

Application Brief

宇宙グレードの 12A レーザー ダイオードドライバ



Brian Shaffer

はじめに

このアプリケーション ブリーフでは、宇宙ベースの光通信端末 (OCT) での高精度アライメントとトラッキングを意図した、デジタル制御型の大電流レーザー ダイオードドライバについて説明します。この設計は、宇宙定格の部品と閉ループ電流レギュレーションを使用して、0A ~ 12A の範囲で調整可能な定電流出力を供給します。出力電流レベルは、SPI 制御の D/A コンバータ (DAC) を使用してプログラムされし、レーザー ダイオードに必要な精密制御を実現します。この設計の占有面積は約 1.5 インチ (3.81cm) × 2 インチ (5.08cm) です。

アプリケーション

レーザーベースの光通信端末は、非常に安定した正確なアライメントレーザーを使用して、きわめて長い距離で信頼性の高いデータ転送を実現します。安全動作、光安定性、デバイスの長寿命を検証するために、これらのシステムのポインティング、アキュジション、トラッキング (PAT) レーザーは、定電圧ではなく高精度の定電流で駆動する必要があります。

システム概要

レーザー ダイオードは、安全かつ効果的に動作するために、定電圧源ではなく、高精度の定電流源を必要とします。電圧または温度の変動は、適切に制御しないと、破壊的な電流暴走を引き起こす可能性があります。このデザインは降圧コンバータベースの電流源を実装しており、高精度シャント抵抗両端のフィードバックを使用して出力電流を制御します。制御ループは、コマンドで指定された電流レベルを維持するために、降圧スイッチのデューティサイクルを調整します。出力電流は、宇宙定格の D/A コンバータ (DAC) を使用して SPI インターフェイス経由でデジタル プログラムを行うため、高分解能の調整とリモートコントロールを実現できます。

主な特長

- 調整可能な出力電流: 0A ~ 12A
- デジタル方式プログラマブル: SPI 制御 DAC
- GEO と LEO のミッション プロファイルに対応する SP または SEP 宇宙定格のコンポーネント
- 高精度の定電流レギュレーション
- コンパクトな設計サイズ: 約 1.5 インチ (3.81cm) × 2 インチ (5.08cm)

回路の説明およびブロック図

このデザインは、電流源として構成した降圧コンバータを使用しています。レーザー ダイオードと直列に配置した値の小さいシャント抵抗が出力電流を検出します。シャントにかかる電圧をコントローラにフィードバックして、制御ループを閉回路にします。電流出力のレベルを設定するために、DAC121S101SEP 宇宙グレード DAC が電流ループ用のプログラマブルリファレンスを提供しています。DAC は SPI バス経由で制御されるため、システム動作中に電流を調整できます。

テスト

図 1 のブロック図に従って、DAC121S101SEP、TPS7H4011-SEP の各評価基板を接続し、回路をテストしました。検証中、USB 経由で PC に接続された PHI インターフェイス ボードを使用して DAC 値が更新されました。この構成により、電流ステップ、安定性、過渡応答の迅速な評価が可能になりました。

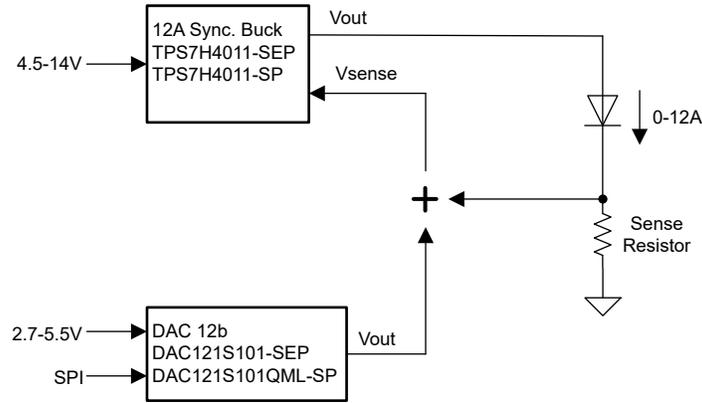


図 1. 概略ブロック図

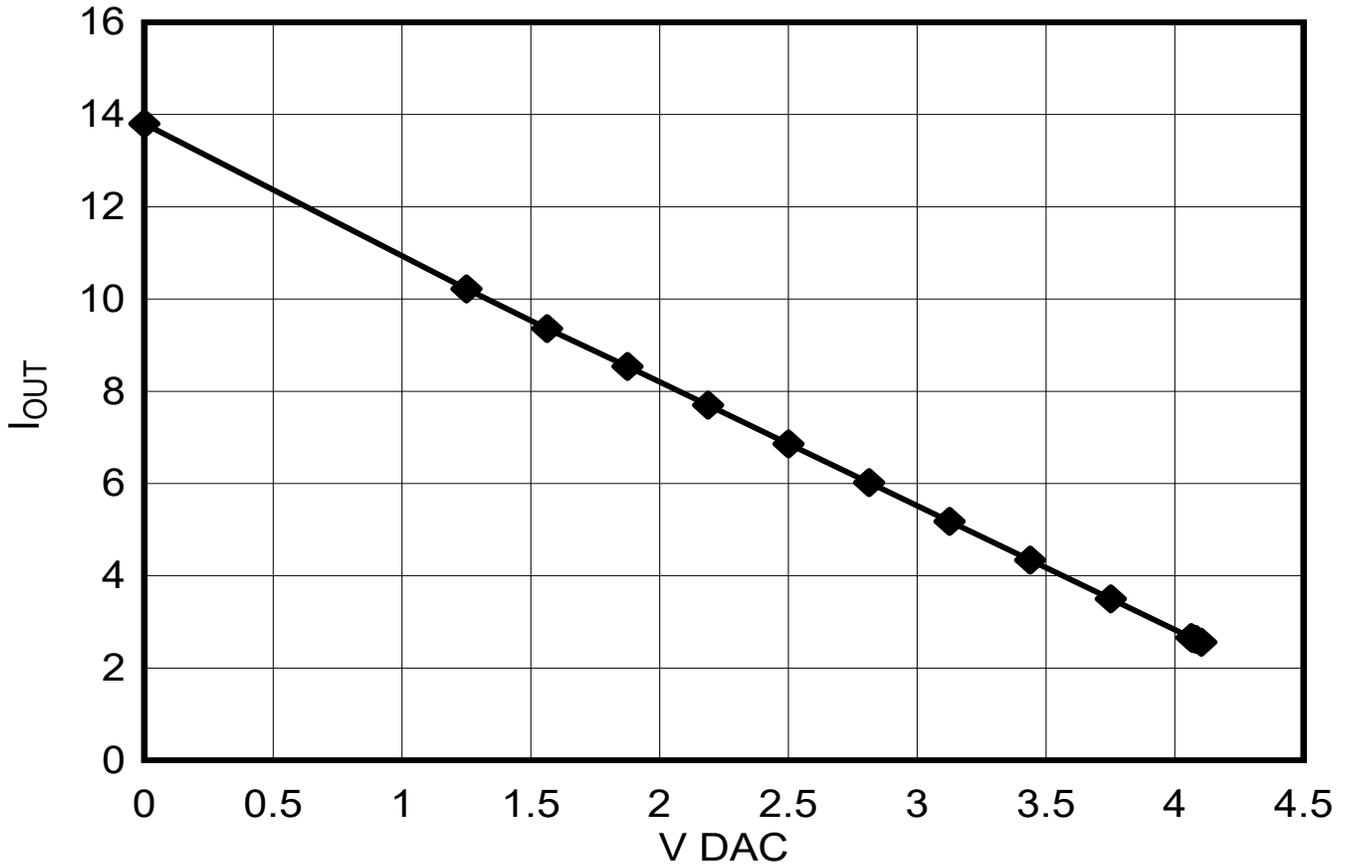


図 2. テスト データ

その他資料

- [ADC アダプタ カード](#)
- [エレクトロニクスの放射線ハンドブック](#)
- [宇宙製品セレクション ガイド](#)
- [TI E2E サポートフォーラム](#)

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、

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](#) 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 © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日 : 2025 年 10 月