

RTCA- DO160 規格の LVDS アプリケーションでの 高速、雷トランジェントへの敏感性

保護について

このアプリケーションノートは、適合するケーブルイコライザー、シリアル・ケーブルドライバ LVDS デバイスのための雷サージや AC 電源障害の保護を説明します。雷に誘導されるトランジェントの敏感性試験は、高周波(1 MHz および 10 MHz)の要件を含んだ RTCA- DO160 試験規格に定義されています。C-FAP デバイスのソリューションは、航空電子機器に DO-160 に準拠した優れた回路保護を提供します。この広範な評価により LVDS にアダプティブ・イコライザとシリアルケーブルのドライバチップセットは、C-FAP デバイスソリューションによって完全にサージや電源障害から保護されました。また、結果に示すように、低容量で優れた帯域幅によるソリューションは回路性能への影響を最小限に抑えます。

目的

低電圧の差動信号(LVDS)の通信回線が外部環境とインターフェースを始めると、外部のラインは雷サージと電源混触にさらされます。LVDS トランシーバ(ラインドライバや、イコライザ)をこれらのトランジェントから保護するために、サージにより生ずるストレスの理解が必要となります。このドキュメントでは以下を説明します:

サージの保護

- ・バーストサージ要件は LVDS のサージ準拠をテストするために使用されます。
- ・LVDS デバイスあり、なしでの保護測定
- ・これらのサージによりもたらされる LVDS デバイスへのストレス
- ・LVDS デバイスのストレスを減らすための C-FAP デバイスの保護ソリューションの有効性

まとめ

LVDS シリアル・デジタル・ケーブルドライバとアダプティブ・イコライザ・チップセットは、雷サージや、電源混触による電氣的な過負荷から保護されました。

はじめに

低電圧の差動信号技術は、高帯域幅を必要とするインターフェイスの用途に適しています。

自宅やオフィスの内外に存在する通信ネットワークは増加し、LVDS 信号は 1 MHz から 10 MHz の高速な雷トランジェントレベルに起因する電氣的な過負荷にさらされる伝送ラインを通過しています。

LVDS の低電圧信号レベルは、落雷により 100 から 1000 秒間さらされます。LVDS アプリケーション
広い帯域幅の要件を維持し保護するために、非常に効果的な保護手法が必要となります。

ガス放電管、C-FAP のデバイスから構成される保護ソリューションに最適です。

追加の雷感受性の要件は、標準的な雷サージや、GR-1089 CORE、IEC61000-4-5、及び ITU - T K.21 の電源障害テストを越える高バーストエネルギー信号です。

要件は、以下の1つ又は両方かも知れません：

- ・10 MHz のバーストエネルギー要件は、60kV/μs のような高い正弦波 1500 VAC、60A です。
- ・1 MHz のバーストのエネルギーは、24kV/μs のような高い正弦波 600 VAC、24A です。

テストは、航空電子機器アプリケーション用の特別なもので、標準的なテストよりも高い周波数、高い電圧で構成されています。

背景

図 1 は、LVDS デバイスの標準的な保護回路を示しています。同様に C-FAP をベースにしたソリューションは、GR-1089 CORE、61000-4-5、ITU- K.21 T IEC の雷サージや電源障害テストに対して保護します。

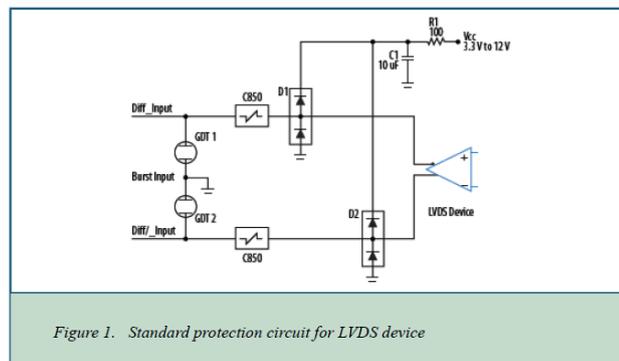


Figure 1. Standard protection circuit for LVDS device

高エネルギーのトランジェントは航空電子機器のアプリケーション向けの DO -160 規格に見られます。DO -160 仕様での高エネルギーのトランジェントの例としては、高周波で高エネルギーのバースト信号です。DO -160 のバーストエネルギー要件は、雷トランジェントの敏感性と呼ばれています。しかし、この文書では、一般的な GR - 1089 の落雷によるトランジェントから DO-160 のトランジェントを区別するため、高周波 DO—160 要件の「バースト」、又は「バースト立ち上がり時間」を参照します。DO -160 規格でバーストエネルギーを通過させるために、これらの非常に高いトランジェント速度では、図1のように C850 構成を介して「通過」エネルギーを通せるように基本的な保護回路に追加回路を要求します。

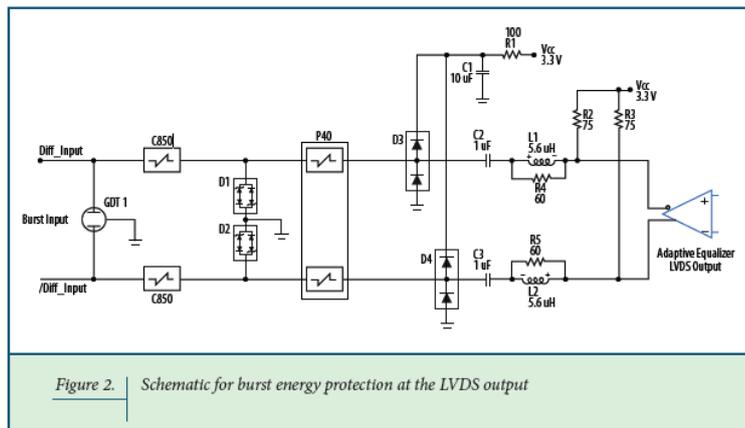
LVDS デバイスの C-FAP 保護ソリューション

次節では、以下のインターフェイスデバイスを用いて実行されました：

- アダプティブ・イコライザ
- シリアル・デジタル・ケーブルドライバ

アダプティブ・イコライザ

アダプティブ・イコライザのための高周波バースト保護回を図 2 と図 3 に示します。バースト入力信号が高エネルギーのため、C850-180-WH と P40-240-WH TBU デバイスを含んだ 2 つのステージの保護が必要です。



回路は、次のように動作します。

保護回路は、高伝送ラインの性能を維持している間は全ての通常の LVDS 信号を通過させます。

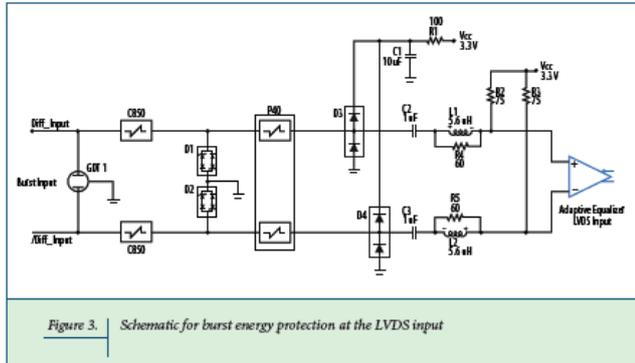
図 2 は、LVDS のアダプティブ・イコライザの出力段を保護するための回路を示します。

高バースト信号は、正の立ち上がりと負の立ち下りの電圧遷移があります。通常の LVDS のレベルを超えたバースト電圧が増加すると、電源レールを超える電圧をダイオード D3 および D4 が制限してイコライザ出力段を保護します。D3 と D4 は、汎用の低消費電力、デュアル、高速ダイオードでローコスト、小型デバイスです。P40 がトリガするとデュアルダイオードデバイスに電流が流れます。

電圧が上昇すると D1 と D2 の CDSOD323-T12C デバイスは入力エネルギーをクランプします。C850 C-FAP デバイスは、入力電圧が高くなるとトリガして保護します。GDT が動作するとグラウンドに入力エネルギーをシャントします。回路が保護されます。LVDS イコライザ動作は、信号発生器とオシロスコープを使って検証されます。イコライザはトランジェント後でも動作します。

アダプティブ・イコライザ

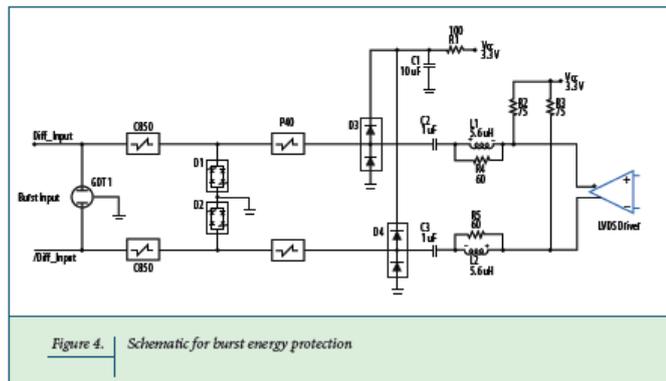
図3は LVDS イコライザの入力段のための同様な保護回路を示します。



シリアル・デジタル・ケーブルドライバ

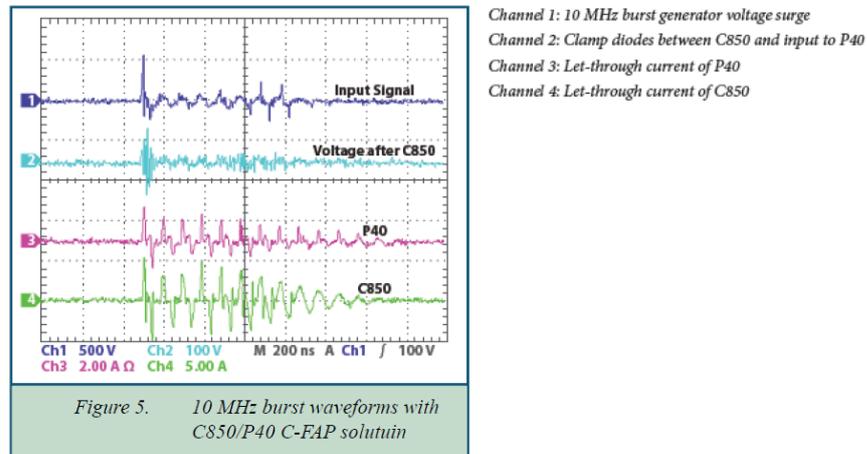
LVDS ドライバ用の高周波バースト保護回路を図 4 に示します。

回路は、図 2 と図 3 と同様に動作します。シリアル・ケーブルドライバが保護されています。LVDS イコライザの動作は信号発生器とオシロスコープで評価します。イコライザは、トランジェント状態後に正常に動作します。



ベンチ測定

図 5 は、DO -160 バーストジェネレータを使用した 10 MHz のオシロスコープでの波形を示します。10 μ F のコンデンサは電源へのサージエネルギーを吸収し、100 Ω の抵抗はレールへの電流を制限します。



まとめ

LVDS のトランジェント保護は、DO-160 準拠に要求される高電圧、バースト過渡レベルへの挑戦です。高周波数、大電流エネルギーに対する LVDS のトランジェント保護は、C-FAP デバイスを用いたソリューションで達成されます。以下の表は、LVDS のアダプティブ・イコライザ及び、シリアルドライバチップセットを使用したトランジェント試験の結果のまとめです。合格の結果は、LVDS デバイスや、保護回路に損傷やストレスが発生しないことを意味します。C-FAP デバイスソリューションは、LVDS ドライバを高エネルギーのトランジェント状態から保護します。

Transient Protection Results

Chipset	1500 V, 10 MHz Burst, 60 A	600 V, 1 MHz Burst, 24 A
Adaptive Equalizer	Pass	Pass
Serial Driver	Pass	Pass