

RS-485の制御信号を不要にすることによって産業用インタフェースを簡素化する

はじめに

RS-485ネットワークインタフェースは、長いケーブル配線にわたって安定した差動性能を発揮するため、多くの場合、産業用アプリケーションに最適なインタフェースです。ハーフデュプレックスのRS-485の使用は、公益事業、ファクトリーオートメーション、HVAC、その他の多くの産業機器システムの物理層に見られます。ハーフデュプレックスのRS-485ネットワークでは、最小限の分散した配線を使用し、各リモートステーションは1組の銅線を通信媒体として共有します(図1)。

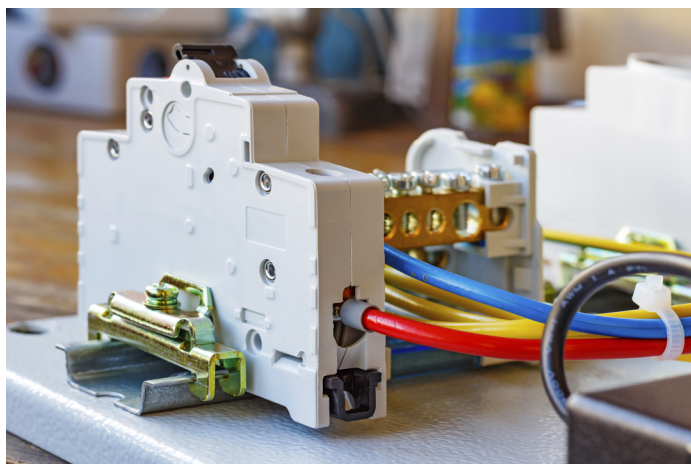


図1. DINコネクタ

複数のRS-485トランシーバを備えたネットワークの課題の1つは、ローカルの受信および送信イネーブル端子を管理することです。真のマルチチャンネル双方向伝送を行う場合、これらの端子は、RS-485がいつ送受信を行うか決定する手段をシステム設計者に提供します。アプリケーションによっては、これら2つのイネーブル端子は、ローカルのプロセッサまたはコントローラへのPCBトレースを介して相互に接続することができます。このタイプの接続では、絶縁する信号が3本あります。ドライバおよびレシーバイネーブル(DE/RE)、ドライバ入力(DI)、レシーバ出力(RO)の各信号です。

このデザインソリューションでは、従来のハーフデュプレックスRS-485の構成について概説した後、必要な制御信号とソフトウェア制御コードを不要にすることで制御インタフェースを簡素化する新たな代替ソリューションを紹介します。

従来のハーフデュプレックスRS-485の構成

RS-485 (TIA/EIA-485)は、差動信号を使用して長距離のデータ伝送を可能にする有線通信規格です。ノイズの多い産業およびファクトリーオートメーション環境では、RS-485の差動信号によって堅牢性が向上し、コモンモードノイズにも耐えることができます。ツイストペア信号ケーブルでは、受信される干渉は大部分がコモンモードになります。

双方向チャンネルでは、ツイストペアケーブルによる通信にハーフデュプレックスデバイスを使用します。RS-485デバイスの場合、受信および送信端子はICパッケージのA(非反転)およびB(反転)端子に接続します。レシーバの出力(RO)端子とドライバの入力(DI)端子は別々の端子に接続します(図2)。

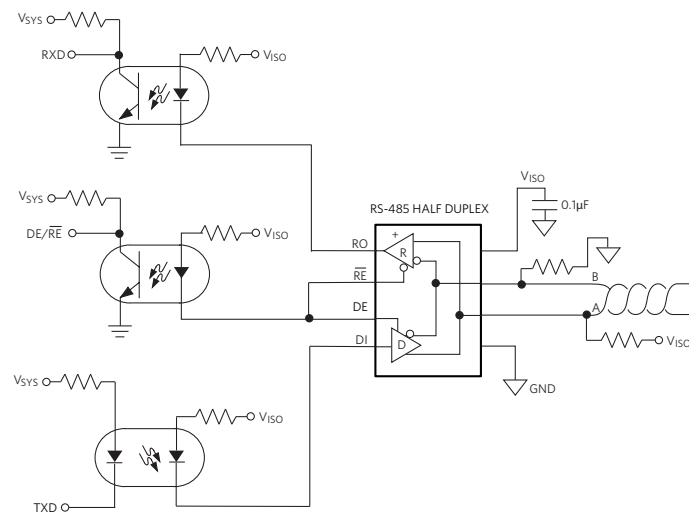


図2. 3つまたは4つのフォトカプラを使用してトランシーバの完全な信号動作を実現する絶縁型ハーフデュプレックスRS-485チャンネル

特定のアプリケーションでは、フォトカプラなどのアイソレータを用いた絶縁が必要です。図2のフォトカプラチャンネルは、RS-485トランシーバに必要なラインの数を明確に示しています。RE端子とDE端子の接続に注意してください。ほとんどのアプリケーションでは、この接続が適切です。その他のアプリケーションでは、RE端子とDE端子は切り離されます。システムプロセッサまたはコントローラは、アプリケーションごとに異なる送信データパケットに対してノードが有効でなければならない時間の長さに応じて、REおよびDE制御端子を駆動します。

RS-485ネットワークで制御ラインを取り除く

MAX13487Eは、オンチップのAutoDirectionステートマシンを使用することによって、RS-485トランシーバのREおよびDE制御ラインの操作を不要にします(図3)。

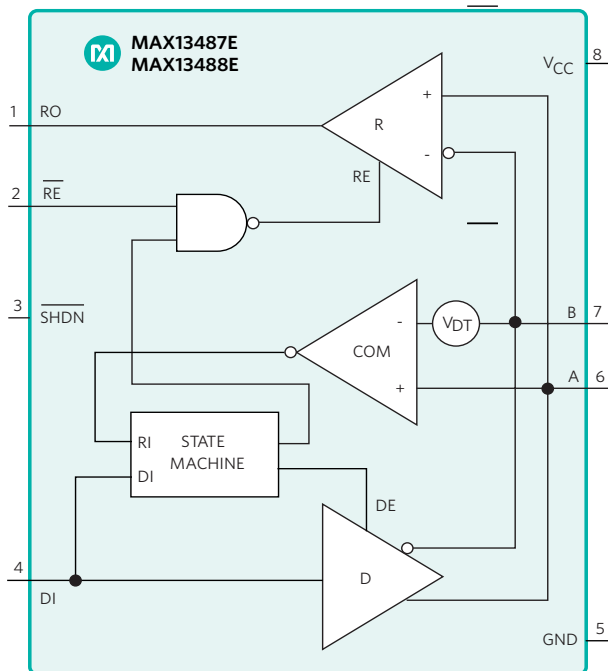


図3. MAX13487E (スルーレート制限されたドライバ)とMAX13488E (スルーレート無制限のドライバ)のファンクションダイアグラム

図3では、適切なAutoDirectionステートマシン構成は、RE端子とSHDN端子をハイに接続した上、正しく動作させるために、Aに外部プルアップ抵抗を使用し、Bにプルダウン抵抗を使用することです。

信号の絶縁は必須ではありませんが、図4のフォトカプラチャンネルは、RS-485トランシーバに必要なラインの数を明確に示しています。

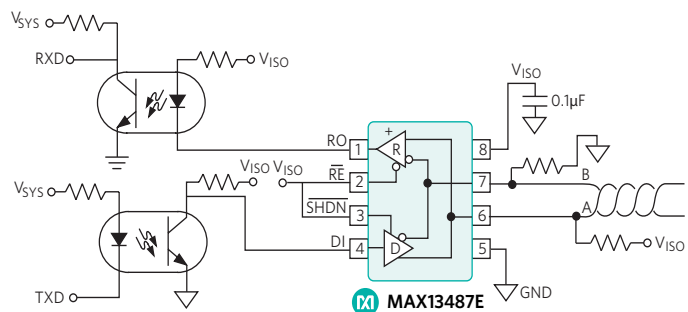


図4. AutoDirectionステートマシンを内蔵したハーフデュプレックスRS-485トランシーバのMAX13487Eは、絶縁チャンネルの数を3つまたは4つから2つに削減

図4では、MAX13487EのアクティブなデジタルチャンネルはDI (送信)端子とRO (受信)端子です。AutoDirectionステートマシンは、デバイスまたはネットワーク上の別のノードがバスを駆動しているかどうかを判定します。バス上のアクティビティに応じて、AutoDirectionステートマシンは、MAX13487Eのドライバとレシーバを自動的に無効または有効にします。

従来のRS-485トランシーバは、ドライバとレシーバの有効/無効状態にDEおよびRE入力を使用します。それに対して、ドライバを有効および無効にするMAX13487E/MAX13488Eの内部ステートマシンは、DE入力の代わりとして機能します。正しく動作するために、非送信のMAX13487E/MAX13488Eは、デバイスをアイドル状態に維持するハイのDI入力が必要とします。

このように、MAX13487EのAutoDirectionステートマシンは、RS-485のドライバとバスのアクティビティをモニタすることによって、RS-485バス上のアクティブ信号の送受信と、ハイインピーダンスモードへの変更を適切に促進します。

MAX13487E/MAX13488Eは、AutoDirection制御を備えたハーフデュプレックスRS-485/RS-422対応トランシーバです。このフォトカプラアプリケーションに適したMAX13487Eは、EMIを最小限に抑え、ケーブルの不適切な終端処理に起因する反射を減少させるスルーレート制限されたドライバを備えており、最大500kbpsまでエラーのない伝送が可能です。MAX13488Eにはスルーレート制限がなく、最大16Mbpsの伝送速度を実現することができます。

結論:

MAX13487E/MAX13488E RS-485トランシーバは、ハーフデュプレックスインタフェースソリューションを提供します。MAX13487E/MAX13488EのオンチップのAutoDirectionステートマシンは、1つの制御ラインのみを使用しながら、RS-485のハーフデュプレックスレシーバと送信タス

クを容易に管理します。このデザインソリューションでは、MAX13487Eがどのようにスルーレート駆動を抑制してEMIを最小限に抑え、反射を減少させるかを説明しました。AutoDirection回路は、このインタフェース問題に対処すると同時に、専用のマイクロコントローラ/プロセッサ制御端子とPCBラインを不要にすることによって回路を簡素化します。

用語集

RS-485:シールド付きツイストペア(STP)の差動インタフェースを使用する長距離のマルチデバイス用通信バス。

ハーフデュプレックス:信号を双方向に伝送可能であるものの、同時には双方向伝送することができない通信システム。

さらに詳しく:

MAX13487E: AutoDirection制御付き、ハーフデュプレックスRS-485/RS-422対応トランシーバ

MAX13488E: AutoDirection制御付き、ハーフデュプレックスRS-485/RS-422対応トランシーバ

MAX13410E: 低ドロップアウトレギュレータおよびAutoDirection制御内蔵、RS-485トランシーバ

MAX13411E: 低ドロップアウトレギュレータおよびAutoDirection制御内蔵、RS-485トランシーバ

MAX13412E: 低ドロップアウトレギュレータおよびAutoDirection制御内蔵、RS-485トランシーバ

MAX13413E: 低ドロップアウトレギュレータおよびAutoDirection制御内蔵、RS-485トランシーバ

デザインソリューションNo. 96

Rev 0; March 2018

設計サポートが必要な場合は、Eメールにてお問い合わせください。
<https://www.maximintegrated.com/jp/support/overview.html/TechSupportFormJapan>

その他のデザインソリューションを探す

マキシム・ジャパン株式会社

〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ4号館20F maximintegrated.com/jp

© 2019 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved. Maxim IntegratedおよびMaxim Integratedのロゴは、米国およびその他の国の管轄域におけるMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。その他、記載されている会社名、製品名は各社の登録商標、または商標です。

