

TOSHIBA

e-ラーニング

CMOSロジックIC 基礎編

4章 データシートの見方

東芝デバイス&ストレージ株式会社

04

データシートの見方

データシートの見方1

74VHCシリーズのデータシートを使って、データシートの見方を説明します。

製品名

TOSHIBA

74VHC04FT

CMOSデジタル集積回路 シリコン モノリシック

74VHC04FT

機能

1. 機能

- Hex Inverter

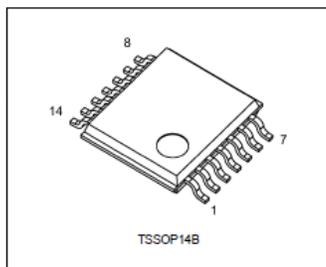
2. 概要

74VHC04FTは、シリコンゲートCMOS技術を用いた超高速CMOSインバータです。CMOSの特長である低い消費電力で、高速ショットキTTLに匹敵する高速動作を実現できます。
また、新規に採用したQ&Qバッファにより、スイッチング時に発生する各種ノイズも大幅に低減しました。内部回路はバッファ付きの3段構成であり、高い雑音余裕度と安定な出力が得られます。
全ての入力端子には、プラス側(入力からV_{CC}に向かって順方向になる)のダイオードが入らない、新開発の入力保護回路を採用しました。これにより、電源電圧が加わらない状態で入力が5.5Vの電圧が与えられるケースも許容されます。この入力パワーダウプロテクション方式により、2電源間インタフェース、5Vから3V系へのレベル変換、バッテリーバックアップ回路などへの幅広い応用が可能となります。

3. 特長

- AEC-Q100 (Rev. H) (注1)
- 動作温度が広い: T_{opr} = -40 - 125 °C
- 高速動作: t_{pd} = 3.8 ns (標準) (V_{CC} = 5.0 V)
- 低消費電流: I_{CC} = 2.0 μA (最大) (T_A = 25 °C)
- 高雑音余裕度: V_{NH} = V_{NL} = 28 % V_{CC} (最小)
- 全入力とも、パワーダウプロテクション機能あり
- バランスのとれた遅延時間: t_{PLH} = t_{PHL}
- 広い動作電圧範囲: V_{CC(oper)} = 2.0 V - 5.5 V
- 低ノイズ特性: V_{OLP} = 0.8 V (最大)
- 74シリーズ(AC/HC/AH/LV etc.) 04と同一ピン接続、同一ファンクション
- 注1: AEC-Q100の信頼性レベルを満足した製品です。詳細については弊社営業にお問合せください。

4. 外観図



パッケージ外観

※パッケージ寸法はデータシートの後半に記載

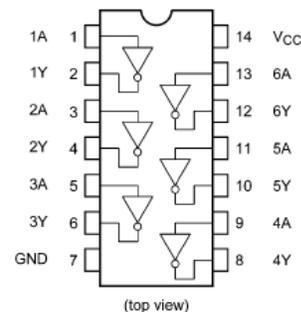
量産開始時期

製品量産開始時期
2013-05
2016-07-07
Rev.3.0

TOSHIBA

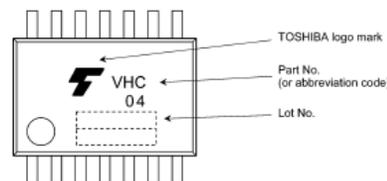
74VHC04FT

5. 端子配置図



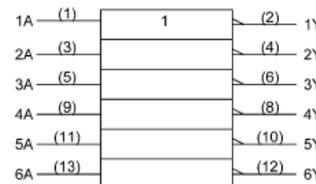
端子名称
端子配置図

6. 現品表示



現品表示

7. 論理図



回路数
IN-OUTの図式

4.1 データシートの見方（絶対最大定格、動作範囲）

絶対最大定格

この値を超えると破壊や信頼性低下の可能性が有ります。

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 ~ 7.0	V
入力電圧	V _{IN}		-0.5 ~ 7.0	V
出力電圧	V _{OUT}		-0.5 ~ V _{CC} + 0.5	V
入力保護ダイオード電流	I _{IK}		-20	mA
出力寄生ダイオード電流	I _{OK}		±20	mA
出力電流	I _{OUT}		±25	mA
電源/GND電流	I _{CC}		±50	mA
許容損失	P _D	(注1)	180	mW
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: T_a = -40 ~ 85 °C まで, 180 mW。T_a = 85 ~ 125 °C の範囲では -3.25 mW/°C で, 50 mW までディレーティングしてください。

動作範囲

この範囲以内で動作を保証します。

動作範囲 (注)

項目	記号	測定条件	定格	単位
電源電圧	V _{CC}		2.0 ~ 5.5	V
入力電圧	V _{IN}		0 ~ 5.5	V
出力電圧	V _{OUT}		0 ~ V _{CC}	V
動作温度	T _{opr}		-40 ~ 125	°C
入力上昇, 下降時間	dt/dv	V _{CC} = 3.3 ± 0.3 V	0 ~ 100	ns/V
		V _{CC} = 5.0 ± 0.5 V	0 ~ 20	

注: 動作範囲は動作を保証するための条件です。

使用していない入力は、V_{CC}、もしくはGNDに接続してください。

4.2 データシートの見方（電気的特性：DC特性）

電気的特性 DC特性

電気特性 DC特性の中で、主な特性項目（①～④）について説明します

DC特性 (特に指定のない限り, $T_a = -40 \sim 125 \text{ }^\circ\text{C}$)

項目	記号	測定条件	V_{CC} (V)	最小	最大	単位	
① ハイレベル入力電圧	V_{IH}	—	2.0	1.50	—	V	
			3.0 ~ 5.5	$V_{CC} \times 0.7$	—		
ローレベル入力電圧	V_{IL}	—	2.0	—	0.50	V	
			3.0 ~ 5.5	—	$V_{CC} \times 0.3$		
② ハイレベル出力電圧	V_{OH}	$V_{IN} = V_{IL}$	$I_{OH} = -50 \mu\text{A}$	2.0	1.9	—	V
				3.0	2.9	—	
				4.5	4.4	—	
			$I_{OH} = -4 \text{ mA}$	3.0	2.40	—	
				4.5	3.70	—	
ローレベル出力電圧	V_{OL}	$V_{IN} = V_{IH}$	$I_{OL} = 50 \mu\text{A}$	2.0	—	0.1	V
				3.0	—	0.1	
				4.5	—	0.1	
			$I_{OL} = 4 \text{ mA}$	3.0	—	0.55	
				4.5	—	0.55	
③ 入力リーク電流	I_{IN}	$V_{IN} = 5.5 \text{ V or GND}$	0 ~ 5.5	—	± 2.0	μA	
④ 静的消費電流	I_{CC}	$V_{IN} = V_{CC} \text{ or GND}$	5.5	—	40.0	μA	

4.2.1 データシートの見方（入力電圧： V_{IH} 、 V_{IL} ）①

DC特性①：入力電圧： V_{IH} 、 V_{IL}

入力に入ってくる信号がHレベルであるか、Lレベルであるかを判別するポイント(電圧)をしきい値(スレッシュホールドレベル)電圧といいます。

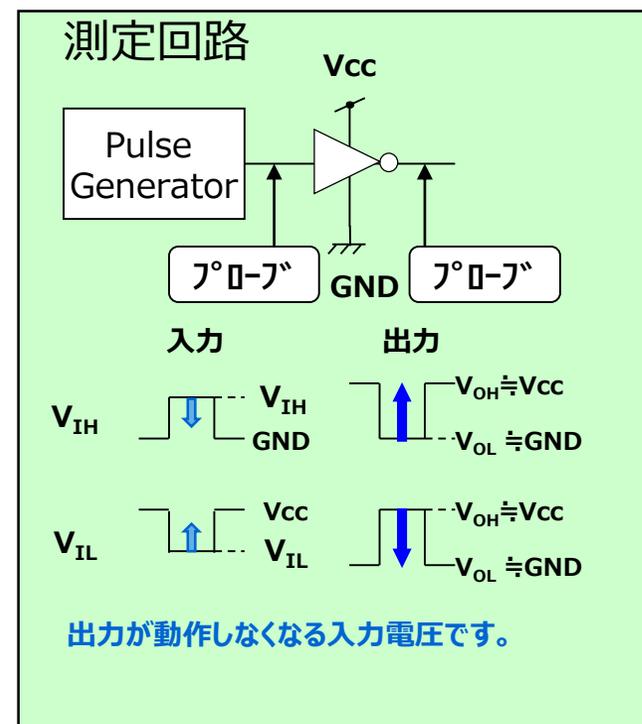
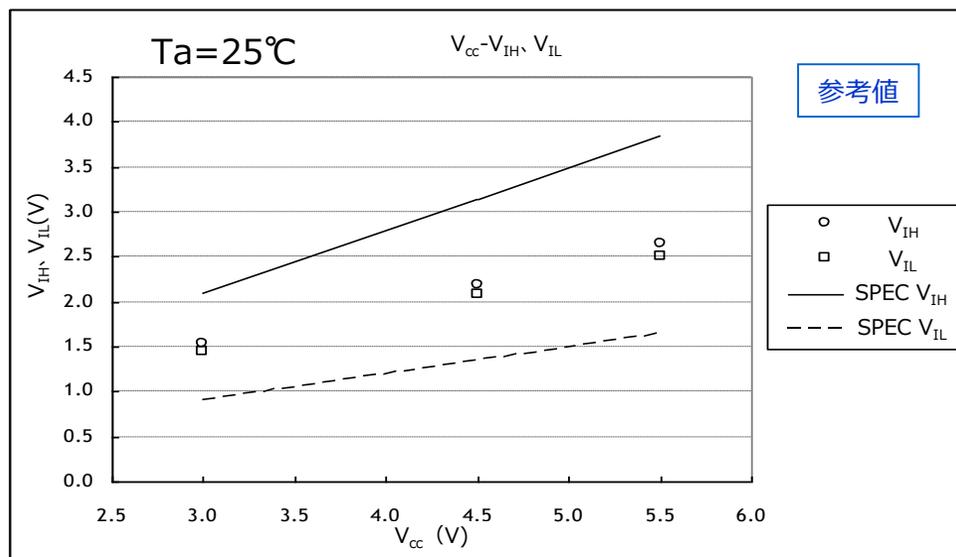
TC74VHC04 DC特性

項 目	記 号	測 定 条 件	Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単 位		
			V_{CC} (V)	最小	標準	最大	最小		最大	
入力電圧	"H" レベル	V_{IH}	—	2.0 3.0~ 5.5	1.50 $V_{CC} \times$ 0.7	— —	— —	1.50 $V_{CC} \times$ 0.7	— —	V
	"L" レベル	V_{IL}	—	2.0 3.0~ 5.5	— —	— —	0.50 $V_{CC} \times$ 0.3	— —	0.50 $V_{CC} \times$ 0.3	

4.2.1 データシートの見方（入力電圧： V_{IH} 、 V_{IL} ）①

(例)74VHC04 入力電圧 V_{IH} 、 V_{IL} -電源電圧 V_{CC}

CMOSの V_{IH} 、 V_{IL} は $1/2V_{CC}$ に設計されています。



4.2.1 データシートの見方 (入力電圧 : VIH、VIL) ①

CMOS入力レベルとTTL入力レベルとは?

74VHC/VHCT/VHCUの違い

- VHC 入出力がCMOSレベル
- VHCU 入出力がCMOSレベル、1段ゲート品、現在はVHCU04だけです。
水晶発振、リニアアンプなどのリニア回路に適しています。
水晶発振についてはHCU04より高い周波数で使用できます。
- VHCT×××A 入力がTTLレベル、出力はCMOSレベル

	74VHC04	74VHCU04	74VHCT04A
論理図			
入力 — 出力			
電圧特性			

VHC、VHCTタイプは簡易シュミット入力となっています。

TTLレベル :
スレッショルドレベルが低い

4.2.2 データシートの見方（出力電流： I_{OH} 、 I_{OL} ）

DC特性②：出力電流： I_{OH} 、 I_{OL}

CMOS ICを他のLSIと接続するうえで重要になってくるのが、出力バッファ駆動力の大きさ、出力電流の保証値です。

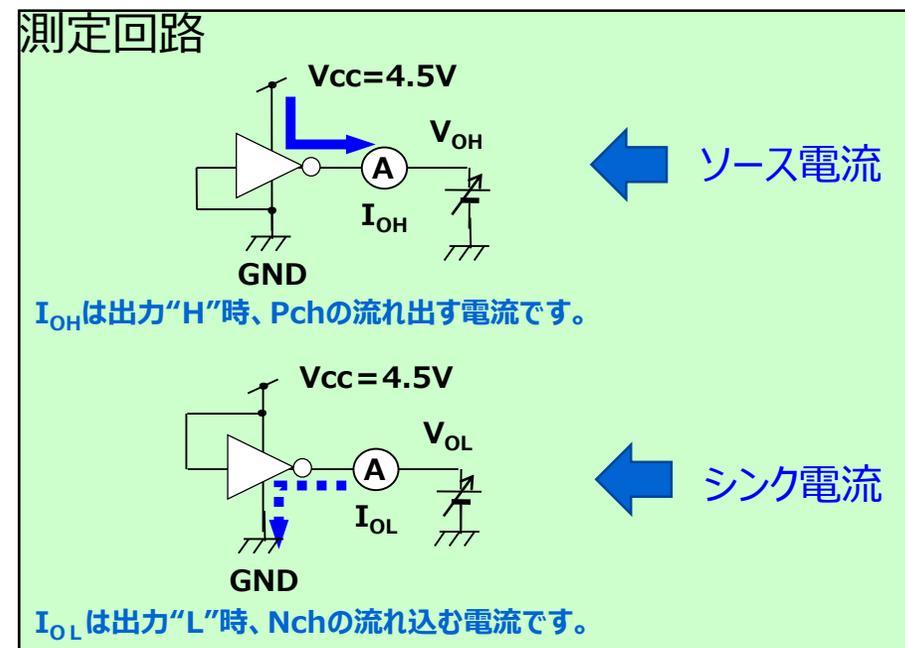
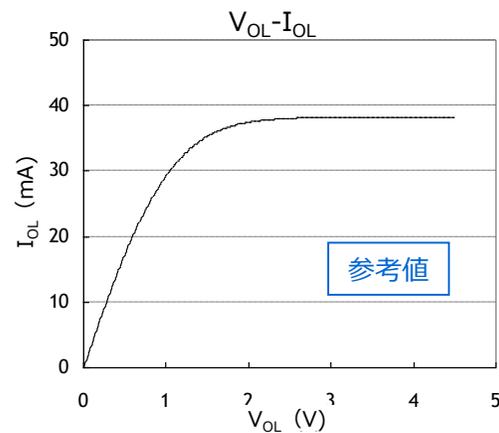
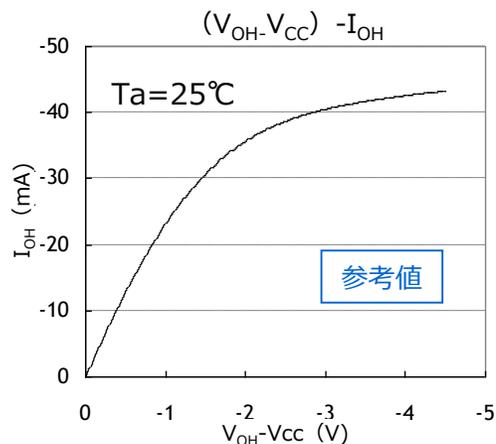
74VHC04 DC特性

項目	記号	測定条件		Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単位		
				V _{CC} (V)	最小	標準	最大	最小		最大	
出力電圧	“H” レベル	V _{OH}	V _{IN} = V _{IL}	I _{OH} = -50 μA	2.0	1.9	2.0	—	1.9	—	V
					3.0	2.9	3.0	—	2.9	—	
					4.5	4.4	4.5	—	4.4	—	
	“L” レベル	V _{OL}	V _{IN} = V _{IH}	I _{OH} = -4 mA	3.0	2.58	—	—	2.48	—	
				I _{OH} = -8 mA	4.5	3.94	—	—	3.80	—	
				I _{OL} = 50 μA	2.0	—	0.0	0.1	—	0.1	
				3.0	—	0.0	0.1	—	0.1		
				4.5	—	0.0	0.1	—	0.1		
				I _{OL} = 4 mA	3.0	—	—	0.36	—	0.44	
				I _{OL} = 8 mA	4.5	—	—	0.36	—	0.44	

4.2.2 データシートの見方 (出力電流: I_{OH} 、 I_{OL})

(例)74VHC04 出力電流 I_{OH} 、 I_{OL} 、出力電圧 V_{OH} 、 V_{OL}

I_{OH} 、 I_{OL} はほぼ同等の駆動能力に設計されています。



4.2.3 データシートの見方（入力電流： I_{IN} ）

DC特性③：入力電流 I_{IN}

CMOSデバイス(MOSFET)の入力はゲート酸化膜により高インピーダンスになっており、
駆動電流はほとんど不要です。

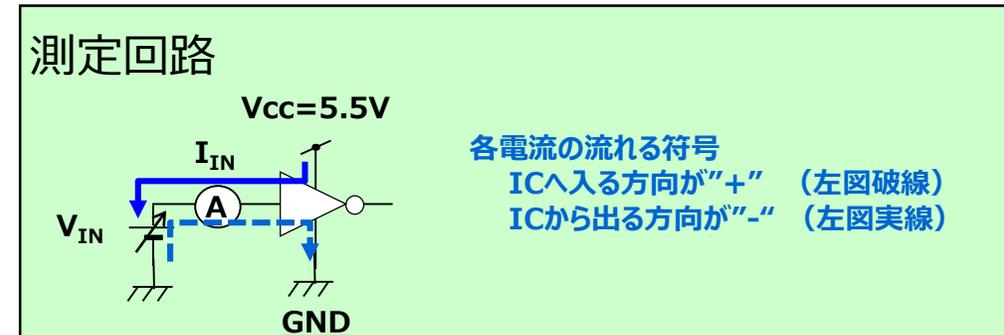
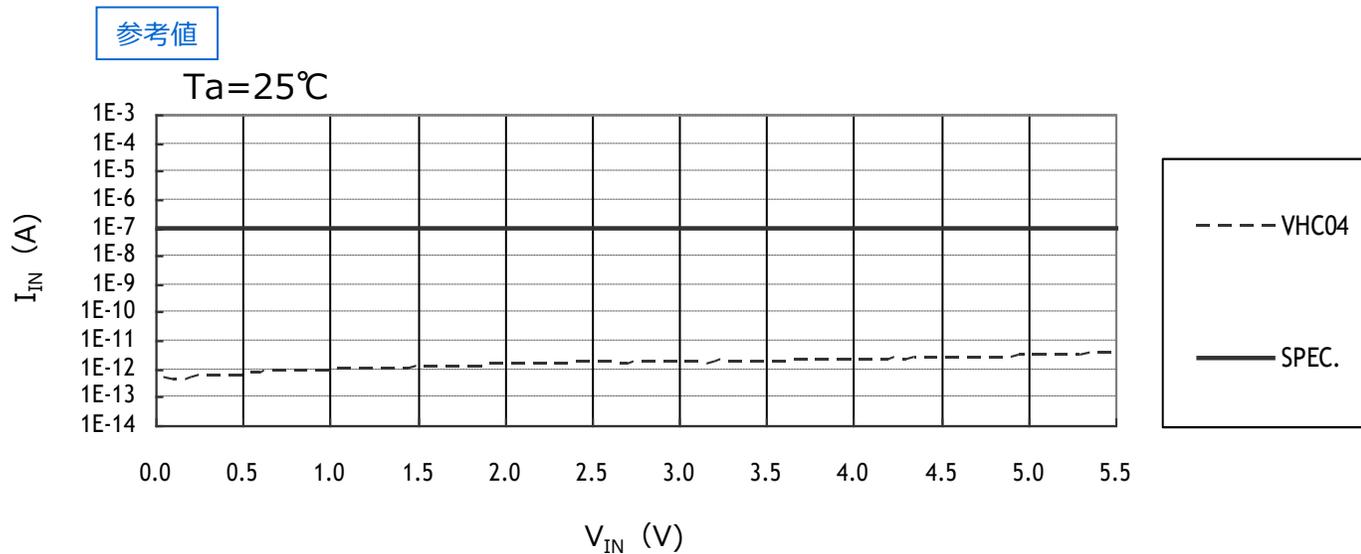
TC74VHC04 DC特性

項 目	記 号	測 定 条 件	V_{CC} (V)	Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単 位
				最小	標準	最大	最小	最大	
入 力 電 流	I_{IN}	$V_{IN} = 5.5 \text{ V or GND}$	0~ 5.5	—	—	±0.1	—	±1.0	μA

4.2.3 データシートの見方（入力電流： I_{IN} ）

(例)TC74VHC04 入力電圧 V_{IN} -入力電流 I_{IN}

入力電流 I_{IN} は数nA程度のリーク電流です。



4.2.4 データシートの見方（静的消費電流： I_{CC} ）

DC特性④：静的消費電流 I_{CC}

CMOSデバイスは動作していない場合には、他の構造のデバイスと比較して圧倒的に低消費電流のデバイスです。

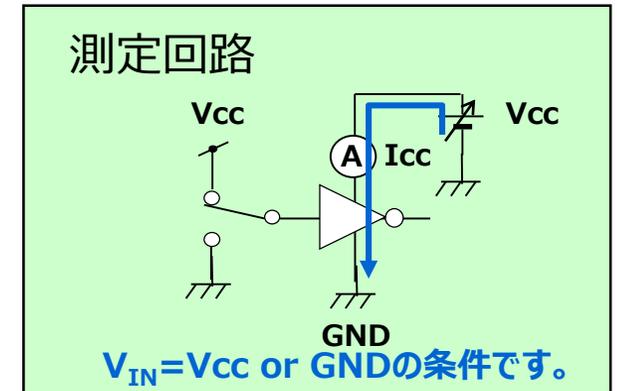
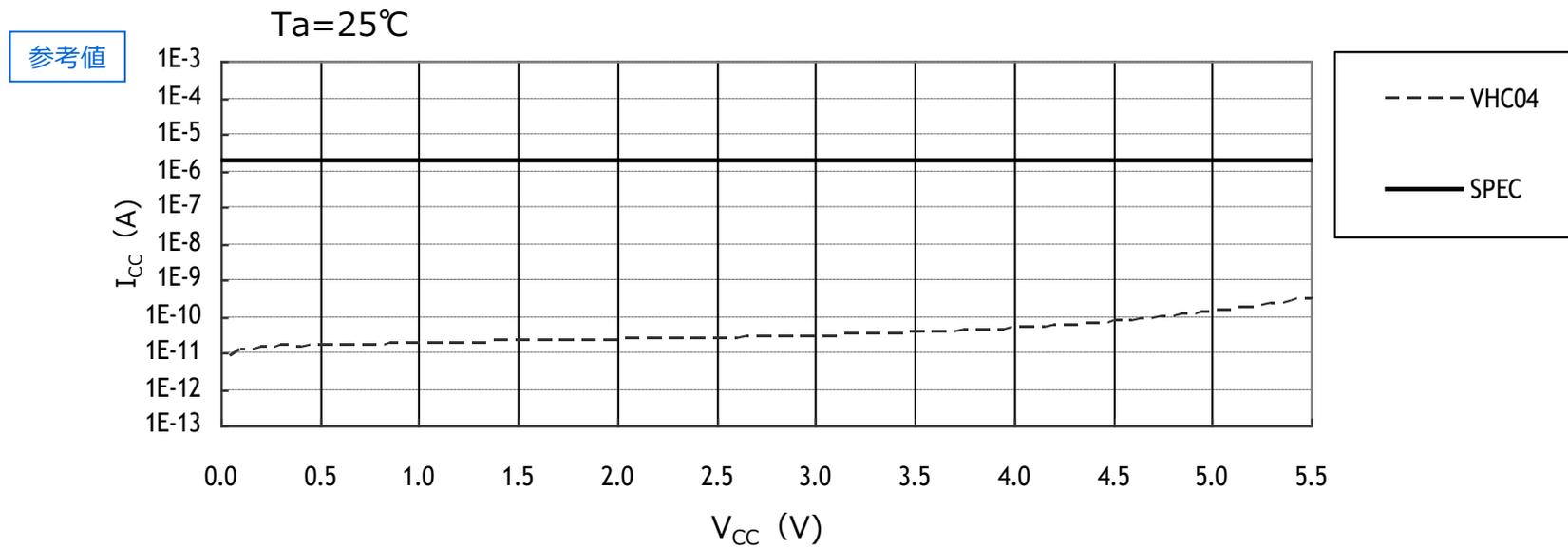
TC74VHC04 DC特性

項目	記号	測定条件	V_{CC} (V)	Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単位
				最小	標準	最大	最小	最大	
静的消費電流	I_{CC}	$V_{IN} = V_{CC}$ or GND	5.5	—	—	2.0	—	20.0	μA

4.2.4 データシートの見方（静的消費電流： I_{CC} ）

(例)74VHC04 電源電流 I_{CC} -電源電圧 V_{CC}

CMOSの電源電流 I_{CC} は数nA程度のリーク電流です。



4.3 データシートの見方（電気的特性：AC特性）

電気的特性 AC特性

AC特性 (input: $t_r = t_f = 3 \text{ ns}$)

項目	記号	測定条件		Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単位	
		V _{CC} (V)	C _L (pF)	最小	標準	最大	最小	最大		
⑤ 伝搬遅延時間	t _{pLH}	—	3.3 ± 0.3	15	—	5.0	7.1	1.0	8.5	ns
			50	—	7.5	10.6	1.0	12.0		
	5.0 ± 0.5		15	—	3.8	5.5	1.0	6.5		
			50	—	5.3	7.5	1.0	8.5		
入力容量	C _{IN}	—		—	4	10	—	10	pF	
⑥ 等価内部容量	C _{PD}			(注)	—	18	—	—	pF	

注: C_{PD}は、無負荷時の動作消費電流より計算したIC内部の等価容量です。

無負荷時の平均動作消費電流は、次式により求められます。

$$I_{CC(\text{opr})} = C_{PD} \cdot V_{CC} \cdot f_{IN} + I_{CC}/6 \text{ (ゲートあたり)}$$

4.3.1 データシートの見方（伝搬遅延時間： t_{pLH} 、 t_{pHL} ）

AC特性⑤：伝搬遅延時間 t_{pLH} 、 t_{pHL}

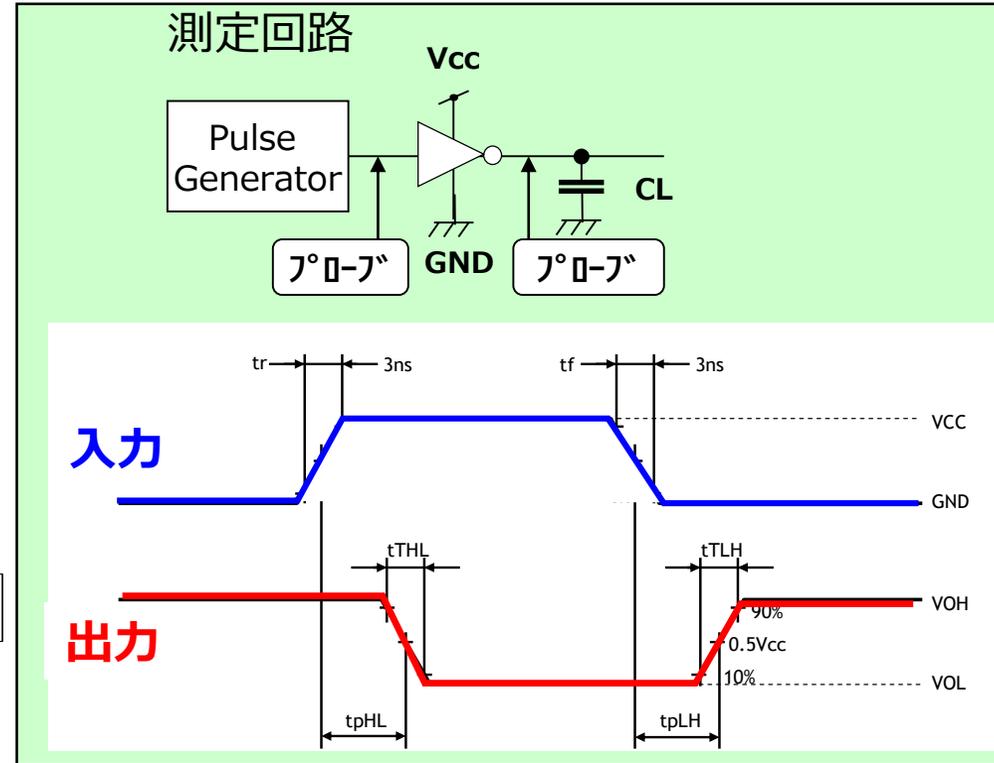
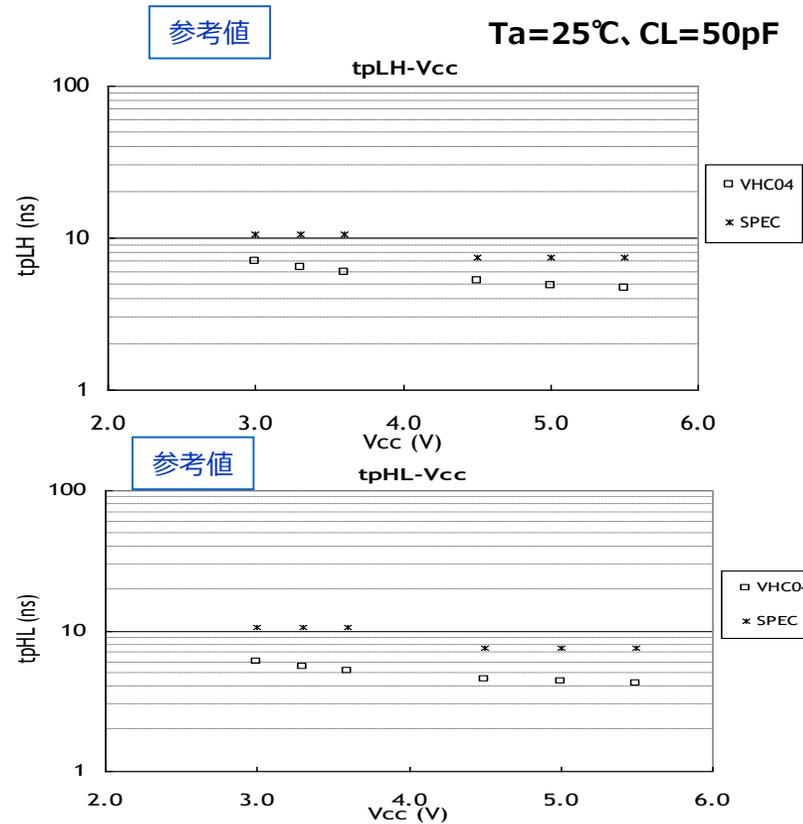
入力信号が変化したら、出力信号もすばやく変化するのが理想ですが、実際は遅れが生じます。入力信号の変化に対して、出力が変化するまでの反応時間を伝搬遅延時間といいます。

74VHC04 AC特性

項目	記号	測定条件		Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単位	
		V _{CC} (V)	C _L (pF)	最小	標準	最大	最小	最大		
伝搬遅延時間	t_{pLH} t_{pHL}	—	3.3 ± 0.3	15	—	5.0	7.1	1.0	8.5	ns
				50	—	7.5	10.6	1.0	12.0	
			5.0 ± 0.5	15	—	3.8	5.5	1.0	6.5	
				50	—	5.3	7.5	1.0	8.5	

4.3.1 データシートの見方 (伝搬遅延時間: t_{pLH} 、 t_{pHL})

(例)74VHC04



4.3.2 データシートの見方（等価内部容量）

AC特性⑥：等価内部容量 C_{PD}

CMOSでデバイスの動作時の消費電流は、その動作周波数が高くなるほど、大きくなります。

TC74VHC04 AC特性

項 目	記 号	測 定 条 件		Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単 位
		V _{CC} (V)	C _L (pF)	最小	標準	最大	最小	最大	
等 価 内 部 容 量	C _{PD}		(注)	—	18	—	—	—	pF

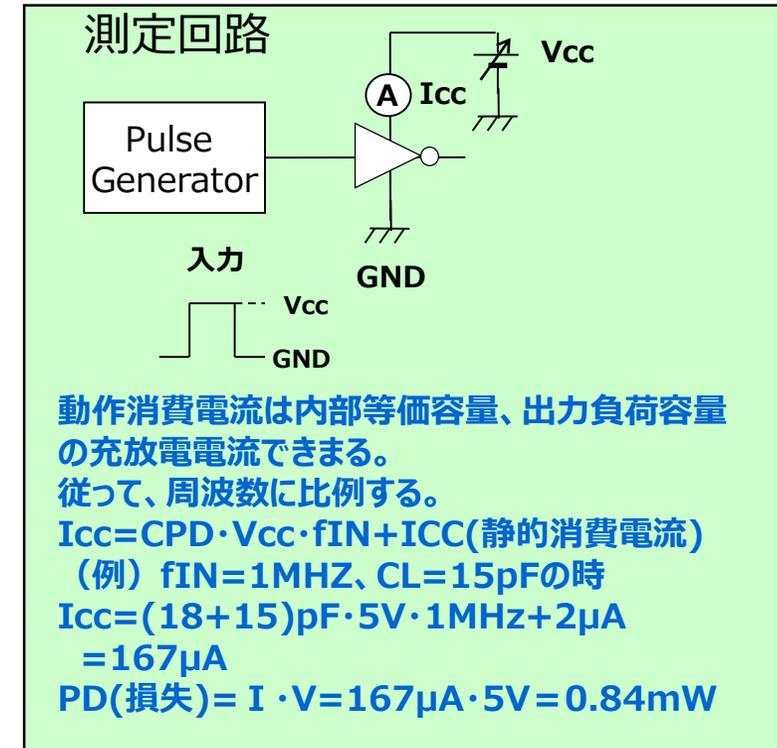
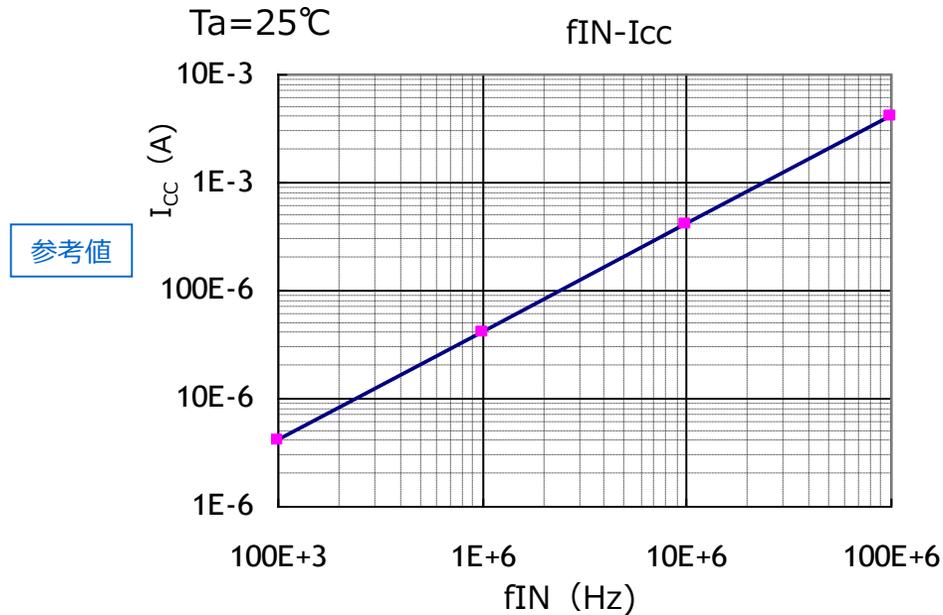
注: C_{PD} は、無負荷時の動作消費電流より計算した IC 内部の等価容量です。

無負荷時の平均動作消費電流は、次式により求められます。

$$I_{CC(opr)} = C_{PD} \times V_{CC} \times f_{IN} + I_{CC}/6 \text{ (ゲート当たり)}$$

4.3.2 データシートの見方（等価内部容量）

(例)74VHC04 入力周波数 f_{IN} -電源電流 I_{CC}



4.4 データシートの見方 (入カトレラント)

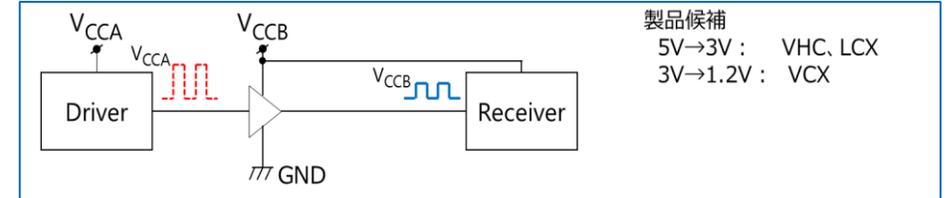
入カトレラントとは何か？

入カトレラントとは、電源が加えられている状態または0Vの時に、動作範囲内で、電源電圧 (V_{CC})以上のレベルの信号を入力できることを言います。この機能をもつ製品を使用することで、高い電圧から低い電圧のレベル変換ができます。

＜電圧レベル変換例＞

5V→3V電圧変換：74VHC や74LCX を使用。

3V→1.2V 電圧変換：74VCX を使用。



従来からある一般的なCMOSロジックICの等価回路を以下に示します。

入力側はESD保護などを目的に意図的にダイオードを入れています。出力側は寄生ダイオードが存在します。

入カ-電源間のダイオードは、電源電圧 V_{CC} 以上の電圧印加、オフ時の電圧印加によりオンして大電流を流し素子を破壊することがあります。このような場合は、入カ-電源間のダイオードが無い入カトレラント機能を持った製品を使うことで、破壊を防ぐことができます。

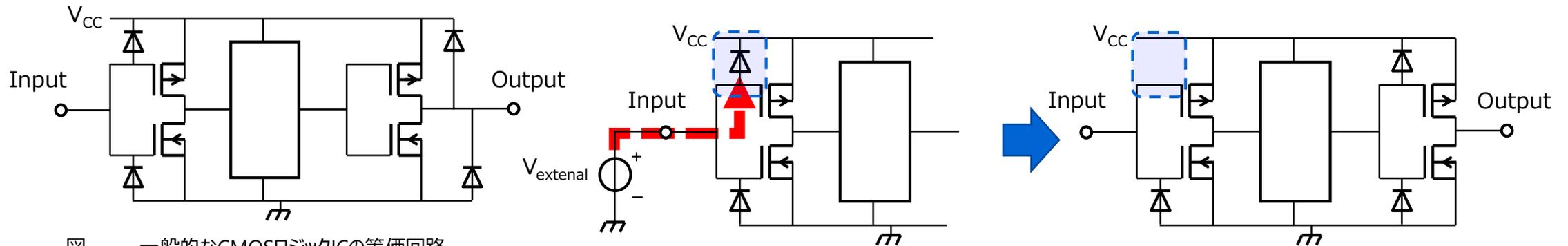


図 一般的なCMOSロジックICの等価回路
入カトレラントやパワーダウンプロテクション機能を持たないCMOSロジックICの入出力等価回路

入カトレラント機能が無いと
 $V_{external} > V_{CC}$

入カトレラントのある
CMOSロジックICの入出力等価回路

4.4 データシートの見方（入カトレラント）

データシートで、その製品が「入カトレラント」を持っているか否かを簡単に見分けることができます。

TC74HCシリーズと74VHCシリーズのデータシートを例に挙げて説明します。

動作範囲の入力電圧の欄をご覧ください。

TC74HCシリーズの入力電圧は、 $V_{IN} = 0 \sim V_{CC}$ になっています。これは入力端子には V_{CC} までの信号しか入力できないことを意味します。従いまして、**TC74HCシリーズは、「入カトレラントを持っていません」となります。**

逆に、74VHCシリーズは、入力 $V_{IN} = 0 \sim 5.5V$ になっています。これは、入力端子には V_{CC} に関係なく、5.5Vまでの信号を入力できることを意味します。従いまして、**74VHCシリーズは、「入カトレラント機能を持っています」となります。**

TC74HCシリーズの動作範囲（例：TC74HC244A）

動作範囲（注）

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V_{CC}	2~6	V
入力電圧	V_{IN}	0~ V_{CC}	V
出力電圧	V_{OUT}	0~ V_{CC}	V
動作温度	T_{opr}	-40~85	°C
入力上昇、下降時間	t_r, t_f	0~1000 ($V_{CC} = 2.0V$)	ns
		0~500 ($V_{CC} = 4.5V$)	
		0~400 ($V_{CC} = 6.0V$)	

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

74VHCシリーズの動作範囲（例：74VHC244）

動作範囲（注）

項目	記号	測定条件	定格	単位
電源電圧	V_{CC}		2.0 - 5.5	V
入力電圧	V_{IN}		0 - 5.5	V
出力電圧	V_{OUT}		0 - V_{CC}	V
動作温度	T_{opr}		-40 - 125	°C
入力上昇、下降時間	dt/dv	$V_{CC} = 3.3 \pm 0.3V$	0 - 100	ns/V
		$V_{CC} = 5 \pm 0.5V$	0 - 20	

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

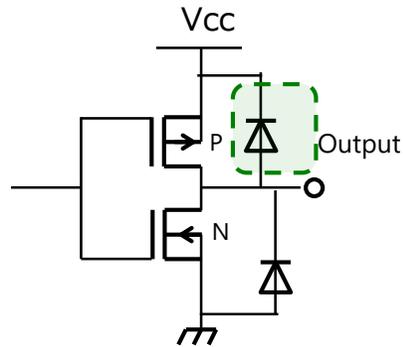
4.5 データシートの見方（出カトレラント）

出カトレラントとは何か？

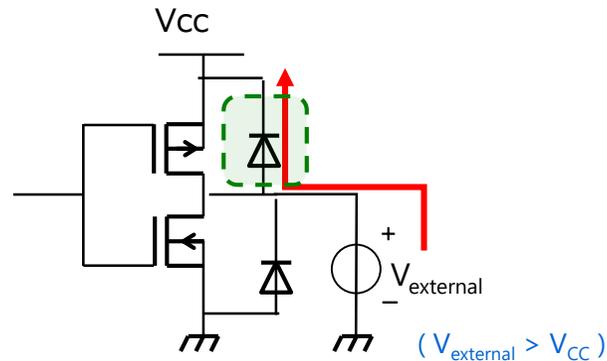
CMOSロジックICでは、CMOSの由来となっているPch MOSFETとNch MOSFETをトータムポール式に組み合わせた図に示すような出力回路になっています。また一般的には出力-電源間に寄生ダイオードが存在します。

このため、電源OFF時または、出力Hizを持つ製品（例：74LCX245など）は電源ON時に、出力に電圧を加えると、上記寄生ダイオードがONして大きな電流が流れ、ICを破壊する可能性があります。

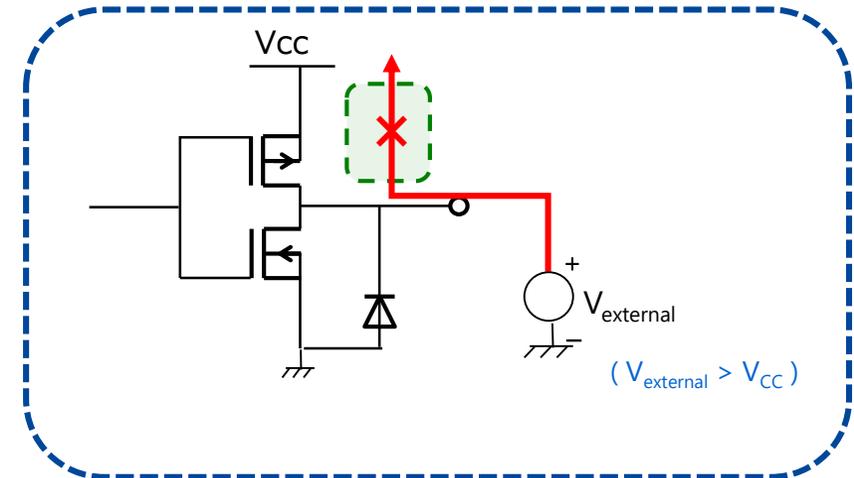
一方、出力-電源間の寄生ダイオードが無い出力構造をもつICは、電源電圧 (V_{CC}) を超える電圧が出力端子に印加されても、出力端子からICに電流が流れ込みません。このとき「ICは出カトレラントを持っている」と言います。



出カトレラントを持たないCMOSロジックICの出力等価回路



出カトレラントを持たないCMOSロジックICに電源電圧より高い電圧 ($V_{external}$) が与えられた場合



出カトレラントを持つCMOSロジックICに電源電圧より高い電圧 ($V_{external}$) が与えられた場合

4.5 データシートの見方（出カトレラント）

データシートで、その製品が「出カトレラント」を持っているか否かを簡単に見分けることができます。

TC74VHCシリーズと74LCXシリーズのデータシートを例に挙げて説明します。

動作範囲の入力電圧の欄をご覧ください。

74VHC245のバス端子電圧は、 $V_{IO} = 0 \sim V_{CC}$ になっています。これは出力には V_{CC} までの信号しか入力できないことを意味します。従いまして、**74VHC245は、「出カトレラントを持っていません」となります。**

逆に、74LCX245は、出力オフ状態で入力 $V_{IN} = 0 \sim 5.5V$ になっています。これは、 V_{CC} に関係なく、バス端子に5.5Vまでの信号が入力できることを意味します。従いまして、**74LCX245は、「出力オフ状態で、出カトレラントを持っています」となります。**

TC74VHC245の動作範囲

動作範囲 (注)

項目	記号	測定条件	定格	単位
電源電圧	V_{CC}		2.0 - 5.5	V
入力電圧 (DIR, \overline{G})	V_{IN}		0 - 5.5	V
バス端子電圧	V_{IO}		0 - V_{CC}	V
動作温度	T_{opr}		-40 - 125	°C
入力上昇, 下降時間	dt/dv	$V_{CC} = 3.3 \pm 0.3 V$	0 - 100	ns/V
		$V_{CC} = 5.0 \pm 0.5 V$	0 - 20	

注: 動作範囲は動作を保証するための条件です。

使用していない入力は、バス入力も含めて V_{CC} 、もしくはGNDに接続してください。

ファンクションによりバス端子の入出力が切り替わる場合、バス入力およびバス出力共に V_{CC} もしくはGNDに接続してください。この場合、出力が短絡されない様にご注意ください。

74LCX245の動作範囲

動作範囲 (注)

項目	記号	注記	定格	単位
電源電圧	V_{CC}		1.65 - 3.6	V
		(注1)	1.5 - 3.6	
入力電圧 (DIR, OE)	V_{IN}		0 - 5.5	V
バス端子電圧	V_{IO}	(注2)	0 - 5.5	V
		(注3)	0 - V_{CC}	
出力電流	I_{OH}, I_{OL}	(注4)	± 24	mA
		(注5)	± 12	
動作温度	T_{opr}		-40 - 85	°C
入力上昇, 下降時間	dt/dv	(注8)	0 - 10	ns/V

注: 動作範囲は動作を保証するための条件です。

使用していない入力は、バス入力も含めて V_{CC} 、もしくはGNDに接続してください。

ファンクションによりバス端子の入出力が切り替わる場合、バス入力およびバス出力共に V_{CC} もしくはGNDに接続してください。この場合、出力が短絡されない様にご注意ください。

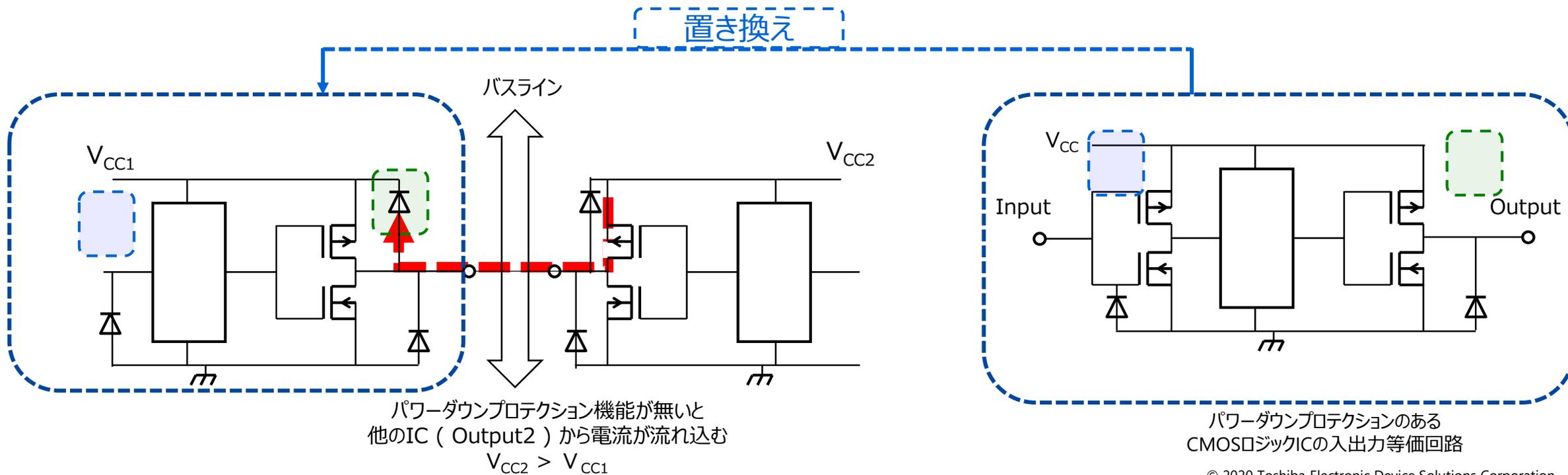
注1: データ保持のみ

注2: 出力オフ状態

4.6 データシートの見方 (パワーダウンプロテクション)

パワーダウンプロテクションとは何か？

2つの電源 (V_{CC1} , V_{CC2})が存在するシステムにおいて、消費電力を下げる為に V_{CC1} のシステムを立ち下げる場合(パワールダウン)があります。例えば V_{CC1} に74VHCシリーズを使用した場合、出力端子側には、意図的ではない寄生ダイオードがあるため、 $V_{CC2} > V_{CC1}$ の条件が成立すると、 V_{CC1} のシステム出力-電源間のダイオードがオンして大電流を流し素子を破壊することがあります。この場合、**入力に加え出力の寄生ダイオードが無い製品**(例：74VHCTシリーズ、74LCXシリーズ、74VCXシリーズ)に置き換えることで、破壊を防ぐことができます。**これらの製品はパワーダウンプロテクションを持っていると言えます。**



4.6 データシートの見方 (パワーダウプロテクション)

データシートで、その製品が「パワーダウプロテクション機能」を持っているか否かを簡単に見分けることができます。TC74VHCシリーズと74LCXシリーズのデータシートを例に挙げて説明します。

DC特性の欄をご覧ください。

74LCX245のデータシートには、**電源オフリーク電流 (I_{OFF})** スペック規定があります。電源がオフでも、リーク電流は流れないことを表しています。

従いまして、**74LCX245は、「パワーダウプロテクション機能を持っています」となります。**

逆に、74VHC245は、 I_{OFF} を規定していません。

従いまして、**74VHC245は、「パワーダウプロテクション機能を持っていません」となります。**

注) パワーダウプロテクション機能を持っているのは下記4つのシリーズになります。

- 74VHCTシリーズ
- 74VHCVシリーズ
- 74LCXシリーズ
- 74VCXシリーズ

尚、74VHCTシリーズは、 I_{OFF} ではなく、 I_{OPD} スペックおよび I_{IN} スペックでパワーダウプロテクション機能を規定しています。

TOSHIBA

74LCX245FT

11. 電気的特性

11.1. DC特性 (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	最大	単位	
ハイレベル入力電圧	V_{IH}	—	1.65 - 2.3	$V_{CC} \times 0.9$	—	V	
			2.3 - 2.7	1.7	—		
			2.7 - 3.6	2.0	—		
ローレベル入力電圧	V_{IL}	—	1.65 - 2.3	—	$V_{CC} \times 0.1$	V	
			2.3 - 2.7	—	0.7		
			2.7 - 3.6	—	0.8		
ハイレベル出力電圧	V_{OH}	$V_{IN} = V_{IH} \text{ or } V_{IL}$	$I_{OH} = -100 \mu\text{A}$	1.65 - 3.6	$V_{CC} - 0.2$	—	V
			$I_{OH} = -4 \text{ mA}$	1.65	1.05	—	
			$I_{OH} = -8 \text{ mA}$	2.3	1.7	—	
			$I_{OH} = -12 \text{ mA}$	2.7	2.2	—	
			$I_{OH} = -18 \text{ mA}$	3.0	2.4	—	
			$I_{OH} = -24 \text{ mA}$	3.0	2.2	—	
ローレベル出力電圧	V_{OL}	$V_{IN} = V_{IH} \text{ or } V_{IL}$	$I_{OL} = 100 \mu\text{A}$	1.65 - 3.6	—	0.2	V
			$I_{OL} = 4 \text{ mA}$	1.65	—	0.45	
			$I_{OL} = 8 \text{ mA}$	2.3	—	0.7	
			$I_{OL} = 12 \text{ mA}$	2.7	—	0.4	
			$I_{OL} = 16 \text{ mA}$	3.0	—	0.4	
			$I_{OL} = 24 \text{ mA}$	3.0	—	0.55	
入力リーク電流	I_{IN}	$V_{IN} = 0 - 5.5 \text{ V}$	1.65 - 3.6	—	± 5.0	μA	
スリーステートオフリーク電流	I_{OZ}	$V_{IN} = V_{IH} \text{ or } V_{IL}$ $V_{OUT} = 0 - 5.5 \text{ V}$	1.65 - 3.6	—	± 5.0	μA	
電源オフリーク電流	I_{OFF}	$V_{IN}/V_{OUT} = 5.5 \text{ V}$	0	—	10.0	μA	
静的消費電流	I_{CC}	$V_{IN}/V_{OUT} = 3.6 - 5.5 \text{ V}$	1.65 - 3.6	—	10.0	μA	
		$V_{IN}/V_{OUT} = 5.5 \text{ V}$	1.65 - 3.6	—	± 10.0		
静的消費電流	ΔI_{CC}	$V_{IH} = V_{CC} - 0.6 \text{ V}$ (1入力当たり)	2.7 - 3.6	—	500	μA	

TOSHIBA