



高速通信に不可欠なバススイッチ!

~データシートの読み方から応用例まで~

2026年5月

TOSHIBA

東芝デバイス&ストレージ株式会社

ディスクリット応用技術センター モバイル・マルチマーケット応用技術部

Contents

- 01 東芝汎用ロジックICについて
- 02 バススイッチの特長
- 03 バススイッチの機能表記について
- 04 バススイッチのデータシート見方
- 05 東芝バススイッチ製品について
- 06 さいごに

01

東芝汎用ロジックICについて

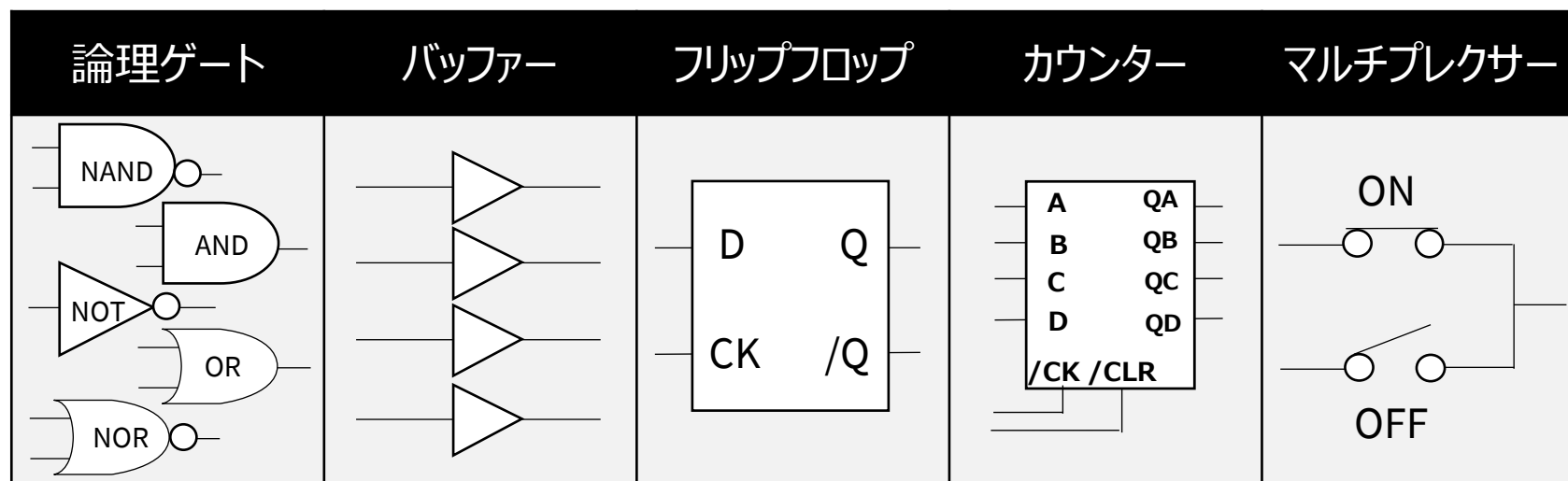


汎用ロジックICとは？

Logic = 論理

ロジックICは、基本的な論理演算機能を一つのICにした半導体部品。論理演算ではデジタル信号(“H”, “L”)を用い、その入力される信号の組み合わせによって出力される信号が決定

ロジックICに代表される機能(ファンクション)



(例: NANDゲートの真理値表)

入力		論理演算	出力
A	B		
L	L		H
L	H		H
H	L		H
H	H		L

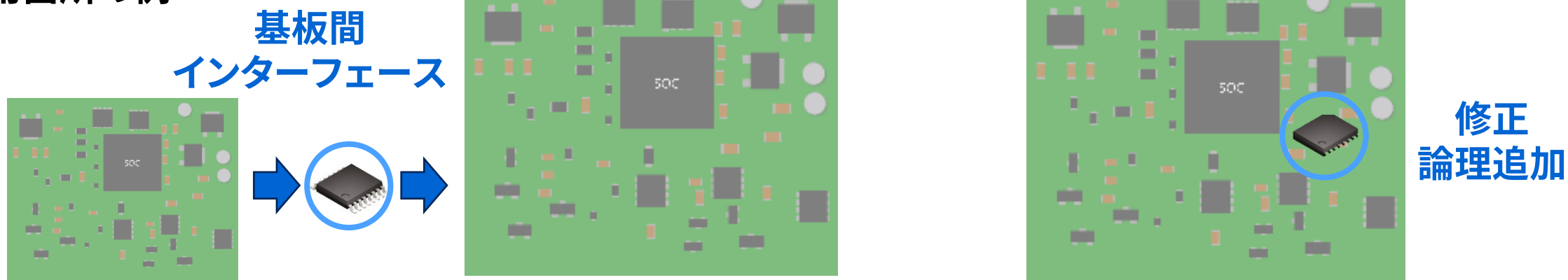


東芝の定義する汎用ロジックICとは基本ゲート製品群を表します

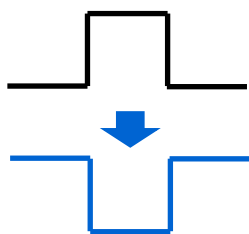
汎用ロジックICの使用箇所

部品間または基板間のインターフェースにはロジックICの需要が発生
設計上の小さな修正・論理追加が必要なときに使用されます

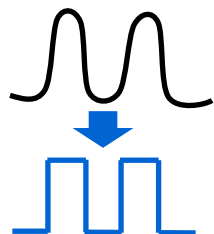
使用箇所の例



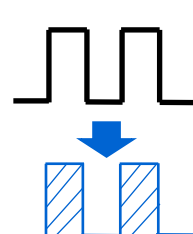
このような機能を実現するために使用します



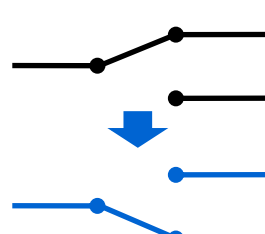
論理変換



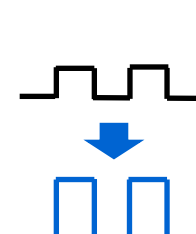
波形整形



ON/OFF(Hi-Z)



切り替え



電圧レベル変換

汎用ロジックICの用途

ロジックICは色々な機器で使われています



過去
マイコンの回路規模が小さく
メイン機能を担う部品として活躍

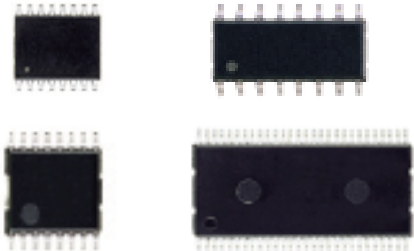
機器の高機能化、小型化に伴い
ロジック機能はLSIへ集約されたが..

現在
インターフェース部を中心に必要な
ネジ、釘(くぎ)的な存在

東芝汎用ロジックICの分類

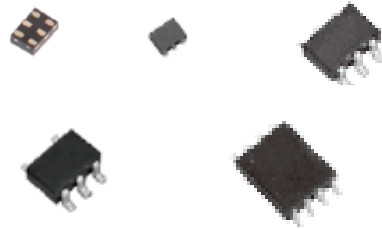
こちらの4カテゴリを汎用ロジックICと定義しています
それぞれに使用箇所の特長があります

CMOSロジックIC (標準ロジックIC)



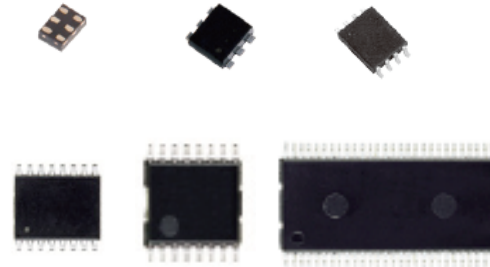
基本的な論理回路を標準ピン配置で展開したIC。広い動作電圧と高速動作を実現し使いやすい汎用パッケージ展開。

ワンゲートロジック (L-MOS)



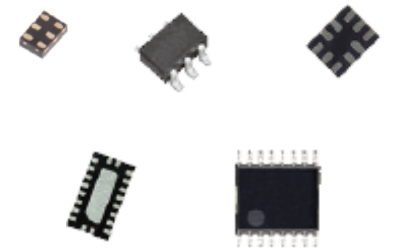
CMOSロジックから1~3回路を切り出した製品。小型パッケージ展開で省スペースでの配置配線可能。

レベルシフター



異なる電源電圧システムのインターフェースをサポート。信号電圧のレベル変換が可能。

バススイッチ



高速信号バスラインの伝送や切り替え用途。高速データ転送用途で信号の切り離しが可能。

東芝汎用ロジックICの機能と種類

機能例	CMOSロジックIC (標準ロジックIC)	ワンゲートロジック (L-MOS)	レベルシフター	バススイッチ
波形整形 誤動作対策 	得意	得意	できる	できない
論理合成 	得意	得意	できない	できない
波形反転 	得意	得意	できない	できない
レベルシフト 	できる	できる	得意	できる
高速通信 ~100MHz 	できる	できる	できる	得意
高速通信 100MHz~ 	できない	できない	できない	得意
差動通信	できない	できない	できない	得意

本資料ではバススイッチにフォーカスして説明します

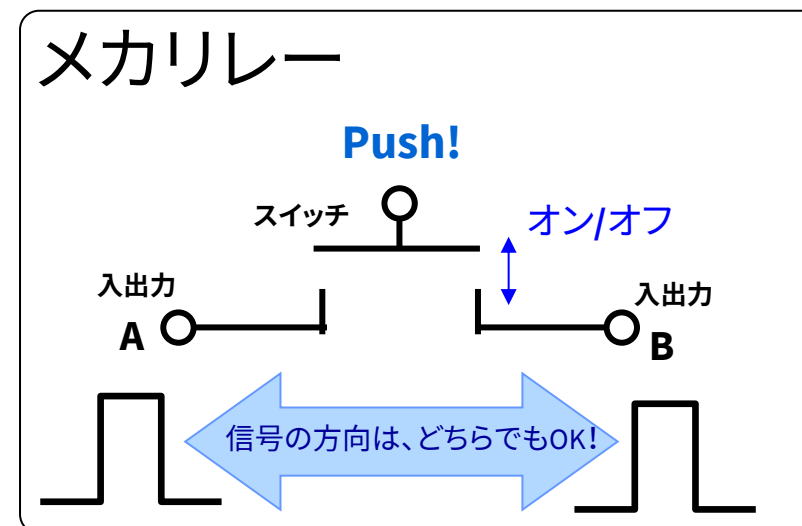
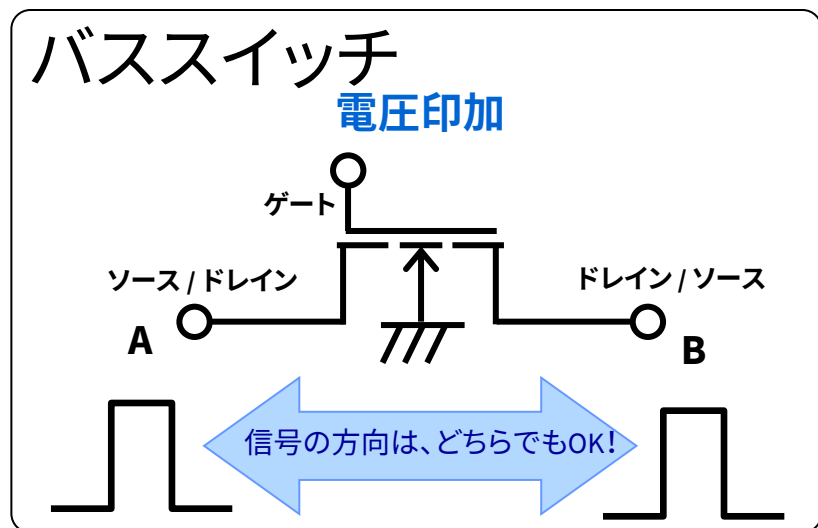
02

バススイッチの特長



バススイッチとメカリレー

機能的に近いメカリレーとの比較

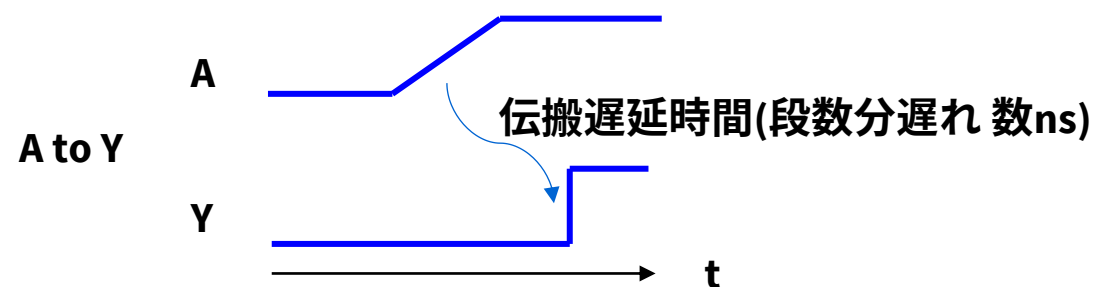
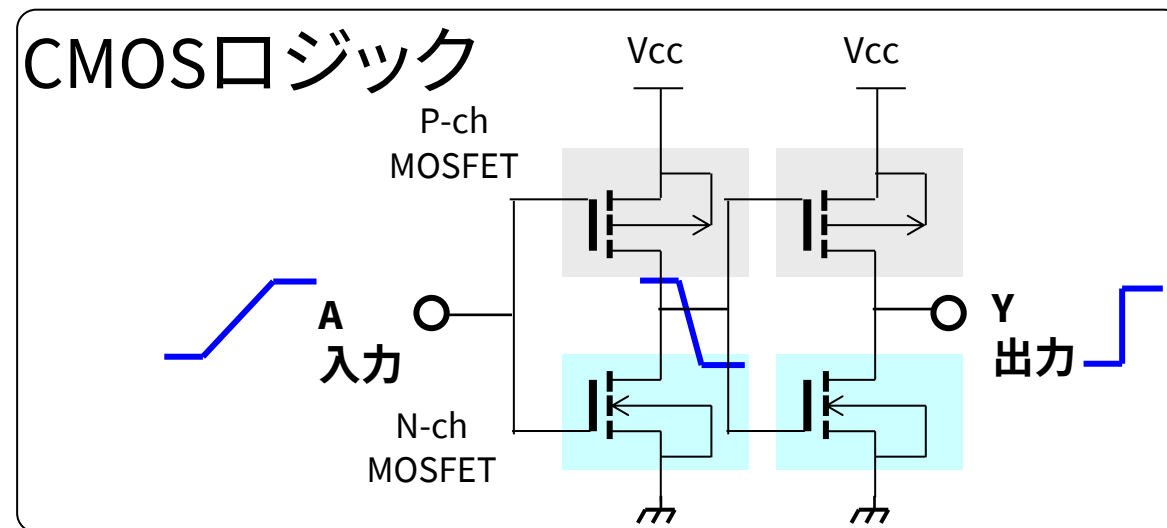
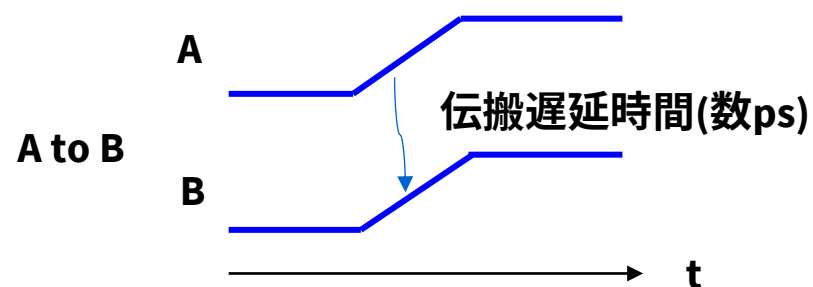
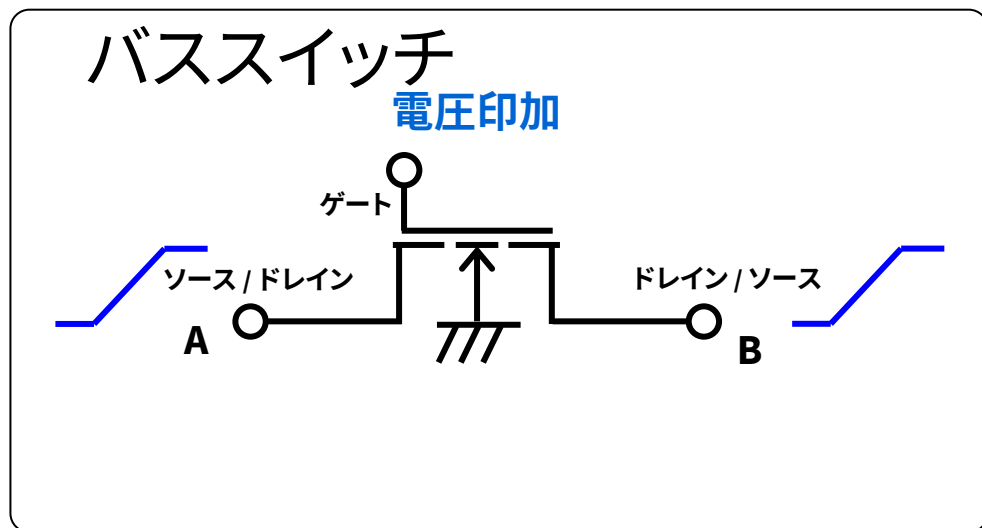


項目	バススイッチ	メカリレー
長所	長寿命、高速スイッチング、低消費電流	高絶縁性、ノイズに強い、漏れ電流が小さい
短所	温度特性、オン抵抗に電源電圧依存がある	摩耗による寿命、動作時電流が大きい、接点間アーク

長寿命、高速スイッチングが必用な用途にはバススイッチが選ばれる

バススイッチとCMOSロジック (1/2)

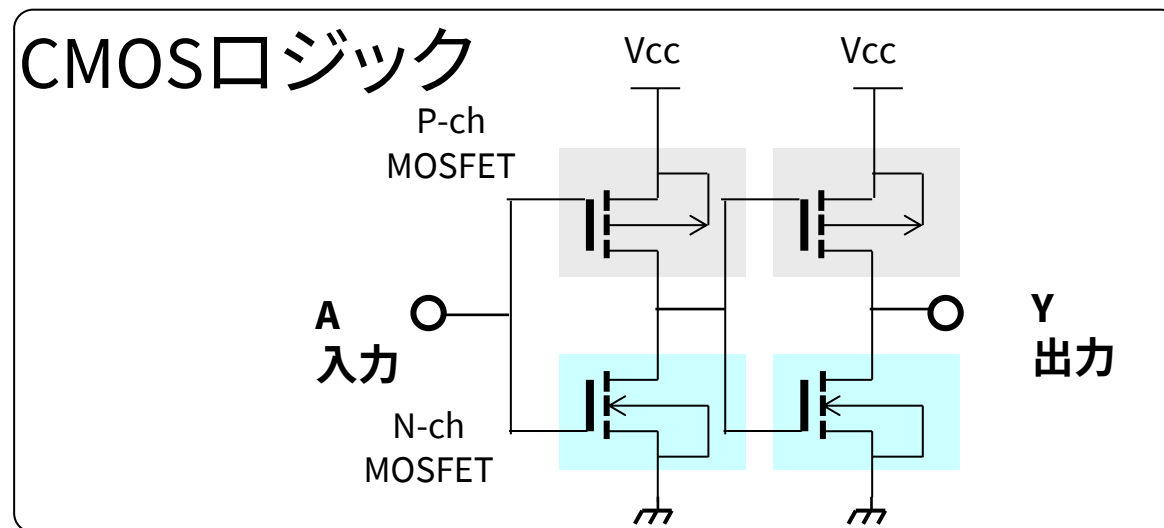
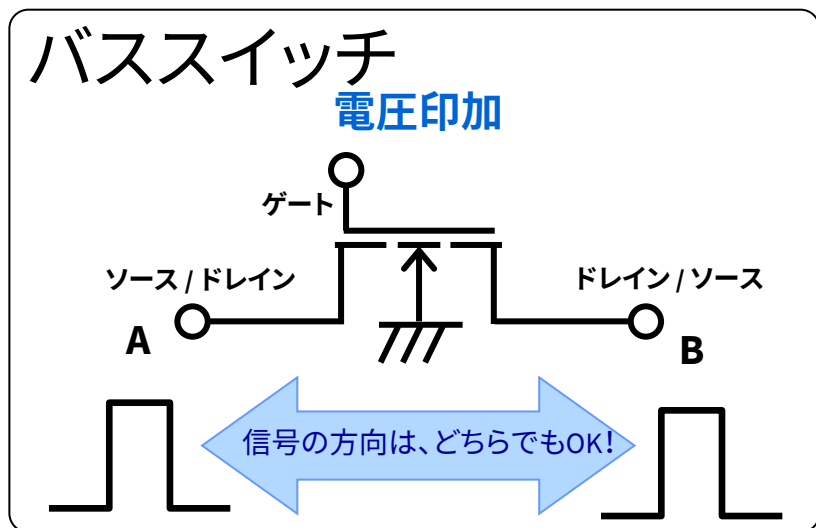
波形伝達の差について



CMOSロジックは波形整形されて伝送、バススイッチは波形変換なく伝送できる

バススイッチとCMOSロジック (2/2)

内部構造による特長

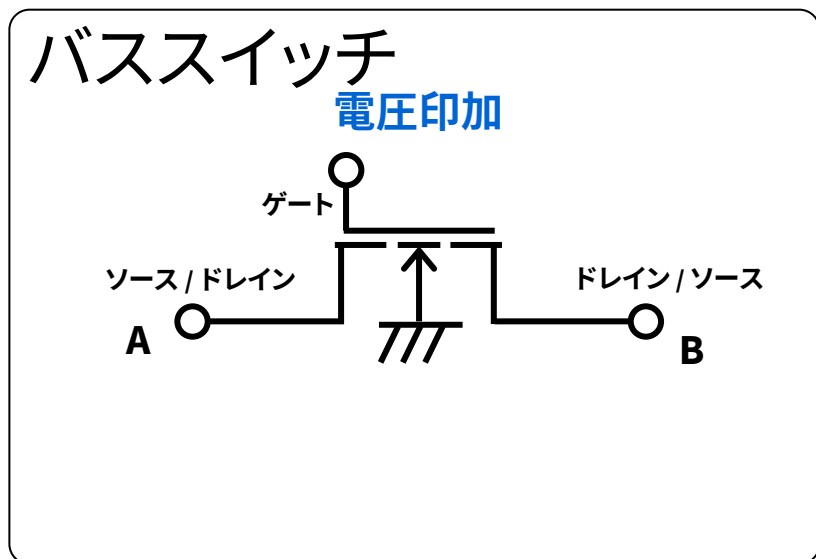


項目	バススイッチ	CMOSロジック
長所	伝送遅れ時間が短い、双方向通信、低消費電流	低消費電流、高耐ノイズ、負荷駆動
短所	バッファ能力が無い	高速通信に向かない、片方向通信

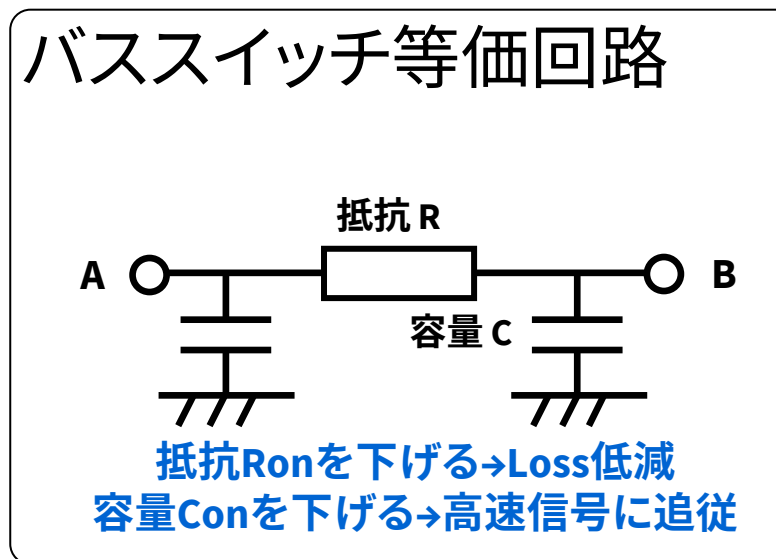
バススイッチは高速信号伝達、双方向通信に向いている

バススイッチの等価回路

バススイッチはなぜ高速伝送が可能なのか



=



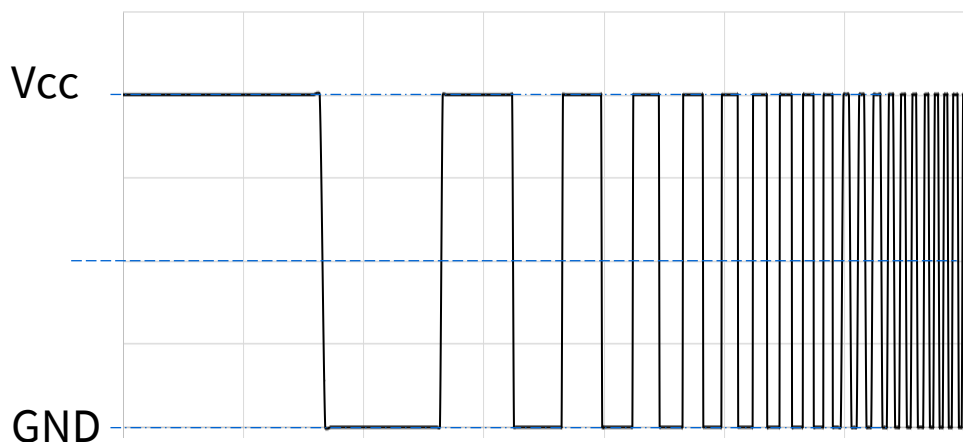
スイッチ部分は オン抵抗 R 、寄生容量を C とした等価回路で表現可能
等価回路で表現される R, C は非常に小さく、信号は CR 時定数のみの遅れで信号伝送

バススイッチはオン抵抗 R 、寄生容量 C を低減したデバイス

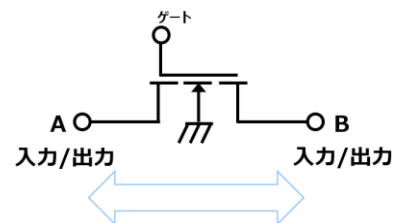
バススイッチの伝送波形

同じ高速信号を入力した場合

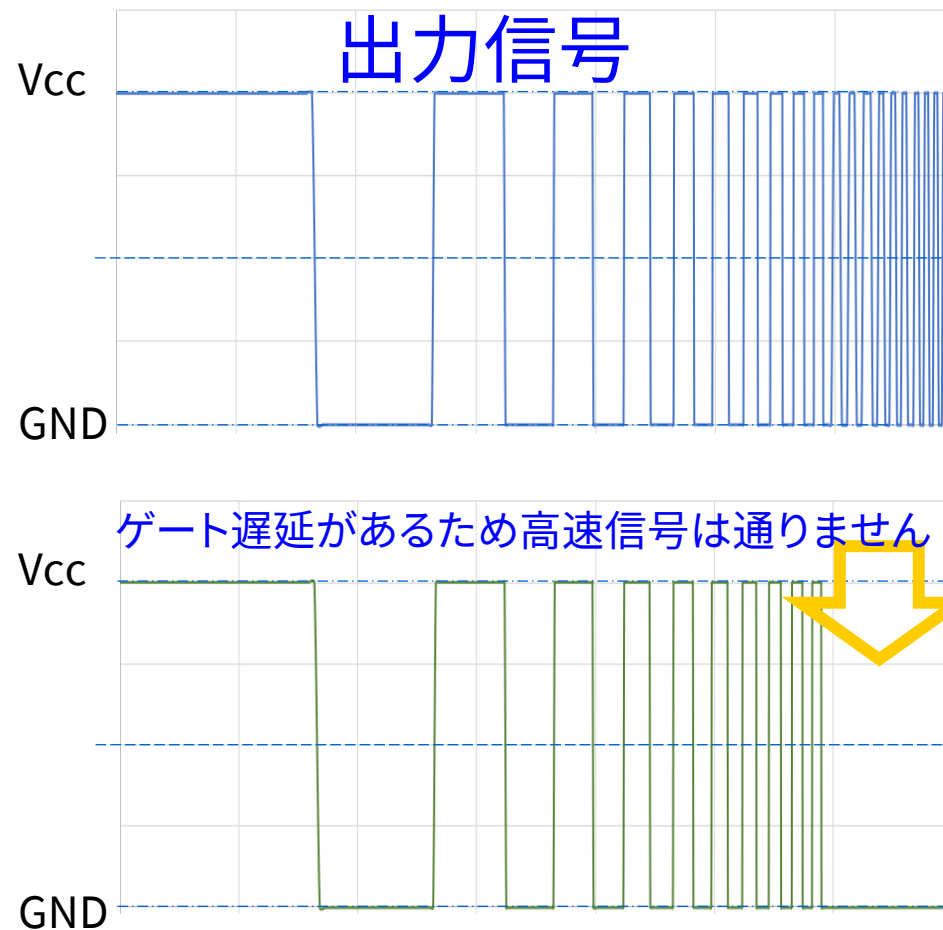
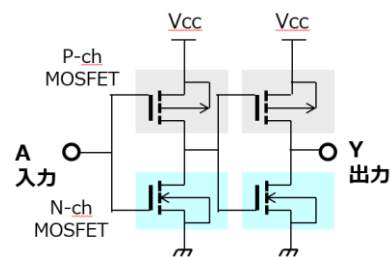
入力信号



バススイッチ



CMOSロジック



バススイッチは高速デジタル通信を通すことができる製品

03

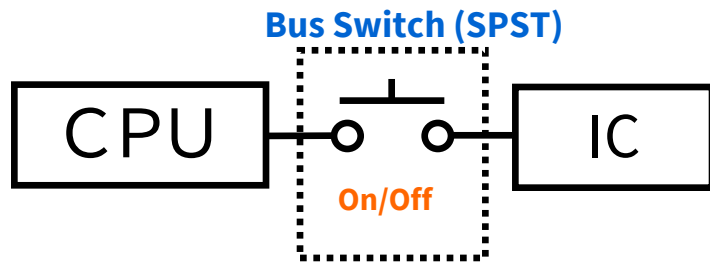
バススイッチの機能表記について



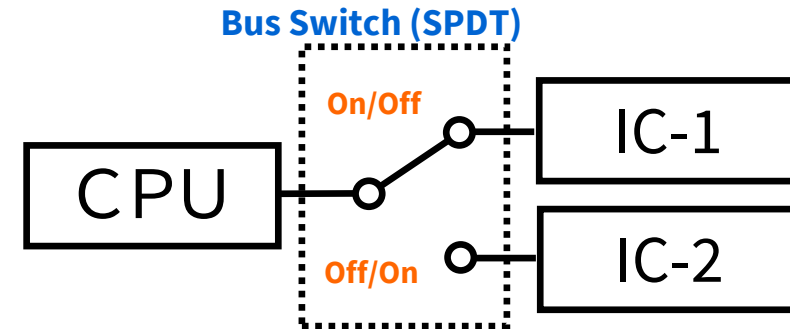
バススイッチの種類について

大きく下記の2種類があります

信号を繋ぐ(ON)／切り離す(OFF)



信号の伝達先を切り替える用途



信号を繋ぐ、切り離す

スイッチをON/OFFすることで、信号の接続や切り離しを行うことができます。
多ビットのバススイッチ製品を用いることで、バスラインの制御を行うことが可能です。

信号の伝達先を切りえる

スイッチのONする先を切り替える事で、接続先を増やすことができます。
機能拡大や、出力先切り替えなどの用途に応用が可能です。

機能の表記について

東芝バススイッチのスイッチ機能名称とチャンネル数表記について

機能の表記

略称	機能名	機能図
SPST	Single-Pole Single-Throw	
SPDT	Single-Pole Double-Throw	
SP4T	Single-Pole Quadruple-Throw	

チャンネル数

チャンネル数	意味
Single	1回路入り
Dual	2回路入り
Quad	4回路入り

略称記号の意味は P(Pole) とT(Throw) で表されます。

チャンネル数はbit数とも言い、それぞれ機能が何回路入っているか示します

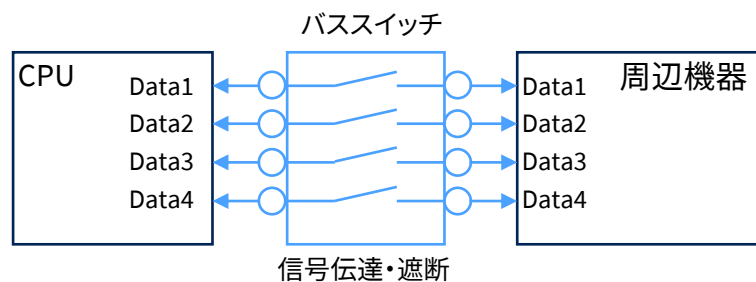
機能表記でSPDT、QuadならSPDTのスイッチが4回路入っていることを示します

バススイッチ使用例

スイッチ構成と使用例について

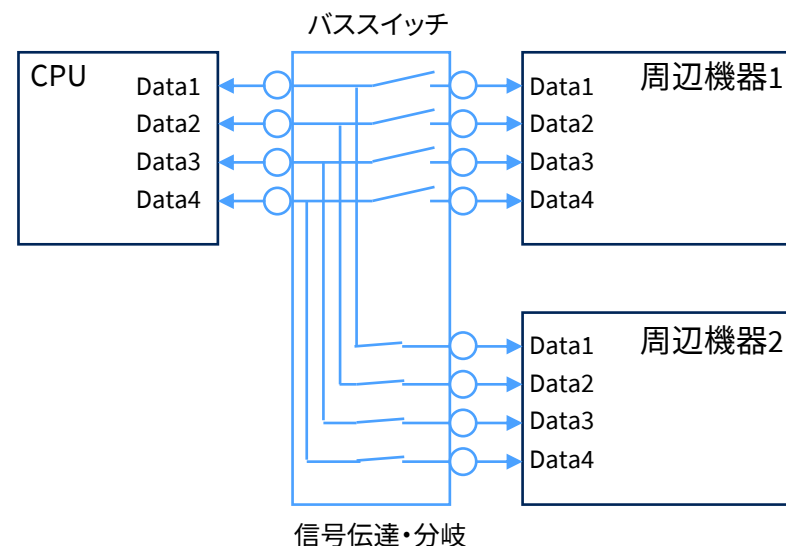
SPSTとSPDTが使われる場所

SPST Quad(4チャンネル)品



- SPSTは伝達、遮断に

SPDT Quad(4チャンネル)品



- SPDTは伝達、分岐に

SPDTタイプは機能拡張用途に応用可能

バススイッチのスイッチ構成について

バススイッチのスイッチ構成は大きく2種類

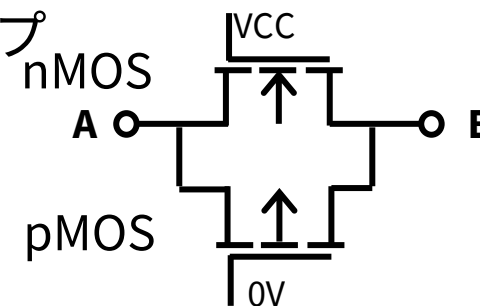
1. アナログタイプ:

nMOS, pMOSを並列接続した構成

VCC-GND間のフルスイング信号に対応

並列接続でオン抵抗低減も端子容量が大きくなりがち

アナログタイプ



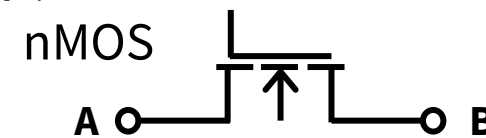
2. レベルシフトタイプ:

nMOS単体の構成でレベルシフトにも応用できる

ゲートバイアス電圧を変えることでフルスイング信号に対応

レベルシフトタイプは端子低容量化が図れ高速信号タイプに応用可能

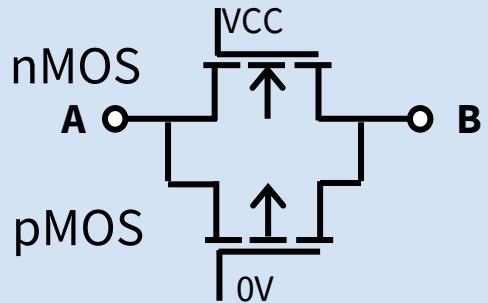
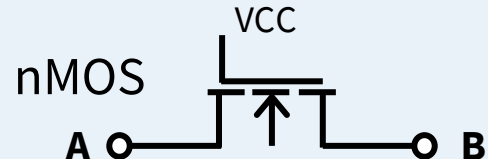
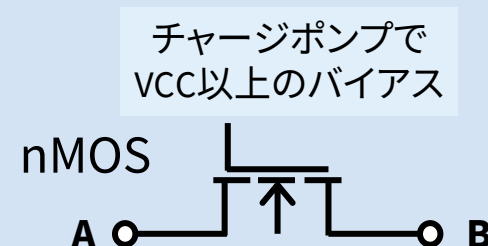
レベルシフトタイプ



2種類あるスイッチ構成は扱う信号用途により使い分けされている

スイッチ構成と特長

スイッチ構成の違いと主な用途

スイッチタイプ名称	スイッチ部構成	特長と主な用途
アナログタイプ (nMOS+pMOSタイプ)		<ul style="list-style-type: none">•特長: VCC-GND範囲で信号伝達が可能•主な用途: 汎用アナログスイッチとしてのアナログ通信 1.5GHz程度までの信号伝達できるものがある
レベルシフトタイプ (nMOSタイプ)		<ul style="list-style-type: none">•特長: Vcc-Vth以上の入力でスイッチがOFFする(レベルシフト機能)•主な用途: 数MHzまで、I2C信号などのオープンドレイン通信 レベルシフト通信
高速タイプ (nMOSタイプ +ゲートチャージポンプ)	<p>チャージポンプで VCC以上のバイアス</p> 	<ul style="list-style-type: none">特長: ゲートにVCC以上バイアスしVCC-GND範囲で信号伝達 フラットな入力電圧依存性 低端子容量、低オン抵抗を実現•主な用途: 10GHz帯までの高速通信が可能、USB通信など

東芝バススイッチ ラインアップ

ラインアップとスイッチタイプの関係

対応規格	タイプ	スイッチ構成	チャンネル数	製品名	パッケージ	Vcc(V)		Ron(Ω) (typ.)	Con(pF) (typ.)	スイッチタイプ
GPIO	低電圧、 スタンダード	SPST	Single	TC7SBL66CFU / 384CFU	USV	1.65 to 3.6		5.5	7	アナログ
			Dual	TC7WBL3305CFK / 06CFK	US8			6	7	アナログ
			Quad	TC7MBL3125CFT / 26CFT	TSSOP14			6.5	7.5	アナログ
			Octal	TC7MBL3245CFT	TSSOP20			6.5	7.5	アナログ
		SPDT	Quad	TC7MBL3257CFT	TSSOP16			8.5	8	アナログ
		SP4T	Dual	TC7MBL3253CFT	TSSOP16			9	13	アナログ
GPIO	5V スタンダード	SPST	Single	TC7SB66CFU / 67CFU	USV	1.65 to 5.5		4	10	アナログ
			Dual	TC7WB66CFK / 67CFK	US8			4	10	アナログ
		SPDT	Single	TC7SB3157CFU	US6			4	15	アナログ
				TC7SB3157DL6X	XSON6 (MP6D)			4	15	
I2C	レベルシフト タイプ	SPST	Single	TC7SPB9306TU / 07TU	UF6	VccA: 1.65 to 5.0	VccB: 2.3 to 5.5	5	14	レベルシフト
			Dual	TC7WPB9306FK / 07FK	US8			5	14	レベルシフト
			Quad	TC7QPB9306FT / 07FT	TSSOP14			5	14	レベルシフト
			Octal	TC7MPB9307FT	TSSOP20			5	14	レベルシフト
		SPDT	Dual	TC7MPB9326FT / 27FT	TSSOP14			5	14	レベルシフト
PCIe®Gen6.0	高速シグナル	SPDT	Quad	TDS5B212MX / C212MX	XQFN16	1.6 to 3.6		8.5(Max)	-	高速
USB4®	高速シグナル	SPDT	Quad	TDS4A212MX / B212MX	XQFN16	1.6 to 3.6		8.4(Max)	-	高速
USB2	高速シグナル	SPDT	Dual	TC7USB40MU / 42MU	UQFN10B	2.3 to 4.3		4.5	5.0	アナログ

04

バススイッチのデータシート見方



データシートの見方、汎用バススイッチ

汎用バススイッチ TC7SB3157DL6X 1/3

TOSHIBA

TC7SB3157DL6X

CMOSデジタル集積回路 シリコン モノリシック

TC7SB3157DL6X



製品名



機能名



製品概要
機能紹介

製品の特長



パッケージ外観

※パッケージ寸法は
データシートの後半記載

1. 機能

- Single 1-of-2 Multiplexer/Demultiplexer

2. 概要

TC7SB3157DL6Xは、低スイッチオン抵抗、低スイッチ容量の高速CMOS 1-bit 1-2マルチプレクサ/デマルチプレクサです。CMOSの特長である低消費電力で、伝搬遅延時間を損なうことなく、バスの接続・切り離しを行うことができます。

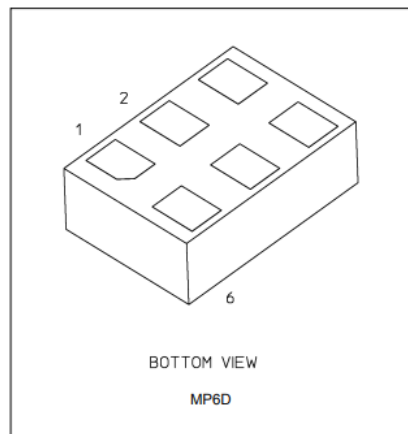
1対2のマルチプレクサ/デマルチプレクサで、セレクト入力Sにより、Aに入力された信号をB1、B2のどちらかに出力を選択できます。

すべての入力には、静電破壊から素子を保護するための保護回路が付加されています。

3. 特長

- 動作電源電圧: $V_{CC} = 1.65 - 5.5 V$
- スイッチオン容量: $C_{IO} = 15 pF$ スwitchオン時 (標準) @ $V_{CC} = 5.0 V$
- オン抵抗: $R_{ON} = 4 \Omega$ (標準) @ $V_{CC} = 4.5 V, V_{IS} = 0 V$
- パッケージ: MP6D

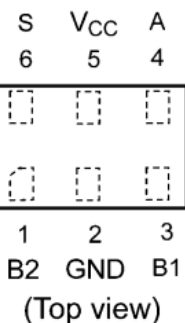
4. 外観図



TOSHIBA

TC7SB3157DL6X

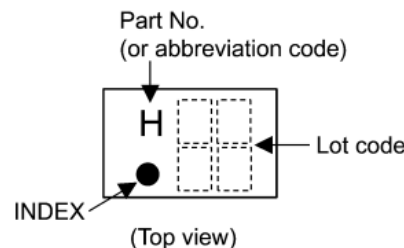
5. 端子配置図



ピン接続図

TopView
端子番号と機能名表記

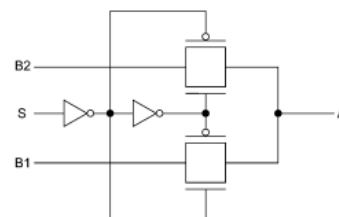
6. 現品表示



現品表示

Part No. 製品識別子
Lot code 製造ロットがわかる
INDEX 1pin位置

7. ブロック図



簡易的な等価回路

データシートの見方、汎用バススイッチの例

汎用バススイッチ TC7SB3157DL6X 2/3

TOSHIBA

TC7SB3157DL6X

8. 機能説明

8.1. 真理値表

Inputs S	Function
L	A port = B1 port
H	A port = B2 port

9. 絶対最大定格 (注)

項目	記号	注記	定格	単位
電源電圧	V _{CC}		-0.5 - 6.5	V
入力電圧 (S)	V _{IN}		-0.5 - 6.5	
スイッチ入出力電圧	V _S		-0.5 - V _{CC}	
クランプダイオード電流	I _{IK}		-50	mA
スイッチ入出力電流	I _S		50	
許容損失	P _D	(注1)	250	mW
電源/GND電流	I _{CC/GND}		±100	mA
保存温度	T _{stg}		-65 - 150	°C

注: 絶対最大定格は、瞬時たりとも超えてはならない値であり、1つの項目も超えてはなりません。
本製品の使用条件 (使用温度/電流/電圧等) が絶対最大定格/動作範囲以内での使用においても、高負荷 (高温および大電流/高電圧印加、多大な温度変化等) で連続して使用される場合は、信頼性が著しく低下するおそれがあります。
弊社半導体信頼性ハンドブック (取り扱い上のご注意とお願いおよびディレーティングの考え方と方法) および個別信頼性情報 (信頼性試験レポート、推定故障率等) をご確認の上、適切な信頼性設計をお願いします。
注1: FR4基板実装時

10. 動作範囲 (注)

項目	記号	注記	定格	単位
電源電圧	V _{CC}		1.65 - 5.5	V
入力電圧 (S)	V _{IN}		0 - 5.5	
スイッチ入出力電圧	V _S		0 - V _{CC}	
動作温度	T _{opr}		-40 - 85	°C
入力上昇時間	dt/dv		0 - 10	ns/V
入力下降時間	dt/dv		0 - 10	

注: 動作範囲は動作を保証するための条件です。
使用していないコントロール入力はV_{CC}、もしくはGNDに接続してください。

論理表

入力とスイッチOn/Offの関係

絶対最大定格

各端子の超えてはならない
定格
使用できる範囲を記載

動作範囲

動作を保証する範囲
電圧、温度、入力条件
トレラント有無を確認できる

TOSHIBA

TC7SB3157DL6X

11. 電気的特性

11.1. DC特性 (特に指定のない限り, T_a = -40 ~ 85 °C)

項目	記号	注記	測定条件	V _{CC} (V)	最小	標準	最大	単位
ハイレベル入力電圧 (S)	V _{IH}		—	1.65 - 1.95 2.3 - 5.5	0.8 × V _{CC} 0.7 × V _{CC}	—	—	V
ローレベル入力電圧 (S)	V _{IL}		—	1.65 - 1.95 2.3 - 5.5	—	—	0.2 × V _{CC} 0.3 × V _{CC}	
入力リーク電流	I _{IN}		V _{IN} = 0 - 5.5 V	1.65 - 5.5	—	—	±1.0	μA
スイッチオフリーク電流	I _{SZ}		B1, B2 = 0 to V _{CC}	1.65 - 5.5	—	—	±10	
オン抵抗	R _{ON}	(注1), (注2)	V _{IS} = 0 V, I _{IS} = 30 mA	4.5	—	4	7	Ω
			V _{IS} = 2.4 V, I _{IS} = 30 mA	4.5	—	5	12	
			V _{IS} = 4.5 V, I _{IS} = 30 mA	4.5	—	6	10	
			V _{IS} = 0 V, I _{IS} = 24 mA	3.0	—	5	9	
			V _{IS} = 3.0 V, I _{IS} = 24 mA	3.0	—	7	14	
			V _{IS} = 0 V, I _{IS} = 8 mA	2.3	—	6	12	
			V _{IS} = 2.3 V, I _{IS} = 8 mA	2.3	—	9	18	
静的消費電流	I _{CC}		V _{IN} = V _{CC} or GND, I _{OUT} = 0 A	5.5	—	—	10	μA
			ΔI _{CC}	—	—	—	50	
			V _{IN} = V _{CC} - 0.6 V	5.5	—	—	50	

注1: 標準値は、T_a = 25 °Cの条件下での値です。
注2: 抵抗値は、記載された電流値をスイッチ間に流し、電圧降下を測定することによって求められます。
AまたはB端子の両方を測定し、測定値の低い方を採用します。

11.2. AC特性 (特に指定のない限り, T_a = -40 ~ 85 °C)

項目	記号	注記	測定条件	V _{CC} (V)	最小	最大	単位
出カインエーブル時間	t _{pZL} /t _{pZH}		図11.2.1, 11.2.2, 表11.2.1参照	5.0 ± 0.5	—	4	ns
				3.3 ± 0.3	—	6	
				2.5 ± 0.2	—	8	
				1.8 ± 0.15	—	16	
出カディセーブル時間	t _{pLZ} /t _{pHZ}		図11.2.1, 11.2.2, 表11.2.1参照	5.0 ± 0.5	—	4.5	
				3.3 ± 0.3	—	7	
				2.5 ± 0.2	—	9	
				1.8 ± 0.15	—	16	

11.3. 容量特性 (注) (特に指定のない限り, T_a = 25 °C)

項目	記号	注記	測定条件	V _{CC} (V)	標準	単位
入力容量 (S)	C _{IN}		V _{IN} = 0 V	5.0	4	pF
スイッチオフ容量	C _{IO}		B端子, V _{IO} = 0 V	5.0	5	
スイッチオン容量	C _{IO}		A端子, V _{IO} = 0 V B端子, V _{IO} = 0 V	5.0	15	

注: この項目は、設計的に保証される項目です。

DC特性

• 入力しきい値
ハイレベル入力電圧
ローレベル入力電圧

• リーク電流項目
入力リーク電流
スイッチオフリーク電流

• オン抵抗
スイッチを抵抗に見立てた値

• 静的消費電流
リーク電流項目

AC特性

• 出カインエーブル時間
出力ON切り替わり時間
• 出カディセーブル時間
出力OFF切り替わり時間

容量特性

• 入力容量
S端子容量
• スイッチオフ・オン容量
A端子、B端子容量

データシートの見方、汎用バススイッチの例

汎用バススイッチ TC7SB3157DL6X 3/3

TOSHIBA

TC7SB3157DL6X

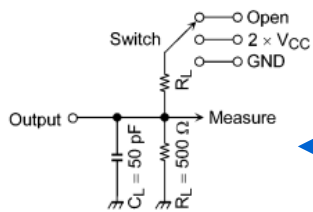


図11.2.1 AC電気的特性測定回路

表 11.2.1 AC電気的特性パラメータ

項目	スイッチ
t_{PLZ}, t_{PZL}	$2 \times V_{CC}$
t_{PHZ}, t_{PZH}	GND

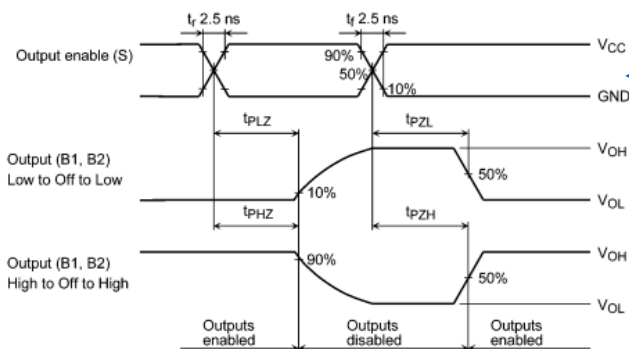


図11.2.2 AC電気的特性測定波形 $t_{PLZ}, t_{PHZ}, t_{PZL}, t_{PZH}$

AC測定回路

AC特性を測定するための条件

ACパラメーター

AC特性測定の電圧条件

AC波形図

入力波形と測定条件

信号接続時の注意事項

TOSHIBA

TC7SB3157DL6X

12. 入出力立ち上がり/立ち下がり時間 (t_r/t_f) について

出力信号の t_r/t_f は、入力信号に対して、TC7SB3157DL6Xのスイッチ入力容量(C_{in})とオン抵抗(R_{on})のCR時定数により影響されます。

実際のアプリケーションでは、TC7SB3157DL6X以外の回路上の容量成分および抵抗成分も t_r/t_f に影響します。出力立ち上がり/立ち下がり時間の概算値は、下記の式で表せます。(図12.1, 表12.1に算出回路を示します。)

$$t_r/t_f(\text{概算値}) = (C_{in} + C_L) \cdot (R_{drive} + R_{on}) \cdot \ln \left(\frac{(V_{OH} - V_{OL}) - V_M}{(V_{OH} - V_M)} \right)$$

R_{drive} = 前段回路の出力インピーダンス

$$t_{r(\text{例})}(\text{概算値}) = (15 + 15) \text{ E} \cdot 12 \cdot \ln \left(\frac{(4.5 - 0) - 2.25}{(4.5 - 0)} \right) = \text{約} 2.6 \text{ ns}$$

計算条件:
 $V_{CC} = 4.5 \text{ V}$, $C_L = 15 \text{ pF}$, $R_{drive} = 120 \Omega$ (前段ICの出力インピーダンス), $V_M = 2.25 \text{ V}$ (V_{CC} 前段ICのドライブ出力電圧 = デジタル信号 (ハイレベル電圧 = V_{CC} , ローレベル電圧 = GND))

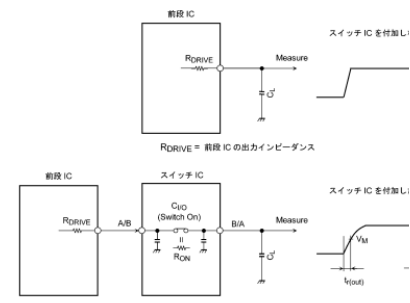


図 12.1 算出回路

項目	$V_{CC} = 5.0 \pm 0.5 \text{ V}$	$V_{CC} = 3.3 \pm 0.3 \text{ V}$	$V_{CC} = 2.5 \pm 0.2 \text{ V}$	$V_{CC} = 1.8 \text{ V}$
V_M	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2$	V_{CC}

オン抵抗波形

TOSHIBA

TC7SB3157DL6X

13. 特性図 (注)

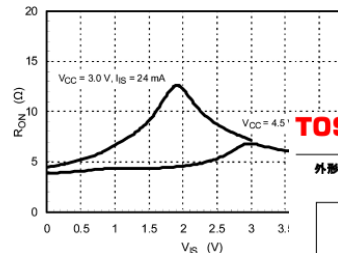


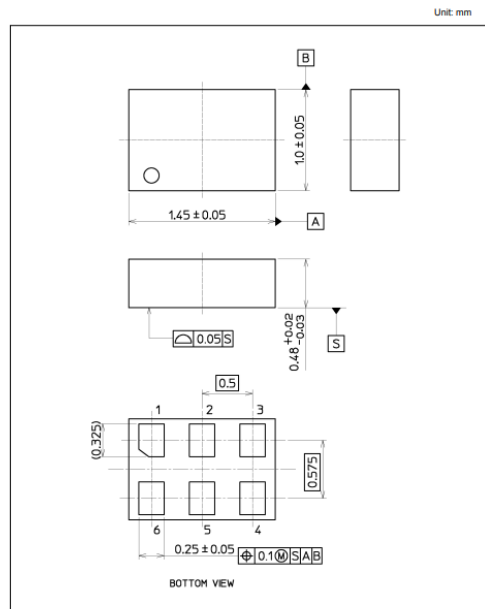
図 13.1 $R_{ON} - V_{IS}$

注: 特性図の値は、特に指定のない限り保証値ではなく参考値です。

外形図

TC7SB3157DL6X

外形寸法図



質量: 0.002 g (typ.)

パッケージ名称
通称名: MP6D

データシートの見方、高速バススイッチの例

シグナルスイッチ TDS4B212MX — 製品ユニーク、高周波項目 1/3

TOSHIBA

TDS4A212MX, TDS4B212MX

10. 絶対最大定格 (注)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V_{CC}	-0.5 - 4.0	V
入力電圧 (OE, SEL)	V_{IN}	-0.5 - 4.0	V
スイッチ入出力電圧	V_S	-0.5 - 2.5	V
スイッチ入出力電流	I_S	32	mA
許容損失	P_D	180	mW
電源/GND電流	I_{CC}/GND	±50	mA
保存温度	T_{stg}	-65 - 150	°C

注: 絶対最大定格は、瞬時たりとも超えてはならない値であり、1つの項目も超えてはなりません。

本製品の使用条件 (使用温度/電流/電圧等) が絶対最大定格/動作範囲以内での使用においても、高負荷 (高温および大電流/高電圧印加、多大な温度変化等) で連続して使用される場合は、信頼性が著しく低下するおそれがあります。

弊社半導体信頼性ハンドブック (取り扱い上のご注意とお願いおよびディレーティングの考え方と方法) および個別信頼性情報 (信頼性試験レポート、推定故障率等) をご確認の上、適切な信頼性設計をお願いします。

11. 動作範囲 (注)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V_{CC}	1.6 - 3.6	V
入力電圧 (OE, SEL)	V_{IN}	0 - 3.6	V
差動信号電圧 (peak to peak)	$V_{I/O(Diff)}$	0 - 1.8	V
コモン信号電圧	$V_{I/O(Com)}$	0 - 2.0	V
動作温度	T_{opr}	-40 - 85	°C
入力上昇、下降時間	dt/dv	0 - 10	ns/V

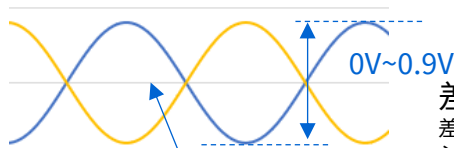
注: 動作範囲は動作を保證するための条件です。

使用していないコントロール入力は V_{CC} 、もしくはGNDに接続してください。

入力波形との関係

絶対最大定格

2.5V
スイッチ入出力電圧(V_S)
-0.5V



0V~2.0V コモン信号電圧 $V_{I/O(Com)}$

絶対最大定格

• **スイッチ入出力電圧 V_S**
スイッチ端子印加可能な電圧

動作範囲

• **差動信号電圧 $V_{I/O(Diff)}$**
差動対スイッチの許容電位

• **コモン信号電圧 $V_{I/O(Com)}$**
差動信号の振幅中心値

動作範囲

差動信号電圧 $V_{I/O(Diff)}$
差動電圧表記(0~1.8V)TD値
シングルエンド表記(0~0.9V)

12. 電気的特性

12.1. DC特性 (注) (特に指定のない限り, $T_a = -40 \sim 85 \text{ } ^\circ\text{C}$)

項目	記号	測定条件	V_{CC} (V)	最小	標準	最大	単位
ハイレベル入力電圧 (OE, SEL)	V_{IH}	—	1.65 - 3.6	$0.65 \times V_{CC}$	—	—	V
ローレベル入力電圧 (OE, SEL)	V_{IL}	—	1.65 - 3.6	—	—	$0.35 \times V_{CC}$	V
入力リーク電流 (OE, SEL)	I_{IN}	$V_{IN} = 0 - 3.6 \text{ V}$	1.65 - 3.6	—	—	±1	μA
スイッチオフリーク電流	I_{SZ}	$V_{IS} = 0 - 2.5 \text{ V}$, $OE = V_{CC}$	1.65 - 3.6	—	—	±20	μA
オン抵抗	R_{ON}	$V_{IS} = 0 \text{ V}$, $I_{IS} = 8 \text{ mA}$ (TDS4A212)	3.0	—	—	8.4	Ω
		$V_{IS} = 0 \text{ V}$, $I_{IS} = 8 \text{ mA}$ (TDS4B212)	3.0	—	—	7.9	
		$V_{IS} = 2 \text{ V}$, $I_{IS} = 8 \text{ mA}$	3.0	—	—	15	
スタンバイ電流	I_{STB}	$V_{IN} = V_{CC}$ or GND, $OE = V_{CC}$	3.6	—	—	10	μA
消費電流	I_{ope}	$V_{IN} = V_{CC}$ or GND, $OE = GND$	3.6	—	60	150	μA

注: 標準値は, $T_a = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$ の条件下での値です。

DC特性

• **入力しきい値**
ハイレベル入力電圧
ローレベル入力電圧

• **リーク電流項目**
入力リーク電流
スイッチオフリーク電流

• **オン抵抗**
スイッチを抵抗に見立てた値

• **スタンバイ電流 (I_{STB})**
SW 全OFF 時の電流

• **消費電流 (I_{ope})**
内部回路動作時電流

データシートの見方、高速バススイッチの例

シグナルスイッチ TDS4B212MX — 製品ユニーク、高周波項目 2/3

TOSHIBA

TDS4A212MX, TDS4B212MX

12.2. 高周波特性 (注) (特に指定のない限り, $V_{CC} = 1.6 \sim 3.6 \text{ V}$)

12.2.1. TDS4A212MX

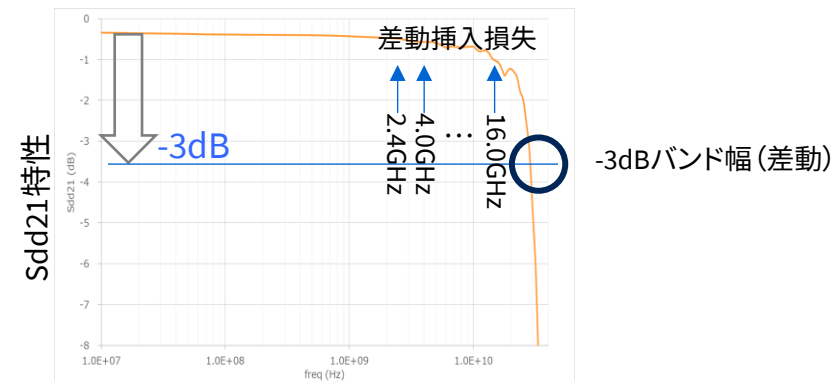
項目	記号	注記	測定条件	標準	単位	
-3dB バンド幅 (差動)	BW _(DM)	(注1)	$R_T = 50 \Omega$ 図 13.1	26.2	GHz	
差動挿入損失	DDIL	(注1)	$R_L = 50 \Omega$ 図 13.1	f = 2.5 GHz	-0.7	dB
				f = 4.0 GHz	-0.8	
				f = 5.0 GHz	-0.9	
				f = 8.0 GHz	-1.0	
				f = 10.0 GHz	-1.1	
				f = 12.8 GHz	-1.4	
				f = 16.0 GHz	-1.9	
差動反射損失	DDRL	(注1)	$R_L = 50 \Omega$ 図 13.1	f = 2.5 GHz	-18	dB
				f = 4.0 GHz	-19	
				f = 5.0 GHz	-15	
				f = 8.0 GHz	-14	
				f = 10.0 GHz	-17	
				f = 12.8 GHz	-17	
				f = 16.0 GHz	-18	
差動オフ・アイソレーション	DDOIRR	(注1)	$R_L = 50 \Omega$ 図 13.2	f = 2.5 GHz	-25	dB
				f = 4.0 GHz	-22	
				f = 5.0 GHz	-20	
				f = 8.0 GHz	-19	
				f = 10.0 GHz	-17	
				f = 12.8 GHz	-12	
				f = 16.0 GHz	-11	
差動クロストーク	DDXT	(注1)	$R_L = 50 \Omega$ 図 13.3, 13.4	f = 2.5 GHz	-40	dB
				f = 4.0 GHz	-37	
				f = 5.0 GHz	-36	
				f = 8.0 GHz	-34	
				f = 10.0 GHz	-32	
				f = 12.8 GHz	-31	
				f = 16.0 GHz	-30	

注: 標準値は, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ の条件下での値です。
注1: この項目は, 設計的に保証される項目です。

高周波特性

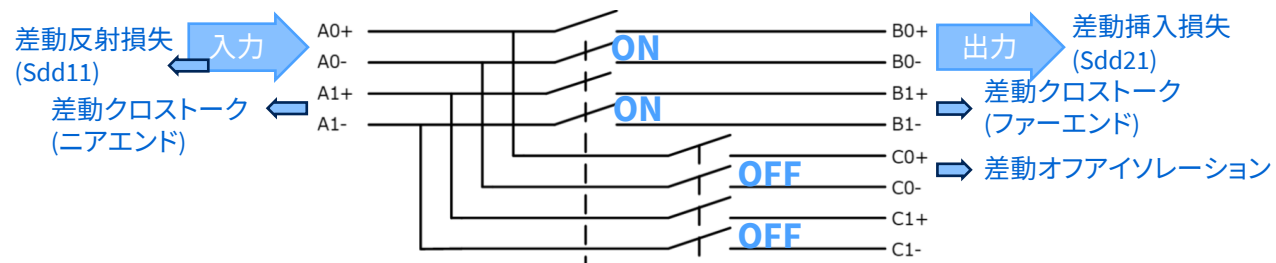
- **-3dBバンド幅(差動)**
入力レベルが-3dB低下する周波数
- **差動挿入損失**
信号の減衰率(Sdd21)
- **差動反射損失**
反射率(Sdd11)
- **差動オフアイソレーション**
OFF端子に漏れる信号
- **差動クロストーク**
OFF端子に漏れる信号

-3dBバンド幅(差動), 差動挿入損失



通過特性で確認

高周波特性 信号の関係



A0パスから-B0パスへ信号を入力した場合

データシートの見方、高速バススイッチの例

シグナルスイッチ TDS4B212MX — 製品ユニークな高周波項目 3/3

TOSHIBA

TDS4A212MX, TDS4B212MX

12.3. スイッチ特性 (特に指定のない限り, $T_a = 25^\circ\text{C}$)

12.3.1. TDS4A212MX

項目	記号	注記	測定条件	V_{CC} (V)	標準	最大	単位
伝搬遅延時間	t_{PLH}/t_{PHL}	(注1)	$R_L = 50\ \Omega$, $f = 10\ \text{GHz}$ 図 13.1, 13.7	3.3	33	—	ps
出力スキュー (ビット間)	$t_{SK(B)}$	(注1)	$R_L = 50\ \Omega$, $f = 10\ \text{GHz}$ 図 13.1, 13.8	3.3	6	—	ps
出力スキュー (チャンネル間)	$t_{SK(CH)}$	(注1)	$R_L = 50\ \Omega$, $f = 10\ \text{GHz}$ 図 13.1, 13.7	3.3	6	—	ps

注1: この項目は、設計的に保証される項目です。

12.3.2. TDS4B212MX

項目	記号	注記	測定条件	V_{CC} (V)	標準	最大	単位
伝搬遅延時間	t_{PLH}/t_{PHL}	(注1)	$R_L = 50\ \Omega$, $f = 10\ \text{GHz}$ 図 13.1, 13.7	3.3	30	—	ps
出力スキュー (ビット間)	$t_{SK(B)}$	(注1)	$R_L = 50\ \Omega$, $f = 10\ \text{GHz}$ 図 13.1, 13.8	3.3	4	—	ps
出力スキュー (チャンネル間)	$t_{SK(CH)}$	(注1)	$R_L = 50\ \Omega$, $f = 10\ \text{GHz}$ 図 13.1, 13.7	3.3	2	—	ps

注1: この項目は、設計的に保証される項目です。

12.4. タイミング特性 (特に指定のない限り, $T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$)

項目	記号	測定条件	V_{CC} (V)	最小	標準	最大	単位
スタートアップ時間	t_{SUP}	図 13.5	1.65 - 3.6	—	—	100	μs
ターンオン時間 (SEL - Output)	t_{ON}	$R_L = 50\ \Omega$, $C_L = 5\ \text{pF}$ 図 13.5	1.65 - 3.6	—	—	180	ns
ターンオン時間 (OE - Output)			1.65 - 3.6	—	—	100	μs
ターンオフ時間 (SEL - Output)	t_{OFF}	$R_L = 50\ \Omega$, $C_L = 5\ \text{pF}$ 図 13.5	1.65 - 3.6	—	—	18	ns
ターンオフ時間 (OE - Output)			1.65 - 3.6	—	—	21	ns
ブレイクビフォアメイク	TBBM	$R_L = 50\ \Omega$, $C_L = 5\ \text{pF}$ 図 13.6	1.65 - 3.6	55	—	160	ns

スイッチング特性

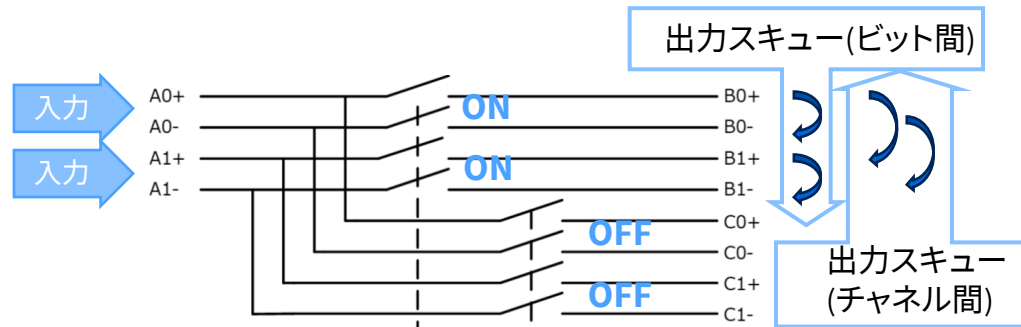
• 出力スキュー (ビット間)

例: 入力(A0+, A0-)から入った信号に対し
出力B0+とB0-の差分時間

• 出力スキュー (チャンネル間)

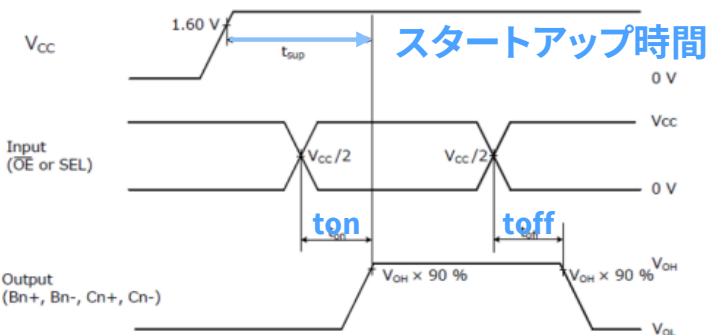
例: 入力(A0+, A1+)から入った信号に対し
出力B0+とB1+の差分時間

スイッチング特性

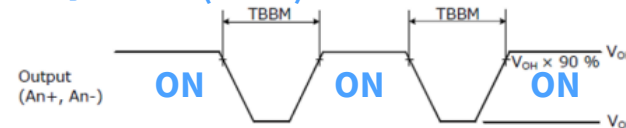


タイミング特性

スタートアップ、 t_{on} 、 t_{off}



ブレイクビフォアメイク (TBBM)



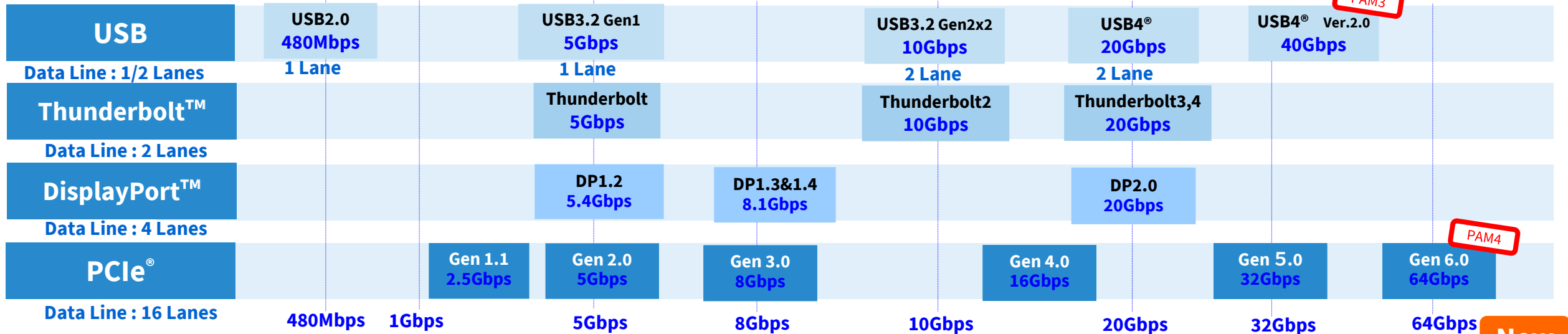
05

東芝バススイッチ製品について

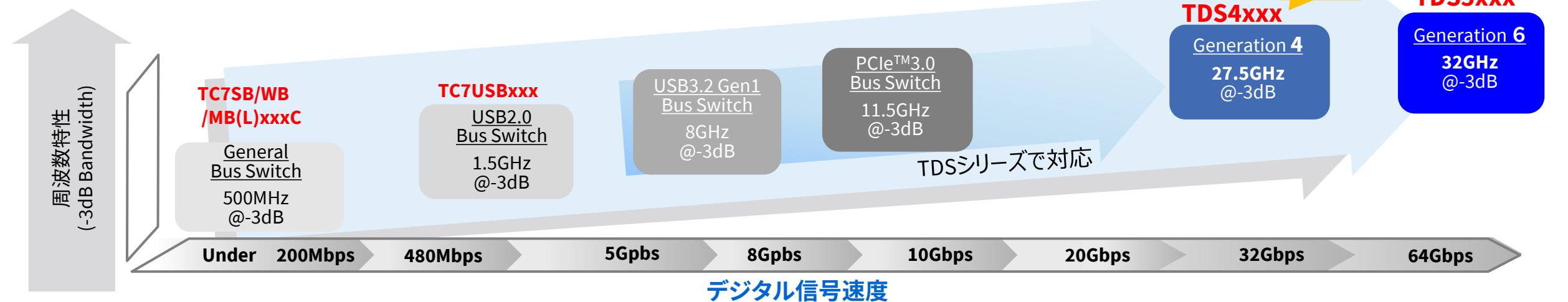


通信規格とバススイッチ製品ロードマップ

市場動向: 高速化するインターフェース (Bitrate/Lane)



バススイッチ開発ロードマップ



32Gbps/Lane 2:1 マルチプレクサー/デマルチプレクサー

New

TDS4A212MX, TDS4B212MX

SOIプロセス(TarfSOI™)*を用いた高性能差動信号向け高速バススイッチ

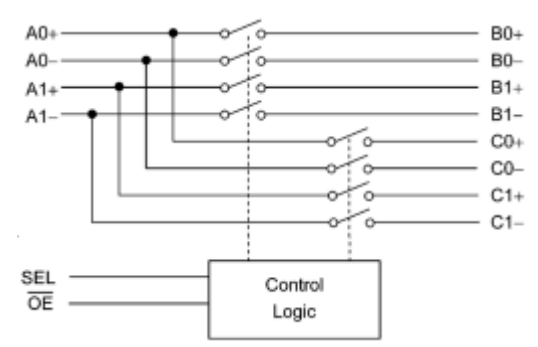
高速差動信号インターフェース用途

- PCIe® Gen 5.0 (32Gbps/Lane)
- PCIe® Gen 4.0
- Thunderbolt™4
- USB4® Ver.2.0
- USB4®
- DP2.0

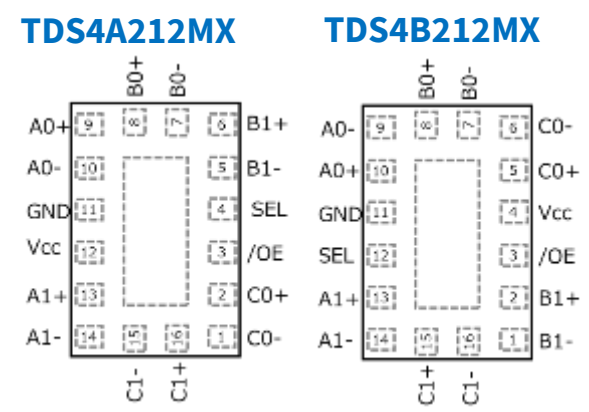
TDS4B212MX 仕様 (Typ.)

- 動作電源電圧 : 1.6 V ~ 3.6 V
- -3dB バンド幅 : **27.5GHz**
- 低挿入損失 : -1.3dB @f = 16 GHz
- 低反射損失 : -16dB @f = 16 GHz
- 低差動オフ・アイソレーション : -14dB @f = 16 GHz
- クロストーク : -36dB @f = 16 GHz
- 出力スキュー (ビット間) : 4 ps
- 出力スキュー (チャンネル間) : 2 ps
- 低オン抵抗 : 7.9Ω Max@ VIS = 0 V
- ESD HBM(人体モデル) : 2 kV
- 動作温度 : -40 °C ~105 °C
- 小型パッケージ : XQFN16 1.6 x 2.4 x 0.4mm

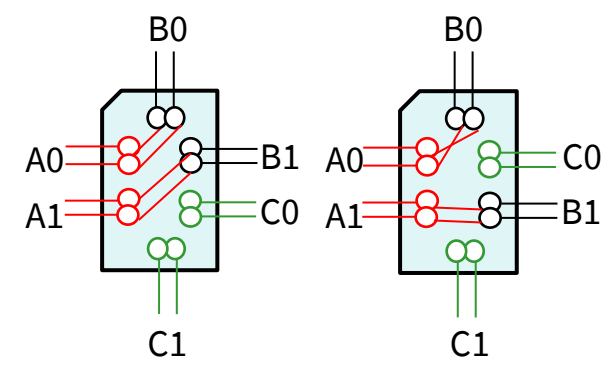
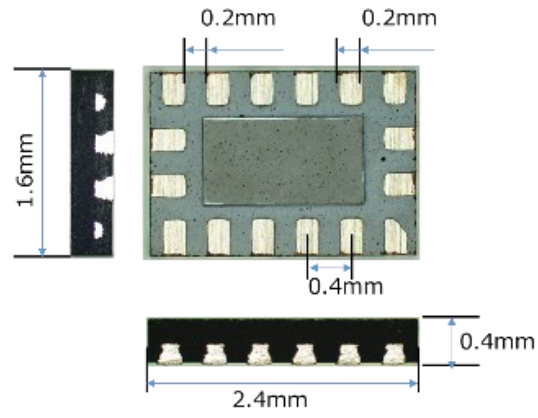
ブロック図



ピン配置図



XQFN16 パッケージ外形図

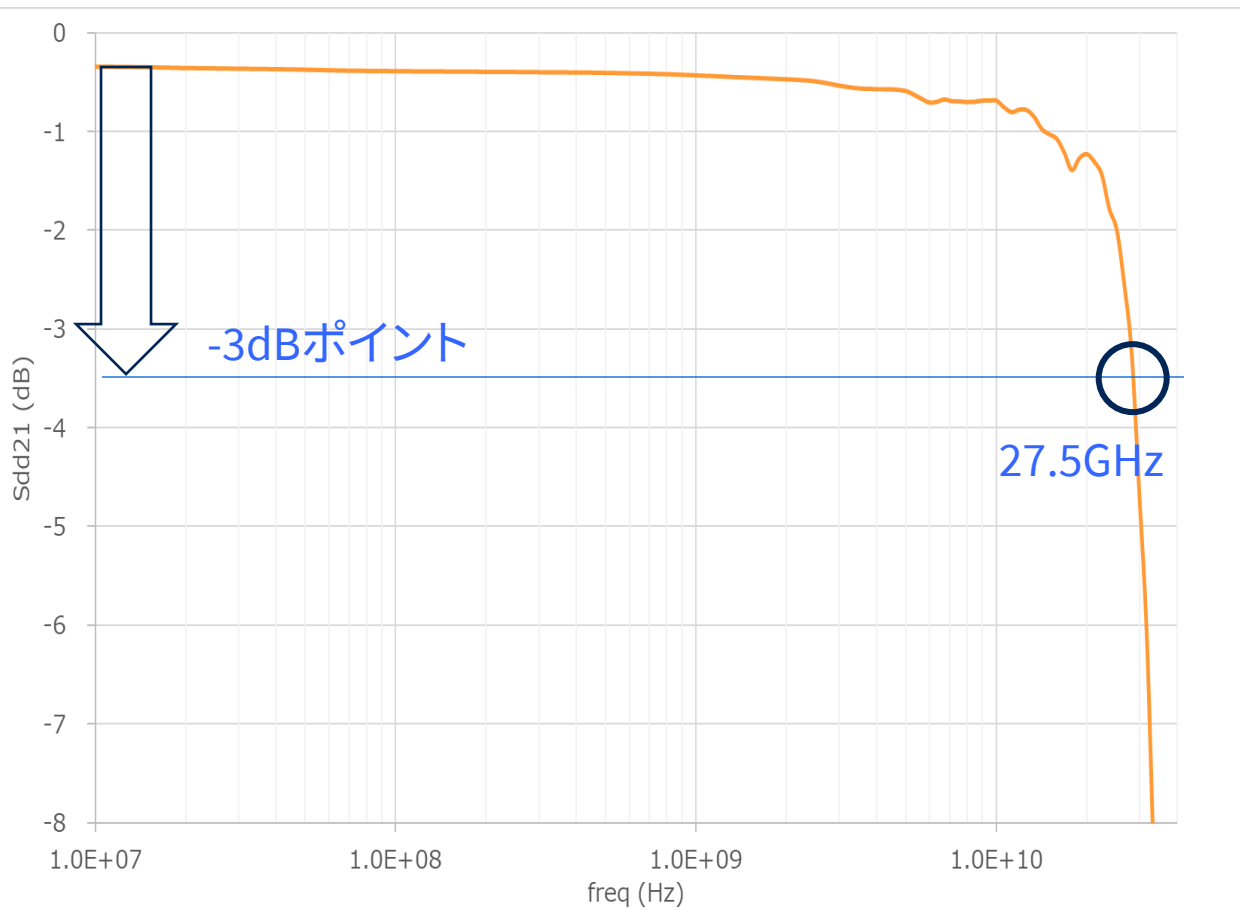


*TarfSOI™は、東芝デバイス&ストレージ株式会社の商標です

*The above target characteristics and schedule are subject to change without notice.

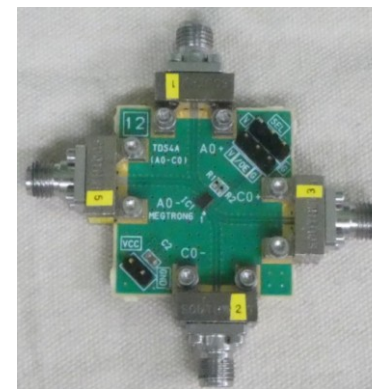
TDS4B212MX

Sdd21(差動挿入損失) 試験結果



電気的特性 (Typ.)		TDS4B212MX	TDS4A212MX
-3dB バンド幅		27.5GHz	26.2GHz
差動挿入損失 [dB]	2.5GHz	-0.5	-0.6
	4.0GHz	-0.6	-0.7
	5.0GHz	-0.6	-0.8
	8.0GHz	-0.8	-1.0
	10.0GHz	-0.8	-1.0
	12.8GHz	-1.0	-1.2
	16.0GHz	-1.3	-1.4

当社評価ボード



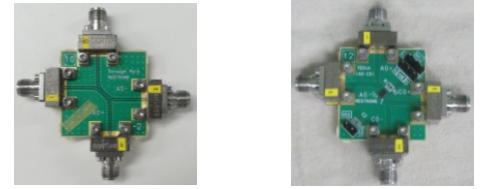
TDS4B212MX実装基板

TDS4B212MX 2:1 マルチプレクサー/デマルチプレクサー 差動信号用

New

20Gbps, 16Gbps, 10Gbps アイパターン試験結果

当社評価ボード
パススルー TDS4B212MX実装



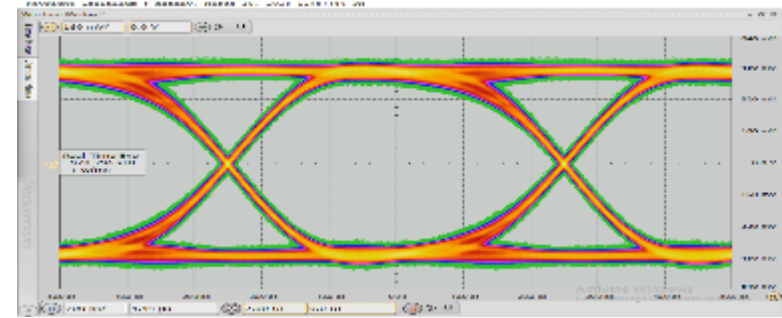
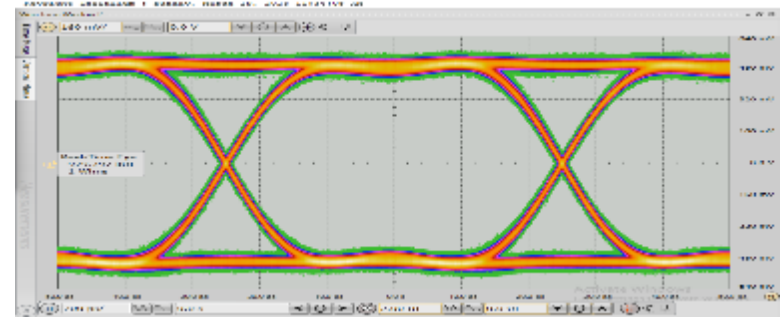
Nyq: ナイキスト周波数

パススルー (当社スイッチ非搭載ボード)

TDS4B212MX (当社スイッチ搭載ボード)

Nyq: 10GHz

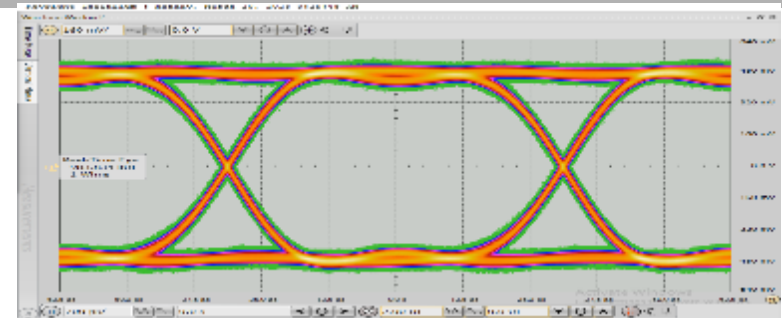
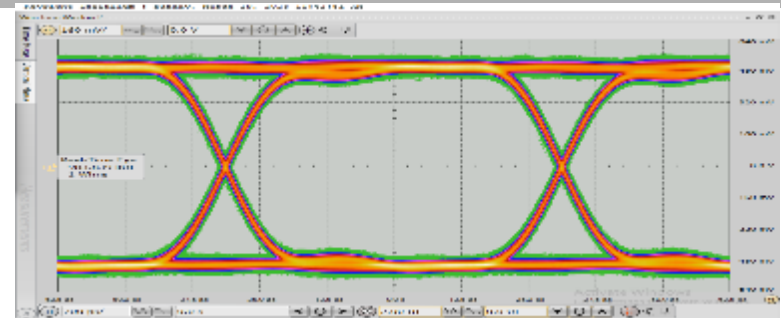
20Gbps
USB4®, DP™2.0
Thunderbolt™3,4



ボード	Height mV	ΔHeight mv	Tj(13) ps	ΔTj(13) ps
パススルー	810		3.78	
実装後	728	-82	4.74	0.96

Nyq: 8GHz

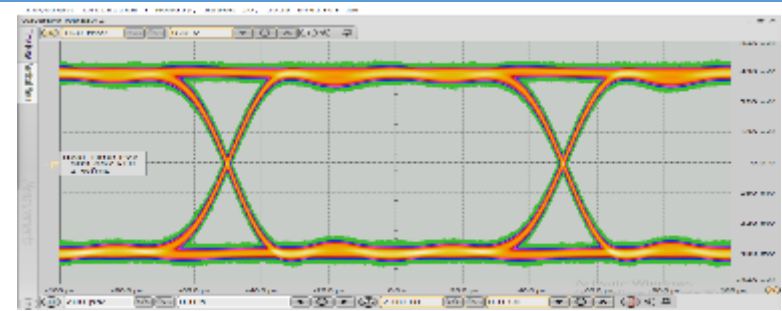
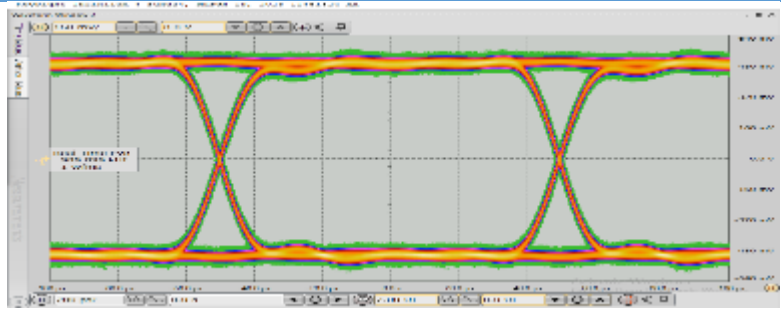
16Gbps
PCIe® Gen 4



ボード	Height mV	ΔHeight mv	Tj(13) ps	ΔTj(13) ps
パススルー	839		4.55	
実装後	758	-81	5.41	0.86

Nyq: 5GHz

10Gbps
USB3.2 Gen2x2
Thunderbolt™2



ボード	Height mV	ΔHeight mv	Tj(13) ps	ΔTj(13) ps
パススルー	861		4.55	
実装後	793	-68	5.10	0.55

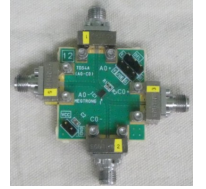
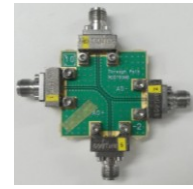
*The above target characteristics and schedule are subject to change without notice.

TDS4B212MX PCIe® Gen5.0, USB4® Ver.2 アイパターン

New

32Gbps (NRZ), 40Gbps (PAM3) アイパターン試験結果

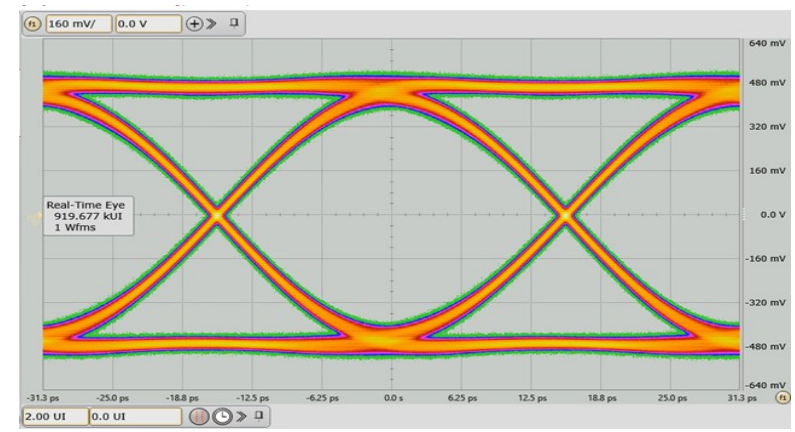
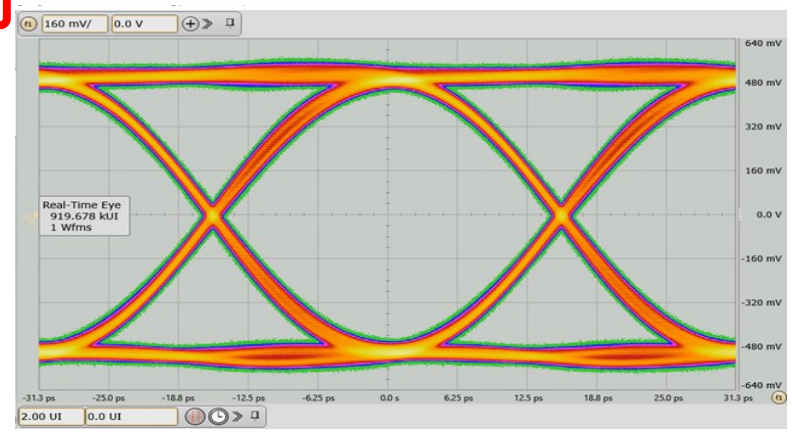
当社評価ボード
 パススルー TDS4B212MX実装



Nyq: ナイキスト周波数
 パススルー(当社スイッチ非搭載ボード)

TDS4B212MX

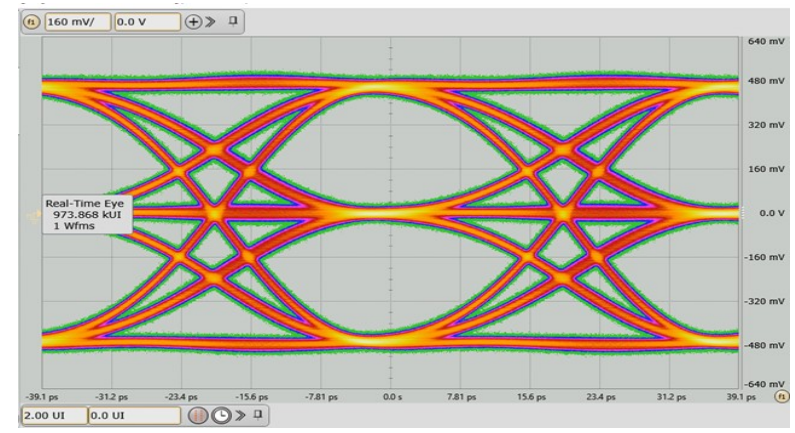
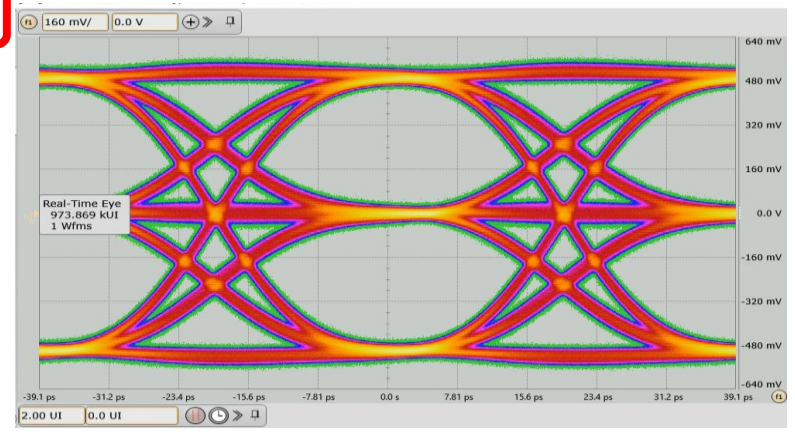
32Gbps
 PCIe® Gen5.0
 Nyq:16GHz



PRBS-7

ボード	Height mV	Δ Height mV	Tj(13) ps	ΔTj(13) ps
パススルー	826		3.65	
実装後	678	-148	3.83	0.18

40Gbps
 USB4® Ver.2
 Nyq:12.8GHz

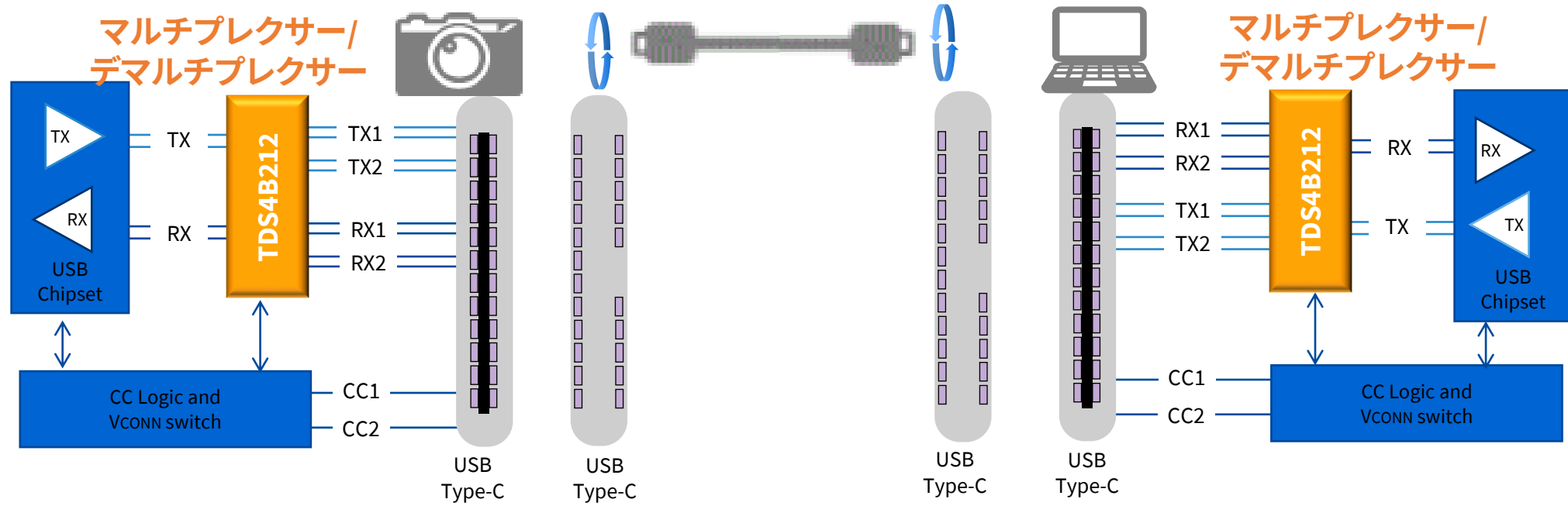


ボード	Height mV	Δ Height mV	Tj(13) ps	ΔTj(13) ps
パススルー	Hi	406	14.49	
	Lo	404	14.24	
実装後	Hi	380	17.37	2.88
	Lo	376	17.10	2.86

応用例 USB Type-C : USB x1 MUX/DEMUX

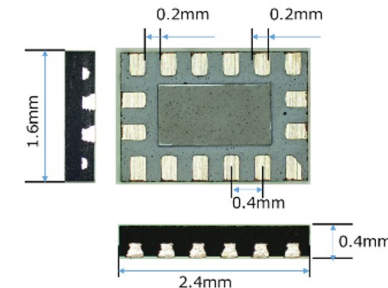
New

TDS4A212MX と TDS4B212MX は小型パッケージで、USB Type-Cコネクタによる、USB4® Gen3x1、USB4® Gen2x1、USB3.2 Gen2x1 や USB3.2 Gen1x1 適用時のマルチプレクサー/デマルチプレクサーとして応用可能です。



USB Type-C	レーン数	ビットレート/レーン (Gbps/lane)
USB4® Gen3x1	1	20
USB4® Gen2x1	1	10
USB3.2 Gen2x1 (USB3.1)	1	10
USB3.2 Gen1x1 (USB3.0)	1	5

パッケージ XQFN16



1.6 x 2.4 x 0.4mm

64GTs/Lane 2:1 マルチプレクサー/デマルチプレクサー

New

TDS5B212MX, TDS5C212MX

SOIプロセス(TarfSOI™)を用いた高性能差動信号向け高速バススイッチ

業界トップクラスの高い-3dBバンド幅を実現^[注1]

[注1] 2:1 Mux / 1:2 De-Muxスイッチとして、2026年4月28日 時点。当社調べ。

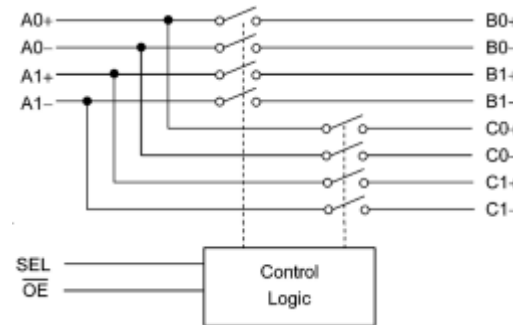
高速差動信号インターフェース用途

- PCIe® Gen 6.0 (64GTs/Lane PAM4)
- PCIe® Gen 5.0 (32Gbps/Lane)
- PCIe® Gen 4.0
- USB4®, USB4® Ver.2.0
- CXL 3.0
- CXL 2.0
- Thunderbolt™4
- DP2.0

TDS5C212MX 仕様 (Typ.)

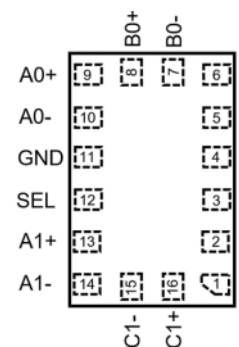
- 動作電源電圧 : 1.6 V ~ 3.6 V
- -3dB バンド幅 : **34.0GHz**
- 低挿入損失 : -1.2dB @f = 16 GHz
- 低反射損失 : -14dB @f = 16 GHz
- 低差動オフ・アイソレーション : -24dB @f = 16 GHz
- クロストーク : -31dB @f = 16 GHz
- 出力スキュー (ビット間) : 3 ps
- 出力スキュー (チャンネル間) : 2 ps
- 低オン抵抗 : 8.5Ω Max@ VIS = 0 V
- ESD HBM(人体モデル) : 2 kV
- 動作温度 : -40 °C ~ 125 °C
- 小型パッケージ : XQFN16 1.6 x 2.4 x 0.4mm

ブロック図

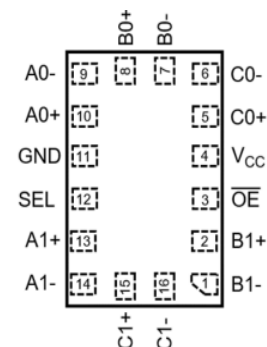


ピン配置図

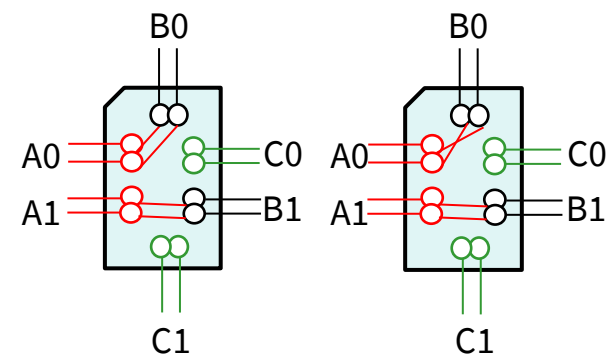
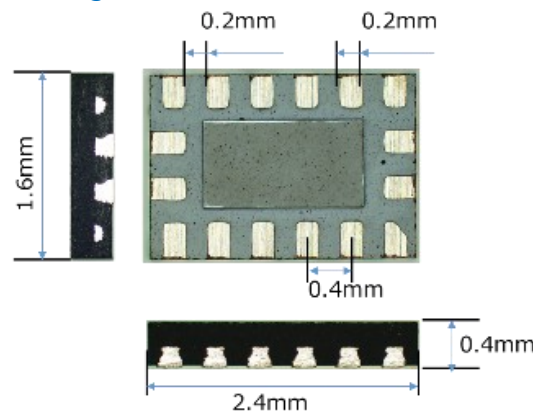
TDS5C212MX



TDS5B212MX



XQFN16 パッケージ外形図



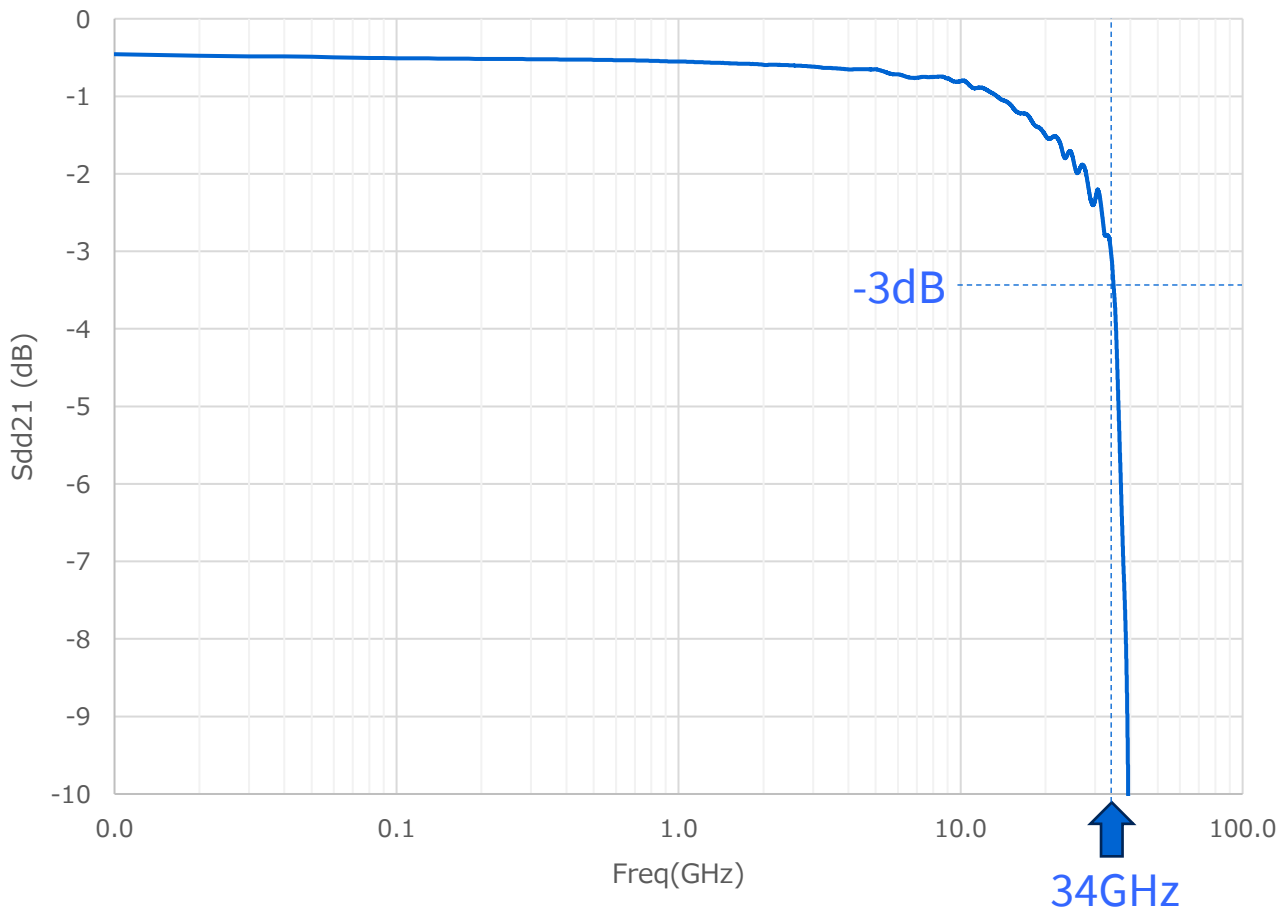
*The above target characteristics and schedule are subject to change without notice.

TDS5B212MX, TDS5C212MX -3dB バンド幅

New

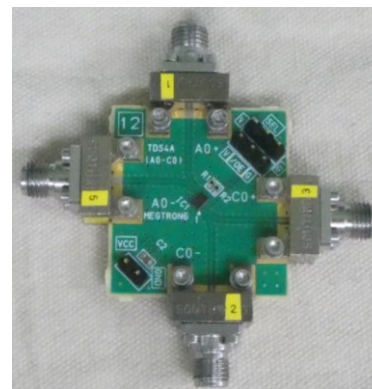
TDS5C212MX

Sdd21(差動挿入損失) 試験結果



電気的特性 (Typ.)		TDS5C212MX	TDS5B212MX
-3dB バンド幅		34.0GHz	29.0GHz
差動挿入損失 [dB]	2.5GHz	-0.6	-0.6
	4.0GHz	-0.7	-0.7
	5.0GHz	-0.7	-0.7
	8.0GHz	-0.8	-0.8
	10.0GHz	-0.9	-0.9
	12.8GHz	-1.1	-1.1
16.0GHz	-1.2	-1.2	

当社評価ボード



TDS5C212MX 搭載ボード

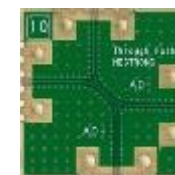
TDS5C212MX PCIe® Gen6.0, USB4® Ver.2 アイパターン

New

64Gs(PAM4), 40Gbps(PAM3) アイパターン試験結果

当社評価ボード
パススルー

TDS5C212MX実装



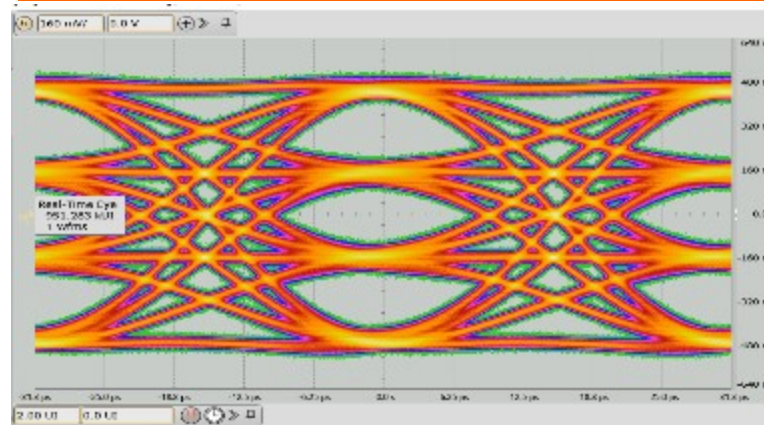
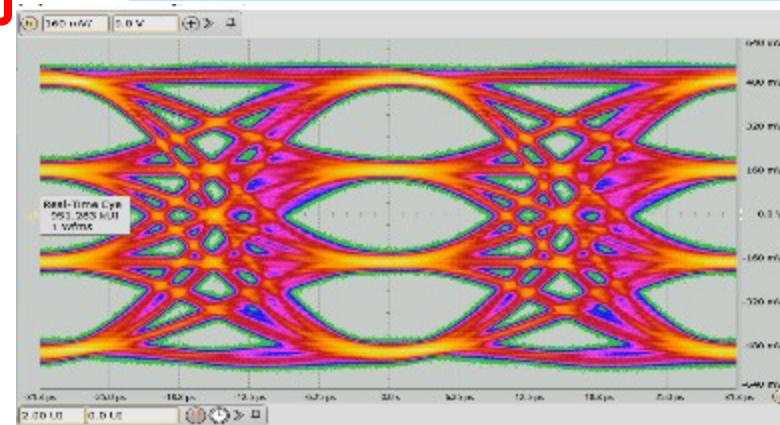
Nyq: ナイキスト
周波数

Nyq: 16GHz

パススルー(当社スイッチ非搭載ボード)

TDS5CB212MX(当社スイッチ搭載ボード)

64Gs
PCIe® Gen6.0
Nyq:16GHz, PAM4

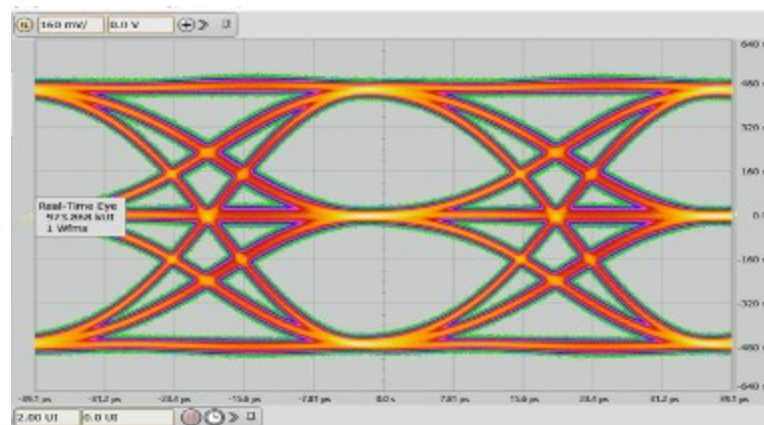
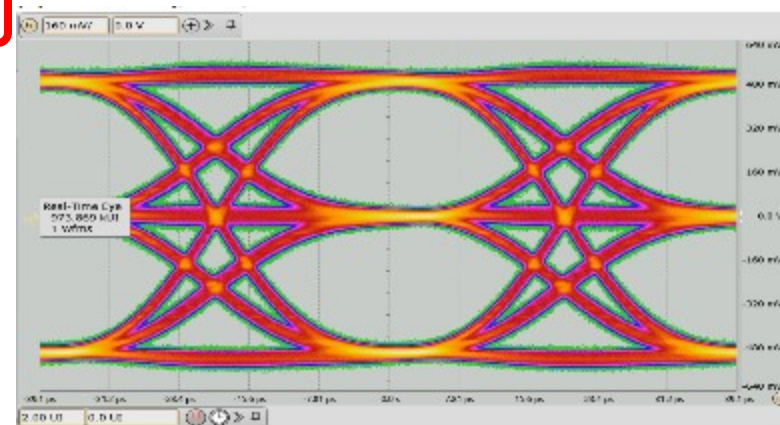


PRBS-7

		Height mV	Δ Height mV	Tj(13) ps	ΔTj(13) ps
パススルー	Hi	228		18.55	
	Mid	229		15.40	
	Lo	219		19.19	
TDS5C212	Hi	176	-52	20.45	1.90
	Mid	178	-51	16.60	1.20
	Lo	163	-56	20.83	1.64

Nyq: 12.8GHz

40Gbps
USB4® Ver.2
Nyq:12.8GHz, PAM3



PRBS-7

		Height mV	Δ Height mV	Tj(13) ps	ΔTj(13) ps
パススルー	Hi	406		14.49	
	Lo	404		14.24	
TDS5C212	Hi	378	-28	16.18	1.69
	Lo	383	-21	15.90	1.66

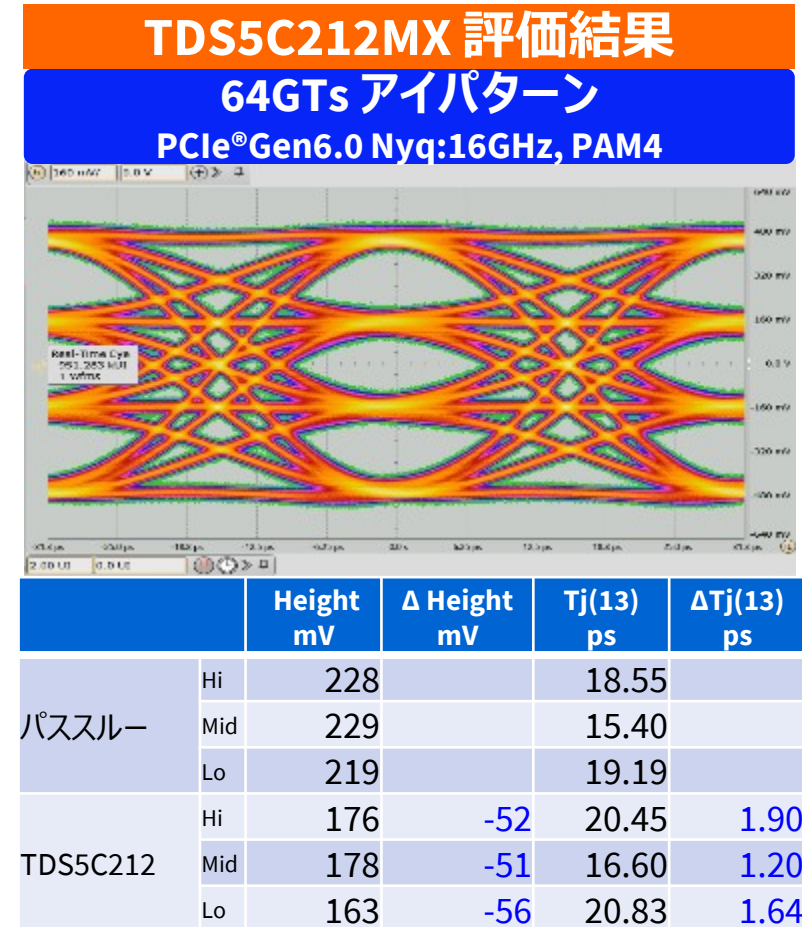
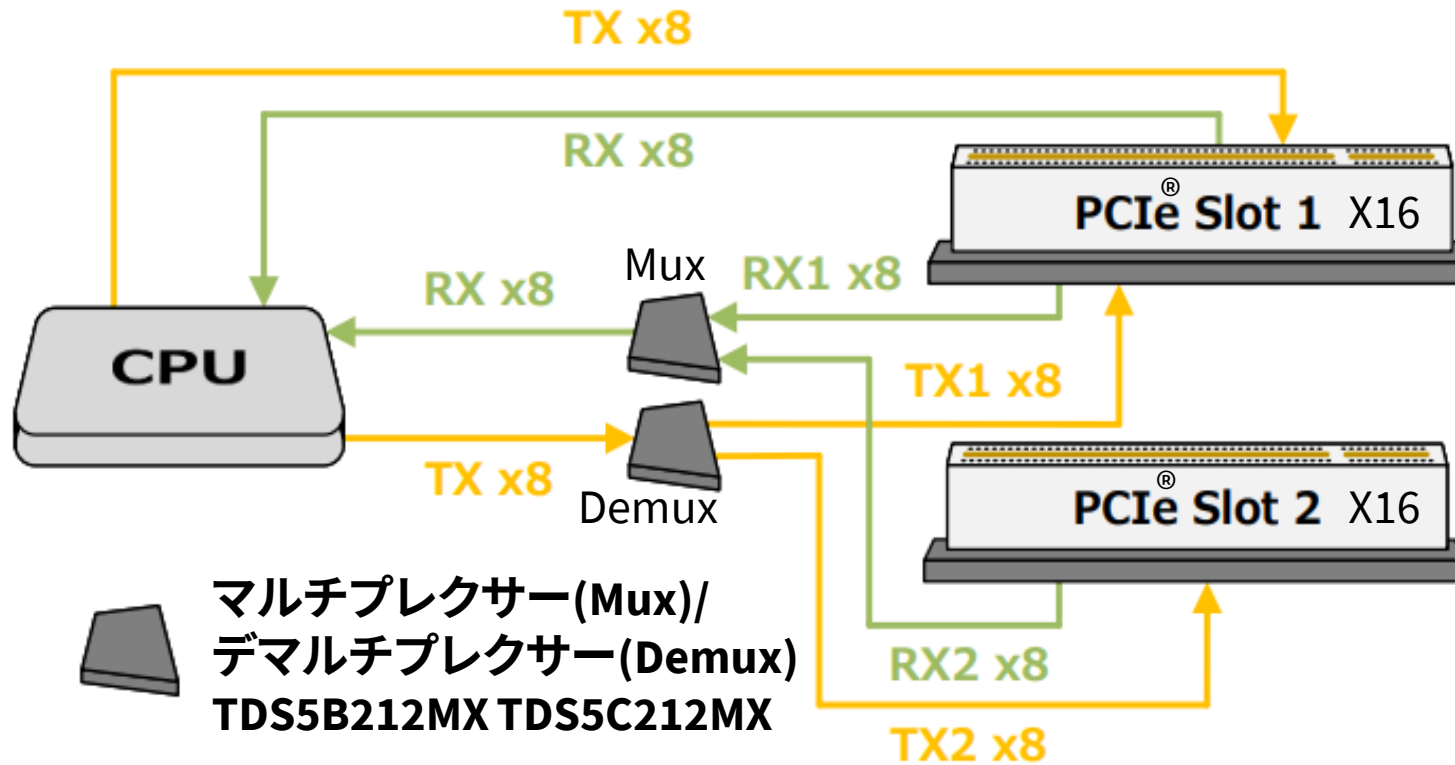
応用例 PCIe[®] Gen6.0 / CXL3.0

New

TDS5B212MX や TDS5C212MX はPCマザーボードやサーバーに搭載されているPCIe[®] Gen6.0やCXL[™]3.0信号ラインのマルチプレクサーやデマルチプレクサーに応用可能です。

マザーボード PCIe[®] Gen5.0 x16 スロット信号切替部分への使用例

PCIe スロット仕様: 2 x PCIe[®] x16スロット のサポート可能
(スロット1 x16 または スロット1 x8/スロット2 x8 モード)



製品紹介 高速バススイッチ ~3.0Gbps

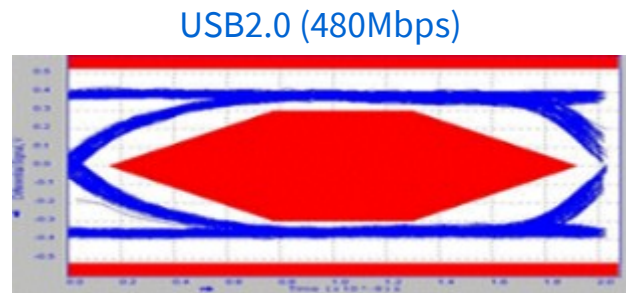
TC7USB40/42

1 differential Channel SPDTスイッチ
用途: USB2.0/1.1, MHL

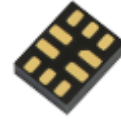
■主要特性

- 動作電源電圧 : 2.3 ~ 4.3 V
- スイッチオン容量 : 5pF (Typ.) @ VCC=3.3V
- オン抵抗 : 4.5Ω (Typ.) @ VCC=3.0V, VIS=0V
- オン抵抗平坦性 : 1.3Ω (Typ.) @ VCC=3.0V
- 3dB バンド幅 : 1.5GHz (Typ.) @ VCC=3.3V
- オフアイソレーション: -24dB (Typ.) @ VCC=3.3V, f=240MHz
- クロストーク : -30dB (Typ.) @ VCC=3.3V, f=240MHz
- 静的消費電流 : 1μA (Max)

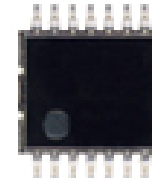
■信号品質テスト



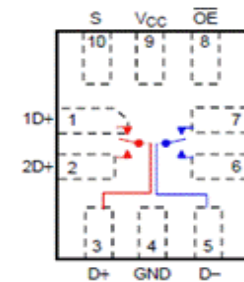
UQFN10B
1.4x1.8mm



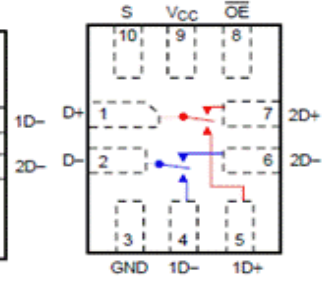
TSSOP14
5.4x6.4mm



TC7USB40MU

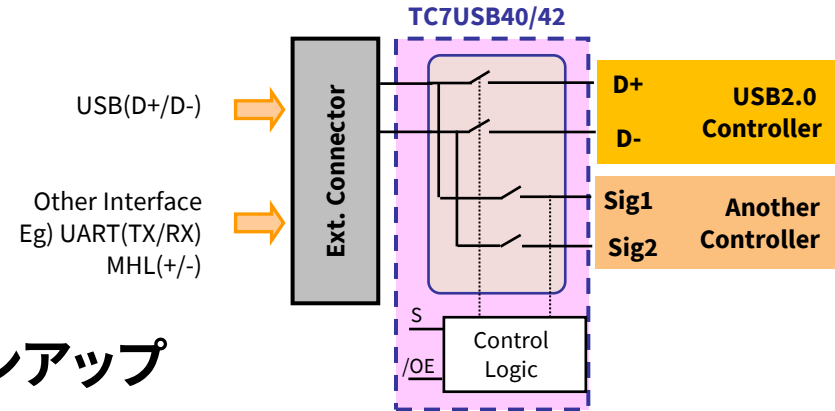


TC7USB42MU



■アプリケーション

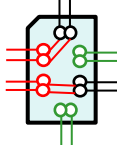
USB/USB, USB/GPIO 信号切替



■ラインアップ

製品名	パッケージ	パッケージサイズ (mm)	MP
TC7USB40MU TC7USB42MU	UQFN10B	1.4x1.8	OK
TC7USB40FT TC7USB42FT	TSSOP14	5.4x6.4	OK

高速シグナルスイッチ対応バススイッチ

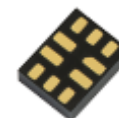
規格例	スイッチ構成	チャンネル数	製品名	パッケージ	Vcc (V)	動作温度 (°C)	-3dB BW	ピン配置
PCIe® Gen 6.0 USB4® USB3.2 Gen2 CXL 3.0 DP2.0 Thunderbolt4	SPDT	Quad	TDS5B212MX	XQFN16	1.6 to 3.6	-40~125	29.0 GHz	
	SPDT	Quad	TDS5C212MX				34.0 GHz	
PCIe® Gen 5.0 USB4® USB3.2 Gen2 CXL 2.0 DP2.0 Thunderbolt4	SPDT	Quad	TDS4A212MX	XQFN16	1.6 to 3.6	-40~105	26.2 GHz	
	SPDT	Quad	TDS4B212MX				27.5 GHz	
USB2.0 PCIe®Gen1.0 SATA2.0 SAS1.0	SPDT	Dual	TC7USB40MU	UQFN10B	2.3 to 4.3	-40~85	1.5 GHz	
	SPDT	Dual	TC7USB42MU					

XQFN16



1.6x2.4

UQFN10B








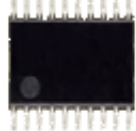


1.4x1.8

Unit:mm

スタンダードバススイッチ&レベルシフトタイプ

対応規格	タイプ	スイッチ構成	チャンネル数	製品名	パッケージ	Vcc(V)		Ron(Ω) (typ.)	Con(pF) (typ.)
GPIO	低電圧、 スタンダード	SPST	Single	TC7SBL66CFU / 384CFU	USV	1.65 to 3.6		5.5	7
			Dual	TC7WBL3305CFK / 06CFK	US8			6	7
			Quad	TC7MBL3125CFT / 26CFT	TSSOP14			6.5	7.5
			Octal	TC7MBL3245CFT	TSSOP20			6.5	7.5
		SPDT	Quad	TC7MBL3257CFT	TSSOP16			8.5	8
		SP4T	Dual	TC7MBL3253CFT	TSSOP16			9	13
GPIO	5V スタンダード	SPST	Single	TC7SB66CFU / 67CFU	USV	1.65 to 5.5		4	10
			Dual	TC7WB66CFK / 67CFK	US8			4	10
		SPDT	Single	TC7SB3157CFU	US6			4	15
				TC7SB3157DL6X	XSON6 (MP6D)			4	15
I2C	レベルシフト タイプ	SPST	Single	TC7SPB9306TU / 07TU	UF6	VccA: 1.65 to 5.0	VccB: 2.3 to 5.5	5	14
			Dual	TC7WPB9306FK / 07FK	US8			5	14
			Quad	TC7QPB9306FT / 07FT	TSSOP14			5	14
			Octal	TC7MPB9307FT	TSSOP20			5	14
		SPDT	Dual	TC7MPB9326FT / 27FT	TSSOP14			5	14

UF6 (SOT-363F)	XSON6 (MP6D)	USV (SOT-353)	US6 (SOT-363)	US8 (SOT-765)	TSSOP14	TSSOP16	TSSOP20	Unit:mm
	Bottom View 							
2.0x2.1	1.45x1.0	2.0x2.1	2.0x2.1	2.0x3.1	5.0x6.4	5.0x6.4	6.5x6.4	

06

さいごに



TOSHIBA

東芝デバイス&ストレージ株式会社

総合トップ

半導体

ストレージ

企業情報

採用情報

半導体トップ

アプリケーション

製品

開発/設計支援

知る/学ぶ

ご購入

品番・キーワード検索

品番またはキーワード

01 02 03 04 05



製品

開発/設計支援

知る/学ぶ

ご購入

✓製品

所望の製品を探す

- ・製品カテゴリから探す

開発/設計

設計・開発に必要な情報が満載

- ・リファレンスデザインセンター
- ・シミュレーションモデル
- ・アプリケーションノート など

✓知る/学ぶ

製品の学習や良くある質問の検索

- ・e-ラーニング
- ・FAQ など

✓購入

オンラインディスティニーでの製品購入の手引き

バススイッチなどのCMOSロジックICのご要求は“東芝”にお任せください!

①国内唯一^[注]の総合

汎用ロジックICメーカー

CMOSロジックIC、ワンゲートロジックIC、
バススイッチ、レベルシフターなど
パッケージも小型から多ピンまで幅広くサポート

②品質・信頼性向上に努めます

ISO9001に積極的に取り組み、
お客様の要求に応じていきます。

汎用ロジックICと言えば東芝!

③長期安定供給 (BCP対応)

東芝グループの複数工場でBCPにも対応
前工程は大分、加賀
後工程は大分、加賀、豊前、東芝タイ

④高い技術力で

お客様の価値創出を支援

お客様のニーズを的確に捉え、
継続的な新製品開発につなげる技術力
オンラインでの技術サポート (WEB窓口)

[注]2026年5月時点当社調べ

ご清聴ありがとうございました

- DisplayPortおよびDisplayPortロゴ、DisplayPort Certified Logoは、Video Electronics Standards Associationの米国その他の国における商標または登録商標です。
- PCIe®はPCI-SIGの登録商標です。
- USB4®は、USB Implementers Forumの登録商標です。
- Thunderboltは、Intel Corporationあるいはその子会社の商標です。
- TarfSOI (Toshiba advanced RF SOI) は東芝デバイス&ストレージ株式会社の登録商標です
- その他の社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。