

GTLP : バスおよびバックプレーン・アプリケーションのための インタフェース テクノロジ

はじめに

GTLテクノロジの開発は、バスおよびバックプレーン インタフェースのための理想的な高性能ロジックファミリを生み出しました。フェアチャイルド社が開発したGTLPは、GTL (Gunning Transceiver Logic) を拡張したもので、低消費電力、最適化されたドライブ能力、出力エッジのコントロールといった特長から、現在の高速コンピューティング、ネットワークング、通信装置のバックプレーン等幅広く採用されています。

背景

より高いシステム スループットが求められているため、現在のバスおよびバックプレーンの設計はさらに高いデータレートが必要とされています。通常、1MHz~20MHz程度で動作するバックプレーンの設計では、FASTやABTなどのTTLテクノロジが利用されます。これは、これらのデバイスでバスのサンプリングに必要な、タイミングマージンを確保することができるためです。しかし、より高いスループットが求められる場合、GTLPなどの小振幅、かつよりノイズの少ないテクノロジの必要性が明白になります。フェアチャイルド社のGTLPテクノロジは、出力ノイズを最小限に抑えつつ、インピーダンスが50Ωのバックプレーンのドライブを保証することにより、バスまたはバックプレーン アプリケーションの動作周波数を引き上げています。特性インピーダンスが50Ωで、両端を50Ωで+1.5Vにプルアップ終端されているGTLPバックプレーンの例を図1に示します。

GTLP とは何か？

GTL規格は、XEROX社のWilliam Gunning氏によって提唱されました。この目的は、GTLを伝送ラインやバスを駆動するための低コストな高速技術として標準化することでした。GTLは、「小出力振幅テクノロジ」で、出力レベルが5V CMOS (レール ツー レール) やTTL (~3.5V) より小さくなっています。出力構造は、NMOSトランジスタのオープン ドレインで、データを正確に伝送するために、バスまたはバックプレーンを終端電圧に終端する必要があります。GTLバスの終端は、終端電圧へのプルアップ抵抗によって行われます。プルアップ抵抗の値は、信号の反射を減らすためにライン インピーダンスと等しくする必要があります。入力、すなわちレシーバ段は、差動アンプ構成で、入力信号レベルをデバイス外部の基準電圧 (V_{REF} で表示) をもとに決定します。差動アンプ構成の特長であるタイトなスレッショルドにより、出力振幅に対して十分なノイズ マージンが確保されます。

フェアチャイルド社のGTLPテクノロジは、GTL規格を拡張したものです。GTLPとGTL規格の電気的仕様の違いは、出力信号レベル、基準電圧 (V_{REF})、出力終端電圧があります。

GTLPの出力振幅は0.95V ($V_{OL} = 0.55V$, $V_{OH} = 1.5V$) です。一方、GTLの出力振幅は0.80V ($V_{OL} = 0.4V$, $V_{OH} = 1.2V$) です。また、GTLPの入カスレッシュホールドは、基準電圧 (V_{REF}) が1.0Vの場合、1.05V~0.95Vですが、GTLでは基準電圧 (V_{REF}) が0.8Vの場合、0.75V~0.85Vです。終端電圧は、GTLで1.2V、GTLPで1.5Vです。GTLとGTLPの信号レベルの比較を図2に示します。

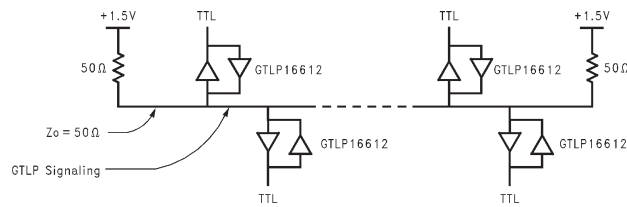


図 1

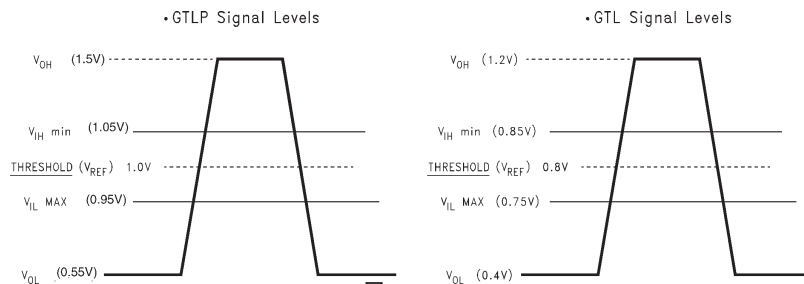


図 2

FAST® はフェアチャイルドセミコンダクター社の登録商標です。

GTLP を効果的に活用するには

今日、利用可能なバックプレーン テクノロジは多数あります。現在のバックプレーン インターフェースのスピードと負荷の関係を図3に示します。この図より、GTLPは、比較的負荷の軽いバックプレーンで高性能TTLテクノロジ (ABT, LVT, FCT) のアップグレードに最適といえます。GTLPは、小出力振幅、低出力容量、最適化されたドライブ能力、低ノイズ、高ノイズ耐性を実現するタイト スレッシュホールドといった高性能を実現する技術を盛り込んでいます。GTLPは、BTLやECLほど、ドライブ能力を必要としないシステム バックプレーンのコストダウンや消費電力の低減を実現できます。

特長

一般にトランシーバの入力、出力、または入出力容量は、バックプレーンの分散負荷の最も大きな要因です。バスの容量性負荷は、伝播遅延時間の増加、トランシーバがバス ドライブする際に必要とするドライブ能力の増加などの原因となります。したがって、負荷が重いほど、バスのスループットは低下します。分散負荷を最小限に迎え、かつ、バス上に分散させることは、高性能のバックプレーンでは必須となります。ドータカードのコネクタ、スタブ、トランシーバ デバイスはすべて、バックプレーンの分散負荷を生ずる原因となります。通常、無負荷時のバックプレーンのインピーダンスは、60Ω~80Ωです。バックプレーン上の分散負荷は、特性インピーダンスを30%~40%減少させることがあります。5V振幅のテクノロジであるTTLデバイスの標準的な入出力容量は、8 pF~15 pFですが、GTLPの入出力容量は 6 pFに過ぎません。このような違いから、少ないドライブ能力でより高速のバスをドライブすることが可能になります。

GTLPでは、先進の波形コントロール回路を採用し、ターンオン、ターンオフおよび、スルーレートのコントロールを行っています。この回路は、デバイスが高速で動作を行う際に発生する高周波成分を低減し、出力波形 (V_{OLP}/V_{OLV} クロストーク) とEMIノイズを低減させます。これらの最適化とライン インピーダンスを適切にマッチングさせることにより、GTLPバスではバスのセリングタイムを大幅に減少させることが可能です。

GTLPデバイスはCMOSプロセスを採用しているため、消費電力の低減が必要なアプリケーションに最適です。これは、BiCMOSを採用している既存の GTL、ECL、BTL、そして多くのTTLデバイスのアップグレードに理想的な低消費電力デバイスです。データシート上の I_{CC} スペックは最大40 mAで、これは、1-bitあたり2 mA強にすぎません (GTLP16612の場合)。また、GTLPデバイスのダイナミック消費電力は、1MHz (1-bit動作時) あたり0.19 mA(typ.)以下です。GTLP デバイスは、出力振幅が小さく、最適化されたドライブ能力を持つため、バスの終端抵抗で消費される電力が小さく、同様なアクティブバス終端を使用する他のバックプレーン トランシーバ (BTL、ECL) より、終端での消費電力が小さく抑えられています。

一般にバックプレーンの設計では、活線挿抜を実現するためにドータカードとバックプレーンの間に設置されるトランシーバ デバイスにアイソレーション機能を持たせる必要があります。このようなアプリケーションに使用されるトランシーバ デバイスは、アクティブなバスとドータカードをアイソレートすることが求められるとともに、電源のパワーアップ/ダウン時の過渡域においても、出力のハイ インピーダンスを保持することが要求されます。GTLPデバイスの出力は、OEAB端子またはOEBA端子により、このような機能を提供しています。通常、動作時のB-Port側(GTLP側)の出力リーク電流は、 I_{OZH} および I_{OZL} として、それぞれ10μAと5μAと規定されています。

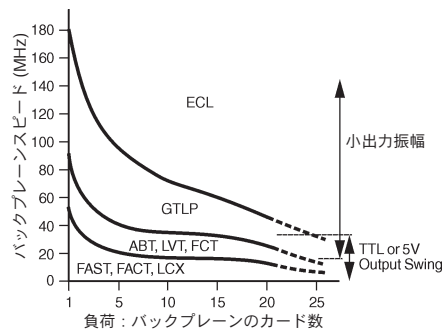


図 3

GTLP16612などのGTLPデバイスは、バックプレーン アプリケーションを主な対象として開発されています。GTLP16612は18ビット 双方向、TTL-GTLPユニバーサル バス トランシーバで、ライン ドライブ/レシーバ、ラッチ、またはフリップフロップとして使用可能

です。また、GTLPはオープン ドレイン出力構造の特長である、Wired OR接続が可能で、特にマルチドロップアプリケーションでの機能が向上しています。

まとめ

現在および将来のオーディオ、ビデオ、高速データ伝送といったニーズから、既存の通信およびコンピュータ システムに対する要求は増すばかりです。これらのシステムを置き換えまたはアップグレードする際、汎用的に優れた高速バックプレーンが不可欠です。GTLPは、その特性と特長から、多くの高速バスおよびバックプレーンアプリケーションにおける優れた選択肢であり、既存のTTLテクノロジーからのアップグレード パスとして、必要十分なスピードおよびノイズ特

性を持っています。また、BTLやECLの代替となるような小規模なバックプレーンに対して、より低電力、低コスト、さらにはビット幅の大きな製品の提供も可能です。

GTLPデバイスの詳細につきましては、フェアチャイルドセミコンダクター社販売代理店にお問合せいただくか、弊社Webサイト (www.fairchildsemi.com) をご覧ください。

生命維持に関する方針

Fairchild Semiconductor Corporationの社長の書面による明確な許可なく、生命維持装置または生命維持システムの重要部品としてFairchild社の製品を使用することを禁じます。ここで、「生命維持装置または生命維持システム」および「重要部品」の意味は、以下のとおりである。

1. 生命維持装置または生命維持システムとは、(a) 外科的に体内に移植することを目的にしたもの、または、(b) 生命を支持または維持するもので、かつ (c) ラベルに記載された使用手順にしたがって正しく使用していても故障が発生すると使用者に重大な傷害を及ぼすことが十分に予想される装置またはシステムである。
2. 重要部品とは、生命維持装置または生命維持システムのいかなる部品であるにかかわらず、故障が発生すると、それが生命維持装置もしくは生命維持システムの故障につながるか、またはその安全性もしくは有効性に影響を与えることが十分に予想される部品である。