

EN55022B準拠の36V、 2A DC/DC μ Moduleレギュレータ

特長

- 完全な降圧スイッチモード電源
- 広い入力電圧範囲: 3.6V~36V
- 出力電流: 2A
- 出力電圧範囲: 0.8V~10V
- 選択可能なスイッチング周波数: 200kHz~2.4MHz
- EN55022 クラスB 準拠
- 電流モード制御
- プログラム可能なソフトスタート
- SnPb仕上げ(BGA)またはRoHS準拠の仕上げ(LGAおよびBGA)
- 高さの低い表面実装LGA (9mm×15mm×2.82mm) および BGA (9mm×15mm×3.42mm) 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

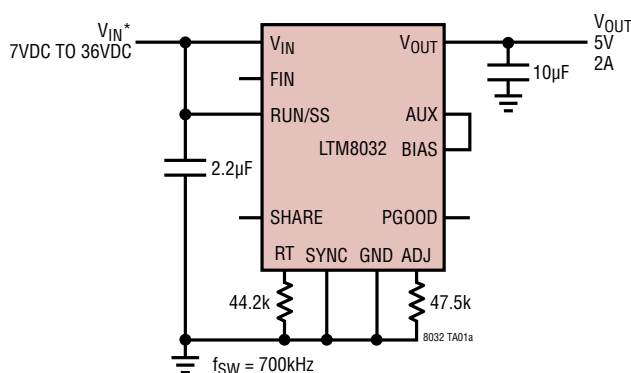
LTM[®]8032は電磁環境両立性(EMC)要件に適合した36V、2A DC/DC μ Module[®]降圧コンバータで、EN55022の放射ノイズ要件に適合するように設計されています。伝導ノイズ要件は、標準のフィルタ部品を追加することによって満たすことができます。スイッチング・コントローラ、パワー・スイッチ、インダクタ、フィルタ、およびすべての支持部品がパッケージに搭載されています。LTM8032は、3.6V~36Vの入力電圧範囲で動作し、0.8V~10Vの出力電圧範囲および200kHz~2.4MHzのスイッチング周波数範囲をサポートしており、それぞれ1本の抵抗で設定されます。設計を完了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。高さの低いパッケージなので、プリント回路基板裏面の未使用スペースを利用して、高密度のポイントオブロード・レギュレーションが可能です。

LTM8032は、熱特性が改善された高さの低い小型のオーバーモールド・ランド・グリッド・アレイ(LGA)およびオーバーモールド・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。LTM8032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、 μ Module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。

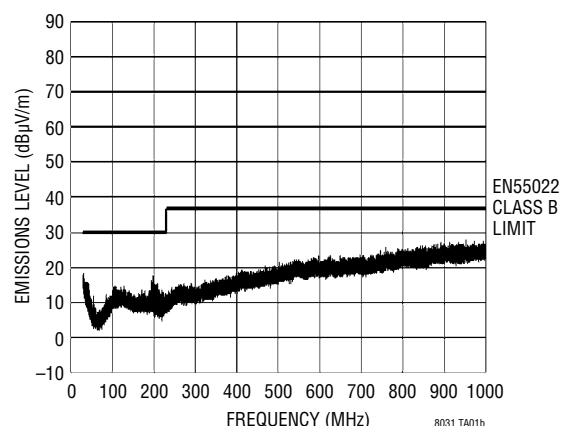
標準的応用例

超低ノイズ5V/2A、DC/DC μ Moduleレギュレータ



* 動作電圧範囲。
起動の詳細に関しては、「アプリケーション情報」を参照

LTM8032のEMI性能

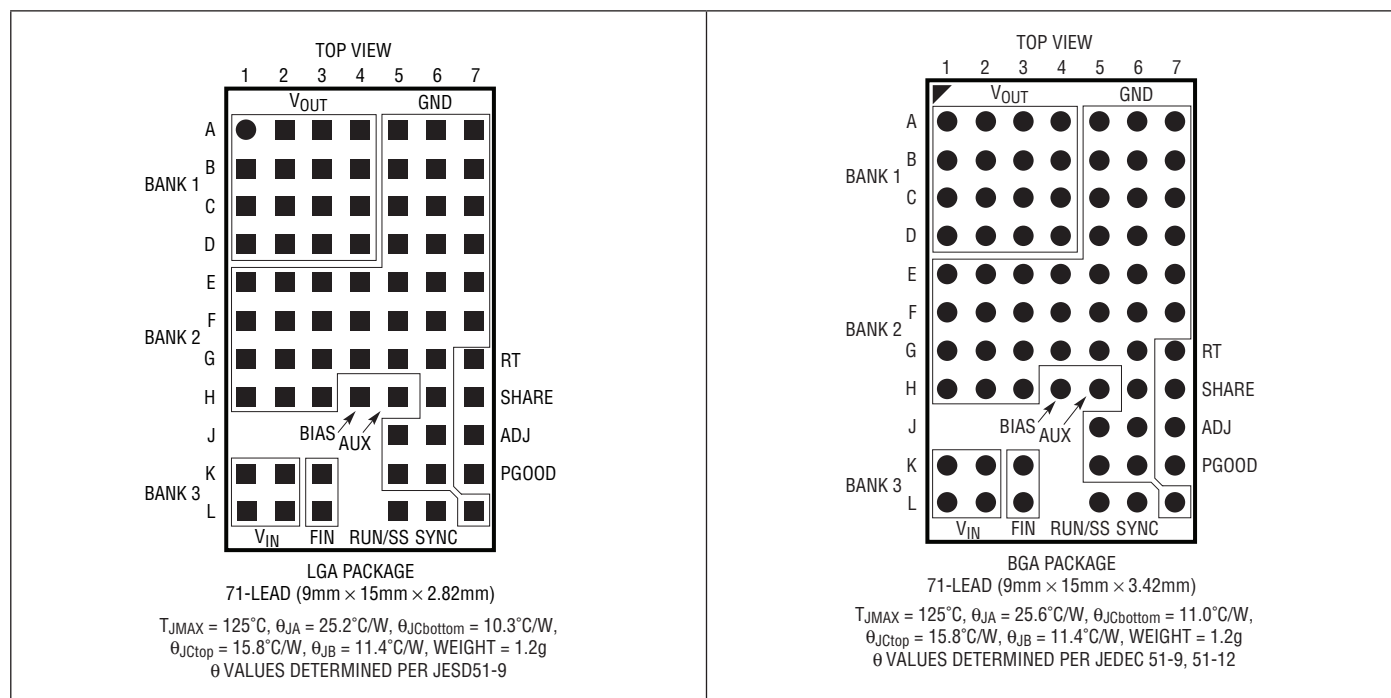


LTM8032

絶対最大定格 (Notes 1)

V_{IN} , FIN, RUN/SSの電圧	40V	BIAS	25V
ADJ, RT, SHAREの電圧	5V	$V_{IN} + BIAS$	56V
V_{OUT} , AUX	10V	最大接合部温度 (Note 2)	125°C
AUXからの電流	100mA	半田付け温度	245°C
PGOOD, SYNC	30V		

Pin Configuration



発注情報

製品名	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			
LTM8032EV#PBF	Au (RoHS)	LTM8032V	e4	LGA	3	-40°C to 125°C
LTM8032IV#PBF	Au (RoHS)	LTM8032V	e4	LGA	3	-40°C to 125°C
LTM8032MPV#PBF	Au (RoHS)	LTM8032MPV	e4	LGA	3	-55°C to 125°C
LTM8032EY#PBF	SAC305 (RoHS)	LTM8032Y	e1	BGA	3	-40°C to 125°C
LTM8032IY#PBF	SAC305 (RoHS)	LTM8032Y	e1	BGA	3	-40°C to 125°C
LTM8032MPY#PBF	SAC305 (RoHS)	LTM8032Y	e1	BGA	3	-55°C to 125°C
LTM8032MPY	SnPb (63/37)	LTM8032Y	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。

• 無鉛仕上げおよび非無鉛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

電气的特性

●は全内部動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。注記がない限り、 $V_{IN} = 10\text{V}$ 、 $V_{RUN/SS} = 10\text{V}$ 、 $V_{BIAS} = 3\text{V}$ 。

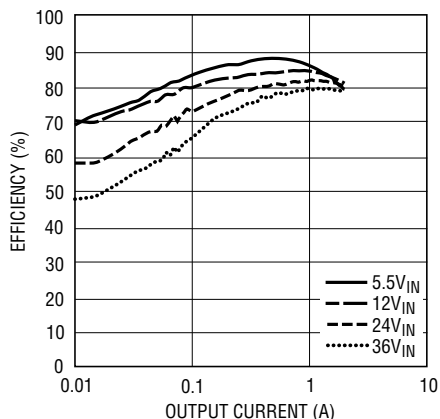
SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{IN}	Input DC Voltage		● 3.6		36	V
V_{OUT}	Output DC Voltage	$0.2\text{A} < I_{OUT} \leq 2\text{A}$, R_{ADJ} Open $0.2\text{A} < I_{OUT} \leq 2\text{A}$, $R_{ADJ} = 21.6\text{k}$		0.8 10		V V
I_{OUT}	Continuous Output DC Current	$V_{IN} = 24\text{V}$			2	A
$I_{Q(VIN)}$	V_{IN} Quiescent Current	$V_{RUN/SS} = 0.2\text{V}$ $V_{BIAS} = 3\text{V}$, Not Switching $V_{BIAS} = 0\text{V}$, Not Switching	●	0.6 25 88	60 120	μA μA μA
$I_{Q(BIAS)}$	BIAS Quiescent Current	$V_{RUN/SS} = 0.2\text{V}$ $V_{BIAS} = 3\text{V}$, Not Switching $V_{BIAS} = 0\text{V}$, Not Switching	●	0.03 60 1	120 5	μA μA μA
$\frac{\Delta V_{OUT}}{V_{OUT}}$	Line Regulation	$10\text{V} \leq V_{IN} \leq 36\text{V}$, $I_{OUT} = 1\text{A}$, $V_{OUT} = 3.3\text{V}$		0.1		%
	Load Regulation	$V_{IN} = 24\text{V}$, $0.2\text{A} \leq I_{OUT} \leq 2\text{A}$, $V_{OUT} = 3.3\text{V}$		0.3		%
$V_{OUT(AC_RMS)}$	Output Ripple (RMS)	$V_{IN} = 24\text{V}$, $I_{OUT} = 2\text{A}$, $V_{OUT} = 3.3\text{V}$		6		mV
f_{SW}	Switching Frequency	$R_T = 113\text{k}$		325		kHz
V_{ADJ}	Voltage at ADJ Pin		● 765	790	815	mV
$V_{BIAS(MIN)}$	Minimum BIAS Voltage for Proper Operation			1.9	2.8	V
I_{ADJ}	Current Out of ADJ Pin	$V_{RUN/SS} = 0\text{V}$, $V_{ADJ} = 0\text{V}$, $V_{OUT} = 1\text{V}$		4		μA
$I_{RUN/SS}$	RUN/SS Pin Current	$V_{RUN/SS} = 2.5\text{V}$		5	10	μA
$V_{IH(RUN/SS)}$	RUN/SS Input High Voltage		2.5			V
$V_{IL(RUN/SS)}$	RUN/SS Input Low Voltage				0.2	V
$V_{PG(TH)}$	ADJ Voltage Threshold for PGOOD to Switch			730		mV
I_{PGO}	PGOOD Leakage	$V_{PG} = 30\text{V}$		0.1	1	μA
I_{PGSINK}	PGOOD Sink Current	$V_{PG} = 0.4\text{V}$	200	800		μA
V_{SYNCIL}	SYNC Input Low Threshold	$f_{SYNC} = 550\text{kHz}$			0.5	V
V_{SYNCIH}	SYNC Input High Threshold	$f_{SYNC} = 550\text{kHz}$	0.7			V
$I_{SYNC(BIAS)}$	SYNC Pin Bias Current	$V_{SYNC} = 0\text{V}$, $V_{BIAS} = 0\text{V}$		0.1		μA
$V_{IN(RIPPLE)}$	550kHz Narrowband Conducted Emission	$V_{IN} = 24\text{V}$, $V_{OUT} = 3.3\text{V}$, $I_{OUT} = 2\text{A}$, $f_{SW} = 550\text{kHz}$, 5 μH LISN		89		$\text{dB}\mu\text{V}$
	1MHz Narrowband Conducted Emission			69		$\text{dB}\mu\text{V}$
	3MHz Narrowband Conducted Emission			51		$\text{dB}\mu\text{V}$

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の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: LTM8032E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。 $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ の内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。LTM8032I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。LTM8032MP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。

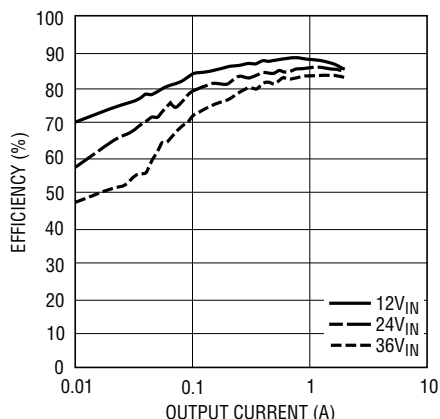
標準的性能特性 注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

3.3V_{OUT}の効率



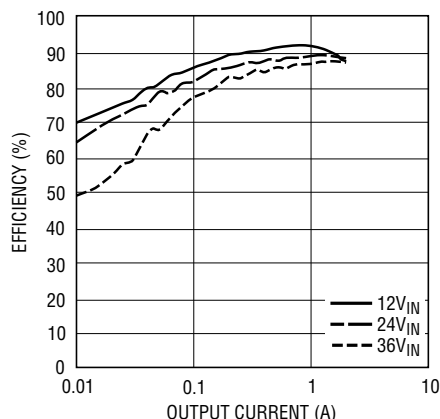
8031 G01

5V_{OUT}の効率



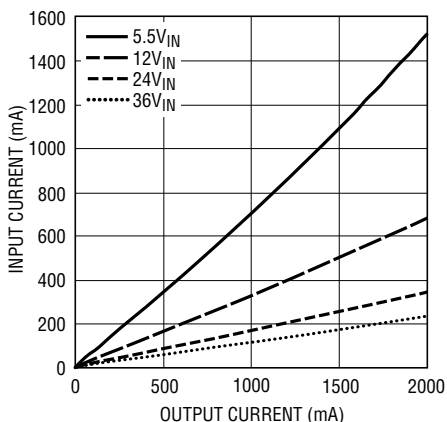
8031 G02

8V_{OUT}の効率



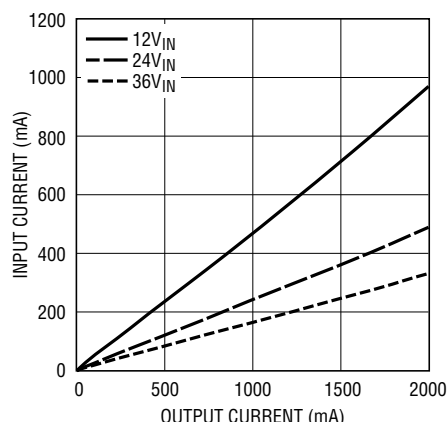
8031 G03

入力電流と出力電流 (3.3V_{OUT})



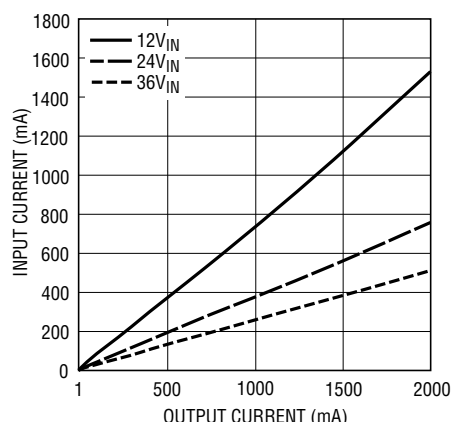
8032 G04

入力電流と出力電流 (5V_{OUT})



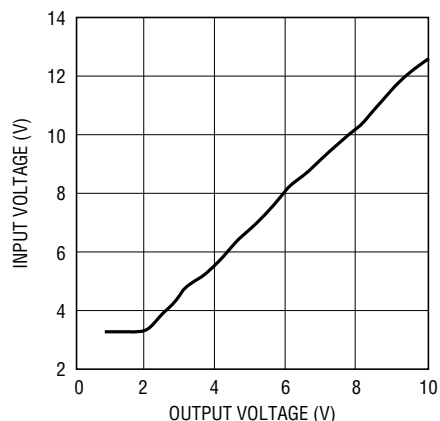
8032 G05

入力電流と出力電流 (8V_{OUT})



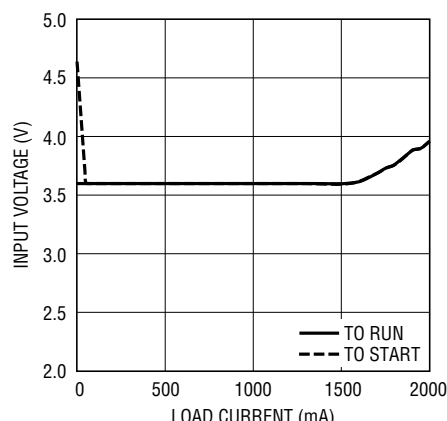
8032 G06

必要な最小入力電圧と出力電圧 (I_{OUT} = 2A)



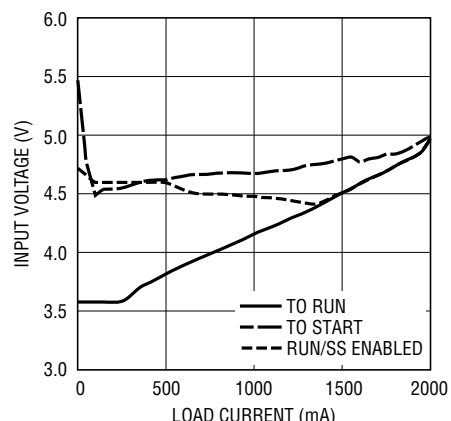
8032 G07

必要な最小入力電圧と負荷電流 (V_{OUT} = 2.5V)



8032 G08

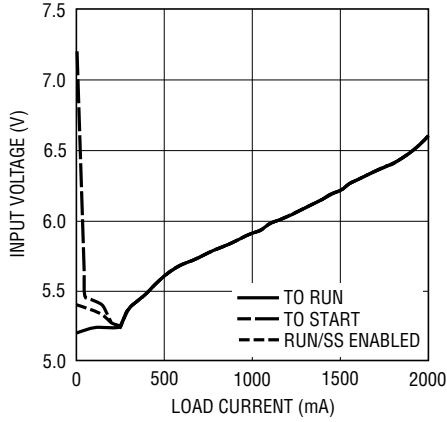
必要な最小入力電圧と負荷電流 (V_{OUT} = 3.3V)



8032 G09

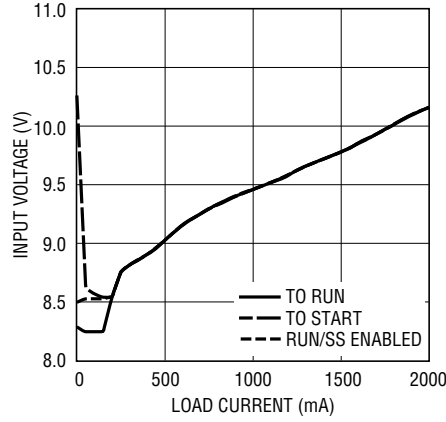
標準的性能特性 注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

必要な最小入力電圧と負荷電流
($V_{OUT} = 5\text{V}$)



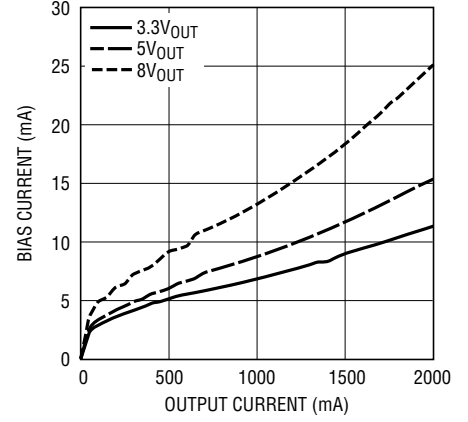
8032 G10

必要な最小入力電圧と負荷電流
($V_{OUT} = 8\text{V}$)



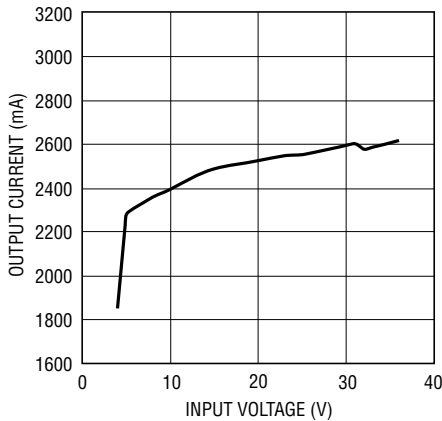
8032 G11

バイアス電流と出力電流



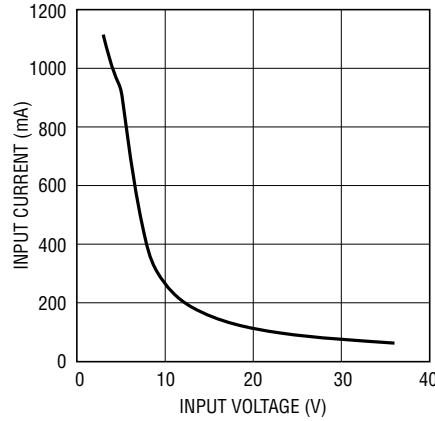
8032 G12

出力電流と入力電圧
(出力を短絡)



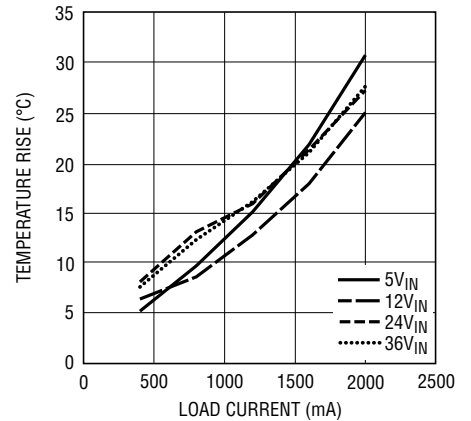
8032 G13

入力電流と入力電圧
(出力を短絡)



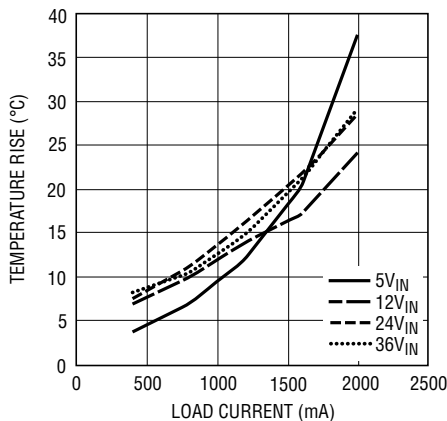
8032 G14

$V_{OUT} = 2.5\text{V}$ での温度上昇と
負荷電流 (LGA)



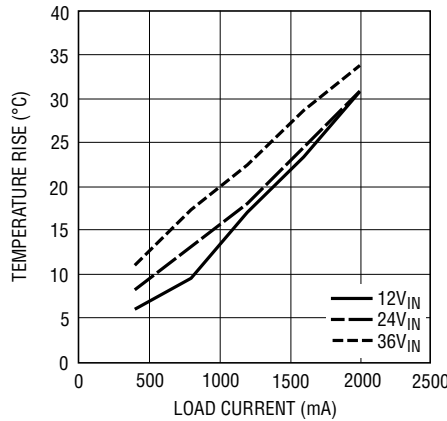
8032 G15

$V_{OUT} = 3.3\text{V}$ での温度上昇と
負荷電流 (LGA)



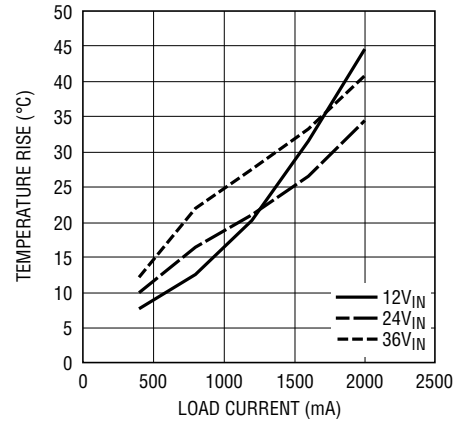
8032 G16

$V_{OUT} = 5\text{V}$ での温度上昇と
負荷電流 (LGA)



8032 G17

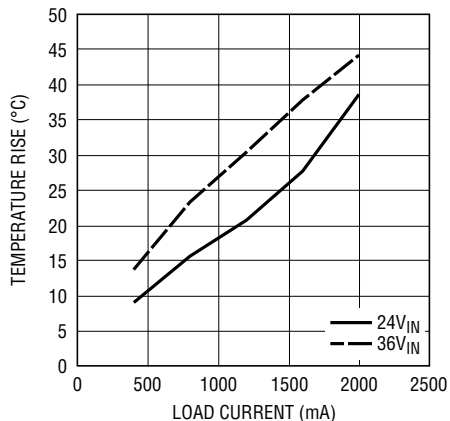
$V_{OUT} = 8\text{V}$ での温度上昇と
負荷電流 (LGA)



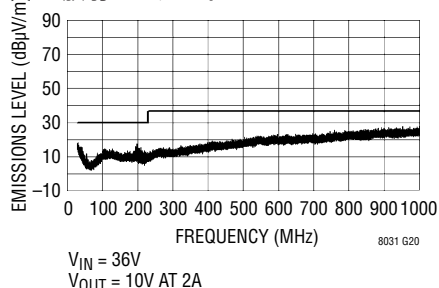
8032 G18

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

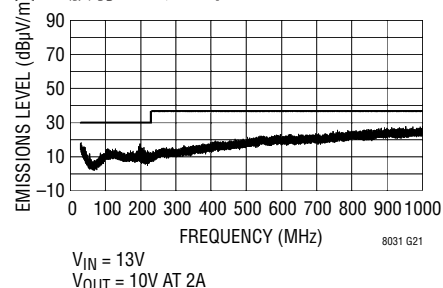
**$V_{OUT} = 10\text{V}$ での温度上昇と
負荷電流 (LGA)**



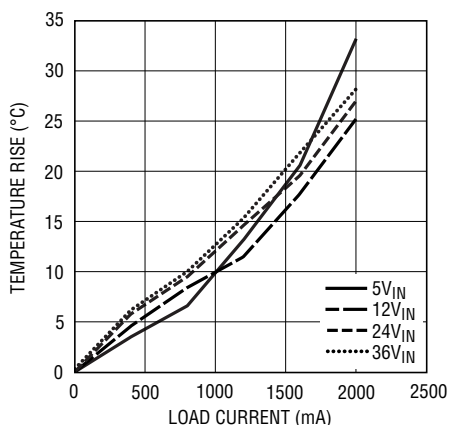
放射エミッション



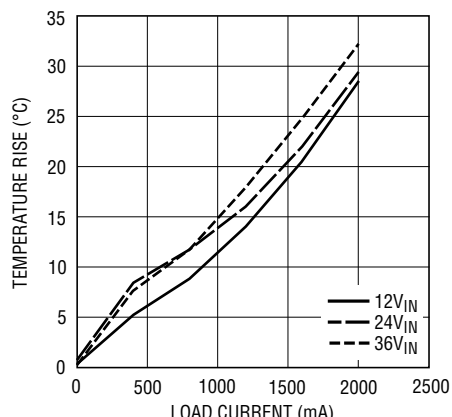
放射エミッション



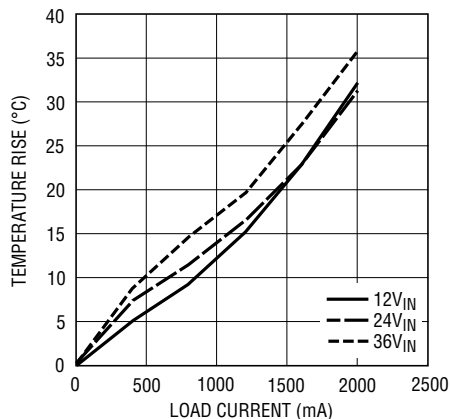
**$V_{OUT} = 2.5\text{V}$ での温度上昇と
負荷電流 (BGA)**



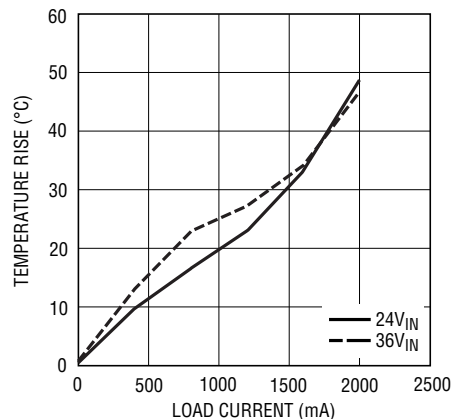
**$V_{OUT} = 3.3\text{V}$ での温度上昇と
負荷電流 (BGA)**



**$V_{OUT} = 5\text{V}$ での温度上昇と
負荷電流 (BGA)**



**$V_{OUT} = 10\text{V}$ での温度上昇と
負荷電流 (BGA)**



ピン機能

V_{IN} (バンク3) : V_{IN}ピンはLTM8032の内部レギュレータおよび内部パワースイッチに電流を供給します。これらのピンは少なくとも2.2μFの外部低ESR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。

FIN (K3, L3) : フィルタされた入力。これは入力EMIフィルタの後のノードです。内蔵EMIフィルタの振舞いを変える必要があるか、またはV_{IN}が急速に上昇または下降する場合だけこのノードを使います。それ以外、これらのピンは未接続のままにします。詳細については「アプリケーション情報」のセクションを参照してください。

GND (バンク2) : これらのGNDピンはLTM8032と回路部品の下のローカル・グランド・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、LTM8032からの熱流の大半はこれらのパッドを通るので、プリント回路のデザインがデバイスの熱性能に大きな影響を与えます。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。帰還分割器 (R_{ADJ}) からのリターンはこのネットに接続します。

V_{OUT} (バンク1) : 電源出力ピン。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。

AUX (ピンH5) : BIASのための低電流電圧源。AUXピンは内部でV_{OUT}に接続されており、プリント回路基板の配線をしやすくするため、BIASピンに隣接して配置されています。このピンは内部でV_{OUT}に接続されていますが、このピンは負荷に**接続しないでください**。このピンをBIASに接続しない場合、フロート状態のままにします。

BIAS (ピンH4) : BIASピンは内部の電力バスに接続されています。2.8Vを超える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AUXに接続します。出力電圧がそれより小さい場合、このピンを2.8V～25Vの電圧源に接続します。また、必ずBIAS + V_{IN}が56Vより小さくなるようにしてください。

RUN/SS (ピンL5) : LTM8032をシャットダウンするにはRUN/SSピンを0.2Vより下に引き下げます。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}ピンに接続します。RUN/SSはソフトスタート機能も提供します。「アプリケーション情報」のセクションを参照してください。

RT (ピンG7) : RTピンは、このピンからグランドに抵抗を接続してLTM8032のスイッチング周波数をプログラムするのに使います。このデータシートの「アプリケーション情報」のセクションには、望みのスイッチング周波数に基づいて抵抗値を決めるための表が含まれています。このピンの容量は最小に抑えます。

SHARE (ピンH7) : 複数の出力を並列接続する場合、このピンを他のLTM8032のSHAREピンに接続します。それ以外は接続しないでください(フロート状態のままにします)。

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動作をディスエーブルするには、0.7Vを超える安定した電圧に接続します。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。クロックのエッジの立上り時間と立下り時間は1μsより速くします。「アプリケーション情報」の「同期」のセクションを参照してください。

PGOOD (ピンK7) : 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ADJ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出力はV_{IN}が3.6Vを超え、RUN/SSが“H”のとき有効です。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。

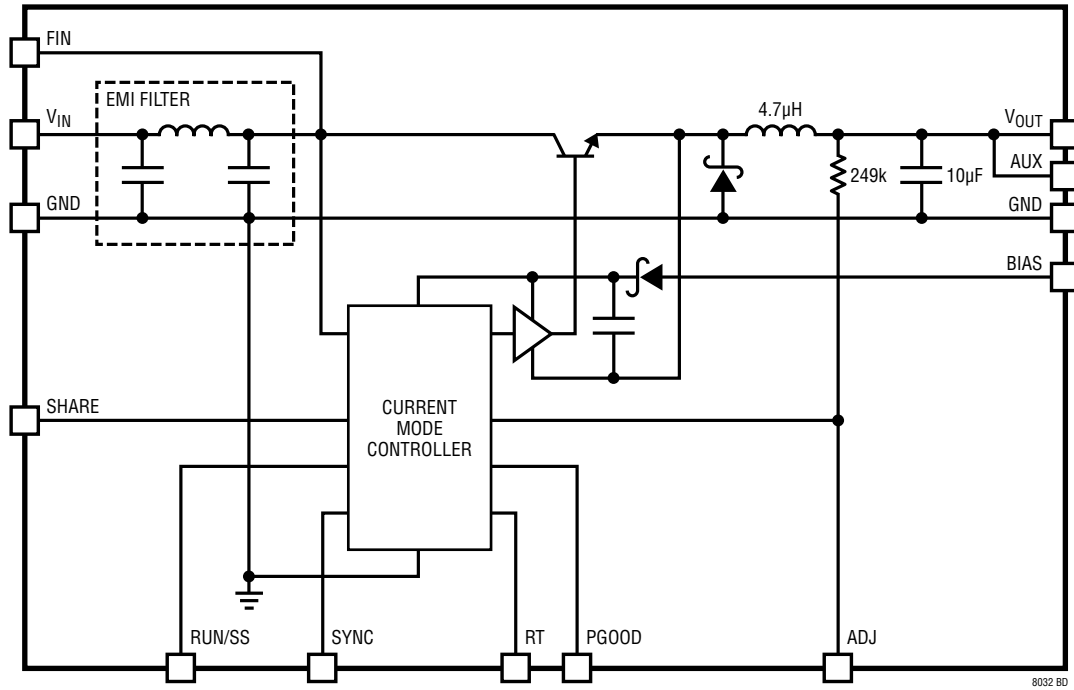
ADJ (ピンJ7) : LTM8032はそのADJピンを0.79Vに安定化します。このピンからグランドに調整抵抗を接続します。R_{ADJ}の値は次式で与えられます。

$$R_{ADJ} = \frac{196.71}{V_{OUT} - 0.79}$$

ここで、R_{ADJ}の単位はkΩです。

LTM8032

ブロック図



8032fg

動作

LTM8032はスタンドアロン非絶縁型降圧スイッチングDC/DC電源です。入力と出力に外部バルク・コンデンサを使うだけで、最大2AのDC出力電流を供給することができます。このモジュールは、1個の外部抵抗によってプログラム可能な0.8VDC～10VDC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～36Vです。LTM8032は降圧コンバータなので、必ず入力電圧を望みの出力電圧と負荷電流をサポートするのに十分な高さにします。簡略ブロック図を前のページに示します。

LTM8032は入力EMIフィルタやその他の機能付きで設計されており、その放射エミッションはEN55022のクラスBを含むいくつかのEMC規格に適合しています。標準的入力フィルタを追加することにより、伝導エミッションの要件に適合することができます。

LTM8032には、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・ショットキー・ダイオードおよびいくらかの入力容量と出力容量が備わっています。LTM8032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、単に適当な値の抵抗を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VINピンから電力供給を受けることができますが、2.8Vを超える外部電圧にBIASピンが接続されると、バイアス電力は外部ソース（一般に安定化された出力電圧）から供給されます。これにより効率が改善されます。RUN/SSピンを使ってLTM8032をシャットダウンすると、出力が切断され、入力電流が1μA以下に減少します。

効率をさらに上げるため、LTM8032は軽負荷状態では自動的にBurst Mode動作に切り替わります。バーストとバーストの間には、出力スイッチの制御に関連した全ての回路がシャットダウンし、標準的アプリケーションでは入力電源電流が50μAに減少します。ADJピンの電圧が低いと発振器はLTM8032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。

LTM8032にはパワーグッド・コンパレータが備わっており、ADJピンが安定化電圧値の90%になるとトリップします。PGOOD出力はオープン・コレクタのトランジスタで、出力が安定化しているときオフしているため、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。LTM8032がイネーブルされていてVINが3.6Vを超えているときパワーグッドは有効です。

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、設計手順は簡明であり、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. CIN、COUT、RADJおよびRT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。

内蔵入力EMIフィルタはステップ入力電圧の印加にตอบสนองしてリングを生じることがあるので、バルク容量、直列抵抗または何らかのクランプ回路が必要になることがあります。詳細は「安全な活線挿入」のセクションを参照してください。

これらの部品の組合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。

コンデンサの選択に関する検討事項

表1のCINコンデンサとCOUTコンデンサの値は、関連した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、もし必要ならば、ダイナミック応答を改善することができます。この場合も、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、非常に小さいESRをもっています。ただし、全てのセラミック・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。

LTM8032

アプリケーション情報

表1: 推奨部品の値と構成

V _{IN}	V _{OUT}	C _{IN}	C _{OUT}	R _{ADJ}	BIAS	f _{OPTIMAL}	R _{T(OPTIMAL)}	f _{MAX}	R _{T(MIN)}
3.6V to 36V	0.82V	2.2μF	200μF 1206	5.62M	≥2.8V, <25V	250k	150k	250k	150k
3.6V to 36V	1.00V	2.2μF	200μF 1206	953k	≥2.8V, <25V	300k	124k	300k	124k
3.6V to 36V	1.20V	2.2μF	147μF 1206	487k	≥2.8V, <25V	350k	105k	350k	105k
3.6V to 36V	1.50V	2.2μF	147μF 1206	280k	≥2.8V, <25V	400k	88.7k	400k	88.7k
3.6V to 36V	1.80V	2.2μF	100μF 1206	196k	≥2.8V, <25V	450k	78.7k	450k	78.7k
3.6V to 36V	2.00V	2.2μF	68μF 1206	165k	≥2.8V, <25V	450k	78.7k	450k	78.7k
4.0V to 36V	2.20V	2.2μF	68μF 1206	140k	≥2.8V, <25V	500k	69.8k	500k	69.8k
4.3V to 36V	2.50V	2.2μF	47μF 1206	115k	≥2.8V, <25V	550k	61.9k	600k	54.9k
5.5V to 36V	3.30V	2.2μF	22μF 1206	78.7k	AUX	600k	54.9k	700k	44.2k
7V to 36V	5.00V	2.2μF	10μF 1206	47.5k	AUX	700k	44.2k	1M	29.4k
10.5V to 36V	8.00V	2.2μF	10μF 1206	27.4k	AUX	800k	39.2k	1.5M	16.2k
3.6V to 15V	0.82V	2.2μF	200μF 1206	5.62M	V _{IN}	250k	150k	600k	54.9k
3.6V to 15V	1.00V	2.2μF	200μF 1206	953k	V _{IN}	300k	124k	700k	44.2k
3.6V to 15V	1.20V	2.2μF	147μF 1206	487k	V _{IN}	350k	105k	800k	39.2k
3.6V to 15V	1.50V	2.2μF	147μF 1206	280k	V _{IN}	400k	88.7k	900k	34.0k
3.6V to 15V	1.80V	2.2μF	100μF 1206	196k	V _{IN}	450k	78.7k	1M	29.4k
3.6V to 15V	2.00V	2.2μF	68μF 1206	165k	V _{IN}	450k	78.7k	1.1M	26.1k
4.0V to 15V	2.20V	2.2μF	68μF 1206	140k	V _{IN}	500k	69.8k	1.25M	22.1k
4.3V to 15V	2.50V	2.2μF	47μF 1206	115k	V _{IN}	550k	61.9k	1.3M	21.0k
5.5V to 15V	3.30V	2.2μF	22μF 1206	78.7k	AUX	600k	54.9k	1.7M	14.0k
7V to 15V	5.00V	2.2μF	10μF 1206	47.5k	AUX	700k	44.2k	2M	10.0k
9V to 24V	0.82V	2.2μF	200μF 1206	5.62M	≥2.8V, <25V	250k	150k	400k	88.7k
9V to 24V	1.00V	2.2μF	200μF 1206	953k	≥2.8V, <25V	300k	124k	450k	79.0k
9V to 24V	1.20V	2.2μF	147μF 1206	487k	≥2.8V, <25V	350k	105k	500k	69.8k
9V to 24V	1.50V	2.2μF	147μF 1206	280k	≥2.8V, <25V	400k	88.7k	550k	61.9k
9V to 24V	1.80V	2.2μF	100μF 1206	196k	≥2.8V, <25V	450k	78.7k	650k	49.9k
9V to 24V	2.00V	2.2μF	68μF 1206	165k	≥2.8V, <25V	450k	78.7k	700k	44.2k
9V to 24V	2.20V	2.2μF	47μF 1206	140k	≥2.8V, <25V	500k	69.8k	750k	42.2k
9V to 24V	2.50V	2.2μF	22μF 1206	115k	≥2.8V, <25V	550k	61.9k	800k	39.2k
9V to 24V	3.30V	2.2μF	22μF 1206	78.7k	AUX	600k	54.9k	1M	29.4k
9V to 24V	5.00V	2.2μF	10μF 1206	47.5k	AUX	700k	44.2k	1.5M	16.2k
10.5V to 24V	8.00V	2.2μF	10μF 1206	27.4k	AUX	800k	39.2k	1.5M	16.2k
13V to 24V	10.00V	2.2μF	10μF 1206	21.5k	AUX	900k	34.0k	1.3M	21.0k
18V to 36V	0.82V	2.2μF	200μF 1206	5.62M	≥2.8V, <25V	250k	150k	250k	150k
18V to 36V	1.00V	2.2μF	200μF 1206	953k	≥2.8V, <25V	300k	124k	300k	124k
18V to 36V	1.20V	2.2μF	147μF 1206	487k	≥2.8V, <25V	350k	105k	350k	105k
18V to 36V	1.50V	2.2μF	147μF 1206	280k	≥2.8V, <25V	400k	88.7k	400k	88.7k
18V to 36V	1.80V	2.2μF	100μF 1206	196k	≥2.8V, <25V	450k	78.7k	450k	78.7k
18V to 36V	2.00V	2.2μF	68μF 1206	165k	≥2.8V, <25V	450k	78.7k	450k	78.7k
18V to 36V	2.20V	2.2μF	47μF 1206	140k	≥2.8V, <25V	500k	69.8k	500k	69.8k
18V to 36V	2.50V	2.2μF	22μF 1206	115k	≥2.8V, <25V	550k	61.9k	600k	54.9k
18V to 36V	3.30V	2.2μF	22μF 1206	78.7k	AUX	600k	54.9k	700k	44.2k
18V to 36V	5.00V	2.2μF	10μF 1206	47.5k	AUX	700k	44.2k	1M	29.4k
18V to 36V	8.00V	2.2μF	10μF 1206	27.4k	AUX	800k	39.2k	1.5M	16.2k
18V to 36V	10.00V	2.2μF	10μF 1206	21.5k	AUX	900k	34.0k	1.3M	21.0k

注記: 入力バルク・コンデンサが必要。200μFは2×100μF、147μFは100μF|47μF

8032fg

アプリケーション情報

実際の回路ではそれらの容量が公称値の数分の一にも低下することがあるため、電圧リップルが予期したよりもはるかに大きくなる場合があります。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、LTM8032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、可聴ノイズを発生することがあります。LTM8032はBurst Mode動作では低い電流リミットで動作するので、普通に聴くとノイズは一般に非常に静かです。この可聴ノイズを許容できない場合、高性能電解コンデンサを出力に使用します。入力コンデンサには2.2 μ Fのセラミック・コンデンサと低コストの電解コンデンサを並列に組み合わせることができます。

セラミック・コンデンサに関する最後の注意点はLTM8032の最大入力電圧定格に関係します。入力のセラミック・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。LTM8032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、デバイス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。

電磁適合性

LTM8032はEN55022のクラスBの放射エミッションの要件に準拠しています。LTM8032のEMC性能のグラフが「標準的性能特性」のセクションで与えられています。さらなるデータ、動作条件およびテスト・セットアップの詳細については、リニアテクノロジーのWebサイトのEMIテストのレポートで与えられています。

周波数の選択

LTM8032には固定周波数PWMアーキテクチャが使われており、RTピンからグラウンドに接続した抵抗を使って200kHz～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。RT抵抗値と対応する周波数が表2にまとめてあります。

動作周波数のトレードオフ

入力と出力の動作条件に合わせて、表1に与えられている最適RT値を使うことを推奨します。ただし、システム・レベルや他の検討事項により、異なる周波数が必要になることがあります。

表2. スwitchング周波数とRTの値

スイッチング周波数 (MHz)	RTの値 (k Ω)
0.2	187
0.3	124
0.4	88.7
0.5	69.8
0.6	54.9
0.7	44.2
0.8	39.2
0.9	34
1.0	29.4
1.2	23.7
1.4	19.1
1.5	16.2
1.8	13.3
2	11.5
2.2	9.76
2.4	8.66

LTM8032は十分柔軟性があり、広い範囲の動作周波数に対応しますが、偶然に選んだ周波数により、ある動作条件やフォールト条件で望ましくない動作になることがあります。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LTM8032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。LTM8032がスイッチング可能な最大周波数（および対応するRT値）は表1のf_{MAX}の列に示されており、与えられた入力条件で最適効率を与える推奨周波数（およびRT値）はf_{OPTIMAL}の列に与えられています。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。

BIASピンに関する検討事項

BIASピンは、内部パワー・スイッチング段にドライブ電力を供給し、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。出力電圧が2.8V以上にプログラムされている場合、単にBIASをAUXに接続します。V_{OUT}が2.8Vより低い場合、BIASをV_{IN}または他の電圧源に接続することができます。全ての場合に、BIASピンの最大電圧が25Vより低く、V_{IN}とBIASの和が56Vより小さくなるようにします。

アプリケーション情報

BIAS電力が遠くの電圧源またはノイズの大きな電圧源から供給される場合、LTM8032の近くにデカップリング・コンデンサを置く必要があるかもしれません。

負荷分担

2個以上のLTM8032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。ただし、これによりLTM8032のEMI性能が変化することがあります。そうするには、並列接続される全てのLTM8032のV_{IN}、ADJ、V_{OUT}およびSHAREの各ピンを相互に接続します。並列接続されたモジュールが一緒に起動するようにするには、RUN/SSピンも相互に接続することができます。必要ならLTM8032を外部クロックに同期させてビート周波数を防ぎます。RUN/SSピンを相互に接続しない場合、必ず各モジュールに同じ値のソフトスタート・コンデンサを使ってください。負荷を分担するように構成された2個のLTM8032モジュールの例が「標準的応用例」のセクションに示されています。

複数のLTM8032を使用する電流分担アプリケーションでは、ADJピンとグランド間に1本の抵抗を接続することによってすべてのレギュレータのADJピンを結合することができます。この抵抗の値は次式で決まります。

$$R_{ADJ} = \frac{196.71}{V_{OUT} - 0.79} N$$

ここで、Nは並列接続されたモジュールの数で、R_{ADJ}の単位はkΩです。

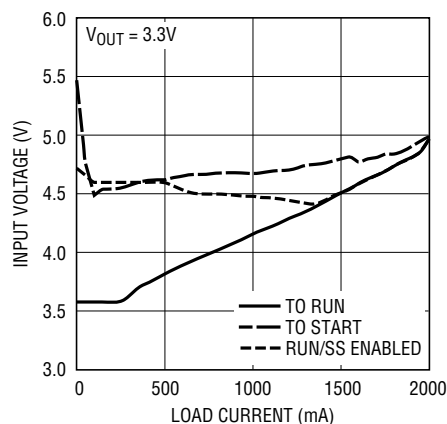
Burst Mode動作

軽負荷での効率を向上させるため、LTM8032は自動的にBurst Mode動作に切り替わります。Burst Mode動作は、入力消費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。LTM8032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の消費電流はスリープ時間の間それぞれ標準で25μAと60μAに減少します。負荷電流が無負荷状態に向かって減少するにつれ、LTM8032がスリープ・モードで動作する時間の割合が増加し、平均入力電流が大きく減少するので効率が高くなります。SYNCをGNDに接続するとBurst Mode動作がイネーブルされます。Burst Mode動作をディスエーブルするには、SYNCを0.7Vを超える

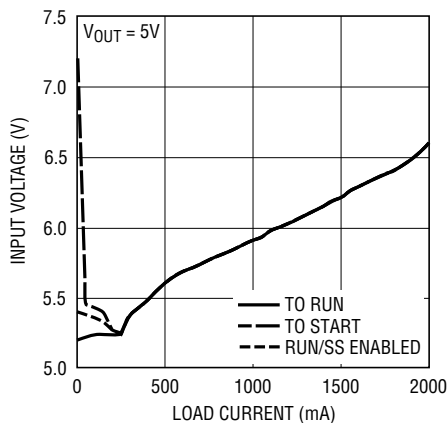
安定した電圧に接続するか、あるいは外部クロックに同期させます。SYNCピンはフロート状態のままにしないでください。

最小入力電圧

LTM8032は降圧コンバータなので、出力を安定化された状態に保つため、最小量の空き高が必要です。さらに、起動に必要な入力電圧は動作に必要な電圧より高く、RUN/SSが使われているかどうかによって依存します。図1に示されているように、LTM8032は軽負荷で3.3Vの出力を供給するのにわずか約3.6VのV_{IN}しか必要としません。RUN/SSがV_{IN}に直接接続されていると、起動するのに5.5Vが必要で、V_{IN}がまず最初に動作領域内で安定可能となった後にRUN/SSピンがイネーブルされる場合は、軽負荷で起動させる最小電圧はもっと低く、約4.7Vです。5V_{OUT}の動作の同様の曲線も図1に示されています。



8032 F01a



8032 F01b

図1. LTM8032は動作時よりも高い電圧を起動時に必要とする

アプリケーション情報

ソフトスタート

RUN/SSピンを使ってLTM8032をソフトスタートさせることができますので、起動時の最大入力電流が減少します。RUN/SSピンの電圧をランプアップさせるため、このピンは外付けのRCネットワークを通してドライブします。ソフトスタート回路を使った場合のスタートアップとシャットダウンの波形を図2に示します。適当なRC時定数を選択すれば、出力を安定化するために必要な電流までピーク起動電流を減らすことが出来ます。RUN/SSピンが2.5Vに達したとき少なくとも20 μ Aを供給できるように抵抗の値を選択します。

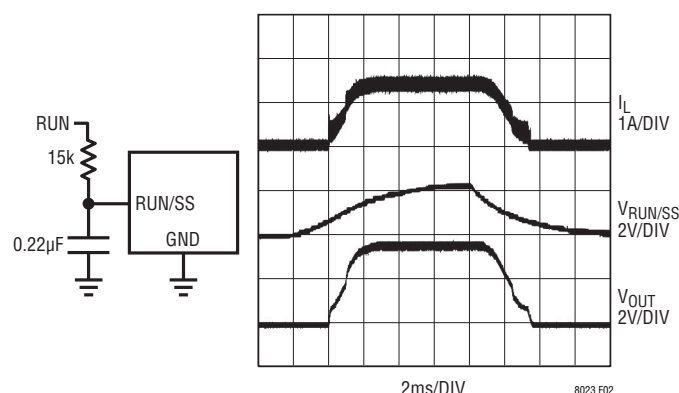


図2. LTM8032をソフトスタートさせるには抵抗とコンデンサをRUN/SSピンに追加する

同期

LTM8032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。RTピンからグラウンドに接続する抵抗は、目的の同期周波数より20%低い周波数でLTM8032が発振するように選択します(「周波数の選択」のセクションを参照)。LTM8032は外部クロックに同期しているときはBurst Mode動作に入らず、代わりにパルススキップして安定化状態を維持します。

短絡入力保護

LTM8032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。それ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LTM8032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。VINピンがフロート状態で、RUN/SSピンが(ロジック信号によって、またはVINに接続されていて)“H”に保持されていると、内部パワースイッチを通してLTM8032の内部回路に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ピンを接地すれば内部スイッチの電流は実質的にゼロに低下します。ただし、出力を高く保持した状態でVINを接地すると、出力からVINピンを通してLTM8032内部の寄生ダイオードに大きな電流が流れる可能性があり、潜在的にデバイスにダメージを与えます。入力電圧が与えられているときだけ動作し、短絡入力や逆入力に対して保護する回路を図3に示します。

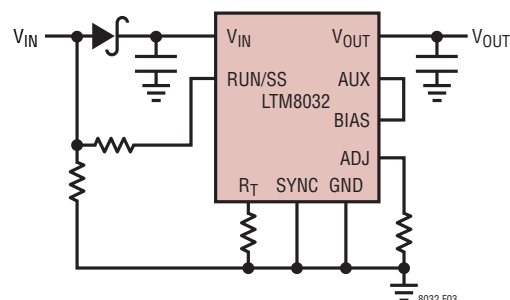


図3. 入力ダイオードは、出力に接続されたバックアップ用バッテリーが入力の短絡によって放電するのを防ぐ。また、逆入力から回路を保護する。LTM8032は入力を与えられているときだけ動作する

アプリケーション情報

PCBのレイアウト

PCBのレイアウトに関連した頭痛の種のほとんどはLTM8032による高度の集積化によって緩和ないし除去されました。とはいえ、LTM8032がスイッチング電源であることに変わりはないので、EMIを最小に抑えて正しい動作を確実にするには注意を払う必要があります。高レベルに集積化されていても、いいかげんな拙劣なレイアウトでは規定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4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。注意すべきいくつかのルールがあります。

1. R_{ADJ} 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LTM8032の V_{IN} およびGND接続のできるだけ近くに配置します。コンデンサをFIN端子に接続する場合、FIN端子のできるだけ近くに配置して、そのグランド接続が C_{IN} コンデンサのグランド接続のできるだけ近くなるようにします。
3. C_{OUT} コンデンサをLTM8032の V_{OUT} およびGND接続のできるだけ近くに配置します。
4. C_{IN} コンデンサと C_{OUT} コンデンサのグランド電流がLTM8032の近くまたは下を流れるように C_{IN} コンデンサと C_{OUT} 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。外部部品とLTM8032の間でグランド接続を切断しないようにします。
6. ビアを使って、GND銅領域をボードの内部グランド・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ンド接続と熱経路の両方を与えます。

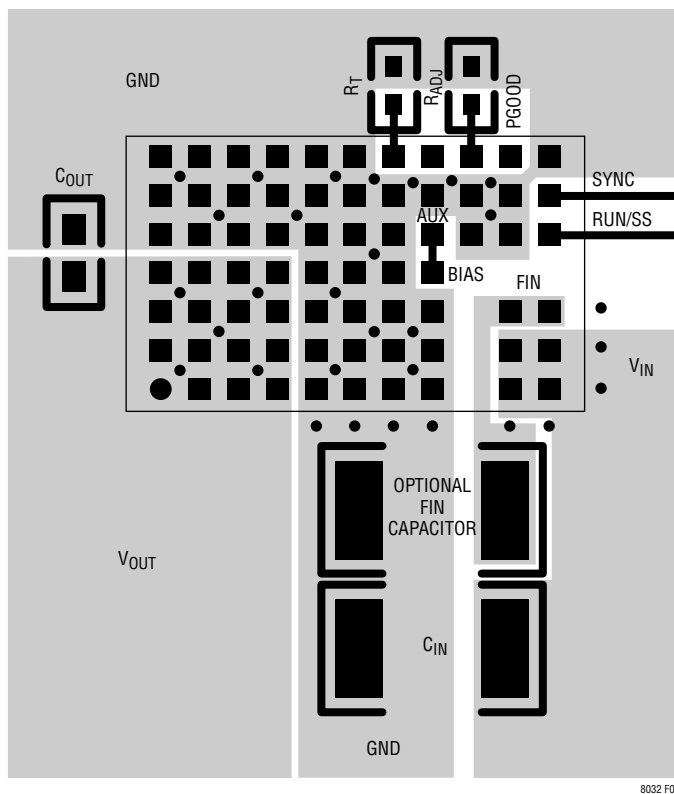


図4. 推奨外部部品、GNDプレーンおよびサーマル・ビアを示すレイアウト (LGAパッケージ)

アプリケーション情報

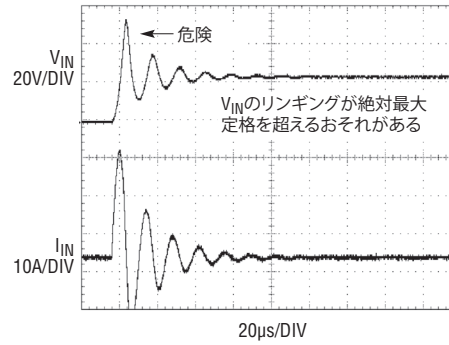
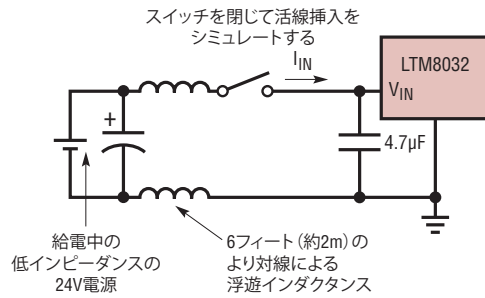
安全な活線挿入

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、LTM8032の回路の入力バイパス・コンデンサに最適です。ただし、給電中の、または急速に立ち上がりつつある、または立ち下がりつつある電源にLTM8032が挿入されると、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の小さなタンク回路を形成し、LTM8032の V_{IN} ピンの電圧に公称入力電圧の2倍に達するリングングを生じる可能性があり、LTM8032の定格を超えてデバイスを傷めるおそれがあります。同様の現象がLTM8032モジュールの内部で(内蔵EMIフィルタの出力で)起きることがあり、デバイスにダメージを与える同じ電圧に達することがあります。

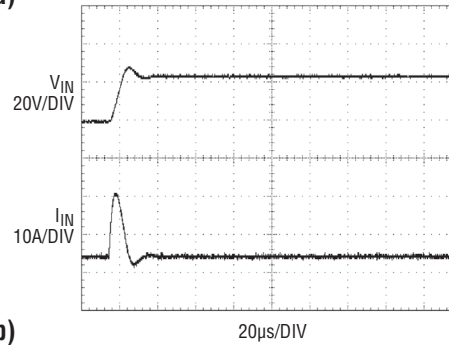
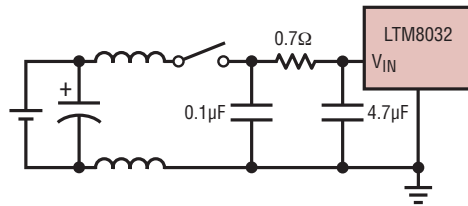
入力電源の制御が十分でなかったり、ユーザーがLTM8032を給電中の電源に差し込むことがある場合、このようなオーバーシュートを防ぐように入力ネットワークを設計する必要があります。LTM8032の回路が24Vの電源に6フィートの24番ゲージのより対線で接続される場合に生じる波形を図5に示します。最初のプロット(5a)は入力に2.2 μ Fのセラミック・コン

デンサを使った場合の応答です。入力電圧は35Vに達するリングングを生じ、入力電流のピークは20Aに達します。タンク回路を減衰させる1つの方法として、直列抵抗とともにコンデンサをもう1個回路に追加します。代替ソリューションを図5bに示します。電圧オーバーシュートを抑えるため、0.7 Ω 抵抗が入力に直列に追加されています(ピーク入力電流も下がります)。0.1 μ Fのコンデンサにより高周波フィルタ機能が改善されています。高い入力電圧の場合、効率に与える影響は小さく、24V電源で動作しているとき最大負荷の5V出力の効率低下は0.5%以下です。オーバーシュートを制御するのに最も広く使われている方法を図5cに示します。この方法では、アルミ電解コンデンサがFINに接続されています。このコンデンサは等価直列抵抗が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。追加コンデンサ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となるでしょう。図5cには V_{IN} 端子に追加されたコンデンサが示されていますが、電解コンデンサをFIN端子に接続すると、内蔵フィルタのQによって生じるオーバーシュートに対する防御とともに、LTM8032のEMIフィルタ機能を改善することができます。

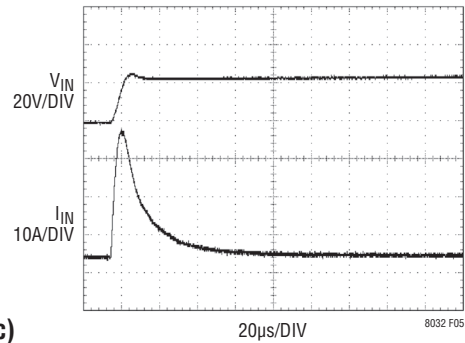
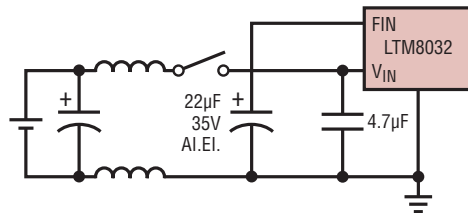
アプリケーション情報



(5a)



(5b)



(5c)

図5. 入力ネットワークを正しく選択すると、給電中の電源にLTM8032を活線挿入したとき入力電圧のオーバーシュートを防ぎ、信頼性の高い動作を保証する

アプリケーション情報

熱に関する検討事項

高い周囲温度で動作する必要がある場合、または大きな電力を連続して供給する必要がある場合、LTM8032の出力電流をディレーティングしなければならないことがあります。電流のディ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36cm²の4層FR4プリント回路基板に実装したLTM8032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。

「ピン配置」に示されている熱抵抗の値は、JESD 51-9 “Test Boards for Area Array Surface Mount Package Thermal Measurements”で規定されてい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をベースにしています。このページで与えられている熱係数は、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忠実度を上げるため、多くの設計者はFEAを使って熱性能を予測します。その目的で、「ピン配置」は一般に4種類の熱係数を与えています。

- 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部までの熱抵抗。
- θ_{JCTOP} – 接合部から製品のケースの頂部までの熱抵抗。
- θ_{JB} – 接合部からプリント回路基板までの抵抗。

これらの係数それぞれの意味は直観的に分かるように思えますが、混乱と首尾一貫性の欠如を避けるため、JEDECはそれぞれについて定義を与えています。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、デバイスの電力損失による熱が全てパッケージの底部を通して流れる状態での接合部から基板までの熱抵抗です。標準的な μ Moduleレギュレータでは、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全てパッケージの頂部を通して流れる状態で決定されます。標準的な μ Moduleレギュレ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} は接合部から基板までの熱抵抗であり、熱の大部分が μ Moduleレギュレータの底部を通して基板に流れ出し、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。基板温度は、両面2層基板を使って、パッケージから規定された距離をおいて測定されます。この基板はJESD 51-9に記述されています。

アプリケーション情報

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とき、これらの係数を使用するのが最も適切な方法です。これらのうちのどれも製品の熱性能を精確に予測するのに個別に使用することはできないので、どの1つの係数も、LTM8032のデータシートに与えられている接合部温度と負荷の曲線と相関させようとするのは適当ではありません。

これらの熱抵抗を図解したものを図6に示します。

青色の熱抵抗は μ Moduleレギュレータ内部に含まれ、緑色の熱抵抗は外部にあります。

LTM8032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LTM8032に十分なヒートシンクを与えます。LTM8032からの熱流の大半はモジュールの底部および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。

最後に、高い周囲温度では、内部ショットキー・ダイオードのリーク電流がかなり大きくなり、LTM8032の消費電流が増加することに注意してください。

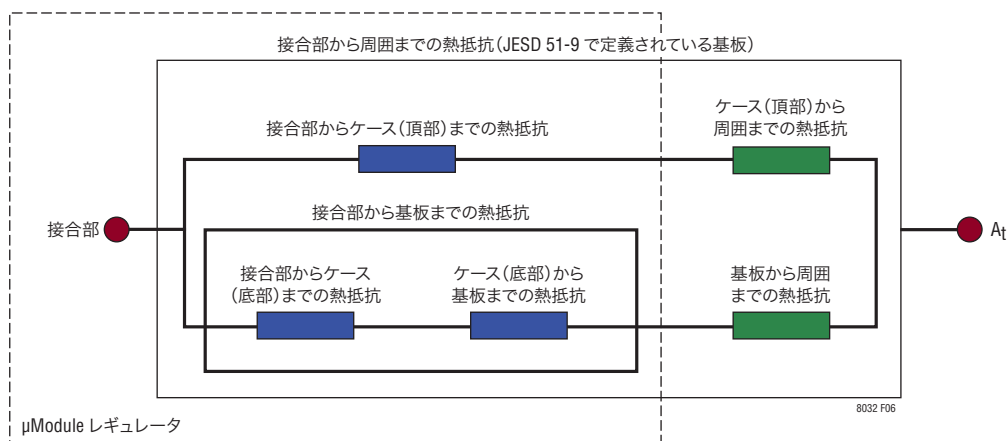
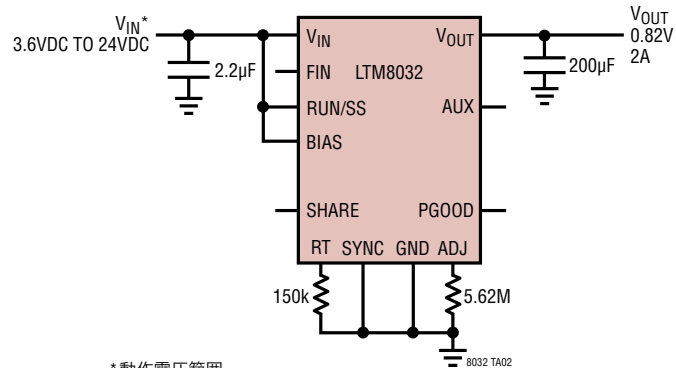


図6

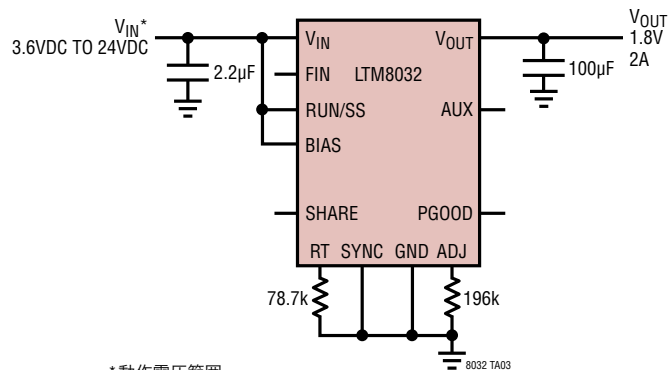
標準的応用例

0.82V降圧コンバータ



*動作電圧範囲。
起動の詳細に関しては、「アプリケーション情報」を参照

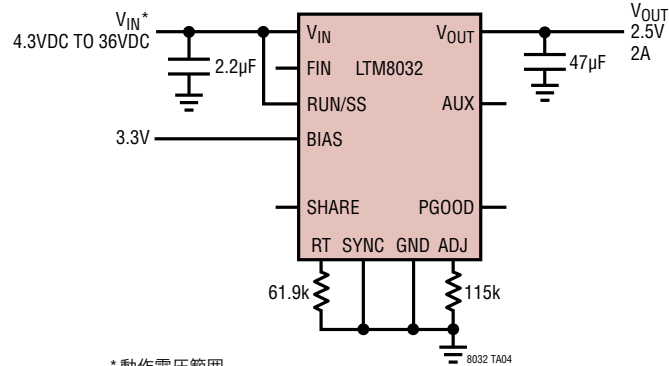
1.8V降圧コンバータ



*動作電圧範囲。
起動の詳細に関しては、「アプリケーション情報」を参照

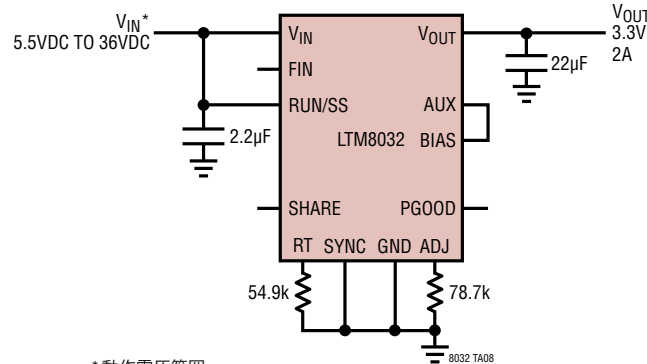
標準的応用例

2.5V降圧コンバータ



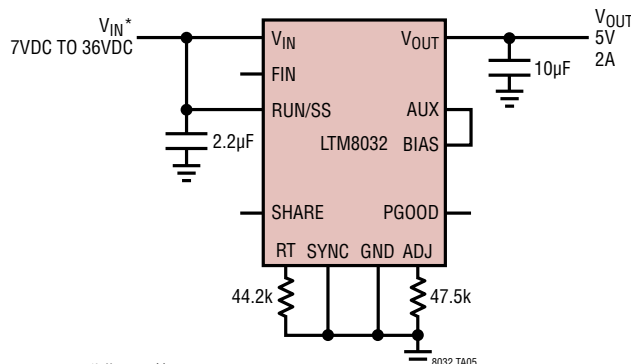
*動作電圧範囲。
起動の詳細に関しては、「アプリケーション情報」を参照

3.3V降圧コンバータ



*動作電圧範囲。
起動の詳細に関しては、「アプリケーション情報」を参照

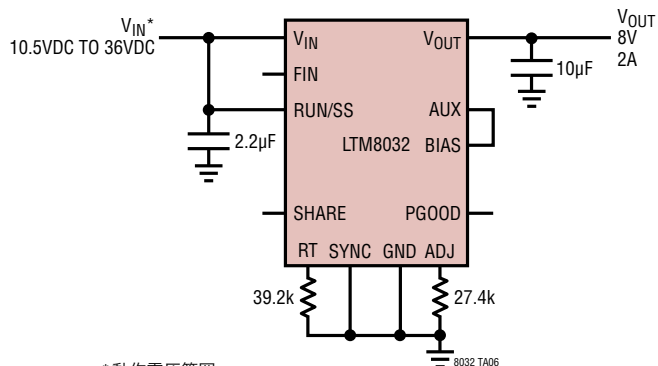
5V降圧コンバータ



*動作電圧範囲。
起動の詳細に関しては、「アプリケーション情報」を参照

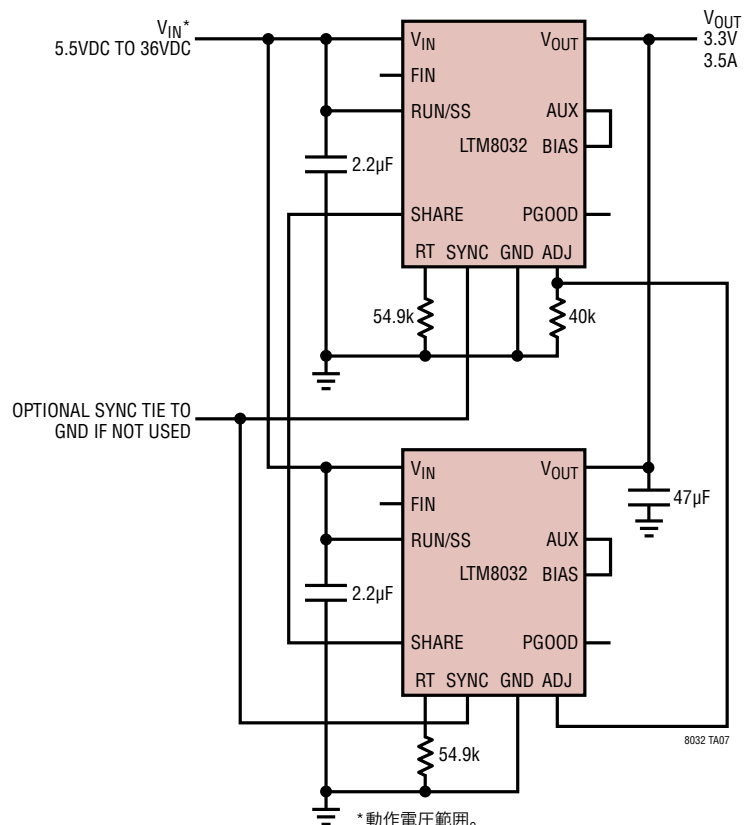
標準的応用例

8V降圧コンバータ



* 動作電圧範囲。
起動の詳細に関しては、「アプリケーション情報」を参照

並列に動作する2個のLTM8032



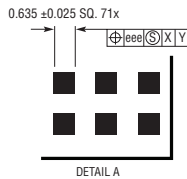
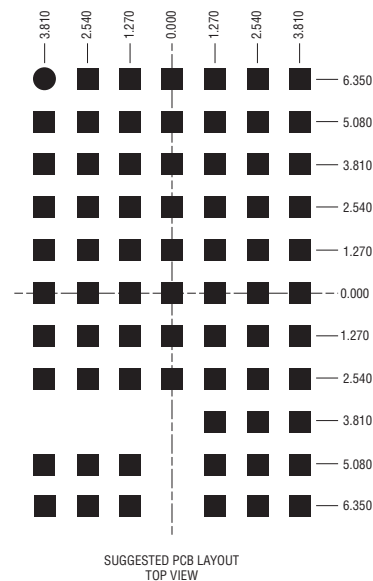
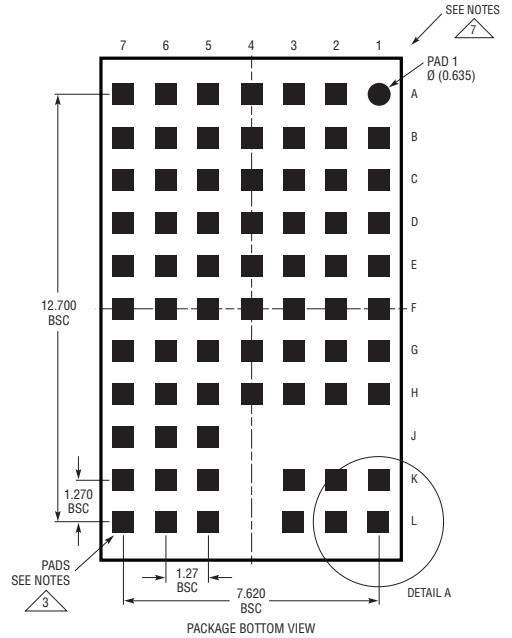
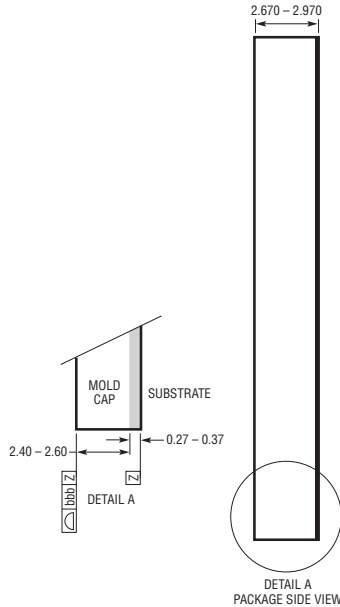
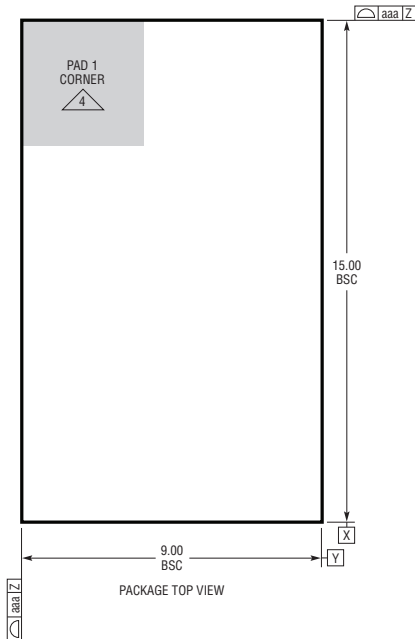
* 動作電圧範囲。
起動の詳細に関しては、「アプリケーション情報」を参照

LTM8032

パッケージ

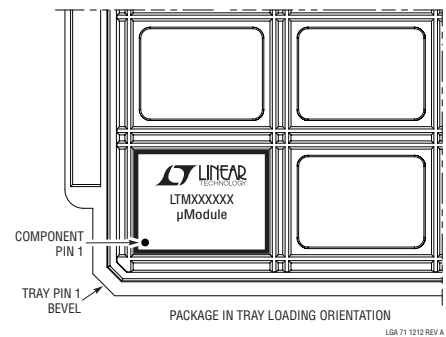
最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

LGA Package 71-Lead (15mm × 9mm × 2.82mm) (Reference LTC DWG # 05-08-1823 Rev A)



- NOTES:
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. ランドの指定は JESD MO-222, SPP-010 および SPP-020 による
 4. パッド #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。パッド #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できる
 5. 主データム -Z- はシーティング・プレーン
 6. パッドの総数：71
 7. パッケージの行と列のラベルは μModule 製品間で異なる可能性がある。各パッケージのレイアウトを確認すること

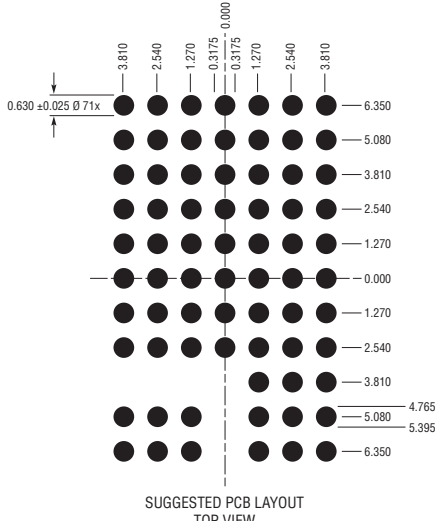
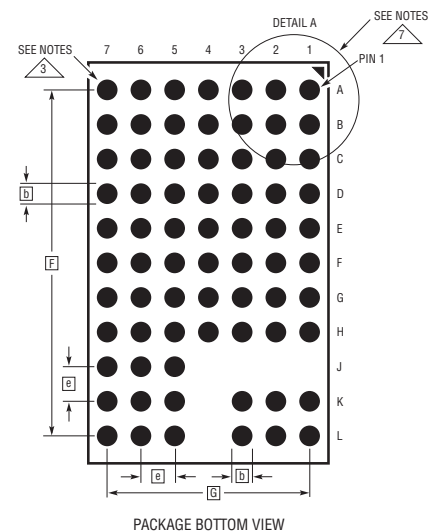
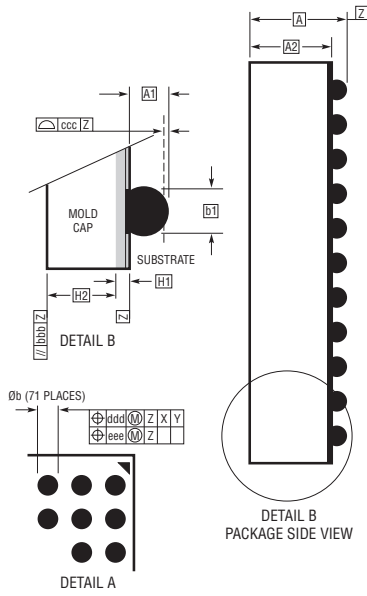
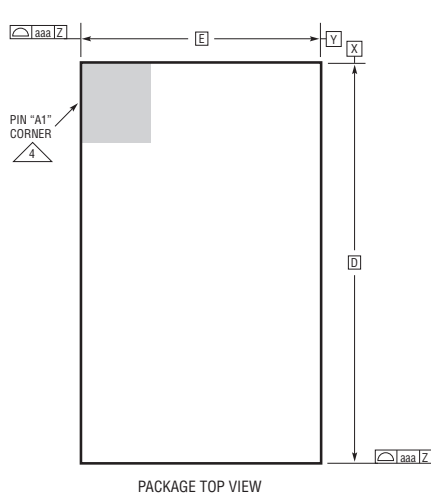
SYMBOL	TOLERANCE
aaa	0.15
bbb	0.10
eee	0.05



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/> をご覧ください。

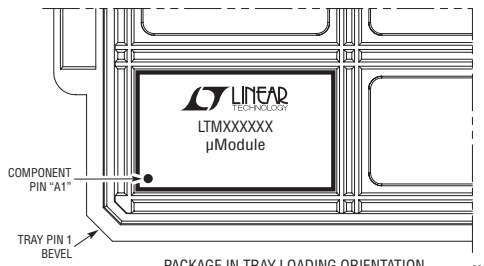
BGA Package
71-Lead (15mm × 9.00mm × 3.42mm)
 (Reference LTC DWG # 05-08-1885 Rev A)



DIMENSIONS				
SYMBOL	MIN	NOM	MAX	NOTES
A	3.22	3.42	3.62	
A1	0.50	0.60	0.70	
A2	2.72	2.82	2.92	
b	0.71	0.78	0.85	
b1	0.60	0.63	0.66	
D		15.0		
E		9.0		
e		1.27		
F		12.7		
G		7.62		
H1	0.27	0.32	0.37	
H2	2.45	2.50	2.55	
aaa			0.15	
bbb			0.10	
ccc			0.20	
ddd			0.30	
eee			0.15	

TOTAL NUMBER OF BALLS: 71

- NOTES:
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できる
 5. 主データム-Zはシーティング・プレーン
 6. はんだボールは、元素構成比がスズ (Sn) 96.5%、銀 (Ag) 3.0%、銅 (Cu) 0.5% の合金である
 7. パッケージの行と列のラベルは μModule 製品間で異なる可能性がある。各パッケージのレイアウトを確認すること



BGA 71 1212 REV A

表3. LTM8032のピン配置 (ピン番号順)

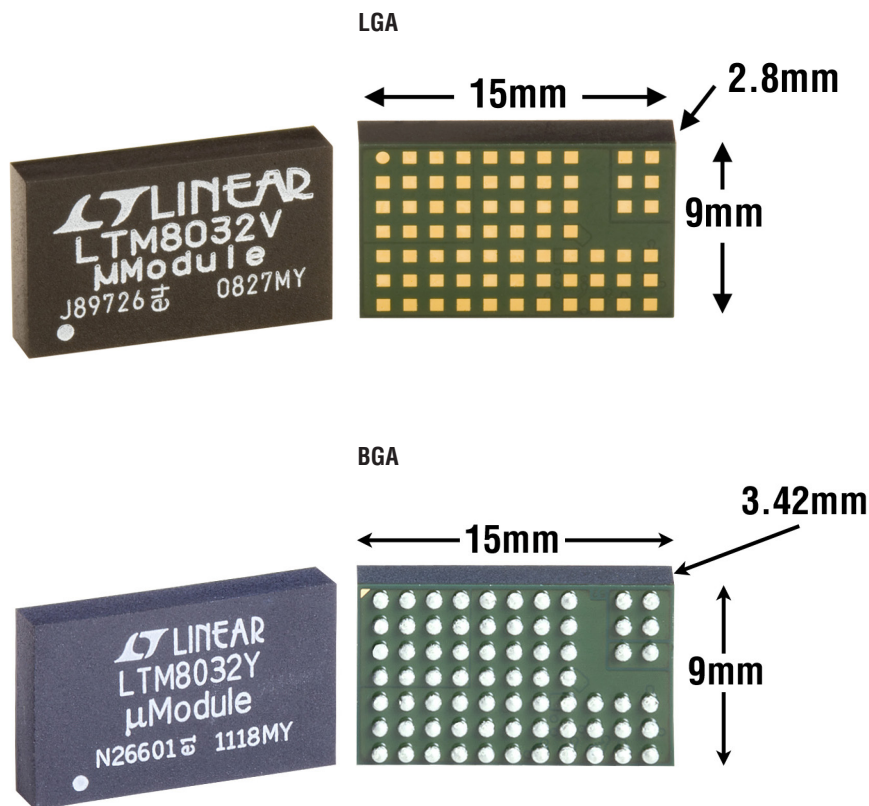
PIN	SIGNAL DESCRIPTION	PIN	SIGNAL DESCRIPTION
A1	V _{OUT}	E7	GND
A2	V _{OUT}	F1	GND
A3	V _{OUT}	F2	GND
A4	V _{OUT}	F3	GND
A5	GND	F4	GND
A6	GND	F5	GND
A7	GND	F6	GND
B1	V _{OUT}	F7	GND
B2	V _{OUT}	G1	GND
B3	V _{OUT}	G2	GND
B4	V _{OUT}	G3	GND
B5	GND	G4	GND
B6	GND	G5	GND
B7	GND	G6	GND
C1	V _{OUT}	G7	RT
C2	V _{OUT}	H1	GND
C3	V _{OUT}	H2	GND
C4	V _{OUT}	H3	GND
C5	GND	H4	BIAS
C6	GND	H5	AUX
C7	GND	H6	GND
D1	V _{OUT}	H7	SHARE
D2	V _{OUT}	J5	GND
D3	V _{OUT}	J6	GND
D4	V _{OUT}	J7	ADJ
D5	GND	K1	V _{IN}
D6	GND	K2	V _{IN}
D7	GND	K3	FIN
E1	GND	K5	GND
E2	GND	K6	GND
E3	GND	K7	PGOOD
E4	GND	L1	V _{IN}
E5	GND	L2	V _{IN}
E6	GND	L3	FIN
		L5	RUN/SS
		L6	SYNC
		L7	GND

改訂履歴 (改訂履歴はRev Dから開始)

REV	日付	概要	ページ番号
D	8/11	BGAパッケージを追加、データシート全体に反映	1~26
E	9/11	BGAパッケージのピン配置の図を更新	2
F	2/12	図4がLGAパッケージのレイアウト例であることを表示 BGAとLGAのピン配置表を統合	14 24
G	1/14	SnPb準拠の端子仕上げ製品オプションを追加	1,2

LTM8032

パッケージの写真



関連製品

製品番号	説明	注釈
LTM8033	EN55022B認証済みの36V、3A降圧μModuleレギュレータ	$0.8V \leq V_{OUT} \leq 24V$ 、同期可能、11.25mm×15mm×4.3mm LGAパッケージ
LTM4606	EN55022B認証済みの28V、6A降圧μModuleレギュレータ	$0.6V \leq V_{OUT} \leq 5V$ 、同期可能、15mm×15mm×2.8mm LGAパッケージ
LTM4612	EN55022B認証済みの36V、5A降圧μModuleレギュレータ	$3.3V \leq V_{OUT} \leq 15V$ 、同期可能、15mm×15mm×2.8mm LGAパッケージ
LTM4613	EN55022B認証済みの36V、8A降圧μModuleレギュレータ	$3.3V \leq V_{OUT} \leq 15V$ 、同期可能、15mm×15mm×4.3mm LGAパッケージ
LTM8023	36V、2A降圧μModuleレギュレータ	$0.8V \leq V_{OUT} \leq 10V$ 、同期可能、9mm×11.25mm×2.8mm LGAパッケージ

8032fg