

特長

スイッチ伝搬遅延：225ps
ポート間のスイッチ接続抵抗：4.5Ω
データ・レート：1.5Gbps
動作電源電圧：2.5V/3.3V
レベル・シフト／変換が選択可能
レベル変換
3.3～2.5V
3.3～1.8V
2.5～1.8V
小信号帯域幅：770MHz
6ピンSC70パッケージ

アプリケーション

3.3～1.8Vの電圧変換
3.3～2.5Vの電圧変換
2.5～1.8Vの電圧変換
バス・スイッチ
バス・アイソレーション
ホット・スワップ
ホット・プラグ
アナログ・スイッチ・アプリケーション

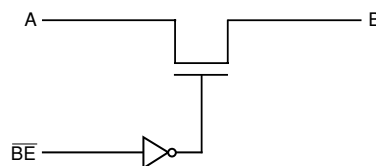
概要

ADG3241は2.5Vまたは3.3Vのシングル・デジタル・スイッチです。低消費電力ながら高速スイッチングと超低オン抵抗を実現する、低電圧CMOSプロセスで設計されています。このため、伝搬遅延またはグラウンド・バウンス・ノイズの増加なしに、入力と出力を接続することができます。

スイッチは、バス・イネーブル(\overline{BE})入力信号を使ってイネーブルされます。このデジタル・スイッチにより、ON時に双方向信号をスイッチすることができます。OFF状態では、電源電圧までの信号レベルを阻止できます。

ADG3241は、レベル変換を必要とするアプリケーションに最適です。3.3V電源で動作させると、3.3V入力から2.5V出力へのレベル変換が可能です。同様に、2.5V電源で動作させると、2.5V入力を1.8V出力に変換することができます。このほかに、レベル変換セレクト・ピン(\overline{SEL})があります。 \overline{SEL} をローレベルにすると、内部で V_{CC} を低下させるため、3.3V入力から1.8V出力へのレベル変換が可能になります。このため、コンバータからDSP／マイクロコントローラへのインターフェースなどの、異なる電源電圧間でのレベル変換を必要とするアプリケーションに適しています。

機能ブロック図



製品のハイライト

1. 動作電源電圧：3.3Vまたは2.5V
2. 極めて小さいスイッチ伝搬遅延
3. 入力-出力間接続抵抗：4.5Ω
4. レベル／電圧変換
5. 小型SC70パッケージ

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許や権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。

*日本語データシートは、REVISIONが古い場合があります。最新の内容については英語版をご参照ください。

REV.0

ADG3241—仕様¹

(特に指定のない限り、 $V_{CC}=2.3\sim 3.6V$ 、 $GND=0V$ 、すべての仕様は $T_{MIN}\sim T_{MAX}$ で規定)

パラメータ	記号	条件	Bバージョン			単位
			Min	Typ ²	Max	
DC電気的特性						
入力ハイレベル電圧	V_{INH}	$V_{CC}=2.7\sim 3.6V$	2.0			V
	V_{INH}	$V_{CC}=2.3\sim 2.7V$	1.7			V
入力ローレベル電圧	V_{INL}	$V_{CC}=2.7\sim 3.6V$			0.8	V
	V_{INL}	$V_{CC}=2.3\sim 2.7V$			0.7	V
入力リーク電流	I_I			± 0.01	± 1	μA
OFF状態リーク電流	I_{OZ}	$0\leq A, B\leq V_{CC}$		± 0.01	± 1	μA
ON状態リーク電流		$0\leq A, B\leq V_{CC}$		± 0.01	± 1	μA
最大パス電圧	V_P	$V_A/V_B=V_{CC}=\overline{SEL}=3.3V, I_O=-5\mu A$	2.0	2.5	2.9	V
		$V_A/V_B=V_{CC}=\overline{SEL}=2.5V, I_O=-5\mu A$	1.5	1.8	2.1	V
		$V_A/V_B=V_{CC}=3.3V, \overline{SEL}=0V, I_O=-5\mu A$	1.5	1.8	2.1	V
容量³						
Aポートがオフ時の容量	C_A OFF	$f=1MHz$		3.5		pF
Bポートがオフ時の容量	C_B OFF	$f=1MHz$		3.5		pF
A、Bポートがオン時の容量	C_A, C_B ON	$f=1MHz$		7		pF
コントロール入力容量	C_{IN}	$f=1MHz$		4		pF
スイッチング特性³						
伝搬遅延、AからBまたはBからA、 t_{PD}^4	t_{PHL}, t_{PLH}	$C_L=50pF, V_{CC}=\overline{SEL}=3V$			0.225	ns
バス・イネーブル・タイム、 \overline{BE} からAまたはB ⁵	t_{PZH}, t_{PZL}	$V_{CC}=3.0\sim 3.6V; \overline{SEL}=V_{CC}$	1	3.2	4.6	ns
バス・デイスエーブル・タイム、 \overline{BE} からAまたはB ⁵	t_{PHZ}, t_{PLZ}	$V_{CC}=3.0\sim 3.6V; \overline{SEL}=V_{CC}$	1	3	4	ns
バス・イネーブル・タイム、 \overline{BE} からAまたはB ⁵	t_{PZH}, t_{PZL}	$V_{CC}=3.0\sim 3.6V; \overline{SEL}=0V$	1	3	4	ns
バス・デイスエーブル・タイム、 \overline{BE} からAまたはB ⁵	t_{PHZ}, t_{PLZ}	$V_{CC}=3.0\sim 3.6V; \overline{SEL}=0V$	1	2.5	3.8	ns
バス・イネーブル・タイム、 \overline{BE} からAまたはB ⁵	t_{PZH}, t_{PZL}	$V_{CC}=2.3\sim 2.7V; \overline{SEL}=V_{CC}$	1	3	4	ns
バス・デイスエーブル・タイム、 \overline{BE} からAまたはB ⁵	t_{PHZ}, t_{PLZ}	$V_{CC}=2.3\sim 2.7V; \overline{SEL}=V_{CC}$	1	2.5	3.4	ns
最大データ・レート		$V_{CC}=\overline{SEL}=3.3V; V_A/V_B=2V$		1.5		Gbps
チャンネル・ジッタ		$V_{CC}=\overline{SEL}=3.3V; V_A/V_B=2V$		45		ps p-p
デジタル・スイッチ						
オン抵抗	R_{ON}	$V_{CC}=3V, \overline{SEL}=V_{CC}, V_A=0V, I_{BA}=8mA$	4.5	8		Ω
		$V_{CC}=3V, \overline{SEL}=V_{CC}, V_A=1.7V, I_{BA}=8mA$	12	25		Ω
		$V_{CC}=2.3V, \overline{SEL}=V_{CC}, V_A=0V, I_{BA}=8mA$	5	9		Ω
		$V_{CC}=2.3V, \overline{SEL}=V_{CC}, V_A=1V, I_{BA}=8mA$	9	18		Ω
		$V_{CC}=3V, \overline{SEL}=0V, V_A=0V, I_{BA}=8mA$	5	8		Ω
		$V_{CC}=3V, \overline{SEL}=0V, V_A=1V, I_{BA}=8mA$	12			Ω
電源条件						
V_{CC}			2.3		3.6	V
静止電源電流	I_{CC}	デジタル入力=0Vまたは $V_{CC}; \overline{SEL}=V_{CC}$		0.01	1	μA
		デジタル入力=0Vまたは $V_{CC}; \overline{SEL}=0V$		0.1	0.2	mA
1入力当たりの I_{CC} 増加 ⁶	ΔI_{CC}	$V_{CC}=3.6V, \overline{BE}=3.0V; \overline{SEL}=V_{CC}$		0.15	8	μA

注

- 1 温度範囲：Bバージョンは $-40^{\circ}C\sim +85^{\circ}C$ 。
- 2 特に指定がない限り、Typ値は $25^{\circ}C$ での値。
- 3 設計上の保証であり、出荷テストは行っていません。
- 4 理想電圧源から駆動した場合、スイッチの R_{ON} (typ値)と負荷容量によるRC遅延以外に、デジタル・スイッチによる伝搬遅延の増加はありません。代表的な駆動信号の立ち上がり/立ち下がり時間に比べて時定数が小さいため、システムに加わる伝搬遅延はほとんどありません。システムに使用した場合のデジタル・スイッチの伝搬遅延は、スイッチの駆動側の駆動回路と駆動される側の負荷との相互作用により決定されます。
- 5 「タイミング測定情報」を参照してください。
- 6 この電流は、コントロール・ピン \overline{BE} のみに適用されます。AポートやBポートが遷移するとき発生するAC電流またはDC電流は無視できます。

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、 $T_A=25^\circ\text{C}$)

GNDに対する V_{CC} $-0.5\sim+4.6\text{V}$

GNDに対するデジタル入力 $-0.5\sim+4.6\text{V}$

DC入力電圧 $-0.5\sim+4.6\text{V}$

DC出力電流 チャンネル当たり25mA

動作温度範囲

工業用(Bバージョン) $-40\sim+85^\circ\text{C}$

保存温度範囲 $-65\sim+150^\circ\text{C}$

ジャンクション温度 150°C

θ_{JA} 熱インピーダンス 332°C/W

ピン温度(ハンダ処理、10秒) 300°C

赤外線リフロー時のピーク温度(<20秒) 235°C

*上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えると、デバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格のみを指定とするものであり、この仕様の動作セクションに記載する規定値以上でのデバイス動作を定めたものではありません。デバイスを長時間絶対最大定格状態に置くとデバイスの信頼性に影響を与えることがあります。同時に複数の絶対最大定格条件を適用することはできません。

ピン配置

6ピンSC70



表 I. ピン機能説明

ピン番号	記号	説明
1	\overline{BE}	バス・イネーブル(アクティブ・ロー)
2	GND	グラウンド・リファレンス
3	A	Aポート、入力または出力
4	B	Bポート、入力または出力
5	V_{CC}	正側電源電圧
6	\overline{SEL}	レベル変換セレクト

表 II. 真理値表

BE	SEL*	機能
L	L	A=B、3.3~1.8Vのレベル・シフト
L	H	A=B、3.3~2.5V/2.5~1.8Vのレベル・シフト
H	X	切断

* $V_{DD}=3.3\text{V}\pm 10\%$ の場合のみSEL=0V

オーダー・ガイド

製品モデル	温度範囲	パッケージ	梱包	ブランド
ADG3241BKS-R2	$-40\sim+85^\circ\text{C}$	SC70 (薄型シュリンク・スモール・アウトライン・トランジスタ・パッケージ)	KS-6	SKA
ADG3241BKS-REEL	$-40\sim+85^\circ\text{C}$	SC70 (薄型シュリンク・スモール・アウトライン・トランジスタ・パッケージ)	KS-6	SKA
ADG3241BKS-REEL7	$-40\sim+85^\circ\text{C}$	SC70 (薄型シュリンク・スモール・アウトライン・トランジスタ・パッケージ)	KS-6	SKA

注意

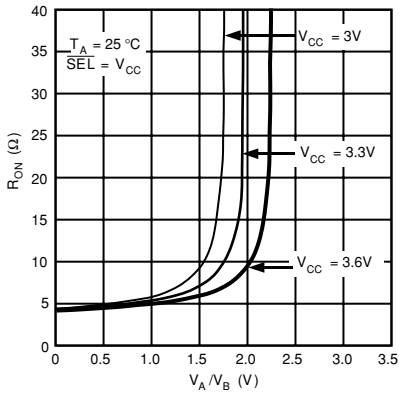
ESD (静電放電) の影響を受けやすいデバイスです。人体や試験機器には、4,000Vもの高圧の静電気が容易に蓄積され、検知されないまま放電されることがあります。本製品は当社独自のESD保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、回復不可能の損傷が生じることがあります。したがって、性能低下や機能低下を防止するため、ESDに対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。



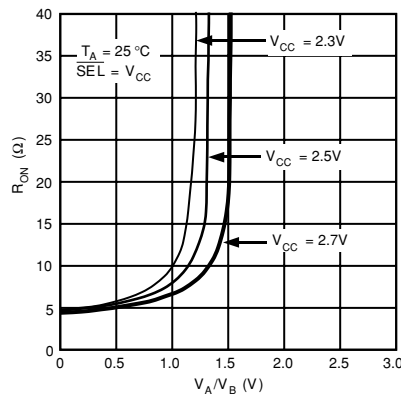
用語集

V_{CC}	正側電源電圧
GND	グラウンド・リファレンス(0V)
V_{INH}	ロジック「1」の最小入力電圧
V_{INL}	ロジック「0」の最大入力電圧
I_I	コントロール入力での入力リーク電流
I_{OZ}	オフ状態のリーク電流。これは、オフ状態のスイッチ・ピンでの最大リーク電流です。
I_{OL}	オン状態のリーク電流。これは、オン状態のスイッチ・ピンでの最大リーク電流です。
V_P	最大パス電圧。最大パス電圧は、スイッチ入力電圧が電源電圧に等しいときのNMOSデバイスのクランプされた出力電圧に関係します。
R_{ON}	オン状態にあるスイッチの抵抗。スイッチに規定の電流を流して、指定された電圧で測定します。
$C_X OFF$	オフ時のスイッチ容量
$C_X ON$	オン時のスイッチ容量
C_{IN}	コントロール入力の容量。 \overline{BE} と \overline{SEL} で構成されます。
I_{CC}	静止電源電流。 V_{CC} ピンとグラウンド・ピンの間のリーク電流を表します。この値は、すべてのコントロール入力をロジック・ハイレベルまたはロジック・ローレベルに設定し、スイッチをオフにして測定します。
ΔI_{CC}	\overline{BE} ピンの入力が電源電圧で駆動されない場合の入力ピンに対する電源電流の増分
t_{PLH} 、 t_{PHL}	オン状態のスイッチを通過する際のデータの伝搬遅延。伝搬遅延は、RC時定数($R_{ON} \times C_L$)に関係します (C_L は負荷容量)。
t_{PZH} 、 t_{PZL}	バス・イネーブル・タイム。コントロール信号 \overline{BE} に応答してスイッチがターンオンする際に、スイッチ出力が V_T 電圧を交差するまでに要する時間です。
t_{PHZ} 、 t_{PLZ}	バス・ディスエーブル・タイム。コントロール信号に응答してスイッチが高インピーダンスのオフ状態になるまでに要する時間です。コントロール入力でのロジック・レベル遷移を基準に、出力電圧が元の静止レベルから V_{Δ} だけ変化するまでの時間として測定されます (イネーブル・タイムとディスエーブル・タイムについては図3を参照)。
最大データ・レート チャンネル・ジッタ	データがスイッチを通過できる最大レート スイッチ・チャンネルの固定的ジッタとランダム・ジッタの和のピークtoピーク値

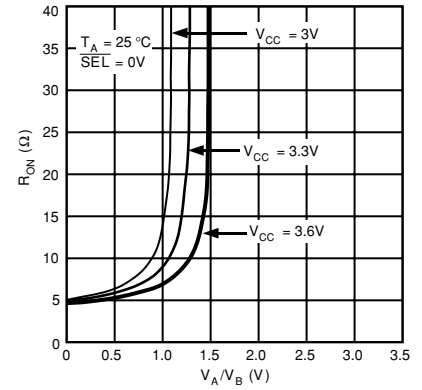
代表的な性能特性—ADG3241



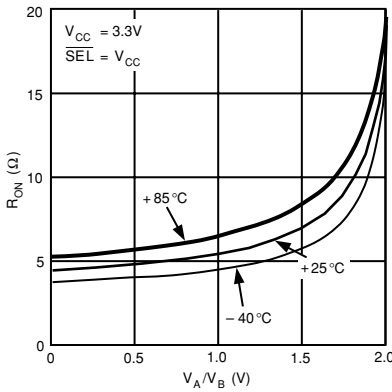
特性1. 入力電圧対オン抵抗



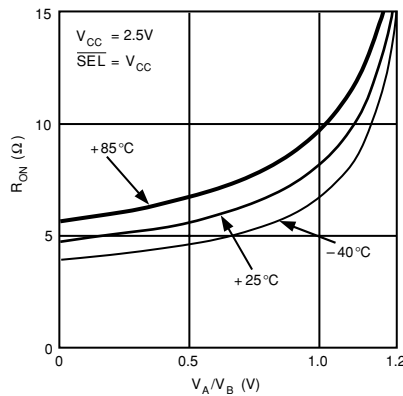
特性2. 入力電圧対オン抵抗



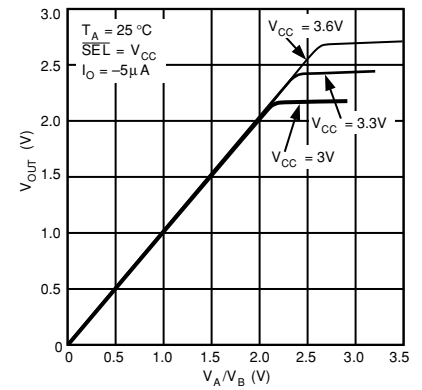
特性3. 入力電圧対オン抵抗



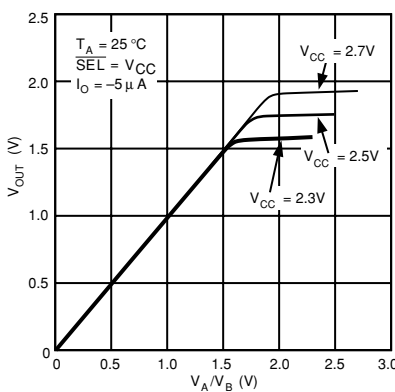
特性4. 異なる温度での入力電圧対オン抵抗



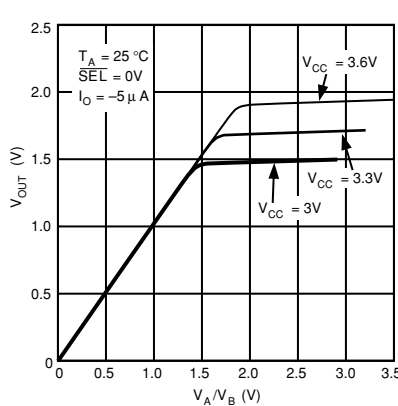
特性5. 異なる温度での入力電圧対オン抵抗



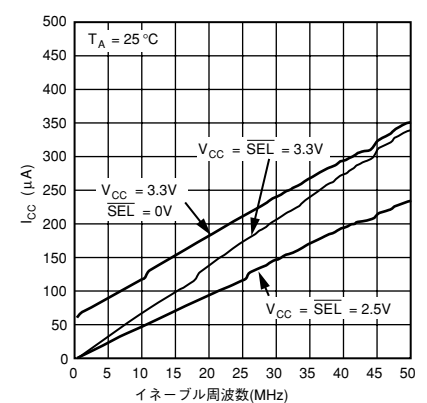
特性6. パス電圧対 V_{CC}



特性7. パス電圧対 V_{CC}

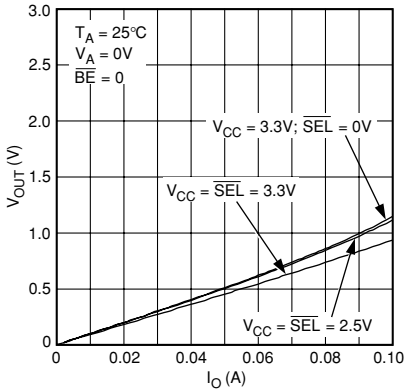


特性8. パス電圧対 V_{CC}

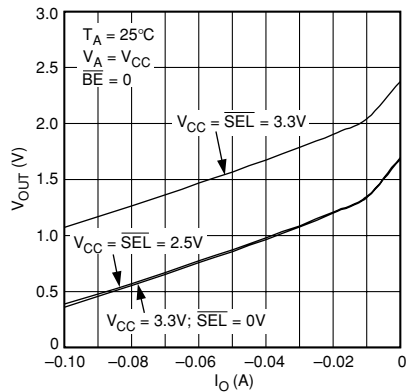


特性9. イネーブル周波数対 I_{CC}

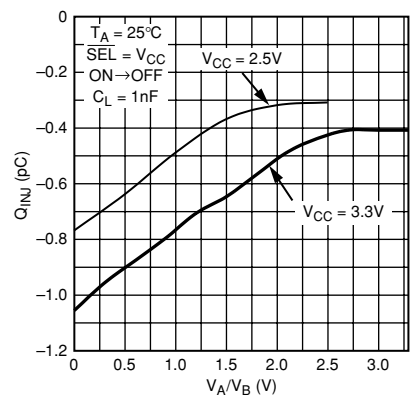
ADG3241



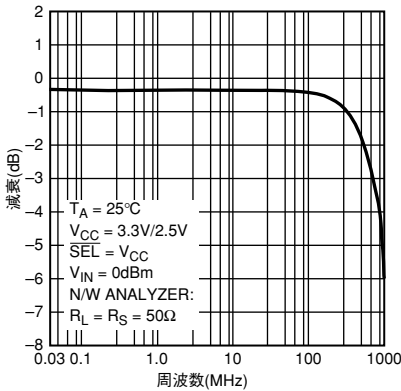
特性10. 出力ローレベル特性



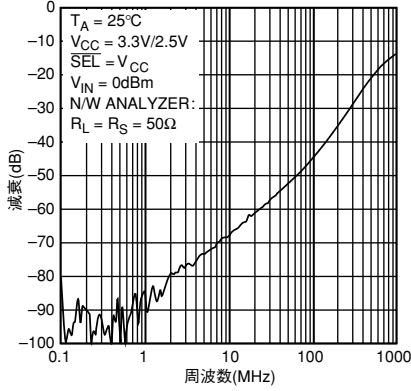
特性11. 出力ハイレベル特性



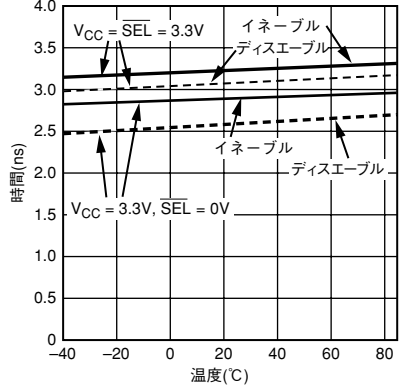
特性12. ソース電圧対電荷注入



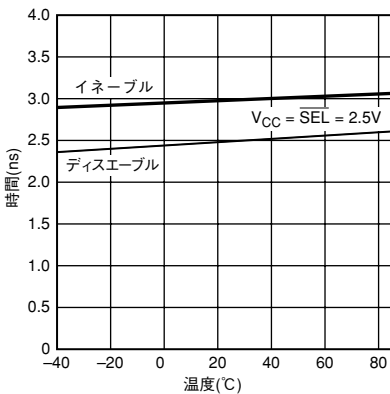
特性13. 周波数特性



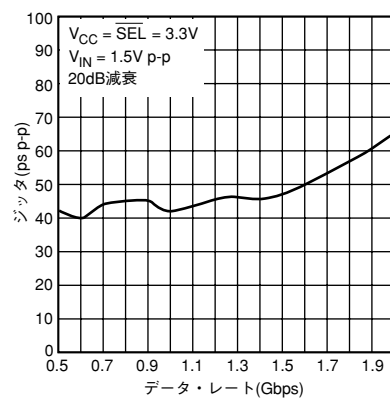
特性14. オフ・アイソレーションの周波特性



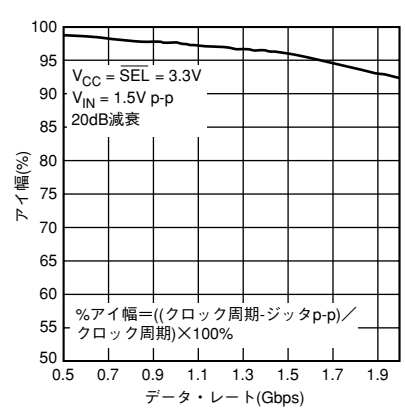
特性15. イネーブル/ディスエーブル・タイムの温度特性



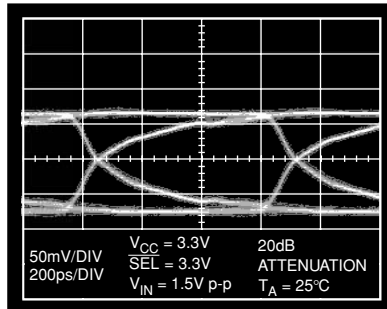
特性16. イネーブル/ディスエーブル・タイムの温度特性



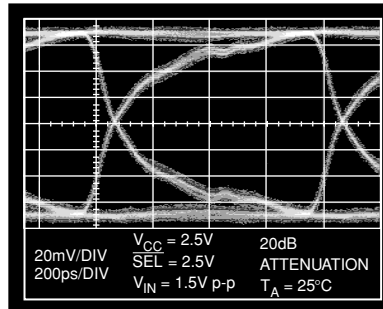
特性17. データ・レート対ジッタ; PRBS 31



特性18. データ・レート対アイ幅; PRBS 31



特性19. アイ・パターン；1.5Gbps、
 $V_{CC}=3.3V$ 、PRBS 31

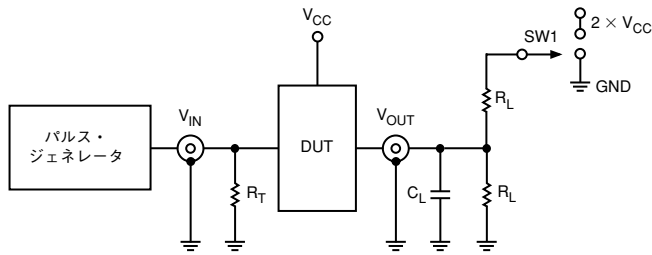


特性20. アイ・パターン；1.244Gbps、
 $V_{CC}=2.5V$ 、PRBS 31

ADG3241

タイミング測定情報

下記の負荷回路と波形に対して、 V_{IN} と V_{OUT} の表記を使います。ここで、 $V_{IN}=V_A$ で $V_{OUT}=V_B$ 、または $V_{IN}=V_B$ で $V_{OUT}=V_A$ です。



注
パルス・ジェネレータは全パルスで $t_r \leq 2.5\text{ns}$ 、 $t_f \leq 2.5\text{ns}$ 、周波数 $\leq 10\text{MHz}$ です。
 C_L には、ボード容量、浮遊容量、負荷容量が含まれます。
 R_T は終端抵抗であり、パルス・ジェネレータの Z_{OUT} に一致させる必要があります。

図1. 負荷回路

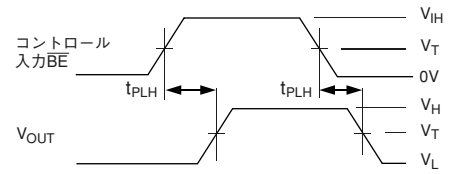


図2. 伝搬遅延

テスト条件

記号	$V_{CC}=3.3\text{V} \pm 0.3\text{V}$ ($\overline{\text{SEL}}=V_{CC}$)	$V_{CC}=2.5\text{V} \pm 0.2\text{V}$ ($\overline{\text{SEL}}=V_{CC}$)	$V_{CC}=3.3\text{V} \pm 0.3\text{V}$ ($\overline{\text{SEL}}=0\text{V}$)	単位
R_L	500	500	500	Ω
V_{Δ}	300	150	150	mV
C_L	50	30	30	pF
V_T	1.5	0.9	0.9	V

表 III. スイッチ位置

テスト・レベル	S1
t_{PLZ} 、 t_{PZL}	$2 \times V_{CC}$
t_{PHZ} 、 t_{PZH}	GND

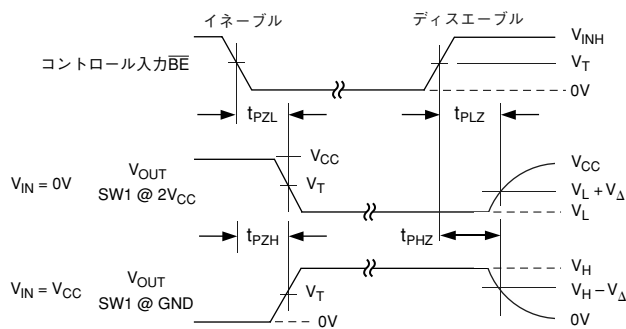


図3. イネーブル・タイムとディスエーブル・タイム

バス・スイッチ・アプリケーション

ミックス電圧動作、レベル変換

バス・スイッチは、複数種類の電圧を使用するシステム間をインターフェースするのに最適なソリューションを提供できます。ADG3241は、3.3Vのものからそれより低い電圧への電圧変換を必要とするアプリケーションに適しています。ADG3241は、3.3Vから1.8Vへ、2.5Vから1.8Vへ、または双方向的に3.3Vから直接2.5Vへ、変換することができます。

図4に、3.3VのADCと2.5Vのマイクロプロセッサとをインターフェースさせる必要があるアプリケーションの代表例のブロック図を示します。マイクロプロセッサは3.3V対応の入力を持っていないので、両デバイス間にADG3241を置くと、両デバイスが容易に通信できるようになります。バス・スイッチが両ブロックを直接接続するため、伝搬遅延、タイミング・スキュー、またはノイズは最小で済みます。

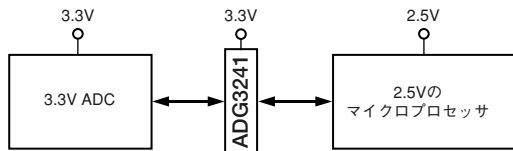


図4. 3.3VのADCと2.5Vのマイクロプロセッサとのレベル変換

3.3Vから2.5Vへの変換

V_{CC} が3.3V ($\overline{SEL}=3.3V$)で、かつ入力信号レンジが $0V \sim V_{CC}$ の場合、最大出力信号は V_{CC} 電源電圧より低い電圧しきい値内にクランプされます。

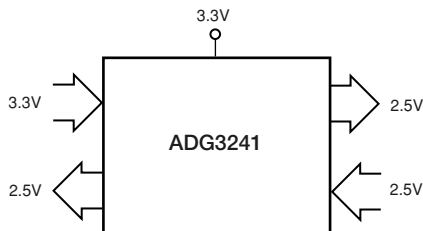


図5. 3.3Vから2.5Vへの電圧変換、 $\overline{SEL}=V_{CC}$

この場合、出力は図6に示すように2.5Vに制限されます。ADG3241は2.5Vから3.3Vデバイスへの変換に使用できるだけでなく、2個の3.3Vデバイス間にも使用できます。

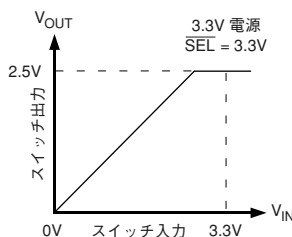


図6. 3.3Vから2.5Vへの電圧変換、 $\overline{SEL}=V_{CC}$

2.5Vから1.8Vへの変換

V_{CC} が2.5V ($\overline{SEL}=2.5V$)で、かつ入力信号レンジが $0V \sim V_{CC}$ の場合、前述と同様に最大出力信号は V_{CC} 電源電圧より低い電圧しきい値内にクランプされます。この場合、出力は約1.8Vに制限されます(図8)。

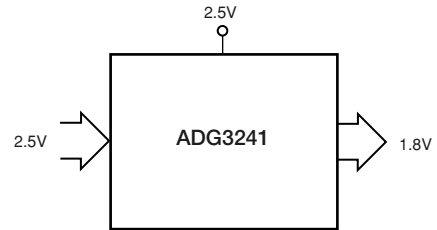


図7. 2.5Vから1.8Vへの電圧変換、 $\overline{SEL}=2.5V_{CC}$

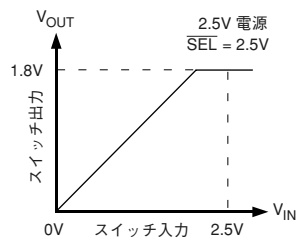


図8. 2.5Vから1.8Vへの電圧変換、 $\overline{SEL}=V_{CC}$

3.3Vから1.8Vへの変換

ADG3241は、3.3Vデバイスと1.8Vデバイスとのインターフェースのオプションを提供します。この機能は \overline{SEL} ピンを使って選択できます。 \overline{SEL} ピンは、アクティブ・ローのコントロール・ピンです。 \overline{SEL} ピンは、3.3Vデバイスと1.8Vデバイスとの電圧変換を可能にする、ADG3241の内部回路を起動します。

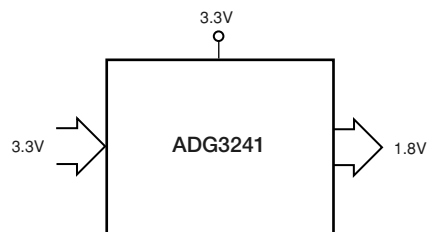


図9. 3.3Vから1.8Vへの電圧変換、 $\overline{SEL}=0V$

V_{CC} が3.3Vで、かつ入力信号レンジが $0V \sim V_{CC}$ の場合、最大出力信号は1.8Vにクランプされます(図9)。このためには、 \overline{SEL} ピンをロジック「0」に接続する必要があります。 \overline{SEL} を使用しない場合は、直接 V_{CC} に接続しておく必要があります。

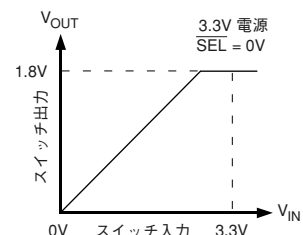


図10. 3.3Vから1.8Vへの電圧変換、 $\overline{SEL}=0V$

ADG3241

バス・アイソレーション

バス・アーキテクチャに共通の条件は、バスの容量負荷を低く抑えることです。このようなシステムでは、仕様を超えることなくバス上の負荷の数を増やすことができるバス・ブリッジ・デバイスが必要になります。ADG3241は、簡単なロジック・ファンクションとして設計されており、駆動を必要とするアプリケーション向けには設計されていません。ADG3241はバスへのアクセスをアイソレーションするので、容量負荷を最小化できます。

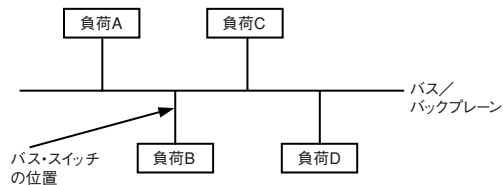


図11. バス・アイソレーション・アプリケーション内でスイッチされるバスの位置

ホット・プラグとホット・スワップでのアイソレーション

ADG3241は、ホット・スワップおよびホット・プラグのアプリケーションに適しています。ADG3241の出力信号は、図6、8、10に示すように、 V_{CC} 電源より低い電圧に制限されます。このため、スイッチがホットな接続の衝撃を吸収するバッファのように動作して、重要で高価なチップセットの損傷を防止します。

ホット・プラグ・アプリケーションでは、新しいハードウェアを追加するときに、システムをシャットダウンさせることができません。この問題を解決するために、バス・デバイスとホット・プラグ・コネクタの間のバックプレーン上にバス・スイッチを配置することができます。ホット・プラグ時に、バス・スイッチをターンオフさせます。図12に、このタイプのアプリケーションの代表例を示します。

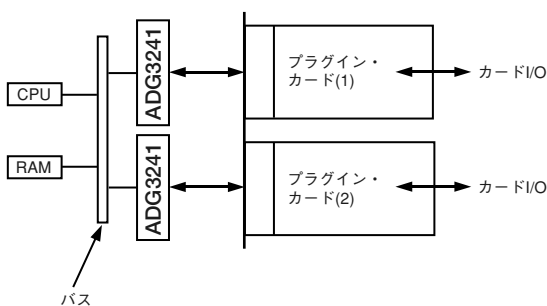


図12. ホット・プラグ・アプリケーションでのADG3241

ホット・スワップ機能を必要とするシステムは、ドッキング・ステーション、サーバー用のPCIボード、通信スイッチ用のライン・カードなど、数多く存在します。接続または切り離しの前にバスをアイソレーションできれば、ホット・スワップ・イベントに対して多くの制御が可能になります。このアイソレーションは、バス・スイッチを使って実現することができます。バス・スイッチは、コネクタとデバイス間のホット・スワップ・カード上に配置します。ホット・スワップ時には、他の信号ピンや電源ピンより先に、ホット・スワップ・カードのグラウンド・ピンをバックプレーンのグラウンド・ピンに接続しておく必要があります。

アナログ・スイッチング

バス・スイッチは、たとえば、ビデオ・グラフィックスのような多くのアナログ・スイッチング・アプリケーションで使うことができます。バス・スイッチはオン抵抗、オン時チャンネル容量、オフ時チャンネル容量が小さいため、他のアナログ製品より周波数性能が優れています。NMOSスイッチだけで構成されているバス・スイッチ・チャンネル自体は動作電圧の制限がありますが(特性1参照)、多くの場合、これが問題になることはありません。

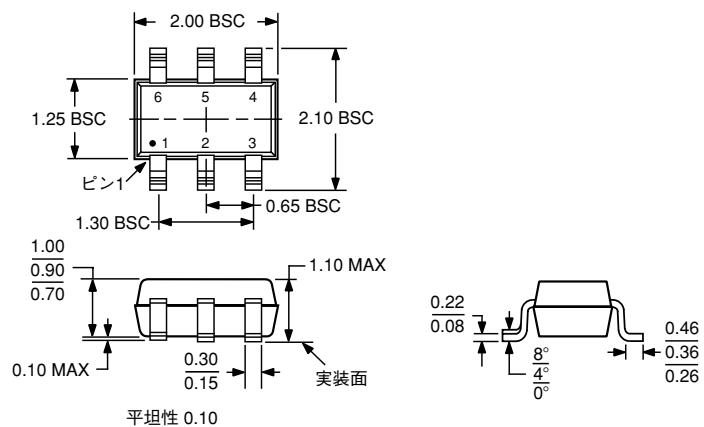
パワーアップ/パワーダウン時の高インピーダンス

パワーアップまたはパワーダウン時に確実に高インピーダンス状態にするには、プルアップ抵抗を介して \overline{BE} を V_{CC} に接続しておく必要があります。プルアップ抵抗の最小値は、ドライバの電流シンク能力によって決まります。

外形寸法

6ピン薄型シュリンク・スモール・アウトライン・トランジスタ・パッケージ[SC70] (KS-6)

寸法単位：mm



平坦性 0.10

JEDEC標準MO-203ABに準拠

ADG3241

TDS1112/2003/500

PRINTED IN JAPAN



このデータシートはエコマーク認定の再生紙を使用しています。