

EC4 系列 EtherCAT 從屬 I/O 薄型模組使 用手冊



繁體中文

1.1 版本, 2026 年 01 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 © 2026 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



支援

EC4-P16

EC4-C16/A16

EC4-R8/POR8/POR16

EC4-DA4P/DA4/DA2

EC4-AD8/AD4/AD2

目錄

1. 簡介	4
1.1 配件清單	5
1.2 特色	6
1.3 模組列表	6
1.4 模組規格	7
1.5 機構圖	9
2. 模組資訊.....	1
2.1 EC4-C16.....	1
2.1 EC4-A16	4
2.2 EC4-R8.....	7
2.3 EC4-POR8.....	10
2.4 EC4-POR16.....	13
2.5 EC4-P16.....	16
2.6 EC4-AD8/AD4/AD2.....	19
2.7 EC4-DA4/DA4P.....	22
3. 安裝資訊.....	25
3.1 組裝系統	25
3.2 信號線連接至模組連接器	27
3.3 安裝位置	28
4. 啟用	29
4.1 連接主站與電源	29
4.2 配置及操作模組	31
加入模組至 EtherCAT 網路.....	31
5. OBJECT 說明及參數設定	34
5.1 標準 OBJECT(0x1000-0x1FFF)	34
[ALL]Index 1000 Device Type	34
[ALL]Index 1008 Device Name	34
[ALL]Index 1009 Hardware Version	35
[ALL]Index 100A Software Version	35
[ALL]Index 1018 Identity.....	35
[EC4-C16/A16/PORx/R8]Index 1600 DO Process Data Mapping.....	36
[EC4-DAx]Index 160n AO Process Data Mapping	36

[EC4-P16]Index 1A00 DI Process Data Mapping.....	37
[EC4-ADx]Index 1A0n AI Process Data Mapping (for $0 \leq n \leq 7$).....	37
[ALL]Index 1C00 Sync Manager Type.....	38
[EC4-C16/A16/PORx/R8]Index 1C12 SyncManager 2 Assignment	38
[EC4-DAx]Index 1C12 SyncManager 2 Assignment	38
[EC4-P16]Index 1C13 SyncManager 3 Assignment.....	38
[EC4-ADx]Index 1C13 SyncManager 3 Assignment	38
[All]Index 1C32 SM Output Parameter	39
[All]Index 1C33 SM Input Parameter	40
5.2 特定 OBJECTS(0x6000-0x7FFF)	41
[EC4-P16]Index 6000 Digital Inputs.....	41
[EC4-ADx]Index 60n0 Analog Inputs.....	42
[EC4-C16/A16/PORx/R8]Index 7000 Digital Outputs.....	43
[EC4-DAx]Index 70n0 Analog Outputs.....	43
5.3 特定 OBJECTS(0x8000-0x8FFF)	44
[EC4-P16]Index 8000 DI Settings	44
[EC4-C16/A16/PORx/R8]Index 8000 DO Settings	44
[EC4-ADx]Index 80n0 AI Settings.....	45
[EC4-DA4/DA2]Index 80n0 AO Settings	48
[EC4-DA4P]Index 80n0 AO Settings	49
[EC4-ADx]Index 80nE AI Internal Data.....	52
[EC4-ADx]Index 80nF AI Vendor Data.....	52
[EC4-DAx]Index 80nE AO Internal Data	52
[EC4-DAx]Index 80nF AO Internal Data	52
5.4 資料計算	53
類比輸入校正計算.....	53
類比輸出校正計算.....	54
6. 使用 ETHERCAT FOE 進行韌體更新	55
7. EXPLICIT DEVICE ID	58
附錄: 修訂歷史	66

1. 簡介

EC4 系列是 EtherCAT 薄型從站模組是一種專為 EtherCAT 網路設計的模組化硬體元件，適用於各類工業自動化應用。它通過緊湊的設計，允許用戶靈活地組合數位/類比 I/O、通訊接口及感測器模組，以構建高性能、低延遲的自動化系統，滿足精確控制與高速數據傳輸的需求。

EC4 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 主站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 EC4 系列應用。

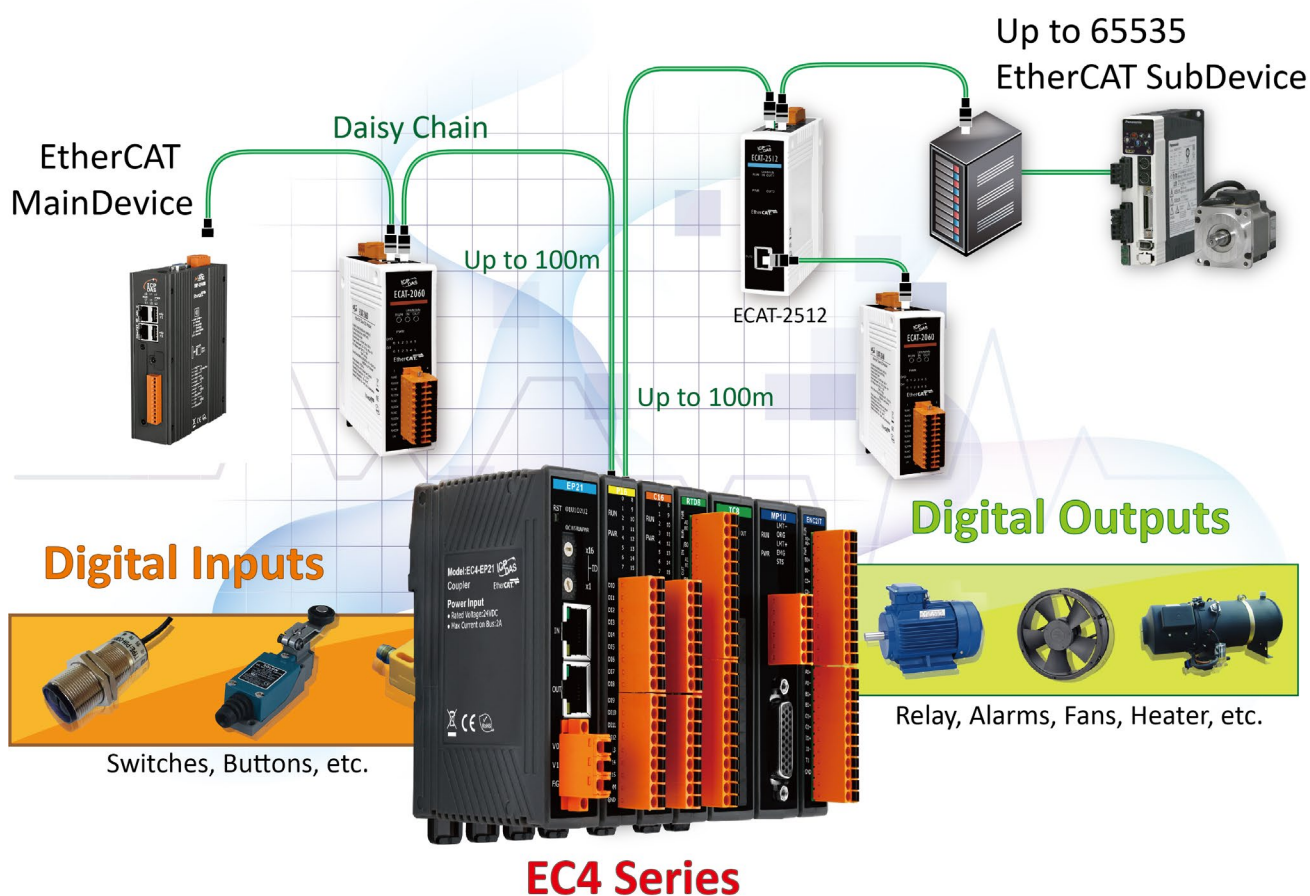


Figure 1.1 Typical Application of EC4 Series

1.1 配件清單

產品包裝內應包含下列配件



EC4 系列模組



快速入門指南



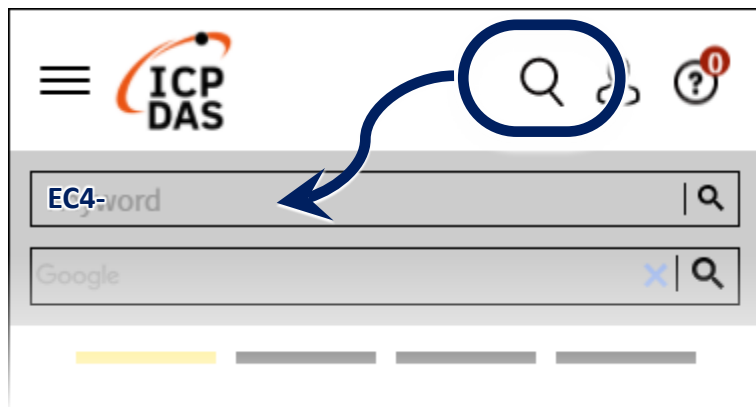
注意

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。

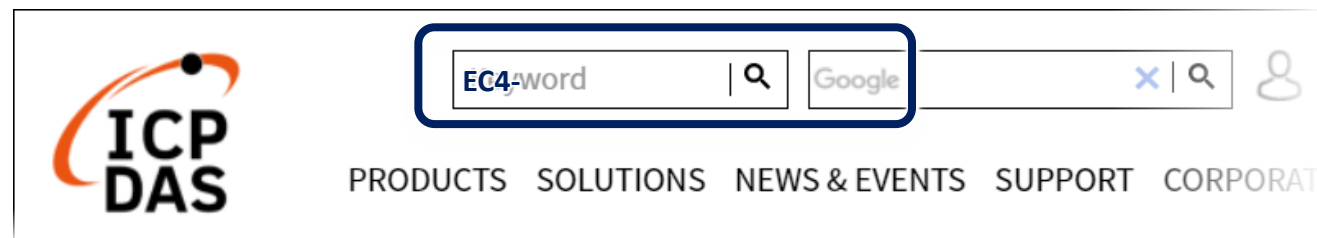
資源

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/en/product/guide+Industrial+Communication+EtherCAT+IO>

1.2 特色

- 模組化設計：允許使用者根據需要選擇和組合不同的模組來構建定制化的自動化系統。
- 高速通信：利用 EtherCAT 的高速數據傳輸特性，提供低延遲和高效率的數據傳輸。
- 靈活性：可以根據需求添加或移除模組，方便系統升級和擴展。
- 可靠性：設計通常強調工業級別的穩定性，適合在嚴苛的工業環境中使用。

1.3 模組列表

Model	Description
EC4-P16	Isolated 16-ch Digital Inputs
EC4-C16	Isolated 16-ch Digital Outputs (Sink)
EC4-A16	Isolated 16-ch Digital Outputs (Source)
EC4-POR16	Isolated 16-ch PhotoMos Relay Outputs
EC4-POR8	Isolated 8-ch PhotoMos Relay Outputs
EC4-R8	Isolated 8-ch Relay Outputs
EC4-DA4P	4-ch Analog Outputs
EC4-DA4	4-ch Analog Outputs
EC4-DA2	2-ch Analog Outputs
EC4-AD8	8-ch Analog Inputs
EC4-AD4	4-ch Analog Inputs
EC4-AD2	2-ch Analog Inputs

1.4 模組規格

系統規格

Model	EC4-P16	EC4-C16/A16	EC4-DA4P/DA4/DA2	EC4-AD8/AD4/AD2	EC4-POR8/POR16	EC4-R8
Communication						
Protocol	EtherCAT					
Cycle time	100 us					
Distributed Clocks	Ethernet/EtherCAT Cable (Min. CAT 5), Shielded					
LED Indicators						
PWR	1					
RUN	1					
EMS Protection						
ESD (IEC 61000-4-2)	±8 KV(Air for Random Point)					
Power						
Power Consumption	2 W @ 24 VDC	2 W @ 24 VDC	3.5 W @ 24 VDC	1.5 W @ 24 VDC	2 W @ 24 VDC	
Mechanical						
Installation	DIN-Rail Mounting					
Environment						
Operating Temperature	-25 ~ +70°C					
Storage Temperature	-30 ~ +80°C					
Relative Humidity	10 ~ 90% RH, Non-condensing					
Dimensions (W x L x D)	17.5 x 108 x 73					25 x 108 x 73

I/O 規格

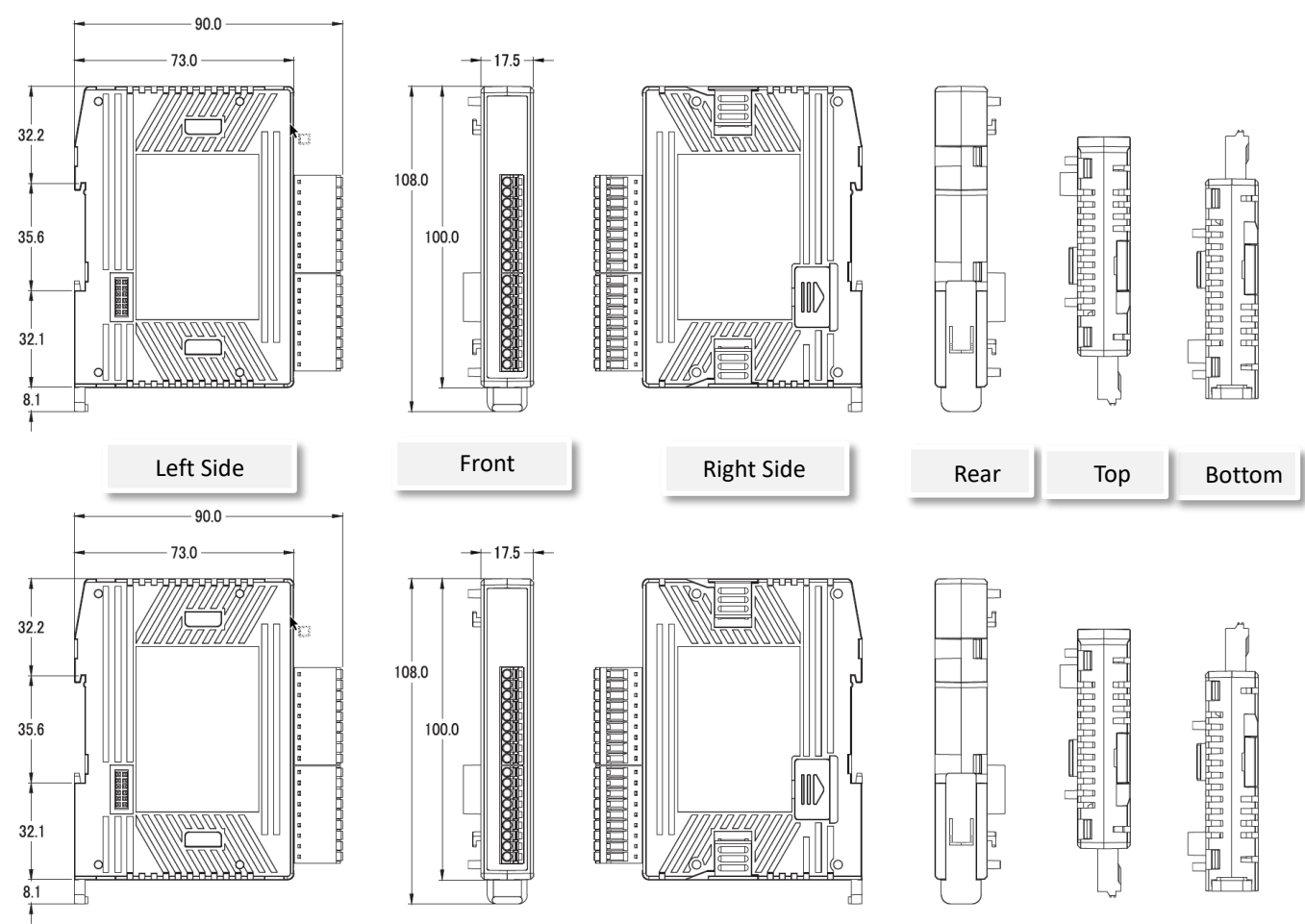
Model	EC4-P16	EC4-C16	EC4-A16
Digital Input			
Channels	16	-	
Contact	Dry/Wet	-	
Sink/Source(NPN/PNP)	Dry: Sink Wet: Sink/Source	-	
On Voltage Level	Dry: Close to GND Wet: +19 V _{DC} ~ +30 V _{DC}	-	
Off Voltage Level	Dry: Open Wet: +11 V _{DC} Max.	-	
Isolation Voltage	3000 V _{DC}	-	
Digital Output			
Channels	-	16	
Type	-	Open Collector (Sink), with internal flywheel diode	N-MOS (Source), with internal flywheel diode
Sink/Source(NPN/PNP)	-	Sink	Source
Load Voltage	-	40 VDC Max.	
Max. Load Current	-	500 mA/Channel (Sink) @ 25°C	500 mA/Channel (Source) @ 25°C
Isolation Voltage	-	3000 V _{DC}	

Model	EC4-R8	EC4-POR8	EC4-POR16
Digital Output			
Channels	8	8	16
Type	-	PhotoMos Relay, Form A	
Load Voltage	-	40 VDC Max.(ohmic load only)	
Max. Load Current	-	2A/Channel (Sink) @ 25°C	500 mA/Channel (Source) @ 25°C
Isolation Voltage	-	3000 V _{DC}	

Model	EC4-AD8	EC4-AD4	EC4-AD2
Analog Input			
Channels	8 Diff	4 Diff	2 Diff
Type	Voltage		
Range	0~10V, ±10 V, ±5 V, ±2.5 V(Software selectable)-		
Resolution	16-bit		
Accuracy	0.05% of FSR		
Sampling Rate	1k Hz per channel	2k Hz per channel	4k Hz per channel
Overvoltage Protection	±35 V _{DC}		
Individual Channel Configuration	Yes(Range & Filter setting is not supported)		
Open Wire Detection	No		

Model	EC4-DA4P	EC4-DA4	EC4-DA2
Analog Output			
Channels	4	4	2
Type	Voltage/Current		
Range	±5 V, ±10 V, 0 ~ 5V, 0 ~ 10V, 0 ~ 20 mA, 4 ~20 mA	±5 V, ±10 V, 0 ~ 5V, 0 ~ 10V, 0 ~ 10 mA, 0 ~ 20 mA	
Resultion	16-bit	12-bit	
Accuracy	±0.1% of FSR		
Slew Rate	0.25V/us	0.71 V/μs	

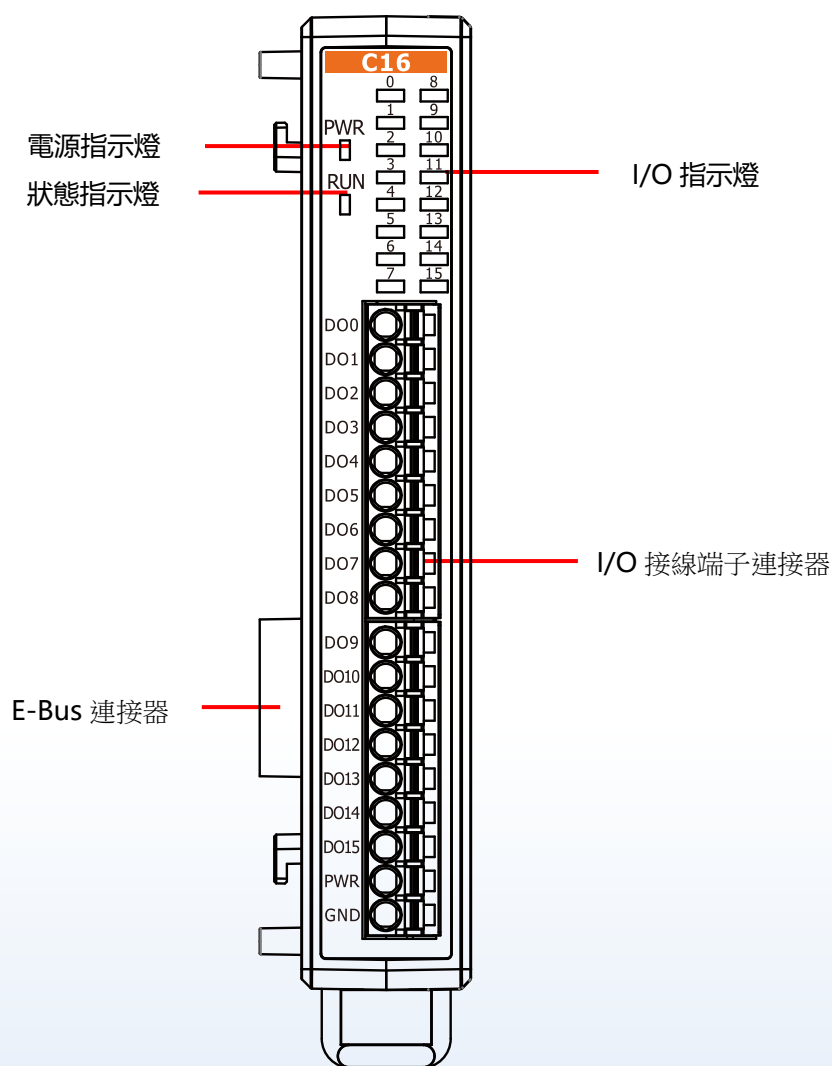
1.5 機構圖



2. 模組資訊

2.1 EC4-C16

下面包含 EC4 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、E-Bus 連接器、運作模式開關及電源輸入連接器…等。



E-Bus 連接器

適用於 EC4 系列模組，可透過 E-Bus 的連接提供電力及 EtherCAT 通訊。

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 狀態
		閃一次	設備處於 SAFE-OPERARIONAL 狀態
		On	設備處於 OPERARIONAL 狀態

電源指示燈

當 EC4 系列模組通電開機後，模組上的 PWR 指示燈將亮起。

Notation	Color	States	Description
PWR	綠色	Off	供電異常
		On	供電正常

I/O 指示燈

Notation	Color	States	Description
DOx	紅色	Off	數位輸出狀態為 "OFF"
		On	數位輸出狀態為 "ON"

I/O 接線端子連接器

DO0

DO1

DO2

DO3

DO4

DO5

DO6

DO7

DO8

DO9

DO10

DO11

DO12

DO13

DO14

DO15

PWR

GND

腳位定義

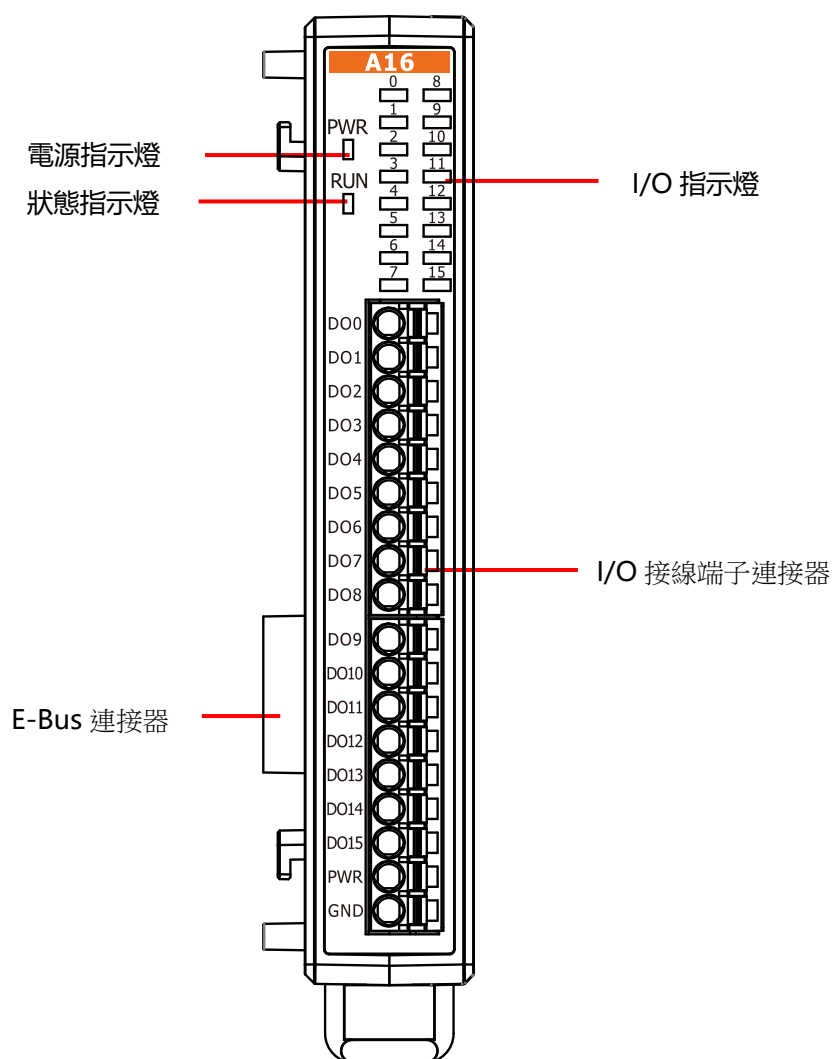
DOx(x=0~15)	Isolated digital output
PWR	External power
GND	External ground

接線圖

Output Type	ON State Readback as 1	OFF State Readback as 0
Driver Relay		
Resistance Load		

2.1 EC4-A16

下面包含 EC4 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、E-Bus 連接器、運作模式開關及電源輸入連接器…等。



E-Bus 連接器

適用於 EC4 系列模組，可透過 E-Bus 的連接提供電力及 EtherCAT 通訊。

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 狀態
		閃一次	設備處於 SAFE-OPERARIONAL 狀態
		On	設備處於 OPERARIONAL 狀態

電源指示燈

當 EC4 系列模組通電開機後，模組上的 PWR 指示燈將亮起。

Notation	Color	States	Description
PWR	綠色	Off	供電異常
		On	供電正常

I/O 指示燈

Notation	Color	States	Description
DOx	紅色	Off	數位輸出狀態為 "OFF"
		On	數位輸出狀態為 "ON"

I/O 接線端子連接器

DO0

DO1

DO2

DO3

DO4

DO5

DO6

DO7

DO8

DO9

DO10

DO11

DO12

DO13

DO14

DO15

PWR

GND

腳位定義

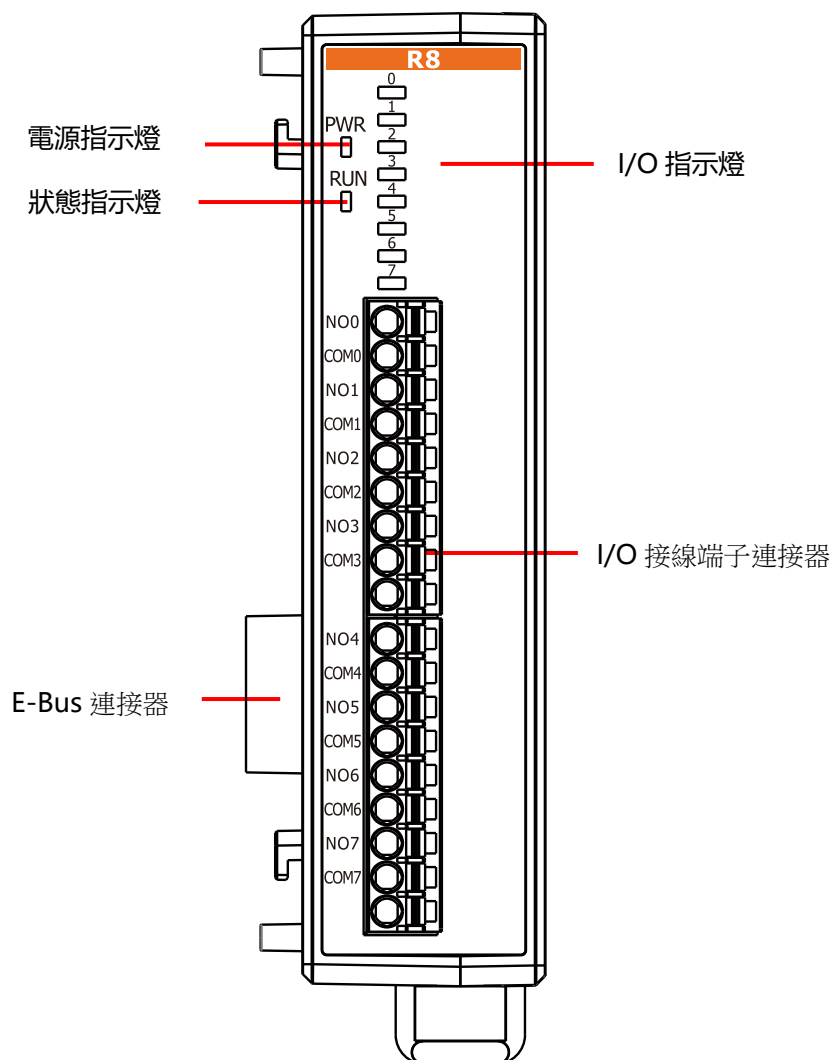
DOx(x=0~15)	Isolated digital output
PWR	External power
GND	External ground

接線圖

Output Type	ON State Readback as 1	OFF State Readback as 0
Driver Relay		
Resistance Load		

2.2 EC4-R8

下面包含 EC4 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、E-Bus 連接器、運作模式開關及電源輸入連接器…等。



E-Bus 連接器

適用於 EC4 系列模組，可透過 E-Bus 的連接提供電力及 EtherCAT 通訊。

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 狀態
		閃一次	設備處於 SAFE-OPERARIONAL 狀態
		On	設備處於 OPERARIONAL 狀態

電源指示燈

當 EC4 系列模組通電開機後，模組上的 PWR 指示燈將亮起。

Notation	Color	States	Description
PWR	綠色	Off	供電異常
		On	供電正常

I/O 指示燈

Notation	Color	States	Description
DOx	紅色	Off	數位輸出狀態為 "OFF"
		On	數位輸出狀態為 "ON"

I/O 接線端子連接器

N/A

NO0

COM0

NO1

COM1

NO2

COM2

NO3

COM3

N/A

NO4

COM4

NO5

COM5

NO6

COM6

NO7

COM7

腳位定義

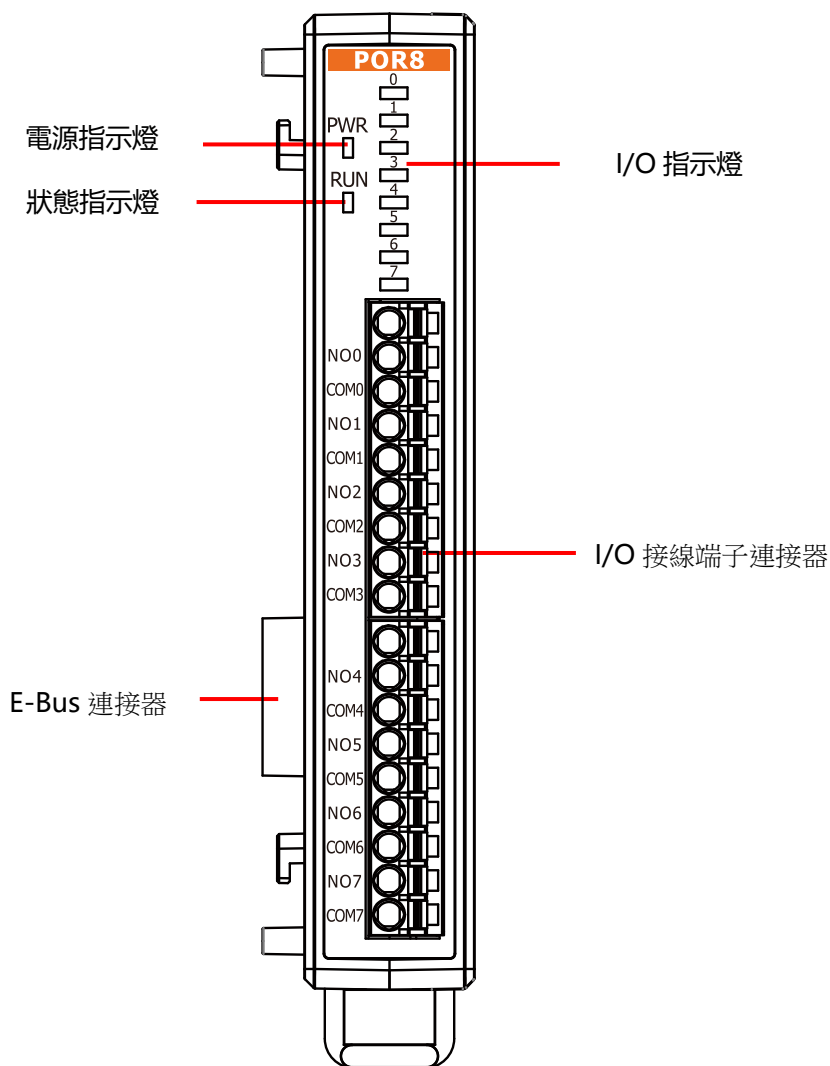
NOx(x=0~7)	Normally Open Contact
COMx(x=0~7)	Common Terminal

接線圖

Output Type	ON State Readback as 1	OFF State Readback as 0
Relay Output		

2.3 EC4-POR8

下面包含 EC4 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、E-Bus 連接器、運作模式開關及電源輸入連接器…等。



E-Bus 連接器

適用於 EC4 系列模組，可透過 E-Bus 的連接提供電力及 EtherCAT 通訊。

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 狀態
		閃一次	設備處於 SAFE-OPERARIONAL 狀態
		On	設備處於 OPERARIONAL 狀態

電源指示燈

當 EC4 系列模組通電開機後，模組上的 PWR 指示燈將亮起。

Notation	Color	States	Description
PWR	綠色	Off	供電異常
		On	供電正常

I/O 指示燈

Notation	Color	States	Description
DOx	紅色	Off	數位輸出狀態為 "OFF"
		On	數位輸出狀態為 "ON"

I/O 接線端子連接器

N/A

NO0

COM0

NO1

COM1

NO2

COM2

NO3

COM3

N/A

NO4

COM4

NO5

COM5

NO6

COM6

NO7

COM7

腳位定義

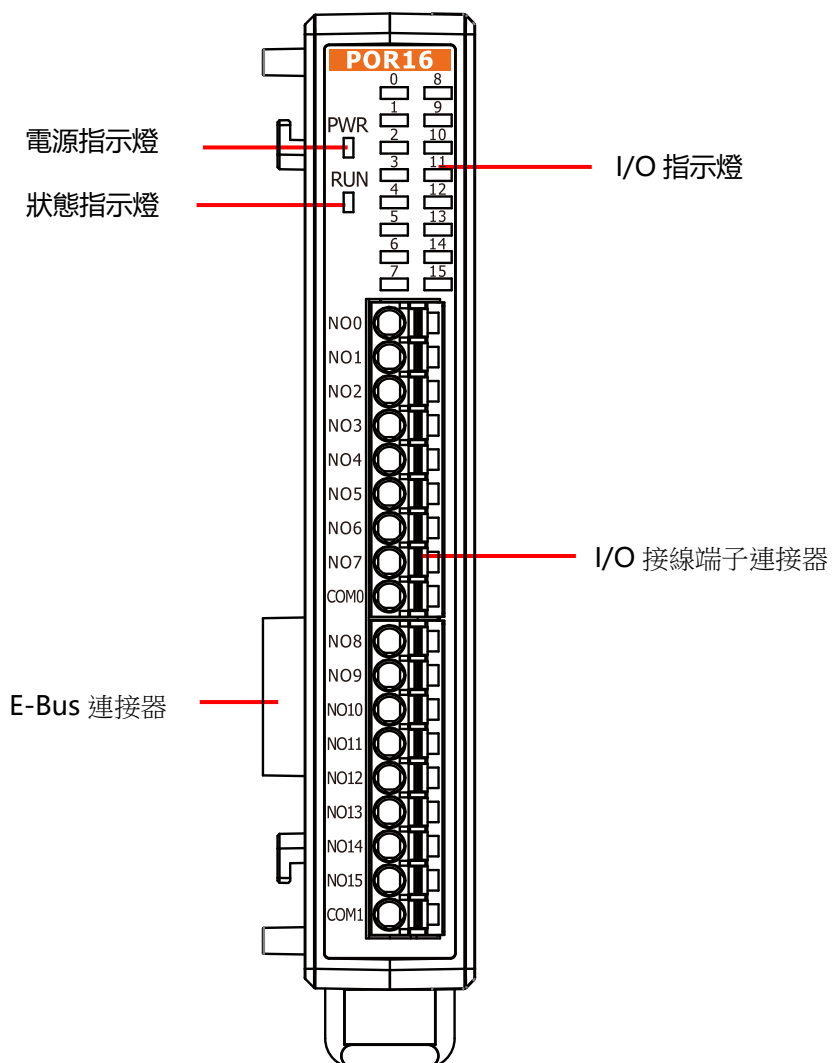
NOx(x=0~7)	Normally Open Contact
COMx(x=0~7)	Common Terminal

接線圖

Output Type	ON State Readback as 1	OFF State Readback as 0
Relay Output		

2.4 EC4-POR16

下面包含 EC4 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、E-Bus 連接器、運作模式開關及電源輸入連接器…等。



E-Bus 連接器

適用於 EC4 系列模組，可透過 E-Bus 的連接提供電力及 EtherCAT 通訊。

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 狀態
		閃一次	設備處於 SAFE-OPERARIONAL 狀態
		On	設備處於 OPERARIONAL 狀態

電源指示燈

當 EC4 系列模組通電開機後，模組上的 PWR 指示燈將亮起。

Notation	Color	States	Description
PWR	綠色	Off	供電異常
		On	供電正常

I/O 指示燈

Notation	Color	States	Description
DOx	紅色	Off	數位輸出狀態為 "OFF"
		On	數位輸出狀態為 "ON"

I/O 接線端子連接器

NO0

NO1

NO2

NO3

NO4

NO5

NO6

NO7

COM0

NO8

NO9

NO10

NO11

NO12

NO13

NO14

NO15

COM1

腳位定義

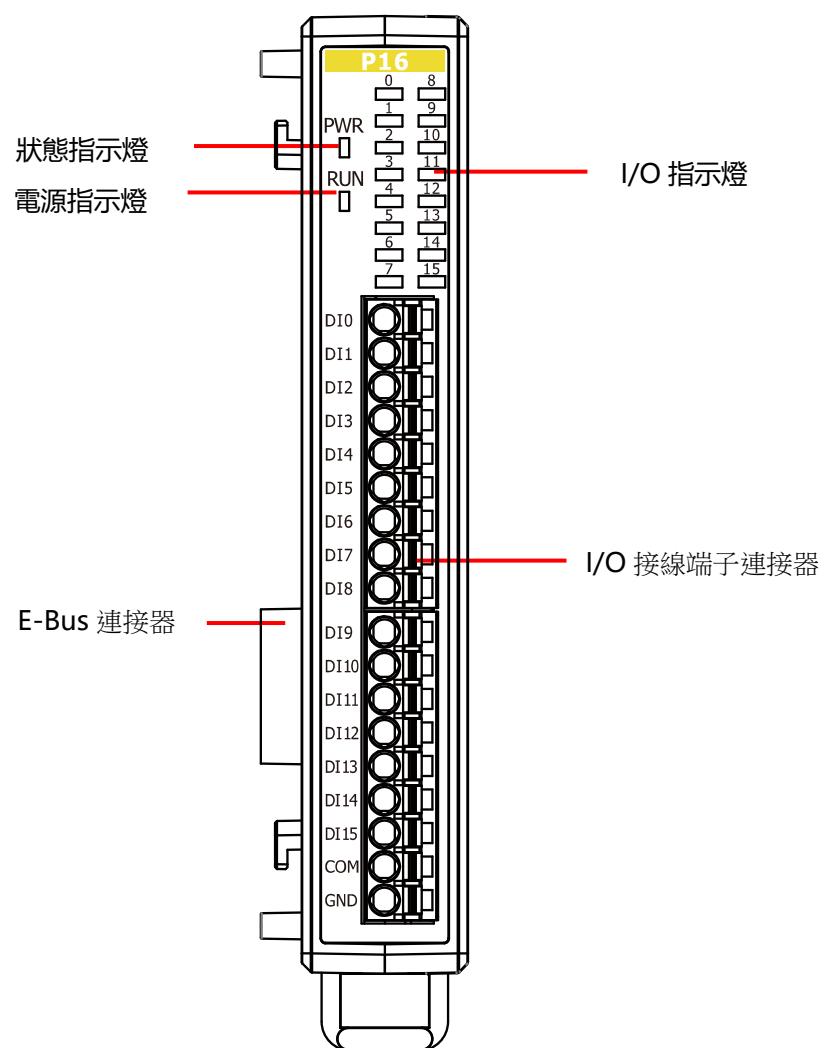
NOx(x=0~15)	Normally Open Contact
COMx(x=0~1)	Common Terminal

接線圖

Output Type	ON State Readback as 1	OFF State Readback as 0
Relay Output		

2.5 EC4-P16

下面包含 EC4 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、E-Bus 連接器、運作模式開關及電源輸入連接器…等。



E-Bus 連接器

適用於 EC4 系列模組，可透過 E-Bus 的連接提供電力及 EtherCAT 通訊。

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 狀態
		閃一次	設備處於 SAFE-OPERARIONAL 狀態
		On	設備處於 OPERARIONAL 狀態

電源指示燈

當 EC4 系列模組通電開機後，模組上的 PWR 指示燈將亮起。

Notation	Color	States	Description
PWR	綠色	Off	供電異常
		On	供電正常

I/O 指示燈

Notation	Color	States	Description
Dlx	綠色	Off	輸入電壓低於開關閾值(Switching Threshold) 下限電壓
		On	輸入電壓高於開關閾值(Switching Threshold) 上限電壓

I/O 接線端子連接器

DI0
DI1
DI2
DI3
DI4
DI5
DI6
DI7
DI8
DI9
DI10
DI11
DI12
DI13
DI14
DI15
COM
GND

腳位定義

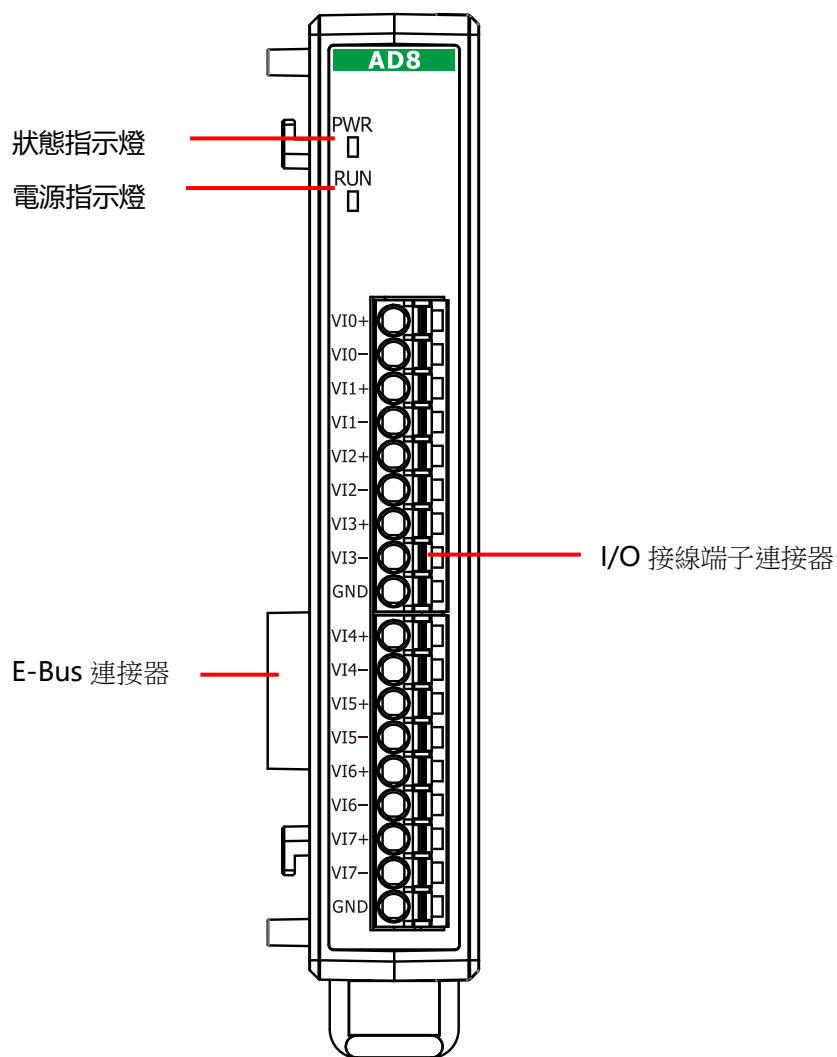
DIx(x=0~15)	Isolated digital input
COM	External command Vcc/GND
GND	External ground

接線圖

Digital Input	Readback as 1	Readback as 0
Dry Contact	Close to GND 	Open
Sink	+5 ~ +24 VDC 	OPEN or <5 VDC
Source	+5 ~ +24 VDC 	OPEN or <5 VDC

2.6 EC4-AD8/AD4/AD2

下面包含 EC4 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、E-Bus 連接器、運作模式開關及電源輸入連接器…等。



E-Bus 連接器

適用於 EC4 系列模組，可透過 E-Bus 的連接提供電力及 EtherCAT 通訊。

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 狀態
		閃一次	設備處於 SAFE-OPERARIONAL 狀態
		On	設備處於 OPERARIONAL 狀態

電源指示燈

當 EC4 系列模組通電開機後，模組上的 PWR 指示燈將亮起。

Notation	Color	States	Description
PWR	綠色	Off	供電異常
		On	供電正常

I/O 接線端子連接器

V0+

V0-

V1+

V1-

V2+

V2-

V3+

V3-

AGND

V4+

V4-

V5+

V5-

V6+

V6-

V7+

V7-

AGND

腳位定義

Vx+(x=0~7)	Analog input channel+
Vx-(x=0~7)	Analog input channel-
AGND	Analog ground

接線圖

Voltage Input (Differential)

mV/V

+

V

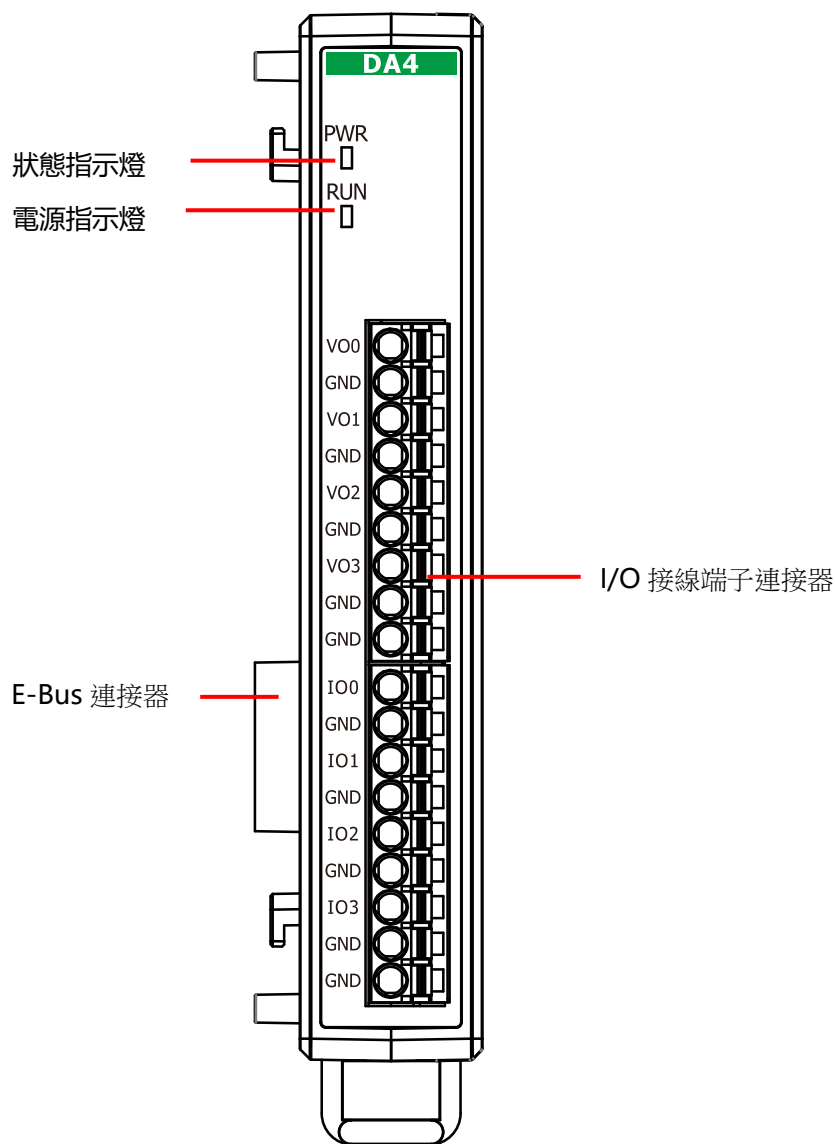
-

Vx+

Vx-

2.7 EC4-DA4/DA4P

下面包含 EC4 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、E-Bus 連接器、運作模式開關及電源輸入連接器…等。



E-Bus 連接器

適用於 EC4 系列模組，可透過 E-Bus 的連接提供電力及 EtherCAT 通訊。

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 狀態
		閃一次	設備處於 SAFE-OPERARIONAL 狀態
		On	設備處於 OPERARIONAL 狀態

電源指示燈

當 EC4 系列模組通電開機後，模組上的 PWR 指示燈將亮起。

Notation	Color	States	Description
PWR	綠色	Off	供電異常
		On	供電正常

I/O 接線端子連接器

VOUT0

AGND

VOUT1

AGND

VOUT2

AGND

VOUT3

AGND

AGND

IO0

AGND

IO1

AGND

IO2

AGND

IO3

AGND

AGND

腳位定義

VOUTx(x=0~3)	Voltage output channel
IOx(x=0~3)	Current output channel
AND	Analog ground

接線圖

Voltage Output	Current Output

3. 安裝資訊

3.1 組裝系統

系統可由一個 EC4-EP21 耦合器和多個 EC4 系列模組組成。

將模組連接至系統上，步驟如下圖所示：



- 3** 將 EC4 模組與系統平行對齊讓 E-BUS 連接器確實連接
❖請確保模組四個角落公卡榫準確插入系統的母卡榫

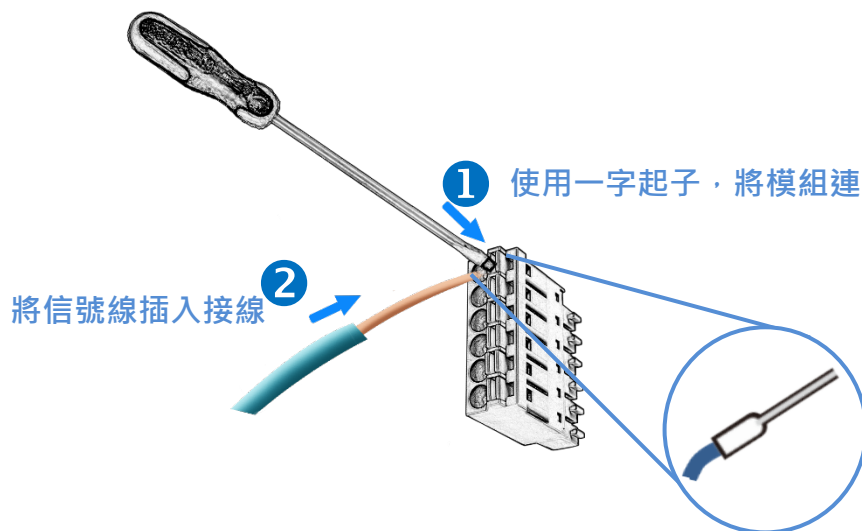


- 4** 將 EC4 模組上方及下方的鎖扣透過手指的按壓進行鎖定

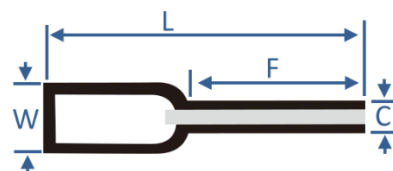


3.2 信號線連接至模組連接器

將信號線連接至模組連接器上，步驟如下圖所示：

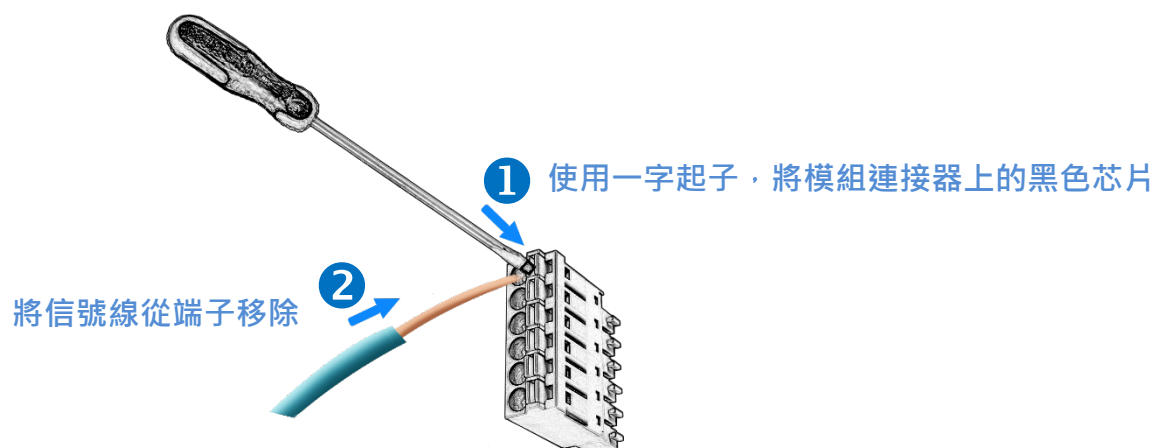


Insulated Terminals Dimensions



Dimensions (Unit: mm)				
Item NO.	F	L	C	W
CE007512	12.0	18.0	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：



3.3 安裝位置

安裝位置和工作溫度範圍的限制

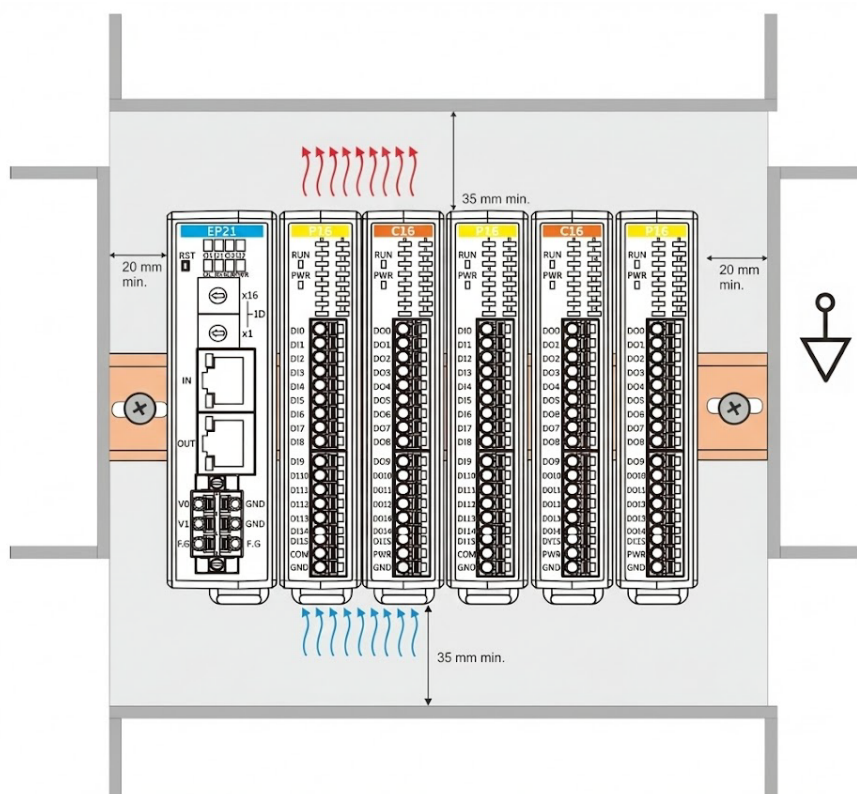
請參閱設備的技術數據，以確定是否對安裝位置和/或工作溫度範圍有任何限制。安裝散熱量較大的設備時，請確保設備運作期間上方和下方有足夠的空間，以確保良好的通風！

以下列出了安裝在導軌上的設備安裝位置及其名稱。以下圖示僅為範例。

以下內容適用於所有安裝位置：參考方向「向下」（見箭頭）為重力加速度方向。

水平安裝（標準安裝）

1. 導軌水平安裝在垂直安裝板上。
2. 設備的連接面朝前。
3. 設備從下方通風，從而透過對流實現系統的最佳冷卻。



4. 啟用

此章節將介紹 EC4 系列模組如何啟動、線接、配置網路設定…。等。

4.1 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 EC4-EP21 的 EtherCAT 介面 IN 端
另一邊接至電腦的 RJ-45 乙太網路埠口上

確保主機上的網路設定已正確配置並且運作正常。確保 Windows 防火牆或任何防毒防火牆已正確設定為允許傳入連接，或暫時停用這些功能。



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 EC4-EP21 模組

- 1 從 PC 端乙太網路埠連結網路



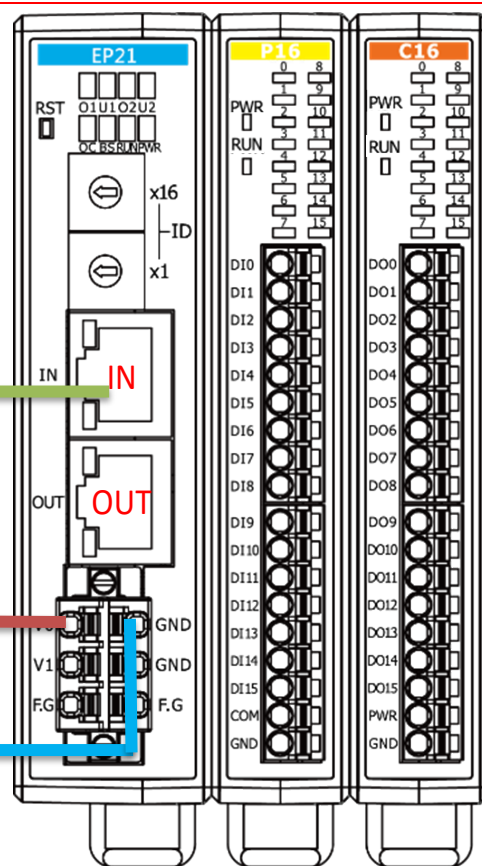
Ethernet Cable

- 2

V0 接至電源供電器正端
(+10~30VDC) · GND 接
至電源供應器的負端。

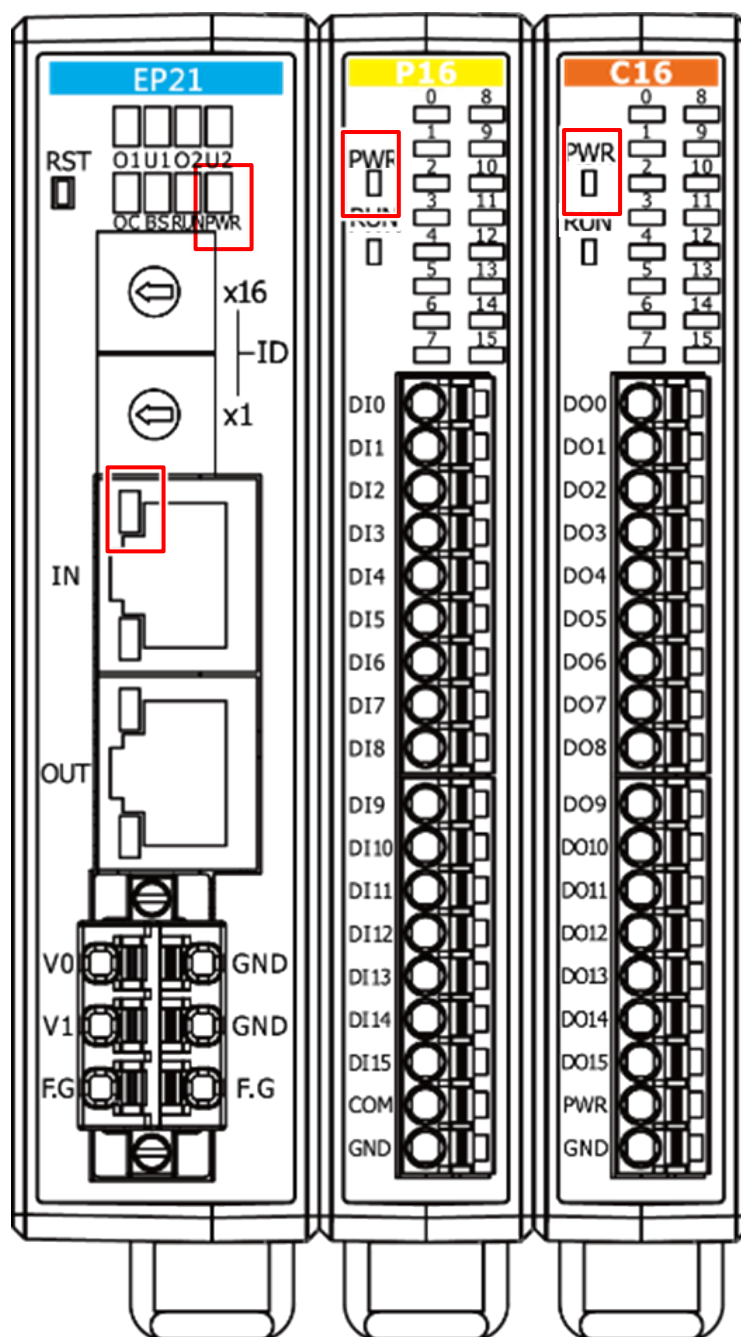
+24VDC

GND



Step 3

確認各個 EC4 模組上的電源 LED 指示燈及 EP21 模組 Activity LED 指示燈是否為綠燈



4.2 配置及操作模組

透過市面上最常使用的 EtherCAT 主站軟體-Beckhoff TwinCAT 3.X 來連結控制 EC4 系列模組。

加入模組至 EtherCAT 網路



NOTE

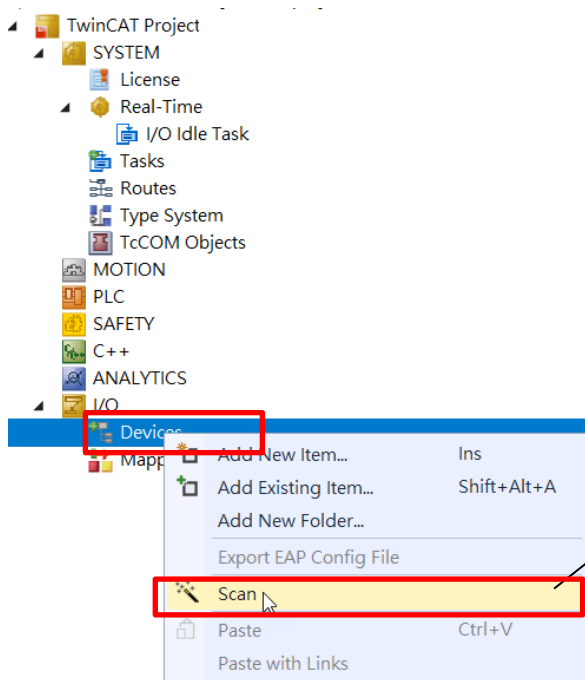
安裝最新版本的 XML 裝置描述檔案(ESI)

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 (<https://www.icpdas.com/tw/download/file.php?num=20257>) 並按照安裝說明依序進行安裝。

步驟 1

自動掃描

- 連結 EC4 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**確認 EC4 模組的狀態**

點選 Device x (EtherCAT)->右方視窗
點選 Online->確認各模組 State 是否為 OP

No	Name	State	CRC
1	Box 1 (EC4-EP21)	OP	0, 0
2	Box 2 (EC4-P16)	OP	0, 0
3	Box 3 (EC4-C16)	OP	0

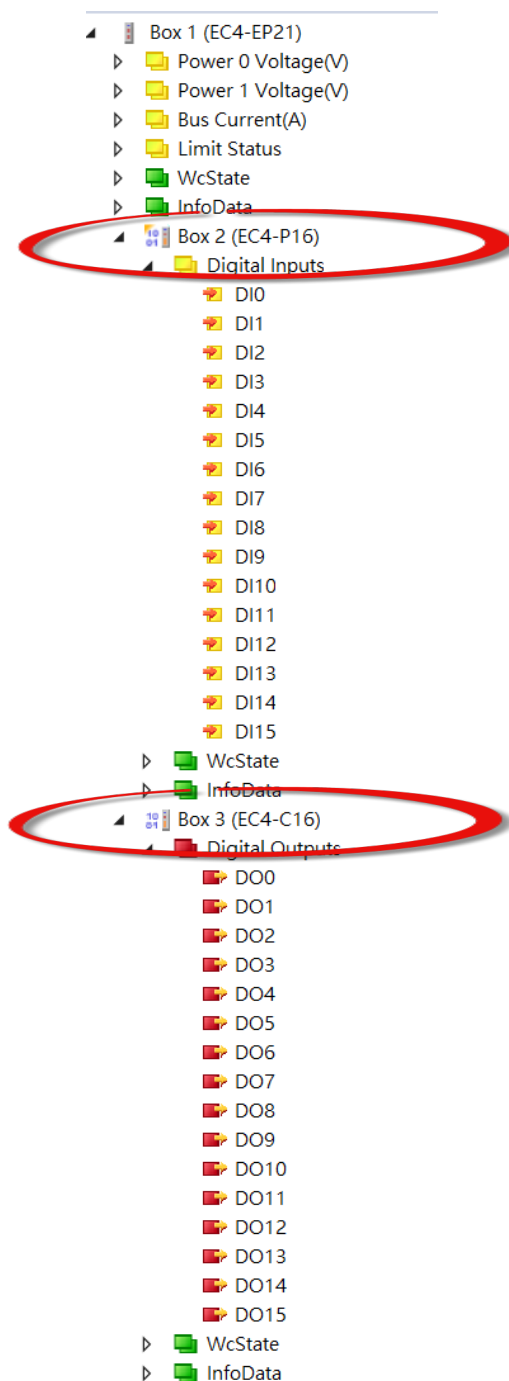
Actual State:

Init Pre-Op Safe-Op Up

Clear CRC Clear Frames

Number	Box Name	Address	Type	In Size	Out Size
1	Box 1 (EC4-EP21)	1001	EC4-EP21	7.0	
2	Box 2 (EC4-P16)	1002	EC4-P16	2.0	
3	Box 3 (EC4-C16)	1003	EC4-C16		2.0

Frames / sec 495 + 19
Lost Frames 0 + 0
Tx/Rx Errors 0 / 0

步驟 3**透過 TwinCAT 設置每個模組 IO 狀態**

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 (如圖)後單擊 DIx 或 DOx 作設定(以 EC4-P16 及 EC4-C16 為例)。

5. Object 說明及參數設定

5.1 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	0x00030191 (197009dec)

[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

表格 5-1-1: Device Name

Model	Device Name
EC4-EP21	EC4-EP21
EC4-C16	EC4-C16
EC4-A16	EC4-A16
EC4-POR16	EC4-POR16
EC4-POR8	EC4-POR8
EC4-R8	EC4-R8
EC4-P16	EC4-P16
EC4-DA4	EC4-DA4
EC4-DA2	EC4-DA2
EC4-AD8	EC4-AD8
EC4-AD4	EC4-AD4
EC4-AD2	EC4-AD2

[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

表格 5-1-2: Product Code

Model	Product Code	Revision
EC4-EP21	0x40C00201(1086325249dec)	0x00000001(0000001dec)
EC4-P16	0x40D10010 (1087438864dec)	0x00000001(0000001dec)
EC4-C16	0x40D00010 (1087373328dec)	0x00000001(0000001dec)
EC4-A16	0x40D00010 (1087373328dec)	0x00100001(1048577dec)
EC4-POR16	0x40D30010 (1087569936dec)	0x00100001(1048577dec)
EC4-POR8	0x40D30010 (1087569936dec)	0x00100001(1048577dec)
EC4-R8	0x40D30010 (1087569936dec)	0x00000001(0000001dec)
EC4-DA4P	0x40A00004 (1084227588dec)	0x00100001(1048577dec)
EC4-DA4	0x40A00004 (1084227588dec)	0x00000001(0000001dec)
EC4-DA2	0x40A00002 (1084227586dec)	0x00000001(0000001dec)
EC4-AD8	0x40A10008 (1084293128dec)	0x00000001(0000001dec)
EC4-AD4	0x40A10004 (1084293124dec)	0x00000001(0000001dec)
EC4-AD2	0x40A10002 (1084293122dec)	0x00000001(0000001dec)

[EC4-C16/A16/PORx/R8]Index 1600 DO Process Data Mapping

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
1600:00	DO process data mapping	PDO Mapping RxPDO 1	UINT8	RO	0x11(17dec)
1600:01	SubIndex 001	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x01)	UINT32	RO	0x7000:01,1
1600:02	SubIndex 002	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x02)	UINT32	RO	0x7000:02,1
1600:03	SubIndex 003	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x03)	UINT32	RO	0x7000:03,3
1600:04	SubIndex 004	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x04)	UINT32	RO	0x7000:04,1
1600:05	SubIndex 005	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x05)	UINT32	RO	0x7000:05,1
1600:06	SubIndex 006	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x06)	UINT32	RO	0x7000:06,1
1600:07	SubIndex 007	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x07)	UINT32	RO	0x7000:07,1
1600:08	SubIndex 008	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x08)	UINT32	RO	0x7000:08,1
1600:09	SubIndex 009	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x09)	UINT32	RO	0x7000:09,1
1600:0A	SubIndex 010	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x0A)	UINT32	RO	0x7000:0A,1
1600:0B	SubIndex 011	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x0B)	UINT32	RO	0x7000:0B,1
1600:0C	SubIndex 012	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x0C)	UINT32	RO	0x7000:0C,1
1600:0D	SubIndex 013	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x0D)	UINT32	RO	0x7000:0D,1
1600:0E	SubIndex 014	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x0E)	UINT32	RO	0x7000:0E,1
1600:0F	SubIndex 015	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x0F)	UINT32	RO	0x7000:0F,1
1600:10	SubIndex 016	PDO Mapping entry (object 0x7000,entry 0x10)	UINT32	RO	0x7000:10,1

[EC4-DAx]Index 160n AO Process Data Mapping

 注意: EC4-DA4/DA4P: $0 \leq n \leq 3$; EC4-DA2: $0 \leq n \leq 1$

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
160n:00	AO process data mapping	PDO Mapping RxPDO n+1	UINT8	RO	0x01(1dec)
160n:01	SubIndex 001	PDO Mapping entry (object 0x70n0 (AO outputs Ch n+1),entry 0x01(Analog output))	UINT32	RO	0x70n0:01,16

[EC4-P16]Index 1A00 DI Process Data Mapping

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
1A00:00	DI process data mapping	PDO Mapping TxPDO 1	UINT8	RO	0x11(17dec)
1A00:01	SubIndex 001	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x01)	UINT32	RO	0x6000:01,1
1A00:02	SubIndex 002	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x02)	UINT32	RO	0x6000:02,1
1A00:03	SubIndex 003	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x03)	UINT32	RO	0x6000:03,3
1A00:04	SubIndex 004	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x04)	UINT32	RO	0x6000:04,1
1A00:05	SubIndex 005	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x05)	UINT32	RO	0x6000:05,1
1A00:06	SubIndex 006	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x06)	UINT32	RO	0x6000:06,1
1A00:07	SubIndex 007	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x07)	UINT32	RO	0x6000:07,1
1A00:08	SubIndex 008	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x08)	UINT32	RO	0x6000:08,1
1A00:09	SubIndex 009	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x09)	UINT32	RO	0x6000:09,1
1A00:0A	SubIndex 010	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x0A)	UINT32	RO	0x6000:0A,1
1A00:0B	SubIndex 011	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x0B)	UINT32	RO	0x6000:0B,1
1A00:0C	SubIndex 012	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x0C)	UINT32	RO	0x6000:0C,1
1A00:0D	SubIndex 013	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x0D)	UINT32	RO	0x6000:0D,1
1A00:0E	SubIndex 014	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x0E)	UINT32	RO	0x6000:0E,1
1A00:0F	SubIndex 015	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x0F)	UINT32	RO	0x6000:0F,1
1A00:10	SubIndex 016	PDO Mapping entry (object 0x6000,entry 0x10)	UINT32	RO	0x6000:10,1

[EC4-ADx]Index 1A0n AI Process Data Mapping (for $0 \leq n \leq 7$)

 注意: EC4-AD8: $0 \leq n \leq 7$; EC4-AD4: $0 \leq n \leq 3$; EC4-AD2: $0 \leq n \leq 1$

Index	項目	說明	類型	標誌	預設值
1A0n:00	AI 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

[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)

[EC4-C16/A16/PORx/R8]Index 1C12 SyncManager 2 Assignment

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
1C12:00	Sync-Manager 2 assignment	RxPDO assign	UINT8	RO	0x01(1dec)
1C12:01	SubIndex 001	1st allocated RxPDO	UINT16	RO	0x1600(5632dec)

[EC4-DAx]Index 1C12 SyncManager 2 Assignment

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
1C12:00	Sync-Manager 2 assignment	RxPDO assign	UINT8	RO	0x04(4dec)
1C12:01	SubIndex 001	1st allocated RxPDO	UINT16	RO	0x1600(5632dec)
1C12:02	SubIndex 002	2nd allocated RxPDO	UINT16	RO	0x1601(5633dec)
1C12:03(EC4-DA4/DA4P only)	SubIndex 003	3rd allocated RxPDO	UINT16	RO	0x1602(5634dec)
1C12:04(EC4-DA4/DA4P only)	SubIndex 004	4th allocated RxPDO	UINT16	RO	0x1603(5635dec)

[EC4-P16]Index 1C13 SyncManager 3 Assignment

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
1C13:00	Sync-Manager 3 assignment	TxPDO assign	UINT8	RO	0x01(1dec)
1C13:01	SubIndex 001	1st allocated TxPDO	UINT16	RO	0x1A00(6656dec)

[EC4-ADx]Index 1C13 SyncManager 3 Assignment

Index	項目	説明	類型	標誌	預設値
1C13:00	Sync-Manager 3 assignment	TxPDO assign	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(EC4-AD4/AD8 only)	SubIndex 003	3rd allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A02(6658dec)
1C13:04(EC4-AD4/AD8 only)	SubIndex 004	4th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A03(6659dec)
1C13:05(EC4-AD8 only)	SubIndex 005	5th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A04(6660dec)
1C13:06(EC4-AD8 only)	SubIndex 006	6th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A05(6661dec)
1C13:07(EC4-AD8 only)	SubIndex 007	7th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A06(6662dec)
1C13:08(EC4-AD8 only)	SubIndex 008	8th allocated TxPDO	UINT16	RW	0x1A07(6663dec)

[All]Index 1C32 SM Output Parameter

Index	項目	説明	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 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	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	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)

5.2 特定 Objects(0x6000-0x7FFF)

[EC4-P16]Index 6000 Digital Inputs

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
6000:00	Digital Inputs		UINT8	RO	0x21(33dec)
6000:01	DI0	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:02	DI1	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:03	DI2	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:04	DI3	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:05	DI4	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:06	DI5	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:07	DI6	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:08	DI7	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:09	DI8	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:0A	DI9	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:0B	DI10	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:0C	DI11	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:0D	DI12	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:0E	DI13	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:0F	DI14	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)
6000:10	DI15	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RO	0x00(0dec)

[EC4-ADx]Index 60n0 Analog Inputs

 注意: EC4-AD8: $0 \leq n \leq 7$; EC4-AD4: $0 \leq n \leq 3$; EC4-AD2: $0 \leq n \leq 1$

Index	項目	説明	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)
60n0:03	Limit 1	Limit value monitoring Limit 1	Bit2	RO P	
		0: not active			
		1: Value is smaller than Limit Value1			
		2: Value is larger than Limit Value1			
60n0:05	Limit 2	3: Value is equal to Limit Value1	Bit2	RO P	
		Limit value monitoring Limit 2			
		0: not active			
		1: Value is smaller than Limit Value2			
60n0:07	Error	2: Value is larger than Limit Value2	BOOLEAN	RO P	FALSE(0dec)
		3: Value is equal to Limit Value2			
		The error bit is set if the data is invalid (over-rang, un-der-range)			
		Validity of the data of the associated TxPDO (0=valid, 1=invalid)			
60n0:0F	TxPDO State		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)

[EC4-C16/A16/PORx/R8]Index 7000 Digital Outputs

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
7000:00	Digital Outputs		UINT8	RO	0x21(33dec)
7000:01	DO0	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:02	DO1	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:03	DO2	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:04	DO3	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:05	DO4	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:06	DO5	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:07	DO6	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:08	DO7	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:09	DO8	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:0A	DO9	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:0B	DO10	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:0C	DO11	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:0D	DO12	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:0E	DO13	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:0F	DO14	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
7000:10	DO15	0:Logic 0 1:Logic 1	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)

[EC4-DAx]Index 70n0 Analog Outputs

 注意: EC4-DA4/DA4P: $0 \leq n \leq 3$; EC4-DA2: $0 \leq n \leq 1$

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
70n0:00	EC4-DAx: AO Outputs Chx		UINT8	RWP	0x02(2dec)
		Analog output data			
70n0:01	Output	(DA4/DA2 詳細參考 表 5-3-4) (DA4P 詳細參考 表 5-3-5 表 5-3-6 表 5-3-7 表 5-3-8)	INT16	RWP	0x0000(0dec)

5.3 特定 Objects(0x8000-0x8FFF)

[EC4-P16]Index 8000 DI Settings

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
8000:00			UINT8	RO	0xC(12dec)
80n0:03	Digital input invert value	0: FALSE 1: TRUE	BOOLEAN	RW	0x00(1dec)
80n0:12	Digital input filter	Digital input debounce time 0:Disable Other:1-65535 ms	UDINT	RW	0x0000(0dec)

[EC4-C16/A16/PORx/R8]Index 8000 DO Settings

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
8000:00			UINT8	RO	0xC(12dec)
8000:01	Digital output keep value	0: Disable 1: Enable	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
80n0:02	Digital output invert value	0: FALSE 1: TRUE	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
80n0:11	Digital output initial value	Default output value (0x0~0xFFFF)	UDINT	RW	0x00(0dec)

[EC4-ADx]Index 80n0 AI Settings

 注意: EC4-AD8 $0 \leq n \leq 7$; EC4-AD4: $0 \leq n \leq 3$; EC4-AD2: $0 \leq n \leq 1$

Index	項目	説明	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 5-3-1) 1: Unsigned presentation (詳細參考 表 5-3-2) 2: Absolute value with MSB as sign Signed amount representation (詳細參考 表 5-3-3)	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	INT32	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	説明	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 ±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: ±10V 1: ±5V 2: ±2.5V 3: 0~10V	UINT32	RW	±10V(0dec)
80n0:1A	FactoryCMD	Factory Command	UINT32	RW	0x00000000(0dec)

➤ 表 5-3-1: 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)	Decimal	Hexadecimal
10	5	2.5	10	32767	0x7FFF
5	2.5	1.25	5	16383	0x3FFF
					0x0001
0	0	0	0	0	0x0000
					0xFFFF
-5	-2.5	-1.25		-16383	0xC001
-10	-5	-2.5		-32768	0x8000

➤ 表 5-3-2: 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)	Decimal	Hexadecimal
10	5	2.5	10	32767	0x7FFF
5	2.5	1.25	5	16383	0x3FFF
					0x0001
0	0	0	0	0	0x0000
					0xFFFF
-5	-2.5	-1.25		-16383	0xC001
-10	-5	-2.5		-32768	0x8000

➤ 表 5-3-3: 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)	Decimal	Hexadecimal
10	5	2.5	10	32767	0x7FFF
5	2.5	1.25	5	16383	0x3FFF
					0x0001
0	0	0	0	0	0x0000
					0x8001
-5	-2.5	-1.25		[-16383]	0xBFFF
-10	-5	-2.5		[-32768]	0xFFFF

[EC4-DA4/DA2]Index 80n0 AO Settings

 注意: EC4-DA4 $0 \leq n \leq 3$; EC4-DA2: $0 \leq n \leq 1$

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
80n0:00	EC4-DA2: AO Settings Ch. 0-1 EC4- DA4 Settings Ch. 0-3		UINT8	RO	0x25(37dec)
		0: Default watchdog value The default value (80n0:13) is active.			
80n0:05	Watchdog	1: Watchdog ramp The ramp (80n0:14) for moving to the default value is active. 2: Last output value In the event of a watchdog drop the last process data is issued.	BIT2	RW	0x00(0dec)
80n0:07	Enable User Calibration	0: FALSE 1: TRUE	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
80n0:08	Enable Vendor Calibration	0: FALSE 1: TRUE	BOOLEAN	RW	0x01(1dec)
80n0:09	AO Range	0: Unipolar 5V (0-5V) 1: Bipolar 5V ($\pm 5V$) 2: Unipolar 10V (0-10V) 3: Bipolar 10V ($\pm 10V$) 4: Unipolar 10mA (0-10mA) 5: N/A 6: Unipolar 20mA (0-20mA) 7: N/A	BIT4	RW	0x03(3dec)
80n0:13	Default output	Default output value	INT16	RW	0x0000(0dec)
80n0:14	Default output ramp	Ramp for ramping down to the default value. Value in digits/ms.	UINT16	RW	0xFFFF(4095dec)
80n0:17	User Calibration Offset	User calibration offset	INT16	RW	0x0000(0dec)
80n0:18	User Calibration Gain	User calibration gain	UINT16	RW	0x7FFF(32767dec)

➤ 表 5-3-4: 值域表示法如下:

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

[EC4-DA4P]Index 80n0 AO Settings

 注意: EC4-DA4P $0 \leq n \leq 3$

Index	項目	說明	類型	標誌	預設
80n0:00	EC4- DA4P Settings Ch. 0-3	0: Signed presentation The measured value is displayed in two's complement. Maximum presentation range at 16 bits: -32768dec ... +32767dec (詳細參考 表 5-3-5) 1: Unsigned presentation Maximum presentation range for 16 bits: 0 ... +65535dec (詳細參考 表 5-3-6)	UINT8	RO	0x25(37dec)
80n0:02	Presentation	2: Absolute value with MSB as sign The measured value is output in the signed amount representation. Maximum presentation range at 16 bits: - 32768dec .. +32767dec (詳細參考 表 5-3-7) 3: Absolute value The negative number range is also output as positive (詳細參考 表 5-3-8)	BIT3	RW	0x00(0dec)
80n0:05	Watchdog	0: Default watchdog value The default value (80n0:13) is active. 1: Watchdog ramp The ramp (80n0:14) for moving to the default value is active. 2: Last output value In the event of a watchdog drop the last process data is issued.	BIT2	RW	0x00(0dec)
80n0:07	Enable User Calibration	0: FALSE 1: TRUE	BOOLEAN	RW	0x00(0dec)
80n0:08	Enable Vendor Calibration	0: FALSE 1: TRUE	BOOLEAN	RW	0x01(1dec)
80n0:09	AO Range	0: Unipolar 5V (0-5V) 1: Bipolar 5V ($\pm 5V$) 2: Unipolar 10V (0-10V) 3: Bipolar 10V ($\pm 10V$) 4: N/A	BIT4	RW	0x03(3dec)

5: N/A

6: Unipolar 20mA (0-20mA)

7: Bipolar 20mA (± 20 mA)

8: Unipolar 4-20mA (4-20mA)

9: N/A

80n0:13	Default output	Default output value	INT16	RW	0x0000(0dec)
80n0:14	Default output ramp	Ramp for ramping down to the default value. Value in digits/ms.	UINT16	RW	0xFFFF(4095dec)
80n0:17	User Calibration Offset	User calibration offset	INT16	RW	0x0000(0dec)
80n0:18	User Calibration Gain	User calibration gain	UINT16	RW	0x7FFF(32767dec)

➤ **表 5-3-5: 有號數字 (Signed presentation) 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。

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

➤ **表 5-3-6: 無號數字 (Unsigned presentation) 表示法如下:**

輸出值是以無符號的 16-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 ~ +65535 dec。

Input signal				Value	
0-10 (V)	0-5 (V)	0-20 (mA)	4-20 (mA)	Decimal	Hexadecimal
10	5	20	20	65535	0xFFFF
				49153	0xC001
				32768	0x8000
5	2.5	2.5	10	32767	0x7FFF
				16383	0x3FFF
				1	0x0001
0	0	0	4	0	0x0000

➤ 表 5-3-7: 絕點值 MSB 為符號 (Absolute value with MSB as sign) 表示如下:

輸出值由 符號位 (MSB) 與 數值位 (15-bit) 組成。MSB=1 代表負數，MSB=0 代表正數。數值範圍：-32767 ~ +32767 dec (因數值位僅 15 bits，無法表示 -32768)。

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

➤ 表 5-3-8: 絕點值 (Absolute value) 表示法如下:

輸出值為輸入數值的絕對值。無論輸入值是正數或負數，模組皆輸出正值訊號。輸入範圍雖可為 -32768 ~ +32767 dec，但實際輸出效果等同於 0 ~ +32767 dec。

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

[EC4-ADx]Index 80nE AI Internal Data

 注意: EC4-AD8 $0 \leq n \leq 7$; EC4-AD4: $0 \leq n \leq 3$; EC4-AD2: $0 \leq n \leq 1$

Index	項目	説明	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)

[EC4-ADx]Index 80nF AI Vendor Data

 注意: EC4-AD8 $0 \leq n \leq 7$; EC4-AD4: $0 \leq n \leq 3$; EC4-AD2: $0 \leq n \leq 1$

Index	項目	説明	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)

[EC4-DAx]Index 80nE AO Internal Data

 注意: EC4-DA4: $0 \leq n \leq 3$; EC4-DA2: $0 \leq n \leq 1$

Index	項目	説明	類型	標誌	預設
80nE:0	AO internal data	Maximum subindex	UINT8	RO	0x01(1dec)
80nE:01	DAC raw value	DAC raw value	UINT16	RO	0x800(2048dec)

[EC4-DAx]Index 80nF AO Internal Data

 注意: EC4-DA4: $0 \leq n \leq 3$; EC4-DA2: $0 \leq n \leq 1$

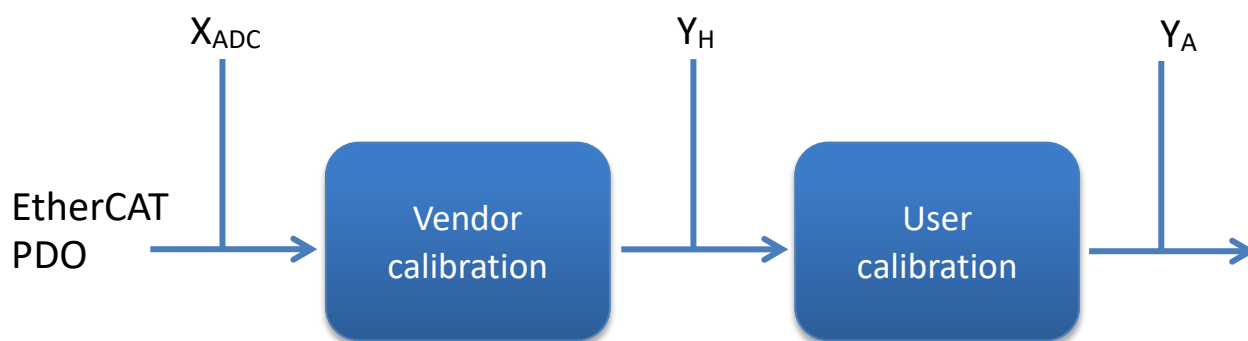
Index	項目	説明	類型	標誌	預設
80nF:0	AO Vendor data	Maximum subindex	UINT8	RO	0x02(2dec)
80nF:01	Calibration Offset	Vendor calibration offset	INT16	RW	0x0000(0dec)
80nF:02	Calibration Gain	Vendor calibration gain	UINT16	RW	0x7E9F (32415dec)

5.4 資料計算

類比輸入校正計算

校正 “Calibration” 是將設備 “校調至準確”，在操作期間由使用設備的 Vendor 或 User 來校正/調整數據，以便保持量測的精度得以準確。

在 ADC 原始值 Object 0x80nE:01 中，Terminal 不斷記錄測量值，並從 AD 轉換器中保存原始值。每次記錄類比信號後，當下圖參數被啟用時，校正計算的數值將與 Vendor calibration 和 User calibration 校正出的數值相互一致。



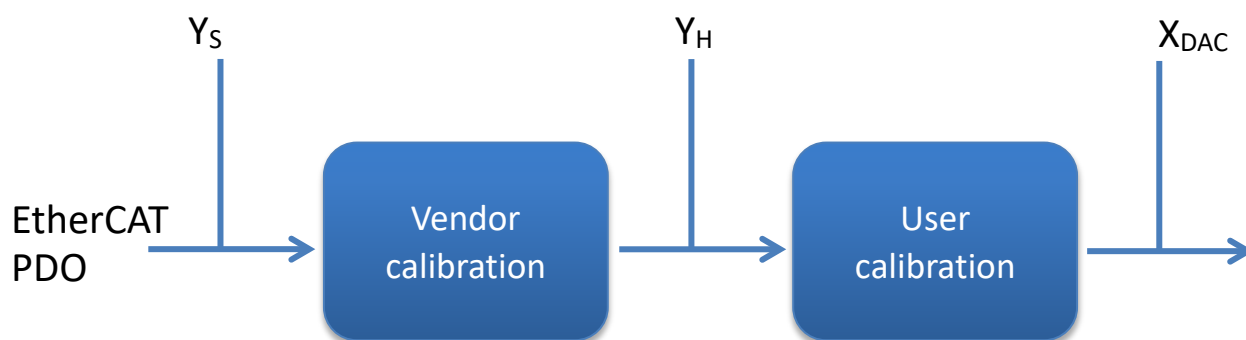
計算式	說明
X_{ADC}	ADC 轉換器輸出
$Y_H = (X_{ADC} - B_H) \times A_H \times 2^{-14}$	Vendor calibration 後的量測值
$Y_A = (Y_H - B_A) \times A_A \times 2^{-14}$	Vendor 和 User calibration 後的量測值

參數名稱	說明	Index
X_{ADC}	ADC 轉換器量測	0x8000:04
B_H	Vendor calibration offset (不可更改, 可以經由 index 0x80n0:0B 來啟用)	0x80nF:01
A_H	Vendor calibration gain (不可更改, 可以經由 index 0x80n0:0B 來啟用)	0x80nF:02
B_A	User calibration offset (可以經由 index 0x80n0:0A 來啟用)	0x80n0:11
A_A	User calibration gain (可以經由 index 0x80n0:0A 來啟用)	0x80n0:12

類比輸出校正計算

校正 “Calibration” 是將設備 “校調至準確”，在操作期間由使用設備的 Vendor 或 User 來校正/調整數據，以便保持量測的精度得以準確。

在 DAC 原始值 Object 0x800E:01 中，Terminal 不斷記錄輸出值，並從 DA 轉換器中保存原始值。每次記錄類比信號後，當下圖參數被啟用時，校正計算的數值將與 Vendor calibration 和 User calibration 校正出的數值相互一致。



計算式	說明
X_{DAC}	DAC 轉換器輸入
$X_{DAC} = Y_s \times \text{Gain}_{\text{VENDOR}} \times 2^{-16} + \text{Offset}_{\text{VENDOR}}$	Vendor calibration 後的輸入值
$X_{DAC} = Y_H \times ((\text{Gain}_{\text{USER}} - 0x8000) / 0x8000) + \text{Offset}_{\text{USER}}$	Vendor 和 User calibration 後的輸入值

參數名稱	說明	Index
X_{DAC}	DA 轉換器輸入	-
$\text{Offset}_{\text{vendor}}$	Vendor calibration offset (不可更改)	0x800F:01
$\text{Gain}_{\text{vendor}}$	Vendor calibration gain (不可更改)	0x800F:02
$\text{Offset}_{\text{user}}$	User calibration offset (可以經由 index 0x80n0:07 來啟用)	0x80n0:17
$\text{Gain}_{\text{user}}$	User calibration gain (可以經由 index 0x80n0:08 來啟用)	0x80n0:18

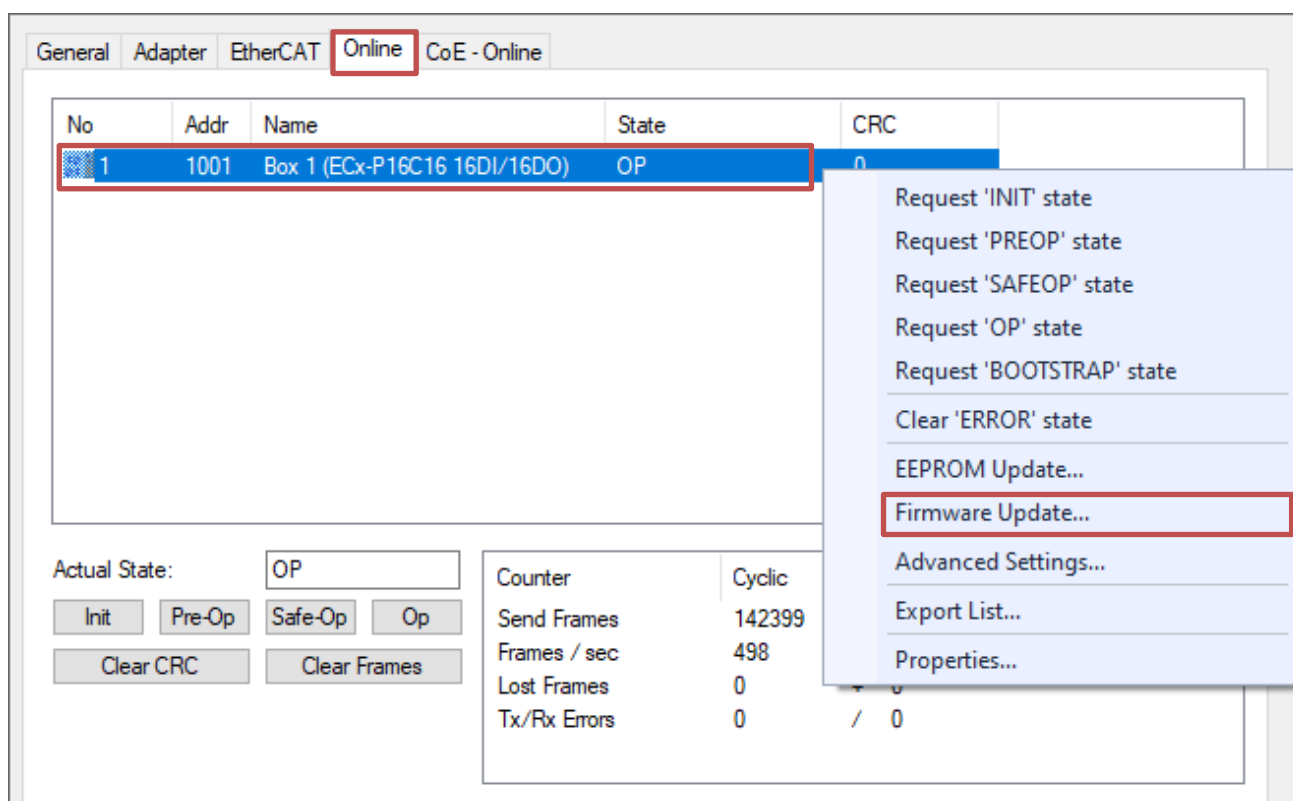
6. 使用 EtherCAT FoE 進行韌體更新

本節介紹泓格 EC 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。

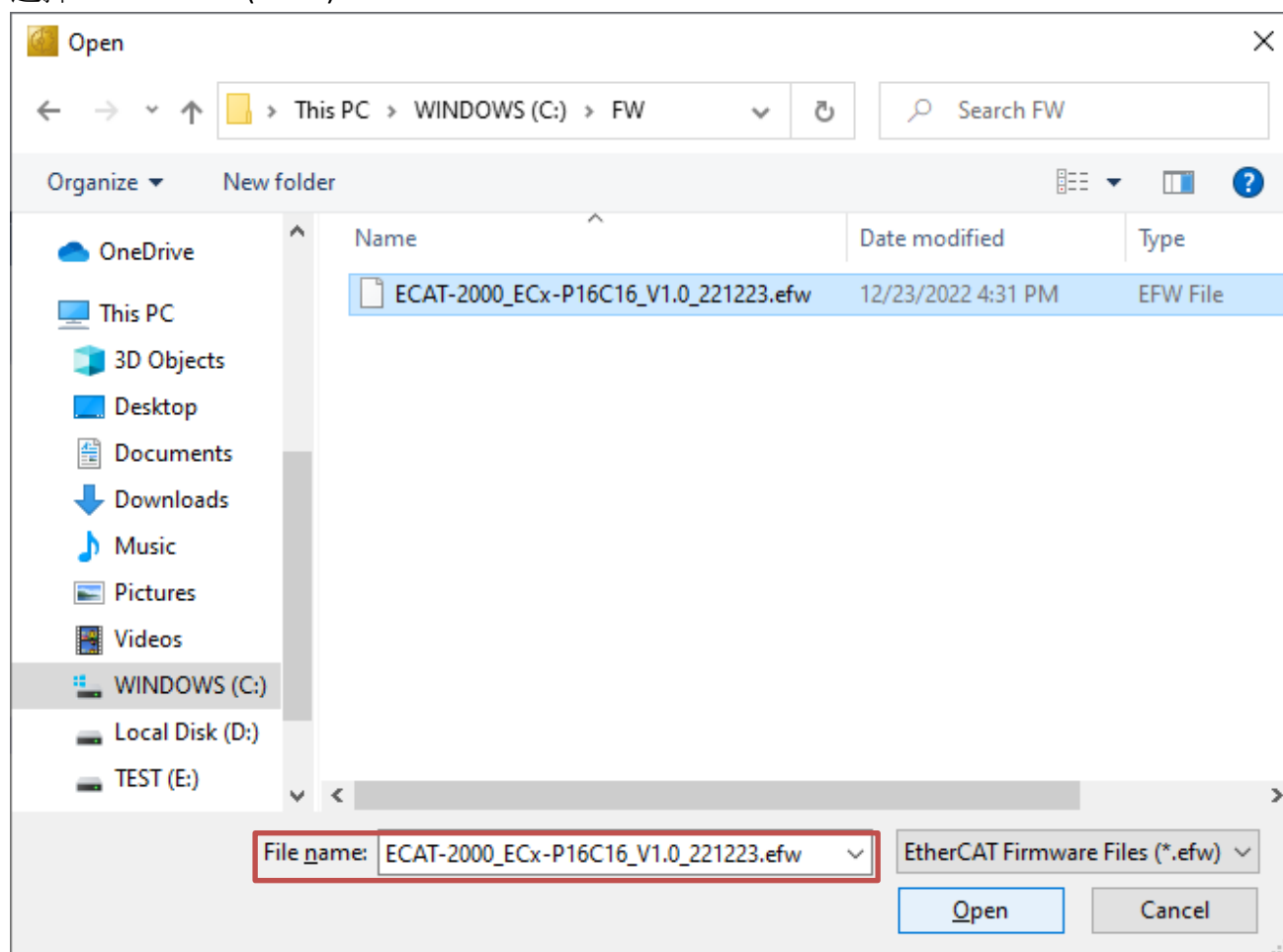
步驟 1

右鍵點選 EC 系列模組，點選“Firmware Update”。

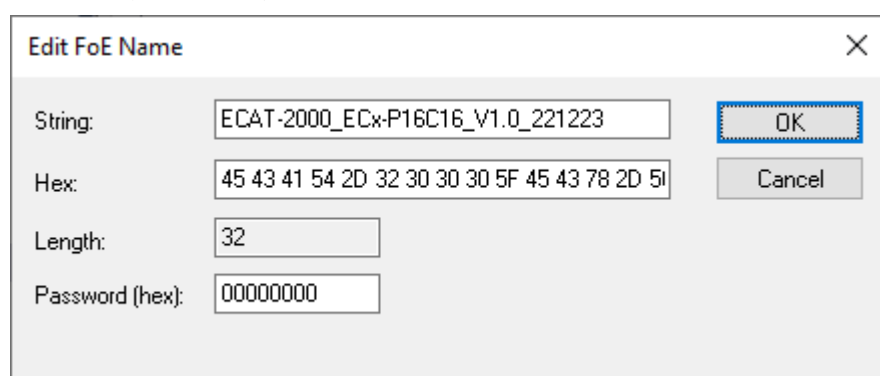


步驟 2

選擇 firmware file(*.efw).

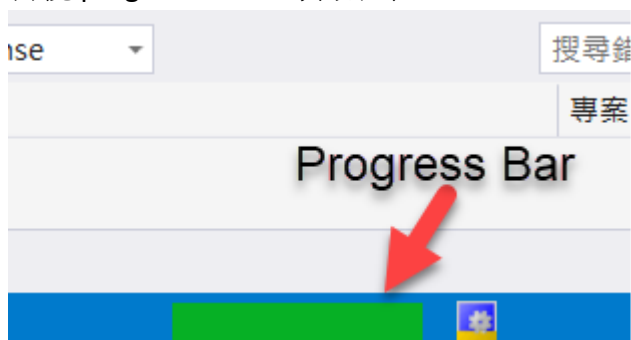
**步驟 3**

點擊 OK 按鍵啟動韌體更新



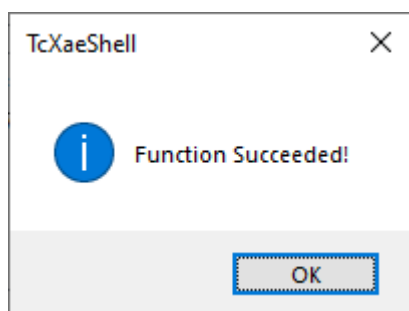
步驟 4

目視 progress bar 並等待結束

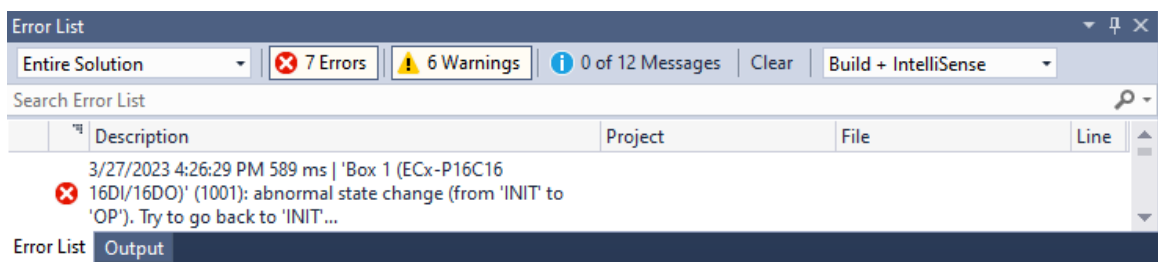


步驟 5

TwinCAT 主站會提醒使用者更新成功並點擊“OK”。



注意：由於 EC 模組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）。



7. Explicit Device ID

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

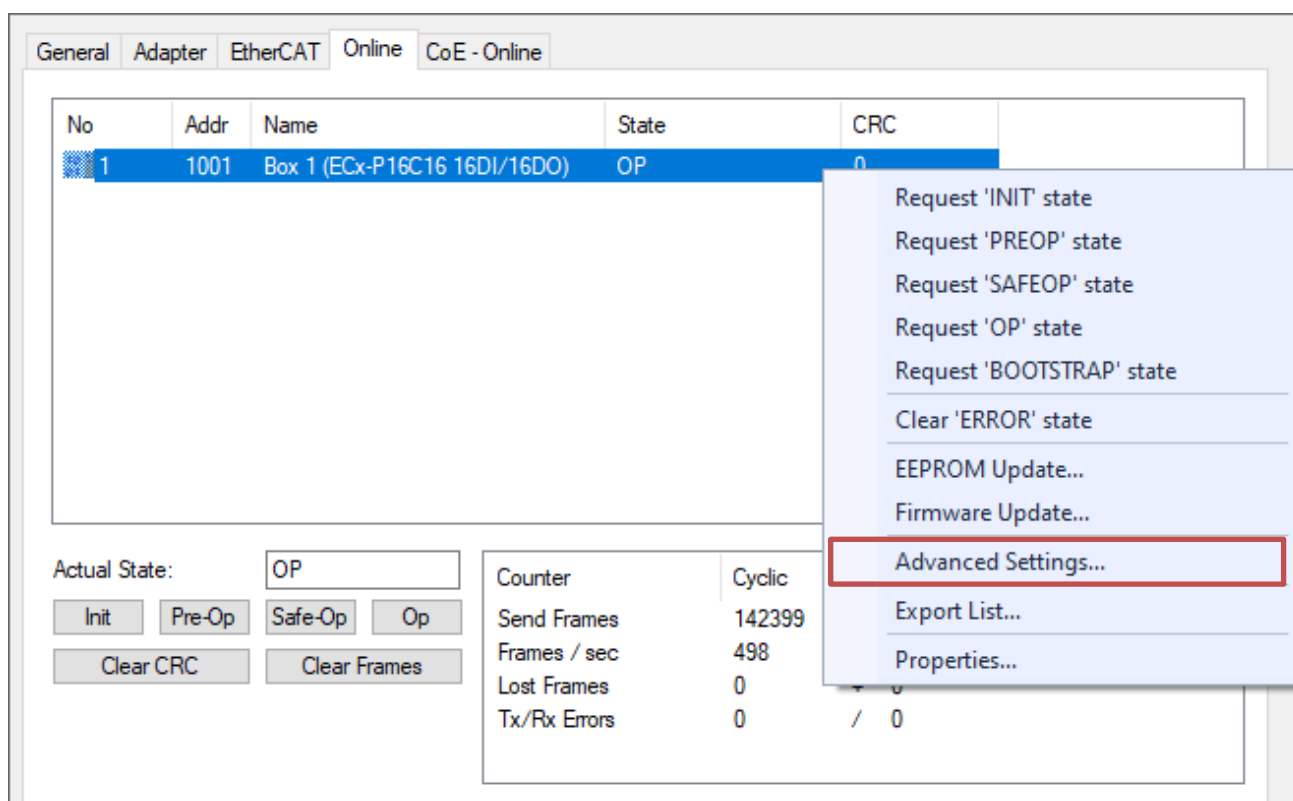
使用者可以在 EtherCAT 從站端指定一個 ID，在 TwinCAT 主站端設置標識。

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

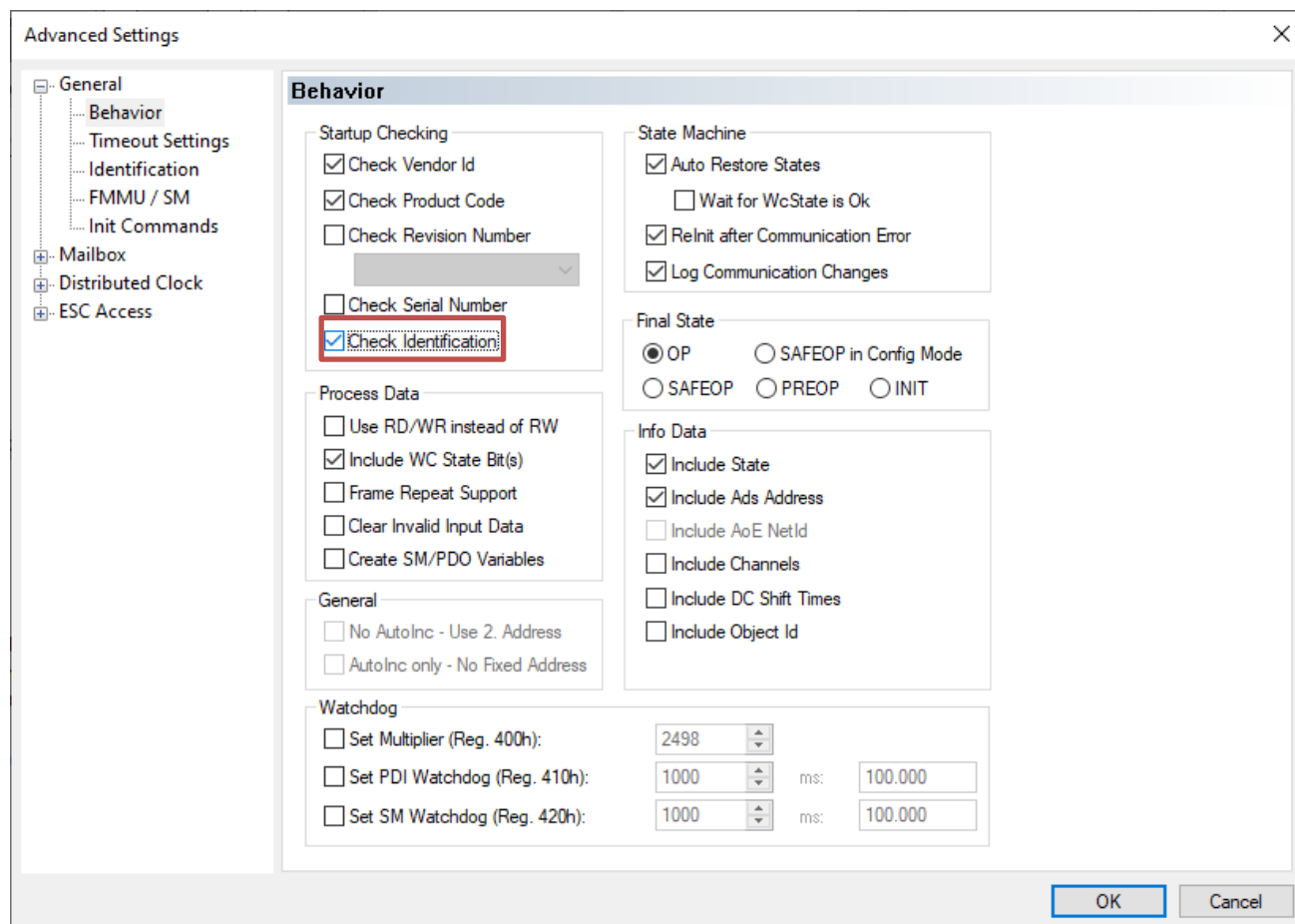
這個設置會讓 TwinCAT 主站為從站開啟識別功能。

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



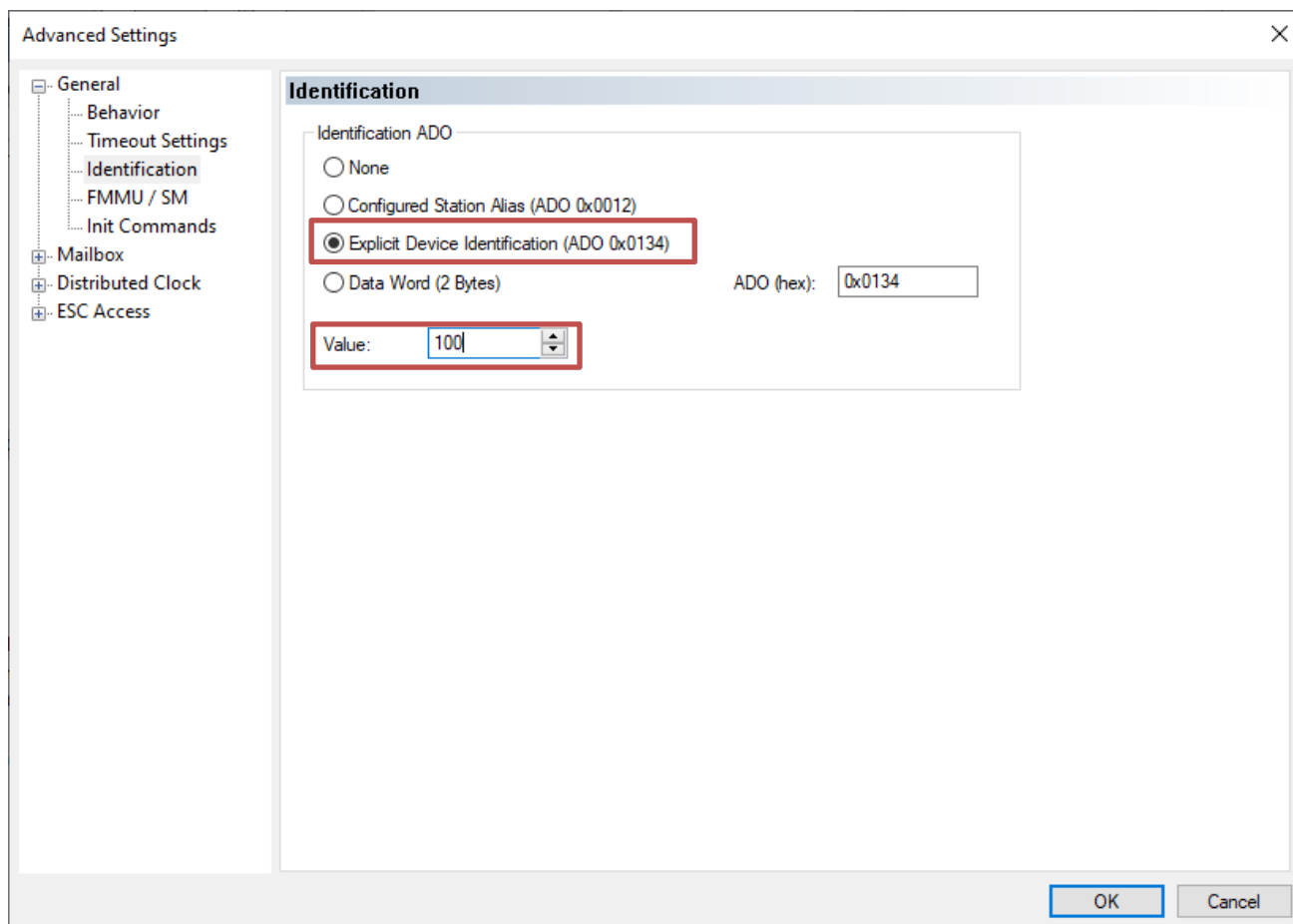
步驟 2

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



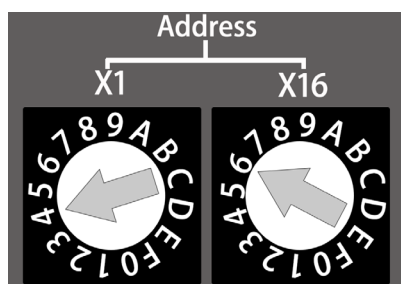
步驟 3

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：

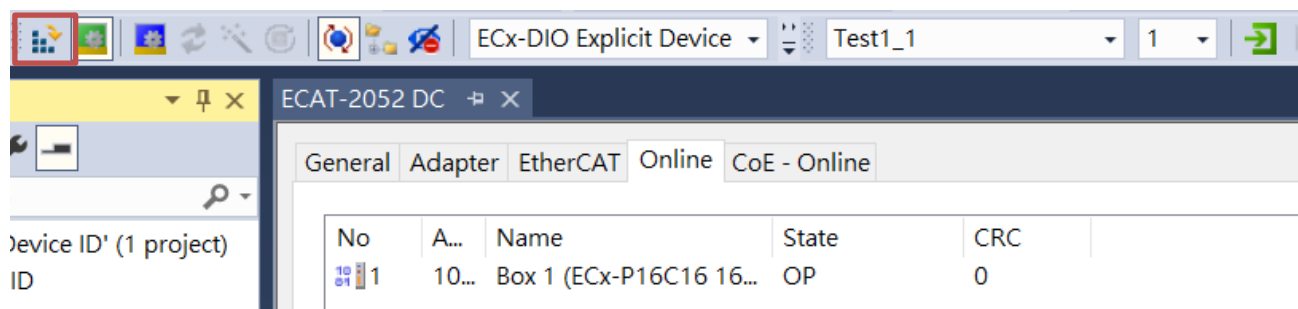
“Rotary Switch”的數字格式是十六進制，應該將其設置為“0x64”。

**步驟 5**

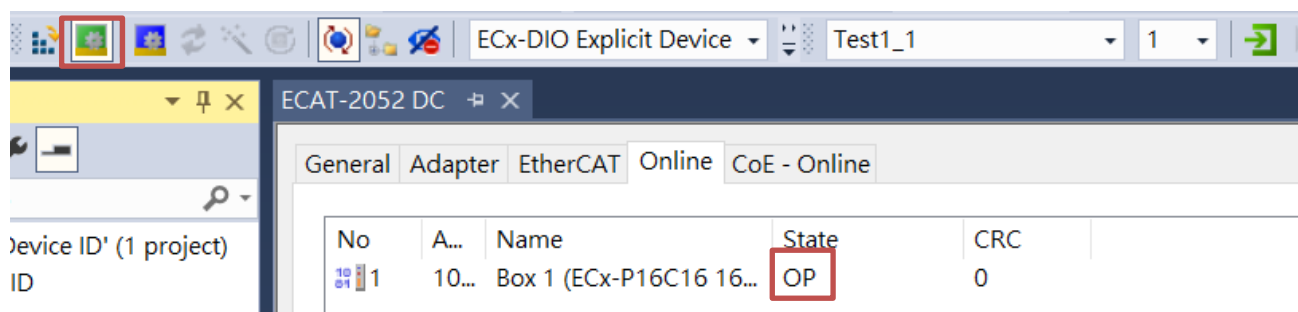
請斷開電源連接以重新啟動模組

步驟 6

Re-activate TwinCAT 主站。

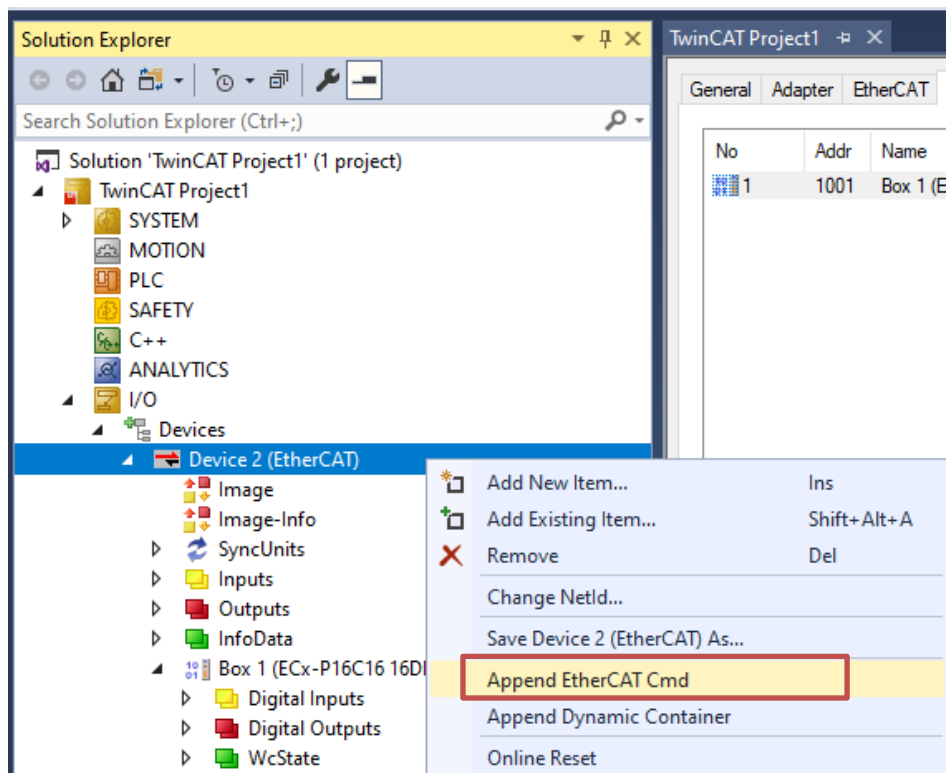
**步驟 7**

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。

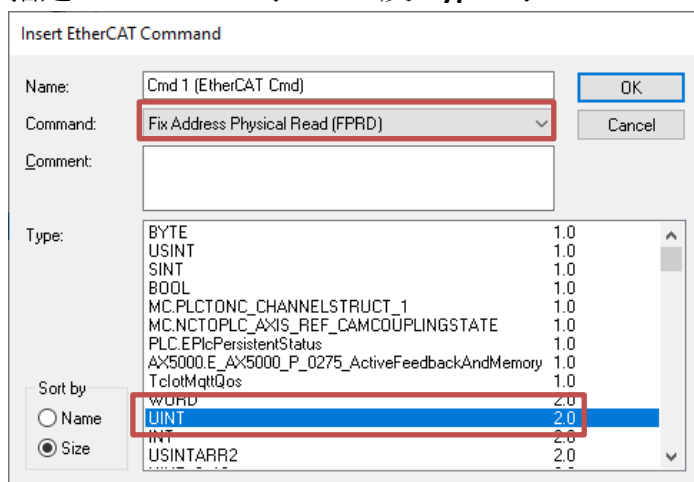


步驟 8

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”**。

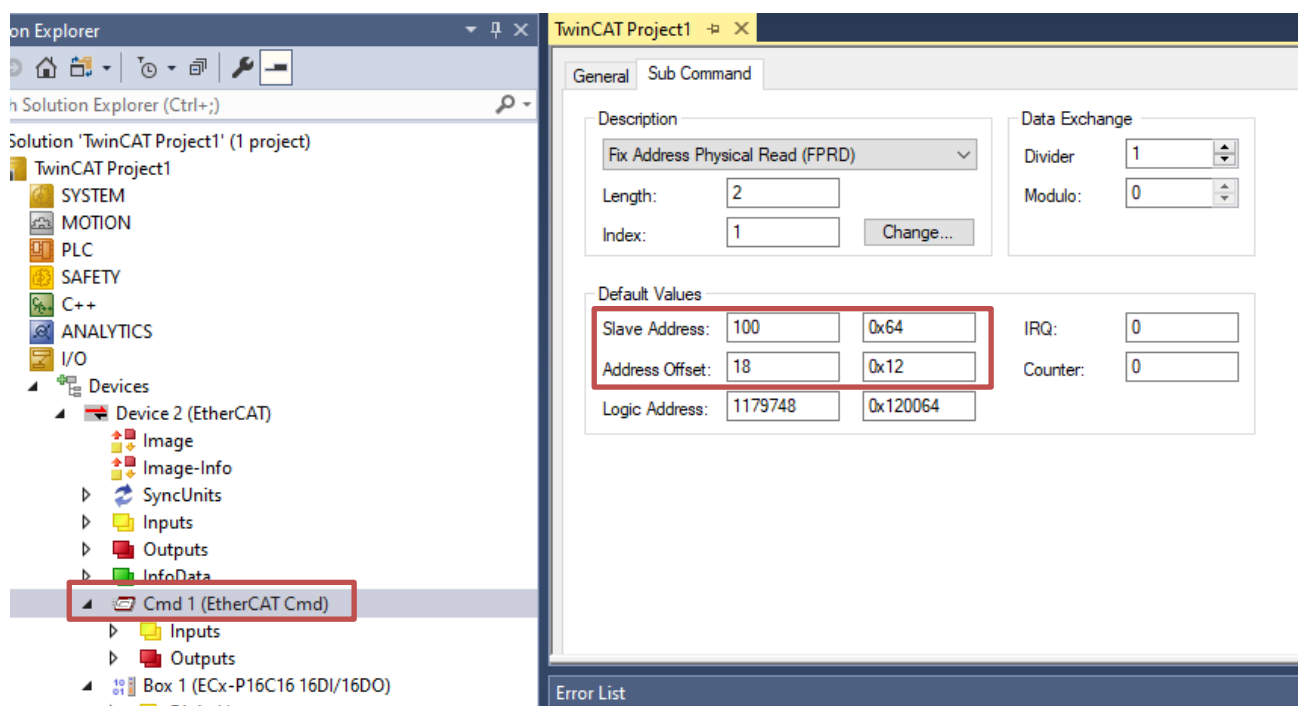


指定 **“Command”** 為 **“FPRD”** 及 **“Type”** 為 **“UINT”**。



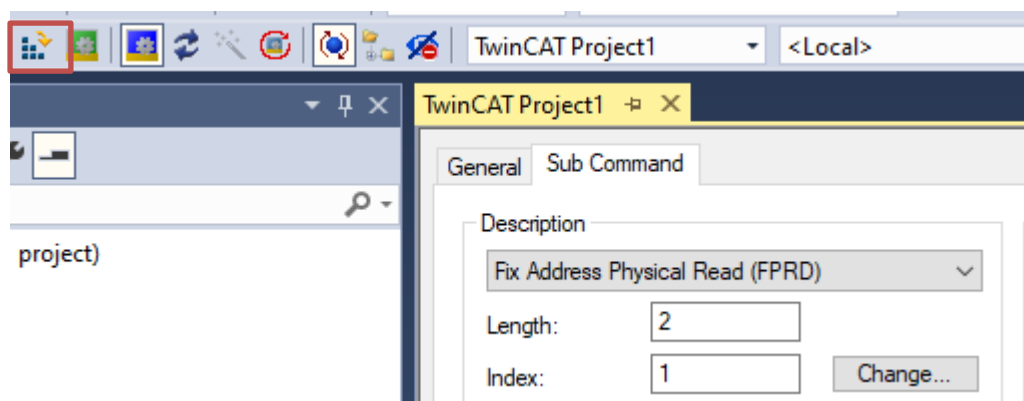
步驟 9

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



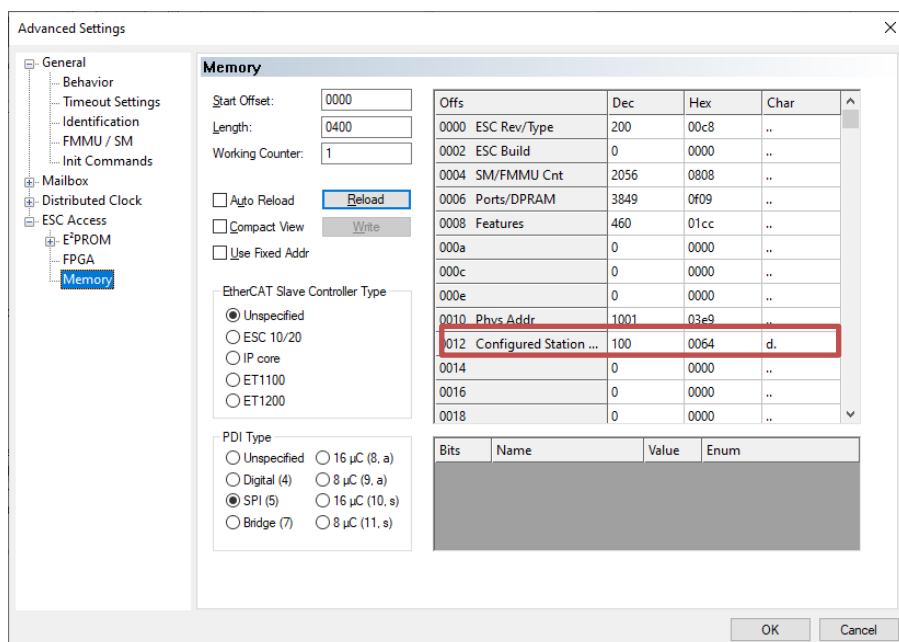
步驟 10

再次 **Re-activate** TwinCAT master。



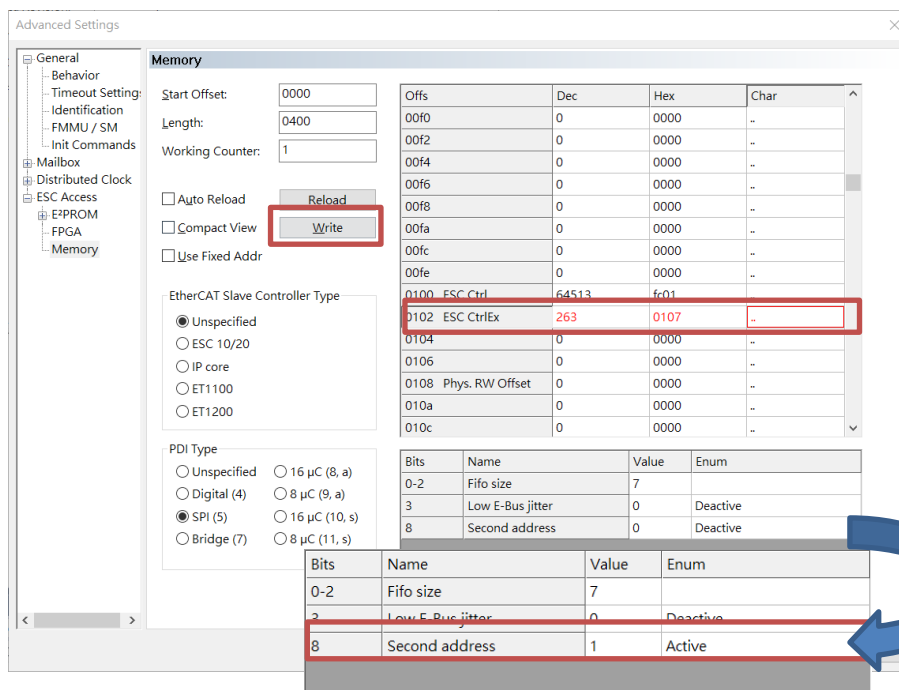
步驟 11

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）。



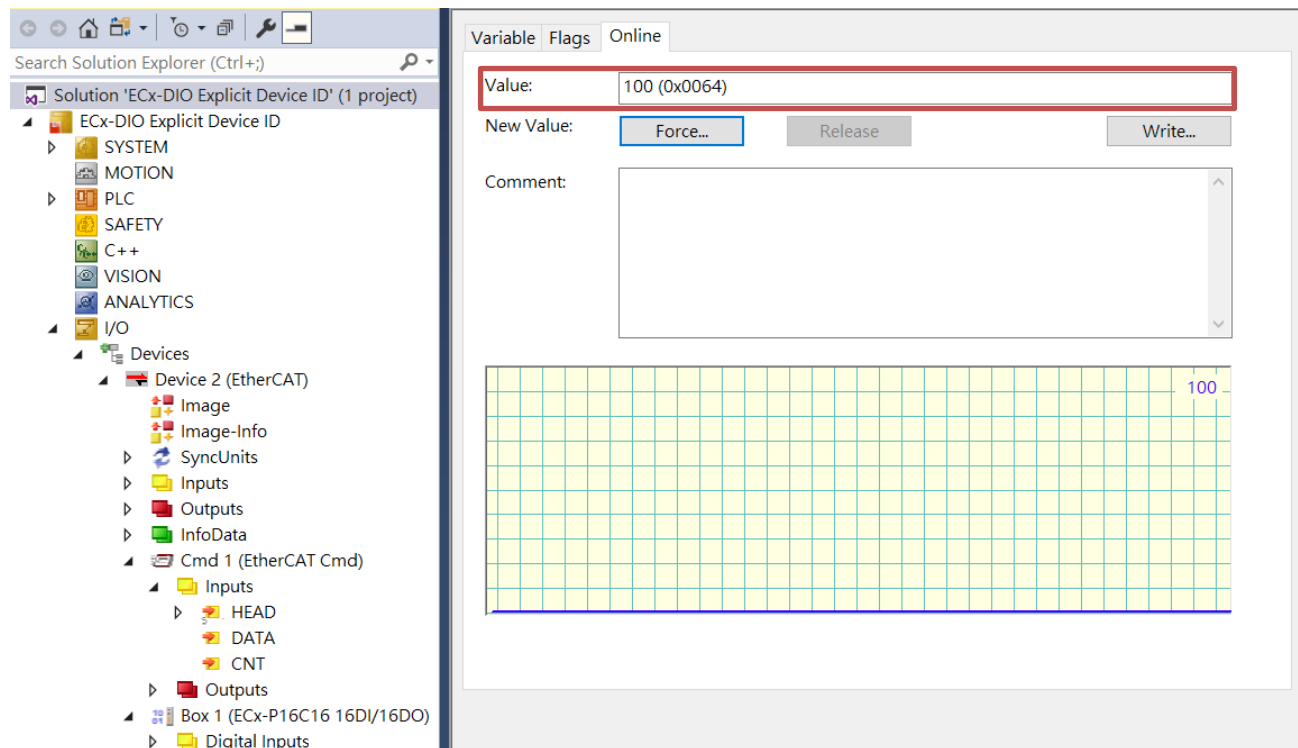
步驟 12

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	2024.Oct	Initial issue
1.1	2026.Jan	Add EC4-A16/POR16/POR8/R8/DA4P Add Install Position Chapter EC4-P16 Voltage Level correction ESD Protection spec. correction