
HD74HC160, HD74HC161, HD74HC162, HD74HC163

HD74HC160...Synchronous Decade Counter (Direct Clear)

HD74HC161...Synchronous 4-bit Binary Counter (Direct Clear)

HD74HC162...Synchronous Decade Counter
(Synchronous Clear)

HD74HC163...Synchronous 4-bit Binary Counter
(Synchronous Clear)

HITACHI

概要

HD74HC160, HD74HC162 は、プリセット可能な同期式 10 進カウンタで、HD74HC161, HD74HC163 は、プリセット可能な同期式 16 進カウンタです。高速カウンタとしての応用が可能なように、内部キャリールックアヘッド方式を採用しています。

同期式カウンタは、クロックの制御ですべてのフリップフロップの出力が同時に変化するため、非同期式の場合発生する出力カウンスパイクは発生しません。またクロックは、バッファされており、入力負荷係数を小さくしてあり、立ち上がり (Low-to-High) エッジで四つのフリップフロップをトリガします。

このカウンタは完全なプログラマブルなので、出力は "H", "L" どちらのレベルへもプリセットが可能です。プリセットは、クロックに同期して行われ、ロード入力に "L" レベルを印加するとカウンタは機能を停止し、イネーブル入力のレベルにかかわらず、次のクロックパルスでセットすべき入力データと一致したデータが出力に現れます。

HD74HC160, HD74HC161 のクリア機能は、非同期で働き、クロック、ロードまたはイネーブル入力のレベルに関係なく、クリア入力に "L" レベルであれば、四つのフリップフロップの出力は "L" になります。






HD74HC162, HD74HC163 のクリア機能はクロックと同期しており、クロック入力の "L" レベルのとき、次のクロックで各フリップフロップの出力は "L" レベルになります。この場合、イネーブル入力のレベルには関係しません。

キャリールックアヘッドの回路は、付加部品なしに n ビットの同期カウンタをカスケードに接続することによって構成するために使用します。この機能を果たすものは、二つのカウンタイネーブル入力とリプルキャリー出力です。カウントイネーブル入力 P と T の両方が "H" レベルのときカウントできます。リプルキャリーの出力は、出力 Q_A の "H" レベルと、ほぼ同じ幅になります。この "H" レベルのオーバーフローキャリーパルスは、逐次カスケードにつながれた各段をイネーブルするのに使用できます。

特長

- 高速動作 t_{pd} (Clock to Q) = 18ns typ. ($C_L = 50\text{pF}$)
- 高出力電流 LSTTL 10個驅動可能
- 広動作電圧範囲 $V_{CC} = 2 \sim 6\text{V}$
- 低入力電流 $1\mu\text{A max.}$
- 低消費電流 $I_{CC}(\text{static}) = 4\mu\text{A max.}$ ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

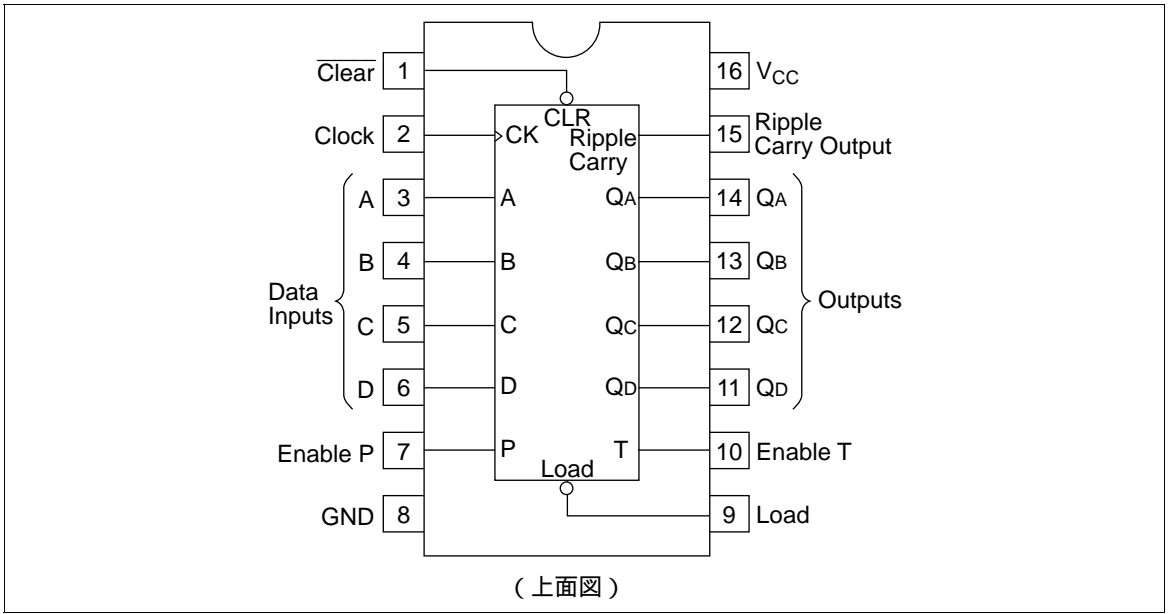
機能表

Clock	Inputs				Outputs
	$\overline{\text{Clear}}^*$	$\overline{\text{Load}}$	Enable P	Enable T	Qn
	L	x	x	x	Reset-Clear
	H	L	x	x	Load Input Data
	H	H	H	H	Count
	H	H	L	x	No Count
	H	H	x	L	No Count

* 162 and 163 Only-160 and 161 are Asynchronous Clear Devices

	Decade Counter	Binary Counter
Asynchronous Clear	HD74HC160P	HD74HC161P
Synchronous Clear	HD74HC162P	HD74HC163P

ピン配置



DC 特性

項目	記号	V _{CC} (V)	Ta = 25°C			Ta = -40 ~ +85°C		単位	測定条件	
			Min	Typ	Max	Min	Max			
入力電圧	V _{IH}	2.0	1.5	—	—	1.5	—	V		
		4.5	3.15	—	—	3.15	—			
		6.0	4.2	—	—	4.2	—			
	V _{IL}	2.0	—	—	0.5	—	0.5	V		
		4.5	—	—	1.35	—	1.35			
		6.0	—	—	1.8	—	1.8			
出力電圧	V _{OH}	2.0	1.9	2.0	—	1.9	—	V	Vin = V _{IH} or V _{IL}	I _{OH} = -20μA
		4.5	4.4	4.5	—	4.4	—			I _{OH} = -4mA
		6.0	5.9	6.0	—	5.9	—			I _{OH} = -5.2mA
		4.5	4.18	—	—	4.13	—			
		6.0	5.68	—	—	5.63	—			
	V _{OL}	2.0	—	0.0	0.1	—	0.1	V	Vin = V _{IH} or V _{IL}	I _{OL} = 20μA
		4.5	—	0.0	0.1	—	0.1			
		6.0	—	0.0	0.1	—	0.1			
		4.5	—	—	0.26	—	0.33			I _{OL} = 4mA
		6.0	—	—	0.26	—	0.33			I _{OL} = 5.2mA
入力電流	I _{in}	6.0	—	—	±0.1	—	±1.0	μA	Vin = V _{CC} or GND	
静的消費電流	I _{CC}	6.0	—	—	4.0	—	40	μA	Vin = V _{CC} or GND, I _{out} = 0μA	

AC 特性

($C_L = 50\text{pF}$, 入力 $t_r = t_f = 6\text{ns}$)

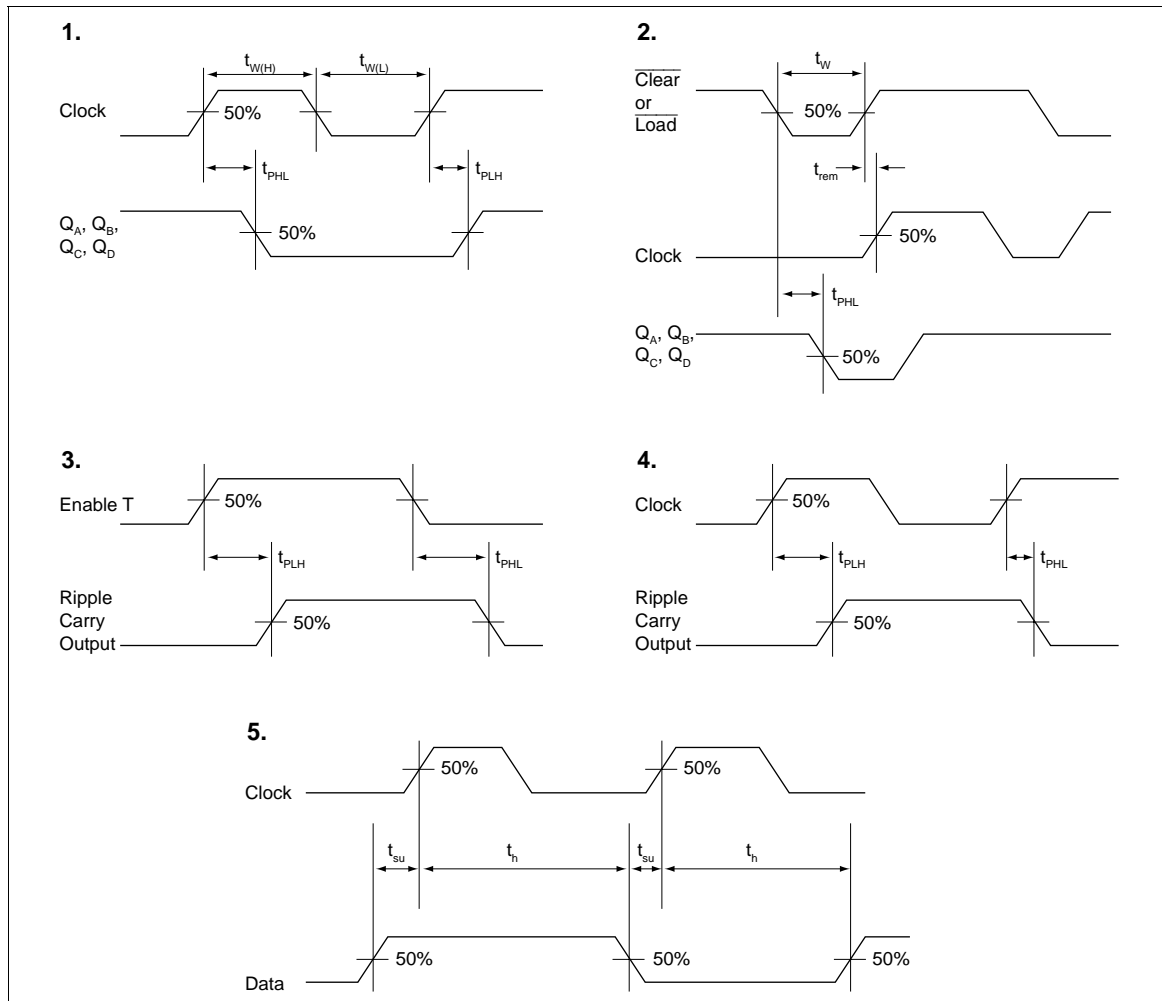
項目	記号	V_{CC} (V)	$T_a = 25^\circ\text{C}$			$T_a = -40 \sim +85^\circ\text{C}$		単位	測定条件
			Min	Typ	Max	Min	Max		
最大クロック 周波数	f_{\max}	2.0	—	—	5	—	4	MHz	
		4.5	—	—	25	—	20		
		6.0	—	—	29	—	23		
伝搬遅延時間	t_{PLH}	2.0	—	—	160	—	200	ns	Clock to Q
		4.5	—	18	32	—	40		
		6.0	—	—	27	—	34		
	t_{PHL}	2.0	—	—	225	—	280		Clear to Q (HC160, HC161のみ)
		4.5	—	23	45	—	56		
		6.0	—	—	38	—	48		
		2.0	—	—	150	—	190		Enable T to Ripple Carry Output
		4.5	—	15	30	—	38		
		6.0	—	—	26	—	33		
		2.0	—	—	200	—	250		Clock to Ripple Carry Output
		4.5	—	16	40	—	50		
		6.0	—	—	34	—	43		
セットアップ時間	t_{su}	2.0	125	—	—	156	—	ns	Data to Clock (波形5)
		4.5	25	9	—	31	—		
		6.0	21	—	—	26	—		
		2.0	125	—	—	156	—		
		4.5	25	15	—	31	—		
		6.0	21	—	—	26	—		
		2.0	125	—	—	156	—		Clear to Clock (HC162, HC163のみ)
		4.5	25	—	—	31	—		
6.0	21	—	—	26	—				
ホールド時間	t_h	2.0	0	—	—	0	—	ns	波形5
		4.5	0	-7	—	0	—		
		6.0	0	—	—	0	—		
リムーバル時間	t_{rem}	2.0	100	—	—	125	—		波形2
		4.5	20	7	—	25	—		
		6.0	17	—	—	21	—		
パルス幅	t_w	2.0	80	—	—	100	—	ns	波形1, 2
		4.5	16	6	—	20	—		
		6.0	14	—	—	17	—		
出力上昇/下降時間	t_{TLH} t_{THL}	2.0	—	—	75	—	95	ns	
		4.5	—	5	15	—	19		
		6.0	—	—	13	—	16		
入力容量	C_{in}	—	—	5	10	—	10	pF	

機能表

● カウントイネーブル/ディスエーブル

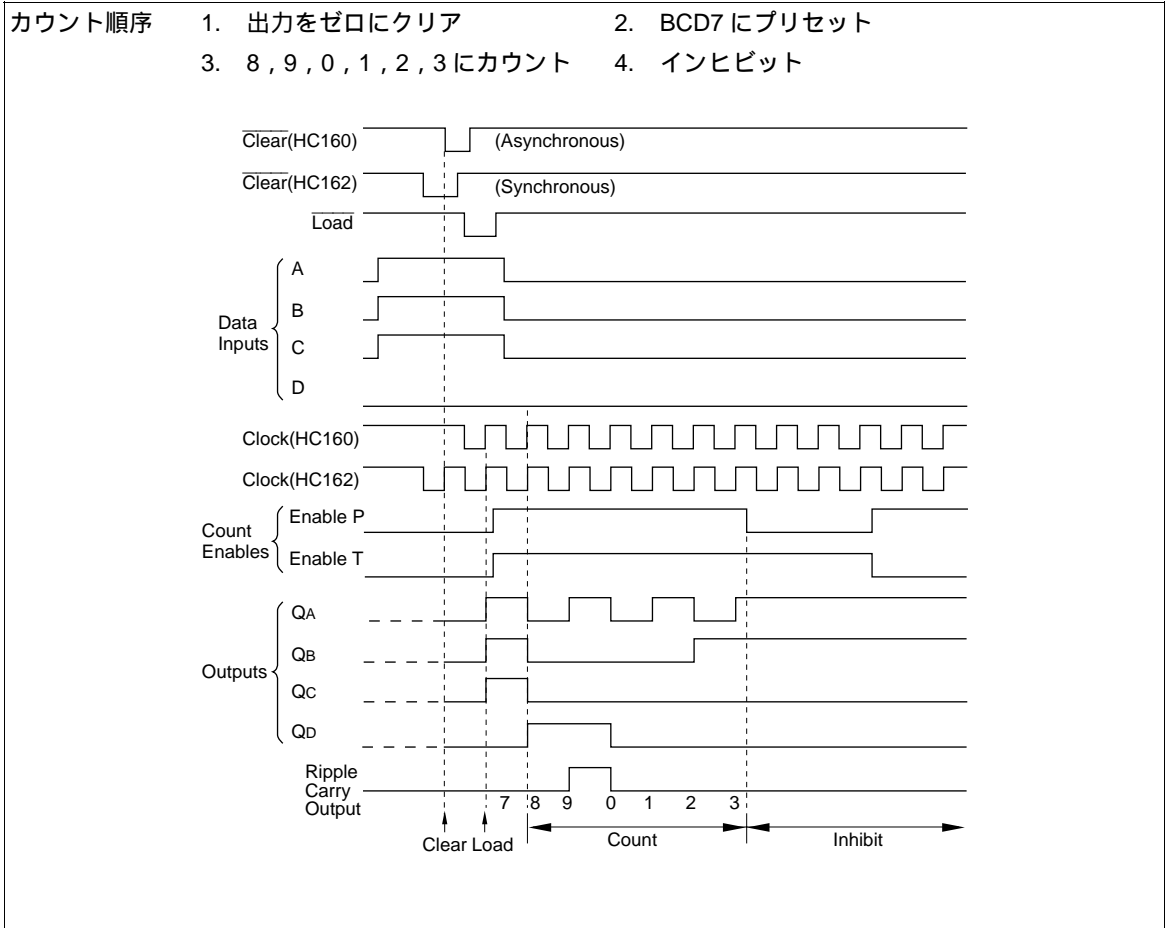
コントロール入力			出力の結果	
Load	Enable P	Enable T	Q _A ~ D _D	Ripple Carry Output
H	H	H	Count	Q _A ~ D _D 最大時 High
L	H	H	No Count	Q _A ~ D _D 最大時 High
x	L	H	No Count	Q _A ~ D _D 最大時 High
x	H	L	No Count	L
x	L	L	No Count	L

スイッチング波形



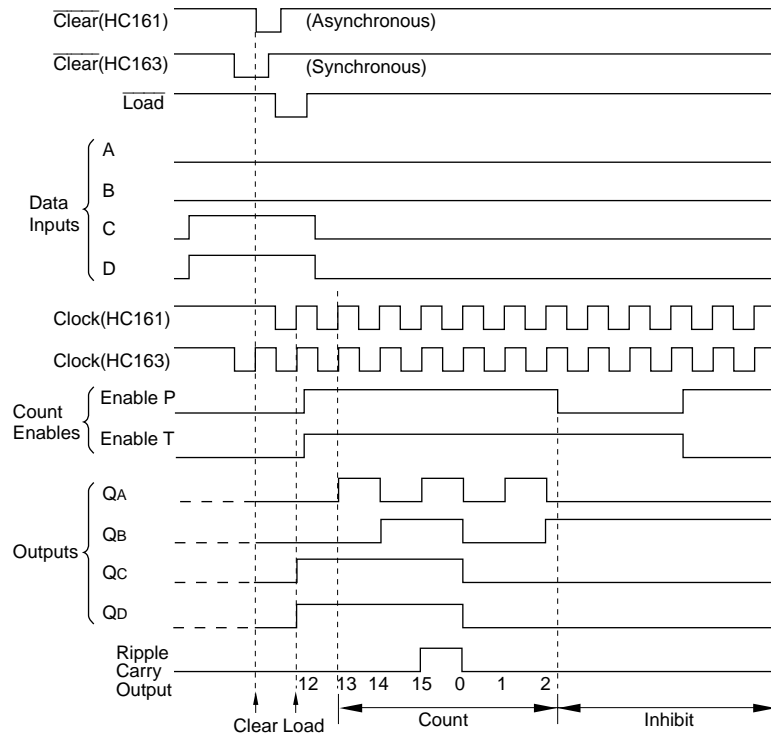
タイミングダイアグラム

- HD74HC160 , HD74HC162



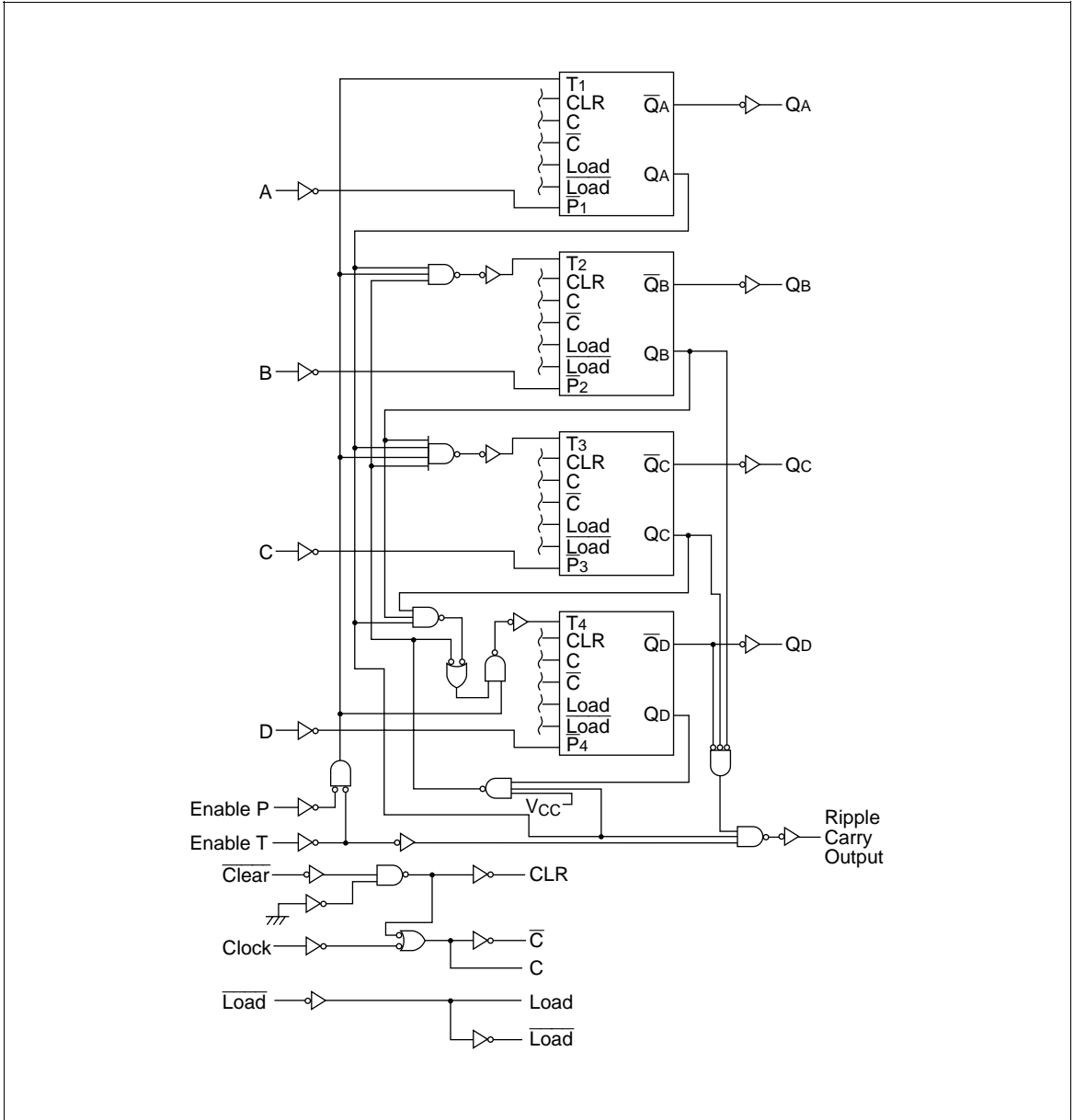
● HD74HC161, HD74HC163

- カウント順序
1. 出力をゼロにクリア
 2. バイナリ 12 にプリセット
 3. 13, 14, 15, 0, 1, 2 にカウント
 4. インヒビット

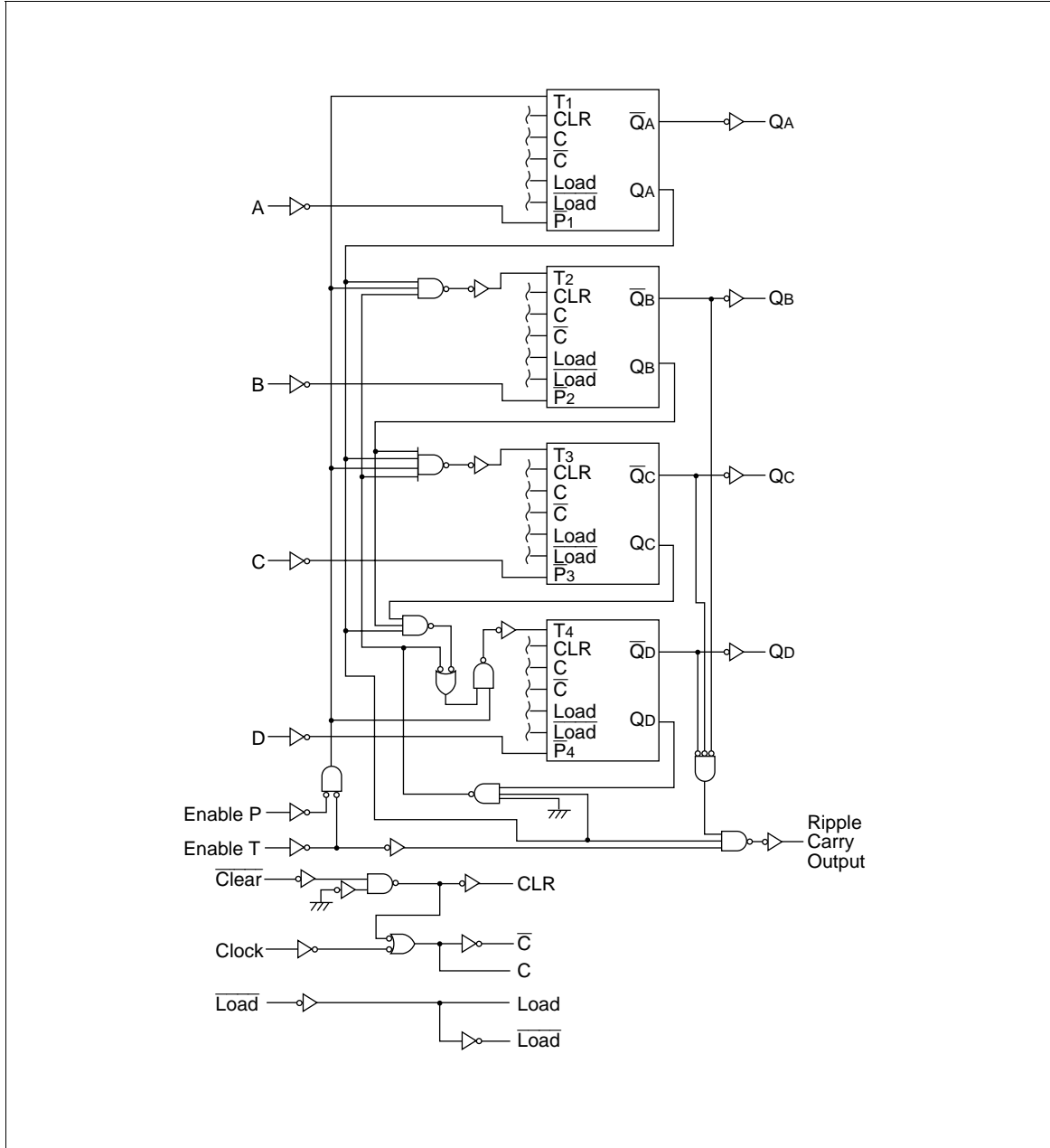


ロジックダイアグラム

- HD74HC160 Decade Counter with Asynchronous Clear

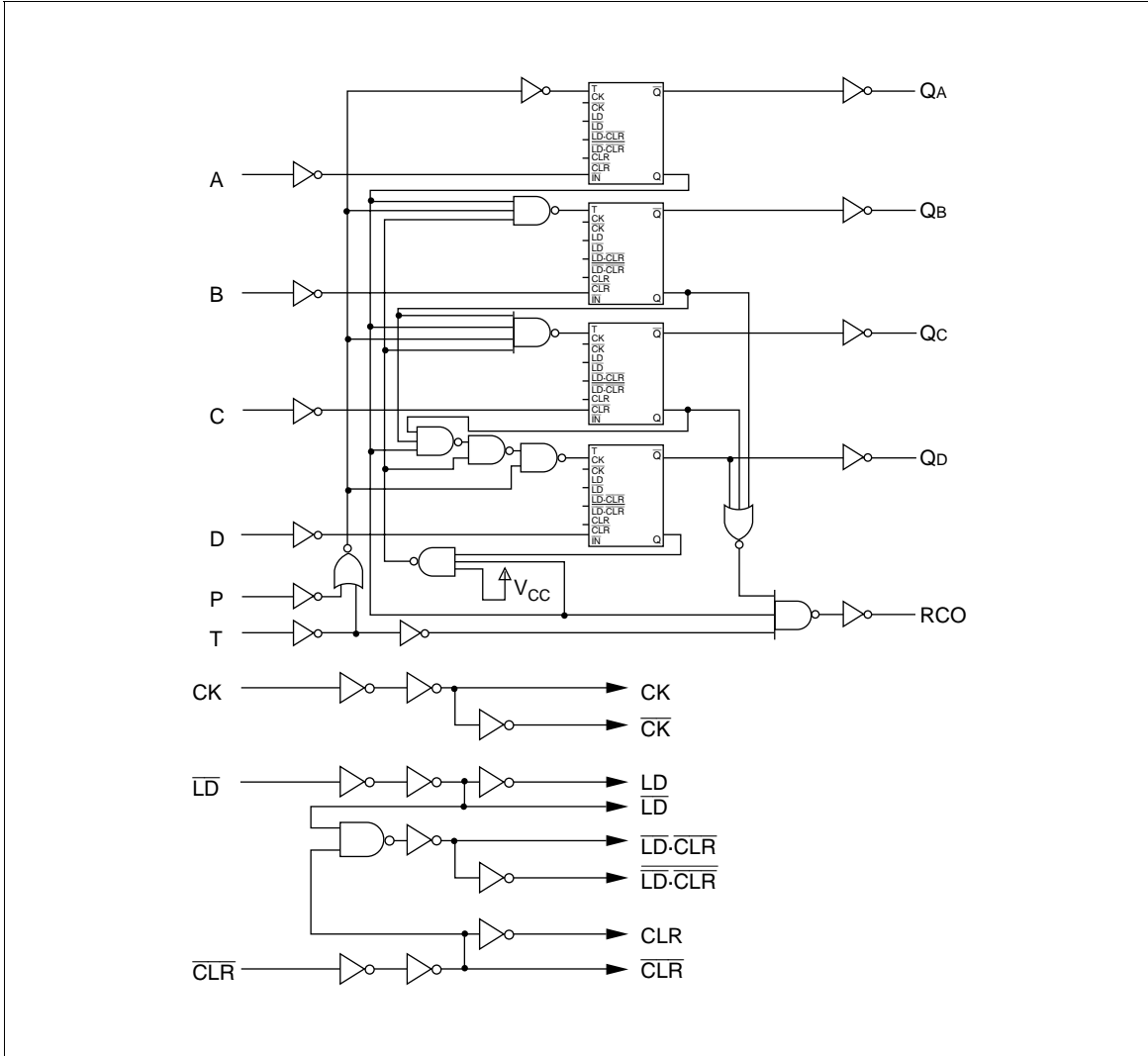


● HD74HC161 4-bit Binary Counter with Asynchronous Clear

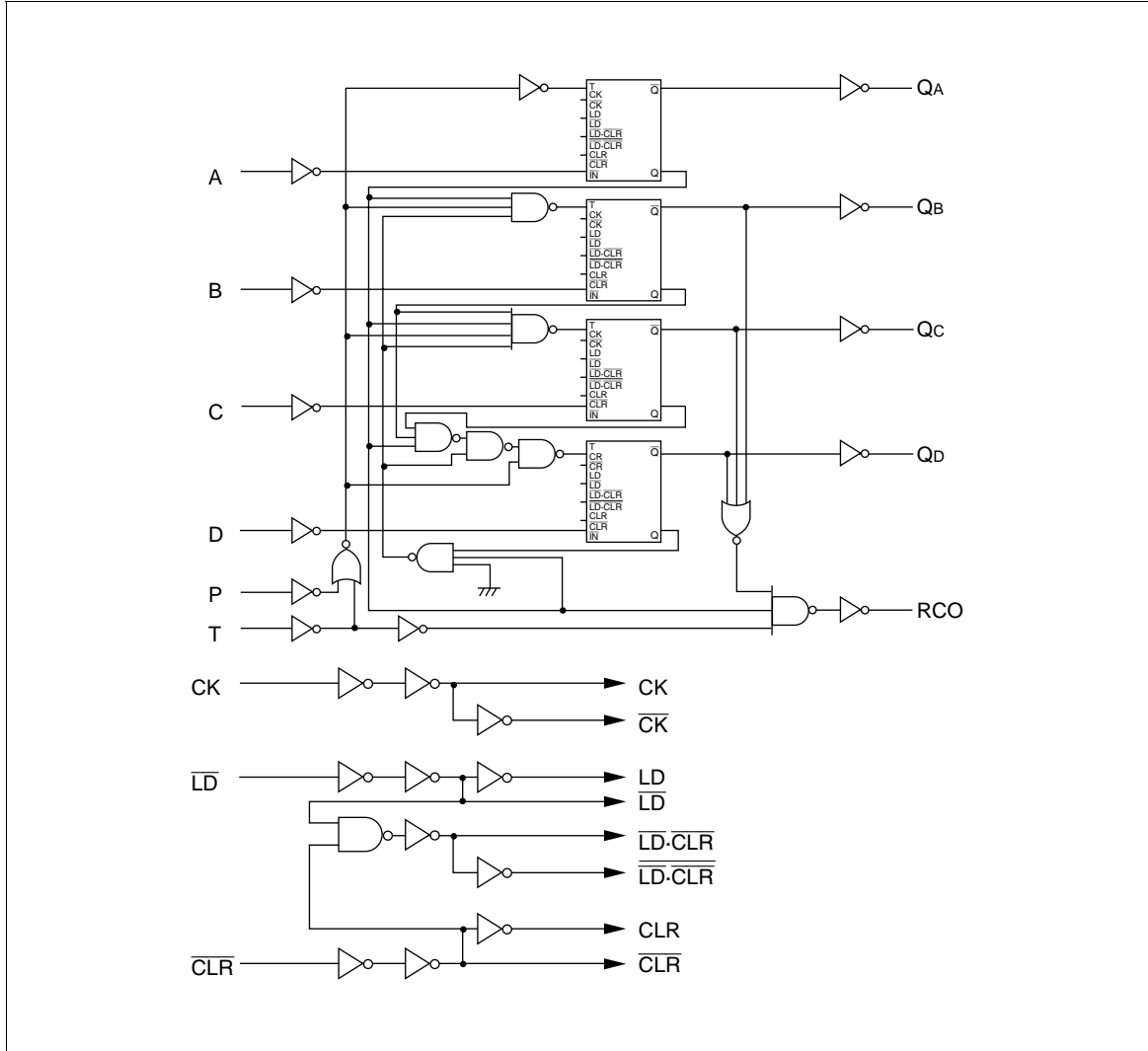


HD74HC160, HD74HC161, HD74HC162, HD74HC163

● HD74HC162 Decade Counter with Synchronous Clear



● HD74HC163 4-bit Binary Counter with Synchronous Clear



HD74HC シリーズの共通仕様

絶対最大定格

(電圧はすべて GND を基準とする)

項 目	記号	定格値	単位
電源電圧	V_{CC}	-0.5 ~ +7	V
入出力電圧	V_{in}, V_{out}	-0.5 ~ $V_{CC} + 0.5$	V
入出力ダイオード電流	I_{IK}, I_{OK}	±20	mA
出力電流	I_O^{*1}	±25 (±35)	mA
V_{CC} , GND 電流	I_{CC}, I_{GND}^{*1}	±50 (±75)	mA
許容損失	P_T	500	mW
保存温度	T_{stg}	-65 ~ +150	°C

【注】 1. () 内はバスドライバ系の定格値で、個々のデータシートにも記載してあります。

推奨動作範囲

項 目	記号	条件	定格値	単位
電源電圧	V_{CC}^{*1}		2 ~ 6	V
入出力電圧	V_{in}, V_{out}		0 ~ V_{CC}	V
動作温度	T_a		-40 ~ +85	°C
入力立上がり , 立下がり時間	t_r, t_f	$V_{CC} = 2.0V$	0 ~ 1,000	ns
		$V_{CC} = 4.5V$	0 ~ 500	
		$V_{CC} = 6.0V$	0 ~ 400	

【注】 1. HCTタイプの推奨動作電源電圧は 4.5 ~ 5.5V です。

表1. 高速CMOSロジックEIA/JEDEC仕様

項目	記号	測定条件			規格値				単位	
		V _{CC} (V)			+25°C		-40 ~ +85°C			
					Min	Max	Min	Max		
入力電圧	HC シリーズ	V _{IH}	2.0			1.5		1.5	V	
			4.5			3.15		3.15		
			6.0			4.2		4.2		
	HCT シリーズ	4.5 ~ 5.5	2.0			2.0				
						0.3		0.3		
						0.9		0.9		
出力電圧	HC シリーズ	V _{IH}	2.0	Vin = V _{IH} or V _{IL}	I _{out} = -20μA	1.9		1.9	V	
			4.5			4.4		4.4		
			6.0			5.9		5.9		
			4.5			3.98		3.84		
			6.0			5.48		5.34		
			6.0			5.48		5.34		
出力電圧	Bus Driver type	V _{IH}	2.0	Vin = V _{IH} or V _{IL}	I _{out} = -20μA	1.9		1.9	V	
			4.5			4.4		4.4		
			6.0			5.9		5.9		
			4.5			3.98		3.84		
			6.0			5.48		5.34		
			6.0			5.48		5.34		
出力電圧	HCT シリーズ	V _{IH}	4.5	Vin = V _{IH} or V _{IL}	I _{out} = -20μA	4.4		4.4	V	
			4.5			3.98		3.84		
			4.5			4.4		4.4		
			4.5			3.98		3.84		
			4.5			4.4		4.4		
			4.5			3.98		3.84		
出力電圧	HC シリーズ	V _{OL}	2.0	Vin = V _{IH} or V _{IL}	I _{out} = 20μA		0.1	0.1	V	
			4.5			0.1	0.1			
			6.0			0.1	0.1			
			4.5			0.26	0.33			
			6.0			0.26	0.33			
			6.0			0.26	0.33			
	出力電圧	Bus Driver type	V _{OL}	2.0	Vin = V _{IH} or V _{IL}	I _{out} = 20μA		0.1	0.1	
				4.5			0.1	0.1		
				6.0			0.1	0.1		
				4.5			0.26	0.33		
				6.0			0.26	0.33		
				6.0			0.26	0.33		
出力電圧	HCT シリーズ	V _{OL}	4.5	Vin = V _{IH} or V _{IL}	I _{out} = 20μA		0.1	0.1		
			4.5			0.26	0.33			
			4.5			0.1	0.1			
			4.5			0.26	0.33			
入力電流	HC シリーズ	I _I	6.0	Vin = V _{CC} or GND		±0.1		±1.0	μA	
	HCT シリーズ	5.5	±0.1				±1.0			
アナログスイッチ オフ状態電流	HC シリーズ	I _{S(off)}	6.0	Vin = V _{IH} or V _{IL} V _S = V _{CC} or V _{CC} - V _{EE}		±0.1		±1.0	μA	
	HCT シリーズ		5.5			±0.1		±1.0		

表 1. 高速 CMOS ロジック EIA / JEDEC 仕様 (続き)

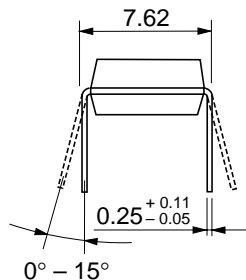
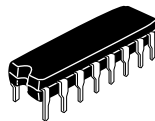
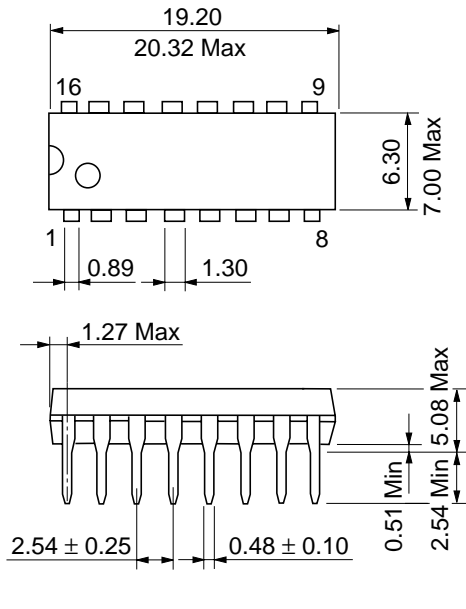
項 目		記号	測 定 条 件		規 格 値				単位		
					+25°C		-40 ~ +85°C				
					Min	Max	Min	Max			
オフ状態出力電流	HC シリーズ	I_{OZ}	V_{CC} (V)	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL} $V_{out} = V_{CC}$ or GND		±0.5		±5.0	μA		
	HCT シリーズ		5.5			±0.5		±5.0			
消費電流	HC シリーズ	SSI	I_{CC}	$V_{in} = V_{CC}$ or GND $I_{out} = 0$		2.0		20	μA		
					FF	6.0		4.0			40
						MSI	6.0			8.0	
	HCT シリーズ	SSI			5.5		2.0			20	
					FF	5.5		4.0			40
						MSI	5.5			8.0	

表 2. 日立高速 CMOS ロジック標準仕様

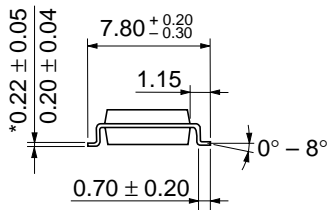
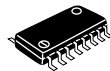
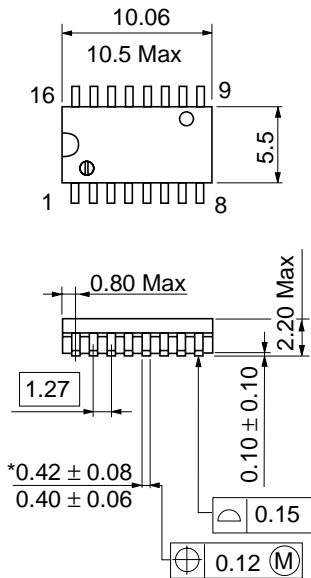
項 目		記号	測 定 条 件		規 格 値				単位									
					+25°C		-40 ~ +85°C											
					Min	Max	Min	Max										
入力電圧	HC シリーズ	V_{IH}	2.0		1.5		1.5		V									
			4.5		3.15		3.15											
			6.0		4.2		4.2											
	HCT シリーズ	4.5 ~ 5.5	2.0			2.0												
		HC シリーズ	V_{IL}		2.0		0.5			0.5	V							
					4.5		1.35			1.35								
6.0				1.8		1.8												
出力電圧	HC シリーズ	Standard type	V_{OH}	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL}	$I_{OH} = -20\mu A$	2.0		1.9		V								
						4.5		4.4				4.4						
						6.0		5.9				5.9						
					Bus Driver type	2.0 4.5 6.0	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL}	$I_{OH} = -20\mu A$	4.5			4.18		4.13				
									6.0			5.68		5.63				
									4.5			4.18		4.13				
	HCT シリーズ	Standard type	4.5	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL}	$I_{OH} = -20\mu A$	4.5		4.4			4.4							
						Bus Driver type	4.5	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL}	$I_{OH} = -20\mu A$		4.5		4.4		4.4			
											4.5	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL}	$I_{OH} = -4.0mA$	4.5		4.18		4.13
														4.5		4.18		4.13

表 2. 日立高速 CMOS ロジック標準仕様 (続き)

項 目			記号	測 定 条 件			規 格 値				単位
							+25°C		-40 ~ +85°C		
							Min	Max	Min	Max	
出力電圧	HC シリーズ	Standard type	V_{OL}	2.0	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL}	$I_{OL} = 20\mu A$		0.1		0.1	V
				4.5				0.1	0.1		
				6.0				0.1	0.1		
				4.5		$I_{OL} = 4.0mA$		0.26	0.33		
				6.0		$I_{OL} = 5.2mA$		0.26	0.33		
				2.0	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL}	$I_{OL} = 20\mu A$		0.1	0.1		
	4.5		0.1	0.1							
	6.0		0.1	0.1							
	4.5		$I_{OL} = 6.0mA$	0.26			0.33				
	6.0		$I_{OL} = 7.8mA$	0.26			0.33				
	HCT シリーズ	Standard type	4.5	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL}	$I_{OL} = 20\mu A$		0.1	0.1			
			4.5		$I_{OL} = 4.0mA$		0.26	0.33			
		Bus Driver type	4.5	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL}	$I_{OL} = 20\mu A$		0.1	0.1			
			4.5		$I_{OL} = 6.0mA$		0.26	0.33			
入力電流	HC シリーズ	I_i	6.0	$V_{in} = V_{CC}$ or GND		± 0.1	± 1.0	μA			
	HCT シリーズ		5.5			± 0.1	± 1.0				
アナログスイッチ オフ状態電流	HC シリーズ	$I_{S(off)}$	6.0	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL} $ V_s = V_{CC}$ or $V_{CC} - V_{EE}$		± 0.1	± 1.0	μA			
	HCT シリーズ		5.5			± 0.1	± 1.0				
オフ状態出力電流	HC シリーズ	I_{OZ}	6.0	$V_{in} = V_{IH}$ or V_{IL} $V_{out} = V_{CC}$ or GND		± 0.5	± 5.0	μA			
	HCT シリーズ		5.5			± 0.5	± 5.0				
消費電流	HC シリーズ	SSI	I_{CC}	6.0	$V_{in} = V_{CC}$ or GND $I_{out} = 0$		1.0	10	μA		
		FF		6.0			2.0	20			
		MSI		6.0			4.0	40			
	HCT シリーズ	SSI		5.5		1.0	10				
		FF		5.5		2.0	20				
		MSI		5.5		4.0	40				

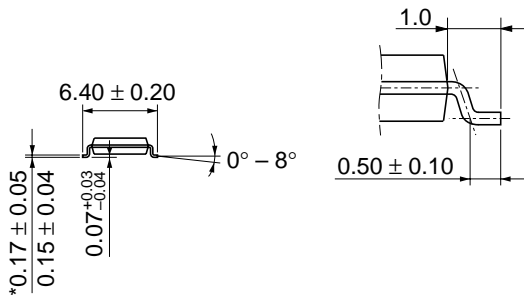
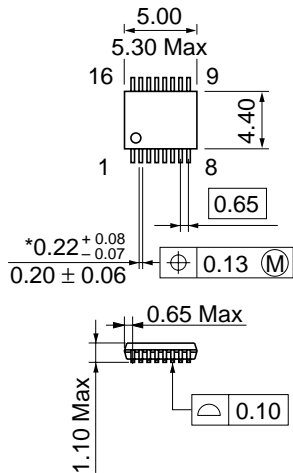


Hitachi Code	DP-16A
JEDEC	MO-001AP Mod.
EIAJ	SC-503-16A
Weight (reference value)	—



*Dimension including the plating thickness
 Base material dimension

Hitachi Code	FP-16DA
JEDEC	—
EIAJ	Conforms
Weight (reference value)	0.24 g



*Dimension including the plating thickness
 Base material dimension

Hitachi Code	TTP-16DA
JEDEC	—
EIAJ	—
Weight (reference value)	0.05 g