

東芝CMOSデジタル集積回路 シリコン モノリシック

# TC74LCX163245FT

## 16-Bit Dual Supply Bus Transceiver

TC74LCX163245FT は、電源電圧 3.3 V 系システムと 5 V 系システムとの 2 システム間のインタフェースを可能とした高速 CMOS 16 回路入り双方向性バスバッファです。

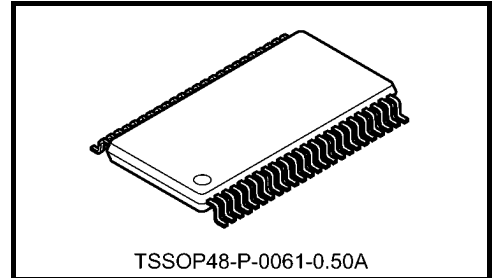
すべての入出力にはトレラント機能が付加されており、パワーダウン時に 5.5 V までの電圧印加ができます (パワーダウンプロテクション機能)。

電源は 3.3 V 系の  $V_{CCB}$  と 5 V 系  $V_{CCA}$  の 2 電源方式です。伝送方向切り替え入力  $\overline{DIR}$  と、イネーブル入力  $\overline{OE}$  は TTL 入力となっています。また、これらは 8 ビット単位で共通であり、デュアル 8 ビット構成、シングル 16 ビット構成のいずれでも使用することができます。

入出力は B バスが 3.3 V 系、A バスが 5 V 系となっています。

$\overline{DIR}$  を “H” にすると A バスが入力、B バスが出力となり、 $\overline{DIR}$  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  $\overline{OE}$  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。

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(注 1)

- 5-3 V 双方向インタフェース
- 高速動作 :  $t_{pd} = 7.0 \text{ ns}$  (最大)  
( $V_{CCB} = 3.3 \pm 0.3 \text{ V} / V_{CCA} = 5 \pm 0.5 \text{ V}$ ,  $T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$ )
- 低消費電流 :  $I_{CC} = 80 \mu\text{A}$  (最大) ( $T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$ )
- 高出力電流 :  $I_{OUTA} = \pm 24 \text{ mA}$  (最小)  
 $I_{OUTB} = \pm 24 \text{ mA}$  (最小)  
( $V_{CCA} = 4.5 \text{ V} / V_{CCB} = 3.0 \text{ V}$ )
- パワーダウンプロテクション機能 (全入出力)
- A ポートおよび  $V_{CCA}$  フローティングを許容 ( $\overline{OE} = \text{“H”}$  時)
- 高ラッチアップ耐量 : -500 mA
- 静電破壊耐量 :  $\pm 200 \text{ V}$  以上 (マシン・モデル方式) (注 2)
- パッケージ : TSSOP

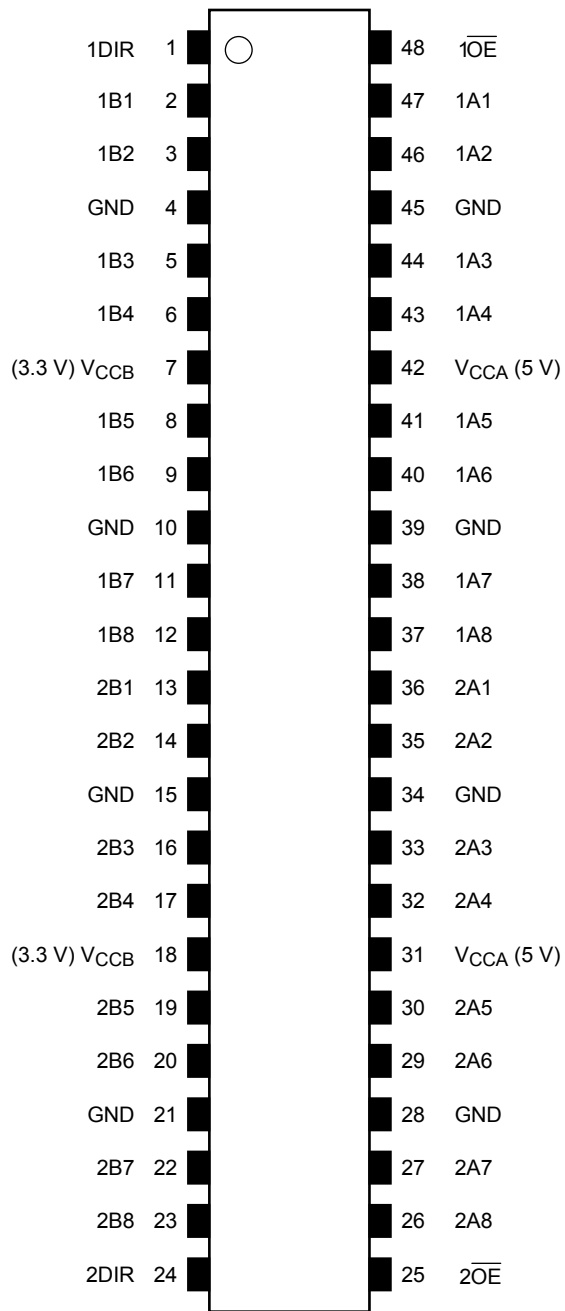
注 1: バス端子が出力モード時には、外部から信号を与えないでください。

バス端子がフローティング (高インピーダンス状態) のときには、外部抵抗などによる入力レベルの固定が必要です。

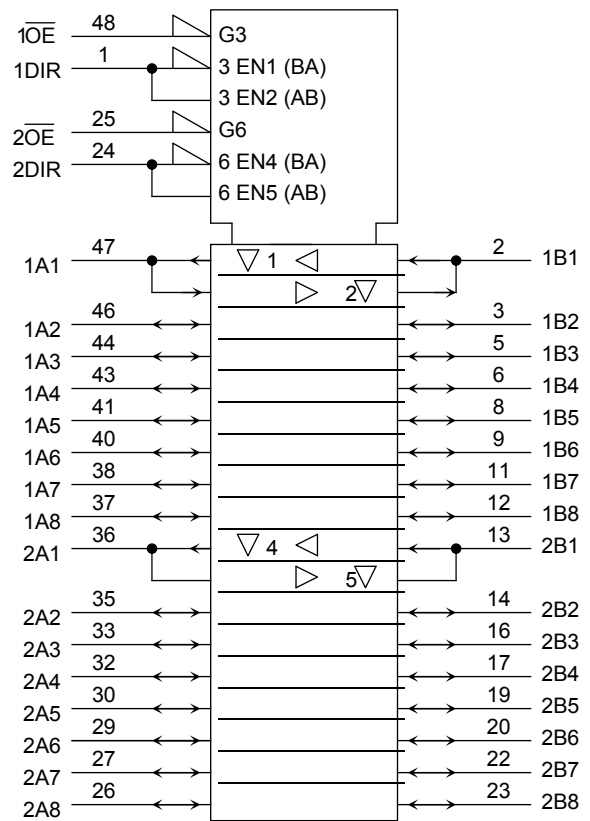
注 2: 取り扱い上のご注意

この製品は人体放電モデル (MIL STD 方式) での静電気耐量が、一般的な標準 CMOS ロジック製品より低い (約  $\pm 1 \text{ kV}$  以上)、製品を取り扱う際、静電気対策への配慮を施してください。

ピン接続図 (top view)



論理図



## 真理値表

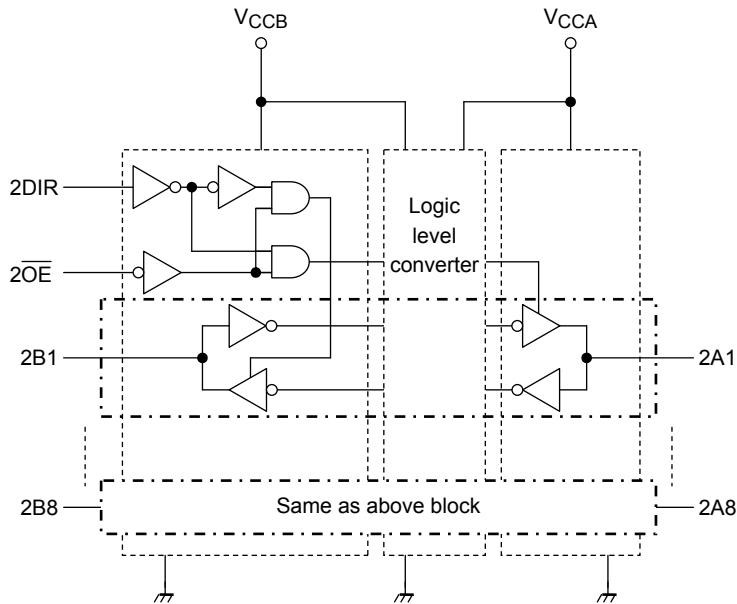
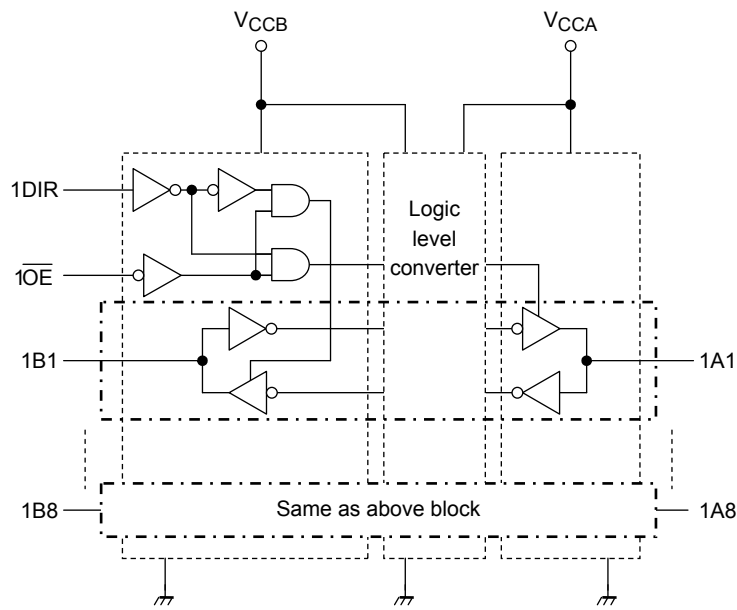
Inputs		Function		Outputs
$\overline{1OE}$	1DIR	Bus 1A1-1A8	Bus 1B1-1B8	
L	L	Output	Input	A = B
L	H	Input	Output	B = A
H	X	Z		Z

Inputs		Function		Outputs
$\overline{2OE}$	2DIR	Bus 2A1-2A8	Bus 2B1-2B8	
L	L	Output	Input	A = B
L	H	Input	Output	B = A
H	X	Z		Z

X: Don't care

Z: High impedance

ブロック図



## 絶対最大定格 (注 1)

項目	記号	定格	単位
電源電圧 (注 2)	V <sub>CCB</sub>	-0.5 ~ 7.0	V
	V <sub>CCA</sub>	-0.5 ~ 7.0	
入力電圧 (DIR, $\overline{OE}$ )	V <sub>IN</sub>	-0.5 ~ 7.0	V
入 / 出力電圧	V <sub>I/OB</sub>	-0.5 ~ 7.0 (注 3)	V
		-0.5 ~ V <sub>CCB</sub> + 0.5(注 4)	
	V <sub>I/OA</sub>	-0.5 ~ 7.0 (注 3)	
		-0.5 ~ V <sub>CCA</sub> + 0.5(注 4)	
入力保護ダイオード電流	I <sub>IK</sub>	-50	mA
入 / 出力ダイオード電流	I <sub>I/OK</sub>	±50 (注 5)	mA
出力電流	I <sub>OUTB</sub>	±50	mA
	I <sub>OUTA</sub>	±50	
電源 / GND 電流 (1 電源端子当たり)	I <sub>CCB</sub>	±100	mA
	I <sub>CCA</sub>	±100	
許容損失	P <sub>D</sub>	400	mW
保存温度	T <sub>stg</sub>	-65 ~ 150	°C

注 1: 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 2: V<sub>CCB</sub> が OFF、V<sub>CCA</sub> が ON の状態で使用しないでください。

注 3: 出力オフ状態

注 4: “H” または “L” 状態、I<sub>OUT</sub> の絶対最大定格を超えないこと。

注 5: V<sub>OUT</sub> < GND, V<sub>OUT</sub> > V<sub>CC</sub>

## 動作範囲 (注 1)

項 目	記 号	定 格	単 位
電 源 電 圧 (注 2)	V <sub>CCB</sub>	2.3 ~ 3.6	V
	V <sub>CCA</sub>	4.5 ~ 5.5	
入 力 電 圧 (DIR, $\overline{OE}$ )	V <sub>IN</sub>	0 ~ 5.5	V
入 / 出 力 電 圧	V <sub>I/OB</sub>	0 ~ 5.5 (注 3)	V
		0 ~ V <sub>CCB</sub> (注 4)	
	V <sub>I/OA</sub>	0 ~ 5.5 (注 3)	
		0 ~ V <sub>CCA</sub> (注 4)	
出 力 電 流	I <sub>OUTB</sub>	±24 (注 5)	mA
		±8 (注 6)	
	I <sub>OUTA</sub>	±24 (注 7)	
動 作 温 度	T <sub>opr</sub>	-40 ~ 85	°C
入 力 上 昇、下 降 時 間	dt/dv	0 ~ 10 (注 8)	ns/V

注 1: 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、バス入力も含めて V<sub>CC</sub>、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る場合、バス入力およびバス出力共に V<sub>CC</sub> 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 2: V<sub>CCB</sub> > V<sub>CCA</sub> の状態で使用しないでください

注 3: 出力オフ状態

注 4: “H” または “L” 状態

注 5: V<sub>CCB</sub> = 3.0 ~ 3.6 V

注 6: V<sub>CCB</sub> = 2.3 ~ 2.7 V

注 7: V<sub>CCA</sub> = 4.5 ~ 5.5 V

注 8: V<sub>INB</sub> = 0.8 ~ 2.0 V, V<sub>CCB</sub> = 3.0 V

V<sub>INA</sub> = 0.8 ~ 2.0 V, V<sub>CCA</sub> = 5.0 V

電気的特性

DC特性

項目	記号	測定条件	V <sub>CCB</sub> (V)	V <sub>CCA</sub> (V)	Ta = -40~85°C		単位	
					最小	最大		
“H”レベル入力電圧	V <sub>IHB</sub>	DIR, $\overline{OE}$ , Bn	2.5 ± 0.2	5.0 ± 0.5	1.7	—	V	
			3.3 ± 0.3	5.0 ± 0.5	2.0	—		
“L”レベル入力電圧	V <sub>ILB</sub>	DIR, $\overline{OE}$ , Bn	2.5 ± 0.2	5.0 ± 0.5	—	0.7	V	
			3.3 ± 0.3	5.0 ± 0.5	—	0.8		
“L”レベル出力電圧	V <sub>ILB</sub>	An	2.3 ~ 3.6	5.0 ± 0.5	—	0.8	V	
			V <sub>IHA</sub>	An	2.3 ~ 3.6	5.0 ± 0.5		—
“H”レベル出力電圧	V <sub>OHB</sub>	V <sub>INA</sub> = V <sub>IHA</sub> or V <sub>IHA</sub> V <sub>INB</sub> = V <sub>IHB</sub> or V <sub>ILB</sub>	I <sub>OHB</sub> = -100 μA	2.3 ~ 3.6	5.0 ± 0.5	V <sub>CCB</sub> - 0.2	—	V
			I <sub>OHB</sub> = -24 mA	3.0	5.0 ± 0.5	2.2	—	
			I <sub>OHB</sub> = -8 mA	2.3	5.0 ± 0.5	1.8	—	
	V <sub>OHA</sub>	V <sub>INA</sub> = V <sub>IHA</sub> or V <sub>IHA</sub> V <sub>INB</sub> = V <sub>IHB</sub> or V <sub>ILB</sub>	I <sub>OHA</sub> = -100 μA	2.3 ~ 3.6	5.0 ± 0.5	V <sub>CCA</sub> - 0.2	—	
			I <sub>OHA</sub> = -24 mA	2.3 ~ 3.6	4.5	3.8	—	
“L”レベル出力電圧	V <sub>OLB</sub>	V <sub>INA</sub> = V <sub>IHA</sub> or V <sub>IHA</sub> V <sub>INB</sub> = V <sub>IHB</sub> or V <sub>ILB</sub>	I <sub>OLB</sub> = 100 μA	2.3 ~ 3.6	5.0 ± 0.5	—	0.2	V
			I <sub>OLB</sub> = 24 mA	3.0	5.0 ± 0.5	—	0.55	
			I <sub>OLB</sub> = 8 mA	2.3	5.0 ± 0.5	—	0.6	
	V <sub>OLA</sub>	V <sub>INA</sub> = V <sub>IHA</sub> or V <sub>IHA</sub> V <sub>INB</sub> = V <sub>IHB</sub> or V <sub>ILB</sub>	I <sub>OLA</sub> = 100 μA	2.3 ~ 3.6	5.0 ± 0.5	—	0.2	
			I <sub>OLA</sub> = 24 mA	2.3 ~ 3.6	4.5	—	0.44	
スリーステート オフリーク電流	I <sub>OZB</sub>	V <sub>IN</sub> = V <sub>IHB</sub> or V <sub>ILB</sub> V <sub>I/OB</sub> = V <sub>CCB</sub> or GND	2.3 ~ 3.6	5.0 ± 0.5	—	±5.0	μA	
			I <sub>OZA</sub>	V <sub>IN</sub> = V <sub>IHB</sub> or V <sub>ILB</sub> V <sub>I/OA</sub> = V <sub>CCA</sub> or GND	2.3 ~ 3.6	5.0 ± 0.5		—
入力電流	I <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> (DIR, $\overline{OE}$ ) = V <sub>CCB</sub> or GND	3.6	5.5	—	±5.0	μA	
電源オフリーク電流	I <sub>OFF</sub>	V <sub>INA</sub> /V <sub>INB</sub> = 0 ~ 5.5 V	0	0	—	10	μA	
静的消費電流	I <sub>CCB1</sub>	V <sub>I/OA</sub> = Open, V <sub>CCA</sub> = Open V <sub>INB</sub> = V <sub>CCB</sub> or GND $\overline{OE}$ = V <sub>CCB</sub> , DIR = GND	3.6	Open	—	50	μA	
			I <sub>CCB2</sub>	V <sub>INA</sub> = V <sub>CCA</sub> or GND V <sub>INB</sub> = V <sub>CCB</sub> or GND	3.6	5.5		—
	I <sub>CCA</sub>	V <sub>INA</sub> = V <sub>CCA</sub> or GND V <sub>INB</sub> = V <sub>CCB</sub> or GND	3.6	5.5	—	80		
	I <sub>CCTB</sub>	V <sub>INB</sub> = V <sub>CCB</sub> - 0.6 V per input	3.6	5.0 ± 0.5	—	500		
	I <sub>CCTA</sub>	V <sub>INA</sub> = 3.4 V per input	2.3 ~ 3.6	5.5	—	2.0		mA

AC特性 (Input:  $t_r = t_f = 2.5 \text{ ns}$ ,  $R_L = 500 \Omega$ )

$V_{CCB} = 3.3 \pm 0.3 \text{ V}$

項目	記号	測定条件	CL (pF)	V <sub>CCA</sub> (V)	Ta = -40~85°C		単位
					最小	最大	
伝搬遅延時間 (Bn → An)	t <sub>pLH</sub> t <sub>pHL</sub>	Input: Bn Output: An (DIR = "L")	50	5.0 ± 0.5	1.0	6.0	ns
出力イネーブル時間 ( $\overline{\text{OE}}$ → An)	t <sub>pZL</sub> t <sub>pZH</sub>		50	5.0 ± 0.5	1.0	9.0	
出力ディセーブル時間 ( $\overline{\text{OE}}$ → An)	t <sub>pLZ</sub> t <sub>pHZ</sub>		50	5.0 ± 0.5	1.0	9.0	
伝搬遅延時間 (An → Bn)	t <sub>pLH</sub> t <sub>pHL</sub>	Input: An Output: Bn (DIR = "H")	50	5.0 ± 0.5	1.0	7.0	ns
出力イネーブル時間 ( $\overline{\text{OE}}$ → Bn)	t <sub>pZL</sub> t <sub>pZH</sub>		50	5.0 ± 0.5	1.0	9.0	
出力ディセーブル時間 ( $\overline{\text{OE}}$ → Bn)	t <sub>pLZ</sub> t <sub>pHZ</sub>		50	5.0 ± 0.5	1.0	9.0	
出力ピン間スキュー	t <sub>osLH</sub> t <sub>osHL</sub>	(注)	50	5.0 ± 0.5	—	1.0	ns

注: t<sub>osLH</sub> および t<sub>osHL</sub> は、設計的に保証される項目です。  
(t<sub>osLH</sub> = |t<sub>pLHm</sub> - t<sub>pLHnl</sub>|, t<sub>osHL</sub> = |t<sub>pHLm</sub> - t<sub>pHLnl</sub>|)

$V_{CCB} = 2.5 \pm 0.2 \text{ V}$

項目	記号	測定条件	CL (pF)	V <sub>CCA</sub> (V)	Ta = -40~85°C		単位
					最小	最大	
伝搬遅延時間 (Bn → An)	t <sub>pLH</sub> t <sub>pHL</sub>	Input: Bn Output: An (DIR = "L")	50	5.0 ± 0.5	1.0	8.0	ns
出力イネーブル時間 ( $\overline{\text{OE}}$ → An)	t <sub>pZL</sub> t <sub>pZH</sub>		50	5.0 ± 0.5	1.0	12.0	
出力ディセーブル時間 ( $\overline{\text{OE}}$ → An)	t <sub>pLZ</sub> t <sub>pHZ</sub>		50	5.0 ± 0.5	1.0	12.0	
伝搬遅延時間 (An → Bn)	t <sub>pLH</sub> t <sub>pHL</sub>	Input: An Output: Bn (DIR = "H")	30	5.0 ± 0.5	1.0	9.0	ns
出力イネーブル時間 ( $\overline{\text{OE}}$ → Bn)	t <sub>pZL</sub> t <sub>pZH</sub>		30	5.0 ± 0.5	1.0	12.0	
出力ディセーブル時間 ( $\overline{\text{OE}}$ → Bn)	t <sub>pLZ</sub> t <sub>pHZ</sub>		30	5.0 ± 0.5	1.0	10.0	
出力ピン間スキュー	t <sub>osLH</sub> t <sub>osHL</sub>	(注)	30 or 50	5.0 ± 0.5	—	1.0	ns

注: t<sub>osLH</sub> および t<sub>osHL</sub> は、設計的に保証される項目です。  
(t<sub>osLH</sub> = |t<sub>pLHm</sub> - t<sub>pLHnl</sub>|, t<sub>osHL</sub> = |t<sub>pHLm</sub> - t<sub>pHLnl</sub>|)



## 容量特性 (Ta = 25°C)

V<sub>CCB</sub> = 2.5, 3.3 V

項目	記号	測定回路	測定条件	V <sub>CCA</sub> (V)	標準	単位
入力容量	C <sub>IN</sub>	—	DIR, $\overline{OE}$	5.0	7	pF
バス端子容量	C <sub>I/O</sub>	—	An, Bn	5.0	8	pF
等価内部容量 (注)	C <sub>PD</sub> A	—	A ⇒ B (DIR = "H")	5.0	20	pF
			B ⇒ A (DIR = "L")	5.0	66	
	C <sub>PD</sub> B	—	A ⇒ B (DIR = "H")	5.0	34	
			B ⇒ A (DIR = "L")	5.0	4	

注: C<sub>PD</sub> 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。

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

