



## 被動元件廠 設備聯網與製程改善

### 技術論壇

如何透過ECAT-2610-DW及PM-3133智慧電表取得電力資訊  
Tiny系列二台 Master 與單一 Slave 應用

### 技術應用

儲能監控 - 中國張北風光儲能工程  
育苗場域異地管理 種苗智慧化  
SG-3016於扭力機台、磅秤之應用

# 振動訊號量測

# 設備振動監測解決方案



即時振動波型顯示與  
歷史振動波型記錄檔回播



振動訊號異常告警功能

**LabVIEW Toolkit**

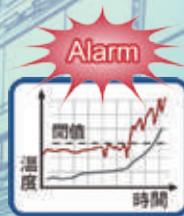
Amplitude  
Frequency(Hz)

**VC, C#, VB.NET API**

Visual Studio.NET



InduSoft  
SCADA



WISE-5231M-4GE

**RS-485 (Modbus RTU)**  
(平均值、最大值、RMS值)



AR-200/400  
振動訊號專用型



iSN-701-BALT-F15-L030  
(1-axis)



SG-3227



SG-3037

iSN-703-BALT-F1-L015  
(3-axis)



PET-7H16M  
High Speed DAQ

混合訊號型  
(振動、電壓、電流、溫度)



iWSN-1510X



iWSN-203  
振動感測器

專用型



AR-200 AR-400

混合訊號型



SG-3227  
SG-3037



With PET-7H16M  
/ PET-7H24M

專用型  
(低功耗)



iWSN-201  
iWSN-203



With iWSN-1510X  
/ iWSN-1511X

# CONTENTS

JULY 2020 No.64

## ■ 技術應用 Application

- 1 被動元件廠設備聯網與製程改善
- 4 儲能監控 – 中國張北風光儲能工程
- 8 育苗場域異地管理 種苗智慧化
- 11 SG-3016 於扭力機台、磅秤之應用

## ■ 技術論壇 Technology

- 14 EtherCAT 數位電表應用方案  
如何透過 ECAT-2610-DW 及 PM-3133 智慧電表  
取得電力資訊
- 18 Tiny 系列二台 Master 與單一 Slave 應用

## ■ 新品焦點 New Products

- 21 I-9012 / I-9037P I-9K 系列 I/O 擴充模組
- 22 ECAT-2016N EtherCAT Slave I/O 模組
- 23 LRA-900-E Ethernet 轉 LoRa 無線數據轉換器
- 24 RTU-540P-NB 智慧型 NB-IoT 遠端遙控單元裝置

## 泓格科技股份有限公司 ICP DAS CO. LTD.

### 總公司

新竹縣湖口鄉新竹工業區光復北路 111 號  
電話：886-3-5973366  
傳真：886-3-597-3733

### 新店辦事處

新北市新店區寶橋路 235 巷 137 號 7 樓之 2  
電話：02-89192220

### 板橋辦事處

新北市板橋區民生路一段 33 號 16 樓之 1  
電話：02-29500655

### 台中辦事處

台中市北區臺灣大道二段 360 號 24 樓之 1  
電話：04-2328-5522

### 高雄辦事處

高雄市前金區中山二路 505 號 3 樓  
電話：07-2157688

Website: <http://www.icpdas.com.tw/>

E-mail: [service@icpdas.com](mailto:service@icpdas.com)

※ 版權所有，如蒙轉載請先惠予通知，謝謝。

※ 如要訂閱或取消訂閱請電洽  
02-8919-2220 分機 1108 林小姐



泓格科技  
ICP DAS CO., LTD.

X @icpdas

# 好友募集



掃描即可加入

# 被動元件廠設備聯網與製程改善

文 / Archie Liu

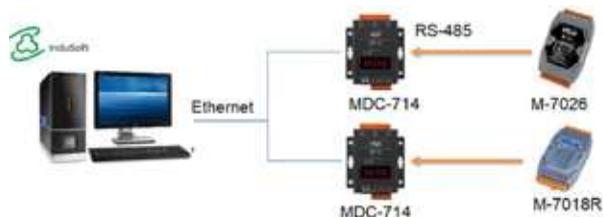
隨著智慧工廠、工業 4.0 等等觀念持續導入。IIoT (Industrial Internet of Thing) 需要更多的資料來做參數模型、AI 深度學習等等。如何在既有的廠區內，以最小成本的方式本地端處理、並將資料採集、彙整，最後回傳到後台，便是重要課題。

被動元件廠主要以生產電阻、電容與電感為主，並供應各大產業使用，如 3C 產品產業、汽車工業等等，而這些產業的產品彼此競爭激烈且廣為大眾所使用，故各產業對於產品組件品質要求相當嚴謹，所以紛紛對業者要求元件品質必須提升。業者為因應此一問題於內部討論出方向後，邀請 泓格科技一起針對最直接影響元件品質的產線進行升級與改善討論。並且分為兩個階段，第一階段為設備機聯網，第二階段為製程改善，說明如下：

## 設備機聯網

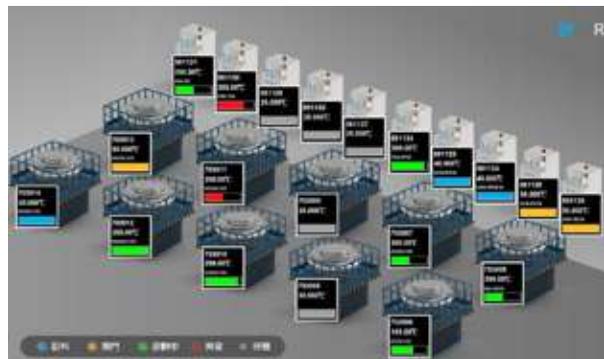
將產線資訊採集紀錄之作業方式改為數位式、集中式，並且可以搭配現場作業人員進行操作。於現場建置一套產線監測系統(如下圖)，將產線設備進行用生產參數資訊的收集、統計、儲存、顯示與管理。此系統使用 M-7018R 熱電耦類比輸入模組與 M-7026 多功能 I/O 輸入模組，對機台的類比訊號與數位訊號進行接收，接著使用 MDC-714 Modbus 資料集中器，進行集中管理收集模組資訊，最後再由 indusoft 對機台所採集的資訊進行上下限計算、繪

製趨勢圖、超出警報告警、紀錄檔檢視及記錄數據。



### 即時資料顯示

操作人員以往在機台的生產過程中需逐一到機台前查看生產狀態相當耗時且費力，往往不能在第一時間發現生產過程中的參數是否有問題，必須要安排人員定期查檢機台狀態，透過 **indusoft** 設備總覽畫面（如上圖），操作人員可以透過即時資料顯示，觀看機台目前的狀態、生產進度及生產過程的各項數據，並在各項數據超出極限值時發出警報提醒操作人員進行查檢。



### 紀錄檢視

系統於機台運轉後每分鐘記錄生產中

各個重要參數的數值，故可透過記錄檢視功能查看紀錄檔趨勢，用以分析各機台在生產中各個重要參數是否超出上下限的極限值，另外可以自由調整趨勢圖顯示的最大值，如下圖。藍色曲線為溫度，紅色曲線為上下限，生產過程中如藍色的溫度曲線超過或低於上下限，則發出警報。



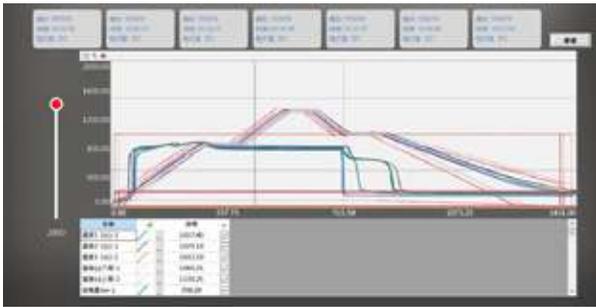
### 製程改善

系統除了上述採集機台訊號進行即時顯示與紀錄之外，亦依據機台的生產方式提供兩項可協助改善製程的功能，一是爐次比對，二是加溫棒溫差計算，而此兩項功能為透過長期觀察機台生產的紀錄檔後進行數據分析反饋後所增加之功能。詳細說明如下：

#### 爐次比對

此一功能提供可自行選擇 7 個生產紀錄檔將之繪製再一起（如下圖），用以比較同一製程參數在不同機台生產過程中的趨勢，透過趨勢圖的疊圖功能檢視機台的製程參數曲線進一步分析不同機台在同一製程下的生產狀態各參數變化趨勢的時間長短，藉此找出製程或機台有疑慮的地方，盡可能將各機台的狀況調整到一致的狀

態，進而提升機台生產元件的良率與效率。



## 加溫棒溫差計算

機台生產的整個過程都需要經過加溫及降溫，生產過程中具有 3 支加溫棒進行加溫，但如果其中 1 支加溫棒發生問題，雖機台可繼續進行運轉，但此批生產出來的元件卻無法使用，導致此批原料損毀。

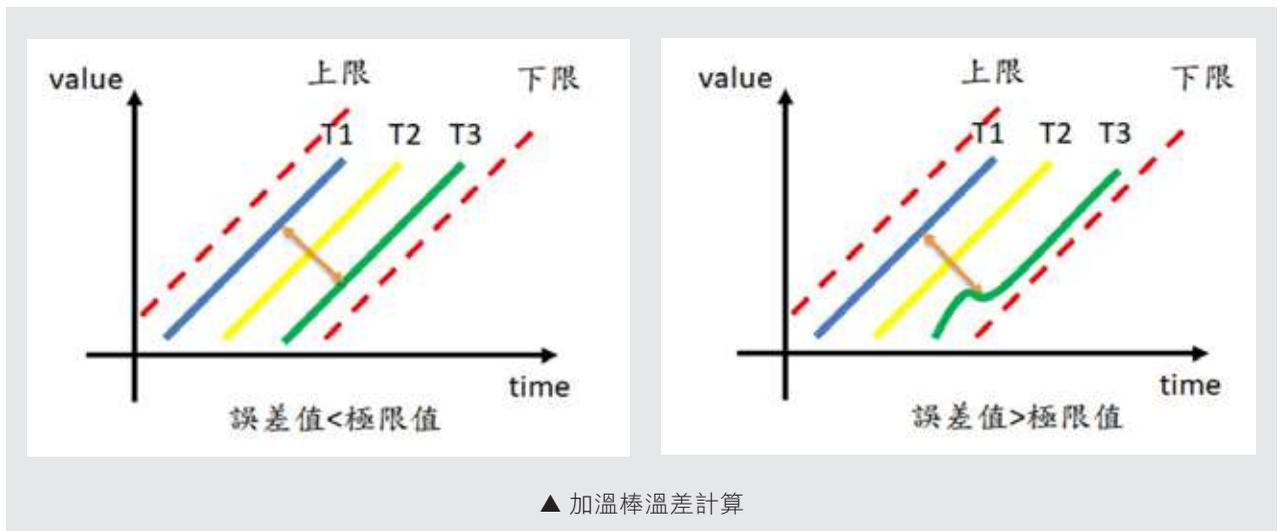
所以此一功能可在機台剛開始加溫時便發現加溫棒有問題，即可在第一時間將機台停止，進而保住這批原料。示意圖如下，生產過程中溫度必須低於上限極限值且高於下限極限值（如下圖 - 左），但偶爾會出現例外狀況（如下圖 - 右），此一狀況即為加溫棒出現問題，但卻又沒超出極限

值，所以系統也不會發警報告警，故難以被發現。

所以在功能中新增加溫度誤差計算的演算法找出最大值與最小值並計算其誤差值，當生產過程中溫度曲線無超出上下限的極限值，但發生溫度誤差值超出誤差值的極限值時則發出警報提示操作人員。

## 結論

物聯網的整體過程為透過數據的採集、集中管理分析及反饋應用。而上述的應用案例即為泓格科技一個典型的物聯網案例。透過系統進行資料採集、之後人員進行數據分析，並到最後透過數據反饋進而調整製程或是機台狀況，進而優化整個產線的製程，協助客戶達到工業 4.0 物聯網應用等需求。■





# 儲能監控 – 中國張北風光儲能工程

文 / Louis Yang、Stella Chou

使用泓格解決方案中的電池資訊集中器 (VP-25W1) 與電池櫃管理平台 (XP-8341)，再加上客戶自行開發的電池管理單元 (BMU)，透過高度容錯與偵錯處理能力的 CAN bus 協定，即可建立一個具備延展性與可擴充性、以及高穩定性的監控系統，做風力發電、太陽能發電，以及儲能的監控。

張北風光儲能工程，位於中國河北省張北縣，是目前世界規模最大的儲電項目。採用世界首創的風光儲輸聯合發電建設思路與技術路線，是集風電、光伏、儲能裝置和智慧輸電「四位一體」的新能源綜合性示範工程。

由於風力與太陽能發電的不穩定性以及電網本身的用電高低峰時間，當發電量大或是晚上 7:00 到隔天早上 7:00 的用電低峰期，可將多餘的電力儲存起來，一旦遇到發電量小或是上午 9:00 到下午 3 點的

用電高峰期時，就能將先前儲存於儲能站的電力能源回饋到電網上，補充電力需求缺口，解決電力需求問題。

## 嚴峻的環境與通訊技術的複雜度，使系統維護的難度增加

### 嚴峻的環境

中國河北省全年達一半以上時間，日均溫度不到零度攝氏度，無論是 -30°C 到 85°C 的溫度衝擊，還是 4000 米以上的高海拔，對於電池管理系統 (BMS) 適應高低溫的穩定性格外重要。

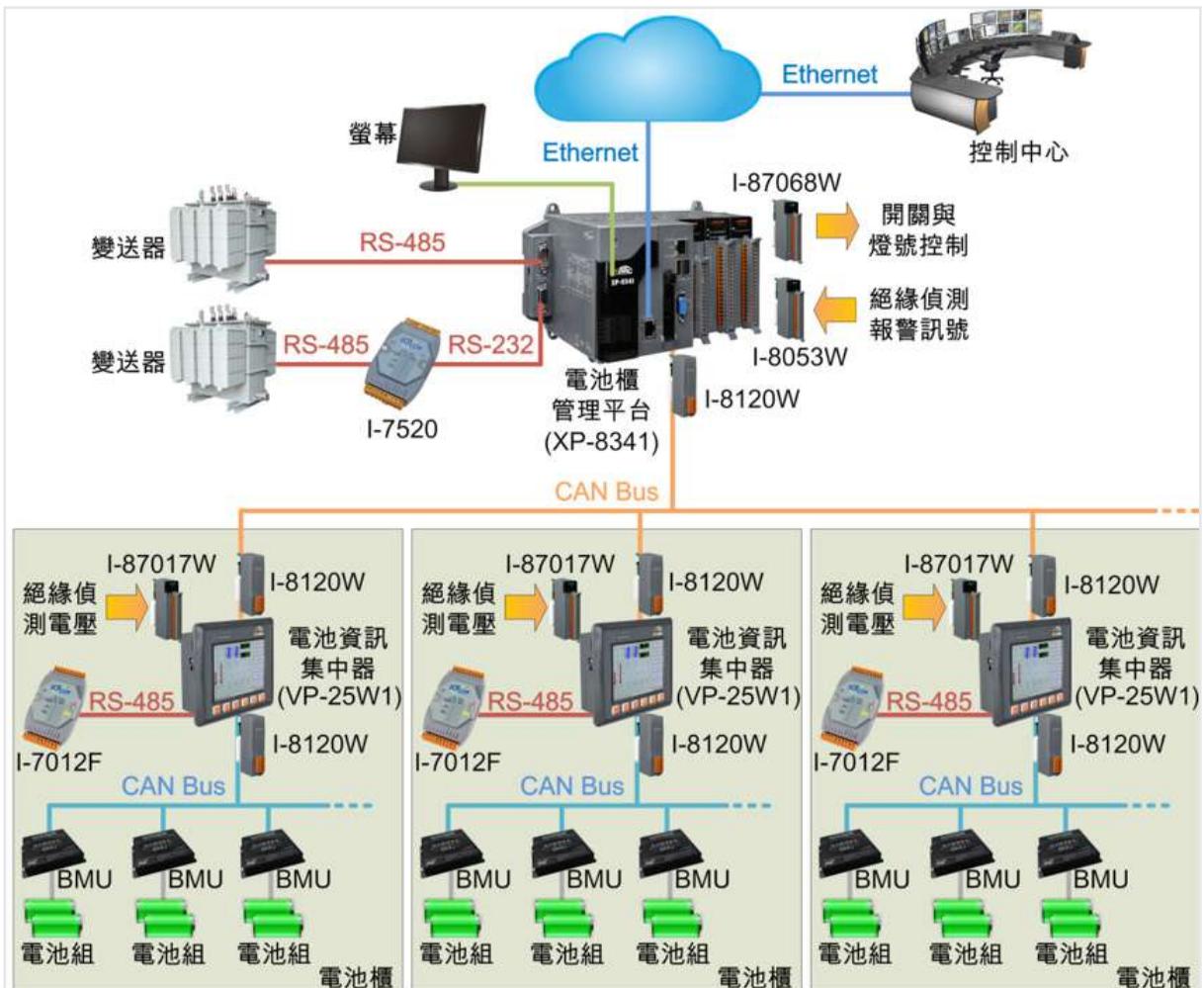
**通訊技術難度高**

客戶自行開發的電池管理單元 (BMU) 對內管理監控多個電池組的電池充電狀態 (battery state of charge, SOC)、健康狀況 (state of health, SOH)、儲存電量 (state of Power, SOP)、電池溫度、充電電流等資訊，欲實現單一電池櫃的管理，並將多個電池櫃資料提供作後續電力饋送與儲能作業，並將每個電池組狀態及儲能狀況回傳至遠端的監控中心。

**為張北風光儲能工程量身打造的 ICP DAS 解決方案**

每一組系統包含一台電池櫃管理平台，其下最多可連接 12 台電池資訊集中器。而每台電池資訊集中器最多可接 18 台 BMU。

最底層的 BMU 負責收集電池組的電量、溫度、SOC、SOH、充電電流、充電電壓等相關資訊，透過 CAN Bus 將這些資訊提供給電池資訊集中器。電池資訊集中器收集電池組資訊後，定期透過 CAN Bus



▲ 系統架構圖

將資訊上拋至電池管理平台 XP-8341。在電池資訊集中器上使用兩個 I-8120W 作為 CAN 通訊界面擴充，其中一顆 I-8120W 負責對 BMU 通訊，另一顆則負責對電池管理平台通訊，除了達到兩組 CAN Bus 隔離的作用之外，也將 CAN Bus 訊息隔開，降低不同 CAN 網域的總線負載。

電池資訊集中器除了收集 BMU 的資訊外，也會透過 I-7012F 類比輸入模組與 I-87017W 類比輸入模組，不斷偵測電池櫃的絕緣偵測器反饋的電流與電壓訊號，並定時回報。由於儲能站充電時，電池櫃最大電壓可達 700 VDC，必須及時偵測絕緣狀態，以避免絕緣失效造成設備損壞甚至工安意外發生。

電池櫃管理平台除了管理各個電池櫃內電池組狀態，也會透過 RS-232 與 RS-485 介面將相關資訊傳給變送器。此外，電池櫃管理平台會定期輪詢絕緣偵測器是否發出報警，同時對於電磁繼電器進行吸合與斷開的控制。為了避免電池櫃管理平台失效導致電池繼電器失控造成危險，控制電池繼電器的 DO 模組特別選用 I-87068W 繼電器輸出模組，此模組內含 MCU 與看門狗 (watchdog)，當電池櫃管理平台一段時間沒有與 I-87068W 通訊時，I-87068W 就會依據預先設定每個 DO 的輸出狀態，進行安全值輸出，以避免電池櫃管理平台失控造成的危險。

電池櫃管理平台有一對外的乙太網路通訊界面，透過此介面即可及時將整個儲能站內電池櫃的資訊回傳至遠端的監控中

心進行管控。

若於儲能站現場希望了解各個電池櫃的狀態，也可以透過電池櫃管理平台的螢幕顯示獲得所有電池櫃相關資訊，或藉由嵌入電池櫃門上的電池資訊集中器螢幕，透過電阻式觸控螢幕，切換頁面得到該電池櫃內所有電池組的細部資訊，以利日常維護作業進行。



低溫正常工作



電池組資訊畫面



CANBUS通訊卡  
I-8120W



張北項目案場

## ICP DAS 解決方案為此專案所帶來的效益：

- 在嚴峻的環境無論是  $-30^{\circ}\text{C}$  到  $85^{\circ}\text{C}$  的溫度衝擊，還是 4000 米以上的高海拔，BMS 都能運行正常。

- 由於充滿雜訊的電氣環境下，CAN Bus 可提供高度容錯的機制與錯誤校正的能力，讓系統連線可靠、節省空間及方便檢修。
- 提供 EMI 測試與高低溫測試，讓客戶使用的安心。

**結論**

張北風光儲能示範工程，自 2011 年 12 月 25 日營運以來，已安全穩定運行多年。在 2016 年取得的數據顯示，累計輸出

優質、安全的綠色電能超過 16.5 億千瓦·時。並將對於 2022 年在北京 - 張家口舉辦的冬季奧運會以及北京電動汽車產業的方展，發揮重要作用。

「安全、穩定」一直是泓格多年來研發產品所追求的核心價值，而「獨一無二」是我們服務客戶一貫的理念。我們有強大的研發團隊，以及專業的服務人員，提供客戶最合適的解決方案。中國張北風光儲能示範工程的儲電項目，由 ICP DAS 來守護。 ■

ICP DAS

**Panel Solution**

All-in-One HMI Controller Solution



800x480  
TP-2070

7"

2.8"



240x320  
TPD-28x series

10.4"/12.1"



800x480  
TP-4100/5120

15"

1024x768  
TP-6150



480x272  
TPD-43x series

4.3"

3.5"



320x240  
VPD-13x series

4.3"



480x272  
VPD-14x series



10.4"

800x600  
VP-4131

5.7"



640x480  
VP-25W1

HMI Device for BMS



# 育苗場域異地管理 種苗智慧化

文 / Tim Chen

氣候變遷導致極端氣候日趨嚴重，農業生產風險增加；農村人口老化與少子化的影響，務農人力短缺，造成農業生產力下降。在此雙重衝擊之下，運用物聯網的概念與技術，提供農民更有效率的管理模式，提升作物生產效率與量能，生產可溯源的農產品，打造供需雙贏的局面。

## 全球農業面臨的困境

根據研究指出：在未來世界各地因為全球暖化，造成全球氣候變遷，導致不正常暴雨、乾旱現象以及沙漠化現象擴大，對於生態體系、水土資源、等都會造成很大的傷害，也連帶影響了糧食的產出。能源匱乏危機更造成能源作物與糧食作物爭地的情況，原本種植用於食用的作物，都換成能夠提煉成生質燃油的玉米和大豆。

因為以上兩個現象，導致原本就存在的糧食危機的問題，更加嚴峻難解。

在未來，全球勢必需要提高農業的產能，加上人口老化與少子化的雙重衝擊下，也必須解決缺工的問題。

## 物聯網技術打造智慧農業生產願景

想要讓未來的農業，增加產能、精簡人力，最容易想到的就是「讓農業更有智慧」。試著想像，如果現場的設備，能夠自己在最適當的時候啟動灑水；最適當的時間調節溫度。並將作物的生長數據，傳輸到中控台，透過數據分析，更有效率的

種植作物。這樣的農場才是解決糧食短缺、人力短缺，治本的解方。

而如今，透過大數據理念，結合 IoT 技術，讓農業有了 " 智慧 "，不再只是口號。

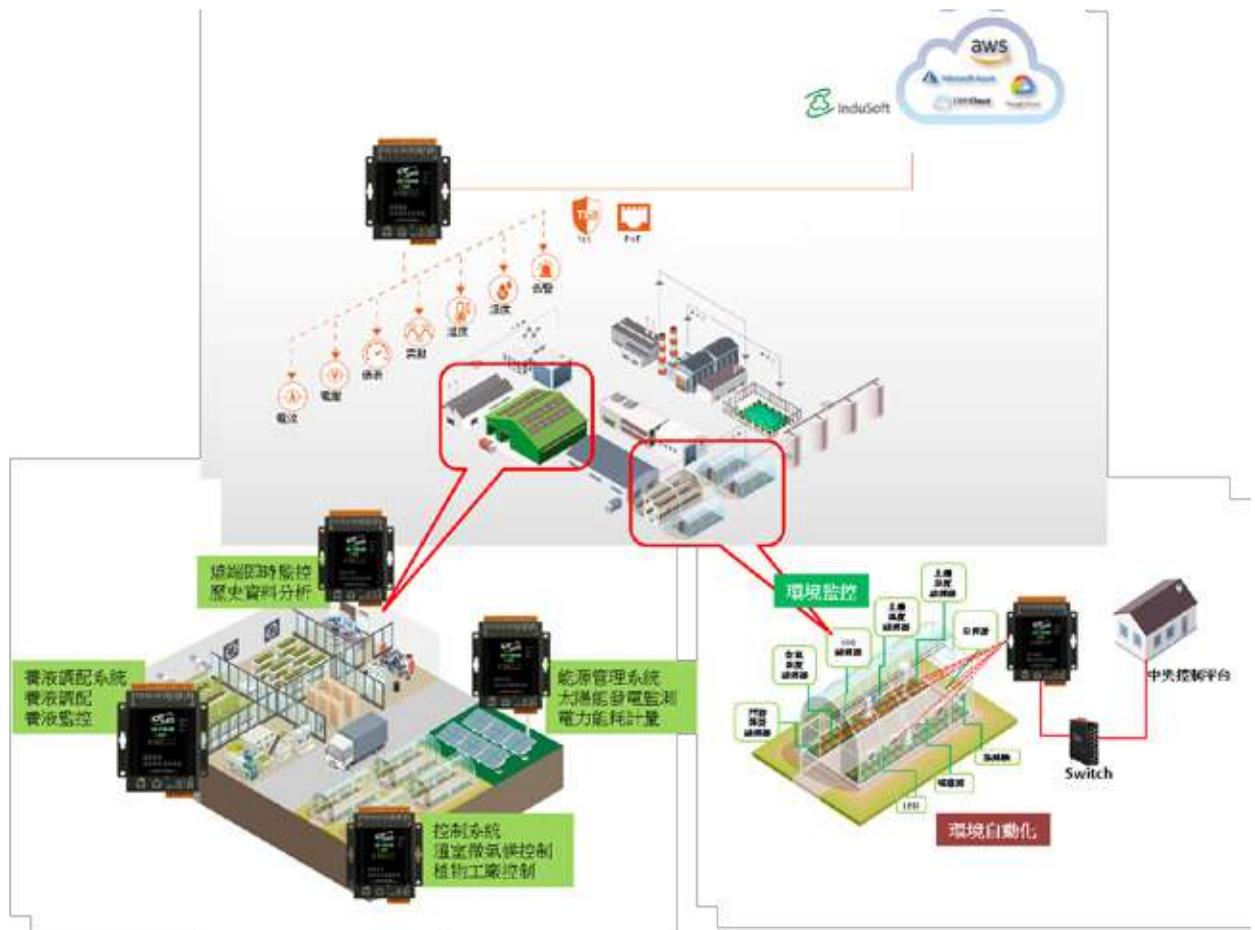
## OPC UA 搭配 MQTT 提供端對端資料加密功能

OPC UA 全名為 Open Platform Communications Unified Architecture (OPC 統一架構)。OPC UA 技術的好處是工業化標準通訊、統一存取、跨平台、高安全性、支援 Discovery 快速建置，可遠端網路控制，適合各種工業控制，在建置數量龐大的場域佈署 UA I/O，可以讓使

用者更容易完成專案。

MQTT 的意思是 Message Queuing Telemetry Transport (訊息佇列遙測傳輸)。MQTT 技術的好處包含：發佈/訂閱、主動傳輸，高安全性，低網路頻寬，低電力損耗，可遠端網路控制，適合硬體效能低下的遠端裝置以及網路狀況糟糕的情況下。

泓格 UA-7500 系列 UA I/O 模組支援 OPC UA 和 MQTT 兩種通訊協議，可彌合營運技術 (OT) 和 資訊科技 (IT) 之間的差距。UA I/O 可從現場端採集數據，並透過安全的通訊協議，將數據傳輸到中控台做



▲ 開放式植物工廠和室內植物工廠的架構圖

整合，利於監控種植溫室內部的環境，也可傳到雲端平台做數據分析。讓環境逐步達到自動化，降低人力作業負擔和生產風險，還能夠提高總體產值！

### 農場環控改善方案

業主的需求是監控場區內全部感測器和設備 (CO2 濃度、土壤濕度、排風器... 等等)，並將數據傳送到中控室進行整合。我們利用 UA I/O 模組加上 Indusoft 就可以滿足客人的需要。

首先由 UA I/O 採集現場端數據 (CO2 濃度、土壤濕度、排風量..... 等等)，並透

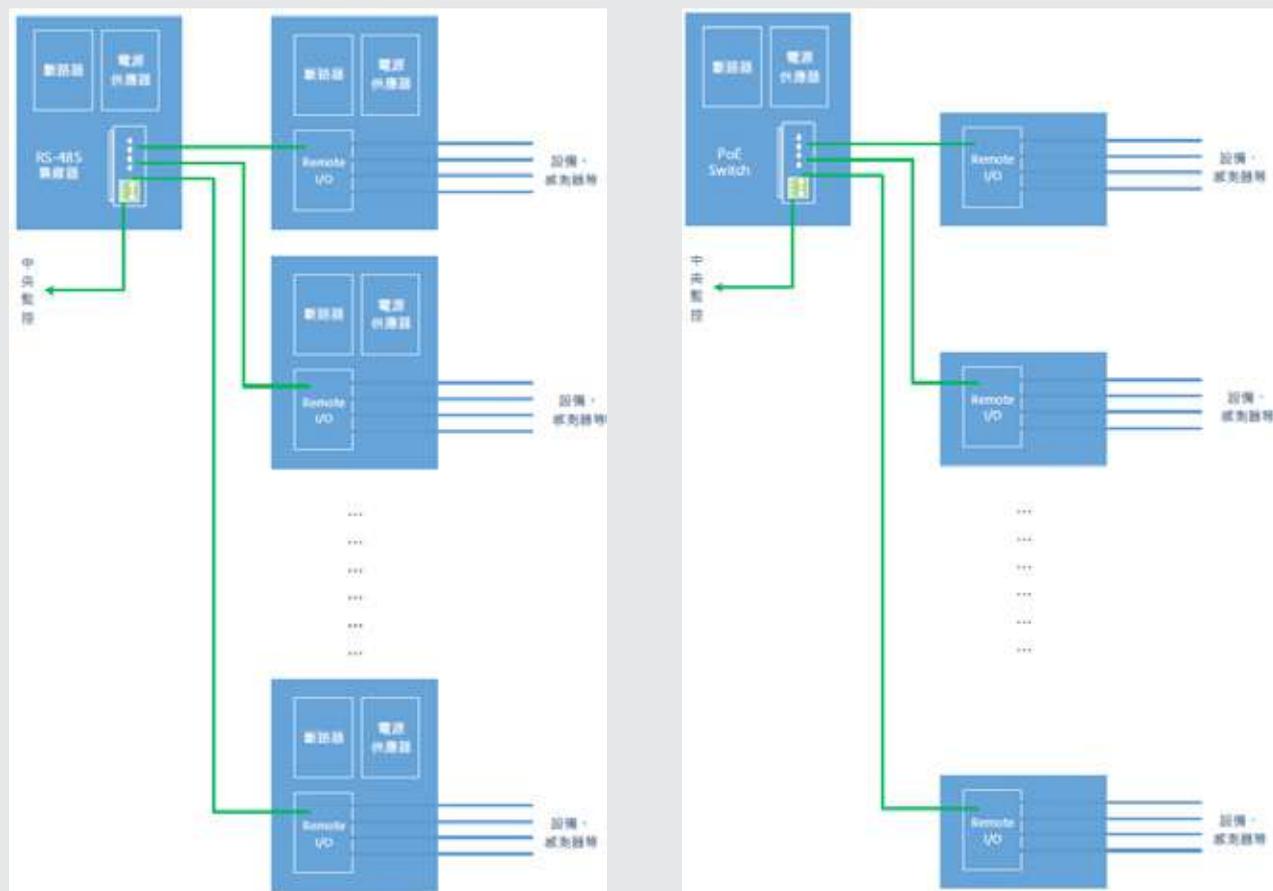
過安全性高的 OPC UA 或 MQTT 進行資料的傳輸，送到中控室上的 Indusoft 做圖控的整合，即完成監控廠區內全部感測器和設備。

### 運用 PoE 技術 簡化配盤空間和線路配置

傳統架構在配盤時，都需要在 I/O 模組旁，配置斷路器和電源供應器 (下圖左)。而使用 UA I/O 進行配盤可透過 PoE Switch 做電源供應 (下圖右)，相較於傳統架構，更節省配盤空間和線路配置。

### 快速部署 輕鬆上下擴充系統及節點

傳統架構常使用的 Remote I/O，都會



▲ 傳統架構 (左) & 使用 UA I/O (右) 電路配盤比較

需要建置 Remote I/O 的點表。以 Modbus I/O 為例，圖控軟體需要連接底下的 I/O 時，就需要知道不同廠牌的 I/O 對應的 Modbus 位址和 IP。再將 Modbus 位址和 IP 設定到圖控軟體，如下圖 (示意圖)。

|            |     |     |    |   |
|------------|-----|-----|----|---|
| IP         | 192 | 168 | 81 | 5 |
| 連接埠        | 502 |     |    |   |
| Slave ID   | 1   |     |    |   |
| 逾時時間(毫秒)   | 500 |     |    |   |
| 指令間隔時間(毫秒) | 500 |     |    |   |

Modbus位址對應表 位址設定 名稱設定

| Coil Status(3x) |      | Input Status(1x) |      | Holding Registers(4x) |        | Input Registers(3x) |      |
|-----------------|------|------------------|------|-----------------------|--------|---------------------|------|
| 位址              | 數量   | 位址               | 數量   | 位址                    | 數量     | 位址                  | 數量   |
| 0               | 5    | 100              | 3    | 10                    | 2      | 0                   | 4    |
| 格式              | Bool | 格式               | Bool | 格式                    | Double | 格式                  | Long |

而 UA I/O 支援 Discovery 功能。所以，只需要知道設備 IP 即可。

### 結語

物聯網、大數據分析、工業 4.0，都是近幾年來，非常熱門的話題。隨著時間的推進，當初呼喊的口號已經不再是口號了，而是呈現完整的設備和應用在客戶的面前。

泓格科技一直都在這條路上，努力不懈。而一個跨時代的設備連網 I/O - UA-7500 系列就是在這樣的堅持下誕生的產品。客戶可以透過 UA I/O 在大量佈署時，體驗到不同於傳統 I/O 的便利。更有良好的通訊安全性，以因應未來越來越重視安全性的趨勢。■

ICP DAS 泓格科技

# 跨時代

## 設備連網I/O感測應用

特色

- 內建網頁伺服器，提供 Web 介面服務
- 內建 OPC UA Server
- 支援 MQTT 通信協定
- 內建 I/O 通道
- 提供 2 個乙太網路埠，支援 Daisy Chain 串接佈線
- IEEE 802.3af 標準 Power over Ethernet(PoE)
- 支援帳號密碼加密 & X509 憑證驗證
- 支援 OPC UA 安全性政策，包括:None, Basic128Rsa15, Basic256 Mode:sign, sign & Encrypt

Control Room

Switch

UA-7560M

UA-7560M

Input

ACS-20W-MRTU

Output

UA-7560M

UA-7560M

UA-7560M

UA-7555M

UA-7555M

# SG-3016 於扭力機台、磅秤之應用

文 / Miller Yang

SG-3000 系列訊號調節模組 (Signal Conditioning Module) 可與各種感測器連接，對電流、電壓、熱電偶 (Thermocouple)、電阻溫度感測器 (RTD)、應變規 (Strain Gauge)、加速規 (IEPE Accelerometer) 等不同的輸入訊號進行濾波、隔離、放大，並轉換成為一般量測範圍的類比電壓或電流輸出，保護設備不因接地迴路、馬達噪訊或其他電子干擾而損壞。提供可靠的訊號傳輸，讓現場訊號整合至工業網路中。

SG-3000 系列訊號調節模組 (Signal Conditioning Module) 可與大部份的類比感測器做連接，除了可以進行單通道的訊號隔離外，還有濾波、放大等功能，並有轉換為類比電壓或電流輸出的功能，底下便以 SG-3016 為例，為大家介紹二個實際的應用案例。

## 扭力機系統架構：

扭力機系統架構如圖 1. 所示，扭力機的基本原理是透過治具連結待測物並給予反向力來讀取數值，應用的範圍從人工牙根、筆電轉軸等...其動作順序如下幾個步驟所述：

- ① 將待測物放上扭力機。



▲ 圖 1. 扭力機系統架構

- ② 扭力機啟動時，內部的傳感機會開始施加扭力於待測物，同時會有一組微電壓輸出 (0~20 mV)。
- ③ SG-3016 將此 0~20 mV 電類等比放大為 0~10 V 電壓後給 A/D Card。
- ④ PC 上的測試介面可秀出 A/D Card 的數值，做為測試是否 Pass 的依據。

### 於磅秤上之應用：

磅秤應用圖如圖 2. 所示，採用 Load cell 荷重元為訊號輸入端。當待測物的重量施加於 Load cell 上頭時，會產生一微小電壓，而 SG-3016 便可放大此微小電壓，後端可以搭配 uPAC-7186EX 系列產品做輸出數值的顯示。磅秤的應用範圍極廣，小至體重計大至卡車地磅都是。

### 結語：

泓格科技長期關注業界需求，並持續以使用者為出發點，針對各種不同需求推出不同的產品，並針對使用者的需求思考如何以最小成本來達成客戶需求的方案，以節省客戶佈建相關環境及設備維護的成本。

本次跟各位介紹了 SG-3016 常見的應用，若有進一步的業務、技術需求，再煩請與本公司聯絡。

如需詳細產品資訊，請參考以下連結：

[https://www.icpdas.com/root/product/solutions/signal\\_conditioning\\_modules/sg-3000/sg-3000\\_selection.html](https://www.icpdas.com/root/product/solutions/signal_conditioning_modules/sg-3000/sg-3000_selection.html) ■





## EtherCAT 數位電表應用方案 如何透過 ECAT-2610-DW 及 PM-3133 智慧電表取得電力資訊

文 / Dan Huang

大部分的通訊介面都已有發展成熟的電源管理方案，相對於這些協定比較主流的 EtherCAT 系統當然也需要有一個整合的電源管理方案才不會成為電源管理系統的死角，也可以有效保障能源使用率。

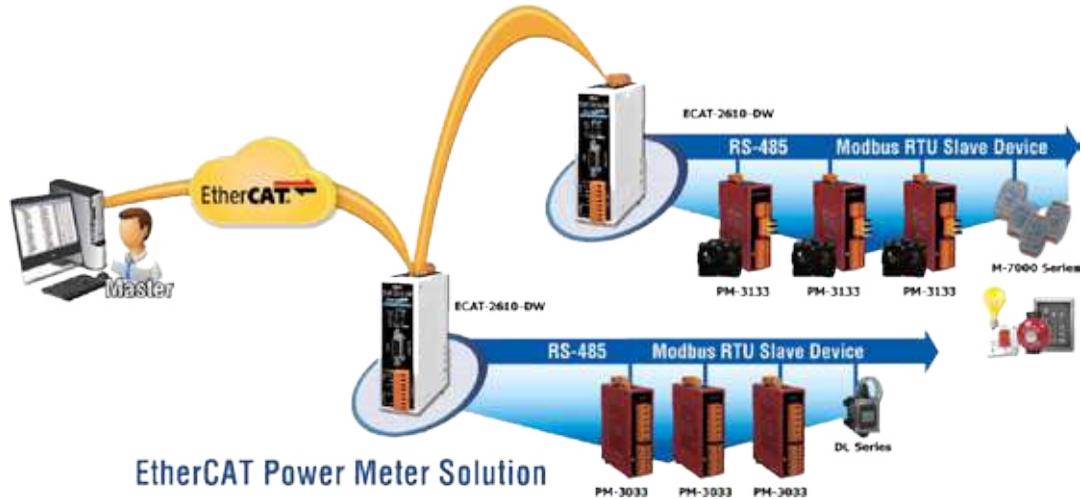
近代隨著科技發展 EtherCAT 逐漸變成主流的工業總線通訊介面再加上環保節電意識抬頭，我們對系統的電力監控以及優化供輸電系統性能的需求也跟著與日俱增。大部分的通訊介面都已有發展成熟的電源管理方案，相對於這些協定比較主流的 EtherCAT 系統當然也需要有一個整合的電源管理方案才不會成為電源管理系統的死角，也可以有效保障了能源使用率。

### ECAT-2610-DW 簡介

ECAT-2610-DW 擁有 EtherCAT 轉 Modbus RTU 閘道器功能，並且可透過泓格提供的專用配置檔案將泓格 PM-3033 / 3133 / 3114 / 3112 等智能電表從站設備整合至 EtherCAT 控制系統中，且非常容易安裝及配置。簡單的來說 EtherCAT 主站即可直接透過 ECAT-2610-DW 取得 PM-3033 / 3133 / 3114 / 3112 等智能電表從站設備資料來完備各種電源管理數據應用。

## 應用方式

我們透過簡單的方法示範如何應用 ECAT-2610-DW 搭配 PM-3133 取得電力相關資訊。

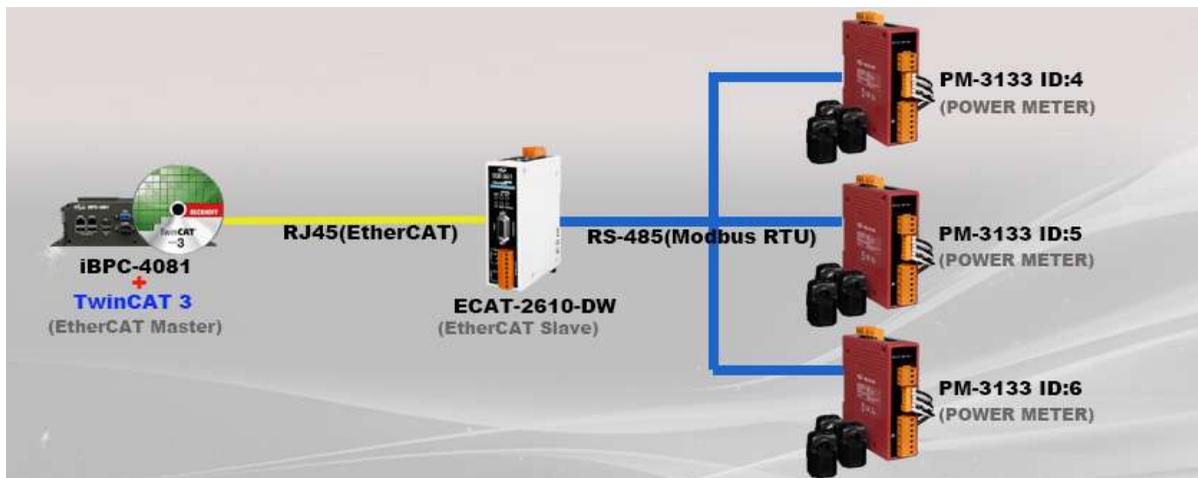


## 準備裝置清單

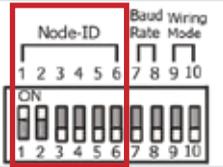


- ◆ iBPC-4081 工業級無風扇嵌入式 Box PC ( 安裝 Beckhoff TwinCAT )
- ◆ ECAT-2610-DW EtherCAT 智能電表開道模組
- ◆ PM-3133 三相智能電表 (Modbus RTU 從站 )
- ◆ 24V 電源供應器

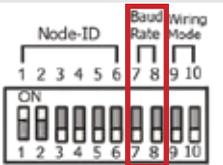
## 配置 PM-3133 智能電錶設定



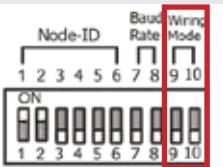
- ① 設定 PM-3133 的 Modbus RTU Address、Baud Rate 及 Wiring Mode 來符合 ECAT-2610-DW 的配置數據檔。



三台 PM-3133 分別設定 Modbus Address 設定為 4、5 及 6，左圖示意 Address 為 4 的設定。

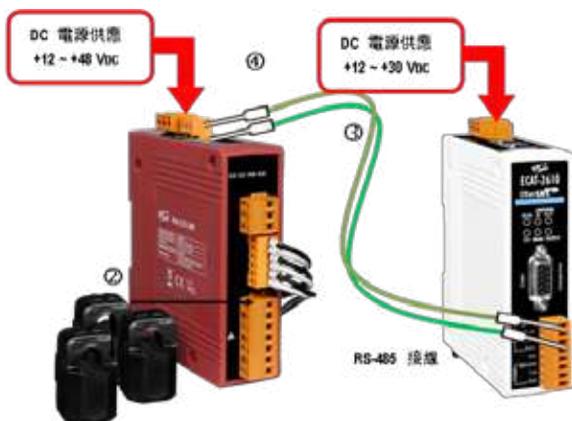


設定 DIP Switch 7 ~ 8 為 ON, ON，表示 Baud Rate 設定為 115200。



設定 DIP Switch 9 ~ 10 為 OFF, ON，表示 Wiring Mode 設定為 3P3W-3CT。

- ② 檢查電流輸入接線端子後連接 CT，然後選擇 CT Chip，並將量測 110V 電壓接入 NCBA。
- 註：接線方式請參考 PM-3133 手冊第四章節
- ③ 將 PM-3133 上的 RS-485 bus 連接到 ECAT-2610-DW 上的 COM2 (RS-485 bus)。
- ④ 提供電源到 PM-3133 (使用電源 +12 ~ +48 Vdc)。



### 安裝 ESI 檔案

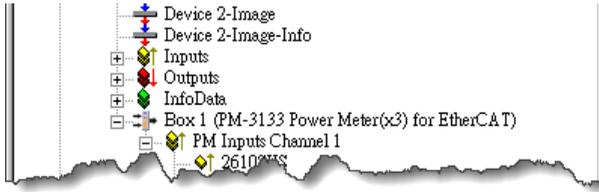
- ① [http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus\\_cd/ethercat/slave/ecat-2000/software/](http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus_cd/ethercat/slave/ecat-2000/software/) 取得專用 ESI 檔案
- ② 將 “ICPDAS ECAT-2610DW.xml” 檔案至 EtherCAT Master 工具的資料夾，檔案位置如下表：

| 軟體名稱                 | 預設路徑                              |
|----------------------|-----------------------------------|
| Beckhoff TwinCAT 3.X | C:\TwinCAT\3.x\Config\Io\EtherCAT |
| Beckhoff TwinCAT 2.X | C:\TwinCAT\Io\EtherCAT            |

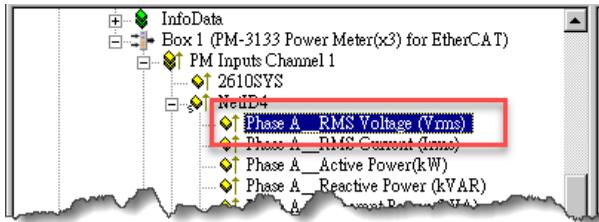
### 讀取電表資料

- ① TwinCAT3 搜尋 PM-3133 Power Meter... 模組。

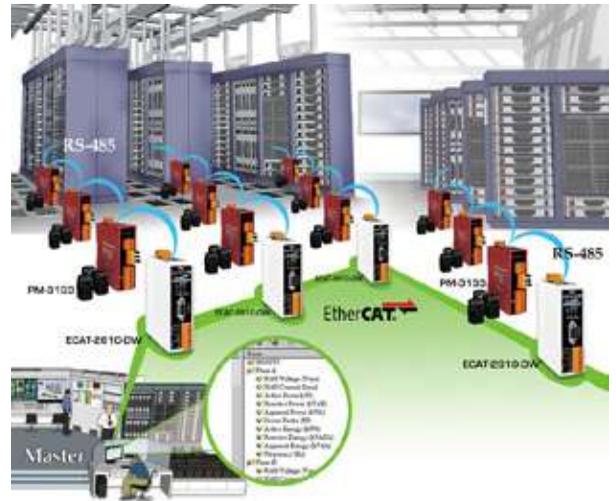
② 搜尋到點連 PM-3133 Power Meter 模組。



③ 展開 NetID4 並點選 Phase A\_RMS Voltage(Vrms) 即可讀到電表資料電壓為 117.15 伏特。



優異的性能及多樣化功能適合用於不同的工業應用場所。泓格除了持續不斷的根據客戶需求發展出更有效能的 EtherCAT 解決方案的產品外，在客戶服務上，也秉持「客戶的問題，就是我們的問題」的原則，未來提供各應用支援服務及推出更多更好的 EtherCAT 產品，讓每個使用泓格產品的使用者都有 VIP 級享受。■



## 結語

ECAT-2610-DW 模組提供電表數據交換功能，可以讓使用者簡單的在 EtherCAT 系統上取得電源管理數據，進而讓系統透過這些數據資料來管理及更有效率的提昇能源使用效率。泓格科技多年來一直是一個非常專注的技術開發與客戶服務的公司，尤其是對 EtherCAT 產品的投入更是不遺餘力，截自目前為止已有 30 多種的從站模組，不僅僅為使用者提供整合多種應用的解決方案，也思考著因應各種使用場所需要的特殊產品。ECAT-2610-DW 有著

# Tiny 系列

## 二台 Master 與單一 Slave 應用

文 / Mike Chou

Tiny 系列是專為工業通訊開發的微型模組，依照主要功能的差異可細分為 tDS-700、tGW-700 以及 tSH-700 系列，Tiny 系列支援常見的 RS-232、RS-422 以及 RS-485 Serial 傳輸介面，也支援 Ethernet 傳輸介面進行資料傳輸，並且具備大多數的 Serial 傳輸格式以適用於各種設備。

### tDS-700 / tGW-700 / tSH-700 主要功能

**tDS-700** 系列是 Serial-to-Ethernet 的設備服務器，能將 Serial 設備的通訊格式轉換為 Ethernet 的通訊格式，讓原來無法上網的 Serial 設備也能夠連結至網路，tDS-700 的透明傳輸 (Raw Data) 方式可以支援任何形式的通訊協議。

**tGW-700** 系列是專為 Modbus 通訊協議而設計的模組，此系列模組擁有 Modbus/TCP 或 Modbus/UDP 轉 Modbus/RTU 或 Modbus/ASCII 的閘道器功能，能使 Modbus/TCP 或 UDP 設備與 Modbus RTU/ASCII 設備透過網路進行通信，消除傳統 Serial 通信設備電纜的長度限制，模組本身更具備多種專為 Modbus 通訊協議而設計的強大功能。

**tSH-700** 系列主要功能為 Serial 介面的傳輸格式轉換，具有 "Baud Rate 轉換功能"、"Modbus RTU/ASCII 轉換功能"，Modbus 模式同時具備了許多專為 Modbus

通訊協議設計的強大功能。

### 二台 Master 與單一 Slave 的應用 上位機備援系統

單一 Master 與單一 Slave 的架構為最基本的主從式通訊架構，如果架構中的下位機 (Slave) 有不可隨意停止運作的需求，上位機 (Master) 備援系統是一個常見的解決方案。在原本的架構中再加入一台 Master 並且藉由定時檢視設備狀態的方式監控系統，當原先的 Master 發生異常而無法操控 Slave 時，第二台 Master 可以接手控管 Slave 裝置，並通知系統管理員進行故障排除。

### 遠端控管

工業自動化的應用越來越多元，設備的分佈區域也更加廣擴，此時具有易於架設與可延伸特性的設備將可以有更靈活的應用，藉由 Tiny 系列的 Ethernet 介面傳輸，可有效解決 Serial 設備距離限制的問題。使用 Serial 介面傳輸的 Master/Slave

的架構中，可在原先 Serial 介面加入 tDS-700 或 tGW-700 模組，上位機便可透過 Ethernet 實現遠端控管。

假若上位機不具備 Ethernet 介面，亦可利用 2 台 tDS-700 或 tGW-700 搭配 pair-connection 的架構，得以實現上位機經由 Serial 介面遠端控管的功能。

### 常見的二台 Master 與單一 Slave 的應用架構與模組選型

根據【通訊協議】與【通訊方式】可分為六種常見的應用架構。

| Modbus Protocol |                    | Master                |                       |
|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
|                 |                    | Serial                | Ethernet (TCP/UDP)    |
| Slave           | Serial             | 架構一<br><b>tSH-73x</b> | 架構二<br><b>tGW-700</b> |
|                 | Ethernet (TCP/UDP) | 架構三<br><b>tGW-700</b> | Modbus TCP / UDP      |

| Others Protocol |                | Master                |                       |
|-----------------|----------------|-----------------------|-----------------------|
|                 |                | Serial                | Ethernet (TCP)        |
| Slave           | Serial         | 架構四<br><b>tSH-73x</b> | 架構五<br><b>tDS-700</b> |
|                 | Ethernet (TCP) | 架構六<br><b>tDS-700</b> | Ethernet              |

### 架構一 Modbus 協議 + Master (Serial) + Slave (Serial)

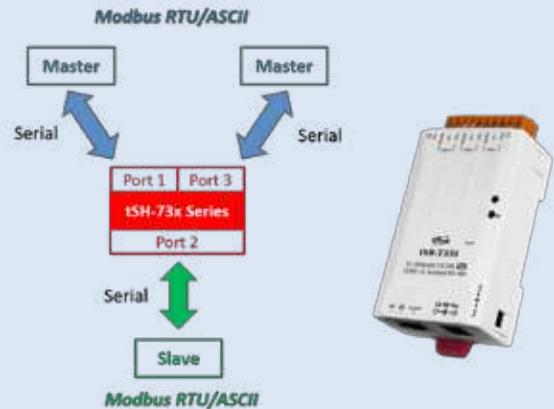
#### 使用模組 / 模式

tSH-73x 系列 / Modbus Sharer

#### 主要功能

Serial 傳輸格式轉換、減緩 Slave 裝置負擔、避免 Serial 資料混淆

#### 架構圖



### 架構二 Modbus 協議 + Master (Ethernet) + Slave (Serial)

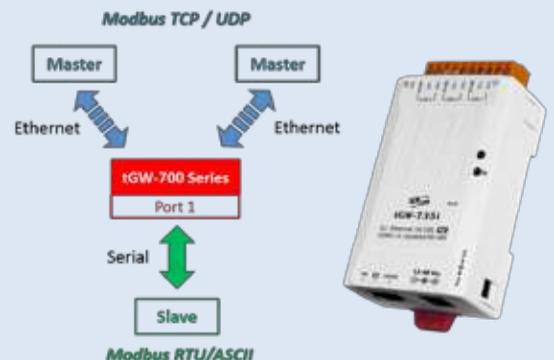
#### 使用模組 / 模式

tGW-700 系列 / Server Mode

#### 主要功能

Modbus TCP / UDP 轉 RTU / ASCII 閘道器、減緩 Slave 裝置負擔

#### 架構圖



### 架構三 Modbus 協議 + Master (Serial) + Slave (Ethernet)

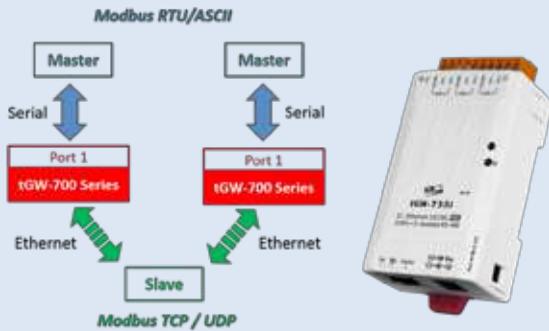
#### 使用模組 / 模式

tGW-700 系列 / Client Mode

#### 主要功能

Modbus RTU / ASCII 轉 TCP / UDP 閘道器

#### 架構圖



### 架構五 其他協議 + Master (Ethernet) + Slave (Serial)

注意：只支援一問一答形式的其他協議、TCP

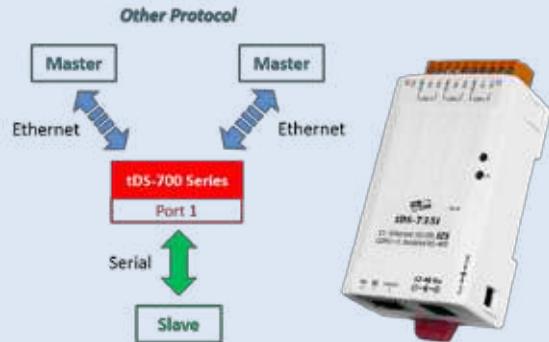
#### 使用模組 / 模式

tDS-700 系列 / Server Mode

#### 主要功能

Ethernet 轉 Serial 閘道器

#### 架構圖



### 架構四 其他協議 + Master (Serial) + Slave (Serial)

注意：只支援一問一答形式的其他協議

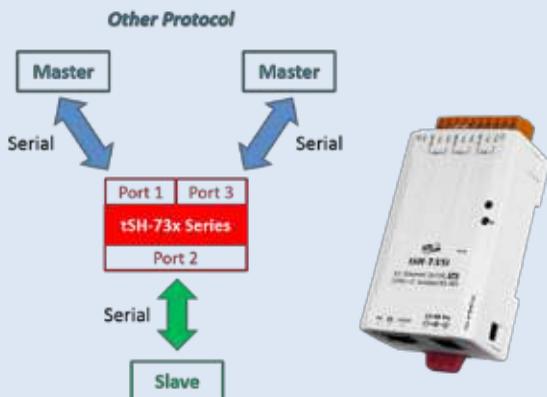
#### 使用模組 / 模式

tSH-73x 系列 / Serial Sharer

#### 主要功能

Serial 傳輸格式轉換、減緩 Slave 裝置負擔、避免 Serial 資料混淆

#### 架構圖



### 架構六 其他協議 + Master (Serial) + Slave (Ethernet)

注意：只支援 TCP

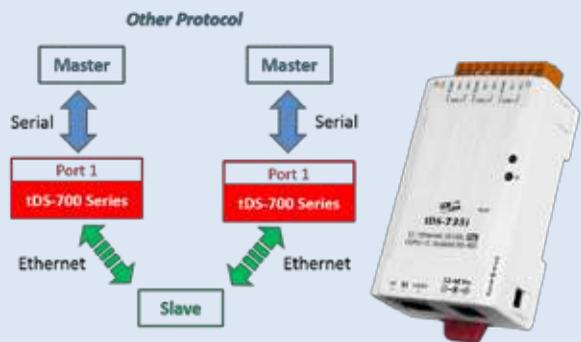
#### 使用模組 / 模式

tDS-700 系列 / Client Mode

#### 主要功能

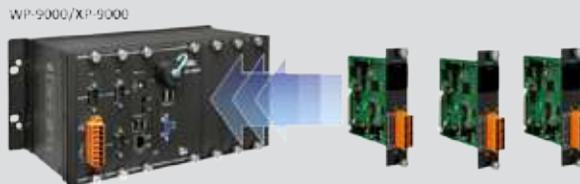
Serial 轉 Ethernet 閘道器

#### 架構圖



# I-9012 / I-9037P

I-9K 系列 I/O 擴充模組



泓格科技最新推出的 I-9K 系列模組，專為 WP-9000、XP-9000、LX-9000 與 LP-9000 等系列可程式自動化控制器設計，提供多樣化的 I/O 擴充選擇。新一代的 WP-9000、XP-9000、LX-9000 與 LP-9000 控制器，同時整合程式流程、I/O 控制、資料處理與網路連線於單一平台，具有穩定可靠、效能優越等特性，能協助使用者快速開發應用程序，並降低對於配置及維護自動化系統的複雜度。

I-9K 系列模組是使用平行匯流排 (Parallel bus) 的高速資料傳輸模組，能滿足高速穩定的資料採集需求，提供多種類比、數位輸出入模組與編碼器輸入模組。

## I-9012

### 16 位元 8 通道同步取樣高速類比輸入模組

產品特色

- 16 位元 A/D 轉換器
- 同步取樣
- 採樣頻率最高達 200 kHz / 通道
- 內建 8K FIFO 緩衝區

- 具備 4 kV 靜電防護與 2500 VDC 的內部隔離
- 寬工作溫度範圍：-25 至 +75°C

## I-9037P

### 16 通道隔離型數位 Source-type 輸出模組

產品特色

- 光耦合隔離輸入
- 短路保護功能
- 開機輸出值設定及安全輸出值設定
- 4 kV 靜電防護
- 3750 VDC 模組內部隔離保護
- 寬工作溫度範圍：-25 至 +75°C

更多訊息請參考

<http://www.icpdas.com/en/news/show.php?num=333&page=1> ■

# ECAT-2016N

16 位元, 1 力感測輸入的 EtherCAT Slave I/O 模組



ECAT-2000 系列支援 EtherCAT 標準協定及多種拓撲連接，如：線形、環形、星形及菊花鏈形 (daisy chain) 等，能夠使設備靈活的安裝及佈線，且提供您簡易配置、維護成本低廉且有效的解決方案。

ECAT-2016N 內建了 16 位元類比輸入轉換器及 1 個力感測輸入通道，另外還可以透過進程數據 (Process Data) 來確認目前輸入狀態。模組通過 Conformance Test Tool 軟體的測試與驗證，依據您的需求快速建立一個 EtherCAT 網路，並配合各家標準 EtherCAT 主站實現多元化的應用。

特色：

- 高速網路通訊：EtherCAT
- 高性能 MCU 有效處理資料
- 2 埠 RJ-45
- 2 站有效通訊距離可達 100 公尺 (100BASE-TX)
- 支援菊花鏈 (Daisy Chain)
- EtherCAT Conformance Test Tool 驗證
- 可拔插端子 / 接頭

- LED 指示燈
- 內建 16 位元 1 個力感測輸入通道
- 符合 RoHS 環保規範

更多訊息請參考

[http://oldweb.icpdas.com/root/news/products/2020/2020011306\\_tc.php](http://oldweb.icpdas.com/root/news/products/2020/2020011306_tc.php) ■

# LRA-900-E

Ethernet 轉 LoRa 無線數據轉換器



LRA-900-E 是一個 Ethernet 轉 LoRa 的無線數據轉換器，它能將乙太網路的通訊格式轉換為 RF 的通訊格式，且採用透明傳輸的方式，將 Ethernet 上的資料轉成 LoRa (Long Range) 無線訊息並傳送出去。透過 VxComm Driver / Utility 設定後，便可將 LRA-900-E 內嵌的 RF Port 模擬成電腦主機的 COM Port。因此能輕易的應付任何現實中的網路應用需求，不需額外再安裝或修改任何軟體。

LRA-900-E 提供在 1000 bps 的無線速率與直線可視的環境下可達到 1500 公尺的傳輸距離，為了克服在惡劣環境中可能會遇到的干擾，LRA-900-E 可以調整無線傳輸速率最低到 250 bps，以增強抗雜訊與抗干擾的能力。此外，可調整無線頻道與群組 ID 的特性，可有效的避免相鄰的兩個 LRA-900-E 間網路資料相互干擾。使用者可以透過簡單的調整 RF 頻道與群組 ID 來實現區分與控制不同的 LRA-900-E 網路。

## LRA-900-E 特色：

- 支援 32 段無線頻道 (864~ 871.5MHz, 915~ 922.5MHz)。
- 支援 7 組無線傳輸速率 (10000~250 bps)。
- 1000 bps 的無線速率與直線可視的環境下，傳輸距離可達 1500 公尺。
- 可經由 Virtual COM 或 TCP 連線來作資料傳輸。
- 支援 TCP server-mode 運作模式。
- 支援能回應設備搜尋的 UDP 功能 (UDP Search)。
- 支援靜態 IP (Static IP) 或動態 IP (DHCP) 網路配置。
- 可透過網路簡單迅速的更新 firmware (BOOTP, TFTP)。
- 提供精簡網頁伺服器來配置組態設定。

更多訊息請參考

<http://www.icpdas.com/en/product/LRA-900-E> ■

# RTU-540P-NB

智慧型 NB-IoT 遠端遙控單元裝置



RTU-540P-NB 是一款具備 GPS 功能的智能 LTE NB-IoT 遠端遙控單元裝置，RTU-540P-NB 適用於惡劣的工業環境。當與 NB-DA 服務器連接時，用戶還可以控制從遠程控制中心連接到 RTU-540P-NB 的設備。它具有 6 個 DI、2 個 DO、1 個 AI、1 個 RS-232、1 個 RS-485 和 SD 卡介面。於 M2M 的應用場域中可經由 NB-IoT 網路傳輸 Modbus I/O 的資料到伺服器。本地 I / O 和 GPS 數據也可以存儲在 SD 卡中，成為遠程數據記錄器。當主電源暫時失效時，它還支持鋰離子電池作為另一種電源。因此，RTU-540P-NB 是 M2M 應用的環境監測，遠程設備管理和車輛監控系統的理想解決方案。

特色：

- 支援 LTE NB-IoT B1 / B3 / B5 / B8 / B20 / B28
- 支援 Modbus RTU 主端通訊協定，允許透過 1 個 RS-485 介面串連 3 個 Modbus RTU 設備

- 支援 MQTT
- 支援 micro SD 卡
- 支援 GPS 功能
- 1 個工具埠 (Utility port) 供參數設定使用
- 內建看門狗功能
- 電源反相保護
- 電源輸入 +10 VDC ~ +30 VDC

詳細產品資訊請參考：

<http://www.icpdas.com/en/product/RTU-540P-NB> ■

# 智慧建築解決方案



**LC-103H**  
燈光控制模組



**LC-223H**  
調光燈控模組



**LC-305**  
負載電量測模組



**DGW-521**  
DALI閘道器

自動控制與傳統開關可併存兩段式調光控制

## 照明控制



**CL-200系列**  
吸頂式感測模組



**DL-1000**  
環境感測資料記錄器



**iSN-101**  
洩漏檢測模組

一氧化碳、二氧化碳、甲醛  
硫化氫、氨、PM2.5、溫度  
濕度、照度、露點溫度

## 環境監測

## 門禁管理



**HA-401**  
安防情境控制  
對講主機



**ACS-11-MF**  
門禁語言讀卡機



**ACS-20B-MRTU**  
非接觸式開關

## 空調控制

HVAC空調應用、FCU送風機應用



**SC-6104-W5**  
多功能智能控制模組



**IR-712A**  
IR Learning  
Remote Module



**TPD-283U-M3**  
可程式觸控人機介面