HIWIN® MIKROSYSTEM



APM

絕對式位置量測系統

使用者操作手冊

www.hiwinmikro.tw
ME06UC01-2508_V1.2

相關文件

透過相關文件，使用者可快速了解此手冊的定位，以及各手冊、產品之間的關聯性。詳細內容請至本公司官網→下載中心→手冊總覽閱覽（https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview_TC.htm）。

認證

認證項目		
整合標準	歐盟指令	
	電磁干擾	EN-61000-6-4:2007/A1:2011
	電磁抗干擾	EN 6100-6-2:2005
絕對式位置量測系統型號	歐盟指令	
	CE	RoHS Directive
APM-□□-□□-□□-T-10	✓	✓

註：

EN：Europäische Norm = 歐洲標準

目錄

1. 導論 1-1
   1.1 修訂紀錄 1-2
   1.2 關於此手冊 1-3
   1.3 注意事項 1-4
   1.4 安全說明 1-5
   1.5 版權 1-7
   1.6 製造商資訊 1-7
   1.7 產品監督 1-7

2. 基本安全資訊 2-1
   2.1 簡介 2-2
   2.2 基本安全事項 2-2
   2.3 合理可預見的誤用 2-3
      2.3.1 環境因素 2-3
      2.3.2 人員因素 2-3
   2.4 換算與修正 2-3
   2.5 殘餘風險 2-4
   2.6 人員需求 2-4
   2.7 安全設備 2-5
      2.7.1 個人防護裝備 2-5
   2.8 絕對式位置量測系統標籤 2-5

3. 產品說明 3-1
   3.1 絕對式位置量測系統說明 3-2
   3.2 絕對式位置量測系統主要元件 3-3
      3.2.1 絕對式位置尺的技術規格 3-3
      3.2.2 絕對式位置量測器的技術規格 3-4
         3.2.2.1 BiSS-C 通訊 3-6
         3.2.2.2 H-code 通訊 3-7
         3.2.2.3 電纜長度、通訊頻率與電壓之間的關係 3-8
   3.3 產品型號 3-10
      3.3.1 絕對式位置尺 3-10
      3.3.2 絕對式位置量測器 3-11

4. 運送與安裝 4-1
   4.1 輸送 4-2
   4.2 運送至安裝位置 4-2
   4.3 安裝位置之需求規格 4-3
      4.3.1 安裝平面建議精度 4-3

4.3.2 絕對式位置尺與 HIWIN 線性馬達整合之建議安裝距離 4-4
4.3.3 絕對式位置量測系統尺寸 4-6
4.3.3.1 絕對式位置尺尺寸 4-6
4.3.3.2 絕對式位置量測器尺寸 4-6
4.4 儲存 4-7
4.5 開箱與設定 4-8

5. 組裝與連接 5-1
5.1 機械安裝 5-2
5.1.1 絕對式位置尺安裝 5-3
5.1.2 絕對式位置量測器安裝 5-6
5.2 電氣安裝 5-8
5.2.1 通訊接口 5-9
5.2.1.1 接口樣式 5-9
5.2.1.2 BiSS-C 通訊接口 5-9
5.2.1.3 H-code 通訊接口 5-10
5.2.2 訊號接收端配置 5-10
5.2.3 線長說明 5-11

6. 調適 6-1
6.1 調適 6-2
6.1.1 LED 燈號狀態 6-2

7. 保養與清潔 7-1
7.1 保養 7-2
7.2 清潔 7-2

8. 處置 8-1
8.1 廢棄物處理 8-2

9. 故障排除 9-1
9.1 故障排除 9-2
9.1.1 LED 狀況排除 9-2

10. 公司聲明 10-1
10.1 公司聲明 10-2

11. 附錄 11-1
11.1 技術用語說明 11-2
11.2 單位換算 11-3
11.3 公差與假設 11-5
11.3.1 尺寸公差 11-5

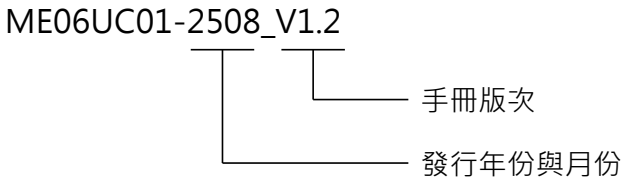
11.3.2 幾何公差 11-5
11.4 選配配件 11-6

1. 導論

1. 導論 1-1
1.1 修訂紀錄 1-2
1.2 關於此手冊 1-3
1.3 注意事項 1-4
1.4 安全說明 1-5
1.5 版權 1-7
1.6 製造商資訊 1-7
1.7 產品監督 1-7

1.1 修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。



發行日期	版次	適用產品	更新內容
2025/08/29	1.2	絕對式 位置量測系統	1. 更新 1.4 節**安全說明**。 2. 更新 3.2.1 節**絕對式位置尺的技術規格**。 3. 更新 3.2.2 節**絕對式位置量測器的技術規格**。 4. 更新 3.3.1 節**絕對式位置尺**。 5. 更新 3.3.2 節**絕對式位置量測器**。 6. 新增 4.3.2 節**絕對式位置尺與 HIWIN 線性馬達整合之建議安裝距離**。 7. 更新 4.3.3 節 (原 4.3.2 節) **絕對式位置量測系統尺寸**。 8. 更新 5.1.1 節**絕對式位置尺安裝**。 9. 更新 5.1.2 節**絕對式位置量測器安裝**。 10. 更新 5.2.1.2 節 **BiSS-C 通訊接口**。 11. 更新 5.2.1.3 節 **H-code 通訊接口**。 12. 更新 5.2.3 節**線長說明**。 13. 更新 6.1.1 節 **LED 燈號狀態**。 14. 更新 9.1.1 節 **LED 狀況排除**。 15. 更新 11.4 節**選配配件**。
2024/05/24	1.1	絕對式 位置量測系統	1. 更新 3.2.2.1 節 **BiSS-C 通訊**。 2. 新增 3.2.2.3 節**電纜長度、通訊頻率與電壓之間的關係**。 3. 更新 5.1.2 節**絕對式位置量測器安裝**。 4. 更新 5.2.1.1 節**接口樣式**。 5. 更新 5.2.3 節**線長說明**。
2024/01/31	1.0	絕對式 位置量測系統	初版發行。

1.2 關於此手冊

本手冊旨在協助使用者操作絕對式位置量測系統，內容包含介紹、選型、安裝、故障排除、保養、廢棄物處理與附錄。使用者操作產品前請詳閱本手冊，並遵守手冊中的注意事項與安全說明，確保產品正常運作。

1.3 注意事項

使用本產品前請詳閱本使用手冊。本公司對未依照本使用手冊之安裝說明及操作說明所發生的任何損害、意外或傷害不予負責。

- 安裝或使用本產品前，請確保產品外觀是否有破損。檢查後如發現破損，請聯繫本公司或當地經銷商。
- 使用產品前，請詳閱產品標籤需求或技術文件指定的之供應電源大小規格，並確認所使用之供應電源合乎產品要求，再依照產品規格及說明進行安裝。若因未使用正確的供應電源造成任何損害、發生的意外或傷害，本公司不予負責。
- 請勿讓產品承受衝擊或置於有衝擊的環境中，若因不當使用造成任何損害、發生的意外或傷害，本公司不予負責。
- 請勿自行分解或改裝產品，由於產品設計均經過結構運算，模擬分析及實體測試驗證，故在未徵求同意之前，若因自行拆解或改裝產品而造成任何損害、發生的意外或傷害，本公司不予負責。
- 避免使用磁性工具、螺絲、磁性資料存取設備或精密儀器等物品接觸位置尺。若因此造成任何損害、發生的意外或傷害，本公司不予負責。
- 若產品發生錯誤、異常等狀況，請參閱第 9 章進行故障排除。若無法排除，請將產品送回本公司處理，由本公司合格的技術人員進行維修。若因人為因素造成任何損害、發生的意外或傷害，本公司不予負責。
- 若登錄資料與訂貨資料不符或對產品有任何疑問時，請聯繫本公司業務或接洽之代理商、經銷商。

本公司對產品提供一年保固，於此期間因不當使用(請參閱本使用手冊之注意與安裝事項)或天然災害造成之損害，本公司不負責更換及維修產品。

1.4 安全說明

- 安裝、運送、保養及檢查產品前，請詳閱本使用手冊，以確保正確使用產品。
- 使用產品前，請詳閱電機資訊、安全資訊及相關的注意事項。
- 本使用手冊的安全注意事項共分為三類：危險、警告、注意。

⚠危險

迫切危害！

具有危險威脅的情況，不遵守此注意事項會造成人員重傷甚至死亡。

⚠警告

潛在危險！

不遵守此注意事項可能會造成人員重傷甚至死亡。

⚠注意

潛在危險！

不遵守此注意事項可能會造成財產損失或環境污染。

警告標誌			
	警告！		靜電敏感設備。
	避免尖銳物品刮傷位置尺。		避免帶有磁性的物品靠近位置尺。
	請勿彎折位置尺。		收納位置尺時，半徑請勿小於 140 mm。
	危險電壓！		對環境有害的物質。

強制性標誌			
	閱讀手冊！		保養或維修前請斷開連接。
	穿戴安全手套！		穿戴安全鞋！

⚠危險

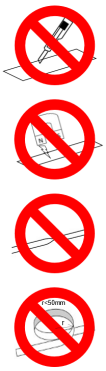
- 請勿在易爆區使用產品。

⚠警告



- 在操作過程中，請勿觸碰任何可移動之部件（例如：位置量測器），避免造成四肢或衣服擦傷（破）、卡住。
- 位置量測器對靜電敏感，請小心操作。在沒有適當防護 ESD 的情況下或在 ESD 控制環境之外，請勿觸摸電線或連接器的接腳。ESD 保護等級只有 8 kV。
- 請勿在帶電時接線或斷開電氣連接。
- 只能在斷電狀態下進行接線工作。
- 啟動設備前需檢查所有線路與插頭連接。

⚠注意



- 避免尖銳物品刮傷位置尺。
- 請勿彎折位置尺。
- 收納位置尺時，半徑請勿小於 140 mm。
- 安裝前請檢查位置量測器是否有運輸上的損壞，請勿安裝損壞的位置量測器。
- 請勿重壓產品。
- 請勿重摔產品。
- 帶有磁性的物品不可碰觸產品的尺身，例如：螺絲起子。
- 因位置尺由磁性材料所構成，使用和安裝時需特別注意不可與強磁物質接觸或置於強力磁場中，以確保其功能性。
- 避免帶有磁性的物品靠近位置尺，造成位置尺損壞，同時需注意外部磁場強度小於 5 mT。
- 位置尺安裝處的磁場強度需小於 1 mT，避免位置量測系統受到干擾。

1.5 版權

本產品的使用手冊為台中大銀微系統股份有限公司版權所有，不得以任何形式手段傳播文件。
使用手冊受版權保護，任何內容複製、出版、修改或刪減，均須要大銀微系統股份有限公司的書面核准。

註：
本公司保留變更的權利，如使用手冊內容或產品規格有異動，恕不另行通知。

1.6 製造商資訊

表 1.6.1 製造商資訊

公司	大銀微系統股份有限公司
地址	408211 台中市南屯區精科中路 6 號（精密科學園區）
電話	+886-4-23550110
傳真	+886-4-23550123
業務信箱	business@hiwinmikro.tw
客服信箱	service@hiwinmikro.tw
網站	http://www.hiwinmikro.tw

1.7 產品監督

請回饋以下內容給本公司：

- 意外風險評估。
- 涉及人身、財產的潛在危險源。
- 使用手冊中難以理解的內容或敘述。

(此頁有意留白。)

2. 基本安全資訊

2. 基本安全資訊 2-1
2.1 簡介 2-2
2.2 基本安全事項 2-2
2.3 合理可預見的誤用 2-3
2.3.1 環境因素 2-3
2.3.2 人員因素 2-3
2.4 換算與修正 2-3
2.5 殘餘風險 2-4
2.6 人員需求 2-4
2.7 安全設備 2-5
2.7.1 個人防護裝備 2-5
2.8 絕對式位置量測系統標籤 2-5

2.1 簡介

位置量測系統是一種磁性距離量測系統，在自動化系統內進行線性運動的定位任務，主要用於線性馬達。位置量測系統僅為所描述的預期目的使用，且不得在室外或有爆炸風險的危險區域使用。

⚠警告

存在強力磁場造成的危險！

◆ 本章旨在確保所有使用、組裝、安裝、操作、保養或拆卸位置量測系統的人員的安全。不遵守以下資訊可能會很危險！

2.2 基本安全事項

- 使用產品時，應提高安全警覺意識，危急情況應立即回報。
- 應保持良好精神狀態，不可在意識不佳的情況下使用產品。
- 請勿於工作環境中奔跑、玩耍。
- 須了解各種與產品相關之化學品，且標示於瓶身避免誤食，例如：酒精、潤滑劑等。
- 請務必於操作環境中配置滅火器與安裝自動灑水器，避免發生火災導致人財損失。
- 工作區域嚴禁存放易燃物質，且禁止吸菸。

2.3 合理可預見的誤用

2.3.1 環境因素

- 產品碰觸到帶有磁性的物品。

⚠警告

存在嚴重或致命傷害的危險！

- ◆ 在所有組裝、拆卸、維修之前和期間內，位置量測系統或上位系統需斷電，且需確保其他人無法重新建立電源連接！
- ◆ 不得於潛在爆炸性環境中使用位置量測系統。
- ◆ 只能在室內使用和操作位置量測系統。

2.3.2 人員因素

- 未經培訓或授權的人員進行操作。
- 未完全閱讀並了解此使用手冊的人員。
- 使用過程中，在故意或粗心的情況下不遵守使用手冊的說明。
- 在意識不清、服用藥物或酒後操作產品。

2.4 換算與修正

- 不可肆意或擅自拆裝產品，如有特殊需求，請聯繫本公司。
- 不可任意撕毀產品標籤。

2.5 殘餘風險

使用者若依照使用手冊的說明正常操作本產品，可有效控制與降低風險發生。有關管理和操作上出現的風險與警告，請參閱相關章節。

若使用者已閱讀此使用手冊，但仍有對產品上的疑慮，請聯繫本公司業務，本公司將提供專業的說明與回饋。

2.6 人員需求

使用者須詳閱產品使用手冊，且須經過授權或對產品有認知，務必熟悉安全設備與規定。
未經過培訓之人員可能會造成人身傷害、嚴重損壞機器或產品。

- 只能由經過培訓的專業人員進行配置、調整、安裝和保養。
- 這些專業人員必須能識別可能會由機械、電氣或電子設備引起的危險。

專業人員是指在執行配置任務時熟悉電氣和自動化技術的安全指南，能根據安全標準進行調適、接地、標記電路和設備 / 系統。

2.7 安全設備

2.7.1 個人防護裝備

表 2.7.1.1

操作階段	個人防護裝備	說明
搬運、保養與清潔		為避免產品掉落而產生砸傷風險，請穿上安全鞋。
		使用酒精擦拭產品時，請穿戴乳膠手套。

2.8 絕對式位置量測系統標籤

此為產品本身與包裝上所貼之標籤，主要說明產品規格明細。

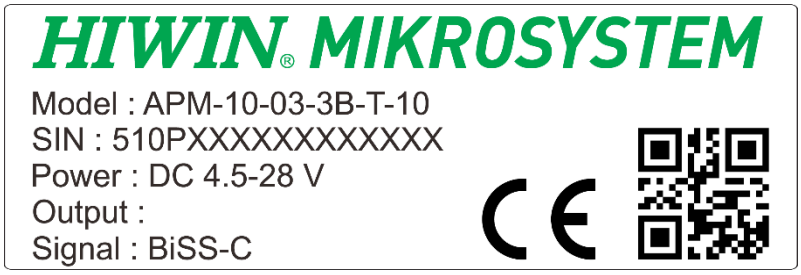


圖 2.8.1 絕對式位置量測器出貨標籤

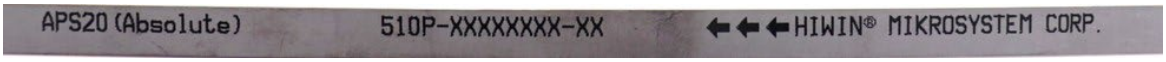


圖 2.8.2 絕對式位置尺出貨標籤

註：

1. 使用產品前，請再次確認標籤與產品規格相符。
2. 絕對式位置量測器出貨標籤上的 Signal 會依所選規格而有所不同。
3. 絕對式位置尺出貨標籤會直接噴印在尺身上。

(此頁有意留白。)

3. 產品說明

3. 產品說明 3-1
3.1 絕對式位置量測系統說明 3-2
3.2 絕對式位置量測系統主要元件 3-3
3.2.1 絕對式位置尺的技術規格 3-3
3.2.2 絕對式位置量測器的技術規格 3-4
3.2.2.1 BiSS-C 通訊 3-6
3.2.2.2 H-code 通訊 3-7
3.2.2.3 電纜長度、通訊頻率與電壓之間的關係 3-8
3.3 產品型號 3-10
3.3.1 絕對式位置尺 3-10
3.3.2 絕對式位置量測器 3-11

3.1 絕對式位置量測系統說明

絕對式位置量測系統經過優化，可量測線性運動 (尤其是線性馬達軸) 的行程距離。特別適合在惡劣環境中使用，且對油、灰塵、振動和衝擊不敏感。主要應用於自動化設備，其優點如下：

- 上電立即顯示絕對位置，不需要歸原點
  - ✓ 節省時間
  - ✓ 提升產品安全性
  - ✓ 排除設備異常時，不用歸原點
- 不需要額外的霍爾感測器進行電機角相位初始化
  - ✓ 無須進行安裝配線設定
  - ✓ 增加有效行程
  - ✓ 縮小機台體積
- 上電不會抖動
  - ✓ 避免工件損傷
  - ✓ 提升使用者使用觀感
- 高可靠度
  - ✓ 電源極性接反不燒毀
  - ✓ 適用大部分電控，電壓 5 V、12 V、24 V
  - ✓ LED 燈輔助安裝

3.2 絕對式位置量測系統主要元件

本產品由絕對式位置尺和絕對式位置量測器所組成，其技術規格資訊如下。

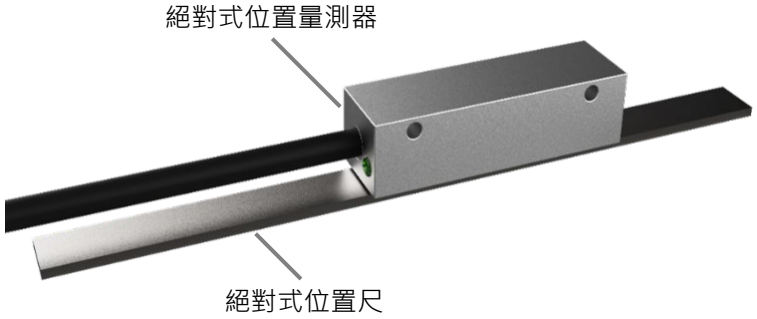


圖 3.2.1

3.2.1 絕對式位置尺的技術規格

■ **系統規格**

表 3.2.1.1

項目	技術數據	額外資訊
磁距	2 mm	-
精度	±20 μm/m	@20°C
尺身最大長度	16.3 m	-

■ **機構規格**

表 3.2.1.2

項目	技術數據	額外資訊
位置尺寬度	$10^{+0.2}_{-0.1}$ mm	-
位置尺厚度	1.83±0.1 mm	含護板
質量	60 g/m	-

■ **環境規格**

表 3.2.1.3

項目	技術數據	額外資訊
操作溫度	-25°C~80°C	-
儲存溫度	-25°C~80°C	-

項目	技術數據	額外資訊
相對濕度	0~100%	允許冷凝
膨脹係數	$(11\pm1)\times10^{-6}$/K	-

3.2.2 絕對式位置量測器的技術規格

■ 系統規格

表 3.2.2.1

項目	技術數據	額外資訊
解析度	1 µm	-
重現度	±1 µm	單向
磁滯	±2 µm	-
最大速度	7 m/s	7 m/s @ BiSS-C 6 m/s @ H-code
安裝間距	0.5±0.3 mm	-

■ 機構規格

表 3.2.2.2

項目	技術數據	額外資訊
外觀尺寸	54×16×14.1 mm	-
質量	20 g	-

■ 環境規格

表 3.2.2.3

項目	技術數據	額外資訊
操作溫度	-20°C~60°C	-
儲存溫度	-20°C~70°C	-
相對濕度	0~100%	允許冷凝
國際防護等級認證	IP68	IEC60529
振動	145 m/s^2 (50 Hz~2000 Hz)	IEC60068-2-6
衝擊	1000 m/s^2 (6 ms)	IEC60068-2-27
最大外部磁場	±5 mT	-
EMC 保護	EN61000-6-2	
	EN61000-6-4	-

■ 電氣規格

表 3.2.2.4

項目	技術數據	額外資訊
主供電電壓	4.5~28 V	直流電壓
開機時間	20 ms	讀頭本身
耗損電流	< 200 mA	在 5 V 時
壓降	25 mV/m	-
通訊介面	BiSS 27 bit / H-code	BiSS 含類比同步輸出
RoHS 檢驗	合格	-

3.2.2.1 BiSS-C 通訊

BiSS-C 通訊同時提供了串列輸出與類比輸出。

■ **BiSS-C 單向介面**

表 3.2.2.1.1 BiSS-C 通訊參數

封包	位元	時間
Busy	-	12 µs
Start	1	-
CDS	1	-
Position Data	27	-
Error	1	-
Warn	1	-
CRC	6	-
Time out	-	2 µs
時脈		
5 MHz		
E 系列驅動器與允許通訊速率		
1.25/2.5/5 Mbps		

■ **時序圖**

絕對式位置量測器的位置（最高可達 27 位元的自然二進位碼）和狀態可透過 BiSS-C 協定取得。

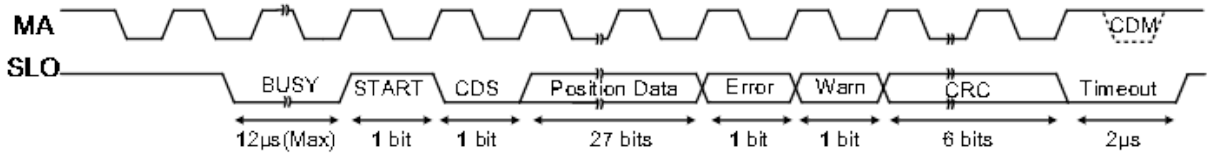


圖 3.2.2.1.1 BiSS-C 通訊時序圖

■ **通訊狀態表**

表 3.2.2.1.2 BiSS-C 通訊狀態表

位元	型態	高(1)	低(0)	可能錯誤原因
錯誤 (Error)	警報	正常	異常	讀取位置異常
警告 (Warn)	警報	正常	異常	溫度異常警告

3.2.2.2 H-code 通訊

H-code 通訊屬於串列輸出，需搭配 E 系列驅動器。

■ **H-code 介面**

表 3.2.2.2.1 H-code 通訊參數

封包	位元	時間
CF	10	2 µs
SF	10	2 µs
DF0~DF7	10	2 µs
CRC	10	2 µs
時脈		
5 MHz		
E 系列驅動器與允許通訊速率		
5 MHz		

■ **時序圖**

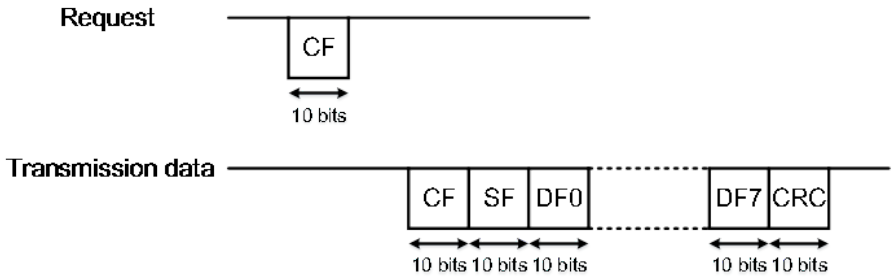


圖 3.2.2.2.1 H-code 通訊時序圖

■ **通訊狀態表**

表 3.2.2.2.2 H-code 通訊狀態表

位元組	型態	0x00	0x10、0x20、0x30	可能錯誤原因
狀態字段 SF	警報	正常	異常	0x10：讀取位置異常 0x20：溫度異常、感測器訊號錯誤、計數異常、硬體異常 0x30：包含 0x10 與 0x20

3.2.2.3 電纜長度、通訊頻率與電壓之間的關係

⚠注意

- ◆ 全產品的外部電源需安全接地。
- ◆ 使用散線或外部電源時，請對未使用的接腳進行絕緣保護，避免短路損毀編碼器。

長度在 16 m 以內的電纜線可使用 5 V 的輸入電壓。欲使用 16 m 以上的電纜線，請連接外部電源並選用 BiSS-C 通訊。請參考以下說明：

■ 一芯、二芯和三芯電源電纜線所需的電源電壓與電纜長度的比較圖

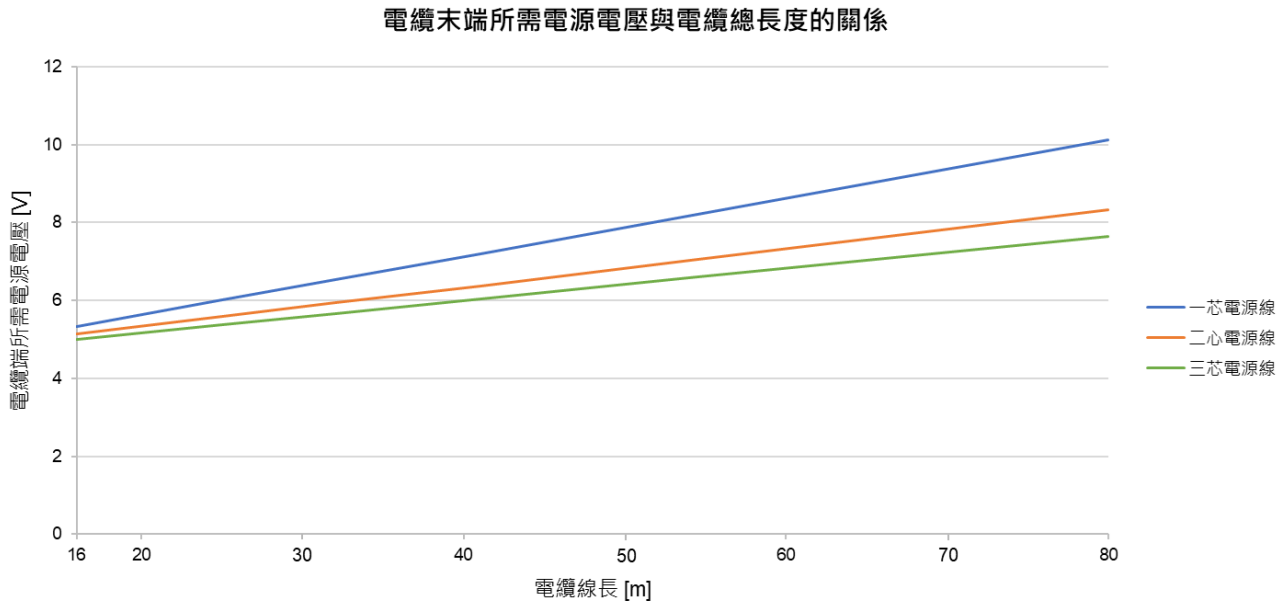


圖 3.2.2.3.1

表 3.2.2.3.1

電纜定義	+Vcc 的線色	GND 的線色
一芯電源線	棕色	白色
二芯電源線	棕色 / 綠色	白色 / 黃色
三芯電源線	棕色 / 綠色 / 灰色	白色 / 黃色 / 粉色

表 3.2.2.3.2

線色	截面積 (mm^2)
棕色 / 白色	0.08
綠色 / 灰色 / 黃色 / 粉色	0.05

■ BiSS-C 通訊頻率與電纜長度的關係

表 3.2.2.3.3

電纜長度 (m)	最大時脈頻率 (MHz)
< 25	5
25~50	2.5
50~80	1.25

註：

線長搭配請參閱 5.2.3 節。

3.3 產品型號

請依需求選擇合適的絕對式位置量測系統。

3.3.1 絕對式位置尺

表 3.3.1.1 絕對式位置尺型號說明

碼位	1	2	3	4	5	-	6	7	8	9	10
範例	A	P	S	2	0	-	1	6	3	0	0
1、2、3：絕對式位置尺	APS										
4、5：精度	20：±20 μm/m										
6、7、8、9、10：磁帶長度	100：100 mm ⋮ 16300：16300 mm (Max)										

磁帶長度(L) = 量測長度(L1) + 讀頭長度(L2)[*1] + 2×L3[*2]

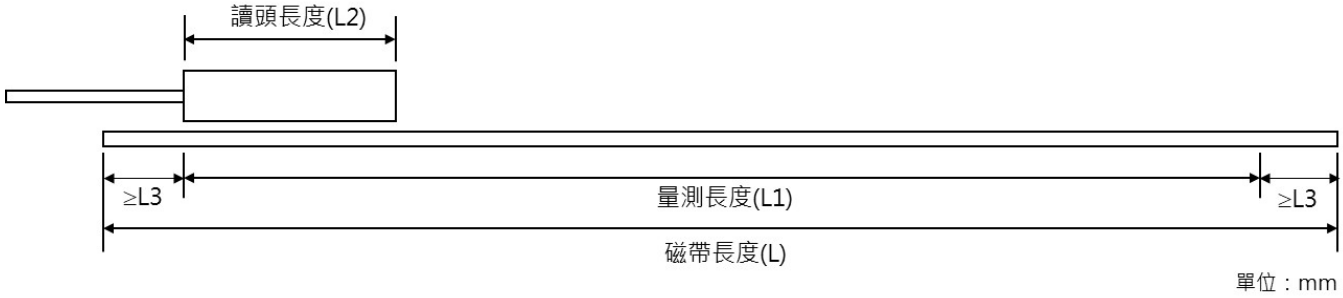


圖 3.3.1.1

註：

[*1] 讀頭長度為 54 mm，可參考 4.3.3.2 節絕對式位置量測器尺寸。

[*2] L3 為 20 mm，是預留的長度。

3.3.2 絕對式位置量測器

表 3.3.2.1 絕對式位置量測器型號說明

碼位	1	2	3	-	4	5	-	6	7	-	8	9	-	10	-	11	12
範例	A	P	M	-	1	0	-	0	3	-	0	D	-	T	-	1	0
1、2、3： 絕對式位置量測器	APM																
4、5：解析度	10：1 μm																
6、7：標準線長[*1*2]	P5：0.5 m 01：1 m 03：3 m 05：5 m																
8：出線方式	0：散線 3：D-Sub 15 Pin 7：D-Sub 9 Pin[*3] 8：SCR 10 Pin[*4] 9：D-Sub VGA 26 Pin[*5]																
9：輸出格式	B：BiSS 27 bit H：H-code																
10：讀頭型式	T：T 型																
11、12：保留代碼	10：標準件																

註：

[*1] 線長公差±0.05 m

[*2] 如需延伸長度，請搭配延長線，可參考 5.2.3 節線長說明。

[*3] D-Sub 9 Pin 搭配輸出格式 BiSS-C (無類比訊號輸出)。

[*4] SCR 10 Pin 搭配輸出格式 H-code 與 BiSS-C (無類比訊號輸出)，可搭 HIWIN E 系列驅動器。
(注意：BiSS-C 僅能搭 HIWIN E2 驅動器。)

[*5] D-Sub VGA 26 Pin 搭配輸出格式 BiSS-C，可連接 ESC。

(此頁有意留白。)

4. 運送與安裝

4. 運送與安裝 4-1
4.1 輸送 4-2
4.2 運送至安裝位置 4-2
4.3 安裝位置之需求規格 4-3
4.3.1 安裝平面建議精度 4-3
4.3.2 絕對式位置尺與 HIWIN 線性馬達整合之建議安裝距離 4-4
4.3.3 絕對式位置量測系統尺寸 4-6
4.3.3.1 絕對式位置尺尺寸 4-6
4.3.3.2 絕對式位置量測器尺寸 4-6
4.4 儲存 4-7
4.5 開箱與設定 4-8

4.1 輸送

在未開封的原始包裝中運輸產品。

4.2 運送至安裝位置

產品不可與強磁物質接觸或置於強力磁場中，否則會影響尺身與精度。

⚠注意
◆ 請勿重壓產品。 ◆ 請勿重摔產品。 ◆ 帶有磁性的物品不可碰觸產品的尺身，例如：螺絲起子。 ◆ 位置量測系統使用特定包裝交付，在安裝前，勿隨手放置於包裝外的地方。 ◆ 位置量測系統必須存放於乾燥區域，防止受到影響。 ◆ 本產品在儲存與運輸的過程中，不得在產品上放置重物。

註：

1. 位置量測系統的位置尺不能暴露在強磁場中（與直線馬達軸的永久磁鐵保持一定距離！）。
2. 強烈的振動（例如用錘子敲擊）也會損壞位置尺的磁化強度。

4.3 安裝位置之需求規格

本節說明絕對式位置量測系統的安裝建議。

⚠注意
◆ 安裝前請檢查位置量測器是否有運輸上的損壞，請勿安裝損壞的位置量測器。

4.3.1 安裝平面建議精度

以下為一般位置尺安裝平台底座之剖面圖及建議之公差。

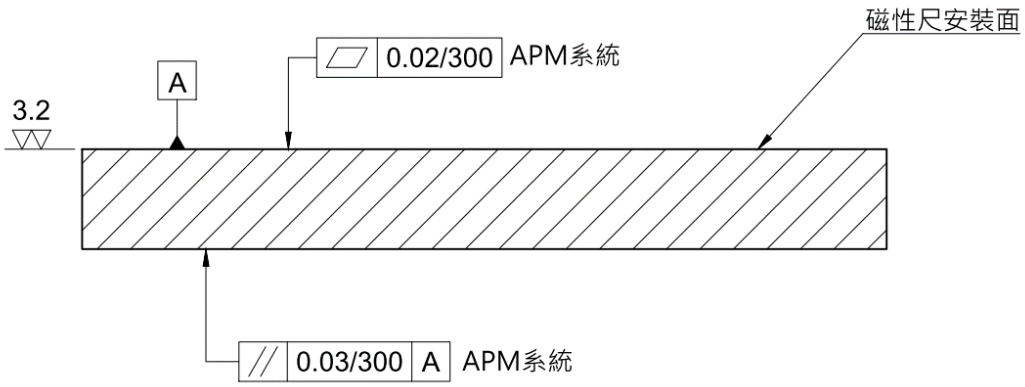


圖 4.3.1.1

4.3.2 絕對式位置尺與 HIWIN 線性馬達整合之建議安裝距離

絕對式位置尺與 HIWIN 線性馬達整合之安裝示意：

- LMC 系列線性馬達

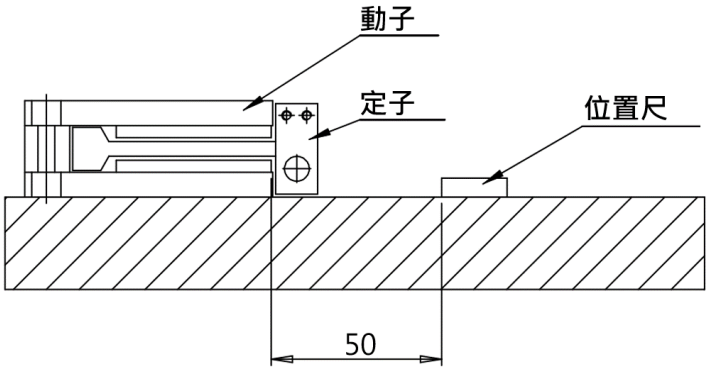


圖 4.3.2.1

- LMSA / LMSS / LMSC 系列線性馬達

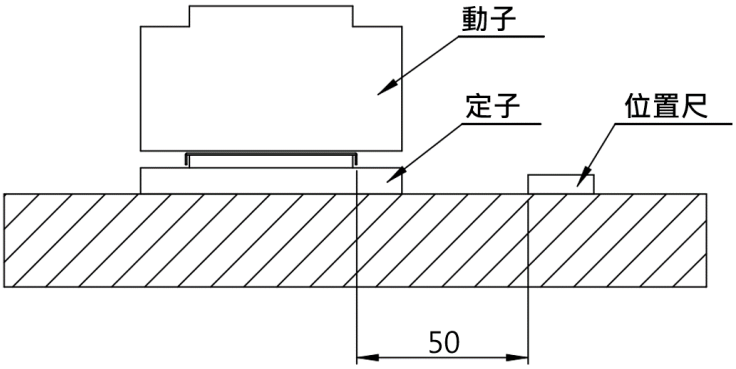


圖 4.3.2.2

■ LMFA / LMFP / LMFC 系列線性馬達

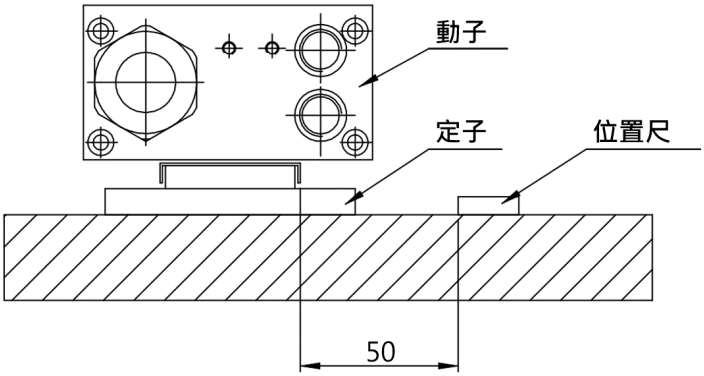


圖 4.3.2.3

■ LMT 系列線性馬達

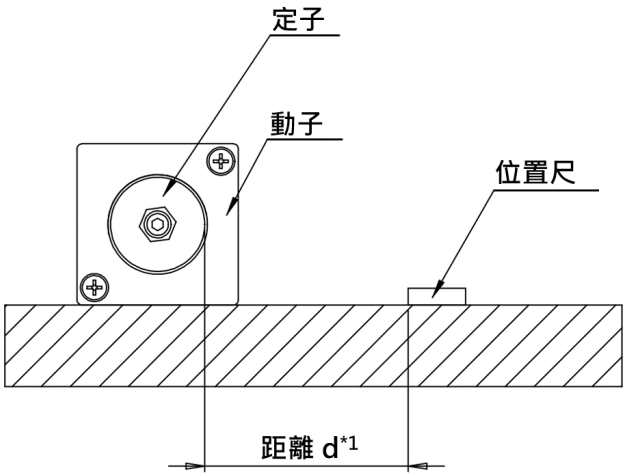


圖 4.3.2.4

不同型號的 LMT 系列線性馬達需要不同的安全距離，請參考下表。

表 4.3.2.1

型號	距離 d (mm)
LMT2	40
LMT6	50
LMTA	60
LMTB	70
LMTC	100

4.3.3 絕對式位置量測系統尺寸

4.3.3.1 絕對式位置尺尺寸

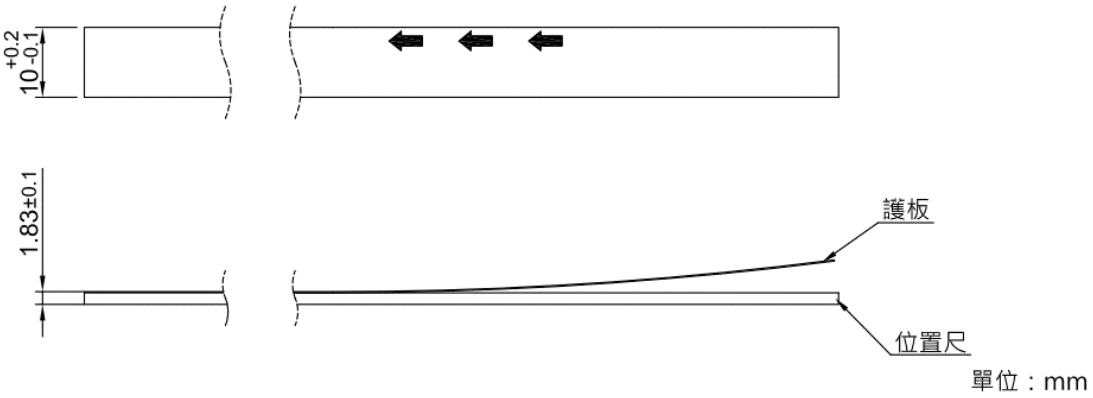


圖 4.3.3.1.1

4.3.3.2 絕對式位置量測器尺寸

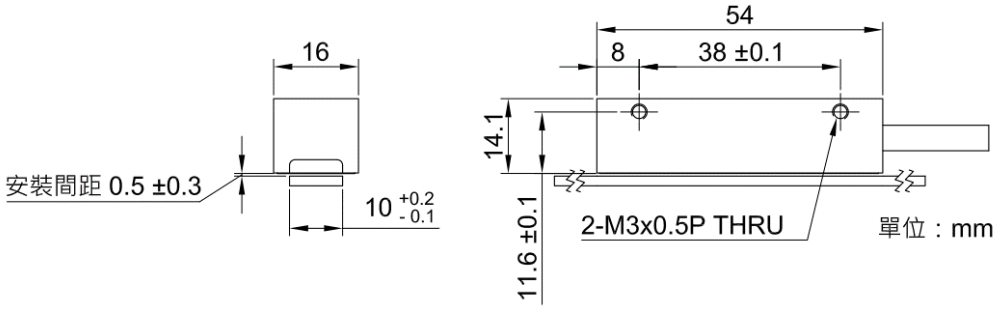
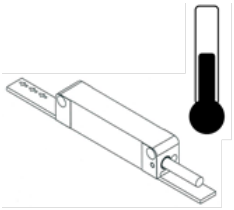


圖 4.3.3.2.1

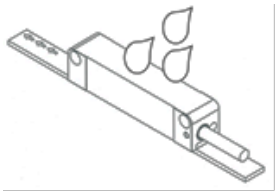
4.4 儲存

小心儲存與保管位置量測器，注意事項如下：

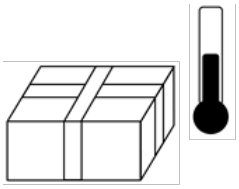
- 在未開封的原始包裝中儲存位置量測器。
- 避免位置量測器受到有害的物理影響，包括灰塵、高溫和潮濕。
- 請勿透過機械或熱衝擊損壞連接。



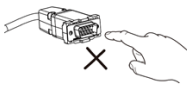
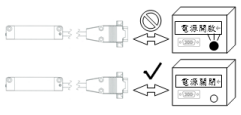
操作溫度-20°C~60°C



相對溼度可高達 100%



儲存溫度-20°C~70°C

⚠注意	
	◆ 避免尖銳物品刮傷位置尺。
	◆ 避免帶有磁性的物品靠近位置尺。
	◆ 請勿彎折位置尺。
	◆ 收納位置尺時，半徑請勿小於 140 mm。
	✓ 鹽酸、酒精、海水、防凍劑、煞車油、機油 ✗ 四氯化碳、庚烷、蒸氣、松節油、三氯乙烯、煤油、甲苯
	◆ 請勿直接碰觸接頭，避免產生靜電而影響功能。
	◆ 請勿在電源開啟時插拔接頭。

4.5 開箱與設定

請遠離磁性物品拆裝本產品，拆卸產品包裝的流程如下：

步驟1. 請確認數量與標籤貼紙的規格皆正確。
步驟2. 請小心拆卸紙箱，並注意產品需遠離帶有磁性的物品。
步驟3. 請保存拆卸後的紙箱，後續若有問題可以送回。若無問題，請以環境友好的方式處理包裝。
步驟4. 請先穿戴靜電手環，再小心取出產品，確認外觀無破損與內部產品正確，可拍照留存。過程中避免直接接觸轉接頭或裸線位置。
步驟5. 請小心搬運產品，避免重摔與彎折產品。

5. 組裝與連接

5. 組裝與連接 5-1
5.1 機械安裝 5-2
5.1.1 絕對式位置尺安裝 5-3
5.1.2 絕對式位置量測器安裝 5-6
5.2 電氣安裝 5-8
5.2.1 通訊接口 5-9
5.2.1.1 接口樣式 5-9
5.2.1.2 BiSS-C 通訊接口 5-9
5.2.1.3 H-code 通訊接口 5-10
5.2.2 訊號接收端配置 5-10
5.2.3 線長說明 5-11

5.1 機械安裝

本節說明絕對式位置量測系統的安裝。關於安裝尺寸與規格，請參閱第 4 章。

⚠警告

存在電壓造成的危險！

組裝、拆卸、維修之前和期間可能會有危險的電流流動。

- 在所有組裝、拆卸、維修之前和期間，位置量測系統或上位系統需斷電，且需確保其他人無法重新建立電源連接！
- 請遵守其他系統組件（例如：線性馬達、驅動器）的組裝說明！

⚠注意

可能會損壞位置量測系統！

位置尺不得暴露於強力磁場中。磁性粉塵可能會影響量測訊號或損壞位置量測系統。

- 保持位置量測系統與線性馬達軸永磁體之間的距離！
- 使用千分錶支架時（例如：對齊導軌）要小心！
- 請避免強烈衝擊（例如：使用錘子）！
- 請勿在有磁性粉塵（例如：石磨粉塵）的環境中使用系統！

5.1.1 絕對式位置尺安裝

⚠注意
◆ 避免帶有磁性的物品靠近位置尺，造成位置尺損壞，同時需注意外部磁場強度小於 5 mT。 ◆ 位置尺安裝處的磁場強度需小於 1 mT，避免位置量測系統受到干擾。

請使用貼尺治具並依照著以下步驟來安裝位置尺，避免其位置歪斜。

可選擇將位置尺安裝於合適的平面上，該平面需平行於系統固定部分的運動方向。須滿足以下條件：

- 平面粗糙度值 ≤ 3.2 µm
- 位置量測器（編碼器）行進方向的高度偏差（平行度）: ≤ 0.1 mm
- 位置量測器（編碼器）行進方向的橫向平行度偏差：≤ 0.2 mm（理想情況下使用參考邊緣）
- 安裝位置尺前，需確認 5.1.2 節位置量測器的安裝方向。

步驟一：使用酒精或異丙醇清潔要黏貼位置尺的安裝表面。

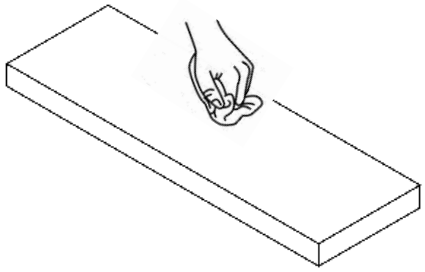


圖 5.1.1.1

註：
位置尺的安裝表面必須徹底清潔乾淨、乾燥且無油汙！這是確保位置尺可完全黏合的唯一方法！

步驟二：撕起位置尺的雙面膠。

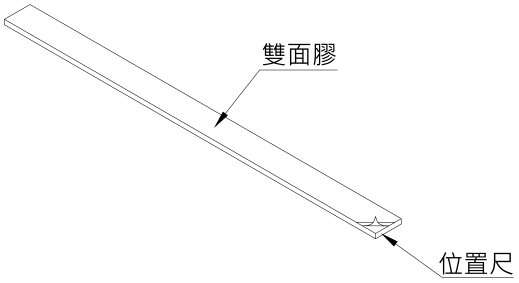


圖 5.1.1.2

步驟三：使用貼尺治具，將位置尺黏貼於安裝面上。

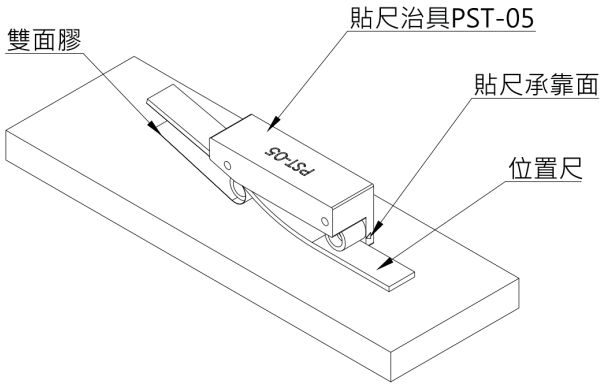


圖 5.1.1.3

步驟四：清潔位置尺表面。

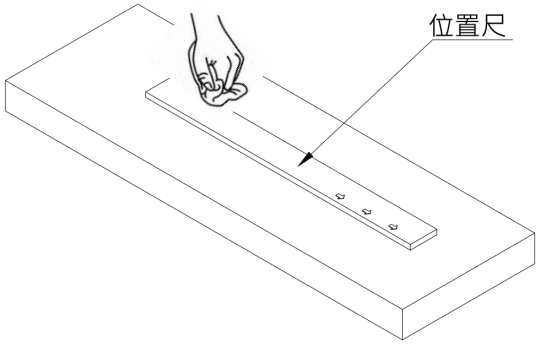


圖 5.1.1.4

步驟五：撕起護板雙面膠。

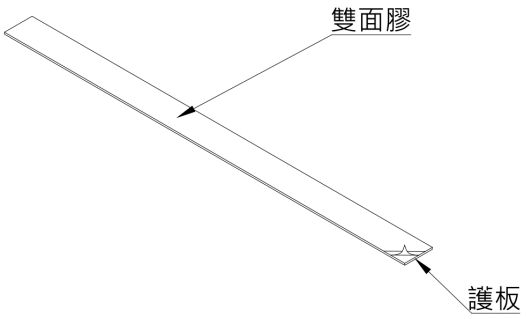


圖 5.1.1.5

步驟六：將護板黏貼於位置尺上。

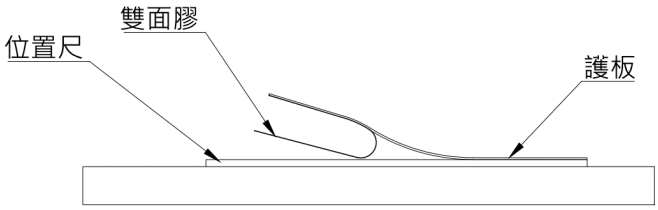


圖 5.1.1.6

5.1.2 絕對式位置量測器安裝

絕對式位置量測器的標準安裝間距為 0.5±0.3 mm，而偏移角度的規範如下圖。

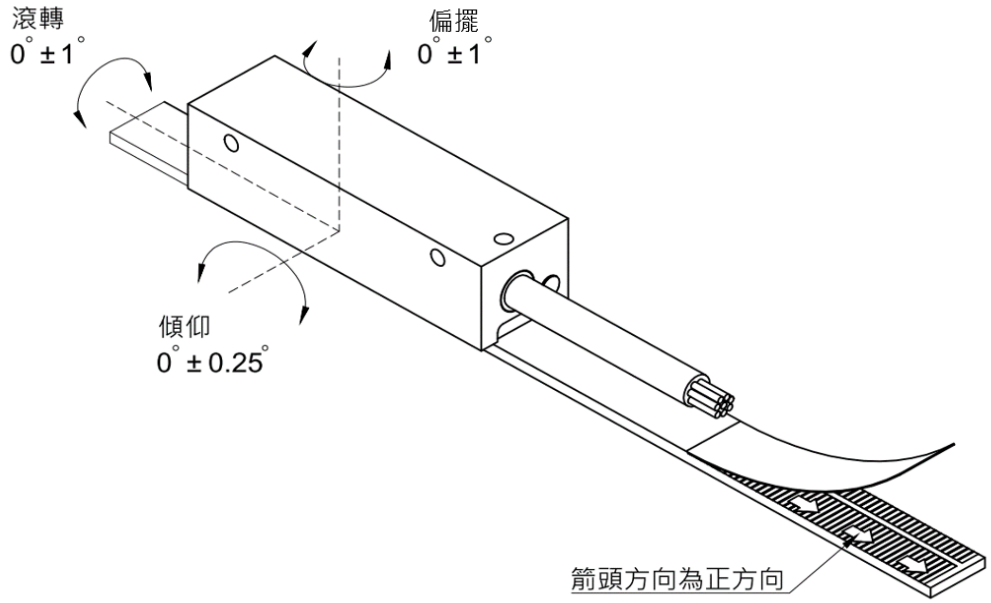


圖 5.1.2.1 安裝位置量測器之參考數據

註：

1. 安裝絕對式位置量測器時，位置量測器的出線端需與位置尺上的印刷箭頭方向相同。
2. 貼上護板後，可用磁性分析卡確認安裝方向，並確認 LED 與位置尺的短極同側。

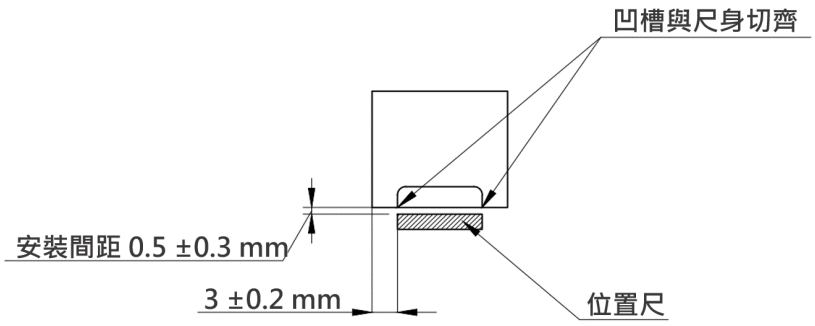


圖 5.1.2.2 安裝位置量測器之規範

註：

讀頭與位置尺需依據上圖對齊，LED 燈方向需與位置尺上的印刷箭頭方向相同。

訊號線出線 30 mm 內不可彎折，且最小彎曲半徑為 40 mm。

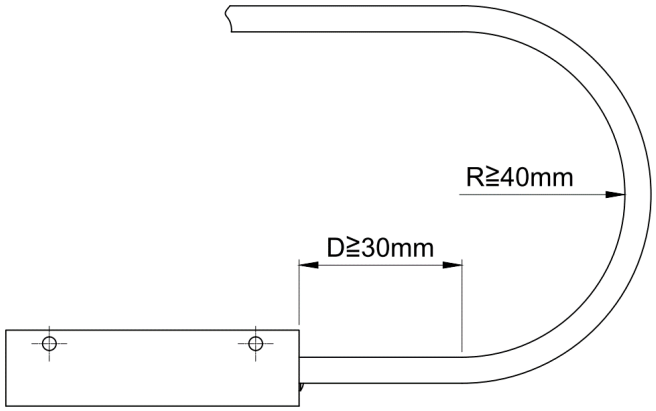


圖 5.1.2.3 絕對式位置量測器之出線與彎曲半徑規範

註：

訊號線的靜態彎曲限制為半徑 25 mm。

5.2 電氣安裝

本節說明連接器的接線方式與腳位定義。

⚠警告



- 位置量測器對靜電敏感，請小心操作。在沒有適當防護 ESD 的情況下或在 ESD 控制環境之外，請勿觸摸電線或連接器的接腳。ESD 保護等級只有 8 kV。
- 請勿在帶電時接線或斷開電氣連接。
- 只能在斷電狀態下進行接線工作。
- 啟動設備前需檢查所有線路與插頭連接。

⚠警告

存在電壓造成的危險！

組裝、拆卸、維修之前和期間可能會有危險的電流流動。

- 在連接電源之前，請確保系統（例如：線性馬達軸）透過開關櫃中的 PE 導軌正確接地！
- 馬達不移動時，電流也會流動。切勿在帶電時斷開電氣連接。在不利的情況下，可能會產生電弧並造成人身傷害和觸點損壞！
- 請遵守其他系統組件（例如：線性馬達、驅動器）的組裝說明！

註：

1. 請勿在規定電壓以外的電壓下操作傳感器，否則可能會損害傳感器！
2. 當在 EMC 干擾源附近使用傳感器時，建議保持傳感器的電纜線盡可能短，例如：線性馬達。通常來說，線路越短，對干擾的靈敏度就越低。
3. 根據 EN61000-4-4，在電纜長對不超過 500 mm 的情況下，使用規定的插頭與延長線，編碼器外殼與機器接地的絕緣厚度大於 4 kV，也可達到測試等級 4 級。
4. 為避免編碼器訊號受到 EMC 的干擾，必須對編碼器電纜延長線進行屏蔽，且屏蔽層必須透過插頭大面積接觸。必須使用高質量、完全屏蔽的插頭。

5.2.1 通訊接口

5.2.1.1 接口樣式

本產品出線方式有五種，散線、D-Sub 15 Pin、D-Sub VGA 26 Pin、SCR 10 Pin 和 D-Sub 9 Pin。

註：
為求通訊品質，建議客戶使用同一廠牌的公母接頭。

5.2.1.2 BiSS-C 通訊接口

表 5.2.1.2.1 BiSS-C 通訊腳位分配

功能	訊號	出線顏色	連接器				
			D-Sub 15 Pin	D-Sub VGA 26 Pin	D-Sub 9 Pin	SCR 10 Pin	散線
電源	+VCC	棕色	7	4	4	1	棕色
		綠色	8	5	5		綠色
		灰色					灰色
訊號接地	GND	白色	2	13	8	2	白色
		黃色	15	14	9		黃色
		粉色					粉色
輸出訊號	SIN+	黃、棕相間	5	1	-	-	黃、棕相間
	SIN-	黃、白相間	10	10	-	-	黃、白相間
	COS+	綠、棕相間	6	2	-	-	綠、棕相間
	COS-	綠、白相間	11	11	-	-	綠、白相間
	MA+	藍色	3	7	2	5	藍色
	MA-	紅色	4	17	3	6	紅色
	SLO+	紫色	13	23	6	7	紫色
	SLO-	黑色	14	24	7	8	黑色
隔離網	Inner shield	內隔離網	1	15	外殼	外殼	內隔離網
	Outer shield	外隔離網	外殼	外殼			外隔離網

註：
1. 選用 D-Sub VGA 26 Pin 時，需搭配 HIWIN 編碼器轉換盒 (Excellent Smart Cube, ESC)。
2. 選用 SCR 10 Pin 時，需搭配 HIWIN E2 驅動器。

5.2.1.3 H-code 通訊接口

表 5.2.1.3.1 H-code 通訊腳位分配

功能	訊號	出線顏色	連接器		
			D-Sub 15 Pin	SCR 10 Pin	散線
電源	+VCC	棕色	7	1	棕色
		綠色	8		綠色
		灰色			灰色
訊號接地	GND	白色	2	2	白色
		黃色	15		黃色
		粉色			粉色
輸出訊號	PS+	藍色	3	3	藍色
	PS-	紅色	4	4	紅色
隔離網	Inner shield	內隔離網	外殼	外殼	隔離網
	Outer shield	外隔離網			

註：
選用 SCR 10 Pin 時，需搭配 HIWIN E 系列驅動器。

5.2.2 訊號接收端配置

絕對式位置量測器訊號輸出分為類比訊號與串列訊號，其訊號接收端配置如下圖所示。

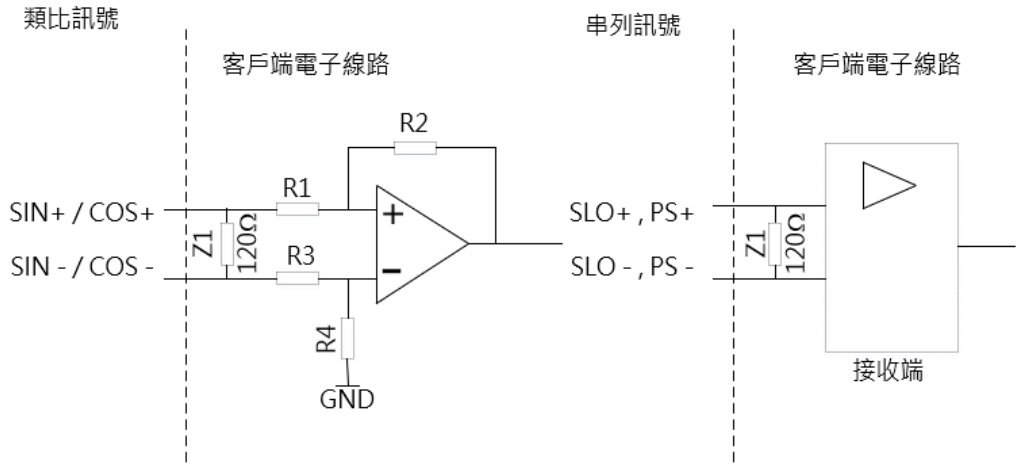


圖 5.2.2.1

表 5.2.2.1

訊號	說明
SIN+ / COS+	類比訊號，發送端，+輸出
SIN- / COS-	類比訊號，發送端，-輸出
SLO+	串列訊號，發送端，+輸出
SLO-	串列訊號，發送端，-輸出
PS+	串列訊號，發送端，+輸出
PS-	串列訊號，發送端，-輸出

5.2.3 線長說明

絕對式位置量測器有 3 種通訊格式輸出可使用，各類型的線長定義說明如下：

類型 I：BiSS-C 搭配類比訊號輸出

- 線長 A+B ≤ 16 m

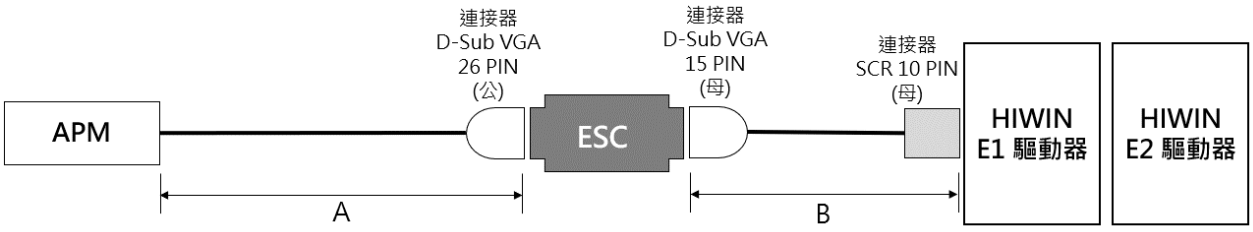


圖 5.2.3.1

- 線長 A+C ≤ 16 m

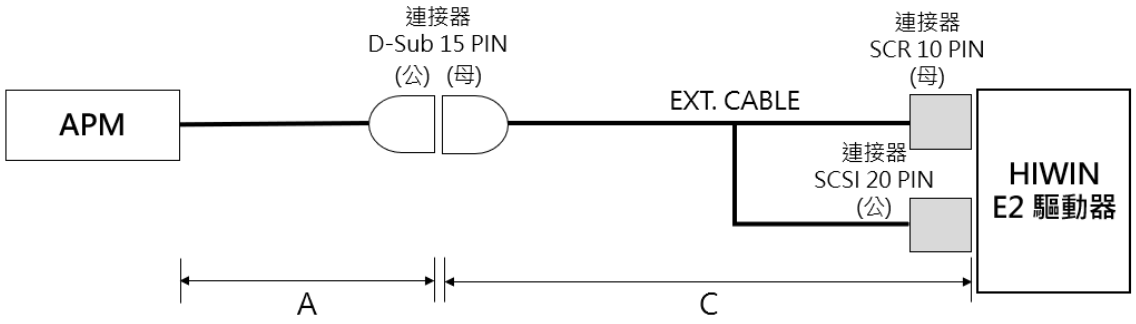


圖 5.2.3.2

表 5.2.3.1 BiSS-C 搭配類比訊號輸出代號說明

代號	說明	規格	線長□ (m)	備註
A	基本線長，請參閱第 3 章產品說明。			
B	ESC 編碼器通訊線，請參閱《E1/E2 系列驅動器使用者操作手冊》第 16 章附錄。	EJUDA-□m	1、3、5、7	HIWIN 品號：HE00EJUDA□00 □：1、3、5、7
C	編碼器延長線，請參閱《E2 系列驅動器使用者操作手冊》第 16 章附錄。	EKDDK-□m	3、5、7、10	HIWIN 品號：HE00EKDDK□00 □：3、5、7、A

類型 II：僅 BiSS-C 訊號輸出，含一般出線與外供電源輸出方式

■ 線長 A ≤ 16 m



圖 5.2.3.3

■ 線長 A+B ≤ 16 m

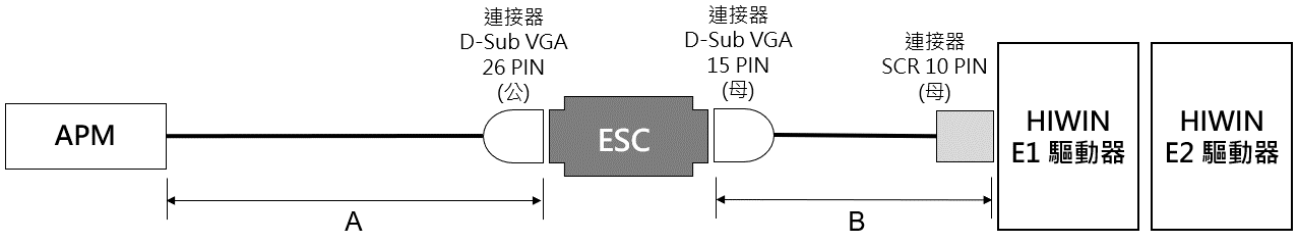


圖 5.2.3.4

■ 線長 A+D ≤ 16 m

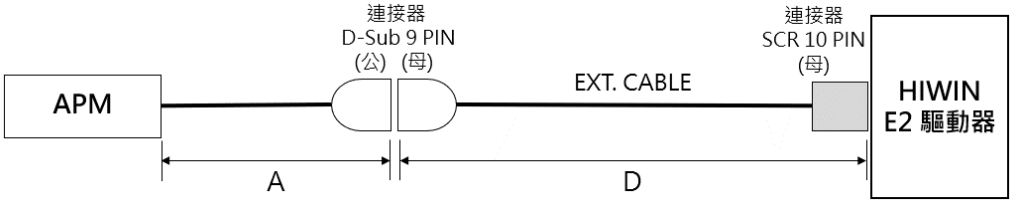


圖 5.2.3.5

■ 線長 A+E+B ≤ 16 m

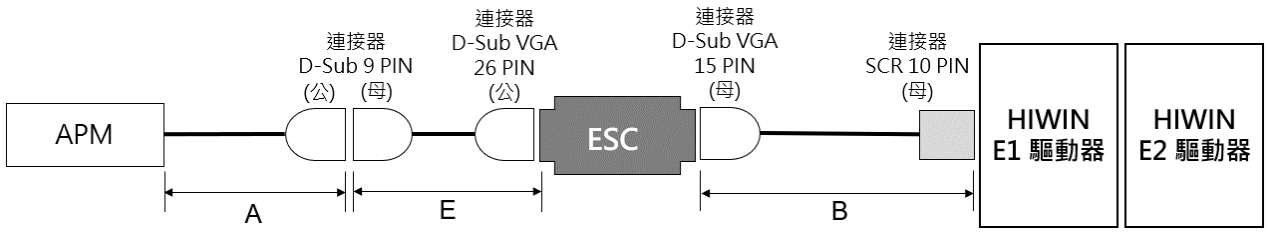


圖 5.2.3.6

外供電源輸出方式：

■ 線長 A+F ≥ 16 m

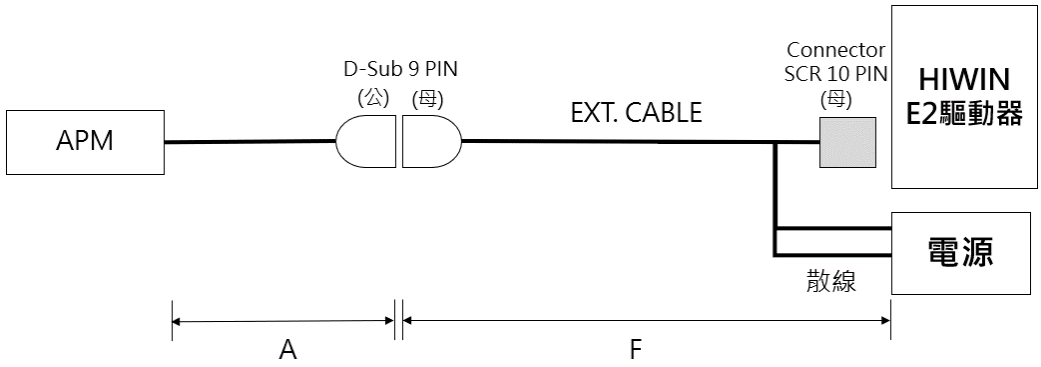


圖 5.2.3.7

■ 線長 A+G+B ≥ 16 m

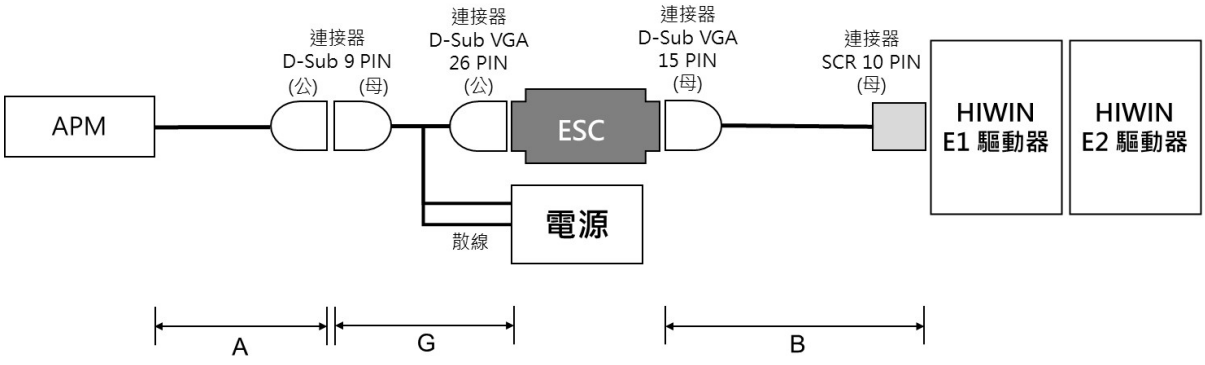


圖 5.2.3.8

表 5.2.3.2 BiSS-C 訊號輸出代號說明

代號	說明	規格	線長□ (m)	備註
A	基本線長，請參閱第 3 章產品說明。			
B	ESC 編碼器通訊線，請參閱《E1/E2 系列驅動器使用者操作手冊》第 16 章附錄。	EJUDA-□m	1、3、5、7	HIWIN 品號：HE00EJUDA□00 □：1、3、5、7

代號	說明	規格	線長□ (m)	備註
D	訊號轉接線	STC-□-78-B-0	3、5、10、15	BiSS-C 訊號使用
E	訊號轉接線	STC-□-79-B-0	3、5、10、15	BiSS-C 訊號使用
F	外供電源用訊號轉接線	STC-□-7A-B-0	30、60	BiSS-C 訊號使用
G	外供電源用訊號轉接線	STC-□-7B-B-0	30、60	BiSS-C 訊號使用

類型 III：H-code 訊號輸出

■ 線長 A ≤ 16 m

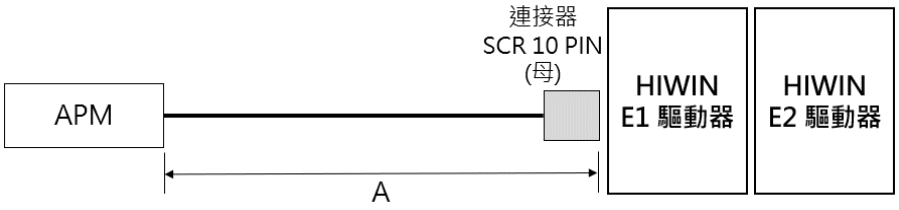


圖 5.2.3.9

■ 線長 A+H ≤ 16 m

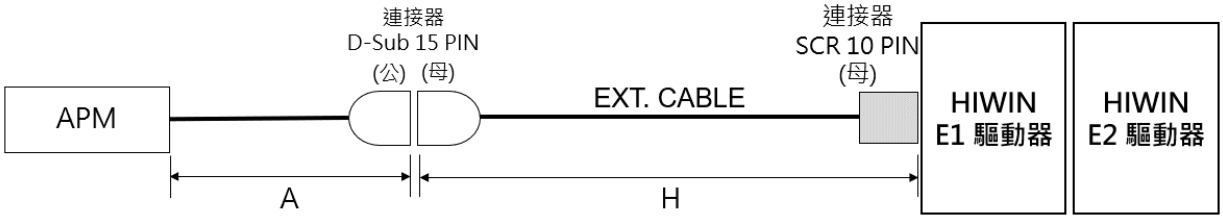


圖 5.2.3.10

表 5.2.3.3 H-code 訊號輸出代號說明

代號	說明	規格	線長□ (m)	備註
A	基本線長，請參閱第 3 章產品說明。			
H	訊號轉接線	STC-□-38-H-0	3、5、10、15	H-code 訊號使用

6. 調適

6. 調適.....6-1
6.1 調適.....6-2
6.1.1 LED 燈號狀態.....6-2

6.1 調適

正確安裝與接線後，使用者可接通工作電壓使絕對式位置量測系統正常運作。此外，請遵守其他系統組件（例如：線性馬達、驅動器）的組裝說明！

調適位置量測系統時需遵守以下順序：

- 連接編碼器。
- 施加供電電壓。
- 請勿超過工作電壓，否則可能會損壞編碼器！
- 檢查輸出訊號（例如：使用示波器）。

6.1.1 LED 燈號狀態

表 6.1.1.1 絕對式位置量測器 LED 燈號狀態表

LED	說明
綠燈	絕對式位置量測器已準備就緒。
閃綠燈	絕對式位置量測器已準備就緒，但驅動器（控制器）與位置量測器之間無通訊。
橘燈	絕對式位置量測器內部警告。
閃橘燈	絕對式位置量測器內部警告，且驅動器（控制器）與位置量測器之間無通訊。
紅色	絕對式位置量測器合理性錯誤或內部電源故障。
閃紅色	絕對式位置量測器合理性錯誤或內部電源故障，且驅動器（控制器）與位置量測器之間無通訊。
無燈號	無電源輸入或一般故障。

註：

LED 狀況排除請參閱 9.1.1 節。

7. 保養與清潔

7. 保養與清潔 7-1
7.1 保養 7-2
7.2 清潔 7-2

7.1 保養

位置量測系統不需接觸即可運作，因此原則上無需保養。但需定期檢查是否有灰塵，如有必要，請使用合適的清潔劑（例如：酒精）進行清潔。編碼器與位置尺之間的灰塵顆粒可能會損壞位置量測系統。

⚠警告

存在電壓造成的危險！

組裝、拆卸、維修之前和期間可能會有危險的電流流動。

- 在連接電源之前，請確保系統（例如：線性馬達軸）透過開關櫃中的 PE 導軌正確接地！
- 馬達不移動時，電流也會流動。切勿在帶電時斷開電氣連接。在不利的情況下，可能會產生電弧並造成人身傷害和觸點損壞！
- 請遵守其他系統組件（例如：線性馬達、驅動器）的組裝說明！

註：

當維護工作結束後，請重新維護潤滑鋼部件，以避免腐蝕！

7.2 清潔

若位置尺表面有髒汙，請用軟布輕輕擦拭，避免過度清潔位置尺。此外，請定期檢查氣隙。

⚠注意

- 僅能由本公司技術人員或授權經銷商進行障礙物清除與保養，並配戴適當的防護裝備。
- 馬達運行時，請勿進行任何維護保養。控制器需先停止馬達。
- 請關閉機器的電源與主開關（請參閱機器製造商的操作說明）。

8. 處置

8. 處置.....8-1
8.1 廢棄物處理.....8-2

8.1 廢棄物處理

⚠注意

對環境有害的物質！

- ◆ 對環境造成的風險取決於所使用的材料種類。
- ◆ 在處理前請務必清洗受汙染的零件！
- ◆ 與處理公司釐清適當的處置方式，必要時與主管部門釐清清楚！

絕對式位置量測器的電子元件含有對環境有害的物質，但同時也是屬於可回收材料。因此，當位置量測器的壽命已到或最終停止運行後，請依所在國家 / 地區的環境保護準則進行回收，勿隨意丟棄。

請依照表 8.1.1 進行廢棄物處理。

表 8.1.1

處理種類	細分種類	說明
液體	潤滑劑	以對環境安全的方式作為危險廢棄物進行處理
	髒清潔布	以對環境安全的方式作為危險廢棄物進行處理
滑塊	鋼構件	處理前須按類型分類
	塑膠部件	作為殘餘廢棄物處理
位置量測系統	電纜、電氣零件	作為電氣廢棄物處理
導軌	鋼構件	處理前須按類型分類
	塑膠蓋	作為殘餘廢棄物處理

9. 故障排除

9. 故障排除 9-1
9.1 故障排除 9-2
9.1.1 LED 狀況排除 9-2

9.1 故障排除

絕對式位置量測器具有錯誤判斷功能，能夠檢測並向驅動控制系統傳送內部錯誤訊息與安裝過程中發生的錯誤。

9.1.1 LED 狀況排除

以下為安裝與運作過程中可能出現的典型錯誤，可由 LED 燈的顯示判斷：

表 9.1.1.1 LED 狀況排除

LED	異常可能原因	處理措施
綠燈	無異常	不須處理。
橘燈	編碼器操作溫度警告	請確認操作溫度。
	安裝間距超過或小於手冊規格	請檢查絕對式位置量測器與位置尺間的安裝間距。
	位置尺或位置量測器安裝錯誤	請檢查位置尺或位置量測器安裝位置與方向。
	絕對式位置量測器連接錯誤	請確認編碼器接線是否正常。若正常，請檢查馬達與驅動器的接地線是否鎖好。編碼器損壞請送修。
紅燈	位置量測器操作溫度異常	請確認操作溫度。
	編碼器電壓異常	請確認輸入電壓是否符合規格。若輸入電壓正確，請檢查馬達與驅動器的接地線是否鎖好。編碼器損壞請送修。
無燈號	絕對式位置量測器未連接至驅動器或接線錯誤	請確認位置量測器是否正確連接至驅動器。

註：
若燈號狀態閃爍，表示通訊異常。請確認驅動器設定與排除上表的異常燈號。

10. 公司聲明

10. 公司聲明 10-1
10.1 公司聲明 10-2

10.1 公司聲明

HIWIN MIKROSYSTEM

大銀微系統股份有限公司
台灣40852台中市精密機械園區
精科中路6號
Tel : +886-4-23550110
Fax : +886-4-23550123

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.
No.6, Jingke Central Rd., Precision Machinery
Park, Taichung 40852, Taiwan
www.hiwinmikro.tw
business@hiwinmikro.tw

Declaration of Conformity

according to EMC directive 2014/30/EU

Name and address of the manufacturer:
HIWIN MIKROSYSTEM CORP., No.6, Jingke Central Rd., Taichung Precision Machinery Park, Taichung 408226, Taiwan

Description and identification of the product:

Product	Position Measurement Systems MAGIC
Identification	Series: PM-A、PM-B、PM-C、APM

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonization legislation Directives.

2011/65/EU	RoHS directive

References to the relevant harmonized standards used or references to the other technical specifications in relation to which conformity is declared

EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-2:2005/AC:2005	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments
EN 61000-6-4:2007 EN 61000-6-4:2007/A1:2011	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Taichung 408226, Taiwan		
02.01.2024	**Szu, Kou-I, General manager**	
(Place, Date)	(Surname, first name, and function of signatory)	(Signature)

11. 附錄

11. 附錄 11-1
11.1 技術用語說明 11-2
11.2 單位換算 11-3
11.3 公差與假設 11-5
11.3.1 尺寸公差 11-5
11.3.2 幾何公差 11-5
11.4 選配配件 11-6

11.1 技術用語說明

- **絕對式**

  啟動後立即判定位置，不受其他任何位置或數值影響。

- **精度**

  真實值與量測位置的接近程度。

- **解析度**

  絕對式位置量測系統的最小量測步進輸出；此為位置量測器必須移動的最短距離，以便讓輸出改變一個計數。

- **重現度**

  位置量測器每次抵達軸上特定點時，回報相同位置的能力。有時也稱再現性、散射或精準度。

- **遲滯**

  反應的時間延遲，而反應是由輸入變更所造成。

- **國際防護等級認證**

  亦稱異物防護等級或 IP 代碼，於國際標準 IEC60529 中之定義。這定義了電氣機殼的密封程度。
  國際防護等級認證有兩個數字：第一個數字代表防塵等級 (0~6)，第二個數字代表防水等級 (0~9)。
  例如：IP68 代表防塵等級為 6，防水等級為 8。

- **終端電阻**

  終端電阻是在線型網路兩端並聯在一對通訊線上的電阻，可吸收網路上的反射波，有效地增加訊號強度。用於屏蔽訊號反射，穩定和調整訊號。終端匹配電阻值和電纜的阻抗特性有關，與電纜長度無關。
  終端電阻值一般介於 100~140 歐姆，典型值為 120 歐姆。

11.2 單位換算

欲將 B 欄的單位轉換成 A 欄的單位，請乘以表格中相對應的數字。

■ 質量

		B			
		g	kg	lb	oz
A	g	1	0.001	0.0022	0.03527
	kg	1000	1	2.205	35.273
	lb	453.59	0.45359	1	16
	oz	28.35	0.02835	0.0625	1

■ 線性速度

		B				
		m/s	cm/s	mm/s	ft/s	in/s
A	m/s	1	100	1000	3.281	39.37
	cm/s	0.01	1	10	3.281×10^{-2}	0.3937
	mm/s	0.001	0.1	1	3.281×10^{-3}	3.937×10^{-2}
	ft/s	0.3048	30.48	304.8	1	12
	in/s	0.0254	2.54	25.4	8.333×10^{-2}	1

■ 推力

		B		
		N	lb	oz
A	N	1	0.2248	3.5969
	lb	4.4482	1	16
	oz	0.2780	0.0625	1

■ 長度

		B					
		m	cm	mm	μm	ft	in
A	m	1	100	1000	1000000	3.281	39.37
	cm	0.01	1	10	10000	3.281×10^{-2}	0.3937
	mm	0.001	0.1	1	1000	3.281×10^{-3}	3.937×10^{-2}
	μm	1×10^{-6}	1×10^{-4}	0.001	1	3.281×10^{-6}	3.937×10^{-5}
	ft	0.3048	30.48	304.8	304800	1	12
	in	0.0254	2.54	25.4	25400	8.333×10^{-2}	1

■ 溫度

		B	
		°C	°F
A	°C	1	(°F - 32) x 5 / 9
	°F	(°C x 9 / 5) + 32	1

■ 磁場

		B		
		T	mT	G
A	T	1	1000	10000
	mT	1×10^{-3}	1	10
	G	1×10^{-4}	0.1	1

■ 電壓

		B	
		V	mV
A	V	1	1000
	mV	0.001	1

■ 電流

		B	
		A	mA
A	A	1	1000
	mA	0.001	1

11.3 公差與假設

11.3.1 尺寸公差

產品圖面對應之尺寸公差如下表所示。

表 11.3.1.1 尺寸公差表（單位：mm）

<6	6~30	30~120	120~300	300~600	600~1200	1200~2400	>2400
±0.1	±0.2	±0.3	±0.4	±0.5	±0.8	±1.0	±1.5

11.3.2 幾何公差

幾何公差摘錄自 JIS B 0021 (1998)，如下表所示。

表 11.3.2.1 幾何公差表

公差種類		符號	定義
形狀公差	直線度公差	—	是指直線體偏離幾何直線的範圍值。
	平面度公差	▱	是指平面體偏離幾何平面的範圍值。
定向公差	平行度公差	//	是指應保持垂直的直線體或平面體，偏離垂直於基準直線或基準平面的幾何直線或幾何平面的範圍值。
	垂直度公差	⊥	是指應具有理論正確角度的直線體或平面體，偏離相對於基準直線或基準平面而具有理論正確角度的幾何直線或幾何平面的範圍值。

11.4 選配配件

本產品可依需求自由選配配件。

■ **訊號轉接線**

提供各類型訊號轉接線。

產品型號：

表 11.4.1

碼位	1	2	3	-	4	5	-	6	7	-	8	-	9
範例	S	T	C	-	0	3	-	7	8	-	B	-	0
1、2、3：訊號轉接線	STC：訊號轉接線												
4、5：線長	03：3 m 05：5 m 10：10 m 15：15 m 30：30 m* 60：60 m*												
6：左側接頭型式 (母) (有銅柱)	7：D-Sub 9 Pin							3：D-Sub 15 Pin					
7：右側接頭型式 (公)	8：SCR 10 Pin (母) 9：D-Sub VGA 26 Pin A：SCR 10 Pin* B：D-Sub VGA 26 Pin*							8：SCR 10 Pin (母)					
8：訊號格式	B：BiSS-C							H：H-code					
9：保留代碼	0：標準件												

註：

* 僅供外供電源使用，詳細接線方式請參考 5.2.3 節線長說明。

■ **位置尺貼尺治具**

易安裝及確保位置尺安裝之平行度。

產品型號：PST-05

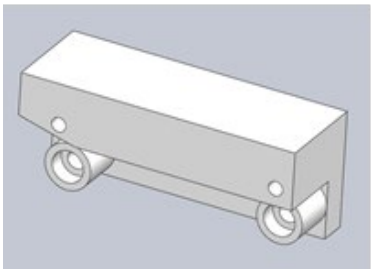


圖 11.4.1 位置尺貼尺治具

■ **位置尺固定片**

更加確保位置尺能於惡劣環境下使用。

產品型號：PSF-01

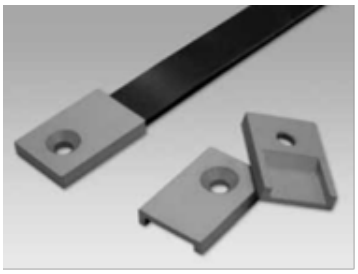


圖 11.4.2 位置尺固定片

■ **磁性分析卡**

易於判斷位置尺的增量列與絕對列位置。

產品型號：MVF-03



圖 11.4.3 磁性分析卡