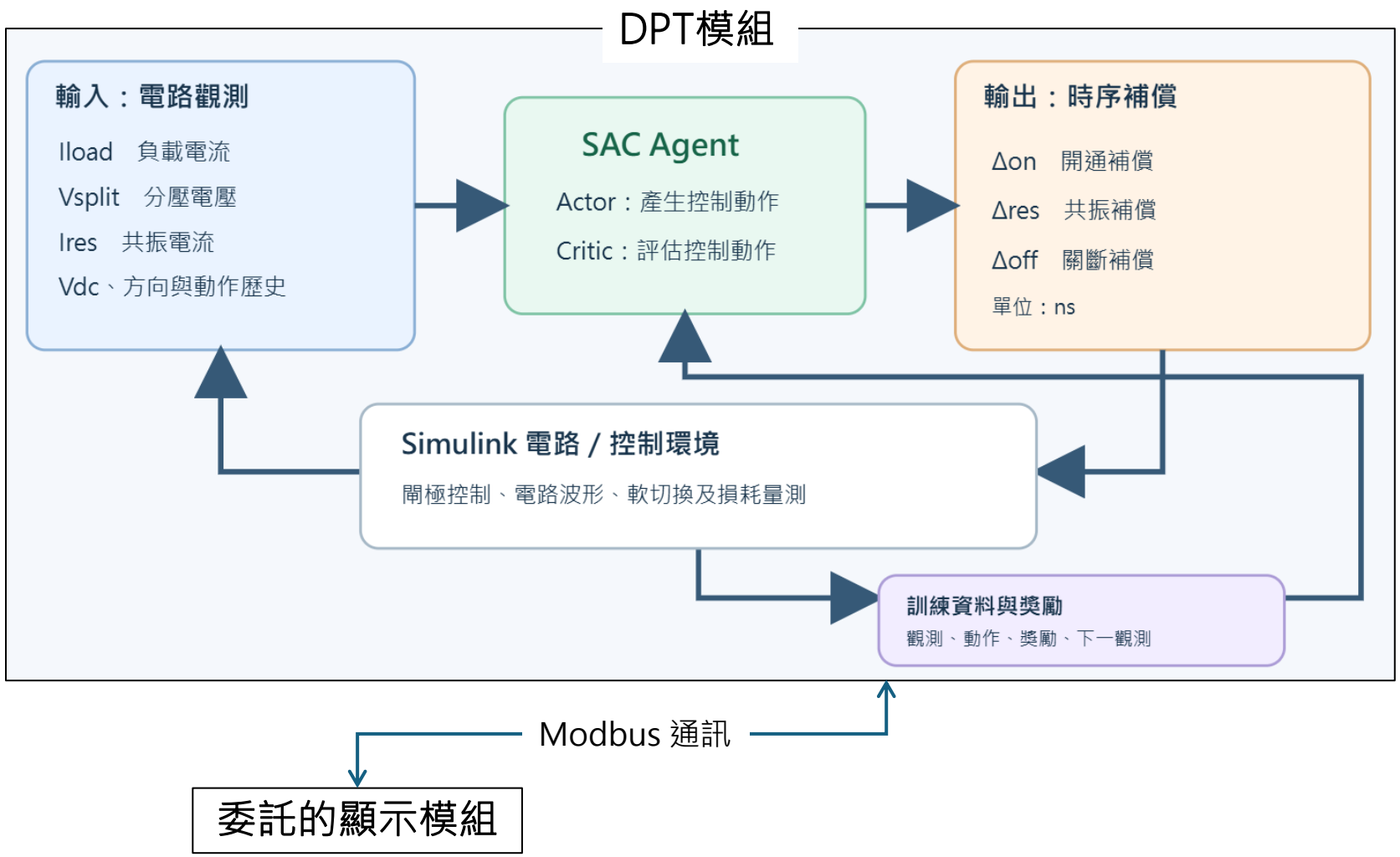
規格需求 (1)

顯示模組硬體需求

- 7吋可觸碰的HMI
- 具備即時控制器(PLC)
- 可攜帶的構裝設計
- 具備Modbus通訊功能

顯示模組系統需求

- 需要與DPT模組連線
- 具備即時顯示
- 具備即時控制



規格需求 (2)

HMI GUI 畫面

- 需要頂部工具列
- 需要左側參數頁籤
- 需要右側上方
- 需要右側圖表

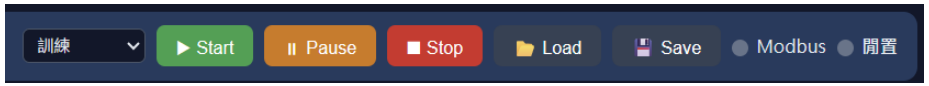
區域	內容
頂部工具列	Start / Pause / Stop / Load / Save、模式選擇(訓練/驗證/推論)、狀態燈
左側參數頁籤	環境、SAC Agent、獎勵/訓練、安全限制/檔案、Modbus,共 5 頁
右側上方	即時觀測(Iload、Vsplit、Ires、Vdc、Direction)和時序補償(Δon、Δres、Δoff)數值卡片
右側圖表	即時波形、補償動作、Reward 曲線、Actor/Critic Loss

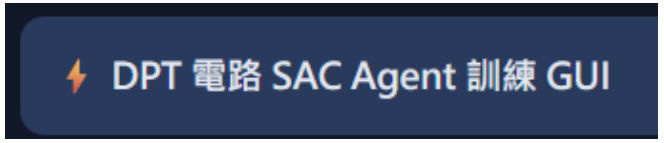
◘ 整體版面

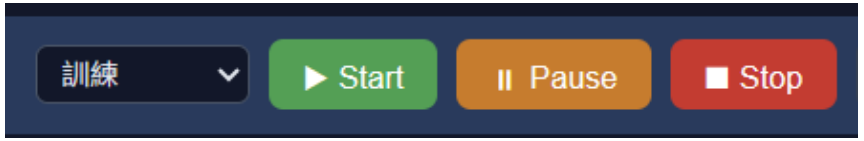


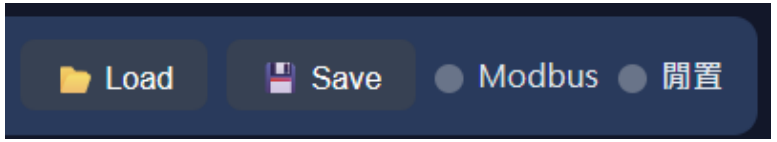
規格需求 (3)

◘ 頂部工具列建議版面

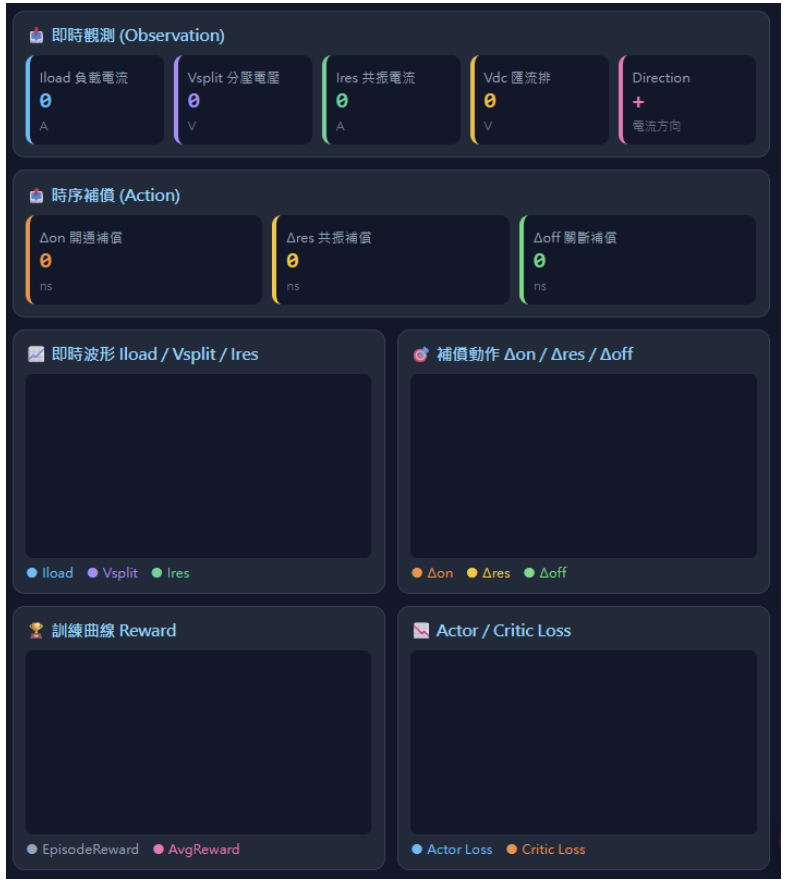






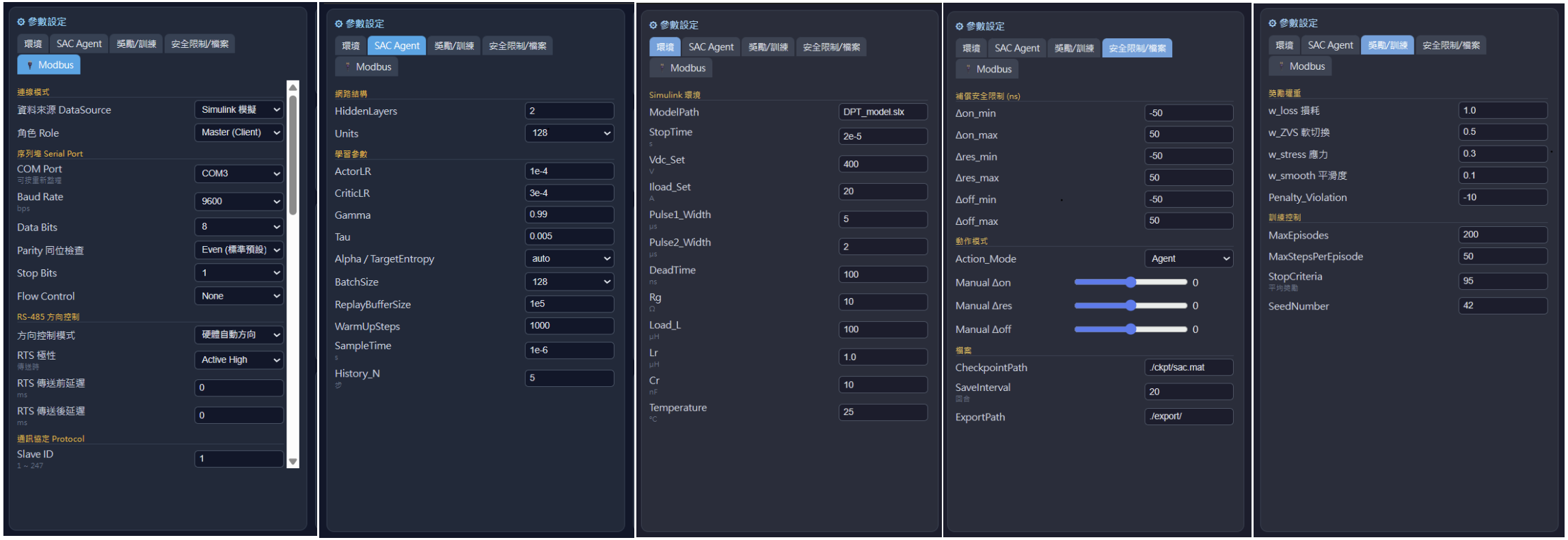


◘ 右側建議版面



規格需求 (4)

- 左側建議版面



規格需求 (5)

◘ 整體變數清單(1)

分類	變數	說明	單位/預設值	GUI元件	GUI位置
1. 電路觀測	Iload	負載電流	A	數值卡 + 波形	右側 即時觀測 / 波形圖
1. 電路觀測	Vsplit	分壓電壓	V	數值卡 + 波形	右側 即時觀測 / 波形圖
1. 電路觀測	Ires	共振電流	A	數值卡 + 波形	右側 即時觀測 / 波形圖
1. 電路觀測	Vdc	直流匯流排電壓	V	數值卡	右側 即時觀測
2. 時序補償輸出	Δon	開通補償	ns	數值卡 + 曲線	右側 時序補償 / 補償圖
2. 時序補償輸出	Δres	共振補償	ns	數值卡 + 曲線	右側 時序補償 / 補償圖
2. 時序補償輸出	Δoff	關斷補償	ns	數值卡 + 曲線	右側 時序補償 / 補償圖
4. Simulink 環境	DataSource	資料來源:Simulink 模擬 / Modbus RTU 實機	預設 Simulink	下拉選單	Modbus 頁籤
4. Simulink 環境	ModelPath	Simulink 模型檔	DPT_model.slx	檔案選取	環境 頁籤
4. Simulink 環境	StopTime	模擬時間	2e-5 s	數字輸入	環境 頁籤
4. Simulink 環境	Vdc_Set	測試電壓條件	400 V	數字輸入	環境 頁籤
4. Simulink 環境	Iload_Set	測試電流條件	20 A	數字輸入	環境 頁籤
5. 量測與性能指標	ZVS_Flag	是否達成軟切換	0/1	狀態燈	左下 即時指標
5. 量測與性能指標	Etotal	總切換損耗	μJ	數值卡	左下 即時指標
6. 獎勵與訓練	MaxEpisodes	最大訓練回合數	200	數字輸入	獎勵/訓練 頁籤
6. 獎勵與訓練	MaxStepsPerEpisode	每回合最大步數	50	數字輸入	獎勵/訓練 頁籤
6. 獎勵與訓練	Episode / Step	目前回合 / 步數	–	數值顯示	右下 訓練狀態
6. 獎勵與訓練	Reward	當步獎勵	–	數值顯示	右下 訓練狀態
6. 獎勵與訓練	AvgReward	移動平均獎勵(近 10 回合)	–	數值 + 曲線	右下 / Reward 曲線
6. 獎勵與訓練	EpisodeReward	單回合獎勵	–	曲線	Reward 曲線
7. 安全限制 / 檔案 / 系統	Mode	訓練 / 驗證 / 推論	預設 訓練	下拉選單	頂部工具列
7. 安全限制 / 檔案 / 系統	Status	閒置/訓練中/暫停/完成	–	狀態燈 + 文字	頂部工具列
7. 安全限制 / 檔案 / 系統	Start / Pause / Stop	訓練控制	–	按鈕	頂部工具列
7. 安全限制 / 檔案 / 系統	Log	執行訊息	–	文字區	右下 Log

規格需求 (6)

◘ 整體變數清單(2)

分類	變數	說明	單位/預設值	GUI元件	GUI位置
8. Modbus RTU	COM_Port	序列埠	COM3	下拉選單 + 重新整理	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	BaudRate	鮑率	9600 (1200~921600)	下拉選單	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	DataBits	資料位元	8 (7/8)	下拉選單	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Parity	同位檢查	Even (None/Even/Odd)	下拉選單	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	StopBits	停止位元	1 (1/1.5/2)	下拉選單	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	SlaveID	從站位址	1 (1~247)	數字輸入	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	ResponseTimeout	回應逾時	500 ms	數字輸入	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Retries	重試次數	3 (0~10)	數字輸入	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	PollInterval	輪詢週期	100 ms	數字輸入	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Reg.Iload	負載電流 讀取	FC03 / 100 / INT16 / ×0.1	表格列	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Reg.Vsplit	分壓電壓 讀取	FC03 / 101 / INT16 / ×0.1	表格列	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Reg.Ires	共振電流 讀取	FC03 / 102 / INT16 / ×0.1	表格列	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Reg.Vdc	匯流排電壓 讀取	FC03 / 103 / UINT16 / ×0.1	表格列	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Reg.ZVS_Flag	ZVS 旗標 讀取	FC03 / 105 / UINT16 / ×1	表格列	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Reg.Etotal	總損耗 讀取	FC04 / 200 / FLOAT32 / ×1	表格列	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Reg.Δon	開通補償 寫入	FC16 / 300 / INT16 / ×1	表格列	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Reg.Δres	共振補償 寫入	FC16 / 301 / INT16 / ×1	表格列	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Reg.Δoff	關斷補償 寫入	FC16 / 302 / INT16 / ×1	表格列	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Connect / Disconnect	連線控制	–	按鈕	Modbus 頁籤
8. Modbus RTU	Modbus_Connected	連線狀態	–	狀態燈	Modbus 頁籤 + 頂部工具列

規格需求 (7)

◘ Modbus暫存器清單(1)

分組	暫存器	存取	位址Dec	位址Hex	傳統編號	長度	型別	縮放	單位	範圍/位元定義	對應GUI變數
A. 控制與狀態 (0 ~ 19)	Control_Word	讀寫	0	0x0000	40001	1	UINT16	1	–	bit0 Start / bit1 Pause / bit2 Stop / bit3 FaultReset / bit4 ManualMode	Start / Pause / Stop
A. 控制與狀態 (0 ~ 19)	Status_Word	唯讀	1	0x0001	40002	1	UINT16	1	–	bit0 Ready / bit1 Running / bit2 Paused / bit3 Fault / bit4 CommOK / bit5 ZVS_OK	Status
A. 控制與狀態 (0 ~ 19)	Error_Code	唯讀	2	0x0002	40003	1	UINT16	1	–	0=無錯誤;見下方錯誤碼表	Log / Status
A. 控制與狀態 (0 ~ 19)	Mode	讀寫	5	0x0005	40006	1	UINT16	1	–	0=訓練 / 1=驗證 / 2=推論	Mode
B. 電路觀測 — 唯讀 (100 ~ 109)	Iload	唯讀	100	0x0064	40101	1	INT16	0.1	A	-3276.8 ~ 3276.7	Iload
B. 電路觀測 — 唯讀 (100 ~ 109)	Vsplit	唯讀	101	0x0065	40102	1	INT16	0.1	V	-3276.8 ~ 3276.7	Vsplit
B. 電路觀測 — 唯讀 (100 ~ 109)	Ires	唯讀	102	0x0066	40103	1	INT16	0.1	A	-3276.8 ~ 3276.7	Ires
B. 電路觀測 — 唯讀 (100 ~ 109)	Vdc	唯讀	103	0x0067	40104	1	UINT16	0.1	V	0 ~ 6553.5	Vdc
B. 電路觀測 — 唯讀 (100 ~ 109)	ZVS_Flag	唯讀	105	0x0069	40106	1	UINT16	1	–	0=未達成 / 1=達成	ZVS_Flag
C. 量測損耗 — 唯讀 FLOAT32 (200 ~ 205)	Etotal	唯讀	200	0x00C8	30201	2	FLOAT32	1	μJ	≥ 0	Etotal
D. 時序補償輸出 (300 ~ 312)	Δon	讀寫	300	0x012C	40301	1	INT16	1	ns	-50 ~ 50(受安全限制約束)	Δon
D. 時序補償輸出 (300 ~ 312)	Δres	讀寫	301	0x012D	40302	1	INT16	1	ns	-50 ~ 50(受安全限制約束)	Δres
D. 時序補償輸出 (300 ~ 312)	Δoff	讀寫	302	0x012E	40303	1	INT16	1	ns	-50 ~ 50(受安全限制約束)	Δoff

規格需求 (8)

◘ Modbus暫存器清單(2)

分組	暫存器	存取	位址Dec	位址Hex	傳統編號	長度	型別	縮放	單位	範圍/位元定義	對應GUI變數
E. 測試條件參數 (400 ~ 405)	Vdc_Set	讀寫	400	0x0190	40401	1	UINT16	0.1	V	0 ~ 6553.5	Vdc_Set
E. 測試條件參數 (400 ~ 405)	Iload_Set	讀寫	401	0x0191	40402	1	UINT16	0.1	A	0 ~ 6553.5	Iload_Set
G. 訓練監控 — 唯讀 (500 ~ 505)	Episode	唯讀	500	0x01F4	40501	1	UINT16	1	回合	0 ~ 65535	Episode
G. 訓練監控 — 唯讀 (500 ~ 505)	Step	唯讀	501	0x01F5	40502	1	UINT16	1	步	0 ~ 65535	Step
G. 訓練監控 — 唯讀 (500 ~ 505)	Reward	唯讀	502	0x01F6	40503	2	FLOAT32	1	–	–	Reward