



リニアテクノロジー  
LT3599 搭載

- ・リニアテクノロジーの LT3599 を使った昇圧タイプの LED ドライバです。
- ・120mA の駆動回路を 4ch 持っているので、大量の LED をすべて同じ電流で点灯できます。
- ・昇圧タイプですから LED に合わせた高電圧電源を用意する必要がありません。
- ・1ch あたり最大 120mA で駆動できますが、出力端子を並列にすることで 240mA × 2ch, 480mA × 1ch とした使い方も可能
- ・小型ながら大電流 DC-DC コンバータを内蔵しています。
- ・動作範囲が 3.1V~30V と広く、点灯する LED 個数も組み合わせ自由だから 1台で顧客のいろいろなニーズにお答えできます。
- ・短絡・オープンといった LED の異常検知機能を持っています。VIN>LED\_VF でも点灯できる安全設計

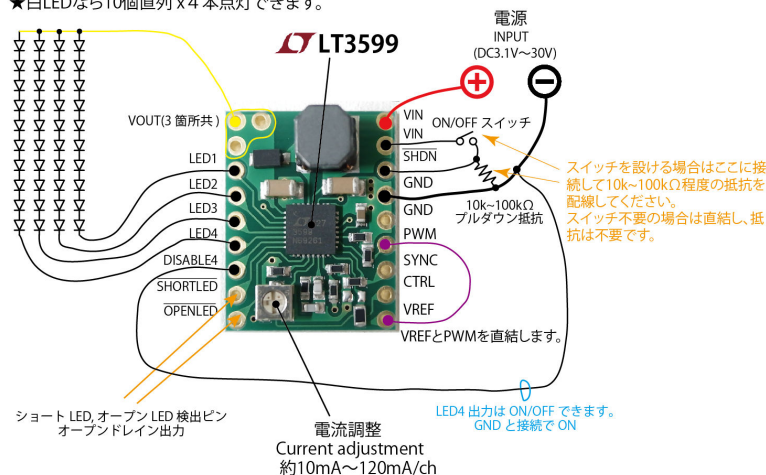
■仕様

コンバータ	LT3599 [Linear Technology]	
駆動方式	ブーストコンバータ+定電流駆動回路	
入力電圧	3.1V~30V	
LED 駆動電圧	(入力電圧)から最大 36V まで	(合計順方向電圧)
可変範囲	約 10mA~120mA/ch	
発振周波数	約 1MHz	
内蔵 FET 定格	2.5A	DC-DC コンバータ部分
基板サイズ	約 23×18mm	
付加機能	LED4 の ON/OFF 機能, LED オープン検知, LED 短絡検知 VIN> LED VF でも駆動可能なダウンモード	
内容品	部品ハンダ付け済み基板×1枚	

※LED, 電源, 配線材料は含まれません。LED 点灯に必要な IC や部品は組み立て済みになっています。

■使い方

★白LEDなら10個直列×4本点灯できます。



左が標準配線図です。電源・LED への配線はもちろんですが、SHDN ピンと、PWM ピンの配線が必ず必要になります。配線しませんが点灯しません。写真のように SHDN と VIN に接続することで始めて LT3599 が動作します。PWM ピンは外部から PWM 変調で輝度を調整するためのものですが、この調光機能を使わない場合は PWM ピンと VREF ピンを直結します。これで 100%の輝度で点灯します。

電源は DC3.1V~30V の範囲で動きます。ただし、LED の順方向電圧よりも低い範囲でお使いください。例えば LED の合計順方向電圧が 9V であれば、9V 未満の電源でお使いください。

LED への配線はプラス側(アノード側)共通で、マイナス側(カソード側)がそれぞれのチャンネル(LED1, LED2, LED3, LED4)に分かれます。LED4 ピンだけは ON/OFF させることが

可能です。DISABLE4 ピンを GND に接続すると ON、VREF に接続すると OFF になります。

4本の LED ストリング(直列になったユニット)ならそれぞれのチャンネルに配線してください。LED の個数はチャンネルそれぞれで同じにしてください。チャンネルごとに VF に違いがあると電源 ON 時いくつかのチャンネルが点灯しないなどの不具合を生じる場合があります。

配線図では 1ch あたり 10 個の LED になっていますが、点灯個数は白 LED ですと 2 個から最大 12 個位までは点灯可能と思われます。例えばリチウムポリマ電池 3.7V で 2 個(約 6V)を点灯させたり、24V の電源から 12 個(約 36V)を点灯させたりすることができます。また LED1~4 のピンを並列にすることで駆動電流を 2 倍~4 倍にすることも可能です。4ch 分をまとめれば最大 480mA × 1ch のドライバとしてお使いいただけます。

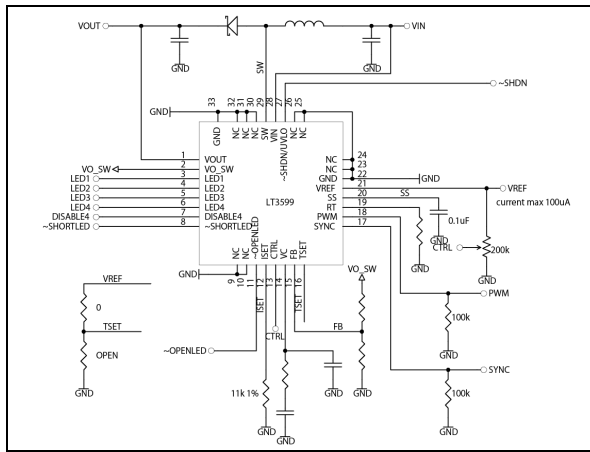
電流の調整は基板上のポリュームで行います。出荷時は中間位置にありますので 1ch あたり 60mA 前後になります。時計回り一杯でちょうど 120mA、逆回り一杯で約 10mA 程度になります。完全に消えるまで電流を絞ることはできません。

電源スイッチをつける場合は直結している VIN~SHDN のところをスイッチにしてください。小さいスイッチでも ON/OFF できます。電源と VIN ピンにスイッチを入れれますと開閉電流が大きいですから、火花が多く出て、スイッチの磨耗が激しくなります。VOUTピンは 3 箇所スルーホールを配置してあります。どこに配線しても問題ありません。

電源電圧・LED 電圧はさまざまな組み合わせで動かすことができますが、3.7V で LED を 10 個最大電流で点灯させるといった電圧差が大きい・駆動電流が大きいと消費電力が大きくなり、モジュールがかなり発熱します。目安としては電源電流が 500mA 以下なら余裕があるレベル、1A くらいまでなら放熱なしでなんとか動作できるレベル、1A を超えると発熱が大きくなりますので、裏面を放熱するなどの工夫が必要になります。2A を超えると動作が限界に近くなりますので、(1)電源電圧を上げるか、(2)LED の個数を減らして電圧を下げるか、(3)駆動電流を減らしてください。

●LT3599 はモリシックタイプの LED ドライバの中でも、かなり駆動駆動能力が高いものですから、これでうまくいかないと、なかなか市場に満足できるものはないと思います。性能・価格には十分満足していただけるものと考えています。

## ■回路図



一般的な昇圧型回路を形成しています。LED1~4 はそれぞれが定電流駆動するように内部で調整されます。内蔵している DC-DC コンバータ用 FET は最大 2.5A 定格ですので、10W 以上の電力を扱える容量が大きいものです。

ただの昇圧 DC-DC コンバータではなく定電流回路を 4ch も持っていて、LED の診断機能、電流調整、温度保護などを有しており1チップなのに多機能です。

チャンネル間電流ばらつきも±0.25%(Typ.)と極めて正確です。発振周波数も高く、回路の小型化に貢献しています。出力がオープン状態になると一定電圧以上出力端が上昇しないよう設計されています。

基板には CTRL 端子を配置していますが、基板上のポテンショメータ中点に接続されていますので、外部から CTRL 端子に電圧を与えることはできません。

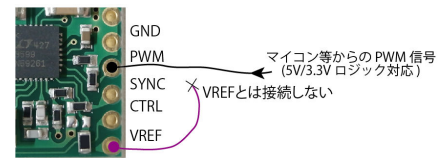
LT3599 には内部が一定温度以上になると、電流を減少させる保護機能を有していますが、この商品ではこの機能を OFF にしています。VREF~TSET は 0Ωになっています。この機能を利用したい場合は 0Ωの抵抗を取り除き、設定温度に応じた抵抗を VREF~TSET, TSET~GND 間に取り付けてください。詳しくは LT3599 データシート参照

## ■付加機能

- ・SHORTLED 機能・・・LED のいずれかが GND に短絡するという異常を検知することができます。SHORTLED ピンはオープンコレクタ出力で異常状態になると ON します。外部でプルアップしてお使いください。最大定格 30V
- ・OPENLED 機能・・・LED のいずれか外れて、あるいは破損してオープン状態になることを検知できます。OPENLED ピンはオープンコレクタ出力で異常状態になると ON します。外部でプルアップしてお使いください。最大定格 30V
- ・全ての LED が外れて負荷が開放された場合、内部の保護回路が働いて開放電圧 40V が保持されます。
- ・昇圧タイプですので VIN は LED の VF より低くなければなりません、LED の電圧よりも電源電圧が高くなってしまった場合、つまり VIN>LED\_VF でも過電流にならず、何事もなかったかのように定電流で点灯する機能を持っています。このドライバは降圧タイプのコンバータではありませんので、この機能を主に使うことは推奨されません。

## ■ご注意

- ・DISABLE4 を配線しないと LED4 はちらつきを生じるといった不安定状態になりますので、GND に配線してください。DISABLE4 ピンは VREF に接続するか、外部 3.3V や 5V で OFF になります。VIN が 5V 以下であれば、VIN と直結して OFF にできますが、VIN が 5V 超の場合 VIN と接続することはできません。
- ・VREF ピンは内部 1.22V のリファレンス電圧出力ピンになっています。このピンは電流をほとんど流せません(~100 μA)ので大きい負荷を接続しないでください。また外部回路などでこの端子の電位を持ち上げるようなことはしないでください。VREF の最大定格は max2V です。
- ・PWM ピンを外部から駆動する場合は VREF を配線しないでください。(右写真)
- ・外部から PWM ピンを駆動する場合、Low の閾値は 0.4V、High の閾値は 1V です。3.3V ロジック、5V ロジック系でお使いいただけると思います。PWM ピンの最大定格 6V です。
- ・SHDN ピンは電源電圧と同電位まで受けることができますので VIN と直結で問題ありませんが、PWM、DISABLE4、SYNC、CTRL といった制御ピンの最大定格は 6V までしかありませんので、SHDN ピンのように電源直結はできません。(電源 5V 以下で駆動するなら OK) 外部にマイコンやロジック回路を有しているならその電源電位 (3.3V や 5V) を用いてください。当モジュール基板を単独で使う時、内部の VREF 電位 (1.22V) をロジック High の電圧として流用しています。



## ■使用上の注意・免責事項

- 本キットはエンジニアの方を対象にした製品です。本製品をお使いになるにはある程度の電氣的知識を必要とします。
- 高出力LEDは大変明るく点灯します。直視しないようにしてください。LEDはこのドライバ以上に発熱する場合があります。放熱が十分でない短時間のうちに暗くなったり、点灯しなくなったりします。
- LEDを交換する場合は必ず電源を切ってください。LEDは極性(アノード、カソード)を逆に接続すると破損するものがあります。
- およそ 10mA 以下の電流での点灯はできません。このような小さい電流での点灯はばらつきが大きくなりますので推奨できません。
- 本モジュールを複数並列にして電流を増やすことはできません。
- スイッチ・リレーでの ON/OFF コントロールを設ける場合、LED 側ではなく SHDN ピンの制御もしくは電源側を入り切りしてください。
- 車の電気システムをいじることは動作不具合などが原因で交通事故を招く恐れがあります。車の電気配線系に十分理解がある方以外は行わないでください。万一、事故・火災など起きても責任を負いかねます。
- 本製品は鉛フリー、RoHS に適合しています。MADE IN JAPAN
- 製造上の不良、輸送時の破損がございましたら、良品とお取替えいたします。それ以外の責についてはご容赦ください。

Copyright © 2014,2015 Strawberry Linux Co.,Ltd.

株式会社ストロベリー・リナックス

2014年11月11日 第1版/2015年1月18日 第2版

無断転載を禁止します。