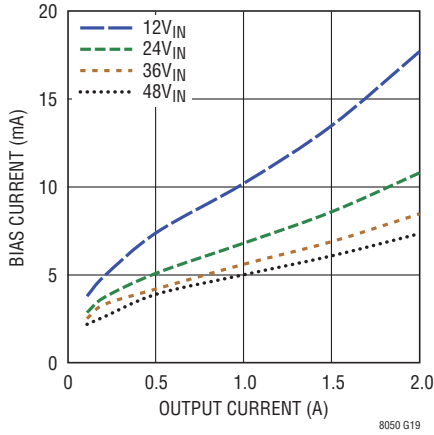
BIAS 電流と出力電流、2.5V_{OUT}、BIAS = 5V



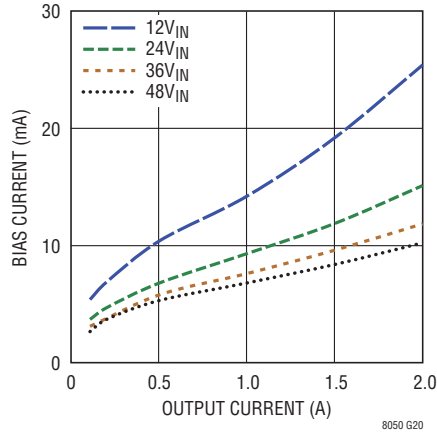
LTM8050

標準的性能特性 注記がない限り、動作条件は表1のとおり ($T_A = 25^\circ\text{C}$)。

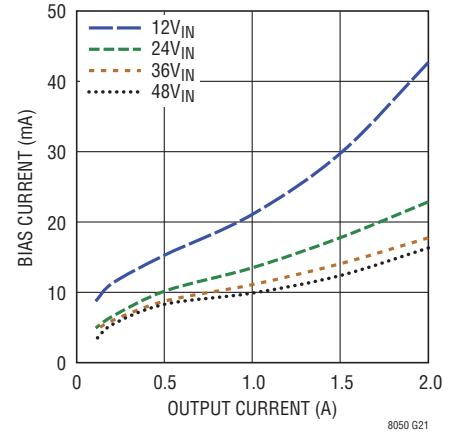
BIAS 電流と出力電流、 $3.3V_{OUT}$ 、 $BIAS = 5V$



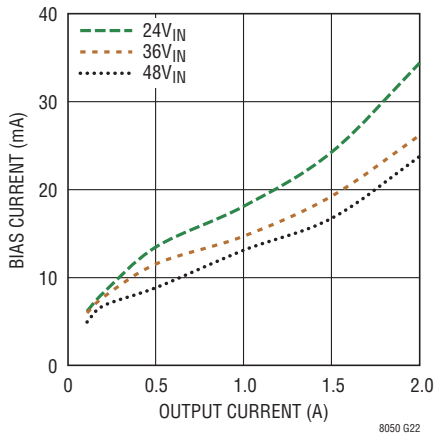
BIAS 電流と出力電流、 $5V_{OUT}$ 、 $BIAS = 5V$



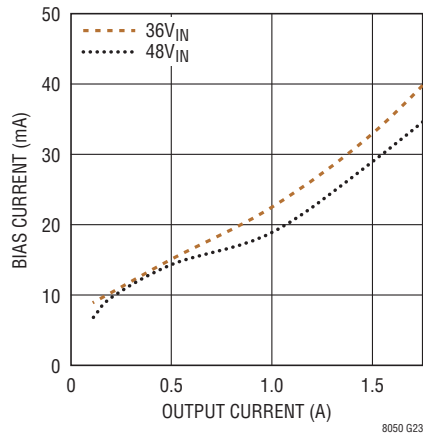
BIAS 電流と出力電流、 $8V_{OUT}$ 、 $BIAS = 5V$



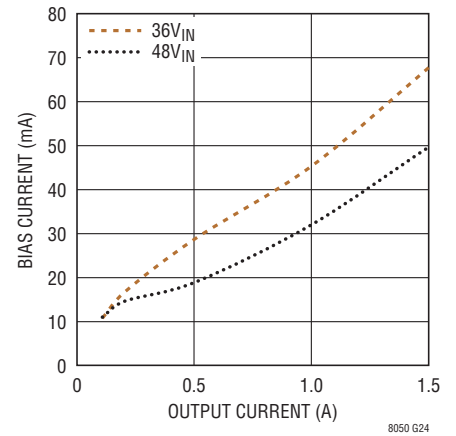
BIAS 電流と出力電流、 $12V_{OUT}$ 、 $BIAS = 5V$



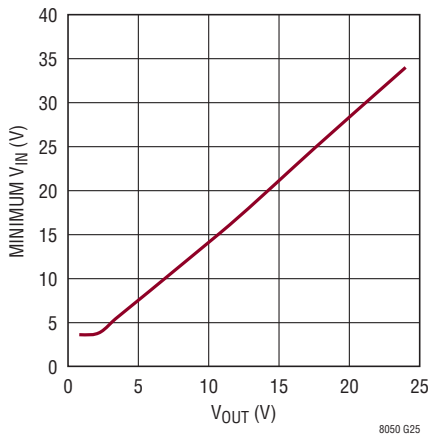
BIAS 電流と出力電流、 $18V_{OUT}$ 、 $BIAS = 5V$



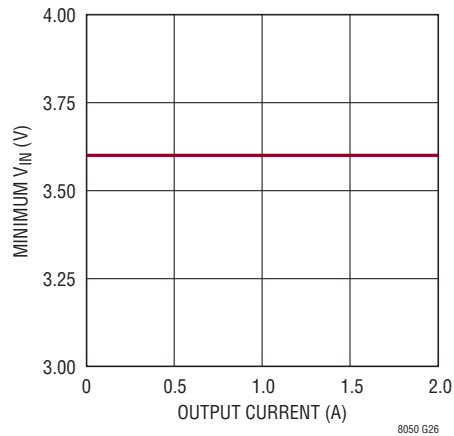
BIAS 電流と出力電流、 $24V_{OUT}$ 、 $BIAS = 5V$



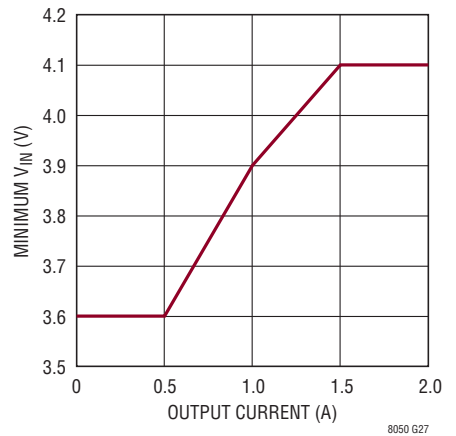
最小 V_{IN} と V_{OUT} 、最大負荷、 $BIAS = 5V$



最小 V_{IN} と出力電流、 $1.8V_{OUT}$ 以下、 $BIAS = 5V$



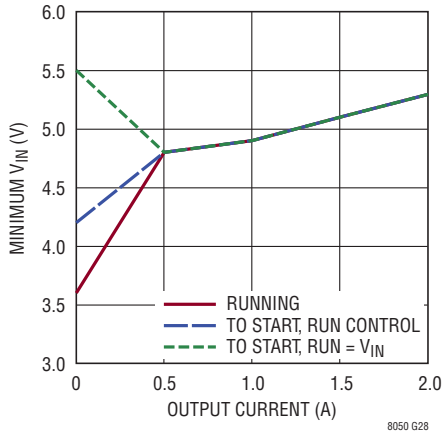
最小 V_{IN} と出力電流、 $2.5V_{OUT}$ 、 $BIAS = 5V$



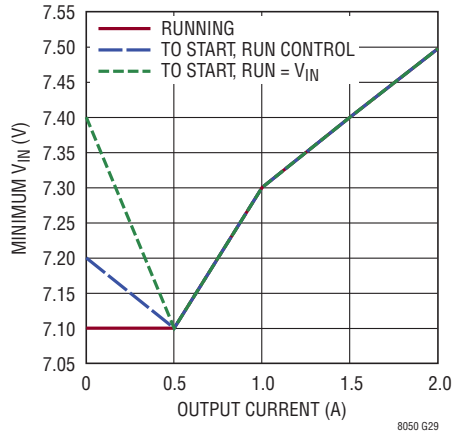
8050fb

標準的性能特性 注記がない限り、動作条件は表1のとおり ($T_A = 25^\circ\text{C}$)。

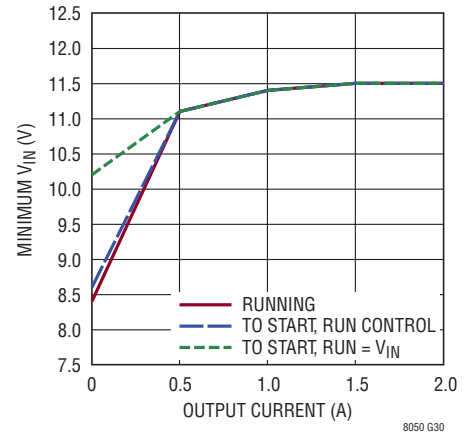
最小 V_{IN} と出力電流、 $3.3V_{OUT}$ 、
BIAS = V_{OUT}



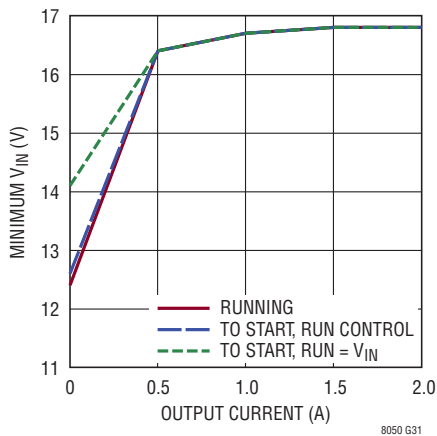
最小 V_{IN} と出力電流、 $5V_{OUT}$ 、
BIAS = V_{OUT}



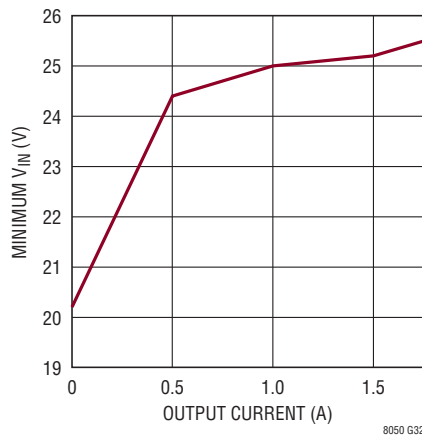
最小 V_{IN} と出力電流、 $8V_{OUT}$ 、
BIAS = V_{OUT}



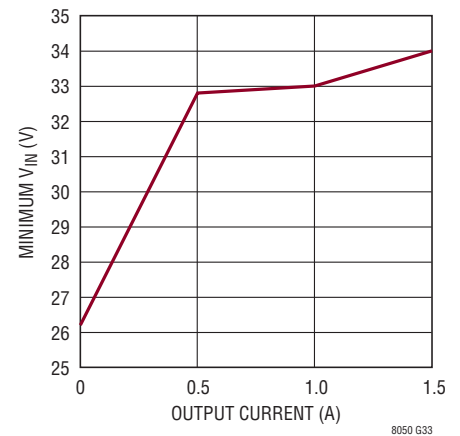
最小 V_{IN} と出力電流、 $12V_{OUT}$ 、
BIAS = V_{OUT}



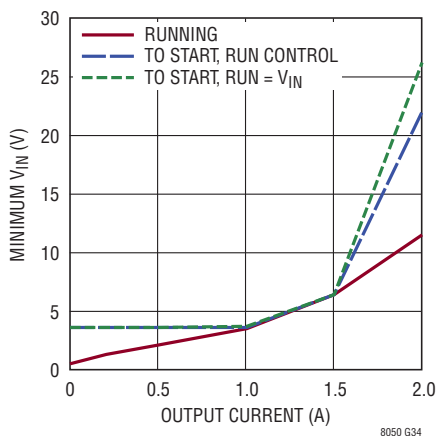
最小 V_{IN} と出力電流、 $18V_{OUT}$ 、
BIAS = V_{OUT}



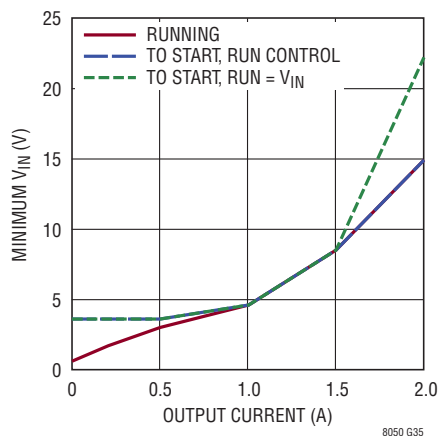
最小 V_{IN} と出力電流、 $24V_{OUT}$ 、
BIAS = 5V



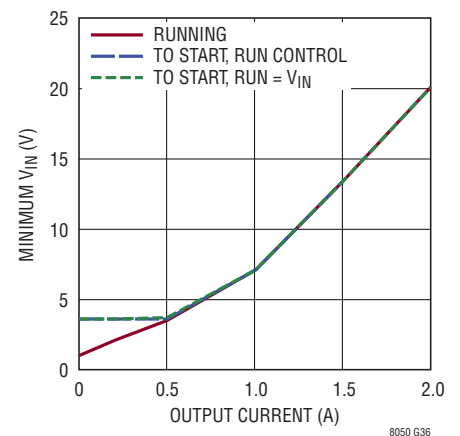
最小 V_{IN} と出力電流、 $-3.3V_{OUT}$ 、
BIAS = GND



最小 V_{IN} と出力電流、 $-5V_{OUT}$ 、
BIAS = GND



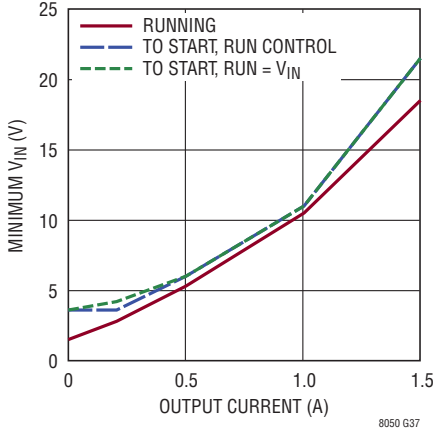
最小 V_{IN} と出力電流、 $-8V_{OUT}$ 、
BIAS = GND



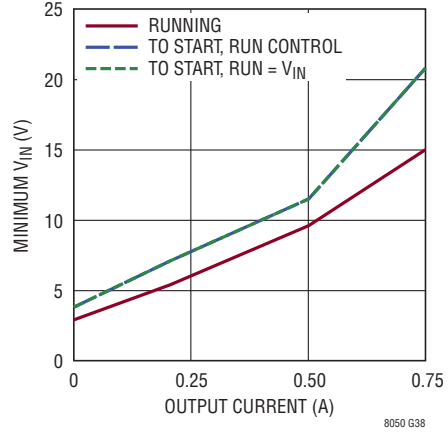
LTM8050

標準的性能特性 注記がない限り、動作条件は表1のとおり ($T_A = 25^\circ\text{C}$)。

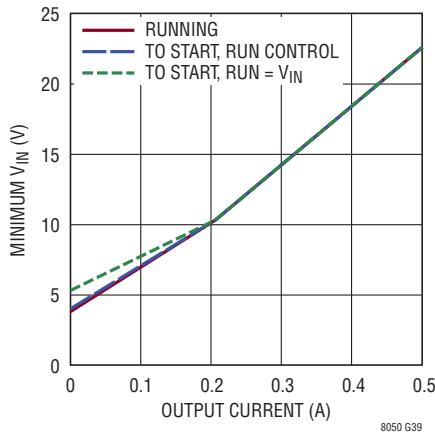
最小 V_{IN} と出力電流、 $-12V_{OUT}$ 、 $BIAS = GND$



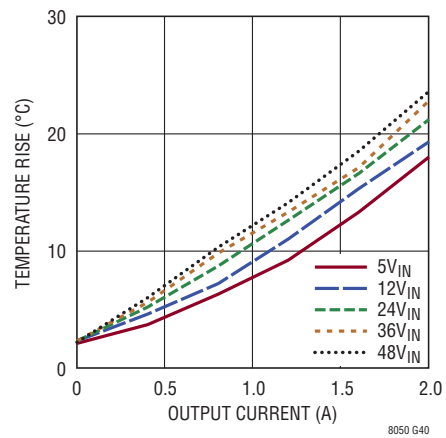
最小 V_{IN} と出力電流、 $-18V_{OUT}$ 、 $BIAS = GND$



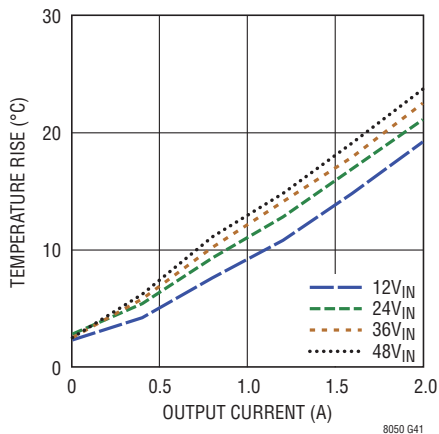
最小 V_{IN} と出力電流、 $-24V_{OUT}$ 、 $BIAS = GND$



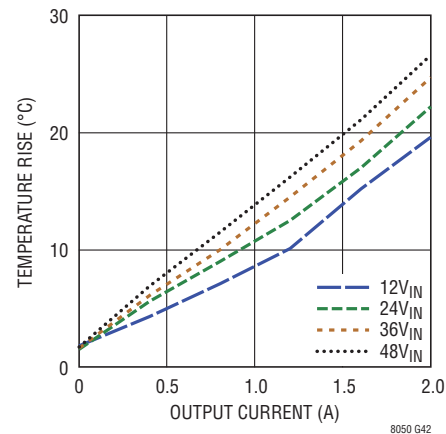
内部温度上昇と出力電流、 $2.5V_{OUT}$



内部温度上昇と出力電流、 $3.3V_{OUT}$

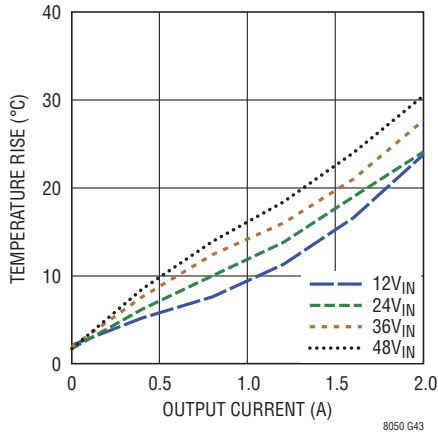


内部温度上昇と出力電流、 $5V_{OUT}$

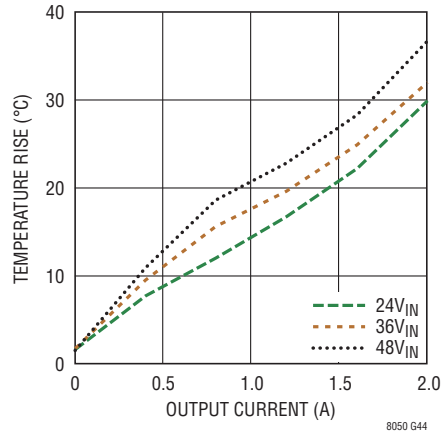


標準的性能特性 注記がない限り、動作条件は表1のとおり($T_A = 25^\circ\text{C}$)。

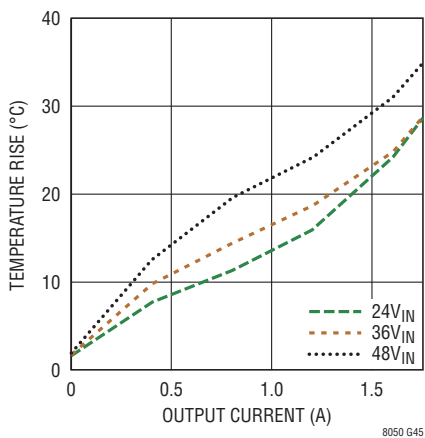
内部温度上昇と出力電流、8V_{OUT}



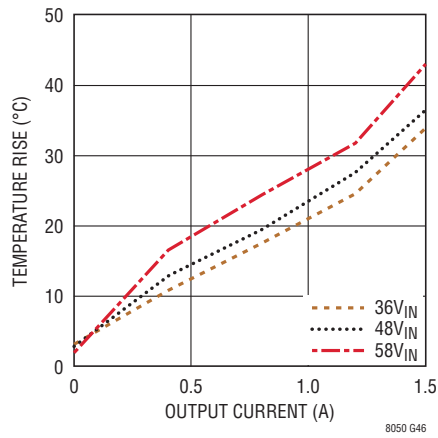
内部温度上昇と出力電流、12V_{OUT}



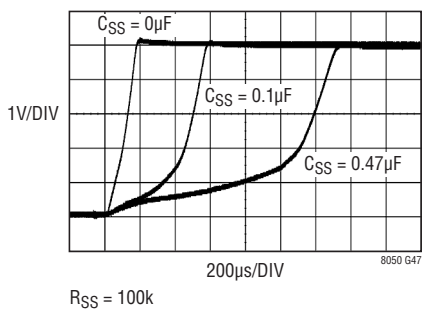
内部温度上昇と出力電流、18V_{OUT}



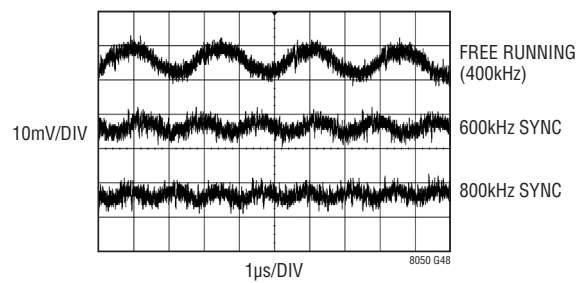
内部温度上昇と出力電流、24V_{OUT}



さまざまな C_{SS} 値での
ソフトスタート波形、1A 抵抗負荷、
DC1723A デモ・ボード



2A 負荷での出力リップル、
標準 DC1723A デモ・ボード



REFER TO DC1723A DEMO MANUAL FOR
PROPER RIPPLE MEASUREMENT TECHNIQUE

ピン機能



パッケージの行と列のラベルは μ Module 製品間で異なります。各パッケージのレイアウトを確認してください。

V_{OUT} (バンク1) : 電源の出力ピン。これらのピンと GND ピンの間に出力フィルタ・コンデンサと出力負荷を接続します。

GND (バンク2) : これらの GND ピンは LTM8050 および回路部品の下にある近くのグラウンド・プレーンに接続します。ほとんどのアプリケーションでは、LTM8050 からの熱流の大半がこれらのパッドを通るので、プリント回路の設計がデバイスの熱性能に大きく影響します。詳細については「PCB レイアウト」と「熱に関する検討事項」のセクションを参照してください。帰還抵抗分割器 (R_{FB}) はこのネットに戻してください。

V_{IN} (バンク3) : V_{IN} ピンは、LTM8050 の内部レギュレータと内蔵のパワー・スイッチに電流を供給します。このピンは低 ESR の外部コンデンサを使ってローカルにバイパスする必要があります (推奨値については、表 1 を参照)。

AUX (ピン G5) : BIAS の低電流電圧ソース。多くのデザインでは、BIAS ピンは単に V_{OUT} に接続されます。AUX ピンは V_{OUT} に内部接続され、プリント回路基板の配線が容易になるように BIAS ピンの近くに配置されます。このピンは V_{OUT} に内部接続されますが、高電流の供給は意図していないので、このピンから負荷に電流を供給しないでください。このピンを BIAS に接続しない場合は、フロート状態にしてください。

BIAS (ピン H5) : BIAS ピンは内部電源バスに接続されます。2.8V 以上、25V 未満の電源に接続してください。出力が 2.8V より大きい場合、このピンをそこに接続します。出力電圧が 2.8V より小さい場合は、このピンを 2.8V ~ 25V の電圧源に接続します。また、BIAS + V_{IN} の電圧が 72V より低いことを確認してください。

RUN/SS (ピン L5) : LTM8050 をシャットダウンするには、RUN/SS ピンの電圧を 0.2V より低くします。通常動作時は 2.5V 以上の電圧に接続します。シャットダウン機能を使用しない場合は、このピンを V_{IN} に接続してください。RUN/SS ピンはソフトスタート機能も備えています (「アプリケーション情報」のセクションを参照)。

SYNC (ピン L6) : これは外部クロック同期入力です。低出力負荷での低リップル Burst Mode 動作では、このピンを接地します。Burst Mode 動作をデイスエーブルするには、このピンを 0.7V を超える安定した電圧源に接続します。このピンはフロート状態のままにしないでください。同期させるにはクロック・ソースに接続します。クロック・エッジの立ち上がり時間と立ち下がり時間は 1 μ s より速くします。「アプリケーション情報」のセクションの「同期」のセクションを参照してください。

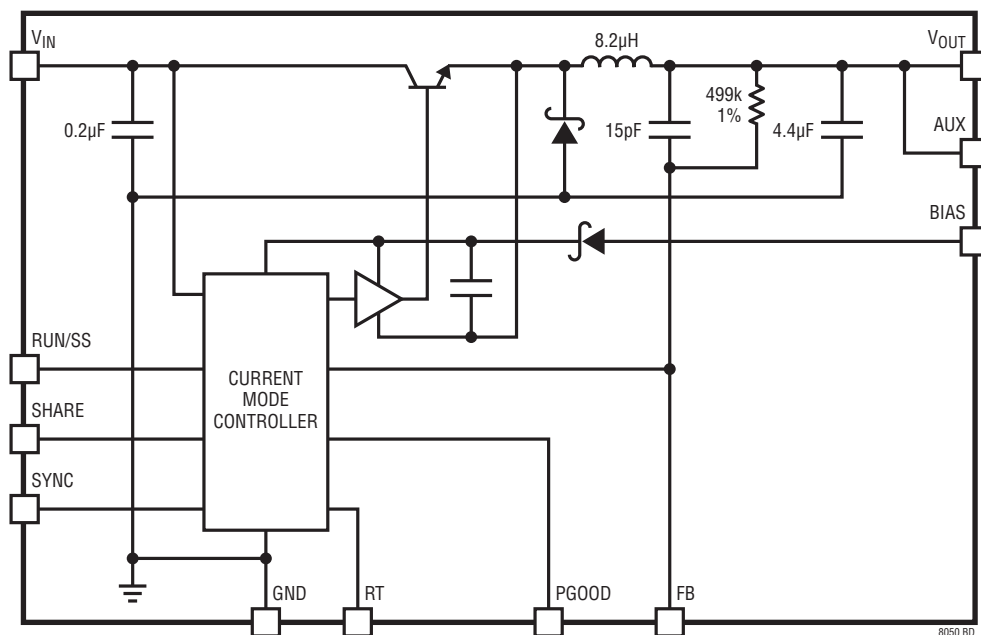
RT (ピン G7) : このピンとグラウンドの間に抵抗を接続することで、LTM8050 のスイッチング周波数を設定します。表 2 に各スイッチング周波数に対応する抵抗の値を示します。このピンのキャパシタンスは最小限に抑えます。

SHARE (ピン H7) : 出力を並列接続する場合は、このピンを他の LTM8050 の SHARE ピンに接続します。並列接続しない場合は、このピンは接続しないでください。

PGOOD (ピン J7) : PGOOD ピンは内部コンパレータのオープン・コレクタ出力です。PGOOD は FB ピンが最終安定化電圧の 10% 以内に入るまで “L” に保たれます。PGOOD 出力が有効なのは、V_{IN} が 3.6V より高く RUN/SS が “H” のときです。この機能を使用しない場合、このピンをフロート状態のままにします。

FB (ピン K7) : LTM8050 は FB ピンを 0.79V に安定化します。このピンとグラウンドの間に調整抵抗を接続します。R_{FB} の値は、式 $R_{FB} = 394.21 / (V_{OUT} - 0.79)$ によって得られます。R_{FB} の単位は k Ω です。

ブロック図



動作

LTM8050は、最大2Aの出力電流を供給できる独立型の非絶縁降圧スイッチングDC/DC電源です。このモジュールは、1個の外付け抵抗によってプログラム可能な0.8V～24Vの精密に安定化された出力電圧を供給します。入力電圧範囲は3.6V～58Vです。LTM8050は降圧コンバータなので、入力電圧が目的の出力電圧と負荷電流を支えるのに十分な高さになるようにしてください。

「ブロック図」に示すように、LTM8050は、電流モード・コントローラ、パワー・スイッチング素子、パワー・インダクタ、パワー・ショットキ・ダイオードおよび小さな入力容量と出力容量を内蔵しています。LTM8050は固定周波数PWMレギュレータです。スイッチング周波数は、単に適切な値の抵抗をRTピンからGNDに接続して設定します。

内部レギュレータが制御回路に電力を供給します。このバイアス・レギュレータは、通常はVINピンから電力を供給されますが、2.8Vより高い外部電圧にBIASピンが接続されると、バイアス電力は外部電圧源（通常は安定化出力電圧）から供給されるようになります。これにより効率が改善されます。RUN/SSピンは、LTM8050をシャットダウン状態にして出力を切り離し、入力電流を1µA未満に減らす場合に使用します。

効率をさらに最適化するため、LTM8050は軽負荷状態ではBurst Mode®動作に自動的に切り替わります。バーストとバーストの間では、出力スイッチの制御に関連したすべての回路がシャットダウンし、標準アプリケーションでは入力電源電流が50µAに低下します。

FBピンの電圧が低いと、発振器がLTM8050の動作周波数を下げます。この周波数フォールドバックは起動時および過負荷時の出力電流を制御するのに役立ちます。

LTM8050は、FBピンが安定化電圧値のおよそ90%になると作動するパワーグッド・コンパレータを内蔵しています。PGOOD出力はオープン・コレクタのトランジスタで、出力が安定化状態のときオフしているので、外部抵抗を使ってPGOODピンを“H”に引き上げることができます。パワーグッドが有効なのは、LTM8050がイネーブルされていてVINが3.6Vを超えているときです。

LTM8050は、高い接合部温度では電力のスイッチングを抑制するサーマル・シャットダウン機能を備えています。ただし、この機能を作動させるしきい値は、通常動作を妨げないように125°Cより高い値です。したがって、サーマル・シャットダウンが作動する条件で長時間または繰り返し動作させると、デバイスの信頼性を損なうか低下させる可能性があります。

アプリケーション情報

ほとんどのアプリケーションでは、設計手順は簡単であり、以下のようにまとめられます。

1. 表1を参照し、望みの入力範囲と出力電圧に該当する行を見つけます。
2. C_{IN} 、 C_{OUT} 、 R_{FB} 、および R_T の推奨値を適用します。
3. 示されているようにBIASを接続します。

これらの部品の組み合わせは正しく動作するかテストされていますが、目的のシステムの電源ライン、負荷および環境条件で正しく動作することをユーザーの側で検証してください。最大出力電流は、接合部温度、入力電圧と出力電圧の大きさおよび極性の関係、その他の要因によって制限されることに注意してください。手引きとして、「標準的性能特性」のセクションのグラフを参照してください。

LTM8050がスイッチング可能な最大の周波数(および付随する R_T の値)は表1の f_{MAX} の列に示されていますが、これに対して与えられた入力条件にわたって最適な効率を得るための推奨の周波数(および R_T の値)は $f_{OPTIMAL}$ の列に記載されています。同期機能を使う場合、満たす必要のある追加条件があります。詳細については、「同期」のセクションを参照してください。

コンデンサの選択に関する検討事項

表1の C_{IN} および C_{OUT} コンデンサの値は、該当する動作条件に対する最小推奨値です。表1に示されているコンデンサ値より小さな値を適用することは推奨されておらず、望ましくない動作を引き起こす可能性があります。大きな値を使うことは一般に問題なく、必要に応じてダイナミック応答を改善することができます。ここでも、目的のシステムの電源ライン、負荷および環境条件で正しく動作することをユーザーの側で検証してください。

セラミック・コンデンサは小さく堅牢で、ESRが非常に小さいコンデンサです。ただし、すべてのセラミック・コンデンサが適しているわけではありません。X5RとX7Rのタイプは全温度範囲と印加電圧で安定しており、安心して使えます。Y5VやZ5Uなど他のタイプは容量の温度係数と電圧係数が非常に大きくなります。アプリケーション回路ではそれらの容量が公称値の数分の1に減少することがあるため、出力電圧リップルが予期したよりもはるかに大きくなる可能性があります。

また、セラミック・コンデンサには圧電特性があります。Burst Mode動作では、LTM8050のスイッチング周波数は負荷電流に依存し、セラミック・コンデンサを可聴周波数で励起して、可聴ノイズを発生することがあります。LTM8050はBurst Mode動作では低い電流制限値で動作するので、通常は非常に静かでノイズが気になることはありません。

この可聴ノイズでも許容できない場合は、高性能電解コンデンサを出力に使用します。セラミック・コンデンサと低価格の電解コンデンサを並列接続した構成でもかまいません。

セラミック・コンデンサに関する最後の注意点はLTM8050の最大入力電圧定格に関係します。入力セラミック・コンデンサはトレースやケーブルのインダクタンスと結合してQの高い(減衰の小さな)共振タンク回路を形成します。LTM8050の回路を給電中の電源に差し込むと、入力電圧に公称値の2倍のリングングが生じて、LTM8050の定格を超えるおそれがあります。この状況は容易に避けられます。「安全な活線挿入」のセクションを参照してください。

周波数の選択

LTM8050には固定周波数PWMアーキテクチャが使われており、 R_T ピンからグラウンドに接続した抵抗を使って、100kHz～2.4MHzの範囲でスイッチングするようにプログラムすることができます。 R_T の抵抗値と対応する周波数を表2に示します。

アプリケーション情報

表 1. 推奨部品の値と構成 ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

V_{IN} の範囲	V_{OUT}	V_{BIAS}	C_{IN}	C_{OUT}	R_{FB}	$f_{OPTIMAL}$	$R_{T(OPTIMAL)}$	f_{MAX}	$R_{T(MIN)}$
3.6V to 58V	0.8V	2.8V to 25V	3× 4.7 μ F, 2220, 100V	3× 220 μ F, 1206, 4V	Open	110kHz	392k	125kHz	340k
3.6V to 58V	1V	2.8V to 25V	3× 4.7 μ F, 2220, 100V	3× 220 μ F, 1206, 4V	1.87M	110kHz	392k	125kHz	340k
3.6V to 58V	1.2V	2.8V to 25V	2× 4.7 μ F, 2220, 100V	3× 220 μ F, 1206, 4V	953k	125kHz	340k	150kHz	280k
3.6V to 58V	1.5V	2.8V to 25V	2× 4.7 μ F, 2220, 100V	2× 220 μ F, 1206, 4V	549k	150kHz	280k	180kHz	232k
3.6V to 58V	1.8V	2.8V to 25V	2× 4.7 μ F, 2220, 100V	2× 220 μ F, 1206, 4V	383k	180kHz	232k	215kHz	191k
4.1V to 58V	2.5V	2.8V to 25V	4.7 μ F, 2220, 100V	220 μ F, 1206, 4V	226k	230kHz	174k	270kHz	150k
5.3V to 58V	3.3V	AUX	4.7 μ F, 2220, 100V	220 μ F, 1206, 4V	154k	280kHz	140k	330kHz	118k
7.5V to 58V	5V	AUX	4.7 μ F, 2220, 100V	100 μ F, 1210, 6.3V	93.1k	400kHz	93.1k	460kHz	80.6k
10.5V to 58V	8V	AUX	4.7 μ F, 2220, 100V	47 μ F, 1210, 10V	54.9k	550kHz	64.9k	690kHz	49.9k
17V to 58V	12V	AUX	4.7 μ F, 2220, 100V	22 μ F, 1210, 16V	34.8k	600kHz	57.6k	750kHz	44.2k
24V to 58V	18V	2.8V to 25V	4.7 μ F, 2220, 100V	22 μ F, 1812, 25V	22.6k	760kHz	42.2k	850kHz	37.4k
34V to 58V	24V	2.8V to 25V	4.7 μ F, 2220, 100V	22 μ F, 1812, 25V	16.5k	900kHz	33.2k	960kHz	30.1k
9V to 24V	0.8V	V_{IN}	4.7 μ F, 1206, 25V	2× 220 μ F, 1206, 4V	Open	150kHz	280k	300kHz	130k
9V to 24V	1V	V_{IN}	4.7 μ F, 1206, 25V	2× 220 μ F, 1206, 4V	1.87M	180kHz	232k	345kHz	113k
9V to 24V	1.2V	V_{IN}	4.7 μ F, 1206, 25V	2× 220 μ F, 1206, 4V	953k	230kHz	174k	400kHz	93.1k
9V to 24V	1.5V	V_{IN}	4.7 μ F, 1206, 25V	220 μ F, 1206, 4V	549k	280kHz	140k	460kHz	80.6k
9V to 24V	1.8V	V_{IN}	4.7 μ F, 1206, 25V	220 μ F, 1206, 4V	383k	330kHz	118k	500kHz	73.2k
9V to 24V	2.5V	V_{IN}	4.7 μ F, 1206, 25V	100 μ F, 1210, 6.3V	226k	345kHz	113k	600kHz	57.6k
9V to 24V	3.3V	AUX	4.7 μ F, 1206, 25V	100 μ F, 1210, 6.3V	154k	425kHz	88.7k	650kHz	52.3k
9V to 24V	5V	AUX	4.7 μ F, 1206, 25V	47 μ F, 1210, 10V	93.1k	500kHz	73.2k	700kHz	48.7k
10.5V to 24V	8V	AUX	4.7 μ F, 1206, 25V	47 μ F, 1210, 10V	54.9k	600kHz	57.6k	750kHz	44.2k
17V to 24V	12V	AUX	2.2 μ F, 1206, 50V	22 μ F, 1210, 16V	34.8k	760kHz	42.2k	850kHz	36.5k
18V to 36V	0.8V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 50V	3× 220 μ F, 1206, 4V	Open	100kHz	432k	200kHz	205k
18V to 36V	1V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 50V	3× 220 μ F, 1206, 4V	1.87M	120kHz	357k	250kHz	162k
18V to 36V	1.2V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 50V	2× 220 μ F, 1206, 4V	953k	140kHz	301k	270kHz	150k
18V to 36V	1.5V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 50V	2× 220 μ F, 1206, 4V	549k	180kHz	232k	300kHz	130k
18V to 36V	1.8V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 50V	220 μ F, 1206, 4V	383k	220kHz	187k	350kHz	110k
18V to 36V	2.5V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 50V	100 μ F, 1210, 6.3V	226k	300kHz	130k	425kHz	88.7k
18V to 36V	3.3V	AUX	1 μ F, 1206, 50V	100 μ F, 1210, 6.3V	154k	345kHz	113k	550kHz	64.9k
18V to 36V	5V	AUX	1 μ F, 1206, 50V	47 μ F, 1210, 10V	93.1k	425kHz	88.7k	800kHz	38.3k
18V to 36V	8V	AUX	2.2 μ F, 1206, 50V	22 μ F, 1210, 16V	54.9k	550kHz	64.9k	1.03MHz	25.5k
18V to 36V	12V	AUX	2.2 μ F, 1206, 50V	22 μ F, 1210, 16V	34.8k	760kHz	42.2k	1.03MHz	25.5k
24V to 36V	18V	2.8V to 25V	2.2 μ F, 1206, 50V	22 μ F, 1812, 25V	22.6k	800kHz	38.3k	1.03MHz	25.5k
18V to 58V	0.8V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 100V	3× 220 μ F, 1206, 4V	Open	100kHz	432k	125kHz	340k
18V to 58V	1V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 100V	3× 220 μ F, 1206, 4V	1.87M	100kHz	432k	125kHz	340k
18V to 58V	1.2V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 100V	3× 220 μ F, 1206, 4V	953k	100kHz	432k	150kHz	280k
18V to 58V	1.5V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 100V	2× 220 μ F, 1206, 4V	549k	110kHz	392k	180kHz	232k
18V to 58V	1.8V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 100V	2× 220 μ F, 1206, 4V	383k	125kHz	340k	215kHz	191k
18V to 58V	2.5V	2.8V to 25V	1 μ F, 1206, 100V	220 μ F, 1206, 4V	226k	180kHz	232k	270kHz	150k
18V to 58V	3.3V	AUX	1 μ F, 1206, 100V	100 μ F, 1210, 6.3V	154k	280kHz	140k	330kHz	118k
18V to 58V	5V	AUX	1 μ F, 1206, 100V	100 μ F, 1210, 6.3V	93.1k	400kHz	93.1k	460kHz	80.6k
18V to 58V	8V	AUX	2.2 μ F, 1206, 100V	47 μ F, 1210, 10V	54.9k	550kHz	64.9k	690kHz	49.9k
18V to 58V	12V	AUX	2.2 μ F, 1206, 100V	22 μ F, 1210, 16V	34.8k	600kHz	57.6k	960kHz	30.1k
2.5V to 54.7V	-3.3V	AUX	2× 4.7 μ F, 2220, 100V	100 μ F, 1210, 6.3V	154k	300kHz	130k	330kHz	118k
3.3V to 53V	-5V	AUX	4.7 μ F, 2220, 100V	100 μ F, 1210, 6.3V	93.1k	400kHz	93.1k	460kHz	80.6k
3.3V to 50V	-8V	AUX	4.7 μ F, 2220, 100V	47 μ F, 1210, 10V	54.9k	550kHz	64.9k	690kHz	49.9k
4.5V to 46V	-12V	AUX	4.7 μ F, 2220, 100V	47 μ F, 1210, 16V	34.8k	600kHz	57.6k	750kHz	44.2k
6V to 40V	-18V	2.8V to 25V	4.7 μ F, 2220, 100V	22 μ F, 1812, 25V	22.6k	760kHz	42.2k	850kHz	37.4k
10V to 34V	-24V	2.8V to 25V	4.7 μ F, 2220, 100V	22 μ F, 1812, 25V	16.5k	900kHz	33.2k	960kHz	30.1k

注意: $V_{IN} + BIAS$ が 72V を超えてはならない。

アプリケーション情報

表2. スイッチング周波数とR_Tの値

スイッチング周波数 (MHz)	R _T の値 (kΩ)
0.1	432
0.2	215
0.3	137
0.4	93.1
0.5	73.2
0.6	57.6
0.7	51.1
0.8	38.3
0.9	33.2
1	32.4
1.2	24.9
1.4	20
1.6	16.2
1.8	14
2	11
2.2	8.06
2.4	7.15

動作周波数の妥協点

入力と出力の動作条件に合わせて、表1に示す最適なR_T値を適用することを推奨します。ただし、システム・レベルや他の検討事項により、別の動作周波数が必要になることがあります。LTM8050には十分な柔軟性があり、広い範囲の動作周波数に対応しますが、無計画に周波数を選ぶと、特定の動作条件やフォルト条件で望ましくない動作を示すことがあります。周波数が高すぎると効率が低下し、過度の熱が生じることがあり、出力に過負荷や短絡が生じるとLTM8050が損傷を受けることさえあります。周波数が低すぎると最終デザインの出力リップルが大きくなりすぎたり、出力コンデンサが大きくなりすぎることがあります。

BIASピンに関する検討事項

BIASピンは、内部パワー・スイッチング段に駆動電力を供給し、他の内部回路を動作させるのに使われます。正しく動作させるには、少なくとも2.8Vでこのピンに電力を供給する必要があります。出力電圧を2.8V以上に設定している場合は、BIASをそのままAUXに接続することができます。V_{OUT}が2.8Vより低い場合は、BIASをV_{IN}または他の電圧源に接続することができます。BIASピンの電圧が高すぎると、LTM8050の

効率が低下することがあります。最適なBIASの電圧は、負荷電流、入力電圧、出力電圧、スイッチング周波数など多くの要因に依存しますが、多くのアプリケーションでは4V～5Vで問題なく動作します。すべての場合に、BIASピンの最大電圧が25Vより低くなり、V_{IN}とBIAS電圧の和が72Vより小さくなるようにします。BIASの電力が遠くの電圧源またはノイズの多い電圧源から供給される場合は、ピンの近くにデカップリング・コンデンサを接続することが必要なことがあります。

負荷シェアリング

2個以上のLTM8050を並列に接続して、さらに大きな電流を供給することができます。これを行うには、並列接続されるすべてのLTM8050のV_{IN}、FB、V_{OUT}、およびSHAREピンを一緒に接続します。並列接続されたモジュールを同時に起動させるには、RUN/SSピンも一緒に接続します。RUN/SSピンを一緒に接続しない場合は、各モジュールに同じ値のソフトスタート・コンデンサが使用されていることを確認します。複数のLTM8050を同期させることで、電流シェアリングを向上させることができます。負荷シェアリング用に構成された2個のLTM8050の例を「標準的応用例」のセクションに示します。n個のユニットを接続して並列動作させる構成で、すべてのユニットに1個の帰還抵抗を使用する場合、帰還抵抗の式は次のようになります。

$$R_{FB} = \frac{394.21}{N(V_{OUT} - 0.79)} \text{ k}\Omega$$

Burst Mode 動作

軽負荷での効率を向上させるため、LTM8050はBurst Mode動作に自動的に切り替わり、入力静止電流を最小に抑えながら、出力コンデンサを適切な電圧に充電された状態に保ちます。LTM8050はBurst Mode動作の間1サイクルのバーストで電流を出力コンデンサに供給し、それに続くスリープ期間には出力コンデンサから出力電力が負荷に供給されます。さらに、V_{IN}とBIASに流れる静止電流は、スリープ期間にはマイクロアンペア単位まで減少します。負荷電流が無負荷状態に向かって減少するにつれ、LTM8050がスリープ・モードで動作する時間の割合は増加し、平均入力電流が大きく減少して効率が高くなります。

Burst Mode動作をイネーブルするには、SYNCをGNDに接続します。Burst Mode動作をディスエーブルするには、SYNCを0.7Vを超える安定した電圧に接続します。SYNCピンはフロート状態のままにしないでください。

アプリケーション情報

最小入力電圧

LTM8050は降圧コンバータなので、出力をレギュレーション状態に保つため、最小量の余裕が必要です。また、オンするのに必要な入力電圧は、動作するのに必要な入力電圧より高く、RUN/SSを使用するかどうかによって異なります。「標準的性能特性」のセクションに示したように、軽負荷時に3.3V出力を供給するのに必要な最小入力電圧は約3.6Vですが、RUN/SSを V_{IN} までプルアップする場合は、起動するのに $5.5V_{IN}$ が必要になります。LTM8050が V_{IN} の印加後にRUN/SSピンによってイネーブルされる場合は、軽負荷時の起動に必要な最小電圧は約4.3Vまで低くなります。LTM8050のこのような動作を他の出力について詳しく示す同様のグラフが、「標準的性能特性」のセクションに掲載されています。

ソフトスタート

RUN/SSピンを使ってLTM8050をソフトスタートさせることにより、起動時の最大入力電流を抑えることができます。RUN/SSピンは外部RCネットワークによって駆動され、このピンに電圧ランプが発生します(図1を参照)。適切なRC時定数の選択により、オーバーシュートが発生しない状態で、出力を安定化するのに必要な電流まで起動時のピーク電流を減らすことができます。RUN/SSピンの電圧が2.5Vに達したとき、抵抗から少なくとも $20\mu A$ を供給できるように、抵抗の値を選択してください。さまざまな R_{SS} 値と C_{SS} 値におけるソフトスタート時の出力電圧波形が、「標準的性能特性」のセクションに掲載されています。

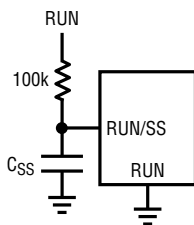


図1. RUN/SSにRCネットワークを接続し、起動時のLTM8050のソフトスタート動作を制御する。

周波数フォールドバック

LTM8050は、短絡時または出力過負荷状態で内部パワー素子の熱応力とエネルギー応力を軽減する、周波数フォールドバック機能を備えています。出力がレギュレーションの範囲から外れて低下したことをLTM8050が検出すると、出力がター

ゲット電圧をどの程度下回っているかに応じてスイッチング周波数が下げられます。これにより、フォルト発生時の負荷に供給可能なエネルギー量が制限されます。起動時にも周波数フォールドバックがアクティブになり、大きな出力容量の負荷に供給されるエネルギーが制限されます。

同期

LTM8050の内部発振器は、250kHz～2MHzの外部クロックをSYNCピンに与えることにより、LTM8050を同期させることができます。このピンはフロート状態のままにしないでください。LTM8050を同期させる場合は、動作周波数が目的の同期周波数より20%低くなるように、 R_T 抵抗の値を選択します(「周波数の選択」のセクションを参照)。

SYNCピンは、同期だけでなくBurst Mode動作も制御します。SYNCピンが外部クロックによって駆動されるか、または0.7Vより高い電圧にプルアップされる場合、LTM8050はBurst Mode動作に移行せず、パルス・スキップ動作でレギュレーションを維持します。

短絡入力保護

LTM8050に入力が加わっていないときに出力が高く保持されるシステムでは、注意が必要です。この状況は、バッテリー充電アプリケーション、またはバッテリーや他の電源がLTM8050の出力とダイオードOR接続されているバッテリー・バックアップ・システムで発生することがあります。 V_{IN} ピンをフロート状態にすることができる場合で、SHDNピンが(ロジック信号によって、または V_{IN} に接続されているために)“H”に保持されていると、LTM8050の内部回路には内部のパワー・スイッチを介して静止電流が流れます。この状態で数ミリアンペアの電流を許容できるシステムであればこれは問題ありません。RUN/SSピンを接地すると、入力電流は実質的に0に低下します。ただし、出力を高く保持した状態で V_{IN} を接地すると、出力から V_{IN} ピンを通してLTM8050内部の寄生ダイオードに大電流が流れる可能性があります。入力電圧が存在しているときのみ動作し、短絡入力や逆入力から保護する回路を図2に示します。

プリント回路基板のレイアウト

プリント回路基板のレイアウトに関連した困難な問題のほとんどは、LTM8050による高度の集積化によって軽減されるか、解消されました。とはいえ、LTM8050がスイッチング電源であるので、EMIを最小に抑えて正しい動作を保証するには注意を払う必要があります。高度に集積化されていても、レイアウト

アプリケーション情報

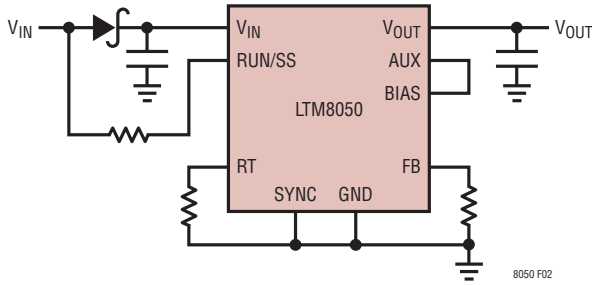


図2. 入力ダイオードは、出力に接続されたバックアップ用バッテリーが短絡入力によって放電するのを防ぐ。また、逆入力から回路を保護する。LTM8050は入力が印加されているときだけ動作する。

トが無計画だったり不出来だったりすると、規定された動作を実現できないことがあります。推奨レイアウトについては図3を参照してください。接地とヒートシンクに問題がないことを確認します。

1. R_{FB} と R_T の抵抗をそれぞれのピンのできるだけ近くに配置します。
2. C_{IN} コンデンサをLTM8050の V_{IN} およびGND接続箇所のできるだけ近くに配置します。
3. C_{OUT} コンデンサをLTM8050の V_{OUT} およびGND接続箇所のできるだけ近くに配置します。
4. C_{IN} および C_{OUT} の各コンデンサのグラウンド電流がLTM8050のすぐ近くか下を流れるようにこれらのコンデンサを配置します。
5. 全てのGND接続をトップ層のできるだけ大きな銅領域またはプレーン領域に接続します。外付け部品とLTM8050の間でグラウンド接続を切り離さないようにします。
6. 十分なヒートシンク効果を与えるため、ビアを使って、GND銅領域をボードの内部グラウンド・プレーンに接続します。これらのGNDビアを多数分散配置して、プリント回路基板の内部プレーンへの十分なグラウンド接続と熱経路の両方を与えます。図3のサーマル・ビアの位置と密度に注意してください。これらのビアは内部の電力を処理する部品に近接しているので、これらの位置で内部GNDプレーンに接続されているビアによって与えられるヒートシンク機能からLTM8050は恩恵を得ることができます。サーマル・ビアの最適個数はプリント回路基板の設計に依存します。たとえば、ある基板では非常に小さなビア孔を使うことがあります。この場合、大きな孔を使う基板に比べて多くのサーマル・ビアを採用します。

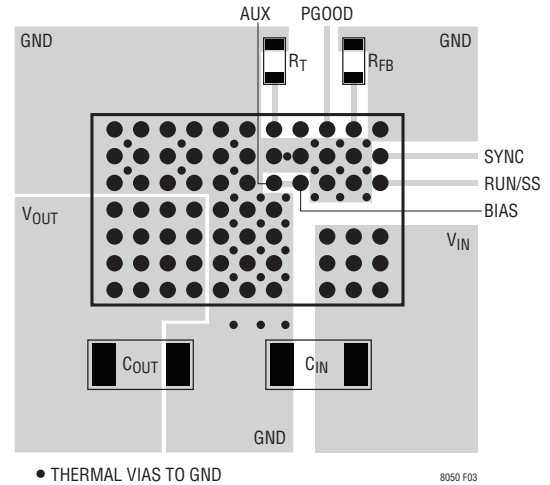


図3. 推奨の外付け部品、GNDプレーンおよびサーマル・ビアを示すレイアウト

安全な活線挿入

セラミック・コンデンサはサイズが小さく、堅牢でインピーダンスが低いので、LTM8050の回路の入力バイパス・コンデンサに最適です。ただし、LTM8050が給電中の電源に挿入されると、これらのコンデンサは問題を生じることがあります(詳細については、リニアテクノロジー社の「アプリケーションノート88」を参照)。低損失のセラミック・コンデンサは電源に直列の浮遊インダクタンスと結合して減衰しにくいタンク回路を形成し、LTM8050の V_{IN} ピンの電圧に公称入力電圧の2倍を超えるリングングを生じる可能性があります、このリングングがLTM8050の定格を超えてデバイスに損傷を与えるおそれがあります。入力電源の制御が十分でない場合や、ユーザーがLTM8050を通電中の電源に差し込む場合、このようなオーバーシュートを防ぐように入力回路網を設計する必要があります。これは、小さな抵抗を V_{IN} に直列に接続することによって実現できますが、入力電圧のオーバーシュートを抑える最も一般的な方法は、 V_{IN} の回路網に大容量の電解コンデンサを追加することです。このコンデンサは等価直列抵抗が比較的大きいので回路の過渡応答が減衰し、電圧オーバーシュートが抑えられます。コンデンサの追加により低周波リップルのフィルタ機能が改善され、回路の効率がわずかに改善されますが、このコンデンサはおそらく回路内で最大の部品になるとみられます。

アプリケーション情報

負の出力に関する検討事項

LTM8050は、負の出力電圧を発生するように構成できます。「標準的応用例」のセクションにこの例が掲載されています。入力電圧の立ち上がりが非常に速い場合は、起動時に過度のサージ電流が発生しないように注意する必要があります。サージ電流が大きすぎると、不要な電圧が発生し、LTM8050に損傷を与えるおそれもあります。

図4に示した回路を考えます。 V_{IN} とシステムGNDの間にステップ入力に加えらる場合、 C_{IN} および C_{OUT} コンデンサがAC分割器回路網を形成し、システム V_{OUT} 上に正の電圧を発生させる傾向があります。過度の逆電圧から負荷を保護するために、反並列ショットキ・ダイオードを使用して電圧をクランプできます。さらに、BIASピンから流れる電流が悪影響を及ぼすことがあります。その発生を防ぐために、BIASピンと電圧源の間に直列抵抗(約200 Ω)とショットキ・ダイオードを使用できます。

熱に関する検討事項

LTM8050を高い周囲温度で動作させることが要求される場合、または大電力を連続して供給する必要がある場合は、LTM8050の出力電流を軽減することが必要な可能性があります。電流のデレーティングの程度は、入力電圧、出力電力および周囲温度に依存します。「標準的性能特性」のセクションに記載されている温度上昇曲線を目安として使うことができます。これらの曲線は40cm²の4層FR4プリント回路基板に実装したLTM8050によって得られました。寸法や層数の異なる基板では異なった熱的振る舞いを示すことがあるので、目

的のシステムの電源ライン、負荷および環境動作条件で正しく動作することをユーザーの側で検証してください。

このデータシートの2ページ目に記載されている熱抵抗の値は、JESD51-9 (Test Boards for Area Array Surface Mount Package Thermal Measurements)で規定されるテスト・ボードに実装した μ Moduleパッケージのモデリングに基づいています。このページに示す熱係数は、JESD 51-12 (Guidelines for Reporting and Using Electronic Package Thermal Information)に基づいています。

実際のアプリケーションに対する精度と品質を向上させるため、多くの設計者はFEA (有限要素解析)を使って熱性能を予測します。その目的で、データシートの2ページ目には通常4種類の熱係数を示しています。

θ_{JA} : 接合部から周囲までの熱抵抗。

$\theta_{Jcbottom}$: 接合部から製品のケースの底面までの熱抵抗。

θ_{JcTop} : 接合部から製品のケースの上面までの熱抵抗。

θ_{JB} : 接合部からプリント回路基板までの熱抵抗。

これらの係数のそれぞれの意味は直感的に分かると思えるかもしれませんが、JEDECではそれぞれを定義して混乱と不整合を防止しています。これらの定義はJESD 51-12に与えられており、以下のように引用され、または言い換えられます。

θ_{JA} は1立方フィートの密閉された筐体内で測定された、接合部から自然対流する周囲の空気までの熱抵抗です。この環境は、自然対流により空気が移動しますが、「静止空気」と呼ばれることがあります。この値は、JESD 51-9で定義されているテ

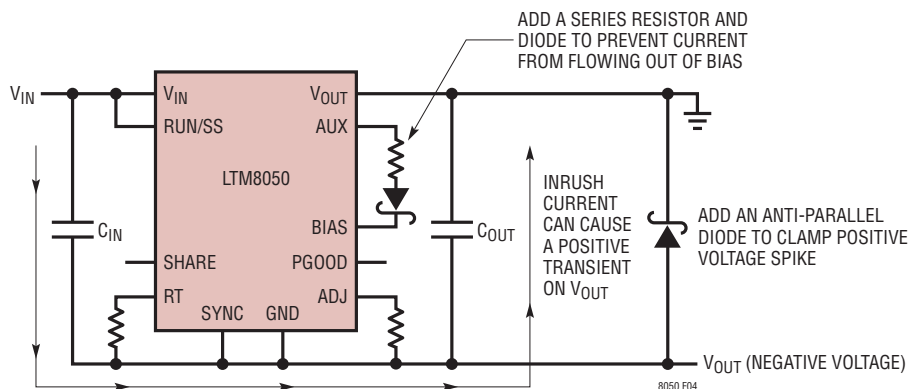


図4. 負の出力電圧アプリケーションでは、クランプと整流ダイオードの追加により、高速で立ち上がる V_{IN} による悪影響を防止する。

アプリケーション情報

ストボードに実装したデバイスを使って決定されます。このテストボードは実際のアプリケーションまたは実現可能な動作条件を反映するものではありません。

$\theta_{JCbottom}$ は、すべての部品の電力損失による熱がパッケージの底面を通して流れる状態での接合部からパッケージの底面までの熱抵抗です。標準的 μ Module コンバータでは、熱の大半がパッケージの底部から流れ出しますが、周囲の環境に流れ出す熱流も常に存在します。その結果、この熱抵抗値はパッケージの比較には役立ちますが、このテスト条件は一般にユーザーのアプリケーションに合致しません。

θ_{JCTop} は、デバイスの電力損失による熱がほとんどすべてパッケージの上面を通して流れる状態で決定されます。標準的 μ Module コンバータの電気的接続はパッケージの底部なので、接合部からデバイスの頂部に熱の大半が流れるようにアプリケーションが動作することは稀です。 $\theta_{JCbottom}$ の場合のように、この値はパッケージの比較には役立ちますが、このテスト条件は一般にユーザーのアプリケーションに合致しません。

θ_{JB} は、熱の大部分が μ Module コンバータの底部を通して基板に流れ出すときの接合部から基板までの熱抵抗であり、実際には、 $\theta_{JCbottom}$ と、デバイスの底部から半田接合部を通り、基板の一部までの熱抵抗の和です。基板の温度は、両面の 2

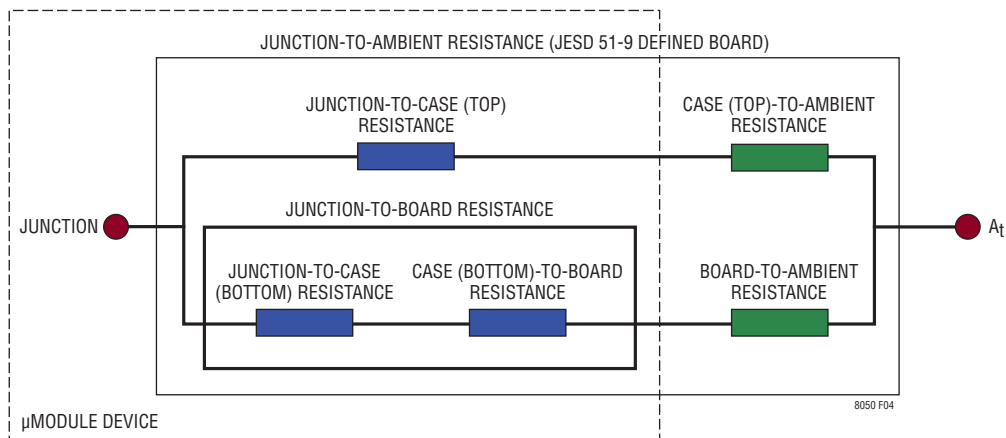
層基板を使って、パッケージからの規定された距離で測定されます。この基板は JESD 51-9 に記述されています。

これらの定義によれば、これらの熱係数のいずれも μ Module コンバータの実際の物理的動作条件を反映してはいないことは明らかです。したがって、これらを個々に使ってデバイスの熱性能を正確に予測することはできません。同様に、いずれか 1 つの係数をデバイスのデータシートに記載されている「接合部温度と負荷」のグラフと関連付けようとするのは適切ではありません。これらの係数を適切に使用できるのは、全ての熱抵抗を同時に考慮する (FEA のような) 詳細な熱解析を行う場合だけです。

これらの熱抵抗を図式化したものが下の図です。

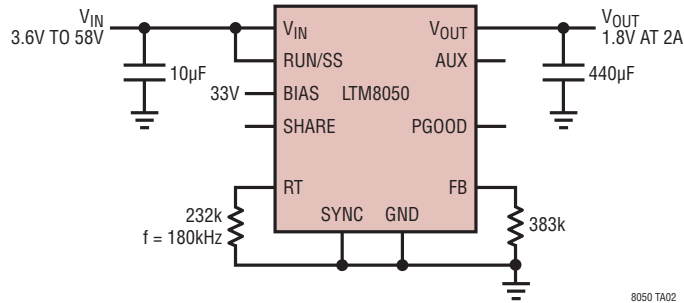
青色の熱抵抗は μ Module コンバータ内部に含まれ、緑色の熱抵抗は外部にあります。

LTM8050 のダイ温度は 125°C の最大定格より低くなければならないので、回路のレイアウトに注意して LTM8050 の十分な放熱を確保します。LTM8050 からの熱流の大半は、 μ Module コンバータの底面および LGA パッドを通してプリント回路基板に達します。したがって、プリント回路基板の設計が良くないと過度の熱が生じ、性能や信頼性が損なわれることがあります。プリント回路基板設計の推奨事項については、「PCB レイアウト」のセクションを参照してください。



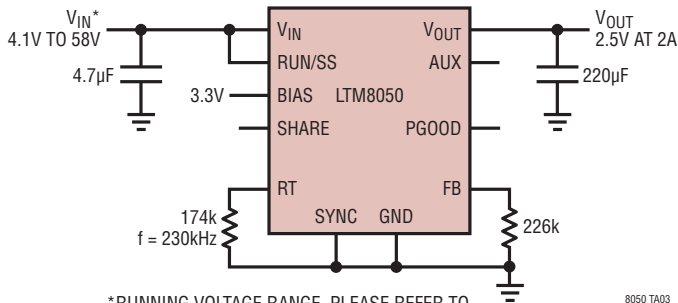
標準的応用例

1.8V 降圧コンバータ



8050 TA02

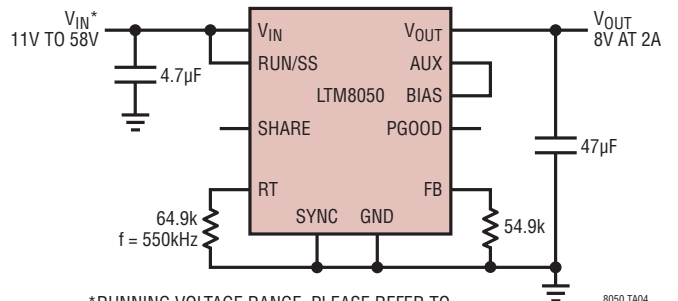
2.5V 降圧コンバータ



8050 TA03

*RUNNING VOLTAGE RANGE. PLEASE REFER TO APPLICATIONS INFORMATION SECTION FOR START-UP DETAILS

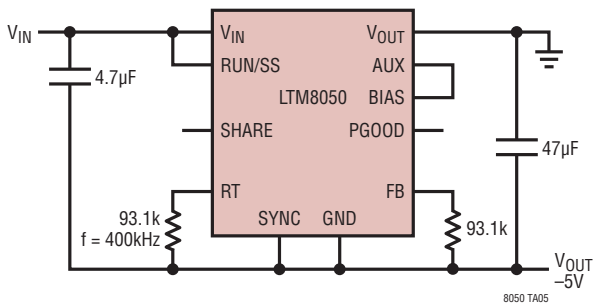
8V 降圧コンバータ



8050 TA04

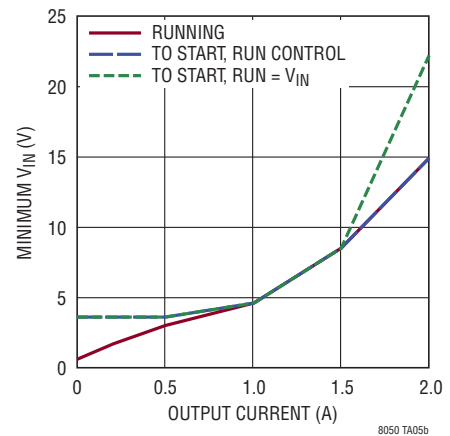
*RUNNING VOLTAGE RANGE. PLEASE REFER TO APPLICATIONS INFORMATION SECTION FOR START-UP DETAILS

-5Vの負の出力コンバータ



8050 TA05

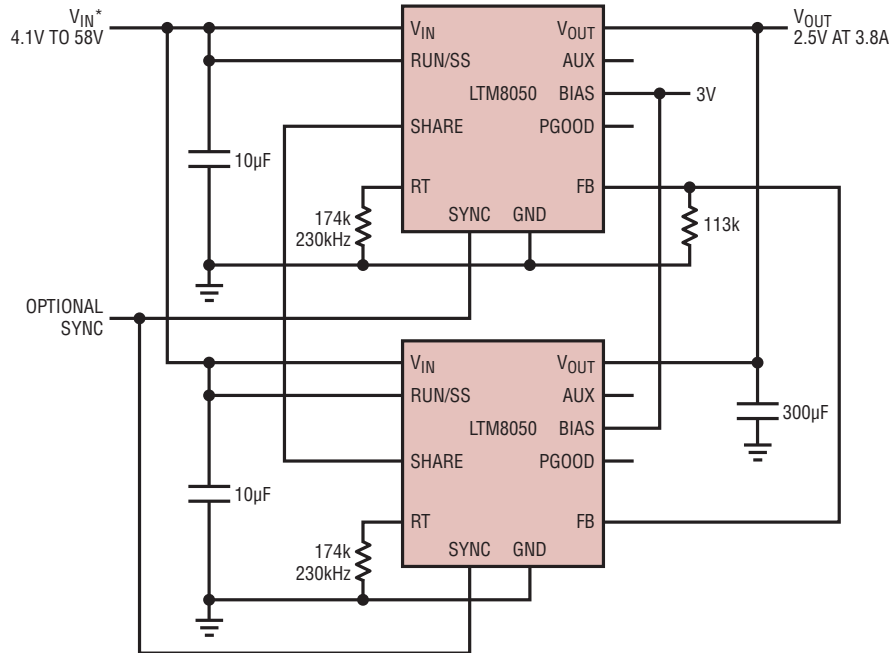
最小 VIN と出力電流、-5Vout、BIAS = GND



8050 TA05b

標準的応用例

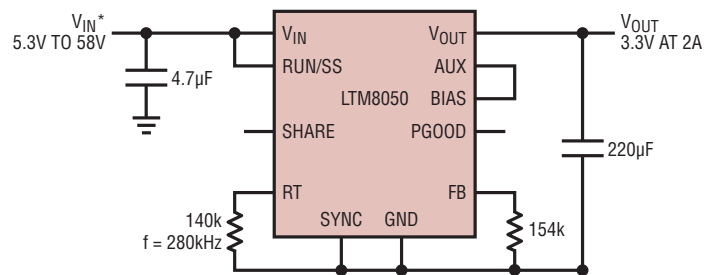
並列接続された2個のLTM8050、2.5V/3.8A



*RUNNING VOLTAGE RANGE. PLEASE REFER TO APPLICATIONS INFORMATION SECTION FOR START-UP DETAILS
NOTE: SYNCHRONIZE THE TWO MODULES TO AVOID BEAT FREQUENCIES, IF NECESSARY. OTHERWISE, TIE EACH SYNC TO GND

8050 TA06

3.3V 降圧コンバータ



*RUNNING VOLTAGE RANGE. PLEASE REFER TO APPLICATIONS INFORMATION SECTION FOR START-UP DETAILS

8050 TA07

パッケージ



パッケージの行と列のラベルはμModule 製品間で異なります。各パッケージのレイアウトを確認してください。

ピン配置表
(ピン番号順)

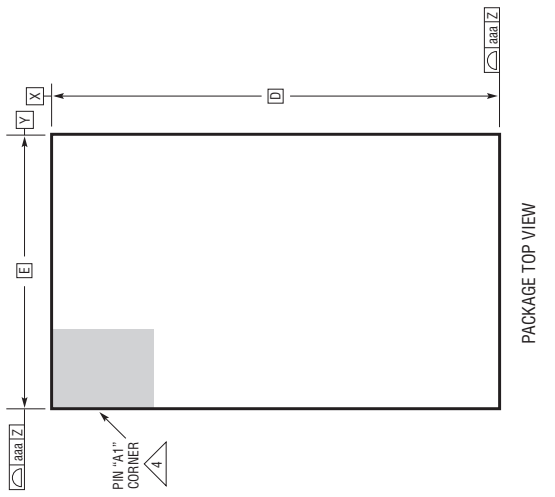
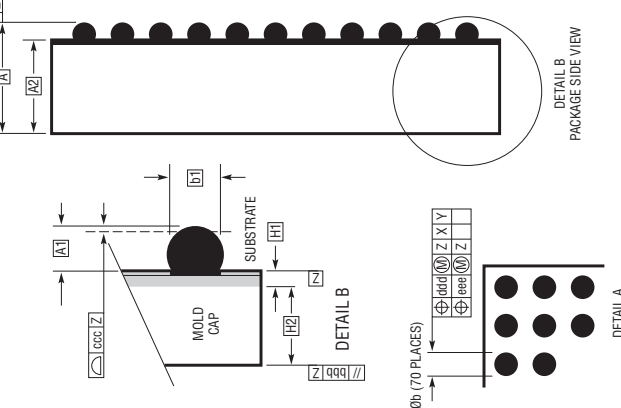
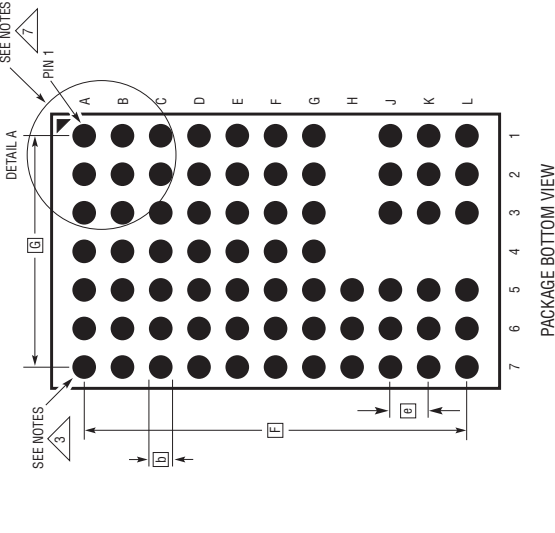
ピン名称	ピン名称	ピン名称	ピン名称	ピン名称	ピン名称
A1 V _{OUT}	B1 V _{OUT}	C1 V _{OUT}	D1 V _{OUT}	E1 GND	F1 GND
A2 V _{OUT}	B2 V _{OUT}	C2 V _{OUT}	D2 V _{OUT}	E2 GND	F2 GND
A3 V _{OUT}	B3 V _{OUT}	C3 V _{OUT}	D3 V _{OUT}	E3 GND	F3 GND
A4 V _{OUT}	B4 V _{OUT}	C4 V _{OUT}	D4 V _{OUT}	E4 GND	F4 GND
A5 GND	B5 GND	C5 GND	D5 GND	E5 GND	F5 GND
A6 GND	B6 GND	C6 GND	D6 GND	E6 GND	F6 GND
A7 GND	B7 GND	C7 GND	D7 GND	E7 GND	F7 GND

ピン名称	ピン名称	ピン名称	ピン名称	ピン名称
G1 GND	H1 -	J1 V _{IN}	K1 V _{IN}	L1 V _{IN}
G2 GND	H2 -	J2 V _{IN}	K2 V _{IN}	L2 V _{IN}
G3 GND	H3 -	J3 V _{IN}	K3 V _{IN}	L3 V _{IN}
G4 GND	H4 -	J4 -	K4 -	L4 -
G5 AUX	H5 BIAS	J5 GND	K5 GND	L5 RUN/SS
G6 GND	H6 GND	J6 GND	K6 GND	L6 SYNC
G7 RT	H7 SHARE	J7 PGOOD	K7 FB	L7 GND

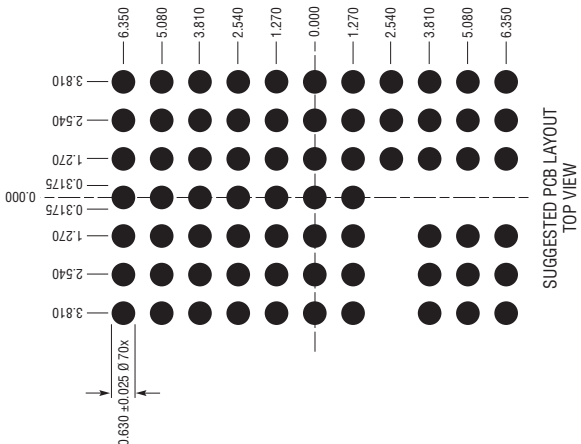
パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/>を参照してください。

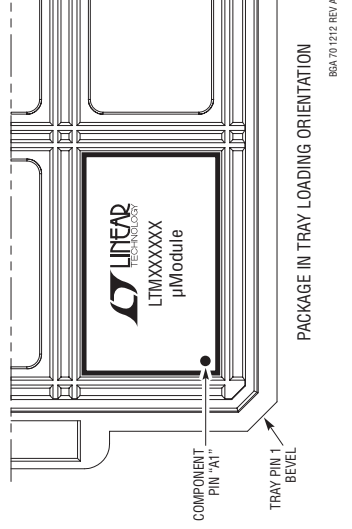
BGA Package 70-Lead (15mm × 9mm × 4.92mm) (Reference LTC DWG# 05-08-1918 Rev A)



SYMBOL	DIMENSIONS		NOTES
	MIN	MAX	
A	4.72	5.12	
A1	0.50	0.70	
A2	4.22	4.42	
b	0.60	0.75	
b1	0.60	0.63	
D	15.00		
E	9.00		
e	1.27		
F	12.70		
G	7.62		
H1	0.27	0.37	
H2	3.95	4.05	
aaa	0.15		
bbb	0.10		
ccc	0.20		
ddd	0.30		
eee	0.15		
TOTAL NUMBER OF BALLS: 70			



- Note:
1. 寸法と許容誤差は ASME Y14.5M-1994 による
 2. 全ての寸法はミリメートル
 3. ボールの指定は JESD MS-028 および JEP95 による
 4. ピン#1の識別マークの詳細はオプションだが、示された領域内になければならない。ピン#1の識別マークはモールドまたはマーキングにすることが出来る
 5. 主データム-Zはシーティングプレーン
 6. 半田ボールは、元素構成比がスズ(Sn)96.5%、銀(Ag)3.0%、銅(Cu)0.5%の合金、またはスズ鉛共晶合金とできる。
- 7** パッケージの行と列のラベルはμModule 製品間で異なり得ます。各パッケージのレイアウトを十分に確認してください。

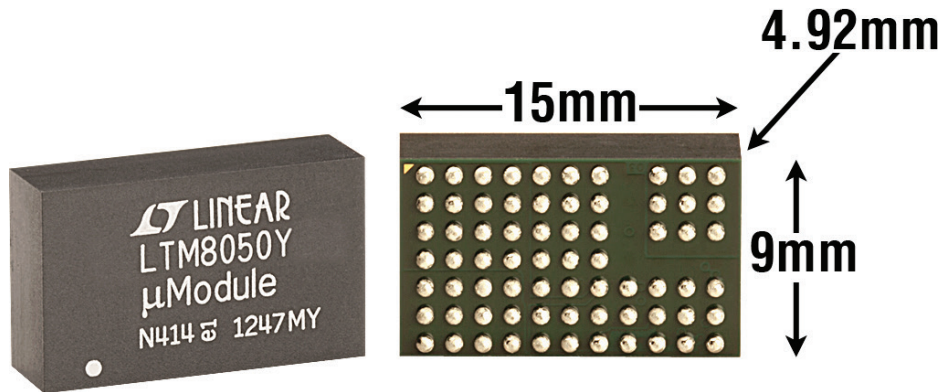


改訂履歴

REV	日付	概要	ページ番号
A	2/14	SnPb BGAパッケージオプションの追加。	1,2
B	5/14	TechClip ビデオアイコンを追加。 「標準的性能特性」のラベルを修正。	1 8

LTM8050

パッケージの写真



関連製品

製品番号	説明	注釈
LTM4601/LTM4603	12A および 6A DC/DC μModule	ピン互換、リモート検出、PLL、トラッキングおよびマーキング、 $4.5V \leq V_{IN} \leq 28V$
LTM4604A	4A、低 V_{IN} DC/DC μModule	$2.375V \leq V_{IN} \leq 5.5V$ 、 $0.8V \leq V_{OUT} \leq 5V$ 、 $9mm \times 15mm \times 2.3mm$ LGA パッケージ
LTM4606	低EMI、6A、28V DC/DC μModule	$4.5V \leq V_{IN} \leq 28V$ 、 $0.6V \leq V_{OUT} \leq 5V$ 、 $15mm \times 15mm \times 2.8mm$ LGA パッケージ
LTM8020	200mA、36V、DC/DC μModule	$4V \leq V_{IN} \leq 36V$ 、 $1.25V \leq V_{OUT} \leq 5V$ 、 $6.25mm \times 6.25mm \times 2.32mm$ LGA パッケージ
LTM8022/LTM8023	1A および 2A、36V DC/DC μModule	ピン互換、 $3.6V \leq V_{IN} \leq 36V$ 、 $0.8V \leq V_{OUT} \leq 10V$ 、 $11.25mm \times 9mm \times 2.82mm$ LGA パッケージ
LTM8027	60V、4A DC/DC μModule	$4.5V \leq V_{IN} \leq 60V$ 、 $2.5V \leq V_{OUT} \leq 24V$ 、 $15mm \times 15mm \times 4.32mm$ LGA パッケージ

デザイン・リソース

主題	説明
μModule のデザイン/製造リソース	デザイン: <ul style="list-style-type: none">• 選択ガイド• デモボードおよび Gerber ファイル• 無料シミュレーション・ツール 製造: <ul style="list-style-type: none">• クイック・スタート・ガイド• PCB のデザイン、組立、および製造ガイドライン• パッケージおよびボード・レベルの信頼性
μModule レギュレータ製品の検索	1. 製品の表をパラメータによって並べ替え、結果をスプレッドシートとしてダウンロードする 2. Quick Power Search パラメトリック・テーブルを使って検索を実行する <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"><p>Quick Power Search</p><p>Input V_{in} (Min) <input type="text"/> V V_{in} (Max) <input type="text"/> V</p><p>Output V_{out} <input type="text"/> V I_{out} <input type="text"/> A</p><p style="text-align: right;"><input type="button" value="Search"/></p></div>
TechClip ビデオ	μModule 製品の電気的特性と熱特性のベンチマーク・テストの方法を詳しく説明した短いビデオ
デジタル・パワー・システム管理	リアテクノロジーのデジタル電源管理デバイス・ファミリは、電源の監視、管理、マージン制御およびシーケンス制御などの基本機能を提供する高度に集積されたソリューションであり、ユーザーの構成とフォルト・ログを保存するEEPROMを搭載しています。

8050fb