

内蔵ショットキー・ダイオード付き フル機能のデュアル白色LED 昇圧コンバータ

特長

- 3.6V電源で最多20個(1つのコンバータ当たり直列に10個)の白色LEDをドライブ
- 非対称LEDストリングをドライブ可能な2つの独立した昇圧コンバータ
- 2つのLEDストリングの調光とシャットダウンを個別に制御
- ショットキー・ダイオードを内蔵
- 内蔵ソフト・スタート回路により突入電流を抑止
- オープンLED保護(最大42Vの V_{OUT})
- 最高2MHzの固定周波数動作
- 3.6V電源から15mAで16個(1つのドライバ当たり8個)の白色LEDを81%の効率でドライブ
- 広い入力電圧範囲: 2.7V ~ 24V
- 小型(3mm x 3mm)10ピンDFNパッケージ

アプリケーション

- メイン・ディスプレイ/サブ・ディスプレイ
- デジタル・カメラ、サブノートブックPC
- PDA、ハンドヘルド・コンピュータ
- 自動車用

概要

LT[®]3466は定電流で最多20個(1つのコンバータ当たり直列に10個)の白色LEDをドライブするように特に設計されたフル機能のデュアル昇圧DC/DCコンバータです。LEDを直列に接続すると同じLED電流が供給されるので均一な輝度が得られ、バラスト抵抗も工場でのコストのかかる較正も不要になります。

2つの独立したコンバータは非対称なLEDストリングをドライブすることができます。2つのLEDストリングの調光も個別に制御することができます。LT3466は携帯電話や他のハンドヘルド・デバイスのメインディスプレイとサブディスプレイのバックライトに最適です。

LT3466の動作周波数は外付け抵抗を使って200kHz ~ 2MHzの範囲で設定することができます。帰還電圧が200mVと低いので電流設定抵抗での電力損失が最小限に抑えられ、効率が向上します。他の特長としては、LEDの接続が切れたときの出力電圧制限や内蔵ソフトスタート機能があります。

LT3466は高さが低く実装面積が小さい(3mm x 3mm x 0.75mm)DFNパッケージで供給されます。

▲、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

標準的応用例

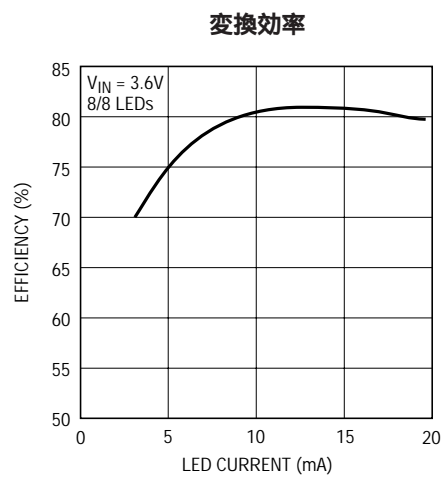
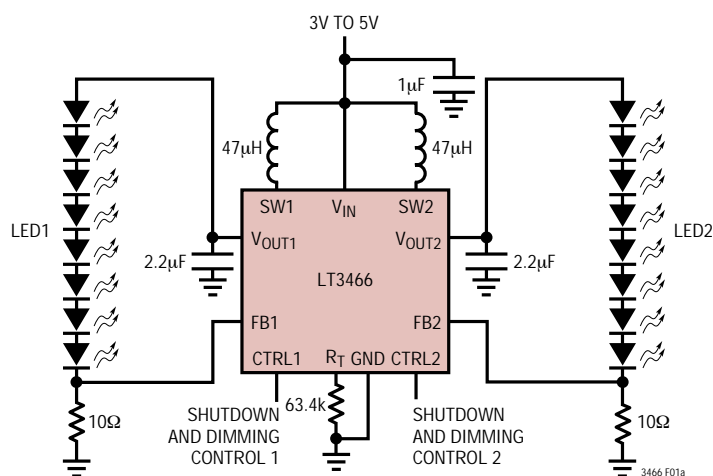


図1. リチウムイオン・バッテリーで駆動される8/8個の白色LED用ドライバ

LT3466

絶対最大定格

(Note 1)

入力電圧 (V_{IN})	24V
SW1、SW2の電圧	44V
V_{OUT1} 、 V_{OUT2} の電圧	44V
CTRL1、CTRL2の電圧	24V
FB1、FB2、 R_T の電圧	2V
動作温度範囲	- 40 ~ 85
保存温度範囲	- 65 ~ 125
接合部温度	125

パッケージ/発注情報

	ORDER PART NUMBER
	LT3466EDD
	DD PART MARKING
	LBBH

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 $T_A = 25$ での値。注記がない限り、 $V_{IN} = 3V$ 、 $V_{CTRL1} = 3V$ 、 $V_{CTRL2} = 3V$ 。

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Minimum Operating Voltage		2.7			V
Maximum Operating Voltage				24	V
FB1 Voltage		● 192	200	208	mV
FB2 Voltage		● 192	200	208	mV
FB1 Pin Bias Current	$V_{FB1} = 0.2V$ (Note 3)		10	50	nA
FB2 Pin Bias Current	$V_{FB2} = 0.2V$ (Note 3)		10	50	nA
Quiescent Current	$V_{FB1} = V_{FB2} = 0.3V$ $CTRL1 = CTRL2 = 0V$		5 16	6 25	mA μA
Switching Frequency	$R_T = 48.7k$	0.8	1	1.2	MHz
Oscillator Frequency Range		200		2000	kHz
Nominal R_T Pin Voltage	$R_T = 48.7k$		0.54		V
Maximum Duty Cycle	$R_T = 48.7k$ $R_T = 20.5k$ $R_T = 267k$	● 90	96 92 99		% % %
Converter 1 Current Limit		● 320	400		mA
Converter 2 Current Limit		● 320	400		mA
Converter 1 V_{CESAT}	$I_{SW1} = 300mA$		360		mV
Converter 2 V_{CESAT}	$I_{SW2} = 300mA$		360		mV
Switch 1 Leakage Current	$V_{SW1} = 10V$		0.01	5	μA
Switch 2 Leakage Current	$V_{SW2} = 10V$		0.01	5	μA
CTRL1 Voltage for Full LED Current		1.8			V
CTRL2 Voltage for Full LED Current		1.8			V
CTRL1 and CTRL2 Voltage to Shut Down Chip				50	mV
CTRL1, CTRL2 Pin Bias Current	$V_{CTRL1} = V_{CTRL2} = 1V$	● 8	10	12	μA
V_{OUT1} Overvoltage Threshold			42		V
V_{OUT2} Overvoltage Threshold			42		V

3466f

電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25$ での値。注記がない限り、 $V_{IN} = 3V$ 、 $V_{CTRL1} = 3V$ 、 $V_{CTRL2} = 3V$ 。

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Schottky 1 Forward Drop	$I_{SCHOTTKY1} = 300mA$		0.85		V
Schottky 2 Forward Drop	$I_{SCHOTTKY2} = 300mA$		0.85		V
Schottky 1 Reverse Leakage	$V_{OUT1} = 20V$			5	μA
Schottky 2 Reverse Leakage	$V_{OUT2} = 20V$			5	μA
Soft-Start Time (Switcher 1)			600		μs
Soft-Start Time (Switcher 2)			600		μs

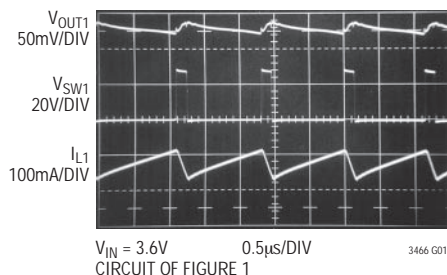
Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスの寿命に影響を及ぼす値。

Note 3: 電流はピンから流れ出す。

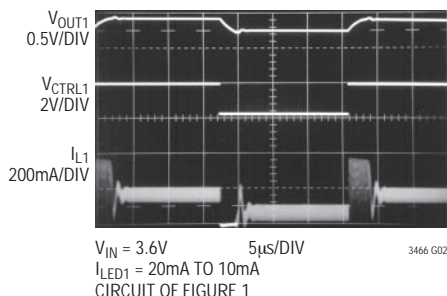
Note 2: LTC3466Eは0 ~ 70 の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。- 40 ~ 85 の動作範囲での仕様は設計、特性評価および統計学的なプロセス・コントロールとの相関で確認されている。

標準的性能特性

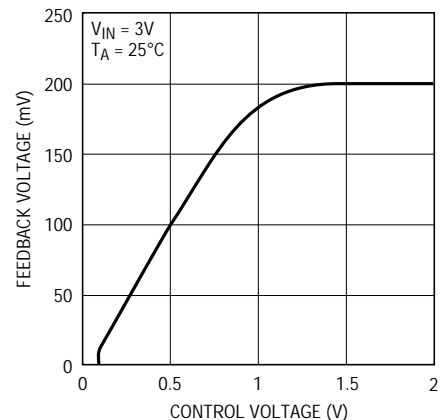
スイッチング波形



過渡応答



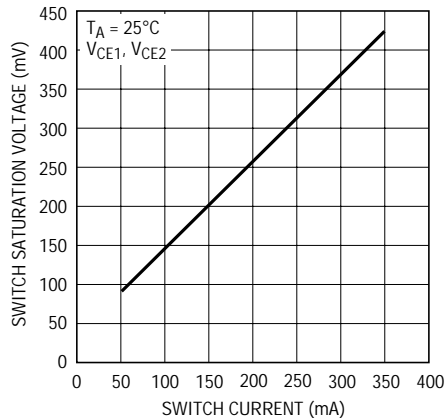
$V_{FB1,2}$ と $V_{CTRL1,2}$



3466 G03

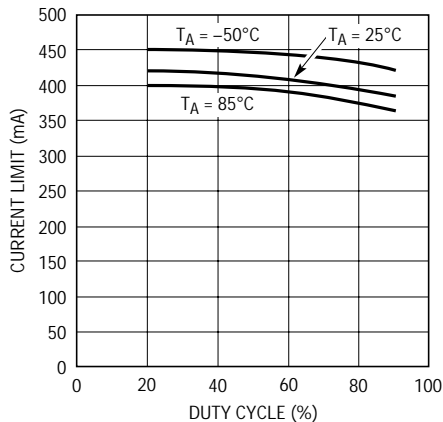
標準的性能特性

スイッチ飽和電圧 (V_{CESAT})



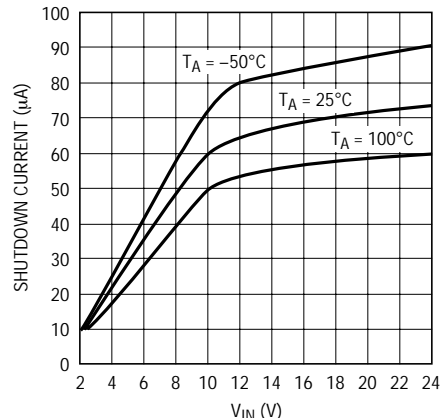
3466 G04

スイッチ電流制限とデューティ・サイクル



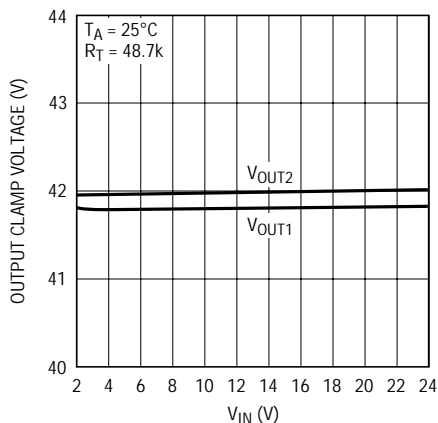
3466 G05

シャットダウン時消費電流 (CTRL1 = CTRL2 = 0V)



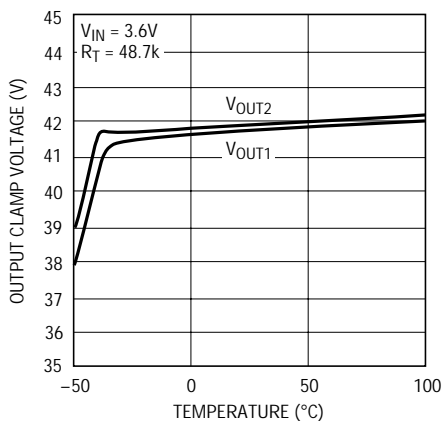
3466 G06

オープン回路出力クランプ電圧



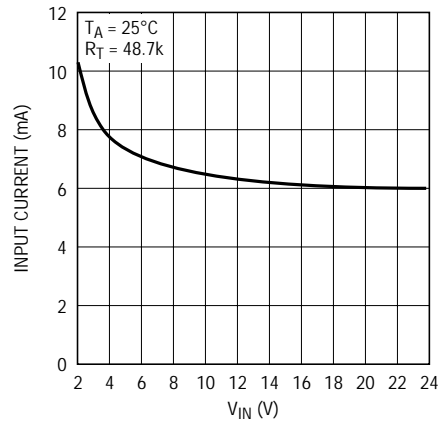
3466 G07

オープン回路出力クランプ電圧



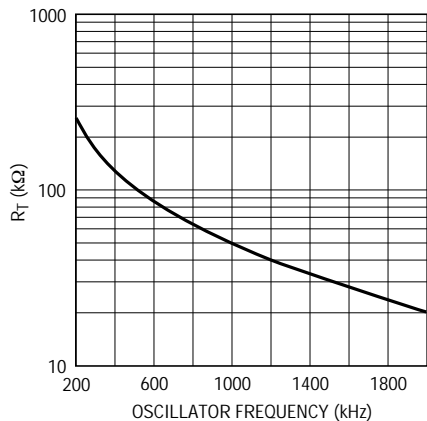
3466 G08

出力1と出力2がオープン回路のときの入力電流



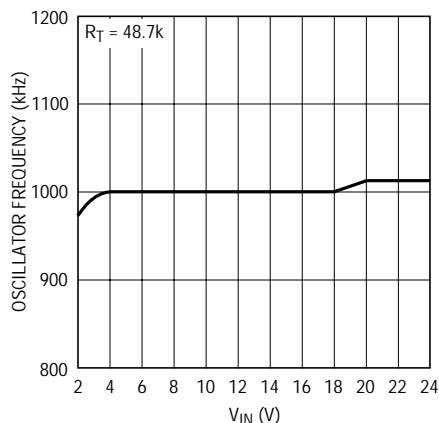
3466 G09

R_T と発振器周波数



3466 G10

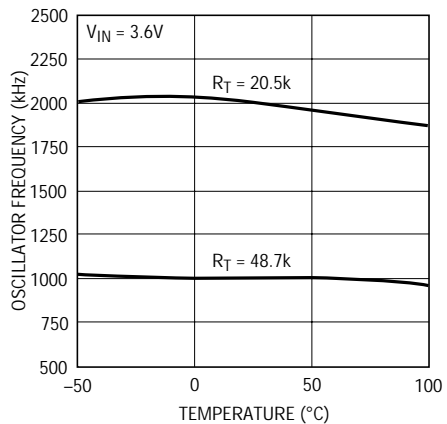
発振器周波数と V_{IN}



3466 G11

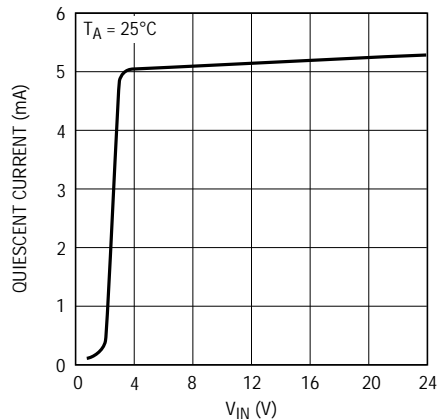
標準的性能特性

発振器周波数と温度



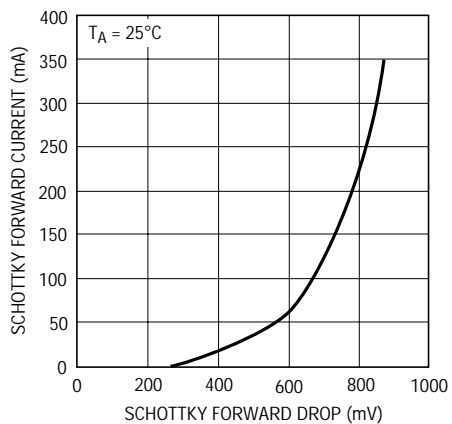
3466 G12

消費電流
(CTRL1 = CTRL2 = 3V)



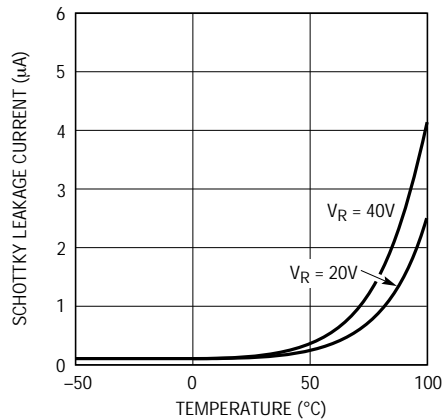
3466 G13

ショットキーの順方向電圧降下



3466 G14

ショットキーのリーク電流



3466 G15

ピン機能

V_{OUT1} (ピン1) : コンバータ1の出力。このピンは内蔵ショットキー・ダイオードの陰極に接続されています。このピンからグランドに出力コンデンサを接続します。

SW1 (ピン2) : コンバータ1のスイッチ・ピン。このピンにインダクタを接続します。

V_{IN} (ピン3) : 入力電源ピン。X5RまたはX7Rのタイプの1 μ Fセラミック・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。

SW2 (ピン4) : コンバータ2のスイッチ・ピン。このピンにインダクタを接続します。

V_{OUT2} (ピン5) : コンバータ2の出力。このピンは内蔵ショットキー・ダイオードの陰極に接続されています。このピンからグランドに出力コンデンサを接続します。

FB2 (ピン6) : コンバータ2のフィードバック・ピン。このピンの公称電圧は200mVです。一番下のLEDの陰極と帰還抵抗をこのピンに接続します。LED電流は以下のようにプログラムすることができます。

$$I_{LED2} \approx (200\text{mV}/R_{FB2}), V_{CTRL2} > 1.6\text{Vの場合}$$

$$I_{LED2} \approx (V_{CTRL2}/5 \cdot R_{FB2}), V_{CTRL2} < 1\text{Vの場合}$$

CTRL2 (ピン7) : コンバータ2の調光とシャットダウン用ピン。コンバータをディスエーブルするにはこのピンをグランドに接続します。ピンの電圧を0Vから1.6Vにランプアップするにつれ、LED電流が0から I_{LED2} ($= 200\text{mV}/R_{FB2}$)にランプアップします。電圧が1.6Vを超すとLEDには影響を与えません。

R_T (ピン8) : スイッチング周波数をプログラムするタイミング抵抗。スイッチング周波数は200kHz ~ 2MHzにプログラムすることができます。

CTRL1 (ピン9) : コンバータ1の調光とシャットダウン用ピン。コンバータをディスエーブルするにはこのピンをグランドに接続します。ピンの電圧を0Vから1.6Vにランプアップするにつれ、LED電流が0から I_{LED1} ($= 200\text{mV}/R_{FB1}$)にランプアップします。電圧が1.6Vを超すとLEDには影響を与えません。

FB1 (ピン10) : コンバータ1のフィードバック・ピン。このピンの公称電圧は200mVです。一番下のLEDの陰極と帰還抵抗をこのピンに接続します。LED電流は以下のようにプログラムすることができます。

$$I_{LED1} \approx (200\text{mV}/R_{FB1}), V_{CTRL1} > 1.6\text{Vの場合}$$

$$I_{LED1} \approx (V_{CTRL1}/5 \cdot R_{FB1}), V_{CTRL1} < 1\text{Vの場合}$$

露出パッド (ピン11) : 露出パッドはPCBのシステム・グランドに半田付けしなければなりません。

ブロック図

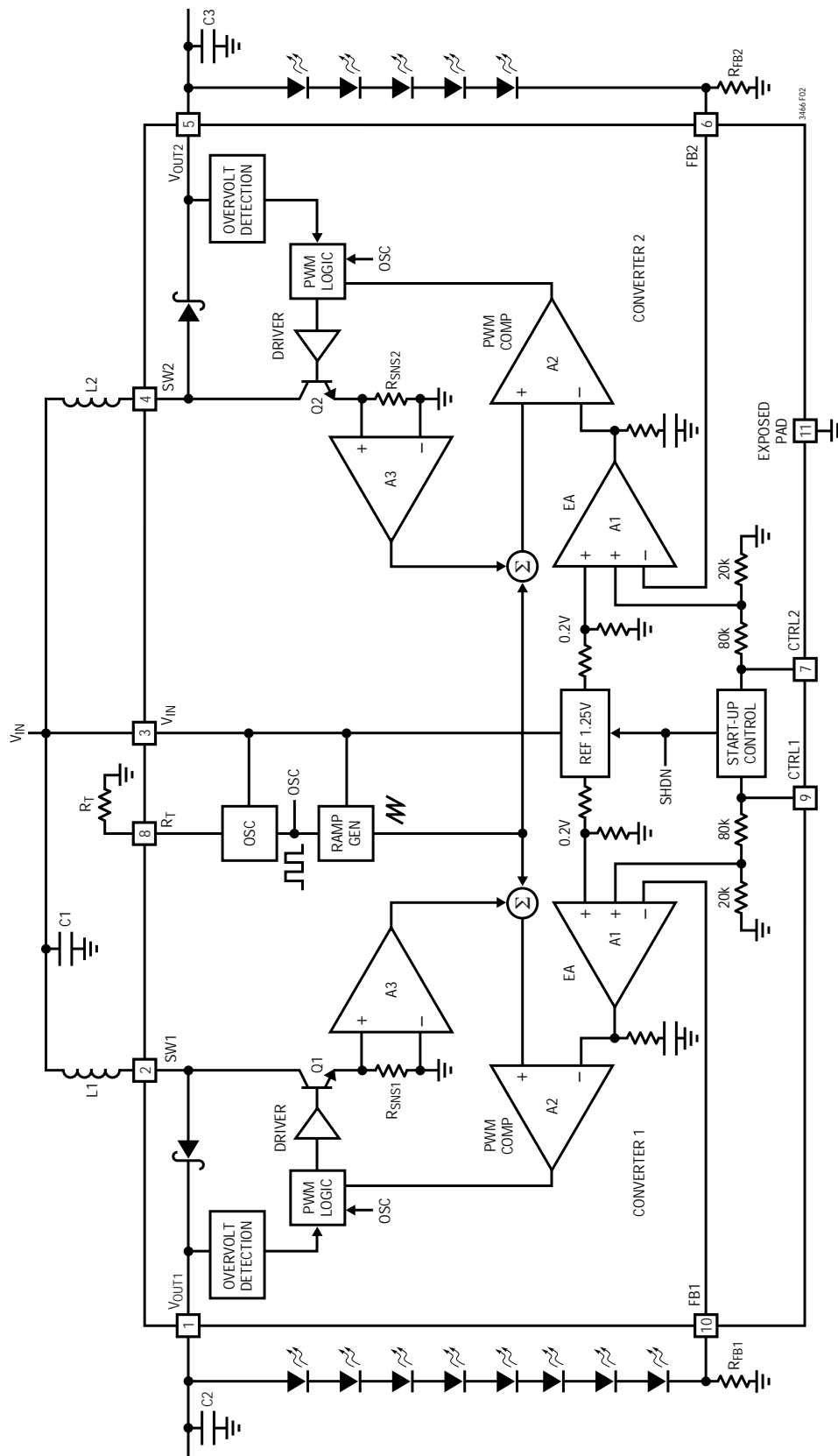


図2. LT3466のブロック図

動作

メイン制御ループ

LT3466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。全く同じだが完全に独立した2つのPWMコンバータを内蔵しています。図2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、スタートアップ・バイアス、およびバンドギャップ・リファレンスは2つのコンバータによって共有されています。制御回路、パワー・スイッチ、ショットキー・ダイオードなどはすべて両方のコンバータで全く同じです。

起動時、出力電圧の V_{OUT1} と V_{OUT2} はそれぞれのインダクタと内蔵ショットキー・ダイオードを通して V_{IN} (入力電源電圧)まで充電されます。CTRL1とCTRL2のどちらか、または両方が“H”に引き上げられると、バンドギャップ・リファレンス、スタートアップ・バイアス、および発振器がオンします。

主制御ループの動作はコンバータ1の動作を追うと理解できます。各発振器サイクルの開始点でパワー・スイッチQ1がオンします。スイッチ電流に比例した電圧が安定化ランプに加算され、その和がPWMコンパレータA2のプラス端子に与えられます。この電圧がA2のマイナス端子のレベルを超すと、PWMのロジック回路がパワー・スイッチをオフします。A2のマイナス入力のレベルは誤差アンプA1によって設定され、帰還電圧と200mVのリファレンス電圧の差を単に増幅したものです。このようにして、誤差アンプA1は帰還電圧を200mVのリファレンス電圧に制御します。誤差アンプA1の出力はインダクタL1の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。リファレンス電圧を調節するにはCTRLピンの電圧を使います。

コンバータの片方だけをオンすると、他方のコンバータはオフしたままで、その出力は V_{IN} (入力電源電圧)まで充電された状態に留まります。CTRL1とCTRL2の両方が50mVより下に引き下げられるとLT3466はシャットダウン状態になります。CTRL1ピンとCTRL2ピンは2つのコンバータの調光とシャットダウン制御を個別におこないます。

最小出力電流

LT3466はパルス・スキップなしに8個のLEDが連結されたストリングを2.5mAのLED電流でドライブすることができます。電流がさらに減少するとデバイスはパルス・スキップを開始することがあります。このため、低周波数のリップルがいくらか生じます。ただし、LED電流は平均ベースではゼロまで安定化されたままです。図3の写真は3.6Vの電源から2.5mAの電流でドライブされる16個のLED(1つのコンバータ当たり8個)を使った回路の動作を示しています。ピーク・インダクタ電流は50mAより小さく、レギュレータは不連続モードで動作します。つまり、インダクタ電流は放電フェーズのあいだにゼロに達します。インダクタ電流がゼロに達した後、スイッチ・ピンにはスイッチとダイオードの容量と結合したインダクタによって形成されるLCタンク電流に起因するリングングが現われます。このリングングは害を及ぼしません。スイッチの遷移に比べて、このリングングにははるかに小さなスペクトル・エネルギーしか含まれていません。リングングはインダクタの両端に300Ωの抵抗を接続して減衰させることができます。ただし、このために効率は低下します。

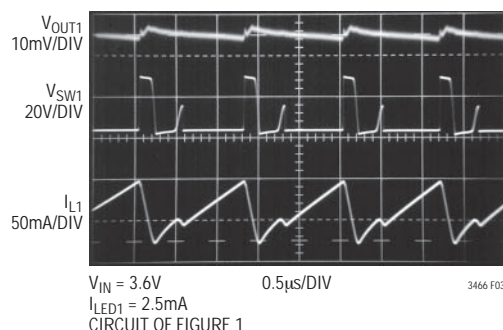


図3 . スイッチング波形

オープン回路保護

LT3466は両方のコンバータのためのオープン回路保護回路を内蔵しています。LEDが回路から取り外されるか、故障してオープン状態になると、コンバータの出力電圧は42Vにクランプされます。すると、コンバータは非常に低い周波数でスイッチングして入力電流を最小に抑えます。出力がオープン状態のときの V_{OUT} と入力電流を「標準的性能特性」のグラフに示します。

動作

コンバータの片方がオープン状態になるとその出力電圧は42Vにクランプされます。ただし、他方のコンバータは引き続き正常に動作します。図4の写真はコンバータ1の出力がオープン状態になり、コンバータ2が20mAで8個のLEDをドライブしている回路動作を示しています。コンバータ1は低い周波数でスイッチングするので入力電流が減少します。

ソフトスタート

LT3466は各コンバータ用に別個のソフトスタート回路を内蔵しています。ソフトスタートは起動時に突入電流を制限するのに役立ちます。ソフトスタートは誤差アンプの出力をソフトスタートのあいだクランプして実現します。これによりピーク・インダクタ電流を制限し、制御された状態で出力電圧をランプアップさせます。

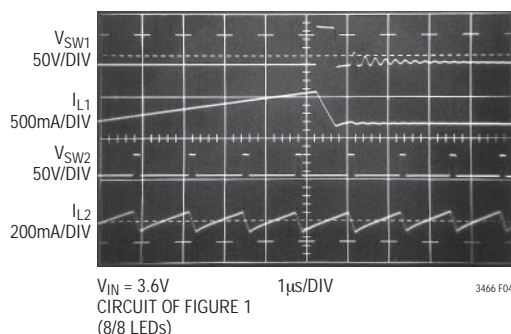


図4．出力1がオープン状態のときの波形

コンバータはそれぞれのCTRLピンが“L”から“H”に引き上げられると常にソフトスタート・モードになります。コンバータ1が20mAで4個のLEDをドライブしている場合の起動波形を図5に示します。図5に示されているように、フィルタをかけた入力電流は十分制御されています。ソフトスタート回路は多数のLEDをドライブするほど効果が下がります。

低電圧ロックアウト

LT3466は低電圧ロックアウト回路を備えており、この回路は入力電圧が2.1V(標準)より下に下がると両方のコンバータをシャットダウンします。これにより、低い電源電圧で駆動されてコンバータが不安定な動作になるのを防ぎます。

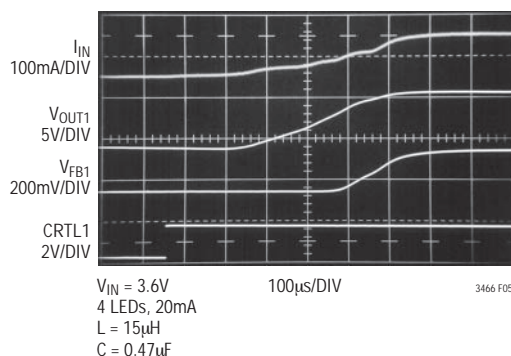


図5．起動波形

アプリケーション情報

デューティ・サイクル

昇圧コンバータのデューティ・サイクルは次式で与えられます。

$$D = \frac{V_{OUT} + V_D - V_{IN}}{V_{OUT} + V_D - V_{CESAT}}$$

ここで、

V_{OUT} = 出力電圧

V_D = ショットキー・ダイオードの順方向電圧降下

V_{CESAT} = スイッチの飽和電圧

V_{IN} = 入力バッテリーの電圧

1MHzのスイッチング周波数で動作しているLT3466の実現可能な最大デューティ・サイクルは96%(標準)です。200kHzで動作させると99%(標準)に上昇し、2MHzでは92%に低下します。特定のスイッチング周波数でLEDに給電しているときコンバータのデューティ・サイクルが制限されないようにしてください。

スイッチング周波数の設定

LT3466には固定周波数アーキテクチャが使われており、 R_T ピンからグランドに接続した1本の外付けタイミング抵抗を使って200kHz~2MHzの範囲でプログラムす

ることができます。 R_T ピンの公称電圧は0.54Vで、タイミング抵抗に流れ込む電流を使って内部発振器コンデンサを充放電します。特定の動作周波数に対する R_T 値を選択するためのグラフを図6に示します。

動作周波数の選択

動作周波数の選択はいくつかの要因によって決まります。効率と部品サイズのあいだにはトレードオフが必要です。スイッチング周波数を高くするほど、小さなインダクタを使うことができますが、代償としてスイッチング損失が増加し効率が低下します。

別の検討事項は実現可能な最大デューティ・サイクルです。アプリケーションによっては、最大数のLEDを発光させるためにコンバータを最大デューティ・サイクルで動作させる必要があります。LT3466の発振器のオフ時間は固定でオン時間は可変です。その結果、スイッチング周波数が低下するにつれ、最大デューティ・サイクルが増加します。

図1の回路は異なった値のタイミング抵抗(R_T)を使って動作させることができます。コンバータが800kHz ($R_T = 63.4k$)、1.25MHz ($R_T = 39.1k$)、および2MHz ($R_T = 20.5k$)で動作するように R_T を選択します。 R_T の異なる値に対する効率の比較を図7に示します。

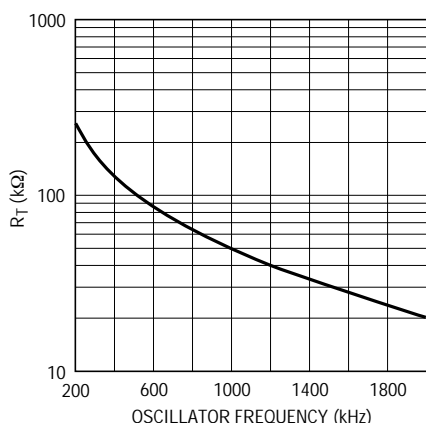


図6．タイミング抵抗(R_T)の値

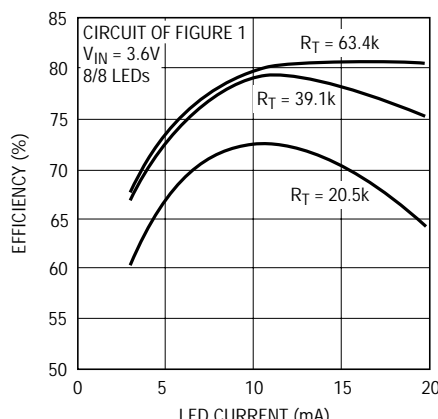


図7．異なった R_T 抵抗に対する効率の比較

アプリケーション情報

インダクタの選択

インダクタの選択はLT3466のスイッチング周波数の選択に依存します。スイッチング周波数は200kHz～2MHzにプログラムすることができます。スイッチング周波数を高くするほど、小さなインダクタを使うことができますが、代償としてスイッチング損失が増加します。

ショットキー・ダイオードとスイッチの電圧降下を無視すると、インダクタ電流のリプル(Δ_{I_L})は次のようになります。

$$\Delta I_L = \frac{V_{IN(MIN)} \cdot (V_{OUT(MAX)} - V_{IN(MIN)})}{V_{OUT(MAX)} \cdot f \cdot L}$$

ここで、

L = インダクタの値

f = 動作周波数

V_{IN(MIN)} = 最小入力電圧

V_{OUT(MAX)} = 最大出力電圧

Δ_{I_L}は一般に最大インダクタ電流の20%～40%に設定されます。

飽和電流定格がアプリケーションで必要とされるピーク・インダクタ電流を超えているインダクタにします。また、DCR(銅線抵抗)が小さいインダクタを使ってI²Rの電力損失を小さく抑えます。インダクタの推奨値の範囲は10μH～68μHです。

LT3466と組み合わせて使うのに適しているインダクタをいくつか表1に示します。詳細情報および全関連部品については各製造元へお問い合わせください。

表1. 推奨インダクタ

PART	L (μH)	MAX DCR (Ω)	CURRENT RATING (mA)	VENDOR
LQH32CN100	10	0.44	300	Murata (814) 237-1431 www.murata.com
LQH32CN150	15	0.58	300	
LQH43CN330	33	1.00	310	
ELL6RH330M	33	0.38	600	Panasonic (714) 373-7939 www.panasonic.com
ELL6SH680M	68	0.52	500	
A914BYW330M	33	0.45	440	Toko www.toko.com
A914BYW470M	47	0.73	360	
A920CY680M	68	0.40	400	
CDRH2D18150NC	15	0.22	0.35A	Sumida (847) 956-0666 www.sumida.com
CDRH4D18-330	33	0.51	0.31A	
CDRH5D18-680	68	0.84	0.43A	

コンデンサの選択

セラミック・コンデンサはサイズが小さいので、LT3466のアプリケーションに最適です。X5RとX7RのタイプはY5VやZ5Uなど他のタイプ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X5RとX7Rだけを使います。ほとんどのアプリケーションでは1μFの入力コンデンサで十分です。必ず電圧定格が十分大きなコンデンサを使ってください。

セラミック・コンデンサの製造元をいくつか表2に示します。全セラミック部品の詳細については製造元へお問い合わせください。

表2. セラミック・コンデンサの製造元

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

突入電流

LT3466はショットキー・ダイオードを内蔵していません。電源電圧がV_{IN}ピンに印加されると、突入電流がインダクタとショットキー・ダイオードを通して流れ、出力電圧を充電します。LT3466に内蔵されている両方のショットキー・ダイオードとも1Aの最大電流に耐えます。突入電流のピークが1Aより小さくなるようにインダクタとコンデンサの値を選択します。

DCRの低いインダクタの場合(このアプリケーションでは普通そうになっています)、ピーク突入電流は次のように簡略化することができます。

$$I_{PK} = \frac{V_{IN} - 0.6}{\omega L}$$

ここで、

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC_{OUT}}}$$

部品選択のいくつかの場合について、ピーク突入電流を表3に示します。

アプリケーション情報

表3. 入力ピーク電流

V _{IN} (V)	L (μH)	C _{OUT} (μF)	I _p (A)
5	15	0.47	0.78
5	33	1.00	0.77
5	47	2.2	0.95
5	68	1.00	0.53
9	47	0.47	0.84
12	33	0.22	0.93

ピーク電流は一般に上で計算した値より小さくなります。これはインダクタ内部のDC抵抗によりいくらか減衰が生じ、ピーク電流が低下するという事実によります。

LED電流のプログラミング

LEDストリングのLED電流はそれぞれR_{FB1}とR_{FB2}の抵抗を選択することにより別々に設定することができます。帰還リファレンス電圧は200mVです。正確なLED電流を得るには精密抵抗を使用します(1%抵抗を推奨します)。

$$R_{FB1} = \frac{200\text{mV}}{I_{LED1}}$$

$$R_{FB2} = \frac{200\text{mV}}{I_{LED2}}$$

表4. R_{FB1}とR_{FB2}の値の選択

I _{LED1,2} (mA)	R _{FB1,2} (Ω)
5	40.2
10	20.0
15	13.3
20	10.0
25	8.06

ほとんどの白色LEDは15mA ~ 20mAの最大電流でドライブされます。

調光制御

2種類の調光制御回路があります。2つのドライバのLED電流はCTRL1ピンとCTRL2ピンをそれぞれ変調して別個に設定することができます。

DC電圧を使用

アプリケーションによっては、可変DC電圧を使ってLED電流を調節するのが望ましい輝度調節方法です。CTRL1ピンとCTRL2ピンの電圧を変調してそれぞれのLEDストリングの調光を設定することができます。CTRL1ピンとCTRL2ピンの電圧が0Vから1.6Vに上昇すると、LED電流は0からI_{LED1,2}に増加します。CTRL1ピンとCTRL2ピンの電圧が1.6Vを超えて上昇してもLED電流には影響しません。

LED電流は以下のように設定することができます。

$$I_{LED1,2} \approx (200\text{mV}/R_{FB1,2}), V_{CTRL1,2} > 1.6\text{Vの場合}$$

$$I_{LED1,2} \approx (V_{CTRL1,2}/5 \cdot R_{FB1,2}), V_{CTRL1,2} < 1\text{Vの場合}$$

帰還電圧の変化と制御電圧は「標準的性能特性」のグラフに示されています。

フィルタをかけたPWM信号を使用

デューティ・サイクルが可変のPWMを使ってLEDストリングの輝度を調節することができます。PWM信号はRCネットワークによってフィルタされ(図8) CTRL1ピンとCTRL2ピンに与えられます。

R1、C1のコーナー周波数はPWM信号の周波数よりかなり低くします。R1はCTRLピンの内部インピーダンス(100kΩ)よりかなり小さくする必要があります。

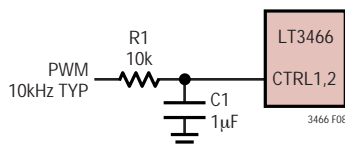


図8. フィルタをかけたPWM信号を使った調光制御

入力電圧が低いアプリケーション

LT3466は入力電圧が低いアプリケーションに使用することができます。LT3466への入力電源の電圧は2.7V以上必要です。ただし、インダクタはもっと低いバッテリー電圧から駆動することができます。この手法により、2個のアルカリ電池からLEDに給電することができます。ほとんどの携帯型機器のロジック電源の電圧は3.3VなのでLT3466に給電するのに使用できます。LEDをバッテリーから直接ドライブすることができるので効率が高くなります。

アプリケーション情報

2個のAA電池から給電される4個のLEDを図9に示します。電池はインダクタに接続され、デバイスは3.3Vロジック電源から給電されます。

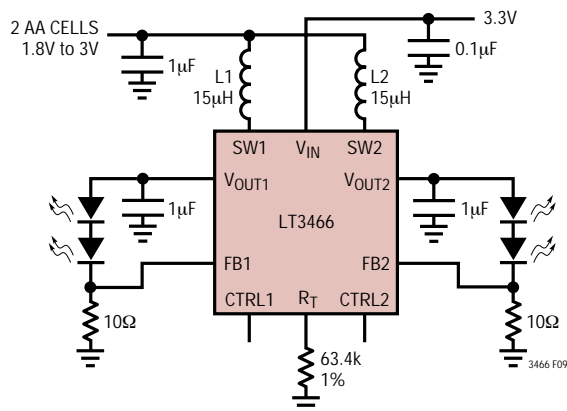


図9 . 2個のAA電池から4個の白色LEDをドライブ

入力電圧が高いアプリケーション

LT3466への入力電圧は最高24Vです。高い電圧で給電する場合、柔軟に多数のLEDをドライブすることができます。ドライブ可能なLEDの最大数は42Vでクランプされるコンバータの出力電圧によって制限されます。

直列に接続した2個のリチウムイオン・バッテリーから給電する場合、LT3466を使って20個の白色LED(1つのコンバータ当たり10個)を20mAでドライブすることができます。

基板レイアウトに関する検討事項

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。電磁干渉(EMI)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。スイッチング・ノード・ピン(SW1とSW2)に接続されるすべてのトレースの長さや面積を最小にします。帰還ピン(FB1とFB2)をスイッチング・ノードに近づけないようにします。

DFNパッケージには露出パッドが備わっていますが、露出パッドはシステム・グランドに接続する必要があります。帰還抵抗のグランド接続はグランド・プレーンに直接接続し、 R_T 抵抗以外の他のどの部品とも共有しないようにして、クリーンなノイズの無い接続とします。推奨部品配置を図10に示します。

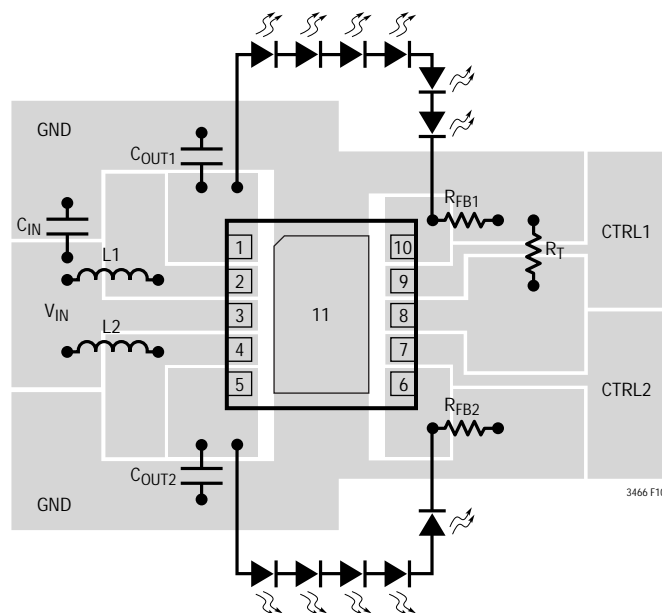
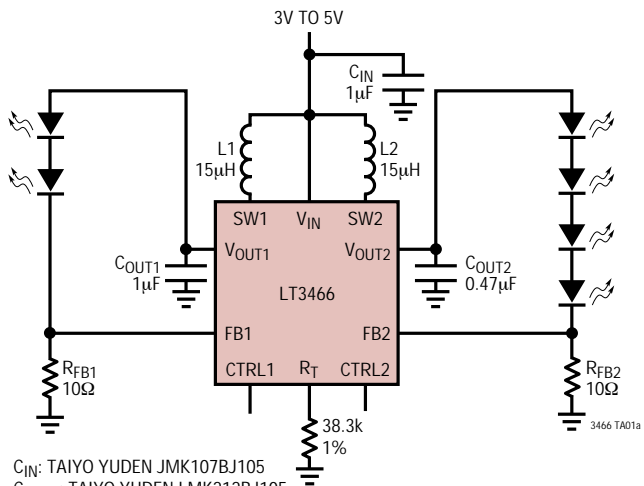


図10 . 推奨部品配置

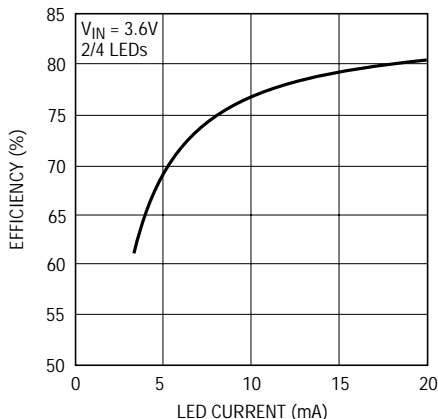
標準的応用例

リチウムイオン・バッテリーで2/4個の白色LEDをドライブ



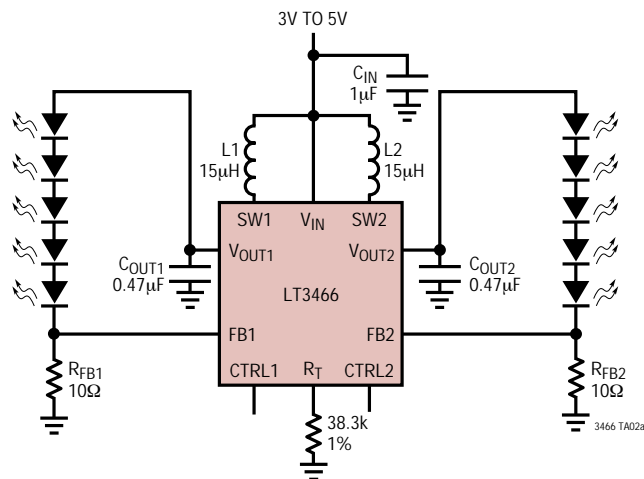
C_{IN}: TAIYO YUDEN JMK107BJ105
 C_{OUT1}: TAIYO YUDEN LMK212BJ105
 C_{OUT2}: TAIYO YUDEN EMK212BJ474
 L1, L2: MURATA LQH32CN150

変換効率



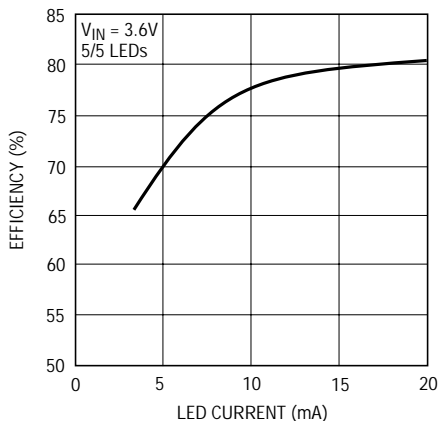
3466 TA01b

リチウムイオン・バッテリーで5/5個の白色LEDをドライブ



C_{IN}: TAIYO YUDEN JMK107BJ105
 C_{OUT1}, C_{OUT2}: TAIYO YUDEN GMK212BJ474
 L1, L2: MURATA LQH32CN150

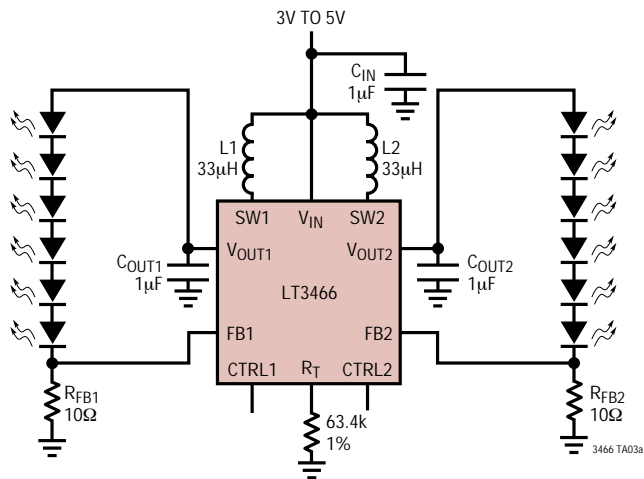
変換効率



3466 TA02b

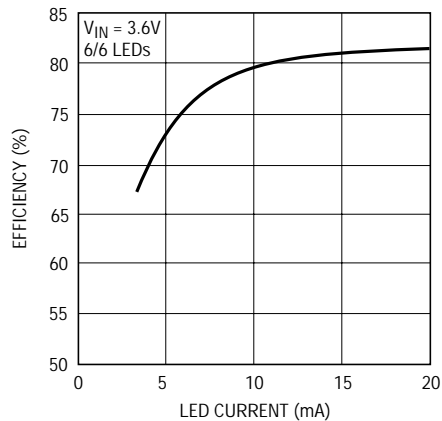
標準的応用例

リチウムイオン・バッテリーで6/6個の白色LEDをドライブ



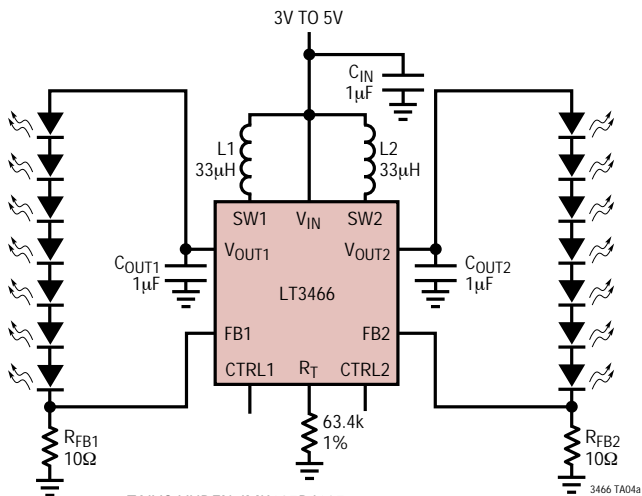
C_{IN}: TAIYO YUDEN JMK107BJ105
 C_{OUT1}, C_{OUT2}: TAIYO YUDEN GMK316BJ105
 L1, L2: TOKO A914BYW-330M

変換効率



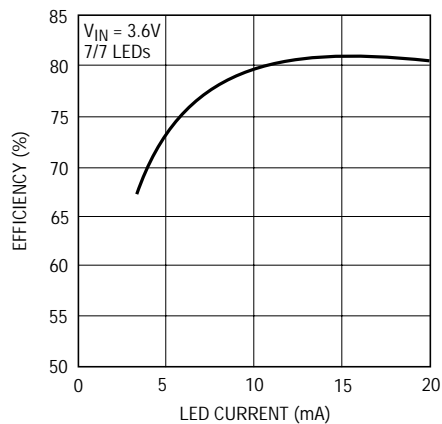
3466 TA03b

リチウムイオン・バッテリーで7/7個の白色LEDをドライブ



C_{IN}: TAIYO YUDEN JMK107BJ105
 C_{OUT1}, C_{OUT2}: TAIYO YUDEN GMK316BJ105
 L1, L2: TOKO A914BYW-330M

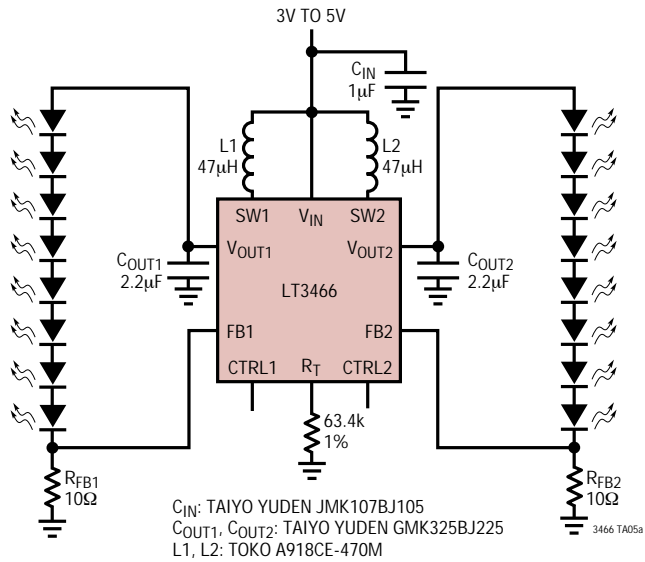
変換効率



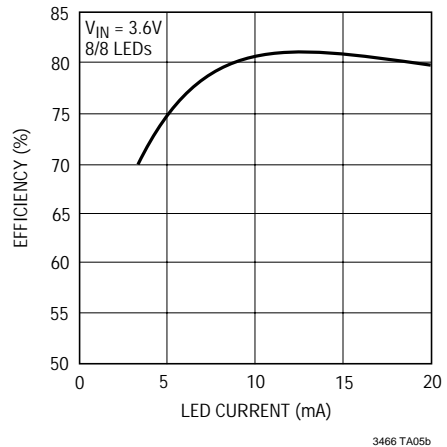
3466 TA04b

標準的応用例

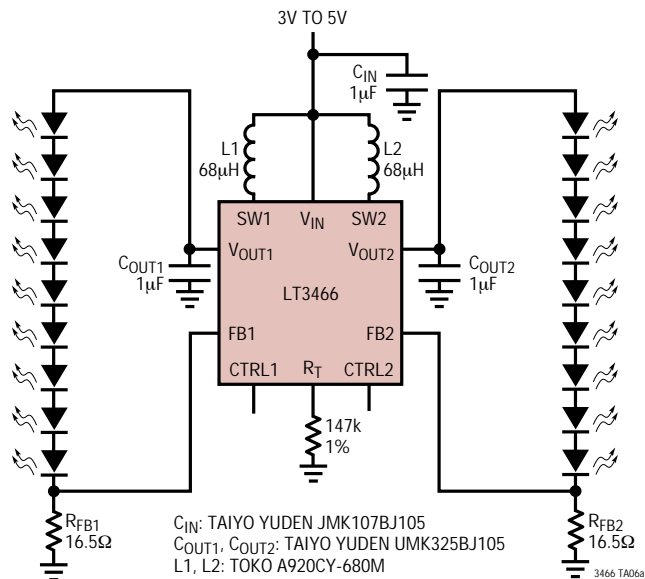
リチウムイオン・バッテリーで8/8個の白色LEDをドライブ



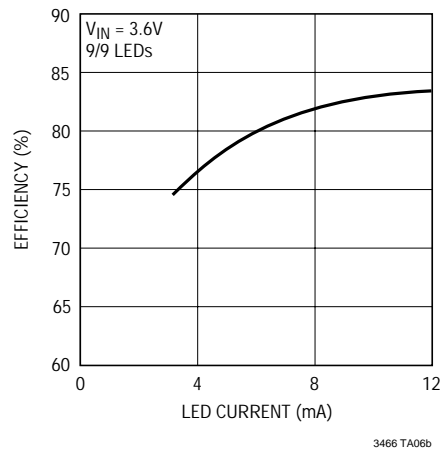
変換効率



リチウムイオン・バッテリーで9/9個の白色LEDをドライブ

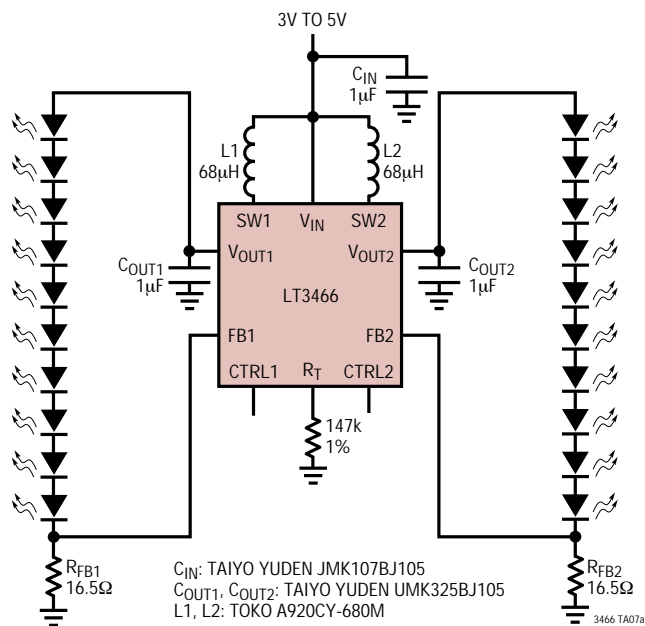


変換効率

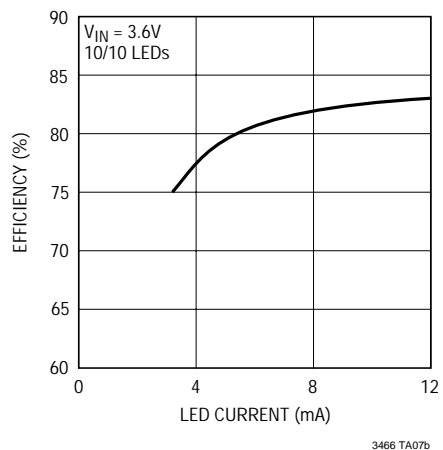


標準的応用例

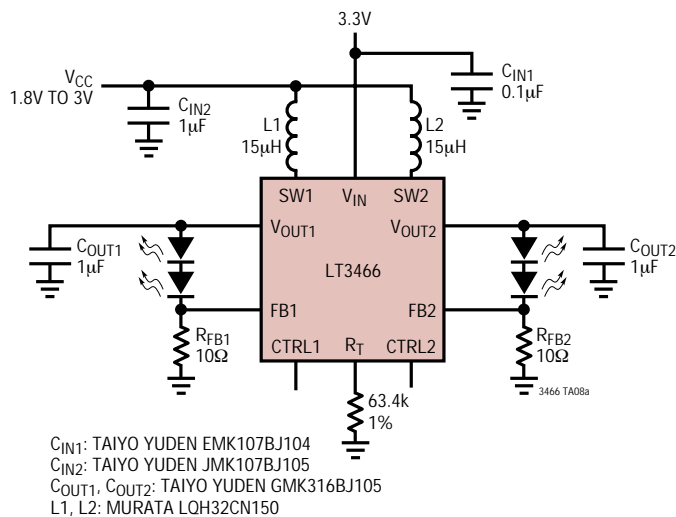
リチウムイオン・バッテリーで10/10個の白色LEDをドライブ



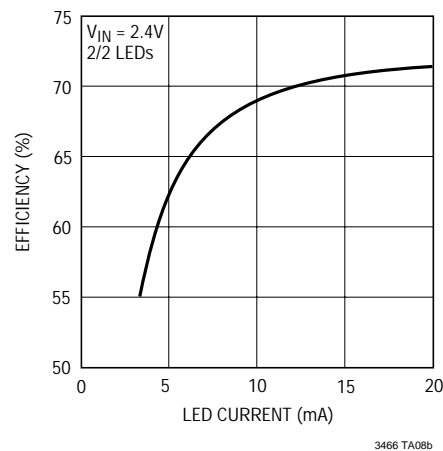
変換効率



2個のAA電池で2/2個の白色LEDをドライブ



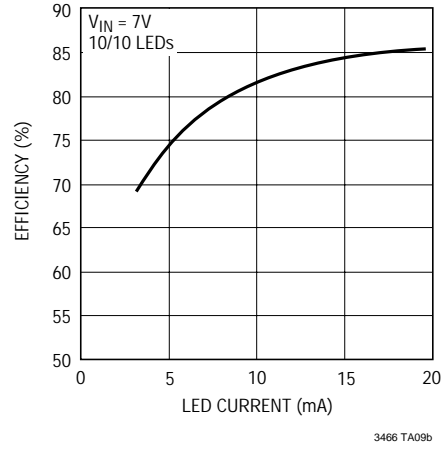
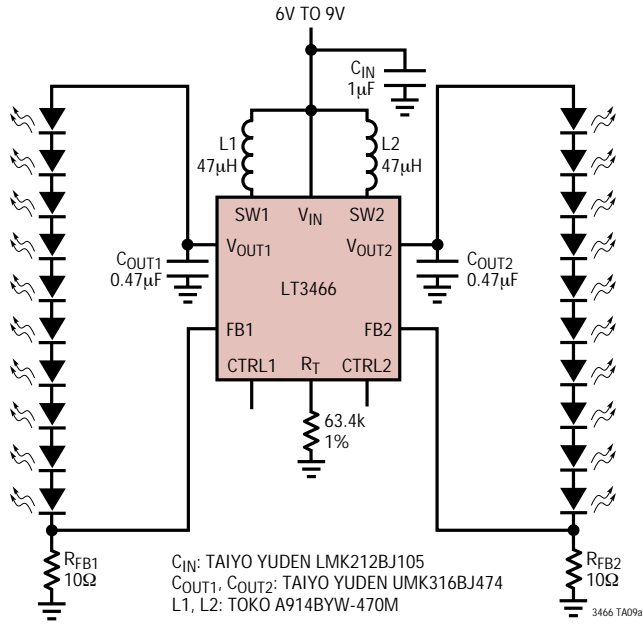
変換効率



標準的応用例

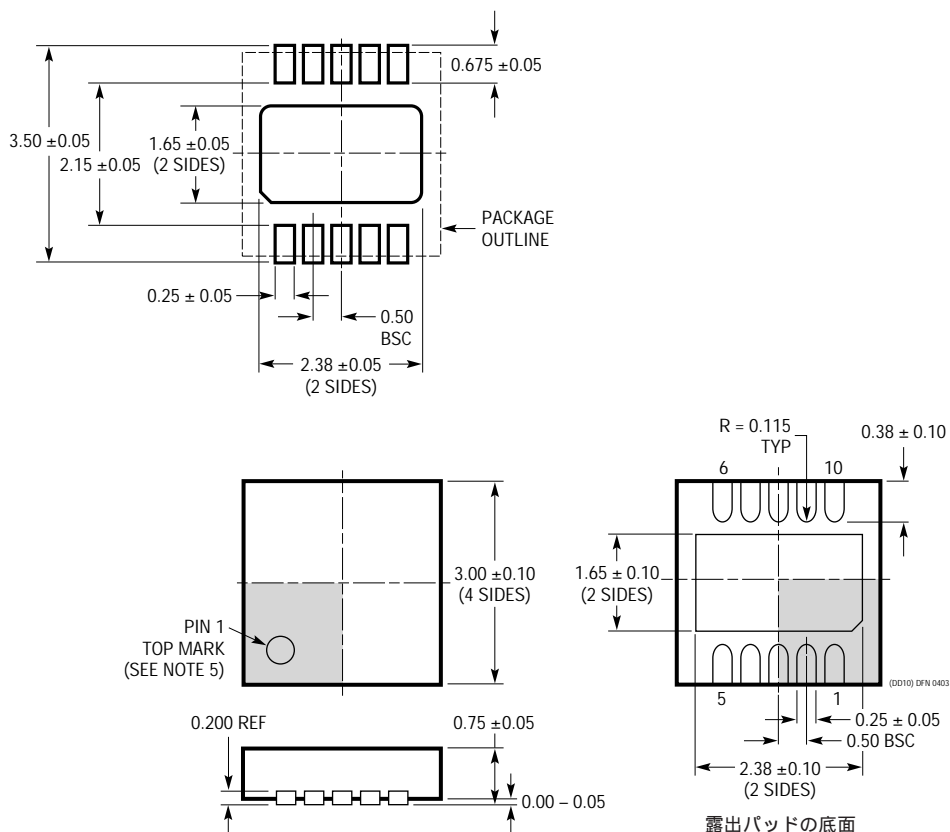
2個のリチウムイオン・バッテリーで10/10個の
白色LEDをドライブ

変換効率



パッケージ寸法

DDパッケージ
10ピン・プラスチックDFN(3mm × 3mm)
(Reference LTC DWG # 05-08-1699)

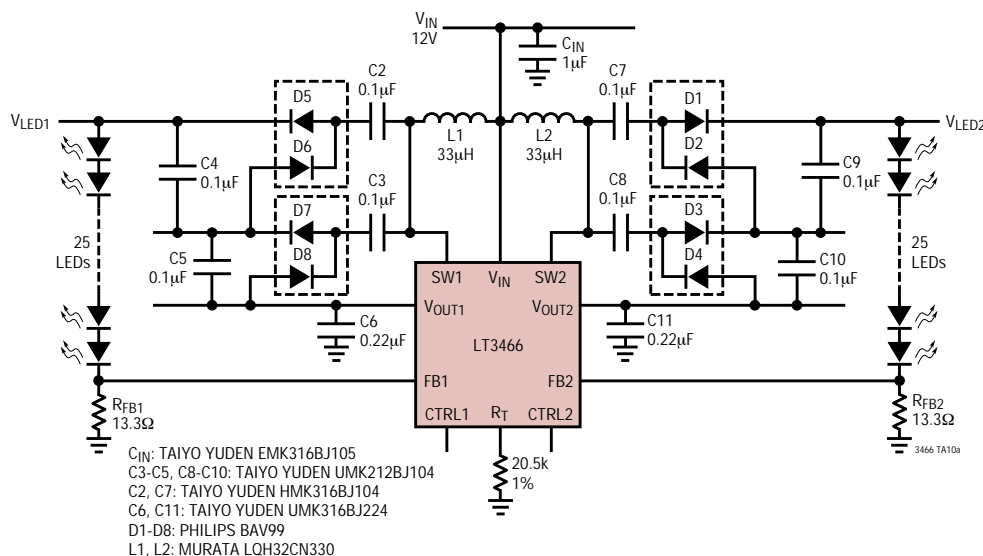


NOTE :

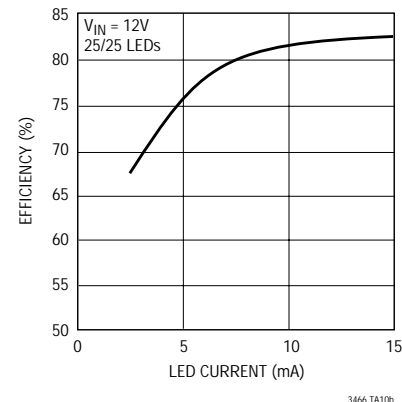
1. 図はJEDECパッケージ・アウトラインMO-229のバリエーション(WEED-2)になる予定。バリエーションの指定の現状についてはLTCのWebサイトのデータシートを参照
2. すべての寸法はミリメートル
3. パッケージ底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない。モールドのバリは(もしあれば)各サイドで0.15mmを超えないこと
4. 露出パッドは半田メッキとする
5. 網掛けの部分はパッケージのトップとボトムのパイン1の位置の参考に過ぎない

標準的応用例

12Vで25/25個の白色LEDをドライブ



変換効率



関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1618	定電流、定電圧、1.24MHz、高効率昇圧レギュレータ	最大16個の白色LED、 V_{IN} : 1.6V ~ 18V、 $V_{OUT(MAX)}$ = 34V、 I_Q = 1.8mA、 I_{SD} < 1µA、MSパッケージ
LT1932	定電流、1.2MHz、高効率白色LED昇圧レギュレータ	最大8個の白色LED、 V_{IN} : 1V ~ 10V、 $V_{OUT(MAX)}$ = 34V、 I_Q = 1.2mA、 I_{SD} < 1µA、ThinSOT™パッケージ
LT1937	定電流、1.2MHz、高効率白色LED昇圧レギュレータ	最大4個の白色LED、 V_{IN} : 2.5V ~ 10V、 $V_{OUT(MAX)}$ = 34V、 I_Q = 1.9mA、 I_{SD} < 1µA、ThinSOT、SC70パッケージ
LTC3200	低ノイズ、2MHz、安定化されたチャージ・ポンプ白色LEDドライバ	最大6個の白色LED、 V_{IN} : 2.7V ~ 4.5V、 I_Q = 8mA、 I_{SD} < 1µA、MSパッケージ
LTC3200-5	低ノイズ、2MHz、安定化されたチャージ・ポンプ白色LEDドライバ	最大6個の白色LED、 V_{IN} : 2.7V ~ 4.5V、 I_Q = 8mA、 I_{SD} < 1µA、ThinSOTパッケージ
LTC3201	低ノイズ、1.7MHz、安定化されたチャージ・ポンプ白色LEDドライバ	最大6個の白色LED、 V_{IN} : 2.7V ~ 4.5V、 I_Q = 6.5mA、 I_{SD} < 1µA、MSパッケージ
LTC3202	低ノイズ、1.5MHz、安定化されたチャージ・ポンプ白色LEDドライバ	最大8個の白色LED、 V_{IN} : 2.7V ~ 4.5V、 I_Q = 5mA、 I_{SD} < 1µA、MSパッケージ
LTC3205	高効率、マルチディスプレイLEDコントローラ	最大4個(主) 2個(副) およびRGB、 V_{IN} : 2.8V ~ 4.5V、 I_Q = 50mA、 I_{SD} < 1µA、QFN-24パッケージ
LT3465/LT3465A	定電流、1.2MHz/2.7MHz、高効率白色LED昇圧レギュレータ(ショットキー・ダイオード内蔵)	最大6個の白色LED、 V_{IN} : 2.7V ~ 16V、 $V_{OUT(MAX)}$ = 34V、 I_Q = 1.9mA、 I_{SD} < 1µA、ThinSOTパッケージ

ThinSOTはリニアテクノロジー社の商標です。