

## LED 用ドライバ IC

### 1.はじめに

近年、携帯電話、デジタルスチルカメラ、PDA など携帯機器を中心に LCD のバックライト用に白色 LED が一般的に使われるようになってきている。白色 LED の点灯には、通常高い順方向電圧と大きな LED 駆動電流が必要であるため、専用のドライバ IC が必要となる。特にバッテリーの使用が基本となる携帯機器においては、パワーの浪費は即バッテリー寿命の低下につながるため、白色 LED を上手く制御して高い効率を引き出すことのできるドライバ IC が必要となる。Maxim Integrated Products, Inc. (以下、マキシム) ではこれらのニーズに応えるため、さまざまな用途に特化した白色 LED ドライバ IC を製品化している。

### 2.製品ラインアップ概要

マキシムの白色 LED ドライバ IC は、白色 LED をドライブするのに必要な昇圧方式の違いによって、チャージポンプ・タイプとインダクタ・タイプに分けることができる。両タイプとも数多くの製品ラインアップを揃えており、スイッチングノイズに敏感なワイヤレスアプリケーション、より高い効率を必要とするバッテリーユースアプリケーションなどユーザアプリケーションに応じた最適な選択が可能となっている。またどのタイプも最少の外付け部品、小型の外付け部品で最高の性能が発揮できる設計となっている。以下に特徴的な 3 製品の機能の概要について説明する。

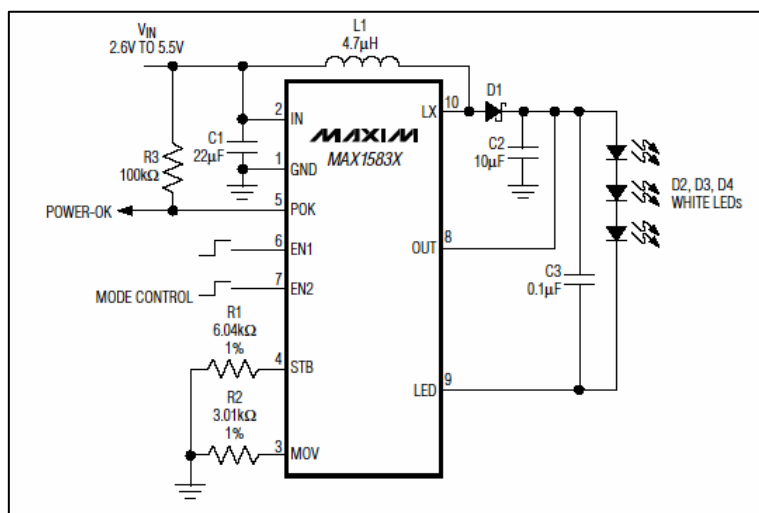


図 1. MAX1583 応用回路

②高効率連続照明用ムービーモード(最大 100mA までプログラム可能)、③LED がオフの間にフラッシュ用タンクコンデンサを 24V に充電するプリチャージモード(POK 出力が満充電を表示)、④最大 300mA までプログラム可能なストロボモードの 4 つのモードを制御する。スイッチング周波数は 1MHz と高いため小型のインダクタ、小型の出力コンデンサの使用が可能である。またサーマルプロテクション、出力過電圧保護機能を内蔵しているため自己および次段回路の保護回路を簡素化することができる。パッケージは高密度実装に適した 3mm x 3mm、高さ 0.8mm の 10 ピン TDFN を採用した。

#### 2.1 MAX1583 インダクタ・タイプ

MAX1583 は、最大 5 個の白色 LED を一定電流で駆動可能なデジタルスチルカメラ、カメラ付き携帯電話などのフラッシュ用白色 LED の制御に最適な昇圧型 DC-DC コンバータ IC である(図 1)。MAX1583 は、高い効率と長いバッテリー寿命を保つための 24V 昇圧コンバータ、高電圧 LDO 電流レギュレータ、およびスイッチング用 MOSFET を内蔵している。2 つの専用入力で、①自己消費電流 0.01μA (typ)のシャットダウンモード、

#### 2.2 MAX1577Y/MAX1577Z チャージポンプ・タイプ

MAX1577Y/MAX1577Z は、カメラ付き携帯電話のフラッシュなどに使われる白色 LED を駆動する最大 1.2A の安定化電流(800mA 保証)出力が可能なチャージポンプ・タイプ白色 LED ドライバ IC である。

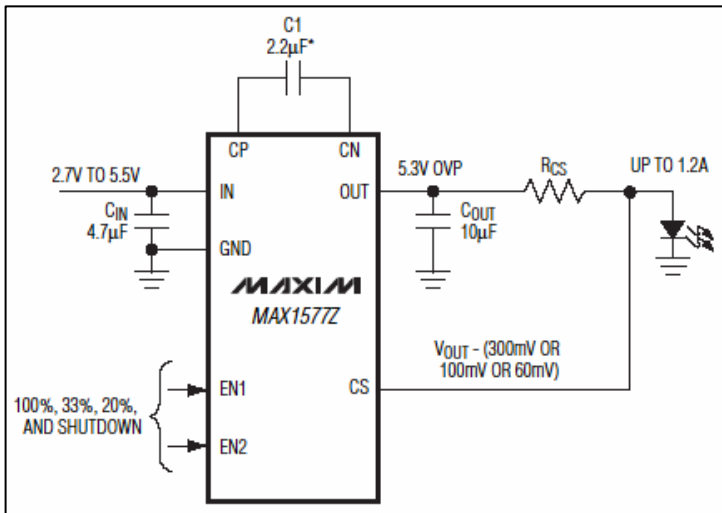


図 2. MAX1577Z 応用回路

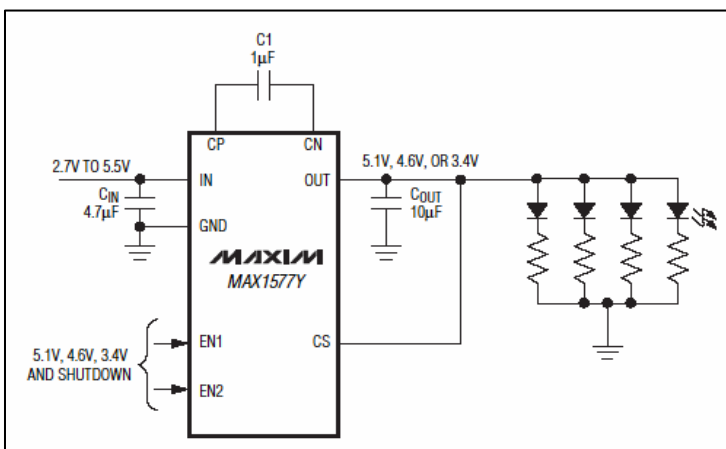


図 3. MAX1577Y 応用回路

5.1V の出力電圧を設定することができる(図 3)。MAX1577Y/MAX1577Z とともにサーマルプロテクション、出力過電圧保護機能を内蔵しているため自己および次段回路の保護機能を簡素化することができる。パッケージは高密度実装に適した 3mm x 3mm、高さ 0.8mm の 8 ピン TDFN を採用した。

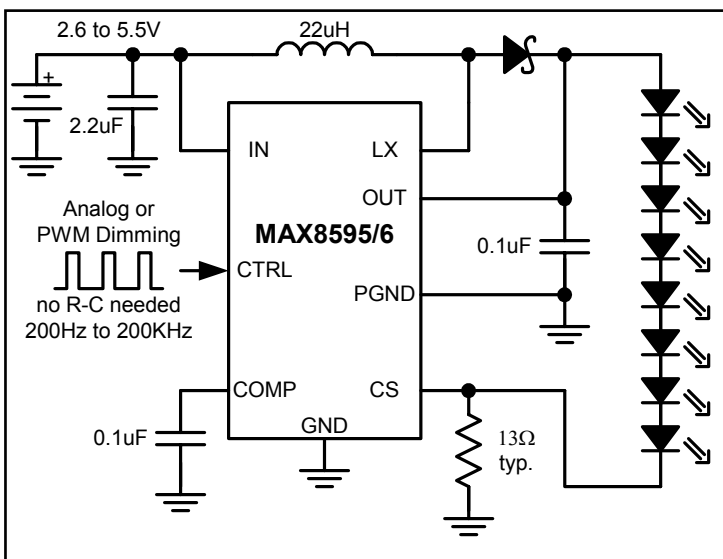


図 4. MAX8595/6 応用回路

オープンループ出力抵抗が非常に低いため、低いバッテリー入力電圧からでも高輝度のフラッシュ用白色 LED を駆動することが可能で、バッテリー電圧に応じて 1 倍/2 倍昇圧を自動で切り替えることでムービーモード時に最高 92% の高効率を達成する。チャージポンプは 1MHz の高周波で動作するため小型の外付け部品の使用が可能である。MAX1577Y/MAX1577Z は定電流駆動モード、定電圧駆動モードに対応している。定電流駆動モードでは最大

LED 駆動電流を外付けセンス抵抗で設定し、2 つのイネーブル入力 (EN1 と EN2) で最大 LED 駆動電流の 20%、33%、100% の電流、およびオン/オフ制御を選択することができるようになっている(図 2)。また 20% から 100% までの PWM 輝度調整も可能である。定電圧駆動モードでは MAX1577Z は 5.1V 固定の安定化出力電圧、MAX1577Y は 2 つのイネーブル

入力 (EN1 と EN2) によって 3.4V、4.6V、

### 2.3 MAX8595Z/MAX8596Z インダクタタイプ

MAX8595Z/MAX8596Z は最大 8 個の白色 LED を一定電流で駆動可能な、デジタルスチルカメラ、カメラ付き携帯電話、その他ハンドヘルド機器向けの LCD バックライト用白色 LED の制御に最適な昇圧型 DC-DC コンバータ IC である。MAX8595Z/MAX8596Z はアナログ入力、および直接 PWM 入力の両方式が可能な輝度調整機能を内蔵しており、アプリケーションに応じた柔軟な輝度調整が可能である。1 MHz 高速電流モード PWM は小型のインダクタ、

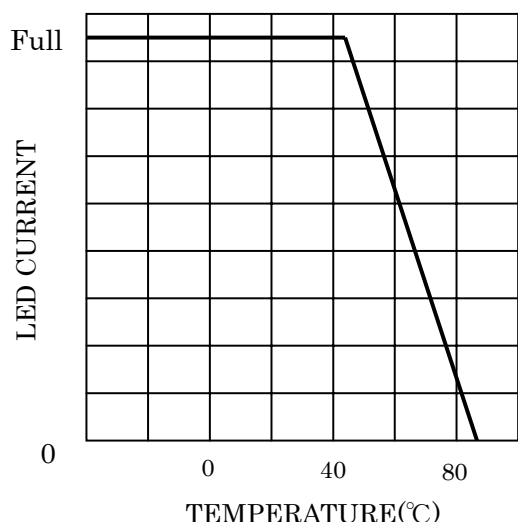


図5. 周囲温度-LED 駆動電流

小型の出力コンデンサの使用を可能とし、出力過電圧保護機能は出力開放時に IC が破壊に至るのを防止する(図 4)。また MAX8596Z 最大の特長は、周囲温度に応じて白色 LED の駆動電流を制限する機能である。一般的に白色 LED は周囲温度が高くなると許容可能な順電流が小さくなる特性を持っている。したがって常温時も高温時の許容順電流を考慮した電流設定にせざるを得ず、必要な輝度を得るためには必然的に白色 LED の搭載個数を増やす必要があった。MAX8596Z は標準的な白色 LED の周囲温度-許容順電流特性と同様のカーブで周囲温度に応じて駆動電流を制限する機能を内蔵しているため、常温時に最大許容順電流に近い値での駆動が可能であり、ひいては白色 LED の搭載

個数の削減が可能となる(図 5)。同シリーズには最大 9 個までの白色 LED を一定電流で駆動可能な MAX8595X/MAX8596X がある。MAX8596X は MAX8596Z と同様、駆動電流制限機能を内蔵している。パッケージは高密度実装に適した 3mm x 3mm、高さ 0.8mm の 8 ピン TDFN を採用した。

### 3. まとめ

以上、3 製品について機能の概要を説明したが、いずれも優れた特長を持った製品となっている。これら 3 製品以外にもマキシムは市場のニーズを的確に反映した数多くの白色 LED ドライバ IC を製品化している。白色 LED の応用は、小型 LCD バックライト、カメラフラッシュなどに留まらず、自動車のヘッドライト、照明などの分野にも展開されつつある。マキシムは今後も市場の動向を敏感につかみ、市場が必要とする白色 LED ドライバの製品化、新要素技術の開発に取り組んでいく。

株式会社電子ジャーナルの「2005 高輝度 LED ガイドブック」にも同様の記事が掲載されています。