

ECAT-201x EtherCAT 從站 I/O 模組使用手冊

繁體中文

1.4 版本, 2021 年 3 月



承諾

鄭重承諾: 凡泓格科技股份有限公司產品從購買後, 開始享有一年保固, 除人為使用不當的因素除外。

責任聲明

凡使用本系列產品除產品品質所造成的損害, 泓格科技股份有限公司不承擔任何的法律責任。泓格科技股份有限公司有義務提供本系列產品詳細使用資料, 本使用手冊所提及的產品規格或相關資訊, 泓格科技保留所有修訂之權利, 本使用手冊所提及之產品規格或相關資訊有任何修改或變更時, 恕不另行通知, 本產品不承擔使用者非法利用資料對第三方所造成侵害構成的法律責任, 未事先經由泓格科技書面允許, 不得以任何形式複製、修改、轉載、傳送或出版使用手冊內容。

版權

版權所有 © 2021 泓格科技股份有限公司, 保留所有權利。

商標

文件中所涉及所有公司的商標, 商標名稱及產品名稱分別屬於該商標或名稱的擁有者所持有。

聯繫我們

如有任何問題歡迎聯繫我們, 我們將會為您提供完善的諮詢服務。Email: service@icpdas.com, service.icpdas@gmail.com



支援模組

ECAT-2011H

ECAT-2012H

ECAT-2016N

ECAT-2016-3

目錄

1.	簡介	4
1.1	配件清單	5
2.	硬體資訊	6
2.1	配置圖	6
2.2	規格	9
2.2.1	系統規格	9
2.2.2	I/O 規格	10
2.3	腳位定義	11
	<i>EtherCAT 介面</i>	11
	<i>Differential Input(ECAT-2011H/ECAT-2012H)</i>	12
	<i>Single-ended Input (ECAT-2011H/ECAT-2012H)</i>	12
	<i>Strain Gauge Input (ECAT-2016N)</i>	13
	<i>Strain Gauge Input (ECAT-2016-3)</i>	13
2.4	接線圖	14
2.5	信號線連接至模組連接器	15
2.6	機構圖	16
3.	啟用 ECAT 模組	17
3.1	連接主站與電源	17
3.2	配置運作模式	19
	<i>進入 EtherCAT 網路</i>	19
3.3	自我測試	25
	<i>AD 輸入類型選擇(ECAT-2011H/2012H)</i>	27
	<i>AD 範圍選擇</i>	29
4.	OBJECT 說明及參數設定	30
4.1	標準 OBJECT(0x1000-0x1FFF)	31
	<i>Index 1000 Device Type</i>	31
	<i>Index 1001 Device Type</i>	31
	<i>Index 1008 Device Name</i>	31
	<i>Index 1009 Hardware Version</i>	31
	<i>Index 100A Software Version</i>	31
	<i>Index 1018 Identity</i>	32
	<i>Index 10F1 Error Settings</i>	32
	<i>Index 10F3 Diagnosis History</i>	32

<i>Index 1A0n AI Input Process Data Mapping (for $0 \leq n \leq F$)</i>	32
<i>Index 1C00 Sync Manager Type</i>	33
<i>Index 1C12 RxPDO Assignment</i>	33
<i>Index 1C13 TxPDO Assignment(For ECAT-2011H/2012H)</i>	33
<i>Index 1C13 TxPDO Assignment(For ECAT-2016N)</i>	33
<i>Index 1C32 TxPDO Assignment</i>	34
<i>Index 1C33 SM Input Parameter</i>	35
4.2 特定 OBJECTS(0x6000-0xFFFF)	36
<i>Index 60n0 AI Inputs (for $0 \leq n \leq F$)</i>	36
<i>Index 80n0 AI Settings (for $0 \leq n \leq F$,for ECAT-2011H/2012H)</i>	37
<i>Index 80n0 AI Settings (for $0 \leq n \leq F$,for ECAT-2016 Series)</i>	39
<i>Index 80nE AI Internal Data (for $0 \leq n \leq F$)</i>	44
<i>Index 80nF AI Vendor Data (for $0 \leq n \leq F$)</i>	44
附錄: 手冊修訂記錄	45

1. 簡介

ECAT-2000 系列是工業 EtherCAT Slave 遠端 I/O 模組且支援了 EtherCAT 協定，還能夠建構 Daisy Chain 網路拓撲 (如，星形、線形或環形)，可簡化線路配置與維護的複雜度，降低佈線成本與交換器的需求，使安裝更具靈活性。

ECAT-2011H/2012H 內建了 16 個單端/8 個差動輸入通道可經由軟體設定來選擇，ECAT-2016N/2016-3 內建 1/3 個力感測應變量通道，另外還可以透過進程數據 (Process Data) 確認目前輸入狀態。ECAT 系列通過 Conformance Test Tool 軟體的測試與驗證，依據您的需求快速建立一個 EtherCAT 網路，並配合各家標準 EtherCAT 主站實現多元化的應用。

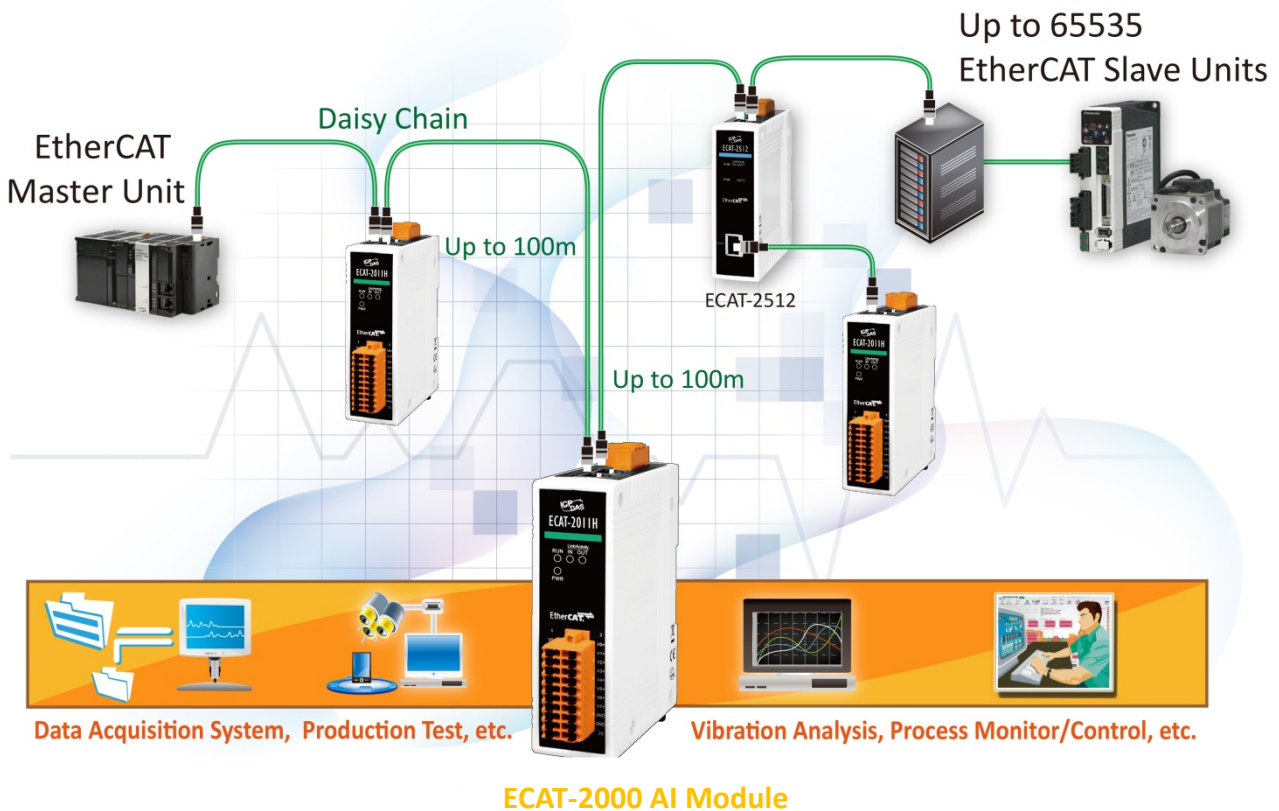
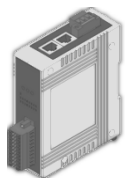


圖 1.1 ECAT-2000 類入輸入模組典型應用

1.1 配件清單

產品包裝內應包含下列配件：



ECAT-2011H/EC 快速入門指南
AT-2012H/
ECAT-2016N/
EECAT-2016-3



注意

如發現產品包裝內的配件有任何損壞或遺失，請保留完整包裝盒及配件，盡快聯繫我們，我們將有專人快速為您服務。

更多資訊：

- 使用手冊/快速入門指南/產品型錄：

<http://www.icpdas.com/en/download/index.php?model=ECAT-2011H>

<http://www.icpdas.com/en/download/index.php?model=ECAT-2012H>

<http://www.icpdas.com/en/download/index.php?model=ECAT-2016N>

<http://www.icpdas.com/en/download/index.php?model=ECAT-2016-3>

- XML 設備資訊 (ESI):

[ECAT-2011 Series](#)

[ECAT-2012 Series](#)

[ECAT-2016 Series](#)

- 產品問答:

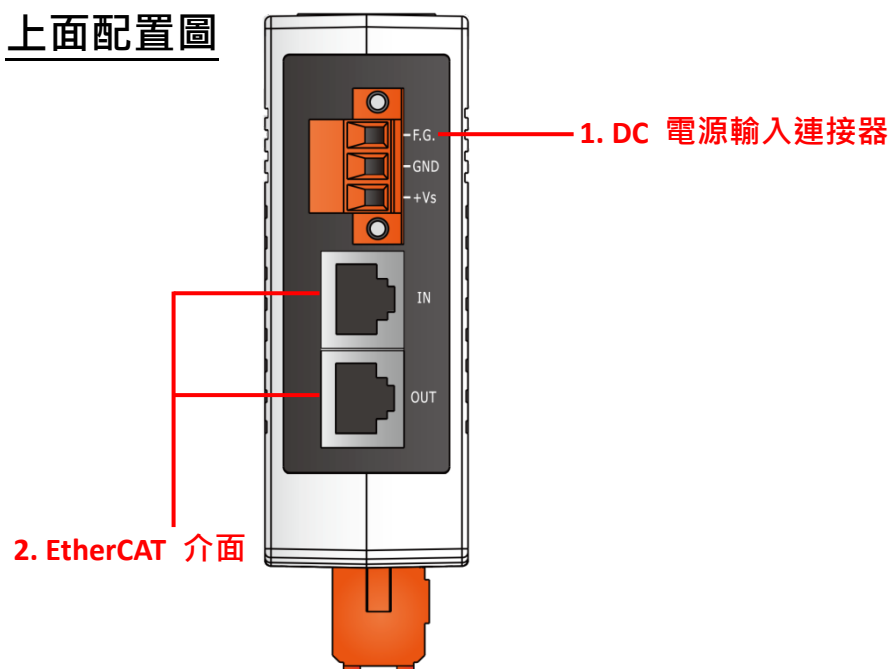
<http://www.icpdas.com/en/faq/index.php>

2. 硬體資訊

2.1 配置圖

下面包含模組前面及上面的配置圖，包含 I/O 接線端子連接器、LED 指示燈、Ethernet Port、運作模式開關及電源輸入連接器...等。

上面配置圖



1. DC 電源輸入連接器

電源接線端子連接器上的“+Vs”及“GND”適用於 ECAT 模組，用於直流供電方式開機。有效的電源輸入範圍： $+10 \sim +30 V_{DC}$ 。

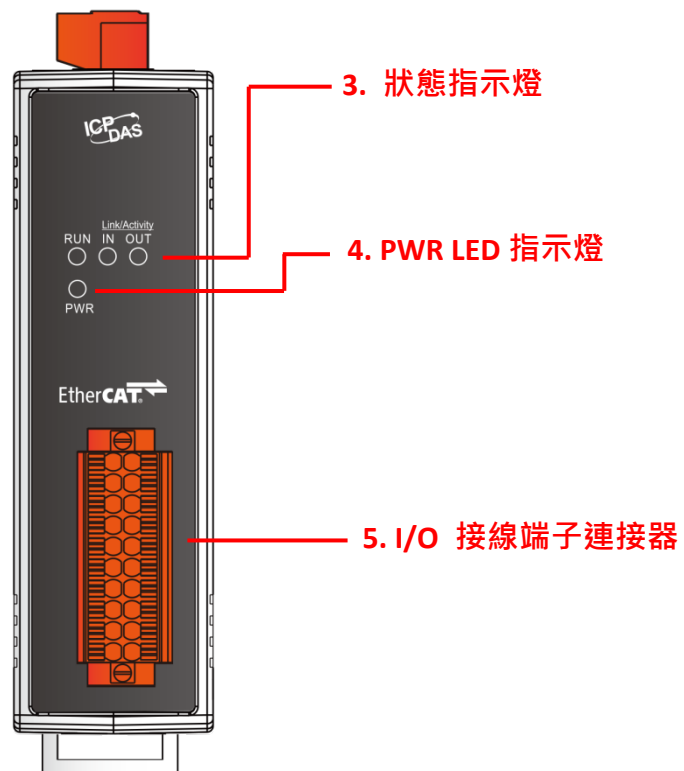
“F.G.” (Frame Ground):

在大陸性氣候區裡，電子電路不斷受到靜電 (ESD) 影響，ECAT 模組設計有 Frame Ground (F.G.)，提供靜電依接地路徑釋放 (ESD)，因此能夠增強靜電 (ESD) 保護，確保模組更穩定可靠。

2. EtherCAT 介面

ECAT 模組包含二個 RJ-45 插座為 EtherCAT 標準介面 IN 埠為 EtherCAT 信號輸入端用來與 EtherCAT Master 或上一個 EtherCAT Slave 的 EtherCAT 介面 OUT 埠作連結，OUT 埠為 EtherCAT 信號輸出端用來與下一個 EtherCAT Slave 的 EtherCAT 介面 IN 埠作連結。

前面配置圖



3. 狀態指示燈

項目	顏色	狀態	說明
RUN	綠色	OFF	設備處於 INIT 狀態
		閃爍	設備處於 PRE-OPERATIONAL 狀態
		閃一次	設備處於 SAFE-OPERATIONAL 狀態
		ON	設備處於 OPERARIONAL 狀態
Link Activity IN/OUT	綠色	OFF	沒有偵測到網路連線
		閃爍	網路封包收送中
		ON	偵測到網路連線

4. PWR LED 指示燈

一旦 ECAT 模組通電開機後，模組上的 PWR 指示燈將亮起。

5. I/O 接線端子連接器

可拆卸式的 I/O 接線端子連接器，請參考至 [第 2.3 節 “腳位定義”](#)。

2.2 規格

2.2.1 系統規格

項目	規格
Communication	
Ethernet Port	2 x RJ-45, 100 BASE-TX
Protocol	EtherCAT
Distance between Station	Max. 100 m (100 BASE-TX)
Data Transfer Medium	Ethernet/EtherCAT Cable (Min. CAT 5), Shielded
Distributed clock	No
LED Indicators	
PWR	1
L/A IN (Link/Activity IN)	1
L/A OUT (Link/Activity OUT)	1
RUN	1
EMS Protection	
ESD (IEC 61000-4-2)	4 KV Contact for Each Channel
EFT (IEC 61000-4-4)	Power: 1 KV Class A; Signal: 1 KV Class A
Surge (IEC 61000-4-5)	1 KV Class A
Hi-Pot	1KV Class A
Power	
Powered from Terminal Block	+10 ~ +30 V _{DC}
Power Consumption	4 W (Max.)
Mechanical	
Installation	DIN-Rail Mounting
Dimensions (L x W x H)	110 mm x 90 mm x 33 mm
Environment	
Operating Temperature	-25 ~ +75°C
Storage Temperature	-30 ~ +80°C
Relative Humidity	10 ~ 90% RH, Non-condensing



2.2.2 I/O 規格

型號	ECT-2011H	ECAT-2012H
Analog Input		
Channels	8/16	
Wire Connection	8 Differential or 16 Single-ended (Software Selectable)	
Type	Voltage, Current	
Range	0~10 V, ± 10 V, ± 5 V, ± 2.5 V, 0~ 20 mA, ± 20 mA, 4~20 mA, ± 4 ~20 mA (Software selectable)	
Resolution	12-bit	16-bit
Accuracy	0.2% of FSR	0.05% FSR
Sampling rate	1 kHz per channel	1 kHz per channel (Max. for 6 channel enable)
Distributed clocks	-	
Individual Channel Configuration	Yes	
Over Voltage Protection	± 35 VDC	
Open Wire Detection for +4 ~ +20mA	Yes	

Model	ECT-2016N	ECAT-2016-3
Strain Gauge Input		
Channels	1	3
Sensor	Full-Bridge	
Type	Voltage	
Range	± 1.25 V, ± 600 mV, ± 300 mV, ± 125 mV, ± 80 mV, ± 60 mV, ± 40 mV, ± 30 mV, ± 20 mV, ± 10 mV (Software selectable)	± 10 V, ± 5 V, ± 2.5 V, ± 1.25 V, ± 625 mV, ± 312 mV, ± 200 mV, ± 100 mV, ± 50 mV, ± 25 mV (Software selectable)
Resolution	16-bit	
Accuracy	$\pm 0.1\%$ FSR	
Sampling Rate	1k Hz per channel	
Distributed clocks	-	
Input Impedance	20 M Ω	
Excitation Voltage		
Channel	1	3
Output Voltage	10 V _{DC}	
Max. Load Current	40 mA	


2.3 腳位定義

EtherCAT 介面

Terminal No.	Pin Assignment
PWR	F.G.
	GND
	+ Vs
IN	
OUT	


Differential Input(ECAT-2011H/ECAT-2012H)

Terminal No.	Pin Assignment	Pin Assignment	Terminal No.
1	V0-	V0+	2
3	V1-	V1+	4
5	V2-	V2+	6
7	V3-	V3+	8
9	V4-	V4+	10
11	V5-	V5+	12
13	V6-	V6+	14
15	V7-	V7+	16
17	AGND	AGND	18
19	AGND	AGND	20




Single-ended Input (ECAT-2011H/ECAT-2012H)

Terminal No.	Pin Assignment	Pin Assignment	Terminal No.
1	V8	V0	2
3	V9	V1	4
5	V10	V2	6
7	V11	V3	8
9	V12	V4	10
11	V13	V5	12
13	V14	V6	14
15	V15	V7	16
17	AGND	AGND	18
19	AGND	AGND	20




Strain Gauge Input (ECAT-2016N)

Terminal No.	Pin Assignment	Pin Assignment	Terminal No.
1	EXT.PWR	EXT.PWR	2
3	EXT.PWR	EXT.PWR	4
5	EXT.GND	EXT.GND	6
7	EXT.GND	EXT.GND	8
9	Exc+	Exc+	10
11	Vin+	Vin+	12
13	Vin-	Vin-	14
15	GND	GND	16
17	N/A	N/A	18
19	N/A	N/A	20



Strain Gauge Input (ECAT-2016-3)

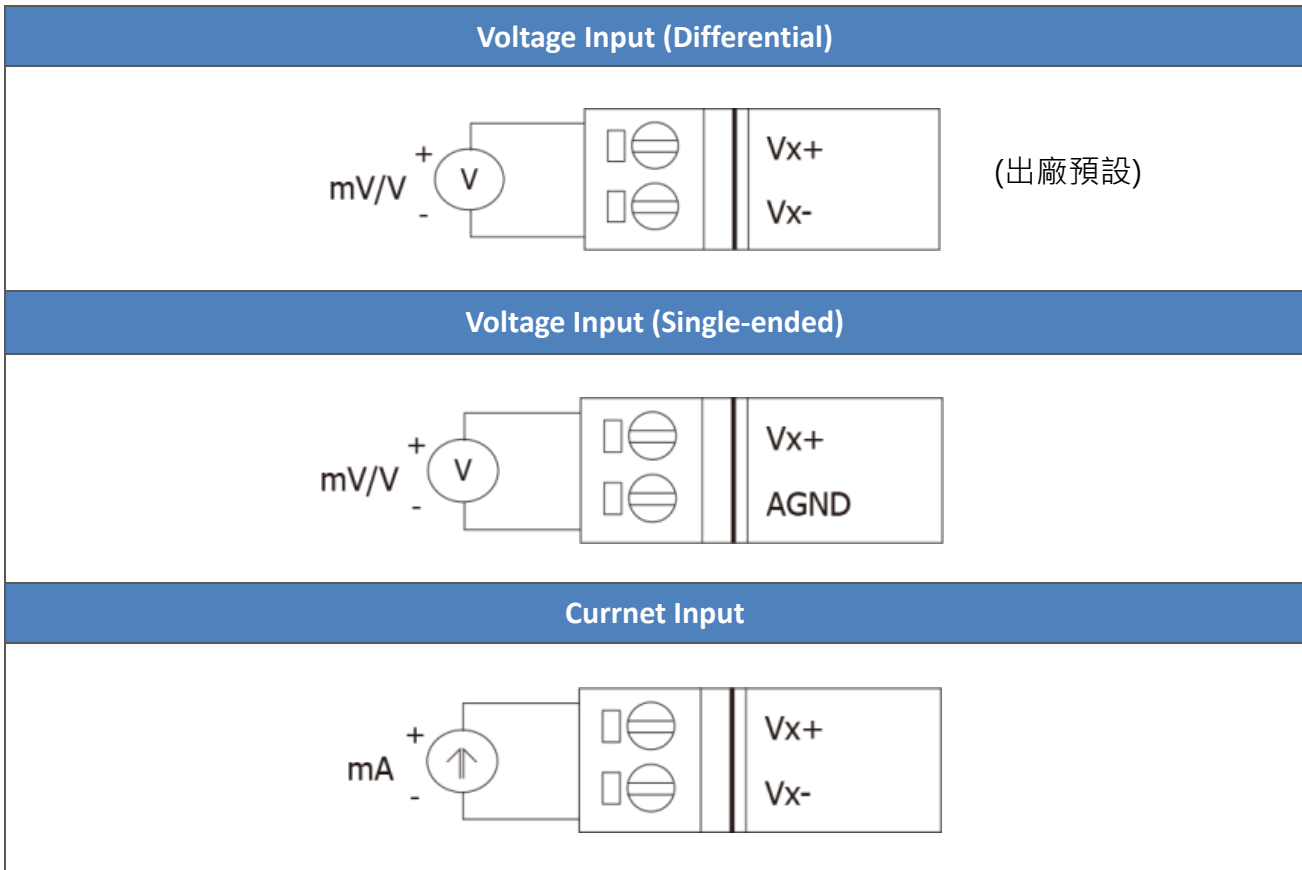
Terminal No.	Pin Assignment	Pin Assignment	Terminal No.
1	EXT.PWR	EXT.PWR	2
3	EXT.PWR	EXT.PWR	4
5	EXT.GND	EXT.GND	6
7	EXT.GND	EXT.GND	8
9	GND	Exc0+	10
11	Vin1-	Vin0+	12
13	GND	Exc1+	14
15	Vin1-	Vin1+	16
17	GND	Exc2+	18
19	Vin2-	Vin2+	20



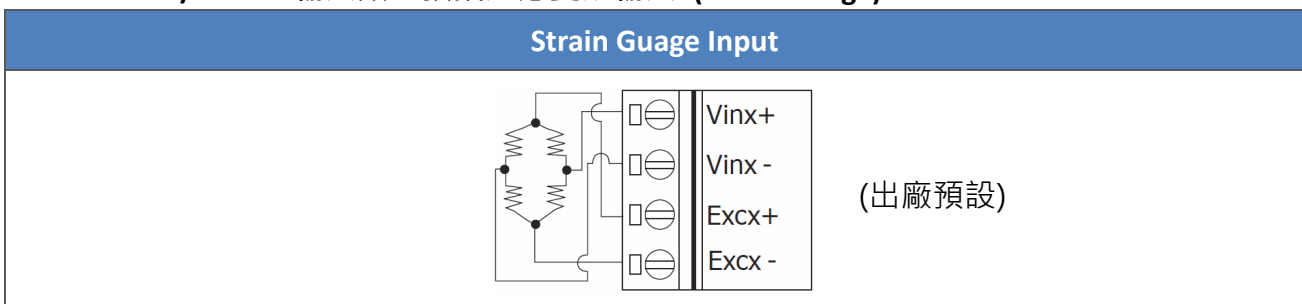
2.4 接線圖

ECAT-2011H/2012H 輸入類型預設是差動輸入 (Dfferential Input)。當想使用單端輸入 (Single-ended Input) 時，可參考 [章節 “AD 輸入類型選擇”](#) 來做變更。詳細接線方式，如下表所示。

注意: x = 通道碼

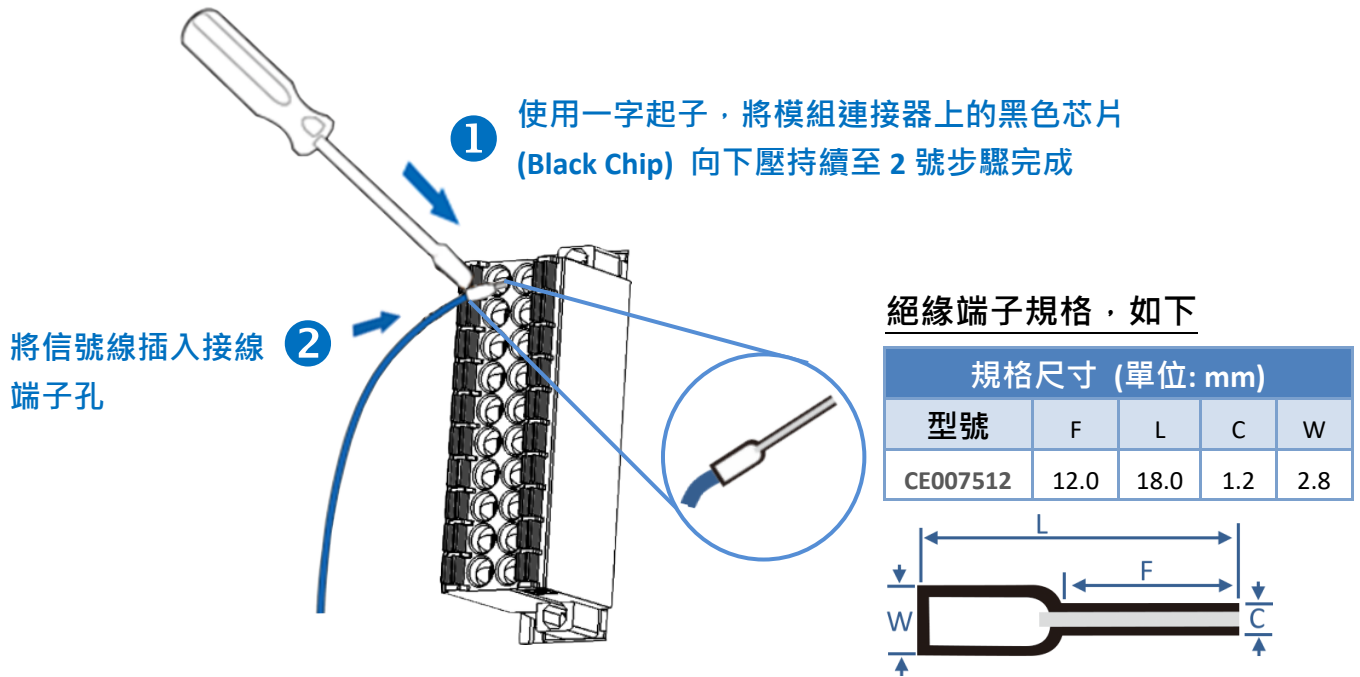


ECAT-2016N/2016-3 輸入類型預設是應變規輸入 (Strain Guage)

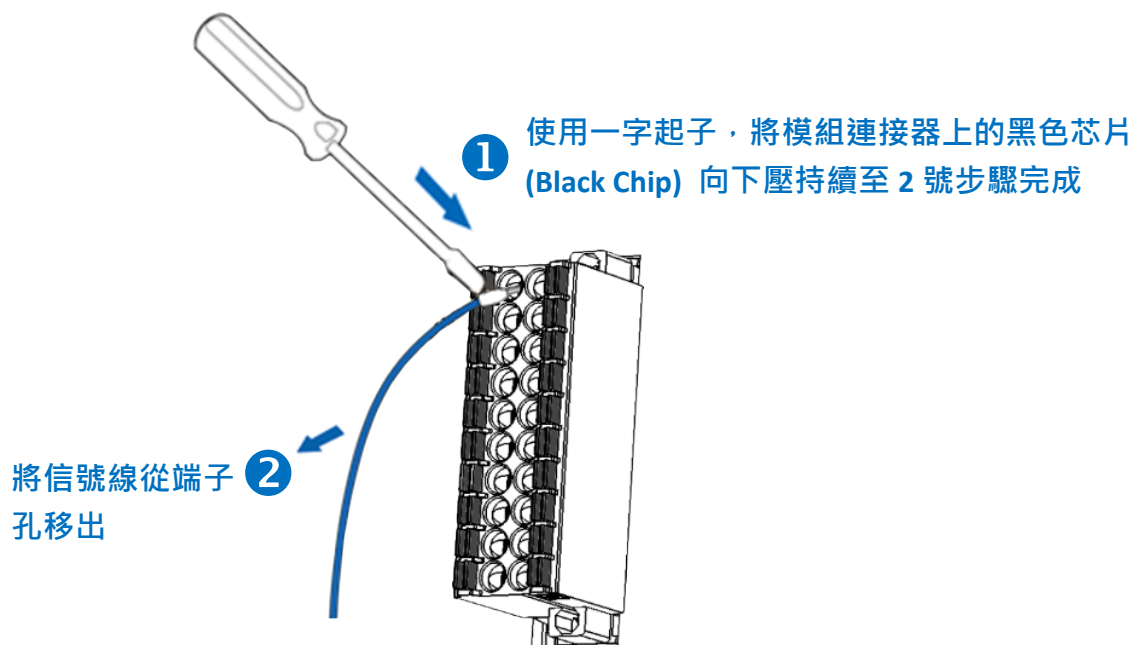


2.5 信號線連接至模組連接器

將信號線連接至模組連接器上，步驟如下圖所示：

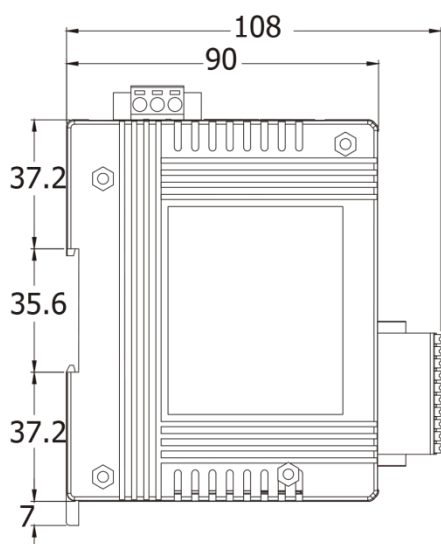


從模組上的連接器來移除信號線，步驟如下圖所示：

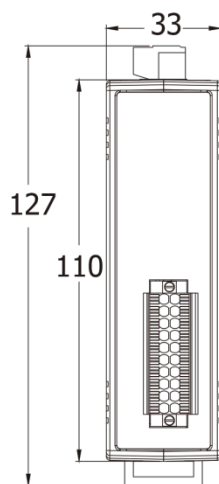


2.6 機構圖

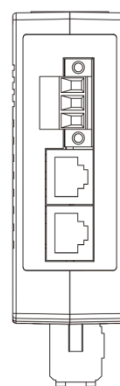
下圖為 ECAT 模組的機構圖，單位為 mm (millimeters)。



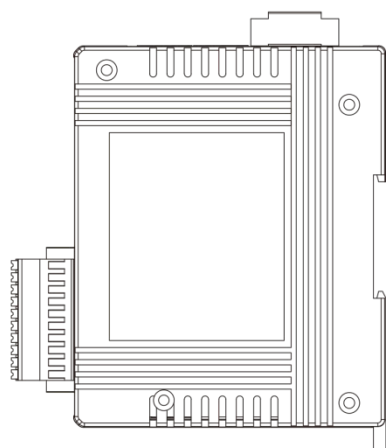
左側視圖



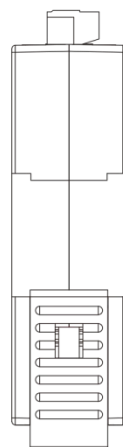
前視圖



上視圖



右側視圖



後視圖



下視圖

3. 啟用 ECAT 模組

此章節將介紹模組如何啟動、線接、配置網路設定....等。

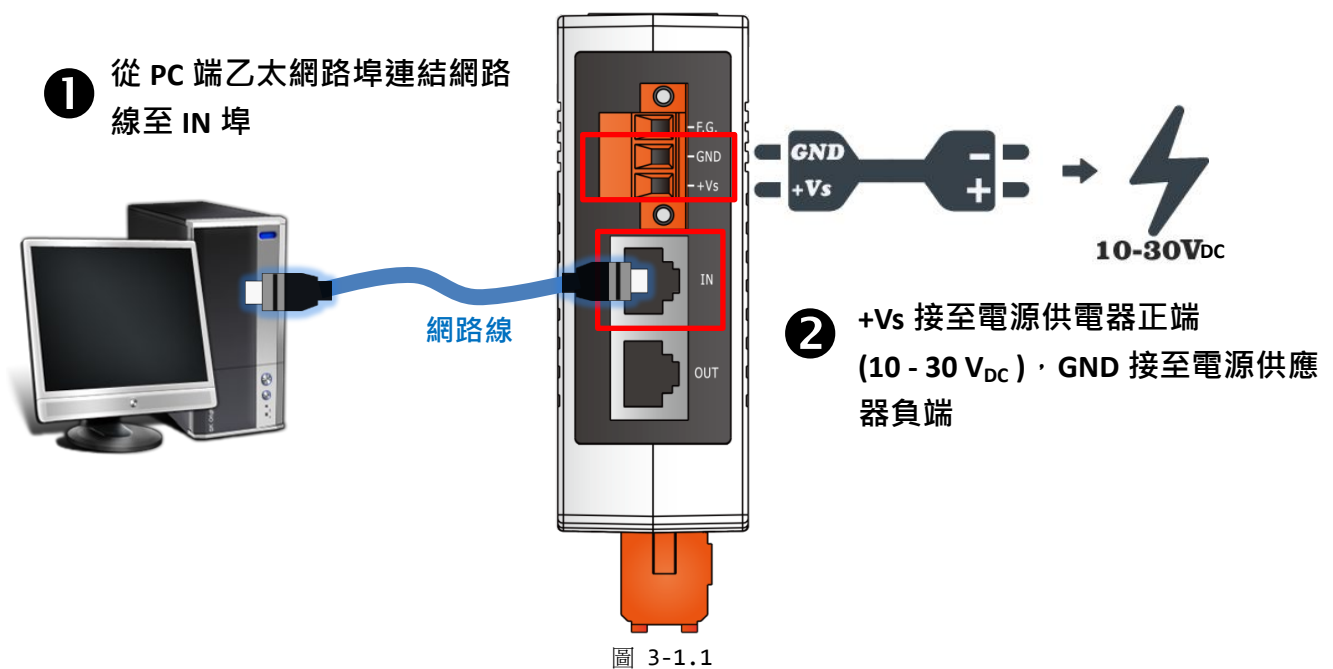
3.1 連接主站與電源

步驟 1 確認您電腦的網路設定正確且可運作，將網路線一端連至模組的 EtherCAT 介面 IN 端另一邊接至電腦的 RJ-45 乙太網路埠口上。

確認您電腦的 Windows 防火牆以及 Anti-virus 防火牆都已關閉，或已正確的設定。

! 注意: 建議使用獨立網卡，請勿連接至外部網路上以免造成網路風暴。

步驟 2 提供電源 (使用+10 ~ +30 V_{DC} 電源) 到 ECAT 模組。



步驟 3 確認 ECAT 模組上的顯示燈。

- ❶ ECAT 模組通電開機後， 模組上的“PWR” 指示燈將亮起 (紅燈)。
- ❷ 當偵測到網路有連線時， 模組上的“IN” 指示燈將亮起 (綠燈)。
- ❸ 當從站連上 EtherCAT 主站時， 模組上的“RUN” 指示燈將亮起 (紅燈)。

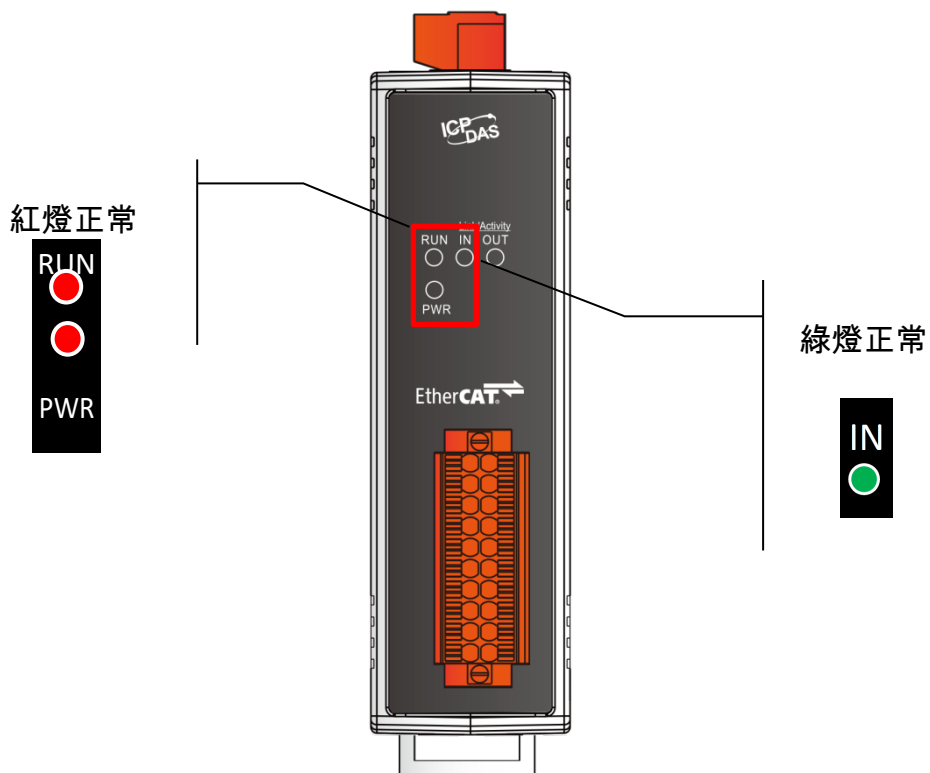


圖 3-1.2

3.2 配置運作模式

在執行下面步驟之前，必須先安裝 EtherCAT Master 軟體 (如: Beckhoff TwinCAT)。在本例中，我們使用市面上最常使用的 **Beckhoff TwinCAT 2.X** 來配置及連結控制 ECAT 模組。

進入 EtherCAT 網路



安裝最新版本的 XML 裝置描述檔案 (ESI)

注意

請確保安裝最新版本的 XML 裝置描述檔案至 TwinCAT 上，最新版本的 XML 裝置描述檔案可以至泓格科技公司網站下載

http://www.icpdas.com/web/product/download/industrial_communication/ethercat/software/firmware/，並按照安裝說明依序進行安裝。

步驟 1 安裝 ESI 檔案

- 各模組的對映 ESI 檔案名稱，請參考如下表格：

模組	檔名
ECAT-2011H	ICPDAS_ECAT-2011.xml
ECAT-2012H	ICPDAS_ECAT-2012.xml
ECAT-2016N/2016-3	ICPDAS_ECAT-2016.xml

- 複製 ESI 檔案至 EtherCAT Master 工具的資料夾，如下位置：

軟體名稱	預設路徑
Beckhoff EtherCAT Configuration	C:\EtherCAT Configurator\EtherCAT
Beckhoff TwinCAT 3.X	C:\TwinCAT\3.x\Config\Io\EtherCAT
Beckhoff TwinCAT 2.X	C:\TwinCAT\Io\EtherCAT

步驟 2 自動掃描

連結 ECAT 模組至 EtherCAT，連接時系統必需在安全、斷電的狀態。

1. 開啟模組電源並打開 TwinCAT System Manager (Config mode)，開始掃描裝置後 (如圖 3-2.1)。

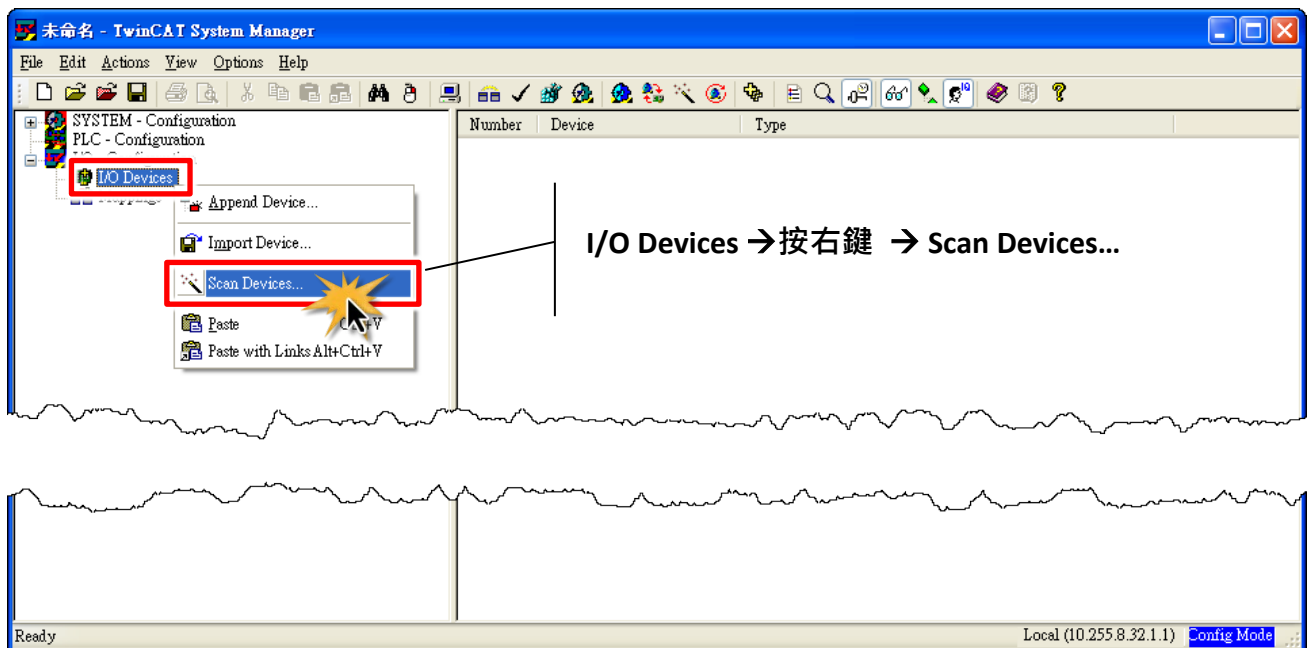


圖 3-2.1

2. 之後所有的對話框皆為“確定”，使模式設定值在 FreeRun 模式。

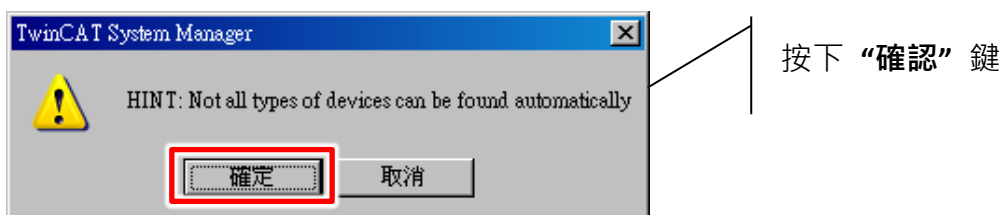
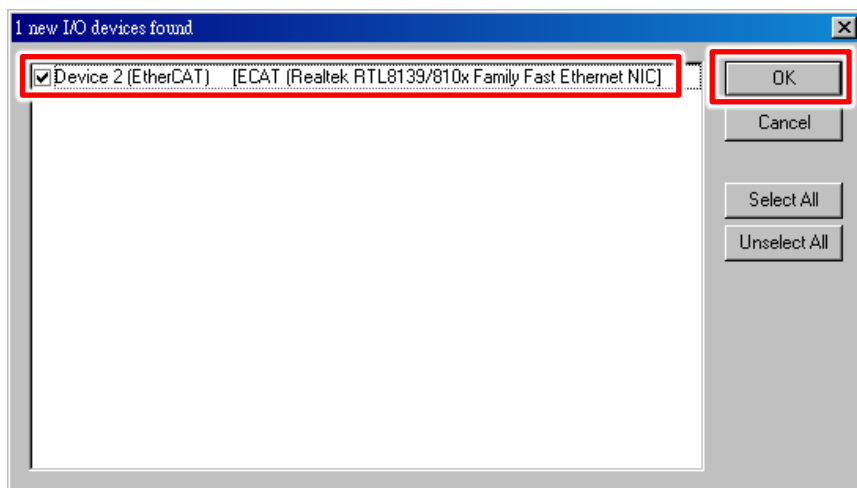


圖 3-2.2



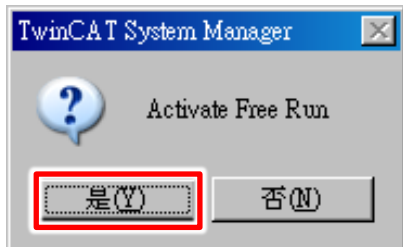
選擇連接的網路卡
並按下 “OK” 鍵

圖 3-2.3



按下 “是(Y)” 鍵開始掃描

圖 3-2.4



按下 “是(Y)” 鍵啟動 **FreeRun** 模式

圖 3-2.5

在 TwinCAT System Manager 左側視窗可以找到正確的 ECAT 模組。
在右側視窗，ECAT 模組可透過 “Process Data” 及 “CoE-Online” 標籤選項來進行配置。

- **Process Data:** 進程數據特定設定。
- **CoE-Online:** 設定參數，詳細請參考[第 4 章 “Object 說明及參數設定”](#)。

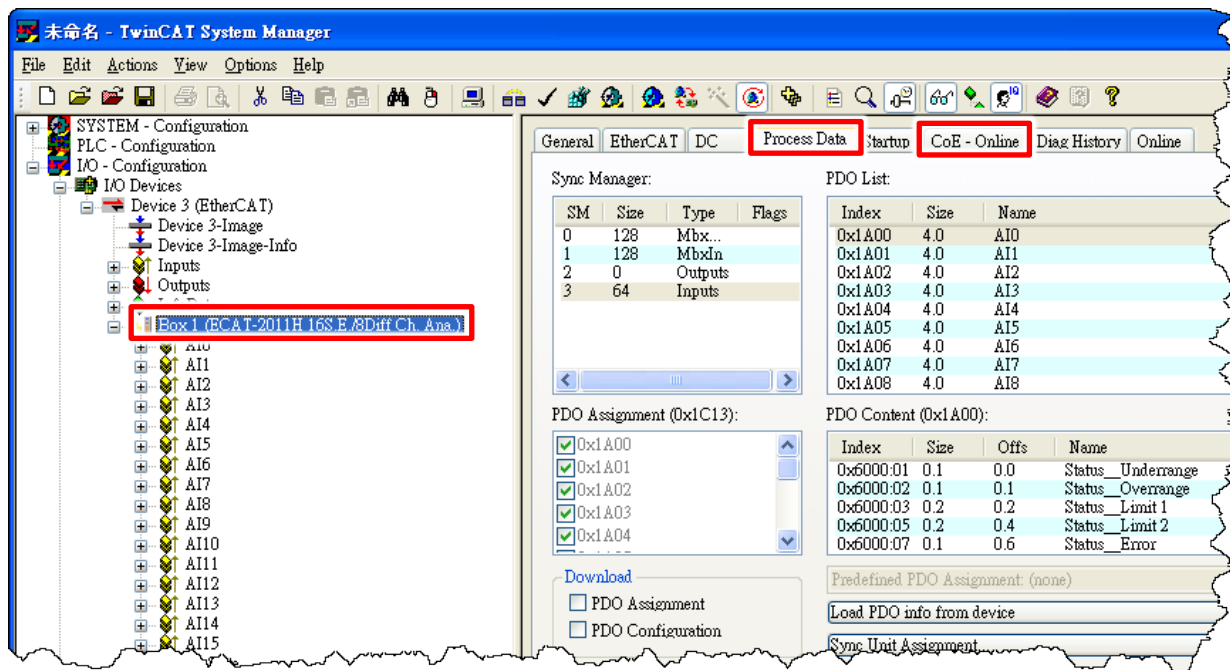


圖 3-2.6

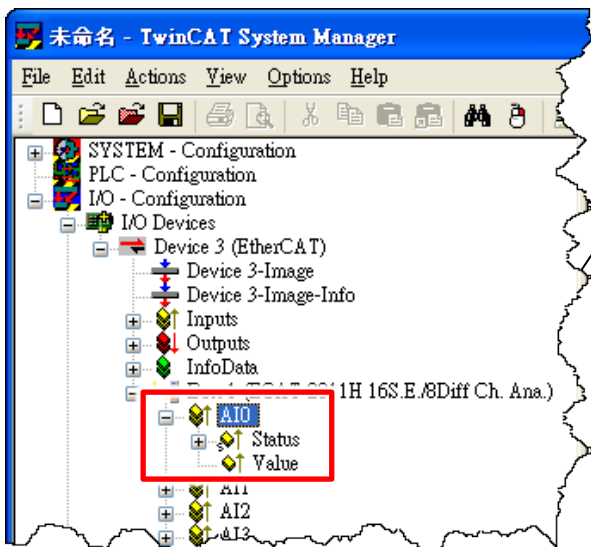


圖 3-2.7

ECAT 模組的每個 AI 通道都提供有狀態訊息-**Status (16-bit)** 及類比值- **Value (16-bit)**。

在左側視窗中，單擊 **“Status”** 前 **“+”** 號 (如下圖 A) 來開啟 Status 延展項目的子變量 (如下圖 B)。為了能夠詳細顯示 Status 及子變量的結構內容 (如下圖 D)，您可單擊 AI 通道後 (如: AI0)，再單擊功能表上的 **“Show Sub Variables”** 按鈕 (如下圖 C) 來開啟它，詳細關於 Status Word (SW) 及子變量資訊，可參考下頁表 3-2-1。

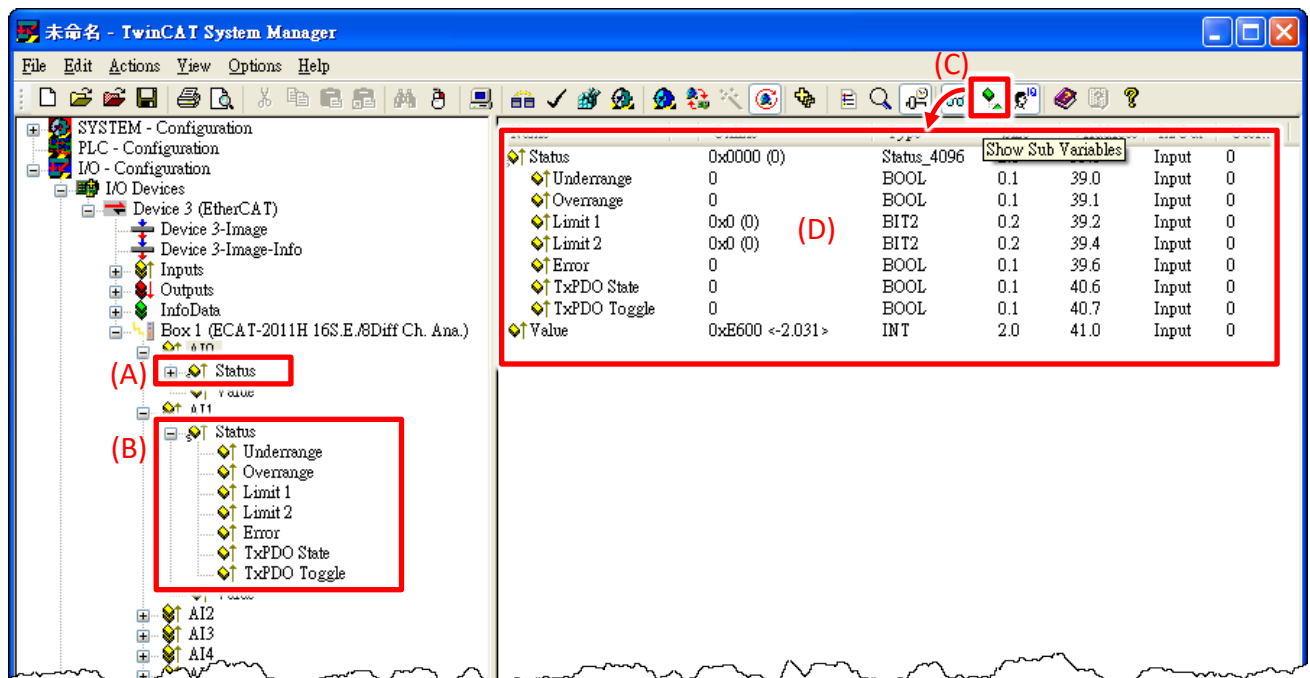


圖 3-2.8

表 3-2-1: Status Word (SW) 定義如下:

Bit	名稱	說明
SW.15	TxPDO Toggle	切換每個新的類比進程值，詳細參考 Index 0x60n:10
SW.14	TxPDO State	如出現內部錯誤，則為 TRUE，詳細參考 Index 0x60n:0F
SW.13	-	-
SW.12	-	-
SW.11	-	-
SW.10	-	-
SW.9	-	-
SW.8	-	-
SW.7	-	-
SW.6	EEROR	一般 Error Bit 與 Overrange 及 Underrange 一起設定，詳細參考 Index 0x60n0:07 。
SW.5	Limit 2	如果該值超出或低於這些值，可在 Index 0x80n0:14 中設定第二個 limit 值，則 Index 0x60n0:05 中也會相對應設定。而 Index 08n0:08 用來啟用 Limit2 值監控。
SW.4		輸出 Limit2 (2-bit): 0: 沒啟用 1: 小於 Limit2 的值 2: 大於 Limit2 的值 3: 等於 Limit2 的值
SW.3	Limit 1	如果該值超出或低於這些值，可在 Index 0x80n0:13 中設定第一個 limit 值，則 Index 0x60n0:03 中也會相對應設定。而 Index 08n0:07 用來啟用 Limit1 值監控。
SW.2		輸出 Limit1 (2-bit): 0: 沒啟用 1: 小於 Limit1 的值 2: 大於 Limit1 的值 3: 等於 Limit1 的值
SW.1	Overrange	類比輸入訊號高於允許範圍的值，詳細參考 Index 0x60n0:02 。
SW.0	Underrange	類比輸入訊號低於允許範圍的值，詳細參考 Index 0x60n0:01 。

3.3 自我測試

本章節提供了詳細自我測試程序，能夠確認 ECAT-模組是否功能正常運作。在開始執行自我測試之前，您必須準備一個穩定的信號源 (例如: 乾電池)，然後依照下面步驟來執行。

- ❶ 將訊號來源 (如: 乾電池) 連接至模組上的 **AIO 通道**。
- ❷ ECAT-2011H/2012H 將 **V0- (Pin01)** 連接至 **負極訊號 (-)**, ECAT-2016N 將 **VIn- (Pin14)** 連接至 **負極訊號 (-)**。
- ❸ ECAT-2011H/2012H 將 **V0+ (Pin02)** 連接至 **正極訊號 (+)**, ECAT-2016N 將 **VIn+ (Pin11)** 連接至 **正極訊號 (+)**。

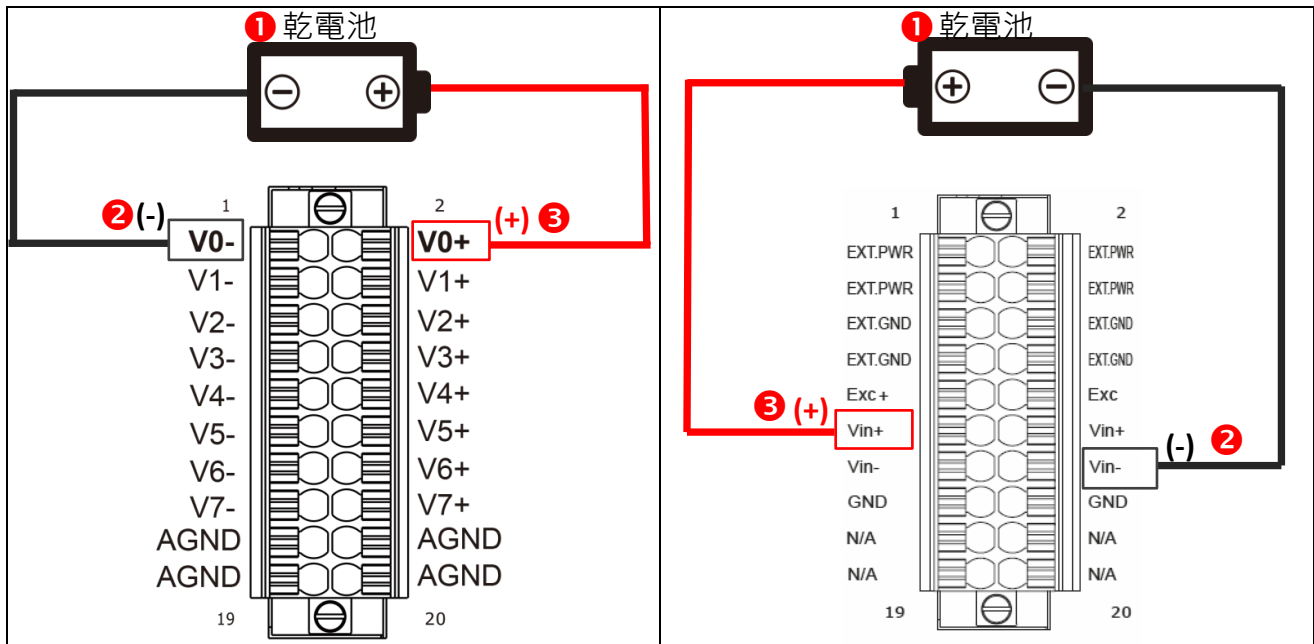


圖 3-3.1

- 4 在左側視窗中，單擊 “AIO” 項目。
- 5 在右側視窗中，檢查 “Value” 欄位有取讀到 AIO 輸入的訊號值。

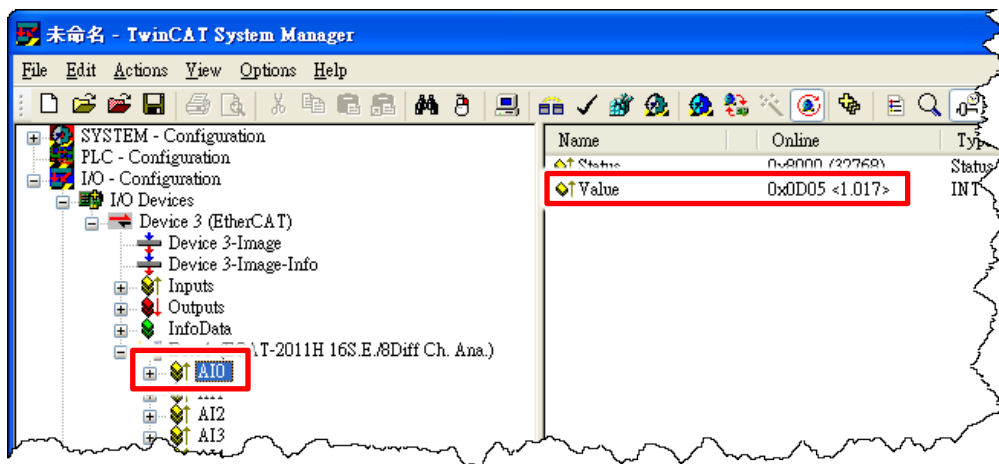


圖 3-3.2

AD 輸入類型選擇(ECAT-2011H/2012H)

ECAT-2011H/2012H 提供 8 個差動輸入通道 (Differential Input) 及 16 個單端輸入通道 (Single-ended Input)。出廠預設是 8 個差動輸入通道。您可參考下面步驟來變更類比輸入類型。

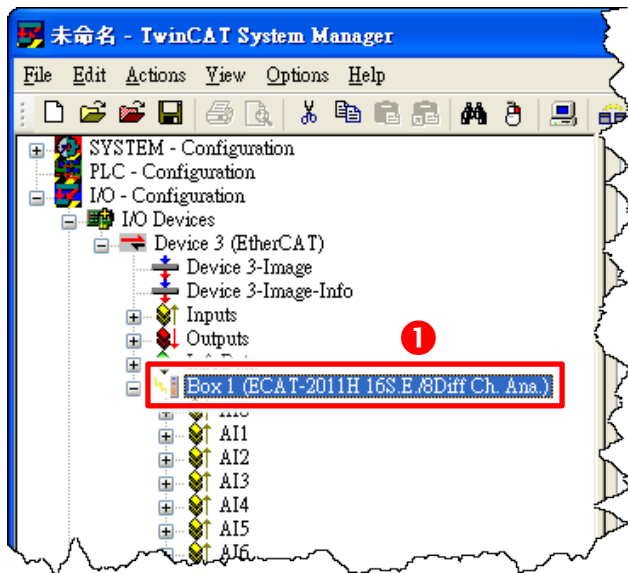


圖 3-3.3

❶ 在左側視窗中，單擊 “Box 1 (ECAT-2011H 16S.E./8Diff Ch. Ana.)” 項目。

❷ 在右側視窗中，單擊 “CoE - Online” 標籤選項。

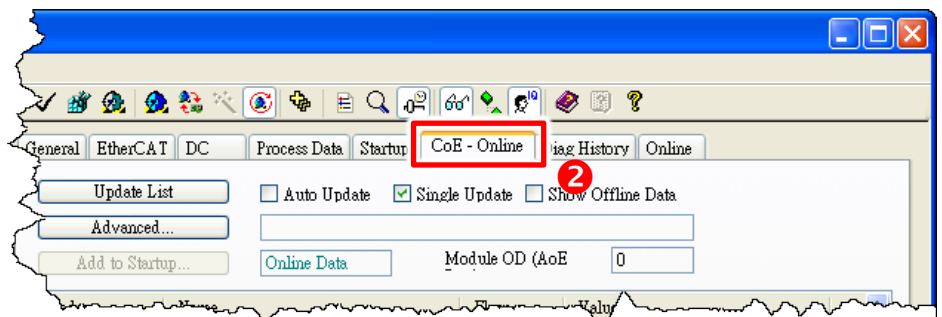


圖 3-3.4

❸ 擊雙 “Index 8000:09 (Analog input type)” 項目來開啟 “Set Value Dialog” 對話框。

Index	Name	Flags	Value
60F0:0	AI inputs		> 17 <
8000:0	AI Settings		> 26 <
8000:01	Enable user scale	RW	FALSE
8000:02	Presentation	RW	Signed (0)
8000:05	Enable Channel	RW	TRUE
8000:06	Enable filter	RW	FALSE
8000:07	Enable limit 1	RW	FALSE
8000:08	Enable limit 2	RW	FALSE
8000:09	Analog input type	RW	Differential (0)
8000:0A	Enable user calibration	RW	FALSE
8000:0B	Enable vendor calibration	RW	TRUE
8000:0E	Swap limit bits	RW	FALSE
8000:0F	User scale offset	RW	

圖 3-3.5

④ 在 “Enum” 下拉式選單中，選擇 “Single-ended” 項目，按下 “OK” 按鈕。 **注意：此時有所 AI 通道都將變更為單端輸入。**

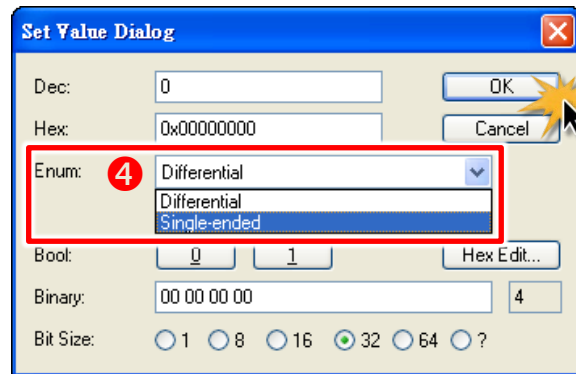


圖 3-3.6

⑤ 雙擊 “Index 80n0:05 (n = 8 to F · Enable Channel)” 來啟用 AI 通道。這樣，以 AI8 (Index 8080:05) 為範例。

⑥ 在 “Dec:” 欄位輸入 “1” 後按下 “OK” 按鈕。

注意：AI 通道 8 到 15 (0xF) 預設為 FALSE (0x00)。如果輸入類型是單端輸入(Single-ended Input)，則必須手動啟用 AI 通道 8 到 15 (0xF)。

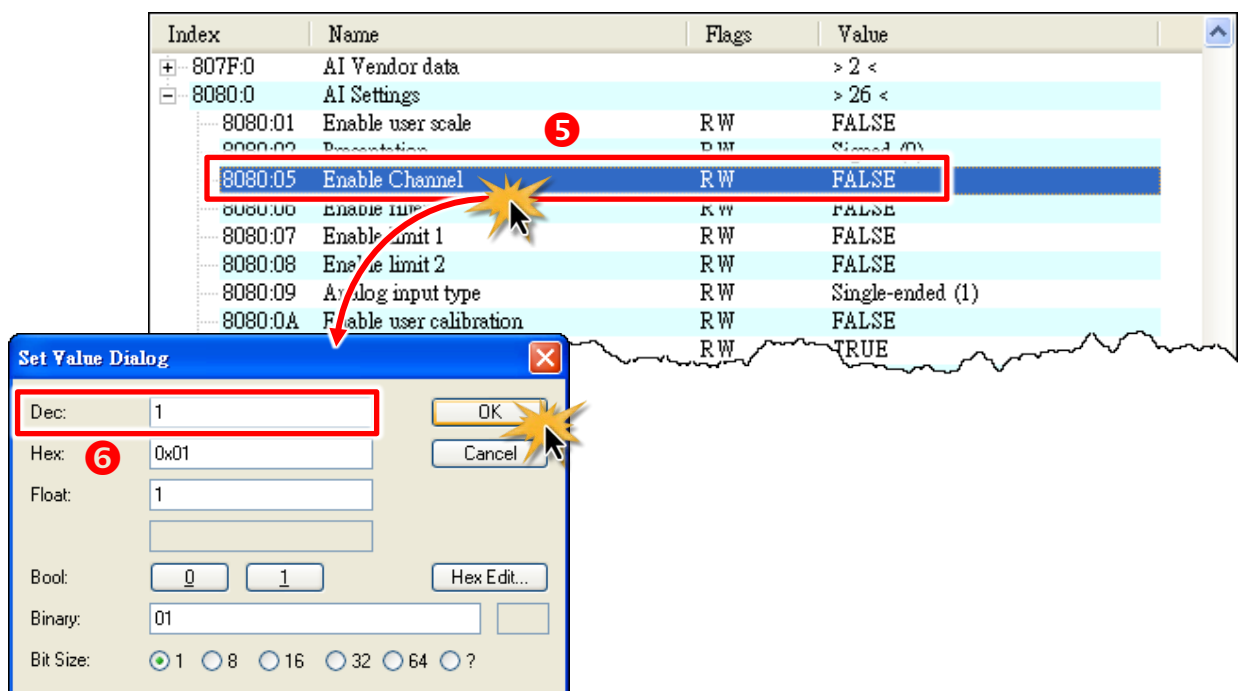


圖 3-3.7

AD 範圍選擇

ECAT-2011H/2012H 提供 $\pm 10\text{ V}$ 、 $\pm 5\text{ V}$ 、 $\pm 2.5\text{ V}$ 、 $0 \sim +10\text{ V}$ 的類比輸入電壓範圍及 $\pm 20\text{ mA}$ 、 $0 \sim +20\text{ mA}$ 、 $+4 \sim +20\text{ mA}$ 的類比輸入電流範圍。出廠預設是 $\pm 10\text{ V}$ 。

ECAT-2016N 提供 $\pm 1.25\text{ V}$ 、 $\pm 600\text{ mV}$ 、 $\pm 300\text{ mV}$ 、 $\pm 125\text{ mV}$ 、 $\pm 80\text{ mV}$ 、 $\pm 60\text{ mV}$ 、 $\pm 40\text{ mV}$ 、 $\pm 30\text{ mV}$ 、 $\pm 20\text{ mV}$ 、 $\pm 15\text{ mV}$ 及 $\pm 10\text{ mV}$ 。出廠預設是 $\pm 1.25\text{ V}$

您可參考下面步驟來變更您所需的電壓或電流範圍。

- ❶ 在左側視窗中，單擊 “Box 1 (ECAT-2011H 16S.E./8Diff Ch. Ana.)” 項目。(參考圖 3-3.3)
- ❷ 在右側視窗中，單擊 “CoE – Online” 標籤選項。(參考圖 3-3.4)
- ❸ 雙擊 “Index 8000:19 (AI Range)” 項目來開啟 “Set Value Dialog” 對話框。
- ❹ 在 “Enum” 下拉式選單中，選擇 AI 範圍值 (如: $\pm 5\text{ V}$)，按下 “OK” 按鈕。

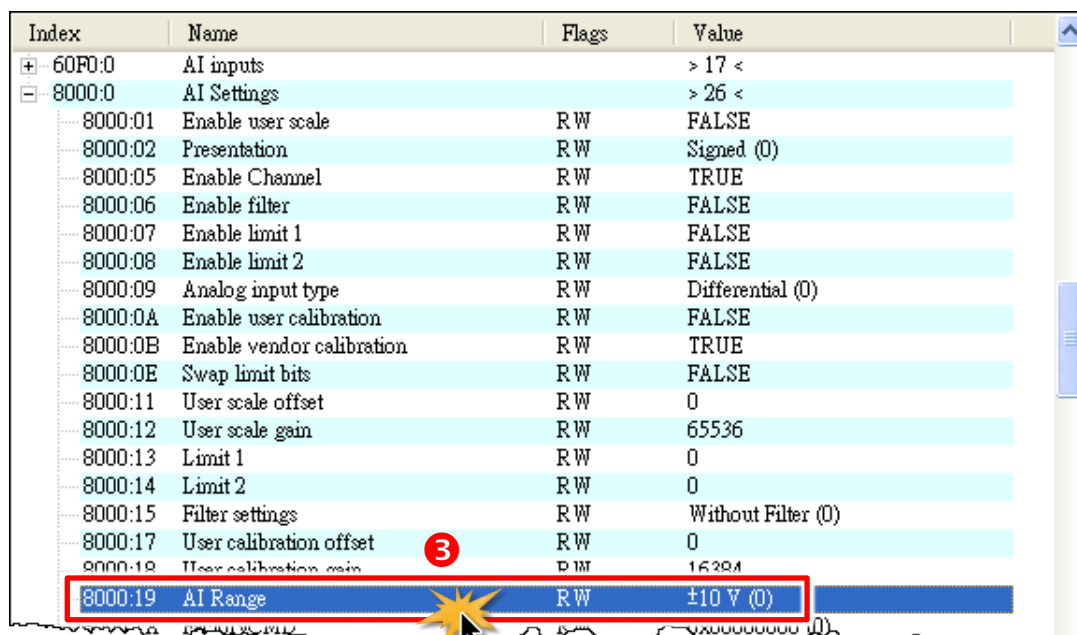
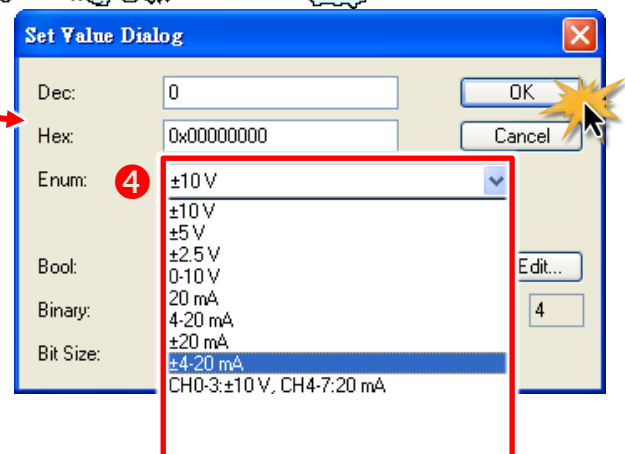
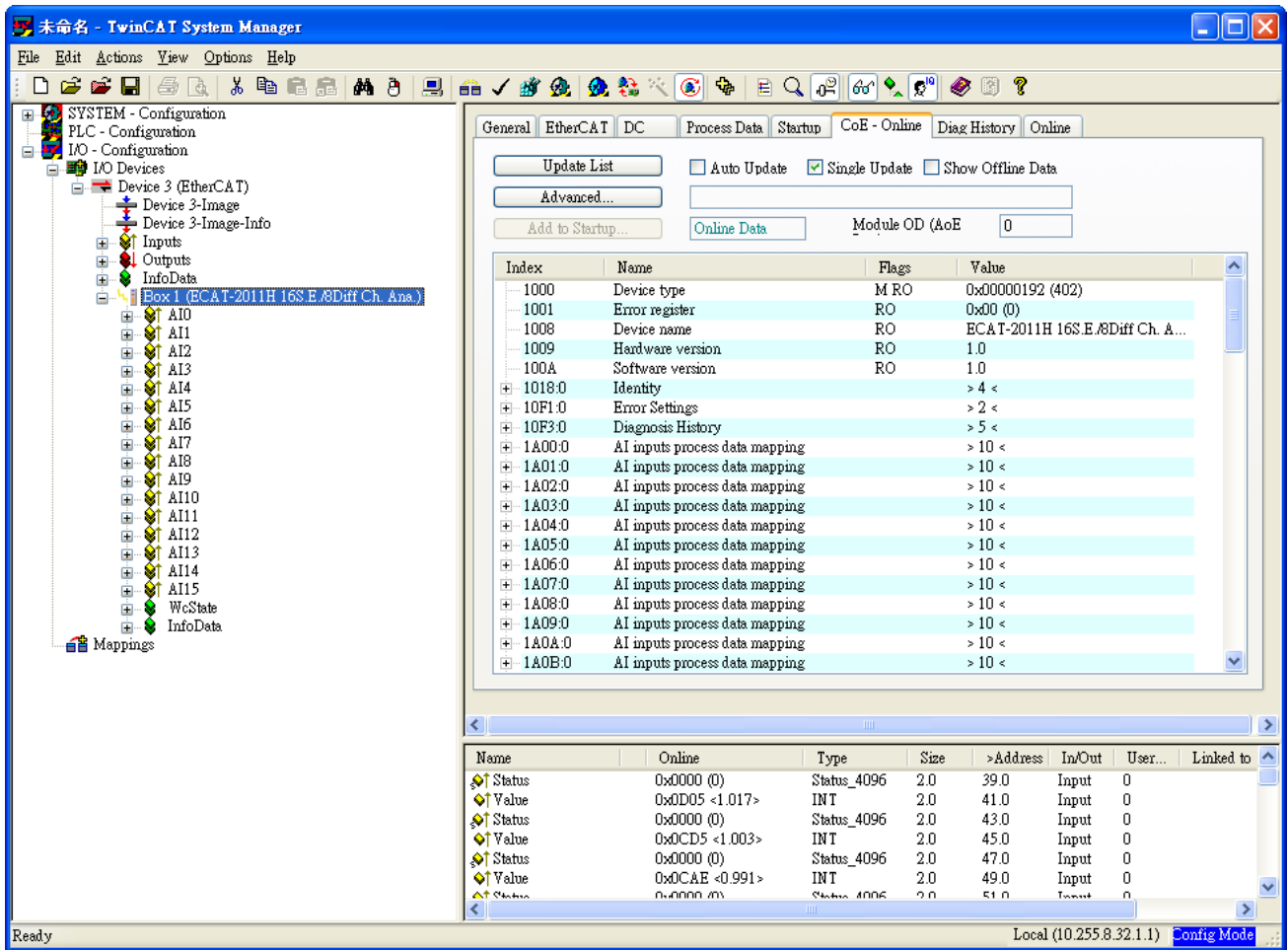


圖 3-3.8



4. Object 說明及參數設定

CoE 用於 EtherCAT 從站設備的參數管理。該顯示內容與 XML 設備描述（ESI 文件）中的 CoE 物件的顯示匹配。將 ECAT 接到 EtherCAT 站後，以 TwinCAT2.x 為例您可以通過 “CoE - Online” 頁面（雙擊相應的項目）來配置參數。通常，CoE 目錄的選項一經更改後此設定將會立即生效。



圖示 4-1.1

4.1 標準 Object(0x1000-0x1FFF)

Index 1000 Device Type

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1000:00	Device type	Device type of the EtherCAT slave: the Lo-Word contains the CoE profile used (5001). The Hi-Word contains the module profile according to the modular device profile.	UINT32	RO	0x00000192 (402dec)

Index 1001 Device Type

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1001:00	Error Register	Error Register for EtherCAT slave	UINT8	RO	0x00 (0dec)

Index 1008 Device Name

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1008:00	Device name	EtherCAT Slave Device Name	String	RO	Depend on device

Index 1009 Hardware Version

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1009:00	Hardware version	Hardware version of the EtherCAT slave	String	RO	1.0

Index 100A Software Version

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
100A:00	Software version	Firmware version for EtherCAT slave	String	RO	1.0

Index 1018 Identity

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1018:00	Identity	Information for identifying the slave	INT8	RO	0x04(4dec)
1018:01	Vendor ID	Vendor ID of the EtherCAT slave	UINT32	RO	0x00494350 (4801360dec)
1018:02	Product code	Product code of the EtherCAT slave	UINT32	RO	Depend on device
1018:03	Revision	Revision number of the EtherCAT slave;	UINT32	RO	Depend on device
1018:04	Serial number	Serial number of the EtherCAT slave	UINT32	RO	Depend on device

Index 10F1 Error Settings

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
10F1:00	Error Settings	Error Settings	INT8	RW	0x02(2dec)
10F1:01	Local Error Reaction	Local Error Reaction	UINT32	RW	0x00000001(1dec)
10F1:02	Sync Error Counter Limit	Sync Error Counter Limit	UINT16	RW	0x0004(4dec)

Index 10F3 Diagnosis History

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
10F3:00	Diagnosis History	Diagnosis History	INT8	RW	0x05(5dec)
10F3:01	Maximum Messages	Maximum Messages	UINT8	M RO	0x14(20dec)
10F3:02	Newset Message	Newset Message	UINT8	M RO	0x00(0dec)
10F3:03	Newest Acknowledged Message	Newest Acknowledged Message	UINT8	M RW	0x00(0dec)
10F3:04	New Message Available	New Message Available	BOOLEAN	M RO P	FALSE(0dec)
10F3:05	Flags	Flags	UIN16	M RW	0x0000(0dec)

Index 1A0n AI Input Process Data Mapping (for $0 \leq n \leq F$)

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1A0n:00	AI Input Process Data Mapping	PDO Mapping TxPDO _n	UINT8	RO	0x0A(10dec)
1A0n:01	SubIndex 001	PDO Mapping entry (object 0x60n0,entry 0x01)	UINT32	RO	0x60n0:01,1
1A0n:02	SubIndex 002	PDO Mapping entry (object 0x60n0,entry 0x02)	UINT32	RO	0x60n0:02,1
1A0n:03	SubIndex 003	PDO Mapping entry (object 0x60n0,entry 0x03)	UINT32	RO	0x60n0:03,2
1A0n:04	SubIndex 004	PDO Mapping entry (object 0x60n0,entry 0x05)	UINT32	RO	0x60n0:05,2
1A0n:05	SubIndex 005	PDO Mapping entry (object 0x60n0,entry 0x07)	UINT32	RO	0x60n0:07,1
1A0n:06	SubIndex 006	PDO Mapping entry (2 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00,1
1A0n:07	SubIndex 007	PDO Mapping entry (6 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00,6
1A0n:08	SubIndex 008	PDO Mapping entry (object 0x60n0,entry 0x0F)	UINT32	RO	0x60n0:0F,1
1A0n:09	SubIndex 009	PDO Mapping entry (object 0x60n0,entry 0x10)	UINT32	RO	0x60n0:10,1
1A0n:0A	SubIndex 010	PDO Mapping entry (object 0x60n0,entry 0x11)	UINT32	RO	0x60n0:11,16

Index 1C00 Sync Manager Type

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1C00:00	Sync manager type	Using the sync managers	UINT8	RO	0x04(4dec)
1C00:01	SubIndex 001	Sync-Manager Channel 1:Mailbox write	UINT8	RO	0x01(1dec)
1C00:02	SubIndex 002	Sync-Manager Channel 2:Mailbox read	UINT8	RO	0x02(2dec)
1C00:03	SubIndex 003	Sync-Manager Channel 3:Process data write	UINT8	RO	0x03(3dec)
1C00:04	SubIndex 004	Sync-Manager Channel 4:Process data read	UINT8	RO	0x04(4dec)

Index 1C12 RxPDO Assignment

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1C12:00	RxPDO Assignment	PDO Assign Outputs	UINT8	RW	0x00(0dec)

Index 1C13 TxPDO Assignment(For ECAT-2011H/2012H)

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1C13:00	TxPDO Assignment	PDO Assign Inputs	UINT8	RW	0x010(16dec)
1C13:01	SubIndex 001	1st allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A00(6656dec)
1C13:02	SubIndex 002	2nd allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A01(6657dec)
1C13:03	SubIndex 003	3rd allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A02(6658dec)
1C13:04	SubIndex 004	4th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A03(6659dec)
1C13:05	SubIndex 005	5th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A04(6660dec)
1C13:06	SubIndex 006	6th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A05(6661dec)
1C13:07	SubIndex 007	7th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A06(6662dec)
1C13:08	SubIndex 008	8th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A07(6663dec)
1C13:09	SubIndex 009	9th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A08(6664dec)
1C13:0A	SubIndex 010	10th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A09(6665dec)
1C13:0B	SubIndex 011	11th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0A(6666dec)
1C13:0C	SubIndex 012	12th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0B(6667dec)
1C13:0D	SubIndex 013	13th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0C(6668dec)
1C13:0E	SubIndex 014	14th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0D(6669dec)
1C13:0F	SubIndex 015	15th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0E(6670dec)
1C13:10	SubIndex 016	16th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0F(6671dec)

Index 1C13 TxPDO Assignment(For ECAT-2016N)

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1C13:00	TxPDO Assignment	PDO Assign Inputs	UINT8	RW	0x01(16dec)
1C13:01	SubIndex 001	1st allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A00(6656dec)

Index 1C32 TxPDO Assignment

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1C32:00	SM output parameter	Synchronization parameters for the outputs	UINT8	RO	0x20(32dec)
1C32:01	Synchronization type	Current synchronization type: Bit0 = 0: Free Run Bit1 = 1: Synchron with SM 2 Event Bit15 = 0: Standard Bit15 = 1: FastOp mode (CoE deactivated)	UINT16	RW	0x0000(0dec) Only support Free Run
1C32:02	Cycle	Cycle time (in ns): Free Run: Cycle time of the local timer Synchronous with SM 2 event: Master cycle time	UINT32	RO	0x00000000 (0dec)
1C32:04	Synchronization type supported	Supported synchronization modes: Bit0 = free run is supported Bit1 = synchronous with SM 2 event is supported (outputs available) Bit1 = synchronous with SM 3 event is supported (no outputs available) Bit4-5 = 01: input shift with SYNC 1 event (no output available) Bit14 = 1: dynamic times	UINT16	RO	0x401F (16415dec)
1C32:05	Minimum cycle time	Minimum cycle time (in ns)	UINT32	RO	0x000186A0 (100000dec)
1C32:06	Calc and copy time	Time between reading of the inputs and availability of the inputs for the master	UINT32	RO	0x000061A8 (2500dec)
1C32:08	Get cycle time	With this entry the real required process data provision time can be measured. 0: Measurement of the local cycle time is stopped 1: Measurement of the local cycle time is started	UINT16	RW	0x0001(1dec)
1C32:09	Delay time	Time between SYNC1 event and reading of the inputs	UINT32	RO	0x000009C4 (2500dec)
1C32:0A	Sync0 cycle time	SYNC0 cycle time (in ns)	UINT32	RW	0x00000000 (0dec)
1C32:0B	SM-event missed	Number of missed SM events in OPERATIONAL	UINT16	RO	0x0000(0dec)
1C32: 0C	Sync Error	Number of occasions the cycle time was exceeded in OPERATIONAL (cycle was not completed in time or the next cycle began too early)	UINT16	RO	0x0000(0dec)

Index 1C33 SM Input Parameter

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1C33:00	SM input parameter	Synchronization parameters for the inputs	UINT8	RO	0x20(32dec)
1C33:01	Synchronization Type	Current synchronization type: Bit0 = 0: Free Run Bit1 = 1: Synchron with SM 2 Event Bit15 = 0: Standard Bit15 = 1: FastOp mode (CoE deactivated)	UINT16	RW	0x0000(0dec)
1C33:02	Cycle time	Cycle time (in ns): Free Run: Cycle time of the local timer Synchronous with SM 2 event: Master cycle time	UINT32	RO	0x00000000 (0dec)
1C33:04	Synchronization Type supported	Supported synchronization modes: Bit0 = free run is supported Bit1 = synchronous with SM 2 event is supported (outputs available) Bit1 = synchronous with SM 3 event is supported (no outputs available) Bit4-5 = 01: input shift with SYNC 1 event (no output available) Bit14 = 1: dynamic times	UINT16	RO	0x401F (16415dec)
1C33:05	Minimum cycle time	Minimum cycle time (in ns)	UINT32	RO	0x000186A0 (100000dec)
1C33:06	Calc and copy time	Time between reading of the inputs and availability of the inputs for the master	UINT32	RO	0x000061A8 (2500dec)
1C33:08	Get cycle time	With this entry the real required process data provision time can be measured. 0: Measurement of the local cycle time is stopped 1: Measurement of the local cycle time is started	UINT16	RW	0x0000(0dec)
1C33:09	Delay time	Time between SYNC1 event and reading of the inputs	UINT32	RO	0x000009C4 (2500dec)
1C33:0A	SYNC 0 Cycle Time	SYNC0 cycle time (in ns)	UINT32	RW	0x00000000 (0dec)
1C33:0B	SM-Event Missed	Number of missed SM events in OPERATIONAL	UINT16	RO	0x0000(0dec)
1C33:0C	Cycle time too small	Number of occasions the cycle time was exceeded in OPERATIONAL (cycle was not completed in time or the next cycle began too early)	UINT16	RO	0x0000(0dec)
1C33:20	Sync error	The synchronization was not correct in the last cycle	BOOLEAN	RO	FALSE(0dec)

4.2 特定 Objects(0x6000-0xFFFF)

Index 60n0 AI Inputs (for $0 \leq n \leq F$)

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
60n0:00	AI Inputs	Maximum subindex	UINT16	RO P	0x11(17dec)
60n0:01	Underrange	Value below measuring range	BOOLEAN	RO P	FALSE(0dec)
60n0:02	Overrange	Measuring range exceeded	BOOLEAN	RO P	FALSE(0dec)
		Limit value monitoring Limit 1			
		0: not active			
60n0:03	Limit 1	1: Value is smaller than Limit Value1 2: Value is larger than Limit Value1 3: Value is equal to Limit Value1	Bit2	RO P	
		Limit value monitoring Limit 2			
		0: not active			
60n0:05	Limit 2	1: Value is smaller than Limit Value2 2: Value is larger than Limit Value2 3: Value is equal to Limit Value2	Bit2	RO P	
60n0:07	Error	The error bit is set if the data is invalid (over-rang, un-der-range)	BOOLEAN	RO P	FALSE(0dec)
60n0:0F	TxPDO State	Validity of the data of the associated TxPDO (0=valid, 1=invalid)	BOOLEAN	RO P	FALSE(0dec)
60n0:10	TxPDO Toggle	The TxPDO toggle is toggled by the slave when the data of the associated TxPDO is updated.	BOOLEAN	RO P	TRUE(1dec)
60n0:11	Value	Analog input data	INT16	RO P	0x000B(11dec)

Index 80n0 AI Settings (for $0 \leq n \leq F$, for ECAT-2011H/2012H)

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
80n0:00	AI Settings	Maximum subindex	UINT8	RW	0x1A(26dec)
80n0:01	Enable user scale	User scale is active	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:02	Presentation	Change the method of representation of the measured value. 0: Signed presentation (詳細參考 表 4-2-1) 1: Unsigned presentation (詳細參考 表 4-2-2) 2: Absolute value with MSB as sign Signed amount representation (詳細參考 表 4-2-3)	Bit3	RW	Signed(0dec)
80n0:05	Enable Channel	Enable Channel	BOOLEAN	RW	TRUE(1dec)
80n0:06	Enable filter	Enable filter, which makes PLC-cycle-synchronous data exchange unnecessary	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:07	Enable limit 1	Limit 1 enable	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:08	Enable limit 2	Limit 2 enable	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:09	Analog input type	0: Differential input 1: Single-ended input	NIT32	RW	Differential (0dec)
80n0:0A	Enable user calibration	Enabling of the user calibration	BOOLEAN	RO	FALSE(0dec)
80n0:0B	Enable vendor calibration	Enabling of the vendor calibration	BOOLEAN	RW	TRUE(1dec)
80n0:0E	Swap limit bits	Swap limit bits FALSE: 0: not active 1: value < limit value 2: value > limit value 3: value is equal to the limit value TRUE: 0: not active 1: value < limit value 2: value > limit value 3: value is equal to the limit value	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
80n0:11	User scale offset	User scaling offset	INT16	RW	0x00(0dec)
80n0:12	User scale gain	User scaling gain. The value 1 corresponds to 65535 dec (0x00010000) and is limited to $\pm 0x7FFFF$.	INT32	RW	0x0x0001000 (65535dec)
80n0:13	Limit 1	First limit value for setting the status bits	INT16	RW	0x00(0dec)
80n0:14	Limit 2	Second limit value for setting the status bits	INT16	RW	0x00(0dec)
80n0:15	Filter settings	This object determines the digital filter settings, if it is active via Enable filter (Index 0x80n0:06). The possible settings are sequentially numbered. 0: Without Filter 1: N/A 2: IIR 1 (168 Hz) 3: IIR 2 (88 Hz) 4: IIR 3 (43 Hz) 5: IIR4 (21 Hz) 6: IIR5 (10.5 Hz) 7: IIR 6 (5.2 Hz) 8: IIR 7 (2.5 Hz) 9: IIR 8 (1.2 Hz)	UINT16	RW	Without Filter (0dec)
80n0:17	User calibration offset	User offset compensation	INT16	RW	0x0000(0dec)
80n0:18	User calibration gain	User calibration gain	INT16	RW	0x4000(16384dec)
80n0:19	AI Range	0: $\pm 10V$ 1: $\pm 5V$ 2: $\pm 2.5V$ 3: 0~10V 4: 20 mA 5: 4~20 mA 6: ± 20 mA 7: $\pm 4\sim 20$ mA 8: CH0-3: $\pm 10V$, CH4-7: 20mA 9: CH0-3: $\pm 10V$, CH4-7: 4~20mA 10(A): CH0-3: $\pm 10V$, CH4-7: ± 20 mA 11(B): CH0-3: $\pm 10V$, CH4-7: $\pm 4\sim 20$ mA	UINT32	RW	$\pm 10V(0dec)$
80n0:1A	FactoryCMD	Factory Command	UINT32	RW	0x00000000(0dec)

Index 80n0 AI Settings (for $0 \leq n \leq F$, for ECAT-2016 Series)

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
80n0:00	AI Settings	Maximum subindex	UINT8	RW	0x1A(26dec)
80n0:01	Enalbe user scale	User scale is active	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:02	Presentation	Change the method of representation of the measured value. 0: Signed presentation (詳細參考 表 4-2-1) 1: Unsigned presentation (詳細參考 表 4-2-2) 2: Absolute value with MSB as sign Signed amount representation (詳細參考 表 4-2-3)	Bit3	RW	Signed(0dec)
80n0:05	Enable Channel	Enable Channel	BOOLEAN	RW	TRUE(1dec)
80n0:06	Enalbe filter Type	0:Enable Sinc3 1:Enable Sinc1+Sin5	BOOLEAN	RW	Sinc3(0dec)
80n0:07	Enable limit 1	Limit 1 enable	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:08	Enalbe limit 2	Limit 2 enable	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:09	Analog input type	0: Differential input	NIT32	RW	Differential (0dec)
80n0:0A	Enalbe user calibration	Enabling of the user calibration	BOOLEAN	RO	FALSE(0dec)
80n0:0B	Enalbe vendor calibration	Enabling of the vendor calibration	BOOLEAN	RW	TRUE(1dec)
80n0:0E	Swap limit bits	Swap limit bits FALSE: 0: not active 1: value < limit value 2: value > limit value 3: value is equal to the limit value TRUE: 0: not active 1: value < limit value 2: value > limit value 3: value is equal to the limit value	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
80n0:11	User scale offset	User scaling offset	INT16	RW	0x00(0dec)
80n0:12	User scale gain	User scaling gain. The value 1 corresponds to 65535 dec (0x00010000) and is limited to $\pm 0x7FFFF$.	INT32	RW	0x0x0001000 (65535dec)
80n0:13	Limit 1	First limit value for setting the status bits	INT16	RW	0x00(0dec)
80n0:14	Limit 2	Second limit value for setting the status bits	INT16	RW	0x00(0dec)
80n0:15	Filter settings	The possible settings are sequentially numbered. 0: 125 kSPS 1: IIR0 (125 kSPS) 2: IIR 1 (62.5 kSPS) 3: IIR 2 (62.5 kSPS) 4: IIR 3 (31.25 kSPS) 5: IIR4 (25 kSPS) 6: IIR5 (15.625 kSPS) 7: IIR 6 (10.390 kSPS) 8: IIR 7 (5.0 kSPS) 9: IIR 8 (2.5 kSPS) 10: IIR 9 (1 kSPS) 11: IIR 10 (500 SPS) 12: IIR 11 (400 SPS) 13: IIR 12 (200 SPS) 14: IIR 13(100.2 SPS) 15: IIR 14(59.87 SPS) 16: IIR 15(49.92 SPS) 17: IIR 16(20 SPS) 18: IIR 17(16.7 SPS) 19: IIR 18(10 SPS) 20: IIR 19(5 SPS)	UINT16	RW	125 kSPS (0dec)
80n0:17	User calibration offset	User offset compensation	INT16	RW	0x0000(0dec)
80n0:18	User calibration gain	User calibration gain	INT16	RW	0x4000(16384dec)
80n0:19	AI Range	ECAT-2016N: 0: $\pm 1.25V$ 1: $\pm 600mV$ 2: $\pm 300mV$ 3: $\pm 125mV$ 4: $\pm 80mV$ 5: $\pm 60mV$ 6: $\pm 40mV$ 7: $\pm 30mV$ 8: $\pm 20mV$ 9: $\pm 15mV$ 10(A): $\pm 10mV$ ECAT-2016-3: 0: $\pm 10V$ 1: $\pm 5V$ 2: $\pm 2.5V$ 3: $\pm 1.25V$ 4: $\pm 625mV$ 5: $\pm 312mV$ 6: $\pm 200mV$ 7: $\pm 100mV$ 8: $\pm 50mV$ 9: $\pm 25mV$	UINT32	RW	ECAT-2016N: $\pm 1.25V$ (0dec) ECAT-2016-3: $\pm 10V$ (0dec)
80n0:1A	FactoryCMD	Factory Command	UINT32	RW	0x00000000(0dec)

➤ 表 4-2-1: 有號數字 (Signed Integer) 表示法如下:

輸出值是以二補數表示法。16 bits 最大表示範圍 = -32768 ~ +32767 dec。

Input signal							Value	
±10 (V)	±5 (V)	±2.5 (V)	0-10 (V)	20 (mA)	4-20 (mA)	±4 - 20 (mA)	Decimal	Hexadecimal
10	5	2.5	10	20	20	20	32767	0x7FFF
5	2.5	1.25	5	10	12	12	16383	0x3FFF
								0x0001
0	0	0	0	0	4	±4	0	0x0000
								0xFFFF
-5	-2.5	-1.25				-12	-16383	0xC001
-10	-5	-2.5				-20	-32768	0x8000

Input signal											Value	
±1.25 (V)	±600 (mV)	±300 (mV)	±125 (mV)	±80 (mV)	±60 (mV)	±40 (mV)	±30 (mV)	±20 (mV)	±15 (mV)	±10 (mV)	Decimal	Hexadecimal
1.25	600	300	125	80	60	40	30	20	15	10	32767	0x7FFF
0.75	300	150	72.5	40	30	20	15	10	7.5	5	16383	0x3FFF
												0x0001
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0x0000
												0xFFFF
-0.75	-300	-150	-72.5	-40	-30	-20	-15	-10	-7.5	-5	-16383	0xC001
-1.25	-600	-300	125	-80	-60	-40	-30	-20	15	-10	-32768	0x8000

➤ 表 4-2-2: 無號數字 (Unsigned Integer) 表示法如下:

輸出值是以無符號的 15-bit 解析度所表示，由於沒有正、負符號顯示。16 bits 最大表示範圍 = 0 ~ +32767。

Input signal							Value	
±10 (V)	±5 (V)	±2.5 (V)	0-10 (V)	20 (mA)	4-20 (mA)	±4 - 20 (mA)	Decimal	Hexadecimal
10	5	2.5	10	20	20	20	32767	0x7FFF
5	2.5	1.25	5	10	12	12	16383	0x3FFF
								0x0001
0	0	0	0	0	4	±4	0	0x0000
								0xFFFF
-5	-2.5	-1.25				-12	-16383	0xC001
-10	-5	-2.5				-20	-32768	0x8000

Input signal											Value	
±1.25 (V)	±600 (mV)	±300 (mV)	±125 (mV)	±80 (mV)	±60 (mV)	±40 (mV)	±30 (mV)	±20 (mV)	±15 (mV)	±10 (mV)	Decimal	Hexadecimal
1.25	600	300	125	80	60	40	30	20	15	10	32767	0x7FFF
0.75	300	150	72.5	40	30	20	15	10	7.5	5	16383	0x3FFF
												0x0001
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0x0000
												0xFFFF
-0.75	-300	-150	-72.5	-40	-30	-20	-15	-10	-7.5	-5	-16383	0xC001
-1.25	-600	-300	125	-80	-60	-40	-30	-20	15	-10	-32768	0x8000

➤ 表 4-2-3: 最高有效位 (MSB) 表示如下:

輸出值以最高有效位 (Most Significant Bit : MSB) 來表示，MSB = 1 (high) 表示為負數，MSB=0 (Low) 代表正數。16 bits 最大表示範圍 = -32768 ~ +32767 dec。

Input signal							Value	
±10 (V)	±5 (V)	±2.5 (V)	0-10 (V)	20 (mA)	4-20 (mA)	±4 - 20 (mA)	Decimal	Hexadecimal
10	5	2.5	10	20	20	20	32767	0x7FFF
5	2.5	1.25	5	10	12	12	16383	0x3FFF
								0x0001
0	0	0	0	0	4	±4	0	0x0000
								0x8001
-5	-2.5	-1.25				-12	[-16383]	0xBFFF
-10	-5	-2.5				-20	[-32768]	0xFFFF

Input signal											Value	
±1.25 (V)	±600 (mV)	±300 (mV)	±125 (mV)	±80 (mV)	±60 (mV)	±40 (mV)	±30 (mV)	±20 (mV)	±15 (mV)	±10 (mV)	Decimal	Hexadecimal
1.25	600	300	125	80	60	40	30	20	15	10	32767	0x7FFF
0.75	300	150	72.5	40	30	20	15	10	7.5	5	16383	0x3FFF
												0x0001
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0x0000
												0x8001
-0.75	-300	-150	-72.5	-40	-30	-20	-15	-10	-7.5	-5	[-16383]	0xBFFF
-1.25	-600	-300	125	-80	-60	-40	-30	-20	15	-10	[-32768]	0xFFFF

Index 80nE AI Internal Data (for $0 \leq n \leq F$)

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
80nE:00	AI Internal data	Maximum subindex	UINT8	RO	0x1(1dec)
80nE:01	ADC raw value	ADC raw value	UINT16	RO	0x0008(8dec)

Index 80nF AI Vendor Data (for $0 \leq n \leq F$)

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
80nF:00	AI Vendor data	Maximum subindex	UINT8	RW	0x2(2dec)
80nF:01	Calibration offset	Offset (vendor calibration)	UINT16	RW	0xFFED(-19dec)
80nF:02	Calibration gaing	Gain (vendor calibration)	UINT16	RW	0x40AD (16557dec)

附錄：手冊修訂記錄

本章提供此使用手冊的修訂記錄。

下表提供此文件每次修訂的日期與說明。

版本	發行日	說明
1.0	2018 年 10 月	首次發行
1.1	2018 年 12 月	新增有號數字、號數字及最高有效位 (MSB)的單位轉換表
1.2	2019 年 12 月	新增 ECAT-2012H 及 ECAT-2016N
1.3	2021 年 2 月	新增 ECAT-2016-3
1.4	2021 年 3 月	修正 ESI 檔案連結