

高精度レシーバ遅延によるデータ伝送の改善

デザインノート 129

Victor Fleury


あるボードから別のボードにバックプレーン上でデータを転送する場合、チャンネル間およびデバイス間のスキューと遅延に厳密な条件が課せられます。標準的なCMOSライン・レシーバの伝播遅延は、製造のバラツキや温度により最大500%変動する可能性があります。クロックおよびデータ信号のタイミングが厳密な高速同期システムでは、レシーバの伝播遅延およびスキューの不確実性による影響を抑えるために、通信速度を遅くしなければならない場合がよくあります。この問題は、高速ライン・レシーバのLTC®1518/LTC1519/LTC1520ファミリで解決でき、製造のバラツキや温度による伝播遅延変動が $\pm 17\%$ 以下に低減されます。これは従来のソリューションに比べ10倍以上の改善です。

50Mbpsクワッド・ライン・レシーバLTC1518/LTC1519/LTC1520ファミリは、差動入力信号をCMOS/TTL出力ロジック・レベルに変換します。これらのレシーバは独自のアーキテクチャを採用し、全温度範囲で伝播遅延 $18\text{ns} \pm 3\text{ns}$ という卓越した性能が保証されています。また、このアーキテクチャでは、同一チャンネルのスキューが低く(標準 $|t_{\text{PHL}} - t_{\text{PLH}}| 500\text{ps}$)なり、チャンネル間伝播遅延の変動も小さく(標準 400ps)なります。この伝播遅延およびスキュー性能に対抗できるCMOS、TTL、またはECLライン・レシーバ/コンパレータはありません。

回路説明

図1にLTC1520の信号経路のブロック図を示します。入力差動ペアは、最小500mVの入力信号レベルを増幅します。単一5V電源で動作し、抵抗ネットワークはLTC1520の入力同相範囲を0Vから5Vに拡張し、LTC1518/LTC1519の入力同相範囲を-7Vから12Vに拡張します。2つ目の差動アンプ(g_m)は固定電流を負荷容量に入れます。2段目の出力はインバータに送られる有効なロジック・レベルになります。

厳密な遅延およびスキュー性能を保証するには、各レシーバ内およびチャンネル間の遅延を注意深く整合させなければなりません。LTC1518/LTC1519/LTC1520の場合、バイアスおよび遅延の調整に加えて、固有の温度およびプロセス許容差を有するので、標準的なCMOSライン・レシーバよりも1桁以上厳密な伝播遅延ウィンドウを保証することができます。スキューは内部容量と外部容量の両方の充電と放電が等しくないことが原因で発生するため、初段にはこれらの影響を抑える差動アンプを使用します。

 LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。
RAIL-TO-RAILはモトローラ(株)の登録商標です。

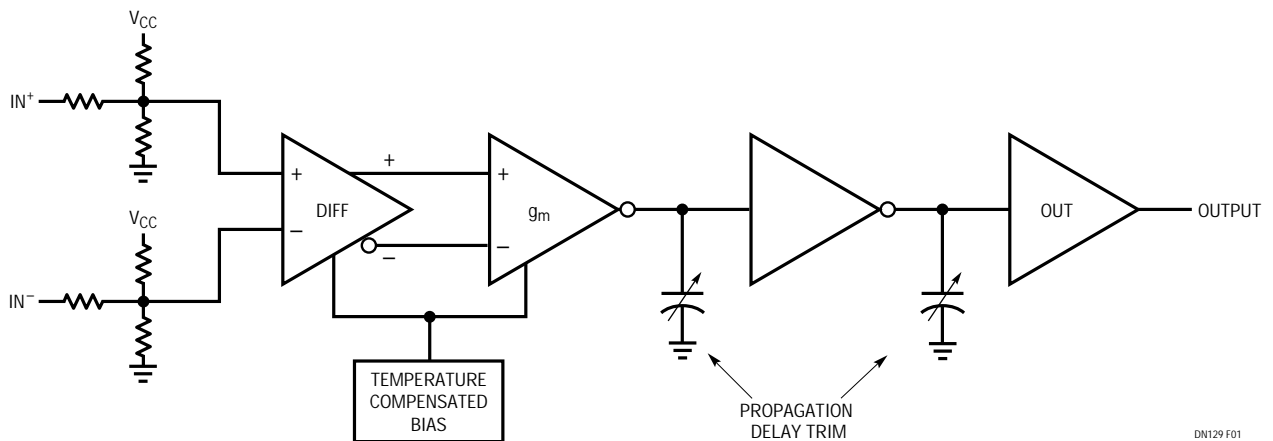


図1 . LTC1520ブロック図

その他の機能

その他の機能としては、斬新な短絡保護機能があります。出力の異常な状態が60ns以上続くと、出力電流は再び20mAに抑制されます。短絡が取り除かれ、出力が正常な状態に戻ると、最大出力ドライブが回復します。LTC1518/LTC1519/LTC1520は、入力インピーダンスが高い電源が供給されていない場合でも、バックプレーン信号の完全性が損なわれたりラッチアップを引き起こすことなく“ホットスワップ”が可能です。入力が短絡またはフロート状態(LTC1518/LTC1519のみ)であっても出力は“H”になったままであり、ディスエーブルして高入力インピーダンス状態にすることもできます。また、高入力抵抗($\geq 18k$)によっても複数のレシーバを並列に配置できます。

アプリケーション

LTC1520は、短距離から中距離の高速データ/クロック伝送用に設計されています。レール・トゥ・レールの入力同相範囲により、長いPCボード・トレース、同軸ライン、または長い(数百フィート)ツイスト・ペア線をドライブ可能です。図2にバックプレーン・アプリケーションのLTC1520を示します。5Vシングルエンド信号は2.5Vのスライス・スレッショルドで受信されます。この構成は同軸レシーバとして応用できます。図3では、LTC1518がRS485のようなアプリケーションで示されていますが、50Mbpsまでの動作が可能であり、ケーブル特性によってのみ制限されます。

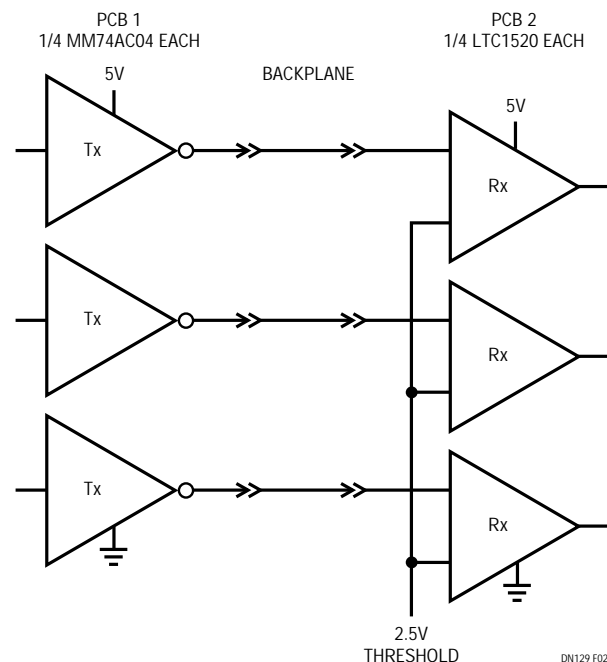


図2

図4に、図3の構成に接続されたLTC1518の実際の波形を示します(100フィートの非シールド・ツイスト・ペアを使用)。レシーバの遅延が18nsであるのに対し、ツイスト・ペアの遅延がほぼ200nsであることに注目してください。

図5の波形は、LTC1518と100フィートのツイスト・ペアを使用した50Mbps動作を示しています。

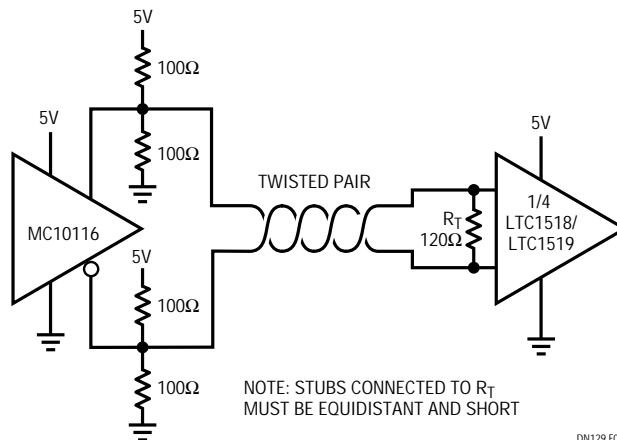


図3 . LTC1518の標準的応用例

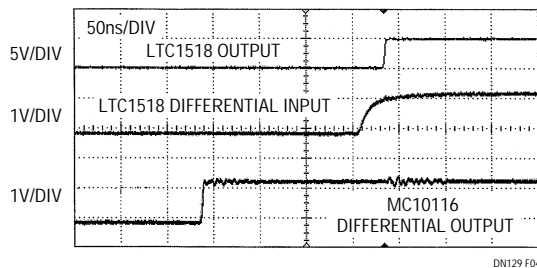


図4 . LTC1518 100フィート・ツイスト・ペア接続

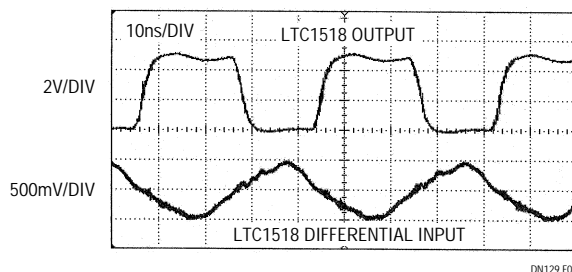


図5 . 100フィートのツイスト・ペアを使用した50Mbps動作

お問い合わせは当社または下記代理店まで(50音順)

東京エレクトロデバイス株式会社
〒224-0045 横浜市都築区東方町1
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-5624

株式会社トーマンエレクトロニクス
〒108-8510 東京都港区港南1-8-27
TEL(03)5462-9615 FAX(03)5462-9695

株式会社マクニカ
〒226-8505 横浜市緑区白山1-22-2
TEL(045)939-6104 FAX(045)939-6105

リニアテクノロジー株式会社

162-0814 東京都新宿区新小川町1-14 NAOビル5F
TEL(03)3267-7891 FAX(03)3267-8510
http://www.linear-tech.co.jp

dn129f 0696 6K • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1996