



TC1-B 系列安裝指引

Ver. 2.0

目錄

目錄	2
1. 關於本手冊	4
1.1. 安全須知	4
1.1.1. 符號	4
1.1.2. 免責聲明	5
1.2. 修訂紀錄	5
1.3. 訂購資訊	7
1.4. 如何使用本指引手冊	7
1.5. 聯絡我們	8
2. 功能特色	9
2.1. 驅動器說明	9
2.2. 電流迴路	9
2.3. 自動尋相	9
2.4. 速度迴路	9
2.5. 位置迴路	9
2.6. 上位控制器命令格式	10
2.7. 增益值切換	10
2.8. 歸原點設定	10
2.9. 濾波器	10
2.10. 腳本	10
2.11. 馬達溫度檢測	11
3. 安裝	12
3.1. 各部名稱	12
3.2. 尺寸	14
3.2.1. 3 A 型 TC1-B 驅動器	14
3.2.2. 9 A 型 TC1-B 驅動器	14
3.3. 安裝	15
3.3.1. 3 A 型 TC1-B 驅動器	15
3.3.2. 9 A 型 TC1-B 驅動器	16
3.4. 機電規格	17
3.5. 線材的選擇	20
3.6. 電源輸入配線	21
3.6.1. AC 主電源輸入配線	21
3.6.2. 24V DC 輔助電源輸入配線	22
3.7. 馬達動力配線	22
3.8. 通信埠配線	23
3.8.1. RS232 通信線	23
3.8.2. CANopen 通信線	24

3.8.3.	USB Cable USB 通信線	24
3.8.4.	EtherCAT OUT/IN 通信線(選配).....	25
3.9.	泛用信號埠配線	26
3.10.	控制埠信號配線.....	27
3.11.	回授埠信號配線.....	29
3.12.	I/O 接腳電器特性.....	31
3.12.1.	回授埠 A/B/Z 模式之差動輸入等效電路.....	31
3.12.2.	控制埠 RA/RB/RZ 之差動輸入等效電路.....	32
3.12.3.	數位輸入可接收高至 24 伏特	34
3.12.4.	數位輸出(Open-Collector).....	36
4.	狀態面板.....	37
4.1.	指示燈號	37
4.1.1.	驅動器指示燈號.....	37
4.1.1.1.	驅動器指示燈閃爍頻率定義	37
4.1.1.2.	驅動器指示燈號意涵	39
4.1.2.	EtherCAT 指示燈號(選配)	40
4.1.2.1.	Flashing rate of EtherCAT indicating light.....	40
4.1.2.2.	RUN Indicator.....	42
4.1.2.3.	ERROR Indicator.....	42
4.2.	按鈕及狀態顯示	44
5.	維修保養.....	45
5.1.	維修保養概述	45
5.2.	錯誤說明與排除	46
6.	產品型號組合	48
6.1.	P ：擴充峰值電流(僅 9 A 型 TC1-B 驅動器適用).....	49
6.2.	鰭型散熱片.....	50
6.2.1.	H ：H 鰭型散熱片(僅 9 A 型 TC1-B 驅動器適用).....	50
6.2.1.1.	H 鰭型散熱片尺寸.....	50
6.2.2.	F ：F 鰭型散熱片(僅 9 A 型 TC1-B 驅動器適用)	51
6.2.2.1.	F 鰭型散熱片尺寸	51
6.3.	R ：回生電阻.....	52
6.3.1.	回生電阻尺寸	53
6.4.	E: EtherCAT.....	54
7.	配件.....	55
7.1.	AC 電源濾波器.....	55
7.1.1.	電源濾波器尺寸：	55
7.2.	TC1-B 驅動器用抗干擾板.....	56
7.2.1.	抗干擾版尺寸(獨立/安裝後).....	56
7.2.2.	安裝方向及步驟.....	58
7.3.	磁扣	58

1. 關於本手冊

1.1. 安全須知

安裝前，請仔細閱讀此指引手冊，以便正確、安全地使用TC1-B驅動器；此處資訊能協助您避免危害並確保操作安全。

請確認全數零件皆已妥善接地，並確認電器接地阻抗低。安裝人員須具備合格的電子、安裝、測試、及馬達操作等專業知識。

TC1-B 驅動器內部為精密電子零件，若重擊或安裝失誤會造成零件毀損。TC1-B 驅動器應遠離高汙染環境或導電物體。請確認安裝人員身上無靜電或攜有可能帶靜電之物體。為避免意外發生，請確保所有零件皆已妥善固定、極限開關及安全開關運作正常，並保持地面清潔、馬達工作區域保持淨空。

1.1.1. 符號



CAUTION
ISO 7000-0434 (2004-01)



Protective earth; protective ground
IEC 60417-5019 (2006-08)



WARNING, High voltage
IEC 60417-5036 (2002-10)



CAUTION, This surface can be hot
IEC 60417-5041 (2000-10)

小心！ISO 7000-0434 (2004-01)

保護性接地、接地線 IEC 60417-5019 (2006-08)

警告：高電壓！IEC 60417-5036 (2002-10)

小心！此表面可能會燙 IEC 60417-5041 (2000-10)

1.1.2. 免責聲明

1. 本公司提供的信息應是準確可靠的；然而本公司不對信息的使用承擔任何責任，也不對於因信息使用而造成的任何第三方專利侵權或其他權利的侵害承擔責任。本公司不授予自身專利權的任何許可，亦不授予他人權利的任何許可。
2. 此外，本公司對於手冊中可能出現的錯誤以及任何因手冊資訊造成的索賠或損害概不負責。
3. 本手冊中的產品是根據相關規範研發、製造、測試、和紀錄的。與本手冊不符的安裝及設定方式引起的損害、意外或傷害本公司不予負責。
4. 再者，本公司對於依循新量測標準所得之性能表現或滿足新的規範概不負責。
5. 本手冊之產品不適用於以下關鍵運用：包含但不限於醫療器材、運輸工具、航空航天儀器，核能儀器、海底設備、發電廠設備、以及防災及犯罪預防設備。
6. 為了達成更好的設計及性能表現，本公司保留修改產品硬體及軟體的權利。本手冊中的資訊不等於承諾；如有更改恕不另行通知。
7. 規格可能更改，恕不另行通知。
8. 安全法規規定以外之性能表現數據皆是基於產品設計所得的理論值。
9. 客戶在下訂單之前應先取得最新的相關信息，並確認此信息是最新且完整的。
10. 本公司對於客戶應用上的協助及客戶之產品設計不予負責。配用本公司產品的客戶產品及其應用須由客戶自行負責。

1.2. 修訂紀錄

版次	日期	說明	備註
1.0	2017 年 9 月	初版發行	--
1.1	2017 年 10 月	第一次修訂	修增 Ch.3.3 規格資訊
2.0	2018 年 7 月	第二次修訂	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更改電路設計(3.12)。 2. 更改泛用信號埠(3.9)、控制埠(3.10)，和回授埠(3.11)的腳位定義。 3. 新增可配用回授設備：解角器。 4. 更詳細的溫度檢測等效電路圖(2.11) 5. 新增「各部名稱」章節(3.1)。 6. 新增說明銘版貼紙位置(3.1)。 7. 新增 CANopen 和 EtherCAT 的腳位定義(3.8)。

1.3. 訂購資訊

TC1-	B	9	P	/230 -	H	R	E
							<input type="checkbox"/> : CANopen <input type="checkbox"/> : EtherCAT
							<input type="checkbox"/> : 無制車電阻 <input type="checkbox"/> : 有利車電阻
							<input type="checkbox"/> : 無鑄形散熱片 <input type="checkbox"/> H : 鑄形散熱片(無風扇) <input type="checkbox"/> F : 鑄形散熱片及風扇
							交流電壓: 230V
							<input type="checkbox"/> : 普通 <input type="checkbox"/> P : 強化峰值電流版 (Note*)
							連續電流量 (A): 3.9 (屬於TC1-B系列)
							B: B系列
伺服驅動器							

Note*：選用輸入範圍較寬的電流感測器會放大雜訊以及降低解析度，此型號適合需要馬達於瞬間產出高電流的使用者。

1.4. 如何使用本指引手冊

為順利安裝操作 **cpc TC1-B 驅動器**，您需一併參考其它 **cpc** 文件。

第一步驟是安裝，請先仔細閱讀本手冊第一章的安全指示，再參考本冊後續安裝指示如下述章節：

第 3 章—安裝：一步步講解如何安裝、連接及啟動。

第 4 章—技術規格：羅列所有驅動器的參數及規格。

依照本手冊指示您即可順利安裝 **TC1-B 驅動器**；下一步請您參考 [cpc GUI 軟體使用手冊](#)來設定及微調系統以發揮最大功效。

1.5. 聯絡我們

Headquarters 總公司

Chieftek Precision Co., Ltd. 直得科技股份有限公司

NO.3, Dali 1st Rd., Xinshi Dist., Southern Taiwan Science Park,

Tainan City. 741-45, Taiwan (R.O.C.) 台南市南部科學工業園區新市區大利一路3號

TEL: +886-6-505-5858

FAX: +886-6-505-5959

Email : service@mail.chieftek.com

China 中國

Chieftek Machinery Kunshan Co., Ltd. 直得機械(昆山)有限公司

No.1188, Hongqiao Rd, Kunshan, Jiangsu, P.R. China 江苏省昆山市玉山镇虹桥路1186号

Tel : +86-512-55252831

Fax : +86-512-55252851

Email : cn.service@mail.chieftek.com

Europe 歐洲

cpc Europa GmbH

Industriepark 314, D-78244 Gottmadingen, Germany

Tel : +49-7731-59130-38

Fax : +49-7731-59130-28

Email : info@cpc-europa.de

USA 美國

Chieftek Precision USA Co., Ltd.

4881 Murietta Street. Chino, CA. 91710

TEL: +1-909-628-9300

FAX: +1-909-628-7171

Email : info@usa.chieftek.com

2. 功能特色

2.1. 驅動器說明

TC1-Bxxx/230伺服驅動器系列適用於線性永久磁鐵同步馬達(PMSM)。它可藉由內部的虛擬機腳本來獨立運作、支援以類比或脈衝格式的外部指令，並且可用工業網路串接(符合CANopen DS402規範)。

2.2. 電流迴路

- 全數位化
- 12 bit電流迴路解析度
- 20 KHz 工作頻率
- 可自動或手動調適增益去補償馬達特性。
- 頻率及時間響應測試
- 自動尋相(尋找相位)

2.3. 自動尋相

- 無需感應器
- 數位霍爾感應器 (至高達 20 KHz)

2.4. 速度迴路

- 全數位化
- 10 KHz工作頻率
- 可自動或手動調適增益去補償馬達特性。
- 頻率及時間響應測試
- 增益切換依據：數位輸入、命令、回授、誤差、與目標到位與否。
- 3 組帶阻(notch)或低通濾波器。

2.5. 位置迴路

- 增量式編碼器：最多2千萬計次。
- 位置計次範圍： $-2^{31} \sim 2^{31}$ 次

2.6. 上位控制器命令格式

- A/B相方波：最多至4百萬赫茲
- 脈波與方向指令：最多至4百萬赫茲
- 上數/下數指令：最多至2百萬赫茲
- 類比±10 V 指令控制電流、速度或位置。

2.7. 增益值切換

- 3組增益值群組
- 增益值切換依據：數位輸入、命令、回授、誤差、與目標到位與否。
- 可控的切換導入時間。

2.8. 歸原點設定

- 31種CiA402標準方式
- 5種藉由機械擋邊(硬體極限)尋找原點的特殊方式

2.9. 濾波器

- 電流濾波器
- 速度濾波器
- 輔助指令濾波器

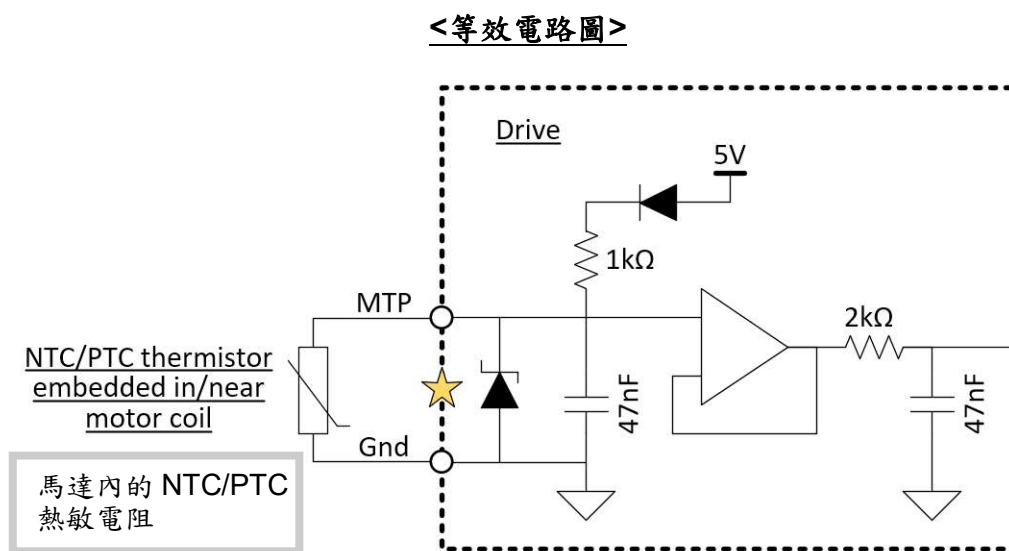
2.10. 腳本

- 點對點運動至高達128步
- 腳本FLASH記憶體容量16KB。
- 方便使用的介面
- 模組化指令

2.11. 馬達溫度檢測

1. TC1-B 系列為了能更精確地讀取馬達溫度(註)，新增了 0~5V 的類比輸入來與馬達上的熱敏電阻連接，以偵測驅動器端的電壓。UI(即使用者介面軟體)會顯示偵測到的電壓值。由於熱敏電阻類型多，使用者須自行由電壓推算出電阻值，再導出相對應的溫度。詳見下述電路圖及推算公式。

(註：TC1 系列功能只能偵測溫度 HIGH 或 LOW)。

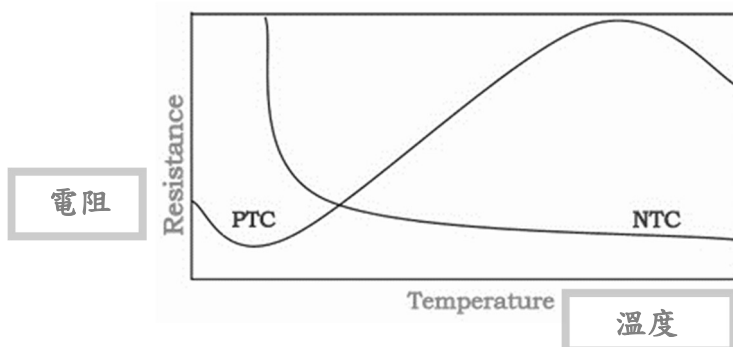


依電路圖，求★處電阻值 R(歐姆)的公式為：
(註：★處的電壓為已知，由 UI 監測)

$$V = \frac{5R}{R+1000} \quad , \quad R = \frac{1000V}{5-V}$$

2. 可於 UI 介面設定您要的溫度曲線。

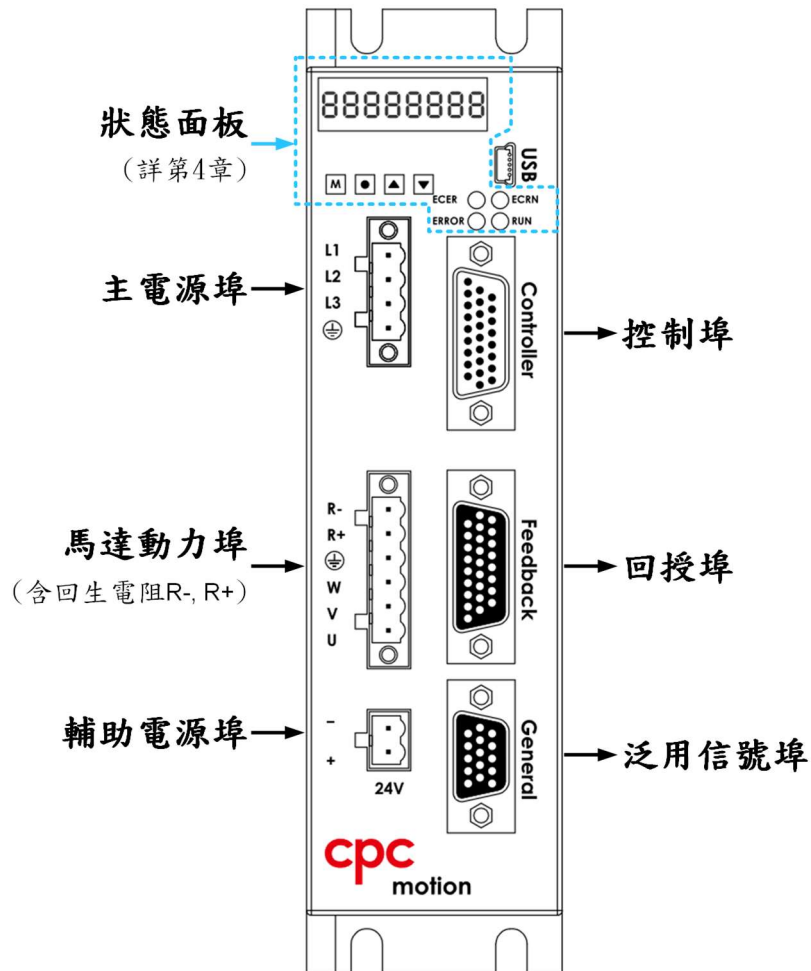
<熱敏電阻—溫度及電阻關係示意圖>



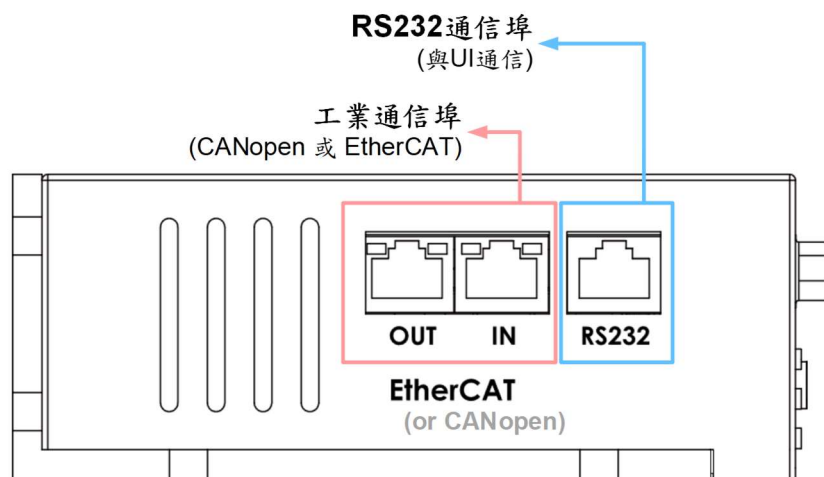
3. 安裝

3.1. 各部名稱

正面



側面



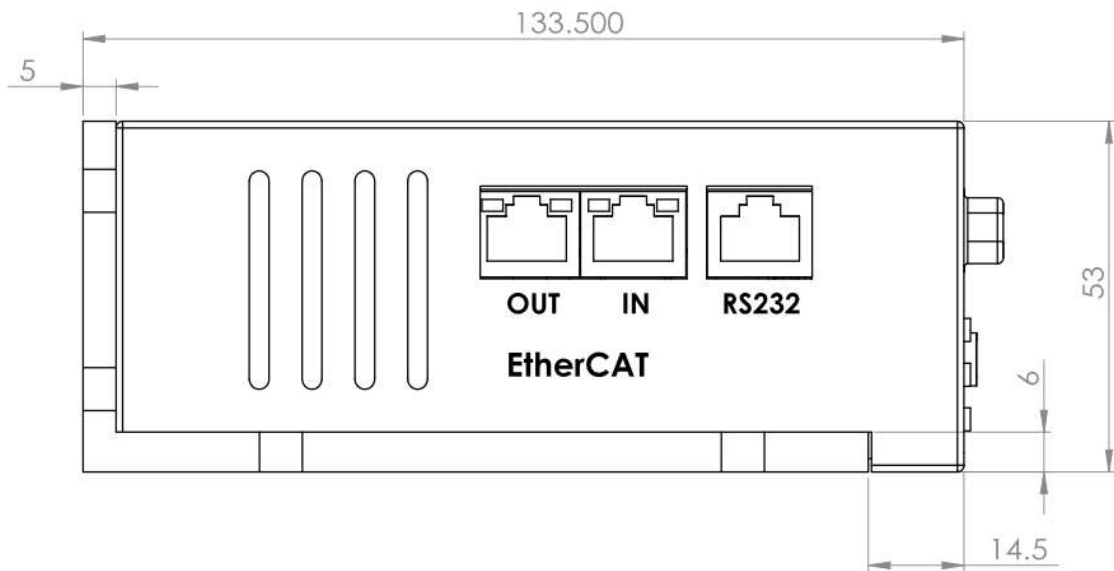
產品銘版貼紙的位置如照片，您可確認貼紙上的產品型號名稱(Model description)。



3.2. 尺寸

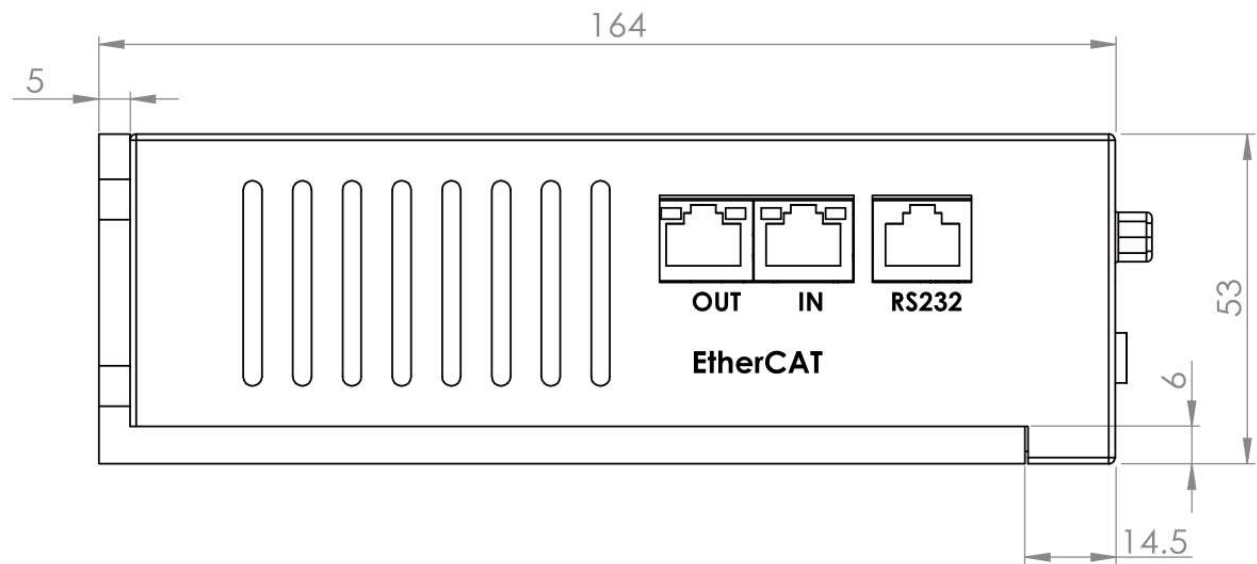
本手冊所列尺寸單為皆為 mm。

3.2.1. 3 A 型 TC1-B 驅動器



單位：mm

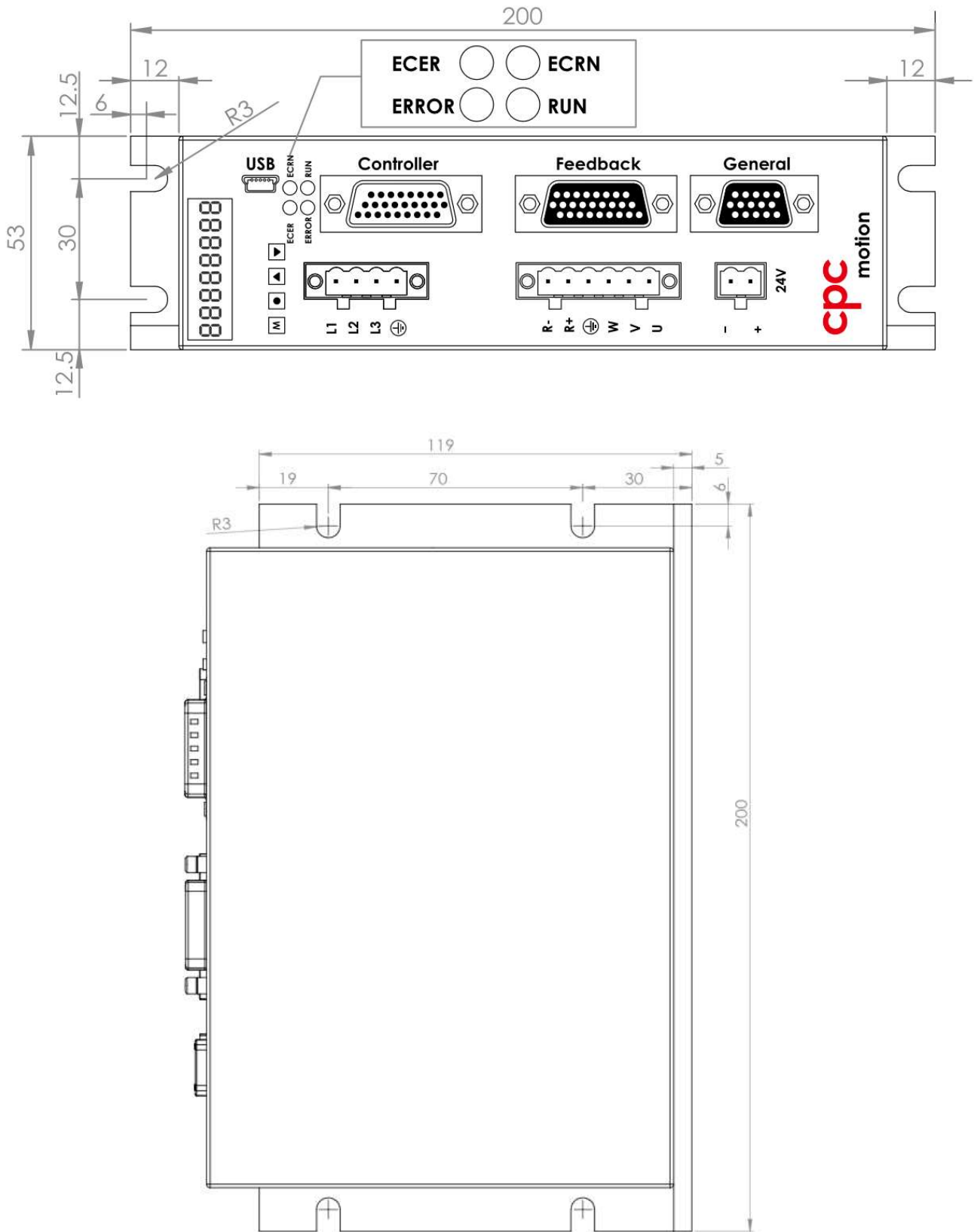
3.2.2. 9 A 型 TC1-B 驅動器



單位：mm

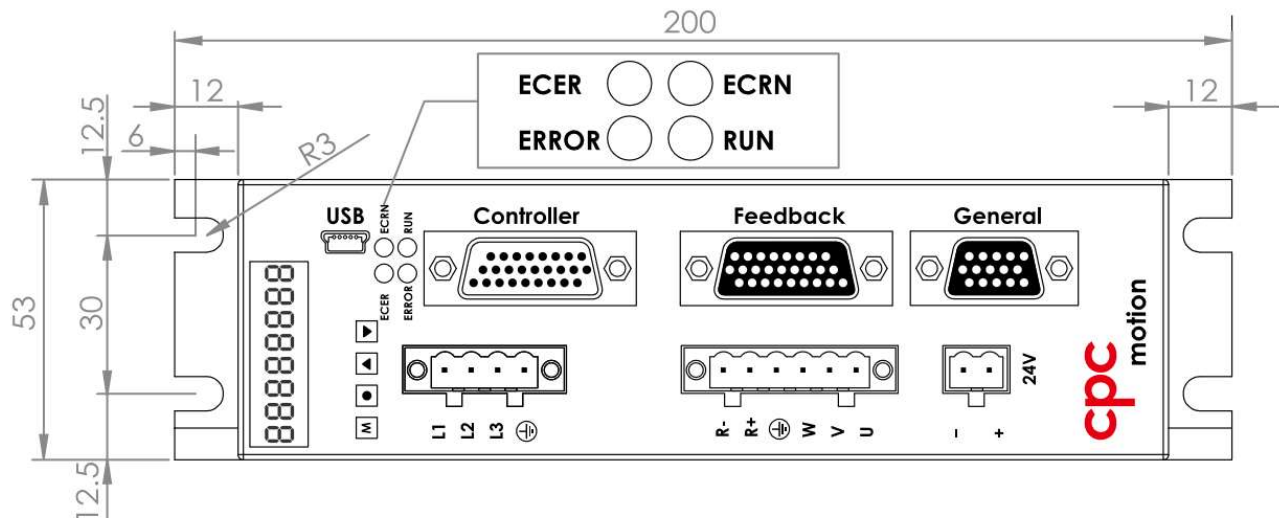
3.3. 安裝

3.3.1. 3 A 型 TC1-B 驅動器

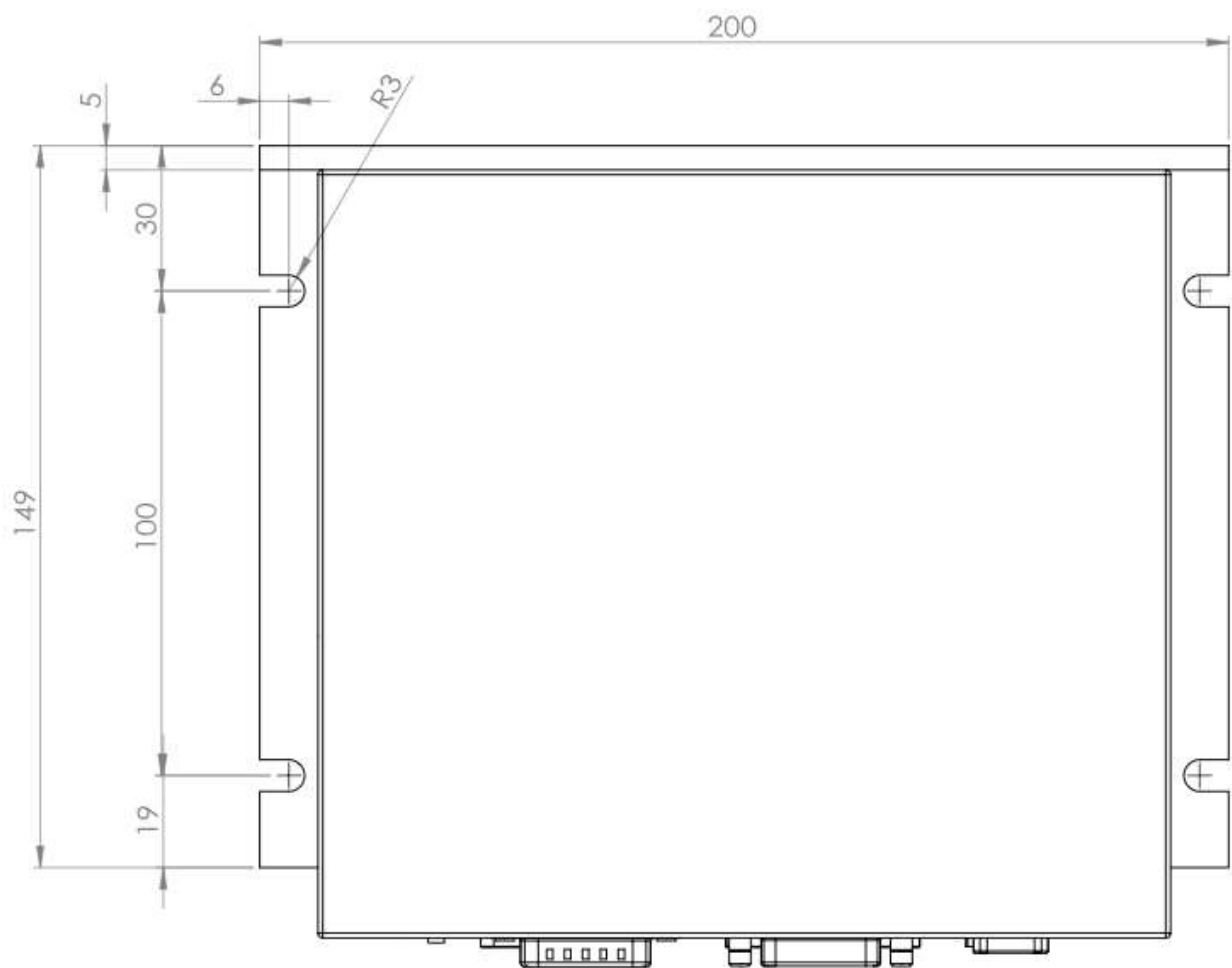


單位：mm

3.3.2. 9 A 型 TC1-B 驅動器



上圖：3 A 型與 9 A 型此面的尺寸相同。



單位：mm

3.4. 機電規格

規格		TC1-B Series		
型號		TC1-B3/230	TC1-B9/230	TC1-B9P/230
電源輸入	電壓及相數	100 to 230 VAC 1 Ø	100 to 230 VAC 1 Ø or 3 Ø	
	DC Bus 峰值電壓 [VDC]	390		
	頻率 [Hz]	50 至 60		
	額定功率 [W]	1125	3375	
控制側供電	控制側電壓範圍 [VDC]	24		
	控制側電流 [A]	> 0.5		
輸出功率	連續電流 [A]	3 (2.12 RMS)	9 (6.36 RMS) *Note 2	9 (6.36 RMS) *Note 2
	峰值電流 [A]	9 (6.36 RMS)	20 (14.14 RMS)	30 (21.22 RMS) *Note 1
	峰值電流時間	2.5 秒		
	峰值功率輸出 [kW]	1.3	4.4	6.6
	5V 電源供應輸出 [A]	0.5		
編碼器輸入支援	數位	輸入信號類型	A/B 相方波 (RS-422 信號)	
		工作頻率	最大 20 Mega counts/s	
		計數範圍	最大 $\pm 2^{31}$ counts	
	類比	振幅	1 V _{P-P}	
		工作頻率	最大 100 kHz, 細分割 4096 cnt/週期	
	絕對	輸入信號類型	BiSS-C, Tamagawa, EnDat 2.2, SSI	
編碼器輸出端	輸出信號類型	RS-422		
	工作頻率	最大 20 Mega counts/s		
回授位置誤差補償		有		
回生電阻	作動電壓 [VDC]	預設 360		
	剎車電壓 [VDC]	預設 350		
	電阻 [Ohm]	60 (選配)		
	剎車消耗功率 [Watt]	100 (選配)		
	DC Bus 電容值 [uF]	540	1350	1350
	脈衝剎車能量 [Joule]	5000 (選配)		
	回生電阻開關最大電流 [A]	10	20	
控制迴路	位置控制	迴路頻率	5 KHz	

規格		TC1-B Series		
型號		TC1-B3/230	TC1-B9/230	TC1-B9P/230
		Trajectory Generator	Trapezoidal with S-curve filter	
		計數範圍	-2,147,483,648 至 2,147,483,647 counts/second	
	速度控制	迴路頻率	10 KHz	
		輸出濾波器	3 組帶阻(notch)或低通濾波器	
		計數範圍	-2,147,483,648 至 2,147,483,647 counts/second	
	電流控制	迴路頻率	20 KHz	
		Modulation	SVPWM	
	輔助指令輸入	位置模式	A/B 相方波訊號	最大 4 Mega counts/s
脈波與方向訊號			最大 4 Mega counts/s	
CW/CCW			最大 2 Mega counts/s	
類比電壓訊號			±10 V	
速度模式		類比電壓訊號	±10 V	
電流模式		類比電壓訊號	±10 V	
DS402 操作模式		PP, PV, PT, HM, CST, CSV, CSP		
串列通訊埠		RS232		
脈衝命令頻率	RS422	最大 10 MHz		
	5 V 單端信號	最大 1 MHz		
	24 V 單端信號	最大 50 KHz		
數位輸入		x12 (5~24 V)		
數位輸出 (open-collector)		x3 (24 V, 400 mA); x3 (24 V, 200 mA)		
高速瞬間位置比較器輸出		x1 (RS422)		
類比輸入	輸入信號類型	x1 (±10 V 單端信號)、 x1 (±10 V 差動信號)		
	ADC 解析度	12 bit		
自動調機		扭矩/速度/位置迴路增益、馬達尋相、 sin/cos 編碼器校正		
增益切換功能		有		
控制面板		x1 (8 位數 LCD)、x4 (按鈕)		
軟體保護		動態剎車、馬達過電流、過位/低位、 過速、虛擬/實體限位開關、失去霍爾 信號、外部錯誤觸發、跟隨誤差。		

規格		TC1-B Series		
型號		TC1-B3/230	TC1-B9/230	TC1-B9P/230
硬體保護		驅動器過溫(類比)、5V 輸出短路、馬達過溫(類比)		
尺寸 (LxHxW) [mm]		200 x 134 x 53	200 x 164 x 53	
重量 [Kg]		1.2	1.6 (不含鰭型散熱片)	
使用環境	運作時溫度	0°C ~ 40°C		
	儲藏時溫度	-20°C ~ 85°C		
	濕度	0~95%		
	海拔高度	0~2000 m		
	震動	1 G		
	異物入侵保護等級	IP20		
搭配使用的馬達所需規格		1. 線性 AC 伺服馬達或旋轉 AC 伺服馬達。 2. (符合 Protective class I 以及 IEC60034-1)。 3. 請選用能搭配本伺服驅動器之功率輸出的馬達。		
Note	Note 1: 選用輸入範圍較寬的電流感測器會產生雜訊以及降低解析度，此型號適合需要馬達於瞬間產出高電流的使用者。			
	Note 2: 依使用者所需的連續電流量不同，須和對應的鰭型散熱片(選配)搭配使用。			

3.5. 線材的選擇

建議線材如下表所示。

配線	連接以下接腳	建議線徑 mm ² (AWG)
AC 主電源輸入	L1, L2, L3	0.5 to 2 mm ² , 20 to 14 AWG
輔助電源輸入 (控制用電源線)	24V+, 24V-	0.12 to 0.2 mm ² , 26 to 24 AWG
馬達動力線	U, V, W	0.5 to 2 mm ² , 20 to 14 AWG
接地線	PE	
回生電阻	R+, R-	0.5 to 2 mm ² , 20 to 14 AWG

本產品外殼或任何接地的線可能會導電。在使用RCD(漏電保護器)或RCM(殘餘電流監測)以避免直接或間接觸電的情況下，在供電端只能使用Type B (見IEC 60755)的RCD或RCM。

◆ 建議的安全接法：

方法一，已固定(即非插頭式)的線路以及：

- 截面積至少10 mm² 銅材或16 mm² 鋁材的保護性接地導體，或是
- 當接地連結斷開，能夠自動斷電；或是
- 加裝第二組相同截面積的保護性接地導體。

或者使用

方法二：連接符合IEC60309的工業用連接器以及最基本的保護性接地。請配備適當的電線保護套(SR)。

◆ 整體動力傳動系統標示

危險：如果隔離裝置非做為中斷負載電流用，則應有警告標語：通電時不要打開。

以下要求適用於任何不會切斷所有供電來源的緊急斷電系統(supply isolating device)：

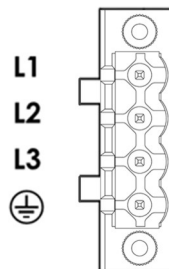
- 如果電源隔離裝置/斷電器是安裝於有外部操作手柄的設備中，於手柄附近應該貼上警告標示，表明不會切斷所有伺服驅動器供電來源。
- 若控制電路斷路器因其大小或是安裝位置容易與斷電器混淆，於控制電路斷路器的操作手柄附近應該貼上警告標示，表明不會切斷所有伺服驅動器供電來源。

3.6. 電源輸入配線

各埠所用接頭：		3 A 型 TC1-B 驅動器	9 A 型 TC1-B 驅動器
電源埠	AC 主電源	4 位針距 5.0 mm 連接頭 使用廠商/型號：【DECA, ME060-50004】； 搭配的公連接頭：DECA, MC101-50004。	
	24V DC 輔助電源	2 位針距 5.0 mm 連接頭 使用廠商/型號：【DECA, ME300-50002】； 搭配的公連接頭：DECA, MC100-50002。	
馬達動力埠		6 位針距 5.0 mm 連接頭 使用廠商/型號：【DECA, ME060-50006】； 搭配的公連接頭：DECA, MC101-50006。	

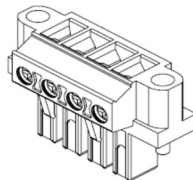
3.6.1. AC 主電源輸入配線

- 驅動器端母連接頭為DECA ME060-50004。



對於單相型號例如TC1-B3/230，L3孔內部未連接；請分別將火線和地線連接到L和N。

- 建議配用的公連接頭：

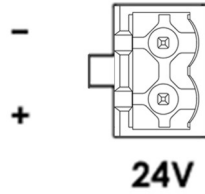


製造商	型號
DECA	MC101-50004

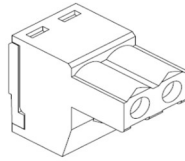
如果您連接頭兩側不需要法蘭(screw flange)，則歐式的針距(pitch) 5.0 mm 的公連接頭可配用。

3.6.2. 24V DC 輔助電源輸入配線

- 驅動器端母連接頭為DECA ME030-50002。



- Matching connector: DECA MA101-50004 建議配用的公連接頭：

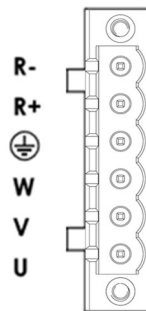


製造商	型號
DECA	MC100-50002

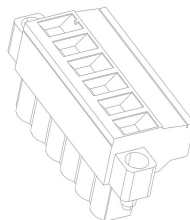
大部分的歐式針距(pitch) 5.0 mm 的公連接頭可配用。

3.7. 馬達動力配線

- 驅動器端母連接頭為DECA ME060-50006。



- 建議配用的公連接頭：

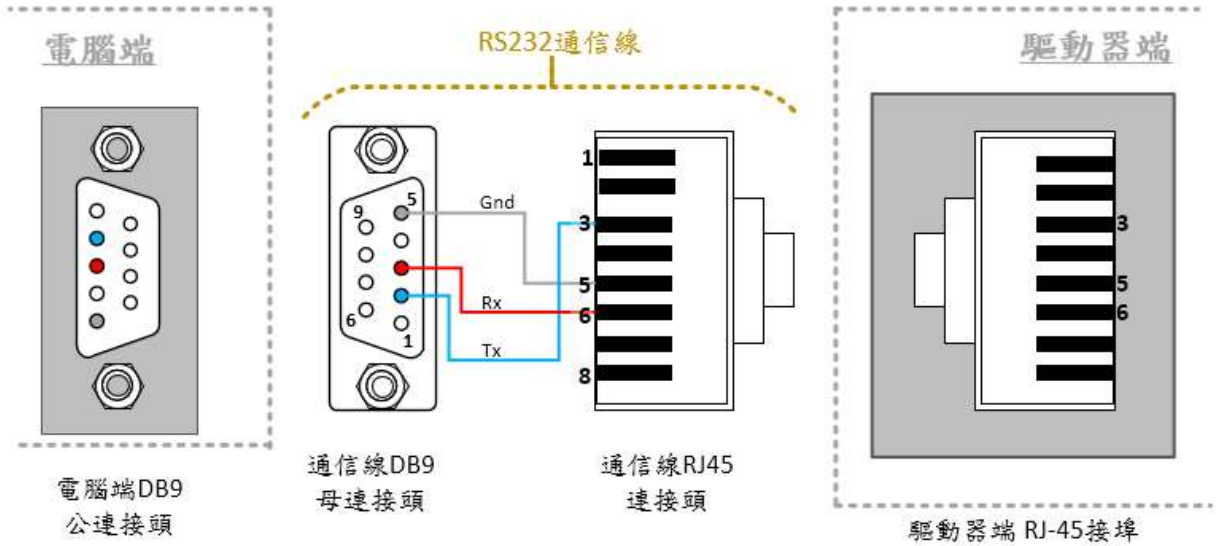


製造商	型號
DECA	MC101-50006

如果您連接頭兩側不需要法蘭(screw flange)，則歐式的針距(pitch) 5.0 mm 的公連接頭可配用。

3.8. 通信埠配線

3.8.1. RS232 通信線



通信線 DB9 母連接頭

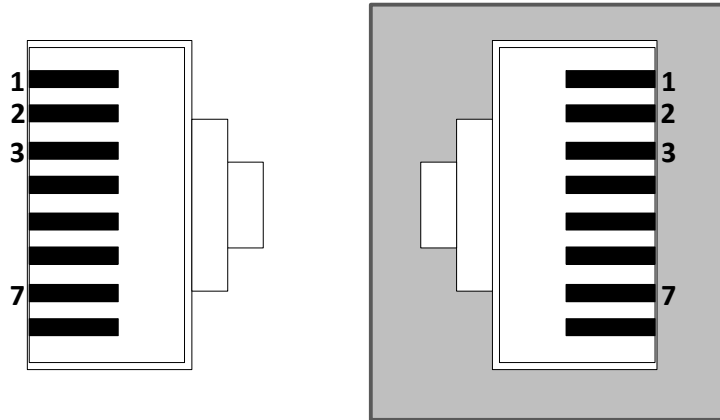
接腳#	信號	功能
1	N/C	--
2	Tx	發射 RS-232 信號
3	Rx	接收 RS-232 信號
4	N/C	--
5	GND	信號接地
7, 8, 9	N/C	--

通信線 RJ-45 連接頭

接腳#	信號	功能
1, 2	N/C	--
3	Tx	發射 RS-232 訊號
4	N/C	--
5	Gnd	信號接地
6	Rx	接收 RS-232 訊號
7, 8	N/C	--

3.8.2. CANopen 通信線

信號線兩端為 RJ45 接頭。



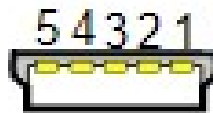
RJ-45
(線頭)

RJ-45
(機身接埠)

CANopen IN	
1	CANH
2	CANL
3	GND
4	--
5	--
6	--
7	GND
8	--

CANopen OUT	
1	CANH
2	CANL
3	GND
4	--
5	--
6	--
7	GND
8	--

3.8.3. USB Cable USB 通信線

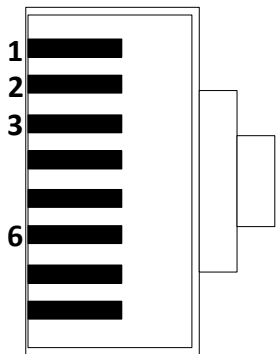


Mini USB

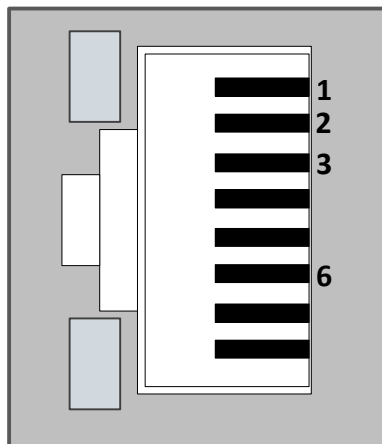
mini USB 接腳#	信號	功能
1	VBUS	電源
2	D-	數據-
3	D+	數據+
4	--	--
5	GND	信號接地

3.8.4. EtherCAT OUT/IN 通信線(選配)

信號線兩端為 RJ45 接頭。



RJ-45
(線頭)

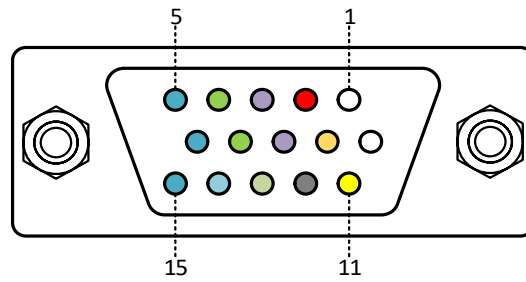


RJ-45
(機身接埠)

EtherCAT IN	
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	--
5	--
6	RX-
7	--
8	--

EtherCAT OUT	
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	--
5	--
6	RX-
7	--
8	--

3.9. 泛用信號埠配線



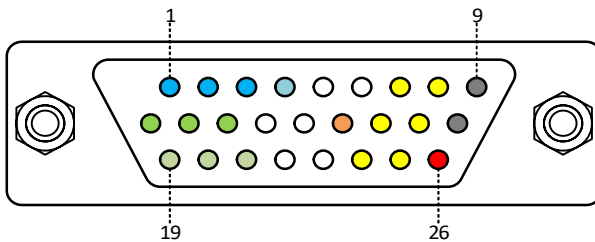
驅動器之 DB15 母連接器

接腳#	信號	功能
1	AI-0-	類比 0 低輸入
2	5V	電源輸出
3	TrigOut+	Position trigger HIGH output
4	DO-A1	泛用數位輸出
5	DI-A0	泛用數位輸入
6	AI-0+	類比 0 高輸入
7	AGnd	類比信號接地
8	TrigOut-	Position trigger LOW output
9	DO-A0	泛用數位輸出
10	DI-A1	泛用數位輸入
11	AI-1	±10V 類比 1 輸入
12	Gnd	接地
13	DO-ACOM	數位輸出 common
14	DI-ACOM	數位輸入 common
15	DI-A2	泛用數位輸入

3.10. 控制埠信號配線

控制埠的腳位定義會依使用模式有所不同。

使用模式包含：A/B、脈衝與方向、以及順時逆時鐘模式。



驅動器端 DB25 公連接頭

(續下頁)

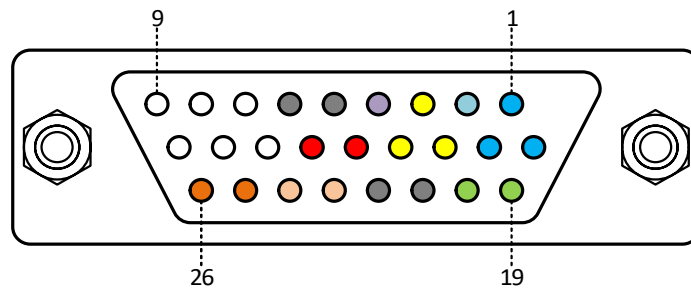
接腳#	信號	功能		
		A/B/Z Mode 模式	脈衝與方向模式	順時/逆時針模式
1	DI-C0	泛用數位輸入		
2	DI-C1	泛用數位輸入		
3	DI-C2	泛用數位輸入		
4	DI-CCOM	數位 common 輸入		
5	RZ+	----		
6	RZ-	----		
7	OZ+	擬編碼器 Z+輸出 (RZ/EZ 為訊號源)		
8	OZ-	模擬編碼器 Z-輸出 (RZ/EZ 為訊號源)		
9	Gnd	信號接地		
10	DO-C0+	泛用數位輸出 (collector)		
11	DO-C1+	泛用數位輸出 (collector)		
12	DO-C2+	泛用數位輸出 (collector)		
13	RA+	脈衝 RA+輸入	STEP+ STEP+輸入	CCW+ CCW+輸入
14	RA-	脈衝 RA-輸入	STEP- STEP-輸入	CCW- CCW-輸入
15	RCOM24V	脈衝 24 V common 輸入		
16	OB+	模擬編碼器 B+輸出 (RB/EB 為訊號源)		
17	OB-	模擬編碼器 B-輸出 (RB/EB 為訊號源)		
18	Gnd	信號接地		
19	DO-C0-	泛用數位輸出 (emitter)		
20	DO-C1-	泛用數位輸出 (emitter)		
21	DO-C2-	泛用數位輸出 (emitter)		
22	RB+	脈衝 RB+輸入	DIR+ DIR+輸入	CW+ CW+輸入
23	RB-	脈衝 RB-輸入	DIR- DIR-輸入	CW- CW-輸入
24	OA+	模擬編碼器 A+輸出 (RA/EA 為訊號源)		
25	OA-	模擬編碼器 A-輸出 (RA/EA 為訊號源)		
26	5V	5V 電源輸出		

3.11. 回授埠信號配線

回授信號線負責傳輸編碼器至驅動器的信號。TC1-B 系列能與下列回授設備配用：

- A/B/Z 型編碼器
- 類比 sin/cos 編碼器
- 絕對型編碼器 (EnDat、BiSS-C、多摩川，以及 Nikon 編碼器)
- 解角器

驅動器與各類回授設備連接時，驅動器回授信號埠母連接頭的腳位定義將不同。請參考後續章節。



驅動器端 DB26 母連接頭

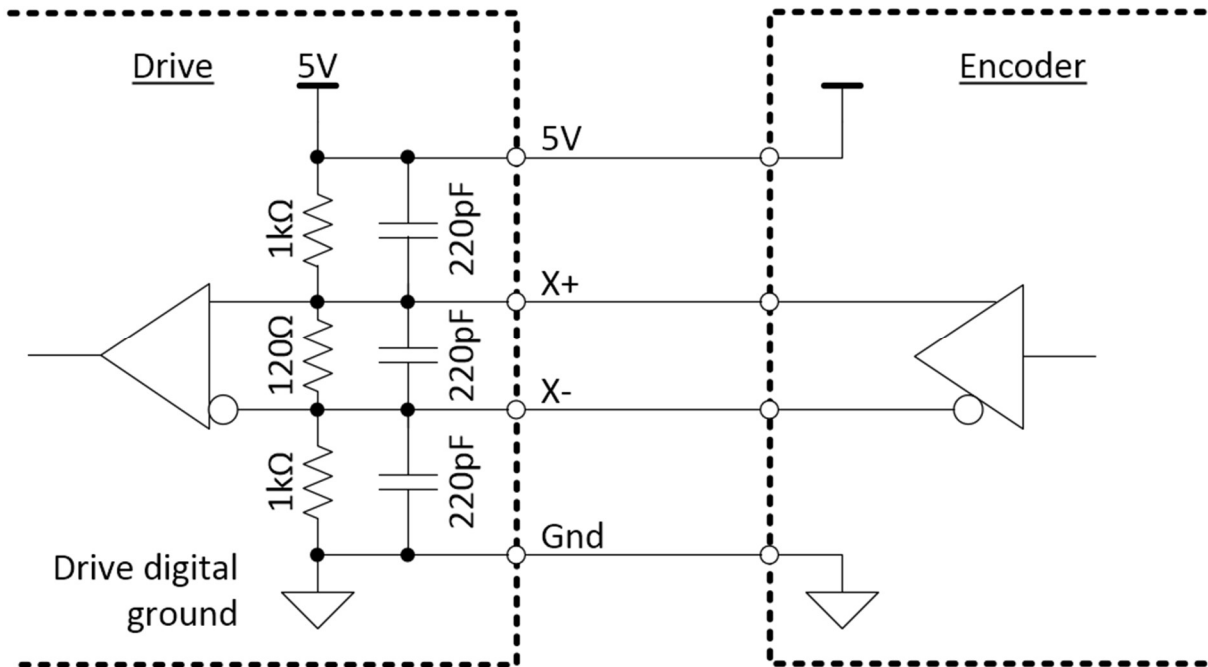
(續下頁)

接腳#	信號	功能				
		A/B/Z 編碼器	Sin/Cos 編碼器	EnDat 或 BiSS-C 編碼器	解角器	多摩川/Nikon 編碼器
1	DI-B4	泛用數位輸入				
2	DI-BCOM	數位 common 輸入				
3	DI-B1	泛用數位輸入 (或霍爾感應器 B) (非隔離)				
4	MTP	5V 類比輸入 (MTP：馬達溫度保護)				
5, 6	Gnd	信號接地				
7	EZ+	編碼器 Z+	編碼器 Z+	不使用	不使用	不使用
8	EB+	編碼器 B+	SIN+		S2	
9	EA+	編碼器 A+	COS+		S1	
10	DI-B5	泛用數位輸入				
11	DI-B3	泛用數位輸入				
12	DI-B2	泛用數位輸入 (或霍爾感應器 C) (非隔離)				
13	DI-B0	泛用數位輸入 (或霍爾感應器 A) (非隔離)				
14, 15	5V	5V 電源輸出				
16	EZ-	編碼器 Z-	編碼器 Z-	不使用	不使用	不使用
17	EB-	編碼器 B-	SIN-		S4	
18	EA-	編碼器 A-	COS-		S3	
19	DO-B0+	泛用數位輸出 (collector)				
20	DO-B0-	泛用數位輸出 (emitter)				
21, 22	Gnd	信號接地				
23	DAT+	不使用	不使用	Data+	不使用	串行資料 SD+
24	DAT-			Data-		串行資料 SD-
25	CLK-			Clock-	R2	不使用
26	CLK+			Clock+	R1	

當您於 UI 軟體裡將霍爾訊號來源設為“Feedback Port”時，接腳 DI-B0~B2 可作為霍爾感測器輸入。

3.12. I/O 接腳電器特性

3.12.1. 回授埠 A/B/Z 模式之差動輸入等效電路



X: (X+, X-)

X = EZ, EB, EA

EA: (9, 18)

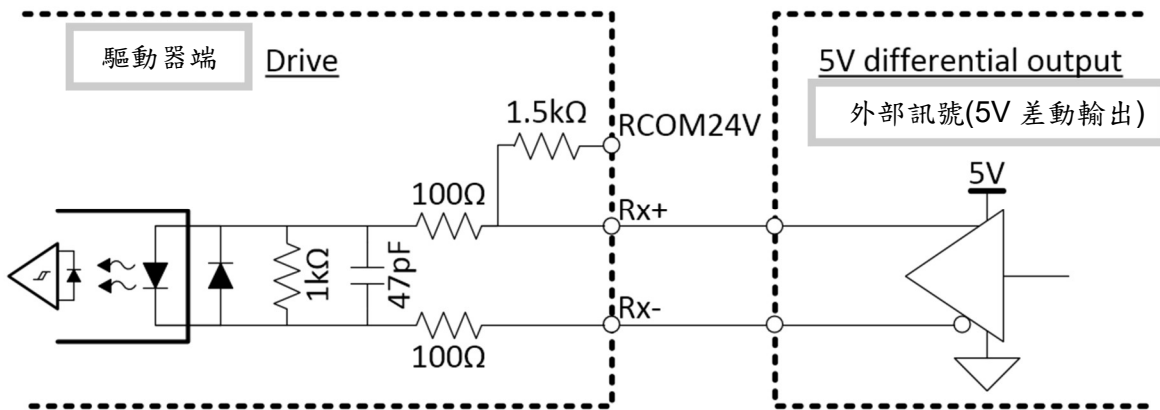
EB: (8, 17)

EZ: (7, 16)

3.12.2. 控制埠 RA/RB/RZ 之差動輸入等效電路

因應不同的外部輸入源，有 4 種對應的接線方式。

(1) 外部為 5V 差動訊號



Rx: (Rx+, Rx-)

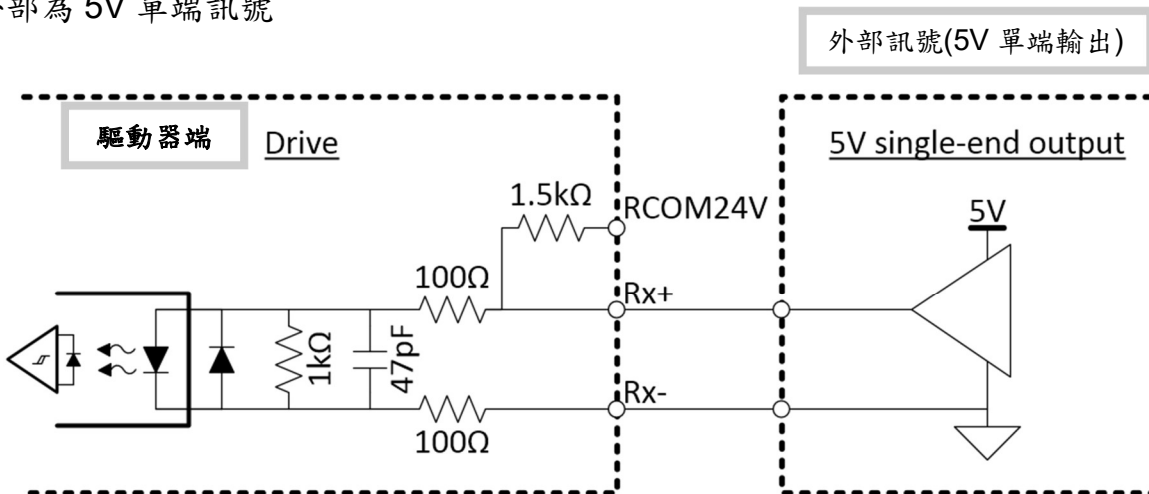
x = A, B, Z

RA: (13, 14)

RB: (22, 23)

RZ: (5, 6)

(2) 外部為 5V 單端訊號



Rx: (Rx+, Rx-)

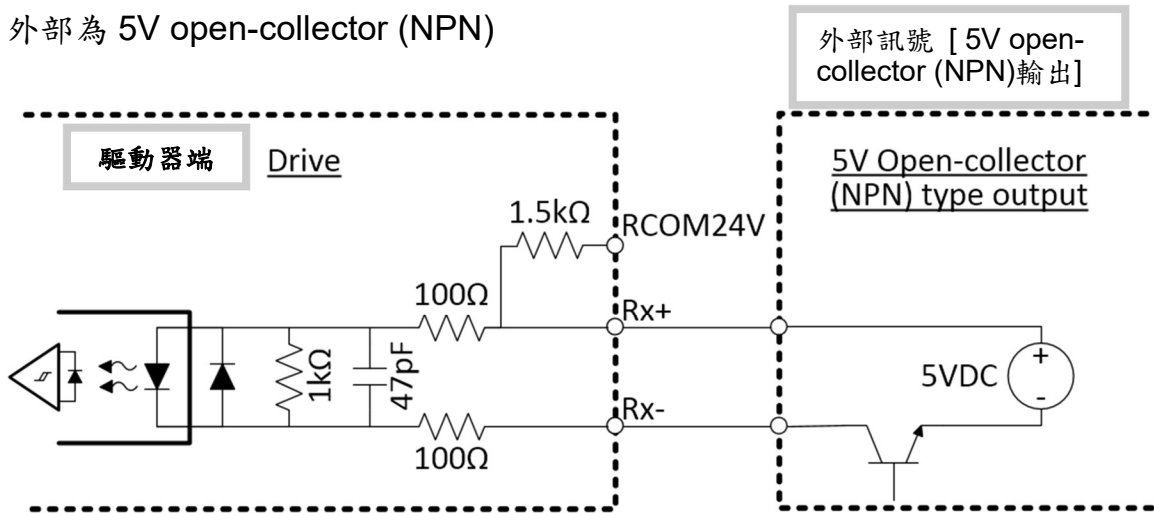
x = A, B, Z

RA: (13, 14)

RB: (22, 23)

RZ: (5, 6)

(3) 外部為 5V open-collector (NPN)



Rx: (Rx+, Rx-)

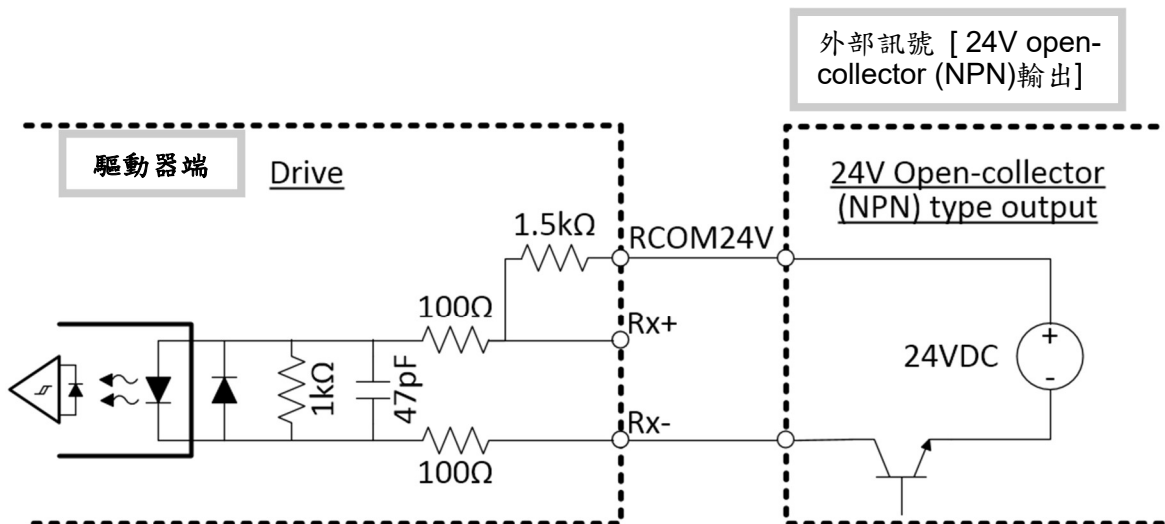
x = A, B, Z

RA: (13, 14)

RB: (22, 23)

RZ: (5, 6)

(4) 外部為 24V open-collector (NPN)



Rx: (Rx+, Rx-)

x = A, B, Z

RA: (13, 14)

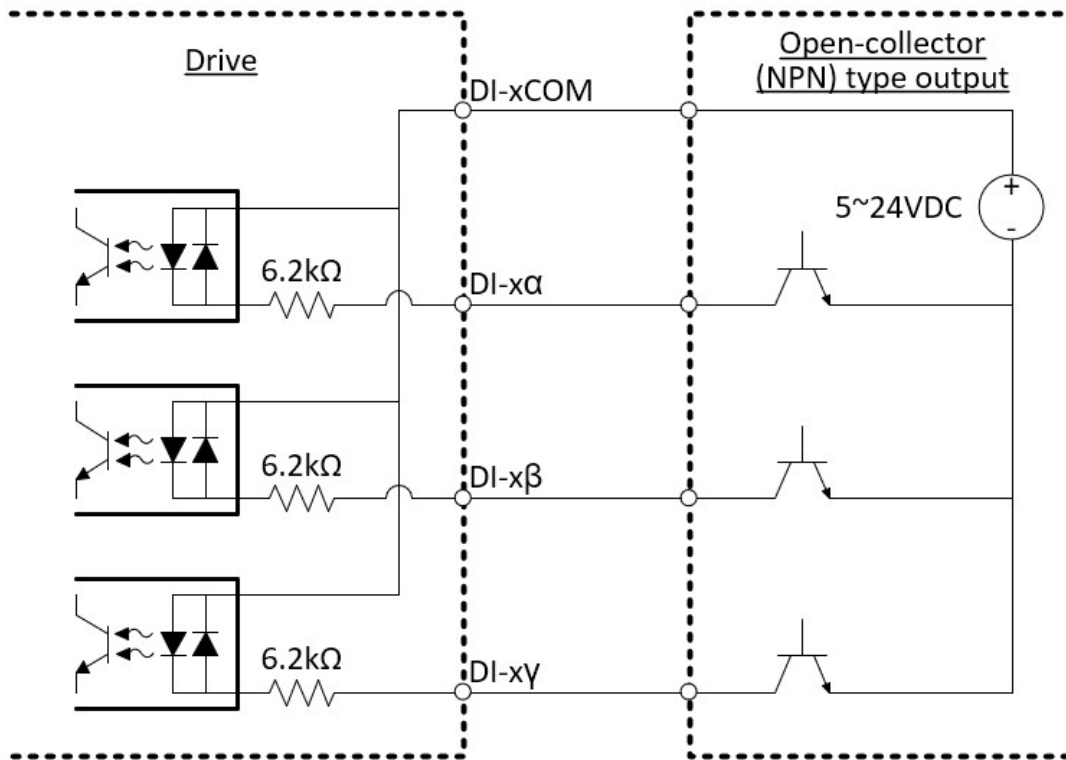
RB: (22, 23)

RZ: (5, 6)

3.12.3. 數位輸入可接收高至 24 伏特

TC1-B 系列全部 DI 能承受至 24V 的數位命令 (TC1 只能 5V)。

(1) 隔離接線方式



↑ [DI-xCOM, DI-xα/xβ/xγ:](#)

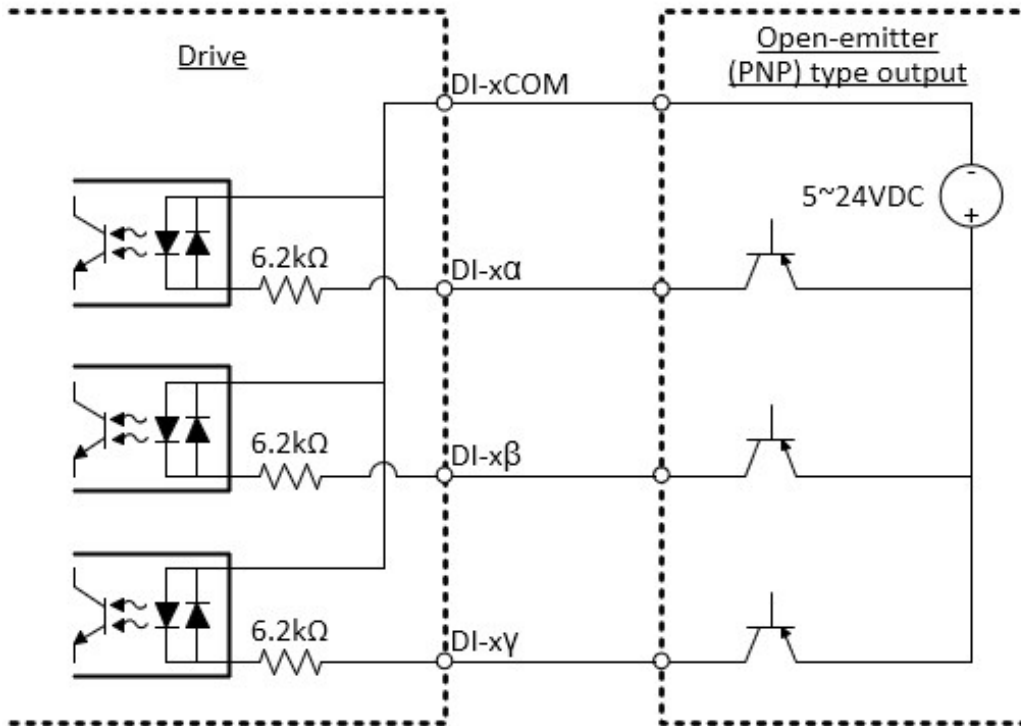
x = A、B、C。

α / β / γ 是編號。

泛用信號埠 → x = A ; α / β / γ = 0, 1, 2 (例 : ACOM, A0, A1, A2)

回授埠 → x = B ; α / β / γ = 3, 4, 5

控制埠 → x = C ; α / β / γ = 0, 1, 2



↑ DI-xCOM, DI-xα/xβ/xγ:

x = A、B、C。

α / β / γ 是編號。

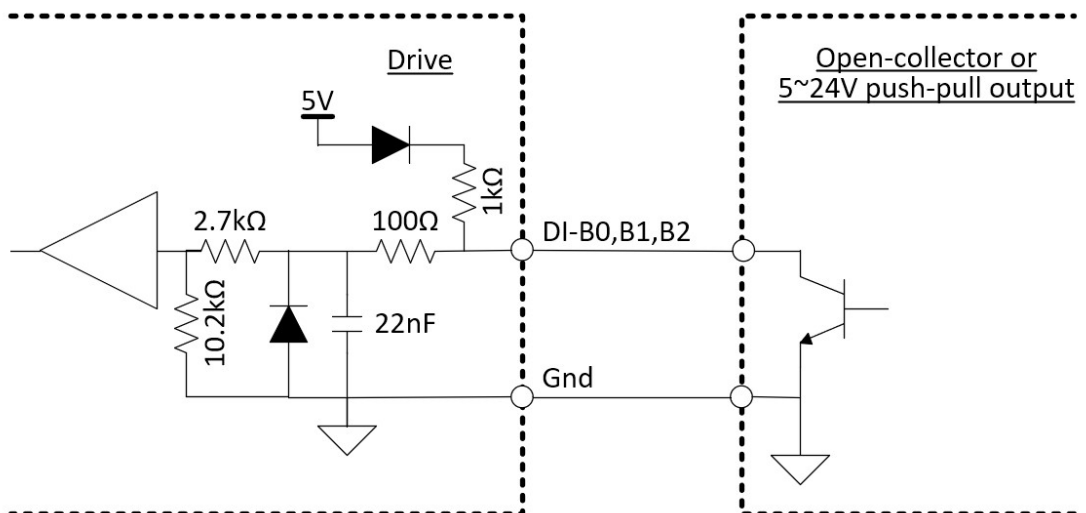
泛用信號埠 → x = A ; α / β / γ = 0, 1, 2 (例：ACOM, A0, A1, A2)

回授埠 → x = B ; α / β / γ = 3, 4, 5

控制埠 → x = C ; α / β / γ = 0, 1, 2

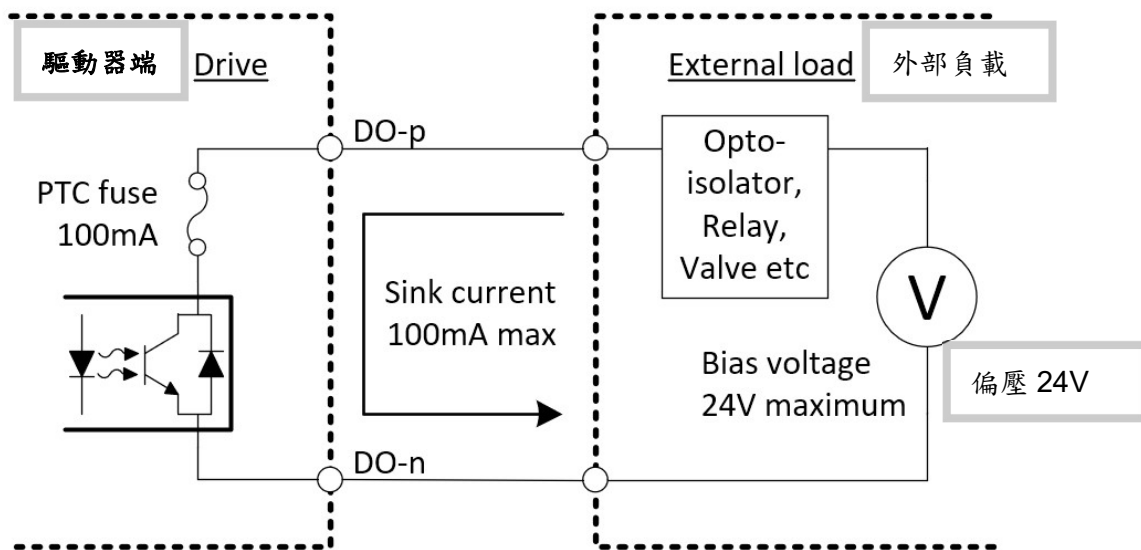
(2) 非隔離接線方式

主要用於霍爾感應器。



3.12.4. 數位輸出(Open-Collector)

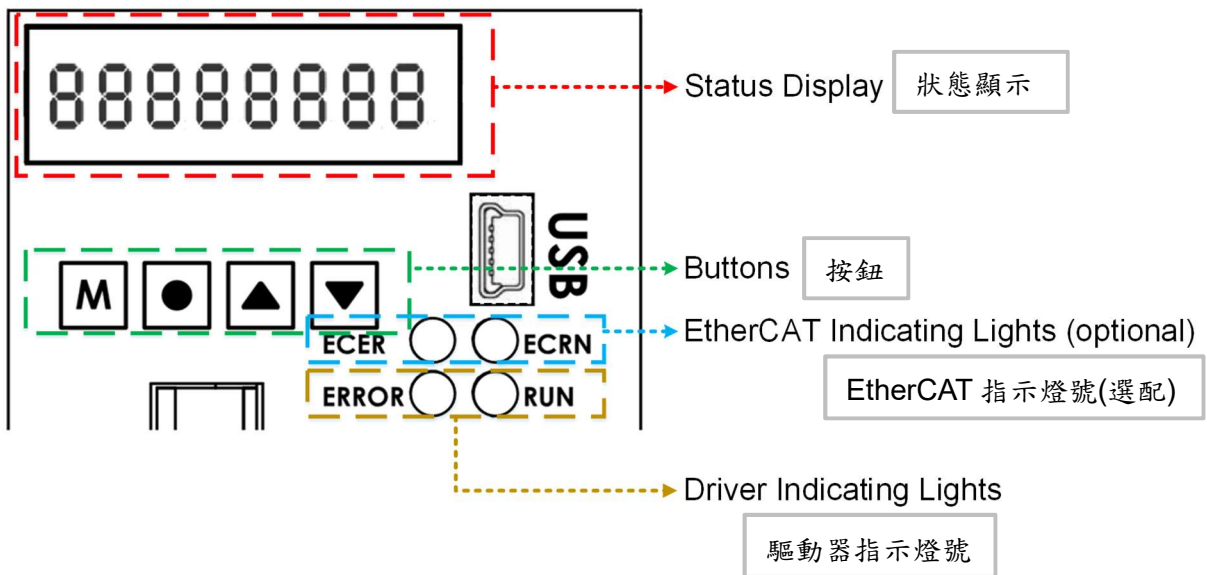
數位輸出(DO)容許電流：100 mA 以下。



↑ 腳位配對：

DO-p	DO-n
DO-A0, A1	DO-ACOM
DO-B0+	DO-B0-
DO-C0+	DO-C0-
DO-C1+	DO-C1-
DO-C2+	DO-C2-

4. 狀態面板



4.1. 指示燈號

4.1.1. 驅動器指示燈號

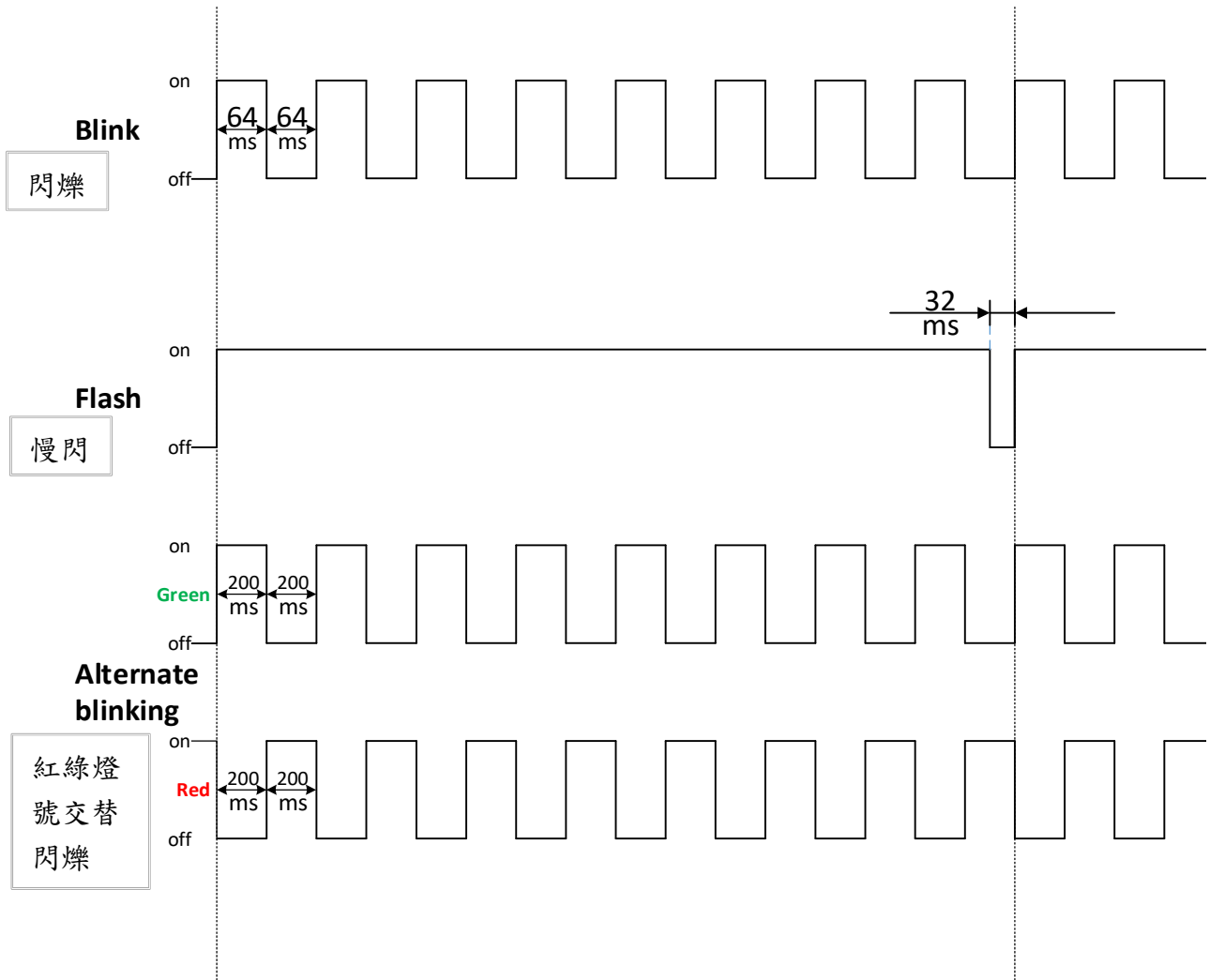
觀察燈號時，請先由綠指示燈看起。

4.1.1.1. 驅動器指示燈閃爍頻率定義

驅動器指示燈號持續亮起又熄滅時，有 3 種狀態：閃爍、慢閃、或紅綠燈號交替閃爍。

- 閃爍：
亮起 64 ms 熄滅 64 ms。
- 慢閃：
亮起 480 ms 熄滅 32 ms。
- 紅綠燈號交替閃爍：
紅綠燈號輪流亮起 200 ms 熄滅 200 ms。

<示意圖：驅動器指示燈閃爍頻率定義>



4.1.1.2. 驅動器指示燈號意涵

綠色 (執行)	紅色 (錯誤)	說明
不亮	不亮	24V 斷電狀態
	閃爍	異常發生中
	恆亮	異常已排除，等待錯誤復歸(reset)
恆亮	不亮	待機狀態
	恆亮	馬達關閉，等待外部開啟之輸入。
閃爍	不亮	馬達已開，可接受指令。
	慢閃	相位尋找中，或等待馬達啟動延遲(註*)。
慢閃	不亮	馬達關閉，並且動態剎車作用中。
	閃爍	異常發生中且動態剎車作用中。
	慢閃	馬達關閉，等待外部開啟之輸入，並且動態剎車作用中。
	恆亮	異常已排除，等待錯誤復歸(reset)，並且動態剎車作用中。
綠/紅燈輪替閃爍		<ul style="list-style-type: none"> ■ 參數正儲存至驅動器 flash 記憶體； 或 ■ (僅適用於 TC1-B 系列): 驅動器正更新韌體中。

註*：馬達的啟動延遲時間為 100 ms.

4.1.2. EtherCAT 指示燈號(選配)

We follow the regulations written in “Document: ETG.1300 S (R) V1.1.1” by EtherCAT Technology Group.

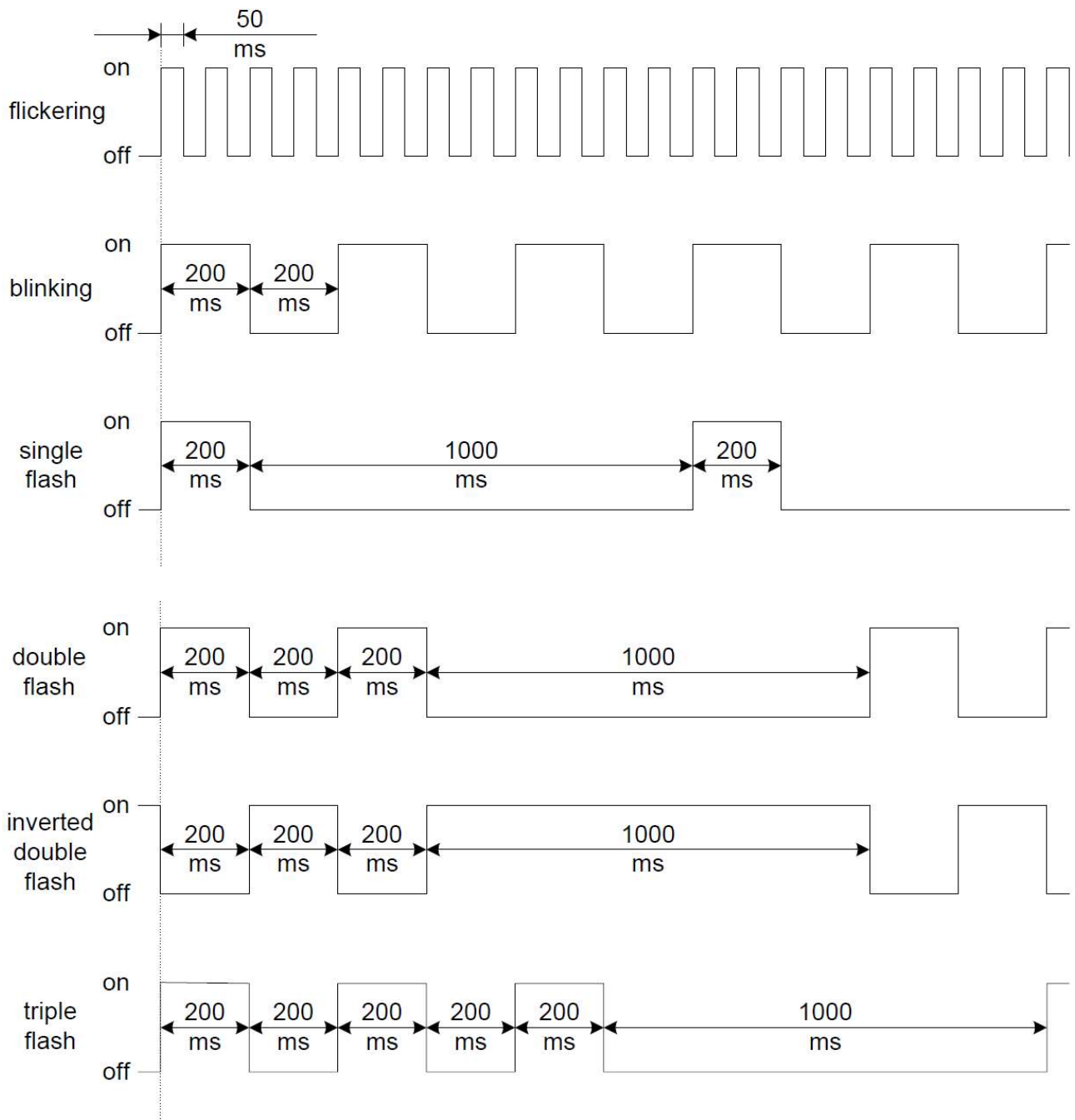
4.1.2.1. Flashing rate of EtherCAT indicating light

The indicating light (or “indicator”) states are defined in Table 1 and the flashing rates in Figure 1. The times listed shall be met with a tolerance of less than +/- 20%.

<Table 1>

Indicator states Definition	Definition
on	The indicator shall be constantly on.
off	The indicator shall be constantly off.
flickering	The indicator shall turn on and off iso-phase with a frequency of 10 Hz: on for 50 ms and off for 50 ms.
blinking	The indicator shall turn on and off iso-phase with a frequency of 2.5 Hz: on for 200 ms followed by off for 200 ms.
single flash	The indicator shall show one short flash (200 ms) followed by a long off phase (1000 ms).
double flash	The indicator shall show a sequence of two short flashes (200 ms), separated by an off phase (200 ms), and followed by a long off phase (1000 ms).
inverted double flash	The indicator shall show a sequence of two short off flashes (200 ms), separated by an on phase (200 ms), and followed by a long on phase (1000 ms).
triple flash	The indicator shall show a sequence of three short flashes (200 ms), separated by an off phase (200 ms), and followed by a long off phase (1000 ms).

<Figure 1: EtherCAT Indicator flashing rate>



4.1.2.2. RUN Indicator

The RUN indicator shows the status of the ESM.

1. LED: The color of the RUN indicator is green.
2. Labeling: The RUN indicator is labeled with “**ECRN**”.
3. States: The RUN indicator states are specified in Table 2.

<Table 2>

Indicator States	Slave State	Description
Off	INITIALISATION	The device is in state INIT
Blinking	PREOPERATIONAL	The device is in state PREOPERATIONAL
Single Flash	SAFEOPERATIONAL	The device is in state SAFEOPERATIONAL
On	OPERATIONAL	The device is in state OPERATIONAL
Flickering	INITIALISATION or BOOTSTRAP	The device is booting and has not yet entered the INIT state, or: The device is in state BOOTSTRAP. Firmware download operation in progress

4.1.2.3. ERROR Indicator

The ERROR indicator shows errors such as watchdog timeouts and unsolicited state changes due to local errors (e.g. input error).



1. LED: The color of the ERROR indicator is red.
2. Labelling: The ERR indicator is labeled with “**ECER**”.
3. States: The ERR indicator states are specified in Table 3.

<Table 3>

ERR State	Error Name	Description	Example
On	Application controller failure	An critical communication or application controller error has occurred	Application controller is not responding any more (PDI Watchdog Timeout detected by ESC)
Double Flash	Process Data Watchdog Timeout/ EtherCAT Watchdog Timeout	An application watchdog timeout has occurred.	Sync Manager Watchdog timeout
Single Flash	Local Error	Slave device application has changed the EtherCAT state autonomously, due to local error (see ETG.1000 part 6 EtherCAT State Machine). Error Indicator bit is set to 1 in AL Status register.	Device changes its EtherCAT state from Op to SafeOpError due to a synchronization error.
Blinking	Invalid Configuration	General Configuration Error	State change commanded by master is impossible due to register or object settings, or invalid hardware configuration (pin sharing violation detected by ESC)
Flickering	Booting Error	Booting Error was detected. INIT state reached, but Error Indicator bit is set to 1 in AL Status register, or	Checksum error in Application controller flash memory.
Off	No error	The EtherCAT communication of the device is in working condition	

4.2. 按鈕及狀態顯示

- 按鈕

按鈕	說明
	選單
	輸入
	切換資料來源
	切換資料來源

- 狀態顯示

資料來源	描述	單位
	正在執行腳本的第幾行	
	電流輔助指令	0.1A
	電流命令	0.1A
	電流回授	0.1A
	速度輔助指令	cnt/s/1000
	速度命令	cnt/s/1000
	速度回授	cnt/s/1000
	位置輔助指令	cnt/1000
	位置命令	cnt/1000
	位置回授(預設值)	cnt/1000
	位置誤差	cnt
	直得科技公司內部用	
		

5. 維修保養

5.1. 維修保養概述

危險：為避免觸電，維修前請拔下電源線。

注意：過度的調整可能使伺服驅動器致危。請勿打開伺服器檢查或維修，任何服務需求請聯絡客服。

當 TC1-B 伺服驅動器出現錯誤信息，例如：過溫、超過保護性閾值、配線錯誤、或無法取得信號.....等等，錯誤紀錄功能將記下發生時間及錯誤代碼；當 TC1-B 伺服驅動器因某些錯誤而停止運作，使用者可依錯誤紀錄追蹤原因。

當 TC1-B 伺服驅動器同時偵測多個錯誤時，顯示器會顯示最後一個發現的錯誤；其餘錯誤需透過人機介面查看。

5.2. 錯誤說明與排除

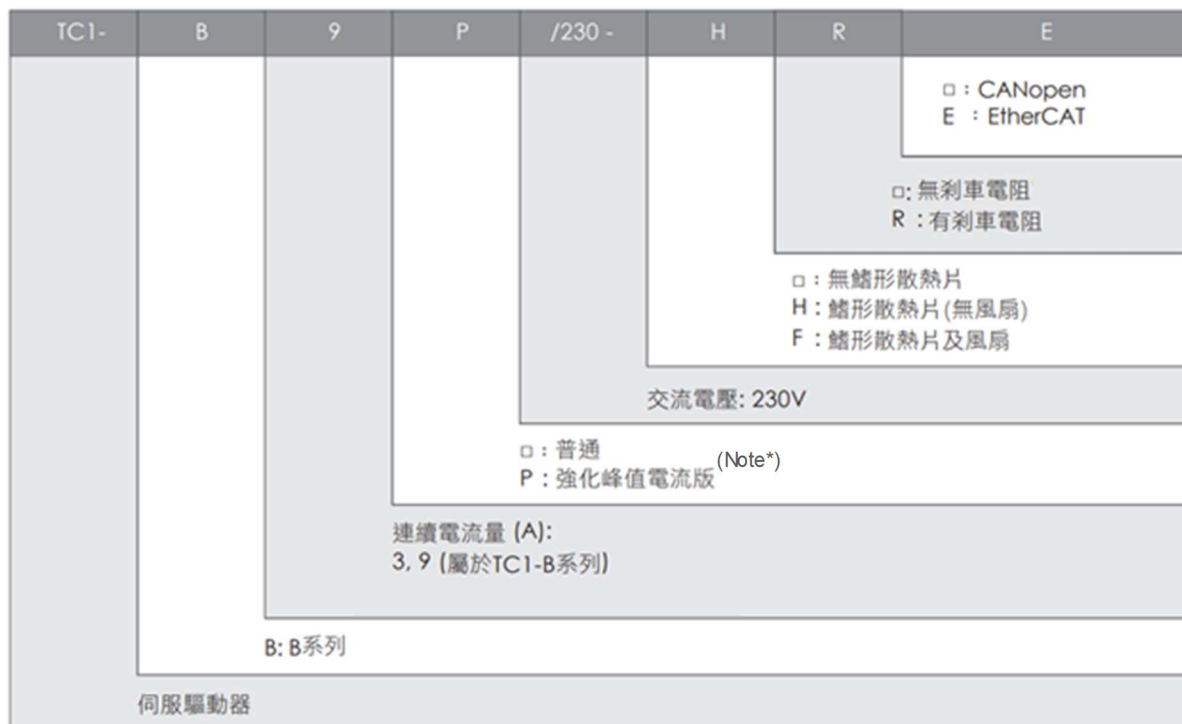
錯誤代碼	錯誤訊息	說明	排除方式
2220	ContinuousOverCurrent_DeviceInternal	驅動器內部電源模組 短路	請檢查不穩定的電 流迴路增益值
2310	ContinuousOverCurrent_MotorSide	馬達負荷的電流超過 極限	請檢查不穩定的電 流迴路增益值
E3210	DCLinkOverVoltage	驅動電容電壓超過設 定值(預設為 375V)	請考慮添加額外的 回生電阻(剎車電阻)
3220	DCLinkUnderVoltage	驅動電容電壓低於設 定值(預設為 48V)	檢查 AC 側電源
4310	ExcessTemperatureDrive	伺服器內部溫度超過 安全值	請改善驅動器所處 環境之冷卻條件
4380	ExcessTemperatureMotor	馬達內部溫度超過安 全值	請改善馬達所處環 境之冷卻條件
5520	ROM_EEPROM	出廠設定值遺失	請聯絡原廠客服
5530	EEPROM	儲存的參數遺失	請從檔案重新載入 驅動器參數
7121	MotorBlocked	馬達卡機	請檢查： 1. 滑台順暢度。 2. 馬達卡機設定
7122	MotorErrorOrCommutationMalfunc	馬達尋找相位失敗	1.請檢查馬達配線 2.重新尋找相位
7305	IncrementalSensor1Fault	編碼器回授信號錯誤	請檢查編碼器配線 或改善系統雜訊
7306	IncrementalSensor2Fault	外部(輔助)命令信 號錯誤	請檢查控制器配線 或改善系統雜訊
8481	OverVelocityAbsolute	馬達速度回授超過速 度保護限制	請檢查馬達運作或 過速保護設定值

錯誤代碼	錯誤訊息	說明	排除方式
8611	FollowingError	馬達位置誤差過大	請檢查：1.馬達運作。2. 馬達位置誤差偵測之設定。
8682	PositionLimitMinimum	馬達位置回授超過軟體下極限	請檢查馬達運作或位置保護設定
8683	PositionLimitMaximum	馬達位置回授超過軟體上極限	請檢查馬達運作或位置保護設定
90F0	ExternalAlarmDigitalInput	出現外部警訊	請檢查控制器運作
FF01	MainISROverload	驅動器 CPU 過載	聯絡客服
FF02	CurrentSensorU	馬達電流感測器錯誤	重新啟動驅動器
FF03	CurrentSensorV	馬達電流感測器錯誤	重新啟動驅動器
FF05	HallSensorCodeInvalid	偵測到無效的霍爾感測器代碼	請檢查霍爾感測器設定
FF07	MotorCtrlOpModeInvalid	無效的操作模式代碼	請確認操作模式及線路。
FF08	CommutationRequired	尚未尋找相位就嘗試啟動馬達。	1.請檢查尋找相位設定。 2.重新尋找相位。

6. 產品型號組合

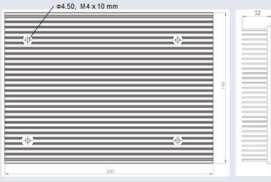
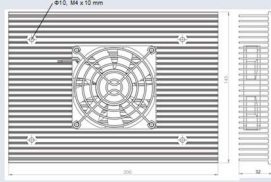
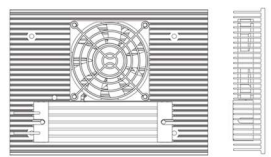
- 請參考本手冊第 1.3 節訂購資訊的型號定義(P、H、F、R 和 E)以及第 6 章的內容來選擇適合您的型號。此外，cpc 也提供選配件供選購(詳第 7 章)，例如抗干擾版以及磁扣。下單時請指明您的需求。

注意：產品型號 P、H 及 F 僅供 9 A 型 TC1-B 驅動器使用。



- 請參考下列綜整表。

<綜整表>

	TC1-B3/230	TC1-B9/230		
操作所需的連續電流量	3 A	3 A	6 A	9 A
對應的鰭型散熱片	N/A	N/A	H型	F型
			由cpc安裝 	由cpc安裝 
回生電阻	選配	選配		
	由使用者安裝	由使用者安裝	由cpc安裝 	

6.1. P：擴充峰值電流(僅 9 A 型 TC1-B 驅動器適用)

此功能僅供 9 A 型 TC1-B 驅動器用；擴充峰值電流可達 30 A。

Specification 規格			
Model No. 型號		TC1-B9/230	TC1-B9P/230
Output Power 功率輸出	Continuous Current 連續電流 [A]	9 (6.36 RMS)	9 (6.36 RMS)
	Peak Current 峰值電流 [A]	20 (14.14 RMS)	30 (21.22 RMS)
	Peak Current Time 電流峰值時間	2.5 seconds	

6.2. 鰭型散熱片

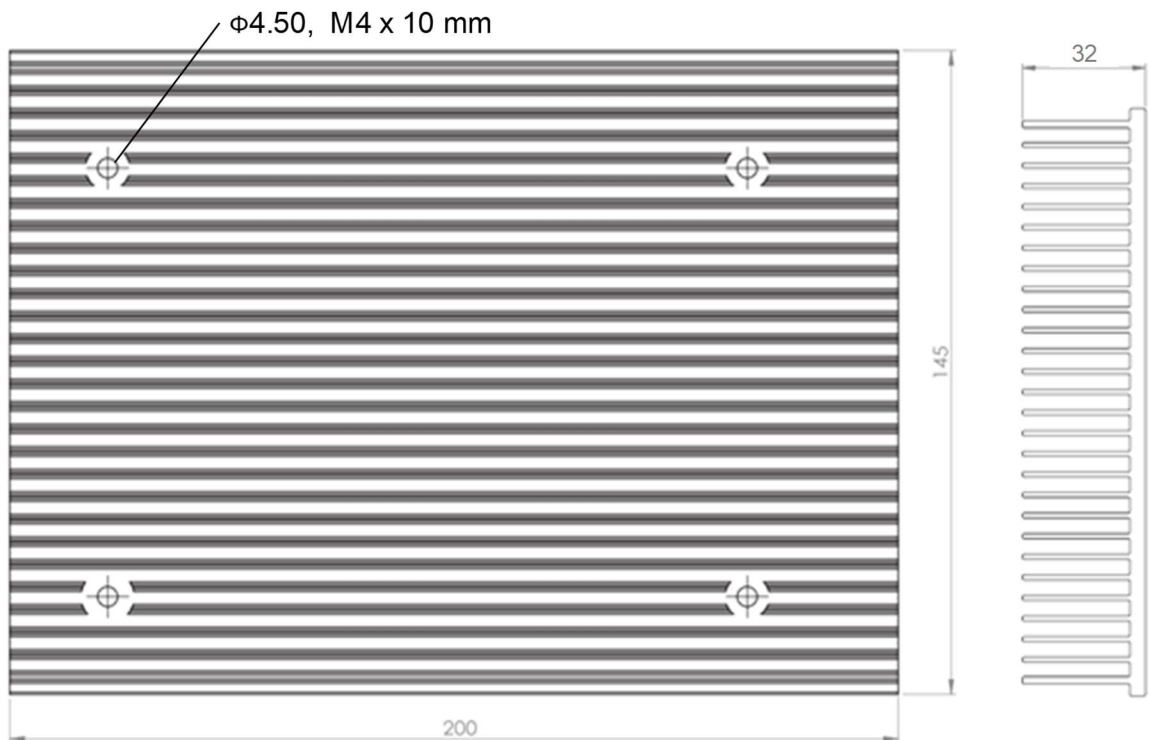
注意：鰭型散熱片僅適用於 9A 型 TC1-B 驅動器，本司提供 H 款及 F 款。

6.2.1. **H**：H 鰭型散熱片(僅 9A 型 TC1-B 驅動器適用)

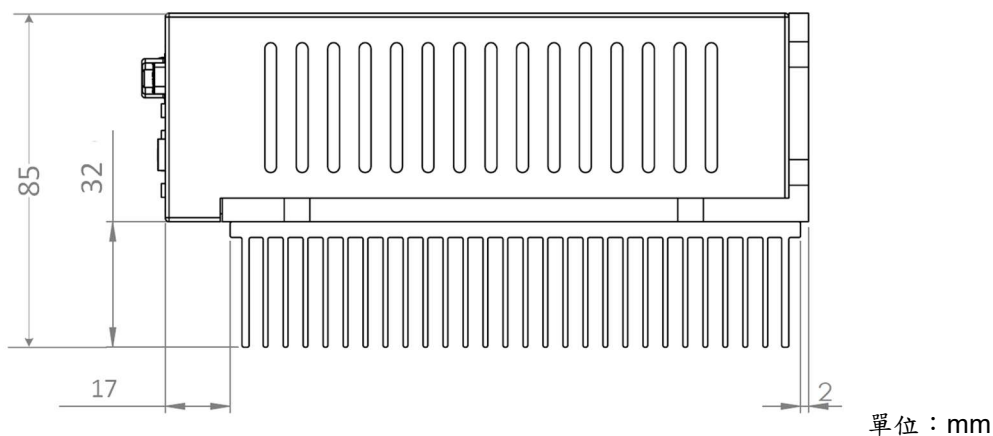
1. 僅 9A 型 TC1-B 驅動器適用。
2. 要滿足連續電流 **6 A** 時，須添加該散熱片。
3. 此鰭型散熱片由 cpc 組裝。

6.2.1.1. H 鰭型散熱片尺寸

(1) H 鰭型散熱片：



(2) H 鰭型散熱片與驅動器：

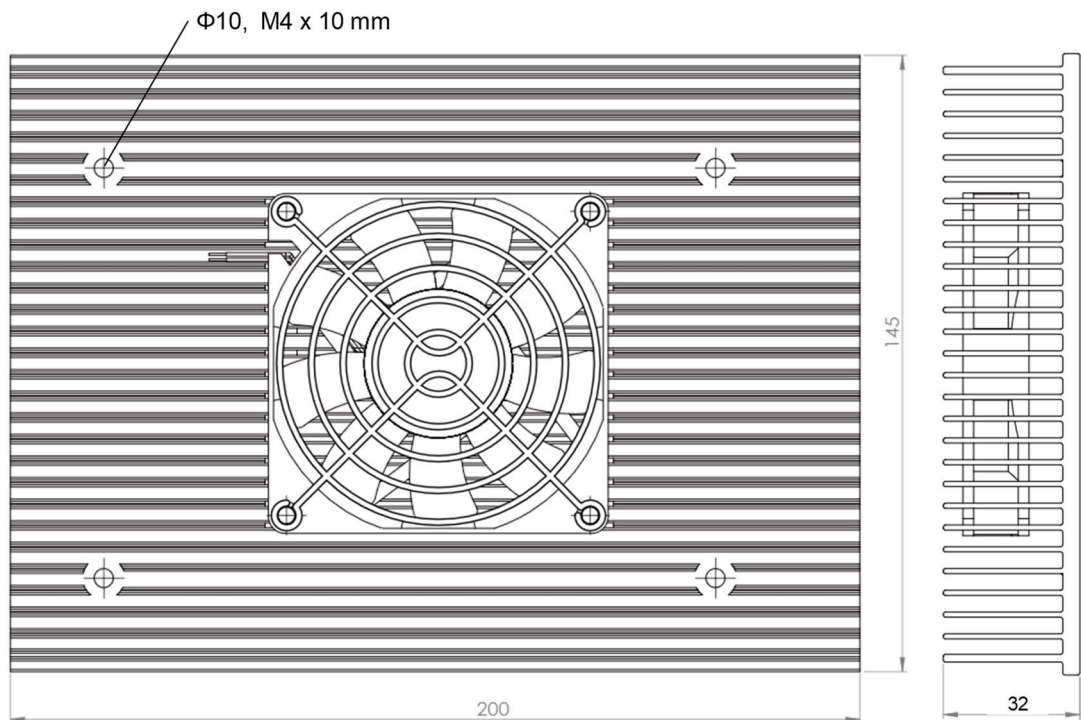


6.2.2. F：F 鰭型散熱片(僅 9 A 型 TC1-B 驅動器適用)

1. 僅 9 A 型 TC1-B 驅動器適用。
2. 要滿足連續電流 9 A 時，須添加此散熱片。
3. 此鰭型散熱片將由 cpc 組裝。

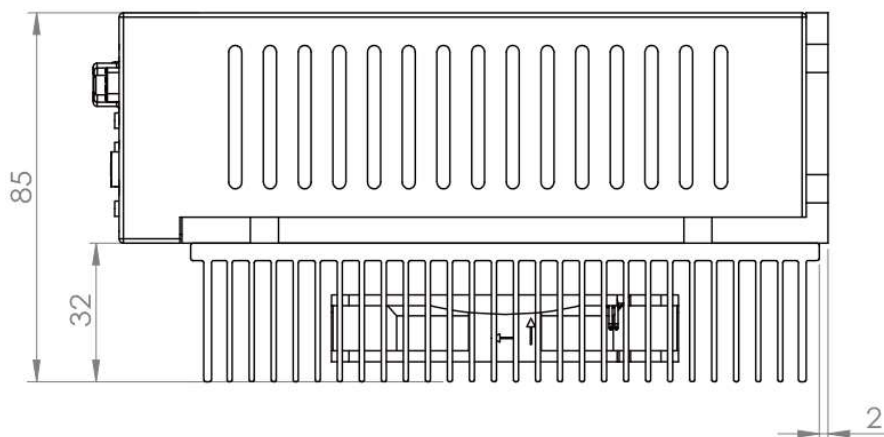
6.2.2.1. F 鰭型散熱片尺寸

(1) F 鰭型散熱片



單位：mm

(2) F 鰭型散熱片與驅動器：



單位：mm

6.3. R：回生電阻

3 A 型及 9 A 型的 TC1-B 驅動器皆可配用回生電阻，細節如下述。

A. 搭配 3 A 型的 TC1-B 驅動器：

客戶須自行安裝回生電阻。

B. 搭配 9 A 型的 TC1-B 驅動器

1. 無選配鰭型散熱片：

客戶須自行安裝回生電阻。

2. 有選配鰭型散熱片：

(a) 配 H 型鰭型散熱片(以滿足 6 A 連續電流):

客戶須自行安裝回生電阻。

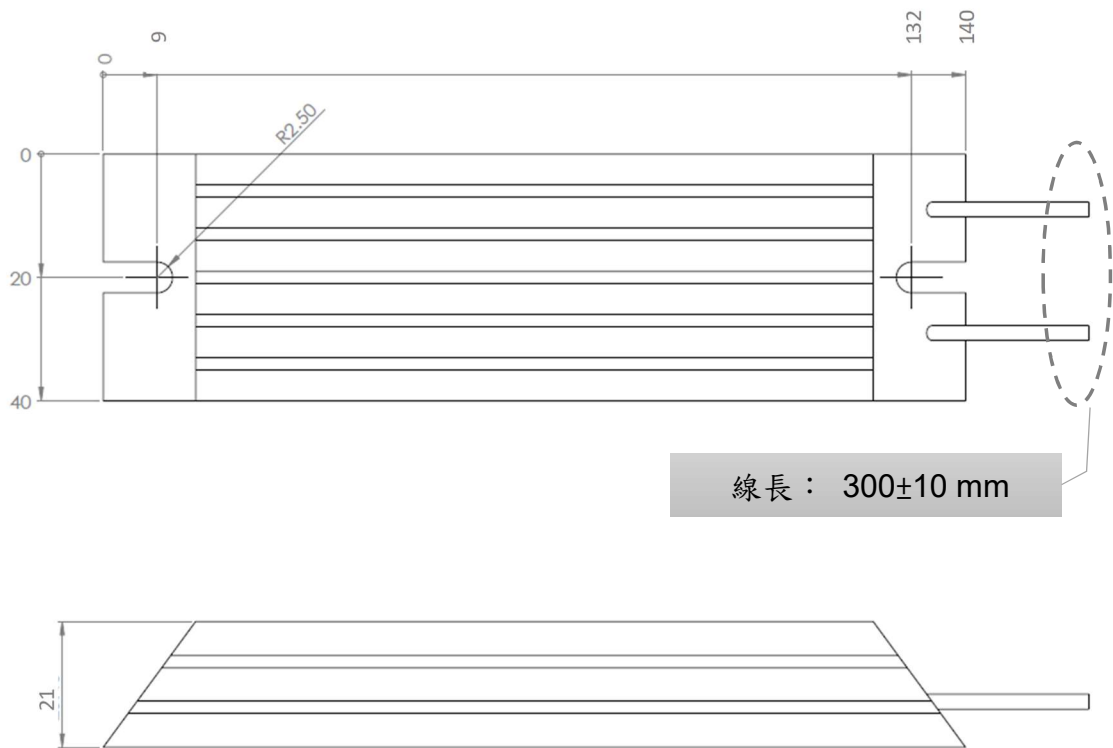
(b) 配 F 型鰭型散熱片(以滿足 9 A 連續電流):

回生電阻將內嵌於鰭型散熱片內，由 cpc 組裝完成。詳第 6.3.1 節第(2)部分。

請見第六章概述之綜整表。

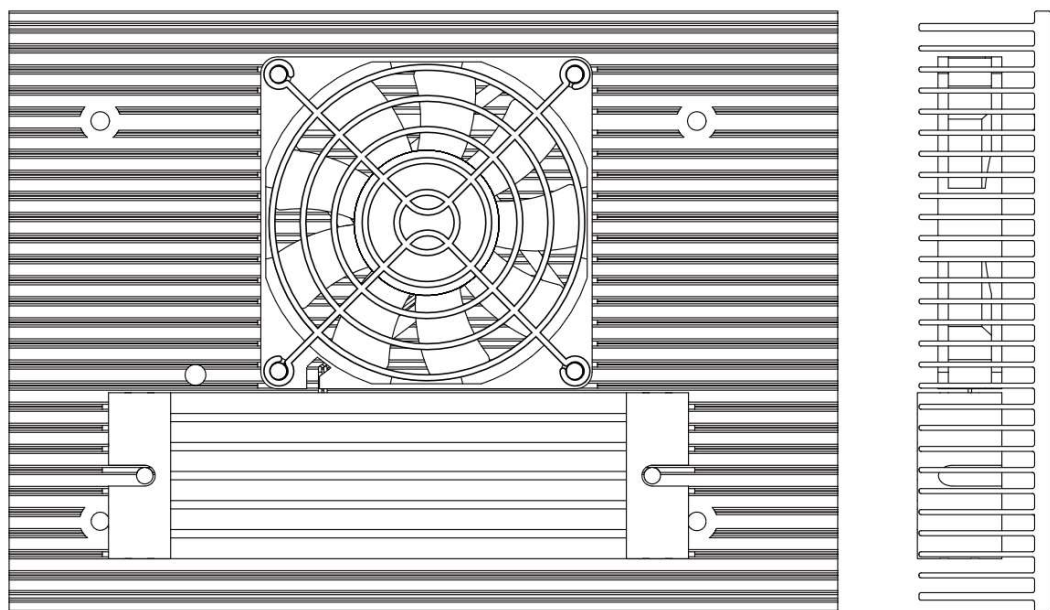
6.3.1. 回生電阻尺寸

(1) 回生電阻:



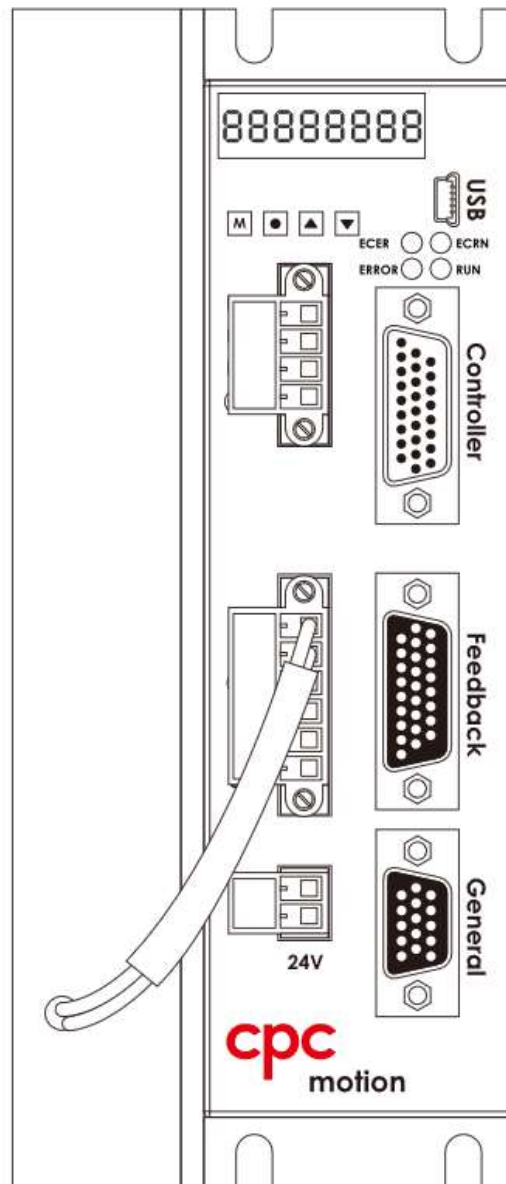
(2) 回生電阻及風扇(內嵌於F 鰭型散熱片)

Side view 側視



單位：mm

Front view 正視



單位：mm

6.4. E: EtherCAT

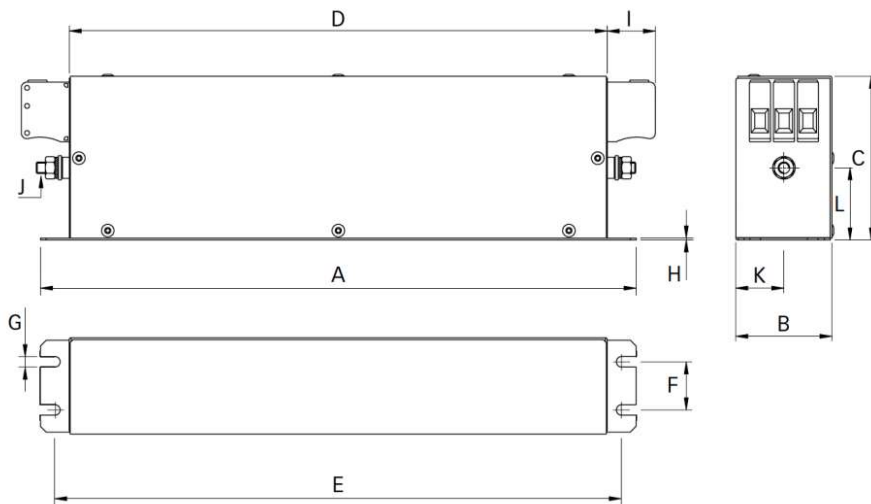
您可二選一選擇裝配 CANopen (此為標配)或是 EtherCAT 介面。

7. 配件

7.1. AC 電源濾波器

可選配電源濾波器(由夏弗納所製)。3A 型及 9A 型 TC1-B 驅動器搭配夏弗納 7 安培之“FN3258-7-45”。

7.1.1. 電源濾波器尺寸：



Dimensions

	7 A
A	190
B	40
C	70
D	160
E	180
F	20
G	4.5
H	1
I	22
J	M5
K	20
L2	29.5

尺寸單位：mm

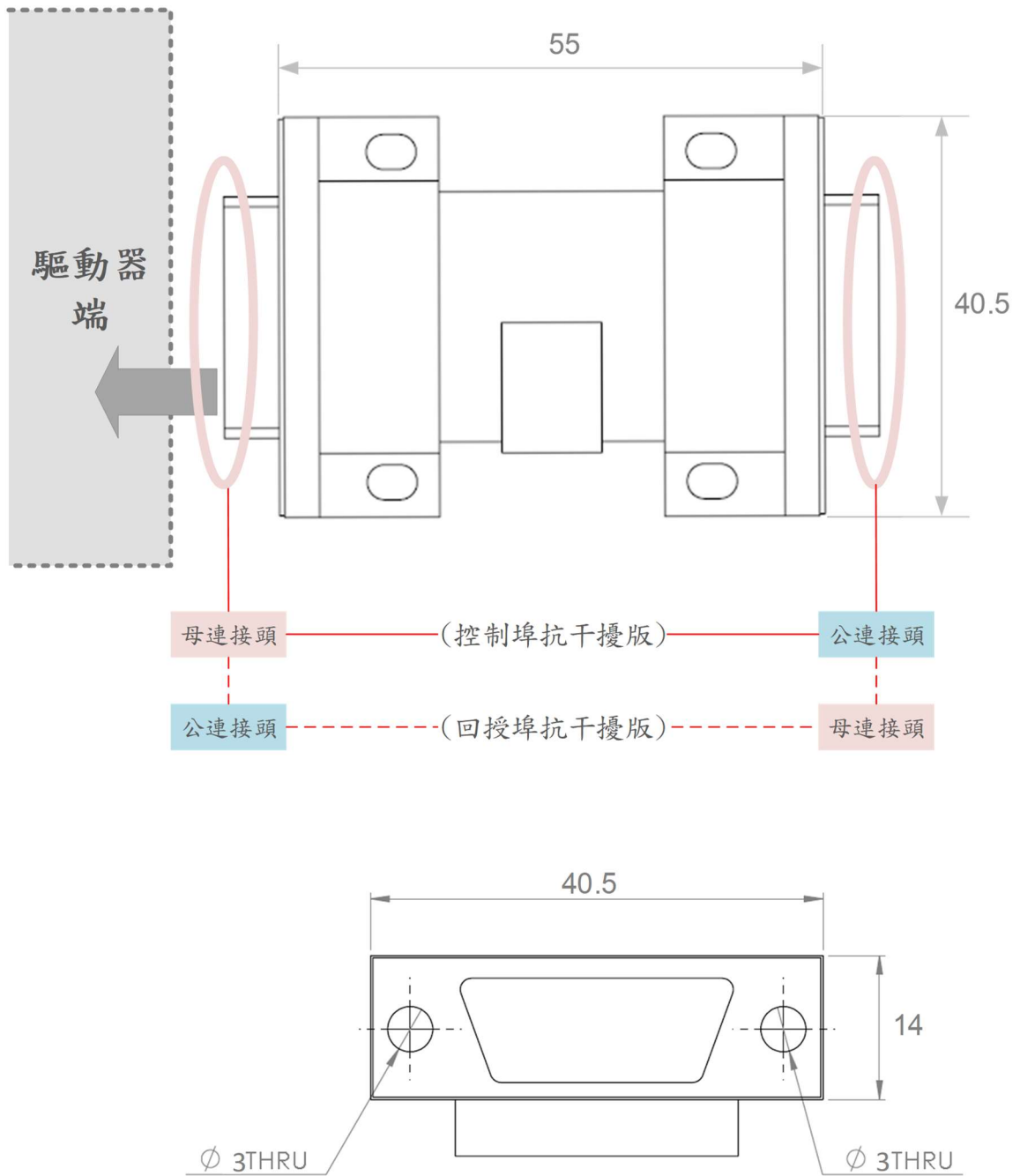
進一步產品資訊請參考夏弗納官方網站。

7.2. TC1-B 驅動器用抗干擾板

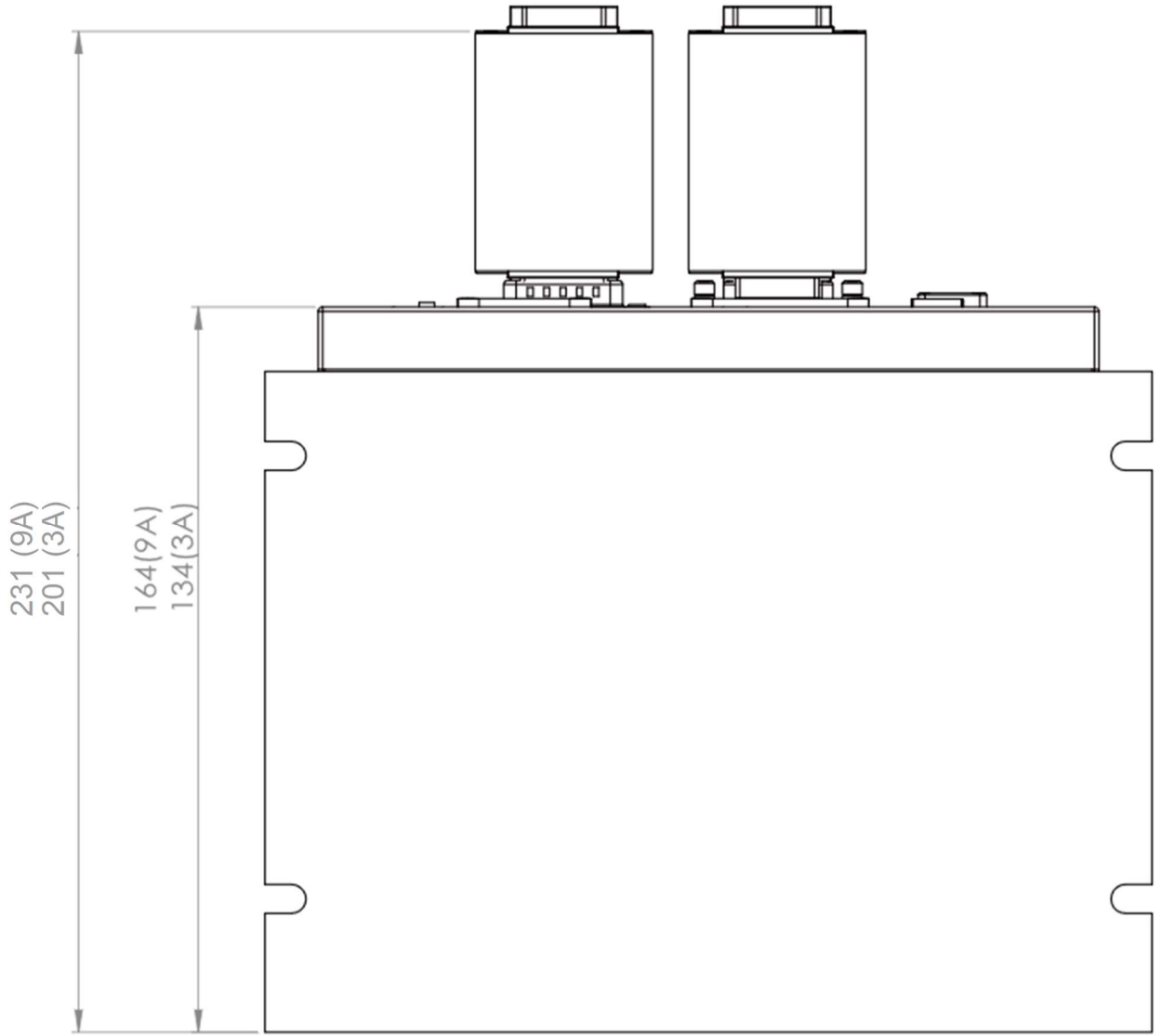
抗干擾板有助於屏蔽由信號線傳導的雜訊，請將抗干擾板分別插入對應的訊號埠。

(*：目前版本為 0.3。)

7.2.1. 抗干擾板尺寸(獨立/安裝後)



單位：mm



單位：mm

7.2.2. 安裝方向及步驟

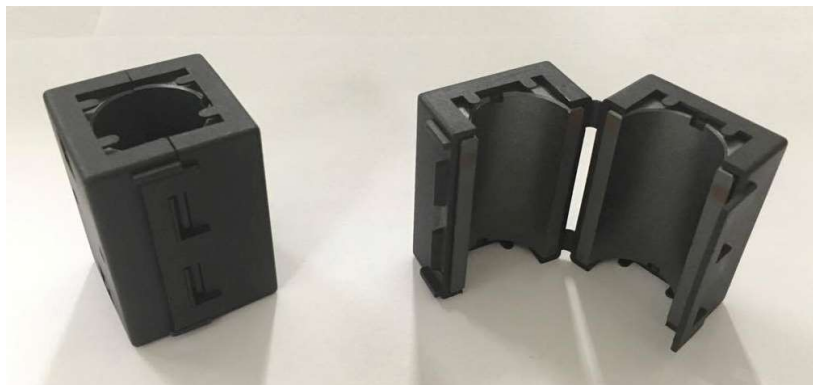
- 安裝時請注意方向正確。



- 組裝方式(以回授埠為例)：
 - (1) 將回授埠抗干擾板插上驅動器的回授信號埠，並鎖緊銅柱。
 - (2) 接上信號線。

7.3. 磁扣

使用磁扣有助屏蔽外界雜訊。



以上