

產品規格書

SPECIFICATION



產品名稱	1500Vdc,ACU 電池陣列控制單元(L3)
產品型號	ACU-ALP01-416S-V1.0
版本	V1.0

變更履歷表

變更日期	版本	變更內容	變更者
2025,11,12	V1.0	Initial Release	Paul Lin

規格書目錄

1. 電池陣列控制單元(ACU)	4
1.1 電池管理系統(BMS)概述	4
1.2 電池陣列控制單元(ACU)系統說明	4
1.3 電池陣列控制單元(ACU)組成	5
1.4 電池陣列控制單元(ACU)特點說明	5
2. 電池陣列控制單元(ACU) 電氣規格	6
2.1 電氣規格表	6
2.2 安規耐壓特性	7
3. 介面定義	7
3.1 連接器定義	7
3.2 連接器功能說明	7
3.3 連接器型號及腳位定義	8
3.3.1 連接器型號	8
3.3.2 連接器腳位定義	8
3.3.3 連接器腳位應用功能說明	9

4. 接線方式	11
4.1 繼電器乾接點接線	11
4.2 類比訊號輸入	11
4.3 通訊系統接線	12
4.4 CAN BUS 自動 ID 定址及終端電阻控制線	13
5. 安裝尺寸	13
6. 產品使用方法及注意事項	14
6.1 產品使用方法：	14
6.2 注意事項：	14

1. 電池陣列控制單元(ACU)

1.1 電池管理系統(BMS)概述

儲能電池管理系統(Battery Management System, BMS)作為電池系統的核心組成部分,是電池組與外部裝置的溝通橋樑,也決定著電池儲能系統的利用率,及安全性對儲能系統性能和安全性至關重要。BMS 即時採集、處理、存儲電池組運行過程中的重要資訊,並與外部設備進行資訊交換,在電池組運行過程中即時告警和保護。BMS 一般採用多級分散式架構設計,根據儲能系統的不同,分別採用兩級或者三級架構方案,系統由電池監測單元((Battery Monitoring Unit, BMU)、電池堆控制單元(Stack Control Unit, SCU)及電池陣列控制單元(Array Control Unit, ACU)所組成,如下圖 1。

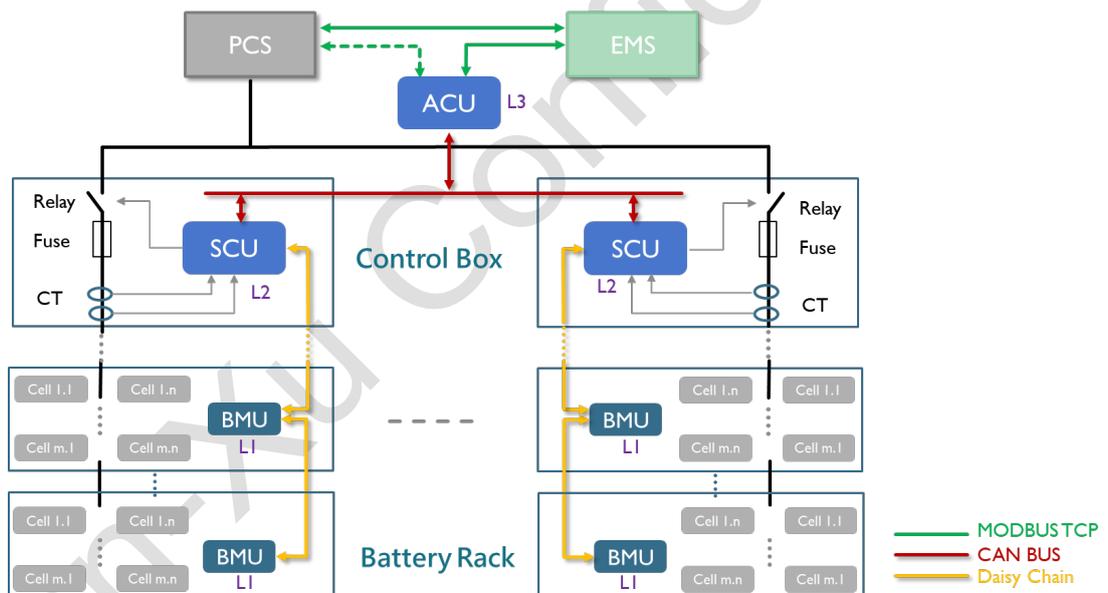


圖 1. 三級儲能系統架構圖

1.2 電池陣列控制單元(ACU)系統說明

電池陣列控制單元(ACU) 屬於第三級(L3)電池管理系統,搭配二級(L2)電池堆控制器(SCU)及一級(L1)電池監測單元(BMU)構成完整電池管理系統。電池陣列控制單元適用於儲能電站電池管理系統的控制主機,作為電池管理系統的控制核心,通過下級通信介面可即時獲取電池電壓、電流、溫度、SOC 等電池堆資料,還可借助網路通訊監控空調、消防設備、斷路器等設備運行狀況,並完成相關資料分析、報警處理、參數自主設定與更改及事

件存儲功能，也可配合 PCS 主機、能源管理系統（EMS）需求按照實際運行狀況彙整儲能資訊，並實現了對儲能電池堆的充放電管理、熱管理、絕緣檢測和故障報警；並可以通過通信匯流排實現與 PCS、EMS、人機界面等裝置實現資料交換。

1.3 電池陣列控制單元(ACU)組成

電池陣列控制單元有以下幾各單元組成：電池堆控制、HMI 顯示及參數設定、高低側類比輸入狀態檢測、功率驅動迴路、熱管理、消防監控、保護控制及 SOC/SOH 估測等單元構成。

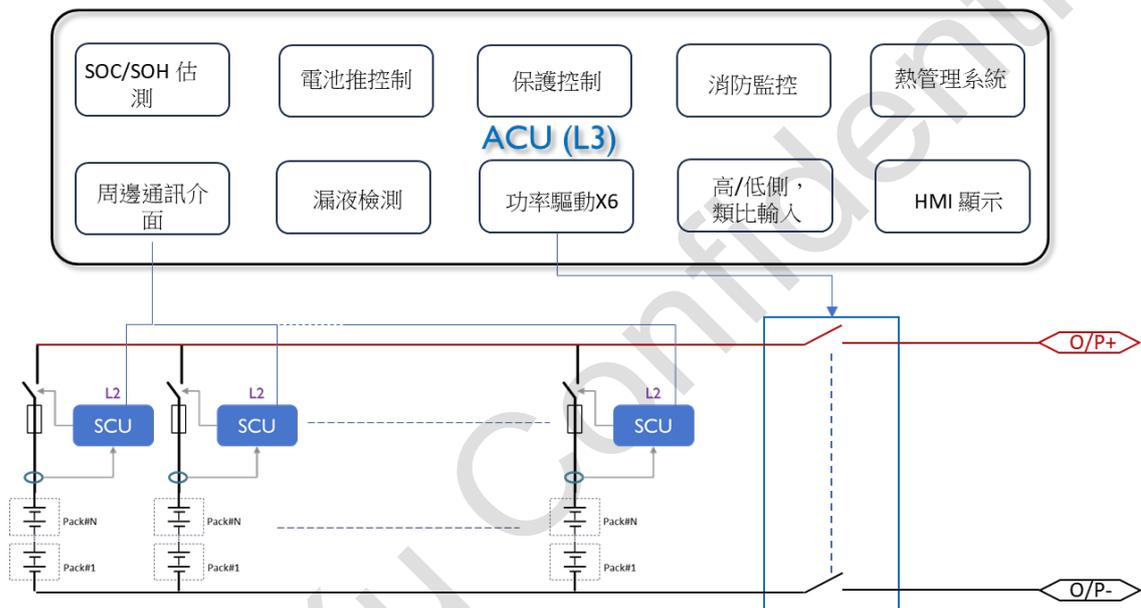


圖2. 電池陣列控制單元(ACU)系統方塊圖

1.4 電池陣列控制單元(ACU)特點說明

- 車用等級設計：產品軟體、硬體、結構設計按照汽車級標準進行設計；
- 高安全性：保護功能完備，具有多重冗餘保護措施，對各種超過額定及意外情況下實現對電池的保護；
- 抗干擾能力強：設計初期就充分考慮儲能系統大功率、複雜佈線的電磁環境，所有元器件選型滿足汽車級要求，輸入輸出介面、通訊介面採用有效的隔離和濾波，滿足實際應用的嚴酷電磁環境；
- 豐富的外部介面：豐富的開關量、多種通訊口等輸入輸出介面，滿足各種專案的介面要求；
- 配置升級靈活，產品可根據不同的應用需求利用上位機軟體靈活配置，可通過 CAN 通訊口實現程式的快速升級；
- 支援通過乙太網上傳資料到雲端。

2. 電池陣列控制單元(ACU) 電氣規格

2.1 電氣規格表 (Ta=25°C)

項目	技術參數	最小值	典型值	最大值	單位	備註
工作電源	電壓範圍	9	24	32	V	
	工作電流		15		mA	
Ethernet (ModBus TCP)	數量		2			
	速率		100M		Kbps	
RS485 (ModBus RTU)	數量		3			
	速率		9600		Kbps	
CAN BUS	數量		3			
	速率		250		Kbps	
絕緣與耐壓	絕緣電阻	100			MΩ	
	絕緣電壓			>1500	V	
乾接點 (Relay)	通道數		6			
	AC 規格		8			250Vac
	DC 規格		5			30Vdc
類比輸入	通道數		3/3			
	高側電壓	9	24	30	V	高側輸入
	低側電壓		<1		V	低側輸入
工作環境	溫度範圍	-25	-	65	°C	
	工作濕度	5	-	95	%	不凝結
	工作海拔	-	-	4000	m	

2.2 安規耐壓特性

特性	最小	最大	單位	備註
ESD 保護		Contact 8/Air 15	kV	IEC61000-4-2
耐壓測試		3	kVac	60秒,量測點對大地,無擊穿及閃絡,UL62368-1
電氣間隙(Clearance)	>8		mm	UL62368-1
爬電距離(Creepage)	>15		mm	UL60950 Material: IIIa, IIIb
污染等級	II			

3. 介面定義

3.1 連接器定義

採車規等級並具備機械鎖定構造可確實嵌合的方型連結器，相對應位置請參考下圖 3，連接器型號及 pin 腳定義請參考 3.3。

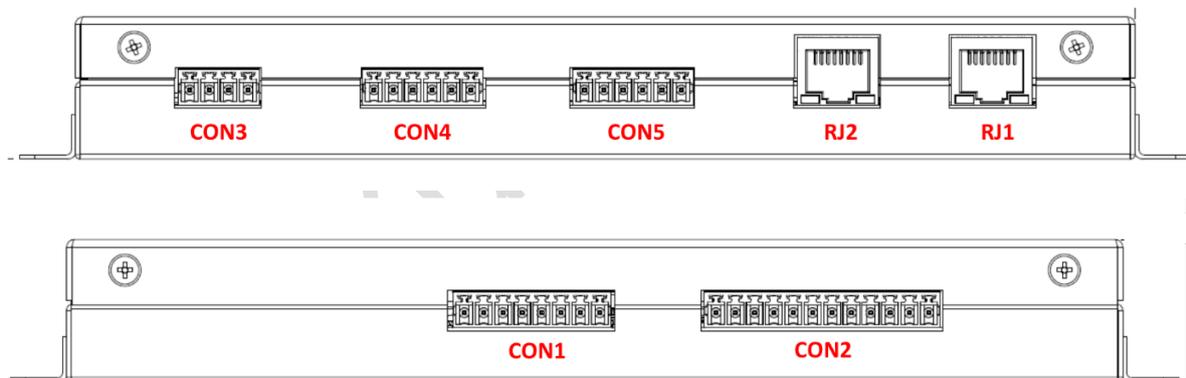


圖3.連接器定義

3.2 連接器功能說明

連接器	名稱	說明
CON1	HS1~HS3	高側輸入 X3
	LS1~LS3	低側輸入 X3
	+24V_AUX、AUX_GNS	+24V 輸出供應外部裝置
CON2	K1~6_A、K1~6_B	繼電器乾接點 X6

CON3	+24_Vin,+24_GND	+24V 工作電源
CON4	CAN#1~3+、CAN#1~3-	CAN BUS X3
CON5	485#1~3A、485#1~3B	RS485(Modbus RTU) X3
J1	TD+/-、RD+/-、TCT、RCT	TCP/IP(Modbus TCP) 通道一
J2	TD+/-、RD+/-、TCT、RCT	TCP/IP(Modbus TCP) 通道二

3.3 連接器型號及腳位定義

3.3.1 連接器型號

編號	品牌	針腳數	公端物料編碼/型號 (PCB 板端)	母端物料編碼/型號 (線端)
Cable 線徑 : AWG #22-24				
CON1	DINKLE	8	ECH381R-08P	EC381V-08P
				
CON2	DINKLE	12	ECH381R-12P	EC381V-12P
				
CON3	DINKLE	4	ECH381R-04P	EC381V-04P
				
CON4	DINKLE	6	ECH381R-06P	EC381V-06P
				
CON5	DINKLE	6	ECH381R-06P	EC381V-06P
				

3.3.2 連接器腳位定義

(a). 類比輸入、+24V 輸出

CON1: ECH381R-08P (公端 8 pin)								
腳位	8	7	6	5	4	3	2	1
定義	LS3	LS2	LS1	+24V_GND	+24V_AUX	HS3	HS2	HS1

(c). 繼電器乾接點

CON2: ECH381R-12P (公端 12 pin)												
腳位	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
定義	K6_B	K6_A	K5_B	K5_A	K4_B	K4_A	K3_B	K3_A	K2_B	K2_A	K1_B	K1_A

(d). 工作電源輸入

CON3: ECH381R-4P (公端 4 pin)				
腳位	4	3	2	1
定義	+24V_GND	+24V_GND	+24V_VIN	+24V_VIN

(e). CAN BUS 通訊介面

CON4: ECH381R-6P (公端 6 pin)						
腳位	6	5	4	3	2	1
定義	CAN#3+	CAN#3-	CAN#2+	CAN#2-	CAN#1+	CAN#1-

(c). RS-485 通訊介面

CON5: ECH381R-6P (公端 6 pin)						
腳位	6	5	4	3	2	1
定義	485#3B	485#3A	485#2B	485#2A	485#1B	485#1A

3.3.3 連接器腳位應用功能說明

連接器	序號	訊號名稱	訊號描述	預設應用
CON1 (類比 輸入)	1	HS1	高側類比輸入通道一	ACB 合閘訊號 LO:分閘, HI:合閘
	2	HS2	高側類比輸入通道一	消防火警訊號 LO:火警, HI:無火警
	3	HS3	高側類比輸入通道一	消防系統故障 LO:故障, HI:無故障
	4	+24V_AUX	輸出+24V_+	
	5	+24V_GND	輸出+24V_-	
	6	LS1	低側類比輸入通道一	急停開關 LO:急停動作, HI:無動作
	7	LS2	低側類比輸入通道二	漏液偵測 LO:漏液, HI:無漏液
	8	LS3	低側類比輸入通道三	備用

連接器	序號	訊號名稱	訊號描述	預設應用
-----	----	------	------	------

CON2 (繼電器乾接點)	1	K1_A	繼電器乾接點通道一	ACB 合閘控制 • 常態為:OPEN(A、B) • 動作時:COLSE(A、B)持續一秒
	2	K1_B	繼電器乾接點通道一	
	3	K2_A	繼電器乾接點通道二	ACB 分閘控制 • 常態為:OPEN(A、B) • 動作時:COLSE(A、B)持續一秒
	4	K2_B	繼電器乾接點通道二	
	5	K3_A	繼電器乾接點通道三	PCS 關閉 • 常態為:OPEN(A、B) • PCS 停止時為 Close(A、B)
	6	K3_B	繼電器乾接點通道三	
	7	K4_A	繼電器乾接點通道四	+24V (SCU 輸出電源)
	8	K4_B	繼電器乾接點通道四	CAN BUS ID 控制
	9	K5_A	繼電器乾接點通道五	備用
	10	K5_B	繼電器乾接點通道五	備用
	11	K6_A	繼電器乾接點通道六	備用
	12	K6_B	繼電器乾接點通道六	備用

連接器	序號	訊號名稱	訊號描述	預設應用
CON3 (電源輸入)	1	+24V_Vin	+24V，正極輸入	工作電源+24V 正極
	2	+24V_Vin	+24V，正極輸入	工作電源+24V 正極
	3	+24V_GND	+24V，負極輸入	工作電源+24V 負極
	4	+24V_GND	+24V，負極輸入	工作電源+24V 負極

連接器	序號	訊號名稱	訊號描述	預設應用
CON5 (CAN BUS 通訊)	1	CAN#1-	CAN BUS 通道一(-)	SCU 通訊
	2	CAN#1+	CAN BUS 通道一(+)	
	3	CAN#2-	CAN BUS 通道二(-)	備用
	4	CAN#2+	CAN BUS 通道二(+)	備用

	5	CAN#3-	CAN BUS 通道三(-)	備用
	6	CAN#3+	CAN BUS 通道三(+)	備用

連接器	序號	訊號名稱	訊號描述	預設應用
CON4 (CAN BUS 通訊)	1	485#1A	485 通道一(A)	備用
	2	485#1B	485 通道一(B)	備用
	3	485#2A	485 通道二(A)	空調、消防主機通訊
	4	485#2B	485 通道二(B)	空調、消防主機通訊
	5	485#3A	485 通道三(A)	HMI 通訊
	6	485#3B	485 通道三(B)	HMI 通訊

4. 接線方式

4.1 繼電器乾接點接線

針對外部電源交、直流電壓驅動的需求，亦提供可規劃動作之繼電器 A 接點輸出，電源負載規格為 5A/30Vdc, 10A/250Vac ，接線方式如下圖 6 所示。

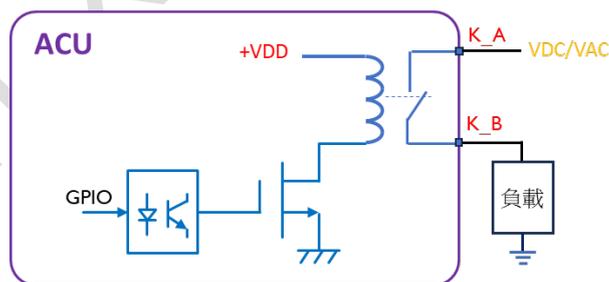


圖4. 功率/電磁閥驅動接線示意

4.2 類比訊號輸入

具備最高可達 30Vdc 寬範圍類比電壓輸入，可搭配外部裝置乾接點偵測系統狀態，並可自由規劃輸入通道，提供高側輸入及低側輸入兩種方式，可依接線便利性或訊號形式自由搭配，接線方式請參考如下圖 5、6。

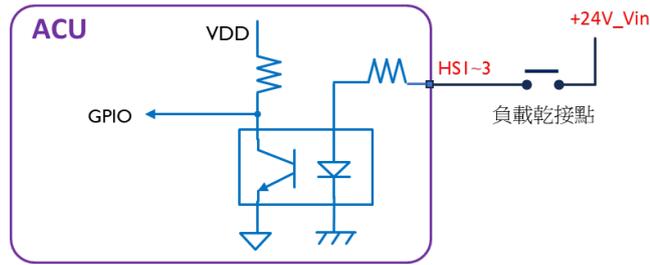


圖 5. 類比訊號輸入接線示意(高側輸入)

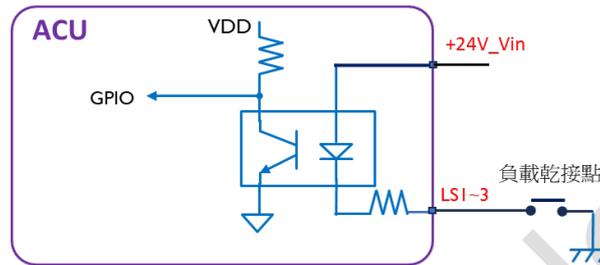


圖 6. 類比訊號輸入接線示意(低側輸入)

4.3 通訊系統接線

依 3.3.3 預設應用的範例接至對應的裝置，電池推控制模組 SCU 預設為 CAN#1 通訊，空調及消防通訊預設為 485#2，HMI 則為 485#3，皆採用 Modbus RTU 的協議接收數據並將控制命令傳出，而對外部能源管理系統 (EMS) 採用 Modbus TCP 透過 RJ#1 來對外溝通及控制，請參考下圖 7 所示：

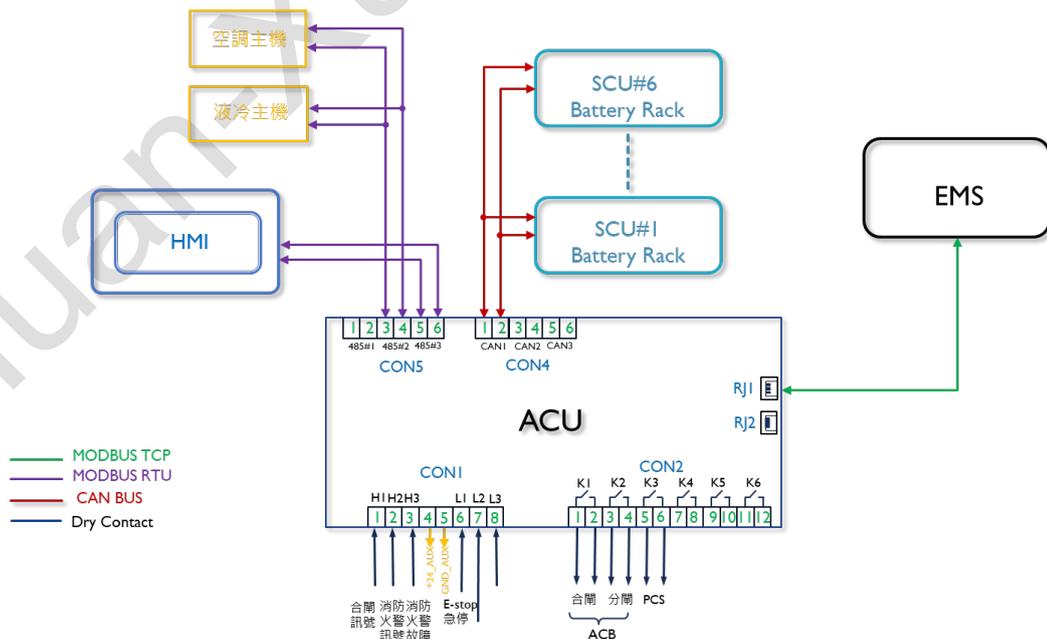


圖 7. ACU 預設對外通訊及控制裝置

4.4 CAN BUS 自動 ID 定址及終端電阻控制線

具備 SCU 自動排序 CAN ID 功能，免除個別設定的繁瑣，並可自動判斷通訊迴路末端將終端電阻投入，請依下圖 8 方式接線。

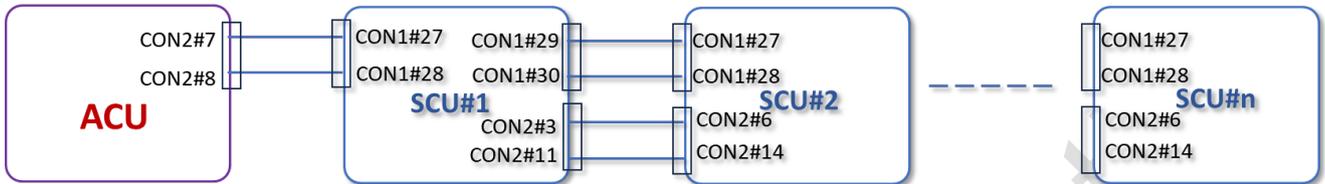


圖8. CAN BUS 自動ID 定址及終端電阻控制線

5. 安裝尺寸

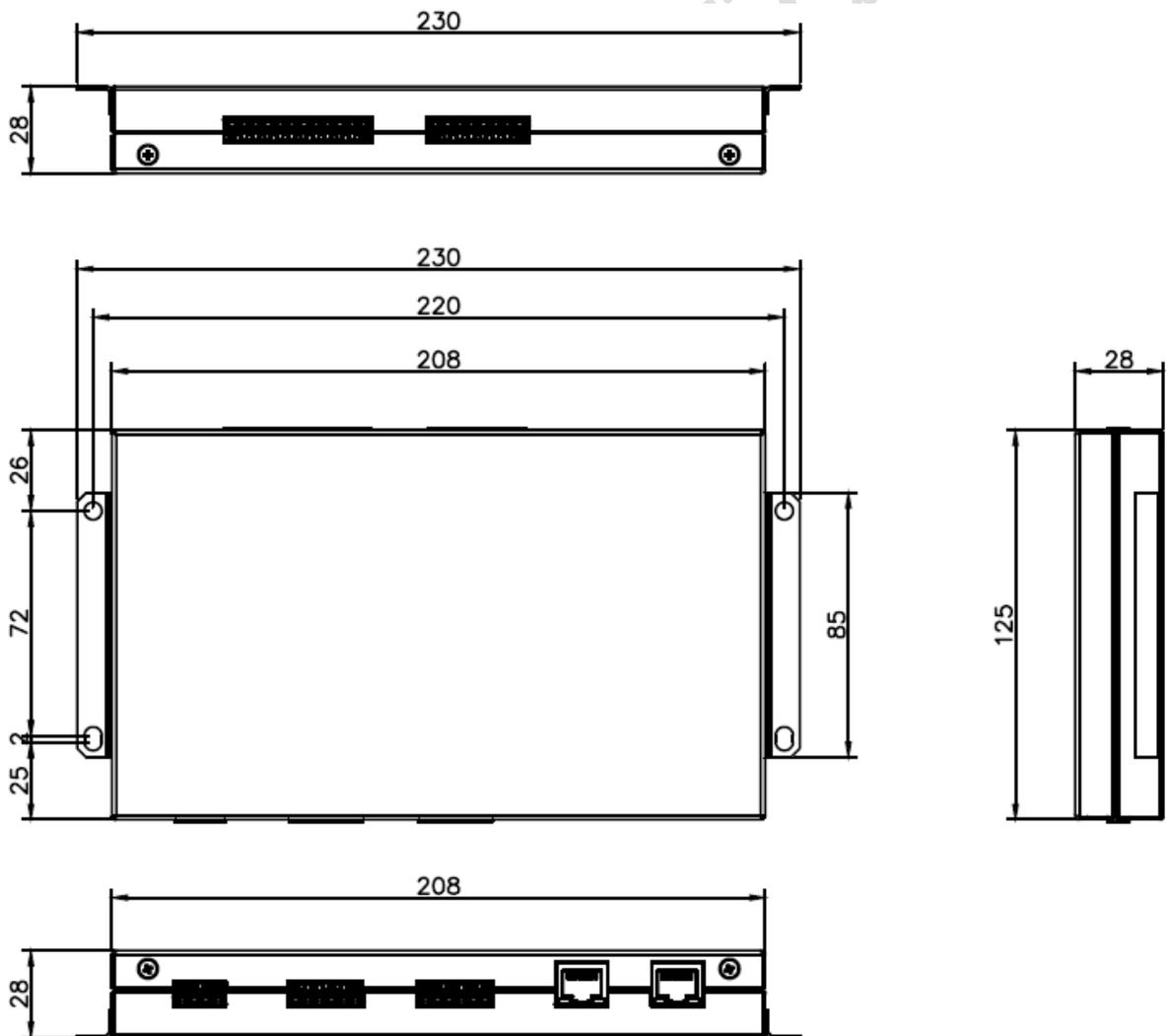


圖9. 安裝尺寸圖

6. 產品使用方法及注意事項

6.1 產品使用方法：

首先將產品固定於支撐架或匯流櫃中，並將連接線依上述說明連接至對應通訊連接埠、對外裝置控制及回授線，最後將系統接通電源，可直接通過液晶顯示檢查工作狀態是否正常，若有異常請切斷電源後再次確認接線，並連繫環旭技術人員協助。

6.2 注意事項：

- 務必由專業電氣人員或經培訓合格後的技術人員進行配線及操作。
- 在安裝設備前，請仔細檢查線束是否有磨損，短路等，對應編號是否正確，不能有接反、錯接現象。
- 在安裝設備前，請仔細檢查外殼是否有嚴重損傷。
- 接地線是否確實連接。
- 送電測試前請先量測輸入電壓。