

デュアル・レール・トゥ・レール 電流センスアンプ付き 3A、DC/DCコンバータ

特長

- デュアル100mVレール・トゥ・レール電流センスアンプ
- 広い入力電圧範囲: 2.5V~25V
- 3A、42Vスイッチを内蔵
- 高効率の電力変換: 最大91%
- 降圧、昇降圧 または昇圧モードでLEDをドライブ
- 外付け抵抗で設定される周波数: 200kHz~3.5MHz
- プログラム可能なソフトスタート
- 低 V_{CESAT} スイッチ: 0.3V/2.5A
- 正電圧出力と負電圧出力が可能
(昇圧、反転、SEPIC、フライバック)
- 熱特性が改善された20ピン (4mm×4mm) QFNパッケージと20ピンTSSOPパッケージ

アプリケーション

- ハイパワーLEDドライバ
- DSLモデム
- 配電
- 入出力電流が制限された昇圧、SEPIC、反転、
フライバック・コンバータ
- CVCC電源

概要

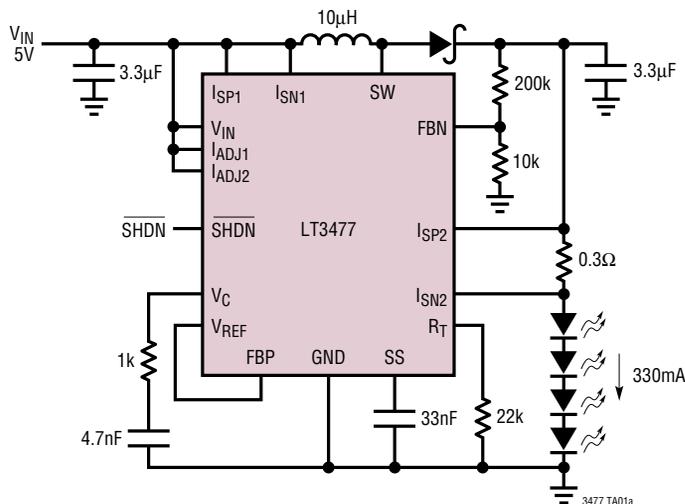
LT[®]3477は、デュアル・レール・トゥ・レール電流センスアンプと3A、42Vスイッチを搭載した電流モード3A DC/DC昇圧コンバータです。従来の電圧帰還ループと2つの独自の電流帰還ループを組み合わせて、定電流源/定電圧源として動作します。両方の電流センス電圧が100mVに設定され、 I_{ADJ1} ピンと I_{ADJ2} ピンを使用して個別に調整可能です。標準的アプリケーションでは最大91%の効率を達成することができます。プログラム可能なソフトスタート機能によって起動時のインダクタ電流を制限します。誤差アンプの両方の入力を外部で使用できるので、正と負の出力電圧(昇圧、反転、SEPIC、フライバック)が可能です。1個の外付け抵抗によって200kHz~3.5MHzの範囲でスイッチング周波数をプログラムできます。

熱特性が改善された20ピン4mm×4mm QFNパッケージと20ピンTSSOPパッケージで供給されるLT3477は、定電圧アプリケーションと定電流アプリケーション向けに完全なソリューションを提供します。

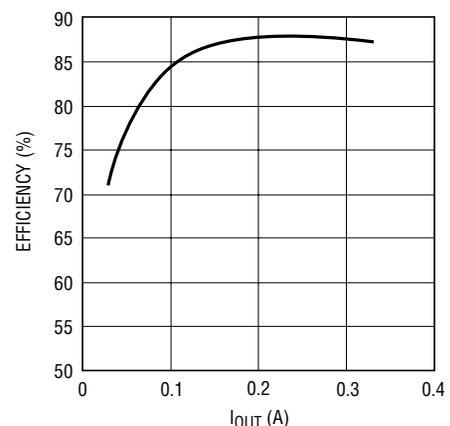
、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。
他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

標準的応用例

オープンLED保護付き330mA LEDドライバ



効率



LT3477

絶対最大定格 (Note 1)

| | |
|---------------------------------|--|
| SWピンの電圧.....42V | I _{ADJ2} ピンの電圧.....25V |
| V _{IN} ピンの電圧.....25V | I _{SP1} ピン、I _{SP2} ピンの電圧.....42V |
| SHDNピンの電圧.....25V | I _{SN1} ピン、I _{SN2} ピンの電圧.....42V |
| FBPピンの電圧.....6V | 接合部温度.....125°C |
| FBNピンの電圧.....6V | 動作温度範囲 (Note 2).....-40°C~85°C |
| V _{REF} ピンの電圧.....6V | 保存温度範囲.....-65°C~125°C |
| R _T ピンの電圧.....6V | リード温度 (半田付け、10秒) |
| V _C ピンの電圧.....6V | TSSOP.....300°C |
| I _{ADJ1} ピンの電圧.....25V | |

パッケージ/発注情報

| | | | |
|--|-------------------|--|-------------------|
| <p>UF PACKAGE 20-LEAD (4mm × 4mm) PLASTIC QFN T_{JMAX} = 125°C, θ_{JA} = 37°C/W EXPOSED PAD (PIN 21) IS PGND (MUST BE SOLDERED TO PCB)</p> | ORDER PART NUMBER | <p>FE PACKAGE 20-LEAD PLASTIC TSSOP T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 40°C/W EXPOSED PAD (PIN 21) IS PGND (MUST BE SOLDERED TO PCB)</p> | ORDER PART NUMBER |
| | LT3477EUF | | LT3477EFE |
| | UF PART MARKING | | |
| | 3477 | | |

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。

電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外はT_A = 25°Cでの値。V_{IN} = 2.5V、V_{SHDN} = 2.5V。

| PARAMETER | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS | |
|--------------------------------------|---|-----|-------|-------|-------|---|
| Minimum Input Voltage | | ● | 2.3 | 2.5 | V | |
| Quiescent Current | V _{IN} = 2.5V, V _{SHDN} = 0V | | 0.1 | 1.0 | μA | |
| | V _{IN} = 2.5V, V _{SHDN} = 2.5V, V _C = 0.3V (Not Switching) | | 5.0 | 7.5 | mA | |
| Reference Voltage | | ● | 1.216 | 1.235 | 1.250 | V |
| Reference Voltage Line Regulation | 2.5V < V _{IN} < 25V, V _C = 0.3V | | 0.01 | 0.03 | %/V | |
| Maximum V _{REF} Pin Current | Out of Pin | | | 100 | μA | |
| Soft-Start Pin Current | SS = 0.5V, Out of Pin | | 9 | | μA | |
| FBP Pin Bias Current | | | 25 | 100 | nA | |
| FBN Pin Bias Current | | | 25 | 100 | nA | |
| Feedback Amplifier Offset Voltage | FBP - FBN, V _C = 1V | -2 | 2 | 6 | mV | |
| Feedback Amplifier Voltage Gain | | | 500 | | V/V | |

3477f

電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。 $V_{IN} = 2.5\text{V}$ 、 $V_{SHDN} = 2.5\text{V}$ 。

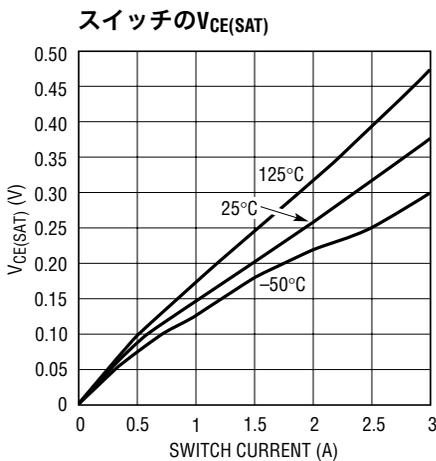
| PARAMETER | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|---|--|--------|-----|-------|---------------|
| Voltage Feedback Amplifier Transconductance | | | 500 | | μS |
| Feedback Amplifier Sink Current | $V_{FBP} = 1.25\text{V}$, $V_{FBN} = 1.5\text{V}$, $V_C = 1\text{V}$ | | 10 | | μA |
| Feedback Amplifier Source Current | $V_{FBP} = 1.25\text{V}$, $V_{FBN} = 1\text{V}$, $V_C = 0.5\text{V}$ | | 10 | | μA |
| Current Sense Amplifier Sense Voltage | Positive Rail, $V_{CM} = 25\text{V}$ | ● 97.5 | 100 | 102.5 | mV |
| | Ground | 93.0 | 100 | 107.0 | mV |
| Switching Frequency | $R_T = 17.2\text{k}$ | 0.9 | 1 | 1.15 | MHz |
| | $R_T = 107.4\text{k}$ | 160 | 200 | 240 | kHz |
| | $R_T = 2.44\text{k}$ | 2.7 | 3.5 | 4.3 | MHz |
| Maximum Switch Duty Cycle | $R_T = 17.2\text{k}$ | ● 87 | 93 | | % |
| Switch Current Limit | (Note 3) | 3 | 4 | 5 | A |
| Switch V_{CESAT} | $I_{SW} = 1\text{A}$ (Note 3) | | 150 | 200 | mV |
| Switch Leakage Current | $SW = 40\text{V}$ | | 0.2 | 5 | μA |
| SHDN Pin Current | $V_{SHDN} = 5\text{V}$ | | 30 | 60 | μA |
| | $V_{SHDN} = 0\text{V}$ | | 0.1 | 1 | μA |
| SHDN Pin Threshold | | 0.3 | 1.5 | 2 | V |

Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスの寿命に影響を及ぼす値。

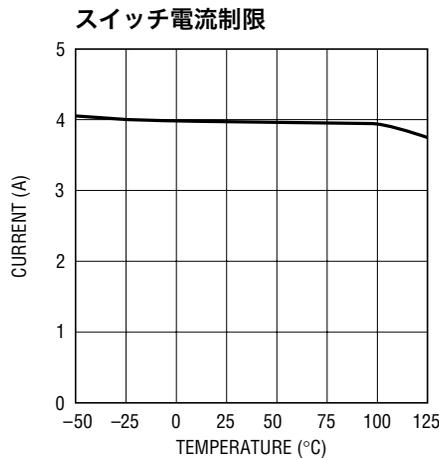
Note 3: UFパッケージのスイッチ電流制限とスイッチの V_{CESAT} は設計および静的テストとの相関によって保証されている。

Note 2: LT3477は $0^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。
 $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ の動作温度範囲での仕様は設計、特性評価および統計的なプロセス・コントロールとの相関で確認されている。

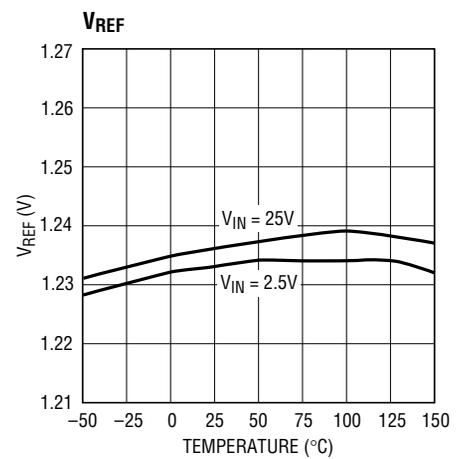
標準的性能特性



3477 G01



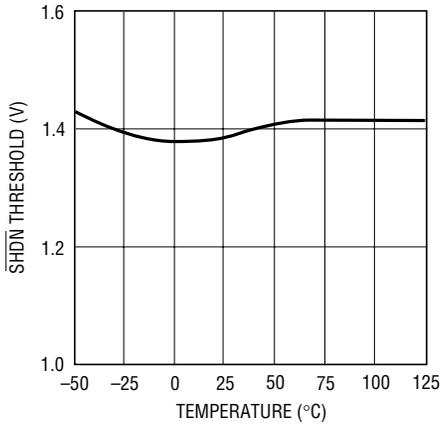
3477 G02



3477 G03

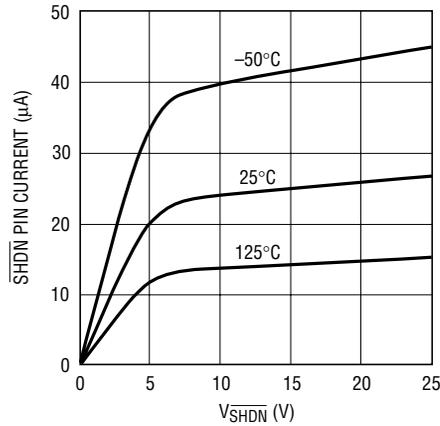
標準的性能特性

SHDNピンのターンオン・スレッショルド



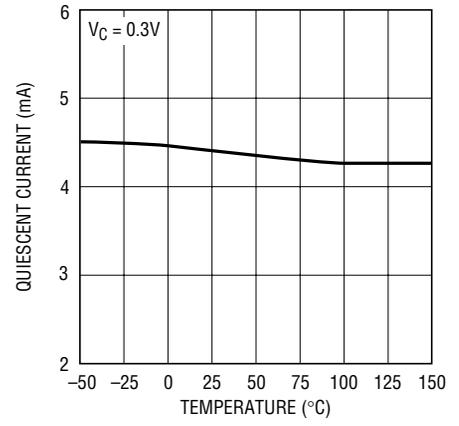
3477 G04

SHDNピンの電流



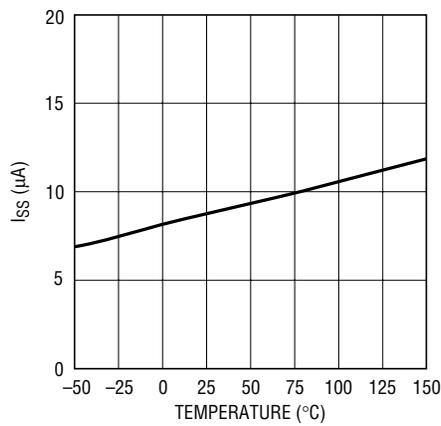
3477 G05

消費電流



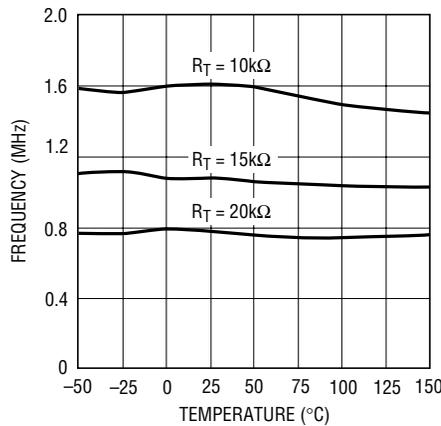
3477 G06

ソフトスタート・ピンの電流



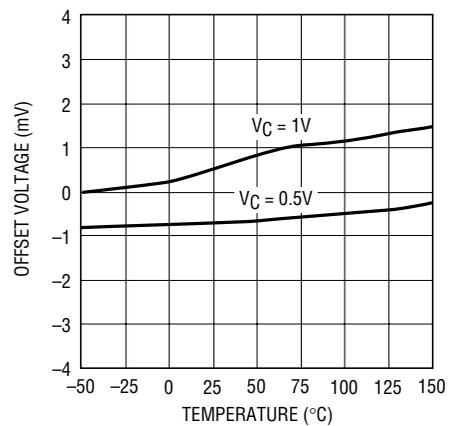
3477 G07

発振器周波数



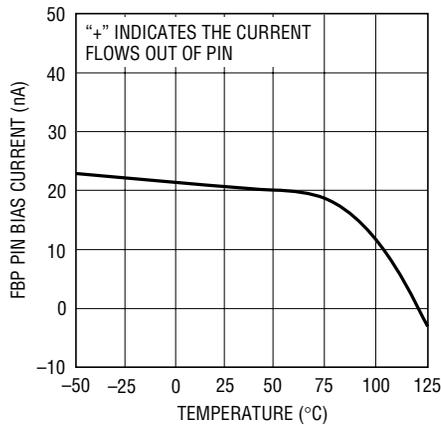
3477 G08

帰還アンプのオフセット電圧



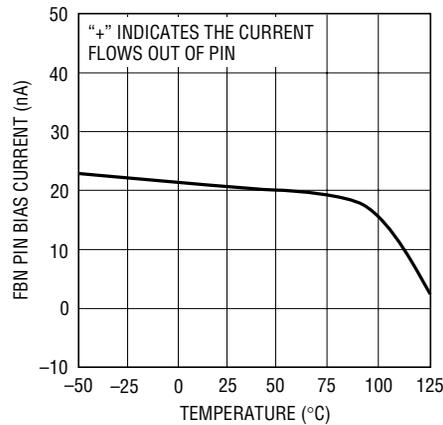
3477 G09

FBPピンのバイアス電流



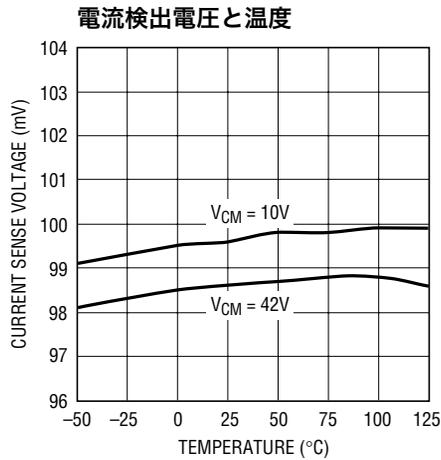
3477 G10

FBNピンのバイアス電流

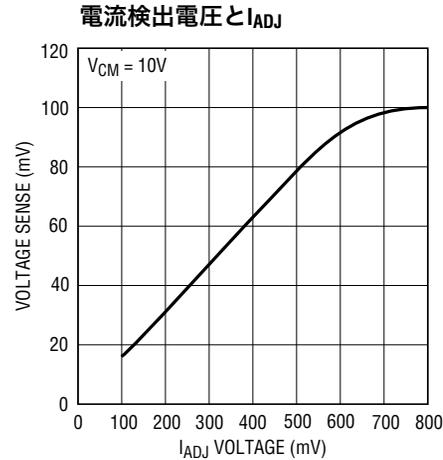


3477 G11

標準的性能特性



3477 G14



2477 G13

ピン機能 (QFN/TSSOP)

NC (ピン1、2、20/ピン18、19、20): グランドに接続します。

V_{IN} (ピン3/ピン1): 入力電源。ローカルにバイパスする必要があります。内部制御回路に電力を供給します。

R_T (ピン4/ピン2): タイミング抵抗ピン。スイッチング周波数を調節します。1MHzのスイッチング周波数の場合、17.2kの抵抗をR_TとGNDのあいだに接続します。このピンはオープンのままにしないでください。他のR_T値とスイッチング周波数については、表4を参照してください。

SHDN (ピン5/ピン3): シャットダウン。デバイスをイネーブルするには2V以上の電圧に接続します。LT3474をオフするには0.3Vより下に接続します。

SS (ピン6/ピン4): ソフトスタート。ソフトスタート・コンデンサをここに接続します。使用しない場合はフロートさせたままにします。

V_C (ピン7/ピン5): 誤差アンプの補償ピン。このピンからGNDに直列RCを接続します。標準値は1kΩと4.7nFです。

FBN (ピン8/ピン6): 誤差アンプの反転入力。正の出力電圧の場合、ここに抵抗分割器のタップを接続します。

FBP (ピン9/ピン7): 誤差アンプの非反転入力。負の出力電圧の場合、ここに抵抗分割器のタップを接続します。

V_{REF} (ピン10/ピン8): バンドギャップ電圧リファレンス。内部で1.235Vに設定されています。正の出力を発生する場合はこのピンをFBPに接続し、負の電圧を発生する場合は外部抵抗分割器に接続します。このピンは最大100μAの電流を供給することができ、100pFのコンデンサを使ってローカルにバイパスすることができます。

I_{ADJ2} (ピン11/ピン9): 2番目の電流検出調整。I_{ADJ2}を625mVより下に設定すると、2番目の電流センスアンプの検出電圧を直線的に調節します。I_{ADJ2}が650mVより上に接続されると、既定の電流検出電圧は100mVになります。電流センスアンプ2を使用しない場合、常にI_{ADJ2}を650mVより上に接続します。

I_{ADJ1} (ピン12/ピン10): 1番目の電流検出調整。I_{ADJ1}を625mVより下に設定すると、1番目の電流センスアンプの検出電圧を直線的に調節します。I_{ADJ1}を650mVより上に接続すると、既定の電流検出電圧は100mVになります。電流センスアンプ1を使用しない場合、常にI_{ADJ1}を650mVより上に接続します。

I_{SP2} (ピン13/ピン11): 2番目の電流検出(+)ピン。2番目の電流センスアンプの非反転入力。

LT3477

ピン機能 (QFN/TSSOP)

ISN2 (ピン14/ピン12) : 2番目の電流検出(-)ピン。2番目の電流センスアンプの反転入力。

ISP1 (ピン15/ピン13) : 1番目の電流検出(+)ピン。1番目の電流センスアンプの非反転入力。

ISN1 (ピン16/ピン14) : 1番目の電流検出(-)ピン。1番目の電流センスアンプの反転入力。

GND (ピン17/ピン15) : グランド。ローカル・グランド・プレーンに直接接続します。

SW (ピン18、19/ピン16、17) : スイッチ・ピン。内部NPNパワー・スイッチのコレクタ。インダクタとダイオードをここに接続し、このピンに接続するメタル・トレースの面積を最小にして電磁干渉を最小に抑えます。

露出パッド (ピン21/ピン21) : パワー・グランド。電気的接続と定格熱性能を与えるため、PCBのグランドに半田付けする必要があります。

ブロック図

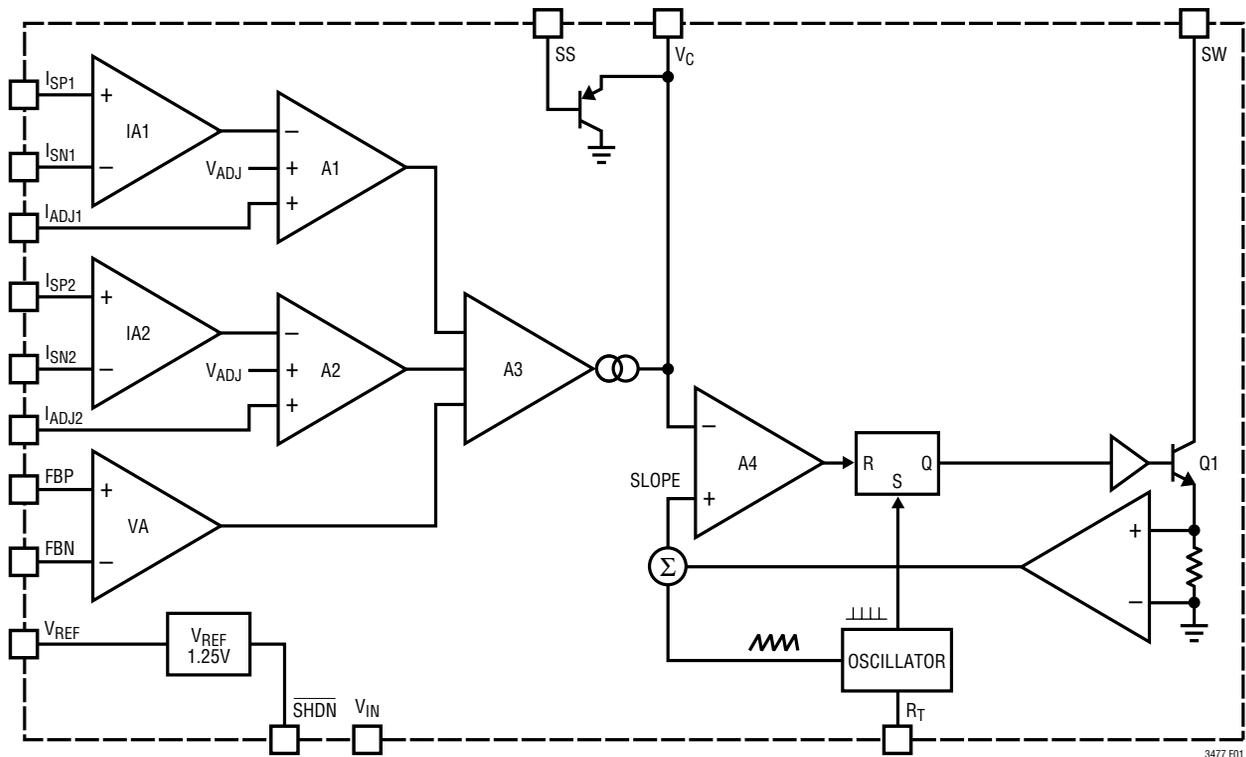


図1. LT3477のブロック図

動作

LT3477は固定周波数の電流モード制御方式を使って、すぐれたライン・レギュレーションとロード・レギュレーションを実現します。図1のブロック図を参照すると動作をよく理解できます。発振器の各サイクルの開始点で、SRラッチがセットされ、パワー・スイッチQ1がオンします。PWMコンパレータの非反転入力信号(A4 SLOPE)は、スイッチ電流と発振器のランプの和に比例します。SLOPEが V_C (帰還アンプの出力)を超すと、PWMコンパレータがラッチをリセットしてスイッチをオフします。このようにして、帰還アンプとPWMコンパレータは正しいピーク電流レベルを設定し、出力を安定化された状態に保ちます。アンプA3はA4の反転入力をドライブします。A3には3つの入力があり、1つは電圧帰還ループから、他の2つは電流帰還ループからです。どの帰還入力であれ、最も高い入力優先権を得て、コンバータを定電流モードまたは定電圧モードのどちらかに強制します。LT3477は2つの動作モードのあいだをクリーンに移行するように設計されています。電流センスアンプIA1は I_{SP1} ピンと I_{SN1} ピンのあいだの電圧を検出し、アンプA1にプリゲインを与えます。 I_{SP1} と I_{SN1} のあいだの電圧が100mVに達すると、IA1の出力がA1の反転入力に V_{ADJ} を与え、コンバータは定電流モードになります。電流検出電圧が100mVを超すと、IA1の出力が増加し、A3の出力が減少するので、出力に供給される電流量が減少します。このよう

にして、電流検出電圧は100mVに制御されます。電流検出レベルも I_{ADJ1} ピンによって調節可能です。 I_{ADJ1} を625mVより下に強制すると、内部で設定されている V_{ADJ} 電圧を無効にすることによって、電流レベルを制御します。2番目の電流検出アンプ(IA2)も1番目の電流検出アンプ(IA1)と同様に動作します。両方の電流検出アンプはレール・トゥ・レールの電流検出動作を行います。同様に、FBPが V_{REF} に接続されている正の出力電圧動作では、FBNピンが V_{REF} を超えて上昇するとA3の出力が減少し、ピーク電流が減少して出力を安定化します(定電圧モード)。同様に、FBPが V_{REF} に接続されている正の出力電圧動作では、FBNピンが V_{REF} を超えて上昇するとA3の出力が減少し、ピーク電流が減少して出力を安定化します(定電圧モード)。

LT3477にはソフトスタート機能も備わっています。スタートアップのあいだ、9 μ Aの電流が外部のソフトスタート・コンデンサを充電します。SSピンは V_C ピンの電圧の上昇率を直接制限し、 V_C ピンはさらにピーク・スイッチ電流を制限します。スイッチ電流は常にモニタされ、公称3Aを超えることはありません。スイッチ電流が3Aに達すると、PWMコンパレータの出力に関係なく、SRラッチはリセットされます。電流制限により、パワー・スイッチと外付け部品が保護されます。

アプリケーション情報

コンデンサの選択

出力リップル電圧を下げるため、出力には低ESR(等価直列抵抗)のセラミック・コンデンサを使います。X5RとX7Rの誘電体は他の誘電体に比べて広い電圧範囲と温度範囲で容量を維持するので、これらのタイプだけを使用します。ほとんどの高出力電流のデザインで、4.7 μ F~10 μ Fの出力コンデンサで十分です。低出力電流のコンバータでは1 μ Fまたは2.2 μ Fの出力コンデンサしか必要としないでしょう。

表1. セラミック・コンデンサの製造元

| MANUFACTURER | PHONE | WEB |
|--------------|----------------|-----------------|
| Taiyo Yuden | (408) 573-4150 | www.t-yuden.com |
| AVX | (803) 448-9411 | www.avxcorp.com |
| Murata | (714) 852-2001 | www.murata.com |

インダクタの選択

LT3477に使えるインダクタをいくつか表2に示します。ただし、他にも多くのメーカーや使える製品があります。詳細情報および品揃えの全容については各製造元へお問い合わせください。最高の効率を得るには、フェラト・コアのインダクタを使用します。必要なピーク電流を飽和せずに扱えるインダクタを選び、 I^2R 電力損失を低く抑えるため、そのインダクタのDCR(銅線抵抗)が低いことを確認します。LT3477のほとんどのアプリケーションには、4.7 μ Hまたは10 μ Hのインダクタで十分です。

インダクタの製造元は、インダクタの公称値のあるパーセンテージ(一般に65%)までインダクタンスが低下する電流として最大電流定格を規定しています。インダクタはその定格値より大きな電流をインダクタを損傷することなく通すことができます。ボードのスペースが貴重な

意欲的なデザインでは、ボードのスペースを節約するため、インダクタの最大電流定格を超える電流を流します。各製造元に問い合わせて、最大インダクタ電流の測定法とインダクタに安全に流せる超過電流の上限を判断してください。

ダイオードの選択

順方向電圧降下が小さく、スイッチング速度が速いショットキー・ダイオードはLT3477のアプリケーションに最適です。LT3477に使用するのに適したいくつかのショットキー・ダイオードを表3に示します。ダイオードの平均電流定格は平均出力電流を超えている必要があります。ダイオードの最大逆電圧は出力電圧を超えている必要があります。ダイオードにはパワー・スイッチがオフしているとき(一般に50%より小さいデューティ・サイクル)だけ電流が流れるので、ほとんどのデザインでは3Aのダイオードで十分です。下に示す会社はもっと高い電圧定格と電流定格のショットキー・ダイオードも供給しています。

表2. 推奨インダクタ

| MANUFACTURER PART NUMBER | MAX CURRENT (A) | MAX REVERSE VOLTAGE (V) | MANUFACTURER |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|
| UPS340 | 3 | 40 | Microsemi |
| UPS315 | 3 | 15 | www.microsemi.com |
| B220 | 2 | 20 | Diodes, Inc |
| B230 | 2 | 30 | www.diodes.com |
| B240 | 2 | 40 | |
| B320 | 3 | 20 | |
| B330 | 3 | 30 | |
| B340 | 3 | 40 | |
| SBM340 | 3 | 40 | |

表3. 推奨ダイオード

| MANUFACTURER PART NUMBER | I _{DC} (A) | INDUCTANCE (μ H) | MAX DCR (m Ω) | L x W x H (mm) | MANUFACTURER |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|
| CDRH6D283R0 | 3 | 3 | 24 | 6.7 x 6.7 x 3.0 | Sumida |
| CDRH6D28100 | 1.7 | 10 | 65 | 6.7 x 6.7 x 3.0 | www.sumida.com |
| CDRH4D284R7 | 1.32 | 4.7 | 72 | 5.0 x 5.0 x 3.0 | |
| LM N 05D B4R7M | 2.2 | 4.7 | 49 | 5.9 x 6.1 x 2.8 | Taiyo Yuden |
| LM N 05D B100K | 1.6 | 10 | 10 | 5.9 x 6.1 x 2.8 | www.t-yuden.com |
| LQH55DN4R7M01L | 2.7 | 4.7 | 57 | 5.7 x 5.0 x 4.7 | Murata |
| LQH55DN100M01K | 1.7 | 10 | 130 | 5.7 x 5.0 x 4.7 | www.murata.com |
| FDV0630-4R7M | 4.2 | 4.7 | 49 | 7.0 x 7.7 x 3.0 | Toko www.toko.com |

アプリケーション情報

正の出力電圧の設定

正の出力電圧を設定するには、次式にしたがってR1とR2の値を選択します(図2を参照)。

$$V_{OUT} = 1.235V \left(1 + \frac{R1}{R2} \right)$$

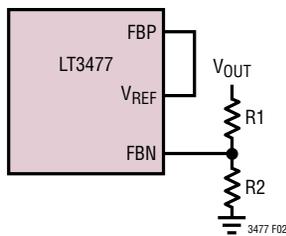


図2. 正の出力電圧の帰還接続

負の出力電圧の設定

負の出力電圧を設定するには、次式にしたがってR3とR4の値を選択します(図3を参照)。

$$V_{OUT} = -1.235V \left(\frac{R3}{R4} \right)$$

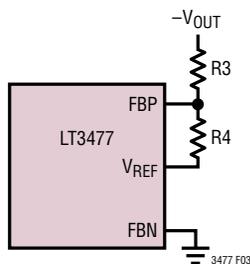


図3. 負の出力電圧の帰還接続

R_{SENSE}の選択/電流検出の調節

次式を使って、(定電流動作またはフェールセーフ動作のための)電流センス抵抗の正しい値を選択します。

$$R_{SENSE} = \frac{100mV}{I_{SENSE}}$$

可変電流レベルを必要とするデザインのため、I_{ADJ1}ピンとI_{ADJ2}ピンがそれぞれ1番目と2番目の電流センスアンプ用に用意されています。I_{ADJ1}ピンとI_{ADJ2}ピンが800mVより高い電圧に接続されていると、(I_{SP1}ピンとI_{SN1}ピンまたはI_{SP2}ピンとI_{SN2}ピンのあいだに現れる)公称電流検出電圧は100mVです。600mVより小さな正のDC電圧をI_{ADJ1}ピンとI_{ADJ2}ピンに加えると、次式に従って電流検出電圧が減少します。

$$I_{SENSE} = \frac{100mV}{R_{SENSE}} \cdot \frac{V_{ADJ}}{0.618V}$$

たとえば、I_{ADJ1}ピンに309mVを印加し、R_{SENSE}が0.5Ωだとすると、電流検出は200mAから100mAに減少します。この調節可能性により、電流センス抵抗を変更することなく、制御される電流を減らす(たとえば、LEDドライバの輝度を調節したり、バッテリー・チャージャの充電電流を減らす)ことができます。

入力電流検出時の検討事項

電流源アプリケーションのDC出力電流の制御に加えて、LT3477の固定電流ループを使って精密な入力電流制限を実現することもできます。昇圧コンバータは出力の短絡保護を与えることはできませんが、LT3477の電流センスを入力に使用して、ターンオン時のサージ電流を大幅に減らすことができます。ただし、SEPICの出力は入力からDC絶縁されているので、入力電流制限は出力のソフトスタートを助けるだけでなく、すぐれた短絡保護も与えます。

入力電流を検出する場合、センス抵抗をインダクタの前(デカップリング・コンデンサとインダクタのあいだ)に接続します。これにより、平均インダクタ電流が安定化され、インダクタのリプル電流が一定に保たれるので、逆に入力電流が十分安定化された状態に保たれます。センス抵抗は入力ソースと入力デカップリング・コンデンサのあいだに接続しないでください。ここに接続すると、(たとえ平均入力電流と平均インダクタ電流は安定化状態を保つとしても)インダクタのリプル電流が大きく変動する可能性があります。

アプリケーション情報

インダクタ電流は(出力電流のようなDC波形ではなく)三角波なので、固定電流ループが作動しているあいだインダクタ・リップル電流をクリーンに保つため、補償値(V_C ピンの R_C と C_C)の微調整が必要かもしれません。これらのアプリケーションでは、通常、 R_C の値を小さくするか、または R_C と C_C の補償ネットワークに並列に(約 $C_C/10$ の値の)コンデンサを追加することにより固定電流ループの応答を改善することができます。

周波数補償

LT3477には外部補償用のピン(V_C)がありますので、アプリケーションごとにループ応答を最適化することができます。外付けの抵抗とコンデンサ(または、場合によってはコンデンサだけ)を V_C ピンに接続して、ポールとゼロ(またはポールだけ)を与え、適切なループ補償を実現します。スイッチング・レギュレータの閉ループ伝達関数にはいくつかの他のポールとゼロが存在するので、 V_C ピンのポールとゼロは最善のループ応答を与えるように配置されます。スイッチング・レギュレータの制御ループの完全な解析はこのデータシートの範囲を超えますので、ここでは取り上げませんが、多くのデザインで $1k\Omega$ と $4.7nF$ の値を選択するとよいでしょう。補償の最適化を望む場合は、 $1k\Omega$ と $4.7nF$ を出発点にします。

基板のレイアウト

すべてのスイッチング・レギュレータの場合と同様、PCB基板のレイアウトと部品配置には細心の注意が必要です。効率を最大にするため、スイッチの立上り時間と立下り時間はできるだけ短くします。放射と高周波共振の問題を防ぐには、高周波スイッチング経路の適切なレイアウトが不可欠です。 SW ピンに接続されるすべてのトレースの長さや面積をできるだけ小さくし、常にスイッチング・レギュレータの下のグランド・プレーンを使ってプレーン間の結合を小さく抑えます。スイッチ、出力ダイオード $D1$ および出力コンデンサ C_{OUT} を含む信号経路には立上り時間と立下り時間がナノ秒の信号が含まれるので、できるだけ短くします。

ソフトスタート

多くのアプリケーションで、起動時の突入電流を最小に抑える必要があります。内蔵ソフトスタート回路は起動時の電流スパイクと出力電圧のオーバーシュートを大幅に減らします。ソフトスタート・コンデンサの標準値は $10nF$ です。

スイッチング周波数

LT3477の動作周波数は R_T ピンに接続された外部抵抗によって設定されます。このピンはオープンのままにしないでください。正しく動作させるには、必ず抵抗を接続する必要があります。抵抗値とそれに対応する周波数については、表4と図4を参照してください。

スイッチング周波数を上げると出力電圧リップルが下がりますが、効率も下がります。ユーザーは最大許容出力電圧リップルに対して周波数を設定すべきです。

表4. スwitchング周波数

| SWITCHING FREQUENCY (MHz) | R_T (k Ω) |
|---------------------------|---------------------|
| 3.5 | 2.44 |
| 3 | 3.62 |
| 2.5 | 4.89 |
| 2 | 6.77 |
| 1.5 | 10.2 |
| 1 | 17.2 |
| 0.5 | 43.2 |
| 0.2 | 107.4 |

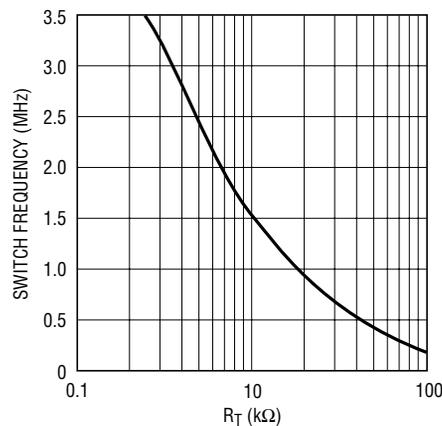
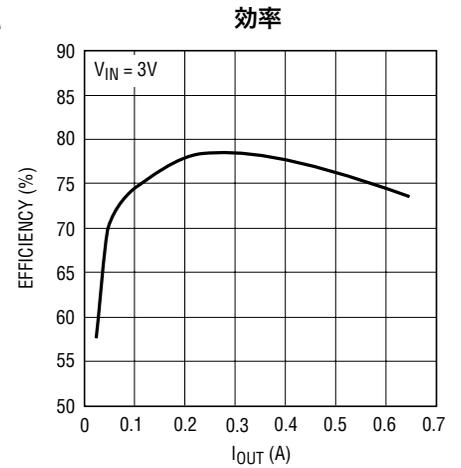
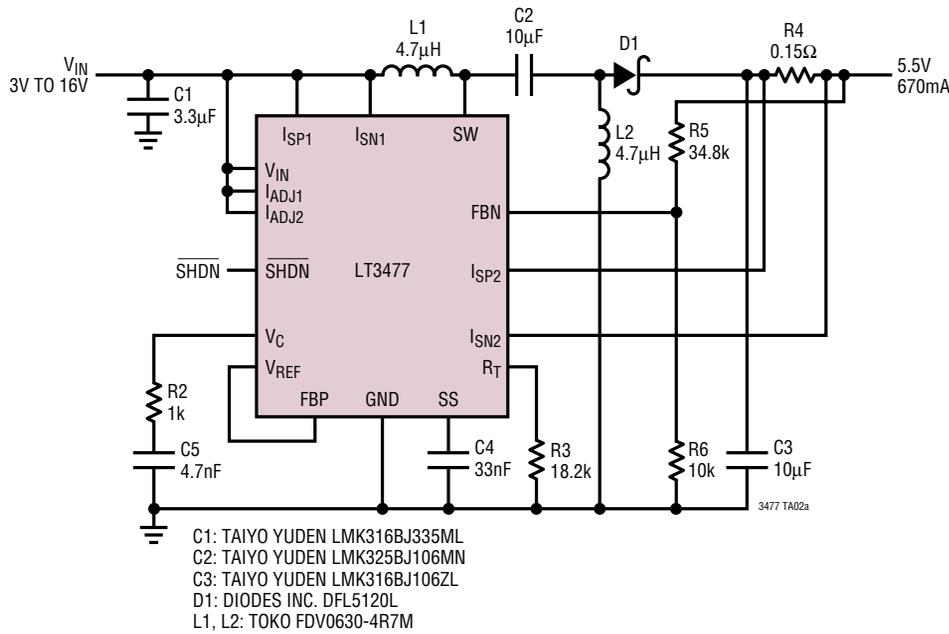


図5. スwitchング周波数

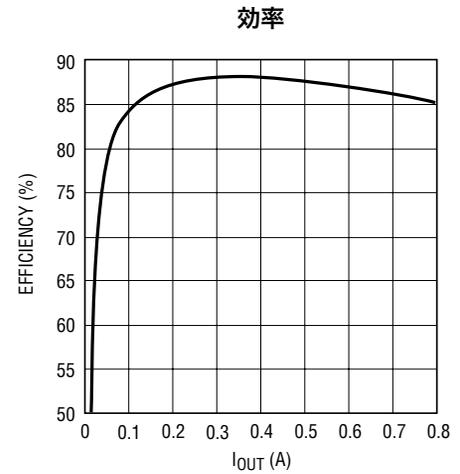
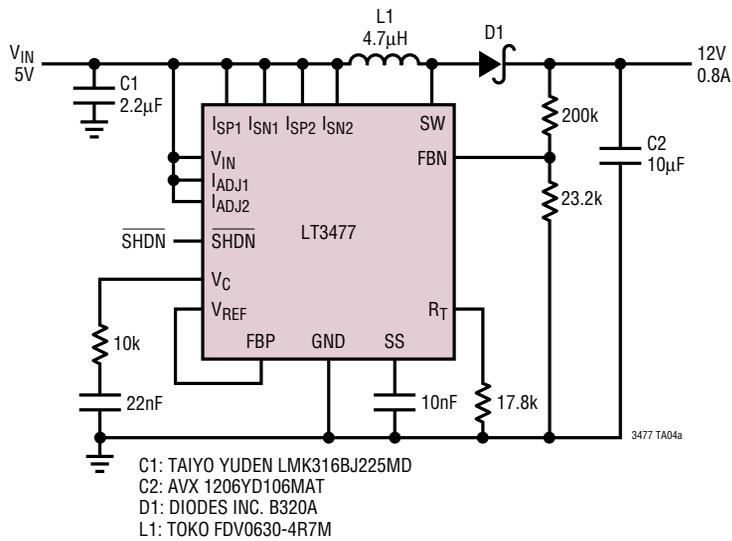
標準的応用例

短絡機能付き5.5V SEPICコンバータ



3477 TA02b

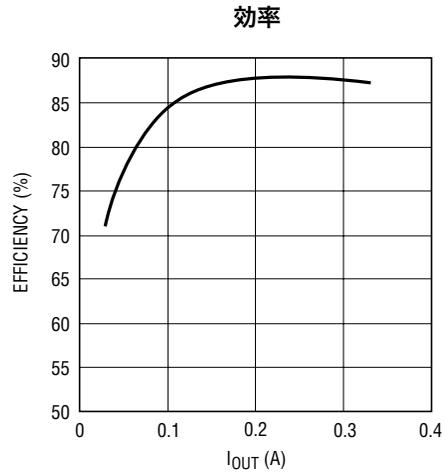
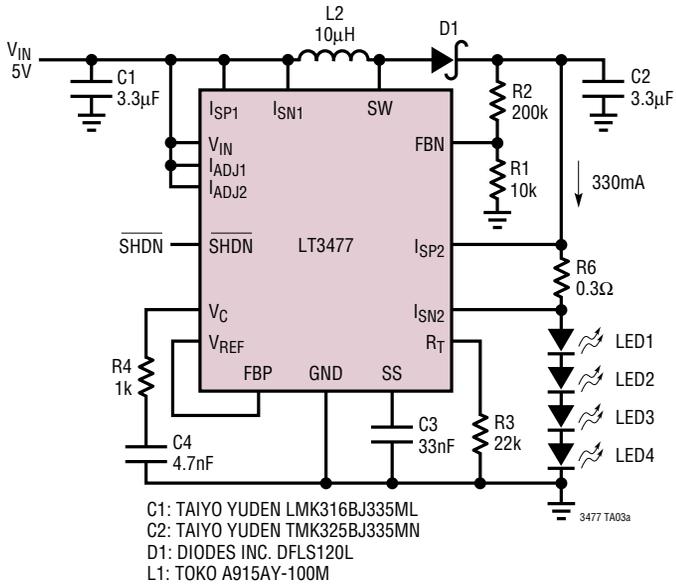
800mA、5Vから12Vの昇圧コンバータ



3477 TA04b

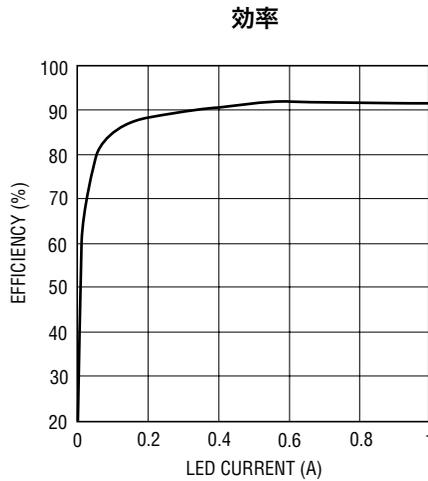
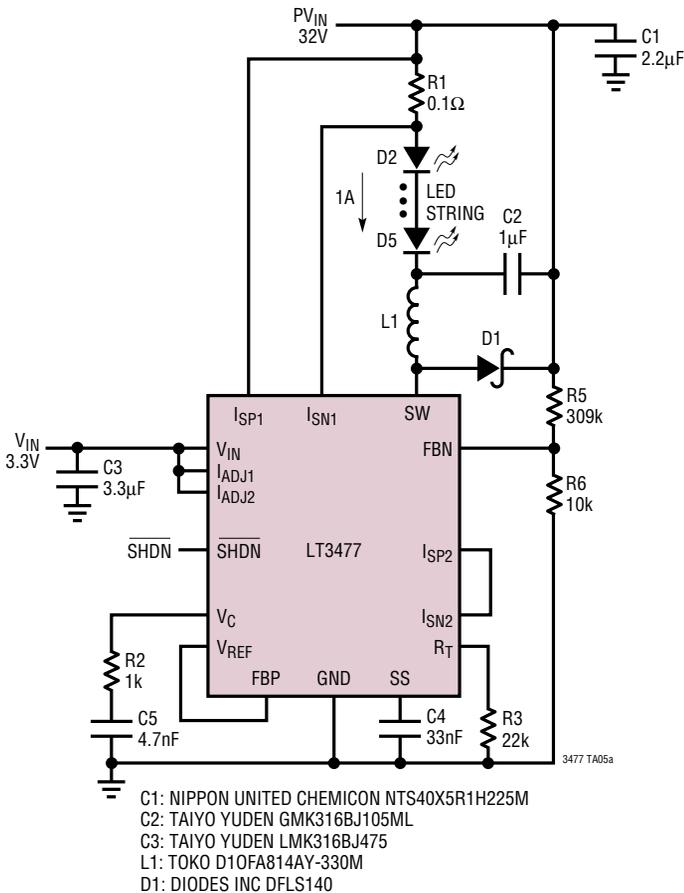
標準的応用例

効率88%の4W LEDドライバ



3477 TA01b

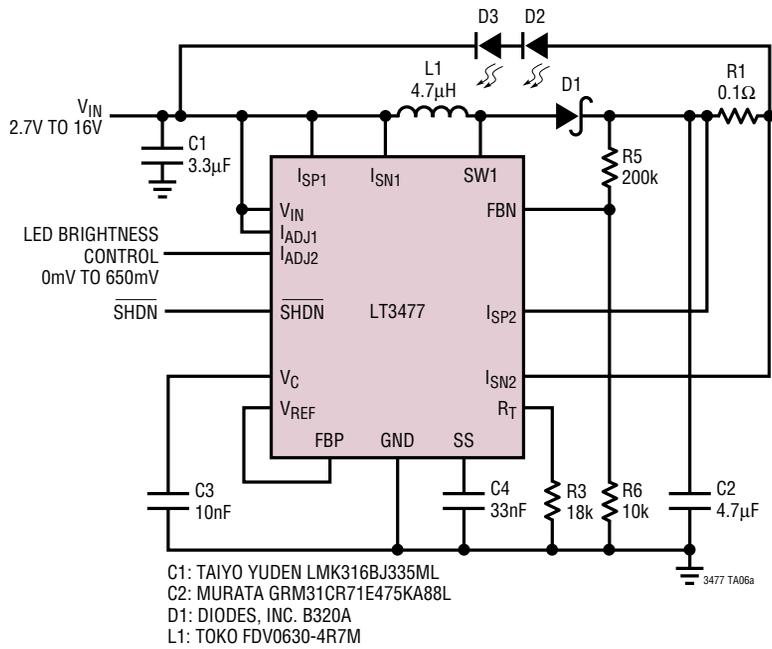
1A降圧モードの高電流LEDドライバ



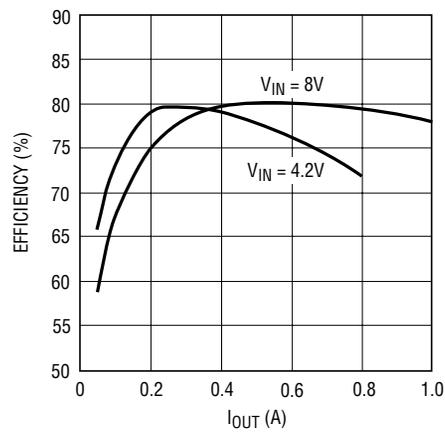
3477 TA05b

標準的応用例

昇降圧LEDドライバ



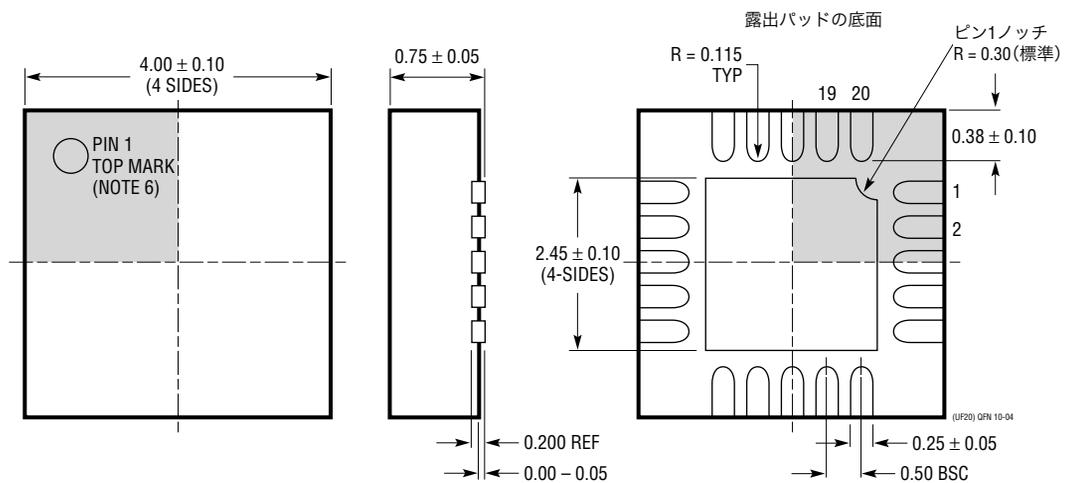
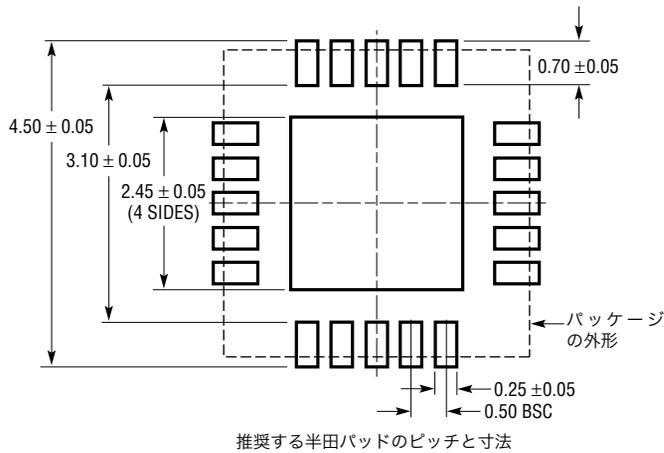
効率



3477 TA06b

パッケージ寸法

UFパッケージ
20ピン・プラスチックQFN (4mm×4mm)
(Reference LTC DWG # 05-08-1710)

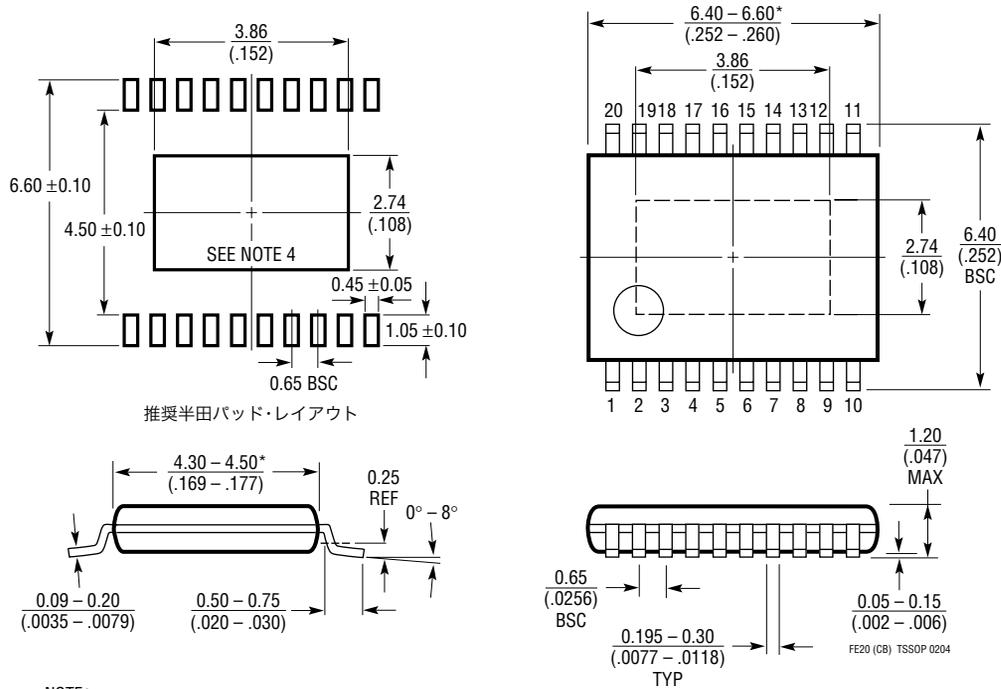


NOTE:

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

パッケージ寸法

FEパッケージ
 20ピン・プラスチックTSSOP(4.4mm)
 (Reference LTC DWG # 05-08-1663)
 露出パッドのバリエーションCB

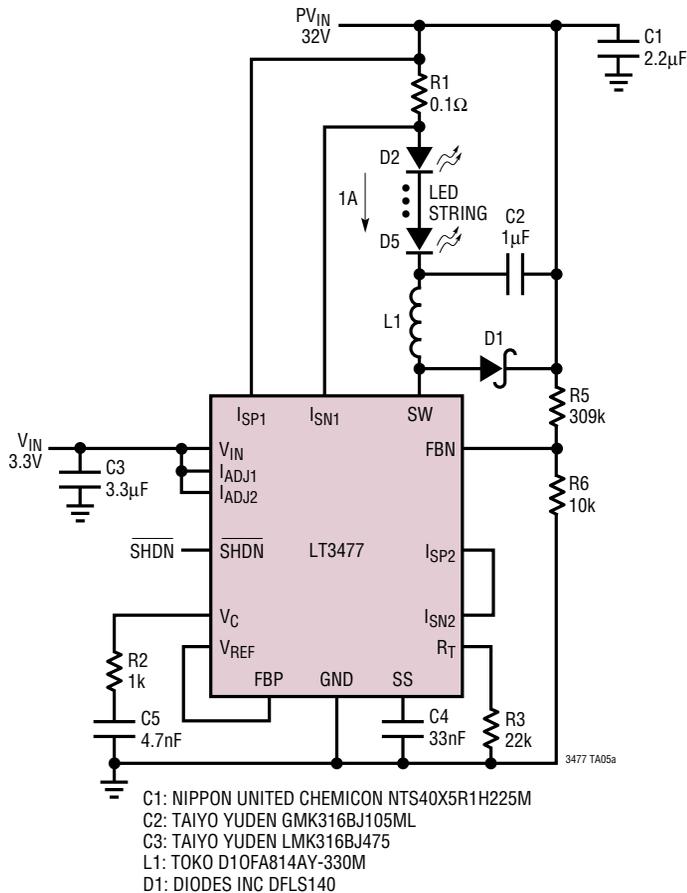


- NOTE:
- 標準寸法: ミリメートル
 - 寸法は $\frac{\text{ミリメートル}}{\text{インチ}}$
 - 図は実寸とは異なる
 - 露出パッド接着のための推奨最小PCBメタルサイズ
 * 寸法にはモールドのバリを含まない。モールドのバリは各サイドで0.150mm(0.006")を超えないこと

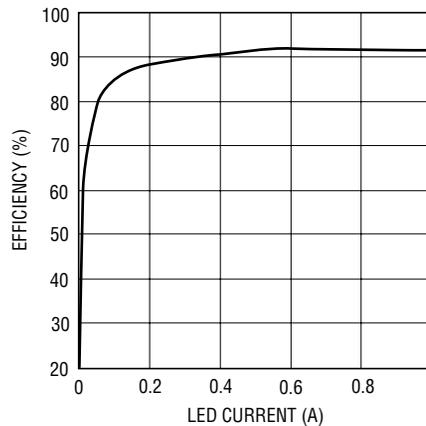
LT3477

標準的応用例

降圧モードの高電流LEDドライバ



効率



3477 TA05b

関連製品

| 製品番号 | 説明 | 注釈 |
|----------|---|--|
| LT1618 | 定電流、定電圧、1.4MHz、高効率昇圧レギュレータ | $V_{IN}: 1.6V \sim 18V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 5.5V$ 、 $I_Q = 2.5mA$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、QFN16パッケージ |
| LT3436 | 3A (I_{SW})、1MHz、34V昇圧DC/DCコンバータ | $V_{IN}: 3V \sim 25V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 34V$ 、 $I_Q = 0.9mA$ 、 $I_{SD} < 6\mu A$ 、TSSOP16Eパッケージ |
| LTC®3453 | 同期式昇降圧ハイパワー白色LEDドライバ | $V_{IN}: 2.7V \sim 5.5V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 5.5V$ 、 $I_Q = 2.5mA$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、QFN16パッケージ |
| LT3466 | デュアル固定電流、2MHz、高効率白色LED昇圧レギュレータ、内蔵ショットキー・ダイオード付き | $V_{IN}: 2.7V \sim 24V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 40V$ 、 $I_Q = 5mA$ 、 $I_{SD} < 16\mu A$ 、DFNパッケージ |
| LT3479 | 3A、42V全機能付き昇圧/反転コンバータ、ソフトスタート付き | $V_{IN}: 2.5V \sim 24V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 40V$ 、 $I_Q = 5mA$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ DFN/TSSOPパッケージ |
| LTC3490 | シングルセル350mA、1.3MHz LEDドライバ | $V_{IN}: 1V \sim 3.2V$ 、 $V_{OUT(MAX)} = 4.7V$ 、 $I_{SD} < 1\mu A$ 、DFN/SO8パッケージ |

3477I

16

リニアテクノロジー株式会社

〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町3-6秀和紀尾井町パークビル8F
TEL 03-5226-7291 • FAX 03-5226-0268 • www.linear-tech.co.jp

0505
LINEAR
TECHNOLOGY

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2004