

112 年教育部建構智慧低碳校園計畫

節能績效驗證報告

☐自主節能改善專案

☐節能績效保證專案

	內含文件
■	一、學校、驗證廠商資料
■	二、節能績效驗證成果 (整體驗證依據及驗證執行)

執行單位：修平科技大學

中 華 民 國 1 1 4 年 5 月 2 7 日

第一部份、基本資料

學校基本資料	
學校名稱	修平科技大學
計畫承辦人	巫昭熹
單位	總務處保管組
職稱	組員
聯絡電話	(公)：04-24961100分機 6342
電子信箱	bajoye@mail.hust.edu.tw
傳真	04-24961187
管理員	總務處保管組 巫昭熹
連絡電話	04-24961100分機6342
建置系統或工程施作廠商資料	
公司名稱	研宇科技工程有限公司
公司住址	22063新北市板橋區重慶路260號14樓
負責人	陳建男總經理
聯絡電話	(02)2956-2000轉1201
傳真	(02)2956-2039

第三方驗證單位：	
公司名稱	正誼工程顧問有限公司
公司住址	新北市三重區路四段 101 之 9 號 10 樓
負責人	施正雄 電機技師 / 冷凍空調技師
聯絡電話	(02)2976-1898
傳真	(02)2976-6590
E-mail	ce.c101@msa.hinet.net
統一編號	28500977
簽章	

第二部份、節能績效驗證成果

(一) 整體驗證依據

一、.基線用能情形之概要：

修平科技大學(以下簡稱本校)近年來響應政府節能減碳政策，在落實校園節約能資源與環境安全防災工作上不遺餘力，自早期開始著手規劃校園能源監控管理系統建置，截至目前已完成建築物用電力資料收集、普通教室空調設備管控、行政大樓冷氣電源管控、公共區域照明設備電源管控、校區水資源監控等功能。回顧以往，自啟用迄今雖然已有初步成果，但由於早期系統設置礙於監控技術及預算限制導致系統功能架構較缺乏智慧化，但本校仍秉持一貫的精神，期望在校園節約能資源管理上能有賡續的精進，故本次計畫預計改善系統架構整合本校教師研究室空調智慧節能改善，其項目包括如后：

1. 西河樓 2~4F、東魯樓 2~4F、行政大樓 4F、德鄰樓 4F 共 95 間，教師研究室原空調設備為的窗型冷氣機，該主機設備均已使用逾 10~20 年，設備狀況及耗能皆已不符節能需求，且因各研究室使用時間不同，並不適用單一散熱設備供應所有冷氣機，故本次計劃預計汰換成高效率智能型之變頻式分離式冷氣機，共計 95 台。
2. 針對本次西河樓 2~4F、東魯樓 2~4F、行政大樓 4F、德鄰樓 4F 汰換之 95 台高效率智能型之分離式冷氣機，將一併導入卸載控制、停機排程控制、溫度監測及用電量監測等監控功能。
3. 增設全校總盤數位電表 1 只，建立需量監控功能，搭配本次更換之 95 部變頻分離式冷氣機整合需量卸載管控機制，形成需量監測與管控雙向之管理系統。
4. 能源管理系統組成應同時結合電力監控(SCADA)伺服器、報表資料庫(DATABASE)伺服器及網路(WEB)伺服器等功能，並支援遠端瀏覽及 SEVER CLIENT 架構。

二、節能績效量測與驗證之基本約定：

約定項目	能源管理系統	
	改善前	改善後
能源單價	4.5元/kWh，採固定單價制	4.5元/kWh，採固定單價制
量測方式	採用 A 模式估算	新設數位電錶及電力分析儀
量測時間	短期測量	短期測量
量測資料擷取間隔時間	1 分鐘/筆（用電量）	1 分鐘/筆（用電量）
是否採用取樣模式	否	否

節能方案名稱	西河樓、東魯樓、行政大樓、德鄰樓教師研究室冷氣智慧節能監控				
節能率計算公式	節能量=改善前耗能量-改善後耗能量±調整量				
節能率計算公式來源	M&V 檢測與驗證方式，利用經認證之數位電錶驗證節能效果				
節能率量測模式	A ☐ B ☐ C ☒ D ☐				
節能率計算參數	預估值	參數單位	量測方法	量測頻率	量測儀器
改善後耗電量	60,910	kWH	認證之數位電錶	連續量測	認證之數位電錶
節能率驗收方式	(節能量/改善前耗能量)±調整量				

三、節能績效量測與驗證模式

節能方案名稱	西河樓、東魯樓、行政大樓、德鄰樓教師研究室老舊冷氣汰換				
節能率計算公式	節能量=改善前耗能量-改善後耗能量±調整量				
節能率計算公式來源	M&V 檢測與驗證方式，利用經認證之數位電錶驗證節能效果				
節能率量測模式	A ☒ B ☐ C ☐ D ☐				
節能率計算參數	預估值	參數單位	量測方法	量測頻率	量測儀器
改善後耗電量	0.65	kW(台)	認證之數位電錶	短期量測	認證之數位電錶
節能率驗收方式	(節能量/改善前耗能量)±調整量				

項次	節能改善項目	節能改善建物與用途	計算方式說明	改善前	改善後	改善後與改善前之差	實際節能率(%)	(報准計劃值%)， 合約規定節能率≥ (報准計劃值%) - 10%	是否達標	備註
				改善前(A)	改善後(B)	(C=A-B)	(C/A)		是○/否×	
1	教師研究室 老舊冷氣汰換 冷氣汰換	1. 西河樓 2. 東魯樓 3. 行政大樓 4. 德鄰樓	改善前(A，報准計畫)： (1)本次計畫預計汰換的老舊窗型冷氣機共有 95 台，更換前總耗能約為 95kw，全年度運轉總時數約為 2,112=(8m×22d×12h)小時，則其年度耗能為：95kw × 2,112 h × 70%=140,448 kwh 年度電費支出約為：140,448 kwh × 4.5 元/度 = 632,016 元 改善後(B，實測)： (1)依總耗能為 61.8kw，全年度運轉總時數約 2,112=(8m×22d×12h)小時，則其年度耗能為：61.8kw × 2,112 h × 70%=91,365 kwh 年度電費支出約為：91,365 kwh × 4.5 元/度 =411,142 元 換算量化效益，如下： (1)每年節省電量為 49,083 kWh (2)每年節省電費為 220,873 元 (3)每年節省排碳量 25 公噸 (4)節能率 (140,448 - 91,365) / 140,448 × 100% =35%	140448 (kWh)	91365 (kWh)	49083 (kWh)	35%	30%	○	

教育部建構智慧低碳校園計畫 驗證結果彙整表										
項次	節能改善項目	節能改善建物與用途	計算方式說明	改善前	改善後	改善後與改善前之差	實際節能率(%)	(報准計劃值%)， 合約規定節能率≥ (報准計劃值%) - 10%	是否達標	備註
				改善前(A)	改善後(B)	(C=A-B)	(C/A)		是○/否×	
1	教師研究室 老舊冷氣汰換 冷氣汰換	1. 西河樓 2. 東魯樓 3. 行政大樓 4. 德鄰樓	改善前(A，報准計畫)： (1)本次計畫預計汰換的老舊窗型冷氣機共有 95 台，更換前總耗能約為 95kw，全年度運轉總時數約為 2,112=(8m×22d×12h)小時，則其年度耗能為：95kw × 2,112 h × 70%=140,448 kwh 年度電費支出約為：140,448 kwh × 4.5 元/度 = 632,016 元 改善後(B，實測)： (1)依總耗能為 61.8kw，全年度運轉總時數約 2,112=(8m×22d×12h)小時，則其年度耗能為：61.8kw × 2,112 h × 70%=91,365 kwh 年度電費支出約為：91,365 kwh × 4.5 元/度 =411,142 元 換算量化效益，如下： (1)每年節省電量為 49,083 kWh (2)每年節省電費為 220,873 元 (3)每年節省排碳量 25 公噸 (4)節能率 (140,448 - 91,365) / 140,448 × 100% =35%	140448 (kWh)	91365 (kWh)	49083 (kWh)	35%	30%	○	

教育部建構智慧低碳校園計畫 驗證結果彙整表

項次	節能改善項目	節能改善建物與用途	計算方式說明	改善前用電量	改善後用電量	改善後與改善前之差	實際節能率(%)	(報准計劃值%)，合約規定節能率 $\geq$ (報准計劃值%) -10%	是否達標	備註
				改善前(A)	改善後(B)	(C=A-B)	(C/A)		是○/否×	
2	教師研究室冷氣智慧節能監控系統	1. 西河樓 2. 東魯樓 3. 行政大樓 4. 德鄰樓	改善前 (A, 報准計畫) : (1)本次計畫納入節能管控之冷氣機共 95 部，其全載時總耗能約為 61.8kw，預估空調負載率為 70%，全年度運轉總時數約為 2,112=(8m×22d×12h)小時，則其年度耗能為： 61.8kw × 2,112 h × 70% =91,365 kwh 年度電費支出約為：91,365 kwh × 4.5 元/度 = 411,142 元	91365 (kWh)	60910 (kWh)	30455 (kWh)	33%	33%	○	
			改善後 (B, 實測) : (1)導導入能資源智慧管理系統，搭溫度控制、卸載管控及使用排程功能，預估每日可減少運轉 4 小時，全年度運轉總時數約為 1,408=(8m×22d×8h)小時，其年度耗能約為：61.8kw × 1,408h × 70% = 60,910 kwh 年度電費支出約為：60,910 kwh × 4.5 元/度 =274,095 元 換算量化效益，如下： (1)每年節省電量為 30,455 kwh (2)每年節省電費為 137,047 元 (3)每年節省排碳量 15.5 公噸 (4)節能率 (91,365 - 60,910) / 91,365 ×100% = 33%							

附註：

(一)節能率式算公式:改善後年節能量(換算同單位)(C=B-A), 實際節電率(%)= C/A(%)

(二)額外量測儀器檢附校正報告影本。

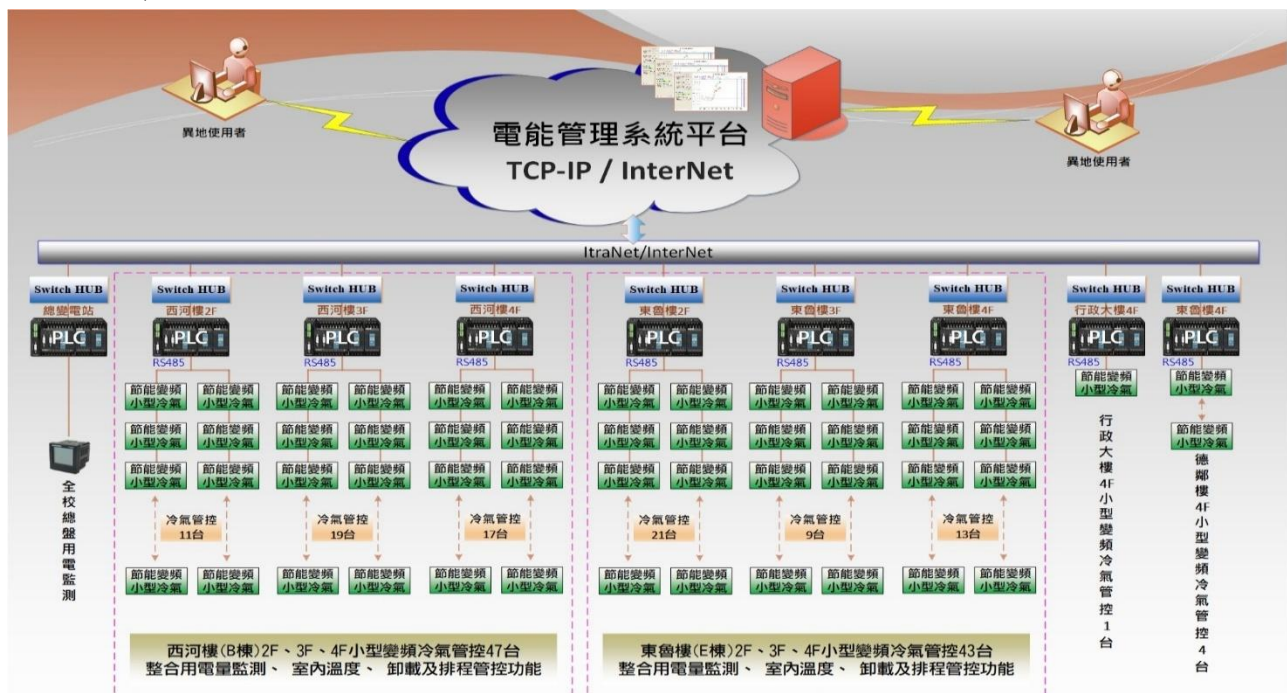
(二) 驗證執行

一、計畫簡介：

(一)、計畫摘要：

修平科技大學(以下簡稱本校)近年來響應政府節能減碳政策，在落實校園節約能源資源與環境安全防災工作上不遺餘力，自早期開始著手規劃校園能源監控管理系統建置，截至目前已完成建築物用電力資料收集、普通教室空調設備管控、行政大樓冷氣電源管控、公共區域照明設備電源管控、校區水資源監控等功能。回顧以往，自啟用迄今雖然已有初步成果，但由於早期系統設置礙於監控技術及預算限制導致系統功能架構較缺乏智慧化，但本校仍秉持一貫的精神，期望在校園節約能源資源管理上能有賡續的精進，故本次計畫預計改善系統架構整合本校教師研究室空調智慧節能改善，其項目包括如后：

1. 校區總用電需量監測。
2. 本次計劃預計將老舊窗型空調汰換成高效率智能型之變頻式分離式冷氣機，共計95台。
3. 汰換後空調導入能源管理系統配合，形成需量監測與管控雙向之管理系統。



修平科技大學教師研究室小型空調智慧節能管理系統架構圖

電能管理系統架構圖

(二)、計畫構想：

本校西河樓2~4F、東魯樓2~4F、行政大樓4F、德鄰樓4F 原空調設備為舊式窗型冷氣機，該主機設備均已使用逾10~20年，設備狀況及耗能皆已不符節能需求，且因各研究室使用時間不同，並不適用單一散熱設備供應所有冷氣機，且當初建立的節能管理系統也有需要改善升級之處，故本校為能全面落實校園能資源管理成效，以成功邁向綠色校園永續經營之校務治理目標，故將『西河樓2~4F、東魯樓2~4F、行政大樓4F、德鄰樓4F 空調設備汰換暨智慧節能管控』列為本次申請計畫項目。

本次計畫針對西河樓2~4F、東魯樓2~4F、行政大樓4F、德鄰樓4F 冷氣設備更換及強化能源管控提出改善方案。首先，汰換老舊且高耗能之空調設備，希望節能改善能從根本做起。

再者，改善現有教師研究室，強化點對點管理機制及優化管理成效，透過軟硬增設整合，針對教師研究室進行優質能源管理，期望在節能效益上能有不斷的進展。改善項目包括：

(1)西河樓2~4F、東魯樓2~4F、行政大樓4F、德鄰樓4F 原老舊窗型冷氣機汰換成95部高效率變頻式智能型分離式冷氣機，導入冷氣卸載及排程管控系統，並依照智能型冷氣提供之數位資訊即時監測室內溫度及冷氣用電量，俾達節能管理及效能提升與降低人力管理成本。

(2)藉由本次改善計畫更換之變頻式智能型分離式冷氣機，除了建置冷氣節能管控系統，將透過智能型分離式冷氣機提供的各種資訊及控制模式，藉由智慧化管控技術將教師研究室冷氣節能管理分別做以下各項優化改善：

A. 早期設置之西河樓2~4F、東魯樓2~4F、行政大樓4F、德鄰樓4F 教師研究室冷氣，因屬個人獨立空間，故未以點對點架構設置，已致無配合執行使用排程管理功能，本次計畫預計更換的變頻式智能型分離式冷氣機，本體具備數位通訊監控功能，如此將可進行能資源管理系統整合，除了可依需量控制需求配合單機強制卸載，更可依研究室環境溫度需求做自主性節能管理，如此將可強化研究室節能成效。

B. 本次計畫預計更換的變頻式智能型分離式冷氣機，除了提供數位通

訊管控功能，更提供了其他冷氣本體運轉資訊，如冷氣運轉耗能、故障訊息、維護通知…等等功能，若能將以上各種訊息整合至監控系統中，將有利於本校設備維護管理，俾達節能管理及效能提升與降低人力管理成本。

(三)、現況說明：

1.本校西河樓2~4F、東魯樓2~4F、行政大樓4F、德鄰樓4F 研究室於早期未導入冷氣管控系統，至今節能效果有限，有鑑於研究室原窗型冷氣主機已使用逾10至20餘年，設備狀況及耗能已不符節能需求，又因研究室使用時間不盡相同，在節能管理上又受制於單一冷卻設備而無法做精確的管理，故考量近年來冷氣機節能技術愈趨成熟，而本校也已逐步將傳統定頻式冷氣逐步汰換成高效能節能設備，故本次計畫將針對西河樓2~4F、東魯樓2~4F、行政大樓4F、德鄰樓4F 研究室進行冷氣汰換改善，並導入卸載及使用排程管控與能資源管理系統做整合，期望在落實管控節能機制之外，也能同步提升設備效能，進而全面提升節能成效。



西河樓教師研究室



東魯樓教師研究室

2.增設全校總盤數位電表1只，建立需量監控功能，搭配本次更換之95部變頻分離式冷氣機整合需量卸載管控機制，形成需量監測與管控雙向之管理系統。



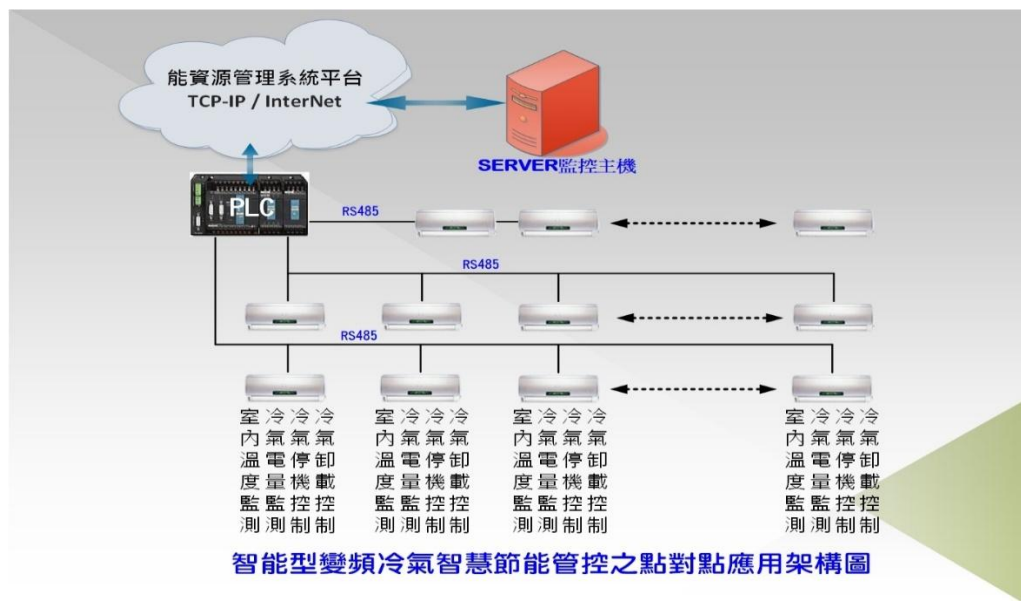
高壓變電站



高壓變電站

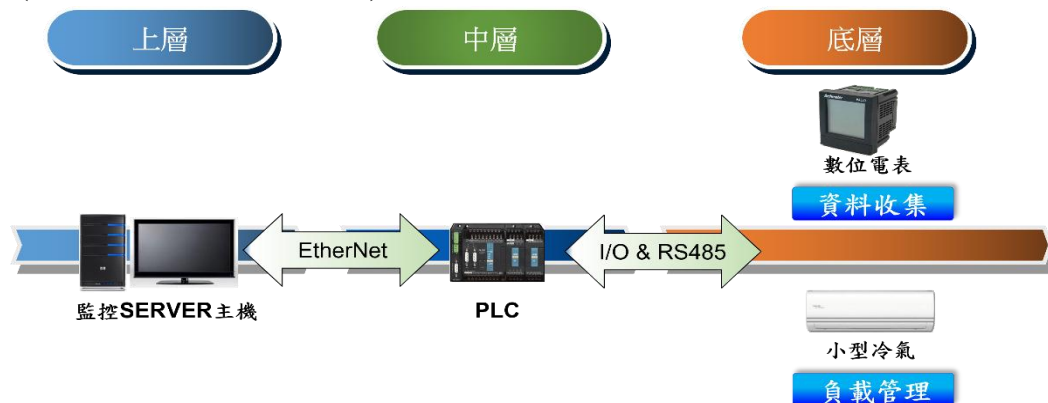
(四)、系統規劃說明：

西河樓2~4F、東魯樓2~4F、行政大樓4F、德鄰樓4F 研究室空調管理節能改善系統基本架構為利用校區光纖路作為資通訊平台，結合可程式控制器(PLC)、變頻式智能型冷氣機通訊模組及全中文化圖控軟體，構成雙向資料收集與遠端管控之中央管理系統，並以全中文圖形化顯示加強其系統親和性，系統以點對點架構整合研究室冷氣卸載管控及冷氣使用排程管理功能，落實研究室冷氣節能管控機制。



(五)、系統架構說明：

本系統設計理念為階層式架構，以可程式控制器(PLC)架構為中層主軸，透過校區網路與上層中控系統連線作雙向資料收集及控制指令傳達，下層設備及控制端則利用可程式控制器(PLC)數位通訊介面(RS485)及I/O(D/I、D/O、A/I、A/O)點做直接式的控制與資料傳輸。



系統遠端操作部分，可經由網際網路及權限管理提供使用者不同層級之需求，提供相關即時資訊及操作。

(六)、系統整合功能需求：

系統組成應同時結合電力監控 (SCADA) 伺服器、報表資料庫 (DATABASE) 伺服器及網路 (WEB) 伺服器等功能，並支援遠端 IE 瀏覽及 SEVER CLIENT 架構。

(一) 電力需量監測功能：

此功能乃依據台電公司電力法規設計，可掌握需量的準確性並且完全配合台電公司時間電價模式進行運算，並且將目前平均需量及限制需量依不同趨勢線圖做簡明易懂表示，系統並會依〔尖離峰狀態〕隨時更換控制模式，與台電公司同步需量誤差可控制於2%以內。

(二) 需量控制功能：

冷氣負載需量卸載控制採智慧型混合式邏輯控制模式，可針對單一控制點選用順序控制或分區輪循控制模式，冷氣機於卸載期間必須仍可維持送風功能。

(三) 時間排程控制功能：

各設備時間排程控制每日起停控制設定至少需提供五組時段設定，確保使用之方便性。介面顯示以圖型化時間軸方式呈現，排程控制需將每週排程預存於 PLC 內，利用 PLC STAND ALONG 功能，確保無網路通訊斷線之困擾，並需提供控制指令派送失敗時之動態警示功能。

(四) 溫度控制功能：

即時監測室內溫度，並將其溫度資訊整合於冷氣控制邏輯之內，力求節能/舒適並重。

(五) 系統警報功能：

系統可提供自我檢知功能，隨時檢測系統運作及連線情形，可即時警報告知使用者即時進行維護，警報訊息亦包含系統記錄所有動作訊息以供備查。

(六) 報表資料庫軟體：

資料庫為開放式設計，可由本校自行設計各式報表(日報、月報、年報、事件紀錄、警報紀錄、電費試算)，並且報表資料提供可轉為其他電腦軟體檔（如 EXCEL、ACCES）格式功能。

(七) 系統網路平台監控：

可依使用者權限高低於不同地方透過網路遠端瀏覽及操作系統，系統更新及維護也可透過網路執行。

(七)、系統硬體設備功能需求：

(一) 可程式控制器 (PLC)：

1. 具備穩定且多重 (RS-232、RS-485、Ethernet) 通訊功能。
2. 提供之輸出入接點 (D/I、D/O、A/I、A/O) 擴充方便。
3. 工業級微電腦控制器具有 CE 認證且穩定度高。
4. 工作電源可依現場環境選用 AC POWER 或 DC POWER。
5. 微電腦控制器通訊速度可達115Kbps 以上。
6. 通訊介面使用 ModBus 通訊協定、乙太網路使用 TCP/IP 通訊協定。
7. 具有萬年曆 RTC 功能。
8. 具有停電保持功能。
9. 同時結合通訊及控制功能，可簡化系統設備之複雜性。
10. 可程式控制器 (PLC) 可於系統端末獨立執行動作，可適時減輕主控電腦負擔，強化系統運轉穩定性。

(二) 變頻式冷氣機通訊模組：

1. 輸出信號：RS-485。
2. 量測範圍：室內溫度，耗能，運轉狀態。
3. 控制輸出：卸載控制，停機控制。
4. 工作電源：DC5V。

(三) 多功能數位式電表：

1. 基本需求：三相之 V、A、Hz、PF、kW、kWh、kvar、kvarh 等。
2. 設定輸入或變更可於現場儀表面板進行，亦可由中央系統以軟體設定。
3. 精度與功能：電壓電流($\pm 0.2\%$ 精度)、頻率($\pm 0.1\text{Hz}$)、功因、實功、虛功、實功電度、虛功電度($\pm 0.5\%$ 精度)等。
4. 輸入：電壓額定須配合現場需求，電流感測現有 CT 二次側5A 信號。
5. 工作電源：交直流通用電源，範圍80-380VAC/100-30VDC。
6. 可靠性要求：

7. 操作溫度：-20℃-70℃或以上(符合密閉盤內安裝最高溫度)。
8. 保護等級：IP52或以上。
9. 產品認證：CE、FCC。
10. 開放式 RS-485數據通信:Modbus-RTU 或 DNP 協議，通信速率19200 bps 以上。
11. 參數設定:具密碼保護、可設 PT 比 CT 比、電度歸零、通信速率、通信位址。
12. 產品需附中、英文操作手冊，原廠出廠測試報告。

(八)、系統軟體功能需求：

1. 圖控軟體主程式（擴充整合）：

- (1) 人機介面中文化顯示畫面。
- (2) 彩色動態圖示化監控視窗。
- (3) 母子畫面多重視窗顯示功能。
- (4) 各功能設定選單依不同性質歸類於各隱藏式子選單中。
- (5) 可允許線上設定、修改各項系統參數。
- (6) 數位、類比量測信號整合處理分析運算。
- (7) 異常事件判斷處理功能。
- (8) 具備多階權限密碼之安全控管設定。
- (9) 歷史資料庫管理查詢及報表列印功能。
- (10) 量測參數的動態趨勢圖曲線顯示功能。
- (11) 具備高度未來擴充性及能支援各類型通訊介面。
- (12) 與 Microsoft Windows XP/7/10 相容。

2. 電力需量管理軟體功能（擴充整合）：

- (1) 滑動式曲線畫面可即時顯示其曲線趨勢圖。
- (2) 除了需量曲線趨勢圖外，監控系統亦有智慧型需量預測演算能力，並於主監視看板中顯示下列各項參數值：契約容量值、目前電力值、目前平均需量值、需量值百分比。
- (3) 電壓、電流倍比率誤差值校正功能。
- (4) 多段化超約警報控制輸出功能。
- (5) 可依電力公司時間電價區分時段，分別設定其需量控制流程與軟體判斷輸出的功能。
- (6) 超約警報控制輸出動態圖示化顯示。
- (7) 可依各類不同性質之受控設備來設計不同之超約邏輯程序控制輸出。
- (8) 符合台電法規要求設計。
- (9) 尖峰、離峰、半尖峰時間電價時段設定。
- (10) 離峰日、半尖峰日設定。
- (11) 夏月日期間開始與結束設定。
- (12) 可針對不同之用電單位選用時間電價模。
- (13) 提供需量管理與遠端卸載控制功能，亦可以使用監控軟體做時間

性 ON-OFF 控制。

- (14) 控制方式可採順序或循環控制模式，亦可採用智慧型混合邏輯式控制等多重模式選用。
- (15) 當電力負載即將超約時，由監控系統自動偵測並發出命令遙控遠端受控設備做自動卸載動作，完成電腦自動化，不須專人控管。
- (16) 當電力負載已低於警界範圍時，由監控系統自動偵測並發生命令遙控遠端受控設備做自動復歸運轉動作，完成電腦自動化，不須專人控管。
- (17) 所有控制參數與控制流程完成可由遠端監控電腦設定，不須重置系統可隨時調整。
- (18) 相關需量管理統計記錄報表查詢列印功能。
- (19) 設備名稱、輸出狀態值、輸出時間、復歸狀態值、復歸時間之記錄報表查詢列印功能。
- (20) 與台灣電力公司 15 分鐘同步需量紀錄之誤差，經校正後需小於 1%。

3. 供電供狀態連線監測（擴充整合）：

- (1) 數位式電錶連線收集下列供電參數：線/相電壓(V)、線/相電流(I)、總合電壓/電流($\Sigma V/\Sigma I$)、頻率(f)、功因(PF)、有/無效功率(kW/kvar)、有/無效能(kWh/kvarh)。
- (2) 上述所有連線收集之相關即時資料，皆可由使用者依其實際監控需要來彈性選擇其所欲監視之項目參數。
- (3) 配合水電系統圖，顯示各監測點之各項動態連線參數資料。
- (4) 電力系統圖須依實際變電站系統架構繪製，同時考慮清晰、美觀。
- (5) 電力系統圖可依實際需求分頁單獨顯示。

4. 控制輸出功能（擴充整合）：

- (1) 階層式圖形系統上應可顯示出每一受控設備之圖形或名稱，以協助操作者了解。
- (2) 針對所有控制設備皆須提供自動及手動功能，以利操作者使用。
- (3) 針對所有控制設備之控制條件須可提供單獨或群組取消功能。
- (4) 依受控條件不同，可提供即時及預約排程功能。
- (5) 依操作者之不同權限，可限制操作者之操作範圍。

5.異常事件判斷記錄(擴充整合)：

- (1) 供電供水品質異常警報。
- (2) 系統通訊異常警報。
- (3) 電力需量超約警報。
- (4) 異常警報以彩色圖示化顯示，並可直接驅動喇叭聲響。
- (5) 異常狀態值、異常發生時間之報表記錄及歷史資料查詢。

6.報表管理查詢功能(擴充整合)：

- (1) 查詢報表：以人機對話方式，輸入日期範圍及指定饋線名稱(支援同性質 無限筆資料)，進行報表查詢，含各相線路之相間電壓、相電流、功因、頻率、實功、虛功、千瓦時[度]、流動電費。
- (2) 各迴路的用電度數也可以任意設定某時間範圍內查詢。
- (3) 各式的計算(虛擬)電表資料，也可以查詢。
- (4) 電費計算可以依二段式用電或三段式用電來查詢比較。
- (5) 電表的日報查詢，最小的精準度可以達到每一分鐘。
- (6) 報表可依自訂需求，針對每一個報表，可以決定是否計算平均值及加總值。
- (7) 需量日週月年報表：顯示各迴路每日週月年最大需量、最小需量、平均需量及發生時間。
- (8) 用電日週月年報表：顯示各級迴路之每日週月年於尖峰及離峰時段實用電度(KWh)。
- (9) 前述各表列數據可轉為 Adobe PDF 格式。
- (10) 前述各表列數據可轉為 Microsoft Excel，可以在 Excel 上做成分析圖，以及各種自訂需求的運算。
- (11) 前述各表列數據可轉換為趨勢圖輸出。支援圖面區間各節點參數以動態 tool-tip 形式顯示數值資料。同時可就取樣區間 zoom-in, zoomout 及回覆 原取樣區間操作，並支援另存圖表(emf, png, gif, jpg, tiff, bmp 等格式)及預覽列印、逕行列印等直覺操作。
- (12) 異常記錄查詢：過電流及低電壓，保護開關變位之發生時間及回復正常的記錄查詢。

(九)、設備功能介紹：

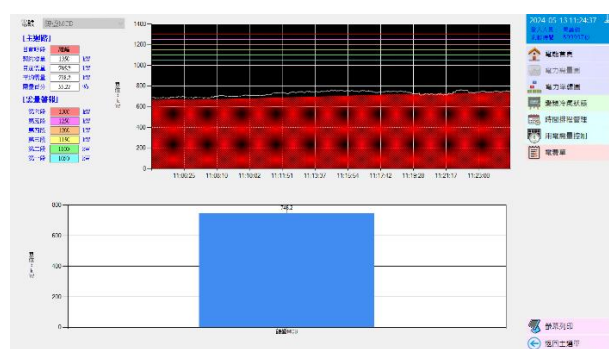
【首 頁】



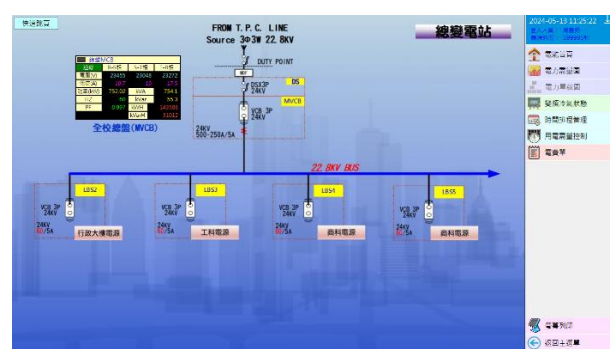
【人員登入】



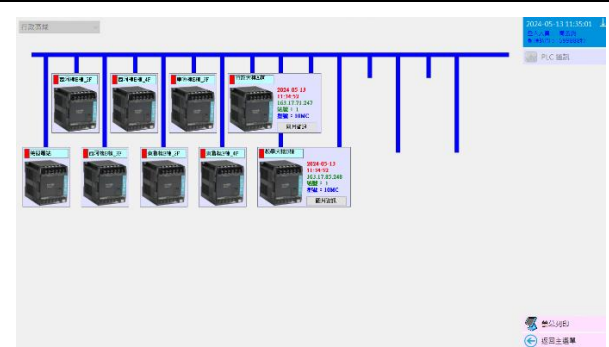
【電力需量圖】



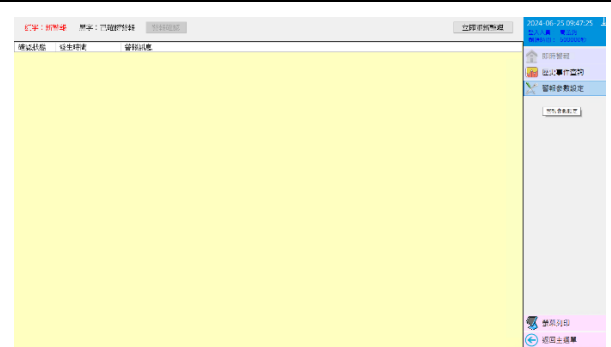
【電力單線圖】



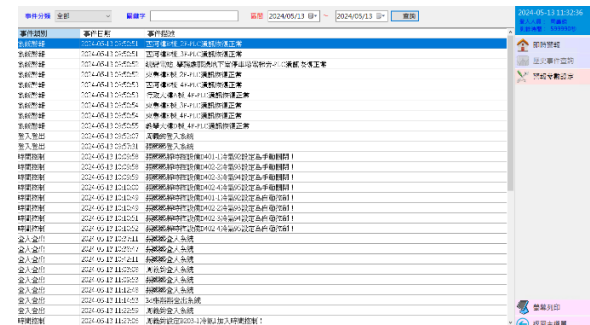
【設備通訊圖】



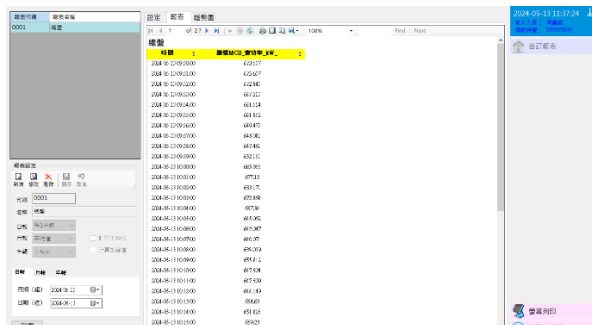
【異常警報】



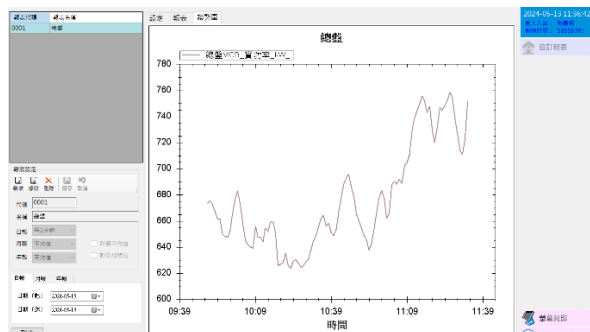
【系統警報查詢】



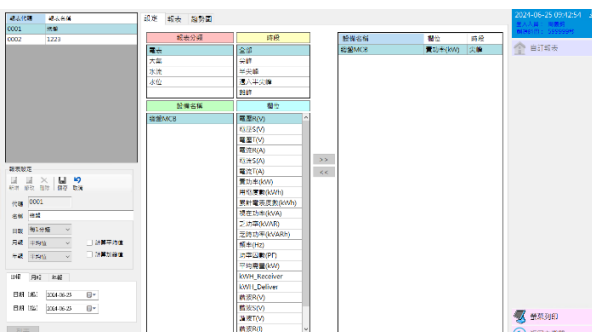
【報表資料】



【報表趨勢圖】



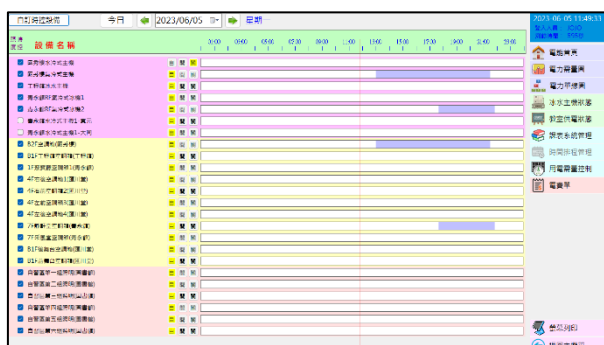
【報表選擇】



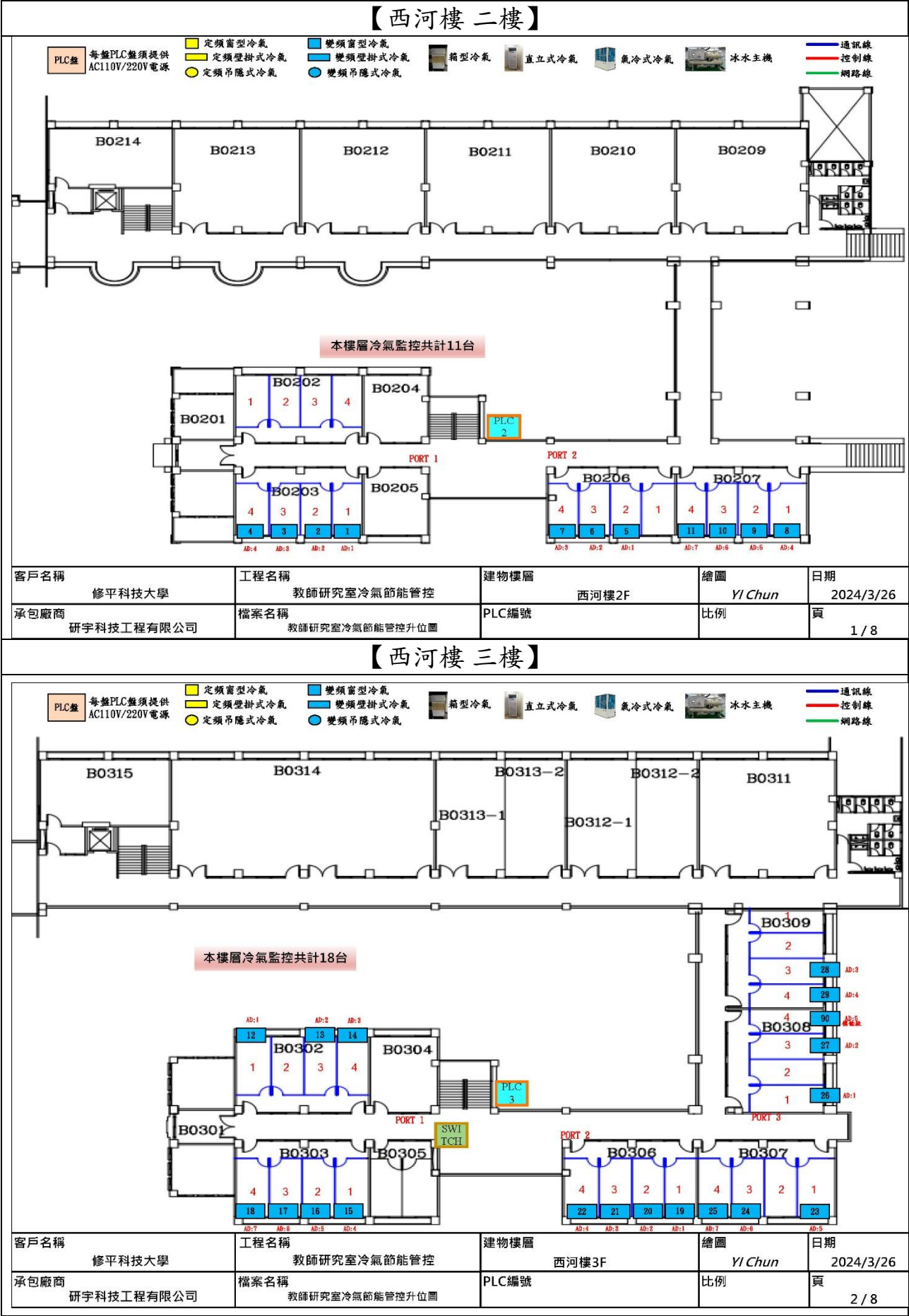
【需量控制設定】



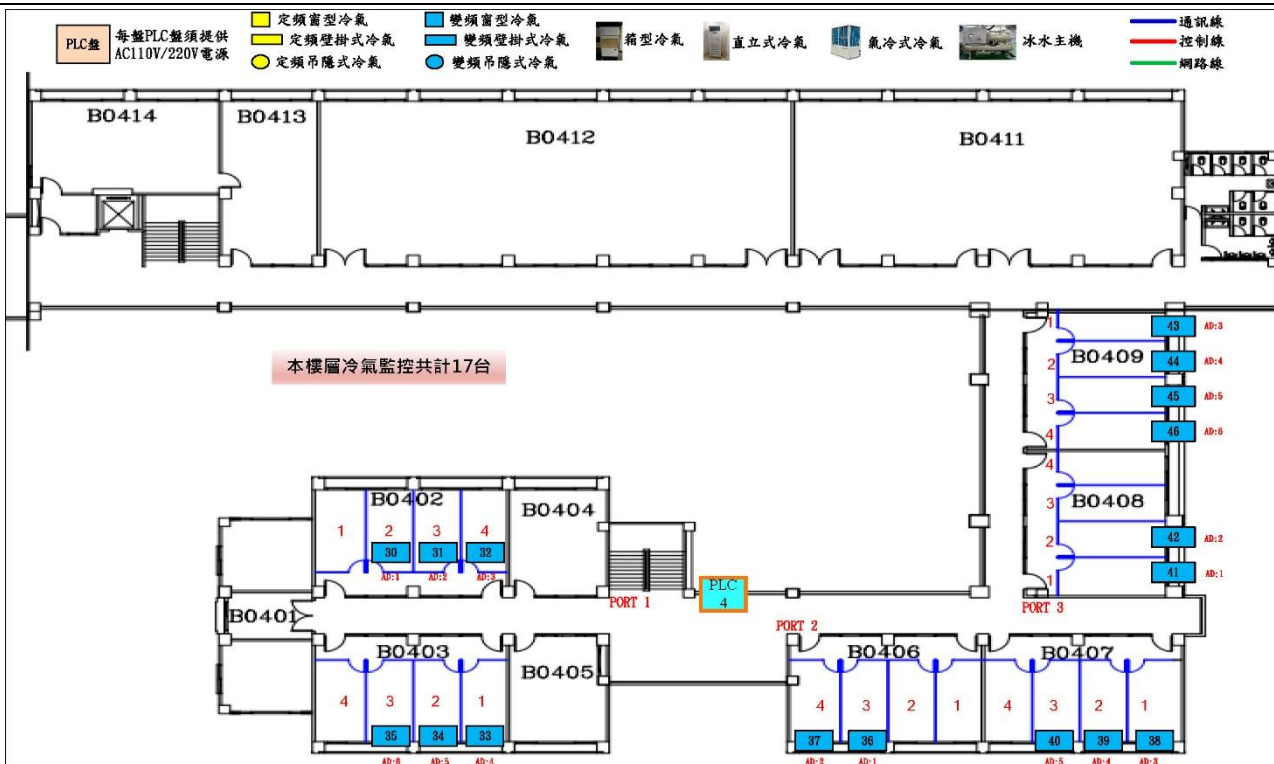
【時間控制參數設定】



(十)、施工昇位圖

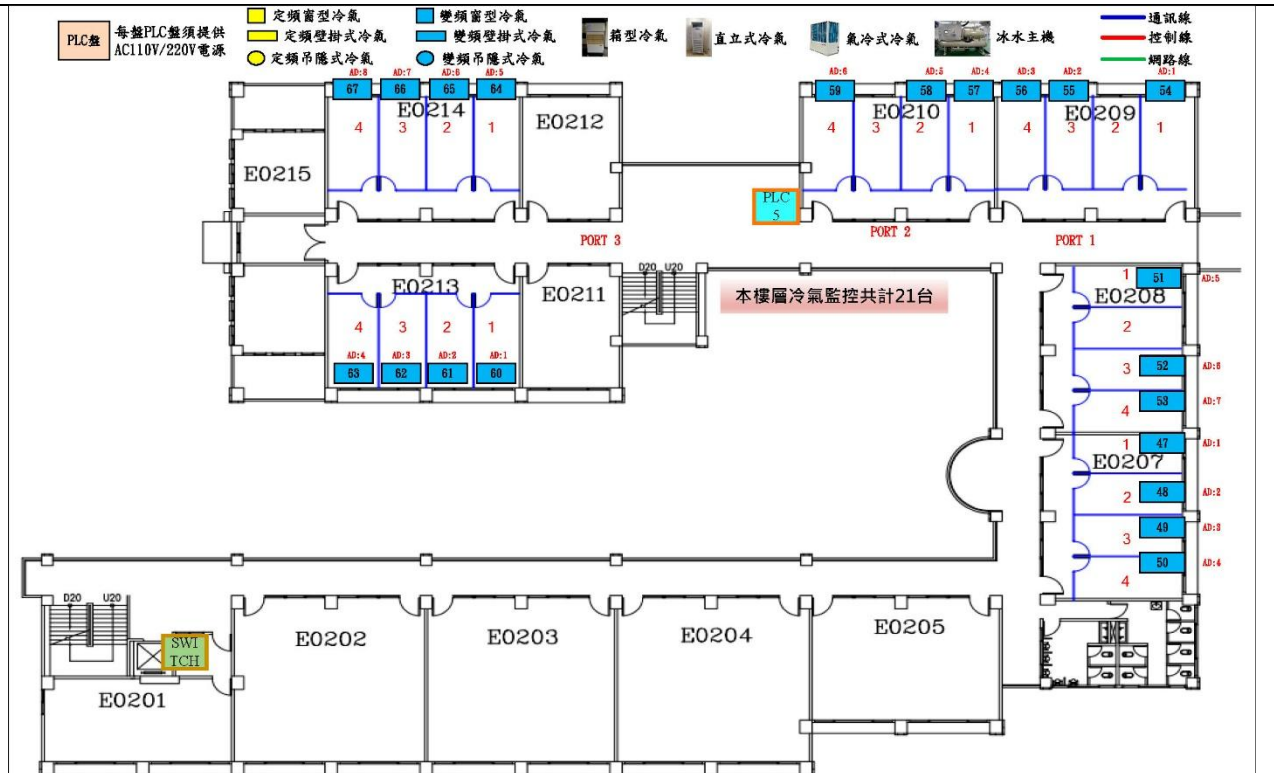


【西河樓 四樓】



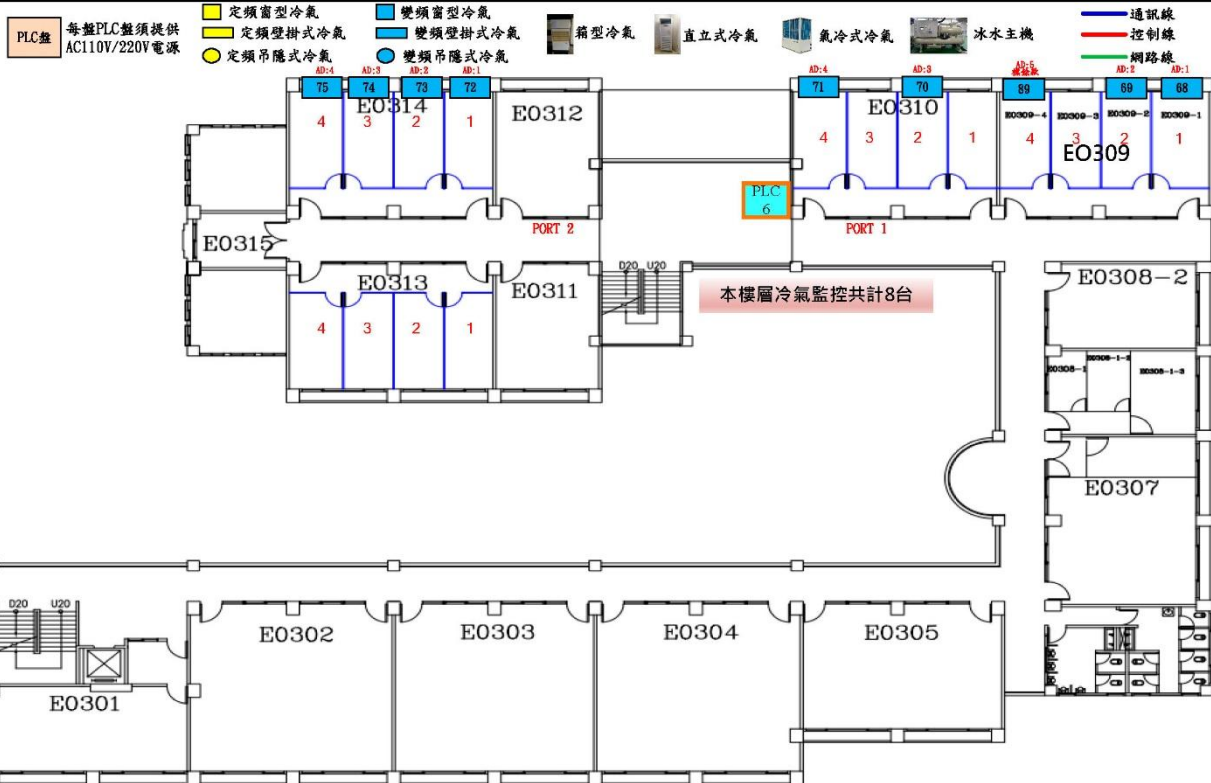
客戶名稱 修平科技大學	工程名稱 教師研究室冷氣節能管控	建物樓層 西河樓4F	繪圖 YI Chun	日期 2024/3/26
承包廠商 研宇科技工程有限公司	檔案名稱 教師研究室冷氣節能管控升位圖	PLC編號	比例	頁 3 / 8

【東魯樓 二樓】



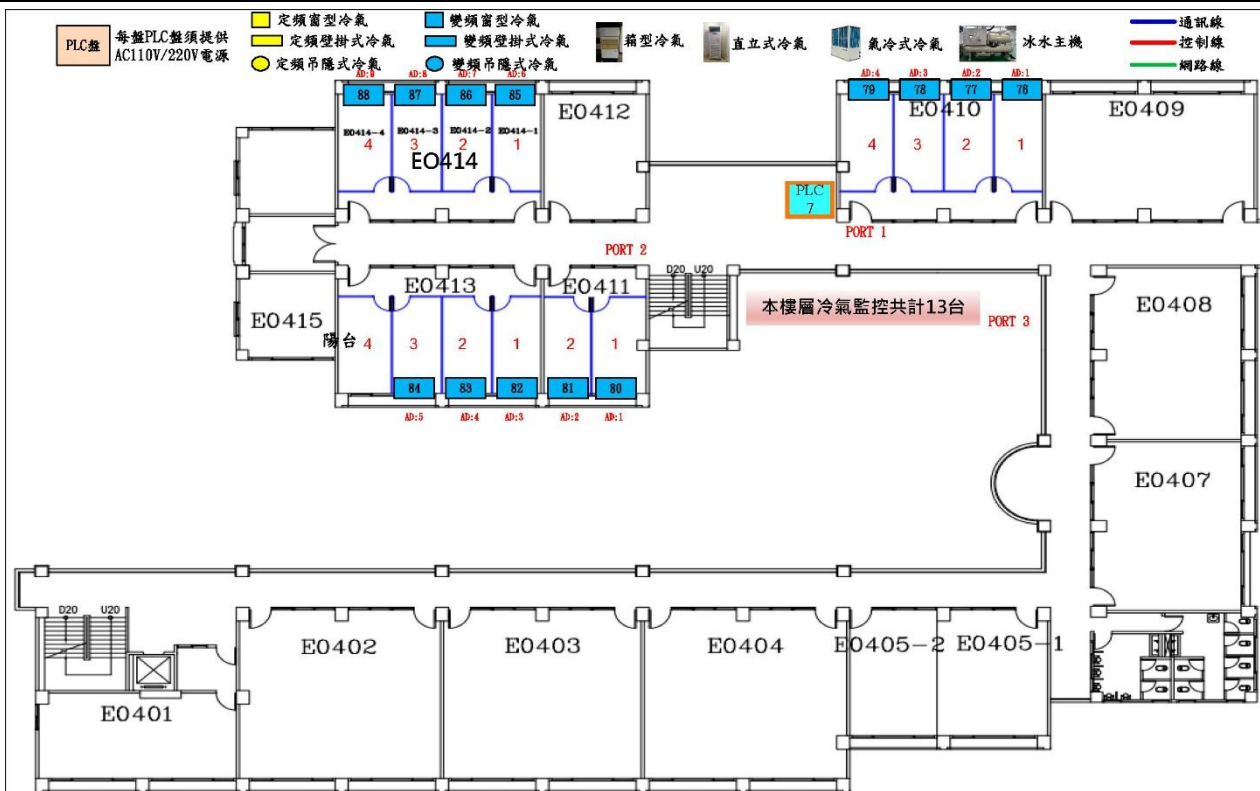
客戶名稱 修平科技大學	工程名稱 教師研究室冷氣節能管控	建物樓層 東魯樓2F	繪圖 YI Chun	日期 2024/3/26
承包廠商 研宇科技工程有限公司	檔案名稱 教師研究室冷氣節能管控升位圖	PLC編號	比例	頁 4 / 8

【東魯樓 三樓】



客戶名稱 修平科技大學	工程名稱 教師研究室冷氣節能管控	建物樓層 東魯樓3F	繪圖 Yi Chun	日期 2024/3/26
承包廠商 研宇科技工程有限公司	檔案名稱 教師研究室冷氣節能管控升位圖	PLC編號	比例	頁 5 / 8

【東魯樓 四樓】



客戶名稱 修平科技大學	工程名稱 教師研究室冷氣節能管控	建物樓層 東魯樓4F	繪圖 Yi Chun	日期 2024/3/26
承包廠商 研宇科技工程有限公司	檔案名稱 教師研究室冷氣節能管控升位圖	PLC編號	比例	頁 6 / 8

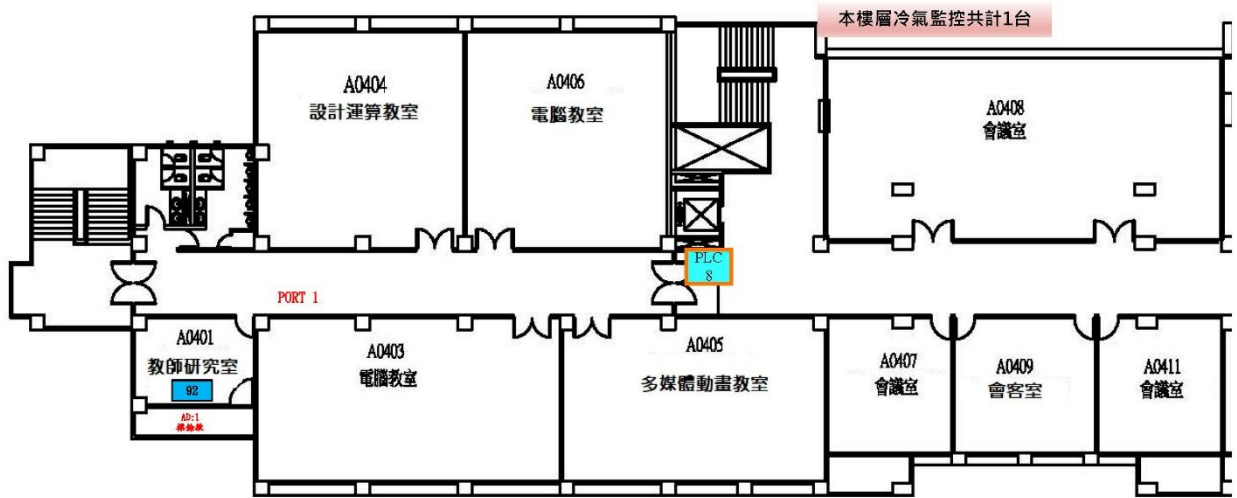
【行政大樓 四樓】

PLC盤 每盤PLC盤須提供 AC110V/220V 電源

定頻窗型冷氣 變頻窗型冷氣 箱型冷氣 直立式冷氣 氣冷式冷氣 冰水主機

定頻壁掛式冷氣 變頻壁掛式冷氣 變頻吊隱式冷氣

通訊線 控制線 網路線



A棟-行政大樓4樓平面圖

客戶名稱 修平科技大學	工程名稱 教師研究室冷氣節能管控	建物樓層	繪圖 Yi Chun	日期 2024/3/26
承包廠商 研宇科技工程有限公司	檔案名稱 教師研究室冷氣節能管控升位圖	PLC編號	比例	頁 7 / 8

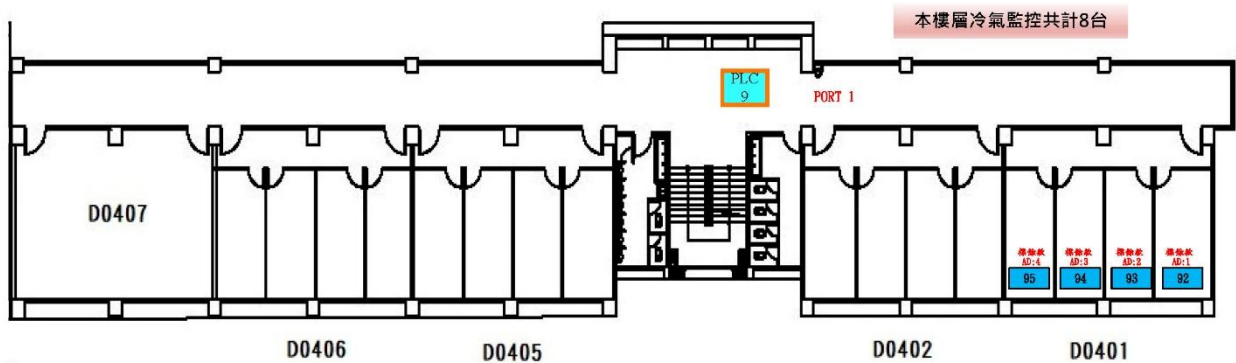
【教學大樓 四樓】

PLC盤 每盤PLC盤須提供 AC110V/220V 電源

定頻窗型冷氣 變頻窗型冷氣 箱型冷氣 直立式冷氣 氣冷式冷氣 冰水主機

定頻壁掛式冷氣 變頻壁掛式冷氣 變頻吊隱式冷氣

通訊線 控制線 網路線



D棟-教學大樓4樓平面圖

客戶名稱 修平科技大學	工程名稱 教師研究室冷氣節能管控	建物樓層	繪圖 Yi Chun	日期 2024/3/26
承包廠商 研宇科技工程有限公司	檔案名稱 教師研究室冷氣節能管控升位圖	PLC編號	比例	頁 8 / 8

二、量測統計表：

(一)、東魯樓小型冷氣汰換後量測數據：

	東魯樓小型冷氣汰換後量測數據				
	Date	Time	V1	I1	KW1
1	2025/4/17	17:02:52	221.5	3	0.665
2	2025/4/17	17:02:57	221.3	3	0.664
3	2025/4/17	17:03:02	221.5	3	0.665
4	2025/4/17	17:03:07	221.5	2.9	0.642
5	2025/4/17	17:03:12	221.4	2.8	0.620
6	2025/4/17	17:03:17	221.7	2.9	0.643
7	2025/4/17	17:03:22	221.5	2.9	0.642
8	2025/4/17	17:03:27	221.8	3	0.665
9	2025/4/17	17:03:32	222	3.1	0.688
10	2025/4/17	17:03:37	220.8	3.1	0.684
11	2025/4/17	17:03:42	221.9	3	0.666
12	2025/4/17	17:03:47	222	3	0.666
13	2025/4/17	17:03:52	221.8	3	0.665
14	2025/4/17	17:03:57	220.2	2.9	0.639
15	2025/4/17	17:04:02	222	2.8	0.622
16	2025/4/17	17:04:07	222.2	2.8	0.622
17	2025/4/17	17:04:12	220.2	2.8	0.617
18	2025/4/17	17:04:17	222.1	2.8	0.622
19	2025/4/17	17:04:22	222.3	2.9	0.645
20	2025/4/17	17:04:27	220.6	2.8	0.618
	用電平均				0.650

(二)、西河樓樓小型冷氣汰換後量測數據:

	西河樓小型冷氣汰換後量測數據				
	Date	Time	V1	I1	KW1
1	2025/4/18	17:02:52	220.5	2.8	0.617
2	2025/4/18	17:02:57	222.3	2.9	0.645
3	2025/4/18	17:03:02	222.4	2.9	0.645
4	2025/4/18	17:03:07	220.4	2.9	0.639
5	2025/4/18	17:03:12	222.1	2.9	0.644
6	2025/4/18	17:03:17	220.6	3	0.662
7	2025/4/18	17:03:22	222.2	3	0.667
8	2025/4/18	17:03:27	222.4	3	0.667
9	2025/4/18	17:03:32	222.5	3	0.668
10	2025/4/18	17:03:37	209.6	3	0.629
11	2025/4/18	17:03:42	222.3	2.9	0.645
12	2025/4/18	17:03:47	222.4	3	0.667
13	2025/4/18	17:03:52	222.4	3	0.667
14	2025/4/18	17:03:57	222.5	3	0.668
15	2025/4/18	17:04:02	222.4	2.9	0.645
16	2025/4/18	17:04:07	220.6	2.9	0.640
17	2025/4/18	17:04:12	220.6	2.9	0.640
	用電平均				0. 650

三、 基線驗證:

項次	節能改善項目	節能改善建物與用途	改善前/後 年用電量/用能量預估	年節能量 (換算同單位)	節能率 (%)	經費(萬元)	回收年限 (年)
			改善前(A)/改善後(B)	(C=A-B)	(C/A)	(D)	D/(C*能源單價)
1	西河樓、東魯樓、行政大樓、德鄰樓教師研究室冷氣智慧節能監控系統	1. 西河樓 2. 東魯樓 3. 行政大樓 4. 德鄰樓	改善前：91,365 kWh 改善後：60,910 kWh	30,455kWh 節省排碳量 16,872 KgCO ₂ (30,455*0.554)	33%	155.8 萬元	1,558,000(元)/(137,048元+162,830元)/=5.19年 說明： 30,455(度/年)*4.5(元/度)= 137,048元 教師研究室冷氣若無導入能源管理，幾乎多為長時間運轉導致設備壽命縮短，預估設備攤提費用每年約為： (4萬元/7年)-(4萬元/10年)=1714元/年，以95台計算年增加攤提費用約為162,830元
2	西河樓、東魯樓、行政大樓、德鄰樓教師研究室老舊冷氣汰換	1. 西河樓 2. 東魯樓 3. 行政大樓 4. 德鄰樓	改善前：140,448 kWh 改善後：91,365 kWh	49,083 kWh 節省排碳量 27,192KgCO ₂ (49,083*0.554)	35%	361 萬元	3,610,000(元)/(220,874元+300,000元)/=6.93年 說明： 49,083 (度/年)*4.5(元/度)= 220,874元 既設老舊窗型冷氣機，目前每年保養及維修費用約為30萬元
合計			總節電量(度) 79,538	總節省排碳量 44,064 KgCO ₂	節能率 (%) 34%	516萬8000元	總回收年限 6.06年

能源管理系統實際測量值為準，基線量測時為冬季(負載率較低)。校園節能系統效果可將學校用電量降低，並且在夏季用電量最大時，搭配電表做即時的需量卸載(針對壓縮機停止運轉)來控制尖峰的用電需量，來避免超約帶來額外的罰緩，這也是額外無形中帶來的節能效益。

四、節能效益計算：

(一)、質化效益：

1. 應用現代化資通訊技術，整合 PC 主機、可程式控制器、監測儀表、變頻式智能型冷氣機及通訊模組等設備，結合中文化圖控軟體平台，以確實達成能資源管理之監測、分析、判斷及控制，落實校園管理制度，透過日、月、年各式報表分析，進行校園能源優質管理。
2. 建立能源使用資料庫，整合需量控制功能，有效抑制夏季尖峰最高需量(kW)，找出用電之經濟平衡點，將契約容量合理化。藉由排程及溫度控制強化設備電能管理及使用效率，進而降低用電量(kWh)，建立校內能源有效之管理制度。
3. 建立優質管理平台、落實管理機制，並將校園能源使用情形透明化，將愛惜能資源觀念融入生活教育之中，希望藉由校園節能教育養成進而為社會、國家培養節能種子，對挽救地球日益嚴重的暖化情形盡一份心力。
4. 深耕教職員生節能的觀念、建立『永續節能、綠色校園』的共識。

(二)、量化效益：

1. 教師研究室老舊冷氣汰換冷氣汰換明細表

場域位置	冷氣種類 (既設)	耗能 (既設)	冷氣種類 (更換)	量測耗能平均 (更換後)
西河樓 B203~B409 計47間	傳統定頻式 2.8kw (窗型冷氣)	1.0kw 47台	智能變頻式 2.8kw (分離式冷氣)	0.65kw 47台
東魯樓 E207~E414 計43間	傳統定頻式 2.8kw (窗型冷氣)	1.0kw 43台	智能變頻式 2.8kw (分離式冷氣)	0.65kw 43台
行政大樓 A401 計1間	傳統定頻式 2.8kw (窗型冷氣)	1.0kw 1台	智能變頻式 2.8kw (分離式冷氣)	0.65kw 1台
德鄰樓 D401 計4間	傳統定頻式 2.8kw (窗型冷氣)	1.0kw 4台	智能變頻式 2.8kw (分離式冷氣)	0.65kw 4台
		95kw		61.8kw

改善前（A，報准計畫）：

- (1) 本次計畫預計汰換的老舊窗型冷氣機共有95台，更換前總耗能約為95kw，全年度運轉總時數約為 $2,112=(8m \times 22d \times 12h)$ 小時，則其年度耗能為： $95kw \times 2,112 h \times 70\% = 140,448 kwh$
年度電費支出約為： $140,448 kwh \times 4.5元/度 = 632,016元$

改善後（B，實測）：

- (1) 總耗能為61.8kw，全年度運轉總時數約 $2,112=(8m \times 22d \times 12h)$ 小時，
則其年度耗能為： $61.8kw \times 2,112 h \times 70\% = 91,365 kwh$
年度電費支出約為： $91,365 kwh \times 4.5元/度 = 411,143元$
換算量化效益，如下：

- (1) 每年節省電量為49,083 kWh
- (2) 每年節省電費為220,874元
- (3) 每年節省排碳量27.1公噸
- (4) 節能率 $(140,448 - 91,365) / 140,448 \times 100\% = 35\%$

2. 教師研究室冷氣智慧節能監控系統

改善前（A，報准計畫）：

- (1) 本次計畫納入節能管控之冷氣機共95部，其全載時總耗能約為52.3kw，預估空調負載率為70%，全年度運轉總時數約為 $2,112=(8m \times 22d \times 12h)$ 小時，則其年度耗能為： $61.8kw \times 2,112 h \times 70\% = 91,365 kwh$
年度電費支出約為： $91,365 kwh \times 4.5元/度 = 411,143元$

改善後（B，實測）：

- (1) 導導入能資源智慧管理系統，搭溫度控制、卸載管控及使用排程功能，預估每日可減少運轉4小時，全年度運轉總時數約為 $1,408=(8m \times 22d \times 8h)$ 小時，
其年度耗能約為： $61.8kw \times 1,408h \times 70\% = 60,910 kwh$
年度電費支出約為： $60,910kwh \times 4.5元/度 = 274,095元$
換算量化效益，如下：

- (1) 每年節省電量為30,455kwh
- (2) 每年節省電費為137,048元
- (3) 每年節省排碳量16.8公噸
- (4) 節能率 $(91,365 - 60,910) / 91,365 \times 100\% = 33\%$

五、量測與紀錄儀器：

TES-3600 三相電力分析儀



特點

- 10 組資料顯示於大 LCD，易於讀取。
- 可連接 4 組夾式電流感應器。
- 1P2W、1P3W、3P3W2M、及 3P4W 式功率測量。
- 真有效值測量。
- 電力 KW、KVAR、KVA、PF、 θ 、Hz 及能量 KWh、KVARh 及 KVAh 測量。
- 相序指示功能。
- 背光顯示功能。
- 手動資料記憶及讀取功能。(99 組)
- 自動連續資料記錄(512KB 記憶體，20,000 筆)
- 可設定開始記錄及結束記錄時間。
- RS-232 光介面傳輸，具有三相電壓、電流波形顯示及諧波分析功能。
- 易於使用之按鍵操作。
- 掌上型設計、重量輕。



規格

交流電壓測量 (V)

檔位	測量方式	準確性	輸入阻抗
600.0V	真有效值	$\pm 0.5\%$ 讀值 ± 10 位 ($>30V$)	2M Ω

交流電流測量 (A)

檔位	測量方式	準確性
250A、500A、1000A	真有效值	$\pm 0.5\%$ 讀值 ± 10 位 + 夾式電流感應器規格

視在功率伏安測量 (KVA)

檔位	準確性
----	-----

600.0KVA	$\pm 0.5\%$ 讀值 ± 10 位 + 夾式電流感應器規格
----------	---------------------------------------

功率累積分測量

功率累積	解析度	準確性
0.0KWh to 9999MWh	0.1KWh	$\pm 0.5\%$ 讀值 ± 10 位 + 夾式電流感應器規格
0.0Kvarh to 9999Mvarh	0.1Kvarh	
0.0KVAh to 9999MVAh	0.1KVAh	

功率因數測量 (PF)

檔位	準確性	極性顯示
-1.000(lead) 至 0.000 to + 1.000 (lag)	± 1 位 (依據測量值之計算)	電流落後電壓無顯示 電流領先電壓顯示 " _ "

無效功率乏爾測量 (KVAR)

檔位	準確性	功率因素
600.0KVAR	$\pm 0.5\%$ 讀值 ± 10 位 + 夾式電流感應器規格	$\pm 0.1\%$ 讀值

有效功率瓦特測量 (KW)

檔位	準確性	功率因素影響
600.0KW	$\pm 0.5\%$ 讀值 ± 10 位 + 夾式電流感應器規格	$\pm 0.1\%$ 讀值

頻率測量 (Hz)

檔位	測量來源	準確性
40Hz 至 100Hz	電壓 U1	$\pm 0.5\%$ 讀值 ± 1 位

一般規格

尺寸	235(長) x 116(寬) x 54(高)mm
操作溫濕度	0 °C 到 50 °C (低於 80% 之相對濕度)
儲存溫濕度	-10 °C 到 60 °C (低於 70% 之相對濕度)
附件	說明書、軟體光碟 / RS-232 接線、高級背包、電池 ("AA" , 1.5V , 8 顆)、電源轉換器 (110V 至 12V; 220V 至 12V)、4 支鉤部 (1、2、3、4, 線 3 米長) (1000A AC , 口徑 40mm)、4 支鱷魚夾 (藍、黃、紅、黑, 線 3 米長)

[Http://www.umarket.com.tw](http://www.umarket.com.tw)

[Http://www.smartmeter.com.tw](http://www.smartmeter.com.tw)

六、量測照片：

空調主機抽樣進行耗電數據量測數值

2.8kw 變頻式分離式冷氣機

空調主機量測



空調主機量測



空調主機量測



空調主機量測



空調主機量測



空調主機量測



七、SGS 儀器校正報告書：



Report Date : 2024/6/17

校正報告書 校正暨量測實驗室-台北



		Report No. : ECR2421320		第1頁 共3頁	
申請者 Applicant	研宇科技工程有限公司				
儀器名稱 Equipment	三相電力分析儀				
製造廠商 Manufacturer	TES	機型 Model	3600	序號 Serial No.	130500035
校正程序 Procedure used	GENP-EC-E051(V 1.1)	收件日期 Received Date	2024/6/3	校正日期 Calibration Date	2024/6/17
校驗者 Operator	陳慶璋	溫度 °C Temperature	(23 ± 2) °C	相對濕度 % Relative Humidity	(50 ± 20) %
顧客地址 遊校地址	22060新北市板橋區重慶路260號4樓			校正地點 Location	實驗室

實驗室使用標準器 / SGS Standards			
儀器名稱 Equipment	製造廠商 Manufacturer	機型 Model	標準器校正日期 Calibration Date
Active Shunt	BALLANTINE	1625A	2023/3/13
Digital Power Meter	YOKOGAWA	WT-210	2023/12/28
8-1/2 Digit Multimeter	KEYSIGHT	3458A	2023/3/23
Calibrator	FLUKE	5500A	2024/6/3
Amplifier	BALLANTINE	1620A	2024/2/1
序號 Serial Number	追溯單位 Traceability	報告號碼 Report No.	標準器有效日期 Due Date
220-0199	NML(TAF N0688)	E230026A&E230027A	2025/3/12
91MC15203	NML(TAF N0688)	E230785A	2025/12/27
MY45047908	NML(TAF N0688)	E230028A&E230029A	2025/3/22
9010014	SGS(TAF 0143)	ECR2420625&ECR2420625-1	2025/6/2
2240476	SGS(TAF 0143)	ECR2404101&ECR2404101-1	2025/1/31

◆ 台灣檢驗科技股份有限公司特此聲明本報告書內記載之標準器，依ILAC P10之規定，可追溯至ILAC MRA 國際實驗室認證聯盟相互承認協議成員之認可實驗室，或各國國家計量標準機構(NMI)，或國際度量衡委員會相互認可協定之機構(CIPM MRA)，或驗證參考物質(CRMs)。

有TAF認證標誌之報告表示符合全國認證基金會(TAF)認證範圍之校正項目證書；無TAF認證標誌之報告亦符合本實驗室標準校正作業程序及ISO/IEC 17025之規定。

◇ SGS Taiwan Ltd hereby declare that traceability follows ILAC P10(ILAC policy on the traceability of measurement results).All standards are directly traceable to TAF recognized lab

(members of the ILAC MRA) or to National Metrology Institutes (NMI) or to other international standards (members of the CIPM MRA) or certified reference materials(CRMs).

The report with "TAF" accredited symbol represents the certificate of calibration items conforming to TAF accreditation scope ; Without "TAF" accredited symbol , the report also complies with the lab's standard calibration operating procedures and ISO/IEC 17025 requirements.

◆ 本校正報告僅對上述儀器之校正項目有效且未經調整，報告內容不包含校正週期之建議以及符合性判定，除特別聲明外。

◇ The calibration report is only valid for the instrument mentioned above and has not been adjusted.

Unless otherwise specified, the content of the report does not include the suggestion for calibration interval and the determination of compliance.

◆ 本校正報告部份複製及影本無效。

◇ To reproduce or copy calibration report in partial is not allowed.

◆ 校正程序名稱： 功率電力瓦特計校正作業程序書

◇ Procedure used: Calibration SOP for Power wattmeter

楊慈婷
報告簽署人

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions> and, for electronic format documents, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested.

SGS Taiwan Ltd.
台灣檢驗科技股份有限公司

No.38, Wu Chyuan 7th Rd., New Taipei Industrial Park, Wu Ku District, New Taipei City 248020, Taiwan /248020
t (886-2) 2299-3939

f (886-2) 2298-1845

TWE0918870
www.sgs.com.tw

Member of SGS Group



校正報告書 (Calibration Report)



RptNo. : ECR2421320

第2頁 共3頁

一. 交流電壓部份 : (Set 3P4w, at 60 Hz)

	器示值 (V)	標準值 (V)	器差 (%)
U1	99.8	100.00	-0.20
	199.4	200.00	-0.30
	299.3	300.00	-0.23
	499.3	500.00	-0.14
U2	99.8	100.00	-0.20
	199.4	200.00	-0.30
	299.2	300.00	-0.27
	499.1	500.00	-0.18
U3	99.8	100.00	-0.20
	199.2	200.00	-0.40
	299.0	300.00	-0.33
	498.9	500.00	-0.22

二. 交流電流部份 : (at 60 Hz)

	器示值 (A)	標準值 (A)	器差 (%)
L1 : Clamp No. 1	49.7	50.00	-0.60
	99.3	100.00	-0.70
	198.8	200.00	-0.60
	496.0	500.00	-0.80
L2 : Clamp No. 2	49.8	50.00	-0.40
	99.5	100.00	-0.50
	199.1	200.00	-0.45
	493.9	500.00	-1.22
L3 : Clamp No. 4	49.0	50.00	-2.00
	98.1	100.00	-1.90
	197.5	200.00	-1.25
	496.9	500.00	-0.62

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions> and, for electronic format documents, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested.

TWE 0918871

SGS Taiwan Ltd.
台灣檢驗科技股份有限公司

No.38, Wu Chyuan 7th Rd., New Taipei Industrial Park, Wu Ku District, New Taipei City 248020, Taiwan /248020 新北市五股區新北產業園區五權七路38號
t (886-2) 2299-3939

f (886-2) 2298-1845

www.sgs.com.tw

Member of SGS Group



校正報告書 (Calibration Report)



RptNo. : ECR2421320

第3頁 共3頁

三.功率部份 : (at 60 Hz, PF=1)

	器示值 (kW)	標準值 (kW)	器差 (%)
P1	49.5	50.00	-1.00
	99.4	100.00	-0.60
	199.0	200.00	-0.50
P2	49.3	50.00	-1.40
	98.2	100.00	-1.80
	199.3	200.00	-0.35
P3	49.5	50.00	-1.00
	98.9	100.00	-1.10
	196.8	200.00	-1.60

四.頻率部份 :

器示值 (Hz)	標準值 (Hz)	器差 (%)
50.0	50.00	0.00
60.0	60.00	0.00
120.0	120.00	0.00

五.PF部份 :

器示值	標準值	器差 (%)
1.000	1.0000	0.00
0.823	0.8000	2.87
0.513	0.5000	2.60

校正說明 :

1. 器差% = $\left[\frac{\text{器示值} - \text{標準值}}{\text{標準值}} \right] \times 100$
2. 器示值係指送校正件所顯示或設定之值
3. 標準值係指工作標準件之輸出值或顯示值
4. 校正能力係以約95 %信賴水準, $k=2$ 之擴充不確定度表示
5. 擴充不確定度: Freq 1 %, ACV 1 %, ACA 1 %, WATT 1 %, PF 0.005
6. 上述擴充不確定度已包含校正件之不確定度評估結果

-- THE END --

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions> and, for electronic format documents, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested.