

EC2-AI 系列 EtherCAT 從站 I/O 模組使用手冊



繁體中文

1.0 版本, 2025 年 12 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 © 2025 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

EC2-TC16

EC2-RTD16

目錄

1. 簡介	4
1.1 配件清單	5
1.2 產品資訊	6
1.3 選型指南	6
2. 硬體資訊.....	7
2.1 配置圖	7
2.2 規格	9
2.2.1 系統規格	9
2.2.2 I/O Specification	10
2.3 腳位定義	11
EC2-TC16	11
EC2-RTD16	12
2.4 接線圖	12
TC 接線.....	12
RTD 接線.....	12
2.5 信號線連接至模組連接器	13
2.6 機構圖	14
EC2-TC16	14
EC2-RTD16	14
3. 啟用 EC2-AI 模組	15
3.1 連接主站與電源	15
3.2 配置運作模式	16
插入至 EtherCAT 網路.....	16
4. OBJECT 說明及參數設定.....	18
4.1 標準 OBJECT(0x1000-0x1FFF)	18
[ALL]Index 1000 Device Type	18
[ALL]Index 1001 Device Type	18
[ALL]Index 1008 Device Name	18
[ALL]Index 1009 Hardware Version	18
[ALL]Index 100A Software Version	19
[ALL]Index 1018 Identity.....	19
[ALL]Index 10F1 Error Settings	19
[ALL]Index 10F3 Diagnosis History	19

[ALL]Index 1A0n Analog Inputs Mapping (for $0 \leq n \leq F$)	19
[ALL]Index 1C00 Sync Manager Type.....	20
[EC2-TC16]Index 1C12 RxPDO Assign	20
[EC2-RTD16]Index 1C12 RxPDO Assign.....	21
[ALL]Index 1C13 TxPDO Assign	21
[EC2-RTD16]Index 1C13 TxPDO Assign	21
[ALL]Index 1C32 SM Output Parameter.....	22
[ALL]Index 1C33 SM Input Parameter.....	23
4.2 特定 OBJECTS(0x6000-0x7FFF).....	24
[ALL]Index 60n0 Analog Inputs (for $0 \leq n \leq F$).....	24
[EC2-TC16]Index 70n0 TC Outputs (for $0 \leq n \leq F$).....	25
4.3 特定 OBJECTS(0x8000-0x8FFF)	25
[ECx-TC16]Index 80n0 TC Settings (for $0 \leq n \leq F$).....	25
[ECx-RTD16]Index 80n0 RTD Settings (for $0 \leq n \leq F$).....	26
[ECx-TC16]Index 80nE TC Internal data (for $0 \leq n \leq F$).....	27
[ECx-RTD16]Index 80nE RTD Internal data (for $0 \leq n \leq F$).....	27
[ECx-TC16]Index 80nF TC Vendor data (for $0 \leq n \leq F$).....	27
[ECx-RTD16]Index 80nF RTD Vendor data (for $0 \leq n \leq F$).....	27
5. 使用 ETHERCAT FOE 進行韌體更新	28
6. EXPLICIT DEVICE ID	31
附錄: 修訂歷史	39

1. 簡介

EC2-AI 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。EC2-AI 系列還具有隔離型的輸入和輸出設計，能夠防止有害的環境干擾。

EC2-AI 系列通過一系列合格測試驗證且符合 RoHS 環保規範，使用合格的 EtherCAT Master 及配置工具就可輕易的操控它，並完成您的各種應用。圖 1.1 顯示了典型的 EC2-AI 系列應用。

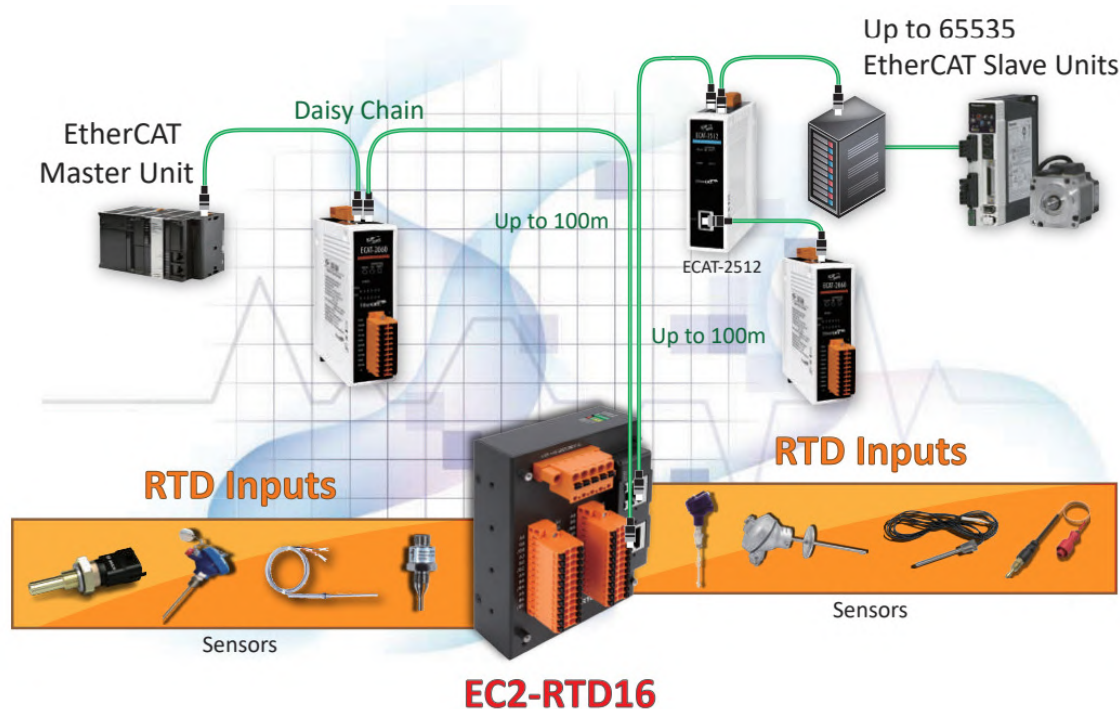


Figure 1.1 Typical Application of EC2-AI Module

1.1 配件清單

產品包裝內應包含下列配件



EC2-AI 系列



快速入門指南

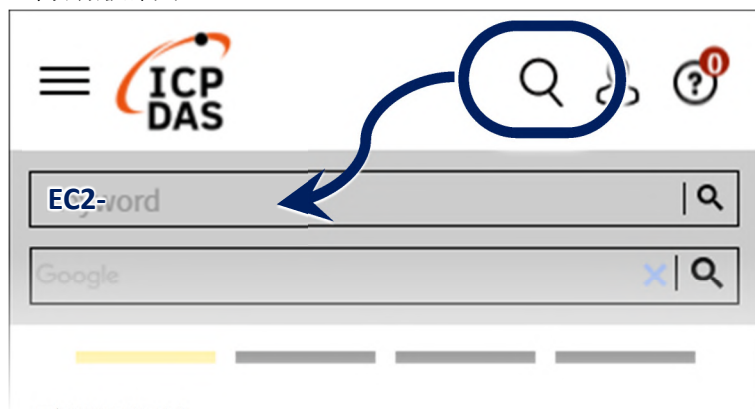


如發現產品包裝內的配件有任何損壞或遺失，請保留完整包裝盒及配件，盡快聯繫我們，我們將有專人快速為您服務。

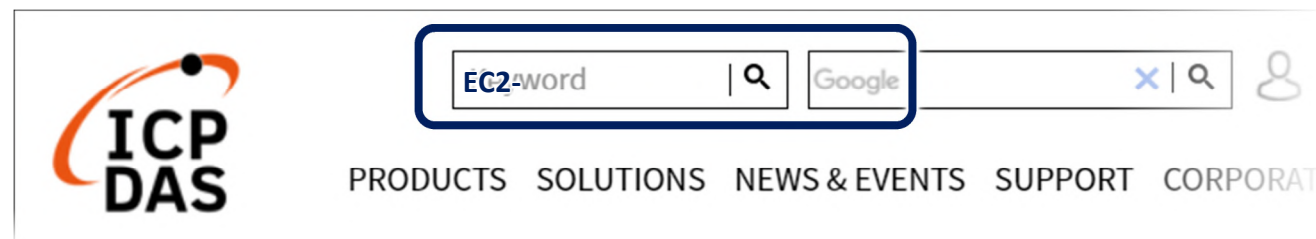
資源

如何在 ICP DAS 網站上搜尋 ESI、手冊及規格

- 行動版網站



- 電腦版網站



詳細關於產品軟體硬體手冊、驅動及範例程式，快速下載連結如下：

<https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Industrial+Communication+EtherCAT+IO>

1.2 產品資訊

The EC2-AI 系列 EtherCAT 從站 I/O 模組支援了多種輸入類型，如：熱電偶輸入、RTD 輸入等。其各系列模組詳細介紹如下：

型號	描述
EC2-TC16	16-ch Thermocouple Inputs
EC2-RTD16	16-ch RTD Inputs

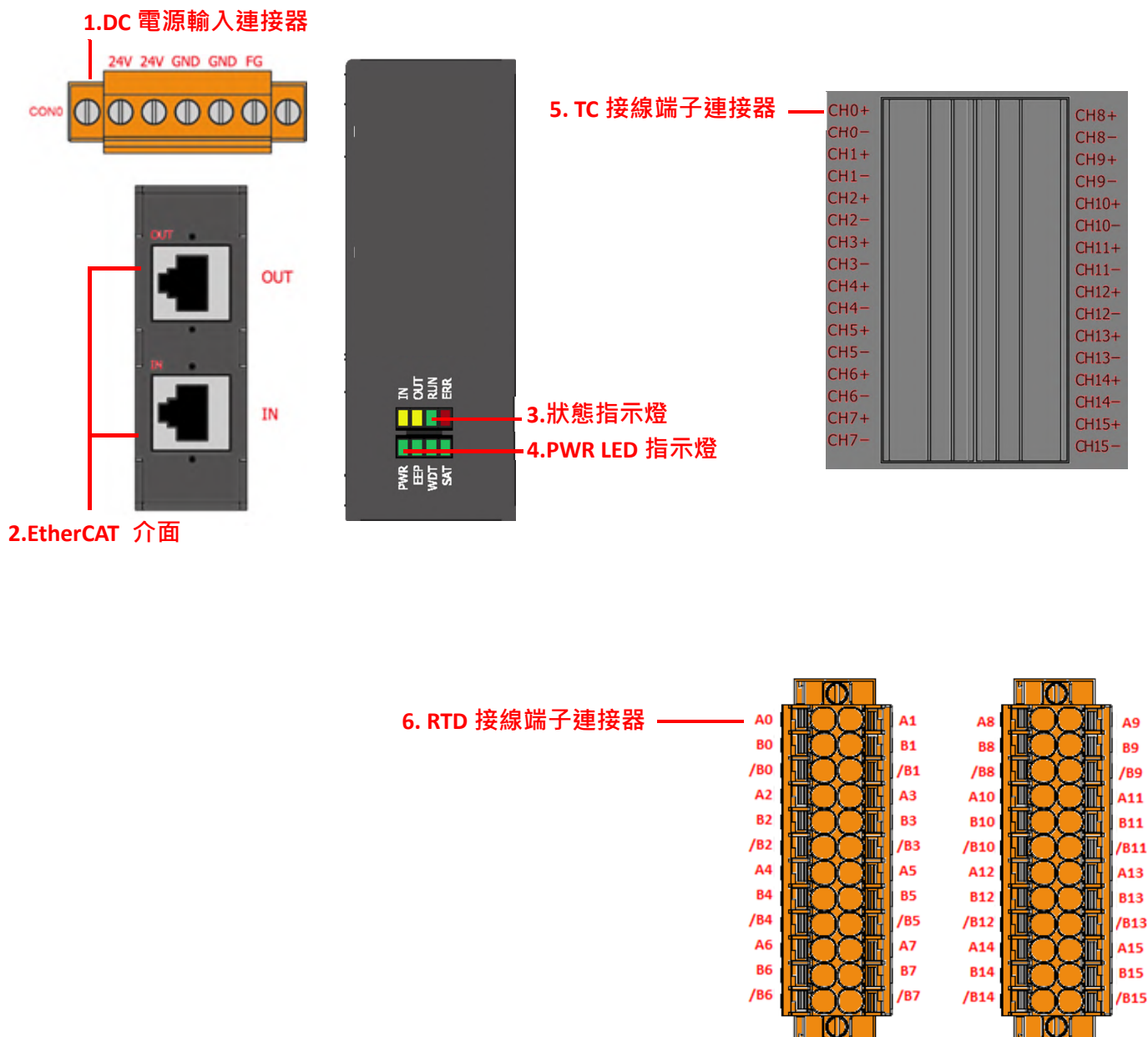
1.3 選型指南

溫度量測					
型號	通道	解析度	取樣率	感測器輸入	準確性
EC2-TC16	16	16-bit	1.5Hz, 100Hz (per channel)	Thermocouple: J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M, LDIN43710	±0.1 % of FSR
EC2-RTD16	16	16-bit	1.5Hz, 90Hz (per channel)	Pt100, Ni120, Cu50, Cu100	±0.1 % of FSR

2. 硬體資訊

2.1 配置圖

下面包含 EC2-AI 系列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。



1. DC 電源輸入連接器

電源接線端子連接器上的“24V”及“GND”適用於 EC2-AI 系列模組，用於直流供電方式開機。有效的電源輸入範圍: +10 ~ +30 VDC。

“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，EC2-AI 系列模組設計有 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

EC2-AI 系列模組包含二個 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。



3. 狀態指示燈

Notation	Color	States	Description
RUN	綠色	Off	設備處於 INIT 狀態
		閃爍	設備處於 PRE-OPERARIONAL 裝態
		閃一次	設備處於 SAFE-OPERARIONAL 狀態
		On	設備處於 OPERARIONAL 狀態
IN/OUT	黃色	Off	沒有偵測到網路連線
		Blinking	網路封包收送中
		On	偵測到網路連線
ERR	紅色	Off	埠物理層設定失敗
		On	埠物理層設定正常
EEP	綠色	Off	SII 訊息讀取失敗
		On	SII 訊息讀取成功
WDT	綠色	Off	系統看門狗事件未作動
		On	系統看門狗事件作動
SAT	綠色	Off	裝置設定在儲存模式
		On	裝置設定在保護模式

4. 電源指示燈

當 EC2-AI 系列模組通電開機後，模組上的 PWR 指示燈將亮起。

5. TC Connector

可拆卸式的 I/O 接線端子連接器，是依據各模組將會有不同的腳位配置。各系列模組詳細的腳位定義，請參考至 [第 2.3 節“腳位定義”](#)。

6. RTD Connector

可拆卸式的 I/O 接線端子連接器，是依據各模組將會有不同的腳位配置。各系列模組詳細的腳位定義，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
通訊	
Ethernet Port	2 x RJ-45, 100 BASE-TX
Protocol	EtherCAT
站與站間距離	Max. 100 m (100 BASE-TX)
資料傳輸媒介	Ethernet/EtherCAT Cable (Min. CAT 5), Shielded
LED 指示燈	
PWR	1
L/A IN (Link/Activity IN)	1
L/A OUT (Link/Activity OUT)	1
RUN	1
Other	ERR/WDT/SAT/EEP
EMS 防護	
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	1 KV Class A
電源	
輸入範圍	+10 ~ +30 V _{DC}
功耗	EC2-TC16: 1.6 W (Max.) EC2-RTD16: 1.6 W (Max.)
機構	
安裝	DIN-Rail Mounting
尺寸 (mm) (L x W x D)	EC2-TC16: 122 mm x 83 mm x 65 mm EC2-RTD16: 112 mm x 83 mm x 68 mm
環境	
工作溫度	-25 ~ +75°C
儲存溫度	-30 ~ +80°C
濕度	10 ~ 90% RH, Non-condensing

2.2.2 I/O Specification

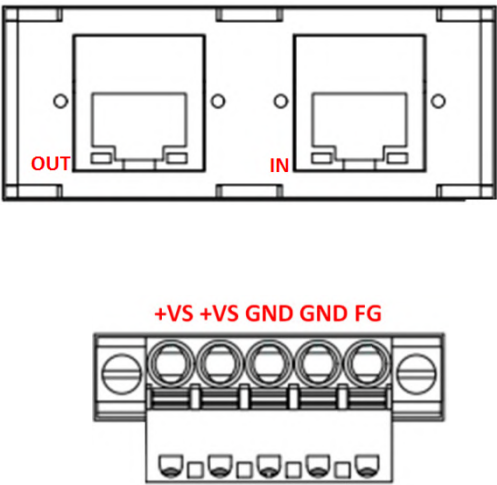
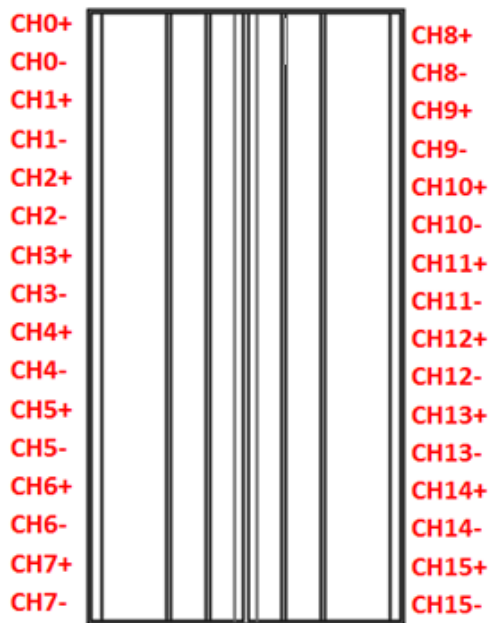
Model		EC2-TC16
類比輸入		
通道數		16
類型		Thermocouple (J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M, LDIN43710)
解析度		16-bit
精度		±0.1 % of FSR (25°C)
採樣率	一般模式	1.5 Hz (每通道)
	快速模式	100 Hz(每通道)
過電壓保護		30 VDC
個別通道設定		Yes
斷線檢知		Yes

Model		EC2-RTD16
類比輸入		
通道數		16
類型		Pt100, Ni120, Cu50, Cu100
解析度		16-bit
精度		±0.1 % of FSR (25°C)
		±0.05 % of FSR (25°C)
採樣率	一般模式	1.5 Hz (每通道)
	快速模式	90 Hz(每通道)
輸入阻抗		> 1 MΩ

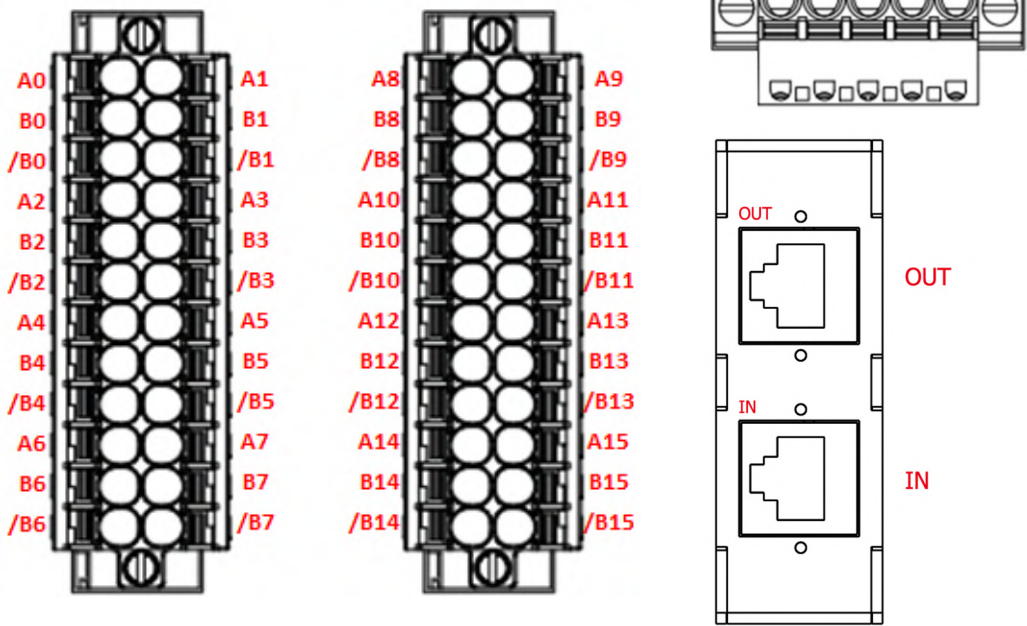
過電壓保護	30 VDC
個別通道設定	Yes
3 線式 RTD 線阻補償	Yes
斷線檢知	Yes

2.3 腳位定義

EC2-TC16



EC2-RTD16



2.4 接線圖

TC 接線

Model	Thermocouple Inputs
EC2-TC16	

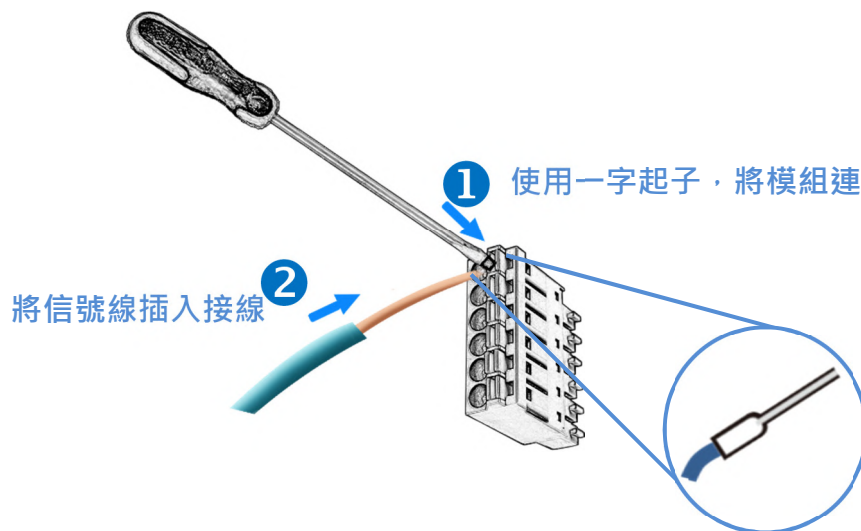
RTD 接線

Model	2-wire RTD Connection
EC2-RTD16	

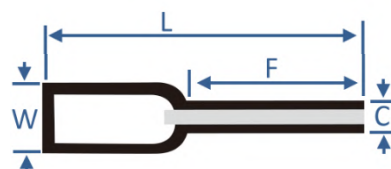
Model	3-wire RTD Connection
EC2-RTD16	

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：

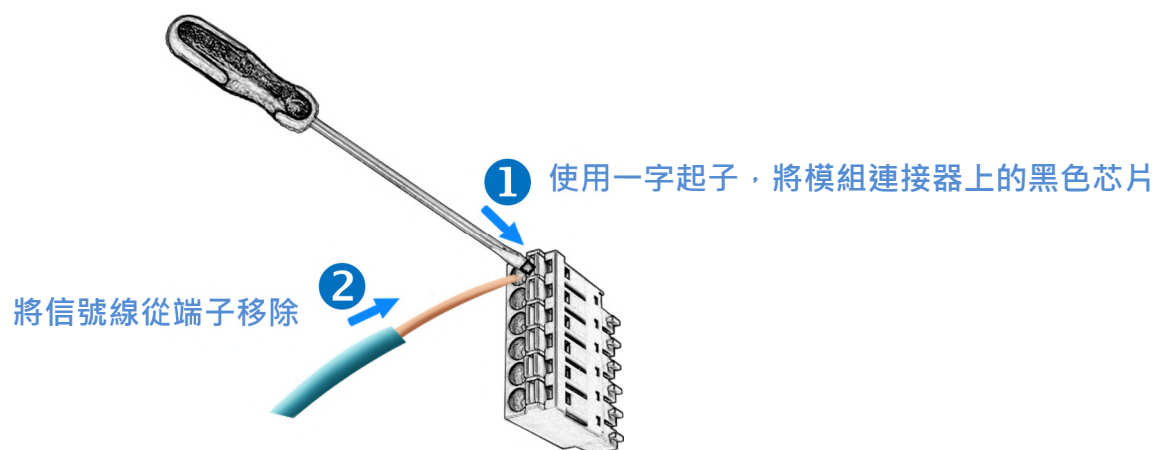


Insulated Terminals Dimensions



Dimensions (Unit: mm)				
Item NO.	F	L	C	W
CE007512	8.0	15.0	1.2	2.8

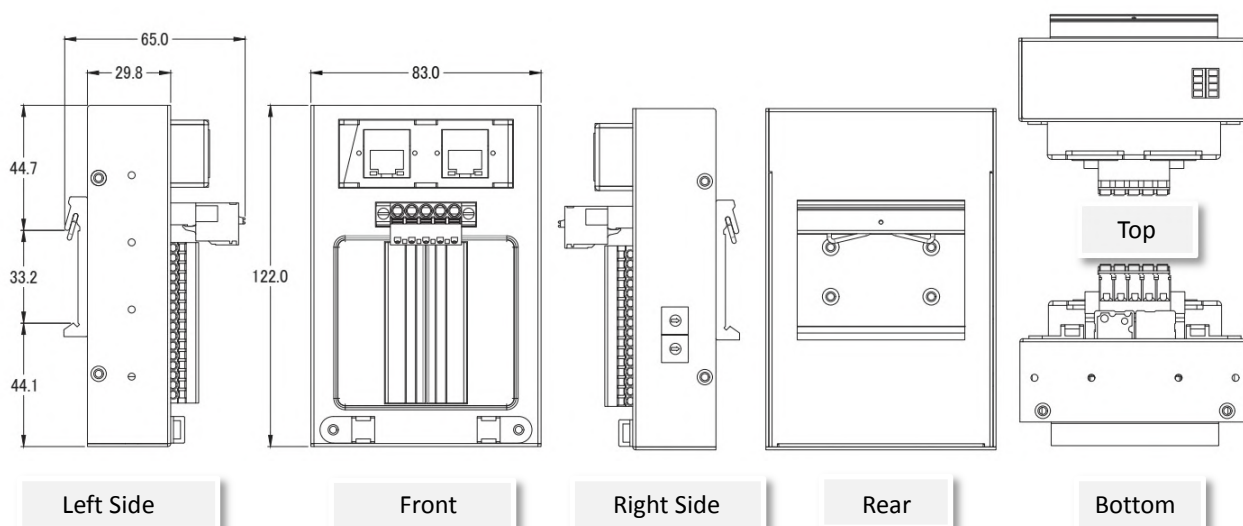
從模組上的連接器來移除信號線，步驟如下圖所示：



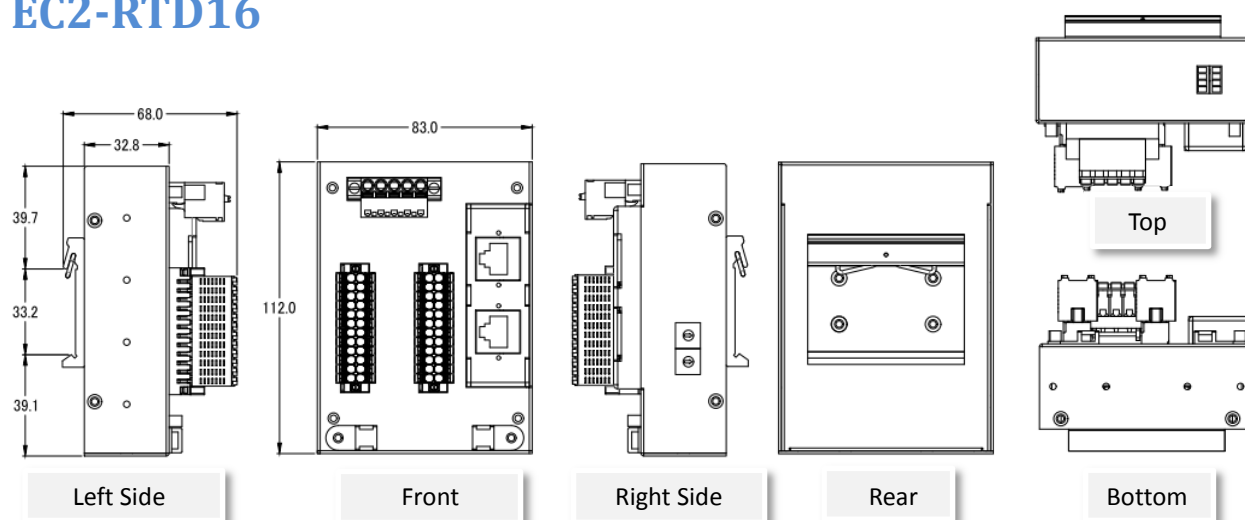
2.6 機構圖

下圖為 EC2-AI 系列模組的機構圖，單位為 mm (millimeters)。

EC2-TC16



EC2-RTD16



3. 啟用 EC2-AI 模組

此章節將介紹 EC2-AI 系列模組如何啟動、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 EC2-AI 的 EtherCAT 介面 IN 端另一邊接至電腦的 RJ-45 乙太網路埠口上

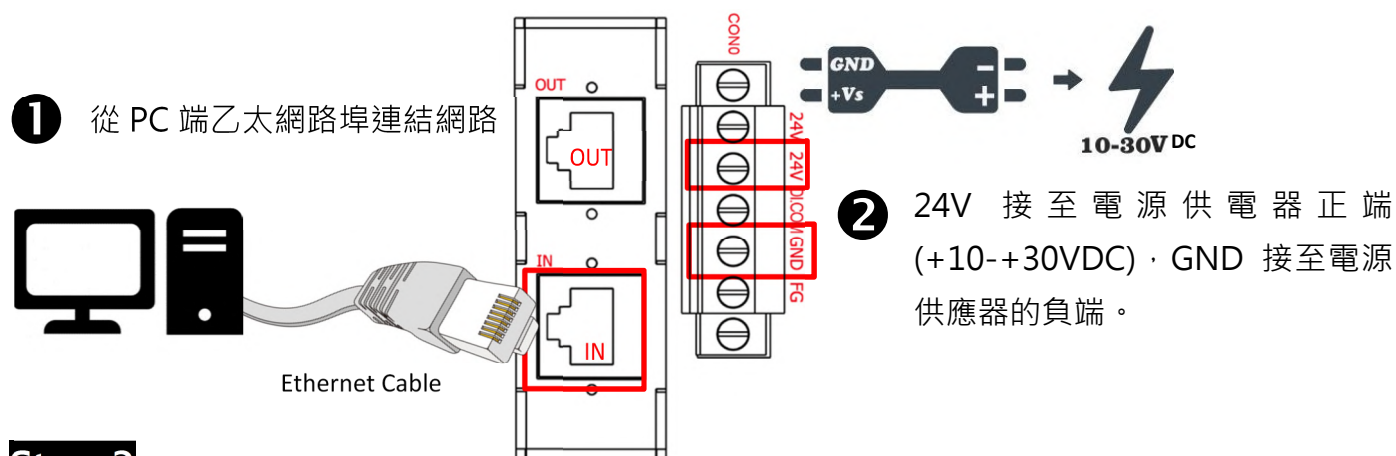
確認您電腦的 Windows 防火牆以及 Anti-virus 防火牆都已關閉，或已正確的設定。



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 ~ +30V_{DC} 電源)到 EC2-AI 模組



Step 3

確認 EC2-AI 模組上的電源 LED 顯示燈 (PWR) 是否為綠色，IN 顯示燈是否為黃燈。



3.2 配置運作模式

透過市面上最常使用的 EtherCAT Master 軟體-**Beckhoff TwinCAT 2.X** 來連結控制 EC2-AI 模組。

插入至 EtherCAT 網路



NOTE

安裝最新版本的 XML 裝置描述檔案(ESI)

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官方網站下載檔案並解壓縮後取得

ECx-TC(<https://www.icpdas.com/tw/download/index.php?model=EC2-TC16>)

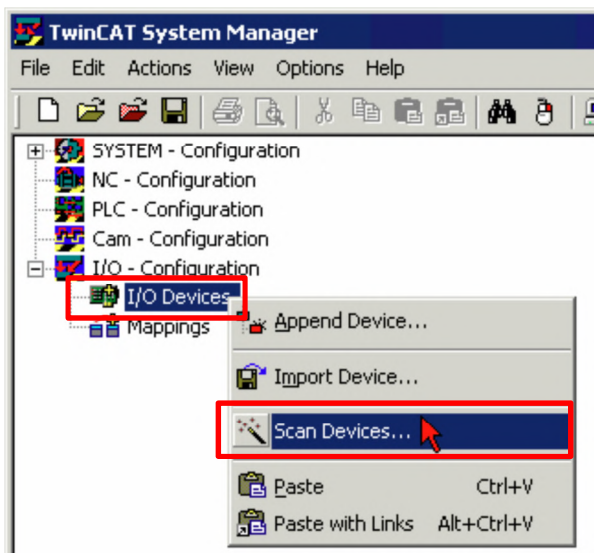
ECx-RTD(<https://www.icpdas.com/tw/download/index.php?model=EC2-RTD16>)

並按照安裝說明依序進行安裝。

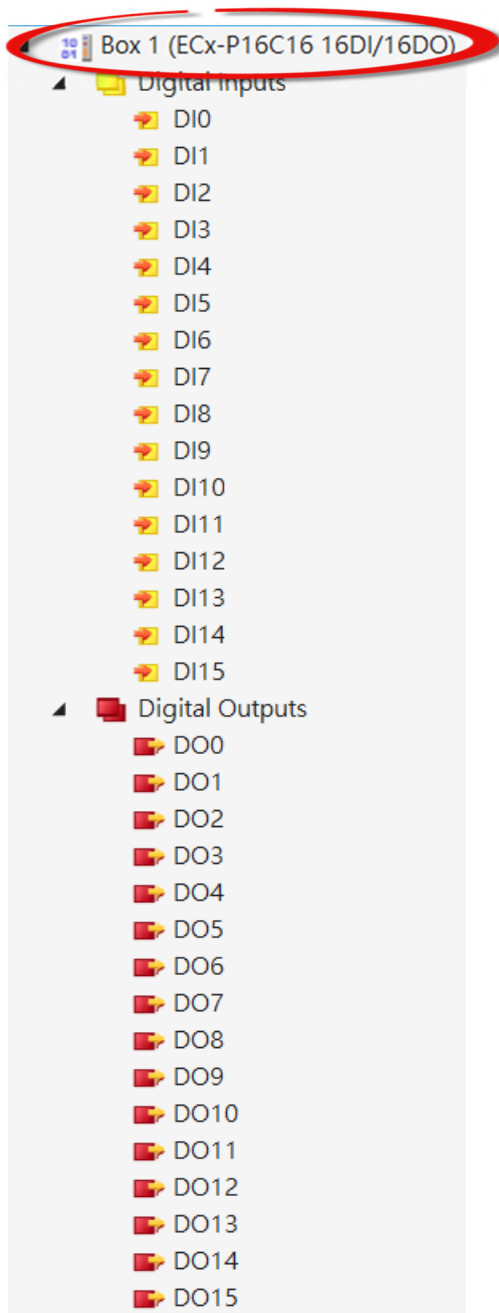
步驟 1

自動掃描

- 連結 EC2-AI 模組至 EtherCAT，連接時系統必需在安全、斷電的狀態。
- 開啟模組電源並打開 TwinCAT System Manager(Config mode)，開始掃描裝置後(如下圖)，之後所有的對話框皆為 “OK”，使模式設定值在 FreeRun 模式。



掃描設備(I/O Devices-> 按右鍵-> Scan Devices...)

步驟 2**透過 TwinCAT 設置每個模組**

在 TwinCAT System Manager 左邊欄位的視窗，單擊您想要設定的 EtherCAT BOX 後開啟樹狀分支 (如下圖)後單擊 DIx 或 DOx 作設定(以 EC2-P16C16 為例)。

4. Object 說明及參數設定

4.1 標準 Object(0x1000-0x1FFF)

[ALL]Index 1000 Device Type

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
1000:00	Device type	EtherCAT 從站設備類型： Lo-Word 包含使用的 CoE 配置件文 (5001)。Hi-Word 包含依據模組化設 備配置文件的模組配置文件。	UINT32	RO	0x008F0191 (9372049dec)

[ALL]Index 1001 Device Type

Index	Name	Meaning	Data type	Flags	Default
1001:00	Error Register	Error Register for EtherCAT slave	UINT8	RO	0x00 (0dec)

[ALL]Index 1008 Device Name

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
1008:00	Device name	EtherCAT 從站裝置名稱	String	RO	Refer to following table

Table 4-1: Device Name

Model	Device Name
EC2-TC16	ECx-TC16
EC2-RTD16	ECx-RTD16

[ALL]Index 1009 Hardware Version

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
1009:00	Hardware version	硬體版本	String	RO	1.0.0

[ALL]Index 100A Software Version

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
100A:00	Software version	韌體版本	String	RO	1.0.0

[ALL]Index 1018 Identity

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
1018:00	Identity	裝置識別資訊	INT8	RO	0x04(4dec)
1018:01	Vendor ID	製造商識別碼	UINT32	RO	0x00494350 (4801360dec)
1018:02	Product code	產品識別碼	UINT32	RO	Refer to following table
1018:03	Revision	版本號	UINT32	RO	Depend on device
1018:04	Serial number	序列號	UINT32	RO	Depend on device

Table 4-2: Product Code

Model	Product Code
EC2-TC16	0xA30010(10682384dec)
EC2-RTD16	0xA40010(10747920dec)

[ALL]Index 10F1 Error Settings

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

[ALL]Index 10F3 Diagnosis History

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
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	UINT16	M RW	0x0000 (0dec)

[ALL]Index 1A0n Analog Inputs Mapping (for $0 \leq n \leq F$)

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
1A0n:00	Analog Input Process	PDO Mapping TxPDO _n	UINT8	RO	0x0A(10dec)

Data Mapping					
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	0x60n0:00,1
1A0n:07	SubIndex 007	PDO Mapping entry (6 bits align)	UINT32	RO	0x60n0:00,6
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

[ALL]Index 1C00 Sync Manager Type

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
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)

[EC2-TC16]Index 1C12 RxPDO Assign

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
1C12:00	RxPDO Assign	Sync manager assign outputs	UINT8	RO	0x10(16dec)
1C12:01	SubIndex 001	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x1600(5632dec)
1C12:02	SubIndex 002	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x1601(5633dec)
1C12:03	SubIndex 003	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x1602(5634dec)
1C12:04	SubIndex 004	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x1603(5635dec)
1C12:05	SubIndex 005	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x1604(5636dec)
1C12:06	SubIndex 006	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x1605(5637dec)
1C12:07	SubIndex 007	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x1606(5638dec)
1C12:08	SubIndex 008	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x1607(5639dec)
1C12:09	SubIndex 009	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x1608(5640dec)
1C12:0A	SubIndex 010	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x1609(5641dec)
1C12:0B	SubIndex 011	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x160A(5642dec)
1C12:0C	SubIndex 012	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x160B(5643dec)
1C12:0D	SubIndex 013	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x160C(5644dec)
1C12:0E	SubIndex 014	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x160D(5645dec)
1C12:0F	SubIndex 015	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x160E(5646dec)

1C12:10	SubIndex 016	allocated RxPDO	UINT16	RW	0x160F(5647dec)
----------------	--------------	-----------------	--------	----	-----------------

[EC2-RTD16]Index 1C12 RxPDO Assign

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

[ALL]Index 1C13 TxPDO Assign

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
1C13:00	TxPDO Assign	Sync manager assign outputs	UINT8	RO	0x10(16dec)
1C13:01	SubIndex 001	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A00(6656dec)
1C13:02	SubIndex 002	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A01(6657dec)
1C13:03	SubIndex 003	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A02(6658dec)
1C13:04	SubIndex 004	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A03(6659dec)
1C13:05	SubIndex 005	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A04(6660dec)
1C13:06	SubIndex 006	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A05(6661dec)
1C13:07	SubIndex 007	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A06(6662dec)
1C13:08	SubIndex 008	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A07(6663dec)
1C13:09	SubIndex 009	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A08(6664dec)
1C13:0A	SubIndex 010	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A09(6665dec)
1C13:0B	SubIndex 011	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0A(6666dec)
1C13:0C	SubIndex 012	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0B(6667dec)
1C13:0D	SubIndex 013	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0C(6668dec)
1C13:0E	SubIndex 014	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0D(6669dec)
1C13:0F	SubIndex 015	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0E(6670dec)
1C13:10	SubIndex 016	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0F(6671dec)

[EC2-RTD16]Index 1C13 TxPDO Assign

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
1C13:00	TxPDO Assign	Sync manager assign outputs	UINT8	RO	0x10(16dec)
1C13:01	SubIndex 001	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A00(6656dec)
1C13:02	SubIndex 002	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A01(6657dec)
1C13:03	SubIndex 003	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A02(6658dec)
1C13:04	SubIndex 004	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A03(6659dec)
1C13:05	SubIndex 005	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A04(6660dec)
1C13:06	SubIndex 006	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A05(6661dec)
1C13:07	SubIndex 007	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A06(6662dec)

1C13:08	SubIndex 008	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A07(6663dec)
1C13:09	SubIndex 009	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A08(6664dec)
1C13:0A	SubIndex 010	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A09(6665dec)
1C13:0B	SubIndex 011	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0A(6666dec)
1C13:0C	SubIndex 012	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0B(6667dec)
1C13:0D	SubIndex 013	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0C(6668dec)
1C13:0E	SubIndex 014	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0D(6669dec)
1C13:0F	SubIndex 015	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0E(6670dec)
1C13:10	SubIndex 016	allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A0F(6671dec)

[ALL]Index 1C32 SM Output Parameter

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
1C32:00	SM output parameter	Sync manager assign outputs	UINT8	RO	0x20(32dec)
		Current synchronization type: Bit0 = 0: Free Run			
1C32:01	Synchronization type	Bit1 = 1: Synchron with SM 2 Event Bit15 = 0: Standard Bit15 = 1: FastOp mode (CoE deactivated)	UINT16	RW	0x0000(0dec)
1C32:02	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)
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	0x00000000 (0dec)
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	UINT16	RW	0x0000(0dec)

		stopped 1: Measurement of the local cycle time is started			
1C32:09	Delay time	Time between SYNC1 event and reading of the inputs	UINT32	RO	0x00000000 (0dec)
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	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)
1C32:20	Sync error	The synchronization was not correct in the last cycle	BOOLEAN	RO	FALSE(0dec)

[ALL]Index 1C33 SM Input Parameter

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
1C33:00	SM output parameter	Sync manager assign outputs	UINT8	RO	0x20(32dec)
		Current synchronization type: Bit0 = 0: Free Run			
1C33:01	Synchronization type	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	0x00000000 (0dec)
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	0x00000000 (0dec)
1C33:0A	Sync0 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(0x6000-0x7FFF)

[ALL]Index 60n0 Analog Inputs (for $0 \leq n \leq F$)

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
60n0:00	TC Inputs RTD Inputs	Maximum subindex	UINT8	RO	0x11(17dec)
60n0:01	Status_Underrange	Value below measuring range	BOOLEAN	RO P	FALSE(0dec)
60n0:02	Status_Ovrange	Measuring range exceeded	BOOLEAN	RO P	TRUE(1dec)
		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	0x00(0dec)
		Limit value monitoring Limit 2			
60n0:05	Limit 2	0: not active 1: Value is smaller than Limit Value2	Bit2	RO P	0x00(0dec)

		2: Value is larger than Limit Value2 3: Value is equal to Limit Value2			
60n0:07	Status_Error	The error bit is set if the data is invalid (over-rang, un-der-range)	BOOLEAN	RO P	TRUE(1dec)
60n0:0F	Status_TxPDO State	Validity of the data of the associated TxPDO (0=valid, 1=invalid)	BOOLEAN	RO P	FALSE(0dec)
60n0:10	Status_TxPDO Toggle	The TxPDO toggle is toggled by the slave when the data of the associated TxPDO is updated.	BOOLEAN	RO P	FALSE(0dec)
60n0:11	Value	Analog input data	BOOLEAN	RO P	0x0104(259dec)

[EC2-TC16]Index 70n0 TC Outputs (for $0 \leq n \leq F$)

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
70n0:00	TC Outputs	Maximum subindex	UINT8	RO	0x11(17dec)
70n0:11	CJCompensation	Temperature of the cold junction	INT16	RW P	0x00(0dec)

4.3 特定 Objects(0x8000-0x8FFF)

[ECx-TC16]Index 80n0 TC Settings (for $0 \leq n \leq F$)

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
80n0:00	TC Settings		UINT8	RO	0x1B(27dec)
80n0:01	Enable user scale	User scale is active	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:02	Presentation	0: Signed 1: Absolute MSB sign 2: High resolution	Bit3	RW	Signed(0)
80n0:05	Enable TC Channel	Enable TC Channel	BOOLEAN	RW	TRUE(1dec)
80n0:06	Enable filter	0: FALSE 1: TRUE	BOOLEAN	RW	TRUE(1dec)
80n0:07	Enable limit 1	Limit 1 enable	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:08	Enable limit 2	Limit 2 enable	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:0A	Enable user calibration	Enabling of the user calibration	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:0B	Enable vendor calibration	Enabling of the vendor calibration	BOOLEAN	RW	TRUE(1dec)
80n0:0C	Coldjunction compensation	0: Intern 1: No 2: Extern processdata(1/10°C)	UINT8	RW	Intern(0dec)
80n0:0E	Disable wire break detection	0: FALSE 1: TRUE	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:0F	SubIndex 015		INT8	RO	0x00(0dec)
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	0x00010000 (65536dec)
80n0:13	Limit 1	First limit value for setting the status bits	INT16	RW	0x8000(-32768)
80n0:14	Limit 2	Second limit value for setting the status bits	INT16	RW	0x7FFF(32767)
80n0:15	Filter settings	1.5 Hz, 100 Hz	Enum	RW	100 Hz(1)
80n0:17	User calibration offset	User offset compensation	INT32	RW	0
80n0:18	User calibration gain	User calibration gain	INT32	RW	0x01000000(16777216)
80n0:19	TC element	J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M, LDIN43710	UINT16	RW	K(-270 ~ 1372°C)(1)
80n0:1A	MC filter	Inactive, IIR 1 ~ IIR 8	UINT16	RW	Inactive (0)
80n0:1B	FactoryCMD	Factory Command	UINT32	RW	0x00000000 (0)

[ECx-RTD16]Index 80n0 RTD Settings (for 0<=n<=F)

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
80n0:00	RTD Settings		UINT8	RO	0x1B(27dec)
80n0:01	Enable user scale	User scale is active	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:02	Presentation	0: Signed 1: Absolute MSB sign 2: High resolution	Bit3	RW	Signed(0)
80n0:05	Enable RTD Channel	Enable RTD Channel	BOOLEAN	RW	TRUE(1dec)
80n0:06	Enable filter	0: FALSE 1: TRUE	BOOLEAN	RW	TRUE(1dec)
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	SubIndex 009		BOOLEAN	RO	FALSE(0dec)
80n0:0A	Enable user calibration	Enabling of the user calibration	BOOLEAN	RW	FALSE(0dec)
80n0:0B	Enable vendor calibration	Enabling of the vendor calibration	BOOLEAN	RW	TRUE(1dec)
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	0x00010000 (65536dec)
80n0:13	Limit 1	First limit value for setting the status bits	INT16	RW	0x8000(-32768)
80n0:14	Limit 2	Second limit value for setting the status bits	INT16	RW	0x7FFF(32767)
80n0:15	Filter settings	1.5 Hz, 90 Hz	Enum	RW	1.5 Hz(0)
80n0:17	User calibration offset	User offset compensation	INT32	RW	0
80n0:18	User calibration gain	User calibration gain	INT32	RW	0x01000000(16777216)

80n0:19	RTD element	0: Pt 100, $\alpha = 0.00385$ (-200 ~ 600°C)	UINT16	RW	Pt 100, $\alpha = 0.00385$ (-200 ~ 600°C)
		1: Pt 100, $\alpha = 0.003916$ (-200 ~ 600°C)			
		2: Ni 100 (-60 ~ 180°C)			
		3: Ni 120 (-80 ~ 150°C)			
		4: Cu 50 (-50 ~ 150°C)			
		5: Cu 100, $\alpha = 0.00421$ (-20 ~ 150°C)			
		6: Cu 100, $\alpha = 0.00427$ (0 ~ 200°C)			
		7: Cu 100, $\alpha = 0.00428$ (0 ~ 150°C)			
		8: Resistance (0 ~ 655Ω)			
80n0:1A	MC filter	Inactive, IIR 1 ~ IIR 8	UINT16	RW	Inactive (0)
80n0:1B	Wire calibration	Wire calibration 0x8000 ~ 0x7FFF	INT16	RW	0x0000(0dec)
80n0:1C	FactoryCMD	Factory Command	UINT32	RW	0x00000000 (0)

[ECx-TC16]Index 80nE TC Internal data (for 0≤n≤F)

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
80nE:00	TC Internal Data		UINT8	RO	0x3(3dec)
80nE:01	ADC raw value TC	ADC raw value	UINT32	RO	
80nE:02	Calibrated ADC raw value TC	Calibrated ADC raw value TC	UINT32	RO	
80nE:03	CJ temperature	CJ data	INT16	RO	

[ECx-RTD16]Index 80nE RTD Internal data (for 0≤n≤F)

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
80nE:00	RTD Internal Data		UINT8	RO	0x3(3dec)
80nE:01	ADC raw value RTD	ADC raw value	UINT32	RO	
80nE:02	Calibrated ADC raw value RTD	Calibrated ADC raw value RTD	UINT32	RO	
80nE:03	Resistance	Resistance data	UINT16	RO	

[ECx-TC16]Index 80nF TC Vendor data (for 0≤n≤F)

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
80nF:00	TC Vendor Data		UINT8	RO	0x3(3dec)
80nF:01	Calibration offset TC	Offset TC(vendor calibration)	INT32	RW	
80nF:02	Calibration gain TC	Gain TC(vendor calibration)	UINT32	RW	
80nF:03	CJ offset	Offset CJ(vendor calibration)	INT32	RW	0x0(0dec)

[ECx- RTD16]Index 80nF RTD Vendor data (for 0≤n≤F)

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
80nF:00	RTD Vendor Data		UINT8	RO	0x3(3dec)
80nF:01	Calibration offset RTD	Offset RTD(vendor calibration)	UINT32	RW	

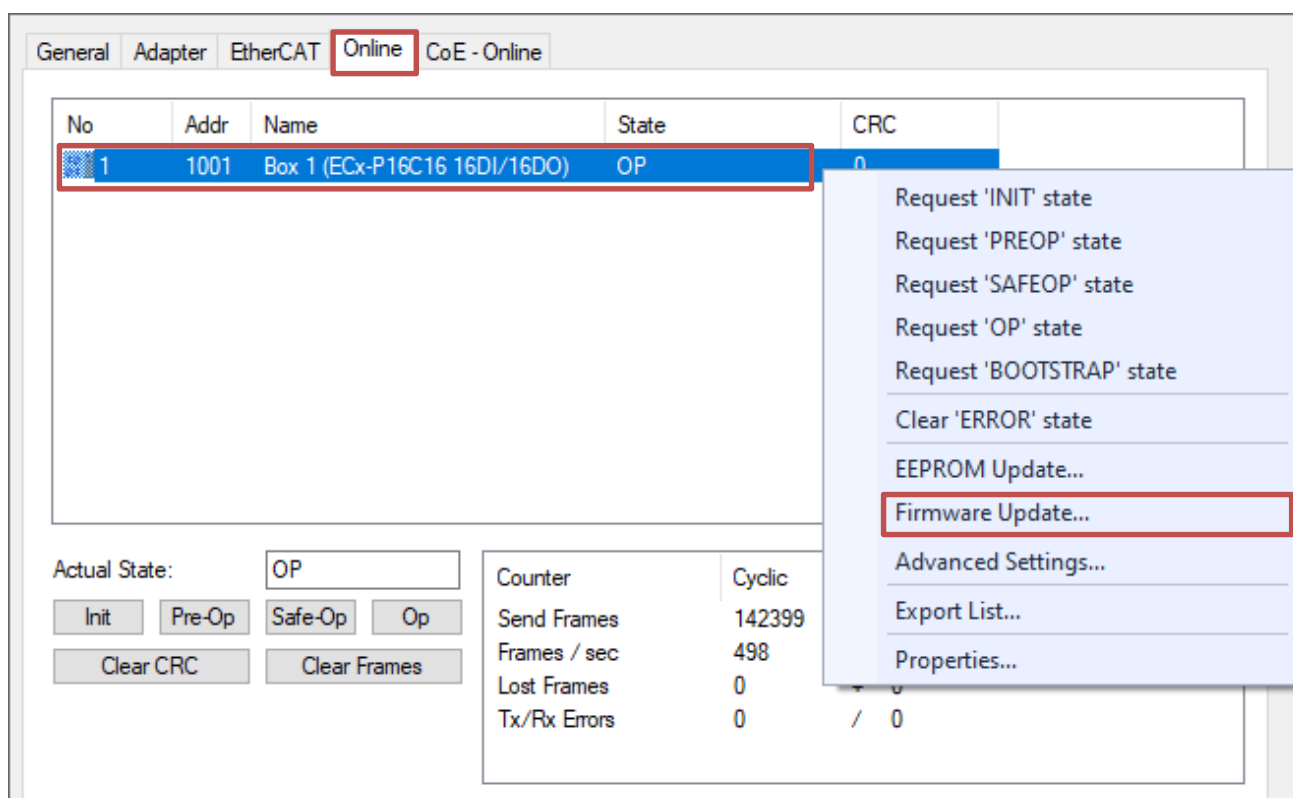
5. 使用 EtherCAT FoE 進行韌體更新

本節介紹泓格 EC1、EC2 和 EC8 系列 EtherCAT 從站的設備韌體更新。

並非所有 EtherCAT 主站支援 FOE 韌體更新功能，設計也可能有所差異，建議使用 TwinCAT 主站來進行韌體更新，以下會示範如何使用 Beckhoff TwinCAT 3 EtherCAT 主站更新韌體。

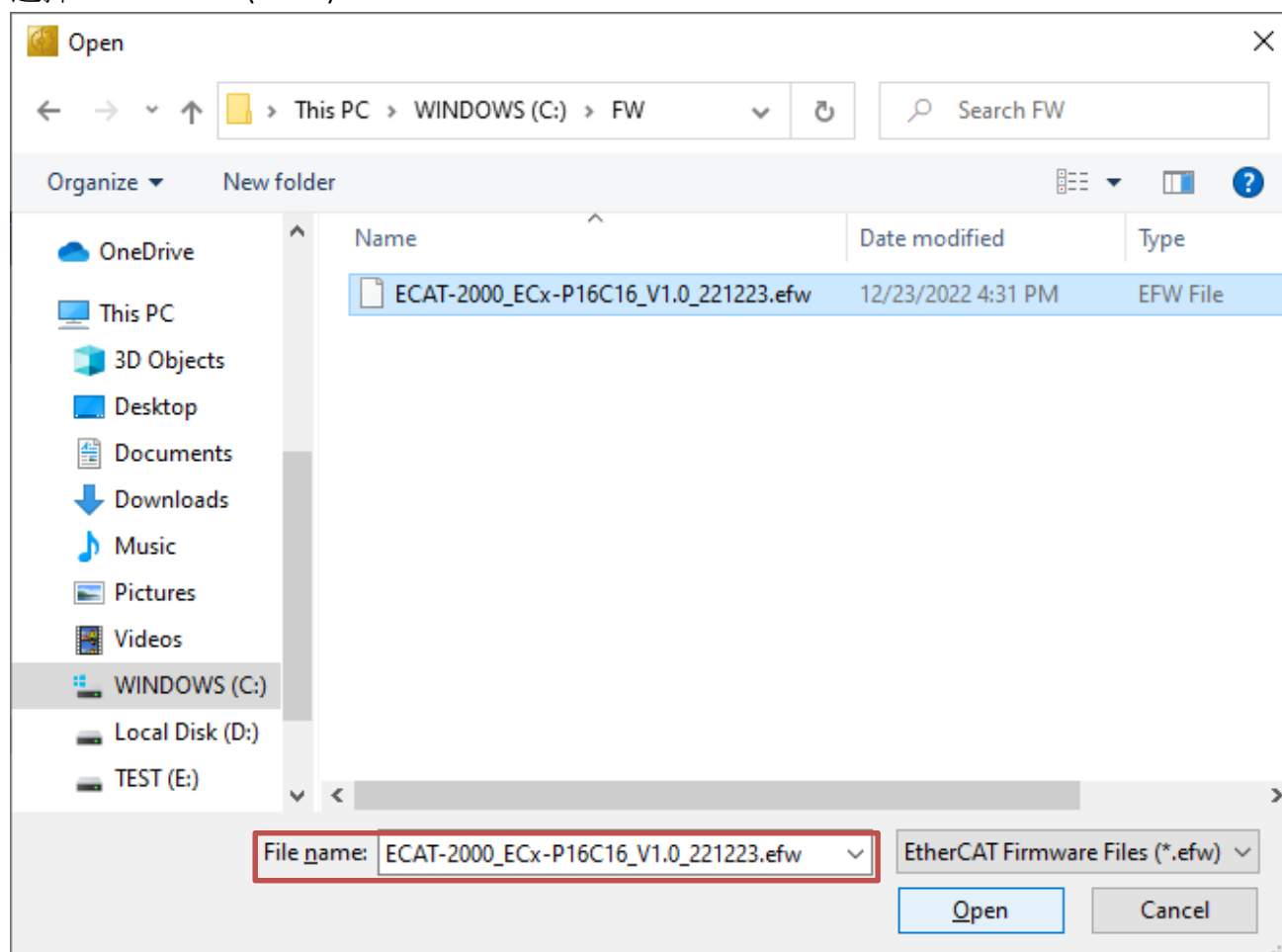
步驟 1

右鍵點選 ECx-IO 系列模組，點選“Firmware Update”。

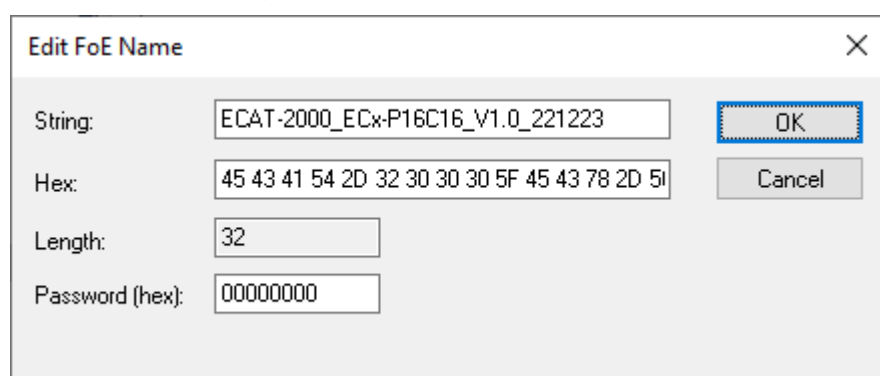


步驟 2

選擇 firmware file(*.efw).

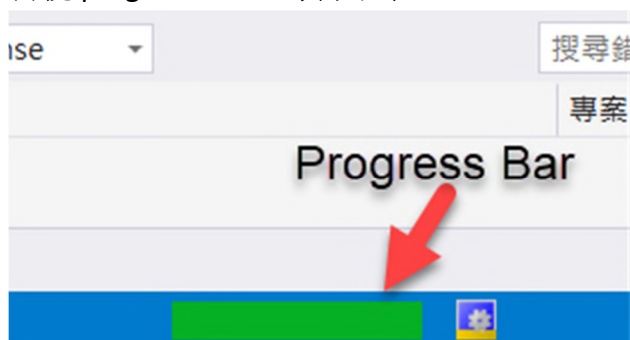
**步驟 3**

點擊 OK 按鍵啟動韌體更新

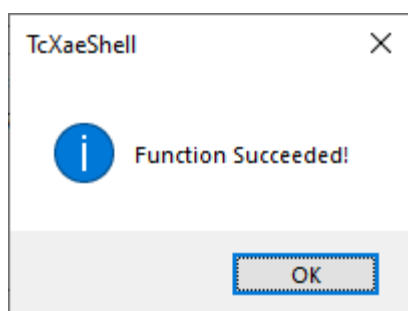


步驟 4

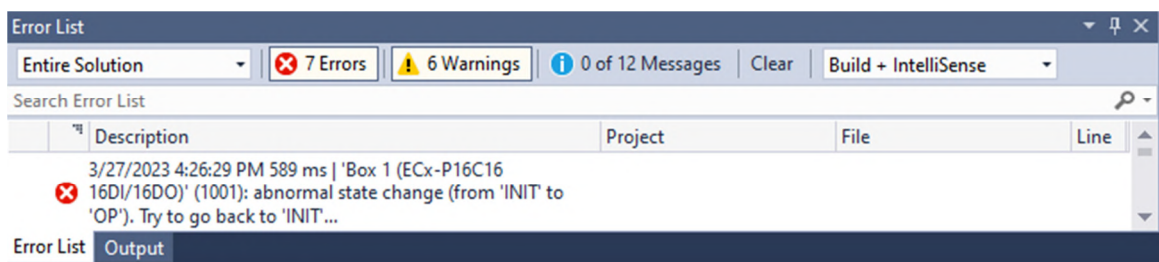
目視 progress bar 並等待結束

**步驟 5**

TwinCAT 主站會提醒使用者更新成功並點擊“OK”。



注意：由於 ECx-IO 會在韌體更新後會重新啟動系統，因此 TwinCAT 會指示從站未處於 INIT 狀態，這是正常情況。TwinCAT 將嘗試將從站切換到原來的狀態（例如：OP 或 BOOTSTRAP）。



6. Explicit Device ID

Explicit Device ID 被用在 TwinCAT 主站的識別功能。

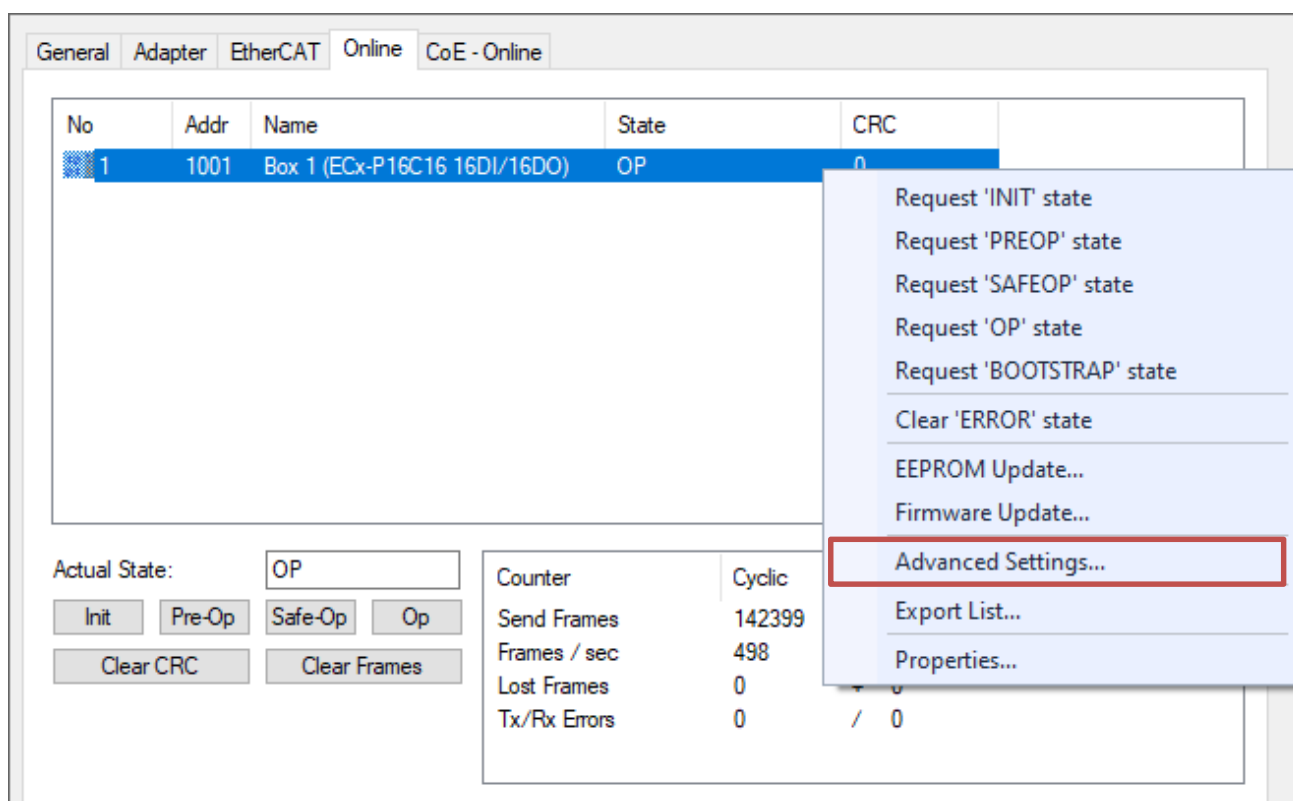
使用者可以在 EtherCAT 從站端指定一個 ID，在 TwinCAT 主站端設置標識。

TwinCAT 主站將在啟動從站期間檢查從站的 ID 是否與預期的標識值匹配。

步驟 1

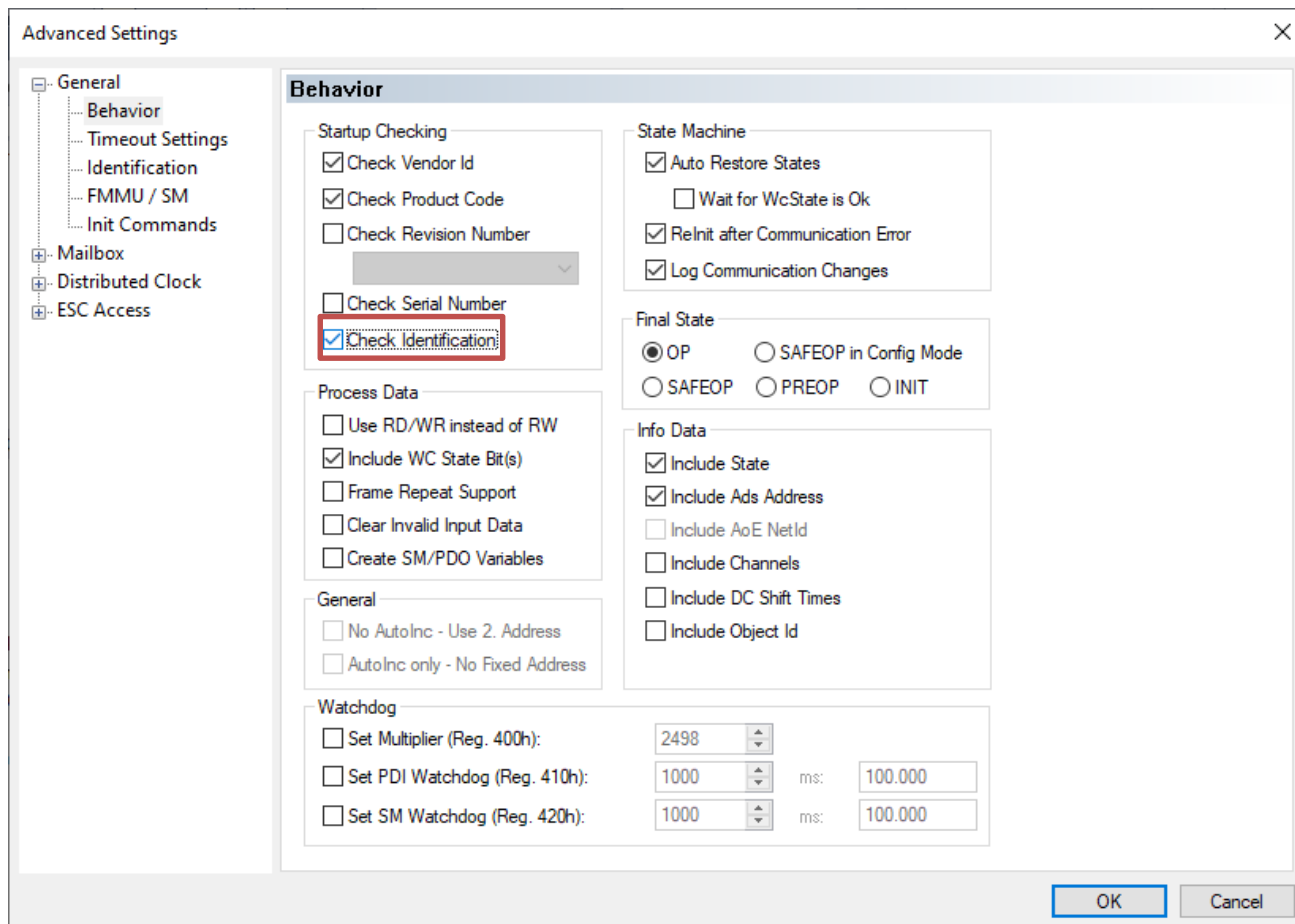
這個設置會讓 TwinCAT 主站為從站開啟識別功能。

選擇從站，右鍵點擊選擇“**Advanced Settings...**”。



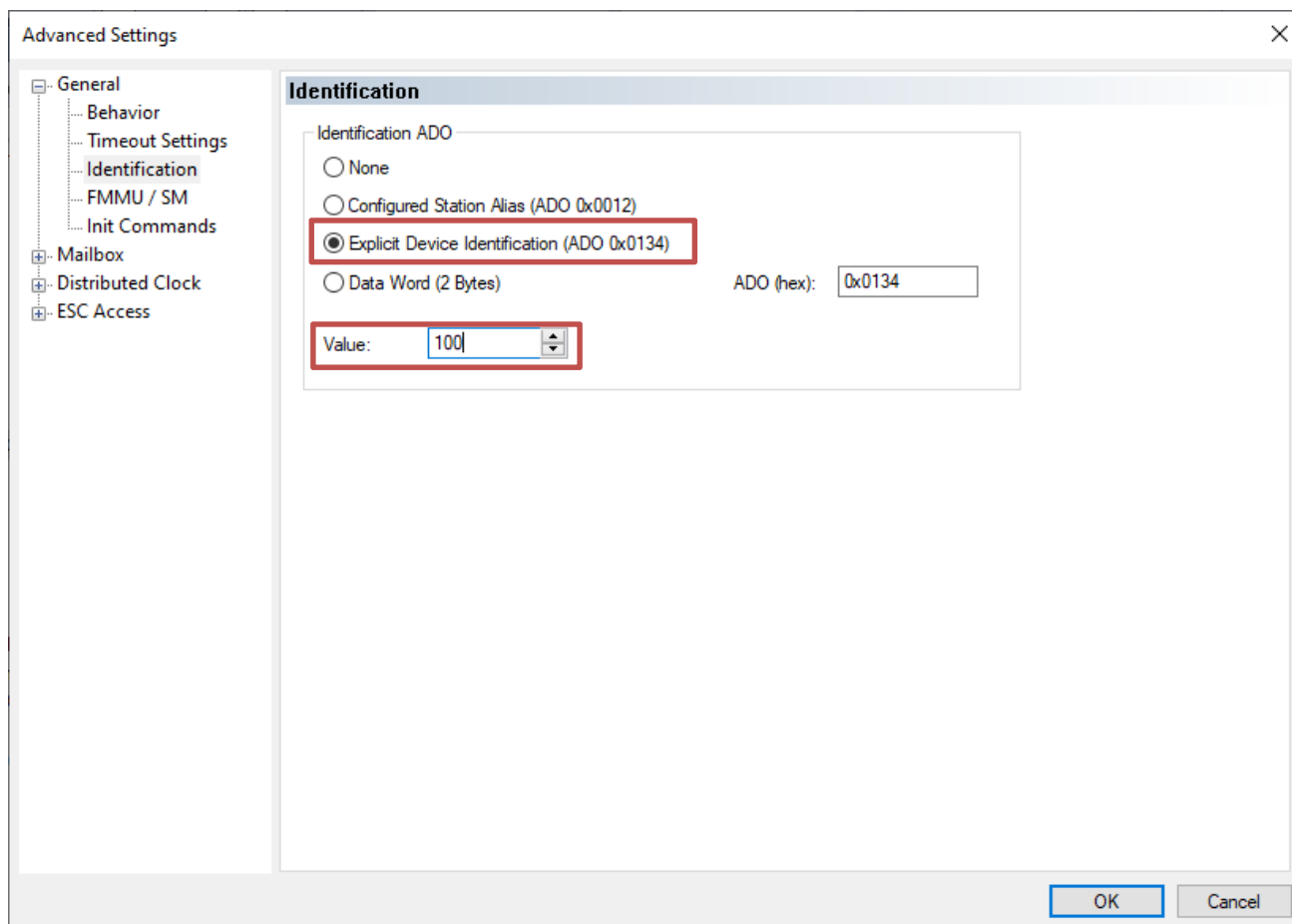
步驟 2

進到“General -> Behavior” 並勾選“Check Identification”。



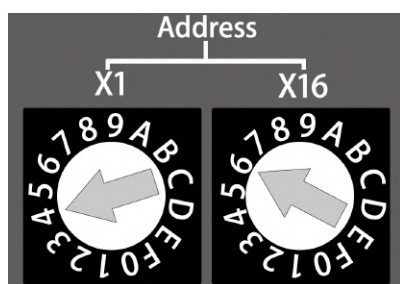
步驟 3

確認 identification ADO (Address Offset)是“(ADO 0x0134)”後，指定 value(十進制)為“100”，如下圖。

**步驟 4**

您還應該在模組上設置相同的值，如下所示：

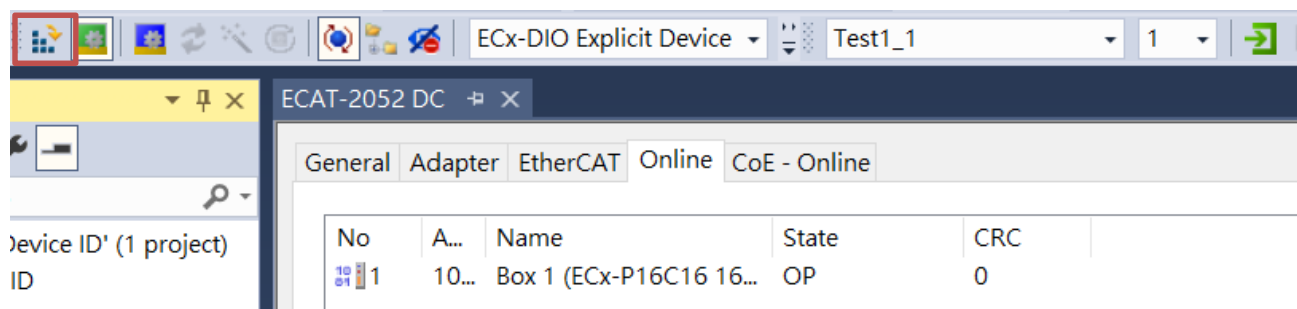
“Rotary Switch”的數字格式是十六進制，應該將其設置為“0x64”。

**步驟 5**

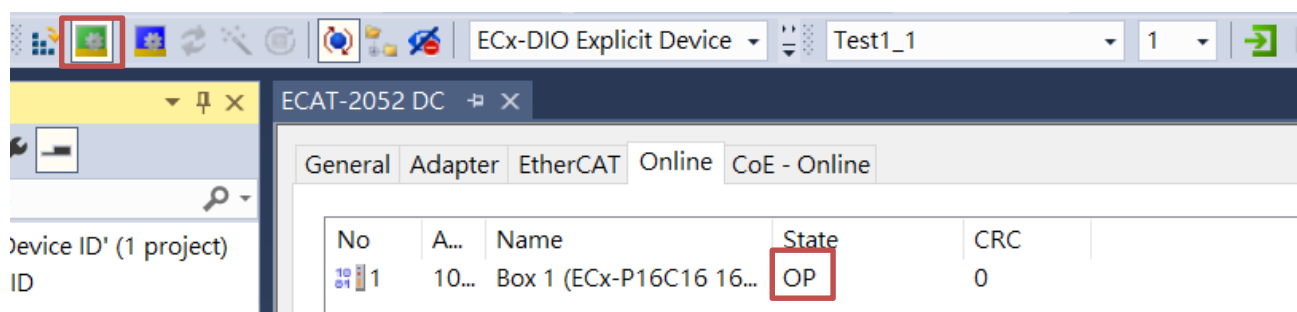
請斷開電源連接以重新啟動模組

步驟 6

Re-activate TwinCAT 主站。

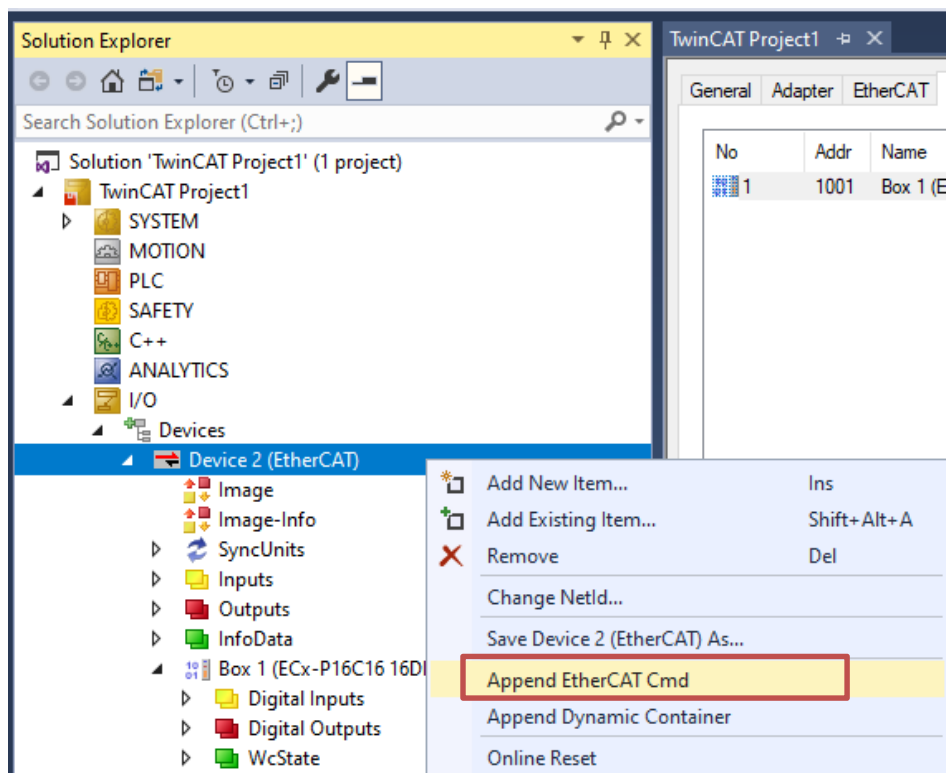
**步驟 7**

如果看到如下畫面，說明 TwinCAT 主站已經成功進入 OP 模式，從站也通過了身份驗證，可以進入 OP 狀態。

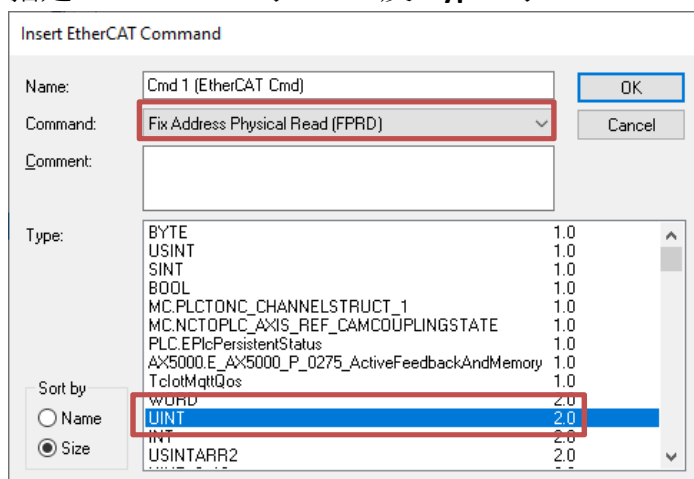


步驟 8

從站也會同時接受來自 TwinCAT 主站的 2 種地址（1001 或 100）的幀。但需要在 ESC 寄存器中開啟第二地址功能。您可以將 EtherCAT 命令附加到 TwinCAT 主站以確認第二個地址。點擊 **“Device N (EtherCAT) -> Append EtherCAT Cmd”**。

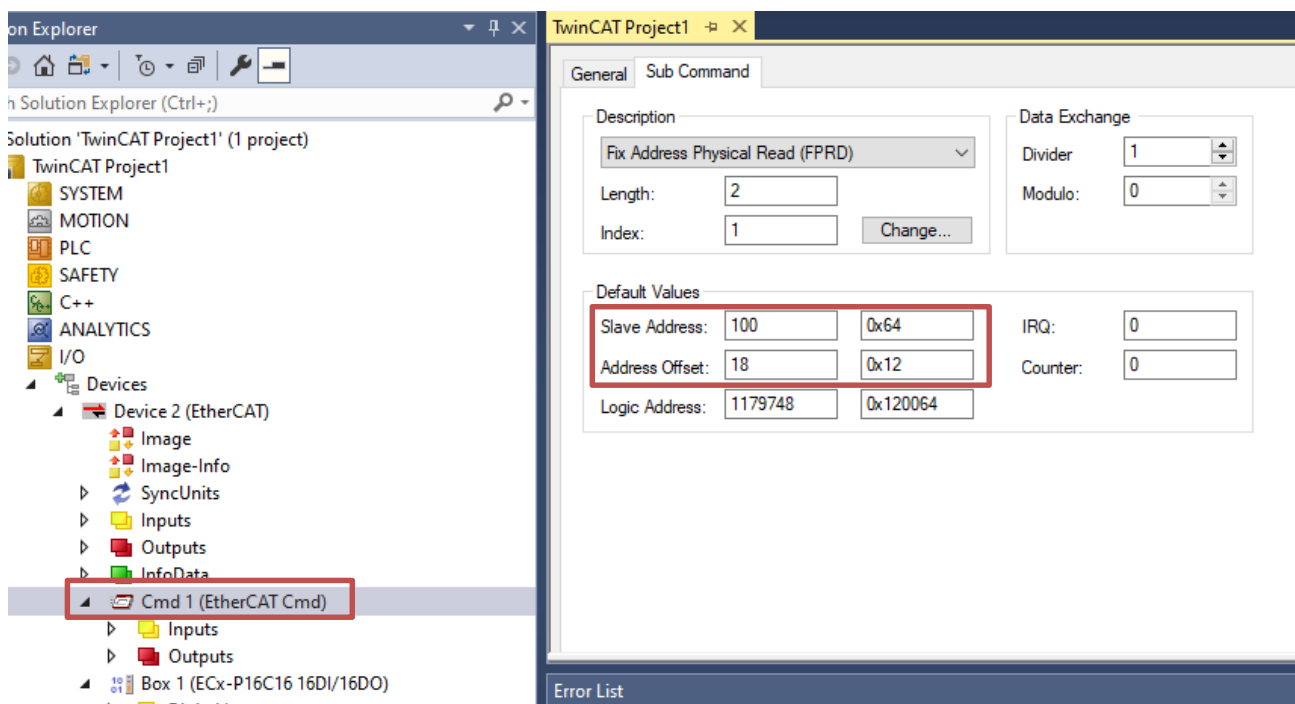


指定 **“Command”** 為 **“FPRD”** 及 **“Type”** 為 **“UINT”**。

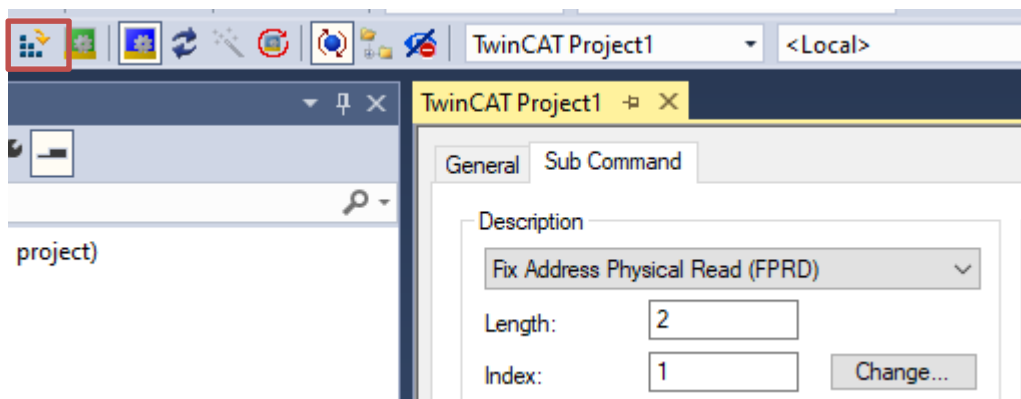


步驟 9

雙擊“Cmd 1”並設置“Slave Address”為“0x64”及“Address Offset”為“0x12”如下圖。

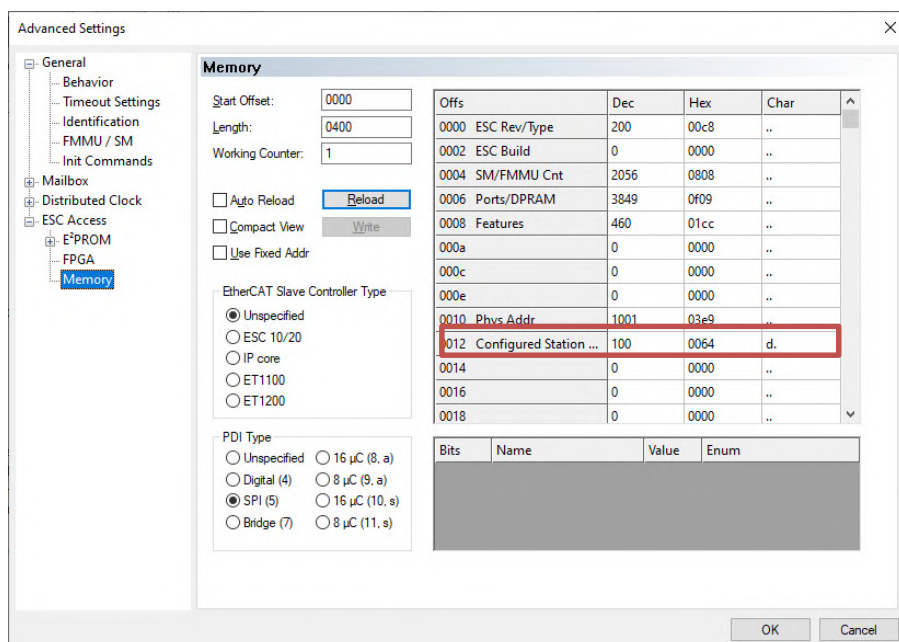
**步驟 10**

再次 **Re-activate** TwinCAT master。



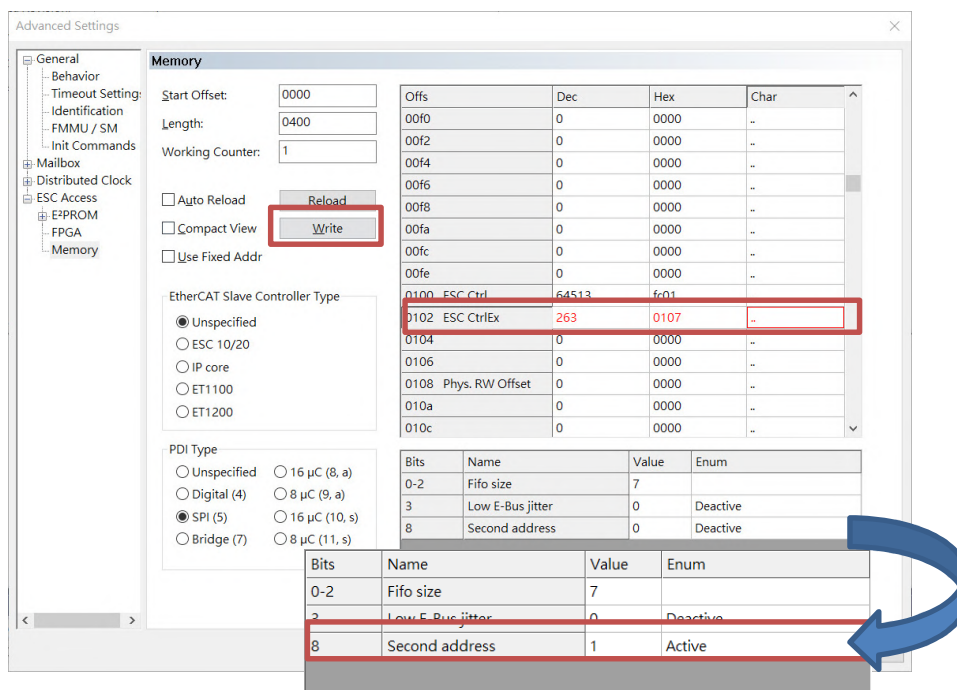
步驟 11

從“Advanced Settings”頁面開啟“ESC Access -> Memory”檢查 address 0x0012，此時會取得使用指定的 Switch ID 值寫入 ESC 暫存器 0x0012（名為 Configured Station Alias 的暫存器）。



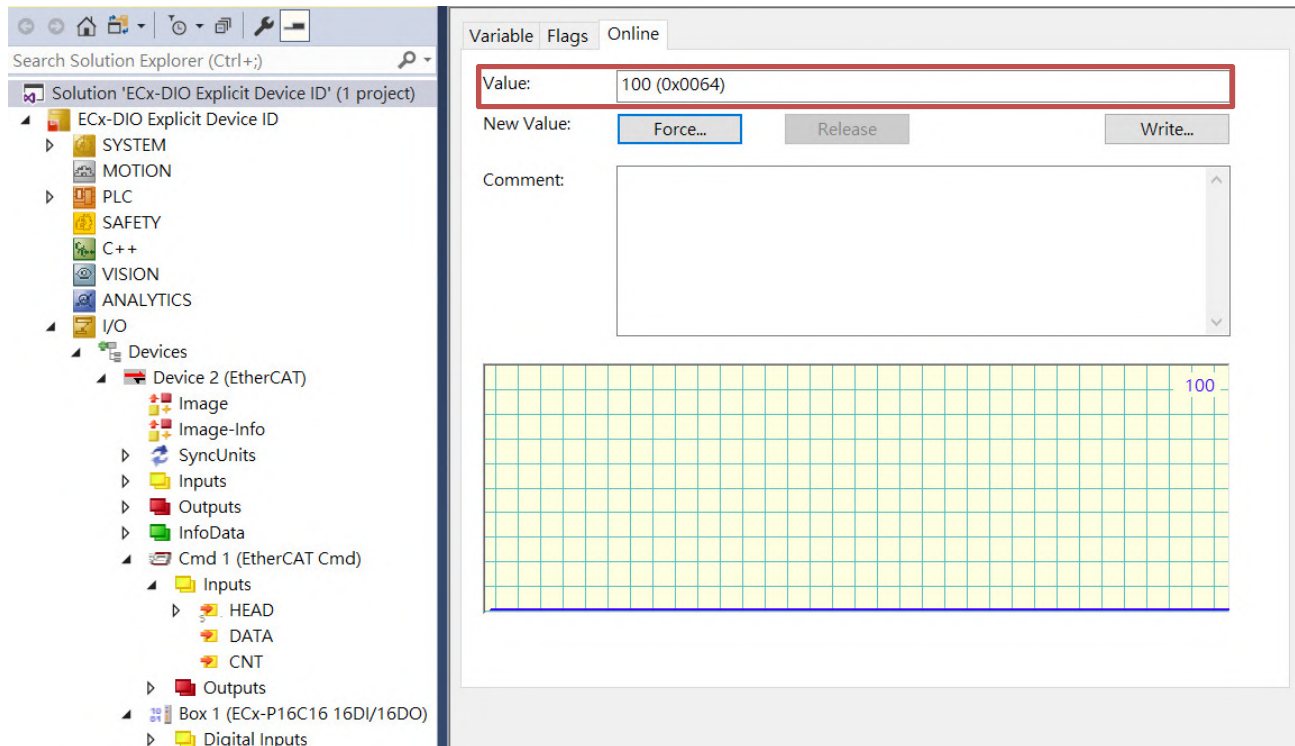
步驟 12

從站也可以使用此 Switch ID 值作為第二從站地址。您只需打開 ESC 暫存器 0x0102 中的位元 8- “Second address” (bit8 為 1) (需單擊“Write”按鈕)。



步驟 13

單擊“**Device N (EtherCAT) -> Cmd 1 -> DATA**”，將會看到命令取得 ESC 暫存器 0x0012 的數值，回傳成功，將會取得“**0x0064**”在 UINT 資料類別。



附錄：修訂歷史

本章提供本文檔的修訂歷史信息。

下表顯示修訂歷史。

Revision	Date	Description
1.0	2023.Mar	Initial issue
1.1	2025.Oct	Add EC2-TC16 & EC2-RTD16