



台達電子工業股份有限公司

33068 桃園市桃園區興隆路 18 號  
TEL:886-3-3626301  
FAX:886-3-3716301

\* 本使用手冊內容若有變更，恕不另行通知



# 台達 EtherCAT 分散式從站模組 R2-EC0902 數位輸入繼電器 輸出模組使用手冊

# 序言

感謝您使用本產品。本使用手冊提供 R2-EC0902 EtherCAT 遠端控制 32 通道數位輸入/32 通道繼電器輸出擴充模組的相關資訊。

本手冊內容包含：

- 產品檢查及型號說明
- 產品規格與各部說明
- 接線說明
- CiA401 Drive Profile
- Object Dictionary
- SDO 終止傳輸代碼

## EtherCAT 遠端控制擴充模組產品特色

R2-EC0902 分散式混合型輸入/輸出模組支援 EtherCAT (Ethernet Control Automation Technology) 通訊協定，可成為高性能遠端 I/O 總線系統。

數位輸入部分，本模組提供了 NPN、PNP 負載類型狀態讀取介面；數位輸出部分，本模組採用繼電器作為隔離式輸出開關，能提供控制大電流負載的應用需求。

整合型式的模組可提供 EtherCAT 主站遠端數位訊號的狀態讀取與控制，能在 1 毫秒 (1 ms) 的週期內即時獲取多組從站模組負載狀態的資訊。

EtherCAT 系列產品線更有多項不同功能及特性的模組可滿足您不同遠端自動化控制需求。本產品為多點負載狀態讀取的最佳整合平台，不僅在裝配上更容易、穩定性更佳、擴充更具彈性，是產品增值與產業再升級的最佳選擇。

## 如何使用本操作手冊

您可視本手冊為學習使用 R2-EC0902 EtherCAT 遠端控制 32 通道數位輸入/32 通道繼電器輸出擴充模組之參考資訊，手冊將告訴您如何安裝、設定、使用及維護本產品。

## 台達電子技術服務

如果您在使用上仍有問題，歡迎洽詢經銷商或本公司客服中心。



EtherCAT® is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

(此頁有意留為空白)

# 目錄

---

## 1

### 產品檢查及型號說明

1.1 產品檢查 .....	1-2
1.2 產品型號說明 .....	1-2
1.3 產品使用說明 .....	1-2

## 2

### 產品規格與各部說明

2.1 電氣規格 .....	2-2
2.2 實體示意圖與尺寸說明 .....	2-3
2.2.1 R2-EC0902 實體示意圖 .....	2-3
2.2.2 R2-EC0902 尺寸說明 .....	2-4
2.3 各部件說明及實體配置示意圖 .....	2-5
2.4 R2-EC0902 端口說明 .....	2-6
2.4.1 IO Port 0 端口 .....	2-6
2.4.2 IO Port 1 端口 .....	2-7
2.4.3 IO Port 2 端口 .....	2-8
2.4.4 IO Port 3 端口 .....	2-9
2.4.5 電源端口 .....	2-10
2.4.6 EtherCAT 通訊端口燈號 .....	2-11
2.4.7 IO 燈號 1 .....	2-12
2.4.8 IO 燈號 2 .....	2-14
2.4.9 模組狀態燈號 .....	2-16

## 3

### 接線說明

3.1 輸入端口接線範例 .....	3-2
3.2 輸出端口接線範例 .....	3-4
3.3 繼電器 .....	3-5
3.4 R2-EC0902 系統配接範例 .....	3-7
3.5 R2-EC0902 連接器安裝/拆解步驟 .....	3-8

## 4

### CiA401 Drive Profile

4.1 DO 操作模式 .....	4-2
4.1.1 相關物件 .....	4-2

# 5

## Object Dictionary

5.1	物件列表 .....	5-2
5.2	General Objects .....	5-3
5.2.1	Device Type (1000h) .....	5-3
5.2.2	Error Register (1001h) .....	5-3
5.2.3	Manufacturer Device Name (1008h) .....	5-4
5.2.4	Manufacturer Software Version (100Ah) .....	5-4
5.2.5	Identity Object (1018h) .....	5-4
5.3	PDO Mapping Objects .....	5-5
5.3.1	Receive PDO Mapping (1600h to 1601h) .....	5-5
5.3.2	Transmit PDO Mapping (1A00h to 1A01h) .....	5-5
5.4	Sync Manager Communication Objects .....	5-6
5.4.1	Sync Manager Communication Type (1C00h) .....	5-6
5.4.2	Sync Manager PDO Assignment (1C12h to 1C13h) .....	5-6
5.4.3	Sync Manager Synchronization (1C32h to 1C33h) .....	5-7
5.5	Manufacturer Specific Objects .....	5-8
5.5.1	Read DO Actual Value (2000h) .....	5-8
5.5.2	Active DO Enable (2001h) .....	5-8
5.5.3	DI Filter Range (2002h) .....	5-9
5.5.4	Input Event Enable (2010h) .....	5-9
5.5.5	Clear Input Event (2011h) .....	5-10
5.5.6	Input Event Value (2012h) .....	5-10
5.6	Device Control .....	5-11
5.6.1	Read Input 8 Bit (6000h) .....	5-11
5.6.2	DO Setting Value (6200h) .....	5-11
5.6.3	DO Error Mode Enable (6206h) .....	5-12
5.6.4	DO Error Mode Setting Value (6207h) .....	5-12
5.6.5	DO Filter Mask (6208h) .....	5-13

# 6

## SDO 終止傳輸代碼

6.1	SDO 終止傳輸代碼 .....	6-2
-----	------------------	-----

# 1

## 產品檢查及型號說明

---

本章節主要介紹 R2-EC0902 之產品檢查、產品型號說明，以及產品使用說明。在使用本產品之前，可先閱讀本章以了解相關內容。

1.1 產品檢查 .....	1-2
1.2 產品型號說明 .....	1-2
1.3 產品使用說明 .....	1-2

## 1

## 1.1 產品檢查

拿到本產品請確認下列項目：

1. 產品包裝盒：確認產品包裝盒是否完整。
2. 氣泡袋：可保護產品，確認氣泡袋上的貼紙是否黏貼牢固。
3. R2-EC0902：檢查產品外觀是否完好無缺。
4. 產品安裝說明書：檢查是否附帶一份簡易產品安裝說明書。

## 1.2 產品型號說明

$$\frac{R}{(1)} \frac{2}{(2)} - \frac{EC}{(3)} \frac{09}{(4)} \frac{02}{(5)}$$

編號	項目	說明
(1)	產品類型	R：遠端 (Remote I/O Series)
(2)	產品類別	2：Board type
(3)	總線類別	EC：EtherCAT
(4)	模組類型	09：分散式數位輸入 / 輸出混合模組 (Remote Module)
(5)	模組子類型	02：32-CH 輸入 24 Vdc / 32-CH 輸出 Relay 型式 2A

## 1.3 產品使用說明

- 本產品模組電源與 I/O 端口共點所使用的電源應獨立提供。
- 本產品不適合放置於含有油霧、鹽霧、粉塵等的使用環境。
- 繼電器產品請勿應用於含有易燃、易爆性氣體的環境。開關時的電弧有可能點燃前述環境中的氣體。

# 產品規格與各部說明

# 2



本章節主要介紹 R2-EC0902 的產品規格，包括電氣規格、實體示意圖與尺寸說明，及其端口、燈號定義與說明。

2.1	電氣規格.....	2-2
2.2	實體示意圖與尺寸說明.....	2-3
2.2.1	R2-EC0902 實體示意圖 .....	2-3
2.2.2	R2-EC0902 尺寸說明 .....	2-4
2.3	各部件說明及實體配置示意圖.....	2-5
2.4	R2-EC0902 端口說明.....	2-6
2.4.1	IO Port 0 端口 .....	2-6
2.4.2	IO Port 1 端口 .....	2-7
2.4.3	IO Port 2 端口 .....	2-8
2.4.4	IO Port 3 端口 .....	2-9
2.4.5	電源端口 .....	2-10
2.4.6	EtherCAT 通訊端口燈號 .....	2-11
2.4.7	IO 燈號 1 .....	2-12
2.4.8	IO 燈號 2 .....	2-14
2.4.9	模組狀態燈號 .....	2-16



# 2

## 2.1 電氣規格

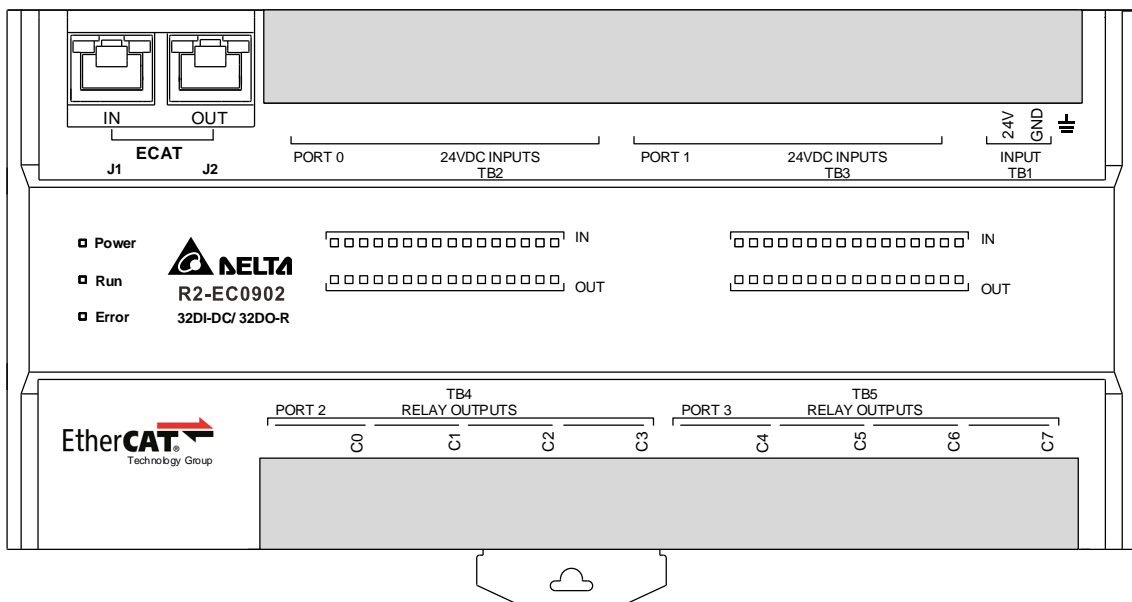
項目	R2-EC0902	
使用電源	24 VDC · -15% ~ +20%	
模組輸入電流	< 1 A	
數位輸入 / 輸出	數位輸入	數位輸出
隔離型式	光耦合隔離	繼電器
信號型式	Sink / Source	A (N.O) 乾接點
I/O 點數	32-CH	32-CH
最大操作電源	30 V <sub>DC</sub> @ 8 mA per CH	30 V <sub>DC</sub> @ 2 A per CH 250 V <sub>AC</sub> @ 2 A per CH
額定輸入電源	24 V <sub>DC</sub> @ 5.1 mA	-
工作頻率	1 kHz	1 Hz
反應時間 (OFF > ON) (Operation time)	300 μs	10 ms
反應時間 (ON > OFF) (Release time)	300 μs	5 ms
繼電器開關次數 (Relay operation times)	-	電感性負載 (Inductive)
		100000 times, 30 V <sub>DC</sub> / 250 V <sub>AC</sub> @ 2A
		電阻性負載 (Resistive)
		150000 times, 30 V <sub>DC</sub> / 250 V <sub>AC</sub> @ 2A
外觀尺寸	230 x 121.7 x 41.7 mm (W x H x D)	
操作環境	操作溫度：0°C ~ 50°C (32°F ~ 122°F) ; 儲存溫度：-20°C ~ +70°C (-4°F ~ +158°F)	
安裝方式	滑軌式	
抗振動 / 抗衝擊能力	符合 EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27/29	
電磁相容性 / 雜訊免疫力	ESD (IEC 61131-2, IEC 61000-4-2) EFT (IEC 61131-2, IEC 61000-4-4) RS (IEC 61131-2, IEC 61000-4-3)	
防護等級	IP20	
安規認證	 	

## 2.2 實體示意圖與尺寸說明

R2-EC0902 為混合型輸入 / 輸出模組。輸入部分可支援直流 (DC) Sink / Source 類型的輸出裝置，輸出部分採用繼電器作為輸出驅動電路，支援最大直流 30V (DC) / 交流 250V (AC)負載裝置。輸出端口若使用感性負載時，需額外並聯火花消除器於負載兩端，以避免電路被反電動勢破壞。

### 2.2.1 R2-EC0902 實體示意圖

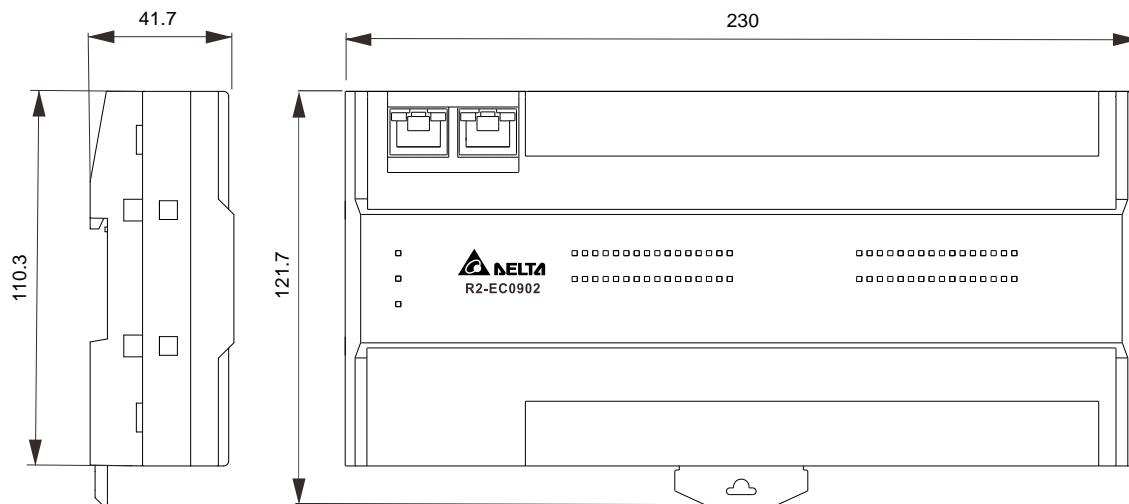
R2-EC0902 模組面板正視圖：



### 2.2.2 R2-EC0902 尺寸說明

2

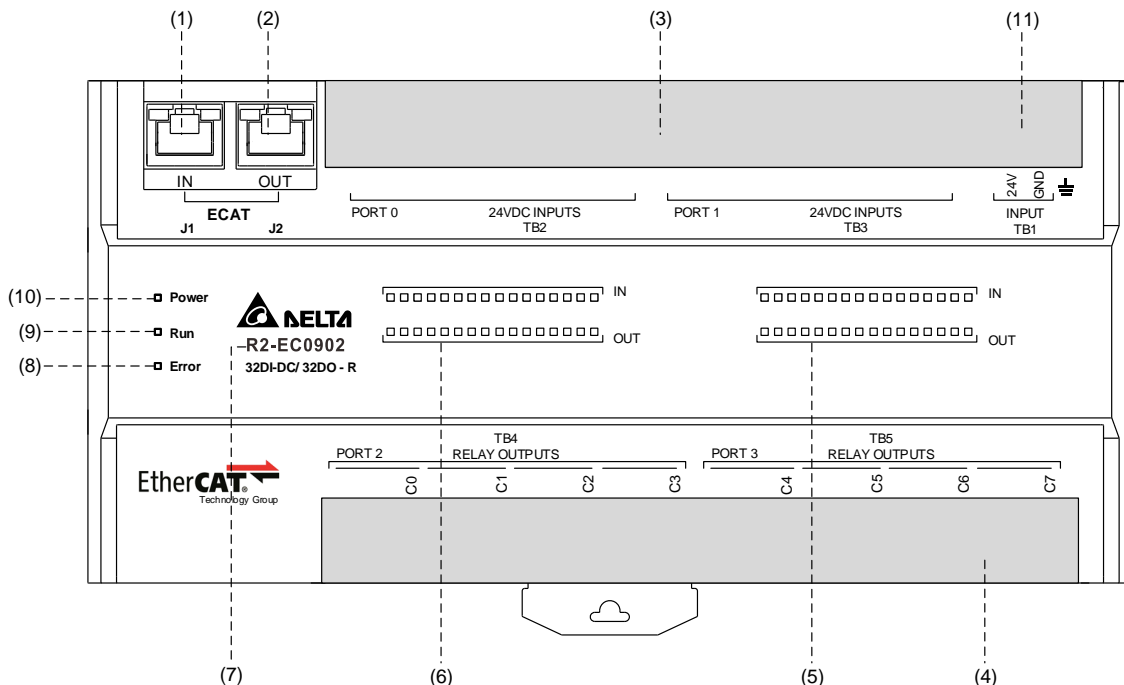
R2-EC0902 模組尺寸：230 x 121.7 x 41.7 mm (W x H x D)



### 2.3 各部件說明及實體配置示意圖

R2-EC0902 機種之各部件名稱及實體配置之定義與說明如下。

2



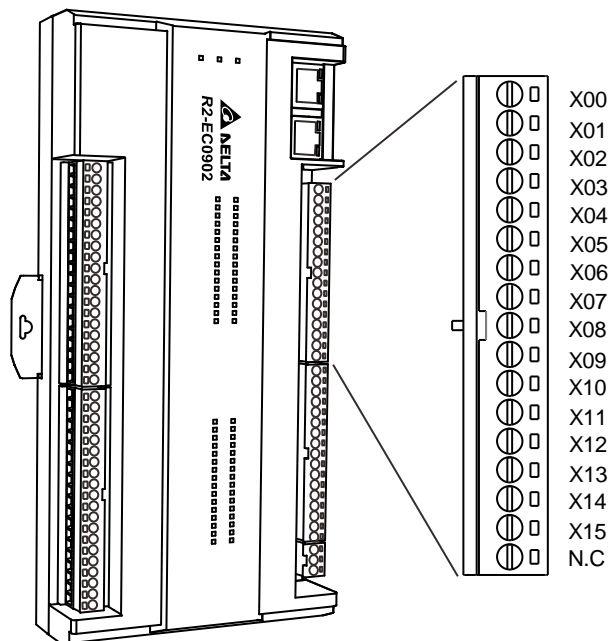
編號	說明
(1)	EtherCAT 輸入端口 (含連線狀態指示燈)
(2)	EtherCAT 輸出端口 (含連線狀態指示燈)
(3)	GPIO Port 0、Port 1 輸入端口
(4)	GPIO Port 2、Port 3 輸出端口
(5)	GPIO Port 1 (輸入)、Port 3 (輸出)狀態指示燈
(6)	GPIO Port 0 (輸入)、Port 2 (輸出)狀態指示燈
(7)	模組型號標示
(8)	模組異常指示燈
(9)	模組通訊指示燈
(10)	模組電源指示燈
(11)	外部電源端口

# 2

## 2.4 R2-EC0902 端口說明

### 2.4.1 IO Port 0 端口

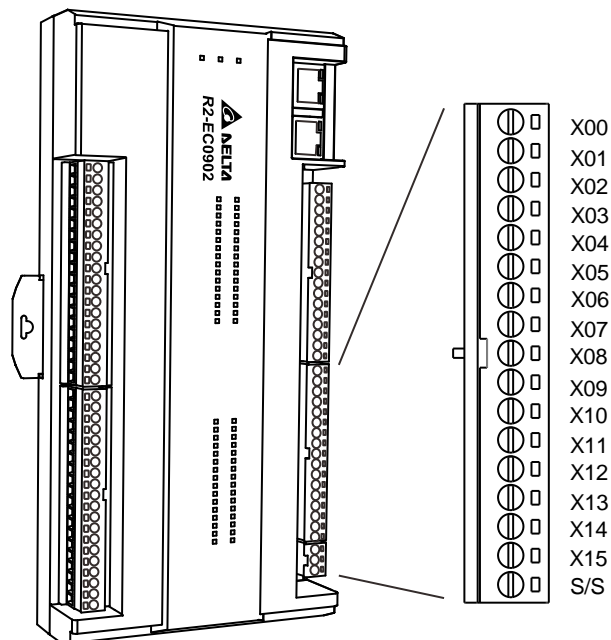
R2-EC0902 機種 Port 0 腳位定義及其說明如下。



標記	說明	標記	說明
X00	Port 0 第 1 組輸入	X09	Port 0 第 10 組輸入
X01	Port 0 第 2 組輸入	X10	Port 0 第 11 組輸入
X02	Port 0 第 3 組輸入	X11	Port 0 第 12 組輸入
X03	Port 0 第 4 組輸入	X12	Port 0 第 13 組輸入
X04	Port 0 第 5 組輸入	X13	Port 0 第 14 組輸入
X05	Port 0 第 6 組輸入	X14	Port 0 第 15 組輸入
X06	Port 0 第 7 組輸入	X15	Port 0 第 16 組輸入
X07	Port 0 第 8 組輸入	N.C	保留點(內部無連接)
X08	Port 0 第 9 組輸入	-	-

## 2.4.2 IO Port 1 端口

R2-EC0902 機種 Port 1 腳位定義及其說明如下。



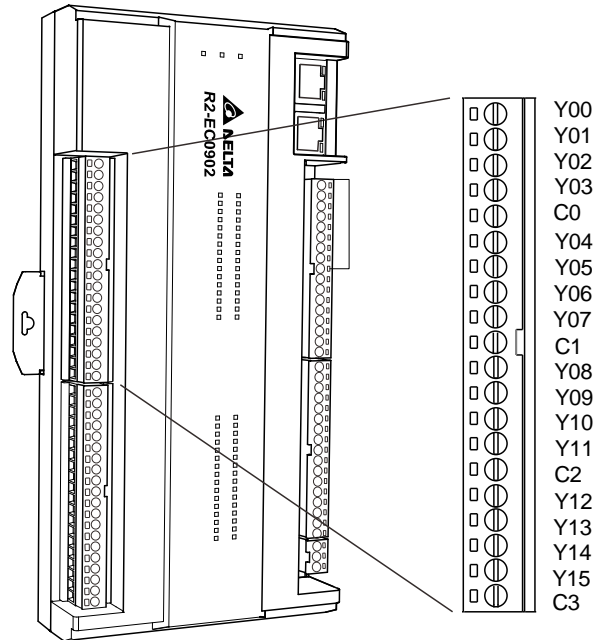
標記	說明	標記	說明
X00	Port 1 第 1 組輸入	X09	Port 1 第 10 組輸入
X01	Port 1 第 2 組輸入	X10	Port 1 第 11 組輸入
X02	Port 1 第 3 組輸入	X11	Port 1 第 12 組輸入
X03	Port 1 第 4 組輸入	X12	Port 1 第 13 組輸入
X04	Port 1 第 5 組輸入	X13	Port 1 第 14 組輸入
X05	Port 1 第 6 組輸入	X14	Port 1 第 15 組輸入
X06	Port 1 第 7 組輸入	X15	Port 1 第 16 組輸入
X07	Port 1 第 8 組輸入	S/S*	輸入共用點(NPN、PNP)型式設定端口
X08	Port 1 第 9 組輸入	-	-

註：S/S：輸入共用點(NPN、PNP)型式設定端口。NPN = Vcc · PNP = GND

### 2.4.3 IO Port 2 端口

2

R2-EC0902 機種 Port 2 腳位定義及其說明如下。



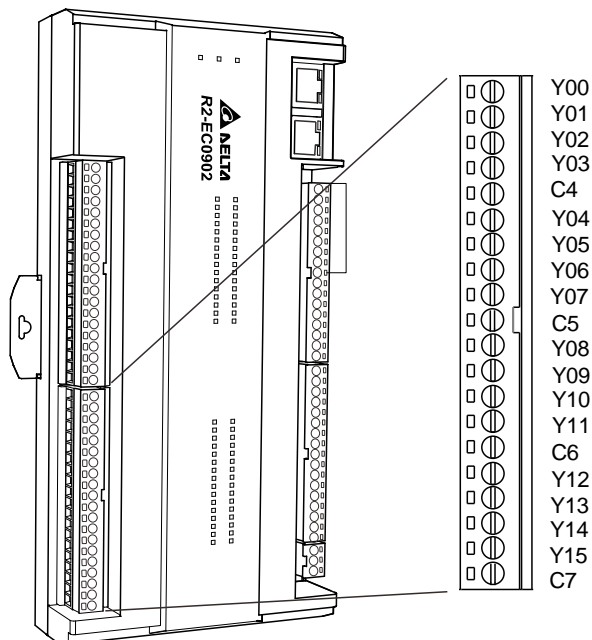
標記	說明	標記	說明	群組標記
Y00	Port 2 第 1 組輸出	Y01	Port 2 第 2 組輸出	C0*
Y02	Port 2 第 3 組輸出	Y03	Port 2 第 4 組輸出	
Y04	Port 2 第 5 組輸出	Y05	Port 2 第 6 組輸出	C1*
Y06	Port 2 第 7 組輸出	Y07	Port 2 第 8 組輸出	
Y08	Port 2 第 9 組輸出	Y09	Port 2 第 10 組輸出	C2*
Y10	Port 2 第 11 組輸出	Y11	Port 2 第 12 組輸出	
Y12	Port 2 第 13 組輸出	Y13	Port 2 第 14 組輸出	C3*
Y14	Port 2 第 15 組輸出	Y15	Port 2 第 16 組輸出	

註：C0：Relay 輸出共用點第 0 組、C1：Relay 輸出共用點第 1 組、C2：Relay 輸出共用點第 2 組、C3：Relay 輸出共用點第 3 組。

## 2.4.4 IO Port 3 端口

R2-EC0902 機種 Port 3 腳位定義及其說明如下。

# 2



標記	說明	標記	說明	群組標記
Y00	Port 3 第 1 組輸出	Y01	Port 3 第 2 組輸出	C4*
Y02	Port 3 第 3 組輸出	Y03	Port 3 第 4 組輸出	
Y04	Port 3 第 5 組輸出	Y05	Port 3 第 6 組輸出	C5*
Y06	Port 3 第 7 組輸出	Y07	Port 3 第 8 組輸出	
Y08	Port 3 第 9 組輸出	Y09	Port 3 第 10 組輸出	C6*
Y10	Port 3 第 11 組輸出	Y11	Port 3 第 12 組輸出	
Y12	Port 3 第 13 組輸出	Y13	Port 3 第 14 組輸出	C7*
Y14	Port 3 第 15 組輸出	Y15	Port 3 第 16 組輸出	

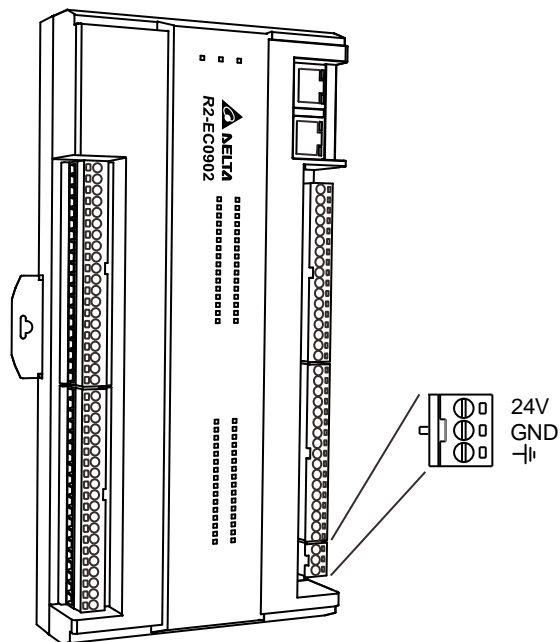
註：C4：Relay 輸出共用點第 4 組、C5：Relay 輸出共用點第 5 組、C6：Relay 輸出共用點第 6 組、  
C7：Relay 輸出共用點第 7 組。



# 2

## 2.4.5 電源端口

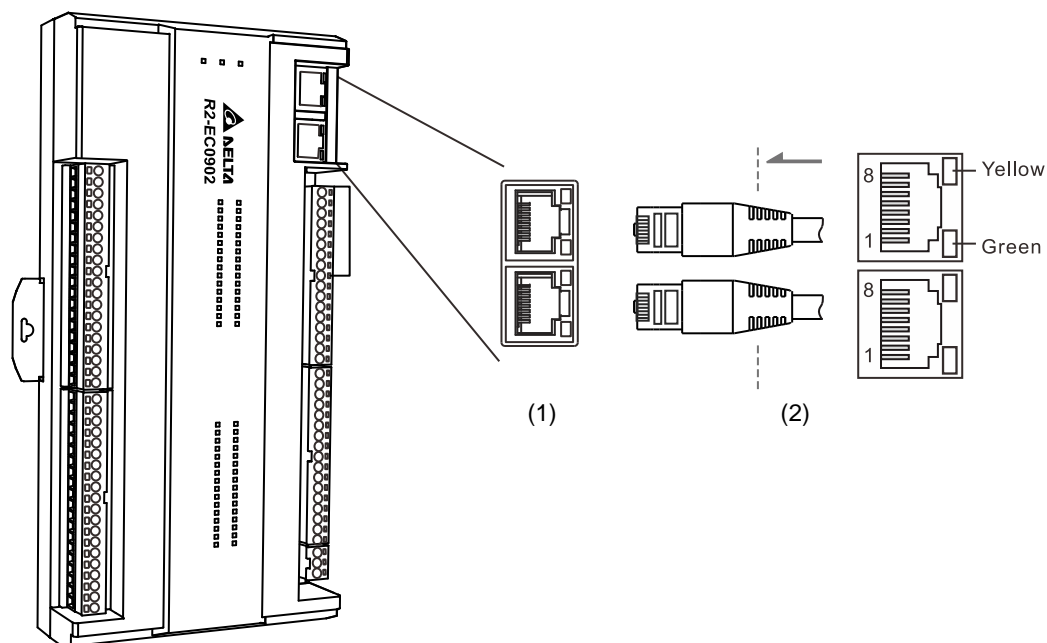
R2-EC0902 機種之電源端口腳位定義及其說明如下。



標記	說明	備註
24V	模組外部電源 24 VDC	誤差範圍 -15% ~ +20%
GND	模組外部電源地平面	-
FG (≡)	功能地平面	-

## 2.4.6 EtherCAT 通訊端口燈號

R2-EC0902 機種之通訊端口 LED 燈號定義及其說明如下。



(1) 一般網路孔連接埠；(2) 網路線線端接頭

通訊端口指示燈號 (RJ-45 綠燈) 為 EtherCAT 協定連線狀態顯示。

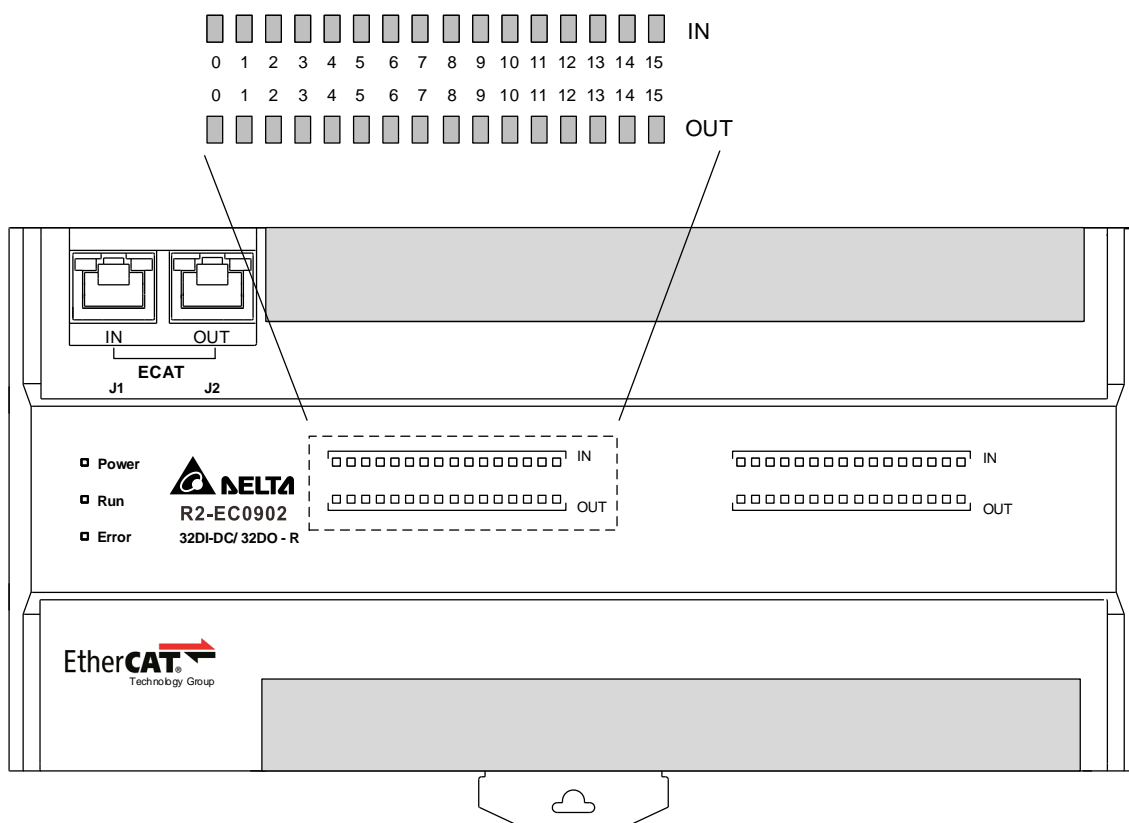
顯示狀態	說明	備註
OFF	無連接裝置	常暗
ON	連接裝置但未啟動	常亮
Blinking	連接裝置且啟動	閃爍

註：RJ-45 黃燈：常暗(無功能)。

### 2.4.7 IO 燈號 1

2

R2-EC0902 IO 端口 Port 0 / Port 2 LED 燈號定義如下。



LED 指示燈號為 GPIO 數控端信號狀態，IO 啟動時常亮綠燈。

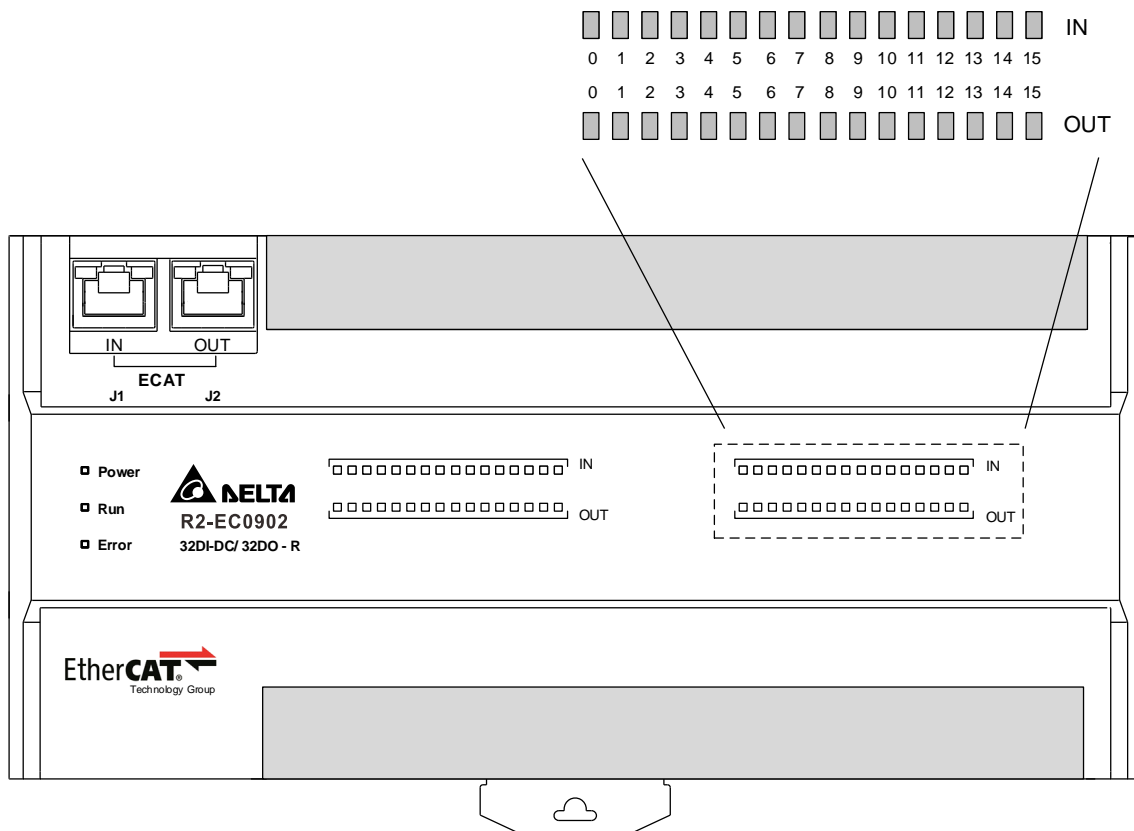
IN		OUT	
燈號標記	對應 IO 端口	燈號標記	對應 IO 端口
0	X00	0	Y00
1	X01	1	Y01
2	X02	2	Y02
3	X03	3	Y03
4	X04	4	Y04
5	X05	5	Y05
6	X06	6	Y06
7	X07	7	Y07
8	X08	8	Y08
9	X09	9	Y09
10	X10	10	Y10
11	X11	11	Y11
12	X12	12	Y12
13	X13	13	Y13
14	X14	14	Y14
15	X15	15	Y15

註：輸出燈號亮起，僅表示上控端開啟 OUTPUT 輸出，若實際信號無動作請檢查 IO 端口是否配接正確。

## 2.4.8 IO 燈號 2

2

R2-EC0902 IO 端口 Port 1 / Port 3 LED 燈號定義如下。



LED 指示燈號為 GPIO 數控端信號狀態，IO 啟動時常亮綠燈。

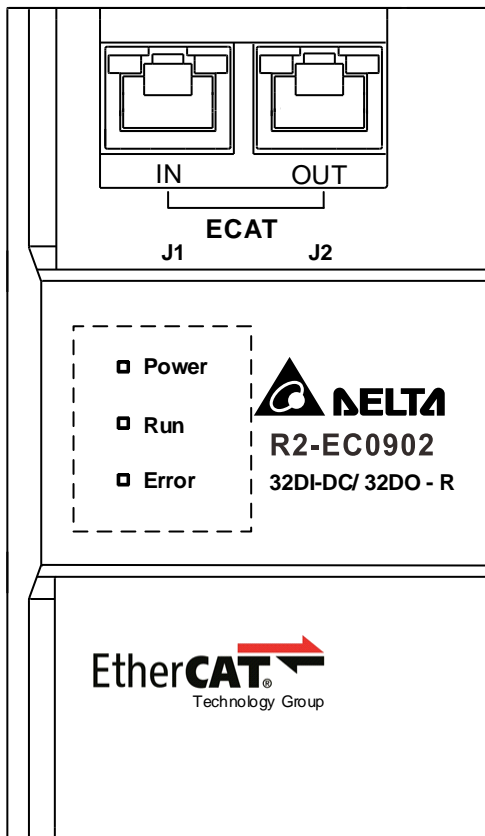
IN		OUT	
燈號標記	對應 IO 端口	燈號標記	對應 IO 端口
0	X00	0	Y00
1	X01	1	Y01
2	X02	2	Y02
3	X03	3	Y03
4	X04	4	Y04
5	X05	5	Y05
6	X06	6	Y06
7	X07	7	Y07
8	X08	8	Y08
9	X09	9	Y09
10	X10	10	Y10
11	X11	11	Y11
12	X12	12	Y12
13	X13	13	Y13
14	X14	14	Y14
15	X15	15	Y15

註：輸出燈號亮起僅表示上控端開啟 OUTPUT 輸出，若實際信號無動作請檢查 IO 端口是否配接正確。

# 2

## 2.4.9 模組狀態燈號

R2-EC0902 模組狀態 LED 燈號定義如下。



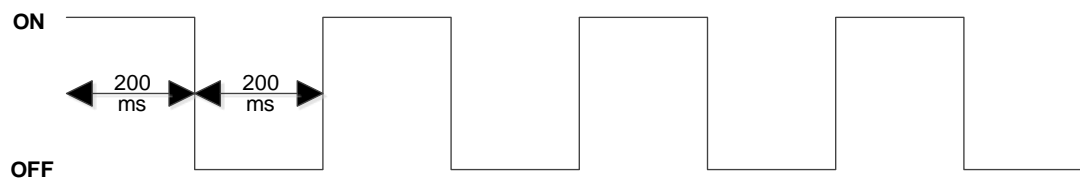
模組狀態燈號為模組電源指示燈(Power)、模組通訊指示燈(Run)、模組異常指示燈(Error)等三個燈號。

燈號項目標示	燈號狀態	說明
Power	ON	模組外部 24 VDC 電壓正常
	OFF	無電壓輸入或電壓異常
Run	OFF	Initial 初始化狀態
	連續閃爍*	Safe Op 模式
	單次閃爍*	Pre Op 模式
Error	ON	OP 正常操作模式
	二次閃爍*	連線斷線或異常
	OFF	無異常狀態發生

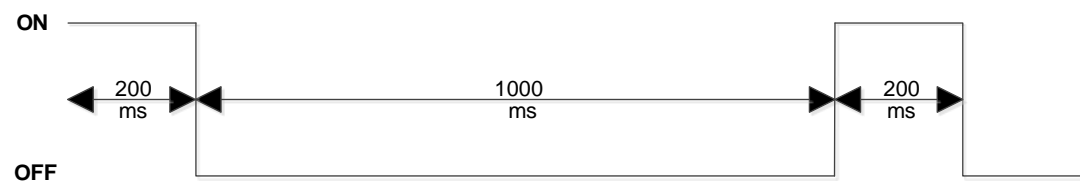
註：

1. 燈號項目“Run”以綠燈閃動顯示。

a. 連續閃爍：頻率如下圖所示。

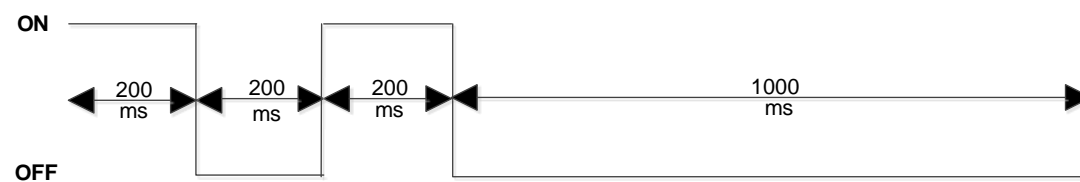


b. 單次閃爍：頻率如下圖所示。



2. 燈號項目“Error”以紅燈閃動顯示。

二次閃爍：頻率如下圖所示。





(此頁有意留為空白)

2

# 接線說明

# 3

本章節主要介紹 R2-EC0902 的接線說明，包含輸入端口 / 輸出端口接線範例。

3.1	輸入端口接線範例.....	3-2
3.2	輸出端口接線範例.....	3-4
3.3	繼電器.....	3-5
3.4	R2-EC0902 系統配接範例.....	3-7
3.5	R2-EC0902 連接器安裝/拆解步驟.....	3-8

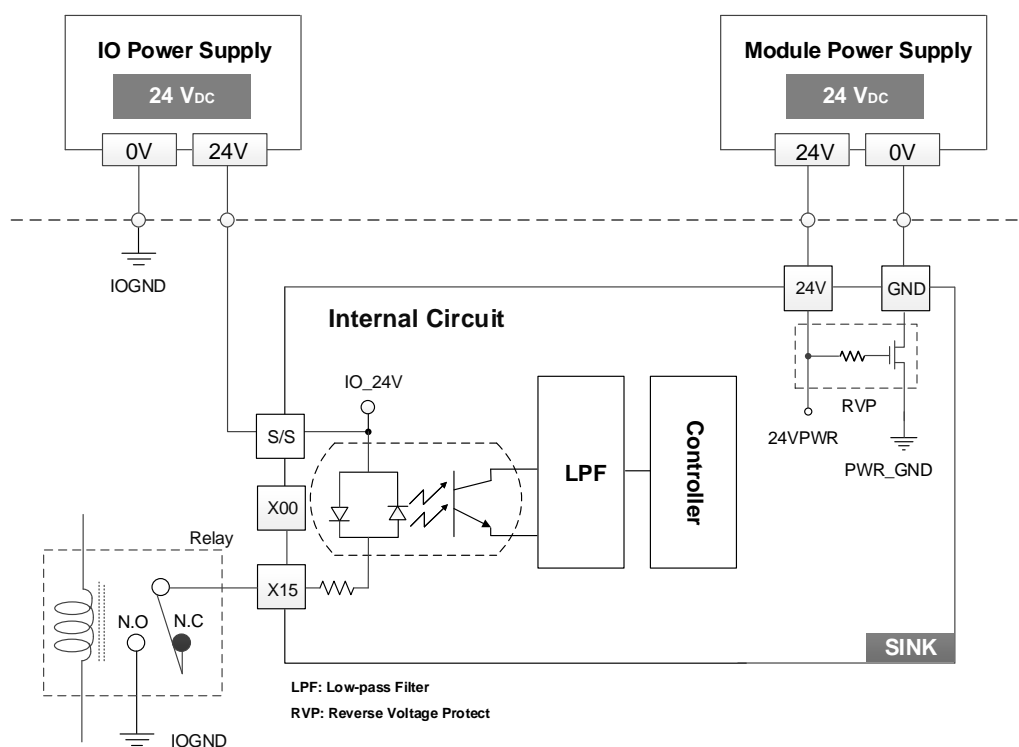
### 3.1 輸入端口接線範例

#### ■ R2-EC0902 輸入端連接 NPN (SINK) 型負載

IO 電源 IO\_24V / IOGND 與模組電源 24V / GND 應為獨立供電迴路。

範例圖示為單點 (X15) 輸入示意圖，另 15 組 (X00 ~ X14) 輸入架構相同。

Port 0 (X00 ~ X15) / Port 1 (X00 ~ X15) 為相同控制類別 (NPN、PNP) 型式。IO 輸入端口額定電壓為 24 VDC @ 5.1 mA，最大操作電源為 30 VDC，請勿輸入超過 30 VDC 或是交流電源，以免破壞模組電路。

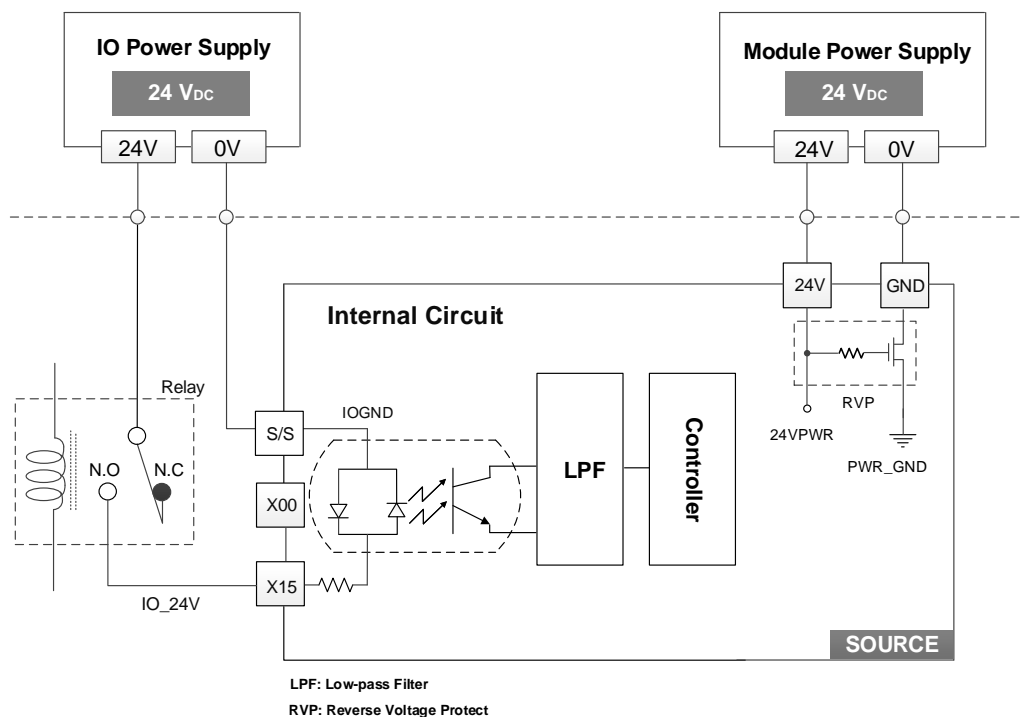


### ■ R2-EC0902 輸入端連接 PNP (SOURCE) 型負載

IO 電源 IO\_24V / IOGND 與模組電源 24V / GND 應為獨立供電迴路。

範例圖示為單點 (X15) 輸入示意圖，另 15 組 (X00 ~ X14) 輸入架構相同。

Port 0 (X00 ~ X15) / Port 1 (X00 ~ X15) 為相同控制類別 (NPN、PNP) 型式。IO 輸入端口額定電壓為 24 VDC @ 5.1 mA，最大操作電源為 30 VDC，請勿輸入超過 30 VDC 或是交流電源，以免破壞模組電路。

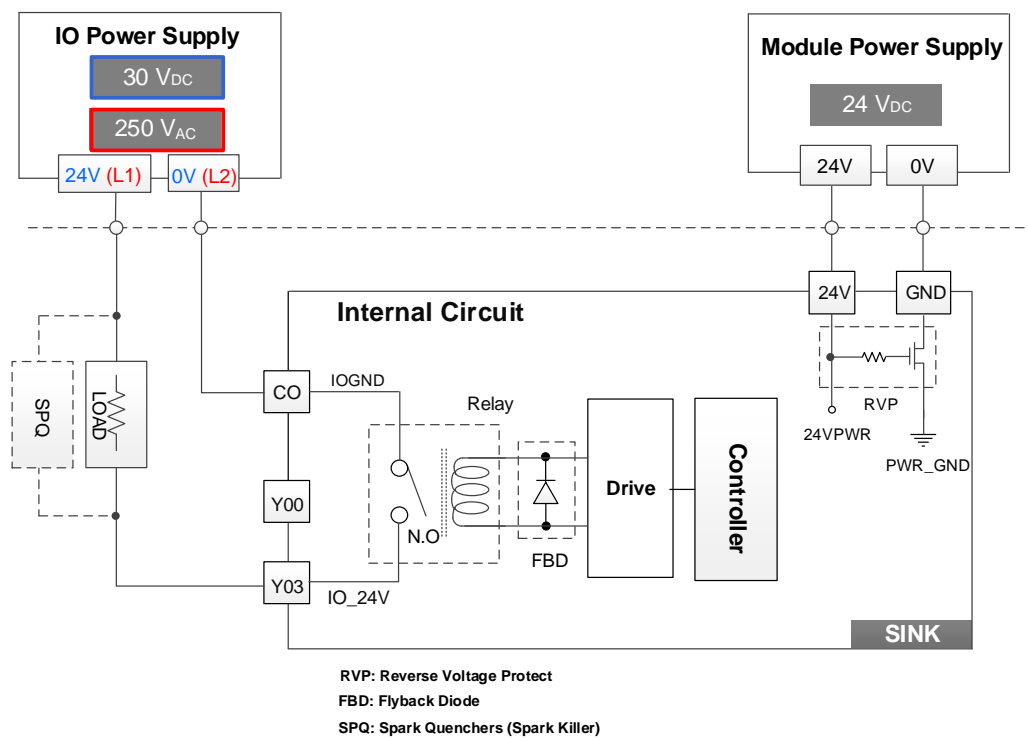


## 3.2 輸出端口接線範例

### ■ R2-EC0902 Relay 輸出端連接負載

IO 電源 IO\_24V / IOGND 與模組電源 24V / GND 應為獨立供電迴路。

Relay 使用時應依據負載需求增加外部並聯火花消除器 (SPQ)，可以延長觸點壽命、抑制接點火花與衝擊電壓，若為電感性負載時，可降低反電動勢的干擾問題。



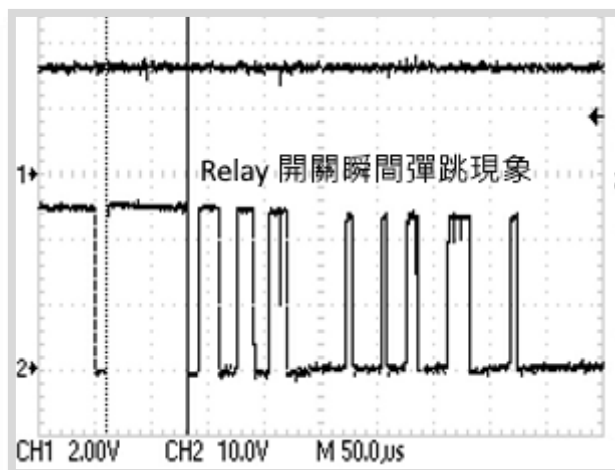
註：IO Power supply：V<sub>DC</sub> 使用 24V & 0V 方式接線；V<sub>AC</sub> 使用 L1 & L2 方式接線。

### 3.3 繼電器

#### ■ 繼電器輸出使用注意事項：

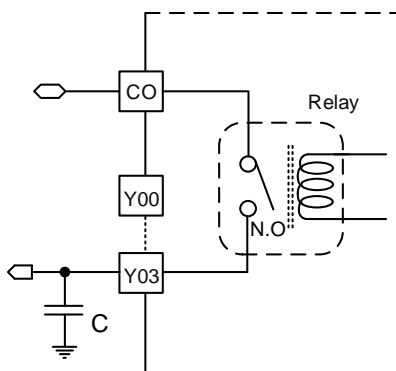
繼電器輸出時因為接觸點為機械動作，切換狀態時會產生彈跳現象，如下圖所示。

實際負載應用時可增加去彈跳電路避免負載誤動作；數位邏輯判斷應用時增加軟體濾波器以避免判讀錯誤。



為避免誤動作的發生，建議採用下列方案：

1. 硬體或軟體濾波器時間的設定建議設定值需  $> 100 \mu\text{s}$ 。
2. 硬體濾波器(去彈跳電路)可利用外部電路增加電容器數值約為  $0.1 \mu\text{F} \sim 0.47 \mu\text{F}$  (依照負載流通電流計算)。
3. 適當應用火花消除器，可降低突波電壓衝擊與避免彈跳現象產生。

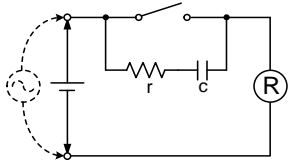
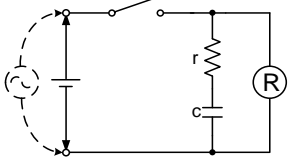
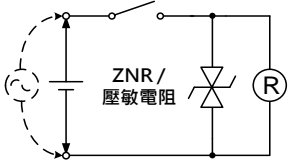
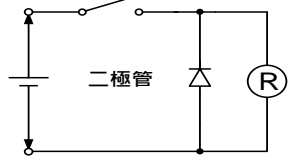


## 3

■ 繼電器火花消除器的使用：

使用火花消除器可達到延長觸點壽命、抑制接點火花與衝擊電壓、降低干擾、減少觸點電弧產生積碳等效果。

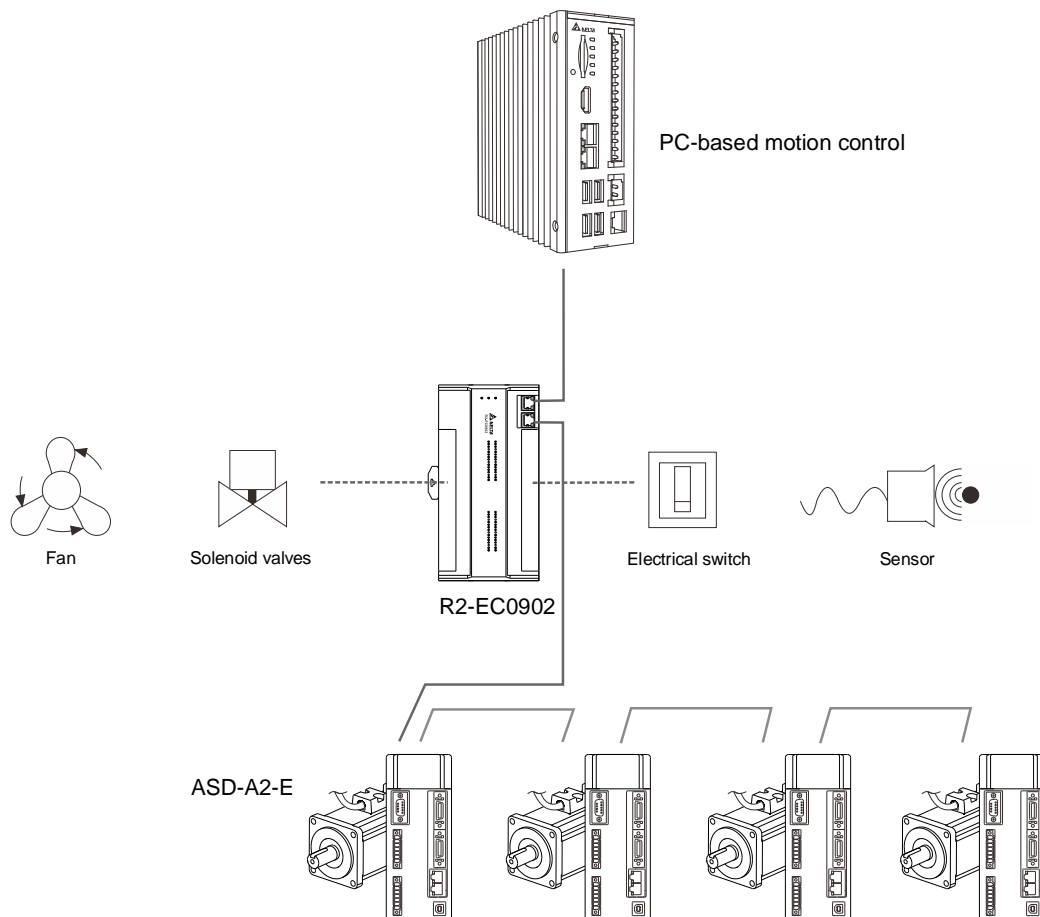
下表為火花消除器的應用範例，可以作為對應迴路設計修改的參考範例。

簡易配接圖	注意事項：
	<p>模組內已附加此線路。</p> <p>(1) r 使用時應大於 10 ohm</p> <p>(2) 於 AC 電壓使用時與火花消除器中 r、C 阻抗相比，負載阻抗 <math>R</math> 應足夠小。</p> <p><math>r &gt; 10 * R</math></p> <p><math>r = 33 \text{ Kohm}, 1/2 \text{ W}</math></p>
	<p>輸出端口 AC / DC 電源均可使用。</p> <p>(1) r 使用時應等於負載阻抗 <math>R</math></p> <p>(2) C 應用時應配置 0.1 <math>\mu\text{F}</math> ~ 1 <math>\mu\text{F}</math></p> <p>實際配置數值請依負載阻抗性質調整。</p>
	<p>輸出端口 AC / DC 電源均可使用。</p> <p>(1) 稽那二極體(ZNR)選擇時建議崩潰電壓大於應用電壓 2 倍以上，同時順向電流值應大於流過負載阻抗 R 的電流。</p> <p><math>VR (\text{DIODE})_{\text{Min}} &gt; 2 * IO\_VCC</math></p> <p>(2) 亦可使用壓敏電阻，以防止高壓從應用端經過繼電器的接觸點，壓敏電阻的選擇方式最少需滿足應用電壓的 1.5 倍。</p>
	<p>應用於輸出端口，僅 DC 電源使用之。</p> <p>(1) 二極體選擇時建議反向耐壓大於應用電壓 10 倍以上，同時順向電流值應大於流過負載阻抗 <math>R</math> 的電流。</p> <p><math>VR (\text{DIODE})_{\text{Min}} &gt; 3 * IO\_VCC</math></p> <p>(2) 若應用電壓為 24V，則 DIODE 反向耐壓應選擇 75V 以上。</p>

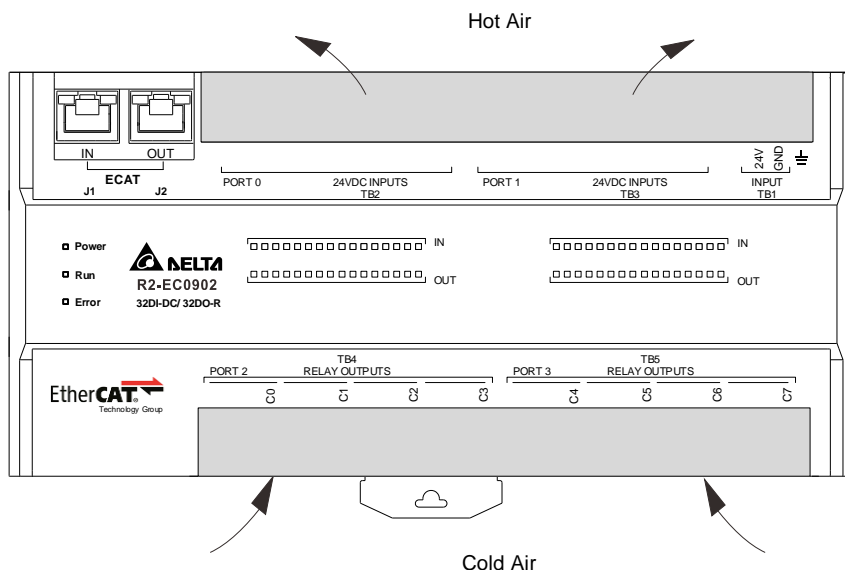
安裝火花消除器時，繼電器的復歸時間 (Release time) 會有延長關閉時間的效果，請確認實際配接的負載應用是否會有異常反應。

### 3.4 R2-EC0902 系統配接範例

主控機經由 RJ-45 與 SLAVE 模組與其後端 EtherCAT 裝置通訊，並取得/控制後端模組的狀態。



模組安裝接配時請考量模組熱散方式，建議採用直立式的接配方式。





## 3

### 3.5 R2-EC0902 連接器安裝/拆解步驟

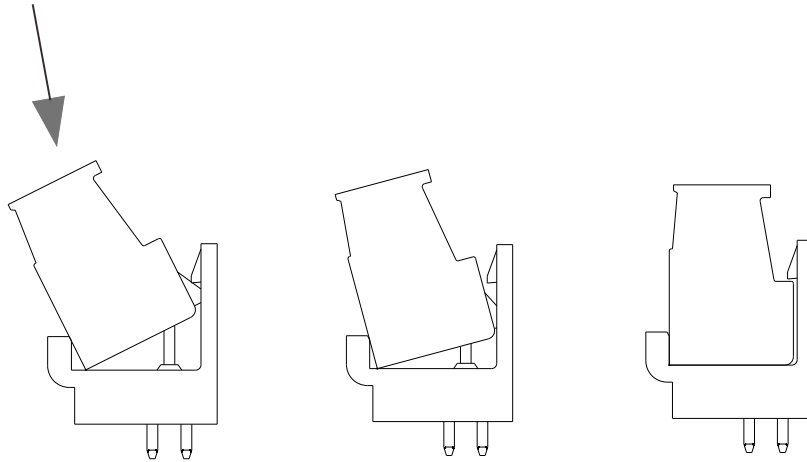
R2-EC0902 連接器之安裝與拆解步驟說明如下。

#### ■ 安裝

Step 1：將插頭斜向放入插座並將插頭及插座的針腳對齊。

Step 2：牢牢地向下壓，直到卡住定位為止。

Step 3：仔細檢查，確定插頭正確對齊並完全咬合。



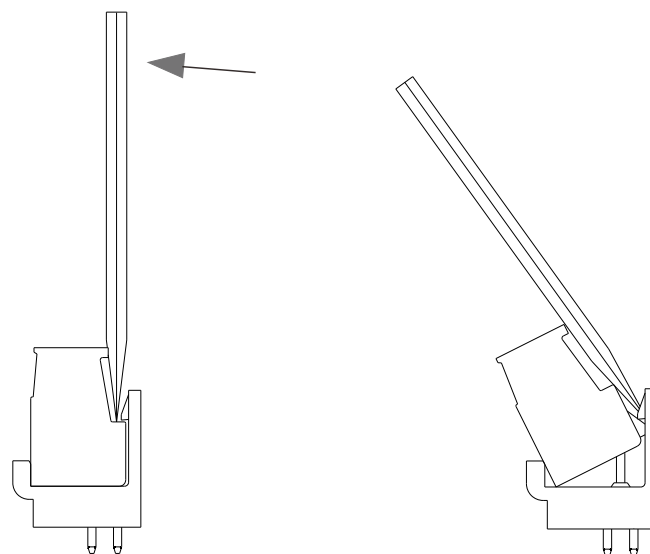
#### ■ 拆解

Step 1：檢查接頭的上方並找出插槽以插入螺絲起子的尖端。

Step 2：將小型螺絲起子插入插槽。

Step 3：向離開插座的方向輕輕撬開插頭，然後插頭將會鬆開。

Step 4：握住插頭並將其從插座中取出。



# CiA401 Drive Profile

# 4

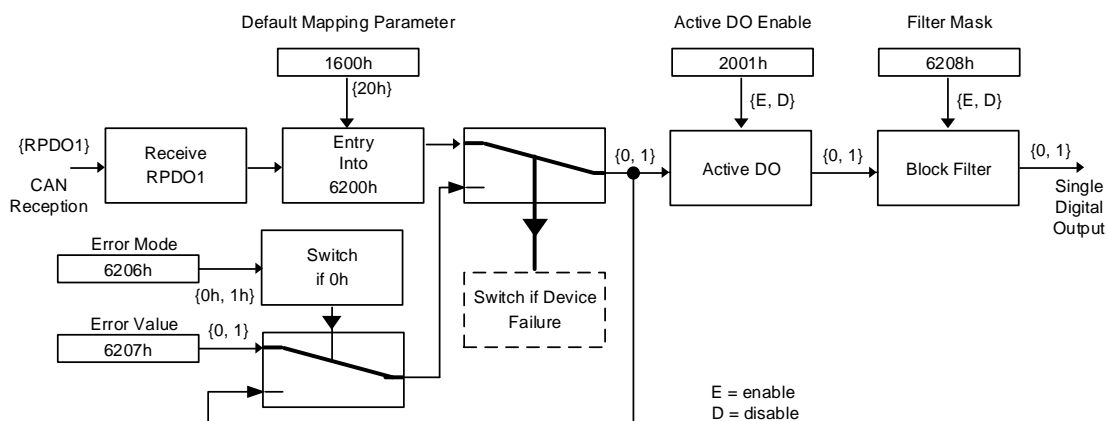
本章節根據 R2-EC0902 遵循的 CiA401 協議內容，介紹數位輸出模組的操作方式與相關物件。

---

4.1 DO 操作模式 .....	4-2
4.1.1 相關物件.....	4-2

## 4.1 DO 操作模式

用戶可以使用 DO Setting Value (6200h) 及 Active DO Enable (2001h) 兩種參數來控制當下的數位輸出狀態，也可更進一步使用 DO Filter Mask (6208h) 參數來限定輸出的頻道，當連線發生錯誤時，可藉由 DO Error Mode Enable (6206h) 及 DO Error Mode Setting Value (6207h) 兩種參數來決定當下的輸出狀態，下圖為使用上的控制流程圖。



### 4.1.1 相關物件

以下描述為相關物件的名稱及設定屬性。

Index	Sub	Name	Access	PDO Mapping	Unit	Type
2000h	-	Read DO Actual Value	-	-	-	-
	1	Read Port2 DO CH0~7 Actual Value	RO	NO	-	USINT
	2	Read Port2 DO CH8~15 Actual Value	RO	NO	-	USINT
	3	Read Port3 DO CH0~7 Actual Value	RO	NO	-	USINT
	4	Read Port3 DO CH8~15 Actual Value	RO	NO	-	USINT
2001h	-	Active DO Enable	-	-	-	-
	1	Active Port2 DO CH0~7 Enable	RW	NO	-	USINT
	2	Active Port2 DO CH8~15 Enable	RW	NO	-	USINT
	3	Active Port3 DO CH0~7 Enable	RW	NO	-	USINT
	4	Active Port3 DO CH8~15 Enable	RW	NO	-	USINT

Index	Sub	Name	Access	PDO Mapping	Unit	Type
6200h	-	DO Setting Value	-	-	-	-
	1	Port2 DO CH0~7 Setting Value	RW	YES	-	USINT
	2	Port2 DO CH8~15 Setting Value	RW	YES	-	USINT
	3	Port3 DO CH0~7 Setting Value	RW	YES	-	USINT
	4	Port3 DO CH8~15 Setting Value	RW	YES	-	USINT
6206h	-	DO Error Mode Enable	-	-	-	-
	1	Port2 DO Ch0~7 Error Mode Enable	RW	NO	-	USINT
	2	Port2 DO Ch8~15 Error Mode Enable	RW	NO	-	USINT
	3	Port3 DO Ch0~7 Error Mode Enable	RW	NO	-	USINT
	4	Port3 DO Ch8~15 Error Mode Enable	RW	NO	-	USINT
6207h	-	DO Error Mode Setting Value	-	-	-	-
	1	Port2 DO CH0~7 Error Mode Setting Value	RW	NO	-	USINT
	2	Port2 DO CH8~15 Error Mode Setting Value	RW	NO	-	USINT
	3	Port3 DO CH0~7 Error Mode Setting Value	RW	NO	-	USINT
	4	Port3 DO CH8~15 Error Mode Setting Value	RW	NO	-	USINT
6208h	-	DO Filter Mask	-	-	-	-
	1	Port2 DO CH0~7 Filter Mask	RW	NO	-	USINT
	2	Port2 DO CH8~15 Filter Mask	RW	NO	-	USINT
	3	Port3 DO CH0~7 Filter Mask	RW	NO	-	USINT
	4	Port3 DO CH8~15 Filter Mask	RW	NO	-	USINT

(此頁有意留為空白)

4

# Object Dictionary

# 5

本章節主要介紹 R2-EC0902 的物件，包括其說明及應用。

5.1	物件列表	5-2
5.2	General Objects	5-3
5.2.1	Device Type (1000h)	5-3
5.2.2	Error Register (1001h)	5-3
5.2.3	Manufacturer Device Name (1008h)	5-4
5.2.4	Manufacturer Software Version (100Ah)	5-4
5.2.5	Identity Object (1018h)	5-4
5.3	PDO Mapping Objects	5-5
5.3.1	Receive PDO Mapping (1600h to 1601h)	5-5
5.3.2	Transmit PDO Mapping (1A00h to 1A01h)	5-5
5.4	Sync Manager Communication Objects	5-6
5.4.1	Sync Manager Communication Type (1C00h)	5-6
5.4.2	Sync Manager PDO Assignment (1C12h to 1C13h)	5-6
5.4.3	Sync Manager Synchronization (1C32h to 1C33h)	5-7
5.5	Manufacturer Specific Objects	5-8
5.5.1	Read DO Actual Value (2000h)	5-8
5.5.2	Active DO Enable (2001h)	5-8
5.5.3	DI Filter Range (2002h)	5-9
5.5.4	Input Event Enable (2010h)	5-9
5.5.5	Clear Input Event (2011h)	5-10
5.5.6	Input Event Value (2012h)	5-10
5.6	Device Control	5-11
5.6.1	Read Input 8 Bit (6000h)	5-11
5.6.2	DO Setting Value (6200h)	5-11
5.6.3	DO Error Mode Enable (6206h)	5-12
5.6.4	DO Error Mode Setting Value (6207h)	5-12
5.6.5	DO Filter Mask (6208h)	5-13

## 5.1 物件列表

5

	Object Dictionary	參考
General Objects	Device Type (1000h)	5.2.1
	Error Register (1001h)	5.2.2
	Manufacturer Device Name (1008h)	5.2.3
	Manufacturer Software Version (100Ah)	5.2.4
	Identity Object (1018h)	5.2.5
PDO Mapping Objects	Receive PDO Mapping (1600h, 1601h)	5.3.1
	Transmit PDO Mapping (1A00h, 1A01h)	5.3.2
Sync Manager Communication Objects	Sync Manager Communication Type (1C00h)	5.4.1
	Sync Manager PDO Assignment (1C12h, 1C13h)	5.4.2
	Sync Manager Synchronization parameter (1C32h, 1C33h)	5.4.3
Manufacturer Specific Objects	Read DO Actual Value (2000h)	5.5.1
	Active DO Enable (2001h)	5.5.2
	DI Filter Range (2002h)	5.5.3
	Input Event Enable (2010h)	5.5.4
	Clear Input Event (2011h)	5.5.5
	Input Event Value (2012h)	5.5.6
Device Control	Read Input 8 Bit (6000h)	5.6.1
	DO Setting Value (6200h)	5.6.2
	DO Error Mode Enable (6206h)	5.6.3
	DO Error Mode Setting Value (6207h)	5.6.4
	DO Filter Mask (6208h)	5.6.5

## 5.2 General Objects

### 5.2.1 Device Type (1000h)

此物件描述了裝置之類型以及功能。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
1000h	0	Device Type	UDINT	RO	NO	0x00030191

裝置使用之行規(bit0 ~ 15): 0191 (DS401)

使用行規之附加信息(bit16 ~ 31): 0003 (bit16 Digital input、bit17 Digital output)

### 5.2.2 Error Register (1001h)

此物件是裝置的錯誤暫存器。此物件之數值存在緊急訊息裡。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
1001h	0	Error Register	USINT	RO	NO	0x00

資料說明：

Bit	Meaning
0	Generic error
1	Current
2	Voltage
3	Temperature
4	Communication error (overrun, error state)
5	Device profile specific
6	Reserved (always 0)
7	Manufacturer specific



## 5

**5.2.3 Manufacturer Device Name (1008h)**

此物件可獲得 R2-EC0902 裝置名稱。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
1008h	0	Manufacturer Device Name	STRING	RO	NO	R2-EC0902

**5.2.4 Manufacturer Software Version (100Ah)**

此物件可獲得 R2-EC0902 軟體版本。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
100Ah	0	Manufacturer Software Version	STRING	RO	NO	-

**5.2.5 Identity Object (1018h)**

此物件可獲得裝置的基本訊息。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
1018h	0	Number of entries	USINT	RO	NO	4
	1	Vendor ID	UDINT	RO	NO	0x000001DD
	2	Product code	UDINT	RO	NO	0x0000090X
	3	Revision number	UDINT	RO	NO	0x00100000
	4	Serial number	UDINT	RO	NO	0x00000000

## 5.3 PDO Mapping Objects

PDO Mapping Objects 為 EtherCAT 通訊協議中，能設定為週期性更新資料的物件。

### 5.3.1 Receive PDO Mapping (1600h to 1601h)

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
1600h	0	Number of objects in this PDO	USINT	RO	NO	4
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	NO	0x62000108
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	NO	0x62000208
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	NO	0x62000308
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	NO	0x62000408
1601h	0	Number of objects in this PDO	USINT	RO	NO	2
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	NO	0x20110008
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	NO	0x00000018

### 5.3.2 Transmit PDO Mapping (1A00h to 1A01h)

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
1A00h	0	Number of objects in this PDO	USINT	RO	NO	4
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	NO	0x60000108
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	NO	0x60000208
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	NO	0x60000308
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	NO	0x60000408
1A01h	0	Number of objects in this PDO	USINT	RO	NO	2
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	NO	0x20120008
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	NO	0x00000018

## 5.4 Sync Manager Communication Objects

### 5.4.1 Sync Manager Communication Type (1C00h)

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
1C00h	0	Number of used Sync Manager channels	USINT	RO	NO	4
	1	Communication type sync manager 0	USINT	RO	NO	1: mailbox receive (Master to slave)
	2	Communication type sync manager 1	USINT	RO	NO	2: mailbox send (Slave to master)
	3	Communication type sync manager 2	USINT	RO	NO	3: process data output (Master to slave)
	4	Communication type sync manager 3	USINT	RO	NO	4: process data input (Slave to master)

### 5.4.2 Sync Manager PDO Assignment (1C12h to 1C13h)

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
1C12h	0	Number of assigned PDOs	USINT	RW	NO	1
	1	PDO Mapping object index of assigned RxPDO 1	UINT	RW	NO	1600h
	2	PDO Mapping object index of assigned RxPDO 2	UINT	RW	NO	0
1C13h	0	Number of assigned PDOs	USINT	RW	NO	1
	1	PDO Mapping object index of assigned TxPDO 1	UINT	RW	NO	1A00h
	2	PDO Mapping object index of assigned TxPDO 2	UINT	RW	NO	0

### 5.4.3 Sync Manager Synchronization (1C32h to 1C33h)

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
1C32h	0	Number of SM Output Parameter	USINT	RO	NO	32
	1	Synchronization Type	UINT	RW	NO	0x0001
	2	Cycle Time	UDINT	RW	NO	0
	4	Synchronization Type Supported	UINT	RO	NO	0x0005
	5	Minimum Cycle Time	UDINT	RO	NO	0x0001E848
	6	Calc and Copy Time	UDINT	RO	NO	0
	8	Get Cycle Time	UDINT	RW	NO	0x0001
	9	Delay Time	UDINT	RO	NO	0
	10	Sync0 Cycle Time	UDINT	RW	NO	0
	11	SM-Event Missed	UDINT	RO	NO	0
	12	Cycle Time Too Small	UDINT	RO	NO	0
	32	Sync Error	BOOL	RO	NO	FALSE
	1C33h	0	Number of SM Input Parameter	USINT	RO	NO
1		Synchronization Type	UINT	RW	NO	0x0022
2		Cycle Time	UDINT	RW	NO	0
4		Synchronization Type Supported	UINT	RO	NO	0x0005
5		Minimum Cycle Time	UDINT	RO	NO	0x0001E848
6		Calc and Copy Time	UDINT	RO	NO	0
	8	Get Cycle Time	UDINT	RW	NO	0
	9	Delay Time	UDINT	RO	NO	0
	10	Sync0 Cycle Time	UDINT	RW	NO	0

## 5

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
1C33h	11	SM-Event Missed	UDINT	RO	NO	0
	12	Cycle Time Too Small	UDINT	RO	NO	0
	32	Sync Error	BOOL	RO	NO	FALSE

## 5.5 Manufacturer Specific Objects

### 5.5.1 Read DO Actual Value (2000h)

此物件可以讀取實際輸出值(8 個輸出通道為一組)。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
2000h	0	Read DO Actual Value	USINT	RO	NO	4
	1	Read Port2 DO CH0~7 Actual Value	USINT	RO	NO	0 to 255
	2	Read Port2 DO CH8~15 Actual Value	USINT	RO	NO	0 to 255
	3	Read Port3 DO CH0~7 Actual Value	USINT	RO	NO	0 to 255
	4	Read Port3 DO CH8~15 Actual Value	USINT	RO	NO	0 to 255

### 5.5.2 Active DO Enable (2001h)

此物件可以設定輸出通道是否允許變更(8 個輸出通道為一組)。0 代表不允許改變狀態，1 代表允許改變狀態。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
2001h	0	Active DO Enable	USINT	RO	NO	4
	1	Active Port2 DO CH0~7 Enable	USINT	RW	NO	0 to 255
	2	Active Port2 DO CH8~15 Enable	USINT	RW	NO	0 to 255
	3	Active Port3 DO CH0~7 Enable	USINT	RW	NO	0 to 255
	4	Active Port3 DO CH8~15 Enable	USINT	RW	NO	0 to 255

### 5.5.3 DI Filter Range (2002h)

此物件可以設定數位輸入濾波的時間範圍。此功能是由軟體功能實現，最小的軟體濾波單位為 100  $\mu$ s，故當數位輸入濾波時間設定為 100  $\mu$ s 時，實際上濾波範圍值可能達到 200  $\mu$ s (100  $\mu$ s + 100  $\mu$ s)，當數位輸入濾波時間設定為 1 ms 時，實際上濾波範圍值可能達到 1100  $\mu$ s (1 ms + 100  $\mu$ s)，此功能與數位輸入事件紀錄功能互相搭配，當數位輸入訊號值被偵測到時，數位輸入事件才會被記錄。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
2002h	0	DI Filter Range	USINT	RW	NO	0 to 4

資料說明：

Value	Data Description
0	數位輸入濾波時間為 100 $\mu$ s。(預設)
1	數位輸入濾波時間為 1 ms。
2	數位輸入濾波時間為 2 ms。
3	數位輸入濾波時間為 3 ms。
4	數位輸入濾波時間為 4 ms。

### 5.5.4 Input Event Enable (2010h)

此物件可以開啟數位輸入事件紀錄功能。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
2010h	0	Input Event Enable	USINT	RW	NO	0 to 1

資料說明：

Value	Data Description
0	關閉數位輸入事件紀錄功能。(預設)
1	開啟數位輸入事件紀錄功能。

## 5

### 5.5.5 Clear Input Event (2011h)

此物件可以清除數位輸入事件紀錄值。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
2011h	0	Clear Input Event	USINT	RW	YES	0 to 255

資料說明：

Value	Data Description
-	當 2011h 值變化時，會立即將 2012h 值清除為 0。

### 5.5.6 Input Event Value (2012h)

此物件可以顯示數位輸入事件紀錄。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
2012h	0	Input Event Value	USINT	RO	YES	0 to 255

資料說明：

Bit	Meaning
0	紀錄 Port1 Input CH8 數位輸入訊號是否發生過變化
1	紀錄 Port1 Input CH9 數位輸入訊號是否發生過變化
2	紀錄 Port1 Input CH10 數位輸入訊號是否發生過變化
3	紀錄 Port1 Input CH11 數位輸入訊號是否發生過變化
4	紀錄 Port1 Input CH12 數位輸入訊號是否發生過變化
5	紀錄 Port1 Input CH13 數位輸入訊號是否發生過變化
6	紀錄 Port1 Input CH14 數位輸入訊號是否發生過變化
7	紀錄 Port1 Input CH15 數位輸入訊號是否發生過變化

## 5.6 Device Control

### 5.6.1 Read Input 8 Bit (6000h)

此物件可以讀取數位輸入通道狀態(8 個輸入通道為一組)。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
6000h	0	Read Input 8 Bit	USINT	RO	NO	4
	1	Read Port0 Input CH0~7 8 Bit	USINT	RO	YES	0 to 255
	2	Read Port0 Input CH8~15 8 Bit	USINT	RO	YES	0 to 255
	3	Read Port1 Input CH0~7 8 Bit	USINT	RO	YES	0 to 255
	4	Read Port1 Input CH8~15 8 Bit	USINT	RO	YES	0 to 255

### 5.6.2 DO Setting Value (6200h)

此物件可以控制輸出通道狀態(8 個輸出通道為一組)。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
6200h	0	DO Setting Value	USINT	RO	NO	4
	1	Port2 DO CH0~7 Setting Value	USINT	RW	YES	0 to 255 Default: 0
	2	Port2 DO CH8~15 Setting Value	USINT	RW	YES	0 to 255 Default: 0
	3	Port3 DO CH0~7 Setting Value	USINT	RW	YES	0 to 255 Default: 0
	4	Port3 DO CH8~15 Setting Value	USINT	RW	YES	0 to 255 Default: 0



### 5.6.3 DO Error Mode Enable (6206h)

此物件可以設定 Error Mode 參數(8 個輸出通道為一組)。0 代表維持原本輸出值，1 代表參考 Error Mode Output Value(6207h)的設定值。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
6206h	0	DO Error Mode Enable	USINT	RO	NO	4
	1	Port2 DO CH0~7 Error Mode Enable	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 255
	2	Port2 DO CH8~15 Error Mode Enable	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 255
	3	Port3 DO CH0~7 Error Mode Enable	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 255
	4	Port3 DO CH8~15 Error Mode Enable	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 255

### 5.6.4 DO Error Mode Setting Value (6207h)

此物件可以設定 Error Mode Output Value 參數(8 個輸出通道為一組)。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
6207h	0	DO Error Mode Setting Value	USINT	RO	NO	4
	1	Port2 DO CH0~7 Error Mode Setting Value	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 0
	2	Port2 DO CH8~15 Error Mode Setting Value	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 0
	3	Port3 DO CH0~7 Error Mode Setting Value	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 0
	4	Port3 DO CH8~15 Error Mode Setting Value	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 0

### 5.6.5 DO Filter Mask (6208h)

此物件可以設定 Filter Mask 參數(8 個輸出通道為一組)。0 代表忽略接收到的設定值，維持原輸出狀態，1 代表輸出狀態設定為接收到的設定值。

Index	Sub	Name	Type	Access	PDO Mapping	Value
6208h	0	DO Filter Mask	USINT	RO	NO	4
	1	Port2 DO CH0~7 Filter Mask	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 255
	2	Port2 DO CH8~15 Filter Mask	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 255
	3	Port3 DO CH0~7 Filter Mask	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 255
	4	Port3 DO CH8~15 Filter Mask	USINT	RW	NO	0 to 255 Default: 255

(此頁有意留為空白)

# 5

# SDO 終止傳輸代碼

# 6

本章節主要介紹 R2-EC0902 的 SDO 終止傳輸代碼。

---

6.1 SDO 終止傳輸代碼.....	6-2
---------------------	-----

## 6

## 6.1 SDO 終止傳輸代碼

下表列出了 SDO 通訊錯誤的終止代碼：

代碼	說明
0x05 03 00 00	分段傳輸時，轉換位元沒有變化
0x05 04 00 00	SDO 傳輸超時
0x05 04 00 01	命令碼無效或未知
0x05 04 00 05	超出記憶體範圍
0x06 01 00 05	不支持對某一物件的操作
0x06 01 00 00	讀取一個物件
0x06 03 00 02	寫入一個 RO 物件
0x06 02 00 00	物件在物件字典中不存在
0x06 04 00 41	物件不能映射到 PDO 中
0x06 04 00 42	要映射的物件數量和長度超過了 PDO 數據長度
0x06 04 00 43	內部參數不相容
0x06 04 00 47	設備不相容
0x06 06 00 00	由於硬體錯誤導致操作失敗
0x06 07 00 10	數據類型不匹配，服務參數長度不匹配
0x06 07 00 12	數據類型不匹配，服務參數長度過長
0x06 07 00 13	數據類型不匹配，服務參數長度過短
0x06 09 00 11	子索引不存在
0x06 09 00 30	寫入操作時，寫入數據值超出範圍
0x06 09 00 31	寫入數據值太大
0x06 09 00 32	寫入數據值太小
0x06 09 00 36	最大值小於最小值
0x08 00 00 00	一般錯誤
0x08 00 00 20	數據不可以被傳輸或保存到應用程序
0x08 00 00 21	由於本地控制原因，數據不可以被傳輸或保存到應用程序
0x08 00 00 22	由於當前設備狀態原因，數據不可以被傳輸或保存到應用程序
0x08 00 00 23	物件字典動態生成錯誤，或沒有找到對象字典

# 更新履歷

發行日期	版本	更新章節	更新內容
May, 2021	V3.0 (第三版)	2	修改模組尺寸為 230 x 121.7 x 41.5 mm (W x H x D)
June, 2020	V2.0 (第二版)	2.1	修正電氣規格
		2.2.1	修正模組圖面標示
		2.3	修正模組圖面標示、修正項目(1)、(2)說明、 新增項目(11)
		3.1	修正接線說明
		3.2	修正接線說明及接線範例圖示並新增註解
		3.4	3.4 修正模組圖面標示
March, 2020	V1.0 (第一版)		

(此頁有意留為空白)