

DS36C200

DS36C200 Dual High Speed Bi-Directional Differential Transceiver



Literature Number: JAJ864

ご注意：この日本語データシートは参考資料として提供しており、内容が最新でない場合があります。製品のご検討およびご採用に際しては、必ず最新の英文データシートをご確認ください。



2001年5月

DS36C200

2回路入り高速差動入出力ライン・トランシーバ

概要

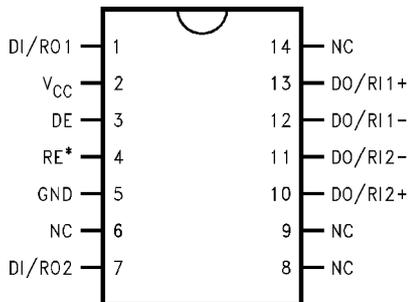
DS36C200は平衡伝送ラインでのデジタル・データ伝送用に設計された2回路入り高速差動入出力ライン・トランシーバです。バスラインの入出力形態はLow Voltage Differential Signaling (LVDS)の方式を採用していますが、バスラインの終端抵抗、55を設定した物理層IEEE1394規格の信号形態になっています。詳しい情報については「IEEE1394のアプリケーション」を参照してください。ドライバは出力形態が小振幅(210mV)ならびに定電流出力のため、立ち上がり/立ち下がり時間が早いにもかかわらず電磁放射ノイズ(EMI)が少なくなっています。また定電流出力形態は負荷の増減(終端抵抗など)にかかわらずデバイスの消費電力をほぼ一定に保ちます。レシーバは±100mVの入力信号に対して出力をTTLレベルに変換します。イネーブル端子である送受信の切り替えが“H”(DE)、“L”(RE*)と設定されているので、一つの信号ビットで送信、受信を2回路同時に切り替えられます。

DS36C200を2組使用すると1対1の低消費、高速(100Mbps以上)の双方向デジタル伝送が構成できます。特にチャネル間スキューが2ns(最大)と少ないため、同期転送に最適です。

特長

- 5.0V 単一電源
- IEEE1394 信号形態
- DSSとDVHSのインタフェース・リンクに最適
- > 100Mbps (50Mhz)の転送レート
- 差動出力信号 ± 210mV
- 差動入力信号 ± 100mV
- 低消費電力設計
- 差動スキュー - ドライバ 2ns (最大)
レシーバ 3ns (最大)
- 伝搬遅延時間 5.5ns (最大)
- ドライバ定電流出力

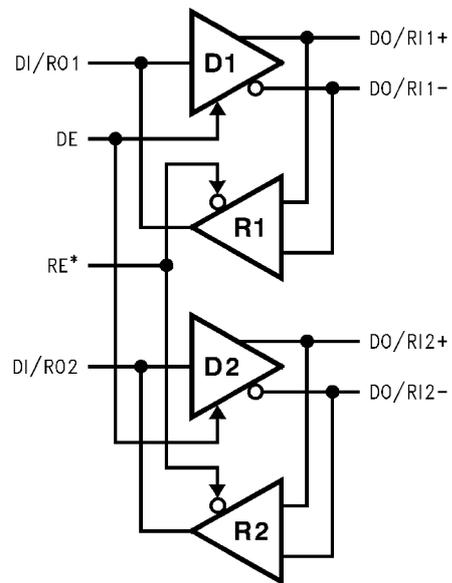
ピン配置図



Order Number DS36C200M
See NS Package Number M14A

Note: * denotes active LOW pin

機能図



DS36C200 2回路入り高速差動入出力ライン・トランシーバ

絶対最大定格 (Note 1)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照下さい。

電源電圧 (V_{CC})	- 0.3V ~ + 6V
イネーブル入力電圧 (DE、RE*)	- 0.3V ~ ($V_{CC} + 0.3V$)
ドライバ最大入力電圧 (DI)	- 0.3V ~ ($V_{CC} + 0.3V$)
ドライバ最大出力耐圧 (DO)	- 0.3V ~ ($V_{CC} + 0.3V$)
レシーバ最大入力電圧 (RI)	- 0.3V ~ ($V_{CC} + 0.3V$)
レシーバ最大出力耐圧 (RO)	- 0.3V ~ ($V_{CC} + 0.3V$)
最大パッケージ許容損失 (PD)(周囲温度 25 °C において)	
SOIC “ M ” パッケージ	1255mW
25 °C 以上の周囲温度で使用される場合は、 M パッケージを減じてください。	10.04mW/
保存温度範囲 (TSTG)	- 65 ~ + 150

許容リード温度 (ハンダ付け、4 秒)	+ 260
ESD 耐圧 (Note 4)	
HBM、1.5k 、100pF	3500V
EIAJ、0 、200pF	300V

推奨動作条件

	最小値	代表値	最大値	単位
電源電圧 (V_{CC})	+ 4.5	+ 5.0	+ 5.5	V
レシーバ入力電圧	0		2.4	V
動作周囲温度 (T_A)	0	25	70	

電気的特性

特記のない限り、推奨動作条件に記載の電源電圧及び動作周囲温度に対して適用。(Note 2、3、7)

Symbol	Parameter	Conditions	Pin	Min	Typ	Max	Units
DIFFERENTIAL DRIVER CHARACTERISTICS (RE* = V_{CC})							
V_{OD}	Output Differential Voltage	$R_L = 55 \Omega$, (FIGURE 1)	DO + , DO -	172	210	285	mV
V_{OD}	V_{OD} Magnitude Change			0	4	35	mV
V_{OH}	Output High Voltage				1.36		V
V_{OL}	Output Low Voltage				1.15		V
V_{OS}	Offset Voltage			1.0	1.25	1.6	V
V_{OS}	Offset Magnitude Change			0	5	25	mV
I_{OZD}	TRI-STATE Leakage	$V_{OUT} = V_{CC}$ or GND		- 10	± 1	+ 10	μA
I_{OXD}	Power-Off Leakage	$V_{OUT} = 5.5V$ or GND, $V_{CC} = 0V$		- 10	± 1	+ 10	μA
I_{OSD}	Output Short Circuit Current	$V_{OUT} = 0V$			- 4	- 9	mA
DIFFERENTIAL RECEIVER CHARACTERISTICS (DE = GND)							
V_{TH}	Input Threshold High	$V_{CM} = 0V$ to 2.3V	RI + , RI -			+ 100	mV
V_{TL}	Input Threshold Low			- 100			mV
I_{IN}	Input Current	$V_{IN} = + 2.4V$ or 0V		- 10	± 1	+ 10	μA
V_{OH}	Output High Voltage	$I_{OH} = - 400 \mu A$	RO	3.8	4.9		V
		Inputs Open		3.8	4.9		V
		Inputs Terminated, $R_t = 55 \Omega$		3.8	4.9		V
		Inputs Shorted, $V_{ID} = 0V$			4.9		V
V_{OL}	Output Low Voltage	$I_{OL} = 2.0 mA$, $V_{ID} = - 200 mV$			0.1	0.4	V
I_{OSR}	Output Short Circuit Current	$V_{OUT} = 0V$		- 15	- 60	- 100	mA
DEVICE CHARACTERISTICS							
V_{IH}	Input High Voltage		DI, DE RE*	2.0		V_{CC}	V
V_{IL}	Input Low Voltage			GND		0.8	V
I_{IH}	Input High Current	$V_{IN} = V_{CC}$ or 2.4V			± 1	± 10	μA
I_{IL}	Input Low Current	$V_{IN} = GND$ or 0.4V			± 1	± 10	μA
V_{CL}	Input Clamp Voltage	$I_{CL} = - 18 mA$		- 1.5	- 0.8		V
I_{CCD}	Power Supply Current	No Load, DE = RE* = V_{CC}	V_{CC}		3	7	mA
		$R_L = 55 \Omega$, DE = RE* = V_{CC}			11	17	mA
I_{CCR}		DE = RE* = 0V			6	10	mA

Note 1: 「絶対最大定格」とはこの値を超えるとデバイスの安全を保障できない値です。デバイスをこの規格値で動作する事を意味しているわけではありません。
「電気的特性」の表にデバイスの実際の動作条件が示されています。

Note 2: デバイスのピンに流れ込む電流はすべて正、デバイスのピンから流れ出す電流は負と示されています。 V_{OD} と V_{ID} を除く全ての電圧はすべてグラウンドを基準としています。

Note 3: すべての標準値は、 $V_{CC} = + 5.0V$ 、 $T_A = + 25$ の値です。

電気的特性 (つづき)

Note 4: ESD 耐圧: HBM (1.5k、100pF) 3.5kV
EIAJ (0、200pF) 300V

Note 5: C_L はプローブ容量と治具容量を含んでいます。

Note 6: 特記のない限り、パルスゼネレータの波形は、 $f = 1\text{MHz}$ 、 $Z_0 = 50$ 、 $t_r = 1\text{ns}$ 、 $t_f = 1\text{ns}$ (0% ~ 100%)

Note 7: DS36C200 は定電流モードのデバイスで、データシートには指定された負荷をドライバの出力に装着したときの値が示されています。

スイッチング特性

特記のない限り、推奨動作条件に記載の電源電圧及び動作周囲温度に対して適用。(Note 5、6)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
DIFFERENTIAL DRIVER CHARACTERISTICS						
t_{PHLD}	Differential Propagation Delay High to Low	$R_L = 55$, $C_L = 10\text{ pF}$ (Figure 2 and Figure 3)	1.0	2.5	5.5	ns
t_{PLHD}	Differential Propagation Delay Low to High		1.0	2.6	5.5	ns
t_{SKD}	Differential Skew $ t_{PHLD} - t_{PLHD} $		0	0.1	2	ns
t_{TLH}	Transition Time Low to High		0	0.5	2	ns
t_{THL}	Transition Time High to Low		0	0.5	2	ns
t_{PHZ}	Disable Time High to Z	$R_L = 55$ (Figure 4 and Figure 5)	0.3	5	20	ns
t_{PLZ}	Disable Time Low to Z		0.3	5	20	ns
t_{PZH}	Enable Time Z to High		0.3	10	30	ns
t_{PZL}	Enable Time Z to Low		0.3	10	30	ns
DIFFERENTIAL RECEIVER CHARACTERISTICS						
t_{PHLD}	Differential Propagation Delay High to Low	$C_L = 10\text{ pF}$, $V_{ID} = 200\text{ mV}$ (Figure 6 and Figure 7)	1.5	5	9	ns
t_{PLHD}	Differential Propagation Delay Low to High		1.5	4.6	9	ns
t_{SKD}	Differential Skew $ t_{PHLD} - t_{PLHD} $		0	0.4	3	ns
t_r	Rise Time		0	1.5	5	ns
t_f	Fall Time		0	1.5	5	ns
t_{PHZ}	Disable Time High to Z	$C_L = 10\text{ pF}$ (Figure 8 and Figure 9)	1	5	20	ns
t_{PLZ}	Disable Time Low to Z		1	5	20	ns
t_{PZH}	Enable Time Z to High		0.3	10	30	ns
t_{PZL}	Enable Time Z to Low		0.3	10	30	ns

Parameter Measurement Information

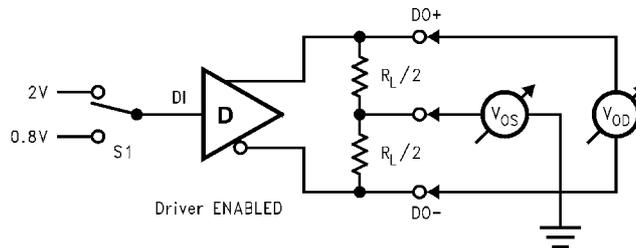


FIGURE 1. Differential Driver DC Test Circuit

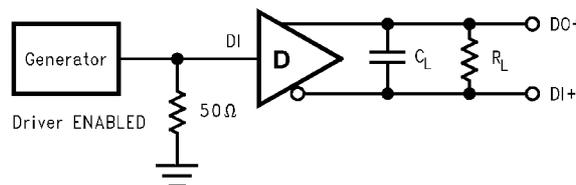


FIGURE 2. Differential Driver Propagation Delay and Transition Time Test Circuit

Parameter Measurement Information (つづき)

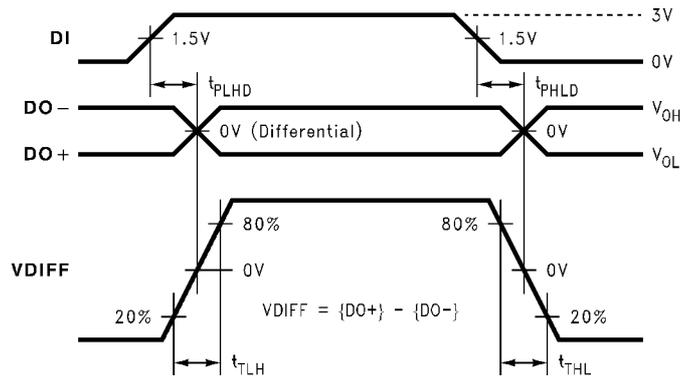


FIGURE 3. Differential Driver Propagation Delay and Transition Time Waveforms

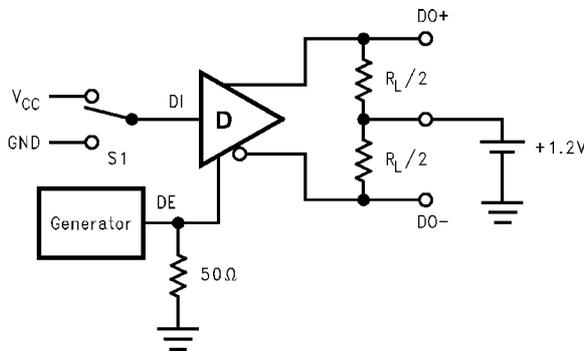


FIGURE 4. Driver TRI-STATE Delay Test Circuit

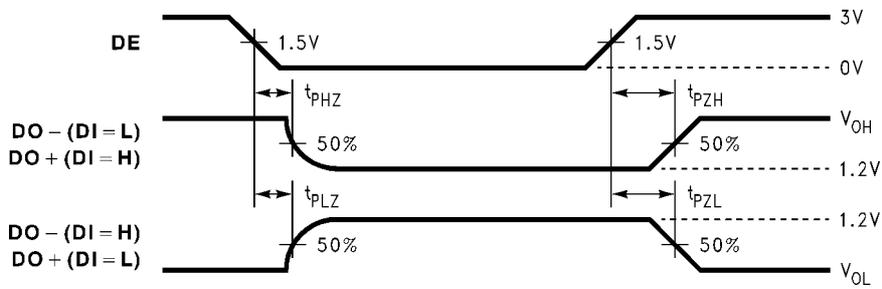


FIGURE 5. Driver TRI-STATE Delay Waveforms

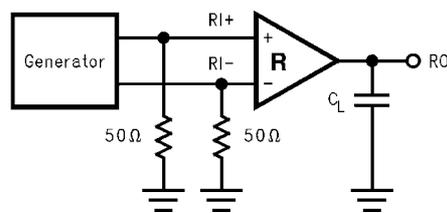


FIGURE 6. Receiver Propagation Delay and Transition Time Test Circuit

Parameter Measurement Information (つづき)

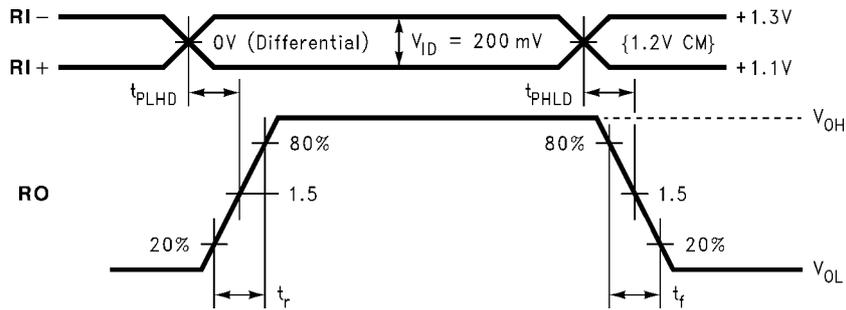


FIGURE 7. Receiver Propagation Delay and Transition Time Waveforms

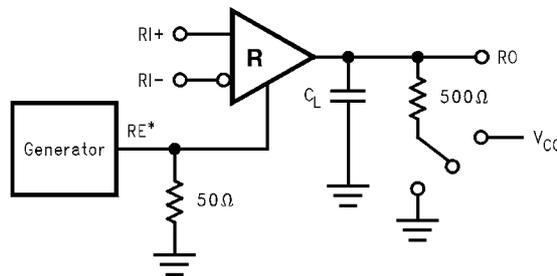


FIGURE 8. Receiver TRI-STATE Delay Test Circuit

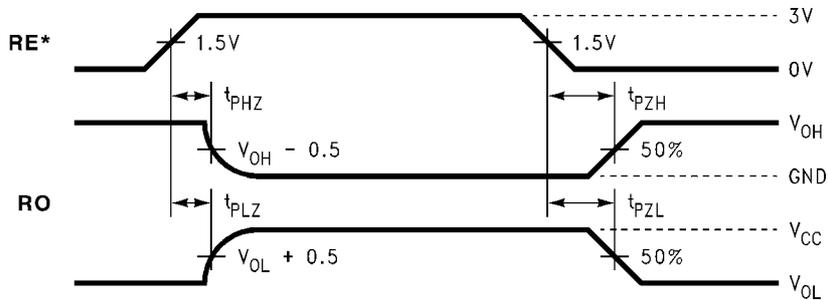


FIGURE 9. Receiver TRI-STATE Delay Waveforms

アプリケーション情報

真理値表

DS36C200 は DE と RE* の二つのイネーブル・ピンを備えていますが、ドライバとレシーバは同時にイネーブルすべきではありません。ドライバ入力とレシーバ出力の信号が衝突します。PC ボード上で DE と RE* を接続すれば一つの信号ビットで送受信の切り替えができます。信号ビットが “L” の時レシーブ状態です。I/O ピンの DI/RO、DO/RI +、DO/RI - の機能状態は下記の三つのテーブルのなかで確認してください。たとえば送信状態においての DO/RI + は DO + を確認します。同様に DE/RE* について LOW は DE ピンと RE ピンの両方に一致します。同様にロジック H の DE/RE* ビットについて、ロジック H の DE ピンと RE* ピンに一致します。

Receive Mode

Input(s)		Input/Output	
DE	RE*	[RI +] - [RI -]	RO
L	L	> + 100 mV	H
L	L	< - 100 mV	L
L	L	100 mV > & > - 100 mV	X
L	H	X	Z

アプリケーション情報 (つづき)

Transmit Mode

Input(s)		Input/Output		
DE	RE*	DI	DO +	DO -
H	H	L	L	H
H	H	H	H	L
H	H	2 > & > 0.8	X	X

Input(s)		Input/Output		
DE	RE*	DI	DO +	DO -
L	H	X	Z	Z

H = ロジック High レベル
L = ロジック Low レベル
X = 不確定状態
Z = ハイ・インピーダンス状態

TABLE 1. Device Pin Descriptions

端子番号	端子名 (モード端子のみ)	モード	説明
3	DE	送信	ドライバ・イネーブル: Low のとき、ドライバはディスエーブルになります。High のとき、ドライバはイネーブルとなります。
1、7	DI		TTL/CMOSドライバ入力ピン
10、13	DO +		非反転ドライバ出力ピン
11、12	DO -		反転ドライバ出力ピン
4	RE*	受信	レシーバ・イネーブル: Low のとき、レシーバはイネーブルになります。High のとき、レシーバはディスエーブルとなります。
1、7	RO		レシーバ出力ピン
10、13	RI +		正のレシーバ入力ピン
11、12	RI -		負のレシーバ入力ピン
5	GND	送受信	グラウンド・ピン
2	V _{CC}		正の電源ピン、+ 5V ± 10%
6、8、9、14	NC		未接続

IEEE 1394

DS36C200 のドライバ、レシーバは IEEE1394 の物理層信号レベルです。出力は定電流出力形態で、55 の負荷に対して 172mV から 285mV の電圧を発生します。DS26C200 は IEEE1394 の物理層規格で要求されているコントローラではありません。このため、このデバイスはクロック、アービトレーション、エンコーダ / デコーダなどを備えていません。DS36C200 は IEEE1394 の信号レベルを高速で送受信するトランシーバです。簡易的な PN1394 リンクだけの伝送は、バス・アービトレーション、及び他の機能は必要でなく、専用のコントローラと DS36C200 で低コストの高速伝送リンクが構成できます (Figure 10 (A))。フルスペックの IEEE1394 規格の構成は Figure 10 (B) のようになります。

DS36C200 ドライバは電流出力ドライバであり、それぞれのドライバに 2 つの 110 の終端抵抗を平行に接続して使用します。終端抵抗は、伝送経路のインピーダンスに適合していなければなりません。また、ドライバは電流出力であるため、終端抵抗が必要となります。両方の抵抗は二重通信の動作のために必要であり、バスの反対側の末端の DO/RI + と DO/RI - 端子に可能な限り近くに実装されなければなりません。しかし、アプリケーションが単信方式のみの場合は、一つの終端抵抗のみ必要です。さらに、データシートに掲載されている電圧レベルは、異なる負荷では変化するので注意する必要があります。また、AC 終端や終端抵抗無しでの使用は、このデバイスでは行われません。マルチプル・ノード構成での使用は、伝送ラインの影響を考慮する限りは可能です。伝送ラインの不連続はミッドバス・スタブ、コネクタそしてデバイスにより発生し、信号の品質に影響を与えます。

差動ライン・ドライバは、平衡電流出力ドライバとして設計されています。電流出力ドライバは、一般的には高い出力インピーダンスを持ち、一定の電流を負荷の範囲で出力します (その反対に、

電圧出力ドライバは、一定の電圧を負荷の範囲で供給します)。電流は負荷を通して切り替わることにより、ある方向ではそれに対応する論理状態を作り、その反対の方向では、もう一方の論理状態を作ります。標準的な出力電流は 3.8mA にすぎず、最少で 3.1mA、最大で 5.2mA です。電流出力ドライバは、信号を終端し、Figure 11 に示されるようにループを完結するために使用される、抵抗性の終端が必要です。この 3.8mA のループカレントは、55 の終端抵抗を通して、レシーバがラインの損失を無視できる 210mV の差動電圧を、最低 110mV の差動ノイズ・マージンと一緒に作ります (ドライブされる電圧 - レシーバ・スレッショルド (210mV - 100mV = 110mV))。信号の中心は、Figure 7 に示されているように、グラウンドを基準として + 1.2V (ドライバ・オフセット、V_{OS}) 周辺にあります。

電流出力ドライバは、RS-422 ドライバのような電圧出力ドライバを越える実質的な利点を提供します。静止消費電流はスイッチング周波数に比例して一定です。それに対して RS-422 電圧出力ドライバでは、多くの場合 20 から 50MHz の間で指数関数的に増加します。これは内部ゲートがスイッチする時にオーバーラップした電流が流れることによります。一方、電流出力ドライバでは、実質的なオーバーラップした電流なしに、出力間の一定の電流をスイッチします。このことは、一部の ECL や PECL のデバイスに類似しています、しかし ECL や PECL を用いた設計のような、大きな静止消費電力は必要ありません。LVDS の場合は、類似した PECL デバイスより 80% 以下の少ない消費電流しか必要としません。このドライバの AC 特性の仕様は、現在存在する RS-422 ドライバに対して 10 倍程度改善されています。

アプリケーション情報 (つづき)

フェイルセーフ動作

LVDSレシーバは小さい差動入力電圧 (20mV) を CMOS ロジックに変換する高ゲイン、ハイ・スピードのアンプです。このように高ゲイン、低い差動入力のため有効信号からノイズなどの発生については注意を払います。

DS36C200 はフェイルセーフ機能を備えています。次に述べるいずれかの状態にいたるとレシーバの出力が論理 "High" に固定します。

1. 入力端子が開放の場合

もし使用しない場合は差動入力端子を開放にしておきます。電源やグラウンドに接続しないでください。各入力には内部回路において抵抗によりバイアスされていて出力を "High" に固定するように設計されています。

2. 差動入力端子が終端された状態

ドライバがディスエーブル、または電源 OFF 時におけるトリス状態のとき、あるいはコネクタが外れたとき、100 Ω の終端抵抗が接続された状態でもレシーバの出力を "High" に固定します。送信側と受信側を接続しているコネクタが、送信側で外れて受信側にぶら下がっている場合、ケーブルがフローティング・アンテナになりノイズ等を拾うことがあります。レシーバにこの浮いた状態のコネクタが接続されていて、10mV 以上の差

動ノイズをコネクタが拾うとレシーバが感知する場合がありますが、平衡接続された使用では同相ノイズや差動以外のノイズに関してはレシーバで除去できるため誤動作はしません。

3. 差動入力端子が短絡した状態

入力に接続されたツイステッド・ペア線が何らかの原因で短絡した場合、フェイルセーフ回路が動作し、レシーバ出力を論理 "High" に固定します。この短絡時のフェイルセーフは外部から同相電圧が印加されていない状態で働きます。

10mV を超える差動ノイズが存在すると、レシーバは誤ったスイッチングをしてしまうか、もしくは発振に至ることがあります。実際のアプリケーションでこのような問題が起こる場合は、ノイズ・マージンを確保するために外付けのフェイルセーフ・バイアス用抵抗を設置してください。外部ノイズが強い場合、レシーバの差動入力端子にプルアップ抵抗 (+ 側) プルダウン抵抗 (- 側) を接続し、外部からバイアスをかけます。ドライバの駆動能力によりますが、抵抗値はそれぞれ 5k Ω ~ 15k Ω の間で設定します。各入力のオフセット電圧 (同相電圧) を約 1.2V (1.75V 以内) になるように抵抗を調整すると、内部回路と同等になります。

フェイルセーフ・バイアスに関する追加情報は、「アプリケーション・ノート AN-1194」を参照してください。

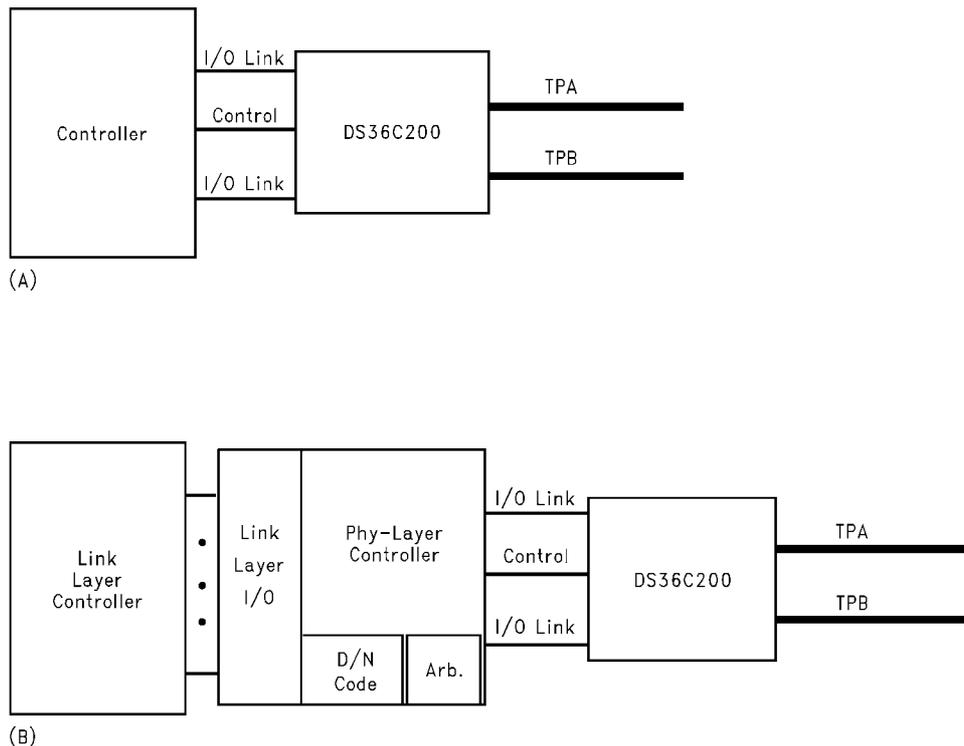


FIGURE 10. (A) Dedicated IEEE 1394 Link
(B) Full IEEE 1394 Compliant Link

アプリケーション情報 (つづき)

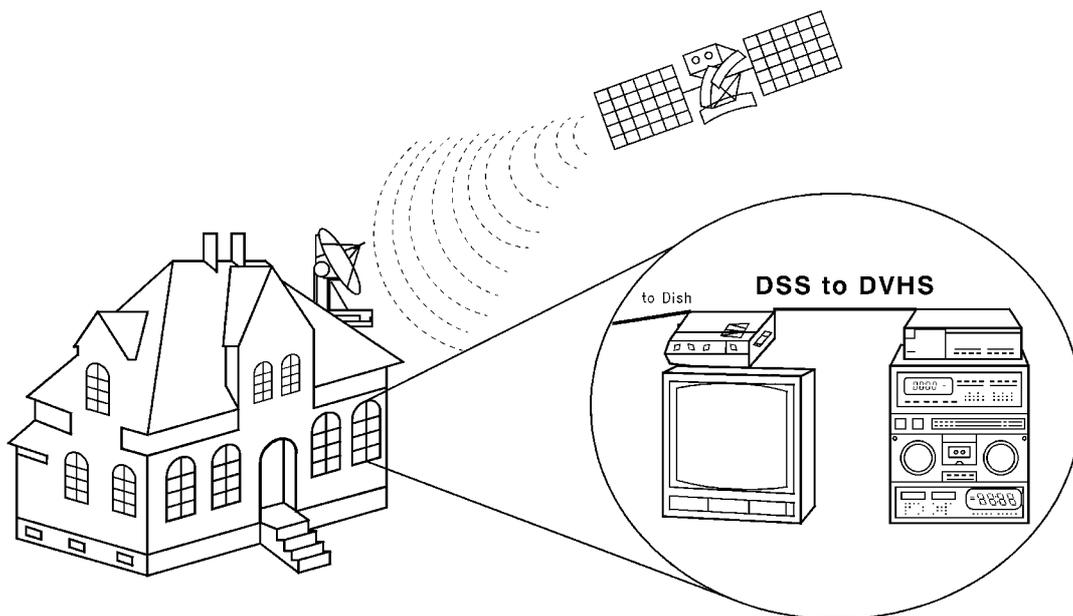


FIGURE 11. Typical in Home Application

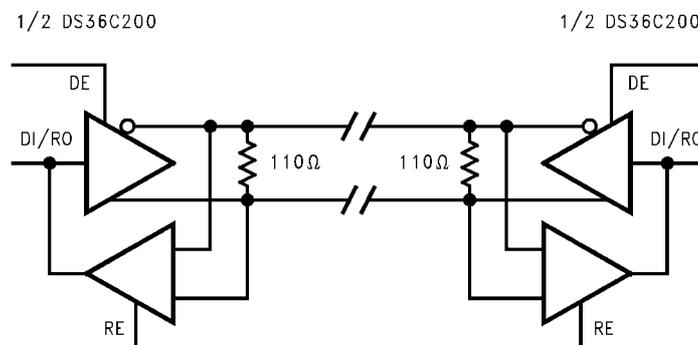
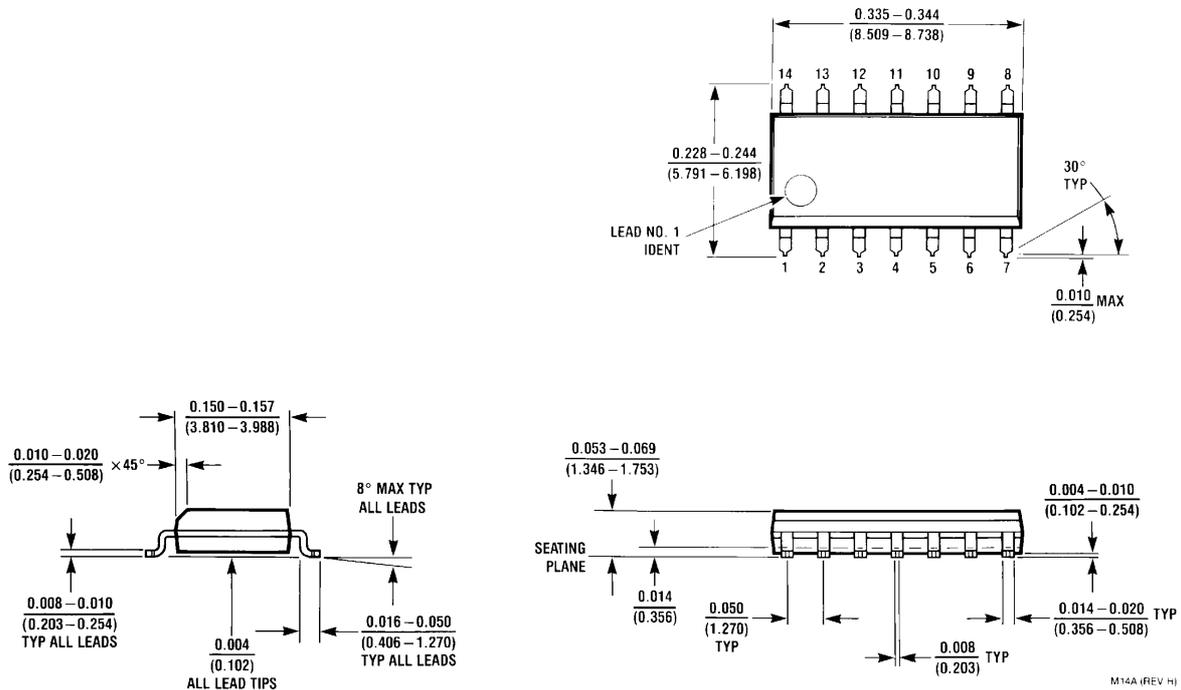


FIGURE 12. Typical Interface Connection (Note 7)

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



14-Lead (0.150 Wide) Molded Small Outline Package, JEDEC
Order Number DS36C200M
NS Package Number M14A

生命維持装置への使用について

弊社の製品はナショナル セミコンダクター社の書面による許可なくしては、生命維持用の装置またはシステム内の重要な部品として使用することはできません。

1. 生命維持用の装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用方法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。
2. 重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社

本社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL.(03)5639-7300

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

<http://www.national.com/JPN/>

その他のお問い合わせはフリーダイヤルをご利用下さい。

 0120-666-116

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは是認するということを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2011, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光が当たる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
 - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
 4. 機械的衝撃
 - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
 5. 熱衝撃
 - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
 6. 汚染
 - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
 - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上