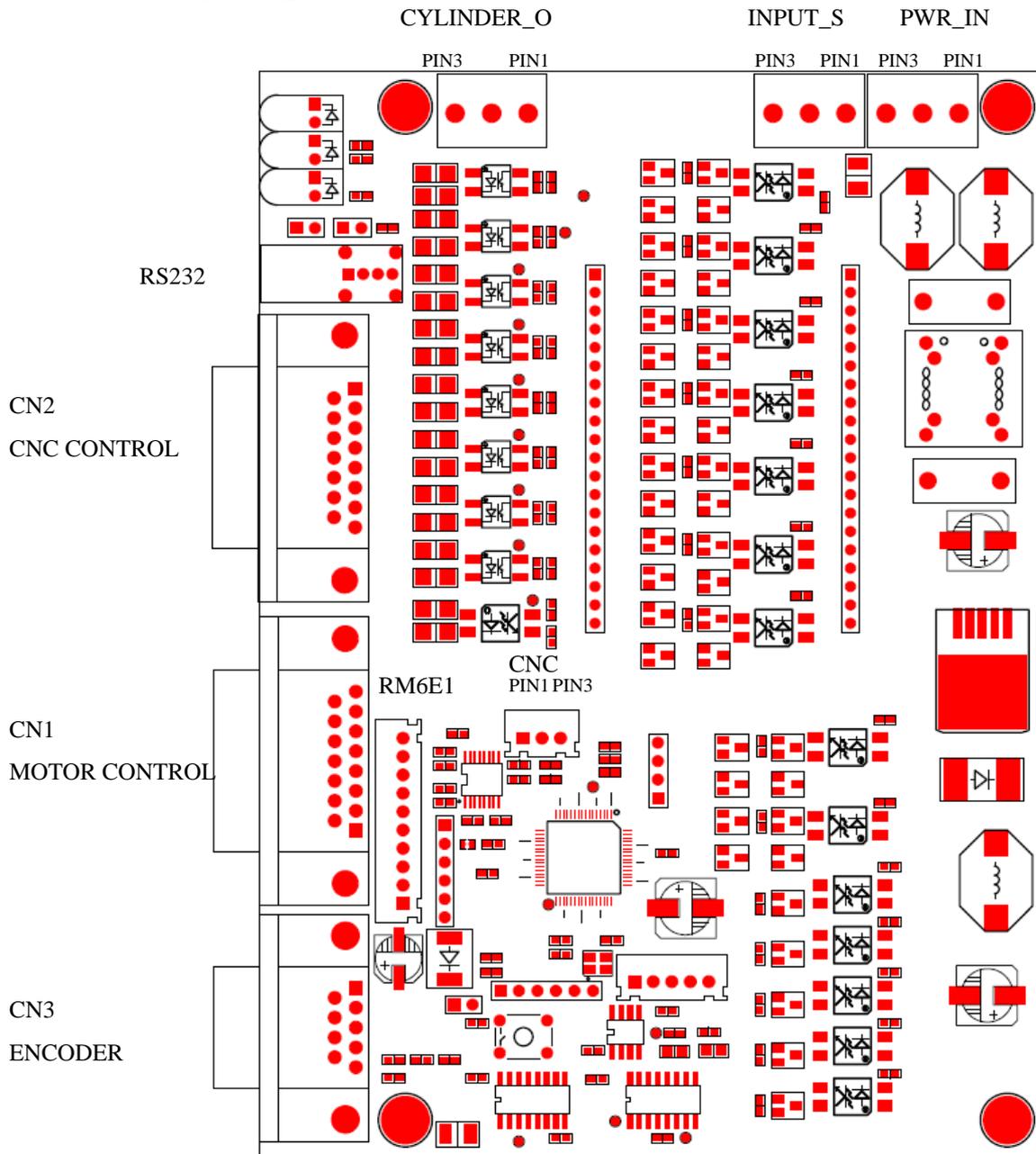
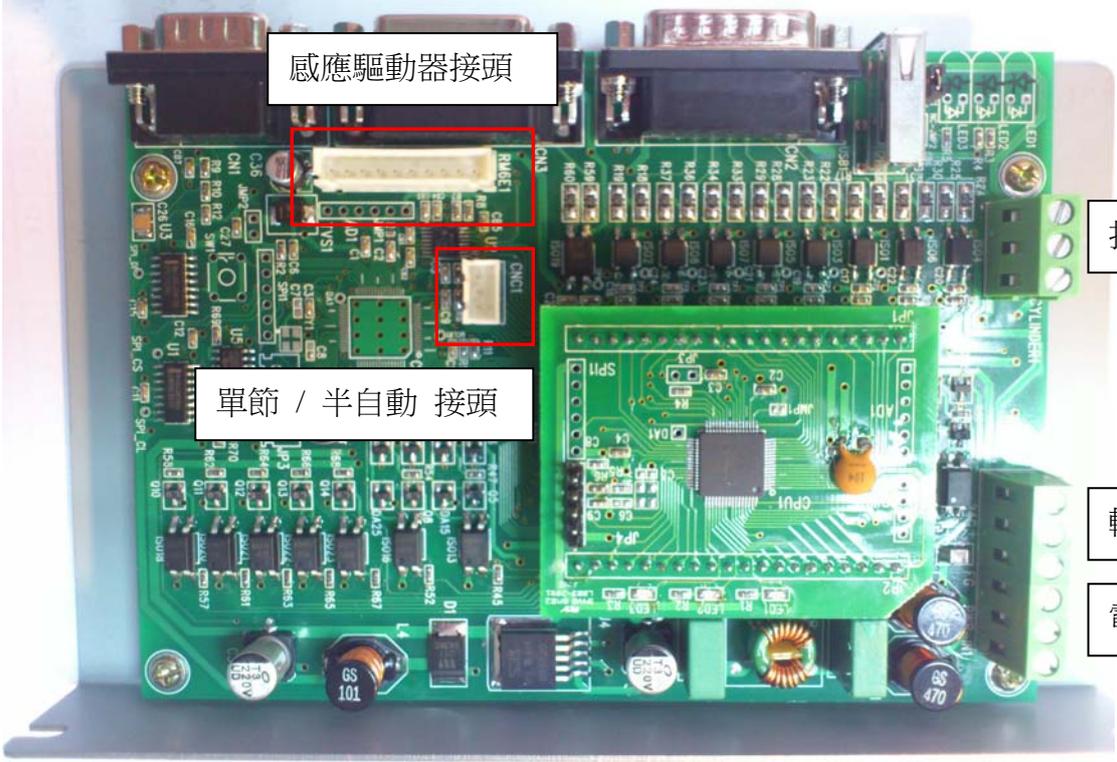


電路配置：



- CYLINDER： 歐規 3P 打刀缸輸出 / 打刀缸上/下始點輸入端子
- INPUT： 輸入介面信號型式選擇端子
- PWR\_IN： API01 電源輸入端子
- CN2： CNC PLC 控制輸入/輸出端子
- CN1(RM6E1)： API01 控制驅動器輸出/輸入端子
- CN3： ATC 絕對型編碼器輸入端子
- CNC： 單節 / 半自動模式輸入端子(TEST ONLY)

編碼器輸入      伺服驅動器接頭      CNC 輸出/輸入



感應驅動器接頭

RM6E1

CNC1

單節 / 半自動 接頭

打刀缸輸出入

輸入選擇

電源輸入

輸入信號說明：

輸入信號	說明	備註
ATC-RUN	換刀信號 換刀信號必須維持 50ms 以上的短脈波信號。 並必須同時具備下列條件才能觸發系統換刀動作： ◎ CNC-READY 輸入完成(機械動作完成) ◎ ATC 角度於原點允許的角度範圍 ◎ 打刀缸於上始點	CNC → ATC
CNC-RDY	CNC 準備完成輸入信號 CNC PLC 必須同時具備下列條件才能輸出 CNC READY 信號： ◎ Z 軸位置於換刀位置 (高度) ◎ 主軸角度定位完成 ◎ 刀套於下始點	CNC → ATC
ATC-HOME	ATC 零點復歸 CNC PLC 必須同時具備 CNC-RDY 條件才能輸出 ATC-HOME 信號	CNC → ATC
ATC JOG+	ATC 系統正寸動	CNC → ATC
ATC JOG-	ATC 系統逆寸動	CNC → ATC
TOOL_MODE 輕重刀模式選擇	輕重刀模式選擇 欲使用重刀模式時，必須在 CNC-RDY 信號完成後，並將 TOOL_MODE 的 INPUT 腳位導通，才能輸出 ATC_RUN 的換刀信號。 OFF=標準模式 ON=大徑刀模式	CNC → ATC
氣壓缸上始點感測器	打刀缸感測器上始點輸入位置	Sensor → ATC
氣壓缸下始點感測器	打刀缸感測器下始點輸入位置	Sensor → ATC

※原點復歸功能：

換刀執行中斷電，CNC RDY 條件無法成立(Z 軸換刀位置遺失)，將無法執行自動原點復歸功能，需以正逆寸動搭配機台強制換刀鍵手動排除。

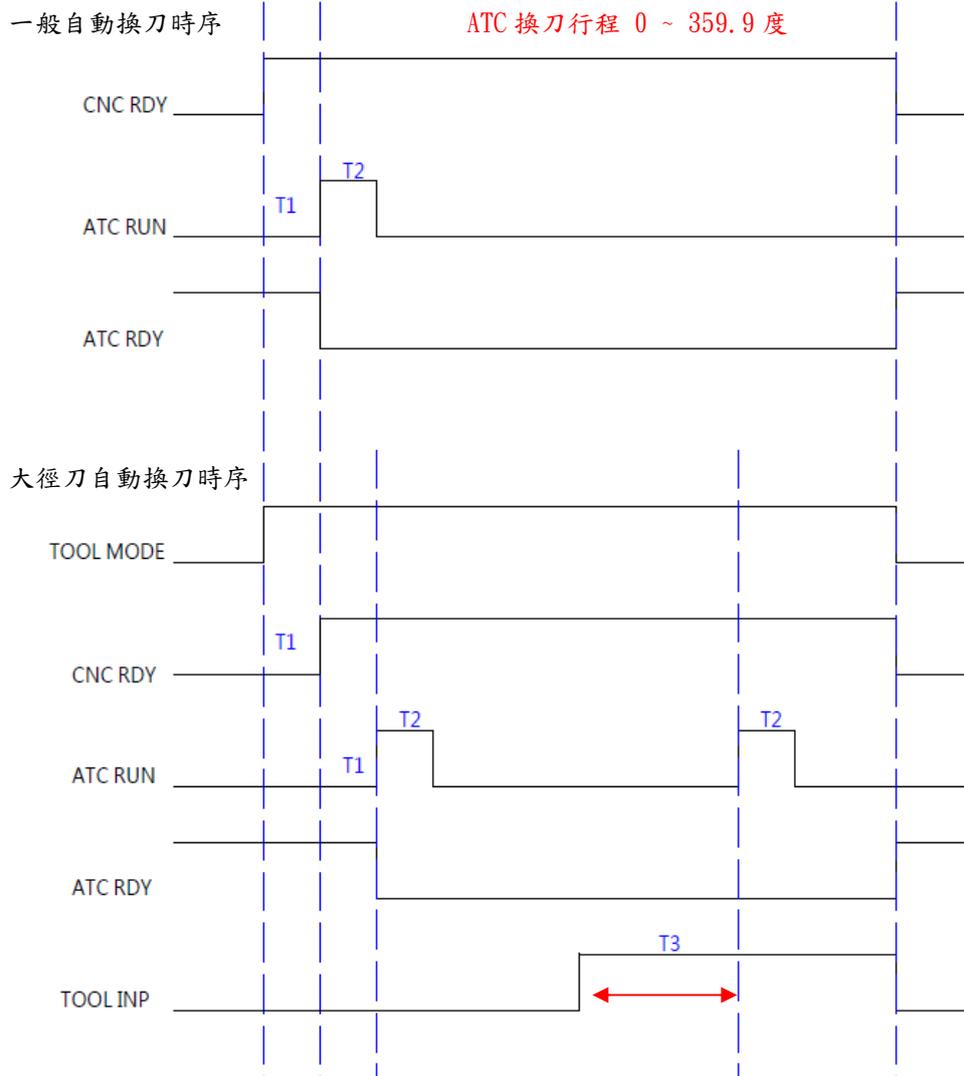
※大徑刀模式功能：

執行大徑刀模式時，當 TOOL INP 輸出後將會一直等待第二次 ATC RUN 的啟動信號，如第二次 ATC RUN 信號無正確啟動系統將會一直鎖定在這個模式下，如刀庫異常需要排除需將 API01 電源關閉並重新送電。

輸出信號：

輸出信號	說明	備註
STATUS BIT0	ATC 角度狀態顯示，代替傳統 ATC 訊號輪 SENSOR LED 顯示。(可修改參數修改 STATUS BIT0 & STATUS BIT1 的輸出角度)	ATC → CNC
STATUS BIT1		ATC → CNC
ALARM BIT0	ALARM BIT 提供 CNC 讀取異常狀態使用(ALMO = 0)	ATC → CNC
ALARM BIT1	BIT2    BIT1    BIT0	ATC → CNC
ALARM BIT2	<p>0      0      0 = 正常</p> <p>0      0      1 = ATC 異常</p> <p>0      1      0 = 打刀缸(提早打刀)</p> <p>0      1      1 = 打刀缸(延遲打刀)</p> <p>1      0      0 = 打刀缸(提早拉刀)</p> <p>1      0      1 = 打刀缸(延遲拉刀)</p> <p>1      1      0 = CNC NOT READY 啟動</p> <p>1      1      1 = 伺服異常</p> <p>ALARM BIT0 提供 CNC 讀取異常狀態使用(ALMO = 1) 當 ALMO 設定為 1 時，ATC 異常 ALARM BIT0 輸出。 ALARM BIT1, ALARM BIT2 無功能。</p> <p>ATC 異常:(可於參數設定輸出模式)</p> <p>※ATC-RUN 啟動信號=ON 時，ATC 未在原點位置，或動作結束未停止於原點角度範圍。</p> <p>※打刀缸未在上始點。</p> <p>打刀缸異常:</p> <p>※打刀缸輸出點輸出，位置感測器未收到打刀缸正確動作位置，或逾時警報(4SEC)。</p>	
ATC-RDY	ATC 於原點角度範圍內輸出信號，且無異常警報時輸出，ATC 換刀動作中為 OFF	ATC → CNC
TOOL-INP	大徑刀模式下，150 度大徑刀到達信號。 當使用大徑刀模式時，並在 CNC-RDY 的條件下，執行 ATC-RUN，當 ATC 旋轉至等待角度(150 度)時輸出此信號通知 CNC 系統執行刀庫轉換，刀庫轉換完畢需再觸發一次 ATC-RUN 完成換刀程序。	ATC → CNC
打刀缸輸出	打刀輸出信號	ATC → 打刀缸

### 控制時序圖：



T1 = > 100ms (確認信號延遲時間)

T2 = > 100ms (換刀信號維持時間)

T3 = 大徑刀定位完成後，刀庫處理時間。

※CNC RDY 信號說明：

CNC-PLC 必須將 Z 軸定位完成(換刀位置)、主軸定位完成、空壓壓力到達、刀庫換刀完成後刀套下始點確認等信號於 PLC Lader 軟體內串聯，需同時條件成立才能輸出 CNC RDY 信號，CNC RDY 信號在未完成換刀動作前請維持輸出狀態，行程中如上述條件未構成 CNC RDY 條件，ATC 系統將會停止換刀動作。(安全確認機制)。

※空壓壓力到達信號說明：

請 CNC 廠依照選購氣壓打刀缸調整壓力到達信號，確認 CNC 空壓壓力到達調整於氣壓打刀缸容許的最低動作壓力。

ATC 編碼器輸入端子

CN1 DSUB-9PIN 公(PCB) 信號輸入		
※ATC 編碼器出口線為 1 米需自行延長至電控箱。		
腳位	信號名稱	說明
1	SCLK+	絕對值串列編碼器輸入
2	SCLK-	
3	SCSN+	
4	SCSN-	
5	SSDI+	
6	SSDI-	
7	VCC	+5V 電源※API01 板提供
8	GND	5G 地線※API01 板提供
9		

CNC 控制端子

CN2 DSUB-15PIN 公(PCB) 信號輸入		
腳位	信號名稱	說明
輸入腳位		
1	ATC-RUN	執行換刀輸入信號
2	CNC-RDY	CNC 準備完成輸入信號
3	ATC-HOME	原點復歸輸入信號
4	ATC-JOGP	正寸動輸入信號
5	ATC-JOBN	逆寸動輸入信號
6	TOOL-MODE	大徑刀模式輸入信號
輸出腳位 ※輸出為電晶體輸出型式，輸出電流最大 100mA		
7	ATC-RDY	換刀完成輸出信號
8	ALARM0	異常警報輸出組合信號(檢知用)
9	ALARM1	
10	ALARM2	
11	STATUS-B0	原點位置輸出信號(檢知用)
12	STATUS-B1	扣刀點輸出信號(檢知用)
13	NC	請勿連接任何信號，保持空腳。
14	TOOL-INP	大徑刀定位到達輸出信號
15	CA0	輸出信號定義 CA0 與 24G 導通為 NPN 輸出模式(輸出時，輸出腳位與 24G 導通。 CA0 與 24V 導通為 PNP 輸出模式(輸出時，輸出腳位與 24V 導通。

伺服馬達驅動器/感應馬達驅動器控制端子

CN3 DSUB-15PIN 母(PCB) 信號輸入。專用線(不需焊接) 長度 300mm		
腳位	信號名稱	說明
1-15	伺服馬達驅動器 控制信號	專用控制電纜。
RM6E1 感應驅動器控制端子。專用線(不需焊接) 長度 300mm		
1-10	感應馬達驅動器 控制信號	專用控制電纜。
1	X4(黑色)	
2	X3(棕色)	
3	COM(紅色)	
4	X2(橙色)	
5	X1(黃色)	
6	Ta(綠色)	
7	Tc(藍色)	
8	NC	
9	NC	
10	NC	

PWR-IN

歐規端子		
腳位	信號名稱	說明
1	24V_IN 電源輸入	24Vdc ±10% 500mA
2	24G_IN 電源輸入	輸入電源地線
3	FG 電源輸入	接地點

INPUT\_S

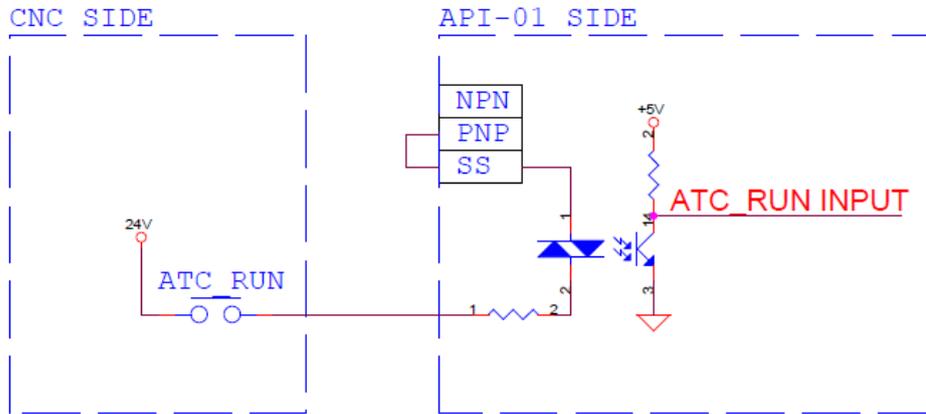
歐規端子		
腳位	信號名稱	說明
1	NPN	
2	PNP	
3	24SS	輸入定義 24SS 與 PNP 導通為 PNP 輸出模式 24SS 與 NPN 導通為 NPN 輸出模式

## CYLINDER\_0

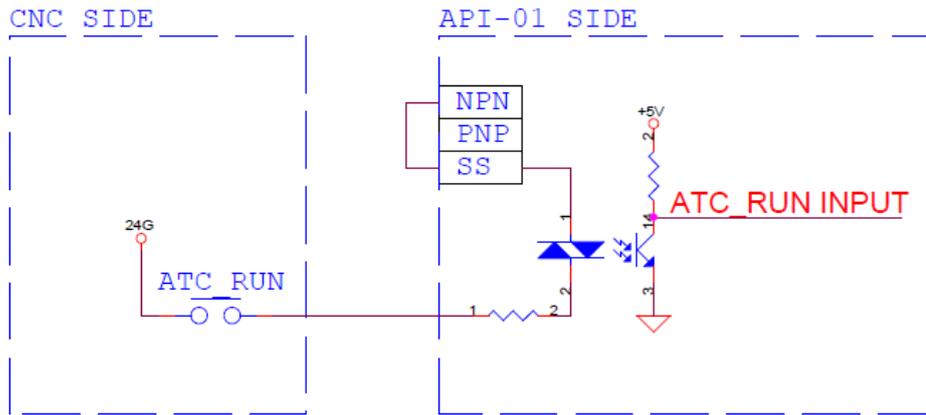
歐規端子		
腳位	信號名稱	說明
1	CLINDER01	打刀缸氣壓閥控制輸出。(共通點為 CA0) 輸出為電晶體輸出型式，輸出電流最大 100mA，控制打刀缸氣壓閥門需以繼電器轉接控制。
2	SENSOR1	打刀缸上始點近接開關輸入
3	SENSOR2	打刀缸下始點近接開關輸入

輸入電氣說明(包含打刀缸極限開關輸入)：

INPUT PNP MODE

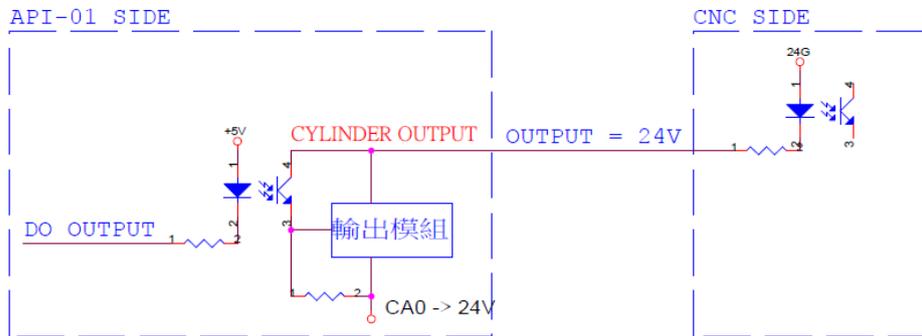


INPUT NPN MODE

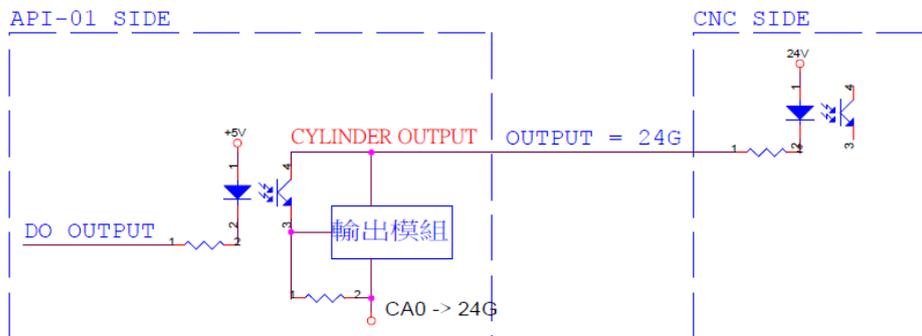


輸出電氣說明：

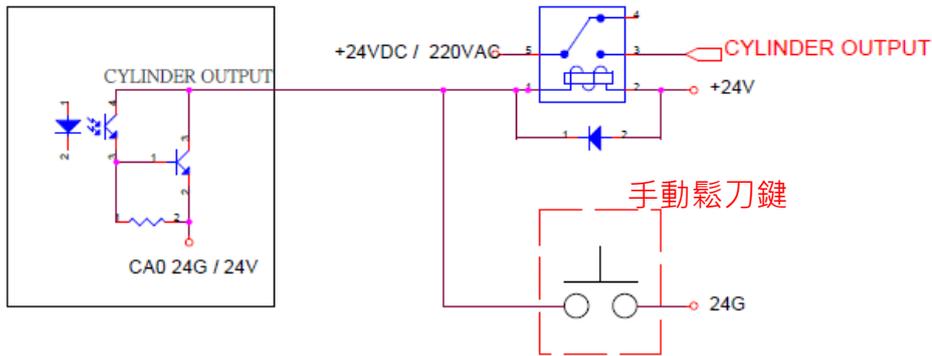
OUTPUT PNP MODE



OUTPUT NPN MODE



手動強制鬆刀鍵配線圖(NPN 輸出範例)



單節/半自動/刀庫測試模式說明：

CNC PIN2 與 CNC PIN1(單節) & CNC PIN3 與 CNC PIN2 導通(半自動)：

將 CNC PIN2 與 CNC PIN1 並 CNC PIN3 與 CNC PIN1 導通時，ATC 系統進入單節模式，每觸發一次 ATC RUN 執行系統一個單節動作，動作如下。



原點 --> 扣刀角 --> 鬆刀 --> 旋轉 180 度 --> 夾刀 --> 原點(五個步驟單節)

半自動模式(CNC PIN3 與 CNC PIN1 導通)：

將 CNC PIN3 與 CNC PIN1 導通時，ATC 系統進入半自動模式，每觸發一次 ATC RUN 執行系統一個單節動作，動作如下。



原點 --> 扣刀角+鬆刀 --> 旋轉 180 度+夾刀 --> 原點(三個半自動單節)

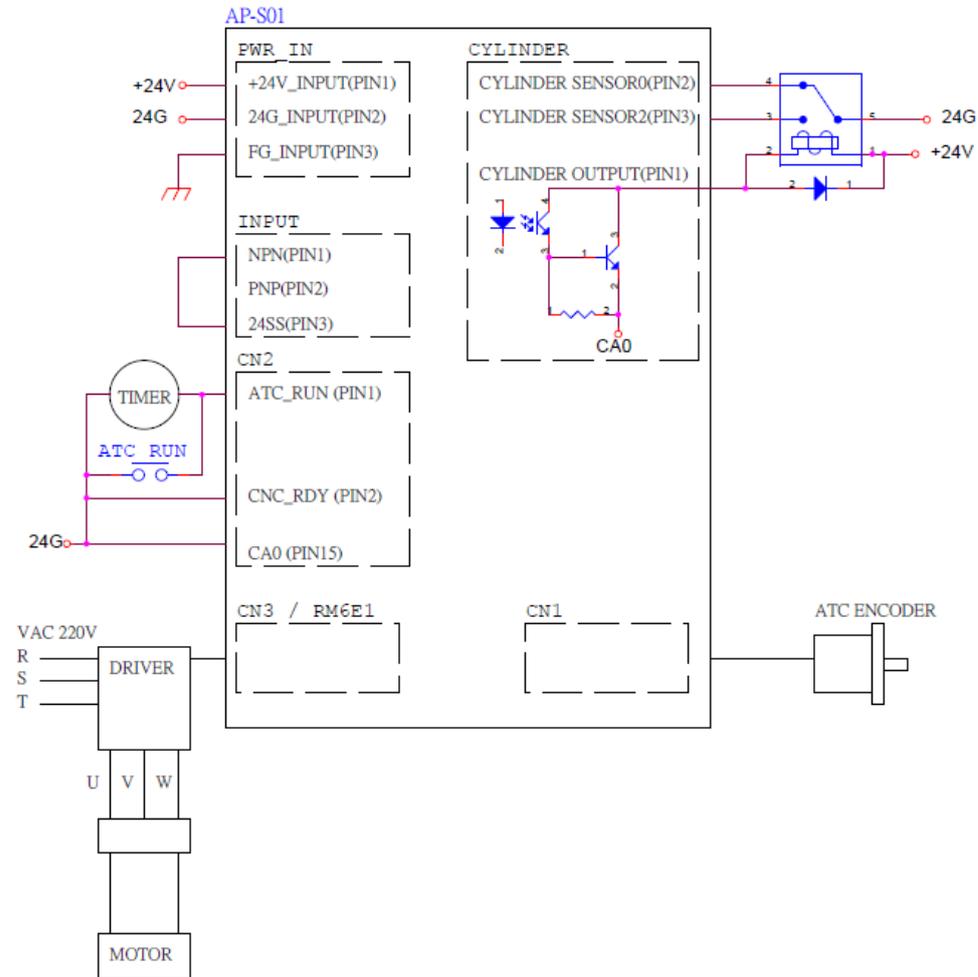
※單節 / 半自動每個行程必須觸發一次 ATC\_RUN(CN2-PIN1)才會動作。

※單節 / 半自動必須確認 CNC-RDY 是否正常，以免 ATC 撞擊主軸造成損壞。

刀庫測試模式：

與自動換刀模式同，需外接 24V 1A 1B 繼電器模擬打刀缸信號，每觸發一次 ATC RUN 執行系統完整換刀動作，動作與接線如下。

刀庫測試模式接線圖：



CYLINDER SENSOR0：打刀缸上始點

CYLINDER SENSOR2：打刀缸下始點

CYLINDER OUTPUT：打刀缸控制輸出

ATC RUN 按鍵：單次換刀鍵(自行安裝)

TIMER：計時器，控制換刀頻率(自行安裝)。※換刀頻率 < 10(次/分鐘)

CNC RDY：機構定位正常輸入信號

使用者版說明

	<i>F-ANG</i>	快速換刀模式	
Pn. NO	代號	說明	
P005	FCYLINDER0_S_OUTPUT_TM0 <i>FC0S0</i>	快速打刀區停止起始角度	0 ~ 359.9
P006	FCYLINDER0_E_OUTPUT_TM0 <i>FC0E0</i>	快速打刀區停止結束角度	0 ~ 359.9
P007	FCYLINDER1_S_OUTPUT_TM1 <i>FC1S1</i>	快速打刀輸出起始角度 當 ATC 角度 >= 此設定值時，打刀缸輸出點 1=ON。	0 ~ 359.9
P008	FCYLINDER1_E_OUTPUT_TM1 <i>FC1E1</i>	快速打刀輸出結束角度 當 ATC 角度 <= 此設定值時，打刀缸輸出點 1=OFF。	0 ~ 359.9
P009	FCT_ANGLE_1S <i>FCA1S</i>	扣刀點打刀區域起始角度	0 ~ 359.9
P010	FCT_ANGLE_1E <i>FCA1E</i>	扣刀點打刀區域結束角度	0 ~ 359.9
P011	FCT_ANGLE_2S <i>FCA2S</i>	緩衝區域起始角度	0 ~ 359.9
P012	FCT_ANGLE_2E <i>FCA2E</i>	緩衝區域結束角度	0 ~ 359.9
P013	FCT_ANGLE_3S <i>FCA3S</i>	扣刀點拉刀區域起始角度	0 ~ 359.9
P014	FCT_ANGLE_3E <i>FCA3E</i>	扣刀點拉刀區域結束角度	0 ~ 359.9
P017	FCT_ANGLE_5S <i>FCA5S</i>	原點定位區域起始角度	0 ~ 359.9
P018	FCT_ANGLE_5E <i>FCA5E</i>	原點定位區域結束角度	0 ~ 359.9

	<b>S-ANG</b>	慢速換刀模式	
Pn. NO	代號	說明	
P019	SCYLINDER0_S_OUTPUT_TM1 <b>SCOS1</b>	慢速打刀區停止起始角度	0 ~ 359.9
P020	SCYLINDER0_E_OUTPUT_TM1 <b>SCOE1</b>	慢速打刀區停止結束角度	0 ~ 359.9
P021	SCYLINDER1_S_OUTPUT_TM1 <b>SC1S1</b>	慢速打刀輸出起始角度。 當 ATC 角度 ≥ 此設定值時，打刀缸輸出點 1=ON。	0 ~ 359.9
P022	SCYLINDER1_E_OUTPUT_TM1 <b>SC1E1</b>	慢速打刀輸出結束角度。 當 ATC 角度 ≤ 此設定值時，打刀缸輸出點 1=OFF。	0 ~ 359.9
P023	SCT_ANGLE_1S <b>SCA1S</b>	扣刀點打刀區域起始角度	0 ~ 359.9
P024	SCT_ANGLE_1E <b>SCA1E</b>	扣刀點打刀區域結束角度	0 ~ 359.9
P025	SCT_ANGLE_2S <b>SCA2S</b>	緩衝區域起始角度	0 ~ 359.9
P026	SCT_ANGLE_2E <b>SCA2E</b>	緩衝區域結束角度	0 ~ 359.9
P027	SCT_ANGLE_3S <b>SCA3S</b>	扣刀點拉刀區域起始角度	0 ~ 359.9
P028	SCT_ANGLE_3E <b>SCA3E</b>	扣刀點拉刀區域結束角度	0 ~ 359.9
P031	SCT_ANGLE_5S <b>SCA5S</b>	原點定位區域起始角度	0 ~ 359.9
P032	SCT_ANGLE_5E <b>SCA5E</b>	原點定位區域結束角度	0 ~ 359.9

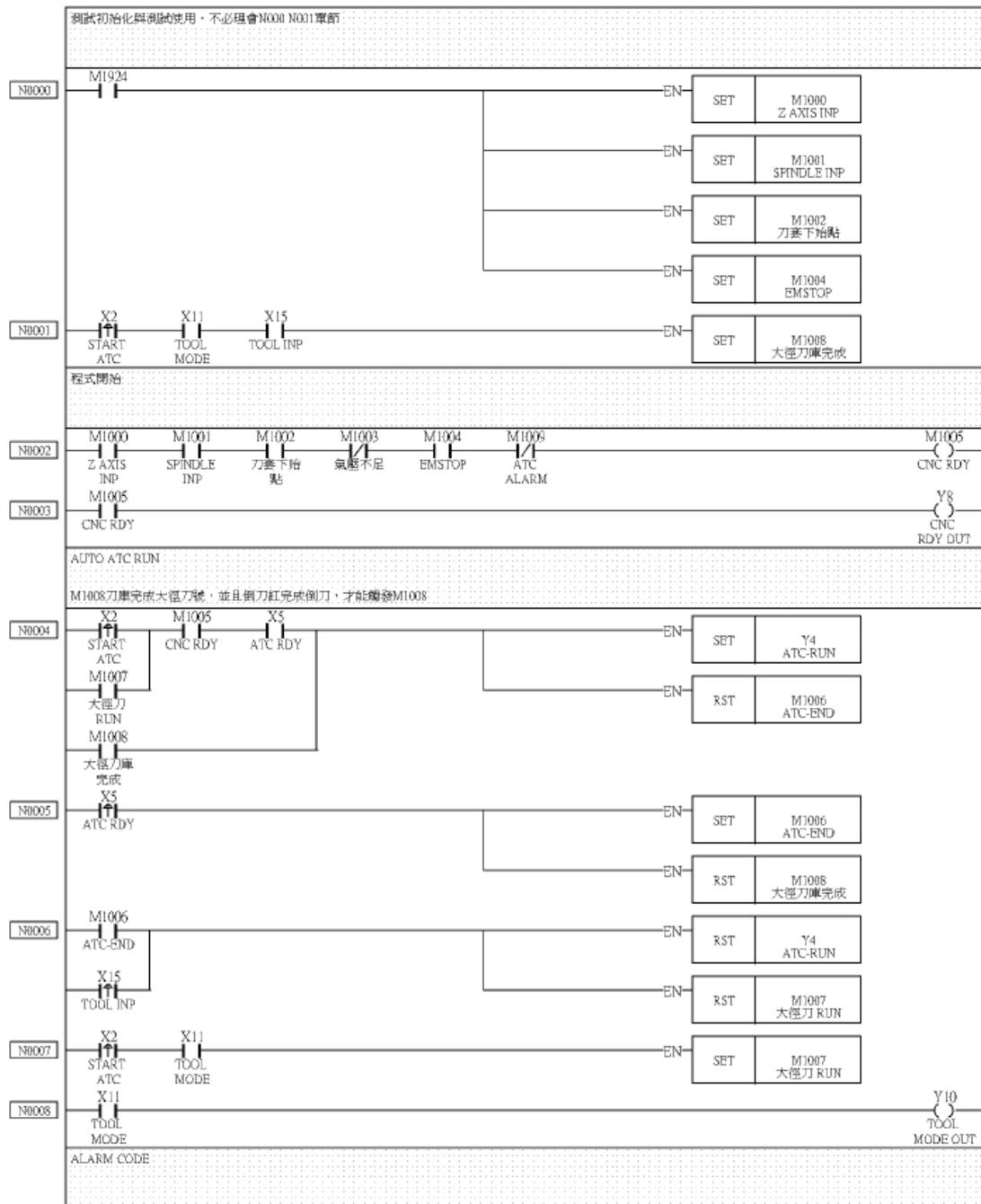
	<i>ii- AnG</i>	監控角度設定模式	
Pn. NO	代號	說明	
P033	ANG00-1S <i>An01S</i>	Status BIT0 第一起始位置 參考(註1)	0 ~ 359.9
P034	ANG00-1E <i>An01E</i>	Status BIT0 第一終止位置	0 ~ 359.9
P035	ANG00-2S <i>An02S</i>	Status BIT0 第二起始位置	0 ~ 359.9
P036	ANG00-2E <i>An02E</i>	Status BIT0 第二終止位置	0 ~ 359.9
P037	ANG00-3S <i>An03S</i>	Status BIT0 第三起始位置	0 ~ 359.9
P038	ANG00-3E <i>An03E</i>	Status BIT0 第三終止位置	0 ~ 359.9
P039	ANG00-4S <i>An04S</i>	Status BIT0 第四起始位置	0 ~ 359.9
P040	ANG00-4E <i>An04E</i>	Status BIT0 第四終止位置	0 ~ 359.9
P041	ANG01-1S <i>An11S</i>	Status BIT1 第一起始位置	0 ~ 359.9
P042	ANG01-1E <i>An11E</i>	Status BIT1 第一終止位置	0 ~ 359.9
P043	ANG01-2S <i>An12S</i>	Status BIT1 第二起始位置	0 ~ 359.9
P044	ANG01-2E <i>An12E</i>	Status BIT1 第二終止位置	0 ~ 359.9
P045	ANG01-3S <i>An13S</i>	Status BIT1 第三起始位置	0 ~ 359.9
P046	ANG01-3E <i>An13E</i>	Status BIT1 第三終止位置	0 ~ 359.9
P047	ANG01-4S <i>An14S</i>	Status BIT1 第四起始位置	0 ~ 359.9
P048	ANG01-4E <i>An14E</i>	Status BIT1 第四終止位置	0 ~ 359.9

	<i>C-ANG</i>	共用角度設定模式	
Pn. NO	代號	說明	
P001	ANGLE_DIR <i>Adir</i>	角度感測器選轉方向定義(0 ~ 1) 0 : CW 1 : CCW	0 ~ 1
P002	ALARM_OUTPUT <i>ALiO</i>	異常錯誤碼顯示方式 (0 ~ 1) 0 : ALARM 產生時, ALARM BIT0 單點輸出 1 : ALARM 產生時, ALARM BIT0 ~ ALARM BIT2 編碼輸出	0 ~ 1
P003	TM1_VCMD2_LEVEL <i>tL2L</i>	伺服傳動重刀轉速命令 2(設定值 80 = VCMD = 4V) (0 ~ 100) 重刀停止角度運轉至原點位置速度命令(伺服模式有效)	0 ~ 100

監控模式

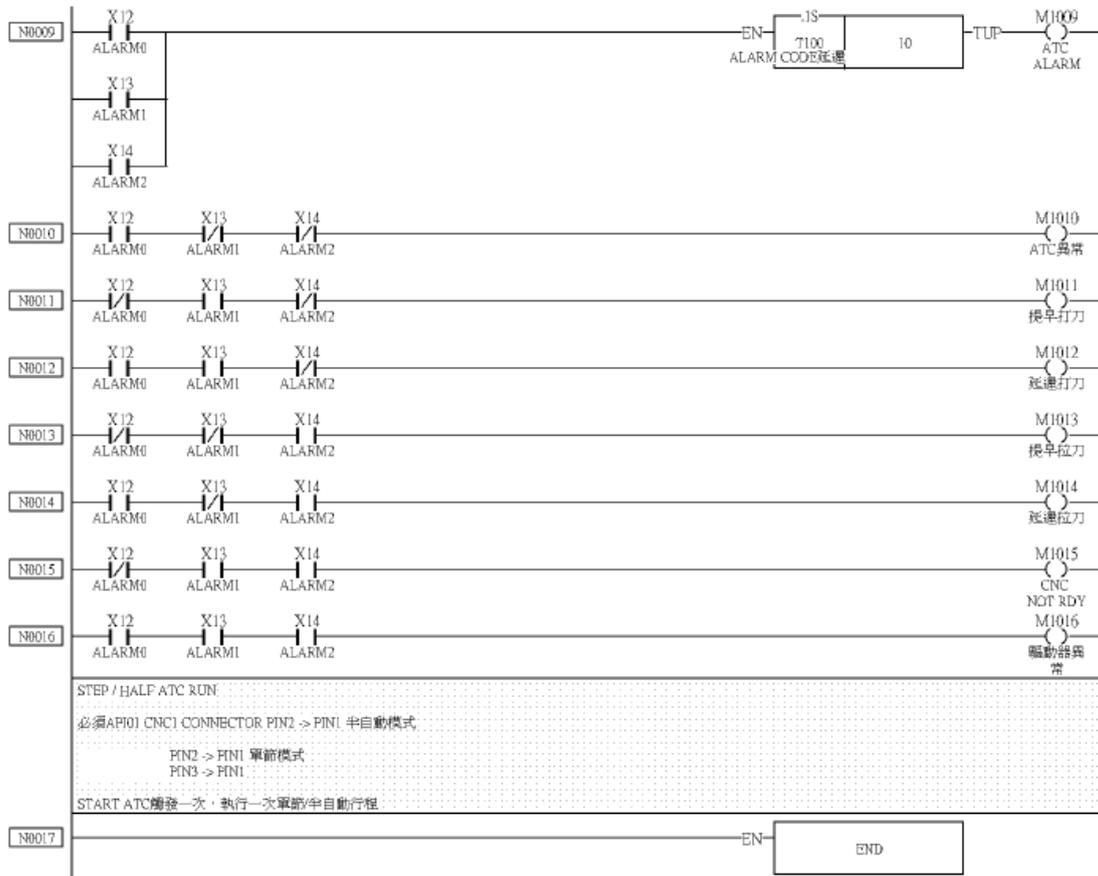
0359	顯示目前角度
E4095	顯示內部角度
C0 65	顯示打刀碰觸下始點角度
CF285	顯示拉刀碰觸上始點角度
AtC 1	顯示內部執行模式
t 1.4 12	顯示自動換刀行程時間(ATC_RDY ON-> OFF 開始計算至 ATC_RDY OFF -> ON 結束計算)
ALi 0	顯示異常碼

PLC 範例程式：



- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| M1000 : Z AXIS INP  | Z 軸位於 ATC 換刀座標輸出       |
| M1001 : SPINDLE INP | 主軸換刀角度定位完成             |
| M1002 : 刀套下始點       | 刀庫定位刀號正確並倒刀完成          |
| M1003 : 氣壓不足        | 氣壓正常(>= 4KG)。※視打刀缸規格調整 |
| M1004 : EMSTOP      | 緊急開關未斷路                |
| M1009 : ATC ALARM   | ATC 正常                 |
| M1005 : CNC RDY     | 以上條件都成立時方可輸出 CNC-RDY   |
| M1007 : 大徑刀模式啟動 1   | 大徑刀模式啟動信號              |

M1008：大徑刀模式啟動 2 大徑刀模式啟動 1 完成後，API01 會輸出 TOOL INP 大徑刀定位完成，刀庫必須執行大徑刀刀號定位後，並倒刀輸出完成後方可輸出大徑刀模式 2 啟動，完成大徑刀換刀行程。



※ATC 異常檢知處理，當 ALARM0 ~ ALARM2 任何一點導通時，API01 會自動異常停止，PLC 必須 DELAY 1SEC 再讀取 ALARM CODE 的編碼資料，以防止異常碼誤判。

※當 ATC 異常產生時，ATC RDY 為 OFF 的狀態。

※單節 / 半自動模式為特殊執行模式(出廠調整用)，CNC 的端子信號請勿使用 PLC 或是 RELAY 控制，必須使用專用線或是短路帽選擇單節與半自動模式。

※單節 / 半自動模式為特殊執行模式(出廠調整用)，必須使用 CNC 端子選取所要執行的模式，並由 ATC RUN 觸發，每觸發一次 ATC RUN 執行一個單節，故此模式執行時必須與自動換刀與大徑刀模式啟動互鎖。

通訊協定：

Baud Rate：4800

Parity：N

Data bit：8

Stop bit：1

通訊格式：

Keypad→Deg\_board 詢問參數內容：

範例詢問 P005 參數的內容：

	Keypad→AP01-S01	AP01-S01→Keypad
Start Bit	:	&
BIT0	P	P
BIT1	0	0
BIT2	0	0
BIT3	5	5
BIT4	?	0
BIT5	?	0
BIT6	?	0
BIT7	?	0
Stop Bit	CR+LF	CR+LF

Deg\_board 回傳說明

Start	Bit0	BIT1	BIT2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Stop
&	P	0	0	5	0	0	0	0	CR+LF
	參數碼				0000h = 0 度				

Keypad→Deg\_board 設定參數內容：

Bit4 - Bit7 為 16 進制 ACSII 碼

	Keypad→AP01-S01	AP01-S01→Keypad
Start Bit	:	&
BIT0	P	P
BIT1	0	0
BIT2	0	0
BIT3	5	5
BIT4	0	0
BIT5	0	0
BIT6	B	B
BIT7	4	4
Stop Bit	CR+LF	CR+LF

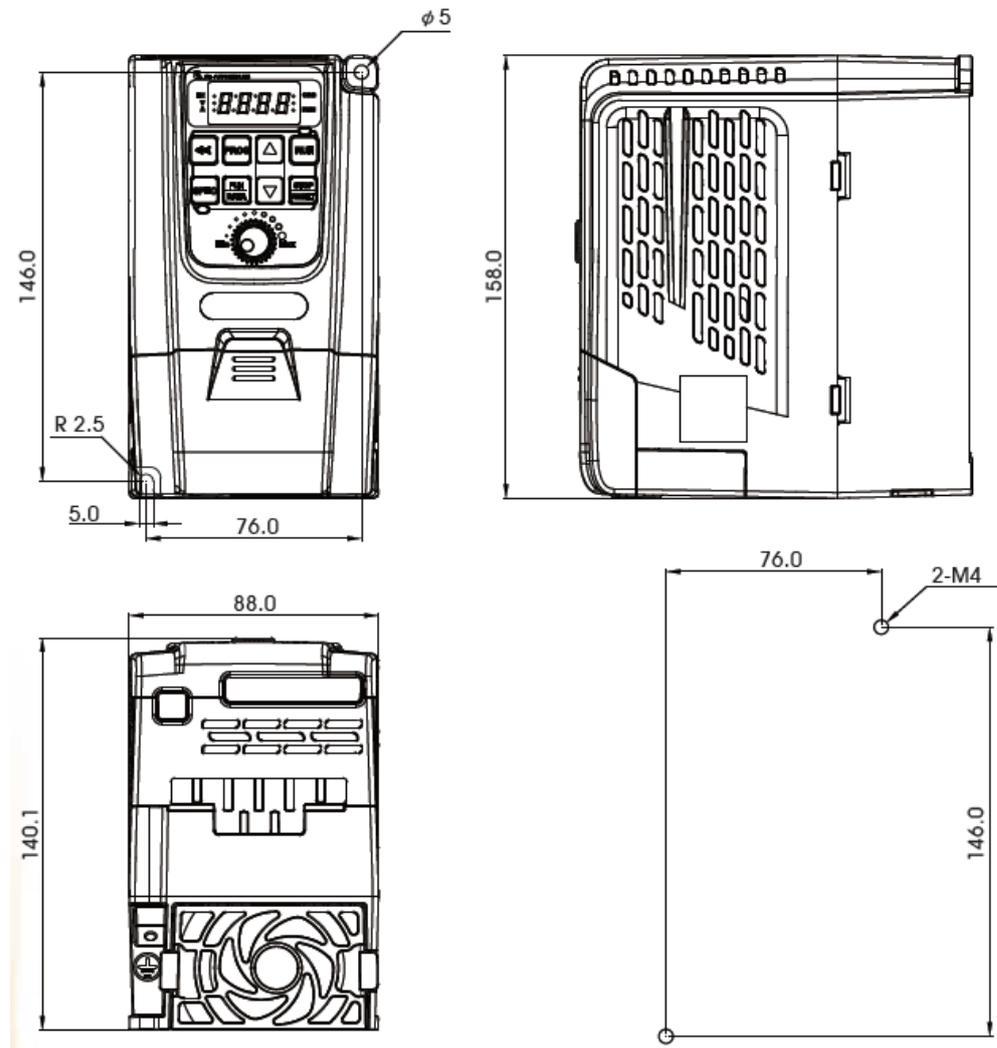
Deg\_board 回傳說明

Start	Bit0	BIT1	BIT2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Stop
&	P	0	0	5	0	0	B	4	CR+LF
	參數碼				00B4h = 180 度				

資料碼錯誤回傳：

	deg_board→Keypad
Start Bit	:
BIT0	P
BIT1	X
BIT2	X
BIT3	X
BIT4	X
BIT5	X
BIT6	X
BIT7	X
Stop Bit	CR+LF

### 驅動器尺寸



### API01 角度控制卡

使用 PCB 模組架固定，鋁軌規格：35mm。

### 模組尺寸

121mm(寬) X 133mm(長)