



Service Manual


TM5S / TM7S / TM12S / TM14S

硬體版本: 5.02

文件版本: 0

發布日期: 2024-06-25

本文記述 Techman Robot 機器人產品系列 (以下簡稱 TM Robot) 資訊，所有資訊屬於達明機器人 (股) 公司 (以下簡稱本公司) 財產，未經本公司事先授權不得以任何形式或方式轉載及複製任何資料。本文任何資訊不應視為任何要約或是承諾，日後如有變更，恕不另行通知。本說明書應定期審查，本公司不會對本文任何錯誤或是遺漏承擔責任。

 標誌為達明機器人 (股) 公司於台灣與其他國家地區之註冊商標，本公司保留本說明書及其拷貝的所有權及其著作權。

 TECHMAN ROBOT INC.

目錄

1. 處理靜電敏感(ESD-sensitive)零件	3
2. 安全性資訊.....	3
3. 手臂與電控箱零件簡介.....	4
4. 工具清單	13
5. 拆卸與組裝手臂	15
6. 拆卸與組裝電控箱.....	28
7. 指示燈	39
8. 其他軟體功能	44
9. 手臂校正.....	56
10. Trouble shooting	72

1. 處理靜電敏感(ESD-sensitive)零件

為防止靜電敏感零件(如印刷電路版)遭受破壞，請依循下列指示處理零件：

- 在更換靜電敏感零件之前，請戴上靜電消除腕帶，在更換零件過程中將腕帶保持接地。
- 握住零件的邊緣接頭保護套，避免觸碰曝露的部分。
- 將更換下的故障零件放入防靜電袋中。



2. 安全性資訊



危險：

此標記符號表示緊急之危險情況，如果不加以避免，將導致嚴重傷害，並可能導致死亡或嚴重財產損失。



警告：

此標記符號表示潛在的危險情況，如果不加以避免，將導致輕度或中度傷害，並可能導致嚴重傷害，死亡或重大財產損失。

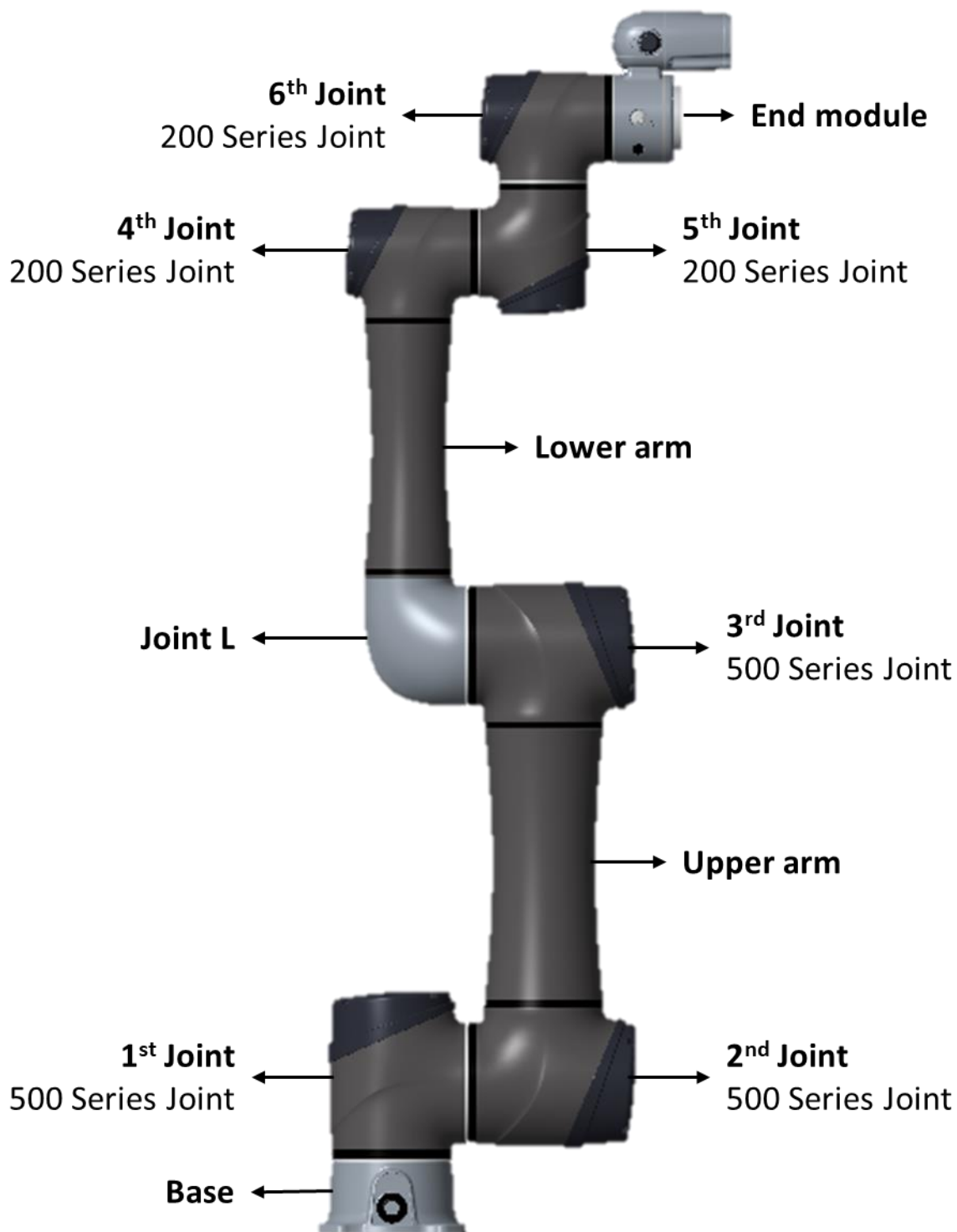


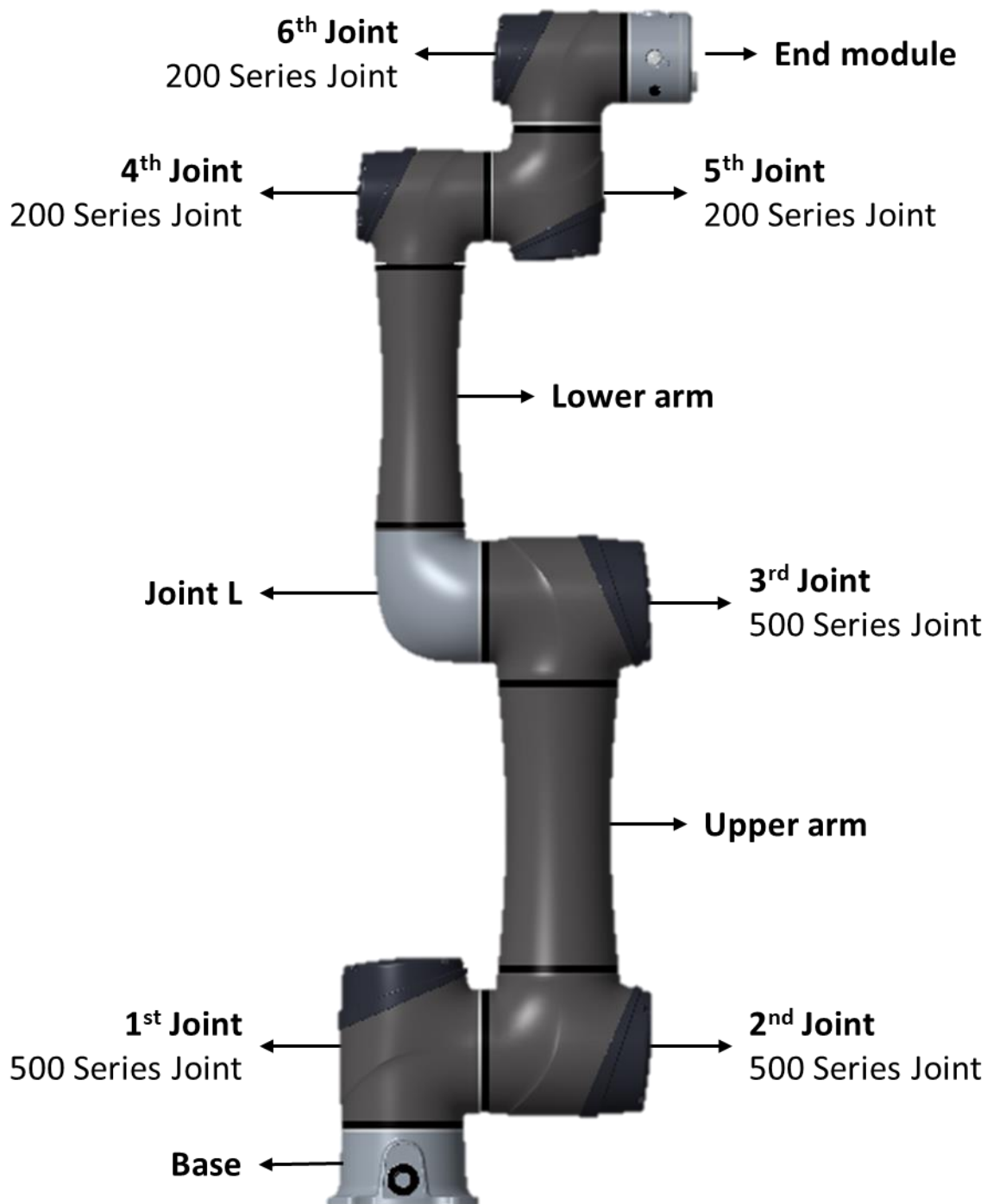
注意：

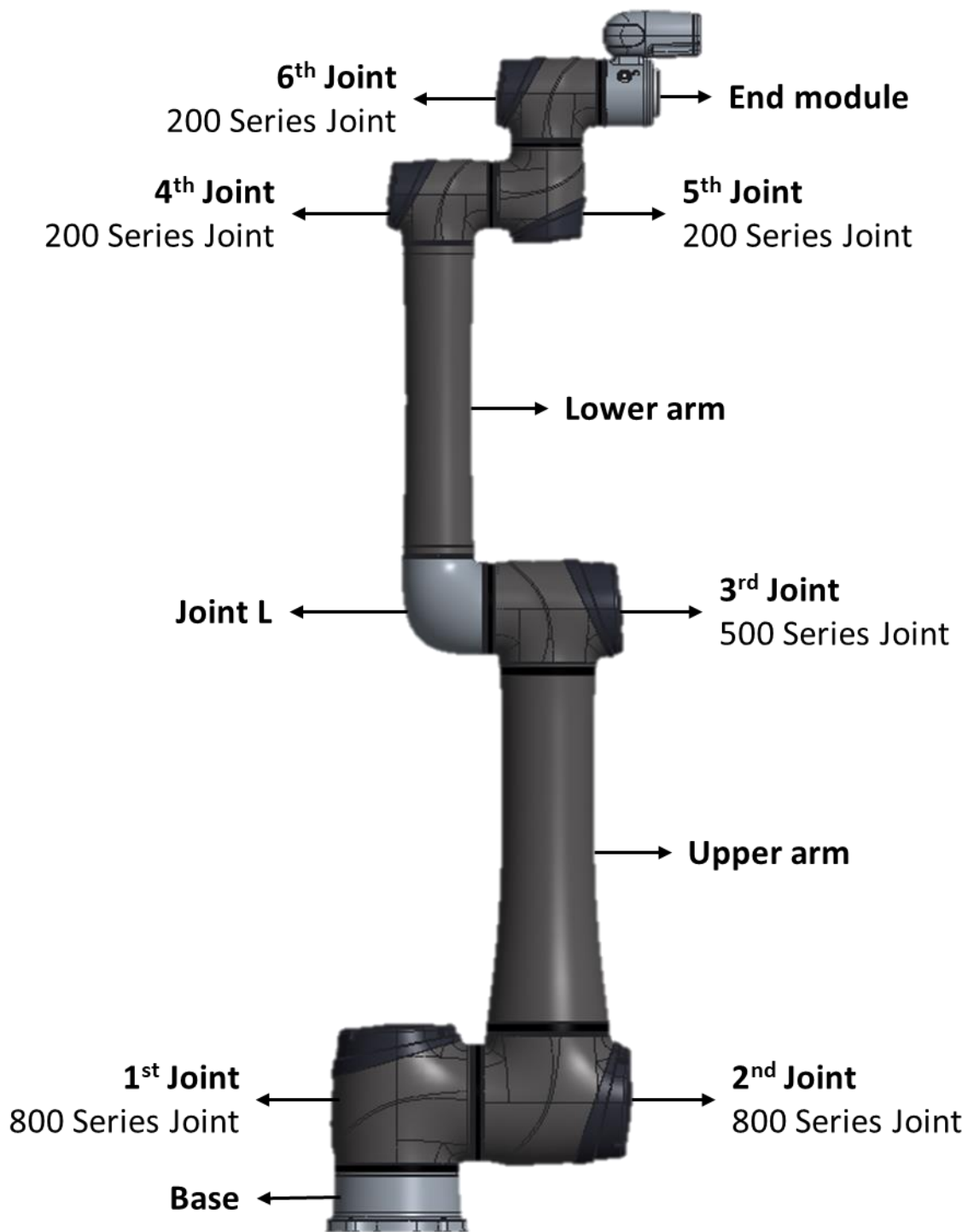
此標記符號表示潛在的危險情況，如果不加以避免，可能會導致輕微傷害，中度傷害或財產損失。

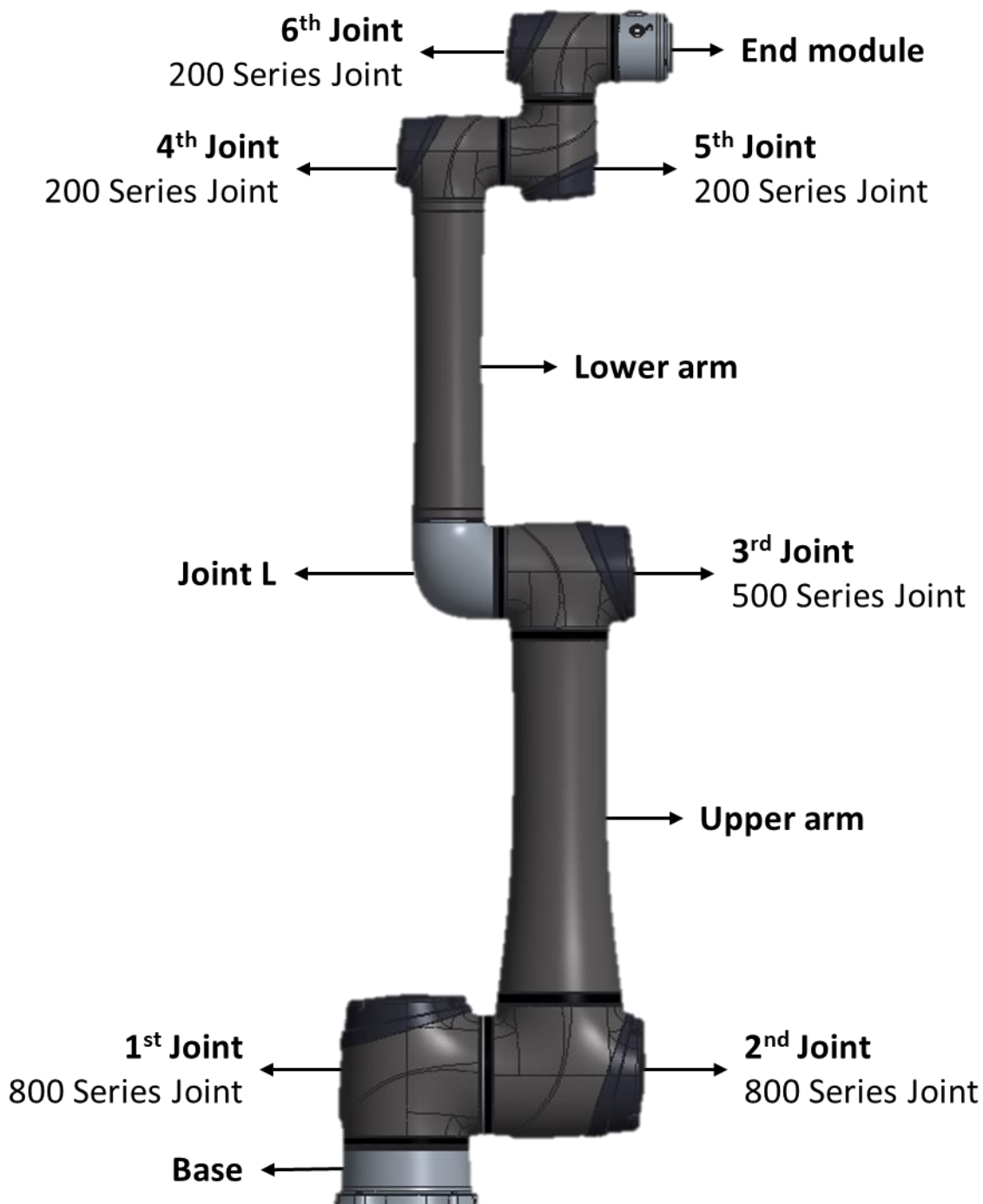
3. 手臂與電控箱零件簡介

3.1 TM5S、TM7S

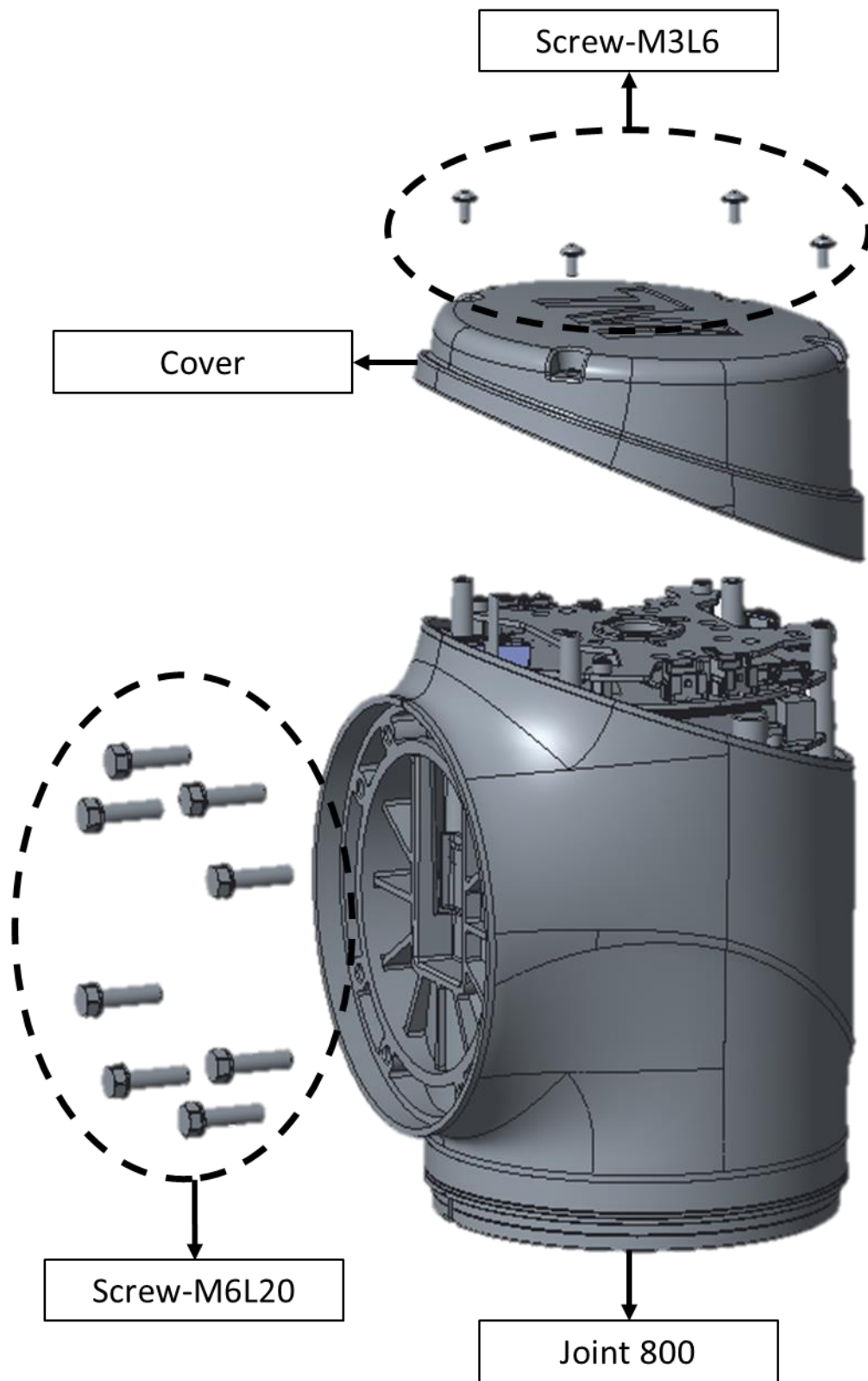




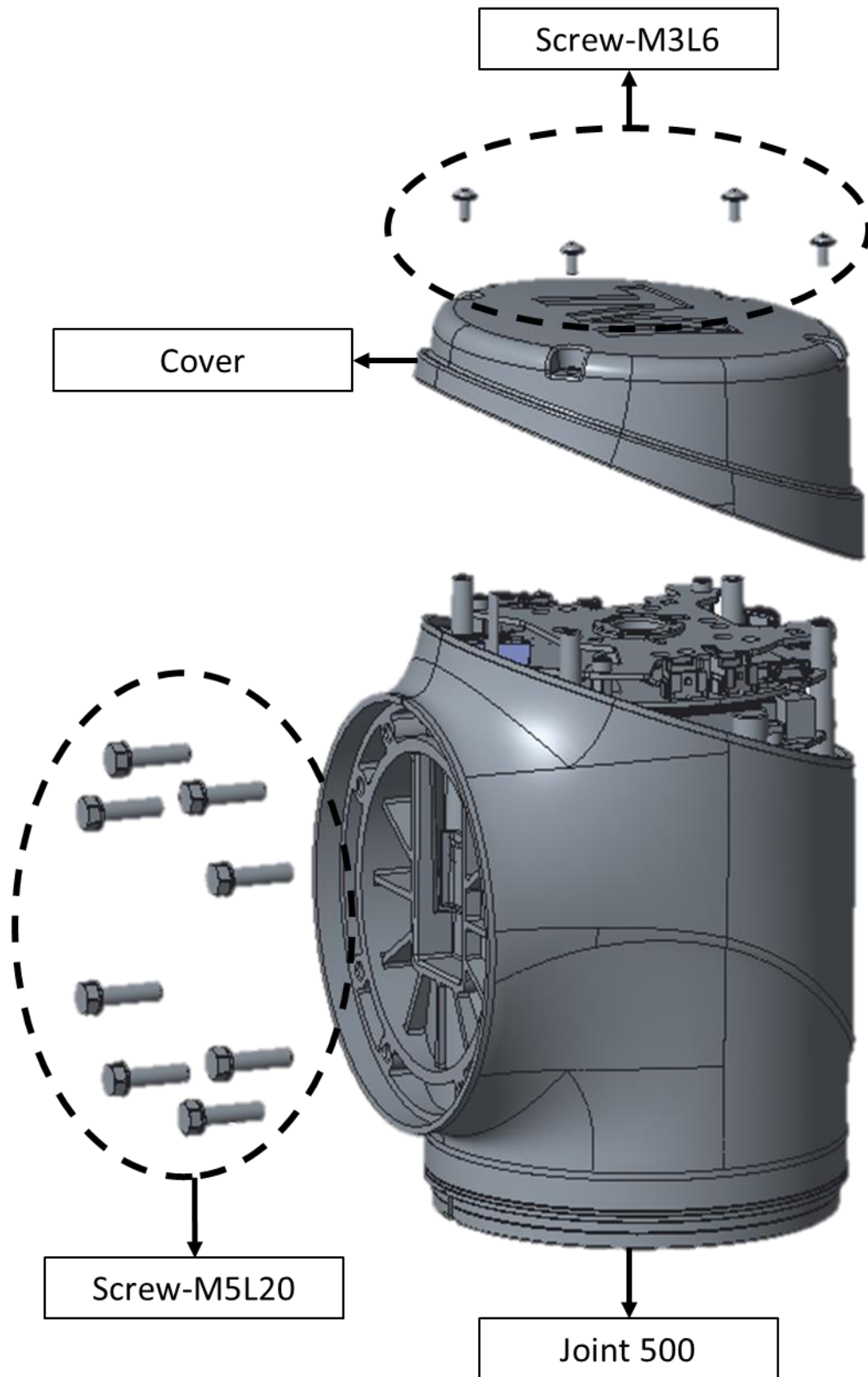




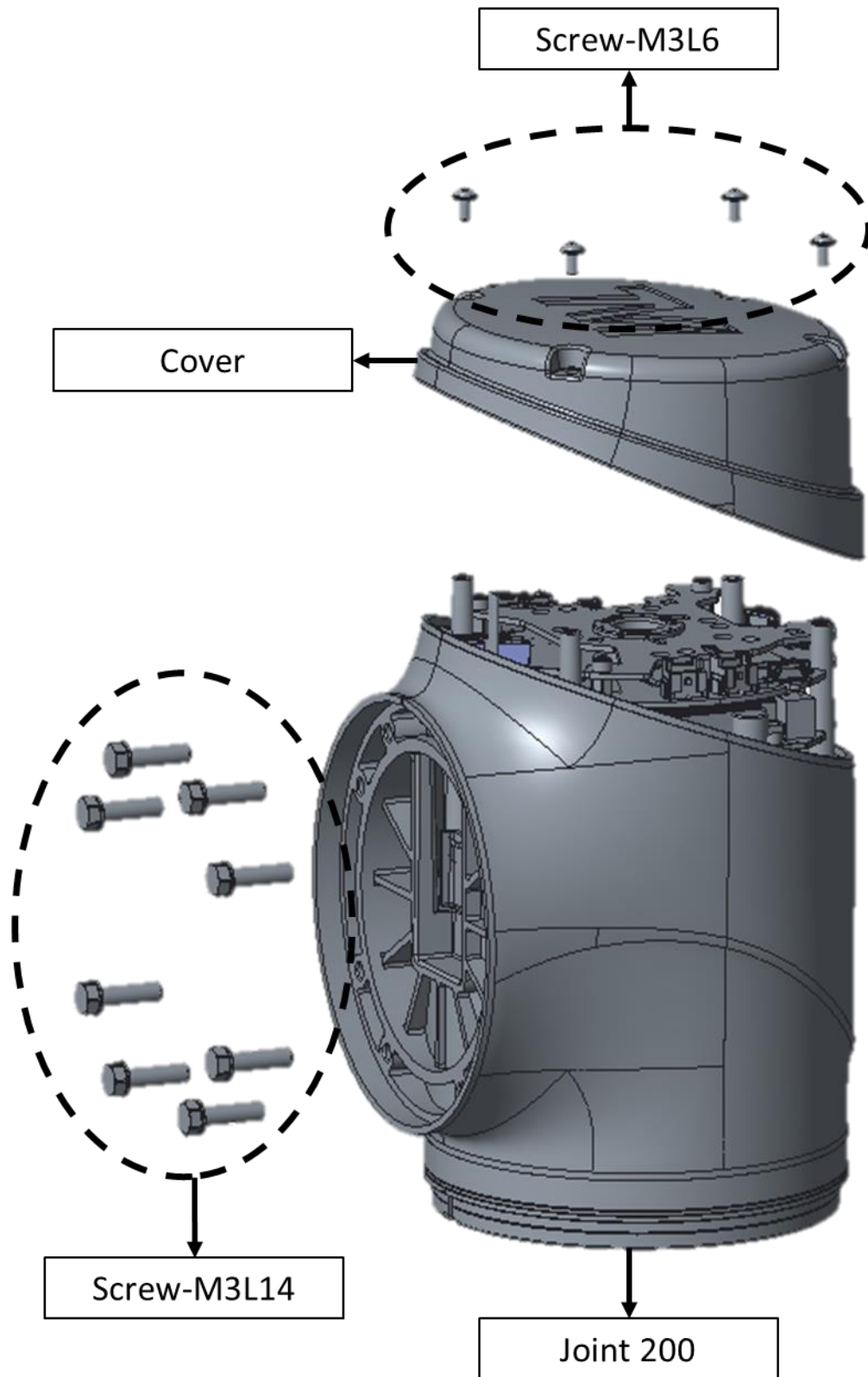
3.5 800 Series Joint



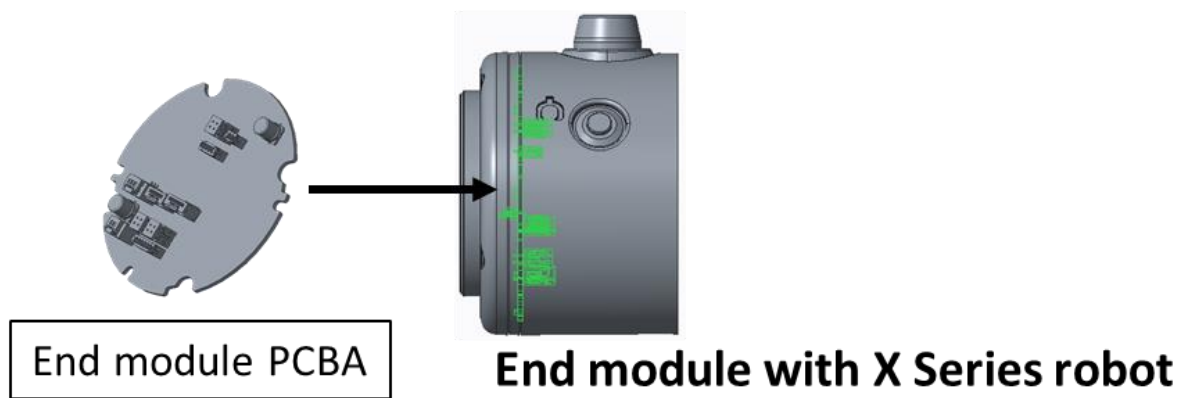
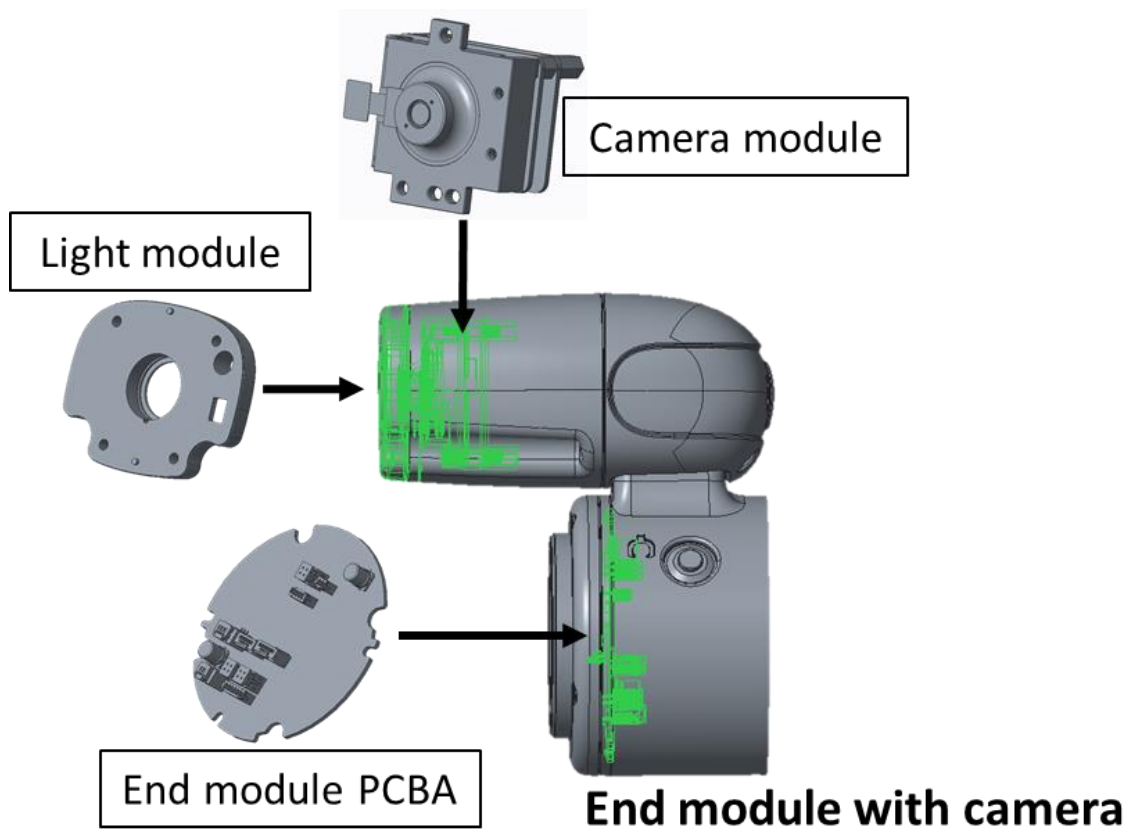
3.6 500 Series Joint



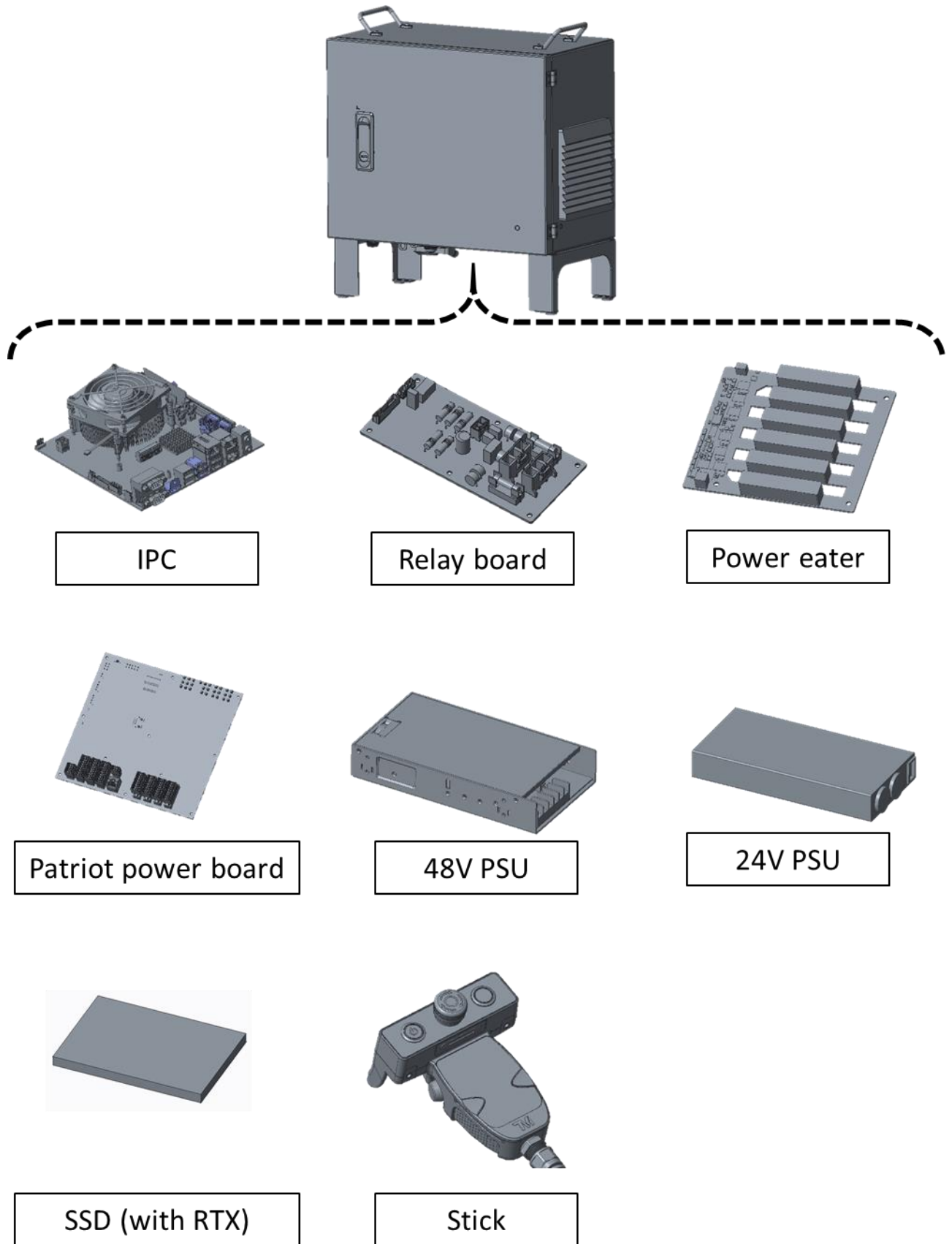
3.7 200 Series Joint



3.8 End module



3.9 End module



4. 工具清單

名稱	實物參考	規格	參考型號	備註
開口扳手		5.5 mm		用於上鎖 200 Series Joint
開口扳手		8 mm		用於上鎖 500 Series Joint
開口扳手		10mm		用於上鎖 800 Series Joint
內六角套筒起子		5.5 mm		用於上鎖 200 Series Joint
內六角套筒起子		8 mm		用於上鎖 500 Series Joint
內六角套筒起子		10mm		用於上鎖 800 Series Joint
開口扭力扳手		5.5 mm 20 kgf-cm	TOHNICHI 50CL-MH	用於上鎖 200 Series Joint
開口扭力扳手		8 mm 92 kgf-cm	TOHNICHI 150CL-MH	用於上鎖 500 Series Joint
開口扭力扳手		10mm 150kgf-cm	TOHNICH 225CL-MH	用於上鎖 800 Series Joint
開口扭力扳手 配件		SH8D×5.5 5.5 mm	TOHNICHI SH8D*5.5	用於上鎖 200 Series Joint
開口扭力扳手 配件		SH8D×8 8 mm	TOHNICHI SH8D*8	用於上鎖 500 Series Joint
開口扭力扳手 配件		SH10D×10 10mm	TOHNICHI SH10D*10	用於上鎖 800 Series Joint
直式六角扭力 起子		6 – 10 kgf-cm	TOHNICHI 12RTD	
星形扭力套筒 起子配件		T10		用於開啟 Joint cover
直式六角扭力 起子配件		2.5mm		用於鬆開相機模組外蓋螺絲
六角扳手		M1.5–M10		用於上鎖 Base 及 Control box 元件
延長接桿		建議長度 150mm 具磁性		用於輔助拆解內箱固定螺絲

名稱	實物參考	規格	參考型號	備註
六角套筒		M10		用於輔助拆解內箱固定螺絲
十字螺絲起子				用於上鎖電控箱內零件
夾子				用於夾起線材。
活動扳手		8 吋		用於將手臂鎖附於校正平台。
斜口鉗子				用於剪斷束線帶。
尖嘴鉗				用於夾起線材。
束線帶		120 × 2.5 mm ²		用於固定線材
束線帶		150 × 3.6 mm ²		用於固定線材
萬用電表				用於排查電壓、電路板相關問題。
精密螺絲起子組		T06151		用於拆卸鎖附螺絲。
醋酸布膠帶		寬 18mm		用於包覆相機線接頭處
USB 隨身碟				用於復原 Windows 系統
授權鎖			Techman Robot	含工程模式
大校正板		40 cm × 30 cm	Techman Robot	用於相機校正
小校正板		20 cm × 15 cm	Techman Robot	用於相機校正
TM Landmark			Techman Robot	用於 Kinematic 及 Hand-eye 校正

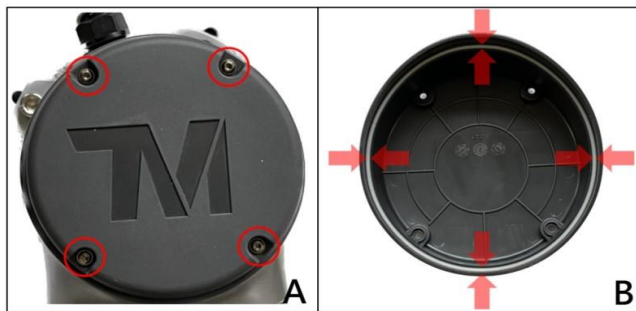
5. 拆卸與組裝手臂

5.1 快速維護指南

- 5.1.1 為確保作業安全性，至少需兩個人合力拆卸。
- 5.1.2 拆解前，應確保手臂電源完全關閉，並確保外部電源線及 Robot cable 皆已被移除。
- 5.1.3 拆解前，將手臂從平台移除，將手臂橫放並置於非硬質平面（如：毯子或海綿墊）上進行拆卸。
- 5.1.4 拆解前，拍照記錄未拆解前的電路板與線材連接方式，供後續組裝時參考。
- 5.1.5 拆解與安裝螺絲應遵循右手定則。

5.2 拆卸與組裝 Joint cover 與 Joint rubber

- 5.2.1 Joint cover 拆卸：拆卸時，使用梅花螺絲起子鬆開 cover 上的四顆梅花內六角螺絲（圖 A），用手輕輕拆卸 cover 並確保 Oring 留在橢圓槽溝。



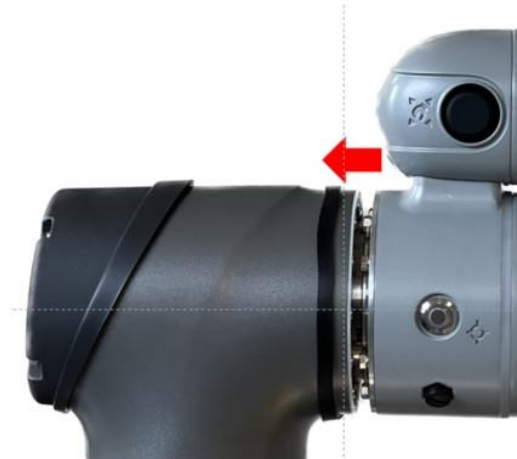
- 5.2.2 Joint cover 組裝：安裝時，確保 Oring 在槽溝內（圖 B），以扭力螺絲起子與梅花頭扭力螺絲起子鎖緊四顆梅花螺絲。



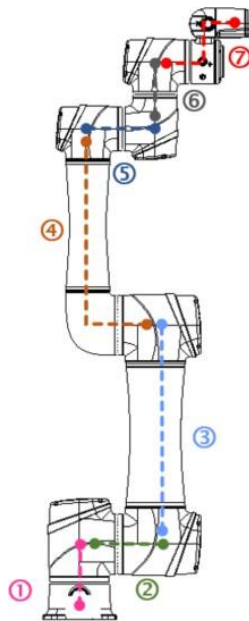
注意：依下表使用正確扭力鎖附螺絲，螺絲鎖附扭力不足時，可能導致 Joint cover 密封性不足。螺絲鎖附扭力過大時，可能使 Joint cover 破損。

Joint 類型	螺絲類型	扭力值(Kgf.cm)	扭力值(Nm)	螺絲總數
200 series	M3L6 星型 SOCKET HEAD CAP	6	0.6	4
500 series	M3L6 星型 SOCKET HEAD CAP	6	0.6	4
800 series	M3L6 星型 SOCKET HEAD CAP	6	0.6	4

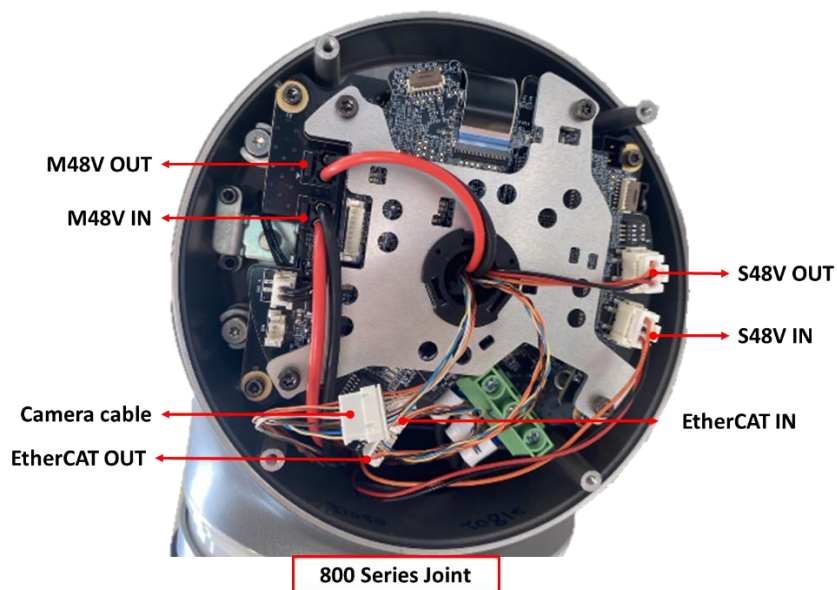
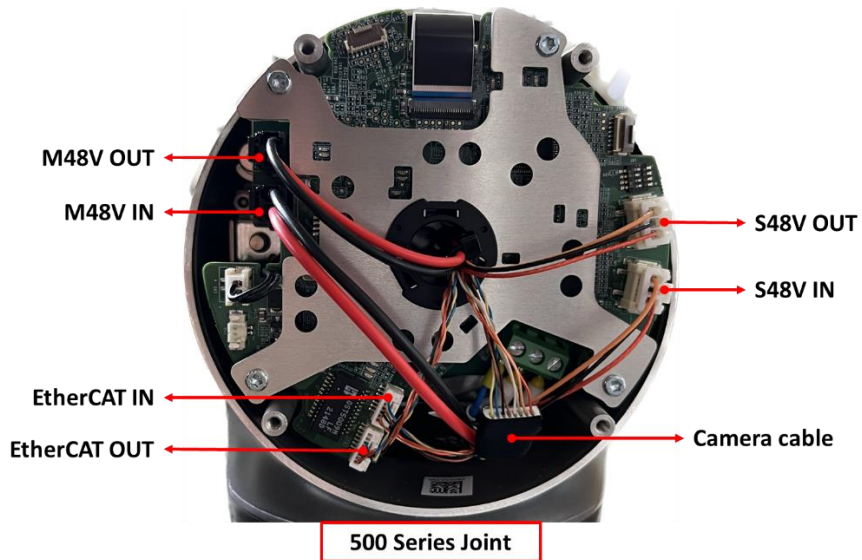
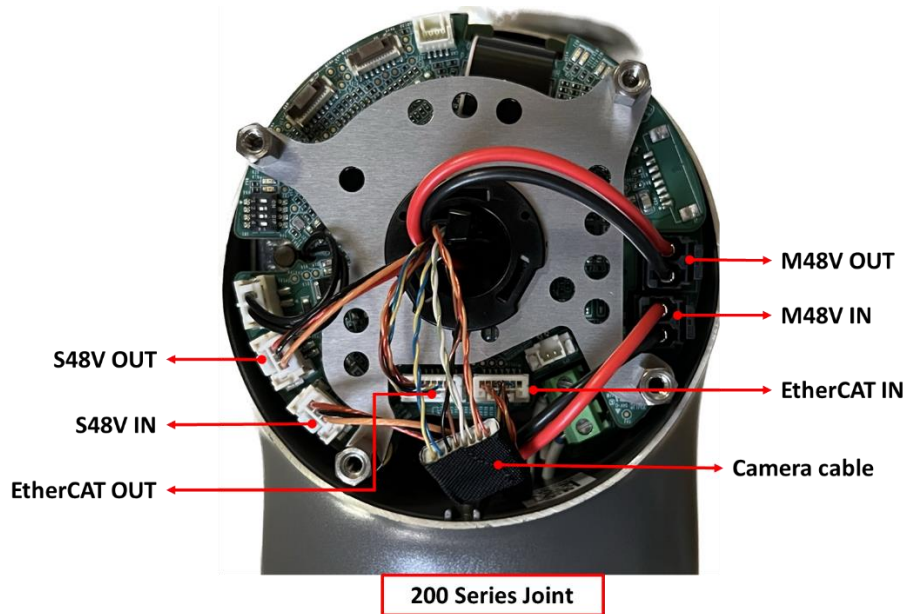
5.2.3 Joint rubber 移除：用鑷子撥開 Rubber，並打開白色防塵蓋即可看見 200 Series / 500 Series / 800 Series Joint 螺絲。反向操作前述步驟以安裝防塵蓋與 Rubber。



5.3 Camera cable 位置



5.4 拆卸與組裝 Joint 的線材



5.5 拆卸與組裝 Joint 螺絲



注意：移除 Joint 螺絲之前，必須確保 Joint 線材與接頭已經被斷開；未斷開線材將可能導致卸除 Joint 時因拉扯或干涉導致 Joint 接線或是組件損壞。

5.5.1 移除 Joint 螺絲之前，移除 Joint Cover 及 Joint Rubber。

5.5.2 使用扳手鬆開 Joint 的連接螺絲。



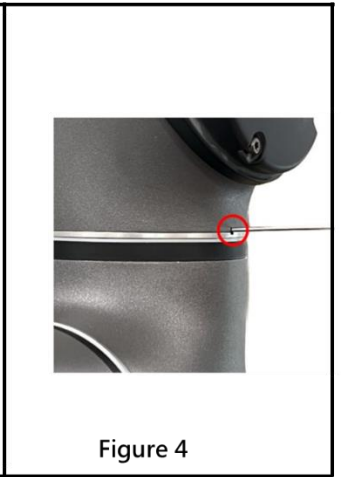
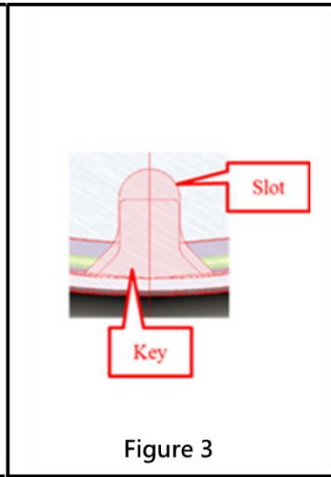
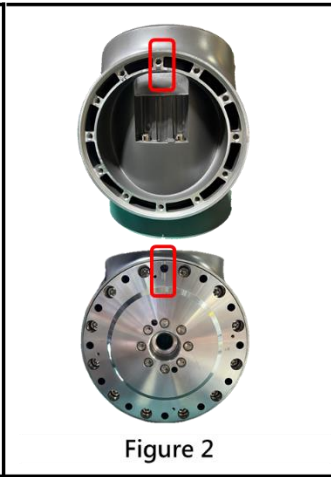
注意：安裝螺絲時，依序將螺絲輕輕鎖入螺絲孔，再以對角方式將螺絲鎖至下方規範扭力，螺絲鎖附扭力不足時，可能導致 Joint 鬆動；螺絲鎖附扭力過大時，可能使螺絲斷裂於 Joint 本體內。



危險：拆卸後的螺絲禁止重複使用，因螺絲上的螺絲膠失去效用，重複使用將會增加不可預期的風險。

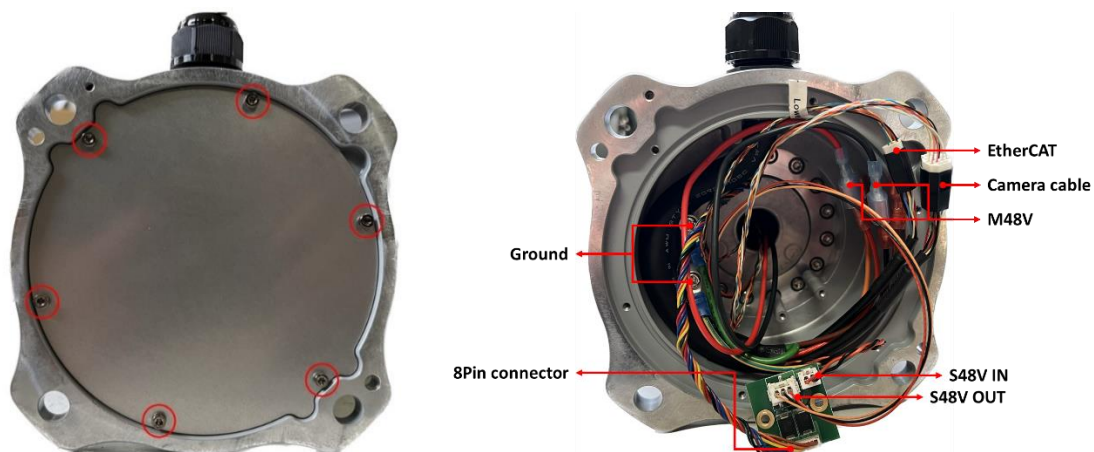
Joint 類型	螺絲類型	扭力值(Kgf.cm)	扭力值(Nm)	螺絲總數
200 series	M3L14 HEX HEAD CAP	20	2.0	8
500 series	M5L20 HEX HEAD CAP	92	9.0	8
800 series	M6L20 HEX HEAD CAP	150	15	10

5.5.3 當結合 Joint 時，為確認安裝方向正確，需將 Joint 間的 Key 與 Slot (參見圖 1 與圖 2) 相互接合 (見圖 3)。操作者可透過目視定位孔或在定位孔插入 $\varnothing 1.9\text{mm}$ 的插銷規，以驗證安裝正確 (見圖 4)。如果兩個互相結合的 Joint 的定位孔不在同一方向，或因偏移導致插銷規無法插入，請勿進行後續組裝。



5.6 拆卸與組裝 Base 與 Robot cable

5.6.1 拆卸 Base 前，請先鬆開相應的螺絲，並將 Robot cable 與 Joint 1 之間的接線予以分離。



5.6.2 欲解開下方接頭，請使用板手進行解開，然後將 Robot cable 小心拔出。



5.6.3 組裝時，依照上述步驟反向操作。

5.7 拆卸與組裝 800 Series Joint

5.7.1 移除 Joint cover 與 Joint rubber.

5.7.2 移除 Joint 的 Joint 線材。

5.7.3 移除 Joint 以及連接其他 Joint 或 Arm 的螺絲，然後取下該 Joint。

5.7.4 組裝時，依照上述步驟反向操作。

5.8 拆卸與組裝 500 Series Joint

5.8.1 移除 Joint cover 與 Joint rubber。

5.8.2 移除 Joint 的 Joint 線材。

5.8.3 移除 Joint 與其他 Joint 或 Arm 間的連接螺絲，取下 Joint。

5.8.4 組裝時，依照上述步驟反向操作。

5.9 拆卸與組裝 200 Series Joint

5.9.1 移除 Joint cover 與 Joint rubber。

5.9.2 移除 Joint 的 Joint 線材。

5.9.3 移除 Joint 與其他 Joint、Arm 或 End module 間的連接螺絲，取下 Joint。

5.9.4 組裝時，依照上述步驟反向操作。

5.10 拆卸與組裝 Upper arm

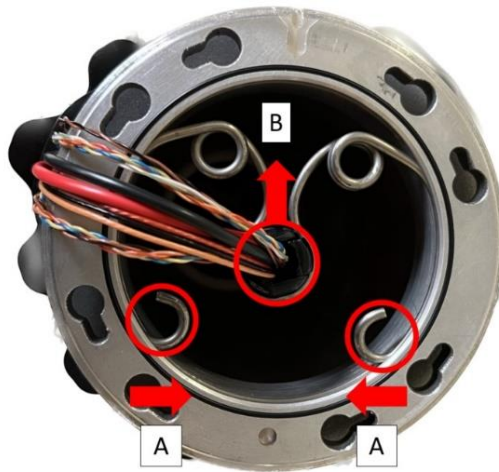
5.10.1 移除 Joint 2 與 Joint 3 的 Joint cover 與 Joint rubber。

5.10.2 移除 Joint 2 與 Joint 3 的 Joint 線材。

5.10.3 移除 Upper arm 與 Joint 2 與 Joint 3 的連接螺絲，取下 Upper arm。

5.10.4 組裝時，依照上述步驟反向操作。

5.10.5 取下 Upper arm 後，使用尖嘴鉗擠壓下圖 A 處套環後，從溝槽內移除套環，再移除 B 處線材與塑膠環。



5.11 拆卸與組裝 Lower arm

5.11.1 移除 Joint 3 與 Joint 4 的 Joint cover 與 Joint rubber。

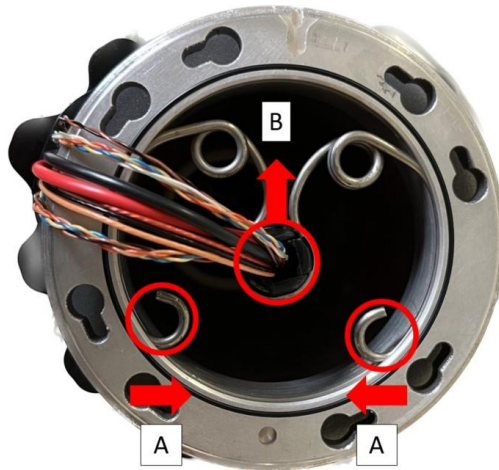
5.11.2 移除 Joint 3 與 Joint 4 的 Joint 線材。

5.11.3 移除 Lower arm 與 Joint 4 的連接螺絲。

5.11.4 移除 Joint L 與 Joint 3 的連接螺絲。

5.11.5 取下 Lower arm 與 Joint L 後，移除 Lower arm 與 Joint L 間的連接螺絲，取下 Lower arm。

5.11.6 取下 Lower arm 後，使用尖嘴鉗擠壓下圖 A 處套環後，從溝槽內移除套環，再移除 B 處線材與塑膠環。



5.12 拆卸與組裝 End module

5.12.1 移除 Joint 6 的 Joint cover 與 Joint rubber。

5.12.2 移除 Joint 6 的 Joint 線材。

5.12.3 移除 Joint 6 與 End module 間的連接螺絲，取下 End module。

5.12.4 組裝時，依照上述步驟反向操作。

5.13 拆卸與組裝 Light module

5.13.1 參考下圖移除固定相機光源模組的四顆螺絲。



5.13.2 拔除光源模組電源線(下圖紅框處)，取下光源模組，注意勿讓 Oring 脫落。



5.13.3 組裝 End module 時，請反向操作前述的步驟。

5.14 拆卸與組裝 Camera module

Hardware Version: 5.02 Document Version: 0

TECHMAN ROBOT INC. 5F., No. 58-2, Huaya 2nd Rd., Guishan Dist., Taoyuan City, 333411, Taiwan

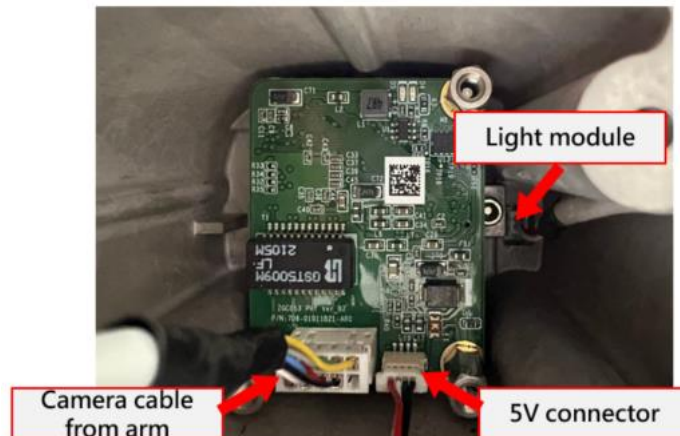
Techman confidential

22

5.14.1 鬆開相機模組上的三顆 M3L10 螺絲，將相機模組外殼與 End module 分離。組裝時的扭力為 10 kgf·cm。



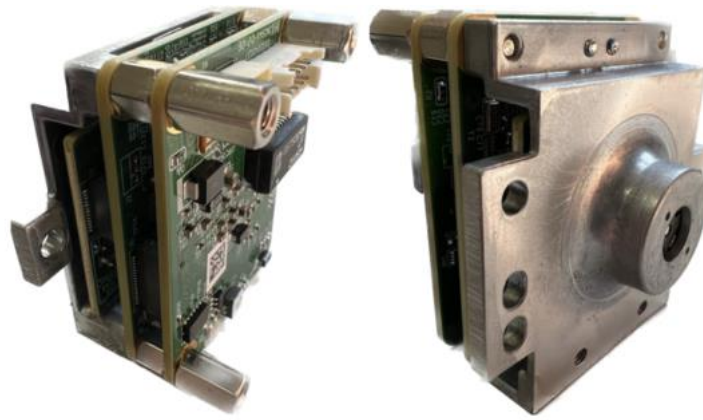
5.14.2 斷開圖中的接線。



5.14.3 取下相機模組後，取下固定 TRI camera 的三顆 M3L6 螺絲。組裝時的扭力為 10 kgf·cm。



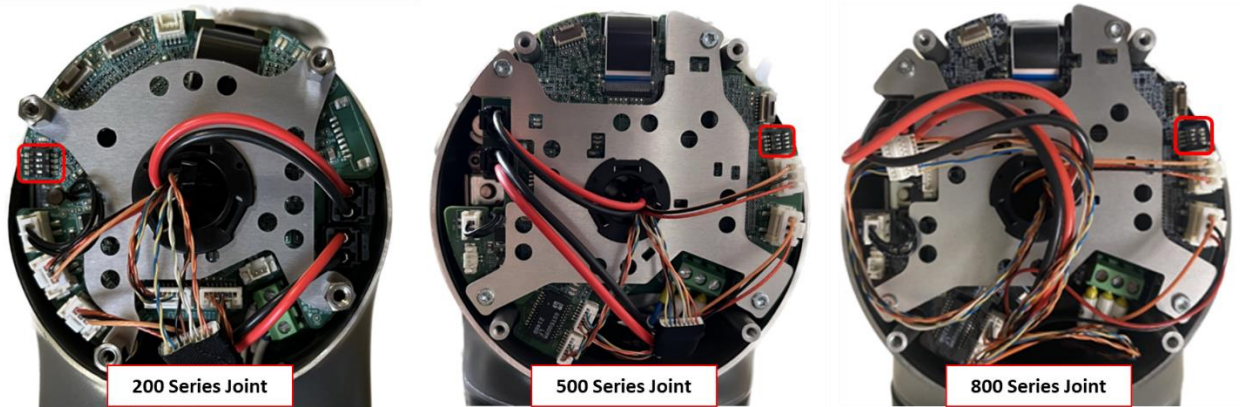
5.14.4 取下 TRI camera 本體後 (參照下圖)，請直接替換新的 TRI camera，勿對本體上的零組件進行任何拆卸或改裝。



5.14.5 組裝 Camera 時，請反向操作前述的步驟。

5.15 Dip Switch 設定

5.15.1 當更換 Joint 或交換 Joint 順序後，使用鑷子將 Joint 指撥開關依下述各 Joint 所在位置依下述規範設定至對應的位置：



J1	H	ON				J4	H	ON			
	L	1	2	3	4		L	1	2	3	4
J2	H	ON				J5	H	ON			
	L	1	2	3	4		L	1	2	3	4
J3	H	ON				J6	H	ON			
	L	1	2	3	4		L	1	2	3	4



注意：未將 Joint 上的 DIP Switch 設定至規範位置，將可能觸發 Error code 0x0000004E 或其他不可預期的錯誤。

5.16 軟體更新

5.16.1 更換硬體部件後，依照下方圖表進行相關軟體更新與校正。

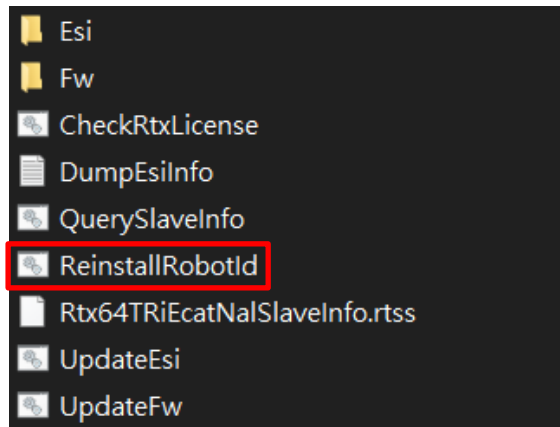
✓	Need to be done										
✘	No need to be done										
	Software updating			Calibration							TMFlow
	Reinstall RobotId	ESI	FW	Hand Guide	Dynamic	Vision	Kinematics	Hand-Eye	Barcode	Trial run	Save Safety Setting
Joint	✘	✓	✓	✓	✓	✘	✓	✓	✓	✓	✘
End Module	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✘
Camera	✘	✘	✘	✘	✘	✓	✓	✓	✓	✓	✘
Patriot Power Board	✓	✓	✓	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✓

✘ Whenever doing which Kind of Calibration. Calibration data needs to be saved after the calibration is completed to avoid unexpected errors.

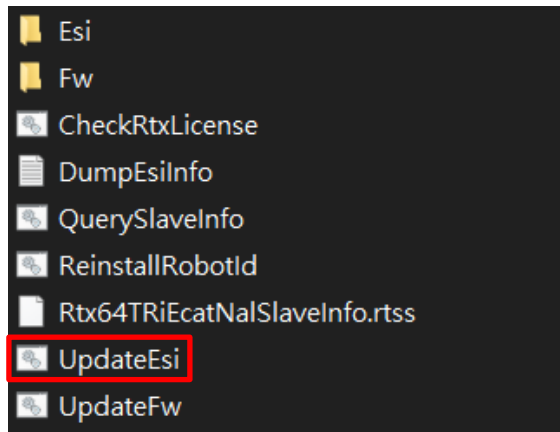
5.16.2 進入 Windows：在關機狀態下，按壓緊急停止開關並將維修 Dongle 安裝至電控箱上。開機後，TM Flow 畫面將因緊急停止開關切斷電控箱與手臂之間的電力而顯示錯誤碼，此時點擊畫面左下角的 Exit 即可進入 Windows。

注意：進入 Windows 後，務必鬆開緊急停止開關，鬆開緊急開關後務必查看 End module 燈號是否閃爍，若燈號未閃爍代表電控箱未與手臂正確連接，請勿繼續執行後續步驟並優先進行異常排除。

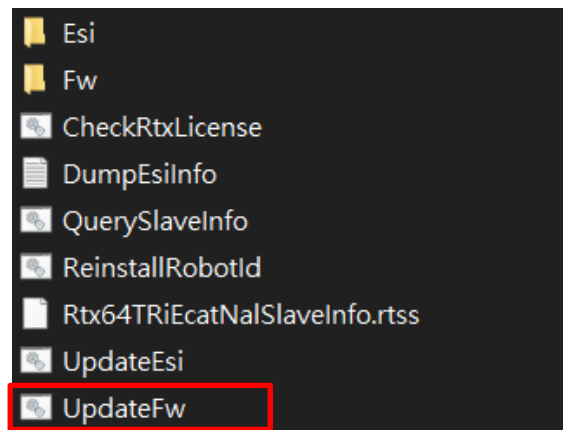
5.16.3 ReinstallRobotId：進入 Windows 後，執行以下路徑「D:\Techman Robot\TM Flow\ModuleRelease」的檔案「ReinstallRobotId」。執行結束後必須完全關閉電控箱及手臂的電源再開機，建議關機後拔除外部電源線再重新插上外部電源線，確保電源完全關閉。



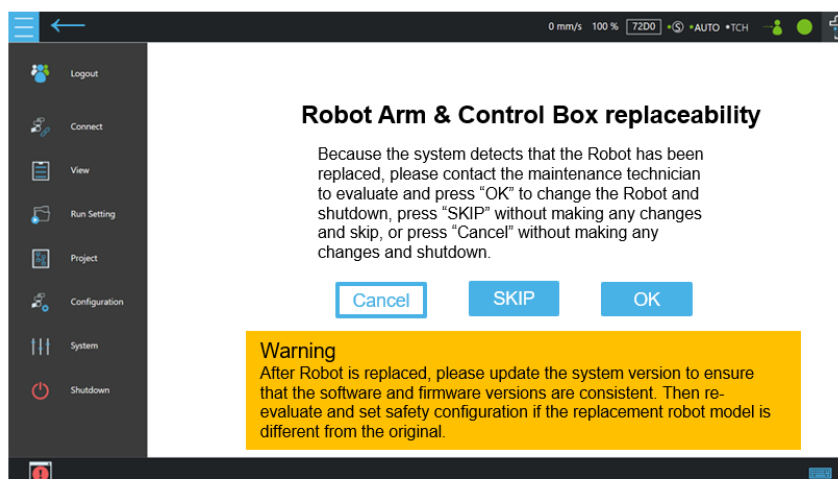
5.16.4 UpdateEsi：進入 Windows 後，執行以下路徑「D:\Techman Robot\TM Flow\ModuleRelease」的檔案「UpdateEsi」。執行結束後必須完全關閉電控箱及手臂的電源再開機，建議關機後拔除外部電源線再重新插上外部電源線，確保電源完全關閉。



5.16.5 UpdateFW：進入 Windows 後，執行以下路徑「D:\Techman Robot\TM Flow\ModuleRelease」的檔案「UpdateFW」。執行結束後必須完全關閉電控箱及手臂的電源再開機，建議關機後拔除外部電源線再重新插上外部電源線，確保電源完全關閉



5.16.6 更換新 Joint 或 Patriot power board 並重新開機後，使用者可能會看到以下畫面，請選擇「OK」並輸入預設密碼「00000000」，系統將會重新開機。

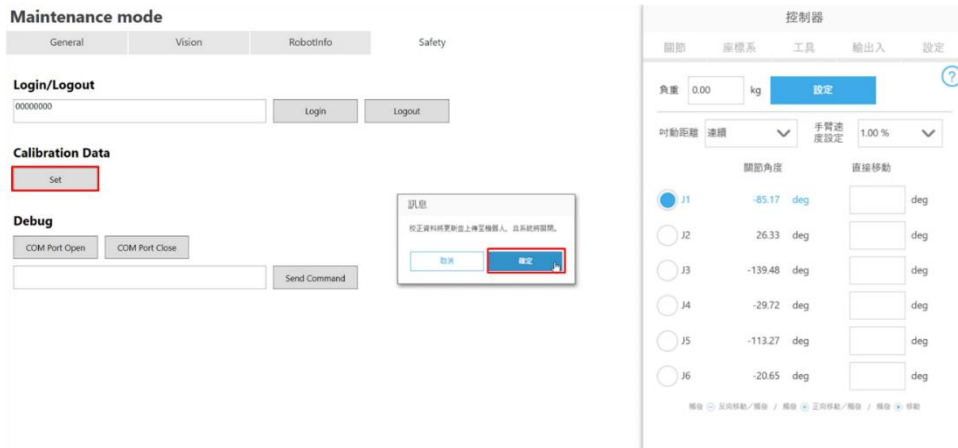


5.16.7 當更換 End module 或其 PCBA 時，使用者須進入 Maintenance mode 進行以下操作：

1. 進入“Maintenance mode” · 點擊“Safety”分頁
2. 輸入“00000000”後點擊Login · 在彈出視窗點擊確定



1. 點擊“Set”將校正資料上傳至手臂
2. 點擊“確定”後將會執行上傳程序並在完成後自動關機



6. 拆卸與組裝電控箱

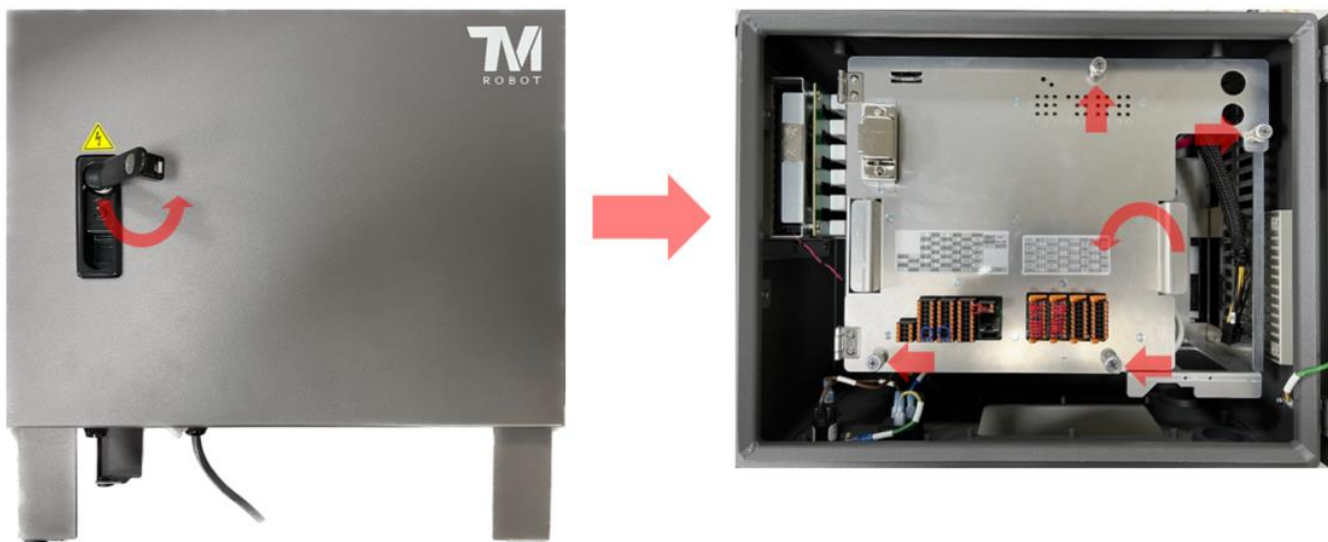
6.1 快速維護指南

- 6.1.1 為確保作業安全性，至少需兩個人合力拆卸。
- 6.1.2 拆解前，應確保手臂電源完全關閉，並確保外部電源線已及 Robot cable 皆已被移除。
- 6.1.3 拆解前，將電控箱置於非硬質平面（如：毯子或海綿墊）上進行拆卸。
- 6.1.4 拆解前，拍照記錄未拆解時的狀態與接線方式。
- 6.1.5 拆解與安裝螺絲應遵循右手定則。
- 6.1.6 安裝零件時，參考配線照片或拆解前拍照紀錄之線材照片安裝線材，並確實執行整線。
- 6.1.7 安裝零件時，使用扭力扳手依下方扭力規範鎖附零件：

項目	扭力值(Kgf.cm)	扭力值(Nm)
IPC	6	0.6
Patriot power board	6	0.6
Relay board	6	0.6
Power eater board	6	0.6
PSU 接線	10	0.98
PSU 支架	14	1.37
SSD 支架	14	1.37

6.2 開啟外箱

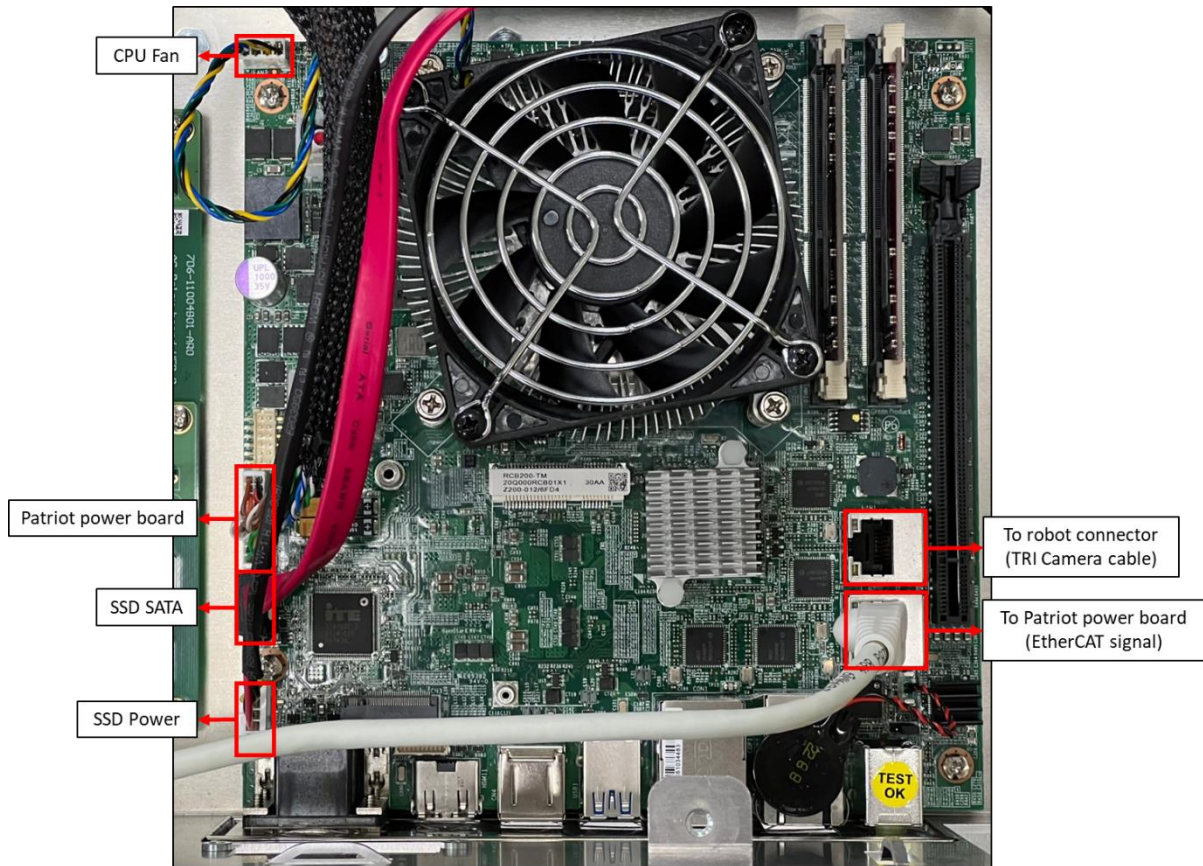
- 6.2.1 開啟電控箱外箱前，務必將電控箱完全關機並移除外部電源線與 Robot cable。
- 6.2.2 開啟電控箱外箱蓋板，鬆開四顆內箱螺絲並開啟內箱蓋板。



6.3 拆卸/安裝 IPC

6.3.1 參考「開啟外箱」開啟外箱蓋板及內箱蓋板。

6.3.2 參考下圖移除接頭，必要時剪斷束線帶：



6.3.3 鬆開固定 IPC 的四顆螺絲。



6.3.4 安裝時，請反向操作以上步驟，如有剪斷束線帶，依原先固定方式再次固定線材。

Hardware Version: 5.02 Document Version: 0

TECHMAN ROBOT INC. 5F., No. 58-2, Huaya 2nd Rd., Guishan Dist., Taoyuan City, 333411, Taiwan

Techman confidential

29

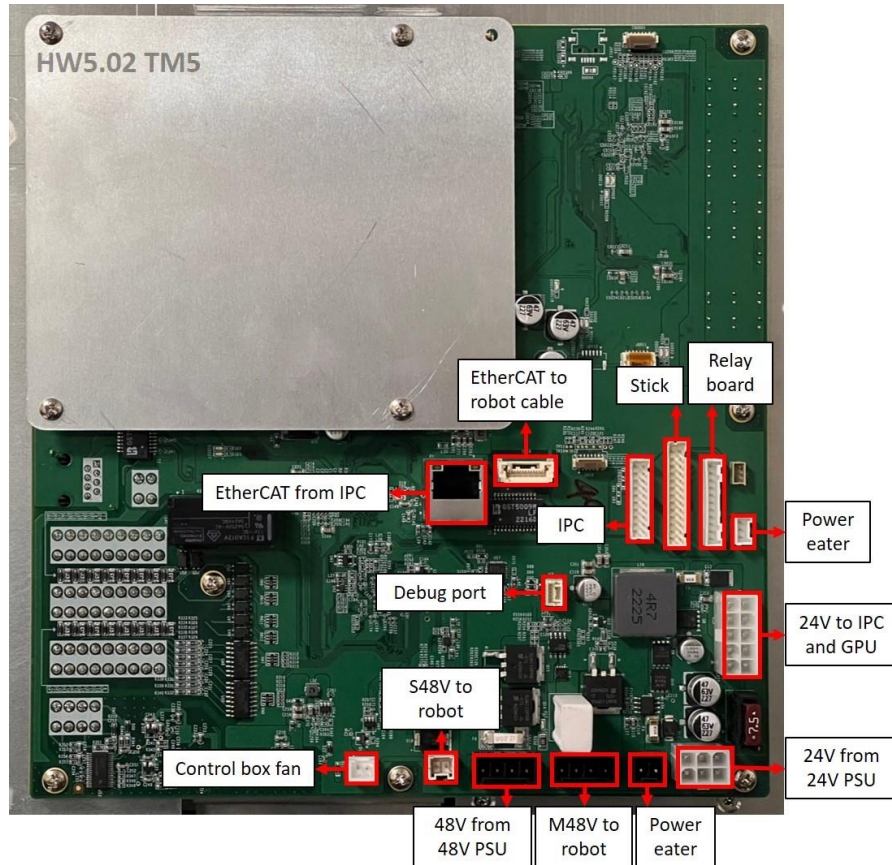
6.4 拆解/組裝 Patriot power board



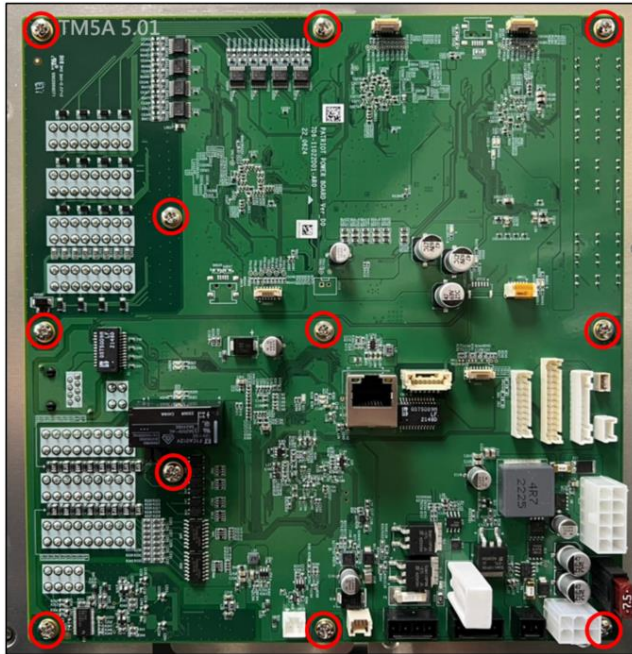
更換 Patriot power board 將會重置 TM flow 內安全性設定，請參考軟體說明書內安全性設定章節進行儲存及復原。

6.4.1 參考「開啟外箱」開啟外箱蓋板及內箱蓋板。

6.4.2 參考下圖移除接頭，必要時剪斷束線帶：



6.4.3 鬆開固定 Patriot power board 的 11 顆螺絲。

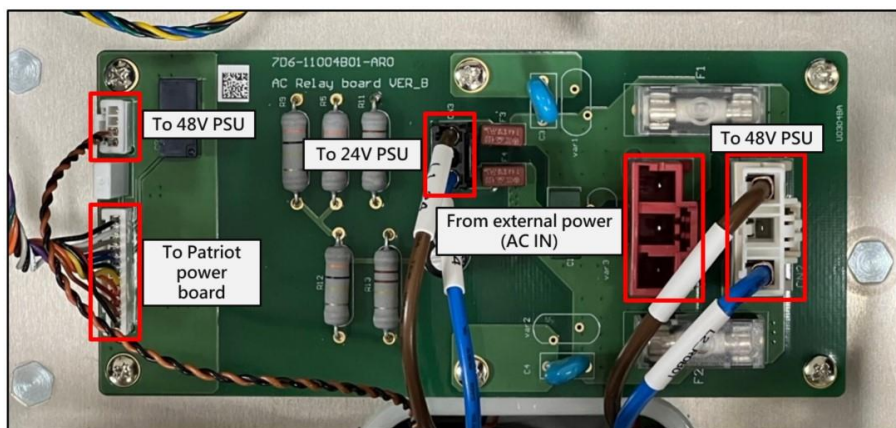


6.4.4 安裝時，請反向操作以上步驟，如有剪斷束線帶，依原先固定方式再次固定線材。

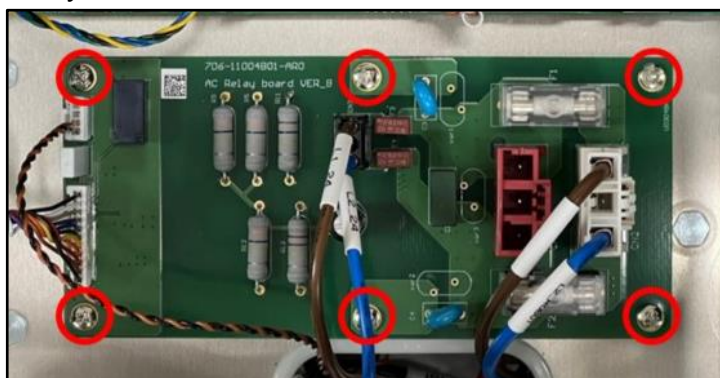
6.5 拆解/組裝 Relay board

6.5.1 參考「開啟外箱」開啟外箱蓋板及內箱蓋板。

6.5.2 參考下圖移除接頭，必要時剪斷束線帶：



6.5.3 鬆開固定 Relay board 的六顆螺絲。

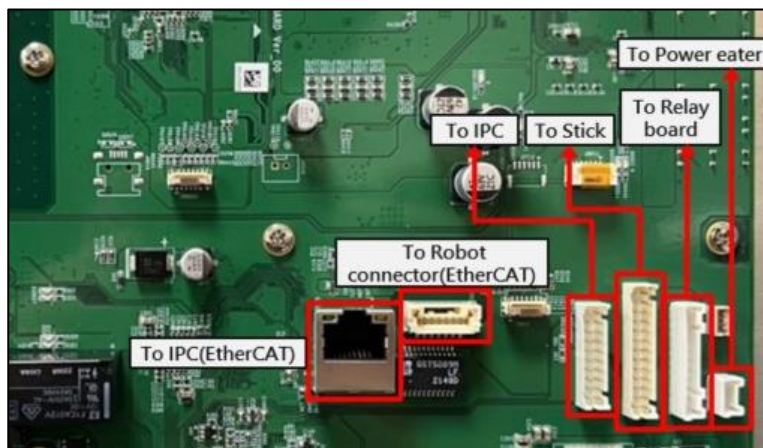


6.5.4 安裝時，請反向操作以上步驟，如有剪斷束線帶，依原先固定方式再次固定線材。

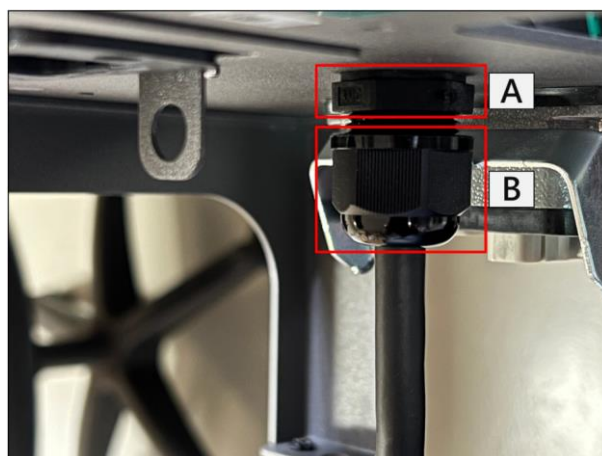
6.6 拆解/組裝 Stick

6.6.1 參考「開啟外箱」開啟外箱蓋板及內箱蓋板。

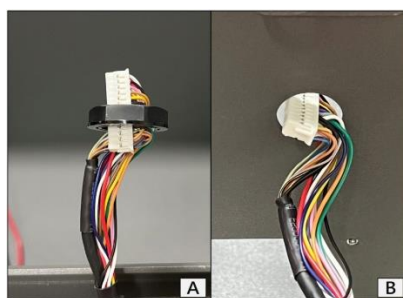
6.6.2 參考下圖移除 Stick 接頭，必要時剪斷束線帶：



6.6.3 參考下圖依序鬆開 Stick 固定螺帽 A 與線材固定螺帽 B：



6.6.4 參考下圖將 Stick 接頭稍微折彎，依序穿過 Stick 固定螺帽（下圖 A）與電控箱（下圖 B）取出 Stick。



6.6.5 安裝時，請反向操作以上步驟，如有剪斷束線帶，依原先固定方式再次固定線材。

6.7 拆解/組裝 Robot connector 與內部複合線

6.7.1 參考「開啟外箱」開啟外箱蓋板及內箱蓋板。

6.7.2 參照「拆解/組裝 Patriot power board」移除接頭「To Robot connector (Servo 48V)」。

6.7.3 參照「拆解/組裝 Patriot power board」移除接頭「To Robot connector (Motor 48V)」。

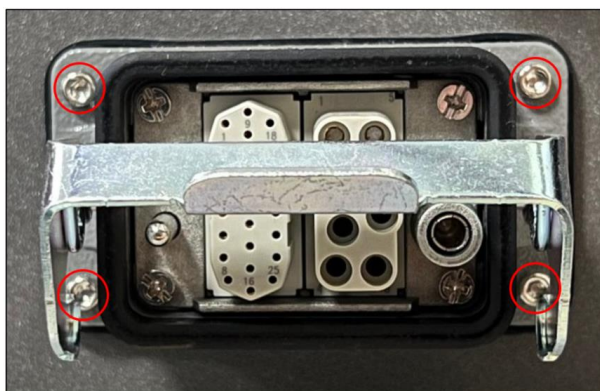
6.7.4 參照「拆解/組裝 Patriot power board」移除接頭「To Robot connector (EtherCAT)」。

6.7.5 參照「拆解/組裝 IPC」移除接頭「To Robot connector (Camera)」。

6.7.6 移除下圖的接地線。



6.7.7 移除下圖 4 顆 Robot connector 螺絲，取出內部複合線。



6.7.8 安裝時，請反向操作以上步驟，如有剪斷束線帶，依原先固定方式再次固定線材。

6.8 拆解/組裝內箱

6.8.1 參考「開啟外箱」開啟外箱蓋板及內箱蓋板。

6.8.2 參照「拆解/組裝 Robot connector 與內部複合線」移除 Robot connector 與內部複合線。

6.8.3 參照「拆解/組裝 Patriot power board」移除接頭「To Power eater board A」。

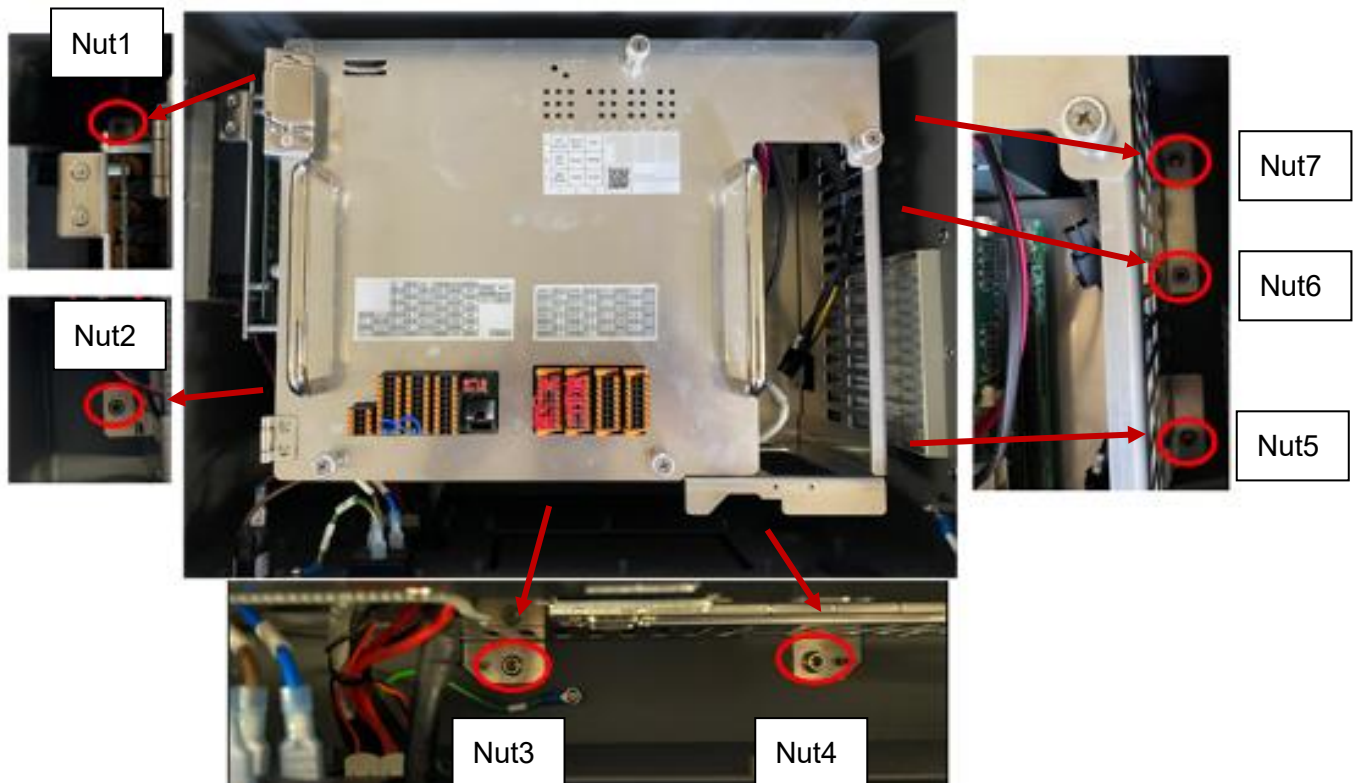
6.8.4 參照「拆解/組裝 Patriot power board」移除接頭「To Power eater board B」。

6.8.5 參照「拆解/組裝 Patriot power board」移除接頭「To Control box fan」。

6.8.6 參照「拆解/組裝 Relay board」移除接頭「From external power (AC IN)」。

6.8.7 參照下圖移除 7 顆內箱固定螺帽取出內箱。

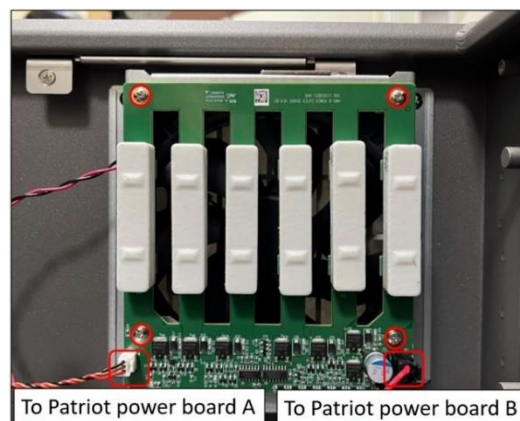
6.8.8 安裝時，請反向操作以上步驟，如有剪斷束線帶，依原先固定方式再次固定線材。



6.9 拆解/組裝 Power eater board

6.9.1 參照「拆解/組裝內箱」取出內箱。

6.9.2 參照下圖移除接頭 To Patriot power board A 及 To Patriot power board B 並移除 4 顆固定螺絲後，取出 Power eater board。

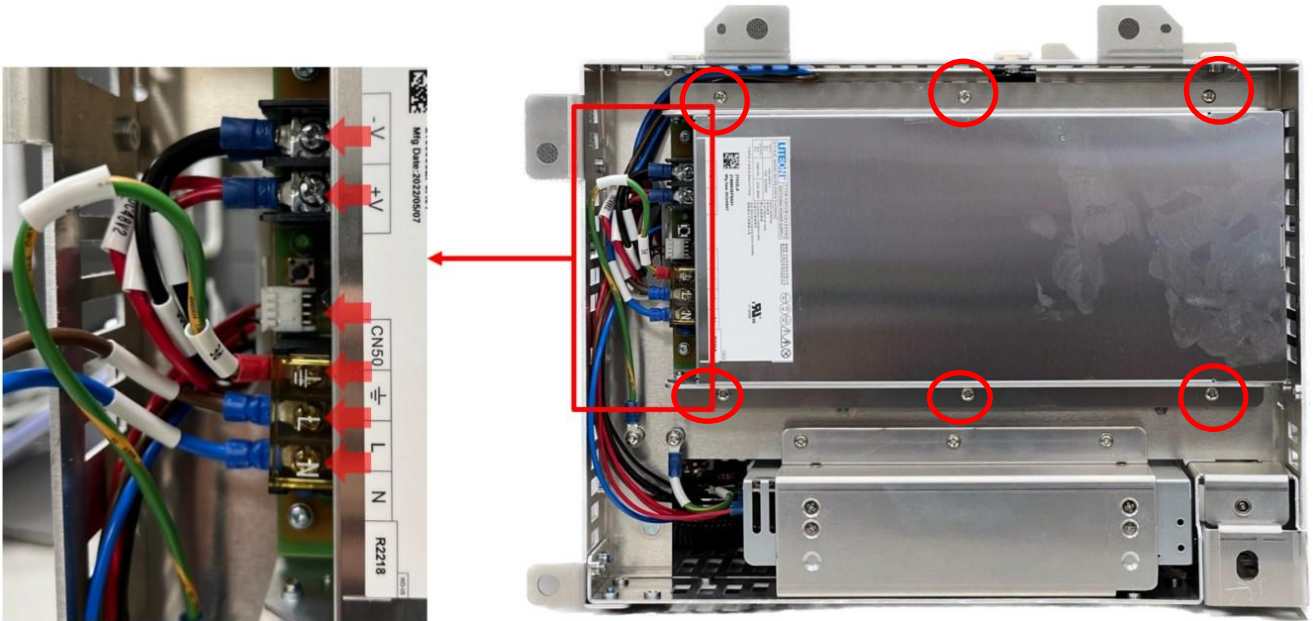


6.9.3 安裝時，請反向操作以上步驟，如有剪斷束線帶，依原先固定方式再次固定線材。

6.10 拆解/組裝 48V PSU(TM25 兩顆 48V PSU)

6.10.1 參照「拆解/組裝內箱」取出內箱。

6.10.2 參照下圖移除接線。



6.10.3 參照下圖移除 6 顆固定螺絲取下 48V PSU 與支架。

6.10.4 參照下圖移除 6 顆固定螺絲取下 48V PSU

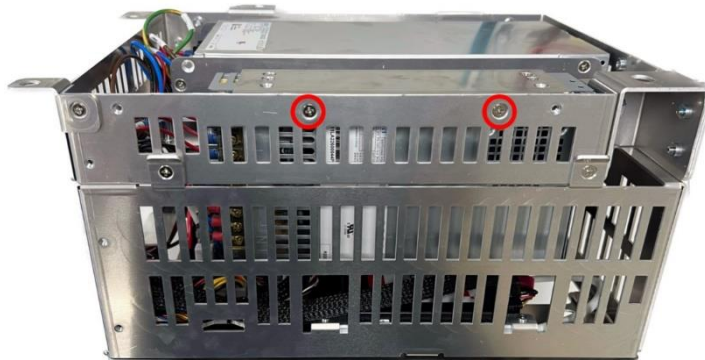


6.10.5 安裝時，請反向操作以上步驟，如有剪斷束線帶，依原先固定方式再次固定線材。

6.11 拆解/組裝 24V PSU

6.11.1 參照「拆解/組裝內箱」取出內箱。

6.11.2 參照下圖移除 2 顆固定螺絲。



6.11.3 參照下圖移除 3 顆固定螺絲與 1 顆接地線螺絲。



6.11.4 參照下圖移除接線並取下 24V PSU 與支架。



6.11.5 參照下圖移除 6 顆支架固定螺絲並取下 24V PSU。



6.11.6 安裝時，請反向操作以上步驟，如有剪斷束線帶，依原先固定方式再次固定線材。

6.12 拆解/組裝 Filter

6.12.1 沿著托盤滑軌將托盤往上滑動移除。

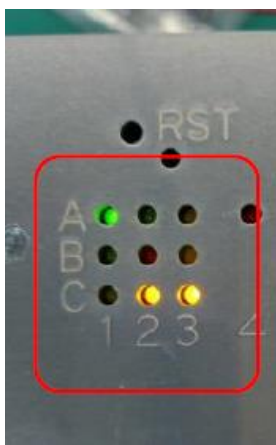
6.12.2 移除濾網並換上新濾網。



6.12.3 將托盤裝回

7. 指示燈

7.1 Power board 狀態燈號



燈號位置

A	24V source	Heart-beat	PW!
B	48V PSU	Error	Temp!
C	48V Mode	STO!	ECAT!
	1	2	3

燈號位置對應功能

LED 位置	LED 名稱	LED 狀態描述
A1	24V Source	Off = 外部 24V
		On = 內部 24V
		100ms/100ms 快速閃爍 = 內部 24V 錯誤
		500ms/500ms 閃爍 = 內部 24V 電流超過
B1	48V PSU	Off = PSU off
		On = (備用)
		500ms/500ms 閃爍 = PSU on
C1	48V Mode	Off = 48V off
		On = 正常模式
		500ms/500ms 閃爍 = 限制模式
A2	HeartBeart	Off = FW 卡住或者異常保護暫停
		On = FW 卡住
		500ms/500ms 閃爍 = 運行
B2	Error	Off = normal
		100ms/100ms 快速閃爍 = ESC 尚未準備
		500ms/500ms 閃爍 = 異常保護暫停
		Coding = Error code(備用)
C2	STO Alarm	Off = 正常
		On = STO (ESM<OP)
		100ms/100ms 快速閃爍 = STO(低電壓)
		500ms/500ms 閃爍 = STO (Patriot Act.)
A3	Power Alarm	Off = 正常
		On = 48V & 24V 警告

LED 位置	LED 名稱	LED 狀態描述
		100ms/100ms 快速閃爍 = 48V 警告
		500ms/500ms 閃爍 = 24V 警告
B3	Temperature Alarm	Off = 正常
		On = PCB & Eater 警告
		100ms/100ms 快速閃爍 = PCB 警告
		500ms/500ms 閃爍 = Eater 警告
C3	EtherCAT Alarm	Off = 正常
		On = 封包遺失警告
		100ms/100ms 快速閃爍 = InvalidFrame or RxErr or PUErr counted
		500ms/500ms 閃爍 = PDIErr counted
		1000ms/1000ms 慢速閃爍 = Forwarded RxERR counted

7.2 End module 環形燈

7.2.1 特殊燈號

初始化中：	紅燈/熄滅平均閃爍
以STO狀態啟動：	無法完成開機且燈滅 (蜂鳴器無蜂鳴聲)
以SOS狀態啟動：	完成開機·燈號指示如下表
機器人處於STO狀態：	燈滅 (蜂鳴器無蜂鳴聲)
機器人處於SOS狀態：	燈號指示如下表
更新中：	紅燈/熄滅平速閃爍 (二倍速)
嚴重錯誤：(需重開機)	紅燈恆亮 (蜂鳴器發出一聲長鳴)

提示：

- STO (Safe Torque Off)* 狀態情況包含：

1. 第0類停止
2. 第1類停止
3. 緊急停止功能輸入低位信號

- SOS (Safe Operation Stop)* 狀態情況包含：

1. 保護功能輸入低位信號
2. Enabling Switch功能處於OFF狀態
3. 於安全相關參數參數化、機器人控制棒模式切換功能、或啟用/停用機器人控制棒功能之安全配置狀態下。

詳細請見安全說明書。

*名稱來自 IEC 61800-5-2。

提示：

HW3.2不同之燈光指示在此為：

自動模式：藍色

復原模式：(HW3.2無提供)

維護設置：白色

7.2.2 一般燈號

一般燈號於兩種指示燈號之間交替：操作模式燈號與附屬燈號。指示燈號之閃爍組合比例形成機器人各狀態指示。另外，附屬燈號指示依條件優先順序顯示顏色。

操作模式	運行狀態	空間 / 觸發狀態	操作模式燈號	附屬燈號
手動模式	按壓執行或單步執行	一般	綠色 (100%)	-
		錯誤	綠色 (50%)	紅色 (50%)
		於復原模式	綠色 (50%)	黃色 (50%)
		觸發維護設定	綠色 (90%)	藍色 (10%)
		觸發 Human-Machine Safety Settings	綠色 (90%)	紫色 (10%)

Hardware Version: 5.02 Document Version: 0

TECHMAN ROBOT INC. 5F., No. 58-2, Huaya 2nd Rd., Guishan Dist., Taoyuan City, 333411, Taiwan

Techman confidential

41

操作模式	運行狀態	空間 / 觸發狀態	操作模式燈號	附屬燈號
	專案運行中	一般	綠色 (50%)	熄滅 (50%)
		錯誤	綠色 (50%)	紅色 (50%)
		於復原模式	綠色 (50%)	黃色 (50%)
		觸發維護設定	綠色 (50%)	藍色 (50%)
		觸發 Human-Machine Safety Settings	綠色 (50%)	紫色 (50%)
	系統處於 SOS 狀態	一般	綠色 (10%)	熄滅 (90%)
		錯誤	綠色 (50%)	紅色 (50%)
		於復原模式	綠色 (50%)	黃色 (50%)
		觸發維護設定	綠色 (10%)	藍色 (90%)
		觸發 Human-Machine Safety Settings	綠色 (10%)	紫色 (90%)
自動模式	專案非運行中	一般	白色 (100%)	-
		錯誤	白色 (50%)	紅色 (50%)
		於復原模式	白色 (50%)	黃色 (50%)
		觸發維護設定	白色 (90%)	藍色 (10%)
		觸發 Human-Machine Safety Settings	白色 (90%)	紫色 (10%)
	專案運行中	一般	白色 (50%)	熄滅 (50%)
		錯誤	白色 (50%)	紅色 (50%)
		於復原模式	白色 (50%)	黃色 (50%)
		觸發維護設定	白色 (50%)	藍色 (50%)
		觸發 Human-Machine Safety Settings	白色 (50%)	紫色 (50%)
	專案暫停或系統處於 SOS 狀態	一般	白色 (10%)	熄滅 (90%)
		錯誤	白色 (50%)	紅色 (50%)
		於復原模式	白色 (50%)	黃色 (50%)
		觸發維護設定	白色 (10%)	藍色 (90%)
		觸發 Human-Machine Safety Settings	白色 (10%)	紫色 (90%)

7.3 Joint 燈號



指示燈位於手臂主機板總成的位置

LED 狀態		Servo LED (Green)	Error LED (Red)
MCU power on		NA	NA
Error		慢速閃爍	閃爍出 Error code
FW integrity Fail	Bootstrap	閃爍: Off/On (0.042/0.042 sec)	永遠亮
	Failsafe	閃爍: Off/On (0.168/0.168 sec)	永遠亮
Without FW		永遠不亮	永遠不亮
Servo on		快速閃爍	永遠不亮
Servo off		慢速閃爍	永遠不亮

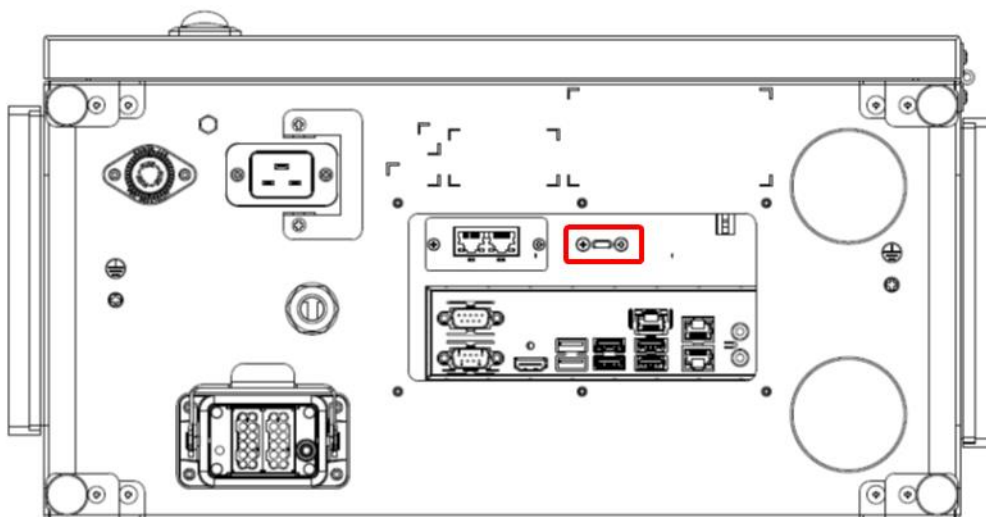
8. 其他軟體功能

8.1 Debug port

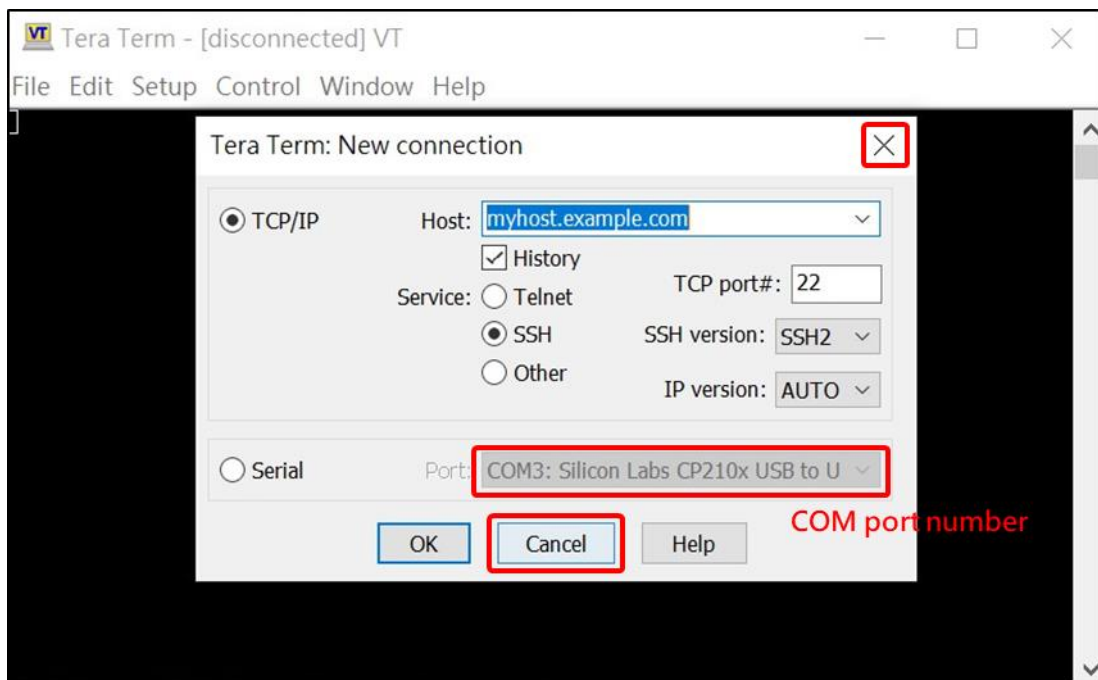
8.1.1 工具清單

Item	Description
Laptop	用於安裝 Tera term 及 CP2102 驅動程式
USB cable	用於連接電控箱與筆電，限用 TYPE C 對 TYPE A
CP2102 *Software	用於確保筆電可以偵測到 Debug port Recommended download link: https://www.silabs.com/developers/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers?tab=downloads
Tera term *Software	用於建立連線並顯示資訊 Recommended download link: https://ttssh2.osdn.jp/index.html.en

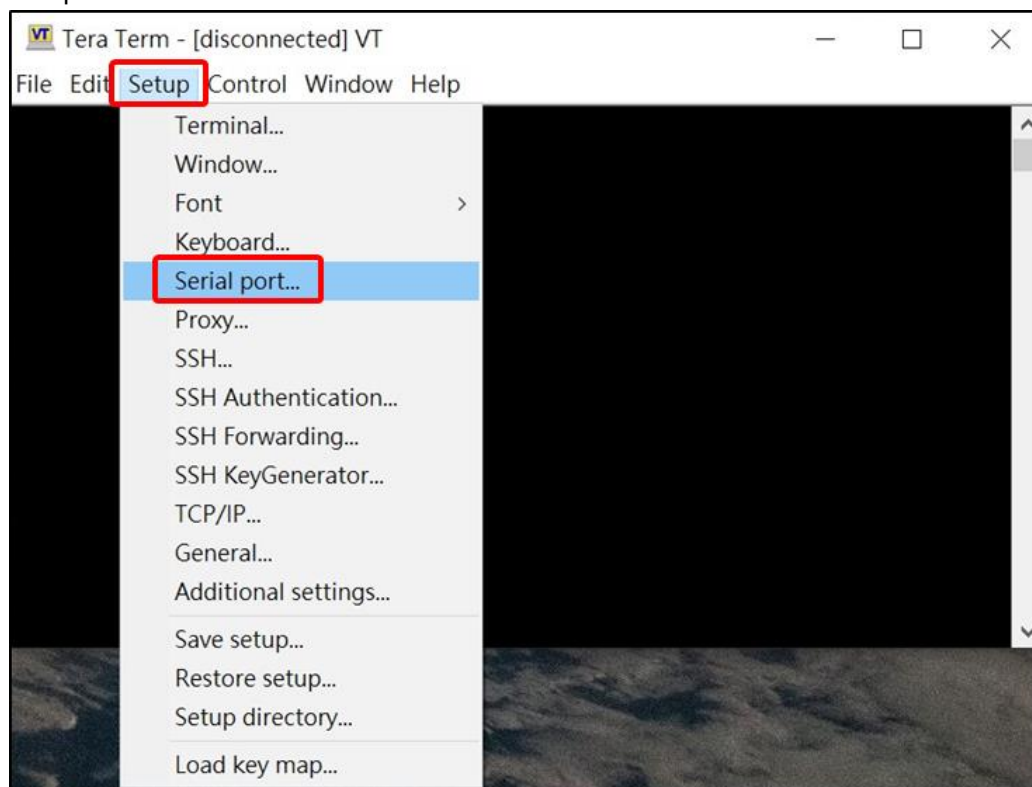
8.1.2 開啟電控箱電源，將筆電與電控箱以 USB 線連接。



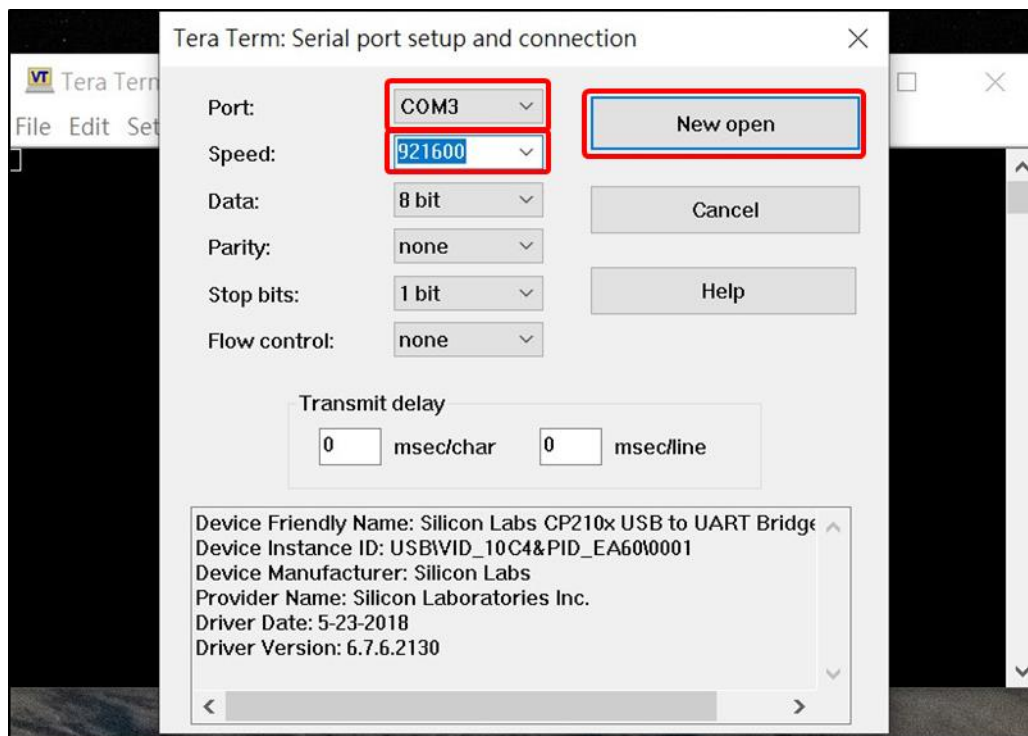
8.1.3 啟用 Tera Term 並關閉彈出的視窗，此處 COM Port 號碼會於後續步驟使用。



8.1.4 選擇"Setup"與"Serial Port"。



8.1.5 將 Port 設置為前方顯示的 COM Port 號碼；將 Speed 設為 926100，點選“ New open”。



8.1.6 電控箱資訊將顯示如下：

```

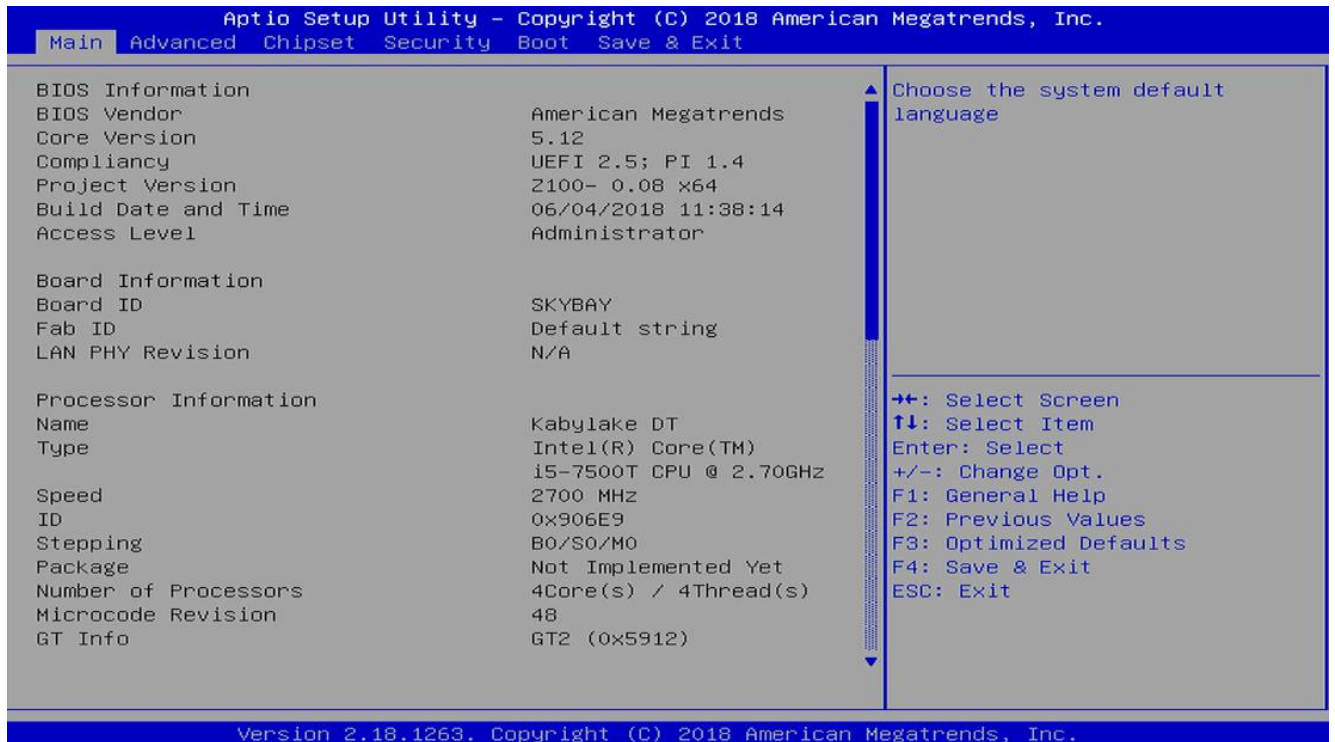
VT COM3 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
=== Techman Robot status console ===
Model = TMB (0x02) AC 220V (max 80.000000A)
H/W = 20230301-65.Hx.0 PID = 0x02081E20
F/W = 20230717-040.0.0 Date = Jul 17 2023
ESC Status :----P0-P1-P2-P3+---- ESW
      IF 00 00 00 00 | PU      Init
      RxE 00 00 00 00 | 00     Pre-OP
      FRxE 00 00 00 00 | PDI    Safe-OP
      LL 00 00 00 00 | 00     OP
POWER key : OFF ON
Peripheral Comm. Status : ESC ADC DAC1 DAC2 EEPROM
FAN state : OFF ON
48V Power Status : +exPSU PSU on Limited Full
PSU voltage = 48.252895 V(1st), 47.871837 V(2nd)
STO voltage = 0.084678 V Patriot not ready
m48 voltage = 0.155244 V
m48 current = -0.166500 A
s48 voltage = 48.000000 V
s48 current = 0.032351 A
24V Power Status : Internal External
IPC voltage = 24.232601 V
i24 current = 0.030689 A
s24 current = 1.647949 A
Temperature = 34.413806 C
Configurable Digital I/O : Normal Configured Mask = 00000000
Digital Output[15..0] = 0000 (.....) enabled
Digital Input[15..0] = 0000 (.....) Input filter : disabled
Analog Output[0] = 0000 ( 0.000000 V) enabled
Analog Output[1] = 0000 ( 0.000000 V) enabled
Analog Input[0] = 7FF8 (-0.002656 V)
Analog Input[1] = 8000 (-0.000156 V)
Analog Input[2] = 8001 (-0.000781 V)
Analog Input[3] = 8000 ( 0.000156 V)
--- INFORMATION list ---
--- CAUTION list ---
--- WARNING list ---
=== End ===

```

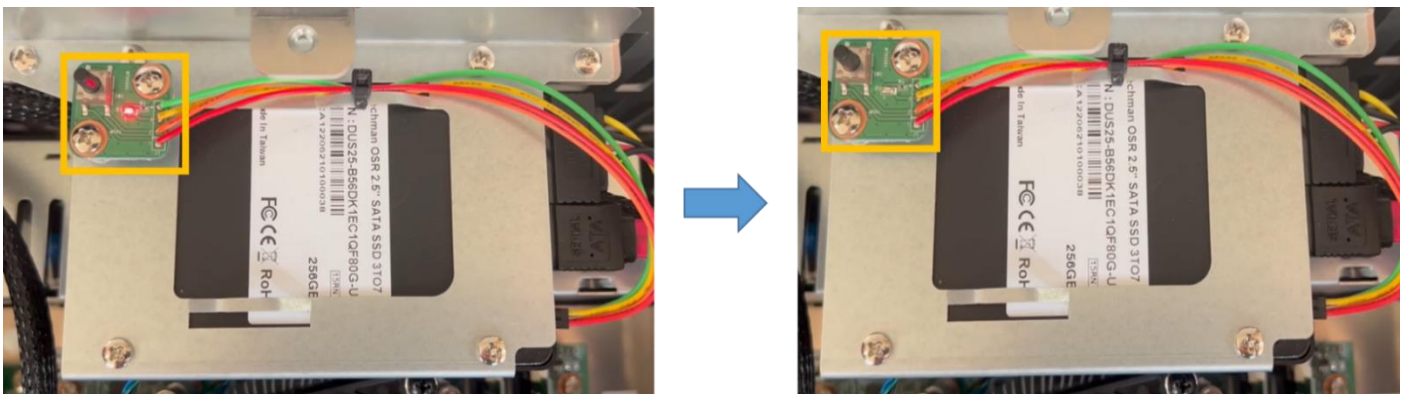
8.2 System recovery

8.2.1 此功能用於將 Disk C 還原成出廠設定，Disk D(e.g.專案、HMI 設定等)則不會有任何變動。

8.2.2 開機後按壓 Del 按鍵進入 BIOS。



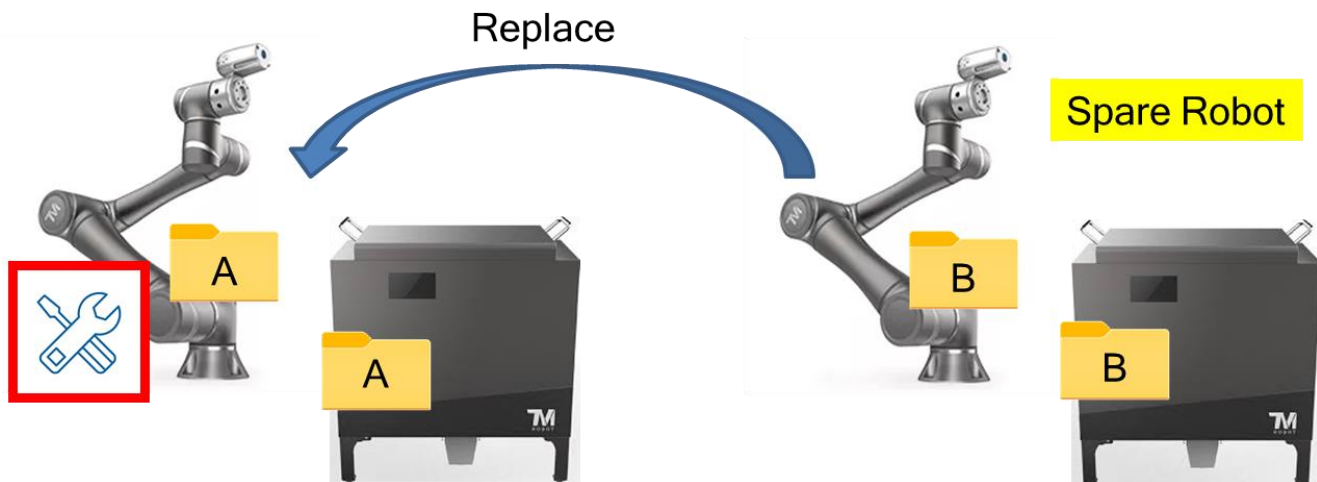
8.2.3 打開電控箱外蓋，持續按壓 SSD 上的黑色按鈕 5 秒以上，紅色燈光將開始閃爍。



8.2.4 靜待 15 分鐘後，系統即完成還原，此時紅燈會變為恆亮。紅燈恆亮後即可離開 BIOS 重新開機，C disk 則還原成出廠狀態。

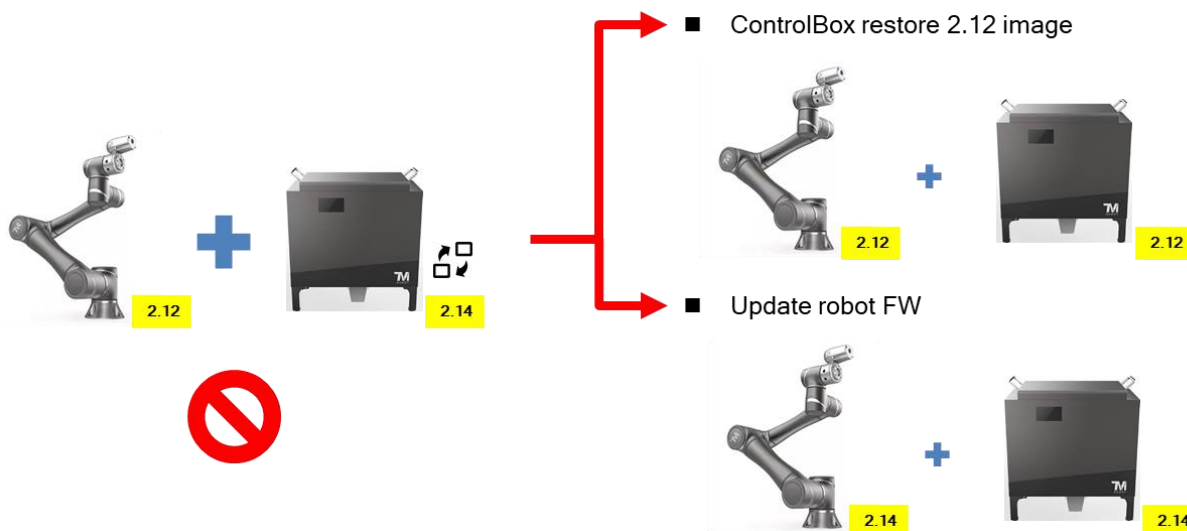


8.3 手臂交換：此功能為當手臂或者電控箱發生異常，但客戶急需恢復產線生產，則可以進行手臂互換避免產線停滯，如下圖所示，當 A 手臂發生損壞，透過此功能即可將 A 手臂與庫存 B 手臂進行交換，使得產線能繼續作業。

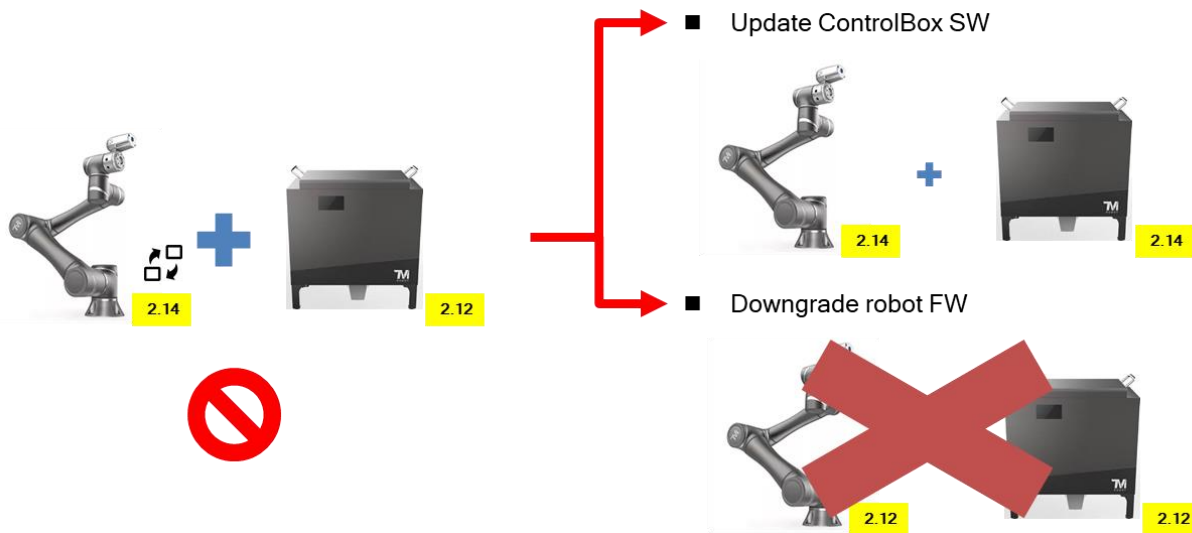


8.3.1 將異常手臂拆下，並且直接將備用手臂與原始電控箱進行連接，儲存在手臂 IO board 中的校正資料會覆蓋原始電控箱中的資料，但請務必將原先電控箱的檔案進行備份。軟體將檢查手臂跟電控箱之間的資料是否 Match，以下數個情景將說明手臂 FW 跟電控箱 HMI 不符時怎麼處理。

8.3.2 當手臂 FW 為 2.12 但備用電控箱 HMI 版本為 2.14 時，用戶可以選擇將電控箱的 HMI Restore image 至 2.12 的版本或者升級手臂 FW 至 2.14 版本。



8.3.3 當手臂 FW 為 2.14 但備用電控箱 HMI 版本為 2.12，用戶僅能升級電控箱的 HMI 使其 HMI 符合 FW，主要因為舊版本的 SW or FW 可能無法識別新的 Joint type



8.3.4 並非每個手臂跟電控箱都能夠互相支援交換，僅有 Arm Model 以及 Control box model 互相支援時才能互換，下表中整理出所有能夠互相搭配的清單，僅有表格中同欄位一起出現的 Arm model & Control box model 才能互換。

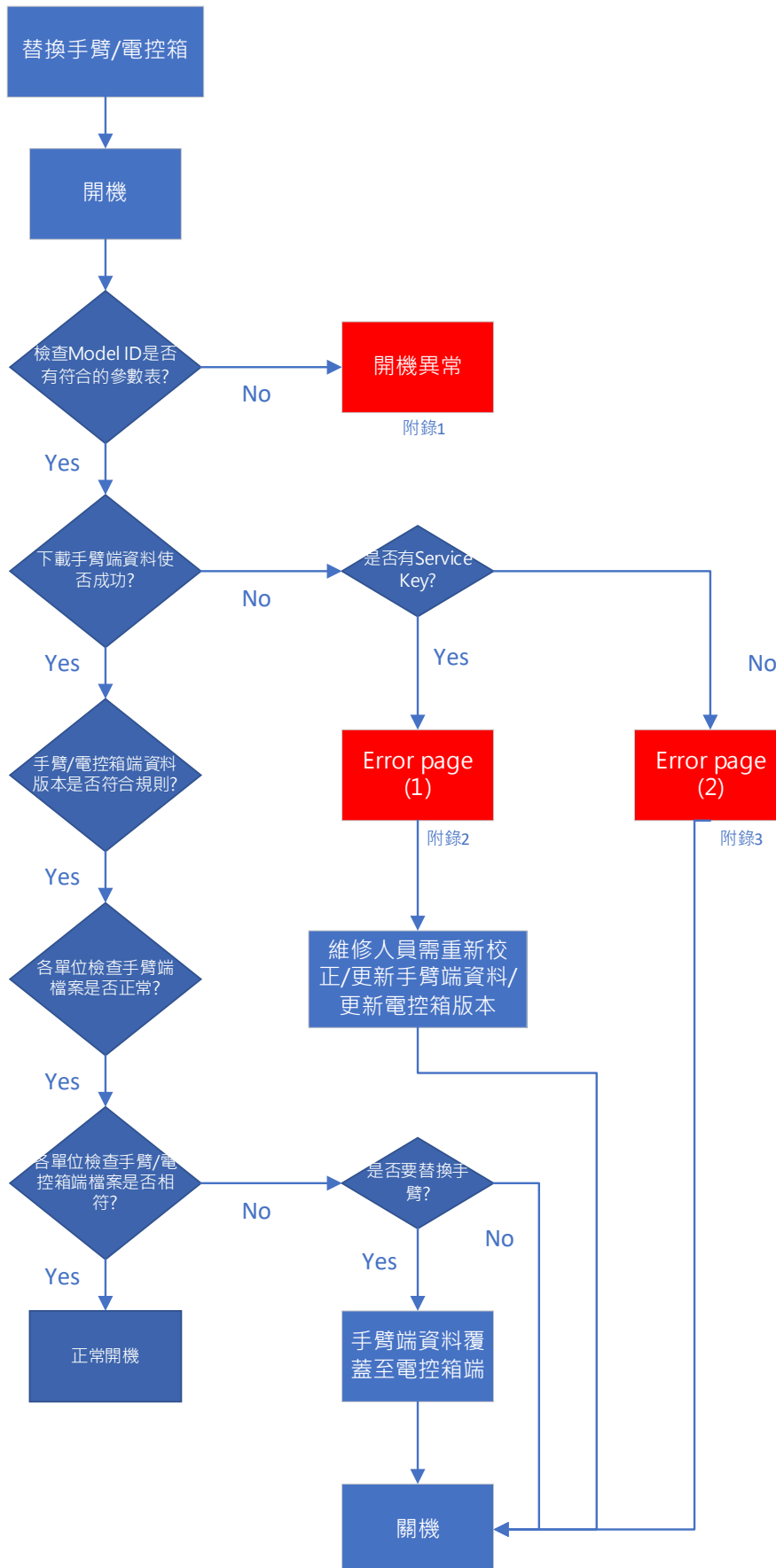
8.3.5 範例：TM5B-070050000 跟 CAL0500000 同時出現在同一個欄位中，因此此手臂跟此電控箱是可以進行互換的。

搭配清單		
TM5B	TMAB	TMVB & TMBB
TM5B-070050000CAL0500000	TMAB-130050000CAM0500000	TMVB-000000000CXX0000000
TM5B-070050010CAL0500100	TMAB-130050010CAM0500100	TMBB-170500000CAH5000000
TM5B-070050000CM-0500000	TMAB-130050000CM-0500000	TMBB-170500010CAH5000100
TM5B-070050010CM-0500100	TMAB-130050010CM-0500100	TMBBX170500000CAH5000000
TM5B-070050000CM-0500010	TMAB-130050000CM-0500010	TMBBX170500010CAH5000100
TM5B-070050010CM-0500110	TMAB-130050010CM-0500110	TMBB-180050000CAH0500000
TM5B-090050000CAL0500000	TMAB-130050100CAM0501000	TMBB-180500010CAH5000100
TM5B-090050010CAL0500100	TMAB-130050110CAM0501100	TMBB-180050000CMH0500000
TM5B-090050000CM-0500000	TMAB-130050100CAM0501010	TMBB-190050000CAH0500000
TM5B-090050010CM-0500100	TMAB-130050110CAM0501110	TMBB-190050010CAH0500100
TM5B-090050000CM-0500010	TMAB-130050100CM-0501000	TMBB-190050000CAH0500010
TM5B-090050010CM-0500110	TMAB-130050110CM-0501100	TMBB-190050010CAH0500110
TM5B-090050100CAL0501000	TMAB-130050100CM-0501010	TMBB-190050000CMH0500000
TM5B-090050110CAL0501100	TMAB-130050110CM-0501110	TMBB-190050010CMH0500100
TM5B-090050100CAL0501010	TMABX130050100CAM0501000	TMBB-190050000CMH0500010
TM5B-090050110CAL0501110	TMABX130050110CAM0501100	TMBB-190050010CMH0500110
TM5B-090050100CM-0501000	TMABX130050100CAM0501010	TMBBX190050000CAH0500000
TM5B-090050110CM-0501100	TMABX130050110CAM0501110	TMBBX190050010CAH0500100
TM5B-090050100CM-0501010	TMABX130050100CM-0501000	TMBBX190050000CAH0500010
TM5B-090050110CM-0501110	TMABX130050110CM-0501100	TMBBX190050010CAH0500110
TM5BX090050100CAL0501000	TMABX130050100CM-0501010	TMBBX190050000CMH0500000

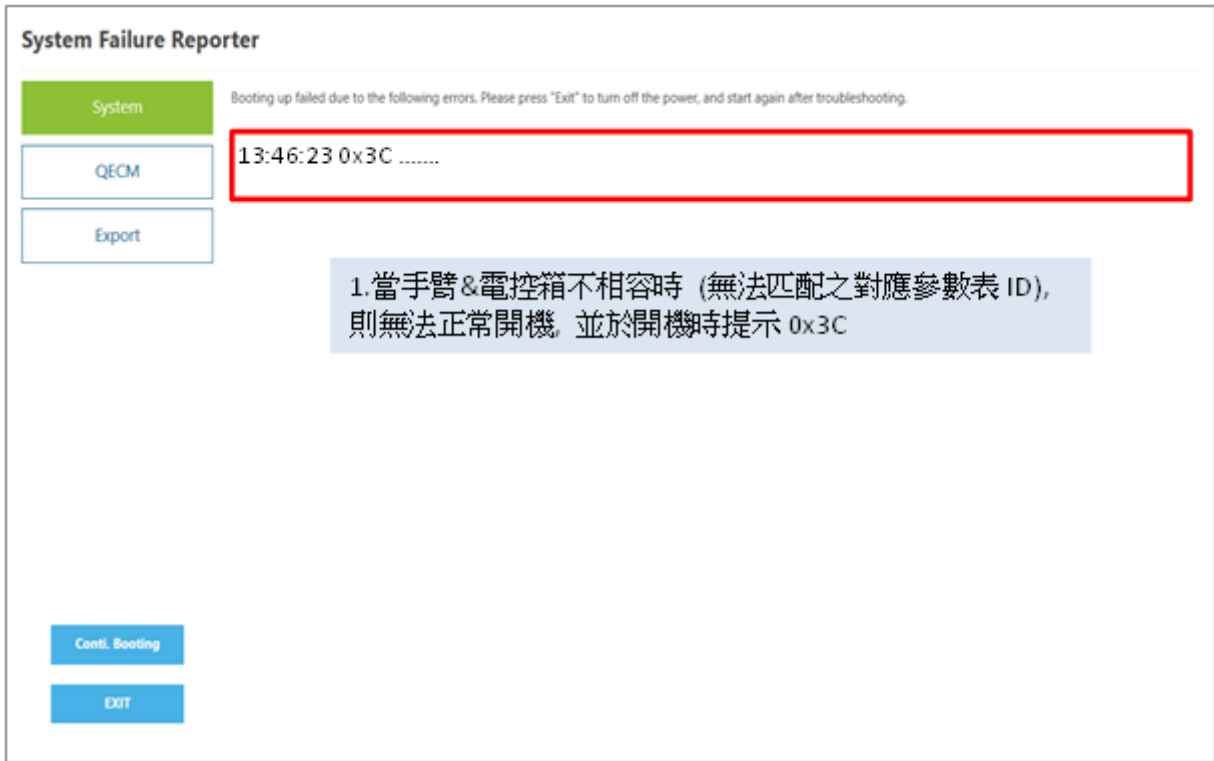
搭配清單		
TM5B	TMAB	TMVB & TMBB
TM5BX090050110CAL0501100	TMABX130050110CM-0501110	TMBBX190050010CMH0500100
TM5BX090050100CAL0501010	TMAB-110050100CAM0501000	TMBBX190050000CMH0500010
TM5BX090050110CAL0501110	TMAB-110050110CAM0501100	TMBBX190050010CMH0500110
TM5BX090050100CM-0501000	TMAB-110050100CAM0501010	TMBB-191050000CAH0500000
TM5BX090050110CM-0501100	TMAB-110050110CAM0501110	TMBB-191050010CAH0500100
TM5BX090050100CM-0501010	TMAB-110050100CM-0501000	TMBB-191050000CAH0500010
TM5BX090050110CM-0501110	TMAB-110050110CM-0501100	TMBB-191050010CAH0500110
TM5B-070050100CAL0501000	TMAB-110050100CM-0501010	TMBB-191050000CMH0500000
TM5B-070050110CAL0501100	TMAB-110050110CM-0501110	TMBB-191050010CMH0500100
TM5B-070050100CAL0501010	TMABX110050100CAM0501000	TMBB-191050000CMH0500010
TM5B-070050110CAL0501110	TMABX110050110CAM0501100	TMBB-191050010CMH0500110
TM5B-070050100CM-0501000	TMABX110050100CAM0501010	TMBBX191050000CAH0500000
TM5B-070050110CM-0501100	TMABX110050110CAM0501110	TMBBX191050010CAH0500100
TM5B-070050100CM-0501010	TMABX110050100CM-0501000	TMBBX191050000CAH0500010
TM5B-070050110CM-0501110	TMABX110050110CM-0501100	TMBBX191050010CAH0500110
TM5BX070050100CAL0501000	TMABX110050100CM-0501010	TMBBX191050000CMH0500000
TM5BX070050110CAL0501100	TMABX110050110CM-0501110	TMBBX191050010CMH0500100
TM5BX070050100CAL0501010	TMAB-090050100CAM0501000	TMBBX191050000CMH0500010
TM5BX070050110CAL0501110	TMAB-090050110CAM0501100	TMBBX191050010CMH0500110
TM5BX070050100CM-0501000	TMAB-090050100CAM0501010	TMBB-150500000CAH5000000
TM5BX070050110CM-0501100	TMAB-090050110CAM0501110	TMBB-150500010CAH5000100
TM5BX070050100CM-0501010	TMAB-090050100CM-0501000	TMBBX150500000CAH5000000
TM5BX070050110CM-0501110	TMAB-090050110CM-0501100	TMBBX150500010CAH5000100
	TMAB-090050100CM-0501010	TMBB-171050000CAH0500000
	TMAB-090050110CM-0501110	TMBB-171050010CAH0500100
	TMABX090050100CAM0501000	TMBB-171050000CAH0500010
	TMABX090050110CAM0501100	TMBB-171050010CAH0500110
	TMABX090050100CAM0501010	TMBB-171050000CMH0500000
	TMABX090050110CAM0501110	TMBB-171050010CMH0500100
	TMABX090050100CM-0501000	TMBB-171050000CMH0500010
	TMABX090050110CM-0501100	TMBB-171050010CMH0500110
	TMABX090050100CM-0501010	TMBBX171050000CAH0500000
	TMABX090050110CM-0501110	TMBBX171050010CAH0500100
		TMBBX171050000CAH0500010
		TMBBX171050010CAH0500110
		TMBBX171050000CMH0500000
		TMBBX171050010CMH0500100

搭配清單		
TM5B	TMAB	TMVB & TMBB
		TMBBX171050000CMH0500010
		TMBBX171050010CMH0500110
		TMBB-172050000CAH0500000
		TMBB-172050010CAH0500100
		TMBB-172050000CAH0500010
		TMBB-172050010CAH0500110
		TMBB-172050000CMH0500000
		TMBB-172050010CMH0500100
		TMBB-172050000CMH0500010
		TMBB-172050010CMH0500110
		TMBBX172050000CAH0500000
		TMBBX172050010CAH0500100
		TMBBX172050000CAH0500010
		TMBBX172050010CAH0500110
		TMBBX172050000CMH0500000
		TMBBX172050010CMH0500100
		TMBBX172050000CMH0500010
		TMBBX172050010CMH0500110

8.3.1 下方流程圖則為手臂跟電控箱互換後，系統會根據下列流程在後台逐一進行程序，如過程中都沒有 Error 或任何異常出現，則為互換成功。而異常狀況則參考附錄進行排除。

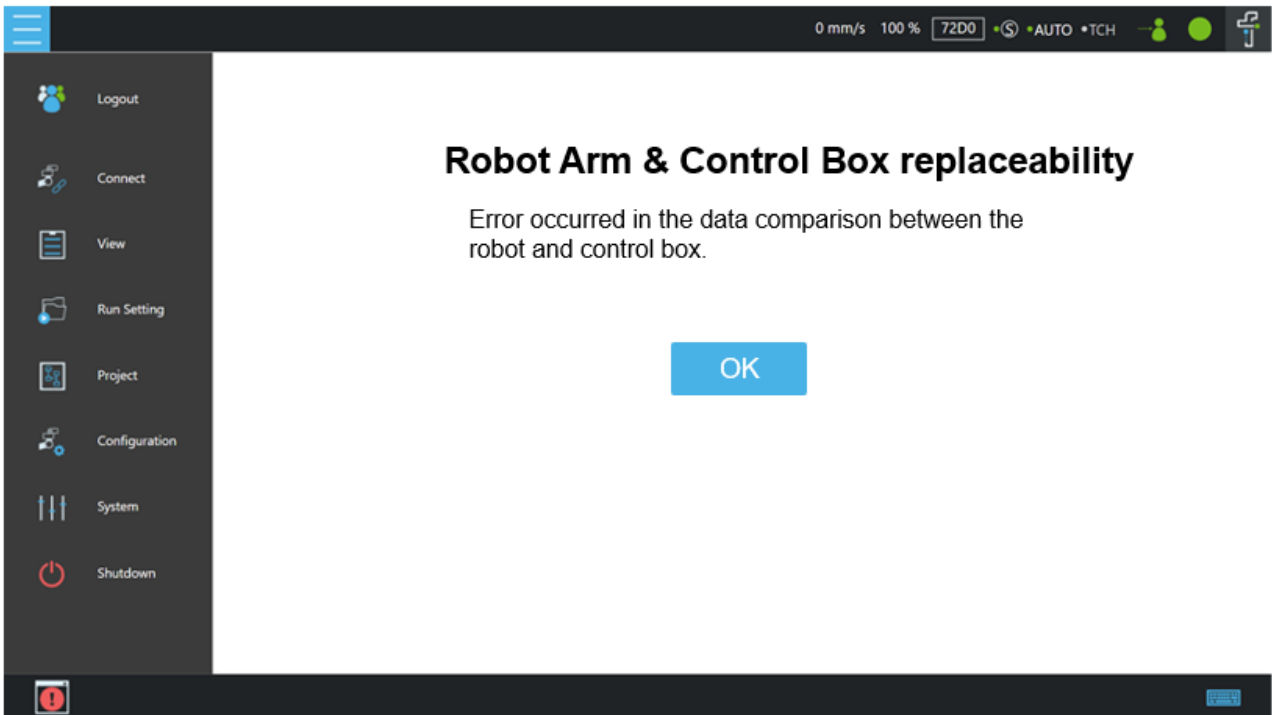


附錄 1



此問題為手臂跟電控箱之間無法支援互換，請再次確認互換清單中是否有符合搭配組合；如符合搭配組合但還是出現此異常，請連線總部工程師。

附錄 2



- 資料比對錯誤提示特殊頁面並於 Log 紀錄 0x00045240 (下載失敗 or 資料錯誤) 或 0xF000180(版本比對失敗)

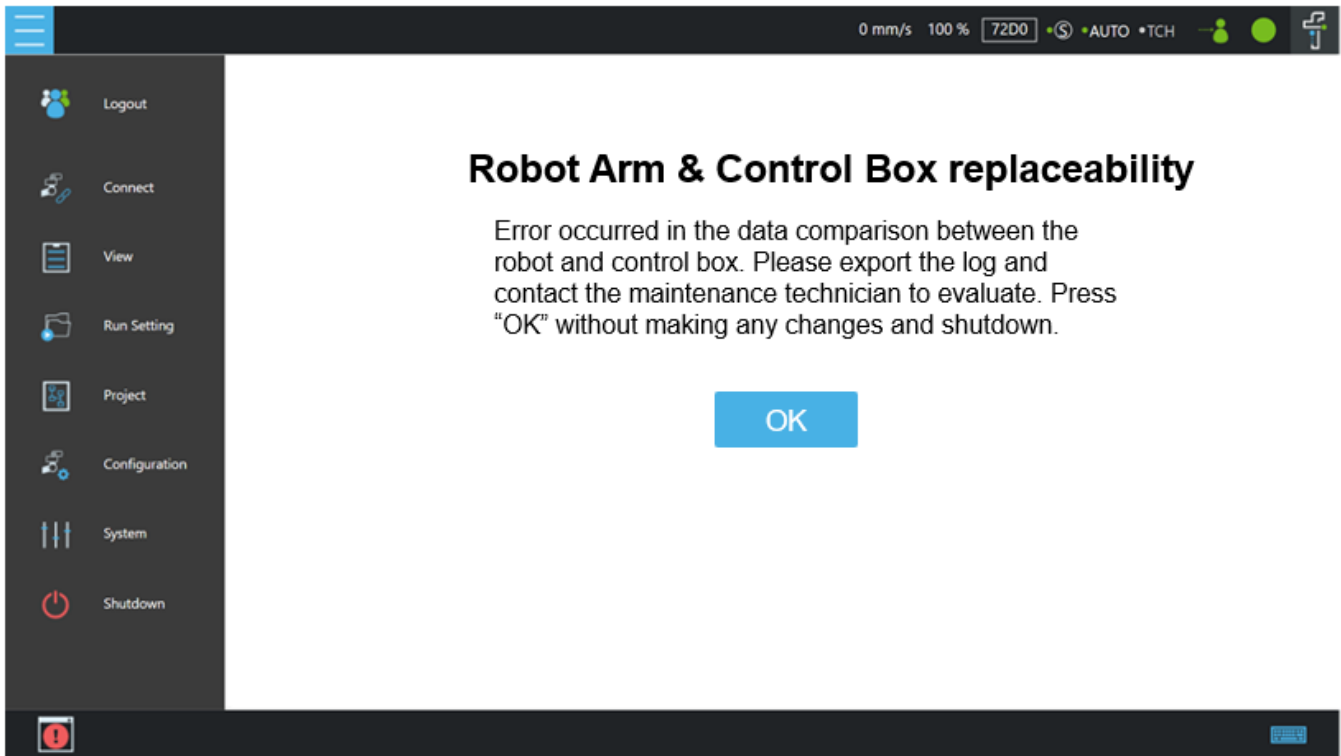
Hardware Version: 5.02 Document Version: 0

TECHMAN ROBOT INC. 5F., No. 58-2, Huaya 2nd Rd., Guishan Dist., Taoyuan City, 333411, Taiwan

Techman confidential

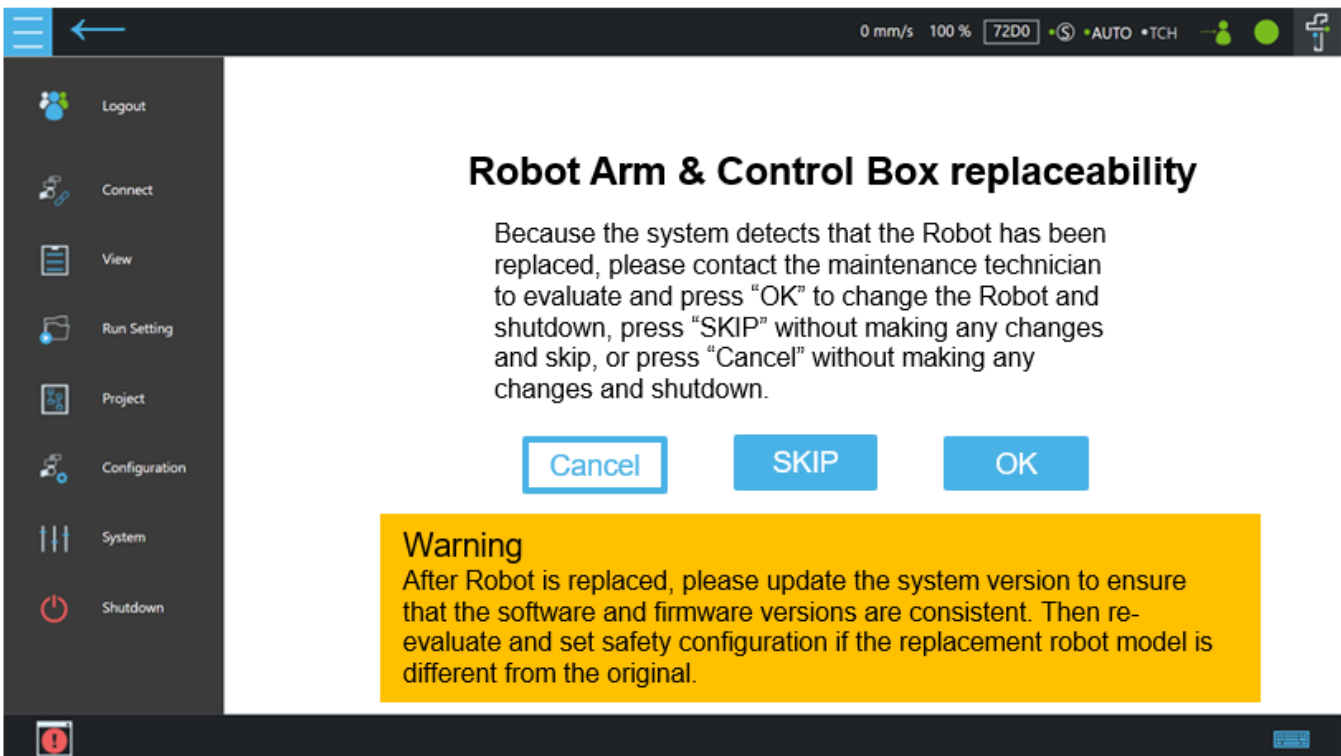
- 維修人員需重新校正/更新手臂端資料/更新電控箱版本

附錄 3



- 資料比對錯誤提示特殊頁面並於 Log 紀錄 0x00045240 (下載失敗 or 資料錯誤) 或 0xF0000180(版本比對失敗) , 此問題請將 log 匯出並且聯絡總部維修人員。

附錄 4



-
- 若前述檢查皆通過，僅手臂端資料與電控箱端資料不同，則開機後切換至此特殊頁面
 - **Cancel**：不做任何變更，點擊後進行關機程序
 - **SKIP**：不做任何變更，點擊後離開此特殊頁面，若無 **Service dongle key** 則按鈕反灰無法點擊
 - **OK**：將手臂端資料覆蓋至電控箱端，並關機，若無 **Service dongle key** 則按鈕反灰無法點擊

Note：因視覺連線相機檢查需要約 **60s** 時間，此頁面可能於正常開機後一段時間才跳入此特殊頁面 (檢查中會先直接進入正常使用狀況，當任一單位檢查到不同才會跳入此特殊頁面)

請點選 **Ok** 需要輸入 **Safety** 密碼後才能確認變更手臂，此密碼同 **Safety Configuration Tool Password**
手臂替換後請更新系統版本以確保軟體版本一致，且若手臂型號有變更則需重新進行安全評估並修改安全功能設定。

9. 手臂校正

參照下述章節內之圖片順序進行校正。

9.1 校正前

Contents

1. 工具和空間
2. 校正設定
3. Dynamic calibration and Hand-guide calibration
4. Camera calibration
5. Kinematic calibration
6. Hand-eye calibration and Verification
7. Barcode setting
8. Save the calibration data
9. 大蟒蛇測試

Notes

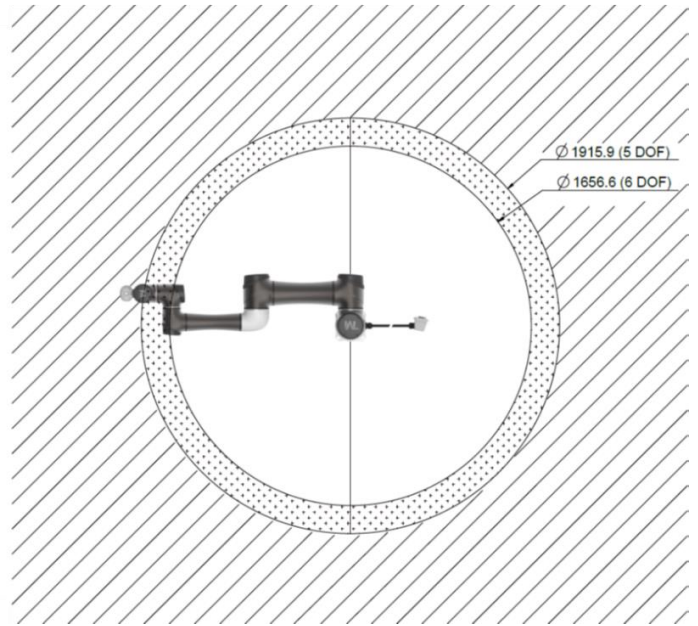
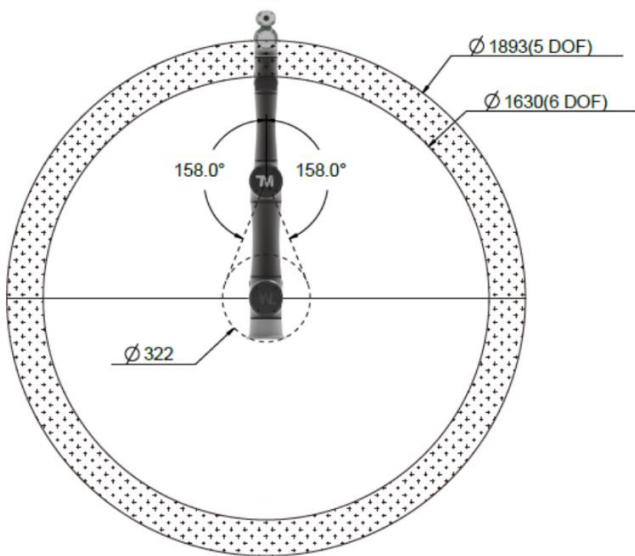
1. 為了避免碰撞，在執行校準之前，請先移除夾爪、電纜和外部設備。
2. 僅需要進行動態和手導引校準的 X 系列機器人。
3. 經歷碰撞或傾斜的機器人可能無法通過校準。應進行修理，並確保在家用姿勢時沒有傾斜的關節。

✘ 不論執行何種校正，校正完成後請儲存校正資料，避免預期外錯誤。

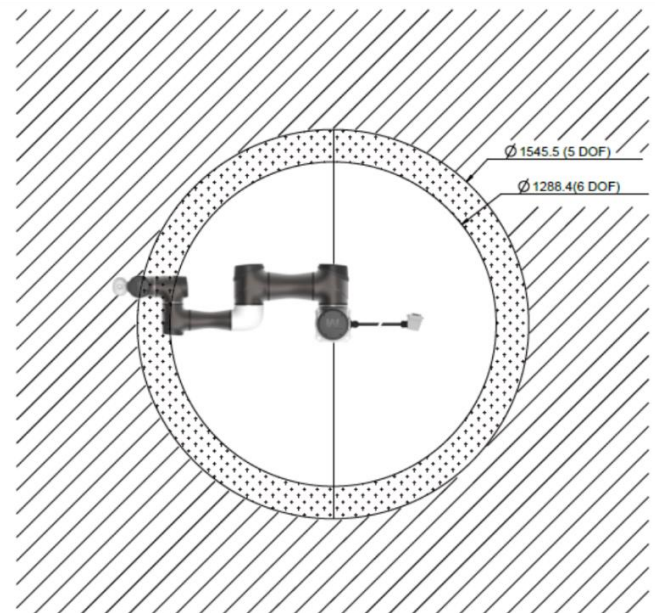
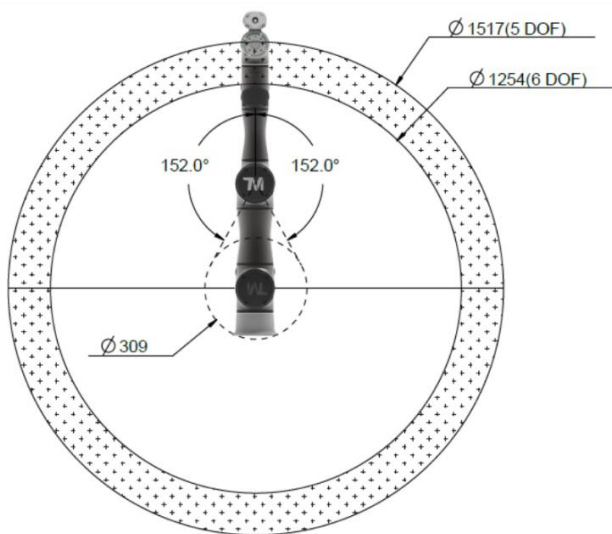
9.2 工具與空間

1	具維修功能的Dongle	
2	1公分校正板	
3	2公分校正板	
4	Landmark	
5	校正平台	

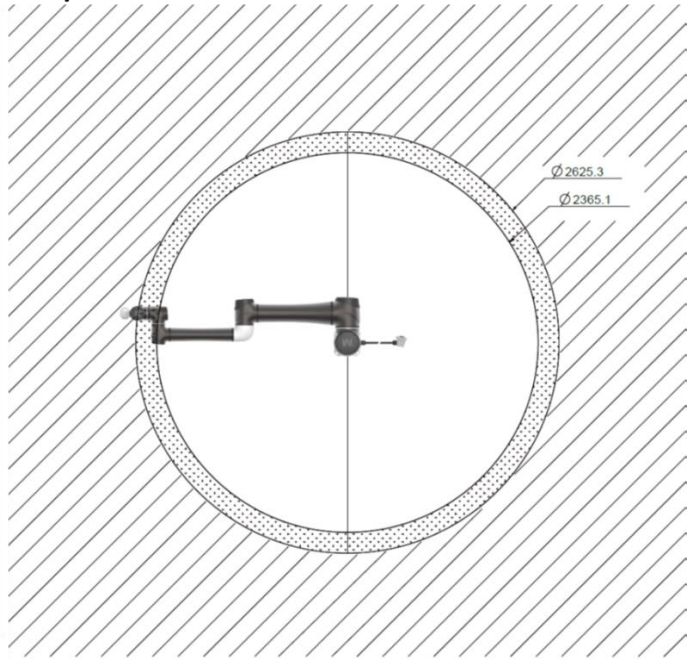
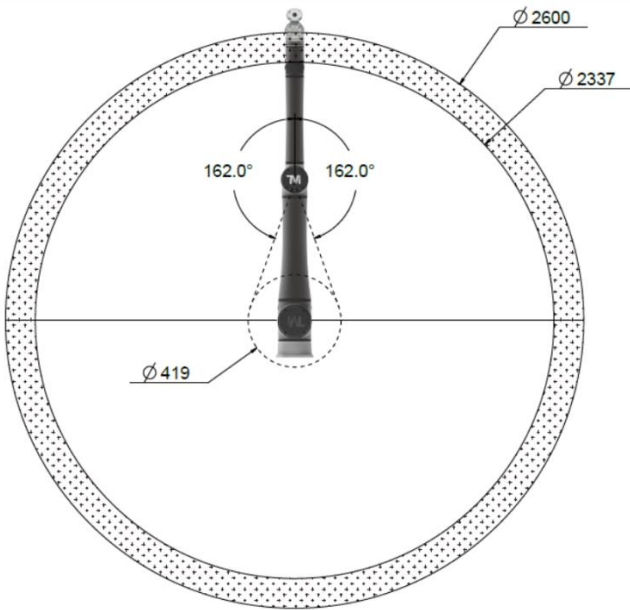
TM5S / TM5S-M / TM5S-X



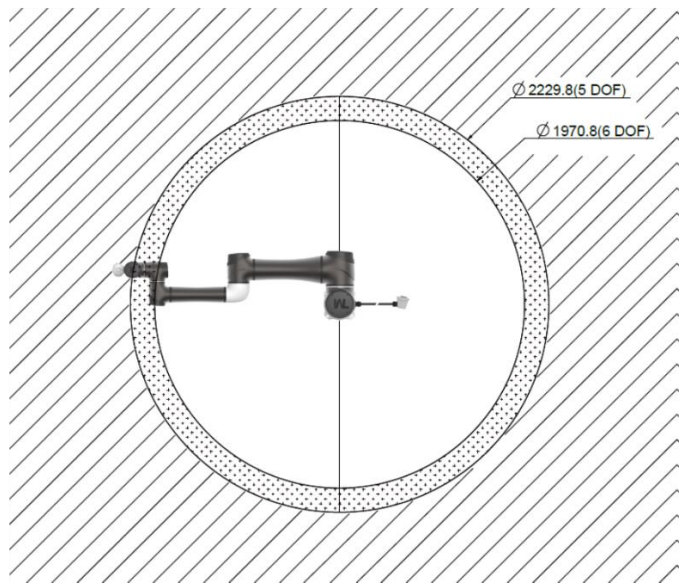
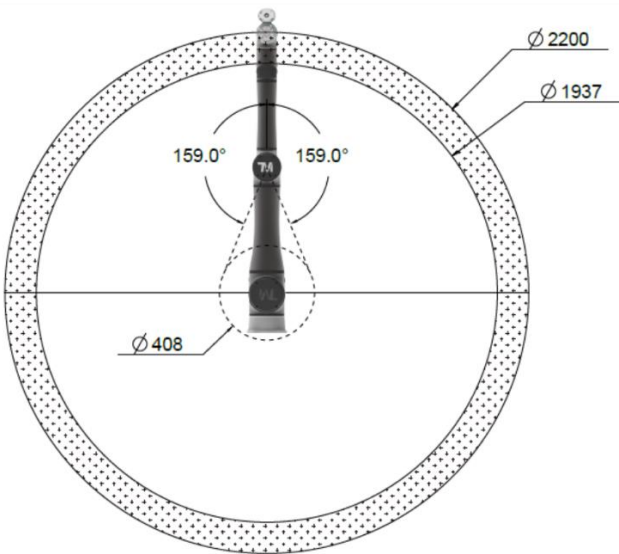
TM7S / TM7S-M / TM7S-X



TM12S / TM12S-M / TM12S-X



TM14S / TM14S-M / TM14S-X



9.3 設定

- *請插入具維修功能的Dongle
- *執行完校正請將設定值復原

配置



安全性設定

1. 點擊模式  2. 點擊解鎖

手動模式設定 

T1 設定

TCH 設定

暫停Enabling Switch

安全相關工具密碼

密碼 3. 輸入預設密碼: 00000000

取消 確定

危險

當啟用暫停Enabling Switch時，觸發Enabling Switch等功能將會關閉。使用者必須根據風險評估正確配置速度限制、功率和力限制、軸和空間限制。使用者必須承擔責任並確保機器人沒有機會接觸到使用者身體部位。在未正確評估風險、測試和仔細閱讀產品操作手冊的情況下操作產品，產品可能會向使用者傾倒或擠壓，甚至造成生命危險。未能進行適當的風險評估、配置安全限制或遵守安全手冊可能會增加受傷或死亡的風險。

TECHMAN ROBOT Safety System: 5.0
目前編輯文件：
上次修改：2023-08-15T11:18:21.147+08:00

儲存 套用

安全性設定

- 模式
- 速度與力量
- 軟軸限
- 安全輸入設定
- 安全工具
- 安裝方向設定
- Maintenance

手動模式 使用安全組態

T1
 TCH
 暫停

Last modified time: 2023-08-15T11:19:03.719+08:00
 Safety System version: 5.0
 Safety Checksum: 5A5B
 Robot Name: CC2324032
 Robot model: TM55

操作模式設定
 手動模式設定:TCH 設定
 暫停Enabling Switch True

速度與力量限制
 通用設定
 手拉教導安全工具中心點速度
 T1 手拉教導安全工具中心點速度限制:250 mm/sec
 TCH 手拉教導安全工具中心點速度限制:750 mm/sec
 End-Point 抵達
 End-Point 低速限制:250 mm/sec

效能安全
 速度極限

我已根據我的設定確認了所有安全參數。

取消 確定

當觸發Enabling Switch等功能將會關閉。使用正確配置速度限制、功率和力限制、軸和空間限制並確保機器人沒有機會接觸到使用者身體部位。和仔細閱讀產品操作手冊的情況下操作產品，或擠壓，甚至造成生命危險。未能進行適當的或遵守安全手冊可能會增加受傷或死亡的風險。

TECHMAN ROBOT Safety System: 5.0
 目前編輯文件：
 上次修改： 2023-08-15T11:18:21.147+08:00

儲存 套用

儲存Safety報告

Device 0 \USB\TMROBOT

空間

92,946 MB 25,053 MB

取消 儲存

安全性設定

Maintenance

2. 點擊解鎖



- 模式
- 速度與力量
- 軟軸限
- 安全輸入設定
- 安全工具
- 安裝方向設定
- Maintenance

維修設定

暫停下列安全功能:

- Joint Speed Limit, Speed Limit
- Joint Torque Limit, Force Limit
- Joint Position Limit, Cartesian L
- The effect of Human-Machine
- The effect of Enabling Switch

安全組態工具密碼

密碼 3. 輸入預設密碼: 00000000

變更安全組態工具密碼
 變更 Robot Stick 密碼

取消 確定

暫停下列安全功能時，速度限制、能量與力量限制、軸與空間限制、觸發人定觸發Enabling Switch等功能將會關閉。使用者必須與真並確保機器人不至於身體部位接觸。使用者必須關閉「暫停下列安全功能」，才能在完成維修所有被關閉的安全功能恢復為正常運行。

1. 點擊Maintenance

TECHMAN ROBOT Safety System: 5.0
 目前編輯文件：
 上次修改： 2023-08-15T11:19:03.719+08:00

儲存 套用

安全性設定

Maintenance



模式

速度與力量

軟軸限

安全輸出入設定

安全工具

安裝方向設定

Maintenance

維修設定

暫停下列安全功能:

- Joint Speed Limit, Speed Limit, End-point Reduced Speed Limit
- Joint Torque Limit, Force Limit
- Joint Position Limit, Cartesian Limit A, Cartesian Limit B
- The effect of Human-Machine Safety Settings
- The effect of Enabling Switch

危險

當啟用“暫停下列安全功能”時，速度限制，能量與力量限制，軸與空間限制，觸發人機安全設定，觸發Enabling Switch等功能將會關閉。使用者必須負責並確保機器人不會與使用者身體部位接觸。使用者必須關閉“暫停下列安全功能”，才能在完成維修程序後將所有被關閉的安全功能恢復為正常運行。

儲存

套用

TECHMAN ROBOT Safety System: 5.0
目前編輯文件：
上次修改：2023-08-15T11:19:03.719+08:00

安全性設定

Maintenance



模式

速度與力量

軟軸限

安全輸出入設定

安全工具

安裝方向設定

Maintenance

維修設定

暫停

- Jo
- Jo
- Jo
- Th
- Th

使用安全組態

Last modified time: 2023-08-15T11:19:21.318+08:00
Safety System version: 5.0
Safety Checksum: CAGA
Robot Name: CC2324032
Robot model: TM55

操作模式設定
手動模式設定:TCH 設定
暫停Enabling Switch True

速度與力量限制
通用設定
手拉教導安全工具中心點速度
T1 手拉教導安全工具中心點速度限制:250 mm/sec
TCH 手拉教導安全工具中心點速度限制:750 mm/sec
End-Point 低速
End-Point 低速限制:250 mm/sec

效能安全
速度極限

我已根據我的設定確認了所有安全參數。

取消 確定

限制，能量與力量限制，軸與空間限制，觸發人機安全設定，觸發Enabling Switch等功能將會關閉。使用者必須負責並確保機器人不會與使用者身體部位接觸。使用者必須關閉“暫停下列安全功能”，才能在完成維修程序後將所有被關閉的安全功能恢復為正常運行。


儲存

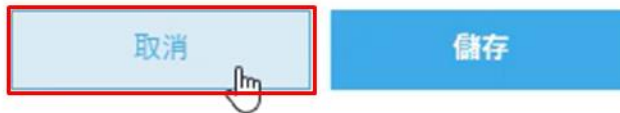
套用

TECHMAN ROBOT Safety System: 5.0
目前編輯文件：
上次修改：2023-08-15T11:19:03.719+08:00

儲存Safety報告

Device 0 \USB\TMROBOT

空間 
■ 92,946 MB ■ 25,053 MB

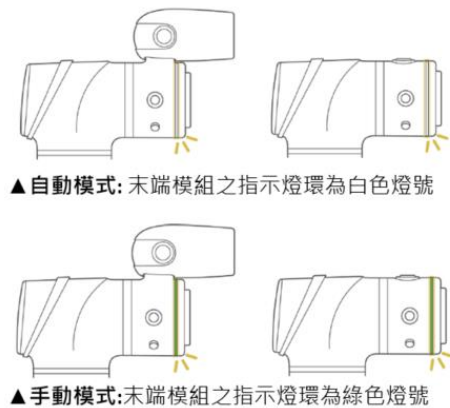


9.4 Dynamic calibration 和 Hand-guide calibration

在進行Dynamic calibration和Hand-guide calibration前，請將機器人切換至手動模式

切換從自動模式到手動模式的方法如下：

- Step 1：長按機器人控制棒上的 M/A 鈕。
- Step 2：輸入有效密碼（預設密碼：+ - + + -）。
- Step 3：單按 M/A 鈕發送密碼
- Step 4：再次單按 M/A 鈕確認，或單按 STOP 鍵取消。



1. 點擊@TMField_DynamicCalibration
2. 切換至自動模式執行專案



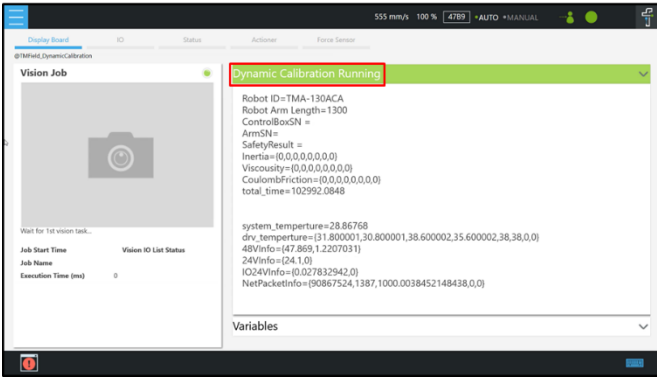
當前專案	名稱	速度	建立日期	修改日期	執行時間
	@TMField_DynamicCalibration	100%			

Hardware Version: 5.02 Document Version: 0

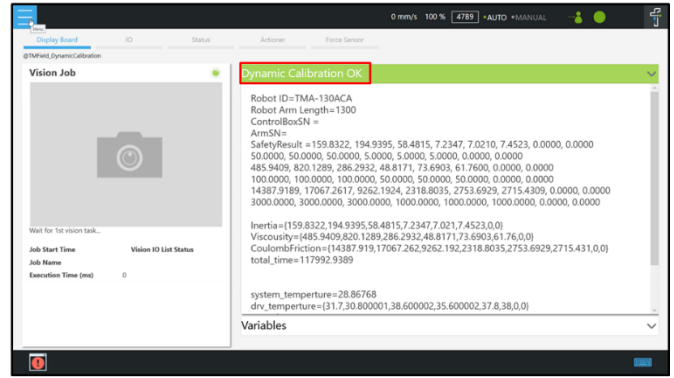
TECHMAN ROBOT INC. 5F., No. 58-2, Huaya 2nd Rd., Guishan Dist., Taoyuan City, 333411, Taiwan

Techman confidential

Dynamic calibration 進行中



Dynamic calibration 完成

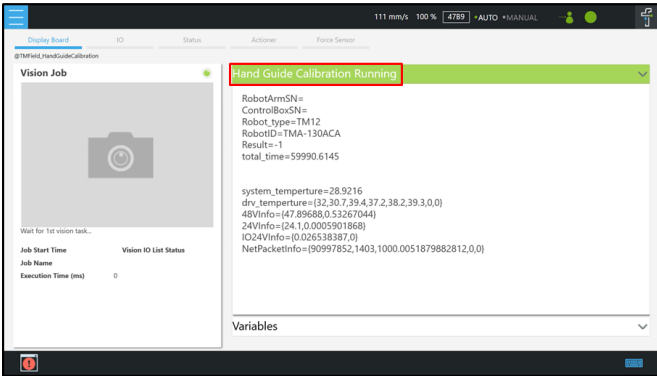


1. 點擊@TMField_HandGuideCalibration
2. 切換至自動模式執行專案

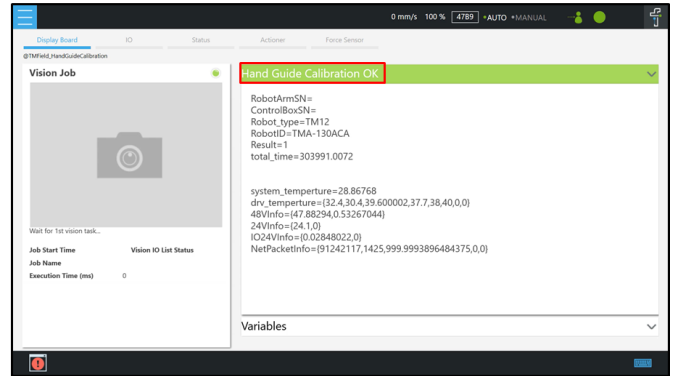


當前專案	名稱	速度	建立日期	修改日期	執行時間
<input type="radio"/>	@TMField_DynamicCalibration	100%			
<input checked="" type="radio"/>	@TMField_HandGuideCalibration	100%			

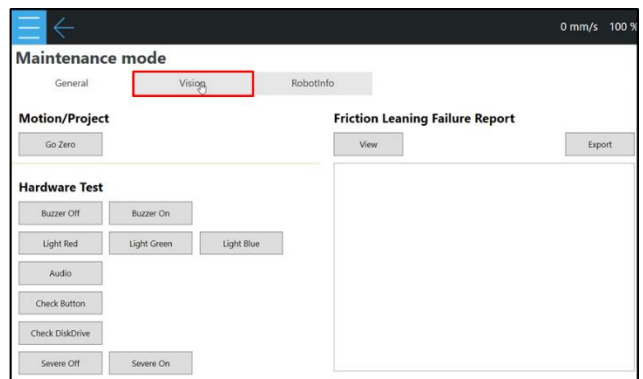
Hand-guide calibration 進行中



Hand-guide calibration 完成



9.5 Camera calibration

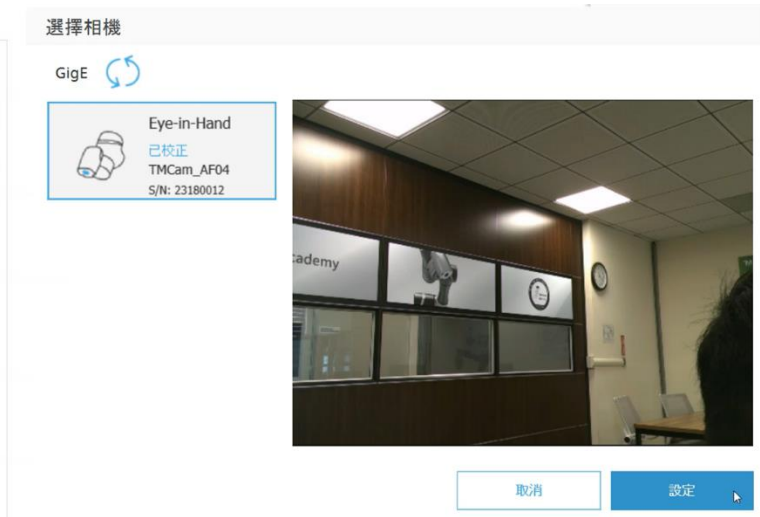


Hardware Version: 5.02 Document Version: 0

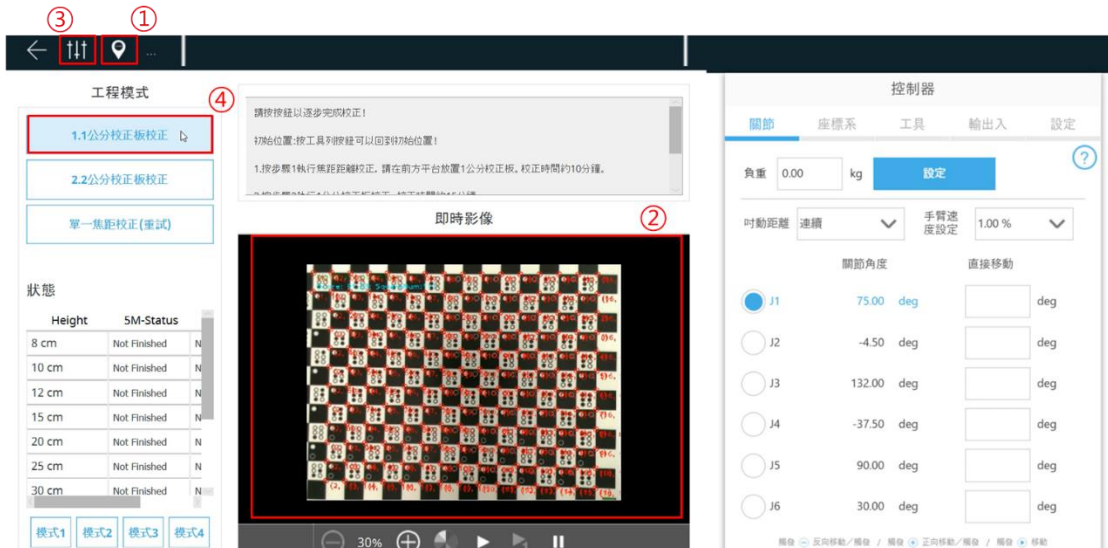
TECHMAN ROBOT INC. 5F., No. 58-2, Huaya 2nd Rd., Guishan Dist., Taoyuan City, 333411, Taiwan

Techman confidential

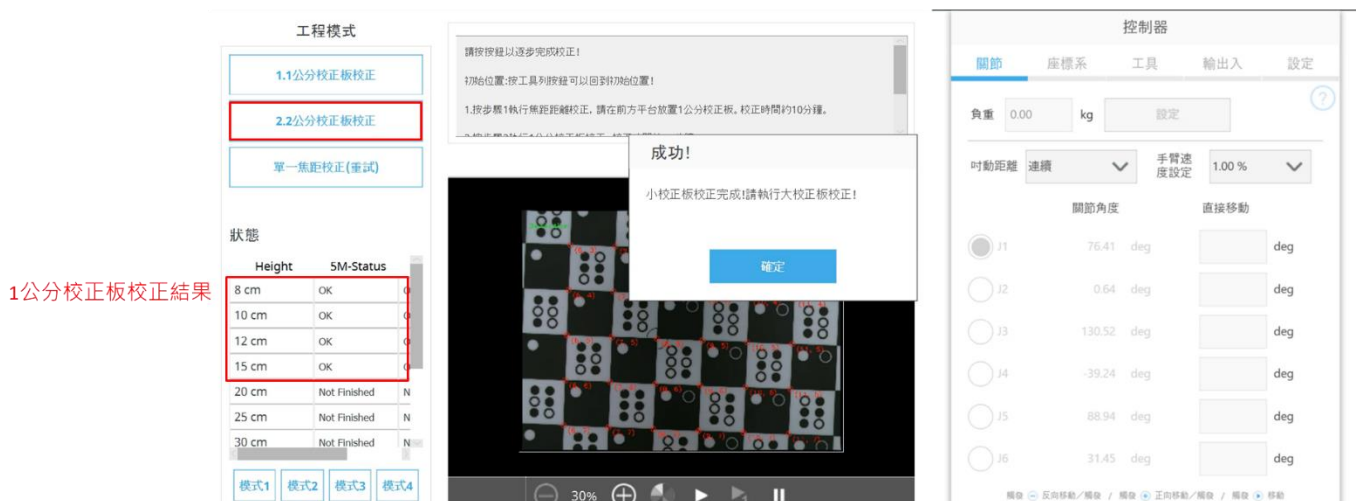
63



1. 點擊 ① 回到初始位置，放置1公分校正板於鏡頭下方並在 ② 的畫面中確認可看到
2. 點擊 ③ 可調整相機參數 (各參數建議使用自動調整，若光源不足可開啟燈光)
3. 完成設置後點選 ④ 開始校正



1. 在1公分校正板校正完成後，更換為2公分校正板
2. 進行2公分校正板校正



1. 2公分校正板校正完成

工程模式

- 1.1公分校正板校正
- 2.2公分校正板校正
- 單一焦距校正(重試)

狀態

Height	5M-Status
8 cm	OK
10 cm	OK
12 cm	OK
15 cm	OK
20 cm	OK
25 cm	OK
30 cm	OK

2公分校正板校正結果 (20cm~60cm)

成功!
大校正板校正已完成!請檢查是否有NG的校正!

控制器

關節	座標系	工具	輸出	設定
J1	75.43 deg			
J2	-3.62 deg			
J3	125.44 deg			
J4	-29.92 deg			
J5	88.91 deg			
J6	30.48 deg			

1. 如果有任何焦段顯示“Not Finished”在完成2公分校正板校正後，請使用單一焦距校正(重試)
2. 例：20cm 5M-Status 失敗。“Board”設置 2cm, ‘Focus height’設置20, ‘Resolution’設置5M。放置2公分校正板於相機視野內進行校正

工程模式

- 1.1公分校正板校正
- 2.2公分校正板校正
- 單一焦距校正(重試)

狀態

Height	5M-Status
8 cm	OK
10 cm	OK
12 cm	OK
15 cm	OK
20 cm	Not Finished
25 cm	OK
30 cm	OK

校正選擇

校正板: 1cm 2cm

焦距高度: 8 20 35

10 25 40

12 30 60

15

解析度: 1.2m 5M

指示

- 1.選擇要校正的高度，並移動構器手臂到此高度。
- 2.選擇要校正的解析度。
- 3.選擇要校正的校正板種類，並放置在前方平台。

控制器

關節	座標系	工具	輸出	設定
J1	-127.84 deg			
J2	41.33 deg			
J3	-153.22 deg			
J4	21.70 deg			
J5	-92.36 deg			
J6	9.49 deg			

9.6 Kinematic calibration

配置

Maintenance mode

Motion/Project

Go Zero View Export

Hardware Test

Buzzer Off Buzzer On

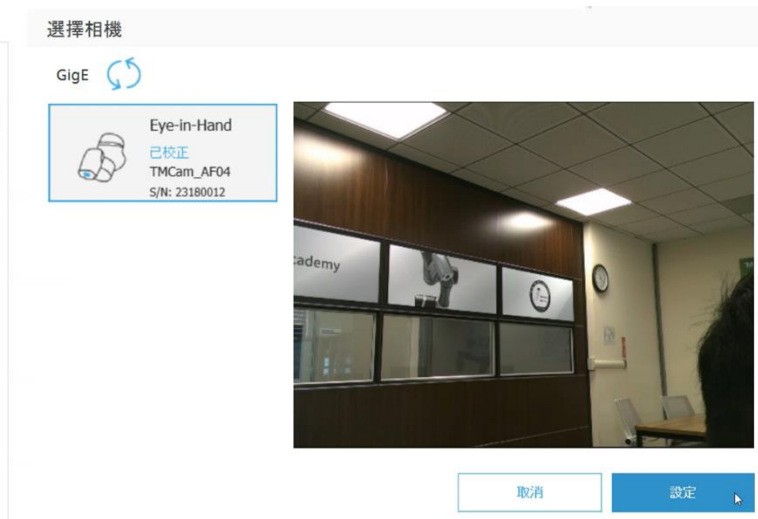
Light Red Light Green Light Blue

Audio

Check Button

Check DiskDrive

Severe Off Severe On



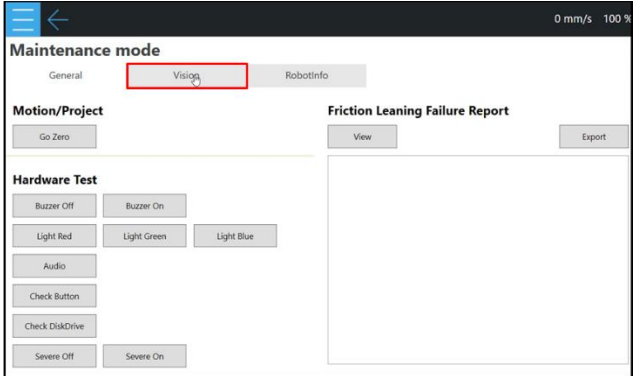
1. 點選移動到初始位置
2. 放置landmark · 打開燈光並調整相機參數 · 確保可以檢測到landmark (landmark周圍有綠色線)。確保鏡頭到landmark的距離在100mm和125mm之間 · 並且即時影像左上角的Score為0.85以上 (該值在機器人移動時會有所變化) 。
3. 點擊 “運動學校正”開始校正 。




1. 校正會在完成(FinishTimes)40組校正或失敗(FailTimes)15組後結束
2. 完成校正後 · 如果誤差值低於0.3 · 表示校正成功。如果值超過0.3或失敗次數超過15次 · 則需要重新校正。此時 · 請嘗試調整相機參數和環境光源 · 並確保機器人和放置landmark的平台不會搖晃 。



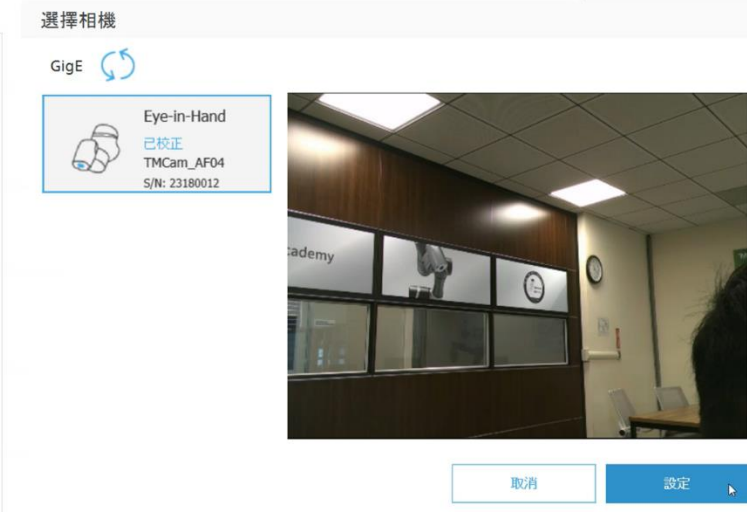
9.7 Hand-eye calibration & Verification




The screenshot shows the 'Maintenance mode' interface with the 'Vision' tab selected. Under 'Hardware Test', there are buttons for 'Buzzer Off/On', 'Light Red/Green/Blue', 'Audio', 'Check Button', 'Check DiskDrive', and 'Severe Off/On'.




The 'Maintenance mode' menu includes options like '精靈', '視覺設定', '工具設定', '輸出入設定', '安全性設定', '控制器', '語音', 'End Button', '元件', 'Maintenance mode', 'Connection', '姿態設定', 'TMmanager', 'Text File Manager', '運動設定', 'TM AI+', 'TMcraft管理', and 'ROS設定'.



The '選擇相機' dialog shows 'Eye-in-Hand' selected with details: '已校正', 'TMCam_AF04', 'S/N: 23180012'. A live camera feed is shown below.



The '選擇校正模式以繼續' dialog offers 'Single Step' (執行單一步驟) and 'Auto' (自動執行).



The '要繼續哪項校正?' dialog lists four options: '1.校正攝影機', '2.運動學校正', '3.手眼校正', and '4.標碼設定'.

1. 點擊“1.移動到校正位置”
2. 放置landmark · 打開燈光並調整相機參數 · 確保可以檢測到landmark (landmark周圍有綠色線)。確保鏡頭到landmark的距離在100mm和125mm之間 · 並且即時畫面左上角的Score為0.85以上 (該值在機器人移動時會有所變化)。
3. 點擊“2.手眼校正”



The '眼在手 自動' interface shows four steps: '1.移動到校正位置', '2.手眼校正', '3.移動到驗證位置', and '4.驗證'. A status table shows 'HandEye' and 'Verification' as 'Not Finished'. A warning dialog is displayed: '警告: 機器手臂將開始視覺導航。請保持距離並按Robot Stick開始機器手臂視覺導航。或以Stop鍵中止本步驟。'



The '控制器' interface shows joint angles for J1 through J6. J1: 10.86 deg, J2: -25.34 deg, J3: 142.00 deg, J4: -27.14 deg, J5: 89.20 deg, J6: 10.81 deg.

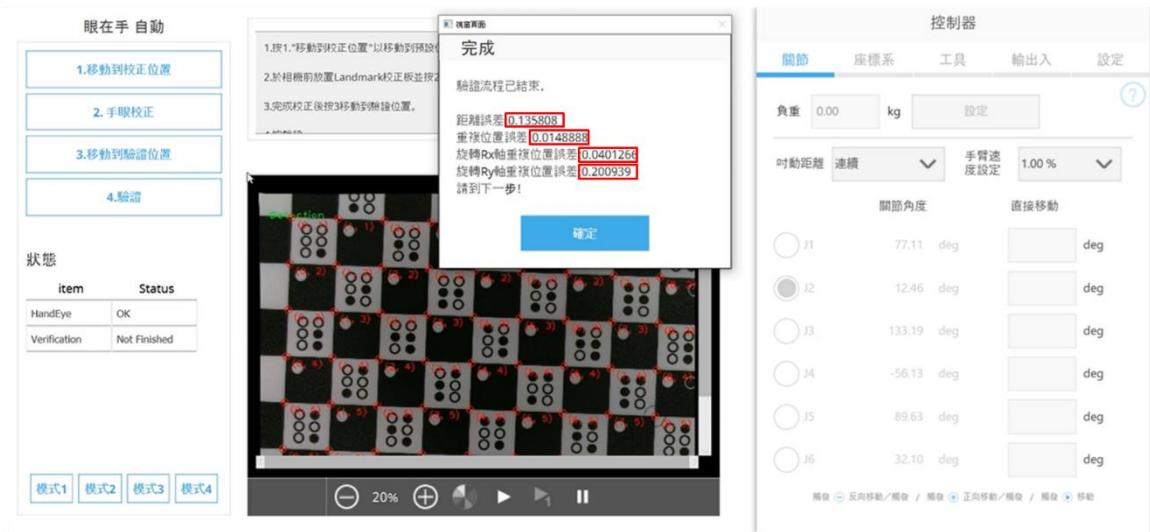
1. 完成校正後，如果誤差值低於0.3，表示校準成功。如果值超過0.3，則需要重新校正。此時，請嘗試調整相機參數和環境光源，並確保機器人和放置landmark的平台不會搖晃。



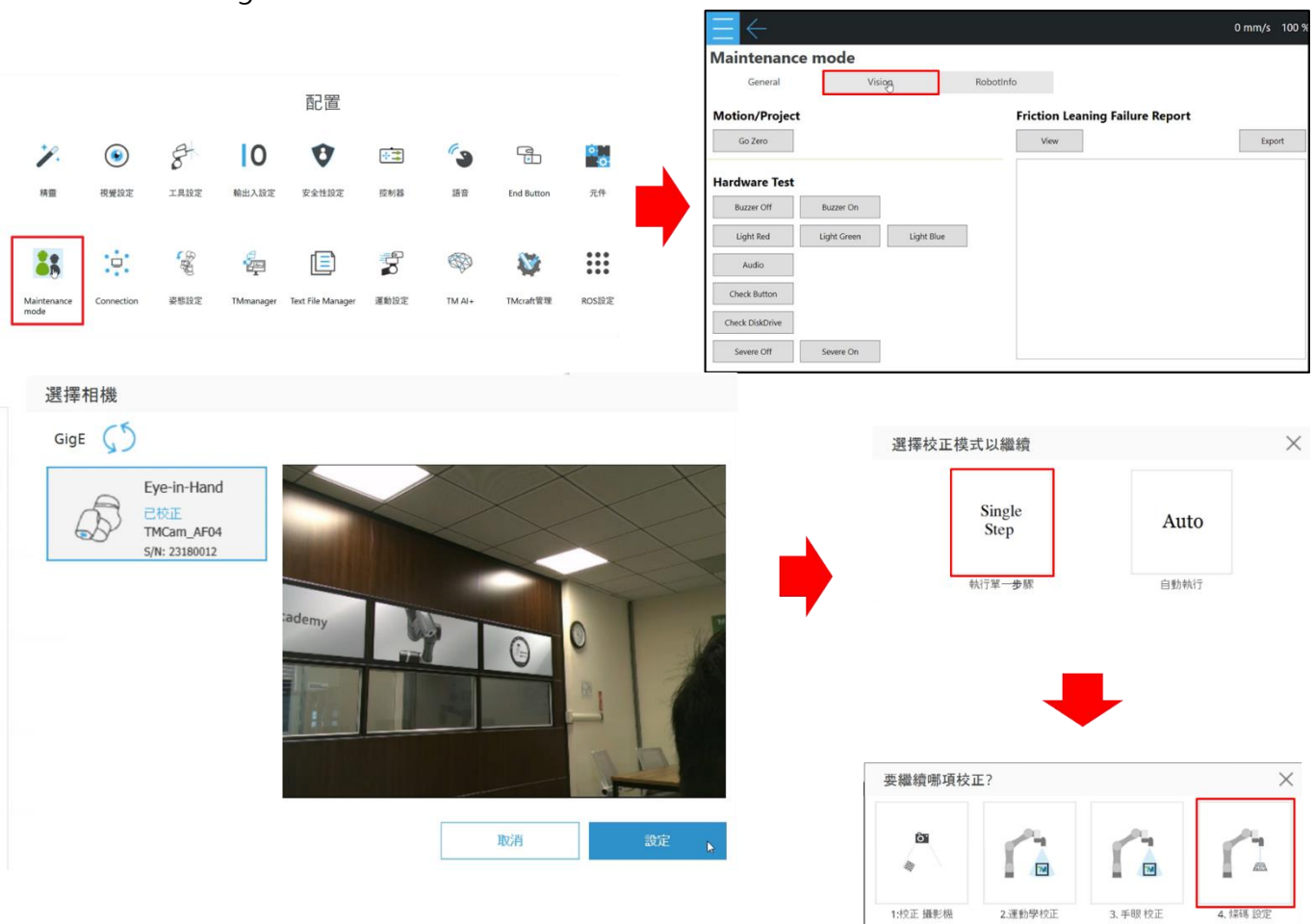
1. 完成手眼校正後點擊"3.移動到驗證位置"移動到驗證位置
2. 放置1公分校正板於鏡頭下方，開啟燈光確認校正板在相機視野內，點擊"4.驗證"開始驗證



1. 完成驗證後，確認距離誤差及重複位置誤差小於0.5。確認旋轉Rx及Ry誤差小於1
2. 若有任一誤差超出規格，請重新執行驗證



9.8 Barcode setting



Hardware Version: 5.02 Document Version: 0

TECHMAN ROBOT INC. 5F., No. 58-2, Huaya 2nd Rd., Guishan Dist., Taoyuan City, 333411, Taiwan

Techman confidential

69

1. 點擊“1.移動到條碼位置”
2. 點擊“2.自動調整相機參數”

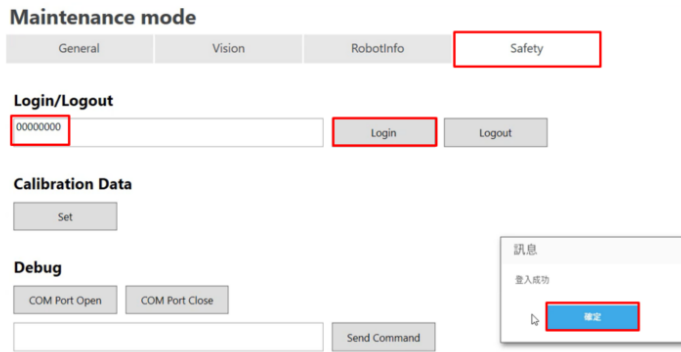


1. 點擊“3.設定目標條碼”
2. 點擊“4.儲存設定”



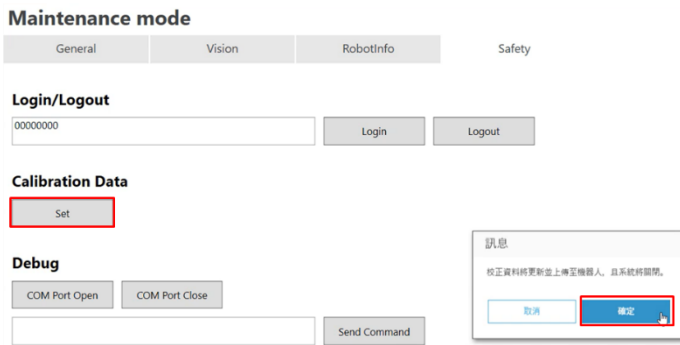
9.9 儲存校正資料

1. 進入“Maintenance mode”· 點擊“Safety”分頁
2. 輸入“00000000”後點擊Login· 在彈出視窗點擊確定



✘ 不論執行何種校正· 校正完成後請儲存校正資料· 避免預期外錯誤。

1. 點擊“Set”將校正資料上傳至手臂
2. 點擊“確定”後將會執行上傳程序並在完成後自動關機



9.10 大蟒蛇測試

1. 創建兩個點位· 點位設定值如下表

	Node 1	Node 2
J1	260	-260
J2	90	-90
J3	-150	150
J4	90	-90
J5	170	-170
J6	110	-110

2. 將兩點設為迴圈· 速度設定為60%· 執行專案至少30分鐘或以上
3. 若執行專案期間有任何報錯· 異音
4. 若無出現任何異常機器人即可正常使用

10. Trouble shooting

10.1 相機斷線

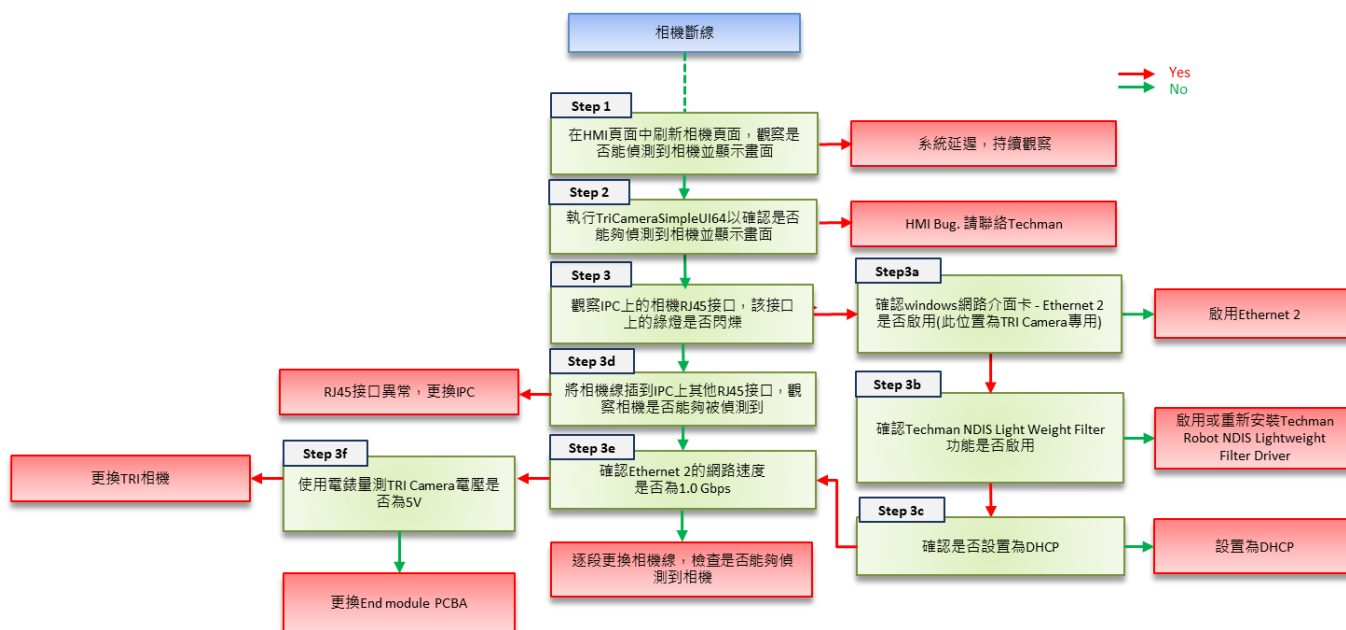
症狀描述 當使用EIH相機時發生相機斷線，或是開啟視覺功能時無法偵測到相機。

此異常可能由下述原因造成：

- 可能原因**
1. IPC
 2. Internal complex cables
 3. Robot cable
 4. Camera cables inside the robot arm
 5. TRI camera
 6. System or driver

症狀或錯誤碼圖示 0x00020000
0x00020003

提醒事項 無



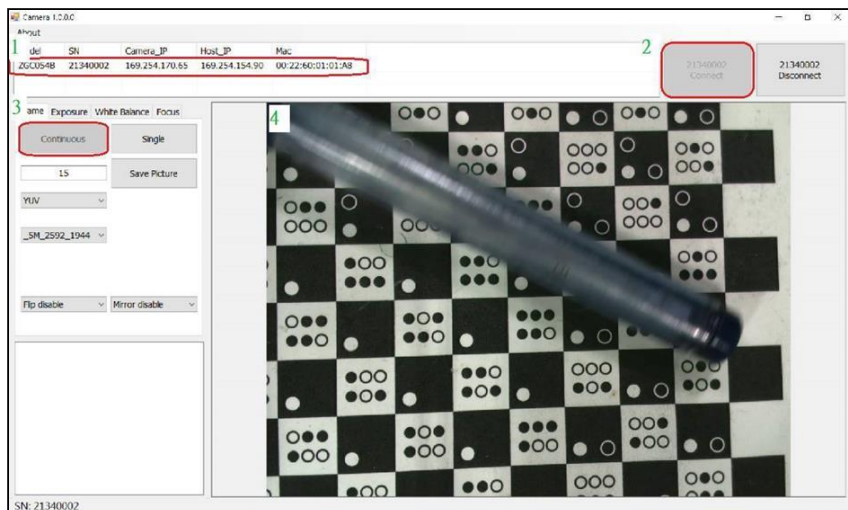
TriCameraSimpleUI64

TriCameraSimpleUI64 在 HMI 2.0 以上版本已內建於Windows系統內
執行該檔案

D:\TRI_Camera\TriCameraSimpleUI64.exe

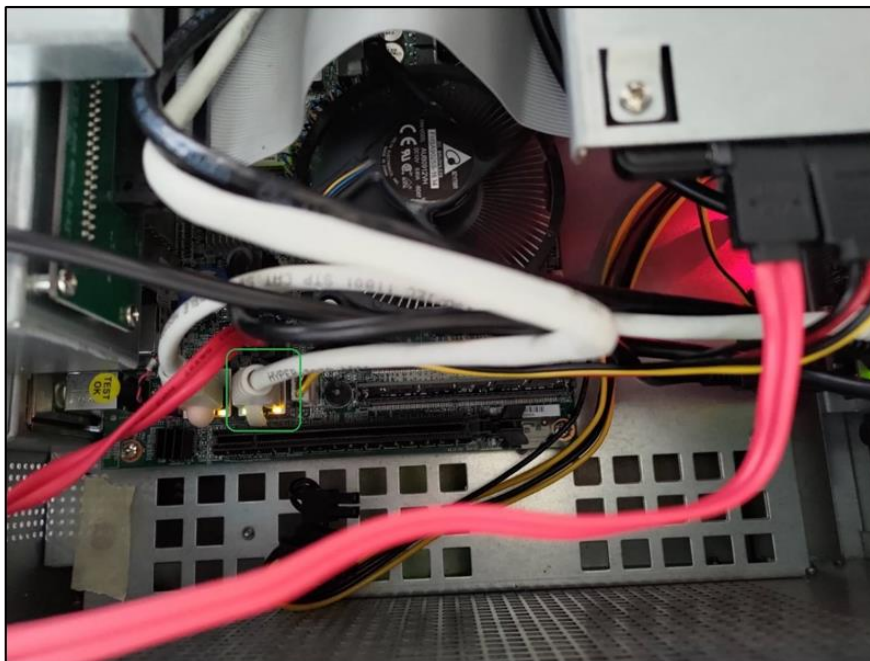
Step

1. 顯示相機
2. Connect
3. Continuous
4. 確認是否顯示畫面



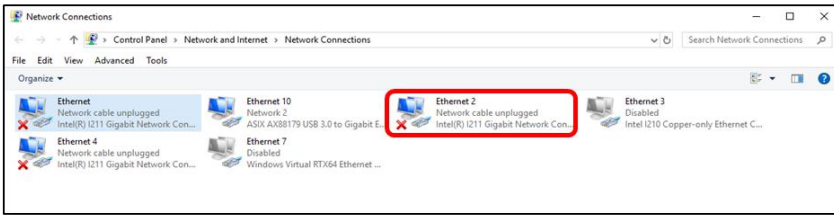
檢查IPC上的相機接孔

檢查IPC上的RJ45接口指示燈是否亮起

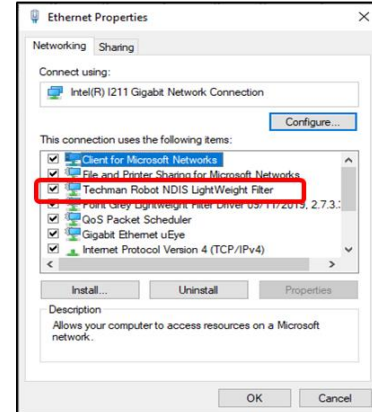


檢查網路設定_1

1. Go to Control Pane -> Network and Internet -> Network and Sharing Center -> Change adapter settings
2. 檢查Ethernet 2是否存在，以及是否為啟用狀態

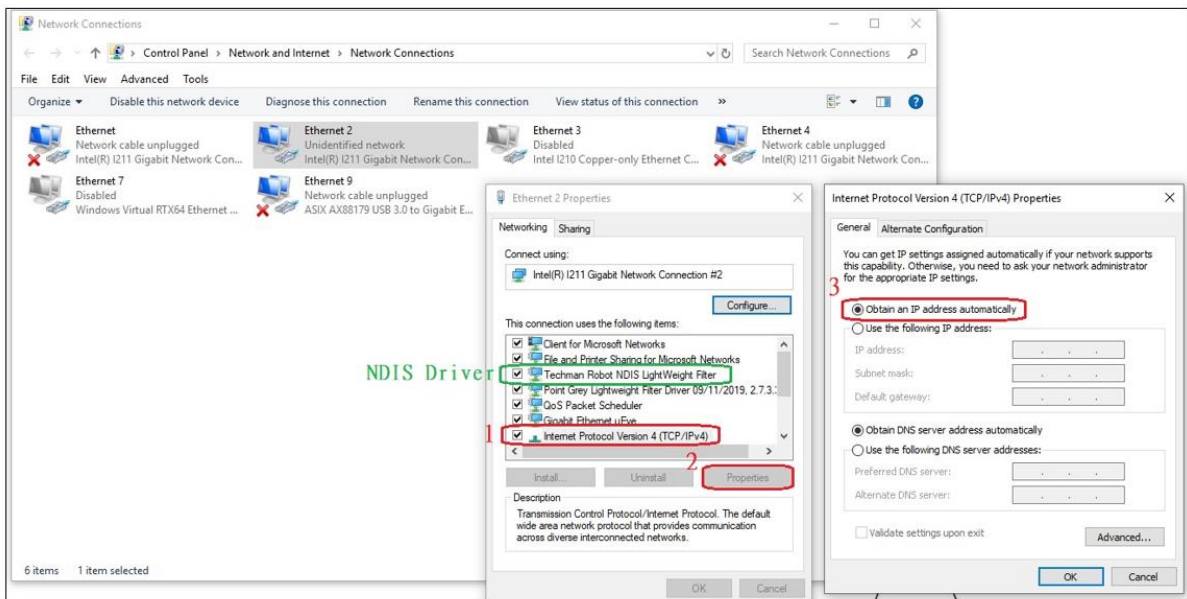


3. 右鍵點選Ethernet 2 並選擇 properties， 確認Techman NDIS Light Weight Filter是否存在



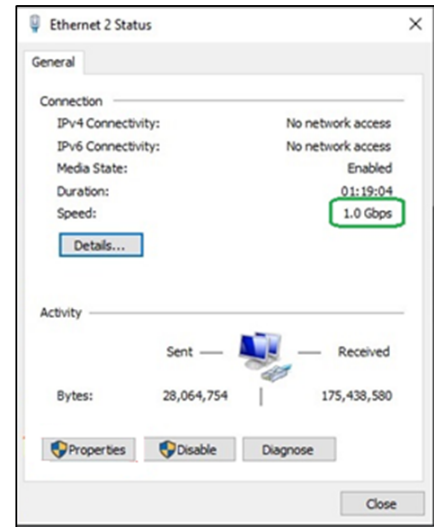
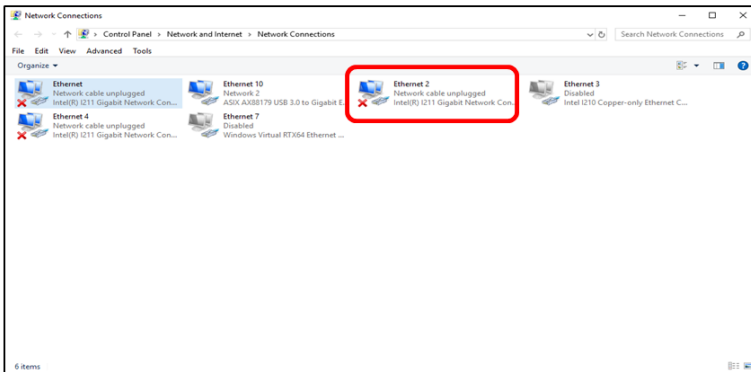
檢查網路設定_2

- 點選Protocol version 4 並選擇 properties， 確認IP是否為DHCP， 若不是， 將之設定為DHCP



檢查網路設定_3

選擇Ethernet 2，並確認網路速度是否為1.0 Gbps；如不是，則代表可能由某處的硬體異常導致此問題

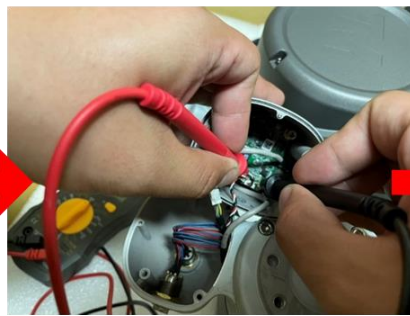


確認TRI camera

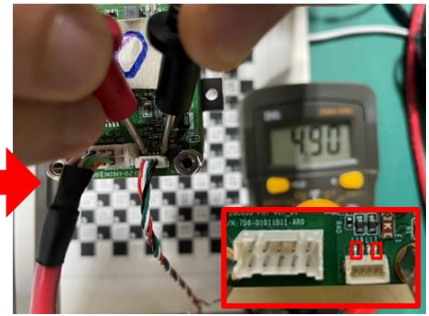
1. 依照Picture 1 移除 Camera housing
2. 使用電錶量測TRI camera的電壓，確認電壓是否如picture 2 & 3所顯示為5V



Picture 1 – 移除camera housing螺絲



Picture 2 – 量測TRI camera



Picture 3 – 量測pins

1. 左側的橘色燈號用以辨識連接狀態，亮起時表示IPC及TRI Camera的訊號連線已經成功建立
2. 右側的黃色燈號用以辨識Data傳遞，當閃爍時代表Data傳遞中
3. 當傳遞影像時，閃爍的頻率將會加快；原則上，此處燈號可以用來辨識連線狀態以及Data傳遞



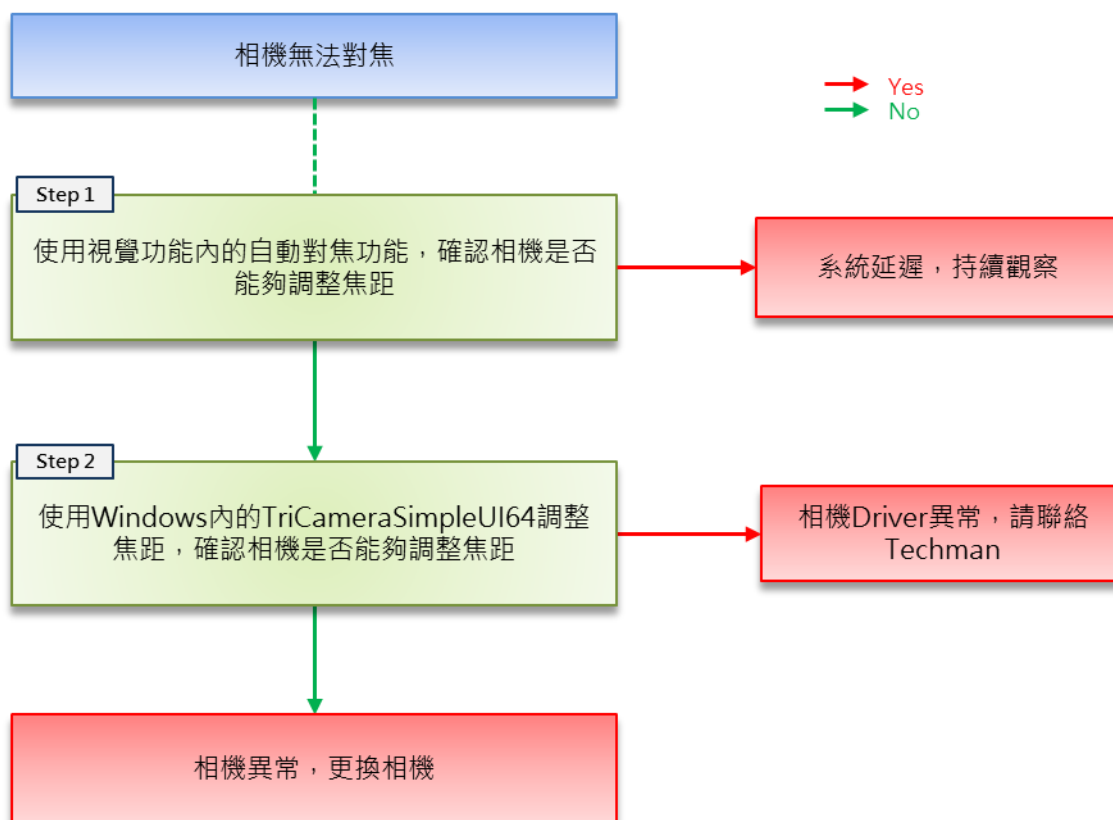
10.2 相機無法對焦

症狀描述 無法使用HMI調整相機焦距

可能原因 此異常可能由下述原因造成：
1. HMI
2. Camera

症狀或錯誤碼圖示 無

提醒事項 無



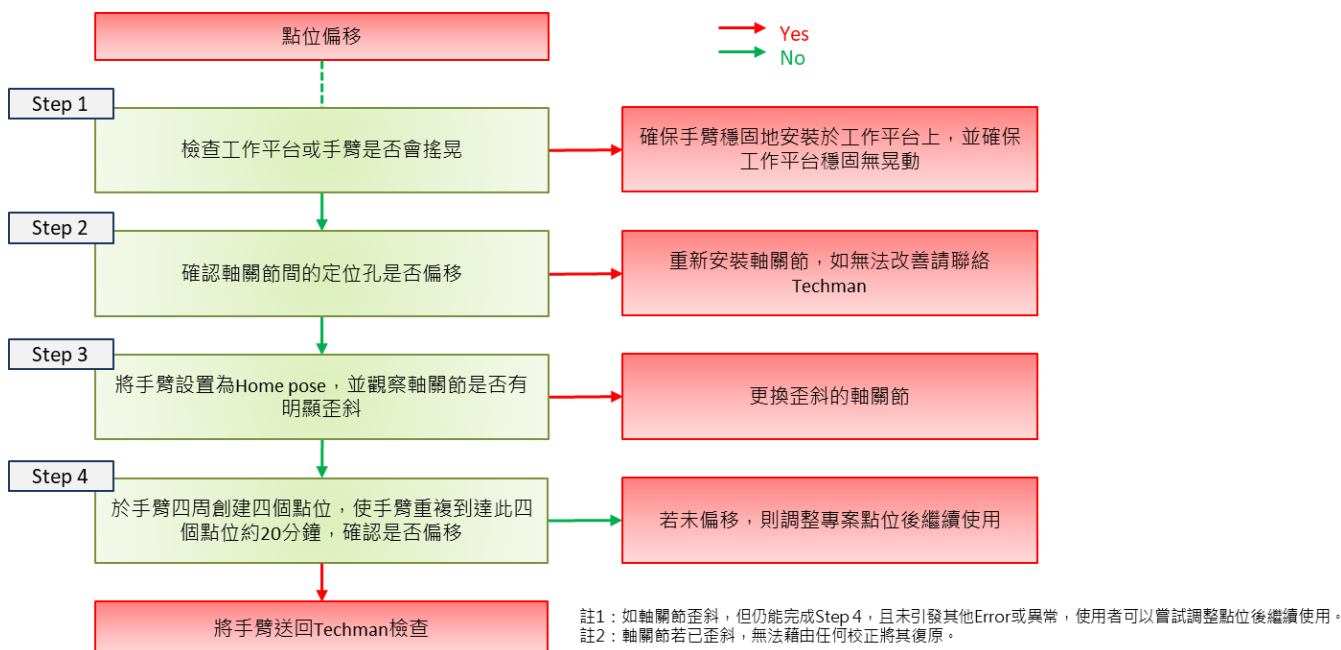
10.3 點位偏移

症狀描述 手臂因撞擊、外力干涉或其他原因導致無法到達先前的點位

可能原因 此異常可能由下述原因造成：
1. Joint
2. End module
3. Surrounding equipment

症狀或錯誤碼圖示 無

提醒事項 無



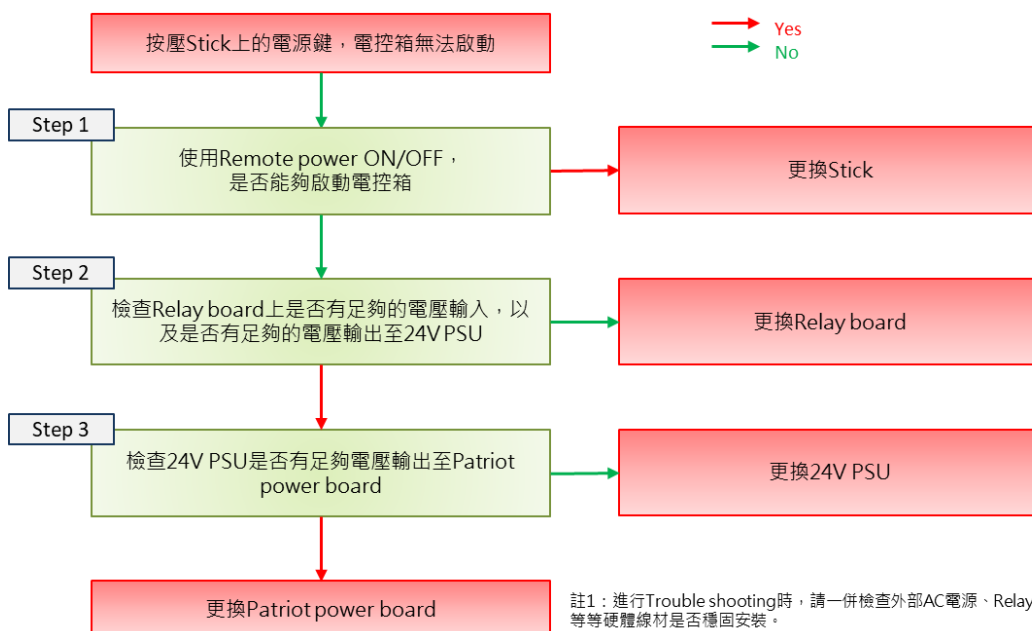
10.4 電控箱無法啟動

症狀描述 按壓Stick上的電源鍵，電控箱無法啟動。

可能原因 此異常可能由下述原因造成：
1. Stick
2. Relay board
3. 24V PSU
4. Patriot power board

症狀或錯誤碼圖示 無

提醒事項 無



10.5 Encoder 異常

症狀描述

TMFlow回報Encoder相關錯誤

可能原因

此異常可能由下述原因造成：
1. Joint

症狀或錯誤碼圖示

0xFFCE / 0xFFED / 0xFFE4

提醒事項

當看見Encoder相關異常，請由TMFlow顯示的Error code判斷是由哪一個軸關節所引起，並直接申請更換該軸關節。

10.6 手臂無法啟動

症狀描述

當電控箱啟動後，手臂無電源，或是End module上的指示燈未亮起，並於TMFlow看到48V電路的相關異常。

可能原因

此異常可能由下述原因造成：

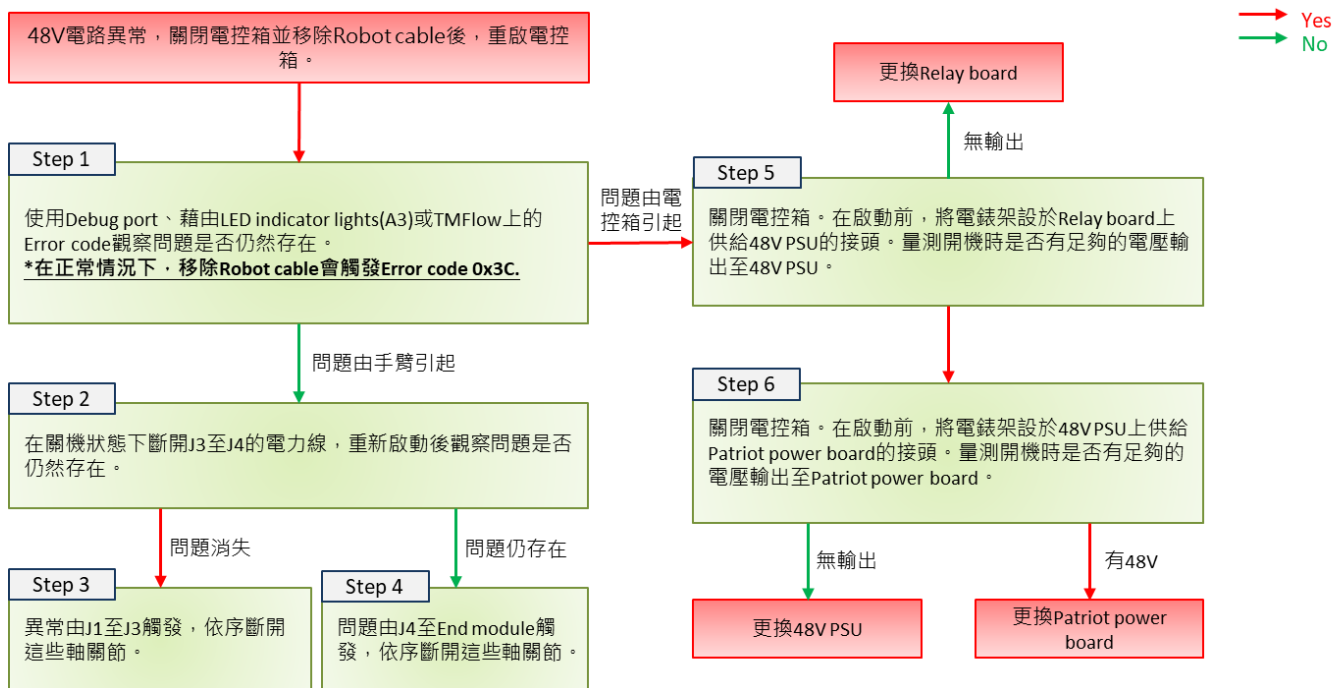
1. Power relay board
2. 48V PSU(Power supply)
3. Patriot power board
4. Power eater
5. Joints
6. End module

症狀或錯誤碼圖示

0x3E / 0x53 ...

提醒事項

進行此章節的Trouble shooting時，建議先將Robot cable移除後再開機，並觀察Error code是否消失，以判斷問題是由電控箱引起，或是由手臂引起。



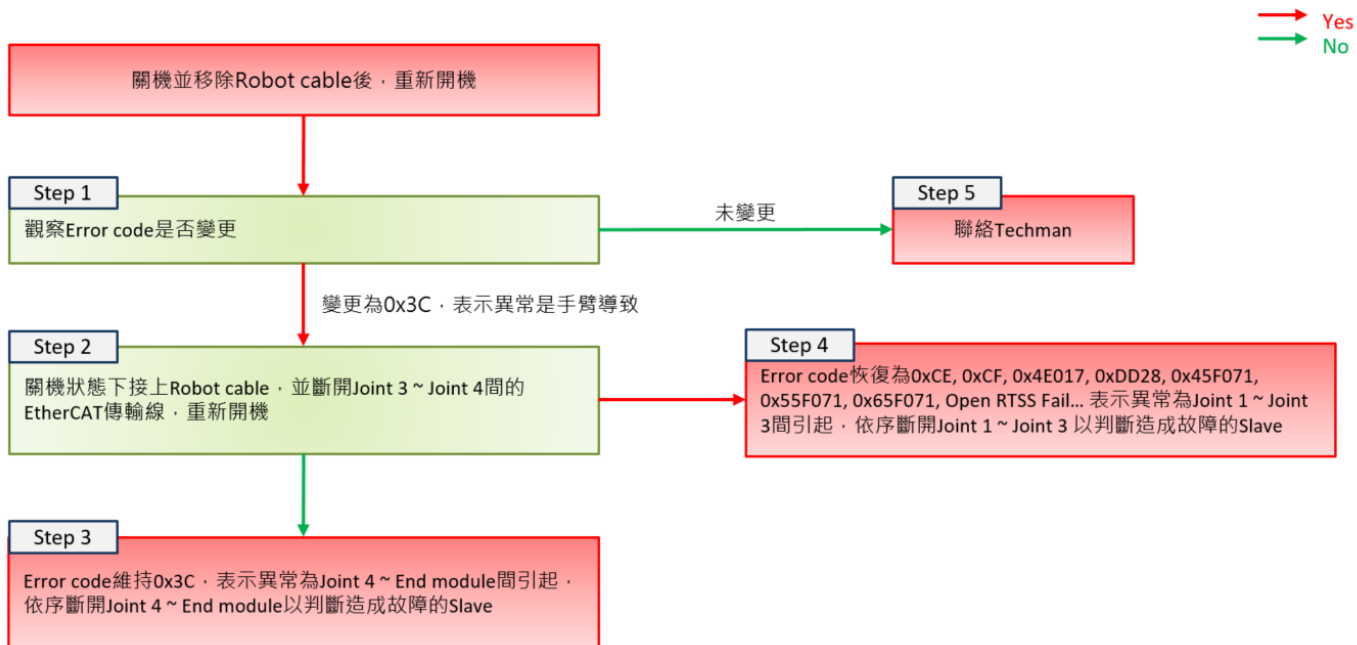
10.7 TM Safe 異常

症狀描述 當手臂開機後，無法正常進入HMI，且HMI頁面顯示以下Error code時。

可能原因 此異常可能由下述原因造成：
1. Joint
2. Patriot power board

症狀或錯誤碼圖示 0xCE, 0xCF, 0x4E017, 0xDD28, 0x45F071, 0x55F071, 0x65F071, Open RTSS Fail

提醒事項 進行此章節的Trouble shooting時，建議先將Robot cable移除後再開機，並觀察Error code是否消失或變更為0x3C，以判斷問題是由電控箱引起，或是由手臂引起。



10.8 力矩異常

症狀描述 手臂運作過程中顯示力矩限制超出標準

可能原因 此異常可能由下述原因造成：

1. TCP設定與實際不符
2. 手臂運動路徑上異物與手臂碰撞或干涉
3. 軸關節異常
4. 安全參數異常

症狀或錯誤碼圖示 0x22, 0xFF08, 0xFF0B, 0xFF0E, 0xFF11, 0xFF14, 0xFF17, 0xFFCF

提醒事項 進行此章節的Trouble shooting時，建議先檢查手臂運動路徑上是否跟其他物件干涉，長期的干涉或碰撞可能會導致軸關節內Harmonic drive壽命縮短。

