

---

# CANopen 從端設備

## CAN-2084C

### 應用使用者手冊

#### 保固條款

所有由泓格科技製造的產品，泓格科技皆提供對產品本身的一年保固，保固期由本公司交貨給原始訂購者的當天開始起算。

#### 注意事項

泓格科技不對因使用本產品所引起的損害作任何的擔保，並保留在未公告的前提下，對本文件隨時進行修訂的權利。由泓格科技提供的這份文件被認定是正確且可信賴的，然而，泓格科技並不對這份文件的使用作任何的擔保，也不對因為使用這份文件所引起的違反專利或對第三方的侵權負任何責任。

#### 版權

本文件於 2019 年首次發佈，版權屬泓格科技股份有限公司所有，泓格科技保留對這份文件的所有相關權利。

#### 商標

ICP DAS 為泓格科技所註冊，並可提供其他被授權的公司使用。

---

## 目錄

1.	介紹.....	- 3 -
1.1	概述.....	- 3 -
1.2	產品特色.....	- 4 -
1.3	硬體規格.....	- 4 -
1.4	應用.....	- 6 -
2.	硬體.....	- 7 -
2.1	架構.....	- 7 -
2.2	節點 ID 旋鈕及鮑率旋鈕.....	- 8 -
2.3	指示燈說明 .....	- 9 -
2.4	腳位分配.....	- 10 -
2.5	接線方式.....	- 11 -
2.6	輸入訊號.....	- 12 -
2.7	數位低通濾波器 .....	- 13 -
2.8	計數器的模式 .....	- 14 -
2.8.1	模式 0：Dir/Pulse Counting(Bi-direction) .....	- 14 -
2.8.2	模式 1：Up/Down Counting(Bi-direction).....	- 15 -
2.8.3	模式 2：Frequency Mode.....	- 15 -
2.8.4	模式 3：Up Counting.....	- 16 -
2.8.5	模式 4：Quadrant Counting(A/B Phase) .....	- 16 -
3.	系統.....	- 17 -
3.1	物件字典.....	- 17 -
3.2	儲存與恢復物件 .....	- 25 -
3.3	應用物件.....	- 26 -
3.4	默認 PDO 映射 .....	- 34 -
3.5	EMCY 通訊.....	- 35 -

---

# 1. 介紹

## 1.1 概述

CANopen 是一種基於智能領域匯流排(intelligent field bus，如 CAN bus)的通訊協定，被用來發展具備高度彈性組態能力的標準嵌入式系統，例如工業機械控制、車輛控制系統、工廠自動化、醫療設備控制、遠端資料蒐集、環境監控及包裝機控制等。

CAN-2084C 模組是 CANopen 的從端模組，遵循著 CiA DS-301 v4.02。此模組提供 8 個數位輸入通道作為計數器使用。使用者可以透過標準的 CANopen 協議來獲得這些數據或設置 CAN-2084C 模組。為了與其他的 CANopen 系列設備完全兼容，CAN-2084C 已經通過 CiA 的 CANopen 一致性測試的驗證，因此透過使用 EDS 檔案，可以很容易地將標準 CANopen CAN 主端與 CAN-2084C 整合。結合泓格科技的 CANopen 主站，您可以快速建構一個符合您訴求的 CANopen 網絡。



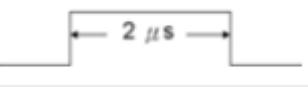
Figure 1-1 CAN-2084C

## 1.2 產品特色

- NMT 從站
- 防護和心跳錯誤控制協定
- 支援動態 PDO 映射
- 提供給 CANopen 主端介面的 EDS 檔案
- 每個通道接觸 4KV 的 ESD 靜電防護
- 通過 CANopen 一致性測試的驗證

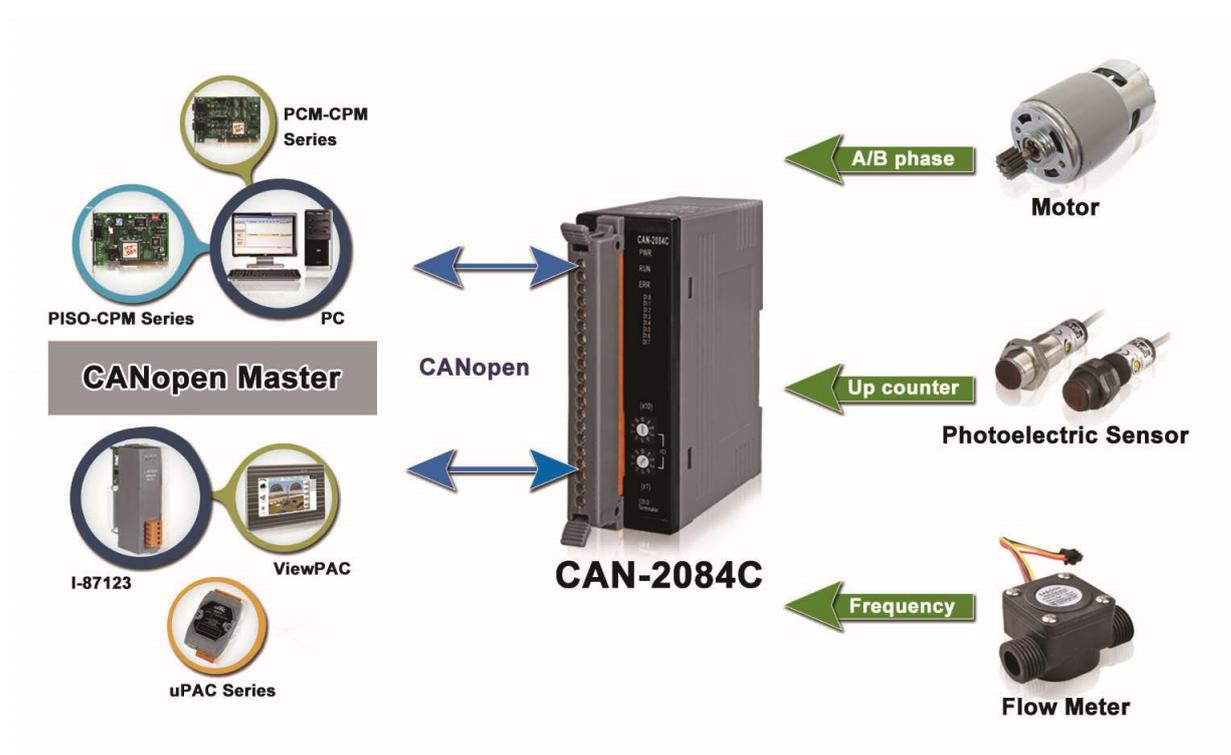
## 1.3 硬體規格

CANopen 介面	
接頭	5 針螺絲端子 (CAN_GND, CAN_L, CAN_SHLD, CAN_H, CAN_V+)
通訊速率(bps)	10 k, 20 k, 50 k, 125 k, 250 k, 500 k, 800 k, 1 M (由旋鈕開關設定)
終端電阻	指撥開關設定 120 $\Omega$ 終端電阻
通訊協定	CANopen CiA 301 ver4.02, CiA 401 ver2.1
站號	1~99(由旋鈕開關設定)
NMT 模式	從站
錯誤控制	節點巡邏(Node Guarding)協議或心跳(Heartbeat)協議
SDO 數量	1 個伺服端 SDO，沒有用戶端 SDO
PDO 數量	10 個 RxPDO 與 10 個 TxPDO (TxPDO 支援動態 PDO 設定)
PDO 模式	事件觸發、遠程要求、同步循環、同步非循環
EMCY 功能	有
EDS 文件	有
數位輸入	
通道	4/8
模式	4 組 Up/Down Counter (Up/Down) 通道 4 組 Dir/Pulse Counter (Bi-direction) 通道 4 組 A/B Phase Counter 通道 8 個 Up Counter 通道 8 個 Frequency 通道 可控制的雜訊濾波器：1 to 32767 $\mu$ s
隔離式輸入(Isolated) 電壓準位	Off 電壓準位: +1 V Max. On 電壓準位: +4.5 to +30 V

非隔離式輸入(TTL) 電壓準位	Off 電壓準位: 0 to +0.8 V On 電壓準位: 2 to +5 V
輸入脈波最小寬度	2 $\mu$ s 
輸入頻率	在計數器和頻率模式下都是 1 Hz ~ 250 kHz，250 kHz 是依照下面算法得到的結果： 假設 duty cycle = 50%，輸入脈波最小寬度 2 $\mu$ s，輸入的脈波週期是 2 $\mu$ s x 2 = 4 $\mu$ s，所以最大的輸入頻率只能到 250kHz，最大頻率跟輸入脈波停留在高電位的時間有關，所以 duty cycle 有很大的影響。 頻率的精確度： $\pm$ 0.4%
EEPROM	128KB
Isolated Voltage	1000Vrms
<b>硬體</b>	
ESD 防護	接觸 4 kV class A
<b>指示燈</b>	
CANopen 狀態指示燈	3 個指示燈(PWR LED, RUN LED, ERR LED)
終端電阻	1 個終端電阻指標指示燈
輸入通道	8 個數位輸入通道指示燈
<b>電源</b>	
輸入範圍	+10 ~ +30 VDC
功耗	1.5W
<b>機構</b>	
安裝方式	DIN-Rail
尺寸	33 mm x 99 mm x 78 mm ( 寬 x 長 x 高 )
<b>使用環境</b>	
操作溫度	-25 ~ 75 °C
儲存溫度	-30 ~ 80 °C
濕度	相對溼度 10 ~ 90%，無結露

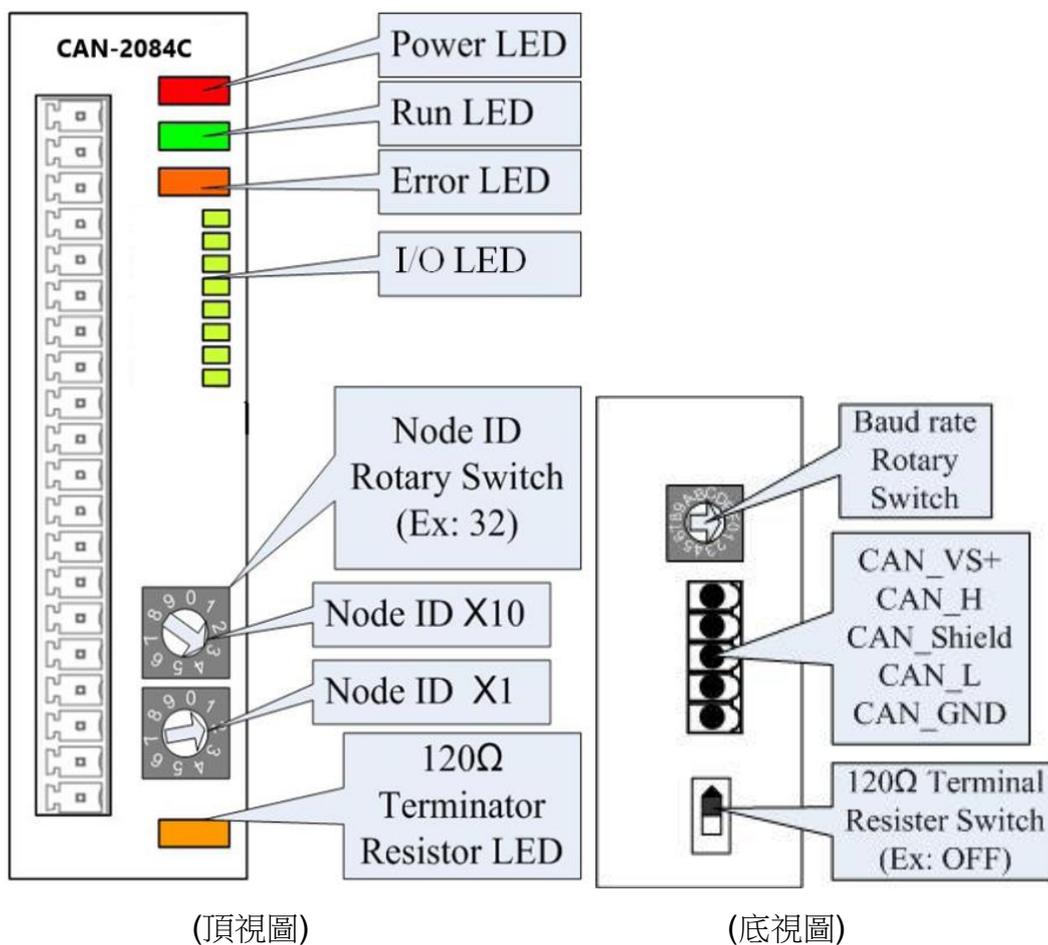
## 1.4 應用

- 事件計數
- 頻率偵測
- 監控馬達位置、轉速



## 2. 硬體

### 2.1 架構

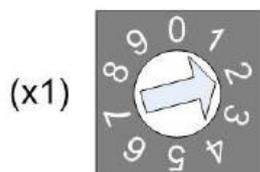
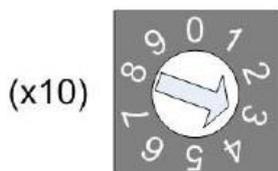


---

## 2.2 節點 ID 旋鈕及鮑率旋鈕

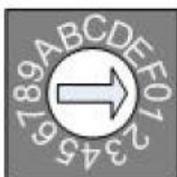
下面兩顆旋鈕是用來調整 CAN-2084C 模組的節點 ID。其中上面的旋鈕代表節點 ID 十位數的部份，而下面的旋鈕則是代表節點 ID 個位數的部份。

以下圖為例，此模組的節點 ID 就是 32。



**Node ID rotary switch**

最下面的旋鈕(BAUD)是用來調整 CAN-2084C 模組的鮑率。鮑率旋鈕所指的數值與實際鮑率的對應關係請參照下表：



**Baud rate rotary switch**

旋鈕的數值	鮑率(k BPS)
0	10
1	20
2	50
3	125
4	250
5	500
6	800
7	1000

**Baud rate and rotary switch**

---

## 2.3 指示燈說明

CAN-2084C 需要 10~30 伏特的直流電壓作為電源輸入。正常情況下，若接線方式正確且供應的電力足夠，則紅色電源指示燈將會亮起。若供電後，電源指示燈無法亮起，使用者於此時可先檢查電源供應器是否正常作動，供電電壓是否正常。

### 運行指示燈

運行指示燈表示 CANopen 的運行狀態，燈號的說明如下表所示。有關詳細信息，請參閱 CAN-2000C 用戶手冊中 2.3.1 節。

LED燈號	狀態	描述
不亮	無動力	電源尚未準備好
持續閃一下	停止(stopped)	裝置目前處於停止狀態
不斷閃爍	預操作(pre-operational)	裝置目前處於預操作狀態
恆亮	操作(Operation)	裝置目前處於操作狀態

### 錯誤指示燈

錯誤指示燈表示 CANopen 的錯誤狀態，燈號的說明如下表所示。有關詳細信息，請參閱 CAN-2000C 用戶手冊中 2.3.2 節。

LED燈號	狀態	描述
不亮	無錯誤	裝置目前處於工作狀態
持續閃一下	已到達警告限制	至少有一個CAN 控制器的錯誤計數器，已經到達或超過警告標準。(錯誤幀的數目太多)
不斷閃爍	錯誤控制事件	發生了守衛(guard)事件(NMT 僕端或NMT 主端)
恆亮	匯流排關閉(Bus Off)	CAN 控制器已經到達了匯流排關閉的條件。

### 終端電阻指示燈

當 120Ω 的終端電阻開關被接通時，終端電阻的指示燈號會發亮。

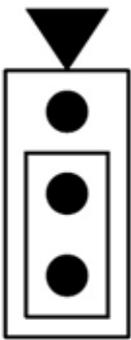
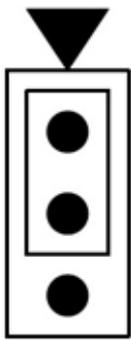
## 2.4 腳位分配

Terminal No <sup>↵</sup>	Pin Assignment <sup>↵</sup>
 01 <sup>↵</sup>	C0A+ <sup>↵</sup>
 02 <sup>↵</sup>	C0A- <sup>↵</sup>
 03 <sup>↵</sup>	C0B+ <sup>↵</sup>
 04 <sup>↵</sup>	C0B- <sup>↵</sup>
 05 <sup>↵</sup>	C1A+ <sup>↵</sup>
 06 <sup>↵</sup>	C1A- <sup>↵</sup>
 07 <sup>↵</sup>	C1B+ <sup>↵</sup>
 08 <sup>↵</sup>	C1B- <sup>↵</sup>
 09 <sup>↵</sup>	C2A+ <sup>↵</sup>
 10 <sup>↵</sup>	C2A- <sup>↵</sup>
 11 <sup>↵</sup>	C2B+ <sup>↵</sup>
 12 <sup>↵</sup>	C2B- <sup>↵</sup>
 13 <sup>↵</sup>	C3A+ <sup>↵</sup>
 14 <sup>↵</sup>	C3A- <sup>↵</sup>
 15 <sup>↵</sup>	C3B+ <sup>↵</sup>
 16 <sup>↵</sup>	C3B- <sup>↵</sup>
 17 <sup>↵</sup>	GND <sup>↵</sup>
 18 <sup>↵</sup>	GND <sup>↵</sup>
 19 <sup>↵</sup>	N.C <sup>↵</sup>
 20 <sup>↵</sup>	N.C <sup>↵</sup>

## 2.5 接線方式

Input Mode	Isolated	Non-isolated
<b>Dir/Pulse</b>	Vin+ (Pulse) —  CxA+ Vin- (Pulse) —  CxA- Vin+ (Dir) —  CxB+ Vin- (Dir) —  CxB-	Vin+ (Pulse) —  CxA+ Vin+ (Dir) —  CxB+ Vin- (Pulse) and Vin- (Dir) —  GND
<b>Up/Down</b>	Vin+ (Up) —  CxA+ Vin- (Up) —  CxA- Vin+ (Down) —  CxB+ Vin- (Down) —  CxB-	Vin+ (Up) —  CxA+ Vin+ (Down) —  CxB+ Vin- (Up) and Vin- (Down) —  GND
<b>Up</b>	Vin+ (Up0) —  CxA+ Vin- (Up0) —  CxA- Vin+ (Up1) —  CxB+ Vin- (Up1) —  CxB-	Vin+ (Up0) —  CxA+ Vin+ (Up1) —  CxB+ Vin- (Up0) and Vin-(Up1) —  GND
<b>A/B Phase (Quadrant)</b>	Vin+ (A0) —  CxA+ Vin- (A0) —  CxA- Vin+ (B0) —  CxB+ Vin- (B0) —  CxB-	Vin+ (A0) —  CxA+ Vin+ (B0) —  CxB+ Vin- (A0) and Vin-(B0) —  GND
<b>Frequency</b>	Vin+ (Freq0) —  CxA+ Vin- (Freq0) —  CxA- Vin+ (Freq1) —  CxB+ Vin- (Freq1) —  CxB-	Vin- (Freq0) —  CxA+ Vin- (Freq1) —  CxB+ Vin- (Freq0) and Vin-(Freq1) —  GND

CAN-2084C 有 2 種輸入訊號的模式，隔離(isolated) 和非隔離(non-isolated) (TTL)，使用者不只要使用 CANopen 的物件更改模式，也要將 jumper 調到指定位置，JP1~JP8 對應到各通道，下圖是 jumper 的位置。

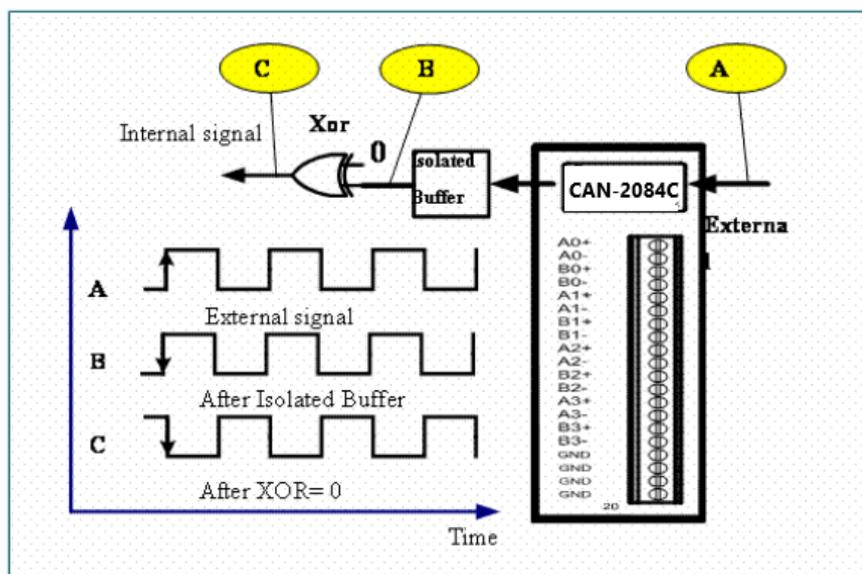
Jumper <sup>↕</sup>	Counter <sup>↕</sup>	Jumper setting <sup>↕</sup>	
<b>JP1</b> <sup>↕</sup>	A0 <sup>↕</sup>	Isolated input <sup>↓</sup> (Default) <sup>↕</sup>	
<b>JP2</b> <sup>↕</sup>	B0 <sup>↕</sup>		
<b>JP3</b> <sup>↕</sup>	A1 <sup>↕</sup>		
<b>JP4</b> <sup>↕</sup>	B1 <sup>↕</sup>		
<b>JP5</b> <sup>↕</sup>	A2 <sup>↕</sup>		
<b>JP6</b> <sup>↕</sup>	B2 <sup>↕</sup>		
<b>JP7</b> <sup>↕</sup>	A3 <sup>↕</sup>		
<b>JP8</b> <sup>↕</sup>	B3 <sup>↕</sup>		
			

## 2.6 輸入訊號

### 隔離式 Isolated Input (XOR=0)

CAN-2084C 模組是下降邊緣觸發。外部訊號經過隔離裝置，訊號被顛倒後進入 CAN-2084C。這個內部訊號是被建議的波型，不用執行 XOR 動作 (XOR=0)。

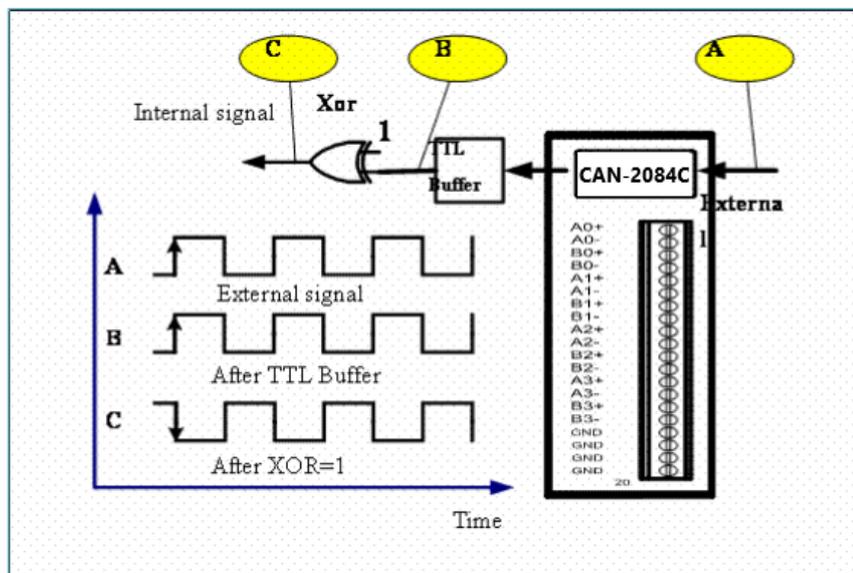
如下圖：



### 非隔離式 TTL Input (XOR=1)

外部 TTL 訊號經過 TTL 裝置，訊號維持原樣進入 CAN-2084C。這個內部訊號是不被建議的波型，需要執行 XOR 動作 (XOR=1)，將波形反向。

如下圖：



---

## 2.7 數位低通濾波器

CAN-2084C 有 3 個獨立的二階數位雜訊濾波器，可以用來過濾雜訊，如下圖

Channel	Low Pass Filter
0 (A0)	Low Pass Filter 0
1 (B0)	
2 (A1)	Low Pass Filter 1
3 (B1)	
4 (A2)	Low Pass Filter 2
5 (B2)	
6 (A3)	
7 (B3)	

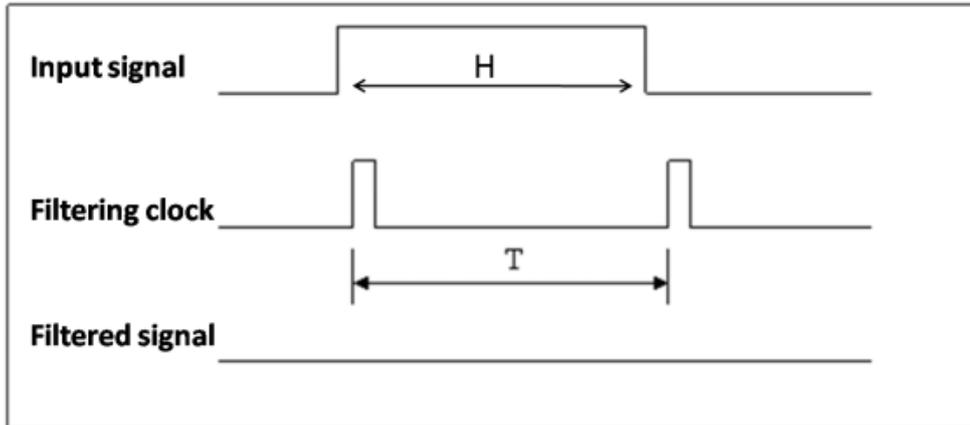
- 這些濾波器可以打開或關閉，且想要濾掉的雜訊波長是可調整的，從 1  $\mu$ s 到 32767  $\mu$ s。
- 濾波器可被使用在各個模式下(4 種 counter 模式和 frequency 模式)。
- 這三個濾波器預設是關閉的。

有關詳細設定請參考下圖：

H = the <b>HIGH</b> width of the input signal T = the period of the filtering clock	
Case	Filtering status
H > 2T	The signal will be <b>PASSED</b>
T $\geq$ H $\geq$ 2T	The signal may be <b>FILTERED</b> or <b>PASSED</b>
H < T	The signal will be <b>FILTERED</b>

以下是範例：

當  $H < T$ ，也就是當輸入訊號高電位的時間  $<$  濾波器 clock 的週期，這個訊號會被濾掉。



假設  $T = 1 \text{ ms}$ ，也就是濾波器 clock 頻率  $1 \text{ kHz}$ 。然後輸入訊號 duty cycle =  $50\%$ ，也就是一個週期裡高低電位維持的時間一樣。

- $H < T \rightarrow H < 1 \text{ ms}$
- $\rightarrow$  輸入訊號週期  $< 2 \text{ ms}$  (duty cycle =  $50\%$ )
- $\rightarrow$  輸入訊號頻率  $> 500 \text{ Hz}$ ,

這些情況輸入訊號會被被濾掉。

現在設輸入訊號 duty cycle =  $25\%$ ，也就是低電位維持的時間是高電位的三倍。

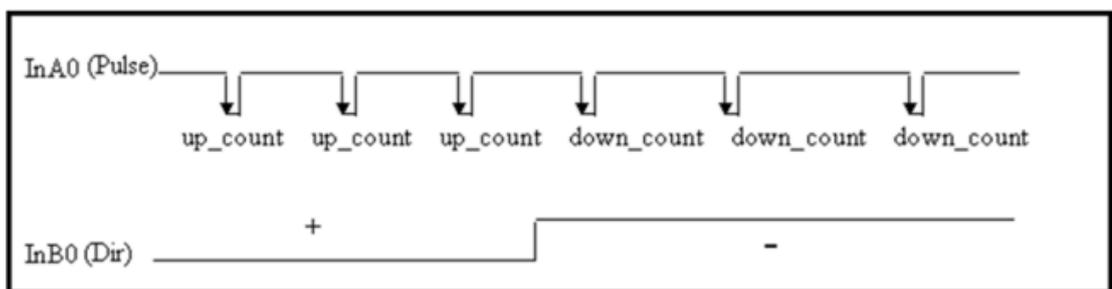
- $H < T \rightarrow H < 1 \text{ ms}$
- $\rightarrow$  輸入訊號週期  $< 4 \text{ ms}$  (duty cycle =  $25\%$ )
- $\rightarrow$  輸入訊號頻率  $> 250 \text{ Hz}$ ,

這些情況輸入訊號會被被濾掉。

由於實際 clock 並不會剛好都在輸入高電位時，所以最正確的作法是  $H > 2T$ 。

## 2.8 計數器的模式

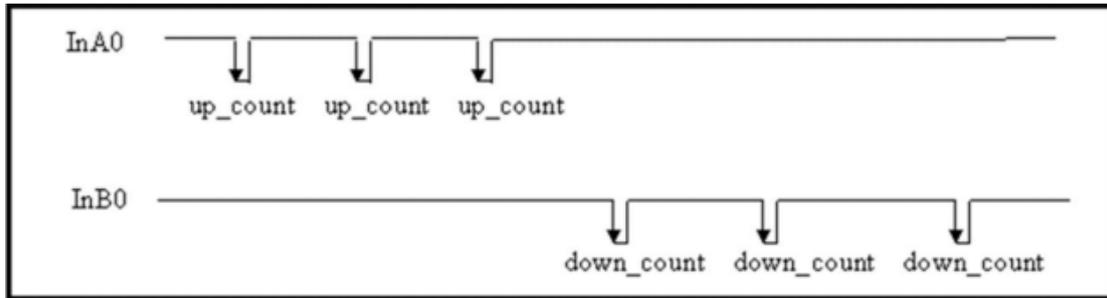
### 2.8.1 模式 0：Dir/Pulse Counting(Bi-direction)



當通道 B0 做為 Dir :

- 如果 B0 是低電位，通道 A0 每遇到一個下降邊緣，計數器 0 加一
- 如果 B0 是高電位，通道 A0 每遇到一個下降邊緣，計數器 0 減一

### 2.8.2 模式 1 : Up/Down Counting(Bi-direction)



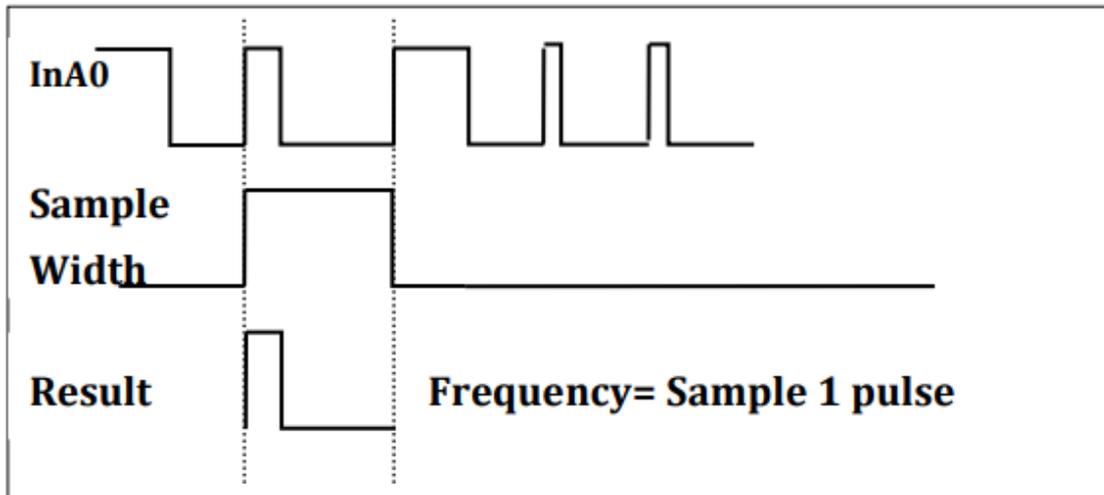
通道 A0 用來當 UP\_clock，通道 B0 用來當 DOWN\_clock，當通道 A0 每遇到一個下降邊緣，計數器 0 加一，當通道 B0 每遇到一個下降邊緣，計數器 0 減一。

### 2.8.3 模式 2 : Frequency Mode

透過計算在 1 個 sample width 裡算了幾次，算出某個通道的頻率。

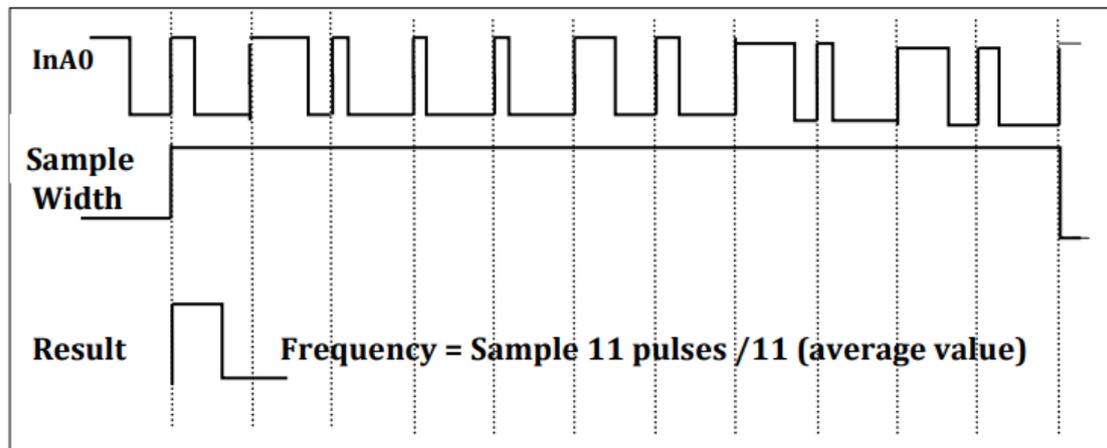
Frequency mode 裡有 2 種模式：普通模式和高速模式

普通模式：



普通模式會取一個脈波來計算它的週期

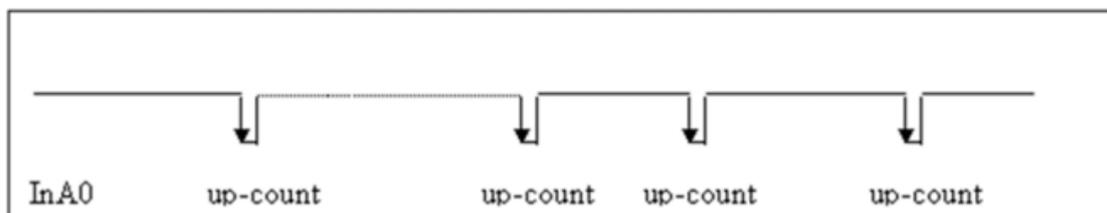
高速模式：



高速模式會取 11 個脈波去計算平均值作為頻率。

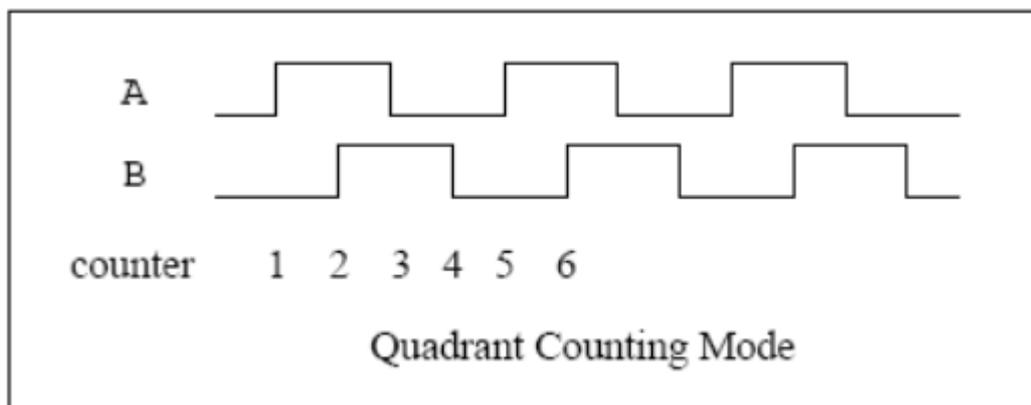
高速模式會比普通模式更精確，所以在 10kHz 以上的輸入訊號會推薦用高精確模式。

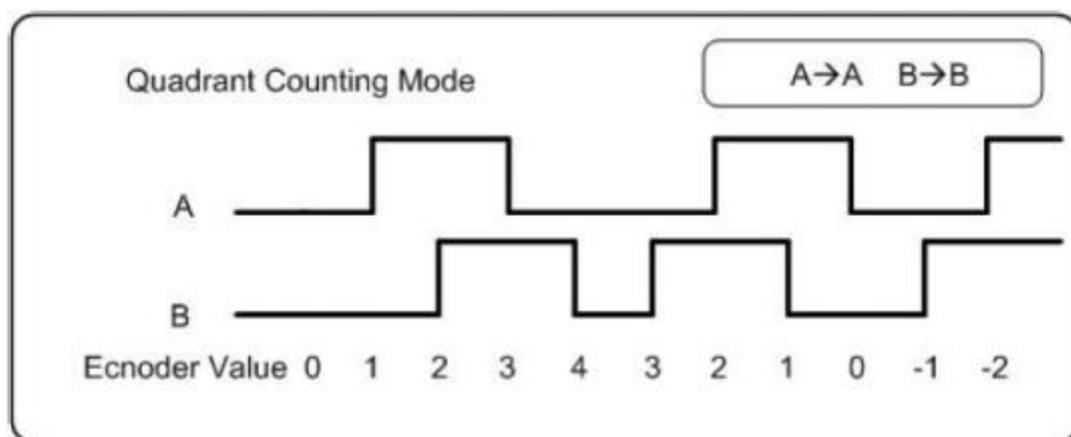
### 2.8.4 模式 3：Up Counting



通道 A0 每遇到 1 個下降邊緣計數器 0 加一。

### 2.8.5 模式 4：Quadrant Counting(A/B Phase)





當通道 A0 作為 A 訊號，通道 B0 作為 B 訊號：

- 當 A 訊號相位領先 B 訊號 90 度，計數器每 1 個訊號週期加 4
- 當 A 訊號相位落後 B 訊號 90 度，計數器每 1 個訊號週期減 4

### 3. 系統

#### 3.1 物件字典

##### 一般通訊項目(General Communication Entries)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1000h	0h	裝置型態	UNSIGNED 32	唯讀	---
1001h	0h	錯誤暫存器	UNSIGNED 8	唯讀	---
1003h	0h	“預設錯誤區”子索引最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	0h
	1h	實際的錯誤 (最新的)	UNSIGNED 32	唯讀	---
	...	...	...	...	---
	5h	實際的錯誤 (最舊的)	UNSIGNED 32	唯讀	---
1005h	0h	SYNC 訊息的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	80h
1008h	0h	製造商所定義的裝置名稱	VISIBLE_STRING	唯讀	
1009h	0h	製造商所定義的硬體版本	VISIBLE_STRING	唯讀	---
100Ah	0h	製造商所定義的軟體版本	VISIBLE_STRING	唯讀	---
100Ch	0h	守衛時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
100Dh	0h	生存時間係數	UNSIGNED 8	可讀寫	0
1010h	0h	“儲存參數”子索引最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	1
1010h	1h	儲存硬體設定參數	UNSIGNED 32	可讀寫	0
1011h	0h	“存回預設參數”子索引最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	1

1011h	1h	存回所有預設參數(PDO 與硬體設定)	UNSIGNED 32	可讀寫	0
1014h	0h	EMCY 訊息的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	80h+Node-ID
1015h	0h	拒斥 EMCY 時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1017h	0h	心跳事件產生時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1018h	0h	“識別物件” 子索引最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	4
	1h	供應商的 ID	UNSIGNED 32	唯讀	0x000013C
	2h	產品序號	UNSIGNED 32	唯讀	0x00002084
	3h	改版版號	UNSIGNED 32	唯讀	0x00030001
	4h	序列編號	UNSIGNED 32	唯讀	0x6cd3683c

### **SDO 通訊項目 (SDO Communication Entries)**

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1200h	0h	伺服 SDO 參數 子索引最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	RxSDO 的 COB-ID。(用戶端到伺服端)	UNSIGNED 32	唯讀	600h+Node-ID
	2h	TxSDO 的 COB-ID。(伺服端到用戶端)	UNSIGNED 32	唯讀	580h+Node-ID

### **RxPDO 通訊項目 (RxPDO Communication Entries)**

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1400h	0h	第1組 “RxPDO 通訊參數” 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 1 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	200h+Node-ID
	2h	第 1 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
1401h	0h	第2組 “RxPDO 通訊參數” 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 2 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	300h+Node-ID
	2h	第 2 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
1402h	0h	第3組 “RxPDO 通訊參數” 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 3 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	400h+Node-ID
	2h	第 3 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh

1403h	0h	第4組“RxPDO 通訊參數”子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 4 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	500h+Node-ID
	2h	第 4 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
1404h	0h	第5組“RxPDO 通訊參數”子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 5 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	C000000h
	2h	第 5 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	---
...	...	...	...	...	...
1409h	0h	第10組“RxPDO 通訊參數”子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	第 10 組 RxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	C000000h
	2h	第 10 組 RxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	---

### **RxPDO 映射通訊項目(RxPDO Mapping Communication Entries)**

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1600h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	可讀寫	0
1601h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	可讀寫	0
1602h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	可讀寫	0
...	...	...	...	...	...
1609h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	可讀寫	0

### **TxPDO 通訊項目 (TxPDO Communication Entries)**

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1800h	0h	第1組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 1 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	180h+Node-ID
	2h	第 1 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 1 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	---	---	---
	5h	第 1 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1801h	0h	第2組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 2 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	280h+Node-ID
	2h	第 2 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh

	3h	第 2 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	---	---	---
	5h	第 2 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1802h	0h	第3組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 3 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	380h+Node-ID
	2h	第 3 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 3 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	---	---	---
	5h	第 3 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1803h	0h	第4組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 4 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	480h+Node-ID
	2h	第 4 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 4 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	---	---	---
	5h	第 4 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0
1804h	0h	第5組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 5 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	8000000h
	2h	第 5 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 5 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	---	---	---
	5h	第 5 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0
...	...	...	...	...	...
1809h	0h	第10組 "TxPDO 通訊參數" 子索引的最大定址範圍	UNSIGNED 8	唯讀	5
	1h	第 10 組 TxPDO 的 COB-ID	UNSIGNED 32	可讀寫	8000000h
	2h	第 10 組 TxPDO 的傳輸型態	UNSIGNED 8	可讀寫	FFh
	3h	第 10 組 TxPDO 的抑制時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0
	4h	此項目被保留	...	---	...
	5h	第 10 組 TxPDO 的事件計時器	UNSIGNED 16	可讀寫	0

注: TxPDO 抑制時間的單位為 100 us。

### **TxPDO 映射通訊項目(TxPDO Mapping Communication Entries)**

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
1A00h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	0
1A01h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	2

	1h	讀取通道 0 的值	UNSIGNED 32	可讀寫	3000 0120h
	2h	讀取通道 1 的值	UNSIGNED 32	可讀寫	3000 0220h
1A02h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	讀取通道 2 的值	UNSIGNED 32	可讀寫	3000 0320h
	2h	讀取通道 3 的值	UNSIGNED 32	可讀寫	3000 0420h
1A03h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	讀取通道 4 的值	UNSIGNED 32	可讀寫	3000 0520h
	2h	讀取通道 5 的值	UNSIGNED 32	可讀寫	3000 0620h
1A04h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	2
	1h	讀取通道 6 的值	UNSIGNED 32	可讀寫	3000 0720h
	2h	讀取通道 7 的值	UNSIGNED 32	可讀寫	3000 0820h
1A05h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	0
...	..	...	...	...	...
1A09h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	0

### 計數器類型(Counter Type Entry)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
2004h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	3h
	1h	通道 0 模式	UNSIGNED 8	可讀寫	3h
	...	...	...	...	...
	6h	通道 5 模式	UNSIGNED 8	可讀寫	3h
	7h	通道 6 模式	UNSIGNED 8	可讀寫	3h
	8h	通道 7 模式	UNSIGNED 8	可讀寫	3h

註：如果想要使用 Dir/Pulse、Up/Down、A/B Phase 模式，通道會兩兩一組設在一起，例如通道 0 設為 Up/Down Counting Mode，通道 0 和通道 1 都會一起設為這個模式，讀取通道 0 和通道 1 的值都會是一樣的。

### 計數器類型

類型碼	計數器類型	計數器個數
00	Dir/Pulse Counting Mode	4
01	Up/Down Counting Mode	4
02	Frequency Mode	8
03 (Default)	Up Counting Mode	8
04	Quadrant Counting Mode	4

### 計數器值(Counter Value Entry)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
3000h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	8h
	1h	通道 0 計數器值	UNSIGNED 32	唯讀	0
	...	...	...	...	...
	8h	通道 7 計數器值	UNSIGNED 32	唯讀	0

### **計數器溢位值(Overflow Value Entry)**

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
3001h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	8h
	1h	通道 0 計數器溢位值	UNSIGNED 32	唯讀	0
	...	...	...	...	...
	8h	通道 7 計數器溢位值	UNSIGNED 32	唯讀	0

### **清除計數器(Clear Counter Value Entry)**

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
3002h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	8h
	1h	清除通道 0 計數器值	UNSIGNED 8	唯寫	---
	...	...	...	...	...
	8h	清除通道 7 計數器值	UNSIGNED 8	唯寫	---

### **邊緣類型(Edge Type Entry)**

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
3003h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	8h
	1h	通道 0 邊緣觸發的類型	UNSIGNED 32	可讀寫	0
	...	...	...	...	...
	8h	通道 7 邊緣觸發的類型	UNSIGNED 32	可讀寫	0

### **Edge Type**

類型碼	邊緣類型
0 (default)	下降
1	上升

### **頻率模式(Frequency Mode Entry)**

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
3004h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	8h
	1h	通道 0 偵測頻率方式	UNSIGNED 32	可讀寫	0

	...	...	...	...	...
	8h	通道 0 偵測頻率方式	UNSIGNED 32	可讀寫	0

註：將計數器模式調到 **Frequency mode**(物件 2004 將通道設為 02)，物件 3004 才會作用

### Frequency Mode

Type Code	Frequency Mode
0 (default)	普通模式
1	高速模式

### 頻率偵測超時(Frequency Time Out Value Entry)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
3005h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	8h
	1h	通道 0 偵測頻率的時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0BB8h
	...	...	...	...	...
	8h	通道 0 偵測頻率的時間	UNSIGNED 16	可讀寫	0BB8h

註：

頻率超時數值：

預設: 0xBB8 (3000ms)

範圍: 0x0 ~ 0xFFFF

例子：

量測 1kHz 的頻率：

在普通模式下，只需要 1 ms 就能更新頻率的值，設定時可設大於或等於 1ms。

在高速模式下，需要量測到 11 個脈波，所以需要  $1\text{ms} \times 11 = 11\text{ms}$ ，計算出頻率的值。

設定時可設大於或等於所需要的值。

### 低通濾波器(Low Pass Filter Entry)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
3006h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	8h
	1h	通道 0 低通濾波器開啟或關閉	UNSIGNED 8	可讀寫	0
	...	...	...	...	...
	8h	通道 7 低通濾波器開啟或關閉	UNSIGNED 8	可讀寫	0

註：0=關閉，1=開啟

### 低通濾波器週期(Low Pass Filter Period Entry)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
3007h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	8h

	1h	Channel 0 低通濾波器 clock 週期	UNSIGNED 16	可讀寫	1
	...	...	...	...	...
	8h	Channel 7 低通濾波器 clock 週期	UNSIGNED 16	可讀寫	1

註：週期範圍：1 $\mu$ s ~ 32767 $\mu$ s

### 輸入訊號類型(Input Signal Model Entry)

主索引	子索引	描述	型態	屬性	預設值
3008h	0h	項目編號	UNSIGNED 8	唯讀	8h
	1h	Channel 0 輸入訊號類型	UNSIGNED 8	可讀寫	1
	...	...	...	...	...
	8h	Channel 7 輸入訊號類型	UNSIGNED 8	可讀寫	1

註：0 = TTL , 1 = Isolated (預設)

---

## 3.2 儲存與恢復物件

使用者可以寫輸入數值 65766173h 至主索引 1010h 和子索引 1 的物件來儲存應用程序設置；或是輸入數值 64616F6Ch 至主索引 1011h 和子索引 1 的物件中，並重新啟動模組來讀取原廠設定。下表列出了即將被儲存或恢復的兩個對應物件，其原廠設定也如表所示：

主索引	子索引	描述	原廠設定
2004h	1~8	計數器類型	03h
3000h	1~8	計數器值	0
3001h	1~8	計數器溢位值	0
3002h	1~8	清除計數器值及溢位值	--
3003h	1~8	邊緣類型	0
3004h	1~8	頻率偵測方式	0
3005h	1~8	頻率超時數值	BB8h
3006h	1~8	低通濾波器	0
3007h	1~8	低通濾波器週期	1
3008h	1~8	輸入訊號類型	1

### 3.3 應用物件

#### 計數器類型(0x2004)

使用者可以使用主索引 2004h 子索引 1~8 讀取或寫入通道 0~7 的計數器模式。例如，假設 CAN-2084C 的節點 ID 為 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2F	04	20	01	01	00	00	00



11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	04	20	01	--	--	--	--



#### 計數器值(0x3000)

使用者可以使用主索引 3000h 子索引 1~8 讀取通道 0~7 的計數器值。例如，假設 CAN-2084C 的節點 ID 為 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	40	00	30	01	00	00	00	00



11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	43	00	30	01	00	00	00	00

**SDO client**



**SDO server  
(CAN-2084C)**

### 計數器溢位值(0x3001)

使用者可以使用主索引 3001h 子索引 1~8 讀取通道 0~7 的計數器溢位值。例如，假設 CAN-2084C 的節點 ID 為 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	40	01	30	01	00	00	00	00

**SDO client**



**SDO server  
(CAN-2084C)**

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	43	01	30	01	00	00	00	00

**SDO client**

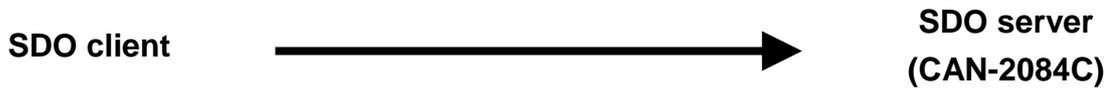


**SDO server  
(CAN-2084C)**

### 清除計數器(0x3002)

使用者可以使用主索引 3002h 子索引 1~8 清除通道 0~7 的計數器值。例如，假設 CAN-2084C 的節點 ID 為 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2F	02	30	01	00	00	00	00



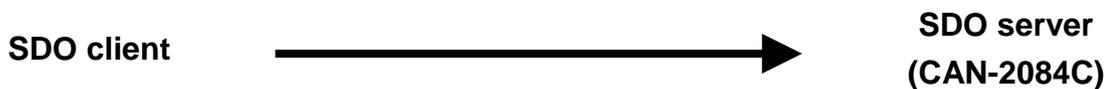
11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	02	30	01	--	--	--	--



**邊緣類型(0x3003)**

使用者可以使用主索引 3003h 子索引 1~8 寫入通道 0~7 的邊緣觸發方式。例如，假設 CAN-2084C 的節點 ID 為 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2F	03	30	01	01	00	00	00



11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	03	30	01	--	--	--	--

---

**SDO client**



**SDO server  
(CAN-2084C)**

**頻率模式(0x3004)**

使用者可以使用主索引 3004h 子索引 1~8 寫入通道 0~7 的頻率偵測模式，普通或高速。例如，假設 CAN-2084C 的節點 ID 為 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2F	04	30	01	01	00	00	00

**SDO client**



**SDO server  
(CAN-2084C)**

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	04	30	01	--	--	--	--

**SDO client**



**SDO server  
(CAN-2084C)**

**頻率偵測超時(0x3005)**

使用者可以使用主索引 3005h 子索引 1~8 寫入通道 0~7 的頻率偵測超時的數值。例如，假設 CAN-2084C 的節點 ID 為 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2B	05	30	01	FF	FF	00	00

---

**SDO client**



**SDO server  
(CAN-2084C)**

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	05	30	01	--	--	--	--

**SDO client**



**SDO server  
(CAN-2084C)**

### 低通濾波器(0x3006)

使用者可以使用主索引 3006h 子索引 1~8 寫入通道 0~7 的低通濾波器開啟或關閉。例如，假設 CAN-2084C 的節點 ID 為 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2F	06	30	01	01	00	00	00

**SDO client**



**SDO server  
(CAN-2084C)**

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			0	1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	06	30	01	--	--	--	--

**SDO client**



**SDO server  
(CAN-2084C)**

### 低通濾波器週期(0x3007)

使用者可以使用主索引 3007h 子索引 1~8 寫入通道 0~7 的低通濾波器週期。

例如，假設 CAN-2084C 的節點 ID 為 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2B	07	30	01	FF	7F	00	00

SDO client



SDO server  
(CAN-2084C)

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	07	30	01	--	--	--	--

SDO client



SDO server  
(CAN-2084C)

### 輸入訊號類型(0x3008)

使用者可以使用主索引 3008h 子索引 1~8 寫入通道 0~7 的輸入訊號的類型。

例如，假設 CAN-2084C 的節點 ID 為 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2F	08	30	01	01	00	00	00

SDO client



SDO server  
(CAN-2084C)

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		h								
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	08	30	01	--	--	--	--

SDO client



SDO server  
(CAN-2084C)

將模組設定為開機後為操作模式 (0x2100)

將主索引 0x2100 子索引 1 的物件寫入到 0x01，然後使用 CANopen 儲存參數的命令儲存。模組在開機後即會直接進入操作模式。

例如：假設，CAN-2084C 的節點 ID 是 1，指令如下：

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	2F	00	21	01	01	00	00	00

ID(hex)	RTR	DLC	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
601	0	8	2F	00	21	01	01	00	00	00

SDO client



SDO server  
(CAN-2015C)

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	00	21	01	-	-	-	-
																	-	-	-	-

ID(hex)	RTR	DLC	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
581	0	8	60	00	21	01	00	00	00	00

SDO client



SDO server  
(CAN-2015C)

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	23	10	10	01	73	61	76	65

ID(hex)	RTR	DLC	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
601	0	8	23	10	10	01	73	61	76	65

SDO client



SDO server  
(CAN-2015C)

11-bit COB-ID (bit)											RTR	Data Length	8-byte Data (byte)							
Func Code				Node ID									0	1	2	3	4	5	6	7
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0										
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	60	10	10	01	-	-	-	--

ID(hex)	RTR	DLC	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
581	0	8	60	10	10	01	00	00	00	00

SDO client



SDO server  
(CAN-2015C)

---

### 3.4 默認 PDO 映射

TxPDO 映射清單

ID	Led	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
180h+x	0	保留							
280h+x	0	通道 0 計數器值				通道 1 計數器值			
380h+x	0	通道 2 計數器值				通道 3 計數器值			
480h+x	0	通道 4 計數器值				通道 5 計數器值			

### 3.5 EMCY 通訊

緊急物件資料的數據格式結構如下：

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
內容	緊急錯誤代碼		錯誤登錄值	製造商定義的錯誤區域				

錯誤登錄直中每個位元的定義如下：

Bit	描述
0	一般錯誤
1	電流
2	電壓
3	溫度
4	通訊錯誤 (Overrun/error state)
5	具體設備概況
6	保留 (一律為 0)
7	製造商定義

緊急錯誤代碼和錯誤登錄值詳細如下表：

緊急錯誤代碼		錯誤登錄值	錯誤區域		指示
High Byte	Low Byte		First Byte	Last Four Bytes	
00	00	00	00	00 00 00 00	錯誤重設或沒有錯誤
10	00	81	01	00 00 00 00	CAN 控制器發生故障
50	00	81	02	00 00 00 00	EEPROM 存取錯誤
81	01	11	04	00 00 00 00	接收軟體緩衝區溢位
81	01	11	05	00 00 00 00	傳送軟體緩衝區溢位
81	01	11	06	00 00 00 00	CAN 控制器溢位
81	30	11	07	00 00 00 00	解除防護錯誤
81	40	11	08	00 00 00 00	從總線關閉恢復
82	10	11	09	00 00 00 00	PDO 數據長度錯誤
FF	00	80	0A	00 00 00 00	要求恢復節點或通訊
FF	00	2E	0B	00 00 上限警報   00 00 下限警報	每個通道的上限/下限警報