

東芝 CMOS デジタル集積回路 シリコン モノリシック

TC74VCXHR162646FT

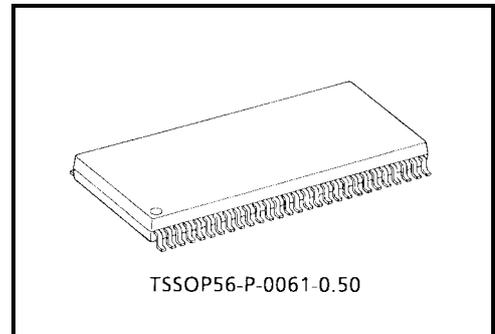
Low-Voltage 16-Bit Bus Transceiver/Register with Bushold and Series Resistor

TC74VCXHR162646FT は、低電圧駆動の CMOS 16 ビット双方向バストランシーバレジスタです。CMOS の特長である低消費電力で 1.8 V、2.5 V、3.3 V システムにおける高速動作ができます。

伝送方向切り替え入力 DIR を “H” にすると A バスが入力、B バスが出力となり、DIR を “L” にすると B バスが入力、A バスが出力となります。イネーブル入力 OE を “H” にすると、A バス、B バスともにフローティング（高インピーダンス）状態になります。選択入力 SAB、SBA を “L” にするとリアルタイムで入力信号を出力します。SAB、SBA を “H” にすると D 型フリップフロップ側の信号を出力します。クロック入力の CAB、CBA は立ち上がりで動作します。

A バス、B バスにはバスホールド回路が付加されているため、未使用端子やフローティング状態のデータ入力を適切な論理レベルに保持します。すべての出力には 26 Ω の直列抵抗が付加されており、これにより外付け抵抗なしで反射などによるノイズを抑えることができます。

また、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。



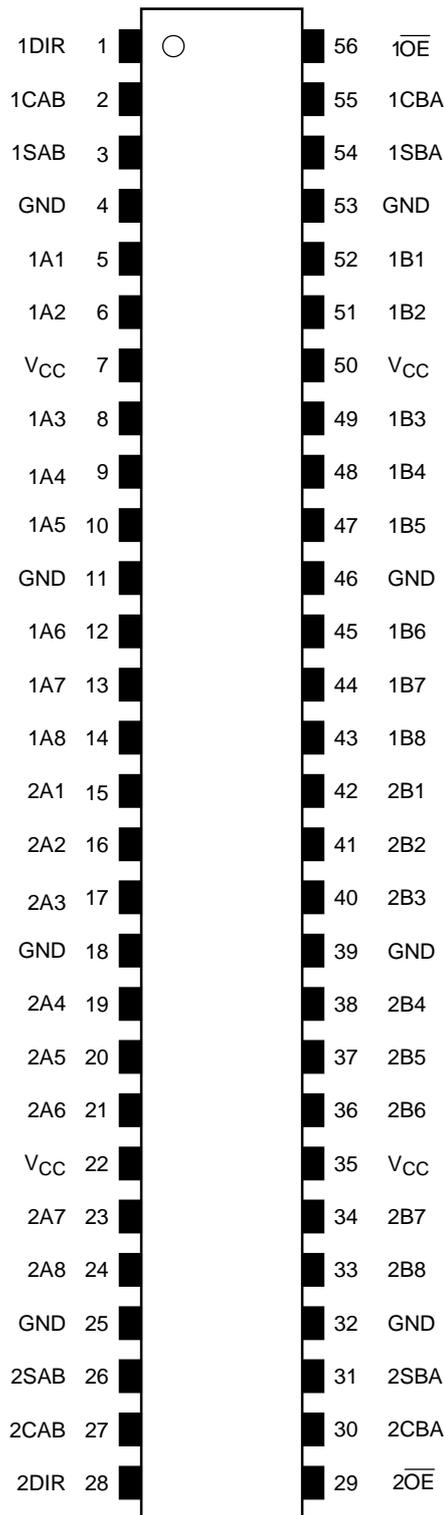
質量: 0.25 g (標準)

特 長

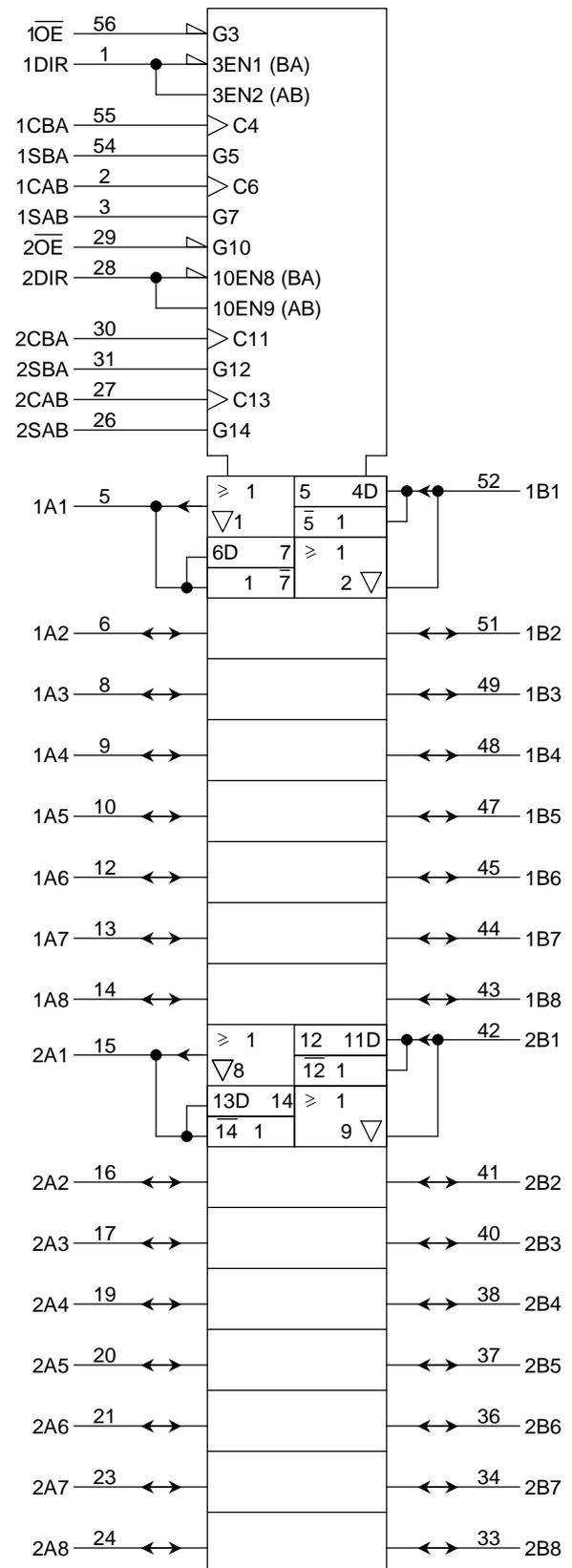
- 出力に 26 Ω の直列抵抗が付加されています
- 動作電源電圧 : VCC = 1.8~3.6 V
- バスホールド機能により外付けプルアップ、プルダウン抵抗が不要です
- 高速動作 : t_{pd} = 3.8 ns (最大) (VCC = 3.0~3.6 V)
: t_{pd} = 4.9 ns (最大) (VCC = 2.3~2.7 V)
: t_{pd} = 9.8 ns (最大) (VCC = 1.8 V)
- コントロール入力は 3.6 V トレラント機能があります
- 出力電流 : I_{OH}/I_{OL} = ±12 mA (最小) (VCC = 3.0 V)
: I_{OH}/I_{OL} = ±8 mA (最小) (VCC = 2.3 V)
: I_{OH}/I_{OL} = ±4 mA (最小) (VCC = 1.8 V)
- 高ラッチアップ耐量: ±300 mA 以上
- 高静電破壊耐量 : ±200 V 以上 (JEITA 方式)
: ±2000 V 以上 (MIL-STD 方式)
- パッケージ : TSSOP (Thin Shrink Small Outline Package)

注 1: バス端子がイネーブル時には、外部から信号を与えないでください。

ピン接続図 (top view)



論理図



真理値表

Control Inputs						Bus		機 能
\overline{OE}	DIR	CAB	CBA	SAB	SBA	A	B	
H	X	X*	X*	X	X	入力	入力	A バス、B バスともに入出力ディセーブル状態になります。
		Z	Z			Z	Z	
H	X			X	X	X	X	A バス、B バスともに入出力ディセーブル状態になり、クロックの立ち上がりで、データを記憶します。
		X*	X*	L	X	入力	出力	A バスのデータが B バスに出力されます。
L	H	X*	X*	L	X	L	L	
		X*	X*	L	X	H	H	
			X*	L	X	L	L	A バスのデータが B バスに出力され、それと同時にクロックの立ち上がりでデータを内部フリップフロップに記憶します。
			X*	L	X	H	H	
L	H	X*	X*	H	X	X	Qn	内部フリップフロップに記憶されたデータを出力します。
			X*	H	X	L	L	A バスのデータがクロックの立ち上がりで B バスに出力されます。
			X*	H	X	H	H	
		X*	X*	H	X	X	Qn	X
L	L	X*	X*	X	L	出力	入力	B バスのデータが A バスに出力されます。
		X*	X*	X	L	L	L	
		X*	X*	X	L	H	H	
		X*	X*	X	L	L	L	B バスのデータが A バスに出力され、それと同時にクロックの立ち上がりでデータを内部フリップフロップに記憶します。
L	L	X*	X*	X	H	Qn	X	内部フリップフロップに記憶されたデータを出力します。
		X*	X*	X	H	L	L	B バスのデータがクロックの立ち上がりで A バスに出力されます。
		X*	X*	X	H	H	H	
		X*	X*	X	H	L	L	

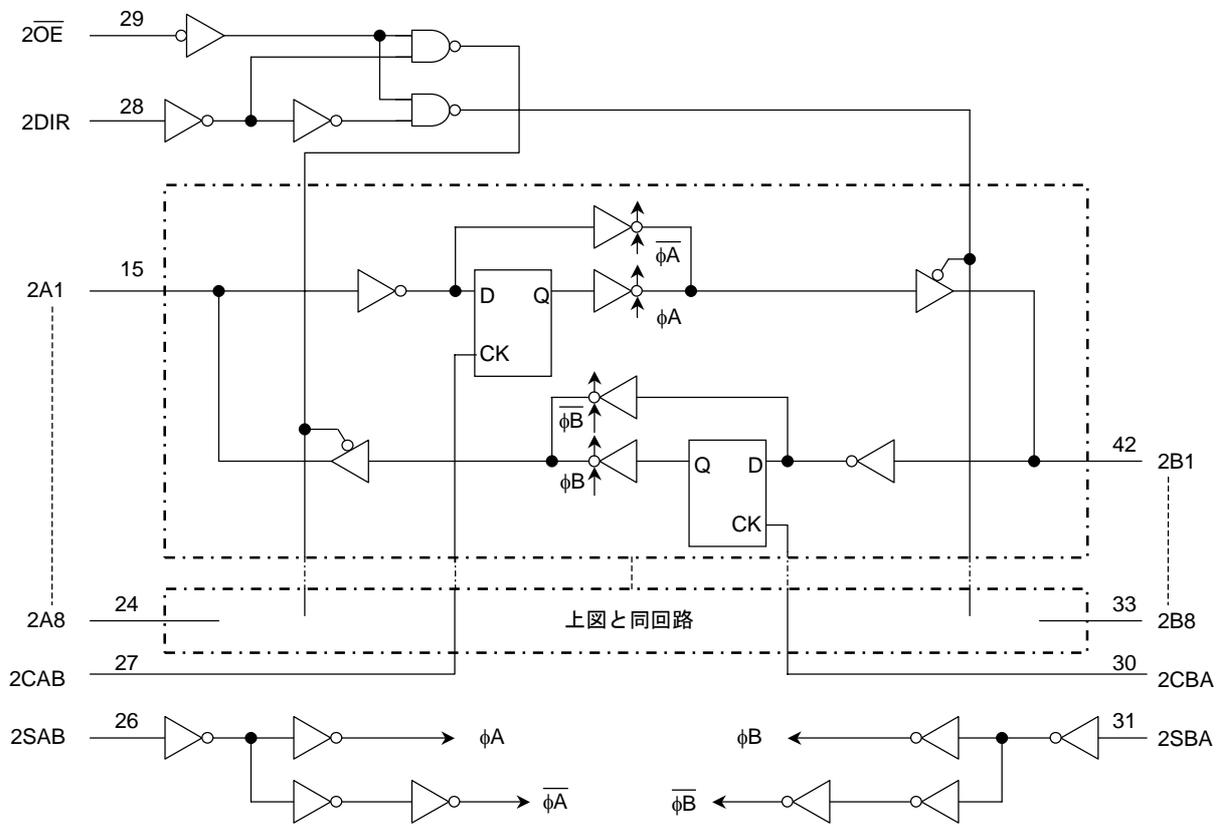
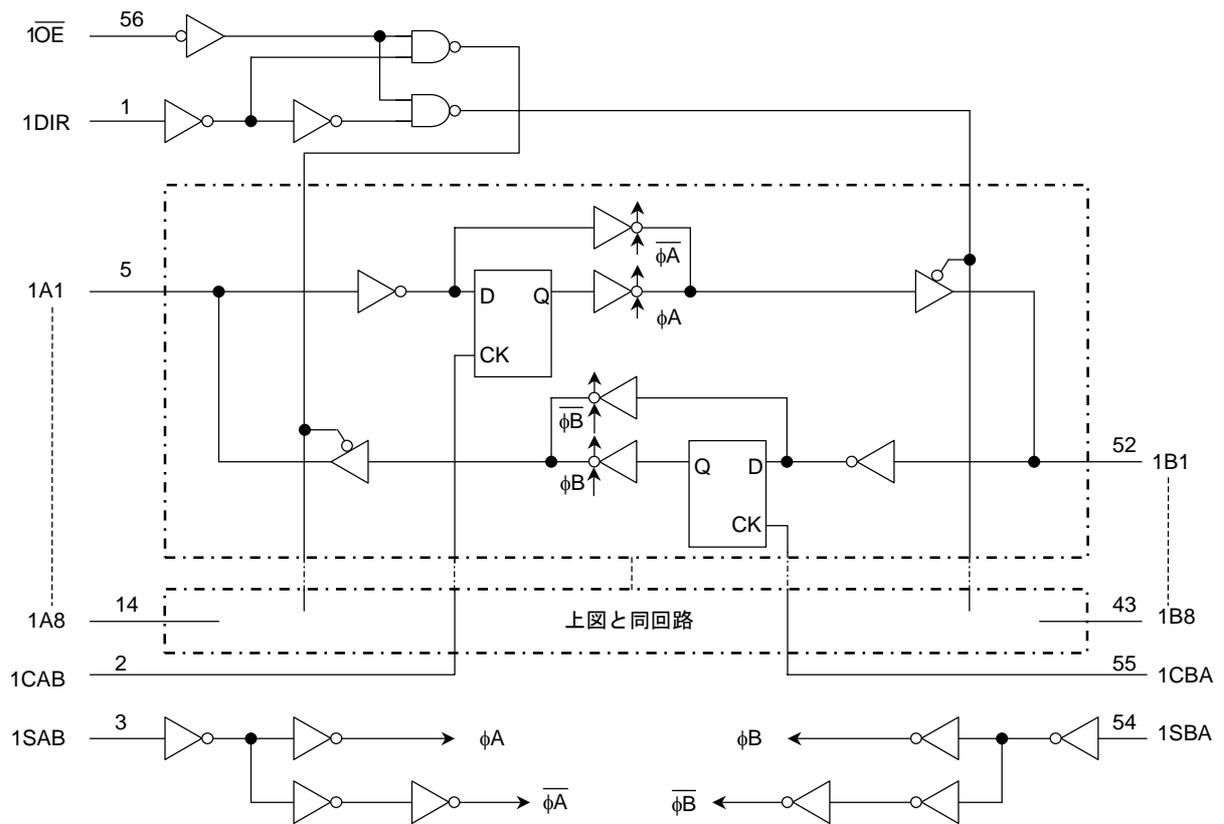
X : Don't care

Z : High impedance

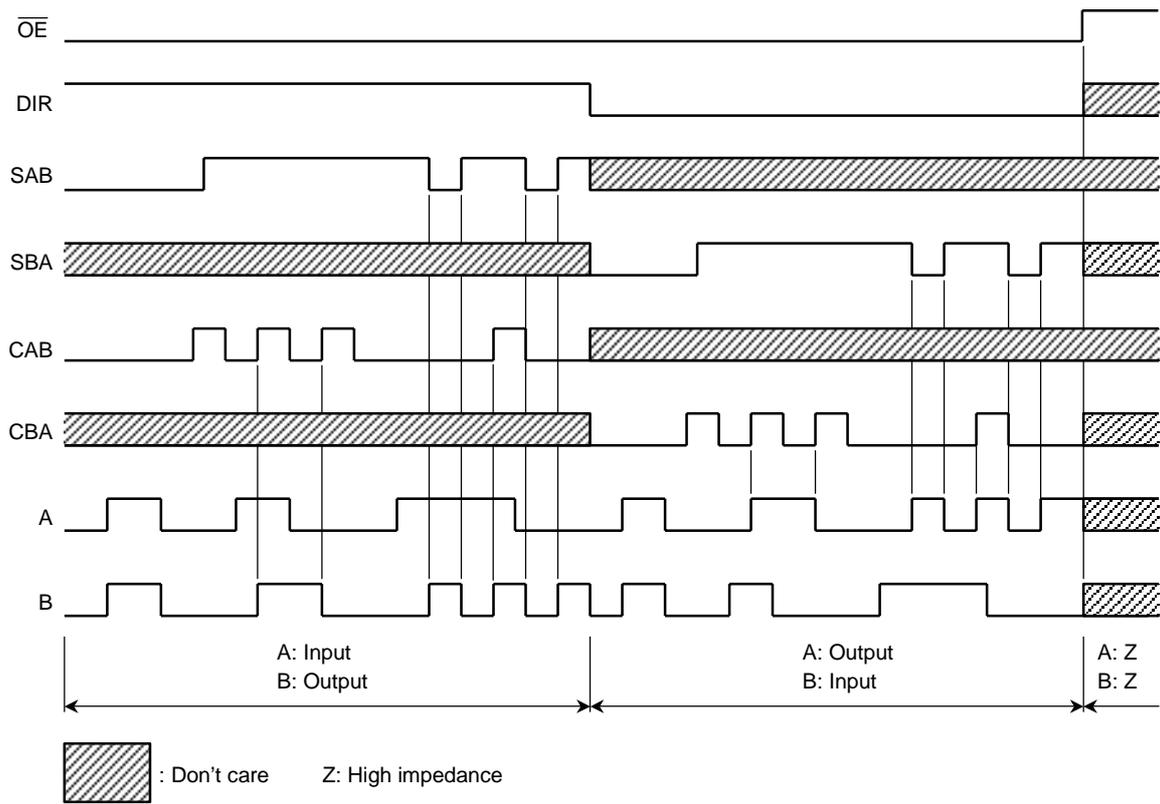
Qn : 直前のクロックによって内部フリップフロップに記憶されたデータ

*: クロックは、 \overline{OE} および DIR 端子には関係なく働きます。
従って A バス・B バスのデータはいつでも内部フリップフロップにクロックの立ち上がりで記憶されます。

システム図



タイミング図



最大定格

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V_{CC}	-0.5~4.6	V
入力電圧	コントロール入力	-0.5~4.6	V
	An, Bn	-0.5~ $V_{CC} + 0.5$	
出力電圧	An, Bn	-0.5~ $V_{CC} + 0.5$ (注2)	V
入力保護ダイオード電流	I_{IK}	-50	mA
出力寄生ダイオード電流	I_{OK}	±50 (注3)	mA
出力電流	I_{OUT}	±50	mA
許容損失	P_D	400	mW
電源/GND電流(1電源端子当たり)	I_{CC}/I_{GND}	±100	mA
保存温度	T_{stg}	-65~150	°C

注2: “H” または “L” 状態、 I_{OUT} の最大定格を超えないこと。

注3: $V_{OUT} < GND, V_{OUT} > V_{CC}$

推奨動作条件 (注4)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V_{CC}	1.8~3.6	V
		1.2~3.6 (注5)	
入力電圧	コントロール入力	-0.3~3.6	V
	An, Bn	0~ V_{CC}	
出力電圧	An, Bn	0~ V_{CC} (注6)	V
出力電流	I_{OH}/I_{OL}	±12 (注7)	mA
		±8 (注8)	
		±4 (注9)	
動作温度	T_{opr}	-40~85	°C
入力上昇、下降時間	dt/dv	0~10 (注10)	ns/V

注4: コントロール入力が入フローティングまたは未使用のときには “H” または “L” に固定が必要です。

注5: データ保持

注6: “H” または “L” 状態

注7: $V_{CC} = 3.0\sim 3.6\text{ V}$

注8: $V_{CC} = 2.3\sim 2.7\text{ V}$

注9: $V_{CC} = 1.8\text{ V}$

注10: $V_{IN} = 0.8\sim 2.0\text{ V}, V_{CC} = 3.0\text{ V}$

電気的特性

DC 特性 ($T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$, $2.7\text{ V} < V_{CC} \leq 3.6\text{ V}$)

項目	記号	測定条件		最小	最大	単位		
			V _{CC} (V)					
入力電圧	“H”レベル	V _{IH}	—	2.7~3.6	2.0	—	V	
	“L”レベル	V _{IL}	—	2.7~3.6	—	0.8		
出力電圧	“H”レベル	V _{OH}	V _{IN} = V _{IH} or V _{IL}	I _{OH} = -100 μA	2.7~3.6	V _{CC} - 0.2	—	V
				I _{OH} = -6 mA	2.7	2.2	—	
				I _{OH} = -8 mA	3.0	2.4	—	
				I _{OH} = -12 mA	3.0	2.2	—	
	“L”レベル	V _{OL}	V _{IN} = V _{IH} or V _{IL}	I _{OL} = 100 μA	2.7~3.6	—	0.2	
				I _{OL} = 6 mA	2.7	—	0.4	
				I _{OL} = 8 mA	3.0	—	0.55	
				I _{OL} = 12 mA	3.0	—	0.8	
入力電流 (コントロール入力)	I _{IN}	V _{IN} = 0~3.6 V	2.7~3.6	—	±5.0	μA		
バスホールド入力 最小ドライブホールド電流	I _I (HOLD)	V _{IN} = 0.8 V	3.0	75	—	μA		
		V _{IN} = 2.0 V	3.0	-75	—			
バスホールド入力 オーバードライブ電流	I _I (OD)	(注 11)	3.6	—	500	μA		
		(注 12)	3.6	—	-500			
スリーステート オフリーク電流	I _{OZ}	V _{IN} = V _{IH} or V _{IL} V _{OUT} = V _{CC} or GND	2.7~3.6	—	±10.0	μA		
静的消費電流	I _{CC}	V _{IN} = V _{CC} or GND	2.7~3.6	—	20.0	μA		
	ΔI _{CC}	V _{IH} = V _{CC} - 0.6 V (1 入力あたり)	2.7~3.6	—	750			

注 11: 外部ドライバは “L” から “H” へ変化するため、規格値以上のソース電流が必要です。

注 12: 外部ドライバは “H” から “L” へ変化するため、規格値以上のシンク電流が必要です。

DC 特性 (Ta = -40~85°C, 2.3 V ≤ VCC ≤ 2.7 V)

項目		記号	測定条件		VCC (V)	最小	最大	単位
入力電圧	“H” レベル	V _{IH}	—		2.3~2.7	1.6	—	V
	“L” レベル	V _{IL}	—		2.3~2.7	—	0.7	
出力電圧	“H” レベル	V _{OH}	V _{IN} = V _{IH} or V _{IL}	I _{OH} = -100 μA	2.3~2.7	V _{CC} - 0.2	—	V
				I _{OH} = -4 mA	2.3	2.0	—	
				I _{OH} = -6 mA	2.3	1.8	—	
	“L” レベル	V _{OL}	V _{IN} = V _{IH} or V _{IL}	I _{OL} = 100 μA	2.3~2.7	—	0.2	
				I _{OL} = 6 mA	2.3	—	0.4	
				I _{OL} = 8 mA	2.3	—	0.6	
入力電流 (コントロール入力)		I _{IN}	V _{IN} = 0~3.6 V		2.3~2.7	—	±5.0	μA
バスホールド入力 最小ドライブホールド電流		I _I (HOLD)	V _{IN} = 0.7 V		2.3	45	—	μA
			V _{IN} = 1.6 V		2.3	-45	—	
バスホールド入力 オーバードライブ電流		I _I (OD)	(注 13)		2.7	—	300	μA
			(注 14)		2.7	—	-300	
スリーステート オフリーク電流		I _{OZ}	V _{IN} = V _{IH} or V _{IL} V _{OUT} = V _{CC} or GND		2.3~2.7	—	±10.0	μA
静的消費電流		I _{CC}	V _{IN} = V _{CC} or GND		2.3~2.7	—	20.0	μA

注 13: 外部ドライバは “L” から “H” へ変化するため、規格値以上のソース電流が必要です。

注 14: 外部ドライバは “H” から “L” へ変化するため、規格値以上のシンク電流が必要です。

DC 特性 (Ta = -40~85°C, 1.8 V ≤ VCC < 2.3 V)

項目		記号	測定条件		VCC (V)	最小	最大	単位
入力電圧	“H” レベル	V _{IH}	—		1.8~2.3	0.7 × V _{CC}	—	V
	“L” レベル	V _{IL}	—		1.8~2.3	—	0.2 × V _{CC}	
出力電圧	“H” レベル	V _{OH}	V _{IN} = V _{IH} or V _{IL}	I _{OH} = -100 μA	1.8	V _{CC} - 0.2	—	V
				I _{OH} = -4 mA	1.8	1.4	—	
	“L” レベル	V _{OL}	V _{IN} = V _{IH} or V _{IL}	I _{OL} = 100 μA	1.8	—	0.2	
				I _{OL} = 4 mA	1.8	—	0.3	
入力電流 (コントロール入力)		I _{IN}	V _{IN} = 0~3.6 V		1.8	—	±5.0	μA
バスホールド入力 最小ドライブホールド電流		I _I (HOLD)	V _{IN} = 0.36 V		1.8	25	—	μA
			V _{IN} = 1.26 V		1.8	-25	—	
バスホールド入力 オーバードライブ電流		I _I (OD)	(注 15)		1.8	—	200	μA
			(注 16)		1.8	—	-200	
スリーステート オフリーク電流		I _{OZ}	V _{IN} = V _{IH} or V _{IL} V _{OUT} = V _{CC} or GND		1.8	—	±10.0	μA
静的消費電流		I _{CC}	V _{IN} = V _{CC} or GND		1.8	—	20.0	μA

注 15: 外部ドライバは “L” から “H” に変化するため、規格値以上のソース電流が必要です。

注 16: 外部ドライバは “H” から “L” に変化するため、規格値以上のシンク電流が必要です。

AC 特性 (Ta = -40~85°C, Input: $t_r = t_f = 2.0$ ns, $C_L = 30$ pF, $R_L = 500$ Ω)

項目	記号	測定条件	V _{CC} (V)	最小	最大	単位
最大クロック周波数	f _{max}	図 1, 図 2	1.8	100	—	MHz
			2.5 ± 0.2	200	—	
			3.3 ± 0.3	250	—	
伝搬遅延時間 (An, Bn-Bn, An)	t _{pLH} t _{pHL}	図 1, 図 2	1.8	1.5	9.8	ns
			2.5 ± 0.2	0.8	4.9	
			3.3 ± 0.3	0.6	3.8	
伝搬遅延時間 (CAB, CBA-Bn, An)	t _{pLH} t _{pHL}	図 1, 図 3	1.8	1.5	9.8	ns
			2.5 ± 0.2	0.8	5.8	
			3.3 ± 0.3	0.6	4.1	
伝搬遅延時間 (SAB, SBA-Bn, An)	t _{pLH} t _{pHL}	図 1, 図 2	1.8	1.5	9.8	ns
			2.5 ± 0.2	0.8	5.8	
			3.3 ± 0.3	0.6	4.4	
出カインーブル時間 (\overline{OE} , DIR-An, Bn)	t _{pZL} t _{pZH}	図 1, 図 4, 図 5	1.8	1.5	9.8	ns
			2.5 ± 0.2	0.8	5.9	
			3.3 ± 0.3	0.6	4.3	
出カディセーブル時間 (\overline{OE} , DIR-An, Bn)	t _{pLZ} t _{pHZ}	図 1, 図 4, 図 5	1.8	1.5	8.8	ns
			2.5 ± 0.2	0.8	4.9	
			3.3 ± 0.3	0.6	4.3	
最小パルス幅	t _w (H) t _w (L)	図 1, 図 3	1.8	4.0	—	ns
			2.5 ± 0.2	1.5	—	
			3.3 ± 0.3	1.5	—	
最小セットアップ時間	t _s	図 1, 図 3	1.8	2.5	—	ns
			2.5 ± 0.2	1.5	—	
			3.3 ± 0.3	1.5	—	
最小ホールド時間	t _h	図 1, 図 3	1.8	1.0	—	ns
			2.5 ± 0.2	1.0	—	
			3.3 ± 0.3	1.0	—	
出カピン間スキュー	t _{osLH} t _{osHL}	(注 17)	1.8	—	0.5	ns
			2.5 ± 0.2	—	0.5	
			3.3 ± 0.3	—	0.5	

負荷容量 (C_L) が 50 pF の場合の最大値は、上記値におよそ 300 ps を加えた値となります。

注 17: これらの項目は設計的に保証される項目です。

(t_{osLH} = |t_{pLHm} - t_{pLHn}|, t_{osHL} = |t_{pHLm} - t_{pHLn}|)

スイッチングノイズ特性 (Ta = 25°C, Input: tr = tf = 2.0 ns, CL = 30 pF, RL = 500 Ω)

項目	記号	測定条件		標準	単位
			VCC (V)		
非動作出力最大ダイナミック VOL	VOLP	VIH = 1.8 V, VIL = 0 V (注 18)	1.8	0.15	V
		VIH = 2.5 V, VIL = 0 V (注 18)	2.5	0.25	
		VIH = 3.3 V, VIL = 0 V (注 18)	3.3	0.35	
非動作出力最小ダイナミック VOL	VOLV	VIH = 1.8 V, VIL = 0 V (注 18)	1.8	-0.15	V
		VIH = 2.5 V, VIL = 0 V (注 18)	2.5	-0.25	
		VIH = 3.3 V, VIL = 0 V (注 18)	3.3	-0.35	
非動作出力最小ダイナミック VOH	VOHV	VIH = 1.8 V, VIL = 0 V (注 18)	1.8	1.55	V
		VIH = 2.5 V, VIL = 0 V (注 18)	2.5	2.05	
		VIH = 3.3 V, VIL = 0 V (注 18)	3.3	2.65	

注 18: この項目は、設計的に保証される項目です。

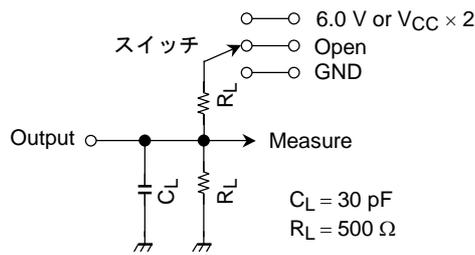
容量特性 (Ta = 25°C)

項目	記号	測定条件		標準	単位
			VCC (V)		
入力容量	CIN	(DIR, OE, CAB, CBA, SAB, SBA)	1.8, 2.5, 3.3	6	pF
バス端子容量	CIO	—	1.8, 2.5, 3.3	7	pF
等価内部容量	CPD	fIN = 10 MHz (注 19)	1.8, 2.5, 3.3	20	pF

注 19: CPD は、動作消費電流から算出した IC 内部の等価容量です。
無負荷時の平均動作消費電流は、次式から求められます。

$$I_{CC (opr)} = C_{PD} \cdot V_{CC} \cdot f_{IN} + I_{CC}/16 \text{ (1 回路当たり)}$$

AC 電気的特性測定回路



項目	スイッチ
t_{pLH} , t_{pHL}	Open
t_{pLZ} , t_{pZL}	6.0 V $V_{CC} \times 2$
t_{pHZ} , t_{pZH}	GND

図 1

AC 電気的特性測定波形

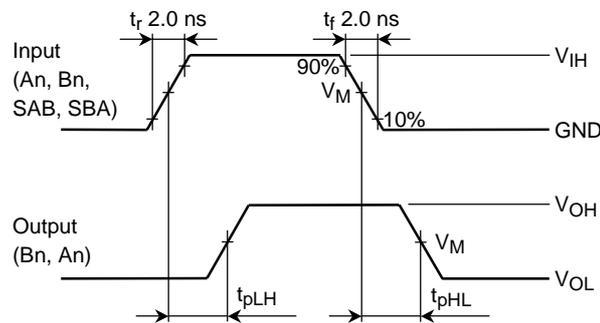


図 2 t_{pLH} , t_{pHL}

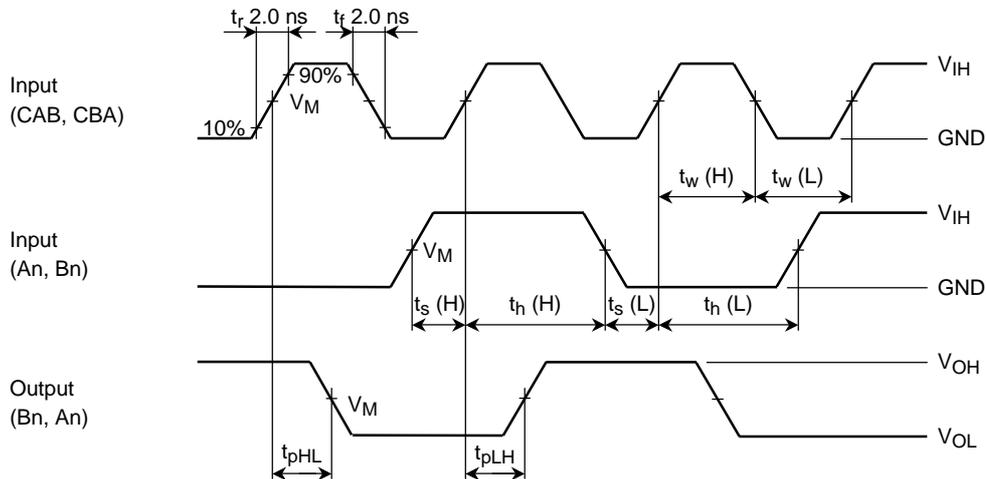


図 3 t_{pLH} , t_{pHL} , t_w , t_s , t_h

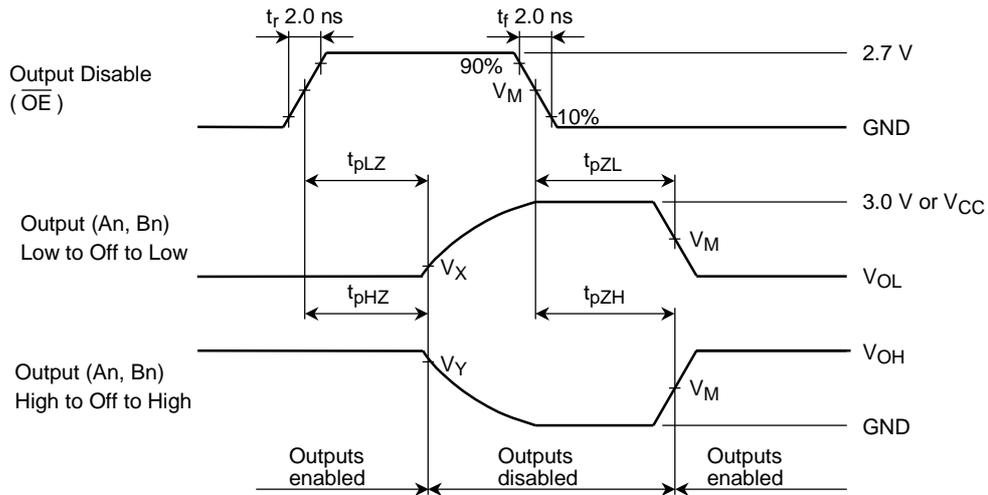


図 4 t_{pLZ} , t_{pHZ} , t_{pZL} , t_{pZH}

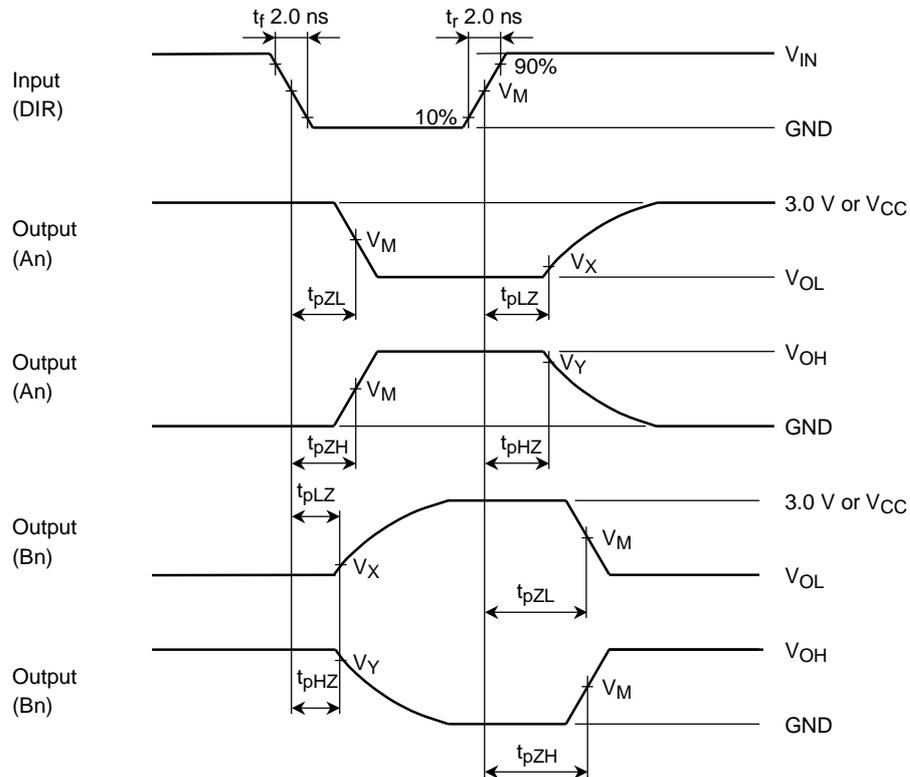


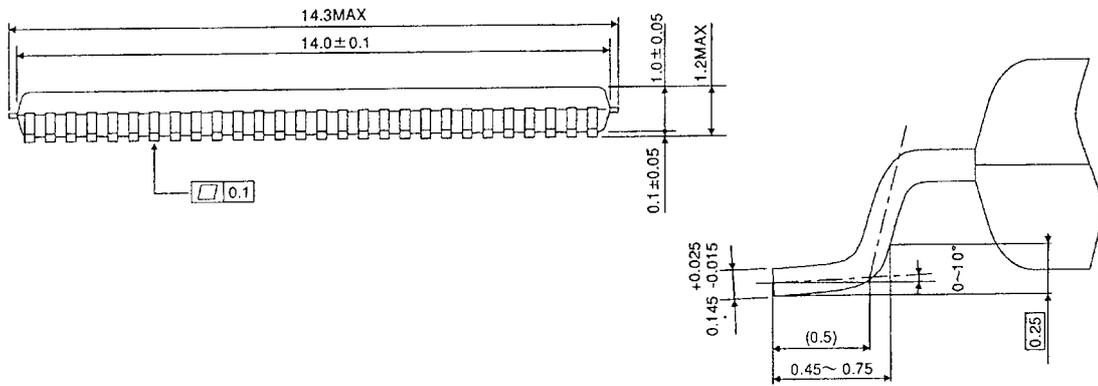
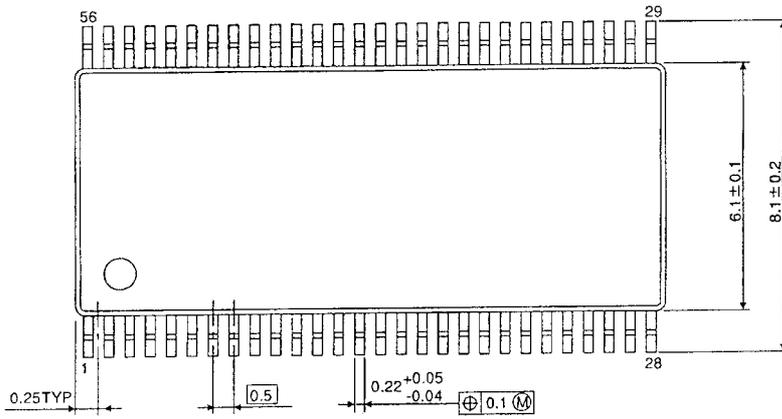
図 5 t_{pLZ} , t_{pHZ} , t_{pZL} , t_{pZH}

記号	V _{CC}		
	3.3 ± 0.3 V	2.5 ± 0.2 V	1.8 V
V _{IH}	2.7 V	V _{CC}	V _{CC}
V _M	1.5 V	V _{CC} /2	V _{CC} /2
V _X	V _{OL} + 0.3 V	V _{OL} + 0.15 V	V _{OL} + 0.15 V
V _Y	V _{OH} - 0.3 V	V _{OH} - 0.15 V	V _{OH} - 0.15 V

外形図

TSSOP56-P-0061-0.50

Unit : mm



質量: 0.25 g (標準)

当社半導体製品取り扱い上のお願い

000629TBA

- 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体製品の誤作動や故障により、生命・身体・財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いします。
なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などをご確認ください。
- 本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器（コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）に使用されることを意図しています。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器（原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など）にこれらの製品を使用すること（以下“特定用途”という）は意図もされていませんし、また保証もされていません。本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。
- 本資料に掲載されている製品は、外国為替および外国貿易法により、輸出または海外への提供が規制されているものです。
- 本資料に掲載されている技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。