

ウォッチドッグ・タイマを備える 入力電圧範囲の広い昇降圧チャージポンプ

特長

- 動作範囲: 2.7V~38V (絶対最大定格 42V)
- I_Q : 20 μ A (動作時) / 1.5 μ A (シャットダウン時)
- 自動モード切り替え機能を備えるマルチモード昇降圧チャージポンプ (2:1, 1:1, 1:2)
- 12V 入力 5V 出力時の効率: 81%
- 出力電流 (I_{OUT}): 最大 500mA
- V_{OUT} : 固定 3.3V、5V、または可変 (2.5V~5V)
- 超低 EMI 放射
- ISO 26262 システムでの診断範囲のための設計
- 過熱保護、過電圧保護、および短絡保護
- 動作接合部温度: 最大 150°C
- POR/ウォッチドッグ・コントローラ/外部タイミング制御
- 熱特性が改善された 16 ピン MSOP パッケージ

アプリケーション


- 自動車の ECU/CAN トランシーバの電源
- 産業/通信用ハウスキーピング電源
- 低消費電力の 12V/5V 変換

説明

LTC[®]3246 は、ウォッチドッグ・タイマを内蔵したスイッチト・キャパシタ昇降圧 DC/DC コンバータです。このデバイスは、2.7V~38V の入力から安定化された出力 (3.3V、5V、または可変) を生成します。スイッチト・キャパシタの分数変換を使用して、広い入力電圧範囲にわたってレギュレーションを維持します。入力電圧と負荷の状態が変化するのに応じて内部回路が変換比を自動的に選択し、効率を最適化します。インダクタは必要ありません。

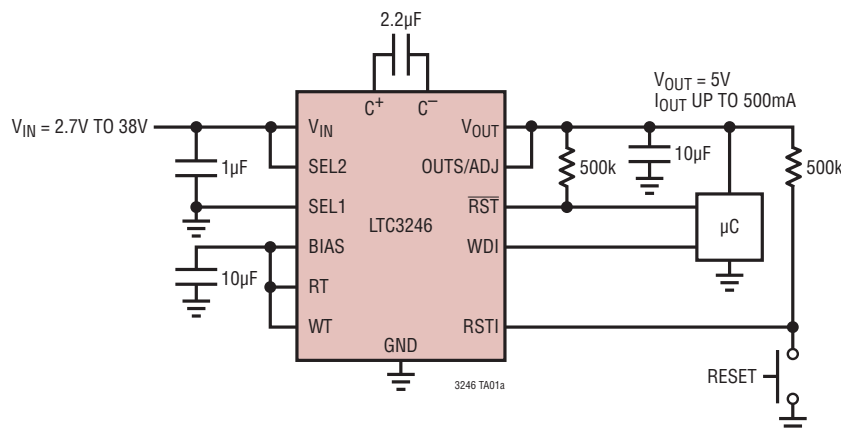
LTC3246 のリセット時間およびウォッチドッグ・タイムアウトは、外付け部品を使用せずに設定するか、外付けコンデンサを使用して調整することができます。期間のあるウォッチドッグ機能を使用して、信頼性の高いアプリケーションを実現できます。リセット入力、追加電源モニタに使用するか、プッシュボタン・リセットとして構成できます。

LTC3246 は動作電流が小さく (無負荷時は 20 μ A、シャットダウン時は 1.5 μ A)、外付け部品点数が少ないので、スペースの制約がある低消費電力の自動車用/産業用アプリケーションに最適です。このデバイスは、短絡保護および過熱保護されており、熱特性が改善された 16 ピン MSOP パッケージで供給されます。

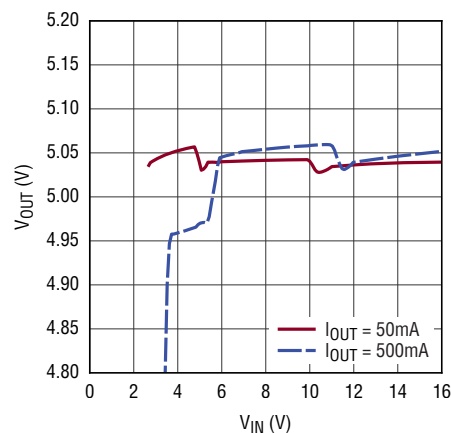
、LT、LTC、LTM、Linear Technology、および Linear のロゴは、アナログ・デバイセズ社の登録商標です。ThinSOT はアナログ・デバイセズ社の商標です。その他全ての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

標準的応用例

プッシュボタン・リセットを備える安定化 5V 出力



出力電圧と入力電圧



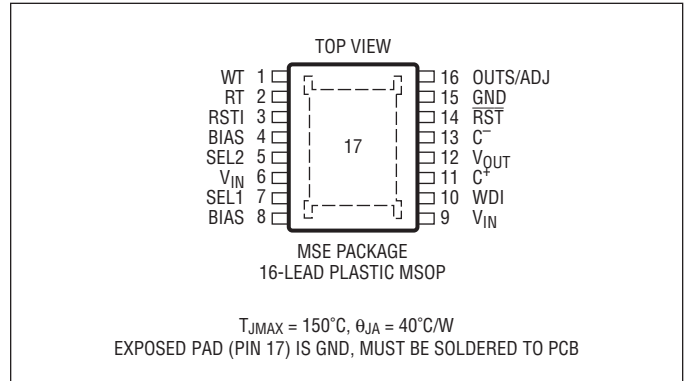
LTC3246

絶対最大定格

(Notes 1, 2)

V_{IN} , SEL1, SEL2, WDI.....-0.3V~42V
 V_{OUT} , OUTS/ADJ, RSTI, WT, RT, BIAS, \overline{RST}-0.3V~6V
 I_{RST}10mA
 V_{OUT} の短絡時間.....無期限
リード温度 (半田付け, 10 秒).....300°C
動作接合部温度範囲 (Note 3, 4)
(E グレード/H グレード).....-40°C~125°C
(H グレード).....-40°C~150°C
(MP グレード).....-55°C~150°C
保存温度範囲.....-65°C~150°C

ピン配置



発注情報

<http://www.linear-tech.co.jp/product/LTC3246#orderinfo>

無鉛仕上げ	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
LTC3246EMSE#PBF	LTC3246EMSE#TRPBF	3246	16-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LTC3246IMSE#PBF	LTC3246IMSE#TRPBF	3246	16-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LTC3246HMSE#PBF	LTC3246HMSE#TRPBF	3246	16-Lead Plastic MSOP	-40°C to 150°C
LTC3246MPMSE#PBF	LTC3246MPMSE#TRPBF	3246	16-Lead Plastic MSOP	-55°C to 150°C

より広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社へ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。
非標準の鉛仕上げの製品の詳細については、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

無鉛仕上げ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。

電气的特性

●は規定動作接合部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、 $V_{IN} = 12\text{V}$ 、 $C_{FLY} = 2.2\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{IN}	Operating Input Voltage Range	(Note 5)	●	2.7		38	V
V_{UVLO}	V_{IN} Undervoltage Lockout Threshold		●		2.35	2.7	V
I_{VIN}	V_{IN} Quiescent Current Shutdown CP Enabled, Output in Regulation	SEL1 = SEL2 = 0V SEL1 = V_{IN} and/or SEL2 = V_{IN} , RST1 = 5V			1.5 20	3 30	μA μA
V_{HIGH}	SEL1, SEL2 Input Voltage		●		1.1	1.6	V
V_{LOW}	SEL1, SEL2 Input Voltage		●	0.4	0.8		V
I_{LOW}	SEL1, SEL2 Input Current	$V_{PIN} = 0\text{V}$	●	-1	0	1	μA
I_{HIGH}	SEL1, SEL2 Input Current	$V_{PIN} = 38\text{V}$	●	0.5	1	2	μA

チャージポンプの動作

V_{OUTS_5}	V_{OUTS}/ADJ Regulation Voltage SEL1 = 0V, SEL2 = V_{IN}	$2.7\text{V} < V_{IN} < 38\text{V}$ (Notes 5, 6)	●	4.8		5.2	V
V_{OUTS_3}	V_{OUTS}/ADJ Regulation Voltage SEL1 = V_{IN} , SEL2 = V_{IN}	$2.7\text{V} < V_{IN} < 38\text{V}$ (Notes 5, 6)	●	3.17		3.43	V
V_{ADJ}	V_{OUTS}/ADJ Regulation Voltage SEL1 = V_{IN} , SEL2 = 0V	$2.7\text{V} < V_{IN} < 38\text{V}$ (Notes 5, 6)	●	1.08	1.11	1.14	V
I_{ADJ}	V_{OUTS}/ADJ Input Current SEL1 = SEL2 = V_{IN}		●	-50	0	+50	nA
I_{OUT_SCKT}	I_{OUT} Short Circuit Foldback Current	$V_{OUT} = 0\text{V}$			250		mA
R_{OUT}	Charge Pump Output Impedance	2:1 Step-Down Mode 1:1 Step-Down Mode, $V_{IN} = 5\text{V}$ 1:2 Step-Up Mode, $V_{IN} = 3\text{V}$, $V_{OUT} \geq 3.3\text{V}$ (Note 6)	●		1 1.2 4		Ω Ω Ω
$V_{OUT_OV_RST}$	V_{OUT} Overvoltage Reset	% of Final Regulation Voltage at Which V_{OUT} Rising Makes RST Go Low V_{OUT} Falling Makes RST Go Hi-Z	● ●	106	109 108.5	111.5	% %
$V_{OUT_UV_RST}$	V_{OUT} Undervoltage Reset	% of Final Regulation Voltage at Which V_{OUT} Rising Makes RST Go Hi-Z V_{OUT} Falling Makes RST Go Low	● ●	93	97.5 95	99	% %
V_{OUT_PD}	V_{OUT} Pull-Down in Shut Down	SEL1 = SEL2 = 0V			100		k Ω
V_{OUT_RIPPLE}	V_{OUT} Ripple Voltage	$C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ $C_{OUT} = 22\mu\text{F}$			50 25		mV mV

リセット・タイマ制御ピン(RT)

$I_{RT(UP)}$	RT Pull-Up Current	$V_{RT} = 0.3\text{V}$	●	-2	-3.1	-4.2	μA
$I_{RT(DOWN)}$	RT Pull-Down Current	$V_{RT} = 1.3\text{V}$	●	2	3.1	4.2	μA
$I_{RT(INT)}$	Internal RT Detect Current	$V_{RT} = V_{BIAS}$	●		0.4	1	μA
$V_{RT(INT)}$	RT Internal Timer Threshold	V_{RT} Rising	●	2.0	2.4	2.65	V

リセット・タイマ入力(RSTI)

V_{RSTI_H}	RSTI Input High Voltage		●		1.22	1.27	V
V_{RSTI_L}	RSTI Input Low Voltage		●	1.05	1.2		V
I_{RSTI_H}	RSTI Input High Current	RSTI = 5V	●	-1	0	1	μA
I_{RSTI_L}	RSTI Input Low Current	RSTI = 0V	●	-1	0	1	μA

リセットのタイミング

$t_{RST(INT)}$	Internal Reset Timeout Period	$V_{RT} = V_{BIAS}$		150	200	270	ms
$t_{RST(EXT)}$	Adjustable Reset Timeout Period	$C_{RT} = 2.2\text{nF}$	●	14	21	28	ms
t_{RSTIL}	RSTI Low to $\overline{\text{RST}}$ Asserted		●	5	20	40	μs

LTC3246

電気的特性

●は規定動作接合部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、 $V_{IN} = 12\text{V}$ 、 $C_{FLY} = 2.2\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
リセット出力 (RST)							
V _{OL(RST)}	Output Voltage Low $\overline{\text{RST}}$	I _{RST} = 2mA	●		0.1	0.4	V
I _{OH(RST)}	$\overline{\text{RST}}$ Output Voltage High Leakage	V _{RST} = 5V	●	−1	0	1	μA
ウォッチドッグのタイミング							
t _{WDU(INT)}	Internal Watchdog Upper Boundary	V _{WT} = V _{BIAS}	●	1.2	1.6	2.2	s
t _{WDL(INT)}	Internal Watchdog Lower Boundary	V _{WT} = V _{BIAS}	●	37.5	50	68	ms
t _{WDR(EXT)}	External Watchdog Timeout Period	C _{WT} = 2.2nF	●	100	160	220	ms
t _{WDU(EXT)}	External Watchdog Upper Boundary		●	t _{WDR(EXT)} • (128/129)			ms
t _{WDL(EXT)}	External Watchdog Lower Boundary		●	t _{WDR(EXT)} • (5/129)			ms
ウォッチドッグ・タイマ入力 (WDI)							
V _{IH}	WDI Input High Voltage		●		1.1	1.6	V
V _{OL}	WDI Input Low Voltage		●	0.4	0.8		V
I _{IH}	WDI Input High Current	V _{WDI} = 38V	●	−1	0	1	μA
V _{OL}	WDI Input Low Current	V _{WDI} = 0V	●	−1	0	1	μA
t _{PW(WDI)}	Input Pulsewidth		●	400			ns
ウォッチドッグ・タイマ制御ピン (WT)							
I _{WT(UP)}	WT Pull-Up Current	V _{WT} = 0.3V	●	−2	−3.1	−4.2	μA
I _{WT(DOWN)}	WT Pull-Down Current	V _{WT} = 1.3V	●	2	3.1	4.2	μA
I _{WT(INT)}	Internal WT Detect Current	V _{WT} = V _{BIAS}	●		0.4	1	μA
V _{WT(INT)}	WT Internal Timer Threshold	V _{WT} Rising	●	2	2.2	2.65	V

Note 1: 「絶対最大定格」のセクションに記載された値を超えるストレスはデバイスに回復不可能な損傷を与える可能性がある。また、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おそれがある。

Note 2: 注記がない限り、全ての電圧はGNDを基準にしている。

Note 3: LTC3246Eは $0^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ の動作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。LTC3246Iは $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ の動作接合部温度範囲で動作することが保証されている。LTC3246Hは、 $-40^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ の動作接合部温度範囲で保証されている。LTC3246MPは $-55^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ の動作接合部温度範囲で保証されている。接合部温度が高いと動作寿命が短くなる。 125°C を超える接合部温度では動作寿命はデレーティングされる。これらの仕様を満たす最大周囲温度は、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。

接合部温度($T_J (^{\circ}\text{C})$)は周囲温度($T_A (^{\circ}\text{C})$)および電力損失(P_D (W))から次式に従って計算される。

$$T_J = T_A + (P_D \cdot \theta_{JA})$$
、ここで、 θ_{JA} (単位: $^{\circ}\text{C/W}$) はパッケージの熱インピーダンス。

Note 4: このデバイスには、短時間の過負荷状態の間デバイスを保護するための過熱保護機能が備わっている。過熱保護機能がアクティブなとき接合部温度は 150°C を超える。規定された最大動作接合部温度を超えた状態で動作が継続すると、デバイスの信頼性を損なう恐れがある。

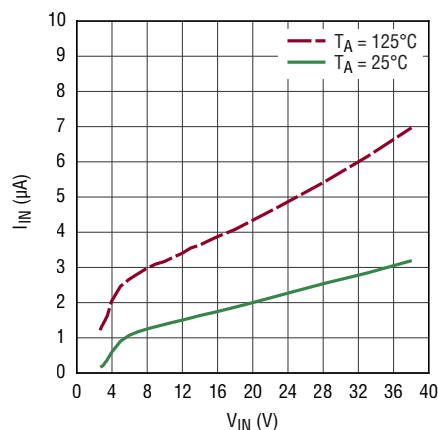
Note 5: 150°C の最大動作接合部温度を超えてはならない。入力電圧、出力電流、および周囲温度の組み合わせによっては接合部温度が 150°C を超える可能性があるため、避けなければならない。最大動作条件の計算の詳細については「熱管理」のセクションを参照。

Note 6: LTC3246は、あらゆる負荷条件で出力電圧を安定化しようとするが、他のレギュレータと同様に、負荷に対して不十分な電源電圧が存在する場合、出力がドロップアウトする。低い入力動作電圧で使用可能な負荷電流の計算については、「 V_{OUT} のレギュレーション」のセクションを参照。また、 3.3V 未満の出力電圧での標準的なインピーダンス値については、「ドロップアウトでの昇圧出力インピーダンスと温度」を参照。

標準的性能特性

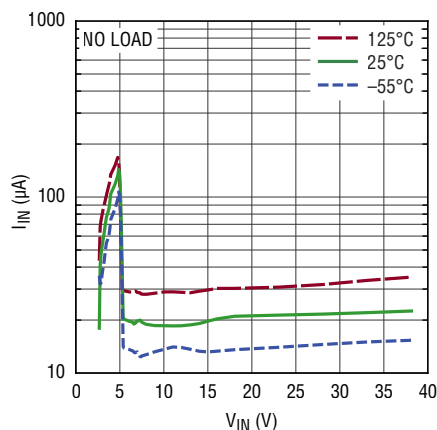
注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

入力シャットダウン電流と 入力電圧



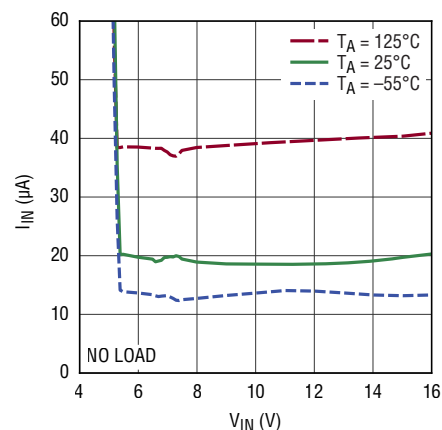
3246 G01

入力動作電流と入力電圧



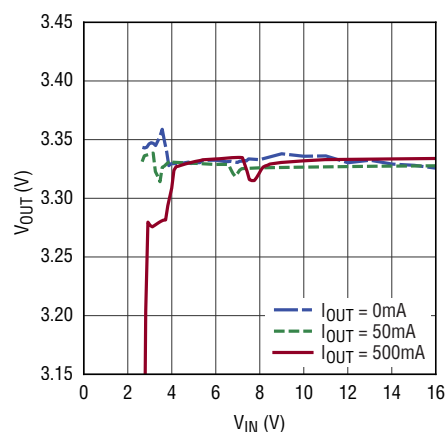
3246 G02

入力動作電流と入力電圧



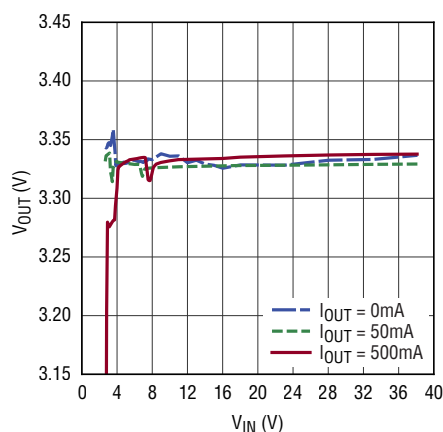
3246 G03

3.3V 固定出力電圧と入力電圧



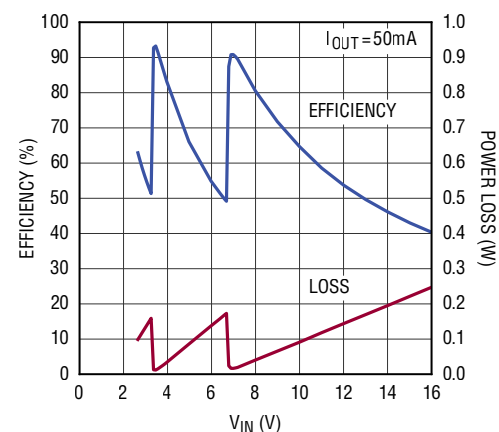
3246 G04

3.3V 固定出力電圧と入力電圧



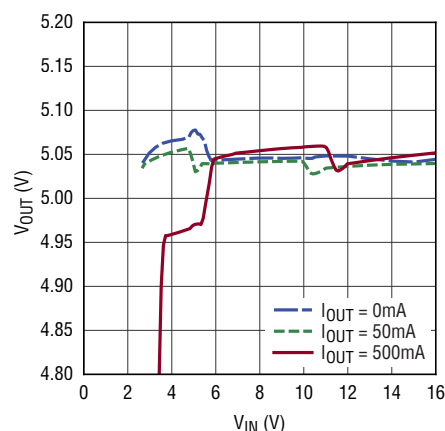
3246 G05

3.3V の効率および 電力損失と入力電圧



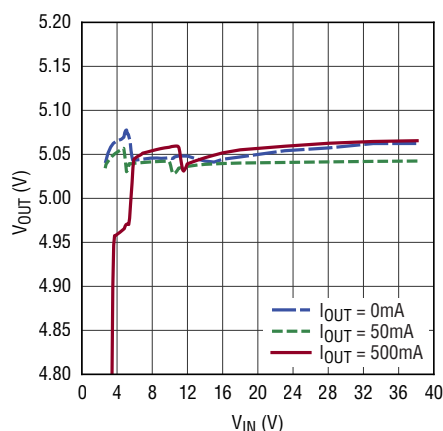
3246 G06

5V 固定出力電圧と入力電圧



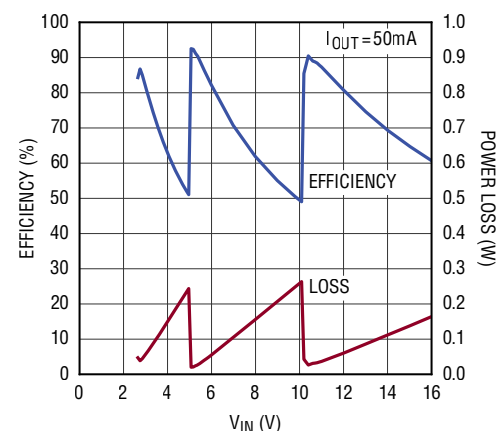
3246 G07

5V 固定出力電圧と入力電圧



3246 G08

5V の効率および 電力損失と入力電圧

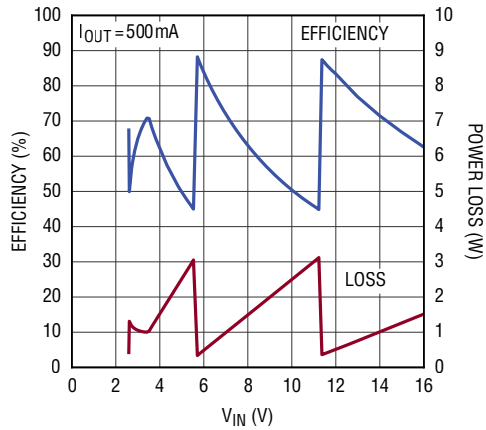


3246 G09

標準的性能特性

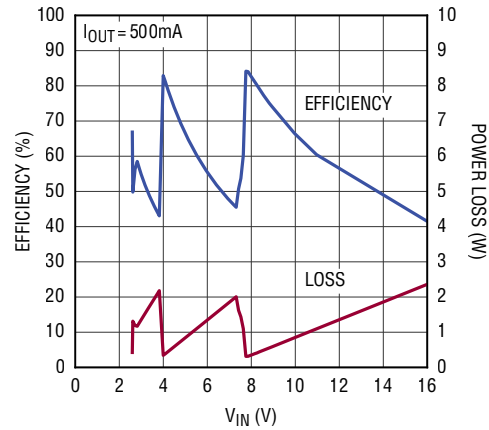
注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

5Vの効率および
電力損失と入力電圧



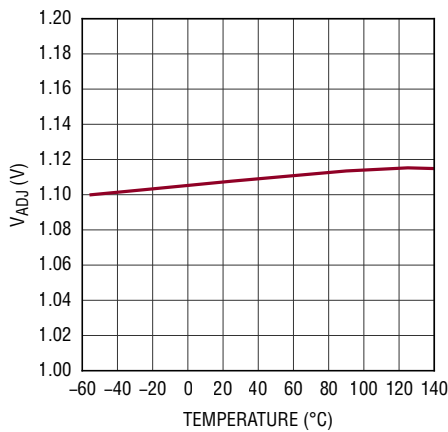
3246 G10

3.3Vの効率および
電力損失と入力電圧



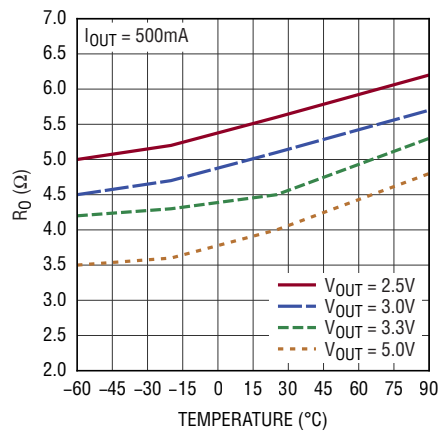
3246 G11

ADJのレギュレーション電圧と
温度



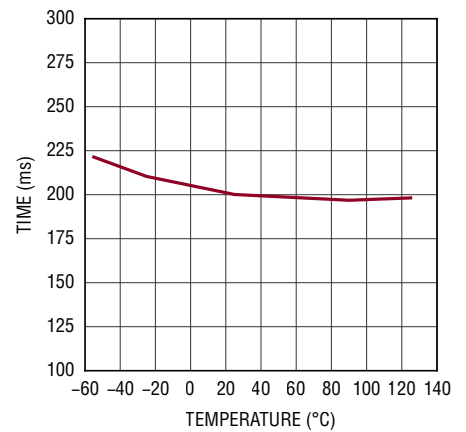
3246 G12

ドロップアウトでの
昇圧出力インピーダンスと温度



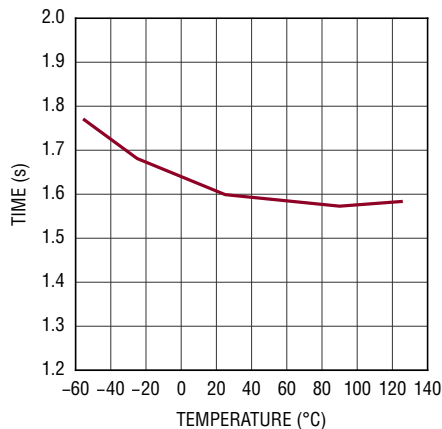
3246 G13

内部リセット・タイムアウト期間と
温度



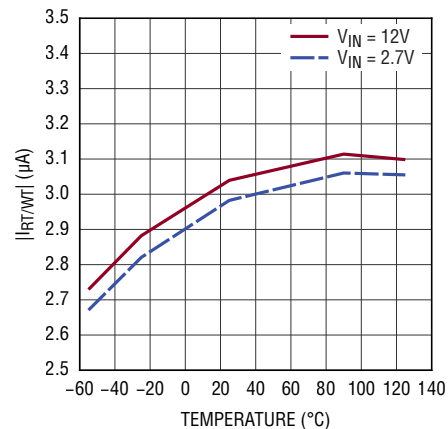
3246 G14

内部ウォッチドッグ・タイムアウト
期間と温度



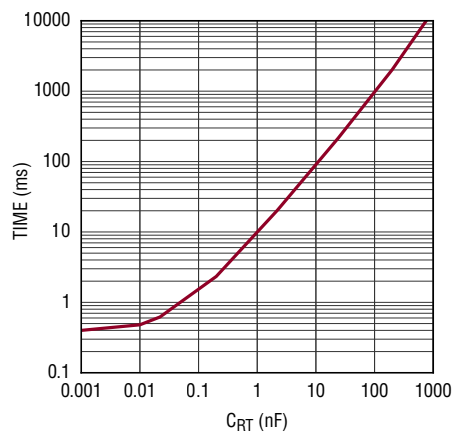
3246 G15

RT/WT タイマ制御電流と温度

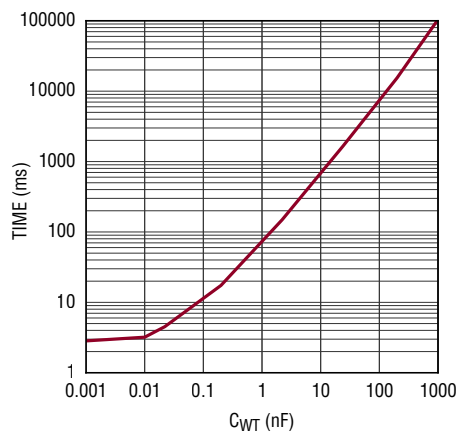


3246 G16

標準的性能特性

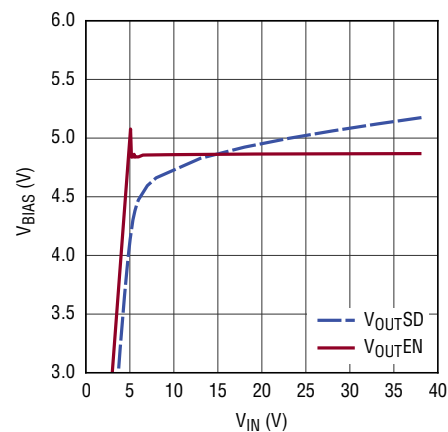
注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。リセット・タイムアウト期間と
 C_{RT} の容量

3246 G17

ウォッチドッグ・タイムアウト期間と
 C_{WT} の容量

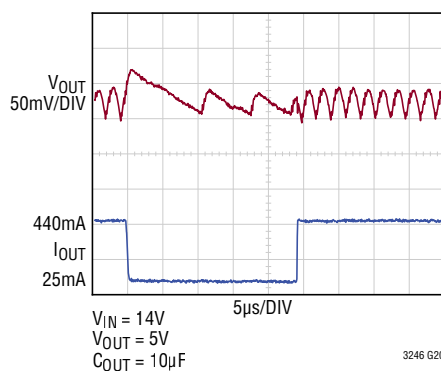
3246 G18

BIAS 出力電圧と入力電圧



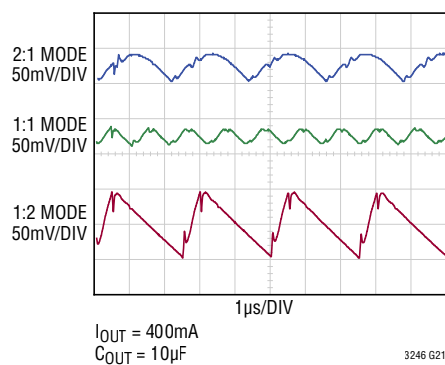
3246 G19

出力トランジェント応答



3246 G20

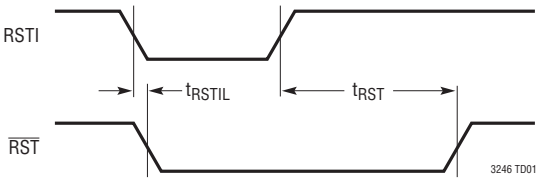
出力電圧リップル



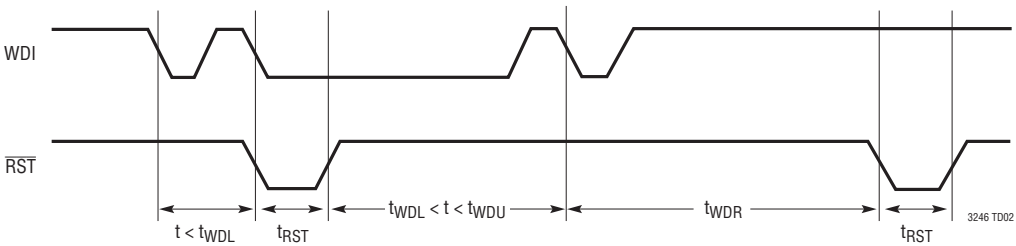
3246 G21

タイミング図

チャージポンプ出力のリセットのタイミング



ウォッチドッグのタイミング



ピン機能

WT (ピン1) : ウォッチドッグ・タイマの制御ピン。外付けコンデンサ (C_{WT}) を GND に接続して、ウォッチドッグの上側境界タイムアウト時間を設定します (6 ページの「ウォッチドッグ・タイムアウト期間と WT 容量」のグラフを参照)。WT を BIAS に接続すると、約 1.6 秒のタイムアウトを生成します。WT と WDI を GND に接続すると、ウォッチドッグ・タイマをディスエーブルします。

RT (ピン2) : リセット・タイムアウト制御ピン。外付けコンデンサ (C_{RT}) を GND に接続して、リセット・タイムアウト時間を設定します (6 ページの「リセット・タイムアウト期間と RT 容量」のグラフを参照)。RT を BIAS に接続すると、約 200ms のリセット・タイムアウトを生成します。

RSTI (ピン3) : リセット・ロジック・コンパレータ・ピン。RSTI 入力、リファレンスしきい値 (標準 1.2V) と比較されます。RSTI がリファレンス電圧を下回ると、デバイスはリセット状態に移行し、 \overline{RST} ピンが“L”になります。RSTI の電圧がリファレンス電圧を超え、 V_{OUT} がレギュレーション状態になると、リセット・タイマが開始します。リセット期間がタイム・アウトするまで、 \overline{RST} ピンは“L”になります。RSTI は高インピーダンス・ピンであり、有効なレベルに駆動する必要があります。フロート状態にしないでください。

BIAS (ピン4, 8) : 内部バイアス電圧。BIAS ピンは内部動作専用であり、外部から負荷を与えたり、駆動したりしないでください。10 μ F 以上のセラミック・コンデンサを使用して BIAS をバイパスします。

SEL2 (ピン5) : ロジック入力ピン。SEL1/SEL2 の動作ロジックについては表 1 を参照してください。SEL2 ピンは、SEL1 ピンと共にチャージポンプをイネーブルおよびディスエーブルします。SEL2 ピンにはグラウンドへの 1 μ A (標準) のプルダウン電流が流れているので、38V の入力を V_{IN} にピンストラップすることが可能です。

V_{IN} (ピン6, 9) : 電源入力ピン。チャージポンプと IC の制御回路両方の入力電圧。 V_{IN} ピンは 2.7V ~ 38V で動作します。全ての V_{IN} ピンは、相互に接続し、1 μ F 以上のセラミック・コンデンサを使用してバイパスします。

SEL1 (ピン7) : ロジック入力ピン。SEL1/SEL2 の動作ロジックについては表 1 を参照してください。SEL1 ピンは、SEL2 ピンと共にチャージポンプをイネーブルおよびディスエーブルします。SEL1 ピンにはグラウンドへの 1 μ A (標準) のプルダウン電流が流れているので、38V の入力を V_{IN} にピンストラップすることが可能です。

表 1. V_{OUT} の動作モード

SEL2	SEL1	モード
“L”	“L”	Shutdown
“L”	“H”	Adjustable V_{OUT}
“H”	“L”	Fixed 5V
“H”	“H”	Fixed 3.3V

WDI (ピン10) : ウォッチドッグ・ロジックの入力ピン。ウォッチドッグ・タイマがディスエーブルされていない場合、立ち下がりエッジがウォッチドッグの上側境界時間未満の時間内で発生するように、WDI を駆動する必要があります。そうしないと、 \overline{RST} が“L”にアサートされます。WDI 期間は、ウォッチドッグの下側境界時間を超える必要もあり、立ち下がりエッジのみが考慮されます。WT と WDI を GND に接続すると、ウォッチドッグ・タイマをディスエーブルします。WDI は高インピーダンス・ピンであり、有効なレベルに駆動する必要があります。フロート状態にしないでください。

C+ (ピン11) : フライング・コンデンサの正端子のみに接続します。外部から負荷を与えたり、駆動したりしないでください。

V_{OUT} (ピン12) : チャージポンプの出力電圧。SEL1 または SEL2 のいずれかがロジック“H”の場合、チャージポンプ出力がイネーブルされます。

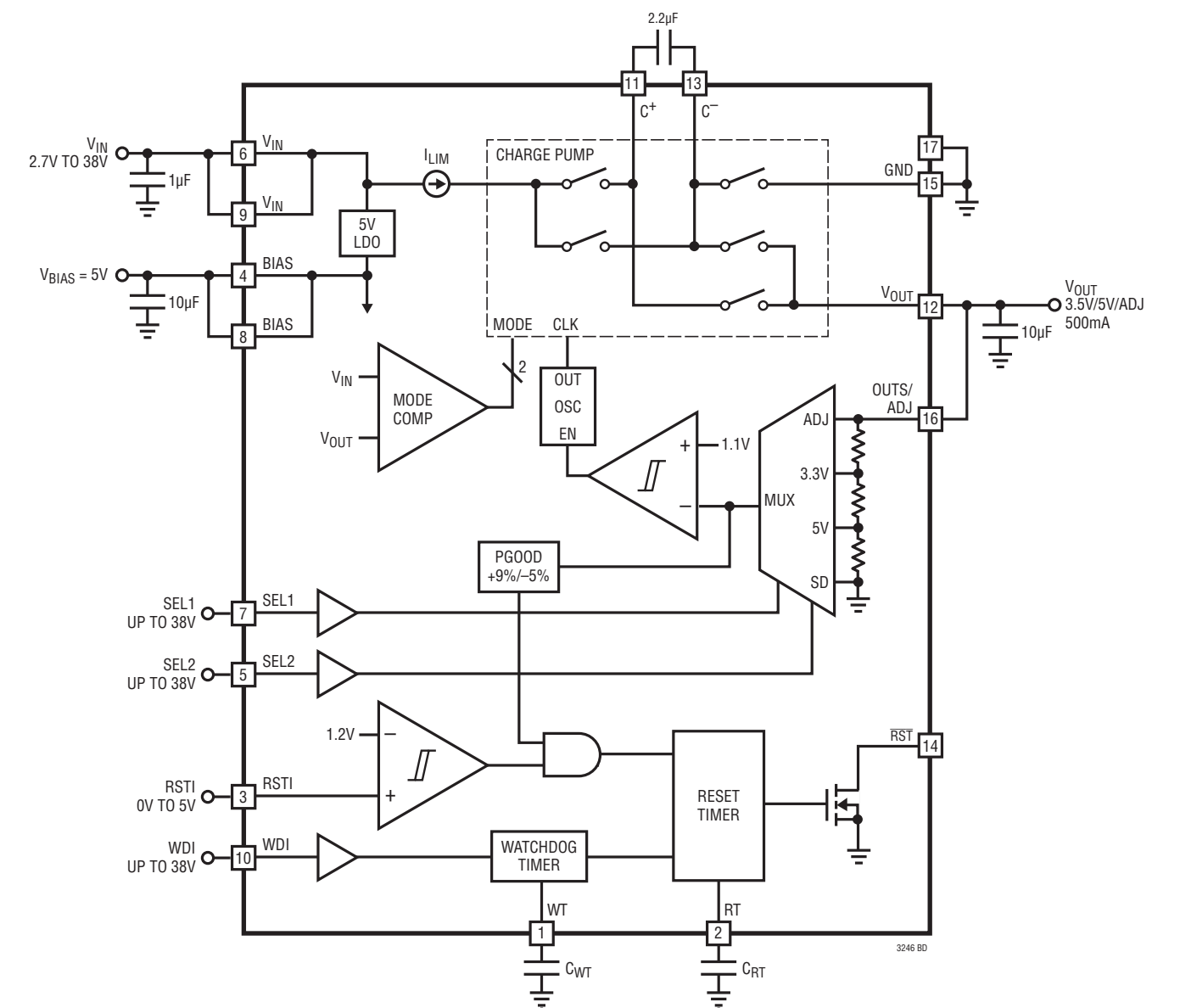
C- (ピン13) : フライング・コンデンサの負端子のみに接続します。外部から負荷を与えたり、駆動したりしないでください。

\overline{RST} (ピン14) : オープンドレインのロジック出力をリセットします。 \overline{RST} ピンは、リセット期間中に低インピーダンスになり、ウォッチドッグ期間中に高インピーダンスになります。 \overline{RST} は、外付け抵抗を使用して低電圧源 (V_{OUT} など) にプルアップされるよう意図されています。

GND (ピン15/露出パッド) : グラウンド・ピン。パッケージの露出パッドはグラウンドになっており、正常な機能と定格の熱性能を確保するため、プリント回路基板のグラウンド・プレーンに半田付けする必要があります。

OUTS/ADJ (ピン16) : V_{OUT} 検出/調整入力ピン。このピンは、5V または 3.3V の固定出力の V_{OUT} 検出 (OUTS) と、外部帰還による可変出力の調整 (ADJ) の機能を行います。デバイスが可変モードでイネーブルされると、ADJ ピンは 1.1V にサーボ制御されます。(OUTS/ADJ は SEL1 ピンと SEL2 ピンで選択される。表 1 を参照) 必要に応じて、OUTS/ADJ を V_{OUT} または外付け抵抗分割器に接続します。

簡略ブロック図



アプリケーション情報

通常動作

LTC3246は、スイッチト・キャパシタによるDC/DC変換を使用することにより、インダクタ・ベースの回路における効率を向上するとともに、リニア・レギュレータのコストと簡易性の利点を実現します。LTC3246は、内部スイッチ・ネットワークと分割変換比を使って、さまざまな V_{IN} と出力負荷の条件で高い効率とレギュレーションを達成します。

内部制御回路により、 V_{IN} と負荷の条件に基づいて適切な変換比が選択されます。このデバイスには3つの可能な変換モードがあります。2:1の降圧モード、1:1の降圧モード、および1:2の昇圧モードです。3つ全てのモードでの動作に必要なものは1個の外付けフライング・コンデンサだけです。 V_{IN} が望みの V_{OUT} の2倍より高い電圧の場合、2:1のモードを選択します。 V_{IN} が V_{OUT} の2倍と V_{OUT} の間の電圧を下回る場合、1:1のモードを選択します。 V_{IN} が望みの V_{OUT} の電圧を下回る場合、1:2のモードを選択します。内部モード制御ロジックが、あらゆる負荷条件に対して出力レギュレーションを維持します。

出力電圧がレギュレーション電圧を下回った場合、出力電圧を検出して電荷転送をイネーブルすることによって、レギュレーションを達成します。チャージポンプは、イネーブルされると、フライング・コンデンサへの電流を制御して、従来のスイッチト・キャパシタ・チャージポンプの出力リップルを超える出力リップルを制限します。このデバイスには2つのSELピンがあり、出力レギュレーション(5V固定、3.3V固定、または可変)およびシャットダウンを選択します。

チャージポンプは約450kHzの公称周波数で動作しますが、実際の出力リップル周波数は、出力負荷、動作モード、および出力容量によって変化します。

LTC3246は、システムの高い信頼性を必要とするアプリケーション向けに設計されています。このデバイスは、出力電源モニタ回路とウォッチドッグ・タイミング回路を内蔵しており、過電圧保護機能、短絡保護機能、および過熱保護機能も備えています。

V_{OUT} のレギュレーションとモード選択

出力電圧が設定されたレギュレーション電圧を下回った場合、出力電圧を検出して電荷転送をイネーブルすることによって、レギュレーションを達成します。1サイクルあたりに転送される電荷量は、出力リップルを最小限に抑えるために、入力範囲全体にわたって制御されます。レギュレーション電圧(固定

5V、固定3.3V、または可変)は、「ピン機能」セクションの表1に従って、SEL1ピンおよびSEL2ピンを介して選択します。

最適な変換比は、 V_{IN} 、 V_{OUT} 、および出力条件に基づいて選択されます。デフォルトの変換比を選択するために2つの内部コンパレータが使用されています。変換比の切り替えポイントが最適化され、レギュレーションを維持しながら、あらゆる電源と負荷の条件で最大効率が得られます。各コンパレータにはヒステリシスも備わっており、遷移点に達したときのモード間の発振が生じる傾向を抑えます。

LTC3246は、動作範囲全体(2.7V~38V)にわたって出力を安定化しようとしませんが、他のレギュレータと同様に、動作負荷に対して不十分な電源電圧が存在する場合、出力電圧がレギュレーション状態から外れます。入力電圧が低下すると、LTC3246は最終的に1:2の昇圧モードに移行します。入力電圧がさらに低下すると、出力は最終的にレギュレーション状態から外れます。この時点で、1:2の昇圧チャージポンプのインピーダンスは、次のように計算できます。

$$R_{OUT} = \frac{2 \cdot V_{IN} - V_{OUT}}{I_{OUT}}$$

特定の入力電圧に対して出力がドロップアウトする出力電流を決定するために、この式を次式のように書き換えることができます。

$$I_{OUT} = \frac{2 \cdot V_{IN} - V_{OUT}}{R_{OUT}} \quad (I_{OUT} \leq 500\text{mA})$$

5Vの出力電圧、3Vの入力電圧で、標準的な1:2の昇圧チャージポンプのインピーダンスが4Ωの場合、ドロップアウト時の出力電流は、おおよそ次のようになります。

$$I_{OUT} = \frac{2 \cdot 3 - 4.8}{4} \text{mA} = 312\text{mA}$$

したがって、このデバイスは通常、ドロップアウトせずに300mAを出力できます。控えめに考えて、1:2の昇圧チャージポンプの最大インピーダンス8Ωを使用すると、より保守的な156mAの出力電流が得られます。

LTC3246と直列に接続された電源のインピーダンスを2倍にして、1:2の昇圧チャージポンプのインピーダンスに加える必要があります。規定された出力インピーダンスを実現するには、規定された C_{OUT} および C_{FLY} の容量を備えることも重要です。ユーザーは、ドロップアウトを観察することによって、特定のアプリケーションの出力インピーダンスを計算できます。

アプリケーション情報

短絡保護/過熱保護

LTC3246は、短絡発生時にデバイスを保護するために、 V_{OUT} 出力とBIAS出力の両方に短絡電流制限機能を内蔵しています。短絡状態の間、デバイスは自動的に両方の出力からの出力電流を制限します。

LTC3246は、接合部温度が過熱しきい値(標準で 175°C)を超えるとデバイスをシャットダウンする過熱保護の機能を備えています。すなわち、周囲温度が過度に高い場合や、IC内部に過度の電力損失が生じた場合にICを保護するサーマル・シャットダウン機能が備えられています。接合部温度が約 165°C まで下がると、電荷の転送が再開します。

過熱保護が作動しているとき、接合部温度は規定の動作温度範囲を超えています。過熱保護および短絡保護が想定しているのは、瞬間的な過負荷状態が通常動作の範囲外で発生した場合です。規定された最大動作条件を超えた動作が継続すると、デバイスの信頼性を損なう恐れがあります。

出力電圧の設定(OUTS/ADJピン)

LTC3246の出力電圧は、3.3V固定出力、5V固定出力、ならびに外付け抵抗分割器によって設定される可変出力と、非常に柔軟に設定できます。必要な出力安定化方法はSELピンによって選択されます。

固定出力を選択するには、図1に示すように、OUTS (OUTS/ADJピン)を V_{OUT} に短絡するだけです。3.3V固定出力動作はSEL1ピンとSEL2ピンの両方を“H”に駆動することによってイネーブルされ、5V固定出力動作はSEL2を“H”に、SEL1を“L”に駆動することによって選択されます。SEL1とSEL2の両方を“L”に駆動するとデバイスがシャットダウンし、約 $80\text{k}\Omega$ の内部インピーダンスによって、 V_{OUT} が“L”に引き下げられます。

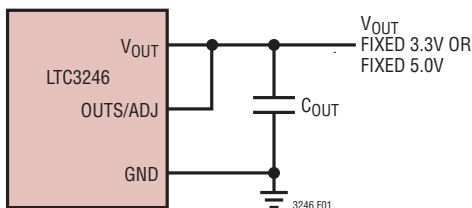


図1. 固定出力動作

可変出力の設定は、図2に示すように、ADJ (OUTS/ADJピン)を V_{OUT} とGNDの間の抵抗分割器に接続することによって行われます。可変出力動作はSEL1を“H”に、SEL2を“L”に駆動することによってイネーブルされます。SEL1とSEL2の両方を“L”に駆動するとデバイスがシャットダウンし、約 $80\text{k}\Omega$ の内部インピーダンスによって、 V_{OUT} が“L”に引き下げられます。

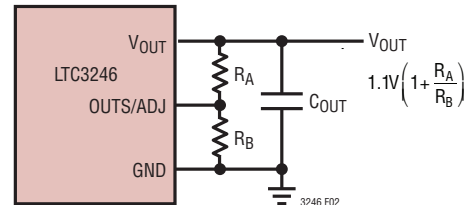


図2. 可変出力動作

可変動作を使用すると、出力(V_{OUT})は2.5V~5Vに安定化するように設定できます。設定範囲が制限されているので、 V_{OUT} ピンがオーバーストレスになることなく V_{OUT} に必要な動作電圧が得られます。

必要な可変出力電圧は、 R_A と R_B に対して次式を解くことによって設定されます。

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{V_{OUT}}{1.1V} - 1$$

R_B を $1\text{k}\sim 1\text{M}$ の範囲に設定し、 R_A を求めます。無負荷時動作電流の合計に抵抗分割器の電流が加わることに注意してください。したがって、 R_B の値を大きくするほど動作電流が小さくなります。

2:1の降圧チャージポンプの動作

入力電源が出力電圧の約2倍より高い場合、LTC3246は2:1の降圧モードで動作します。電荷の転送は2つのフェーズで行われます。最初のフェーズでは、フライング・コンデンサ(C_{FLY})が V_{IN} と V_{OUT} の間に接続されます。このフェーズで C_{FLY} が満充電されて電流が V_{OUT} に供給されます。次のフェーズでは、フライング・コンデンサ(C_{FLY})は V_{OUT} とGNDの間に接続されます。最初のフェーズで C_{FLY} に蓄積された電荷が次のフェーズで V_{OUT} に転送されます。2:1の降圧モードの場合、入力電流は総出力電流の約半分になります。2:1での効率(η)とデバイスの電力損失(P_D)はほぼ次のようになります。

アプリケーション情報

$$\eta \equiv \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} = \frac{V_{OUT} \cdot I_{OUT}}{V_{IN} \cdot \frac{1}{2} I_{OUT}} = \frac{2V_{OUT}}{V_{IN}}$$

$$P_D = \left(\frac{V_{IN}}{2} - V_{OUT} \right) I_{OUT}$$

1:1の降圧チャージポンプの動作

入力電源が出力電圧の約2倍より低く、設定された出力電圧より高い場合、LTC3246は1:1の降圧モードで動作します。この安定化方法はリニア・レギュレータに非常に似ています。発振器の周期のほとんどで、電荷が V_{IN} から V_{OUT} に直接供給されます。電荷の転送は、この周期の終了時に一時的に中断されます。1:1の降圧モードの場合、入力電流は総出力電流にほぼ等しくなります。したがって、1:1での効率(η)とデバイスの電力損失(P_D)はほぼ次のようになります。

$$\eta \equiv \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} = \frac{V_{OUT} \cdot I_{OUT}}{V_{IN} \cdot I_{OUT}} = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$$

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) I_{OUT}$$

1:2の昇圧チャージポンプの動作

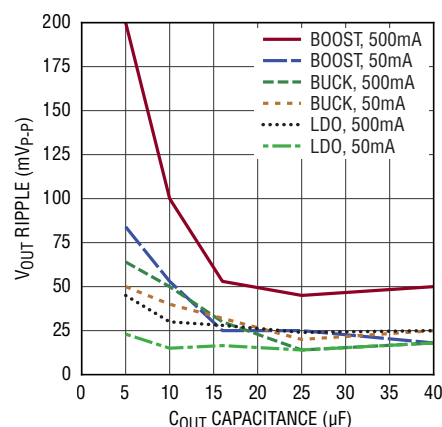
入力電源が出力電圧より低い場合、LTC3246は1:2の昇圧モードで動作します。電荷の転送は2つのフェーズで行われます。最初のフェーズでは、フライング・コンデンサ(C_{FLY})が V_{IN} とGNDの間に接続されます。このフェーズで C_{FLY} は満充電されます。次のフェーズでは、フライング・コンデンサ(C_{FLY})は V_{IN} と V_{OUT} の間に接続され、最初のフェーズで C_{FLY} に蓄積された電荷が V_{OUT} に転送されます。1:2の昇圧モードの場合、入力電流は総出力電流のほぼ2倍になります。したがって、1:2での効率(η)とデバイスの電力損失(P_D)はほぼ次のようになります。

$$\eta \equiv \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} = \frac{V_{OUT} \cdot I_{OUT}}{V_{IN} \cdot 2I_{OUT}} = \frac{V_{OUT}}{2V_{IN}}$$

$$P_D = (2V_{IN} - V_{OUT}) I_{OUT}$$

 V_{OUT} のリップルとコンデンサの選択

LTC3246と一緒に使用されるコンデンサの種類と容量により、出力リップルおよびチャージポンプの能力が決まります。 C_{OUT} の値により、与えられた負荷電流に対する出力リップルの大きさが直接制限されます。出力リップルは、出力容量と共に減少し、出力容量が約20 μ Fになった時点で、出力ピーク・トゥ・ピーク・リップルはほぼ一定になります。出力リップルと出力容量のグラフについては、図3を参照してください。



3246 TA01b

図3. 標準的な V_{OUT} のリップル電圧と C_{OUT} の容量

出力のノイズとリップルを低減するため、 C_{OUT} に低ESR(等価直列抵抗が0.1 Ω 未満)のセラミック・コンデンサ(10 μ F以上)を使用することを推奨します。レギュレーション電圧に対するリップル電圧の割合が増えると、性能が低下します。そのため、最適な性能を実現するには、低い V_{OUT} に対して C_{OUT} を増やすのが最善です。タンタル・コンデンサとアルミ・コンデンサは、セラミック・コンデンサと並列に使用して総容量を増加することができますが、ESRが大きいため単独で使用することは推奨しません。

 V_{OUT} の過電圧保護

内部コンパレータは V_{OUT} で電圧をモニタし、 V_{OUT} が過電圧しきい値(標準5.9V)を超えた場合に電荷転送を防ぎます。 V_{OUTS}/ADJ ピンがグランドに短絡したり、 V_{OUT} に接続されないなどのフォルトが発生した場合に、デバイスの損傷を防ぐために、過電圧保護が安全機能として追加されています。出力が約5.75Vに低下すると、電荷転送が開始します。

アプリケーション情報

V_{IN} コンデンサの選択

LTC3246で採用されている有限な電荷転送アーキテクチャでは、電流スパイクが鋭い従来の安定化チャージポンプよりも、入力ノイズ・フィルタリングの必要性ははるかに小さくなります。LTC3246の入力電流は、動作モードに応じて、サイクルごとに約1A～0Aの範囲で変化する可能性があります。ESRを小さくすると、入力電流の変化によって生じる電圧ステップが低減されますが、コンデンサの容量の絶対値によってリップルのレベルが決まります。入力バイパスに必要な容量の合計と種類は、印加される電源のインピーダンスならびにV_{IN} ノードにもともとあるバイパスに大きく依存します。入力ノイズを最適化してリップルを低減するため、C_{IN}のバイパスに低ESRセラミック・コンデンサを使用することを推奨します。C_{IN}のセラミック・コンデンサと並列に電解コンデンサやタンタル・コンデンサを使って総容量を増加するすることができますが、電解コンデンサやタンタル・コンデンサはESRが大きいので、入力バイパスに単体で使用することは推奨しません。LTC3246は1μF未満のコンデンサで動作しますが、電源のインピーダンスによっては、入力ノイズが出力まで通り抜けることにより性能が低下する可能性があります。最高の性能を得るには、C_{IN}の総容量を1μF以上にすることを推奨します。

フライング・コンデンサの選択

フライング・コンデンサには必ずセラミック・コンデンサを使用してください。チャージポンプの能力はフライング・コンデンサによって制御されます。定格出力電流を得るためには、設定されたV_{OUT}に等しいバイアス電圧のときの全動作温度でフライング・コンデンサが1μF以上の容量を持つ必要があります（「セラミック・コンデンサの選択のガイドライン」を参照）。アプリケーションが100mA以下の出力電流しか必要としない場合、フライング・コンデンサの最小値は0.2μFまで低減できます。セラミック・コンデンサの電圧定格はV_{OUT} + 1V以上にします。

セラミック・コンデンサの選択のガイドライン

コンデンサは材質が異なると、温度や電圧が上がるにつれて異なった率で容量を失います。例えば、X5RまたはX7Rの材料で製造されたセラミック・コンデンサは-40℃～85℃の範囲で容量のほとんどを維持できますが、Z5U型またはY5V型のコンデンサは同じ範囲でかなりの容量を失います（標準で

60%～80%の損失）。Z5UおよびY5Vのコンデンサは電圧係数も非常に高く、定格電圧が印加されるとさらに60%以上の容量を失うことがあります。したがって、異なるコンデンサを比較するときは、規定の容量値を検討するより、与えられたケースサイズに対して得られる容量を比較する方が多くの場合適切です。例えば、定格電圧および定格温度の条件において、0805 ケースに入った、4.7μF、10VのY5Vセラミック・コンデンサは、同じケースで供給される1μF、10VのX5RまたはX7Rよりも容量が大きいとは限りません。実際、バイアスおよび温度の全範囲にわたって、1μF、10VのX5RまたはX7Rセラミック・コンデンサは4.7μF、10VのY5Vよりも大きな容量が得られます。全動作温度および全バイアス電圧にわたって要件を満たす最小容量を確保するのにどの値のコンデンサが必要かを決めるには、コンデンサ・メーカーのデータシートを調べます。セラミック・コンデンサのメーカーとその連絡先を以下に示します。

メーカー	Web サイト
AVX	www.avxcorp.com
Kemet	www.kemet.com
Murata	www.murata
Taiyo Yuden	www.t-yuden.com
TDK	www.tdk.com
Würth Elektronik	www.we-online.com

BIAS ピンおよびコンデンサの選択

LTC3246のBIASピンは、V_{IN}から給電される内部低ドロップアウト(LDO)レギュレータによって生成される5V出力です。BIAS電圧は、内部低電圧回路の電源として使用されます。BIASピンのコンデンサは、LDO出力を安定化し、過渡状態の間にリップルを最小限に抑えるために必要です。5Vのバイアス電圧で、全温度範囲で2μF以上の容量を持つ低ESRセラミック・コンデンサを使用する必要があります。BIASの電圧がLDOから供給されるため、V_{IN}が5V未満に低下すると、BIASの電圧はV_{IN}とともに低下します。これは正常であり、予想される動作です。BIASピンの電圧は内部回路専用であり、外部から負荷を与えないでください。

アプリケーション情報

リセット生成 (RSTI入力、RST出力)

RSTIがしきい値(標準 1.2V)を下回った場合、またはV_{OUT}が過電圧しきい値を超えるか低電圧しきい値を下回った場合、LTC3246は必ずRSTオープン・ドレイン出力を“L”に引き下げます。RSTIがしきい値を超えてV_{OUT}がレギュレーション状態(過電圧しきい値と低電圧しきい値の範囲内)になると、RSTは、リセット・タイムアウト期間(t_{RST})の間、“L”にアサートされたままになります。RSTは、リセット・タイムアウト期間の終了時に高インピーダンスになることによって、デアサートします。

リセット・タイムアウトは、外付け部品を使用しないで内部タイマを使用するか、RTピンとGNDの間に外付けコンデンサに接続することによって設定される調整可能なタイマを使用するように構成できます。グリッチ・フィルタは、誤ってトリガすることのない信頼性の高いリセット動作を保証します。

初期電源投入時に、V_{IN}がV_{IN}低電圧ロックアウトしきい値を下回っている間、RST出力は“L”にアサートされます。V_{IN}が低電圧ロックアウトしきい値を下回っている間、V_{OUT}およびRSTIの状態はRSTに影響を与えません。リセット・タイムアウト期間は、V_{IN}が低電圧ロックアウトしきい値を超えるまで開始できません。

V_{OUT}の低電圧/過電圧リセット

内蔵されたV_{OUT}電源モニタは、RSTが高インピーダンスになる前にV_{OUT}がレギュレーション状態になることを保証します。このモニタは、過電圧フォルトと低電圧フォルトの両方を検出します。

V_{OUT}が過電圧しきい値を超えるか、低電圧しきい値を下回った場合、デバイスはフォルトを検出してRSTを“L”に引き下げます。V_{OUT}が過電圧しきい値と低電圧しきい値の範囲内になると、フォルト状態は解消されます。

デバイスの動作範囲内の負荷トランジェントは、設計によってフォルトとして検出されません。

リセット・タイミング・コンデンサの選択

リセット・タイムアウト期間は、固定された内部タイマに設定するか、またはさまざまなアプリケーションに対応するために、コンデンサを使用して設定できます。RTピンとGNDの間にコンデンサC_{RT}を接続して、リセット・タイムアウト期間(t_{RST})を設定します。

図4に、目的のリセット・タイムアウト期間を、タイマ・コンデンサの値の関数として示します。外付けコンデンサを使用せずにRTを開放のままにすると、約0.5msのリセット・タイムアウトが生じます。RTをBIASに短絡すると、約0.2秒のリセット・タイムアウトを生成します。

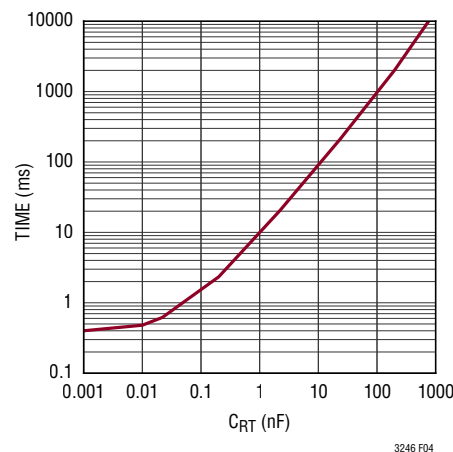


図4. リセット・タイムアウト期間とC_{RT}の容量

RSTの出力特性

RSTはオープンドレイン・ピンであるため、ロジック電源に接続された外付けプルアップ抵抗を必要とします。RSTは、このピンの電圧制限を順守している限り、任意の有効なロジック・レベル(V_{OUT}など)にプルアップすることができます(「絶対最大定格」のセクションを参照)。

ウォッチドッグ・タイマ(WDI入力、RST出力)

LTC3246は、アプリケーションのロジックまたはマイクロプロセッサを継続的にモニタして、意図しないロックアップまたはクラッシュからの回復を助けるために自動リセットを発行できる、期間のあるウォッチドッグ機能を備えています。RSTI入力としきい値よりも高く保たれた状態で、アプリケーションは、ウォッチドッグ・タイマをクリアするために、ウォッチドッグ入力(WDIピン)のロジック状態を定期的に切り替える必要があります。特に、WDIピンでの連続する立ち下がりエッジの間隔を、ウォッチドッグの下側境界よりも長く、ただしウォッチドッグの上側境界よりも短くする必要があります。この条件が保たれている限り、RSTは高インピーダンスのままになります。

立ち下がりエッジがウォッチドッグの下側境界の前に到着した場合、またはWDIに立ち下がりエッジが現れずにウォッチドッグ・タイマが上側境界に達した場合、ウォッチドッグ・タイマはリセット状態に直ちに移行して、リセット・タイムアウト期

アプリケーション情報

間の間RSTが“L”にアサートされます。リセット・タイムアウトが完了すると、RSTは解放されて“H”になり、ウォッチドッグ・タイマが再開されます。

電源投入時に、RSTが“L”にアサートされている間、ウォッチドッグ・タイマはクリアされたままになります。リセット・タイマがタイムアウトすると、RSTはすぐに“H”になり、ウォッチドッグ・タイマが起動します。

ウォッチドッグ・タイムアウト期間の設定

ウォッチドッグの上側境界(t_{WDL})および下側境界(t_{WDR})は、デバイスの外部では観察することができず、デバイスのウォッチドッグ・タイムアウト期間(t_{WDR})のみを、RSTピンを介して観察することができます。ウォッチドッグの上側境界(t_{WDL})は、ウォッチドッグ・タイムアウト期間(t_{WDR})の1ウォッチドッグ・クロック・サイクル前に発生します。内部ウォッチドッグ・タイムアウト期間は、8193クロック・サイクルで構成されるため、内部ウォッチドッグ上側境界時間は、内部ウォッチドッグ・タイムアウト期間と本質的に同じになります。反対に、外部ウォッチドッグ・タイムアウト期間は129クロック・サイクルで構成されるため、外部ウォッチドッグ上側境界を、次式に従ってより正確に計算する必要があります。

$$t_{WDL(EXT)} = t_{WDR(EXT)} \cdot \frac{128}{129}$$

外部ウォッチドッグの下側境界(t_{WDL(EXT)})は、ウォッチドッグ・タイムアウト期間(t_{WDR(EXT)})に入って5クロック・サイクルで発生します。従って、外部ウォッチドッグの下側境界は、外部ウォッチドッグ・タイムアウト期間から次式に従って計算できます。

$$t_{WDL(EXT)} = t_{WDR(EXT)} \cdot \frac{5}{129}$$

内部ウォッチドッグの下側境界は、内部ウォッチドッグ・タイムアウト期間から次式に従って計算できます。

$$t_{WDL(INT)} = \frac{t_{WDR(INT)}}{32}$$

ウォッチドッグの上側境界は調整可能で、ソフトウェアの実行に合うように最適化することができます。ウォッチドッグの上側境界は、WTピンとGNDピンの間にコンデンサ(C_{WT})を接続することによって調整します。

図5に、およその外部ウォッチドッグ・タイムアウト期間を、ウォッチドッグ・コンデンサの関数として示します。WTをBIASに短絡することによって、約50msの上側ウォッチドッグ・タイムアウト期間および約1.6秒の下側ウォッチドッグ・タイムアウト期間を設定します。

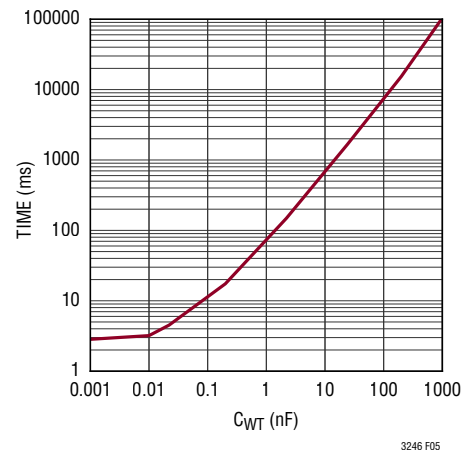


図5. 外部ウォッチドッグ・タイムアウト期間とC_{WT}の容量

レイアウトに関する検討事項

LTC3246によって高いスイッチング周波数とトランジェント電流が生じるので、最適な性能を引き出すには基板のレイアウトに注意が必要です。適正なグランド・プレーンを与え、全てのコンデンサへの配線を短くすれば性能が最適化され、ノイズが低減されるので、あらゆる条件で十分なレギュレーションが得られます。

外付け抵抗分割器を接続してLTC3246を使用する場合、ADJ (OUTS/ADJピン) ノードまでの浮遊容量を最小限に抑えることが重要です。ADJからC⁺またはC⁻までの浮遊容量は性能を大幅に低下させるので、最小限に抑えるか必要に応じてシールドします。外付けタイミング・コンデンサを使用してタイミングの変動を最小限に抑えると、WTおよびRTからC⁺およびC⁻への浮遊容量を最小限に抑えます。

熱管理/サーマル・シャットダウン

LTC3246内部の電力損失によって、PC基板への良好な熱接続が行われた状態で、接合部-周囲間温度は静止空气中で40°C/W (標準)の比率で上昇します。ダイ・パッド(ピン17)を複数のビアを使ってデバイスの下の大きなグランド・プレーン

アプリケーション情報

に接続すると、パッケージとPC基板の熱抵抗を大きく減らすことができます。基板レイアウトに不備があり、ダイ・パッド(ピン17)を大きなグランド・プレーンに接続しないと、接合部-周囲間熱インピーダンスが40°C/Wを大幅に超える可能性があります。デバイスおよびPC基板上に良好なエアフローが存在する状態では、40°C/W未満の熱上昇率を得ることも可能です。

入力動作範囲が広いので、規定動作接合部温度を超えてサーマル・シャットダウン(標準175°C)に達する可能性もあります。150°Cの動作接合部温度を超えないようにするために、使用可能な出力電流と周囲温度を図6および図7に示します。

これらの図では、ワーストケースの動作条件および40°C/Wの熱インピーダンスを仮定しています。グラフに示した線の下では、常に安全に動作します。この線の上の動作は条件付きであり、ユーザーの責任で、デバイスが150°Cの動作接合部温度を長時間超えないように、ワーストケースの動作条件(温度と電力)を計算してください。

「2:1の降圧チャージポンプの動作」、「1:1の降圧チャージポンプの動作」、および「1:2の昇圧チャージポンプの動作」のセクションでは、各モードの電力損失(P_D)を計算する式が与えられています。

例えば、通常動作時の最大電力損失(P_D)を1.2Wとすると、接合部-周囲間温度は次の値に上昇します。

$$T_{JA} = 1.2W \cdot 40^\circ\text{C/W} = 48^\circ\text{C}$$

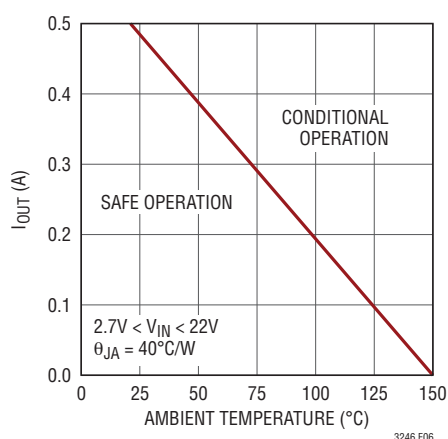


図6. 5V出力動作と周囲温度

したがって、接合部温度が150°C未満を維持する場合、この状態での周囲温度が102°Cを超えることはなく、周囲温度が約127°Cを超えると、デバイスはサーマル・シャットダウンからの出入りを繰り返します。

全てのアプリケーション(特に、良好なエアフローが存在するアプリケーション)は、規定された40°C/Wとはわずかに異なる熱上昇率を持っています。特定のアプリケーション回路の実際の熱上昇率の計算は非常に複雑なので、ここでは示ませんが、熱上昇率をアプリケーションで測定することはできません。この測定を行うには、まず最終的なアプリケーション回路を取得し、既知の電力損失(P_D)でLTC3246をイネーブルし、LTC3246がシャットダウンするまでゆっくりと周囲温度を上げます。この温度をT1として書き留めます。次に、デバイスから負荷を取り除き、LTC3246が再びシャットダウンするまでゆっくりと周囲温度を上げます。この温度をT2として書き留めます。熱上昇率は次式で計算することができます。

$$\theta_{JA} = P_D / (T_2 - T_1)$$

アプリケーションの最大安全動作温度を決定する別の方法は、ワーストケースの動作電力損失で動作するようにLTC3246を構成することです。その後、LTC3246がシャットダウンするまで、ゆっくりと周囲温度を上げます。この時点で、LTC3246の接合部温度は約175°Cになります。そのため、このシャットダウン温度から単純に25°Cを引いた値が、アプリケーションの安全動作温度になります。

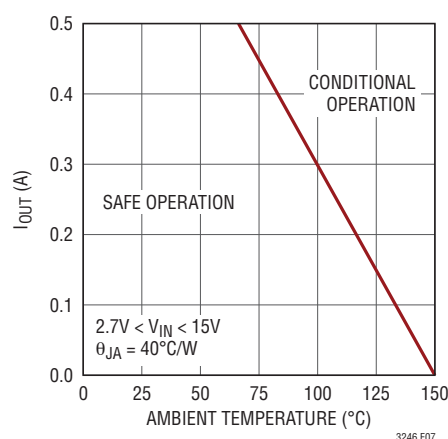
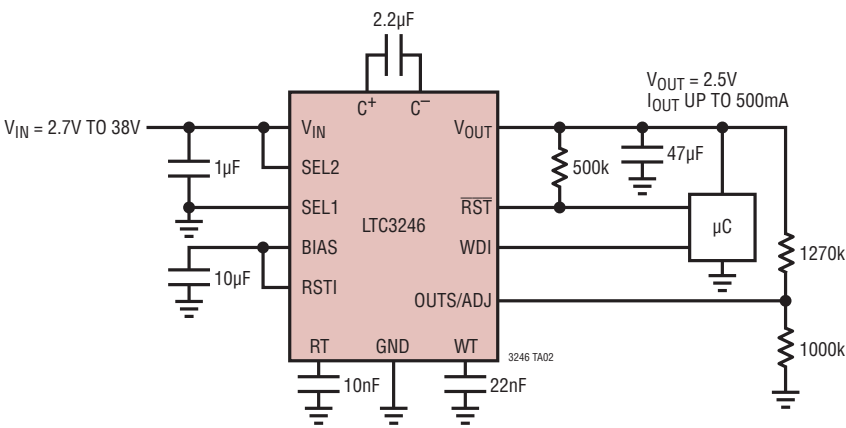


図7. 3.3V出力動作と周囲温度

標準的応用例

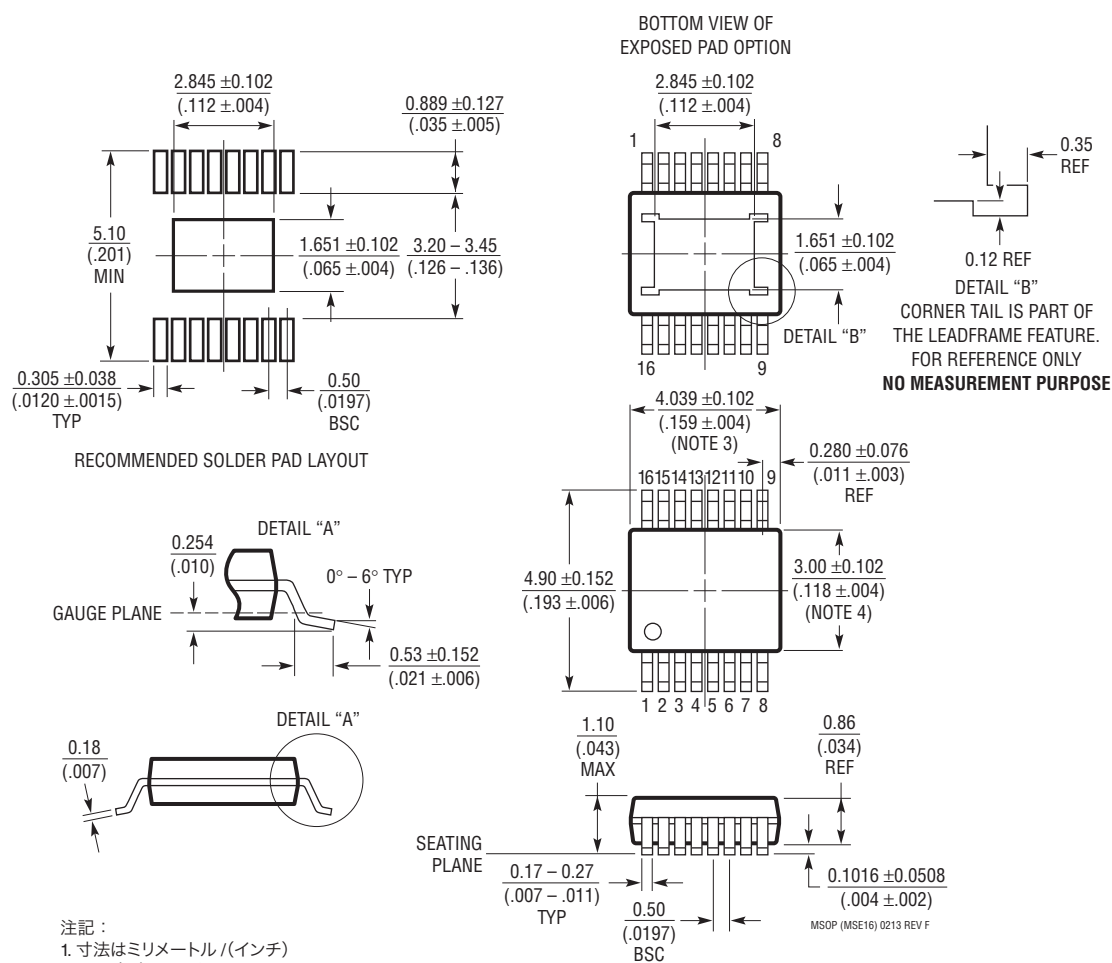
外部でウォッチドッグ・タイミングが設定された安定化 2.5V 出力



パッケージの寸法

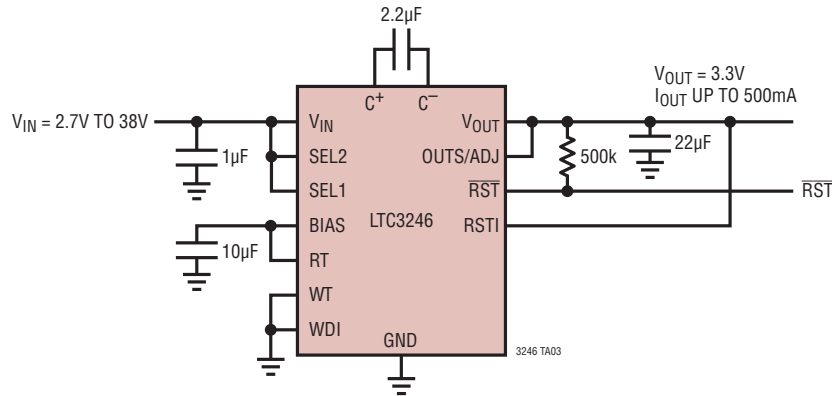
最新のパッケージ図は、<http://www.linear-tech.co.jp/product/LTC3246#packaging> を参照してください。

MSE Package 16-Lead Plastic MSOP, Exposed Die Pad (Reference LTC DWG # 05-08-1667 Rev F)



標準的応用例

ウォッチドッグ タイミングがディスエーブルされてリップルが減少した3.3V出力



関連製品

製品番号	説明	注釈
LTC3204-3.3/ LTC3204B-3.3/ LTC3204-5/ LTC3204B-5	(2mm × 2mm) DFN パッケージの 低ノイズ安定化チャージポンプ	V_{IN} : 1.8V ~ 4.5V (LTC3204B-3.3)、2.7V ~ 5.5V (LTC3204B-5)、 $I_Q = 48\mu A$ 、 Burst Mode 動作のない B バージョン、6 ピン (2mm × 2mm) DFN パッケージ
LTC3440	600mA (I_{OUT})、2MHz 同期整流式 昇降圧 DC/DC コンバータ	95% の効率、 V_{IN} : 2.5V ~ 5.5V、 $V_{OUT(MIN)} = 2.5V$ 、 $I_Q = 25\mu A$ 、 $I_{SD} \leq 1\mu A$ 、 10 ピン MS パッケージ
LTC3441	大電流、マイクロパワー、1MHz 同期 整流式昇降圧 DC/DC コンバータ	95% の効率、 V_{IN} : 2.5V ~ 5.5V、 $V_{OUT(MIN)} = 2.5V$ 、 $I_Q = 25\mu A$ 、 $I_{SD} \leq 1\mu A$ 、 DFN パッケージ
LTC3443	大電流、マイクロパワー、600kHz 同期 整流式昇降圧 DC/DC コンバータ	96% の効率、 V_{IN} : 2.4V ~ 5.5V、 $V_{OUT(MIN)} = 2.4V$ 、 $I_Q = 28\mu A$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、 DFN パッケージ
LTC3240-3.3/ LTC3240-2.5	3.3V/2.5V 昇圧/降圧チャージポンプ・ DC/DC コンバータ	V_{IN} : 1.8V ~ 5.5V、 $V_{OUT(MAX)} = 3.3V/2.5V$ 、 $I_Q = 65\mu A$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、2mm × 2mm DFN パッケージ
LTC3260	低ノイズの2電源反転チャージポンプ	V_{IN} 範囲: 4.5V ~ 32V、 $I_Q = 100\mu A$ 、100mA チャージポンプ、50mA 正電圧 LDO、 50mA 負電圧 LDO
LTC3261	高電圧、低 I_Q の反転型チャージポンプ	V_{IN} 範囲: 4.5V ~ 32V、 $I_Q = 60\mu A$ 、100mA チャージポンプ
LTC3245	高電圧、低ノイズの250mA 昇降圧 チャージポンプ	V_{IN} 範囲: 2.7V ~ 38V、 V_{OUT} の範囲: 2.5V ~ 5V、 $I_Q = 18\mu A$ 、 $I_{SD} = 4\mu A$ 、 3mm × 4mm DFN および 12 ピン MSE パッケージ
LTC3255	入力電圧範囲の広いフォルト保護 された50mA 降圧チャージポンプ	V_{IN} 範囲: 4V ~ 48V、 V_{OUT} の範囲: 2.4V ~ 15V、 $I_Q = 20\mu A$ 、10 ピン 3mm × 3mm DFN および MSE パッケージ
LTC3256	ウォッチドッグ・タイマを備える入力 電圧範囲の広いデュアル出力350mA 降圧チャージポンプ	V_{IN} 範囲: 5.5V ~ 38V、 V_{OUT} の範囲: 5V/3.3V、 $I_Q = 18\mu A$ 、16 ピン MSE パッケージ