

Application Brief

TPLD インシステム開発

Gerardo Leyva-Hernandez

TPLD™ デバイスは、一時的または恒久的に構成を行うために、シリアル ペリフェラル インターフェース (SPI) またはインター インテグレーテッド サーキット (I2C) インターフェースを必要とします。さらに、TPLD801 および TPLD1201 デバイスは汎用入力 (GPIO) ラインも必要とするため、構成には合計で 5 本の汎用入出力 (GPIO) ピン (IO5, IO4, IO2, IO1、および GPIO) を使用する必要があります。場合によっては、特定のプロジェクトの開発段階において、ユーザーが TPLD デバイスを自分のシステム内に直接組み込むことを好む場合があります。

汎用入出力 (GPIO) の数が限られているため、システム内で GPIO として使用されるラインを一時的なプログラミングにも使用できるよう、トライステート バッファをこれらのラインに接続することで、SPI を用いたデバイスの一時的なプログラム方法を実現することができます。この方法により、TPLD の機能を更新する際にプログラミング ラインを使用する場合、ライン間にアイソレーションを確保することができます。[図 1](#) に、この概念を示します。

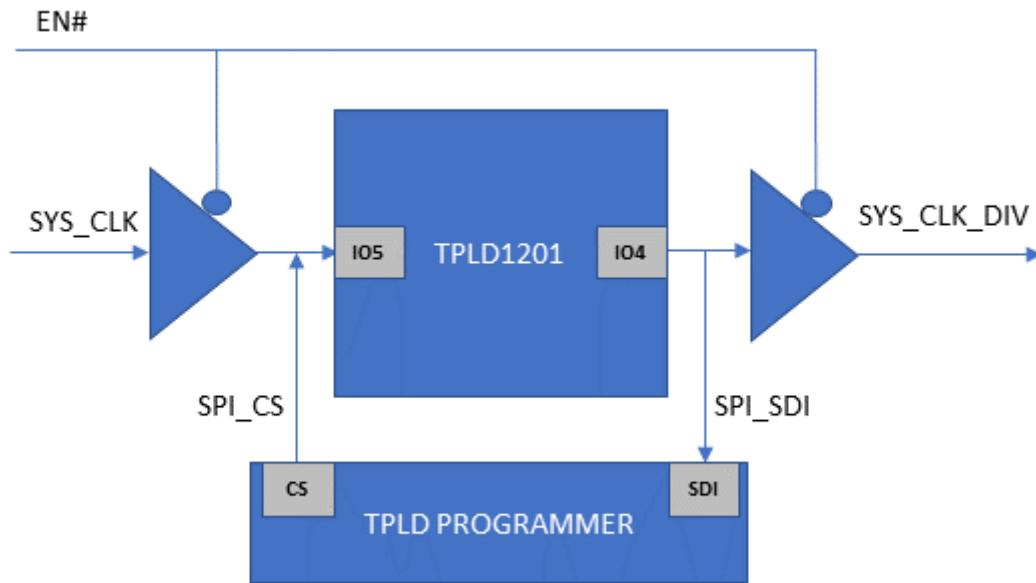


図 1. TPLD インシステム開発 ブロック図

試作機のテスト

図 2 は、いくつかの TI SN74LVC1G125 トライステート バッファ (上部)、TPLD1201 (中央)、ジャンパおよびプログラミングポート (下部) を含む開発システムを示しています。ジャンパは、現在のシステムで TPLD の GPIO に使用されている外部信号と、プログラマーのラインのいずれを使用するかを選択するために使用されます。デバイスのプログラムに必要な TPLD ピンへアクセスするためには、顧客はプログラマーから送られる構成信号を受け取れるように、ピン ヘッダまたは二列コネクタなどを実装する必要があります。

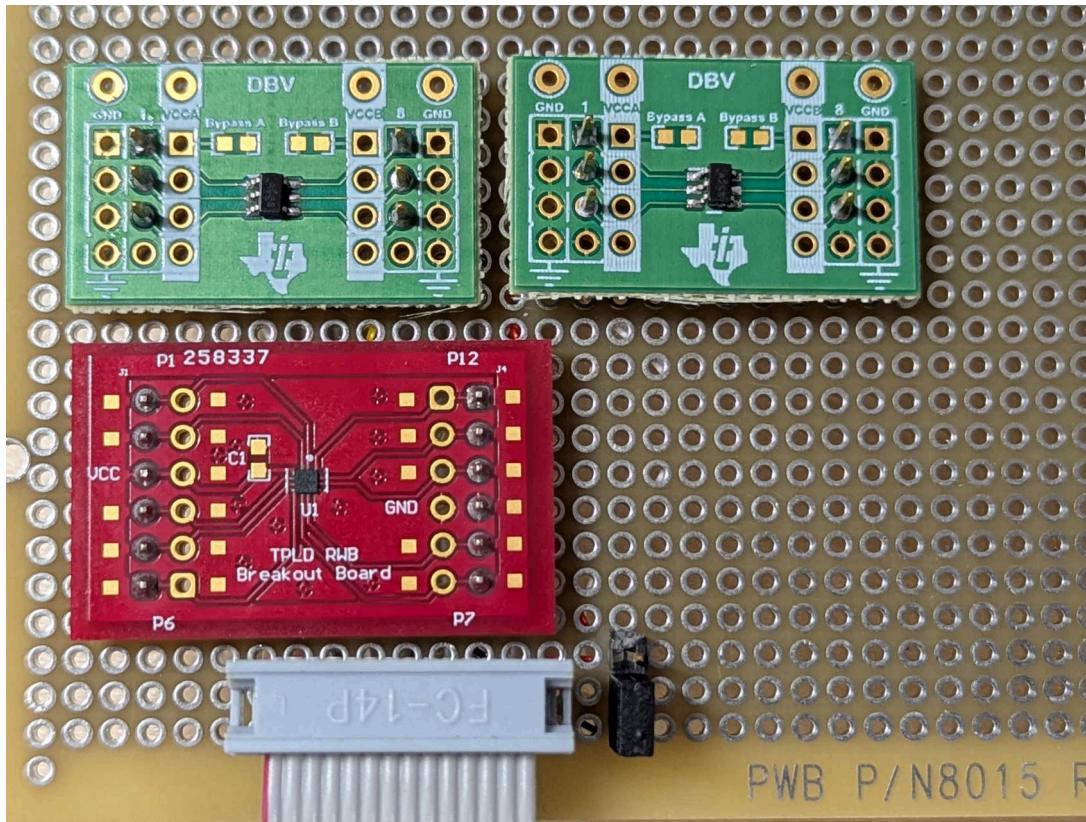


図 2. TPLD インシステム開発 プロトタイプ例

TPLD が入力周波数を 2 分周するように設定されているとします。この場合、入力信号 **SYS_CLK** は常にアクティブであり、トライステートバッファの入力端子に接続されています。一方、TPLD の **GPIO5** はトライステートバッファの出力端子に接続されています。**図 3** は、**SYS_CLK** が常に動作しているものの、トライステートのイネーブル信号 (**OE#**) が High に設定されて無効化されているため、**GPIO5** に到達できないことを示しています。

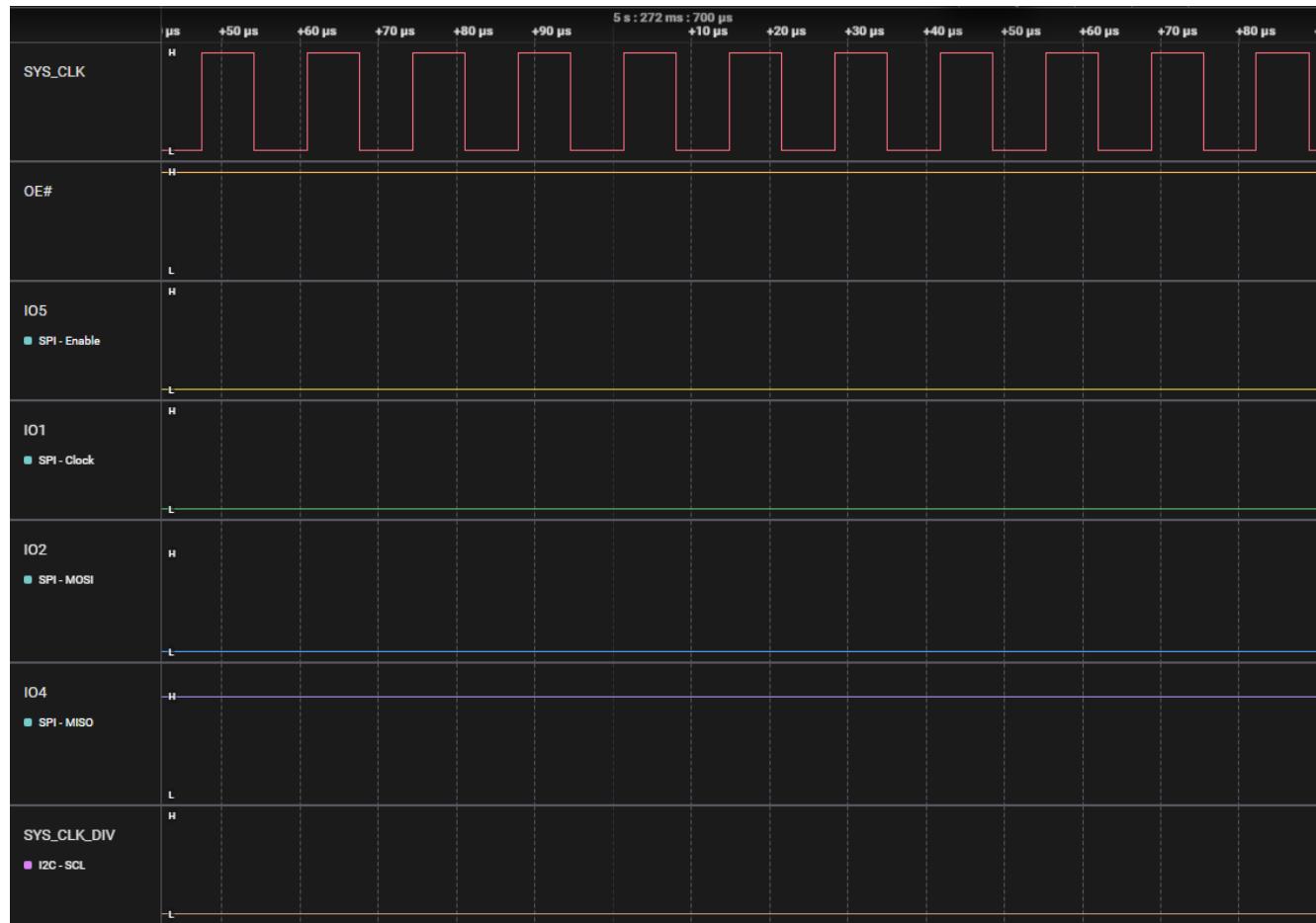


図 3. TPLD 未プログラム状態

図 4 は、同じ OE# 構成を用いて SPI インターフェース経由で TPLD がプログラムされていることを示しています。SYS_CLK 信号はアクティブ状態にありますが、GPIO5 からは絶縁されており、代わりに SPI の CS ラインが使用されています。

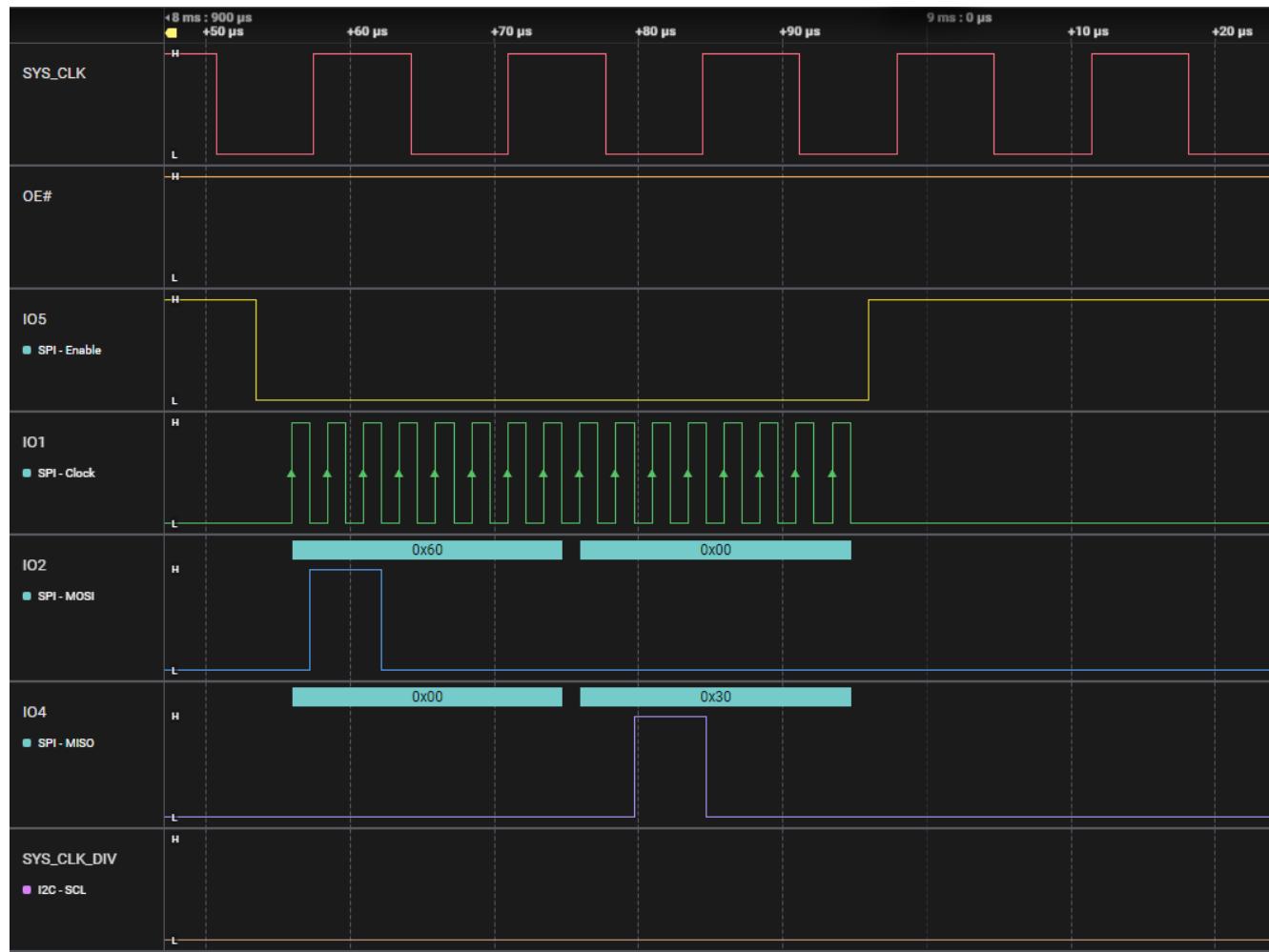


図 4. TPLD プログラミング中

デバイスのプログラムが完了すると、OE# をグランドに接続することでトライステートバッファを有効化でき、外部クロック信号が IO5 に到達します。また、クロック出力 (CLK_SYS を 2 分周した信号) は IO4 および出力側のトライステートバッファにも出力され、図 5 に示されているように動作します。

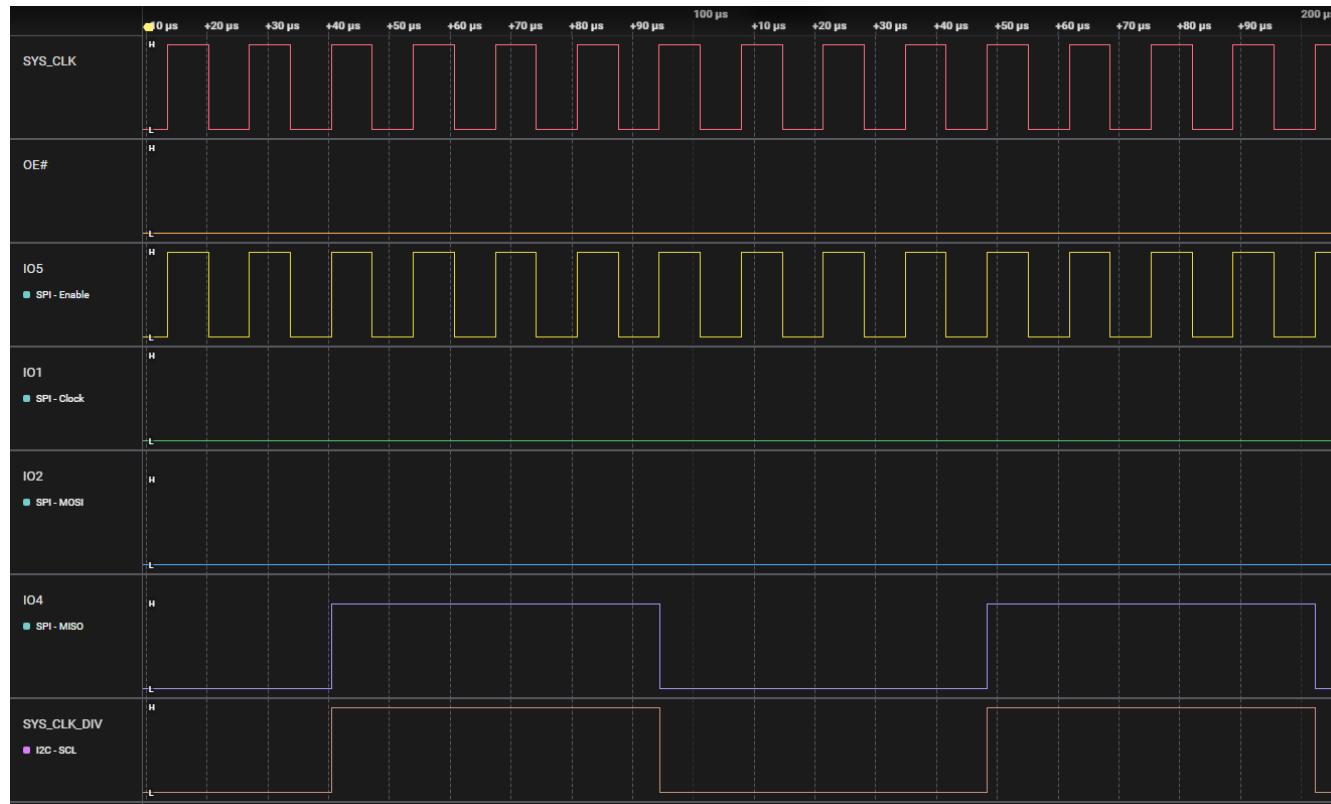


図 5. TPLD プログラミング後

まとめ

TPLD デバイスを使用したシステムでは、外部のトライステートバッファを用いて内部構成のアップグレード時にデバイスを絶縁することで、システムの変更や機能追加を行うことが可能です。このようなバッファの必要数は、GPIO としても構成ピンとしても併用される GPIO の本数によって決まります。最後に、上記で説明した方法は GPI には適用できないことに留意する必要があります。これは、GPI が +8V VPP という代替機能を持っており、この電圧がトライステートバッファで一般的に許容される最大値である 5V を超えているためです。

商標

TPLD™ is a trademark of Texas Instruments.

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

テキサス・インスツルメンツは、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默示保証、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、明示的または默示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ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テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(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テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツ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、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](#) やかかるテキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツ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。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

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默示保証、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、明示的または默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、(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](#) 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