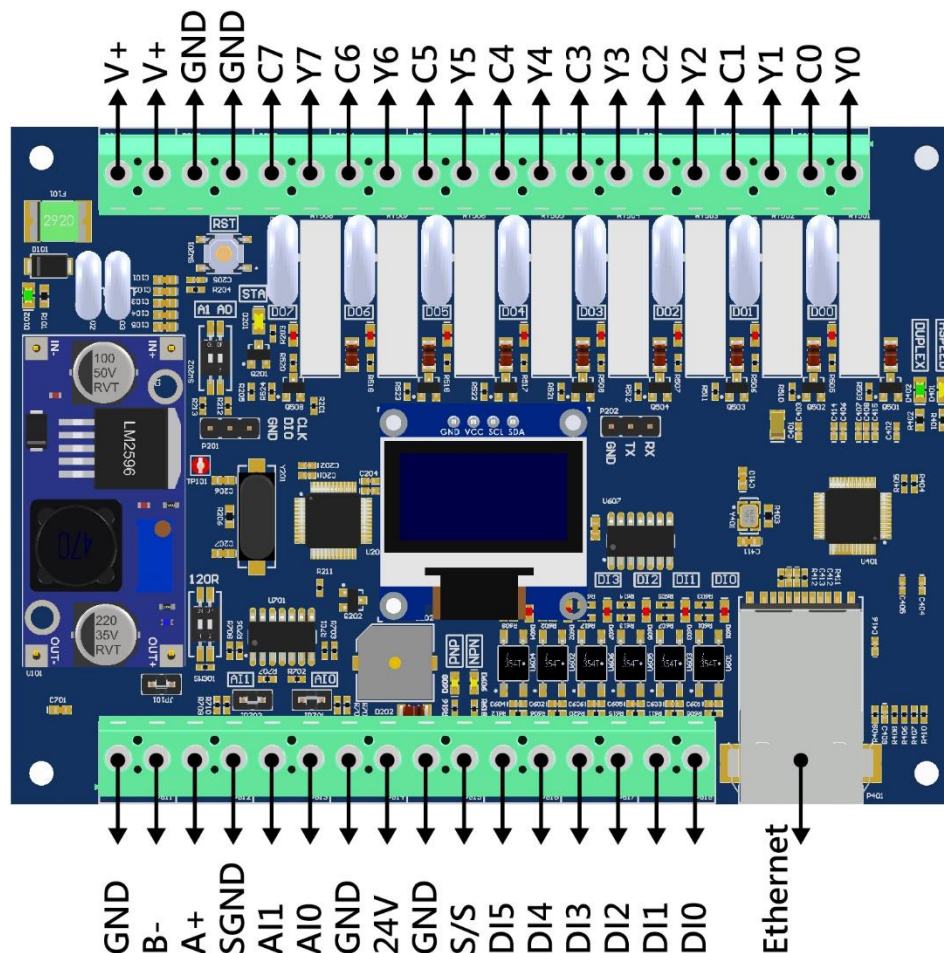


Modbus-TCP/RTU 通用型遠端 I/O 模組 (8DO/6DI/2AI)

1. 設計規格

- Modbus-TCP 與 Modbus-RTU 雙介面，可擇一或同時使用。
- 可接受高達 9 組客戶端同時連線(Modbus-RTU×1 與 Modbus-TCP×8)。
- 8 組歐姆龍 Omron 薄型功率繼電器，A 乾接點輸出。
- 最大電阻性負載：5A@250VAC，5A@30VDC。
- 最大電感性負載：2A@250VAC，2A@30VDC。
- 繼電器 NO 端，加配突波吸收器。
- 6 組 NPN/PNP 光耦合隔離數位輸入，具有 16 位元脈波計數功能，與馬達 RPM 轉速量測功能。
- 128×64 像素的 OLED 顯示面板，可即時顯示本機設定參數與狀態。
- 2 組 12-bit 類比數位轉換輸入(0~10V 或 0~20mA)。
- 支援 Modbus 功能碼 01、02、03、05、06、15、16。
- 可設定無通信重啟時間與發送 Keep-Alive 網路封包，確保通信連線穩定。
- 本機使用電源 DC24V。
- 機身尺寸：140 x 90 x 40 mm，採用 DIN35 背板，可直上具 DIN35 軌道的機箱。

2. 輸出入介面



項次	端子名稱	功能描述
1	V+	電源輸入 DC24V。本機提供兩個 V+ 端子，其中一個 V+ 若做為電源輸入，另一個 V+ 則可以用於供應其它模組的 DC24V。
2	GND	本機的地端。
3	C7	7 號繼電器的共同接點(Common, COM)。
4	Y7	7 號繼電器的常開接點(Normally Open, NO)。
5	C6	6 號繼電器的共同接點(Common, COM)。
6	Y6	6 號繼電器的常開接點(Normally Open, NO)。
7	C5	5 號繼電器的共同接點(Common, COM)。
8	Y5	5 號繼電器的常開接點(Normally Open, NO)。
9	C4	4 號繼電器的共同接點(Common, COM)。
10	Y4	4 號繼電器的常開接點(Normally Open, NO)。
11	C3	3 號繼電器的共同接點(Common, COM)。
12	Y3	3 號繼電器的常開接點(Normally Open, NO)。
13	C2	2 號繼電器的共同接點(Common, COM)。
14	Y2	2 號繼電器的常開接點(Normally Open, NO)。
15	C1	1 號繼電器的共同接點(Common, COM)。
16	Y1	1 號繼電器的常開接點(Normally Open, NO)。
17	C0	0 號繼電器的共同接點(Common, COM)。
18	Y0	0 號繼電器的常開接點(Normally Open, NO)。
19	Ethernet	用於連接 Modbus-TCP 的有線網路埠。
20	DI0	0 號數位輸入端，可用於檢測數位輸入的狀態、脈波計數、馬達轉速量測。
21	DI1	1 號數位輸入端，可用於檢測數位輸入的狀態、脈波計數、馬達轉速量測。
22	DI2	2 號數位輸入端，可用於檢測數位輸入的狀態、脈波計數、馬達轉速量測。
23	DI3	3 號數位輸入端，可用於檢測數位輸入的狀態、脈波計數、馬達轉速量測。
24	DI4	4 號數位輸入端，可用於檢測數位輸入的狀態、脈波計數、馬達轉速量測。
25	DI5	5 號數位輸入端，可用於檢測數位輸入的狀態、脈波計數、馬達轉速量測。
26	S/S	將 S/S 端連接至 DC24V，則 DI5~DI0 為漏型輸入，連接至 GND 時亮燈。 將 S/S 端連接至 GND，則 DI5~DI0 為源型輸入，連接至 DC24V 時亮燈。
27	24V	輸出 DC24V，用於與 S/S 端搭配，讓 DI5~DI0 形成漏型輸入架構。24V 端子有經過本機的晶片保險絲，請勿做為其它模組的電源輸入。
28	AI0	0 號類比輸入端，可輸入 0~10V 或 0~20mA(需先將 AI0 的短路片接上)。
29	AI1	1 號類比輸入端，可輸入 0~10V 或 0~20mA(需先將 AI1 的短路片接上)。
30	SGND	類比訊號地。
31	A+	RS-485 網路的 A+端，用於 Modbus-RTU 連線。
32	B-	RS-485 網路的 B-端，用於 Modbus-RTU 連線。

3. Modbus 暫存器與功能定義

本機可使用功能碼 01、02、03、05、06、15、16 進行參數設定與功能操作。以下數值以 **0x** 開頭表示 16 進制，**0b** 開頭表示為 2 進制，其餘皆為 10 進制表示。

0x2A (16 進制) = 42 (10 進制)

0b10010010 (2 進制) = 146 (10 進制)

3.1. 功能碼 01

Modbus 功能碼 01 用來連續讀取本機數位輸出(DO)的 ON/OFF 狀態。

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
1	1	0x0000	Y0	讀取數位輸出 Y0 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
2	2	0x0001	Y1	讀取數位輸出 Y1 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
3	3	0x0002	Y2	讀取數位輸出 Y2 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
4	4	0x0003	Y3	讀取數位輸出 Y3 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
5	5	0x0004	Y4	讀取數位輸出 Y4 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
6	6	0x0005	Y5	讀取數位輸出 Y5 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
7	7	0x0006	Y6	讀取數位輸出 Y6 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
8	8	0x0007	Y7	讀取數位輸出 Y7 的狀態 (0：OFF，1：ON)。

3.2. 功能碼 02

Modbus 功能碼 02 用來連續讀取本機數位輸入(DI)的 ON/OFF 狀態。

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
1	10001	0x0000	DI0	讀取數位輸入 DI0 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
2	10002	0x0001	DI1	讀取數位輸入 DI1 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
3	10003	0x0002	DI2	讀取數位輸入 DI2 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
4	10004	0x0003	DI3	讀取數位輸入 DI3 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
5	10005	0x0004	DI4	讀取數位輸入 DI4 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
6	10006	0x0005	DI5	讀取數位輸入 DI5 的狀態 (0：OFF，1：ON)。

3.3. 功能碼 03

Modbus 功能碼 03 用來連續讀取本機保持暫存器(Holding Register)的內容值。

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
1	40001	0x0000	站號 預設值：1	讀取 Modbus 主機站號。
2	40002	0x0001	鮑率索引 預設值：7	讀取主機 RTU 通訊鮑率。 0: 9600 bps 1: 14400 bps 2: 19200 bps 3: 28800 bps 4: 38400 bps 5: 56000 bps 6: 57600 bps 7: 115200 bps 8: 128000 bps 9: 230400 bps 10: 256000 bps
3	40003	0x0002	IP 位址 0 預設值：192	讀取 Modbus-TCP 的 IP 位址 0。
4	40004	0x0003	IP 位址 1 預設值：168	讀取 Modbus-TCP 的 IP 位址 1。
5	40005	0x0004	IP 位址 2 預設值：0	讀取 Modbus-TCP 的 IP 位址 2。
6	40006	0x0005	IP 位址 3 預設值：200	讀取 Modbus-TCP 的 IP 位址 3。
7	40007	0x0006	子網遮罩 0 預設值：255	讀取 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 0。
8	40008	0x0007	子網遮罩 1 預設值：255	讀取 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 1。
9	40009	0x0008	子網遮罩 2 預設值：255	讀取 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 2。
10	40010	0x0009	子網遮罩 3 預設值：255	讀取 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 3。
11	40011	0x000A	預設閘道 0 預設值：192	讀取 Modbus-TCP 的預設閘道位址 0。
12	40012	0x000B	預設閘道 1 預設值：168	讀取 Modbus-TCP 的預設閘道位址 1。

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
13	40013	0x000C	預設閘道 2 預設值：0	讀取 Modbus-TCP 的預設閘道位址 2。
14	40014	0x000D	預設閘道 3 預設值：1	讀取 Modbus-TCP 的預設閘道位址 3。
15	40015	0x000e	DNS 伺服器 0 預設值：8	讀取 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 0。
16	40016	0x000f	DNS 伺服器 1 預設值：8	讀取 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 1。
17	40017	0x0010	DNS 伺服器 2 預設值：8	讀取 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 2。
18	40018	0x0011	DNS 伺服器 3 預設值：8	讀取 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 3。
19	40019	0x0012	網路埠號 預設值：502	讀取 Modbus-TCP 的網路埠號。
20	40020	0x0013	重新開機	N/A
21	40021	0x0014	OLED 畫面 顯示模式 預設值：0	讀取本機目前 OLED 的畫面顯示模式： 0：輪播顯示模式。 1：AI0、AI1 類比訊號量測畫面。 2：DI 狀態畫面。 3：DO 狀態畫面。 4：DI0、DI1 計數值畫面。 5：DI2、DI3 計數值畫面。 6：DI4、DI5 計數值畫面。 7：DI0、DI1 轉速值畫面。 8：DI2、DI3 轉速值畫面。 9：DI4、DI5 轉速值畫面。
22	40022	0x0015	MAC0-MAC1	讀取本機網路卡號碼 MAC0-MAC1，以 16 進制表示。
23	40023	0x0016	MAC2-MAC3	讀取本機網路卡號碼 MAC2-MAC3，以 16 進制表示。
24	40024	0x0017	MAC4-MAC5	讀取本機網路卡號碼 MAC4-MAC5，以 16 進制表示。
25	40025	0x0018	無通信重啟時間 預設值：0	讀取本機無通信重啟時間目前的設定值，單位：分鐘。
26	40026	0x0019	Keep-Alive 時間 預設值：12	讀取本機 Keep-Alive 封包傳送時間目前的設定值，單位：5 秒。
27	40027	0x001a	產品索引號	讀取本機產品索引號。
28	40028	0x001b	主版本號	讀取本機主版本號。
29	40029	0x001c	次版本號	讀取本機次版本號。
30	40030	0x001d	程式建立號	讀取本機程式建立號。

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
31	40031	0x001e	數位輸出	讀取目前 8 組數位輸出(Y7~Y0)的狀態。當讀取值以 2 進制表示(字首為 0b)時，若讀取值為 0b10100001。表示此時 Y7、Y5、Y0 為導通 ON 狀態。
32	40032	0x001f	PWM 週期時間	讀取 Y7~Y0 在 PWM 模式下的週期時間。 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
33	40033	0x0020	Y0 導通時間	讀取 Y0 在 PWM 模式下的導通時間。 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
34	40034	0x0021	Y1 導通時間	讀取 Y1 在 PWM 模式下的導通時間。 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
35	40035	0x0022	Y2 導通時間	讀取 Y2 在 PWM 模式下的導通時間。 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
36	40036	0x0023	Y3 導通時間	讀取 Y3 在 PWM 模式下的導通時間。 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
37	40037	0x0024	Y4 導通時間	讀取 Y4 在 PWM 模式下的導通時間。 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
38	40038	0x0025	Y5 導通時間	讀取 Y5 在 PWM 模式下的導通時間。 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
39	40039	0x0026	Y6 導通時間	讀取 Y6 在 PWM 模式下的導通時間。 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
40	40040	0x0027	Y7 導通時間	讀取 Y7 在 PWM 模式下的導通時間。 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
41	40041	0x0028	蜂鳴器	讀取目前本機蜂鳴器的狀態： 1：蜂鳴器 ON 0：蜂鳴器 OFF

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
42	40042	0x0029	數位輸入	讀取本機 6 組數位輸入(DI5~DI0)的狀態。當讀取值以 2 進制表示(字首為 0b)時，若讀取值為 0b110001，表示此時 DI5、DI4、DI0 為導通 ON 狀態。
43	40043	0x002a	DI0 計數值	讀取 DI0 的脈波計數值，計數範圍為 0~65535。
44	40044	0x002b	DI1 計數值	讀取 DI1 的脈波計數值，計數範圍為 0~65535。
45	40045	0x002c	DI2 計數值	讀取 DI2 的脈波計數值，計數範圍為 0~65535。
46	40046	0x002d	DI3 計數值	讀取 DI3 的脈波計數值，計數範圍為 0~65535。
47	40047	0x002e	DI4 計數值	讀取 DI4 的脈波計數值，計數範圍為 0~65535。
48	40048	0x002f	DI5 計數值	讀取 DI5 的脈波計數值，計數範圍為 0~65535。
49	40049	0x0030	DI6 計數值	N/A
50	40050	0x0031	DI7 計數值	N/A
51	40051	0x0032	馬達轉速量測 週期時間	讀取馬達轉速的量測週期時間，單位：100ms。
52	40052	0x0033	馬達轉動一圈 脈波數	讀取馬達旋轉一圈所產生的脈波數目設定值。
53	40053	0x0034	DI0 轉速值	讀取 DI0 的每分鐘轉動圈數。
54	40054	0x0035	DI1 轉速值	讀取 DI1 的每分鐘轉動圈數。
55	40055	0x0036	DI2 轉速值	讀取 DI2 的每分鐘轉動圈數。
56	40056	0x0037	DI3 轉速值	讀取 DI3 的每分鐘轉動圈數。
57	40057	0x0038	DI4 轉速值	讀取 DI4 的每分鐘轉動圈數。
58	40058	0x0039	DI5 轉速值	讀取 DI5 的每分鐘轉動圈數。
59	40059	0x003a	DI6 轉速值	N/A
60	40060	0x003b	DI7 轉速值	N/A
61	40061	0x003c	類比輸入訊號 型式	讀取 AI1~AI0 的量測訊號模式。Bit1~Bit0 分別對應 AI1~AI0 的量測模式。讀取的位元為 0，表示電壓量測模式，單位為伏特(V)。讀取的位元為 1，表示為電流量測模式，單位為毫安培(mA)。例如：讀取值為 0b00000010，表示目前 AI1 為電流量測模式，AI0 為電壓量測模式。
62	40062	0x003d	N/A	N/A
63	40063	0x003e	AI0	讀取 AI0 的類比換算值，讀值÷1000 即為量測到的類比值。
64	40064	0x003f	AI1	讀取 AI1 的類比換算值，讀值÷1000 即為量測到的類比值。
65	40065	0x0040	AI2	N/A
66	40066	0x0041	AI3	N/A
67	40067	0x0042	AI4	N/A

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
68	40068	0x0043	AI5	N/A
69	40069	0x0044	AI6	N/A
70	40070	0x0045	AI7	N/A
71	40071	0x0046	類比輸出設定	N/A
72	40072	0x0047	N/A	N/A
73	40073	0x0048	AO0	N/A
74	40074	0x0049	AO1	N/A
75	40075	0x004a	AO2	N/A
76	40076	0x004b	AO3	N/A
77	40077	0x004c	AO4	N/A
78	40078	0x004d	AO5	N/A
79	40079	0x004e	AO6	N/A
80	40080	0x004f	AO7	N/A

3.4. 功能碼 05

Modbus 功能碼 05 用來設定本機單一數位輸出(DO)的 ON/OFF 狀態。

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
1	1	0x0000	Y0	設定數位輸出 Y0 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
2	2	0x0001	Y1	設定數位輸出 Y1 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
3	3	0x0002	Y2	設定數位輸出 Y2 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
4	4	0x0003	Y3	設定數位輸出 Y3 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
5	5	0x0004	Y4	設定數位輸出 Y4 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
6	6	0x0005	Y5	設定數位輸出 Y5 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
7	7	0x0006	Y6	設定數位輸出 Y6 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
8	8	0x0007	Y7	設定數位輸出 Y7 的狀態 (0：OFF，1：ON)。

3.5. 功能碼 06

Modbus 功能碼 06 用來設定本機單一保持暫存器(Holding Register)的內容值。

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
1	40001	0x0000	站號 預設值：1	設定 Modbus 主機站號。(設定範圍：1~247)
2	40002	0x0001	鮑率索引 預設值：7	設定主機 RTU 通訊鮑率。(設定範圍：0~10) 0: 9600 bps 1: 14400 bps 2: 19200 bps 3: 28800 bps 4: 38400 bps 5: 56000 bps 6: 57600 bps 7: 115200 bps 8: 128000 bps 9: 230400 bps 10: 256000 bps
3	40003	0x0002	IP 位址 0 預設值：192	設定 Modbus-TCP 的 IP 位址 0。(設定範圍：0~255)
4	40004	0x0003	IP 位址 1 預設值：168	設定 Modbus-TCP 的 IP 位址 1。(設定範圍：0~255)

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
5	40005	0x0004	IP 位址 2 預設值：0	設定 Modbus-TCP 的 IP 位址 2。(設定範圍：0~255)
6	40006	0x0005	IP 位址 3 預設值：200	設定 Modbus-TCP 的 IP 位址 3。(設定範圍：0~255)
7	40007	0x0006	子網遮罩 0 預設值：255	設定 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 0。(設定範圍：0~255)
8	40008	0x0007	子網遮罩 1 預設值：255	設定 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 1。(設定範圍：0~255)
9	40009	0x0008	子網遮罩 2 預設值：255	設定 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 2。(設定範圍：0~255)
10	40010	0x0009	子網遮罩 3 預設值：255	設定 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 3。(設定範圍：0~255)
11	40011	0x000A	預設閘道 0 預設值：192	設定 Modbus-TCP 的預設閘道位址 0。(設定範圍：0~255)
12	40012	0x000B	預設閘道 1 預設值：168	設定 Modbus-TCP 的預設閘道位址 1。(設定範圍：0~255)
13	40013	0x000C	預設閘道 2 預設值：0	設定 Modbus-TCP 的預設閘道位址 2。(設定範圍：0~255)
14	40014	0x000D	預設閘道 3 預設值：1	設定 Modbus-TCP 的預設閘道位址 3。(設定範圍：0~255)
15	40015	0x000e	DNS 伺服器 0 預設值：8	設定 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 0。(設定範圍：0~255)
16	40016	0x000f	DNS 伺服器 1 預設值：8	設定 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 1。(設定範圍：0~255)
17	40017	0x0010	DNS 伺服器 2 預設值：8	設定 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 2。(設定範圍：0~255)
18	40018	0x0011	DNS 伺服器 3 預設值：8	設定 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 3。(設定範圍：0~255)
19	40019	0x0012	網路埠號 預設值：502	設定 Modbus-TCP 的網路埠號。(設定範圍：0~65535)

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
20	40020	0x0013	重新開機	設定大於 0 的值，則本機內建的看門狗計時器(Watchdog Timer, WDT)會強制本機重新啟動。 當設定完 Modbus-TCP 的網路參數，可使用重新開機功能，讓設定參數生效。
21	40021	0x0014	OLED 畫面 顯示模式 預設值：0	設定本機目前 OLED 的畫面顯示模式：(設定範圍：0~8) 0：輪播顯示模式。 1：AI0、AI1 類比訊號量測畫面。 2：DI 狀態畫面。 3：DO 狀態畫面。 4：DI0、DI1 計數值畫面。 5：DI2、DI3 計數值畫面。 6：DI4、DI5 計數值畫面。 7：DI0、DI1 轉速值畫面。 8：DI2、DI3 轉速值畫面。 9：DI4、DI5 轉速值畫面。
22	40022	0x0015	MAC0-MAC1	設定本機網路卡號碼 MAC0-MAC1，以 16 進制表示。 注意：變更出廠 MAC0、MAC1、MAC2，有可能造成網路設備無法正常運作。
23	40023	0x0016	MAC2-MAC3	設定本機網路卡號碼 MAC2-MAC3，以 16 進制表示。 注意：變更出廠 MAC0、MAC1、MAC2，有可能造成網路設備無法正常運作。
24	40024	0x0017	MAC4-MAC5	設定本機網路卡號碼 MAC4-MAC5，以 16 進制表示。
25	40025	0x0018	無通信 重啟時間 預設值：0	設定本機無通信重啟時間，單位：分鐘。(設定範圍：0~65535，設定值為 0 時，表示禁用本功能)
26	40026	0x0019	Keep-Alive 時間 預設值：12	設定本機 Keep-Alive 封包傳送時間，單位：5 秒。(設定範圍：0~255，設定值為 0 時，表示禁用本功能)
27	40027	0x001a	產品索引號	N/A
28	40028	0x001b	主版本號	N/A
29	40029	0x001c	次版本號	N/A
30	40030	0x001d	程式建立號	N/A
31	40031	0x001e	數位輸出	設定本機 8 組數位輸出(Y7~Y0)的狀態。若設定值為 0b10100001。表示設定 Y7、Y5、Y0 為導通 ON 狀態。
32	40032	0x001f	PWM 週期時間	設定 Y7~Y0 在 PWM 模式下的週期時間。(設定範圍：10~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
33	40033	0x0020	Y0 導通時間	設定 Y0 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
34	40034	0x0021	Y1 導通時間	設定 Y1 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
35	40035	0x0022	Y2 導通時間	設定 Y2 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
36	40036	0x0023	Y3 導通時間	設定 Y3 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
37	40037	0x0024	Y4 導通時間	設定 Y4 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
38	40038	0x0025	Y5 導通時間	設定 Y5 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
39	40039	0x0026	Y6 導通時間	設定 Y6 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
40	40040	0x0027	Y7 導通時間	設定 Y7 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
41	40041	0x0028	蜂鳴器	設定本機蜂鳴器的狀態： 1：蜂鳴器 ON 0：蜂鳴器 OFF

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
42	40042	0x0029	數位輸入	N/A
43	40043	0x002a	DI0 計數值	設定或歸零 DI0 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
44	40044	0x002b	DI1 計數值	設定或歸零 DI1 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
45	40045	0x002c	DI2 計數值	設定或歸零 DI2 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
46	40046	0x002d	DI3 計數值	設定或歸零 DI3 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
47	40047	0x002e	DI4 計數值	設定或歸零 DI4 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
48	40048	0x002f	DI5 計數值	設定或歸零 DI5 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
49	40049	0x0030	DI6 計數值	N/A
50	40050	0x0031	DI7 計數值	N/A
51	40051	0x0032	馬達轉速量測 週期時間	設定馬達轉速的量測週期時間，單位：100ms。(設定範圍：1~100)
52	40052	0x0033	馬達轉動一圈 脈波數	設定馬達旋轉一圈所產生的脈波數目。(設定範圍：1~255)
53	40053	0x0034	DI0 轉速值	N/A
54	40054	0x0035	DI1 轉速值	N/A
55	40055	0x0036	DI2 轉速值	N/A
56	40056	0x0037	DI3 轉速值	N/A
57	40057	0x0038	DI4 轉速值	N/A
58	40058	0x0039	DI5 轉速值	N/A
59	40059	0x003a	DI6 轉速值	N/A
60	40060	0x003b	DI7 轉速值	N/A
61	40061	0x003c	類比輸入訊號 型式	設定 AI1~AI0 的量測訊號模式。Bit1~Bit0 分別對應 AI1~AI0 的量測模式。設定的位元為 0，表示電壓量測模式，單位為伏特(V)。設定的位元為 1，表示為電流量測模式，單位為毫安培(mA)。例如：設定值為 0b00000010，表示目前 AI1 為電流量測模式，AI0 為電壓量測模式。
62	40062	0x003d	N/A	N/A
63	40063	0x003e	AI0	N/A
64	40064	0x003f	AI1	N/A
65	40065	0x0040	AI2	N/A
66	40066	0x0041	AI3	N/A
67	40067	0x0042	AI4	N/A
68	40068	0x0043	AI5	N/A
69	40069	0x0044	AI6	N/A
70	40070	0x0045	AI7	N/A

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
71	40071	0x0046	類比輸出設定	N/A
72	40072	0x0047	N/A	N/A
73	40073	0x0048	AO0	N/A
74	40074	0x0049	AO1	N/A
75	40075	0x004a	AO2	N/A
76	40076	0x004b	AO3	N/A
77	40077	0x004c	AO4	N/A
78	40078	0x004d	AO5	N/A
79	40079	0x004e	AO6	N/A
80	40080	0x004f	AO7	N/A

3.6. 功能碼 15

Modbus 功能碼 15 用來連續設定本機多個數位輸出(DO)的 ON/OFF 狀態。

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
1	1	0x0000	Y0	設定數位輸出 Y0 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
2	2	0x0001	Y1	設定數位輸出 Y1 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
3	3	0x0002	Y2	設定數位輸出 Y2 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
4	4	0x0003	Y3	設定數位輸出 Y3 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
5	5	0x0004	Y4	設定數位輸出 Y4 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
6	6	0x0005	Y5	設定數位輸出 Y5 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
7	7	0x0006	Y6	設定數位輸出 Y6 的狀態 (0：OFF，1：ON)。
8	8	0x0007	Y7	設定數位輸出 Y7 的狀態 (0：OFF，1：ON)。

3.7. 功能碼 16

Modbus 功能碼 16 用來連續設定多個保持暫存器(Holding Register)的內容值。

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
1	40001	0x0000	站號 預設值：1	設定 Modbus 主機站號。(設定範圍：1~247)
2	40002	0x0001	鮑率索引 預設值：7	設定主機 RTU 通訊鮑率。(設定範圍：0~10) 0: 9600 bps 1: 14400 bps 2: 19200 bps 3: 28800 bps 4: 38400 bps 5: 56000 bps 6: 57600 bps 7: 115200 bps 8: 128000 bps 9: 230400 bps 10: 256000 bps
3	40003	0x0002	IP 位址 0 預設值：192	設定 Modbus-TCP 的 IP 位址 0。(設定範圍：0~255)
4	40004	0x0003	IP 位址 1 預設值：168	設定 Modbus-TCP 的 IP 位址 1。(設定範圍：0~255)

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
5	40005	0x0004	IP 位址 2 預設值：0	設定 Modbus-TCP 的 IP 位址 2。(設定範圍：0~255)
6	40006	0x0005	IP 位址 3 預設值：200	設定 Modbus-TCP 的 IP 位址 3。(設定範圍：0~255)
7	40007	0x0006	子網遮罩 0 預設值：255	設定 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 0。(設定範圍：0~255)
8	40008	0x0007	子網遮罩 1 預設值：255	設定 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 1。(設定範圍：0~255)
9	40009	0x0008	子網遮罩 2 預設值：255	設定 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 2。(設定範圍：0~255)
10	40010	0x0009	子網遮罩 3 預設值：255	設定 Modbus-TCP 的子網路遮罩位址 3。(設定範圍：0~255)
11	40011	0x000A	預設閘道 0 預設值：192	設定 Modbus-TCP 的預設閘道位址 0。(設定範圍：0~255)
12	40012	0x000B	預設閘道 1 預設值：168	設定 Modbus-TCP 的預設閘道位址 1。(設定範圍：0~255)
13	40013	0x000C	預設閘道 2 預設值：0	設定 Modbus-TCP 的預設閘道位址 2。(設定範圍：0~255)
14	40014	0x000D	預設閘道 3 預設值：1	設定 Modbus-TCP 的預設閘道位址 3。(設定範圍：0~255)
15	40015	0x000e	DNS 伺服器 0 預設值：8	設定 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 0。(設定範圍：0~255)
16	40016	0x000f	DNS 伺服器 1 預設值：8	設定 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 1。(設定範圍：0~255)
17	40017	0x0010	DNS 伺服器 2 預設值：8	設定 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 2。(設定範圍：0~255)
18	40018	0x0011	DNS 伺服器 3 預設值：8	設定 Modbus-TCP 的 DNS 伺服器位址 3。(設定範圍：0~255)
19	40019	0x0012	網路埠號 預設值：502	設定 Modbus-TCP 的網路埠號。(設定範圍：0~65535)

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
				N/A
20	40020	0x0013	重新開機	在功能碼 16 不開放設定重新開機功能，是為了避免在連續寫入多個 Holding Register 內容值時，誤將本機強制重新啟動。若有重新開機的需求，可使用功能碼 06。
21	40021	0x0014	OLED 畫面 顯示模式 預設值：0	設定本機目前 OLED 的畫面顯示模式：(設定範圍：0~8) 0：輪播顯示模式。 1：AI0、AI1 類比訊號量測畫面。 2：DI 狀態畫面。 3：DO 狀態畫面。 4：DI0、DI1 計數值畫面。 5：DI2、DI3 計數值畫面。 6：DI4、DI5 計數值畫面。 7：DI0、DI1 轉速值畫面。 8：DI2、DI3 轉速值畫面。 9：DI4、DI5 轉速值畫面。
22	40022	0x0015	MAC0-MAC1	設定本機網路卡號碼 MAC0-MAC1，以 16 進制表示。 注意：變更出廠 MAC0、MAC1、MAC2，有可能造成網路設備無法正常運作。
23	40023	0x0016	MAC2-MAC3	設定本機網路卡號碼 MAC2-MAC3，以 16 進制表示。 注意：變更出廠 MAC0、MAC1、MAC2，有可能造成網路設備無法正常運作。
24	40024	0x0017	MAC4-MAC5	設定本機網路卡號碼 MAC4-MAC5，以 16 進制表示。
25	40025	0x0018	無通信 重啟時間 預設值：0	設定本機無通信重啟時間，單位：分鐘。(設定範圍：0~65535，設定值為 0 時，表示禁用本功能)
26	40026	0x0019	Keep-Alive 時間 預設值：12	設定本機 Keep-Alive 封包傳送時間，單位：5 秒。(設定範圍：0~255，設定值為 0 時，表示禁用本功能)
27	40027	0x001a	產品索引號	N/A
28	40028	0x001b	主版本號	N/A
29	40029	0x001c	次版本號	N/A
30	40030	0x001d	程式建立號	N/A
31	40031	0x001e	數位輸出	設定本機 8 組數位輸出(Y7~Y0)的狀態。若設定值為 0b10100001。表示設定 Y7、Y5、Y0 為導通 ON 狀態。
32	40032	0x001f	PWM 週期時間	設定 Y7~Y0 在 PWM 模式下的週期時間。(設定範圍：10~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。

項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
33	40033	0x0020	Y0 導通時間	設定 Y0 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
34	40034	0x0021	Y1 導通時間	設定 Y1 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
35	40035	0x0022	Y2 導通時間	設定 Y2 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
36	40036	0x0023	Y3 導通時間	設定 Y3 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
37	40037	0x0024	Y4 導通時間	設定 Y4 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
38	40038	0x0025	Y5 導通時間	設定 Y5 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
39	40039	0x0026	Y6 導通時間	設定 Y6 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
40	40040	0x0027	Y7 導通時間	設定 Y7 在 PWM 模式下的導通時間。(設定範圍： 0~65535) 當 A1 為 L 時，時間單位為毫秒(ms)。當 A1 為 H(ON) 時，時間單位為微秒(us)。
41	40041	0x0028	蜂鳴器	設定本機蜂鳴器的狀態： 1：蜂鳴器 ON 0：蜂鳴器 OFF

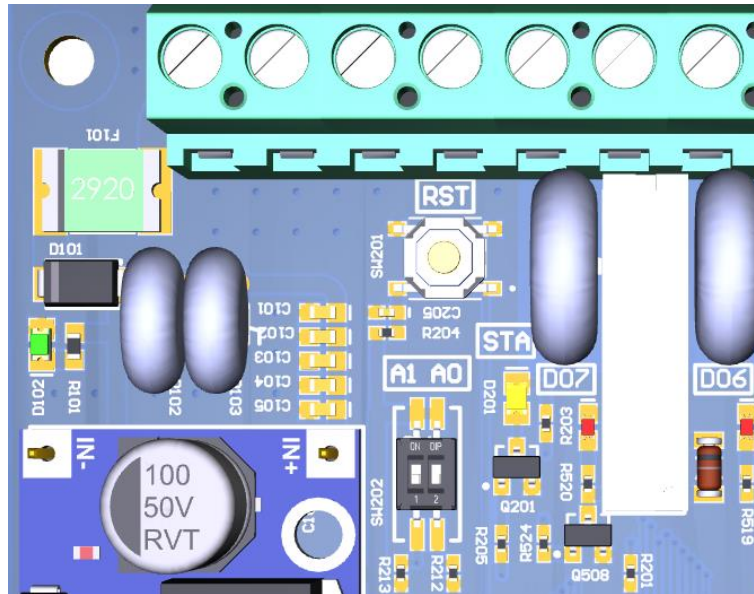
項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
42	40042	0x0029	數位輸入	N/A
43	40043	0x002a	DI0 計數值	設定或歸零 DI0 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
44	40044	0x002b	DI1 計數值	設定或歸零 DI1 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
45	40045	0x002c	DI2 計數值	設定或歸零 DI2 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
46	40046	0x002d	DI3 計數值	設定或歸零 DI3 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
47	40047	0x002e	DI4 計數值	設定或歸零 DI4 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
48	40048	0x002f	DI5 計數值	設定或歸零 DI5 的脈波計數值。(設定範圍：0~65535)
49	40049	0x0030	DI6 計數值	N/A
50	40050	0x0031	DI7 計數值	N/A
51	40051	0x0032	馬達轉速量測週期時間	設定馬達轉速的量測週期時間，單位：100ms。(設定範圍：1~100)
52	40052	0x0033	馬達轉動一圈脈波數	設定馬達旋轉一圈所產生的脈波數目。(設定範圍：1~255)
53	40053	0x0034	DI0 轉速值	N/A
54	40054	0x0035	DI1 轉速值	N/A
55	40055	0x0036	DI2 轉速值	N/A
56	40056	0x0037	DI3 轉速值	N/A
57	40057	0x0038	DI4 轉速值	N/A
58	40058	0x0039	DI5 轉速值	N/A
59	40059	0x003a	DI6 轉速值	N/A
60	40060	0x003b	DI7 轉速值	N/A
61	40061	0x003c	類比輸入訊號型式	設定 AI1~AI0 的量測訊號模式。Bit1~Bit0 分別對應 AI1~AI0 的量測模式。設定的位元為 0，表示電壓量測模式，單位為伏特(V)。設定的位元為 1，表示為電流量測模式，單位為毫安培(mA)。例如：設定值為 0b00000010，表示目前 AI1 為電流量測模式，AI0 為電壓量測模式。
62	40062	0x003d	N/A	N/A
63	40063	0x003e	AI0	N/A
64	40064	0x003f	AI1	N/A
65	40065	0x0040	AI2	N/A
66	40066	0x0041	AI3	N/A
67	40067	0x0042	AI4	N/A
68	40068	0x0043	AI5	N/A
69	40069	0x0044	AI6	N/A
70	40070	0x0045	AI7	N/A



項次	Modbus 位址	Data 位址	名稱	功能說明
71	40071	0x0046	類比輸出設定	N/A
72	40072	0x0047	N/A	N/A
73	40073	0x0048	AO0	N/A
74	40074	0x0049	AO1	N/A
75	40075	0x004a	AO2	N/A
76	40076	0x004b	AO3	N/A
77	40077	0x004c	AO4	N/A
78	40078	0x004d	AO5	N/A
79	40079	0x004e	AO6	N/A
80	40080	0x004f	AO7	N/A

4. 脈波寬度調變模式(Pulse-Width Modulation, PWM)

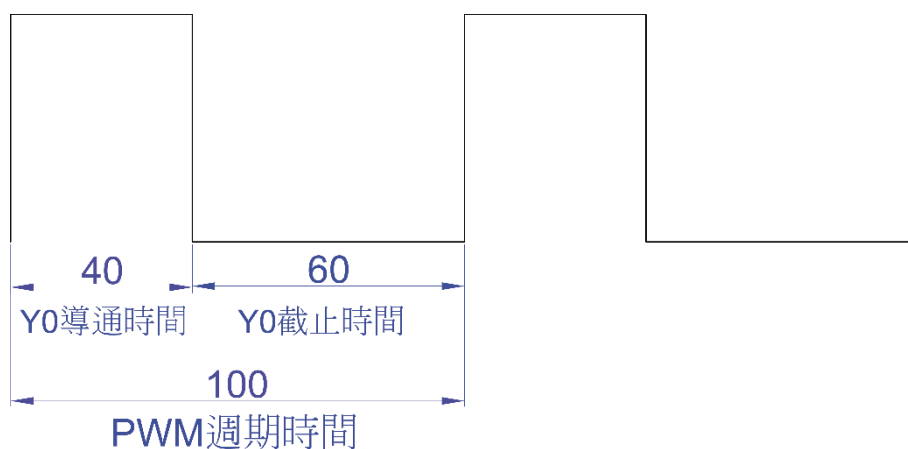
本機的 Y0~Y7 可採 PWM 模式輸出，以下以 Y0 做為範例說明設定流程：



如上圖的 A1 指撥開關(SW202)的位置上撥至 ON 處時，則表示 PWM 的時間單位為微秒(us)。反之若 A1 指撥開關的位置在下方(OFF)時，則表示 PWM 的時間單位為毫秒(ms)。

若要在 Y0 產生一個 PWM 週期為 100ms，導通時間為 40ms 的 PWM 訊號。可以依下列步驟進行設定：

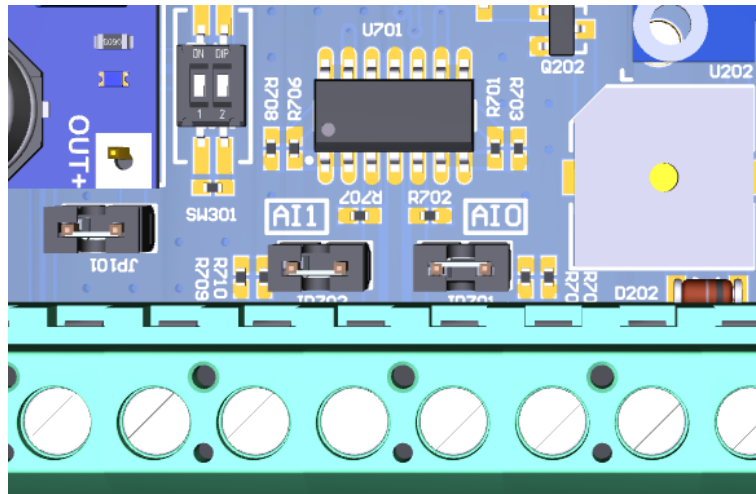
- (1) 將 A1 指撥開關的位置設定在下方(OFF)，讓時間單位為毫秒(ms)。
- (2) 以功能碼 06 設定『PWM 週期時間(40032)』為 100。
- (3) 以功能碼 06 設定『Y0 導通時間(40033)』為 40。
- (4) 以功能碼 05 或功能碼 06 設定 Y0 的狀態為導通(ON)。
- (5) 此時 Y0 的狀態會以下列的方式切換導通與截止時間，直到設定 Y0 的狀態為截止(OFF)。



注意 1：若 Y0~Y7 的導通時間大於或等於 PWM 週期時間，表示此時 Y0~Y7 做為一般數位輸出使用。

注意 2：PWM 的週期時間太短(頻率過高)，會造成繼電器來不及反應動作。

5. 類比輸入 AI 電壓/電流量測模式



本機內建兩組類比輸入(AI0, AI1)可量測 0~10V 或 0~20mA。以下以 AI0 做為範例說明設定流程：

5.1. 電壓量測設置流程

- (1) 將上圖 A10 標示的短路片拔除。
- (2) 以功能碼 06 設定『類比輸入訊號型式(40061)』為 0x0000。
- (3) 於 A10 端子位置連接 0~10V 的電壓輸入訊號。
- (4) 以功能碼 03 讀取『A10(40063)』，讀值÷1000 即為 A10 量測到的類比電壓 (單位：V)。

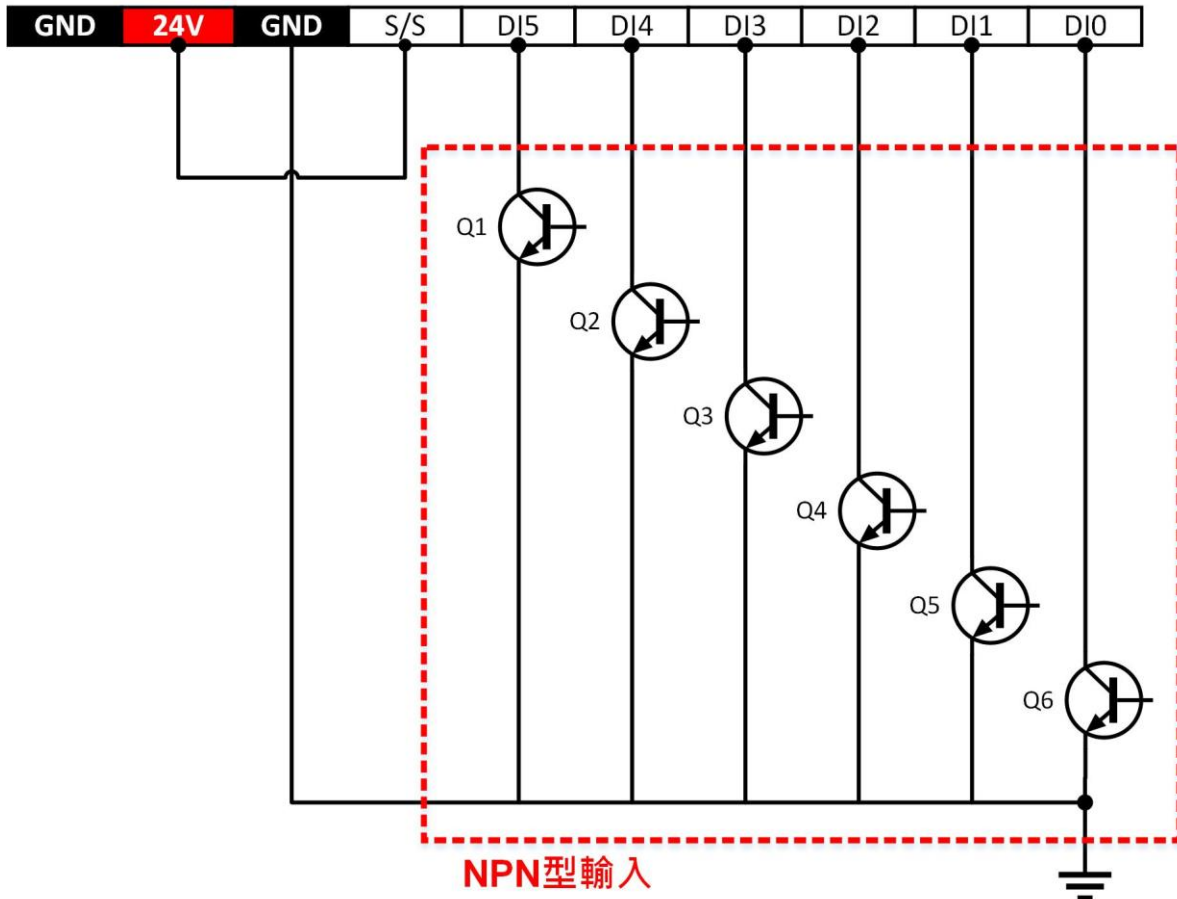
5.2. 電流量測設置流程

- (1) 將上圖 AIO 標示的短路片接上。
- (2) 以功能碼 06 設定『類比輸入訊號型式(40061)』為 0x0001。
- (3) 於 AIO 端子位置連接 0~20mA 的電流輸入訊號。
- (4) 以功能碼 03 讀取『AIO(40063)』，讀值÷1000 即為 AIO 量測到的類比電流（單位：mA）。

6. 數位輸入

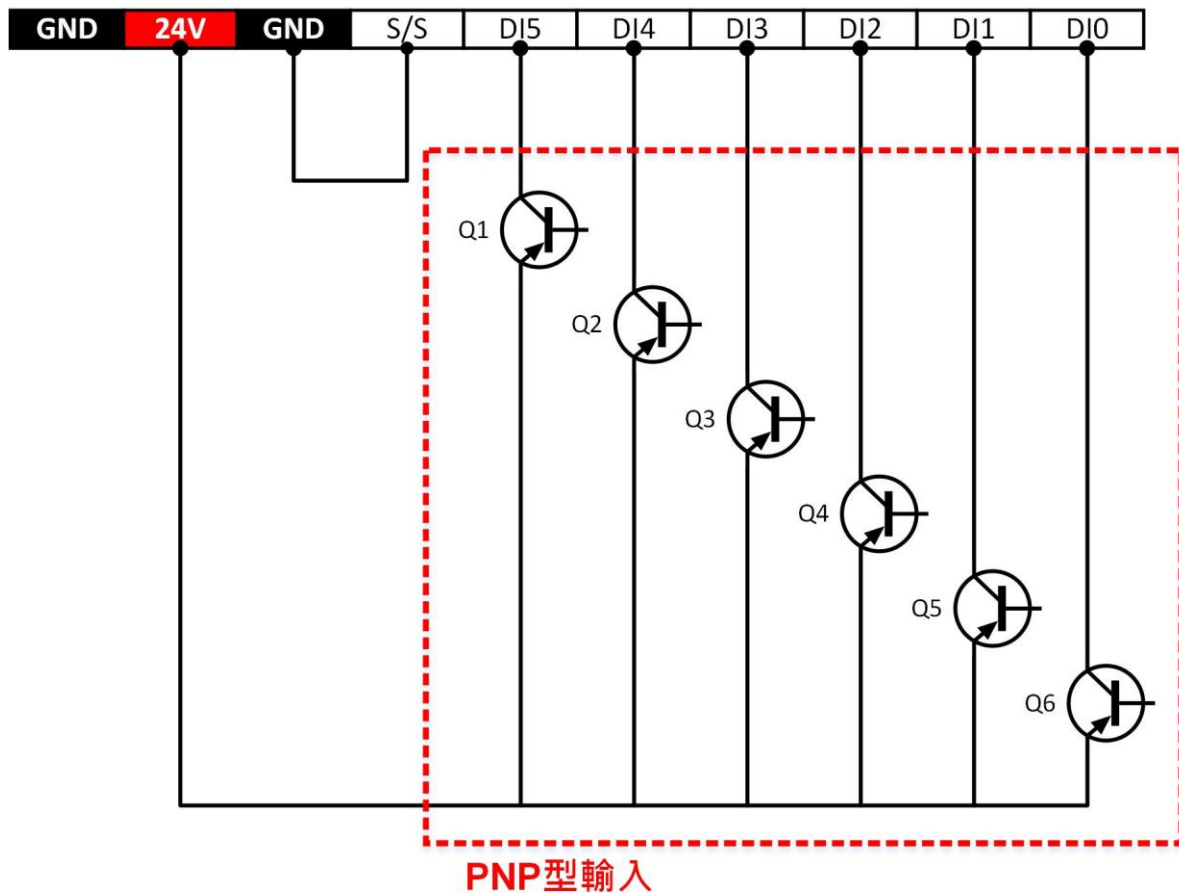
本機提供 6 組數位輸入，依使用需求可架構為 NPN 型輸入或 PNP 型輸入，以下說明兩種輸入型態的配線方式。

6.1. NPN(漏)型輸入



上圖為本機採用 NPN 型輸入的配線方式。將本機的 S/S 端與 24V 端連接，DI5~DI0 連接 NPN 型感測器的輸出，並將感測器的地端與本機地端(GND)連接(共地)，即完成 NPN 型輸入的配線。此時使用功能碼 03 讀取『數位輸入(40042)』，即可獲得目前 6 組數位輸入的狀態。

6.2. PNP(源)型輸入



上圖為本機採用 PNP 型輸入的配線方式。將本機的 S/S 端與本機地端(GND)連接，DI5~DI0 連接 PNP 型感測器的輸出，並將感測器的射極端與本機的 24V 端連接，即完成 PNP 型輸入的配線。此時使用功能碼 03 讀取『數位輸入(40042)』，即可獲得目前 6 組數位輸入的狀態。

6.3. 脈波計數

本機的 6 組數位輸入(DI5~DI0)可用於計數 6 組數位輸入，計數範圍為 0~65535。以 DI0 為例，可使用功能碼 03 讀取『DI0 計數值(40043)』，也可以使用功能碼 06 設定或歸零『DI0 計數值(40043)』。

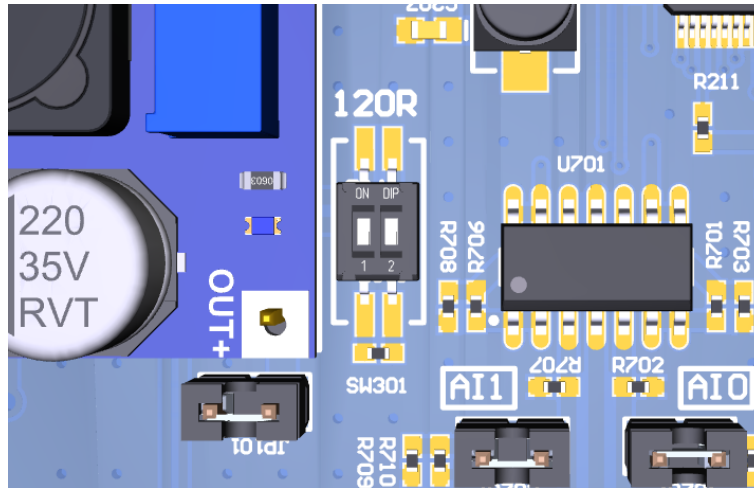
6.4. 馬達轉速量測

本機的 6 組數位輸入(DI5~DI0)可用於測量 6 組馬達轉速，量測範圍為 0~65535 RPM。以 DI0 為例，若量測更新時間設定為 1 秒，而馬達旋轉一圈會使感測器產生 6 個脈波，則可依下列步驟進行設定：

- (1) 以功能碼 06 設定『馬達轉速量測週期時間(40051)』為 10。
- (2) 以功能碼 06 設定『馬達轉動一圈脈波數(40052)』為 6。
- (3) 依轉速量測感測器的 NPN 或 PNP 型態完成配線。
- (4) 以功能碼 03 讀取『DI0 轉速值(40053)』，即為連接 DI0 的馬達轉速(單位：RPM)。

7. Modbus-RTU 終端電阻設置

Modbus-RTU 網路的實體層是 RS-485 介面。若本機安裝在 RS-485 通訊網路的末端，為避免訊號反射造成通訊封包錯誤。需將終端電阻設置指撥開關(SW301)的兩個指撥開關上撥至「ON」。



8. ESG 永續發展與客製化 DO/DI/AO/AI 點數遠端 I/O 模組

隨著環境保護(Environmental)、社會責任(Social)、公司治理(Governance)的 ESG 全球浪潮崛起。各國政府也陸續制定各項規範，要求企業需逐年降低碳排放量，並有各項監管措施。

遠端 I/O 模組是工廠自動化不可缺少的重要元件，市售的遠端 I/O 模組大多是固定點數，無法因應產業各種不同需求的點數進行訂製。因此廠商只能選擇超過需求點數的模組，不僅造成未使用點數的浪費，也造成遠端 I/O 模組的耗電量過高，造成碳排放量增加。

我們研究室可依廠商的需求訂製 DO/DI/AO/AI 不同點數的遠端 I/O 模組，只要達到起訂量，即可安排設計與生產。不僅可大幅降低廠商的採購成本，更可降低碳排放量，朝 ESG 目標邁進。

9. 版本更新記錄

版本	修改內容
V1.0.0	KH-Modbus-5001MR 誕生。
V1.0.1	(1) 修改當指撥開關 A1 為 L 時(向下)・時間單位為毫秒(ms)・當 A1 為 H(ON)時(向上)・時間單位為微秒(us)。
V1.0.2	(1) 新增 Modbus-RTU 與 Modbus-TCP 功能碼 16 通信功能。
V1.0.3	(1) 新增 Modbus-RTU 與 Modbus-TCP 功能碼 15 通信功能。