

Application Brief

TPLD1202-Q1 を使用した昼間点灯ライトの設計



はじめに

現在、昼間点灯ライト (DRL) は最新の車両に広く搭載されています。多くの設計では、パルス幅変調 (PWM) の生成と故障の検出のために、555 タイマと基準オペ アンプが使用されています。これらの機能の両方を 1 つの TPLD1202 デバイスで置き換えることで、基板面積とコストを削減し、設計を簡素化できます。

PWM 調光

リファレンス デザイン「[リニア温度フォールドバック付き車載昼間点灯 \(DRL\) LED ドライバのリファレンス デザイン](#)」では、555 タイマを使用して、LED を調光する PWM 信号を生成します。外部デバイスを使用する代わりに、TPLD1202 はデューティ サイクルおよび周波数を調整できる PWM ジェネレータを備えています。デューティ サイクルはカウンタ データを使用して変更され、デューティ サイクル (%) = $(\text{DATA}/256) \times 100$ により計算されます。このデューティ比の範囲は、最小 0% ~ 99.61% です。

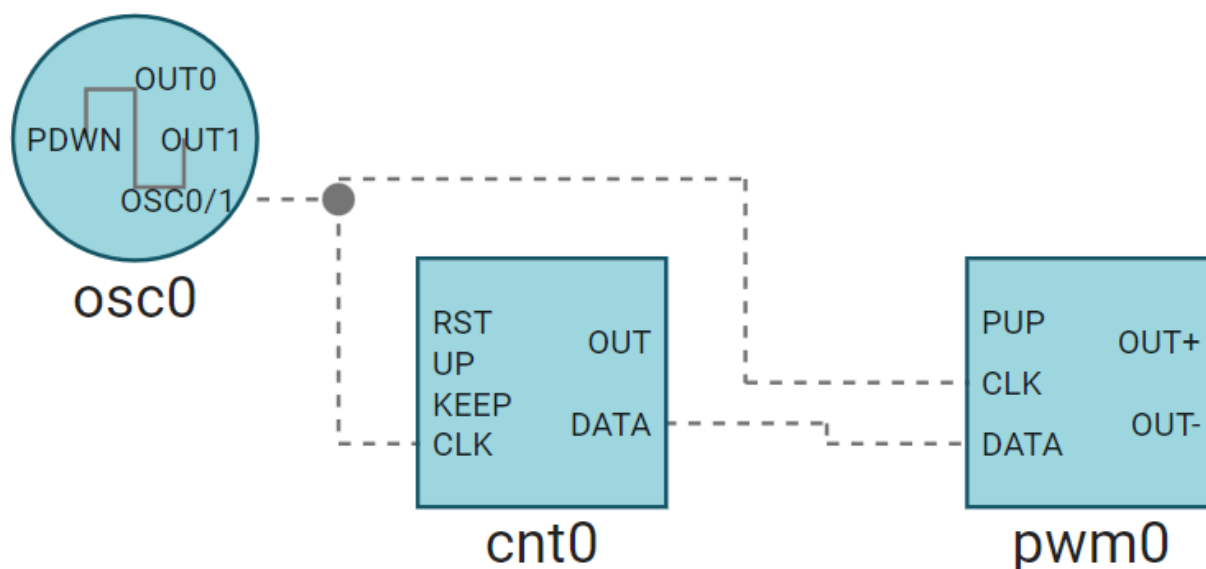


図 1. PWM ジェネレータのブロック

TPLD1202-Q1 に搭載されている PWM ジェネレータの詳細な説明については、アプリケーション ブリーフ「[TI のプログラマブル ロジック デバイスの PWM ジェネレータ](#)」を参照してください。

フォルト検出

LED スtring でのフォルト検出は、MOSFET のドレイン電圧の監視と同様に簡単です。詳細については、次の 2 部構成の技術資料を参照してください。

- [昼間点灯ライトの設計、パート 1: 1 件の故障を全体の故障として処理する LED フォルト検出の追加](#)
- [昼間点灯ライトの設計、パート 2: LED の故障への対応](#)

要約すると、各種の方法で検出される可能性がある故障は次の 4 種類です。

- ミラー スtringでの LED 短絡
 - $V_{\text{drain}} = (2 \times V_f) + (I_{\text{mirror}} \times R_0)$
- 基準Stringでの LED 短絡
 - $V_{\text{drain}} = I_{\text{mirror}} \times R_0$
- ミラー スtringでの開回路
 - $V_{\text{drain}} = 0V$
- 基準Stringでの開回路
 - V_{drain} 発振

LED Stringの機能動作は $V_{\text{drain,normal}} = V_f + (I_{\text{mirror}} \times R_0)$ となります。最初の 3 つの故障の状態では、 $V_{\text{drain,normal}}$ より高い電圧または低い電圧が発生することがわかります。ウィンドウ コンパレータを使用してフォルト検出器を実装できます。 $V_{\text{drain,normal}}$ の上限と下限はそれぞれ 110% と 90% です。 V_{drain} が $V_{\text{drain,normal}}$ の 90 ~ 110% 以内になると、コンパレータは **High** を出力し、それ以外の場合は **Low** を出力します。

発振によってコンパレータのパルスが繰り返し出力されるため、4 番目の故障状態は検出が困難なことがあります。この問題は、電圧が最初に「良好」な範囲内となった際にウィンドウ コンパレータの出力をラッチすることで解決されます。

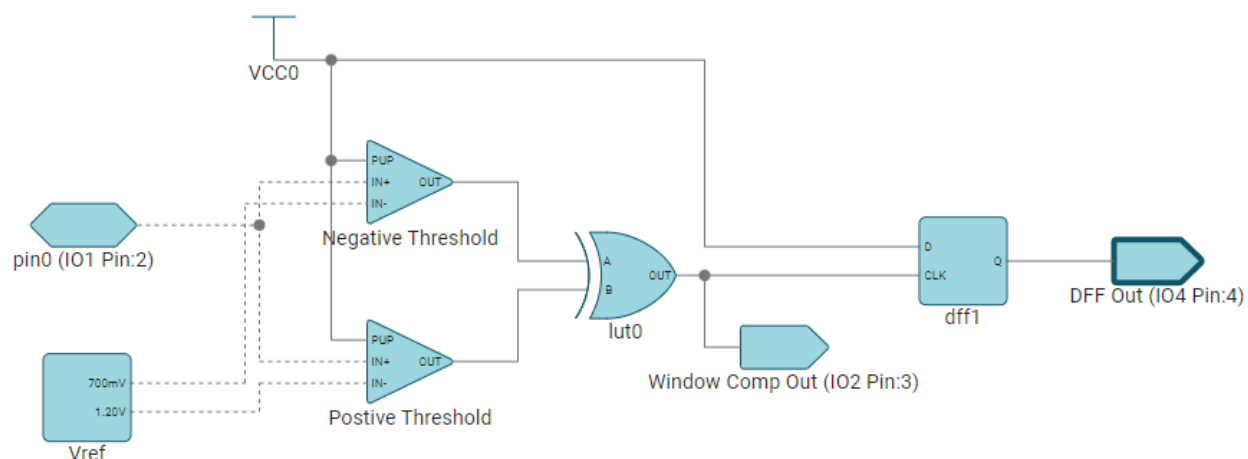


図 2. フォルト検出の実装

「[昼間点灯ライトの設計、パート2:LED の故障への対応](#)」に記載された元の設計は、1 つの TPLD で置き換えることができる、最低 2 つのデバイスの実装です。TPLD PWM ジェネレータの活用に加えて、この設計では、3 個以上のデバイスを 1 つの TPLD1202 で置き換えることができます。

商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、TI は一切の責任を拒否します。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](https://www.ti.com) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月