AN-5001J

フェアチャイルド
セミコンダクター社
アプリケーションノート

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR™

フェアチャイルド社製 デュアル電源　低電圧CMOSレベルトランスレータ　LVXシリーズ

概要

フェアチャイルド社のデュアル電源CMOSレベルトランスレータ74LVX3245、74LVX4245、74LVXC3245、74LVXC4245は信号レベル変換用のトランスレータです。このデバイスは、3Vと5VCMOSロジック間の異なる信号レベルの直接のインタフェースを可能にします。一般的な5VCMOSデバイスではV_{IH}=3.5Vなので、通常のロジックでは、直接のインタフェースは困難です。しかし、このデバイスを使用することにより高速かつ低ノイズで、このような異なる信号間でのインタフェースを実現することが可能になります。

デバイスタイプ

LVXレベルトランスレータは主に2種類のタイプが提供されています。A、Bそれぞれのポートの電圧が固定されているものと、Aポートが固定、Bポートが可変のものです。これらのデバイスを使用することにより、異なる信号レベルを用いたシステム設計の柔軟性が向上します。

A、Bそれぞれのポートの電圧が固定されているタイプ（74LVX3245、74LVX4245）

これらのLVXデバイスは、単純な3Vと5VCMOS信号間のインタフェースを実現します。T/$\overline{R}$端子により、データフローの方向をコントロールします。各々のポートの電圧は4.5-5.5V（5VCMOS側）、2.7-3.6V（3V側）です。また、$\overline{OE}$端子（アウトプットイネーブル）とT/$\overline{R}$端子（トランスミット/レシーブ）はAポート側の入力レベルでコントロールされます。

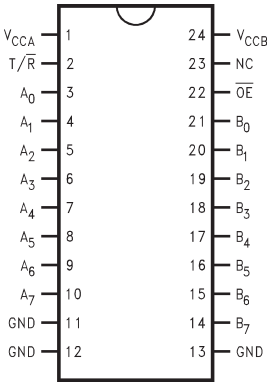

図1　74LVX3245

74LVX3245と74LVX4245は、同様の5Vと3Vの信号レベル変換機能を持ちますが、AおよびB側のI/OポートとV_{CC}の構成が異なります。図1の74LVX3245では、Aポート側のV_{CCA}とI/Oポートが3V系（2.7-3.6V）、Bポート側のV_{CCB}とI/Oポートが5V系（4.5-5.5V）です。図2の74LVX4245では、Aポート側のV_{CCA}とI/Oポートが5V系（4.5-5.5V）、Bポート側のV_{CCB}とI/Oポートが3V系（2.7-3.6V）です。

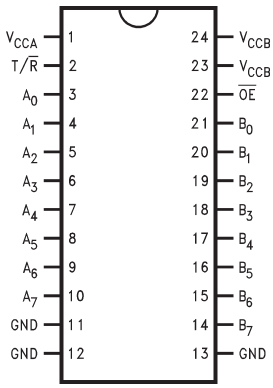

図2　74LVX4245

Aポートが固定、Bポートが可変電圧のタイプ（74LVXC3245、74LVXC4245）

これらのLVXCデバイスは、PCMCIAカードのようにインタフェースに電圧の可変を強いるようなアプリケーションに対応するために用意しました。“可変”とはB側のI/Oポートが3V、5V共にインタフェースが可能ということです。マザーボード上のLVXCデバイスのV_{CCB}をPCMCIAカードのV_{CC}から供給することにより、PCMCIAカードの信号レベルが3V、5Vのどちらでもインタフェースが可能になります。そして、$\overline{OE}$端子（アウトプットイネーブル）とT/$\overline{R}$端子（トランスミット/レシーブ）はAポート側の入力レベルでコントロールされます。

LVXCデバイスは更に、Bポート側（V_{CCB}とB側I/Oポート）をフローティングにし、外部と切り離すことが可能です。これは$\overline{OE}$端子を“H”にすることにより実現されます。

一般のCMOSデバイスでは入力端子のフロートティング状態は、発振や誤動作、機器の損傷につながることがありますが、LVXCデバイスはB側ポートをフローティングにすることができるので、このような問題を避けることが可能です。

© 1999 Fairchild Semiconductor Corporation

図3の74LVXC3245では、Aポート側のV_{CCA}とI/Oポートが3V系（2.7-3.6V）、Bポート側のV_{CCB}とI/Oポートが可変（3.0-5.5V）です。

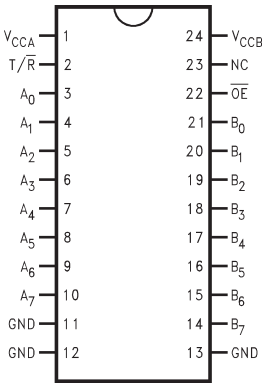

図3 74LVX3245

図4の74LVXC4245では、Aポート側のV_{CCA}とI/Oポートが5V系（4.5-5.5V）、Bポート側のV_{CCB}とI/Oポートが可変（2.7-5.5V）です。

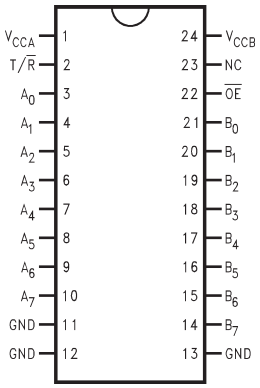

図4 74LVX4245

電源投入時の注意点

これらのデバイスは3.3Vと5V信号間の完全なレベルトランスレーションを提供しますが、I_{CC}のリーク、バスコンテンション、発振などを避けるため電源の投入は表1の手順を守る必要があります。以下は電源投入順序についてのガイドラインです。

- デュアル電源のレベルトランスレータは、コントロール端子側であるV_{CCA}から電源を投入してください。
- バスコンテンションを避けるため、$\overline{OE}$端子はV_{CCA}と同時、またはそれ以前に電圧の印加を行ってください。
- T/$\bar{R}$端子はV_{CCA}と同時、またはそれ以前に電圧の印加を行ってください。このことにより、Aポート側が入力となり、V_{CCA}から電圧の印加を行うことにより、バスコンテンションや発振を回避することが可能です。
- 入力電圧は規定値を守ってください。不必要なリークの増加、信頼性の低下を防ぐことが可能です。

上記手順を守ることにより、バスコンテンション、発振が回避でき、不要なリーク電流も抑えることが可能です。また、デバイス自体やシステムの信頼性低下を回避します。

表1 低電圧トランスレータ電源投入順序

Device Type	V_{CCA}	V_{CCB}	T/$\bar{R}$	$\overline{OE}$	A side I/O	B side I/O	Floatable Pin Allowed
74LVX3245	3V (Power up 1st)	5V (Power up 2nd)	ramp with V_{CCA}	ramp with V_{CCA}	Logic 0V or V_{CCA}	outputs	No
74LVX4245	5V (Power up 1st)	3V (Power up 2nd)	ramp with V_{CCA}	ramp with V_{CCA}	Logic 0V or V_{CCA}	outputs	No
74LVXC3245	3V (Power up 1st)	3V to 5.5V configurable	ramp with V_{CCA}	ramp with V_{CCA}	Logic 0V or V_{CCA}	outputs	yes, V_{CCB} and B I/O's w/$\overline{OE}$ HIGH
74LVXC4245	5V (Power up 1st)	2.7V to 5.5V configurable	ramp with V_{CCA}	ramp with V_{CCA}	Logic 0V or V_{CCA}	outputs	yes, V_{CCB} and B I/O's w/$\overline{OE}$ HIGH

入力端子のフローティング

74LVXC3245、74LVXC4245では、正しく電源をV_{CCA}から投入し、OE端子を“H”に設定することにより、可変側であるBポート（V_{CCB}とI/O端子）をフローティングにすることが可能です。
この時、発振やリーク電流の発生を回避するために、T/$\overline{R}$端子を“H”（A to B）に設定し、A側のI/Oの入力を適切なレベルに保持することが必要です。
なお、LVXC以外のデバイス、74LVX3245、74LVX4245では端子のフローティング状態は許容されません。リークの増加や出力の発振、信頼性の低下を招きます。

まとめ

フェアチャイルド社のデュアル電源レベルトランスレータを使用し、規定の電源投入手順行うことにより、完全な3V、5V信号間のインタフェースが容易に可能になります。

生命維持に関する方針

フェアチャイルド·セミコンダクター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フェアチャイルド社の製品を使用することを禁じる。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かにかかわらず、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。

www.fairchildsemi.com

フェアチャイルド社はここで述べた回路の使用に関し一切の責任を負わない。また、回路の特許ライセンスを許可するものでもない。フェアチャイルド社は前記回路および仕様をいつでも予告なく変更する権利を留保する。