

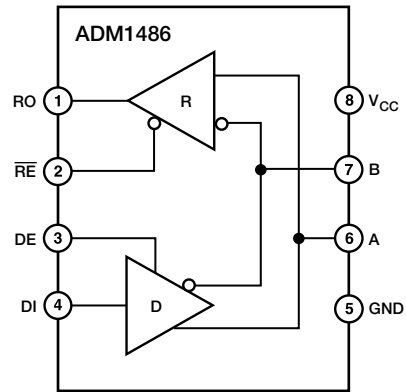
### 特長

- EIA RS-485規格とEIA RS-422規格に適合
- 30Mbpsのデータ速度
- プロフィバス・アプリケーションに最適
- 54Ωの終端を備えた2.1Vの最小差動出力
- 0.8mA  $I_{CC}$ の低消費電力
- サーマル・シャットダウンと短絡保護
- 0.5nsのスキュー・ドライバとレシーバ
- ドライバ伝搬遅延：11ns
- レシーバ伝搬遅延：12ns
- ドライバがディスエーブルまたはパワーオフ状態でハイ・インピーダンス出力
- SN65ALS1176からの優れたアップグレード性
- 標準8ピンSOICパッケージ採用

### アプリケーション

産業フィールド機器

機能ブロック図



### 概要

ADM1486は、マルチポイント・バス伝送線上的の高速双方向データ通信に適した差動ライン・トランシーバです。ADM1486は、平衡データ伝送用に設計され、EIA規格RS-485とRS-422に準拠し、プロフィバス・アプリケーション用として推奨する製品です。差動ライン・ドライバと差動ライン・レシーバを内蔵し、ドライバとレシーバをそれぞれ独立してイネーブルできます。ディスエーブルまたはパワーオフ状態でのドライバ出力は、ハイ・インピーダンスです。

ADM1486は、5V単電源で動作します。バス競合や出力短絡に起因する過度の消費電力を、短絡保護回路とサーマル回路で防止します。短絡保護回路により、障害状態での最大出力電流を±200mAに制限します。チップ温度が150℃を超えると、サーマル・シャットダウン回路が感知し、この条件のもとでドライバ出力をハイ・インピーダンス状態にします。

1本のバス上に最大50個のトランシーバを同時に接続できますが、イネーブルにするドライバは1つだけです。したがって、残りのディスエーブルにされたドライバがバスをロードしないことが大切です。このため、ADM1486ドライバは、ディスエーブル状態および電源切断されたときの高出力インピーダンスを特長としています。

これによって、トランシーバが使用されていないときの負荷に対する影響は最小限に抑えられます。-7~+12Vまでのコモン・モード電圧範囲の全体にわたって、ハイ・インピーダンスのドライバ出力が維持されます。

レシーバに入力が接続されていない（フローティング）場合には、内蔵のフェイル・セーフ機能によって、ロジック・ハイの出力状態となります。

ADM1486は、低消費電力CMOSと高速スイッチング・バイポーラ技術を組み合わせた高度な混合技術プロセスであるBiCMOS技術で製造しています。すべての入力と出力には、ESDに対する保護が含まれています。すべてのドライバ出力は、高いソースおよびシンク電流機能を備えています。ラッチアップに対する保護にはエピタキシャル層が使用されます。

ADM1486は、きわめて高速で正確に整合されたスイッチング時間、イネーブル時間、ディスエーブル時間を特長とします。最小のドライバ伝搬遅延によって最高30Mbpsまでのデータ速度で伝送を実現し、低スキューによってEMI干渉を最小限に抑えます。

ADM1486は、一般用および工業用温度範囲で規定され、8ピンのSOICパッケージが採用されています。

# ADM1486 — 仕様 (V<sub>CC</sub>=5V±5% 特に指定のない限り、すべての仕様はT<sub>MIN</sub>~T<sub>MAX</sub>)

パラメータ	最小	標準	最大	単位	テスト条件/コメント
ドライバ 差動出力電圧、V <sub>OD</sub>	2.1		5.0	V	R=無限大、図1
V <sub>OD3</sub>	2.1		5.0	V	V <sub>CC</sub> =5V、R=50Ω (RS-422)、 図1
コンプリメンタリ出力状態でのΔ V <sub>OD</sub>	2.1		5.0	V	R=27Ω (RS-485)、図1
コモン・モード出力電圧、V <sub>OC</sub>	2.1		5.0	V	V <sub>TST</sub> =-7~+12V、図2
コンプリメンタリ出力状態でのΔ V <sub>OC</sub>			0.2	V	R=27Ωまたは50Ω、図1
出力短絡電流 (V <sub>OUT</sub> =ハイレベル)	60		200	mA	R=27Ωまたは50Ω
出力短絡電流 (V <sub>OUT</sub> =ローレベル)	60		200	mA	-7V ≤ V <sub>O</sub> ≤ +12V
CMOS入力ロジック・スレッショルド・ローレベル、V <sub>INL</sub>			0.8	V	-7V ≤ V <sub>O</sub> ≤ +12V
CMOS入力ロジック・スレッショルド・ハイレベル、V <sub>INH</sub>	2.0			V	
ロジック入力電流 (DE、DI)			±1.0	μA	
レシーバ 差動入力スレッショルド電圧、V <sub>TH</sub>	-0.2		+0.2	V	-7V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ +12V
入力電圧ヒステリシス、ΔV <sub>TH</sub>		70		mV	V <sub>CM</sub> =0V
入力抵抗	20	30		kΩ	-7V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ +12V
入力電流 (A、B)			0.6	mA	V <sub>IN</sub> =+12V
			-0.35	mA	V <sub>IN</sub> =-7V
ロジック・イネーブル入力電流 ( $\overline{RE}$ )			±1	μA	
CMOS出力電圧ローレベル、V <sub>OL</sub>			0.4	V	I <sub>OUT</sub> =+4.0mA
CMOS出力電圧ハイレベル、V <sub>OH</sub>	4.0			V	I <sub>OUT</sub> =-4.0mA
短絡出力電流	7		85	mA	V <sub>OUT</sub> =GNDまたはV <sub>CC</sub>
3ステート出力リーク電流			±1.0	μA	0.4V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 2.4V
電源電流 I <sub>CC</sub> (出力イネーブル)		1.2	2	mA	出力無負荷、 デジタル入力=GNDまたはV <sub>CC</sub>
I <sub>CC</sub> (出力ディスエーブル)		0.8	1.5	mA	出力無負荷、 デジタル入力=GNDまたはV <sub>CC</sub>

仕様は予告なく変更されることがあります。

## タイミング仕様 (V<sub>CC</sub>=5V±5% 特に指定のない限り、すべての仕様はT<sub>MIN</sub>~T<sub>MAX</sub>)

パラメータ	最小	標準	最大	単位	テスト条件/コメント
ドライバ 入力~出力間の伝搬遅延 t <sub>PLH</sub> 、t <sub>PHL</sub>	4	11	17	ns	R <sub>L</sub> Diff=54Ω、C <sub>L1</sub> =C <sub>L2</sub> =100pF、 図3
		11	13	ns	R <sub>L</sub> Diff=54Ω、C <sub>L1</sub> =C <sub>L2</sub> =100pF (T <sub>A</sub> =25℃のとき)
ドライバO/P~ $\overline{O/P}$ 間の t <sub>skew</sub>		0.5	2	ns	R <sub>L</sub> Diff=54Ω、C <sub>L1</sub> =C <sub>L2</sub> =100pF、 図3*
ドライバ立ち上がり/立ち下がり時間 t <sub>r</sub> 、t <sub>f</sub>		8	15	ns	R <sub>L</sub> Diff=54Ω、C <sub>L1</sub> =C <sub>L2</sub> =100pF、 図3
ドライバ・イネーブル~出力有効まで t <sub>ZH</sub> 、t <sub>ZL</sub>		9	15	ns	R <sub>L</sub> =110Ω、C <sub>L</sub> =50pF、図4
ドライバ・ディスエーブル・タイミング t <sub>HZ</sub> 、t <sub>LZ</sub>		9	15	ns	R <sub>L</sub> =110Ω、C <sub>L</sub> =50pF、図4
整合イネーブル・スイッチング  t <sub>AZH</sub> -t <sub>BZL</sub>  、 t <sub>BZH</sub> -t <sub>AZL</sub>		1	3	ns	R <sub>L</sub> =110Ω、C <sub>L</sub> =50pF、図4
整合ディスエーブル・スイッチング  t <sub>AHZ</sub> -t <sub>BLZ</sub>  、 t <sub>BHZ</sub> -t <sub>ALZ</sub>		2	5	ns	R <sub>L</sub> =110Ω、C <sub>L</sub> =50pF、図4
レシーバ 入力~出力間の伝搬遅延 t <sub>PLH</sub> 、t <sub>PHL</sub>	6	12	20	ns	C <sub>L</sub> =15pF、図5
スキュー  t <sub>PLH</sub> -t <sub>PHL</sub>		0.4	2	ns	C <sub>L</sub> =15pF*、図5
レシーバ・イネーブル t <sub>ZH</sub> 、t <sub>ZL</sub>		7	13	ns	C <sub>L</sub> =15pF、R <sub>L</sub> =1kΩ、図6
レシーバ・ディスエーブル t <sub>HZ</sub> 、t <sub>LZ</sub>		7	13	ns	C <sub>L</sub> =15pF、R <sub>L</sub> =1kΩ、図6

\*特性試験によって保証。

仕様は予告なく変更されることがあります。

**絶対最大定格\***(特に指定のない限り、 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ )

$V_{CC}$ .....	.7V
入力	
ドライバ入力 (DI) .....	$-0.3 \sim V_{CC} + 0.3\text{V}$
制御入力 (DE、 $\overline{\text{RE}}$ ) .....	$-0.3 \sim V_{CC} + 0.3\text{V}$
レシーバ入力 (A、B) .....	$-9 \sim +14\text{V}$
出力	
ドライバ出力 .....	$-9 \sim +14\text{V}$
レシーバ出力 .....	$-0.5 \sim V_{CC} + 0.5\text{V}$
消費電力8ピンSOIC .....	.450mW
$\theta_{JA}$ 、熱抵抗 .....	.170 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$

## 動作温度範囲

工業用 (Aバージョン) .....	$-40 \sim +85^{\circ}\text{C}$
保管温度範囲 .....	$-65 \sim +150^{\circ}\text{C}$
ピン温度 (ハンダ付け、10秒) .....	300 $^{\circ}\text{C}$
気相 (60秒) .....	215 $^{\circ}\text{C}$
赤外線 (15秒) .....	220 $^{\circ}\text{C}$

\*上記の絶対最大定格リストを超えるストレスを加えると、デバイスに永久的な損傷を与えることがあります。この定格はストレス定格のみを規定するものであり、これらの規定値あるいはこの仕様書の動作セクションに記載した規定値を超える条件で、デバイスが機能的に動作することを意味するものではありません。長期間にわたって絶対最大定格条件で放置すると、デバイスの信頼性に影響を与えるおそれがあります。

## オーダー・ガイド

モデル	温度範囲	パッケージ	パッケージ・オプション
ADM1486AR	$-40 \sim +85^{\circ}\text{C}$	8ピン・ナロー・ボディ (SOIC)	RN-8

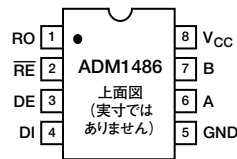
**注意**

ESD (静電放電) の影響を受けやすいデバイスです。人体や試験機器には4,000Vもの高圧の静電放電が容易に蓄積され、検知されないまま放電されます。ADM1486は当社独自のESD保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、回復不能の損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能低下を防止するため、ESDに対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。



# ADM1486

## ピン配置



## ピン機能の説明

ピン	記号	機能
1	RO	レシーバ出力 イネーブルのとき、 $A > B$ で差が200mV以上ならばRO=ハイレベル、 $A < B$ で差が200mV以上ならばRO=ローレベル。
2	$\overline{RE}$	レシーバ出力イネーブル ローレベルでレシーバ出力ROをイネーブルにし、ハイレベルでハイ・インピーダンス状態にします。
3	DE	ドライバ出力イネーブル ハイレベルでドライバ差動出力AとBをイネーブルにし、ローレベルでハイ・インピーダンス状態にします。
4	DI	ドライバ入力 ドライバがイネーブルになると、DIのロジック・ローでAがローレベル、Bがハイレベルになり、DIのロジック・ハイでAがハイレベル、Bがローレベルになります。
5	GND	グラウンド接続、0V。
6	A	非反転レシーバ入力A／ドライバ出力A。
7	B	反転レシーバ入力B／ドライバ出力B。
8	V <sub>CC</sub>	電源 5V±5%

表I. 送信

入力		出力	
DE	DI	B	A
1	1	0	1
1	0	1	0
0	X	Z	Z

表II. 受信

$\overline{RE}$	入力A-B	出力RO
0	$\geq +0.2V$	1
0	$\leq -0.2V$	0
0	入力オープン	1
1	X	Z

## テスト回路

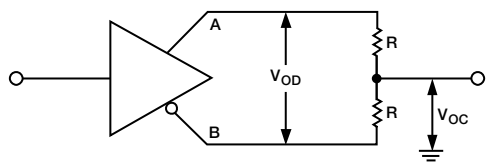


図1. ドライバの電圧測定

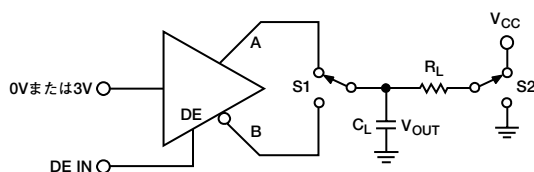


図4. ドライバのイネーブル/ディスエーブル

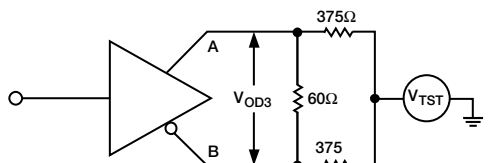


図2. ドライバの電圧測定

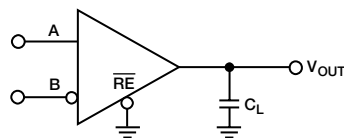


図5. レシーバの伝搬遅延

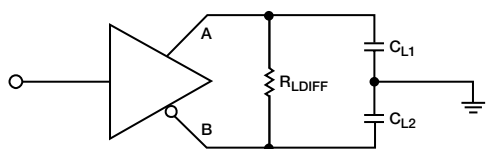


図3. ドライバの伝搬遅延

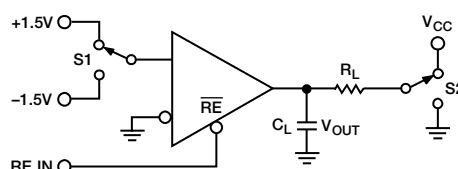


図6. レシーバのイネーブル/ディスエーブル

## スイッチング特性

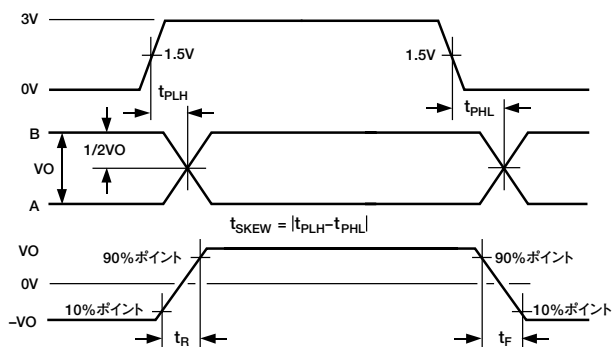


図7. ドライバの伝搬遅延、  
立ち上がり/立ち下がりタイミング

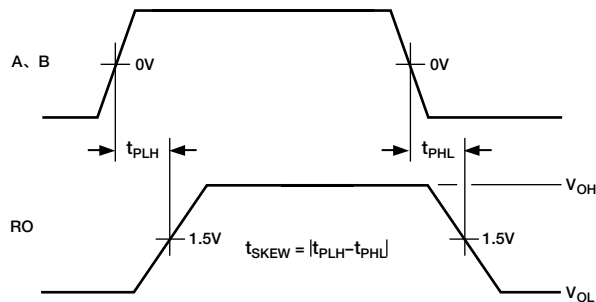


図9. レシーバの伝搬遅延

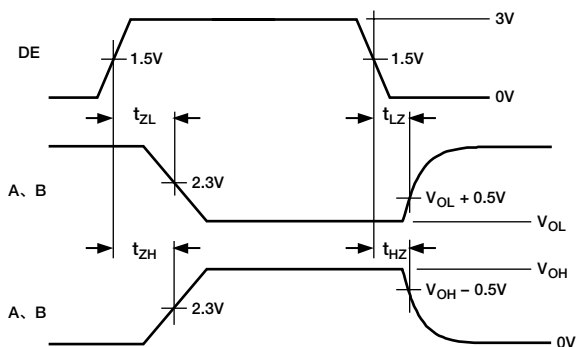


図8. ドライバのイネーブル/ディスエーブル・タイミング

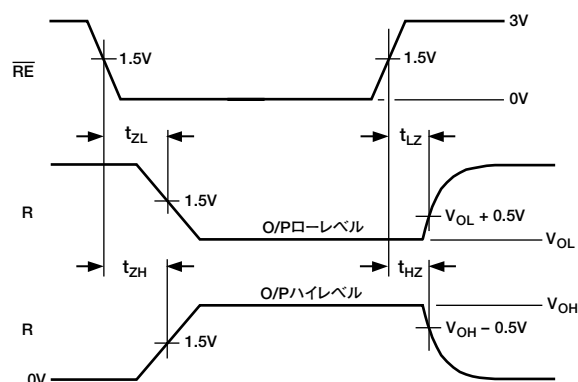


図10. レシーバのイネーブル/ディスエーブル・タイミング

# ADM1486 — 一般的な性能特性

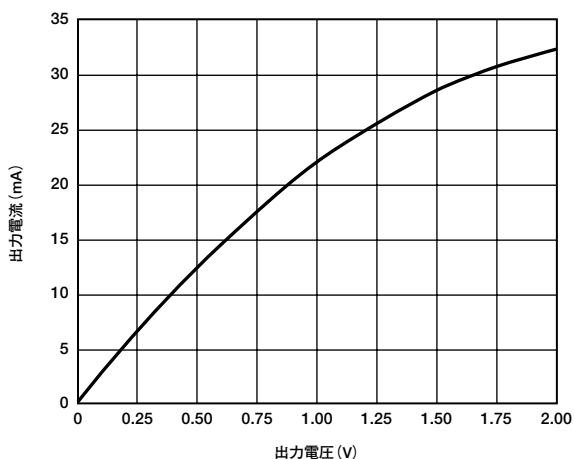


図11. レシーバ出力ローレベル電圧と出力電流

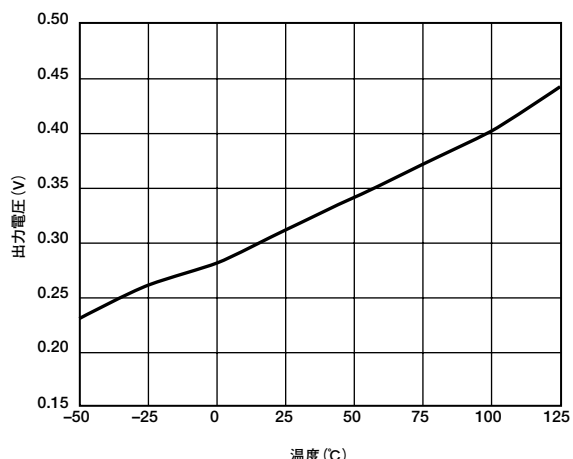


図14. I=8mA時のレシーバ出力ローレベル電圧の温度特性

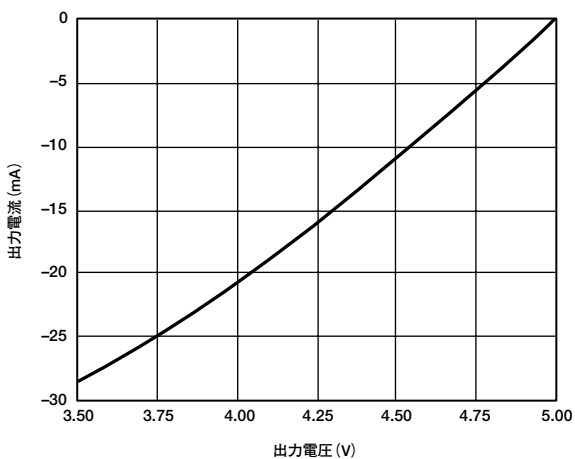


図12. レシーバ出力ハイレベル電圧と出力電流

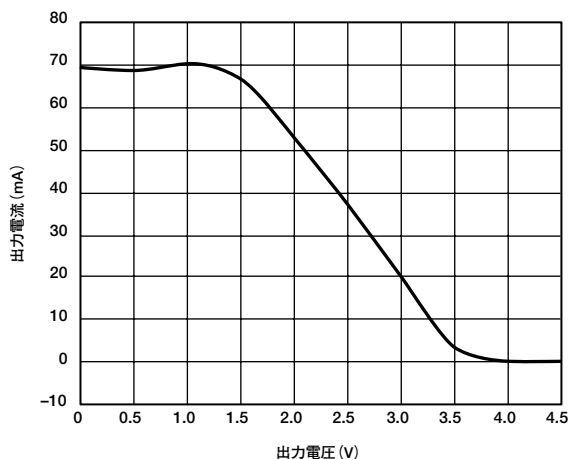


図15. ドライバ差動出力電圧と出力電流

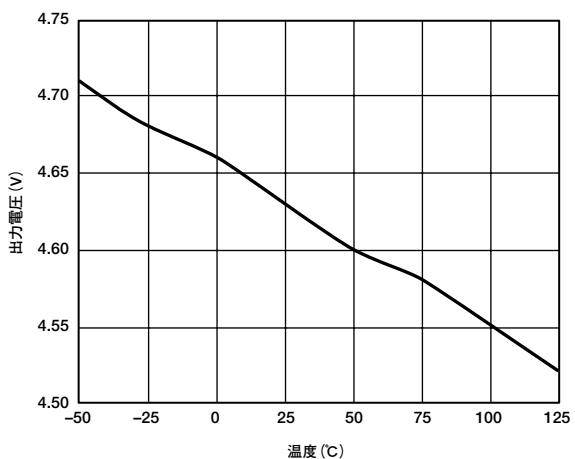


図13. I=8mA時のレシーバ出力ハイレベル電圧の温度特性

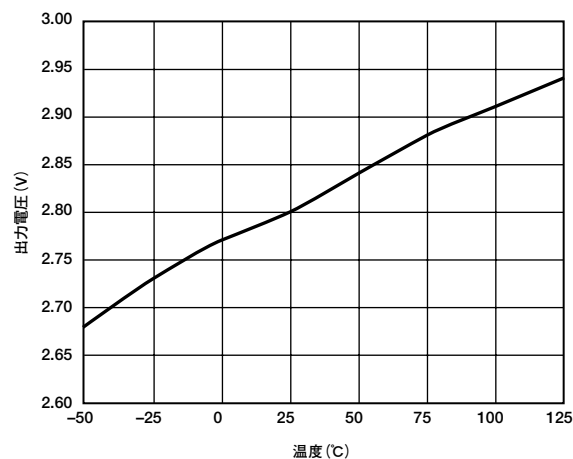


図16.  $R_{LDiff}=53.6\Omega$ でのドライバ差動出力電圧の温度特性

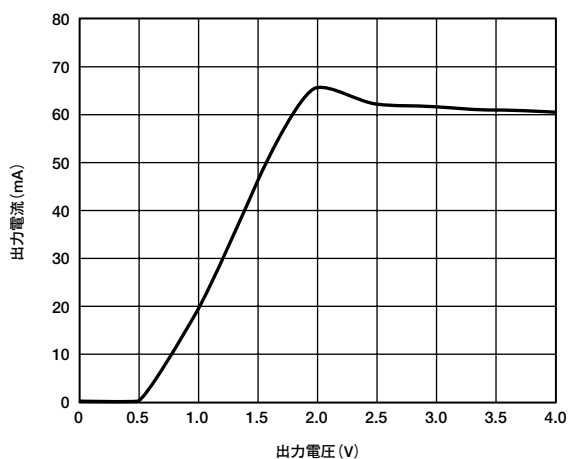


図17. ドライバ出力ローレベル電圧と出力電流

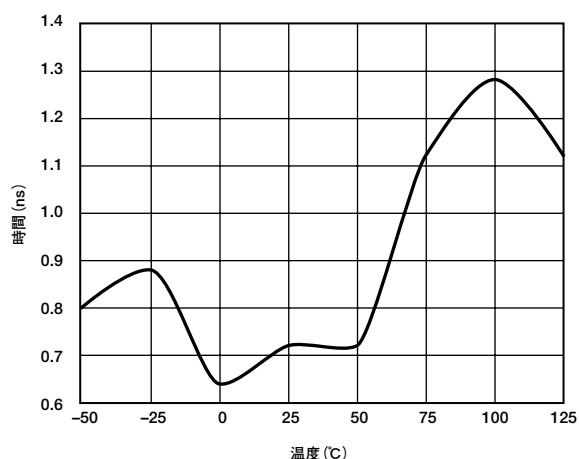


図20. レシーバ・スキューの温度特性

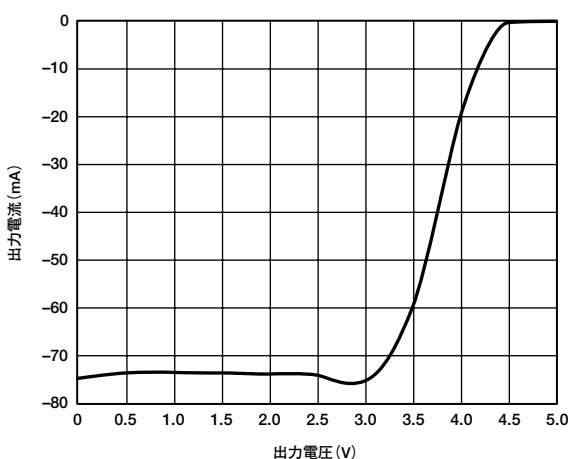


図18. ドライバ出力ハイレベル電圧と出力電流

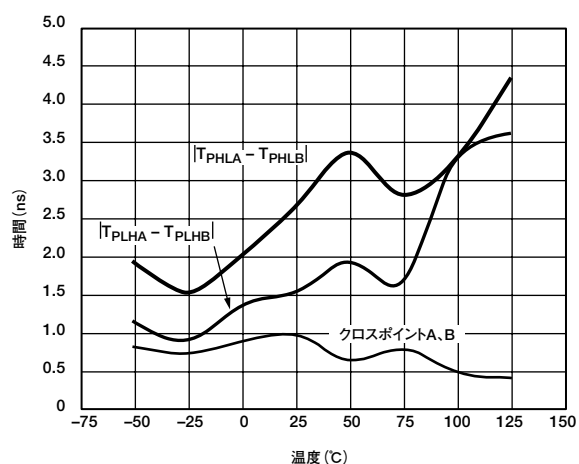


図21. ドライバ・スキューの温度特性

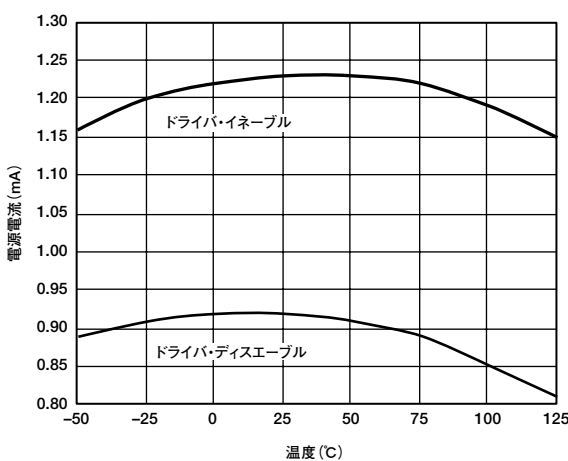


図19. 電源電流の温度特性

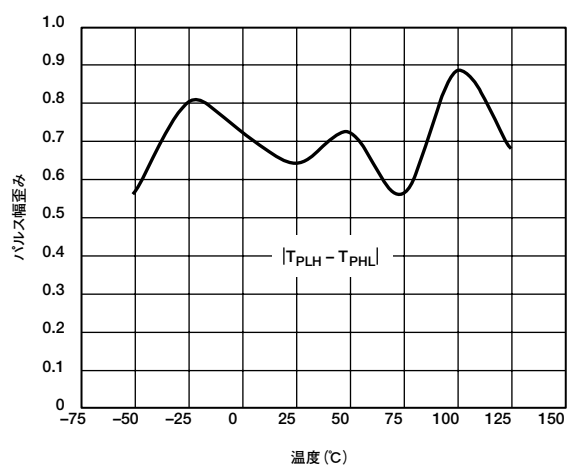


図22. Txパルス幅歪み

# ADM1486

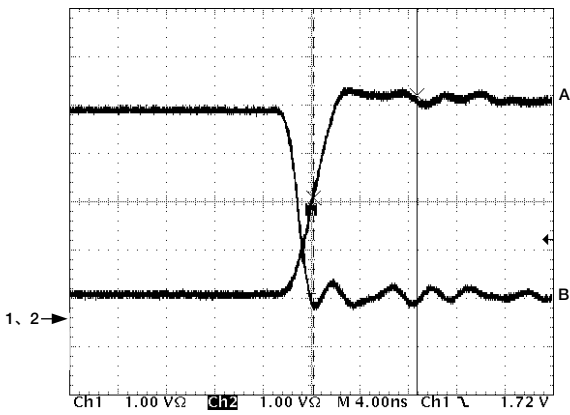


図23. 無負荷時ドライバ差動出力

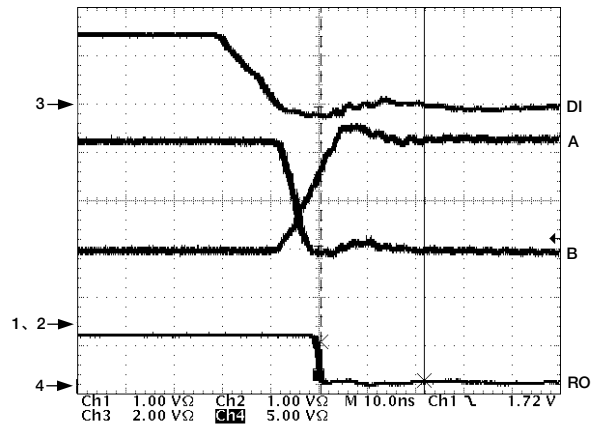


図26. ドライバ/レシーバ伝搬遅延、ハイレベルからローレベル ( $R_L\text{Diff}=54\Omega$ ,  $C_{L1}=C_{L2}=100\text{pF}$ )

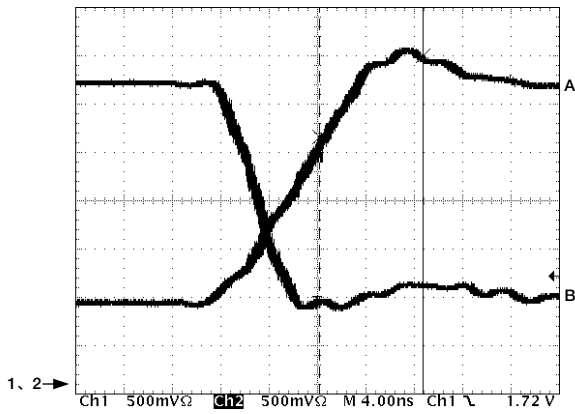


図24. 負荷時ドライバ差動出力 ( $R_L\text{Diff}=54\Omega$ ,  $C_{L1}=C_{L2}=100\text{pF}$ )

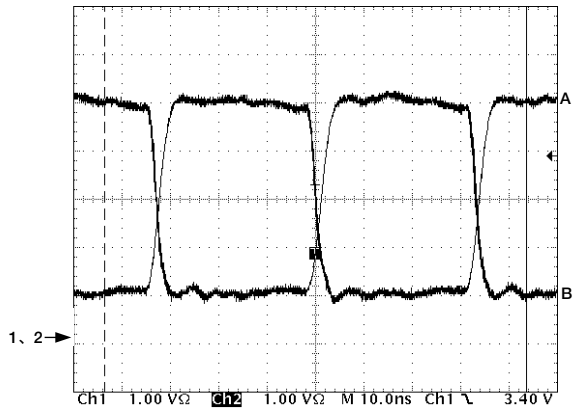


図27. 15Mbpsでの無負荷時ドライバ出力

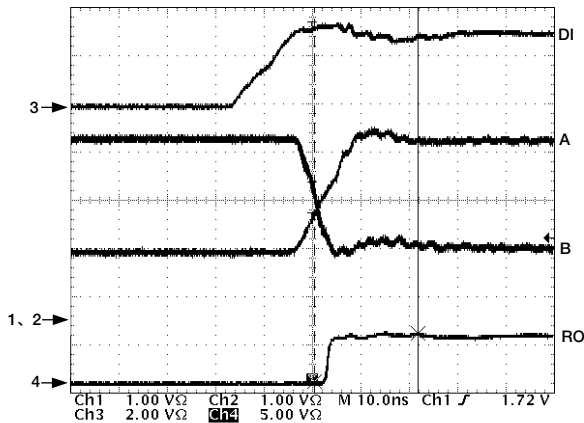


図25. ドライバ/レシーバ伝搬遅延、ローレベルからハイレベル ( $R_L\text{Diff}=54\Omega$ ,  $C_{L1}=C_{L2}=100\text{pF}$ )

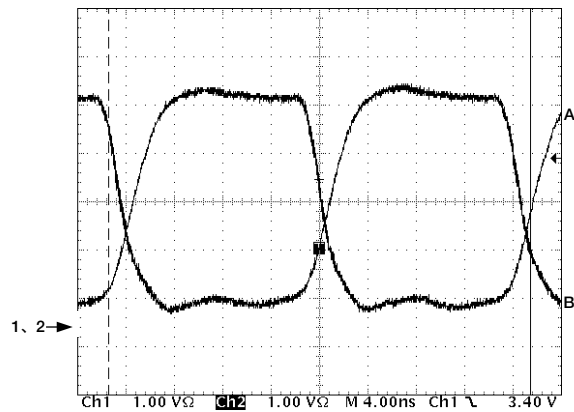


図28. 30Mbpsでの無負荷時ドライバ出力



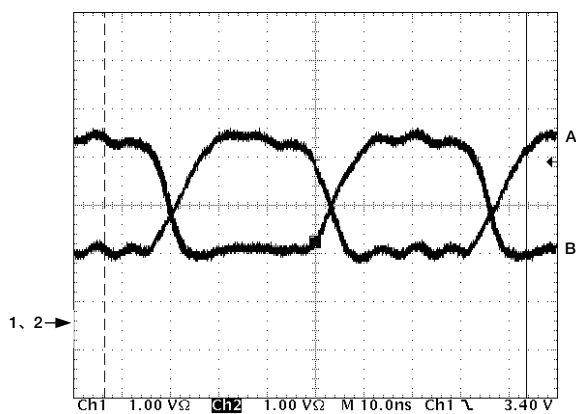


図29. 15Mbpsでの負荷時  
ドライバ出力 ( $R_{L\text{Diff}}=54\Omega$ ,  $C_{L1}=C_{L2}=100\text{pF}$ )

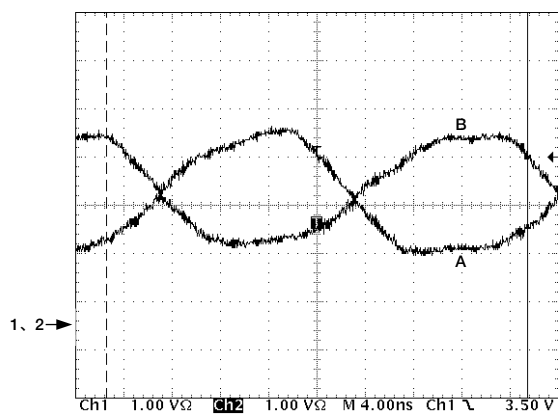


図30. 30Mbpsでの負荷時  
ドライバ出力 ( $R_{L\text{Diff}}=54\Omega$ ,  $C_{L1}=C_{L2}=100\text{pF}$ )

# ADM1486

## アプリケーション情報

### 差動データ伝送

差動データ伝送は、ノイズの多い環境を通る長距離間の高速データ伝送を確実に実現するために使用されます。差動伝送により、ライン上にコモン・モード電圧として現われるノイズ信号とグラウンド・シフトの影響がなくなります。米国電子工業会（EIA）は、差動データ伝送で使用するトランシーバの電気特性について2つの主要規格を承認しています。

RS-422規格では、10MBaudまでのデータ速度と4,000フィートまでのライン長を指定します。1つのドライバで最大10個のレシーバとの伝送線をドライブできます。

RS-485規格は、真のマルチポイント通信を満足させるために定められました。この規格はRS-422のすべての条件を満たすか、もしくは凌駕するだけでなく、1本のバスに最大32個のドライバと32個のレシーバを接続できます。-7~+12Vという広いコモン・モード・レンジが定められています。RS-422とRS-485との最も重要な相違は、ドライバをディスエーブルにして、複数（実際には32個まで）のドライバとレシーバを1本のラインに接続できることです。一度にイネーブルできるドライバは1つだけですが、RS-485規格には、ライン競合が生じた場合にデバイスの安全性を保証する仕様も含まれています。

### ケーブルとデータ速度

RS-485通信に使用される伝送線はツイスト・ペアです。ツイスト・ペア・ケーブルは、コモン・モード・ノイズを打ち消す傾向があり、各ワイヤを流れる電流によって生じる磁界も打ち消すため、ペアの実効インダクタンスが減少します。

ADM1486は、マルチポイント伝送線上での双方向データ通信用に設計されています。図31に、マルチポイント伝送路を示す一般的なアプリケーションを示します。

1本のRS-485伝送線は、バス上に32個ものトランシーバを持つことができます。一度に送信できるドライバは1つだけですが、同時に複数のレシーバをイネーブルできます。

他の伝送線と同様、反射を最小に抑えることが重要です。そのためには、ラインの特性インピーダンスと等しい抵抗を使用して、ラインの両端を終端します。メイン・ラインのスタブ長もできるだけ短くします。適切に終端された伝送線は、ドライバへの完全な抵抗性を示します。

### サーマル・シャットダウン

内蔵されているサーマル・シャットダウン回路は、障害発生時にADM1486を過度な消費電力から保護します。ドライバ出力をロー・インピーダンス・ソースに短絡すると、高いドライバ電流が生じることがあります。感熱回路がチップ温度の上昇を検出し、ドライバ出力をディスエーブルにします。この感熱回路は、チップ温度が150°Cに達すると、ドライバ出力をディスエーブルにする設計になっています。デバイスの熱が下がると、ドライバが140°Cで再度イネーブルになります。

### 伝搬遅延

ADM1486は、きわめて低い伝搬遅延を特長とすることによって、最大のボーレート動作を保証します。ドライバはバランスが優れており、歪みのない伝送を保証します。

もう1つの重要な仕様は、コンプリメンタリ出力間のスキュー対策です。過度のスキューは、システムの雑音排除性を損ない、電磁波妨害（EMI）を増やします。

### レシーバのオープンサーキット・フェイルセーフ

レシーバ入力に含まれるフェイルセーフ機能によって、入力がオープンまたはフローティング状態でのレシーバ出力のロジック・ハイが保証されます。

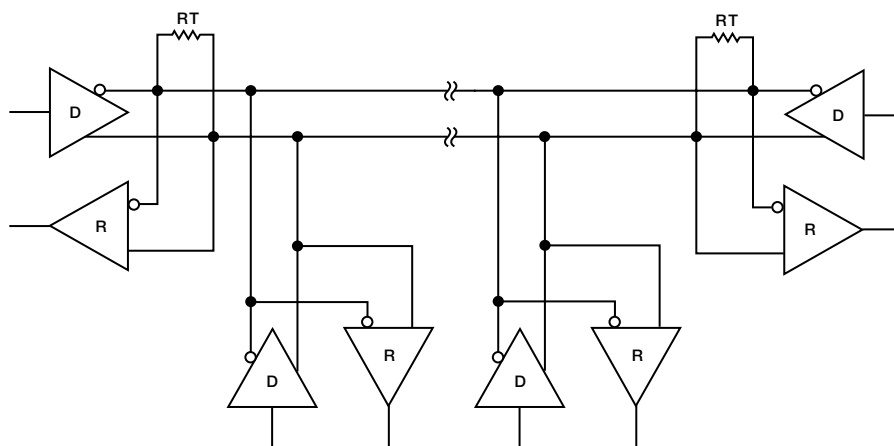


図31. 一般的なRS-485回路

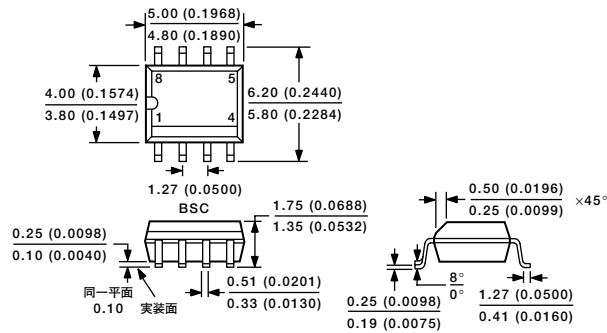
表III. RS-422とRS-485のインターフェース規格の比較

仕様	RS-422	RS-485	プロフィバス
伝送タイプ	差動	差動	差動
最大ケーブル長	4000フィート	4000フィート	
最小ドライバ出力電圧	±2V	±1.5V	±2.1V
ドライバ負荷インピーダンス	100Ω	54Ω	54Ω
レシーバ入力抵抗	4kΩ最小	12kΩ最小	20kΩ最小
レシーバ入力感度	±200mV	±200mV	±200mV
レシーバ入力電圧範囲	-7~+7V	-7~+12V	-7~+12V
ライン当たりのドライバ/レシーバの数	1/10	32/32	50/50

外形寸法

8ピン標準SOP [SOIC]  
ナロー・ボディ  
(RN-8)

寸法はミリメートルと（インチ）で表示



JEDEC規格MS-012AAに準拠

寸法の管理単位はミリメートルです。インチ寸法（括弧内の値）はミリメートル相当値を四捨五入したものです。インチ寸法は単なる参考用であり、設計には使用しないでください。

C02603-0-11/02(0)

PRINTED IN JAPAN