

預知保養 問題診斷 資料採集



目錄

第 1 章

振動量測與預測性維護

P 3

- 簡介 ----- P 3
- 維護方案差異 ----- P 4
- 振動量測評定標準 ----- P 6
- 應用類型、特性及產品選型 ----- P 7
- 設備預警應用案例 ----- P 8

第 2 章

主設備高速振動數據採集方案

P 10

- 特色與方案比對說明 ----- P 10
- 高速振動模組產品應用 ----- P 11
- AXP/ALX-9000 開放式控制器與 e-AR 高速振動數據採集模組 ----- P 13
- AR 高速振動數據記錄器模組 ----- P 16
- 乙太網高速數據採集模組 + 訊號調理模組 ----- P 18
- 加速規感測器 ----- P 22

第 3 章

輔助設備有線振動感測方案

P 23

- 特色與架構 ----- P 23
- 應用案例 ----- P 24
- Modbus 振動感測器 ----- P 25

第 4 章

輔助設備無線振動感測方案

P 27

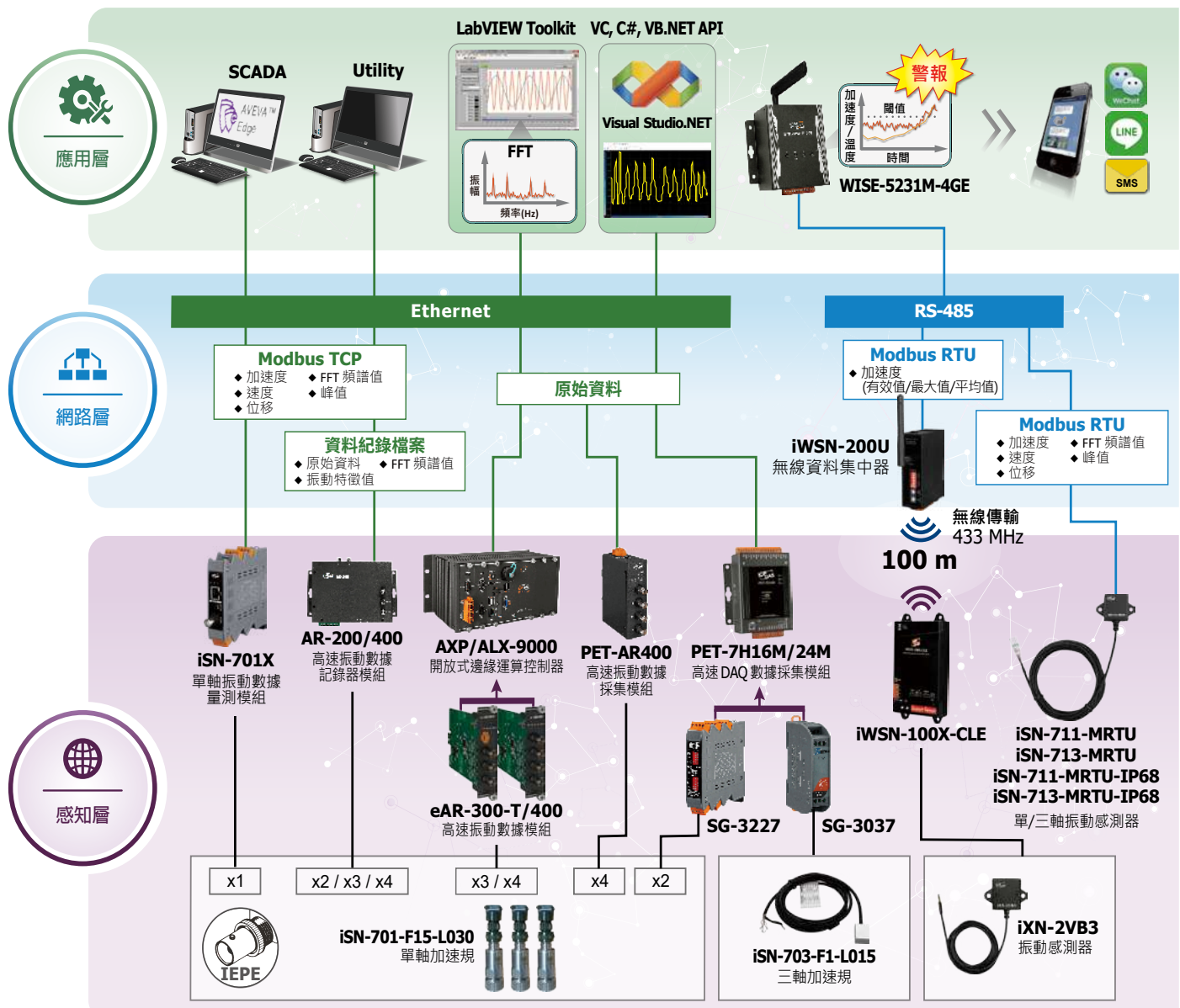
- 產品特色 ----- P 27
- iWSN 無線技術優勢 ----- P 28
- 應用案例 ----- P 29
- 無線資料集中器 ----- P 30
- 無線訊號發射模組 ----- P 30
- iXN 振動感測器 ----- P 31

1. 振動量測與預測性維護

簡介:

近年來預測性維護逐漸受到重視，即時診斷和維護設備可以有效預防無預期的損壞及公安事故發生。於故障診斷與預知保養，振動訊號為首要參數，現多數設備及其結構在運作時都會產生振動。因此透過振動量測技術來蒐集振動數據，主動分析設備、軸承等核心部件品質，並提早管理維護以延長設備使用壽命、避免無預期的停機維修和損壞等問題。有鑑於此，泓格科技推出一系列振動量測產品，提供包含無線、有線及高速振動訊號擷取解決方案，可應用於各種設備的振動訊號量測與判別，也提供振動特徵值於異常檢測、故障診斷及數據分析的應用功能。

iWSN/iSN 振動感測系列適用於低頻轉子設備的採樣，**旗艦型開放式控制器**、**e-AR 振動數據模組**、**AR 高速振動數據記錄器模組系列**和**訊號調理模組**、**振動感測器搭配 PET-7H16M 系列**可採集振動數據的高採樣率資料。



產品應用適性表

應用	說明	方案
量測分析應用	藉由振動監測系統建置，固定感測點位置並統一量測資訊，振動訊號可自動進行線上量測。經由檔案紀錄方式儲存原始資料，最終達到深度分析目的。	AR 系列
設備定期檢查	經由即時量測的振動特徵值來判別是哪個機械零件出現異常。系統維護人員可針對損壞元件進行維修，降低人力巡查及維修成本。	iWSN 系列 AR 系列 iSN 系列
設備健康診斷與預知保養	可運用機械運作時因振動產生的特性－頻率和振幅，以這些項目表示設備運轉之狀況。當振動訊號出現非預期之變化時，代表設備在運轉中發生異常狀況，需提前保養。	AR 系列 e-AR 系列

維護方案差異

各類維護方案說明

工業 4.0 的應用引導，製程設備的保養觀念不斷演變，掌握最新的保養技術，即可提高生產力為公司避險並創造利潤。現階段維護手段包含以下三類：

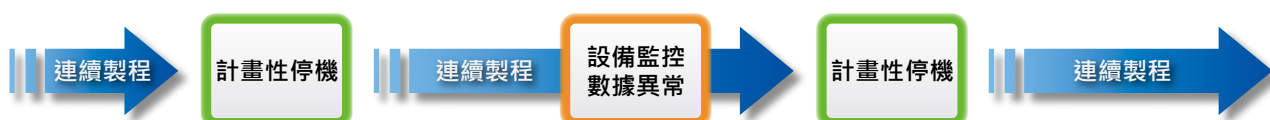
1. 損壞保養：設備損壞或故障後才進行保養。核心設備可能因為嚴重毀損而無法於短期內修復，導致廠線停止。



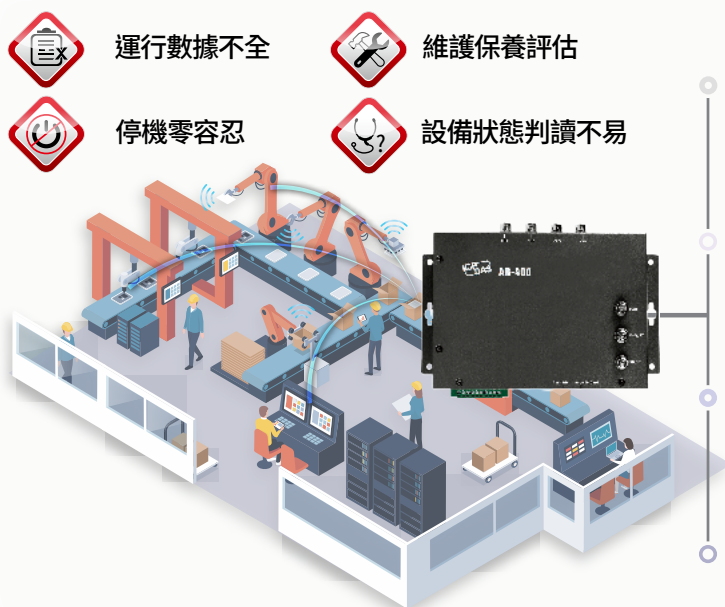
2. 預防保養：以時間為基礎進行計畫性維護，定期更換油品與零件。但可能因為新零件品質不一致，依然有設備損壞停機的風險存在。



3. 預測性維護：透過設備、環境等運行數據診斷設備狀況，預先進行計劃維修。如此，既可避免設備重大損壞，同時免於過度保養，為工廠節省大量的維修時間與經費。預知保養已經是維護趨勢，使用泓格振動監控模組並配合預知保養制度的建立，達到產線穩定運行。



■ 監測製程中關鍵設備的重要性



透過加速規量測轉動設備

為馬達轉動設備提供高解析、高頻振動量測，以監測振動數據作產線品質分析。

設備運轉監測，確保產品良率

當設備有老化及轉子形變的情形，振動監測可避免生產瑕疵、無預警停機發生。

預測衰退提早備料及保養規劃

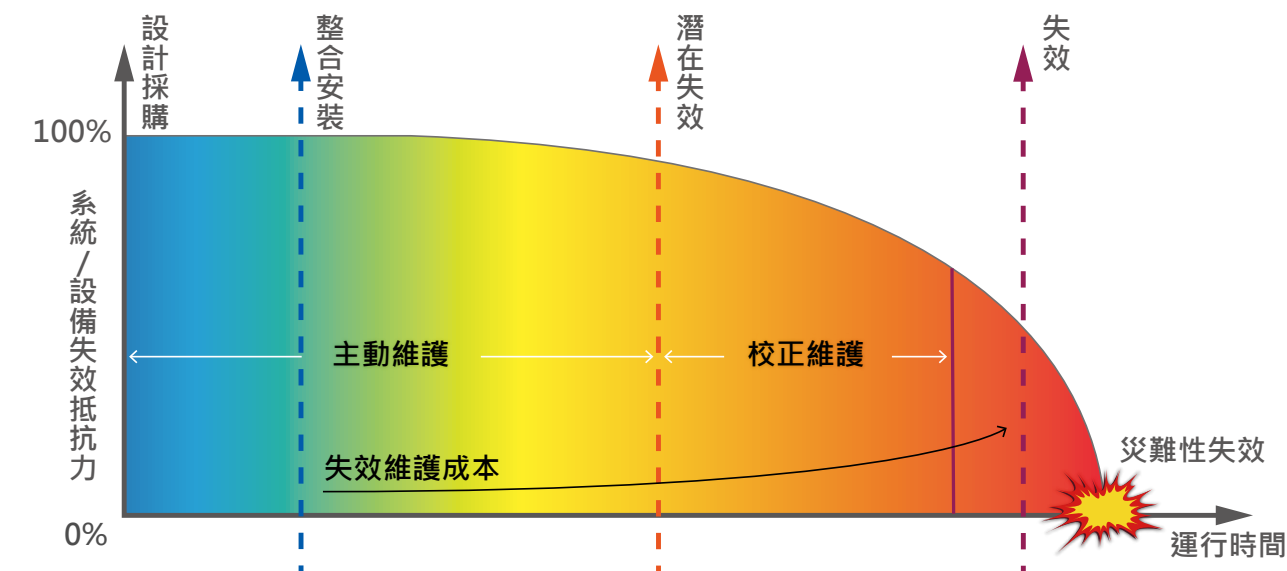
透過設備、環境等運行數據診斷設備狀態，預先規劃維修時程。

統合設備巡檢數據 IoT 戰情管理

即時判別設備狀態，有效縮短查修設備所需的工時，提升效益。

■ 設備維護策略

任何工廠都有動力設備、主機設備和輔助設備，若用一種策略管理所有類型的設備，那麼肯定是有問題的。即便是同一類設備，比如動力設備，鍋爐、空壓機、配電設備等，它們的技術特性也存在差異，因此需要利用不同的感測器來採集關鍵數據以進行分析。泓格科技提供的振動量測方案，可以針對不同類型的機械採集振動數據，進行預防性工作的安排，降低功能失效後的嚴重損失。



設計	精確工作	預防性工作	失效
1. 可靠性設計 2. 採購目的	1. 精密試車 2. 精密安裝 3. 缺陷消除 4. 精確對準和平衡 5. 工作流程和程序 6. 清潔檢查 7. 可靠度操作	1. 高頻分析 2. 振動分析 3. 定期巡檢 4. 電力分析 5. 溫度分析 6. 油品分析 7. 壓力分析	1. 功能失效 2. 系統自動停機 3. 災難性事故

振動量測評定標準:

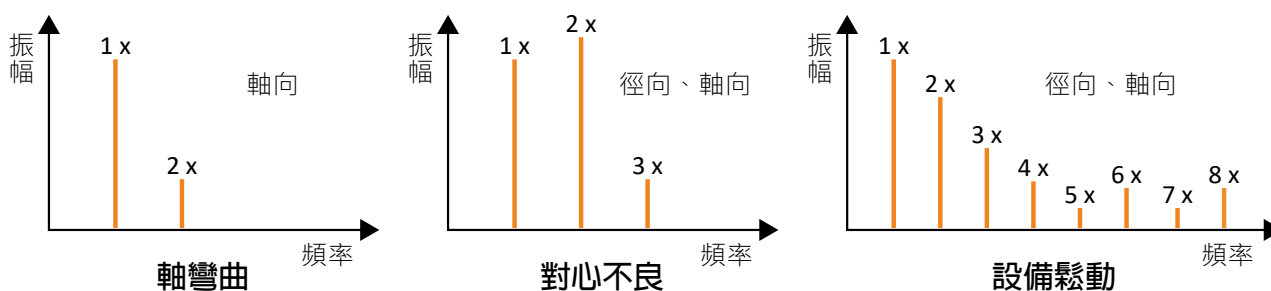
通常用來描述振動響應的三個參數是位移、速度和加速度。一般情況下，低頻時的振動強度由位移值度量；中頻時的振動強度由速度值度量；高頻時的振動強度由加速度值度量。對大多數機器來說，最佳參數是速度，這是許多標準採用該係數的原因之一。

基於 ISO 20816-3 振動強度的絕對值評估 (如下圖) 是根據振動值判斷機器是好是壞的方法之一。除此之外，基於障長時間的振動值，相對判斷方法也是常見的，其中 2 至 3 倍作為警示值，5 至 6 倍為異常值。

ISO 20816-3	中型機具		大型機具	
技術指導	Group 1		Group 2	
速度	額定功率			
RMS (mm/s)	15 kW ~ 300 kW		> 300 kW	
11.0 7.1 4.5 3.5 2.8 2.3 1.4 0.7		機具損壞		
		運作限制		
		正常運作		
		新調適機具		
比對基礎	嚴格	彈性	嚴格	彈性

FFT 頻譜分析應用

基於時域訊號的位移，速度，加速度的分析，可以得知機器是否故障的趨勢，但是並無法得知機器故障的原因。FFT (Fast Fourier Transform) 是將時域訊號轉換成頻域頻譜圖形的一種數學方法，透過振動頻譜能有效分析機器故障原因。泓格產品可提供最大 20 組頻譜值 (振幅 / 頻率)，而經由量測設備之徑向與軸向頻譜資訊，可大略判斷設備之問題根源與嚴重程度，可能反應的異常狀態如下：



可提供時域特徵值與 FFT 頻譜之產品



iSN-71X-MRTU

內建式振動量測模組



iSN-701X 系列

外接式單軸振動量測模組



AR 系列

高速振動數據記錄器

應用類型:

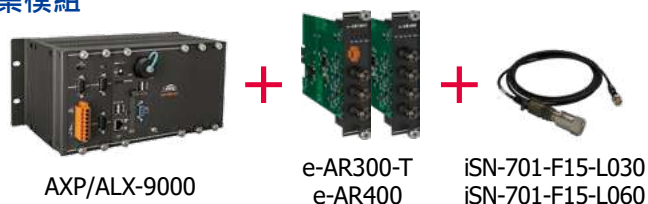
A. PET 系列乙太網路高速數據採集模組

- 高速即時數據採集。
- 提供原始數據 (.csv, .txt, .tdm 檔案格式)
- 依據現場架構選用 PET-7HxxM + SG-3000 或 PET-AR400 量測數據。



B. 開放式控制器 + e-AR 系列高速振動數據採集模組

- 開放式開發環境
- 內建 IEPE 通訊介面
- 提供原始數據 (.csv, .txt, .tdm 檔案格式)



C. AR 系列高速振動數據記錄器模組

- 可排程 / 離線數據採集 (.csv, .txt, .tdm 檔案格式)
- 內建 IEPE 通訊介面
- 提供特徵值：速度、加速度、位移、FFT 頻譜值 ... 等。



D. iSN 振動感測器系列

- 內建 Modbus RTU、Modbus TCP 通訊協定
- 提供特徵值：速度、加速度、位移、FFT 頻譜值 ... 等。



E. iWSN 振動感測器系列

- 低速及時間可調 (1 / 10 / 30 / 60 秒)
- 提供特徵值：加速度、有效值 等。
- 內建 MEMS 感測器



類型	主模組	+ 模組	+ 加速規	原始資料	特徵值	通道	採樣率 (Max.)	頻率範圍	通訊
A	PET-7H16M	SG-3037	iSN-703-F1-L015	有	無	3	128/200 kHz	-	有線
	PET-7H24M	SG-3227	2						
	PET-AR400	-	4			128 kHz			
B	AXP-9000	e-AR300-T	3			200 kHz	-		
	ALX-9000	e-AR400	4						
C	AR-200	-	iSN-701-F15-L030 iSN-701-F15-L060		位移、速度、 加速度、FFT 頻譜 (最多 20 組頻譜值)		2	-	
	AR-300-T						3		
	AR-400						4		
D	iSN-701X	-	內建 MEMS 感測器	無		1	64 kHz	6 Hz ~ 6.4 kHz	
	iSN-711-MRTU iSN-713-MRTU	-				1	-	6 Hz ~ 1KHz	
						3			
E	iWSN-100X-CLE iWSN-101X-CLE	iXN-2VB3				有效值 最大值 向量值	3	-	10 ~ 500 Hz

監測層級、頻率方案選擇:

監測層級	分析方式	可分析項目	適用架構
高	物理建模	振動問題分析 預測剩餘使用壽命	AR 系列、PET-7H 系列 + SG 系列 AXP-9000 + e-AR 系列
中	樣態識別	振動變化率	AR 系列、PET-7H 系列 + iSN 系列
低	基線比較	振動變化發生	iWSN 系列、iSN 系列

監測層級	分析方式	適用量測物體	布建方式	資料種類	適用架構
高	即時量測	主要設備	有線	原始資料	PET-7H 系列 + SG 系列 AXP-9000 + e-AR 系列
中	即時量測 週期性量測	主要設備	有線	原始資料	PET-7H 系列 + SG 系列 AR 系列 (Data Logger)
低	週期性量測	輔助設備	無線	振幅資料	iWSN 系列
			有線		iSN 系列

設備預警應用案例:

於一貫化鋼鐵廠，從原料輸送、煉焦、煉鋼、冷熱軋等鋼鐵品製程中，包含數量多且複雜的重要設備，需要提早檢出設備異常，降低意外停機所產生的損失及工安危害。於滿足前項需求，有多個困難須突破：1. 檢測人力、時間有限，執行檢測頻率低、2. 檢測多且複雜設備，檢測技術不足影響精確度及可測範圍、3. 精進工作人員具備預知維護的觀念，形成企業文化。

有鑑於此，泓格科技開發智能線上監診系統，包含：人機介面模組、訊號擷取模組與 I/O 模組組成，整合設備行為之智能診斷軟體，提供振動訊號的擷取、判斷及告警功能，改變以往分析方式，以設備問題需求作為系統開發導向，在設備狀態特徵擷取部份，針對振幅、頻率、速度 ... 等監測項目，開發智能分析模組，每個模組依據檢測需求，達到檢測目標。



方案特色

① AR-400 :

- 提供多種觸發模式進行資料記錄。
- 提供速度、加速度、位移、FFT 頻譜值 ... 等特徵值。
- 提供特徵門檻值設定和警報輸出功能。

② ET-7224 :

- 根據 VPD-130 Modbus 指令輸出電流。
- 特徵門檻值告警功能。

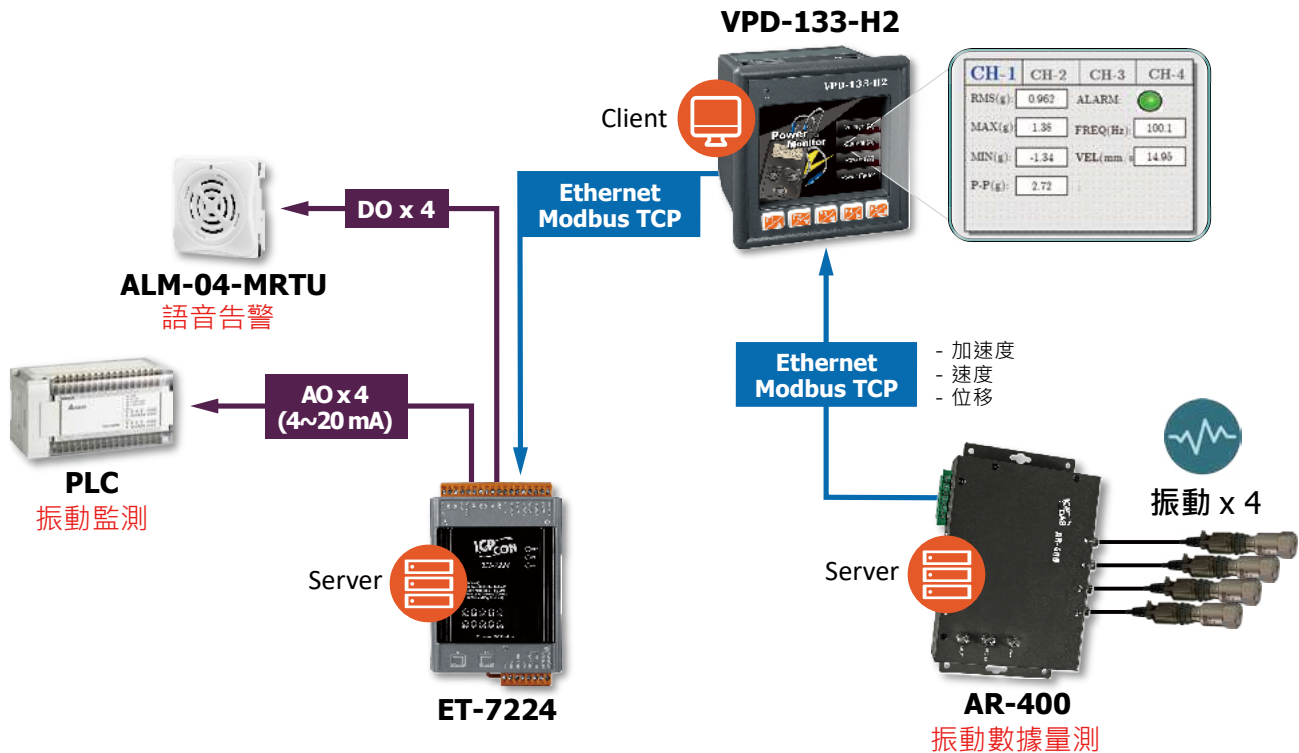
③ VPD-133-H2 :

- 振動特徵值轉換對應 4 ~ 20 mA。
- 特徵值之顯示與設定功能。

CH-1	CH-2	CH-3	CH-4
RMS(g):	0.962	ALARM:	☒
MAX(g):	1.38	FREQ(Hz):	100.1
MIN(g):	-1.34	VEL(mm/s):	14.95
P-P(g):	2.72		

Feature Settings ☐ Read ☒ Save			
CH-1	CH-2	CH-3	CH-4
Type:	Velocity(mm/s)		
Min	Threshold	Max	
0.00	15.00	20.00	

解決方案架構:



檢測流程



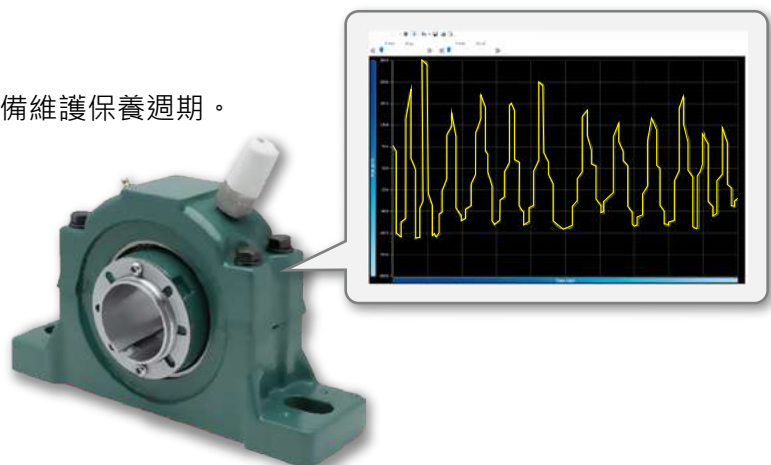
方案效益

降低成本：

- 早期預警並預先處理，減低異常失效的設備、產能、人力損失。
- 了解設備運行狀態，有效計畫設備備品數量，減少備品庫存。
- 減低固定人力進行週期點檢。
- 整合製程及品質資訊，提高產品良率（如鋼鐵製程中軋痕的減少）。

效益增加：

- 提升設備故障處理與維修效率。
- 數據化評價及改善依據，有效延長設備維護保養週期。
- 有效提升設備運轉的可靠性。



2. 主設備高速振動數據採集方案


AXP/ALX-9000

開放式邊緣運算控制器


AR-200/300-T/400

高速振動數據記錄器


PET-7H16M/7H24M

高速振動數據採集模組

高效能振動訊號擷取模組包含：

AR 系列、**e-AR 系列**、**PET-7H 系列** (搭配 SG 訊號調理模組)，以及 **PET-AR400**。

AR 系列模組可同時進行 A/D 訊號轉換，並且將擷取訊號存放至 SD 卡避免資料遺失及後期分析使用。

除此之外，AXP/ALX-9000 控制器支援 Windows 10 IoT/Linux 作業系統，搭配 e-AR 系列振動訊號採集模組，允許用戶自行開發最多 28 通道的振動訊號擷取與分析系統。


e-AR300-T/AR400

高速數據採集模組


PET-AR400

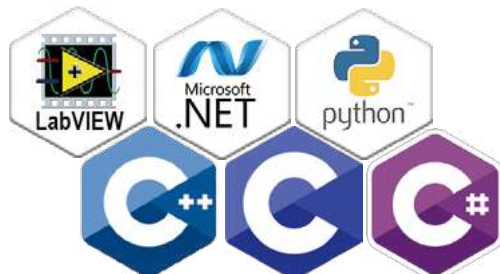
高速數據採集模組

功能 / 產品	AXP/ALX-9000 + e-AR300-T/e-AR400	AR-200 AR-300-T AR-400	PET-7H16M/7H24M + SG-3037/SG-3227	PET-AR400
數據採集架構	集中式	分散式	分散式	分散式
訊號類型	IEPE		IEPE (SG-3227) Voltage (SG-3037)	IEPE
採集模組通道	3 / 4 CH	2 / 3 / 4 CH	2 / 3 CH	4 CH
集中器 插槽 / 通道	支援模組插槽數量： 1 / 2 / 3 / 6 / 7 (依控制器配置)	-	支援輸入通道總數： 8 CH (PET-7H16M) / 4 CH (PET-7H24M)	-
適用加速規	iSN-701-F15-L030 iSN-701-F15-L060		iSN-701-F15-L030 iSN-701-F15-L060 (僅 SG-3227) / iSN-703-F15-L015 (僅 SG-3037)	iSN-701-F15-L030 iSN-701-F15-L060
數據傳輸模式	先採集後傳輸、 連續即時傳輸	先採集後傳輸	先採集後傳輸、連續即時傳輸	
本地數據儲存	支援 (SSD / Cfast 卡)	支援 (MicroSD 卡)	-	
軟體開發工具	Windows: VC, C#, VB.NET SDK and Demo, Python Demo, NI LabVIEW Toolkit and Demo Linux: C/C++ library and Demo, .NET library and Demo, Python Demo			

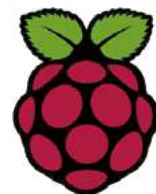
高速振動模組產品應用:

■ 在線式

► 軟體開發工具



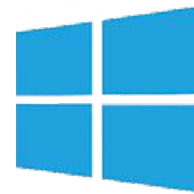
► 適用 OS 平台



Raspberry Pi



Linux



Windows

① AXP-9391-IoT、e-AR300-T 搭配加速規 / 熱敏電阻

DAQ 控制器 + IEPE 模組

AXP-9251-IoT
e-AR300-T / e-AR400



AXP/ALX-9000

e-AR300-T/400

IEPE 加速規

iSN-703-F15-L030
/ 熱敏電阻



② PET-AR400 搭配加速規

IEPE 模組

PET-AR400



IEPE 加速規

iSN-703-F15-L030



③ PET-7HxxM 與 SG 系列搭配加速規

DAQ 模組

PET-7H16M/7H24M



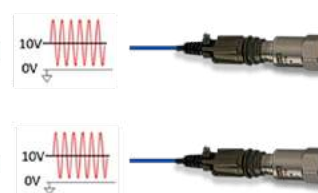
IEPE 訊號調理模組

SG-3227



IEPE 加速規

iSN-701-F15-L030



■ 離線式

● AR-200/AR-300-T/AR-400 搭配加速規

IEPE 加速規

iSN-701-F15-L030

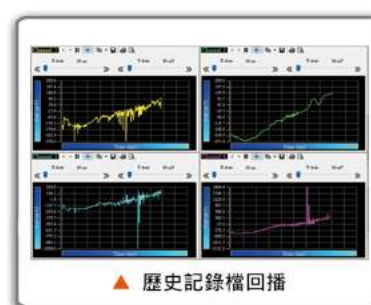


高速振動數據記錄器模組

AR-200/AR-300-T/AR-400



AR_Tool Utility



▲ 歷史記錄檔回播

AXP/ALX-9000 開放式控制器



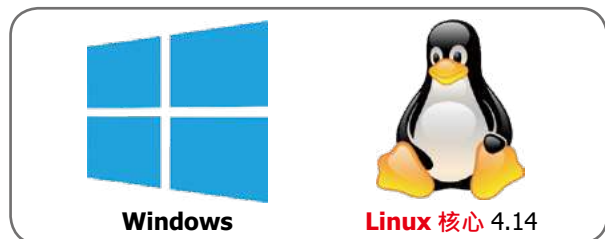
AXP-9x51-IoT / AXP-9x91-IoT / ALX-9x51 / ALX-9x91

特色:

- 作業系統：Intel Core i5 / E3950
- 內建 VGA 及 HDMI
- 64 位硬體唯一序號
- 豐富的 I/O 擴展能力
(RS-232 / 485 、 USB 、 Ethernet)
- 雙看門狗 (Dual WDT)
- 多樣軟體解決方案
- 適用邊緣計算應用

AXP/ALX-9000 系列 泓格的結構緊實 (3U)、堅固的旗艦級控制器，除了採用全金屬外殼設計，以獲得更強的抗干擾能力之外，並且提供更多樣的 CPU、OS 以及軟體開發工具，讓客戶可以針對不同的需求，挑選到一個適切的控制器。相較於 PC 和 PLC，AXP/ALX-9000 系列具有極佳的性價比，它的應用領域十分寬廣，可以廣泛地應用於工廠自動化、樓宇自動化、設備自動化、實驗室自動化、化學工業、環境監測、M2M、IIoT、工業 4.0 等等。

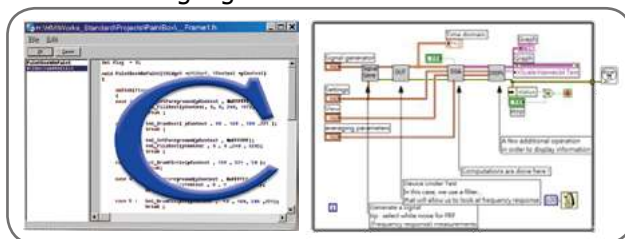
■ 多種作業系統



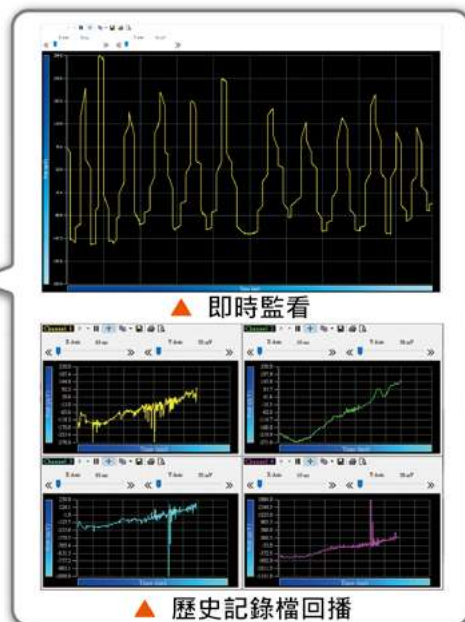
■ 軟體開發工具

▼ C Language

▼ LabView



■ 應用架構

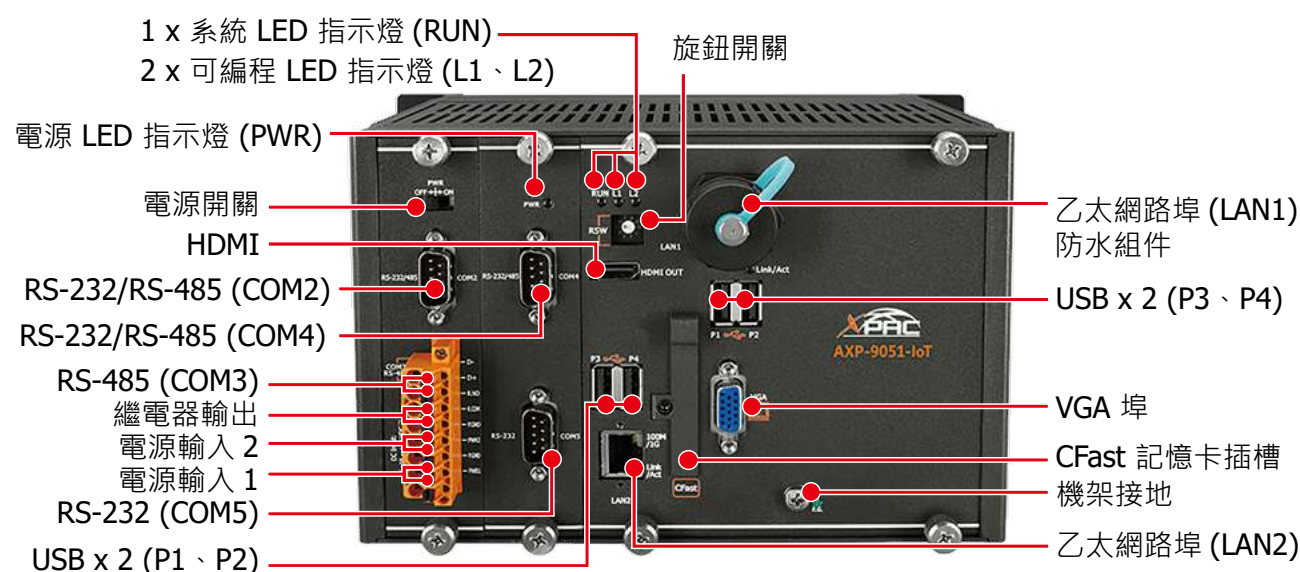


選型表:

AXP-9xxx-IoT (Windows 10 IoT 作業系統)						
型號	處理器 (CPU)	RAM	Flash	記憶卡	USB	I/O 插槽數量
AXP-9251-IoT	I5-8365UE (1.6 ~ 4.1 GHz, 4C8T)	16 GB	128 GB (mSATA)	32 GB CFast	2 x USB 2.0 2 x USB 3.0	2
AXP-9651-IoT						6
AXP-9191-IoT	E3950 (1.6 ~ 2.0 GHz, 4C4T)	8 GB				1
AXP-9391-IoT						3
AXP-9791-IoT						7

ALX-9xxx (Linux 作業系統)						
型號	處理器 (CPU)	RAM	Flash	記憶卡	USB	I/O 插槽數量
ALX-9251	I5-8365UE (1.6 ~ 4.1 GHz, 4C8T)	16 GB	128 GB (mSATA)	32 GB CFast	2 x USB 2.0 2 x USB 3.0	2
ALX-9651						6
ALX-9191	E3950 (1. 6 ~ 2.0 GHz, 4C4T)	8 GB				1
ALX-9391						3
ALX-9791						7

產品介面:



通訊介面	
Ethernet	2 x RJ-45 10/100/1000M Base-TX (Auto-negotiating、Auto MDI/MDI-X、LED 指示燈)
USB	2 x USB 2.0、2 x USB 3.0
COM1	用於擴充 I-97K 系列模組
COM2	RS-232/485 (RS-232 : Rx/D、Tx/D、GND ; RS-485 : Data+、Data-) ; 3000 VDC 隔離
COM3	RS-485 (Data+、Data-) ; 3000 VDC 隔離
COM4	RS-232/485 (RS-232 : Rx/D、Tx/D、CTS、RTS、GND ; RS-485 : Data+、Data-) ; 3000 VDC 隔離
COM5	RS-232 (Rx/D、Tx/D、CTS、RTS、DSR、DTR、CD、RI、GND) ; 3000 VDC 隔離

e-AR 高速振動數據採集模組



e-AR300-T

e-AR400

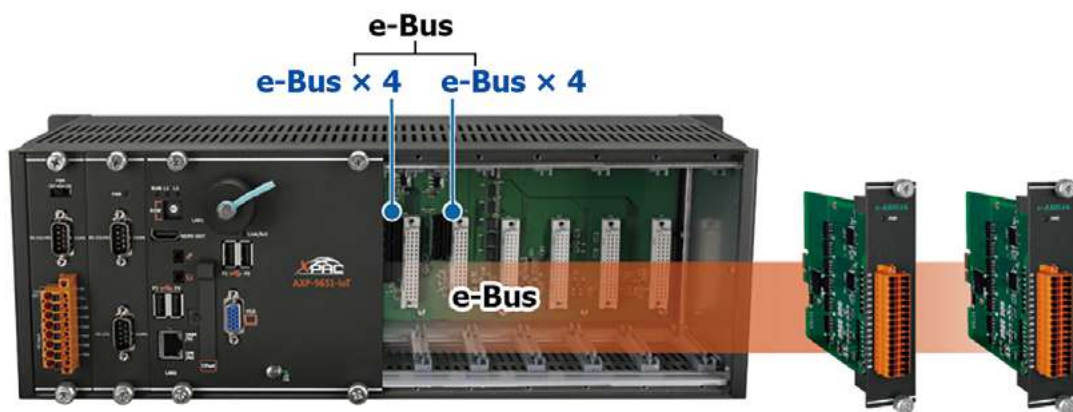
特色:

- 3、4 通道 IEPE 輸入同步，24 位元的解析度
- 訊號動態範圍：±10 V、驅動電流：4 mA
- 具備 4 kV 靜電防護能力

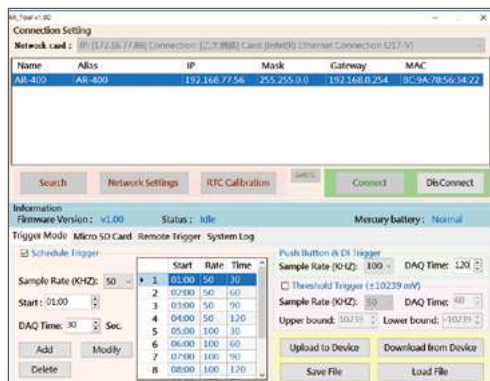
e-AR300-T / e-AR400 是針對機械振動量測而開發的高效能動態訊號資料擷取模組，每通道提供最高 200 KHz 的同步採樣。產品內建 4 mA 激勵電流供電與 24 位元類比數位轉換器，所有擷取的訊號可存放至 CFast 卡讓使用者分析。透過工具軟體可設定多種觸發方式、採樣率及採樣時間，滿足高效的資料擷取應用，是振動量測應用上的最佳選擇。

■ 新一代 e-Bus 高速總線介面

ICP DAS 新一代旗艦控制器 (AXP/ALX-9000) 全面支持新一代高速總線接口 (e-Bus)。除了最高速度可達 2 GB/s (e-Bus x4) 和 500 MB/s (e-Bus x1) 之外，還支持 DMA (直接內存訪問) 數據傳輸，無需中央處理器介入運行。在同級處理器的負擔下，DMA 是一種快速的數據傳輸方式，提供擴展模塊的大量數據傳輸和高速數據比對，提高控制器的工作效率。



■ 軟體工具

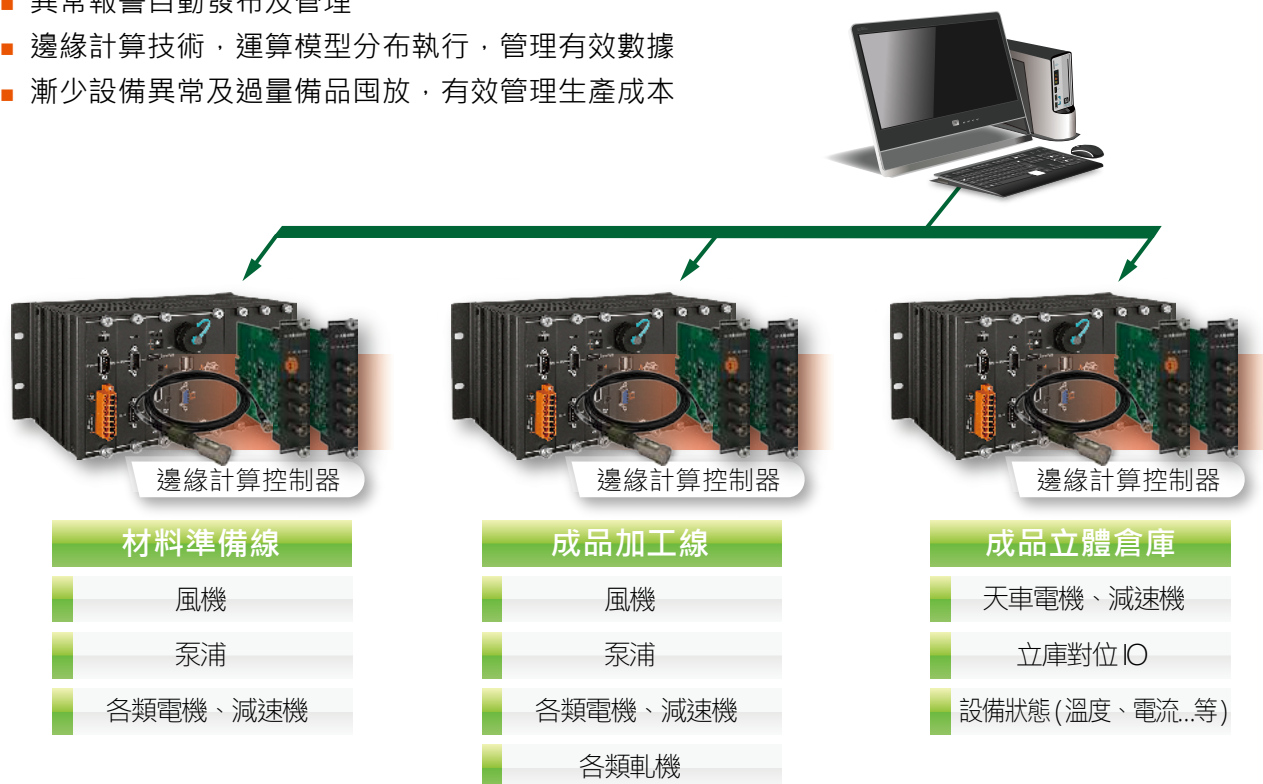


- 支援 AR-200/300-T/400、e-AR300-T、e-AR400 等模組
- 提供設備搜尋功能
- 支援觸發模式設定
- 支援 RTC 校準
- 支援 .xls / .csv / .txt 檔案轉存
- 支援工具軟體遠端觸發
- 顯示系統事件紀錄清單

應用:

設備監測、預警系統於設備診斷廣泛被應用且持續快速發展，對鋼鐵業、石化業、發電廠而言是不可或缺的維護手段，對自動化產線而言可提供轉子設備的振動監測、故障預警及精度診斷等功能，目的在減少無預警的故障損失，並實現可規劃的維護計畫。

- 自動、即時數據監測 (本地、遠端)
- 異常報警自動發布及管理
- 邊緣計算技術，運算模型分布執行，管理有效數據
- 漸少設備異常及過量備品囤放，有效管理生產成本



選型表:

型號	e-AR300-T	e-AR400
AI 類比輸入		
通道數量	3 (同步採樣)	4 (同步採樣)
ADC 解析度	24-bit	
採樣率 (kHz)	50 / 100 / 200	50 / 100 / 125
訊號動態範圍	±10 V	
IEPE 驅動電流	4 mA	
觸發模式	軟體觸發	
連接介面	BNC	
溫度量測 (熱敏電阻)	1 (0°C ~ 80°C)	-
機構 / 環境		
功耗	2 W	
尺寸 (mm)	31 x 134 x 144 (W x L x H)	
工作溫度	-25°C ~ +75°C	
濕度	10 ~ 90% · 無結露	

AR 高速振動數據記錄器模組



AR-200

AR-300-T

AR-400

特色:

- 2/3/4 通道同步，解析度 16 位元
- IEPE 輸入，驅動電流為 3 mA
- 訊號動態範圍：±10 V
- 多種採樣率及最大 30 分鐘紀錄
- 提供速度 / 加速度 / 位移值 / FFT 頻譜值 ... 等
- 支援 4 ~ 32 GB micro SDHC 儲存介面

簡介:

AR-200 / AR-300-T / AR-400 是泓格科技開發的高效能振動訊號資料擷取模組，提供 2、3 及 4 通道產品可選擇（其中 AR-300-T 支援溫度量測），每通道提供最高 200 kHz（3/4 通道為 125 kHz）的同步採樣。產品內建高精度 3 mA 激勵電流與 16 位元類比數位轉換器，所有擷取的訊號將會存放至 SD 卡或透過 Modbus TCP 讀取振動特徵值讓使用者分析。透過工具軟體可設定多種觸發方式、採樣率及採樣時間，滿足高效的資料擷取應用，是振動量測應用上的最佳選擇。

■ 振動波形顯示及異常告警

1. 即時振動波型顯示

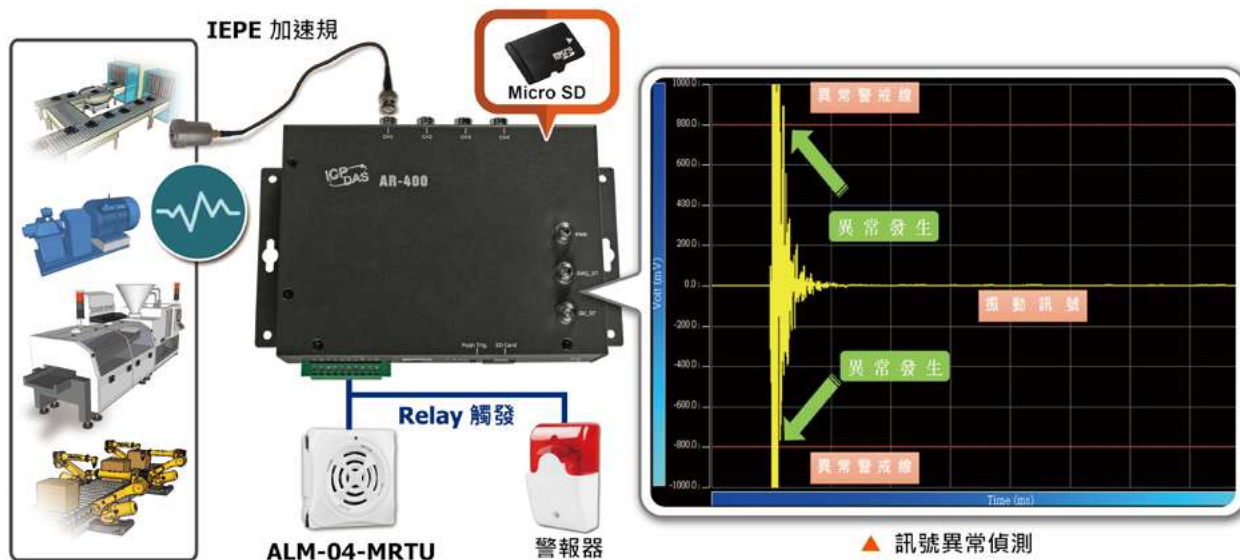
經由工具軟體監看各個通道上的即時訊號得知機台振動狀態，方便人員第一時間進行除錯與診斷。

2. 歷史振動波型記錄回播

振動訊號可記錄並儲存於記憶卡，使用者可經由工具軟體把記錄檔下載回本機並播放，將振動訊號轉換為波型顯示，進一步之振動分析與處理。

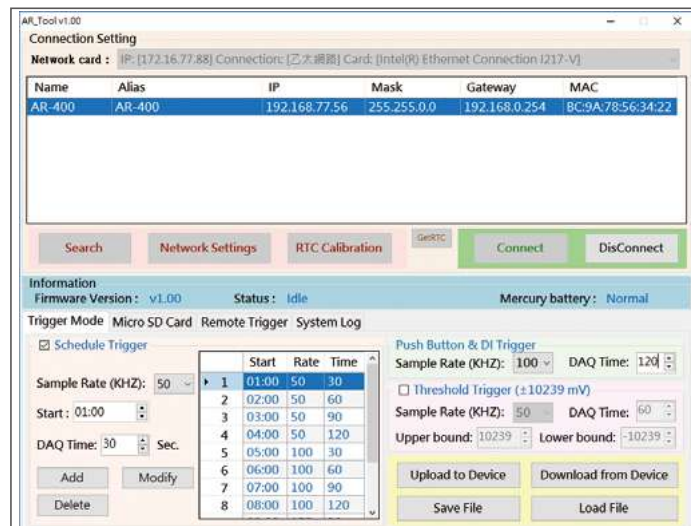
3. 振動警報值設置

當偵測到訊號超出門檻值後會立即發出異常警報，模組上的 Relay 會同時啟動，使用者可外接 ALM-04-MRTU 或警報器發送告警訊息，讓現場工作人員立即得知機台發生異常進行處置。



工具程式:

- 提供裝置搜尋功能
- 提供觸發方式組態設定
- 提供 RTC 時間校正
- 顯示系統日誌
- 提供工具軟體遠端觸發功能
- 提供記錄檔 (*.ar) 轉換為多種檔案類型 (*.xls, *.csv, *.txt, *.tdm)



選型表:

型號	AR-200	AR-300-T	AR-400
振動資料類型	選用：檔案 / 振動特徵值 (加速度、速度、位移、FFT 頻譜、峰值因素)		
AI 類比輸入			
通道數量	2	3	4
ADC 解析度	16-bit		
採樣率 (kHz)	5 / 10 / 20 / 50 / 100 / 125		
訊號動態範圍	±10 V		
IEPE 驅動電流	3 mA		
觸發模式	按鈕觸發、時間排程觸發、閾值觸發、數位輸入觸發及工具軟體遠端觸發		
連接介面	BNC		
溫度量測 (熱敏電阻)	-	1 (0°C ~ 80°C)	-
DI 數位輸入			
通道數量	1 (乾接 / 濕接)		
濕接電壓準位	OFF 電壓準位：+4 VDC max.、ON 電壓準位：+10 VDC ~ +50 VDC		
DO 數位輸出			
通道數量	1 (Form A Power Relay)		
觸點容量	AC：125 V @ 0.6 A；DC：30 V @ 2 A / 110 V @ 0.6 A		
通訊			
乙太網	10/100 Base-TX Ethernet Controller (Auto-negotiating, Auto_MDIX)		
SD 擴充卡槽	Micro SDHC (支援 4 ~ 32 GB)		
其他			
電源供應 / 功耗	Unregulated +10 ~ +30 VDC / 4.3 W		
尺寸 (mm)	197 x 139 x 57 (L x W x H)		
工作溫度	-25°C ~ +75°C		
濕度	相對濕度 10 ~ 90% RH，無結露		

乙太網高速數據採集模組 + 訊號調理模組



PET-7HxxM/PET-AR400

高速 DAQ 數據採集模組



SG-3037/SG-3227

振動量測訊號調理模組

PET-7H16M / PET-7H24M / PET-AR400 是具有 PoE 的高速同步數據採集模組。PET-7H16M 提供 8 個高速 16 位元單端類比輸入通道 (最高 200 kHz / 每通道)，PET-7H24M 則提供 4 個高速 24 位元差動式類比輸入通道 (最高 128 kHz / 每通道)。兩款高速數據採集模組的通訊通道皆可同時進行 A/D 訊號轉換，且所有通道可自行調整輸入範圍設定。除此之外，亦提供 DI / DO / 計數器 / 編碼器轉換功能供使用者搭配選用。PET-AR400 提供 4 個高速 24 位元差動式類比輸入通道 (最高 128 kHz / 每通道)，模組均具備 4 kV 靜電防護與 2500 VDC 的內部隔離，有極高的可靠度及穩定性。

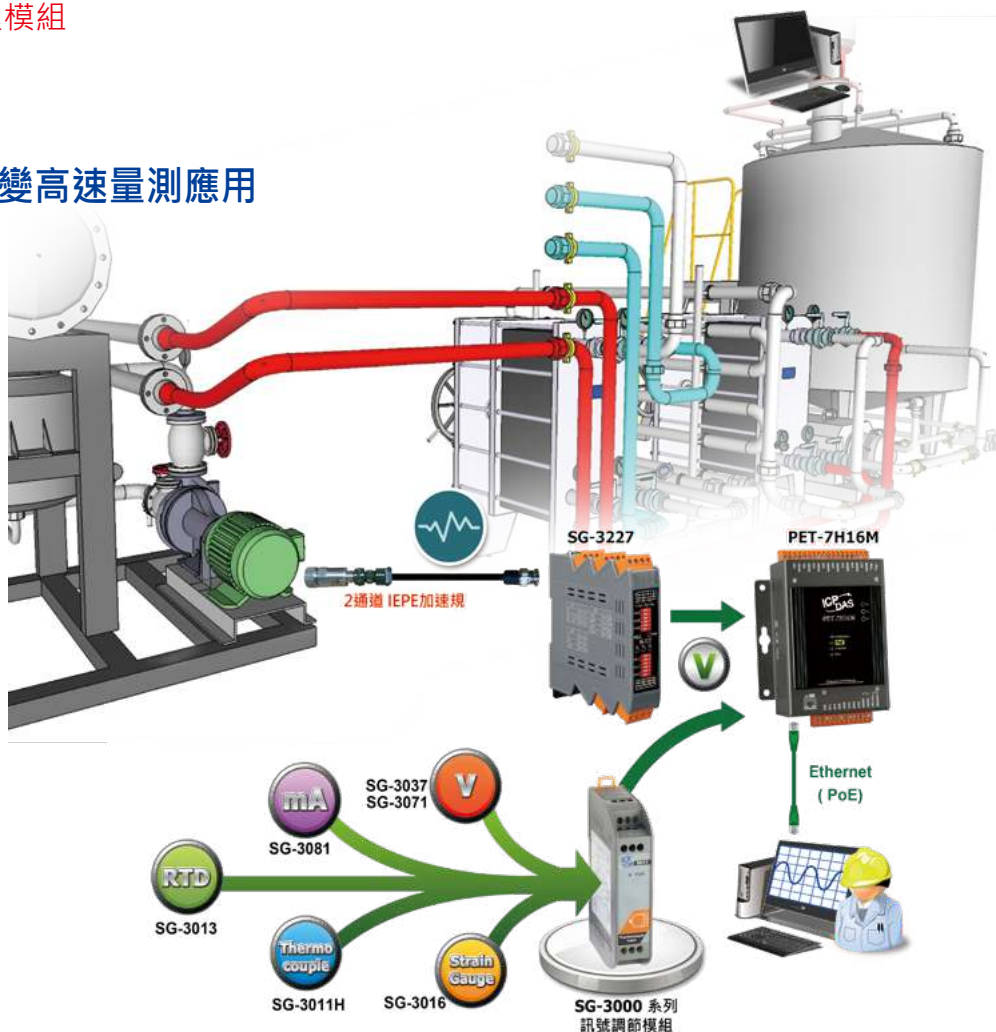
SG-3037 / SG-3227 是振動量測訊號調理模組，SG-3037 具備 3 個可連接電壓輸出加速規 (三軸：iSN-703-F1-L015) 的類比輸入通道，SG-3227 具備 2 個可連接 IEPE 加速規 (單軸：iSN-701-F15-L030) 的 IEPE 通訊介面。SG-3037 / SG-3227 可將量測到的訊號轉換為類比電壓輸出，透過 PET-7H16M 模組接收振動數據，並透過高速乙太網路將數據發送到數據中心進行處理及分析。

應用:

■ 溫度、振動、應變高速量測應用

PET-7H16M 經由 **SG-3000** 系列振動訊號調理模組將電流、電壓、熱電偶 (Thermocouple)、電阻溫度感測器 (RTD)、應變規 (Strain Gauge)、以及加速規 (IEPE Accelerometer) 等輸入訊號轉換成一般量測範圍的類比電壓輸出。

藉著 PET-7H16M 高速採集，透過乙太網路，傳送到資料中心系統處理、分析。



特色:

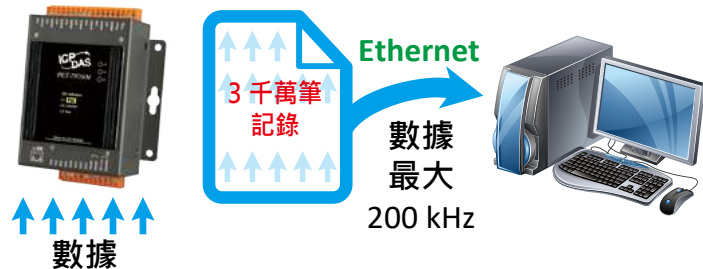
① 資料傳輸模式

1. 連續即時傳輸 (最高速 30 kHz / 每通道)

開始觸發 A/D 採集後，資料就會連續傳輸數據到 PC 端。

2. 採集 N 筆數據後，再進行傳輸 (最高速 200 kHz / 每通道)

開始觸發採集後，會先將數據暫存在模組的記憶體之中，等到 PC 端下命令，再把已採集好的數據傳回 PC 端。



② 外部訊號觸發模式

外部訊號觸發模式是在外部數位事件下執行 (觸發條件為負緣觸發)，每通道最大採樣率為 200 kHz，可以進行 N 筆數據的 A/D 採集。採集模式可以區分成三種：

1. 預觸發，採集 N 筆數據

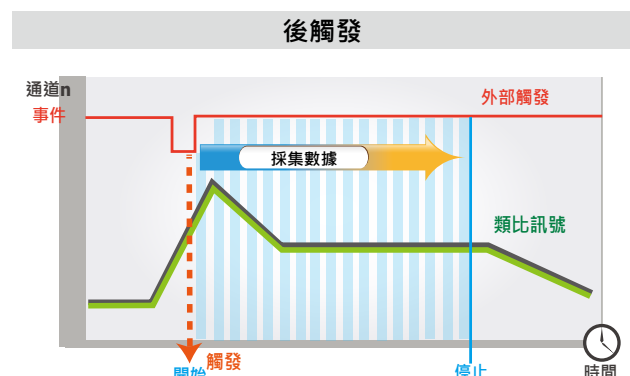
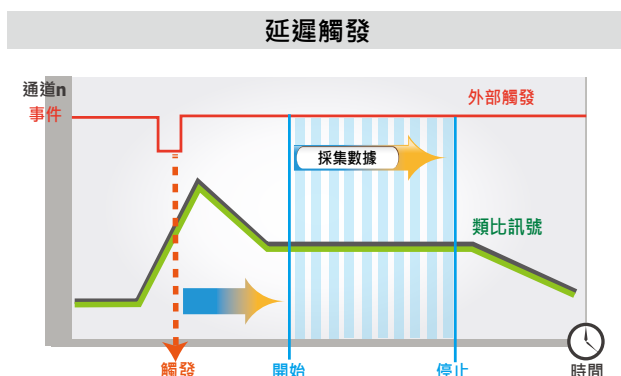
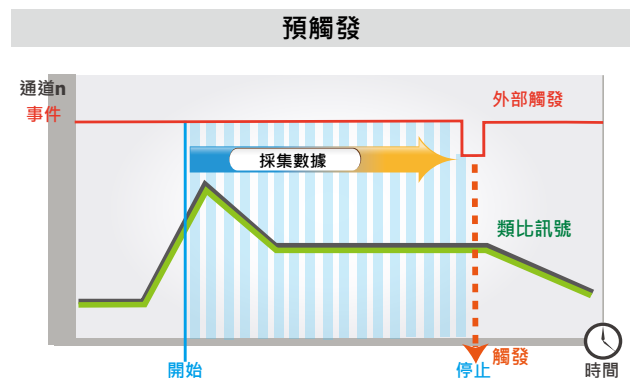
在收到觸發訊號之前，A/D 數據就一直被採集，且暫存在 PET-7H16M 的記憶體之中。等到接收到觸發訊號時，再將已採集的 N 筆數據傳輸到 PC 端。

2. 後觸發，採集 N 筆數據

一接收到觸發訊號後，才開始進行 N 筆數據的 A/D 採集。

3. 負緣觸發，採集 N 筆數據

當設定的延遲週期發生，才開始進行 N 筆數據的 A/D 採集。



③ A/D 觸發模式

1. 軟體命令觸發

由 PC 端下命令設定好 A/D 採集的參數，再下命令觸發後，開始進行連續或是 N 筆數據的 A/D 採集。

2. 外部訊號觸發模式

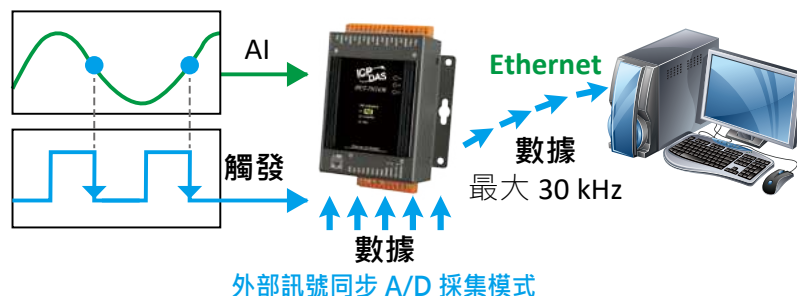
由 PC 端下命令設定好 A/D 採集的參數，再由外部的電氣訊號觸發後，開始進行 N 筆數據的 A/D 採集。

3. 類比輸入準位觸發

由 PC 端下命令設定好 A/D 採集的參數，當 AI 值高 / 低於設定的特定電壓值時，開始進行 N 筆數據的 A/D 採集。

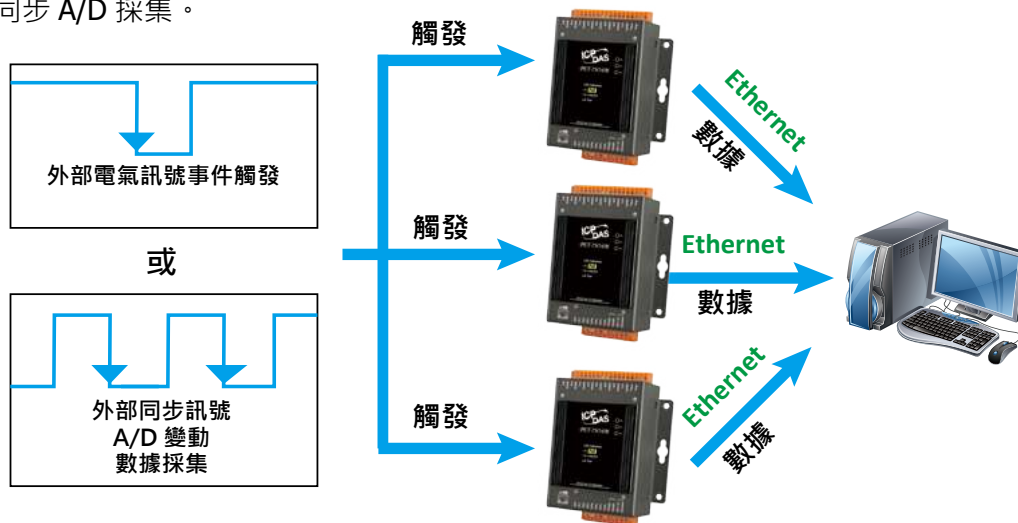
4. 外部訊號同步 A/D 採集模式

A/D 採集的速度及數據筆數，皆由外部的電氣訊號控制，每一個電氣訊號的負緣觸發一次的 A/D 採集。



④ 多顆模組間的 A/D 同步觸發

由 PC 端下命令，設定好 A/D 的採集參數，由外部的電氣訊號觸發，進行 N 筆數據的 A/D 採集，或由外部訊號同步 A/D 採集。



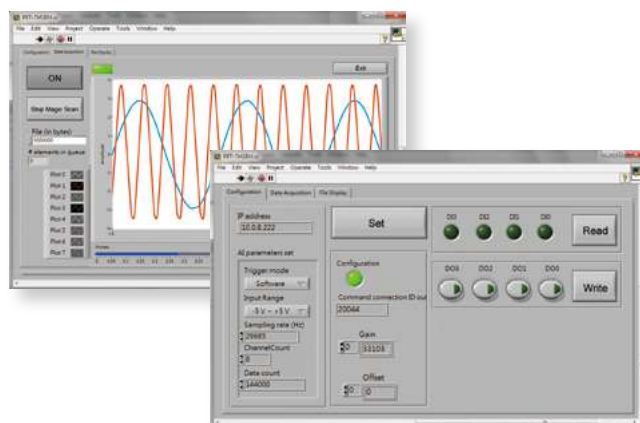
⑤ 軟體支援

1. Microsoft VC、C#、VB.NET SDK API 與 Demo

2. LabVIEW 開發工具與 Demo

3. 支援 Linux 程式庫與 Demo

4. 提供 Python Demo



PET 振動系列選型表:

型號	PET-7H16M	PET-7H24M	PET-AR400
AI 類比 / IEPE 輸入			
通道數量	8 (單端輸入)	4 (同時差動輸入)	4
輸入範圍	±10 V、±5 V	±10 V、±5 V、±2.5 V、 ±1.25 V、±0.625 V、±300 mV、±150 mV、±75 mV、 ±40 mV、±20 mV	±10 V
解析度 / 取樣頻率	16-bit / 200 kS/s	24-bit / 128 kS/s	
AD 觸發模式	軟體 / 類比輸入準位 / 外部時脈訊號 / 外部數位訊號觸發	軟體 / 類比輸入準位觸發	
激勵電流	N/A	N/A	4 mA (Jumper 設定) (IEPE 相容 : 24 V)
輸入耦合			AC 耦合 / DC 耦合 (Jumper 設定)
AO 類比輸出			
通道數量	2	N/A	N/A
輸出型態	±10 V、±5 V、0 ~ 5 V、0 ~ 10 V		
編碼器輸入			
編碼器模式 (頻率 Max.)	A/B 相 (2 MHz)、正 / 反轉 (6 MHz)、脈波 / 方向 (6 MHz)	N/A	N/A
計數訊號寬度	32-bit		
DI/DO 數位輸入、輸出			
DI 通道 / 型態	3 x DI (濕接點)	4 x DI (濕接點)	N/A
DO 通道 / 型態	4 x DO (Sink)		
其他			
網路介面	1 * RJ-45 · 10/100 Base-TX PoE		
輸入電壓 / 功耗	+12 ~ +48 VDC / 2.6 W		
尺寸 (mm)	76 x 120 x 38 (L x W x H)		

SG-3037/SG-3227 選型表:

型號	SG-3037	SG-3227
加速規類比輸入		
通道數量	3	2
接線	5 線式	差動式
訊號	電壓	IEPE
類型	0 ~ 24 V	0 ~ 28 V
訊號增幅	-	x1 / x10 / x100
頻段	50 kHz	x1 / x10 Gain : 80 kHz ; x100 Gain : 50 kHz
精準度	$\pm 5\%$ of FSR	
激勵電流	24 V	-
加速規支援	iSN-703-F1-L015 (三軸) x 1	iSN-701-F15-L030 (單軸) x 2
類比輸出		
通道數量	3	2

加速規感測器



iSN-701-F15-L030

iSN-701-F15-L060

單軸加速規



iSN-703-F1-L015

三軸加速規

iSN-701-Mbase01

磁吸式底座



iSN-703-Mbase01

磁吸式底座



簡介:

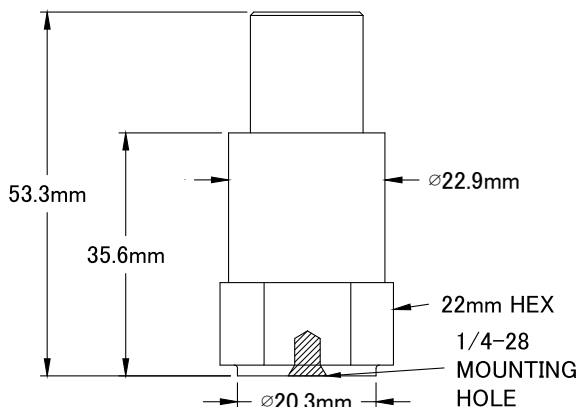
iSN-701-F15-L030 與 iSN-703-F1-L015 為高靈敏度加速規。

iSN-701-F15-L030 是單軸 IEPE 加速規，iSN-703-F1-L015 可同時測量三個正交軸振動的三軸加速規，兩者皆以振動分析為主要應用。

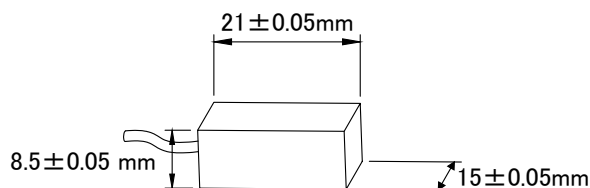
選型表:

型號	iSN-701-F15-L030 iSN-701-F15-L060	iSN-703-F1-L015
類型	單軸 (IEPE)	三軸
靈敏度	100 mV/g	每軸 400 mV/g
採樣頻率	0.5 Hz ~ 15 kHz	10 Hz ~ 1 KHz
測量範圍	±80 g	±18 g
偏壓	10 ~ 14 VDC	10 ±0.5 VDC
電源		
電壓	18 ~ 30 VDC	22 ~ 26 VDC
電流	2 ~ 10 mA	3 mA
機構		
電纜長度	3 公尺 / 6 公尺	1.5 公尺
磁吸式底座	iSN-701-Mbase01 (選購品)	iSN-703-Mbase01 (選購品)

尺寸圖: iSN-701-F15-L030 iSN-701-F15-L060



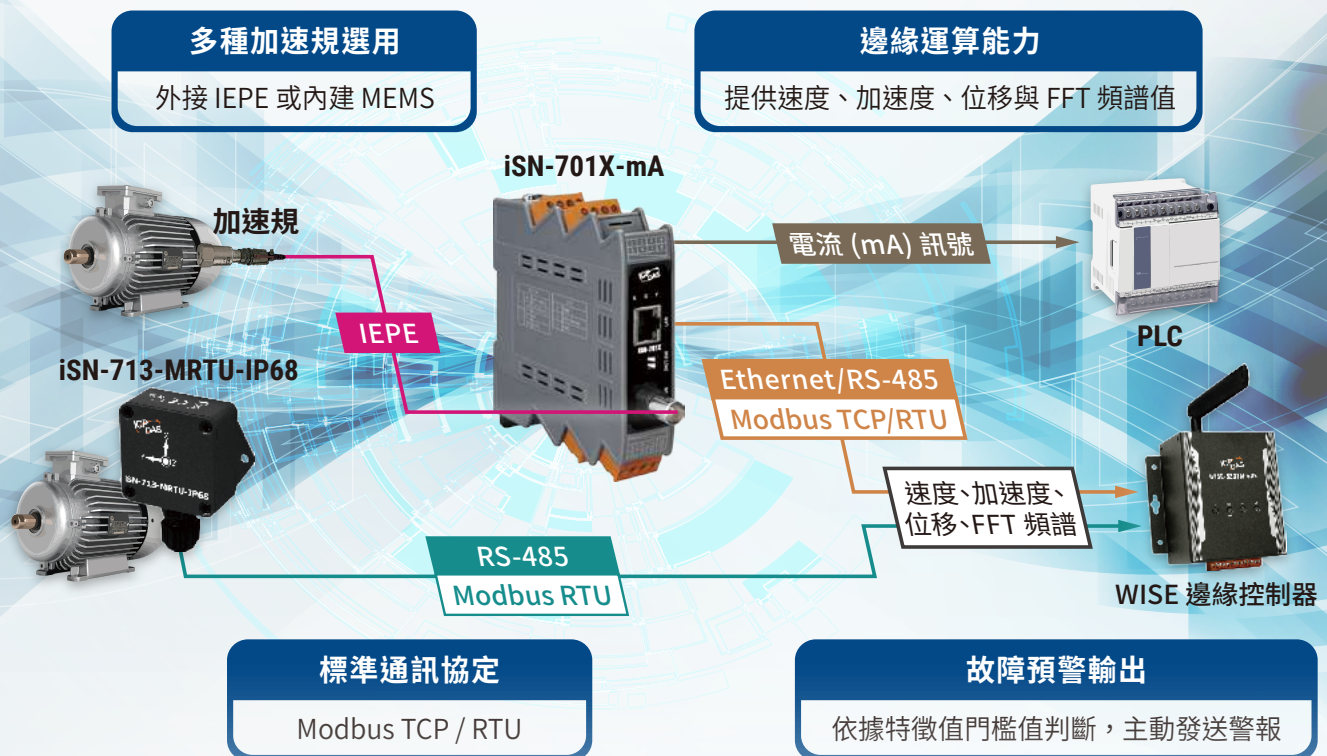
iSN-703-F1-L015



3. 輔助設備有線振動感測方案

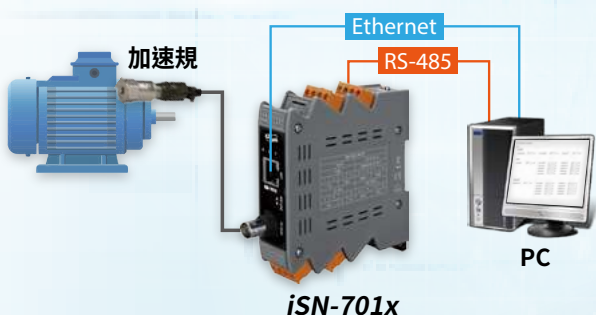
特色:

iSN-700 系列模組是振動檢測設備，使用者依據應用需求選用外接式 IEPE 加速規或內置式 MEMS 加速規，輕鬆量測設備振動狀態。模組支援 Modbus RTU 或 Modbus TCP 通訊協定，可以透過 Modbus 命令讀取計算好的特徵值、FFT 頻譜值，作為後續振動分析使用。



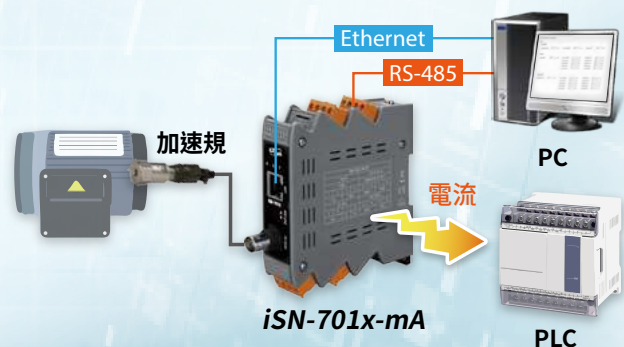
架構:

① 快速單通道資料擷取



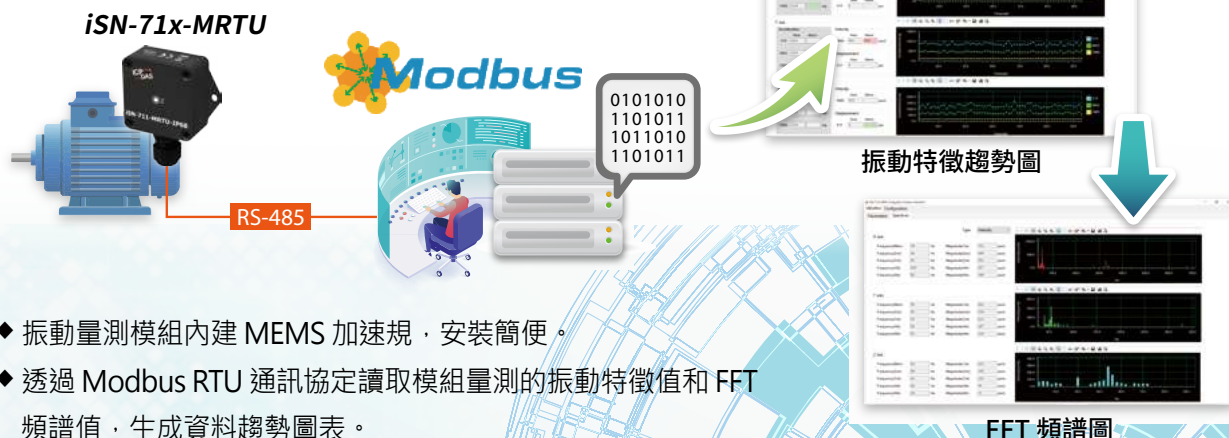
- ◆ 單通道高速 (64 kHz) 資料擷取
- ◆ 支援 IEPE 加速規，具備高精度度和優秀的抗干擾能力。

② 特徵值轉換電流輸出



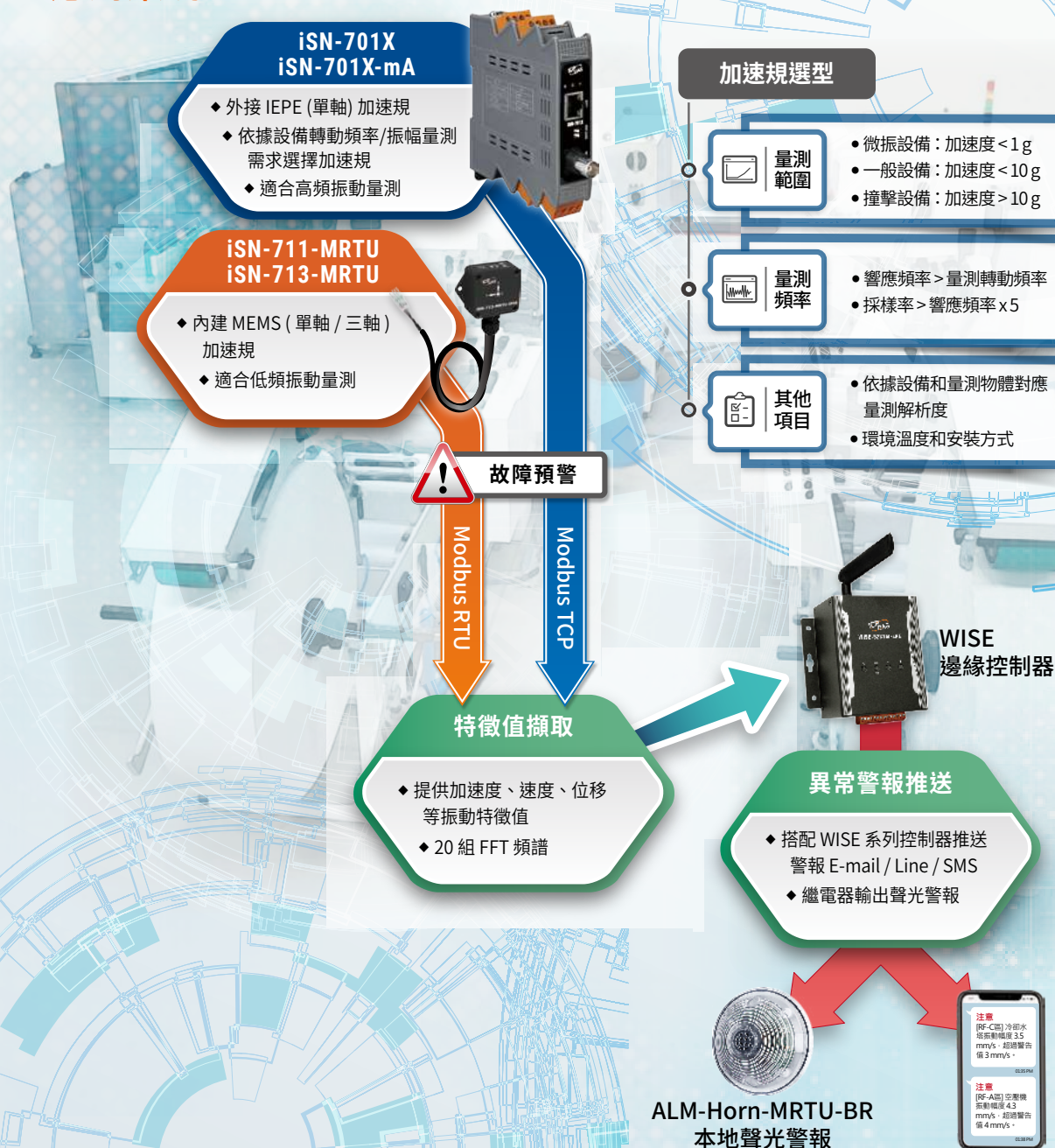
- ◆ 可將振動訊號數值轉換為電流訊號輸出
- ◆ 若控制器不具通訊功能，iSN-701x-mA 可藉由電流取得其振動特徵值。

③ 振動通訊整合



- ◆ 振動量測模組內建 MEMS 加速規，安裝簡便。
- ◆ 透過 Modbus RTU 通訊協定讀取模組量測的振動特徵值和 FFT 頻譜值，生成資料趨勢圖表。

應用案例:



Modbus RTU 振動感測器

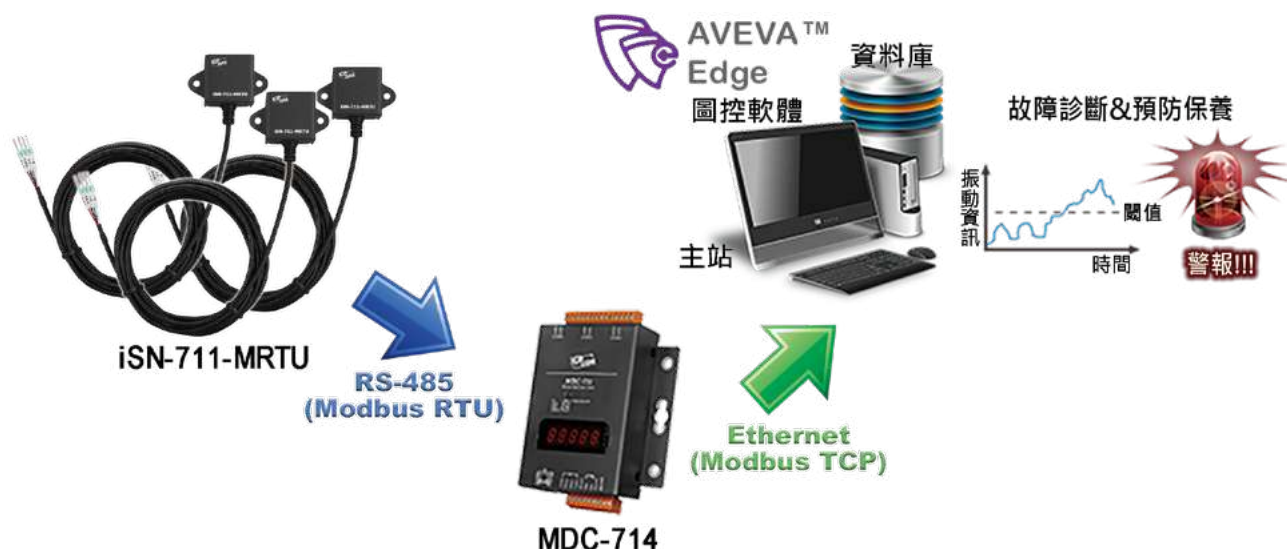


特色:

- 內建單軸 MEMS 加速規
- 頻率範圍：10 ~ 1000 Hz
- 提供速度 / 加速度 / 位移值 / FFT 頻譜值 ... 等
- 支援 Modbus RTU 通訊協議

iSN-711-MRTU/iSN-711-MRTU-IP68

型號	iSN-711-MRTU	iSN-711-MRTU-IP68	iSN-713-MRTU	iSN-713-MRTU-IP68
輸入介面				
振動量測類型	加速度 (有效值、最大值、峰對峰值) / 速度 (有效值) / 位移 (峰對峰值) / FFT 頻譜值 / 峰值因素			
感測器類型	1 軸 MEMS		3 軸 MEMS	
量測範圍	±8 g			
頻率範圍	10 ~ 1000 Hz			
通訊				
通訊介面	1 x RS-485 (D+ / D-)			
鮑率	2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 bps · N81			
協定	Modbus RTU			
電源				
電源供應	+10 ~ +30 VDC			
功耗	0.3 W			
機構				
尺寸 (mm)	51 x 30 x 19 (W x L x H)			
防水防塵等級	IP30	IP68	IP30	IP68
安裝方式	壁掛式 / 磁吸式			
環境				
工作溫度	-25°C ~ +75°C			
儲存溫度	-30°C ~ +80°C			
濕度	相對溼度 10 ~ 95% RH · 無結露			





特色:

- 訊號動態範圍：±10 V
- 內建 4 mA 激勵電流
- 支援多種採樣頻率
- 提供速度 / 加速度 / 位移值 / FFT 頻譜值 ... 等
- 支援 Modbus TCP 與 Modbus RTU 通訊協議

iSN-701X/iSN-701X-mA

型號	iSN-701X	iSN-701X-mA
類比輸入介面		
振動量測類型	加速度 (有效值、最大值、峰對峰值) / 速度 (有效值) / 位移 (峰對峰值) / FFT 頻譜值 / 峰值因素	
通道數量	1	
解析度	24 位元	
採樣率	32、64 kHz	
動態範圍	±10 V	
IEPE	4 mA	
接頭型式	BNC 或 4 針端子 (IEPE+, IEPE-, RAW+, RAW-)	
通訊		
介面	1 x RS-485 · 1 x Ethernet 10/100 Base-Tx	
鮑率	最高 115200 bps	
通訊協定	Modbus TCP server / Modbus RTU slave	
類比輸出		
電流	N/A	4 ~ 20 mA ; 0 ~ 20 mA
LED		
LED 指示燈	PWR LED、IEPE LED、DAQ LED	
供電方式		
電源供應	+ 10 ~ + 30 VDC (電源反接保護、過電壓保護)	
功耗	4.3 W	
機構		
尺寸 (mm)	25 x 120 x 117 (W x L x H)	
安裝方式	導軌安裝	
其他		
工作溫度 / 儲存溫度	-25°C ~ +75°C / -30°C ~ +80°C	
濕度	相對溼度 10 ~ 90% RH · 無結露	

零配件/應用:



iSN-701-F15-L030

單軸加速規

振動信號量測



iSN-701-F15-L030



加速規

iSN-701-F15-L030



iSN-701X



Modbus TCP

iSN-701X-mA



電流 4~20mA



PLC

4. 輔助設備無線振動感測方案

產品特色:

隨著智慧製造與彈性製造的趨勢，生產流程日益複雜，每個生產階段環環相扣，透過預知保養的概念評估設備的健康狀況，以維持產線順利運作。泓格科技因應物聯網、大數據分析、工業 4.0 及節能減碳需求所研發的「無線感測數據採集方案」，除了將振動、溫度量測及無線傳輸功能整合至一顆模組外，其超低功耗的特性可搭配比流器（以下簡稱 CT）感應充電，在足夠的電力線電流情況下，就便能滿足工作電力的供需平衡而達到持續不間斷的量測設備參數，設定方面也僅需調整指撥開關即可完成設定，除了不影響生產流程，更大幅節省系統建置時間與降低維護成本。滿足監測設備振動狀態、預知保養及設備溫度監測等需求，有助於產線設備維護、避免生產設備的機械老化造成工安意外及無預警停機。

■ 系統整合問題與解決方案



■ 振動量測方式比較

項次	高速振動採集模組	iXN 系列
主要功能	量測振動參數資料 (IEPE)	量測振動參數資料 (MEMS)，可擴充溫溼度、CO2e、TVOC、CO、熱成像等資料
量測頻率	5 ~ 200 kHz	10 ~ 500 Hz
工作電源	直流形式需額外提供變壓器	CT 充電、電池蓄電或外接電源 (安裝容易、維護建置簡單)
功耗	100% (4.3 W)	0.3% (20 mW)
參數設置	使用 Utility 軟體或自帶設定軟體	指撥開關設定
建置成本	一般	低
系統劣勢	建置時間長、系統需斷電才能布建	簡易功能、低資料更新速率
應用領域	主設備高速振動監控系統、設備運行品質分析	大數據分析、系統監視、趨勢分析、預知保養

iWSN 無線技術優勢：

泓格科技「無線感測數據採集方案」，除了將電流、振動、溫濕度、熱顯像等量測及無線傳輸功能整合至一顆模組外，其超低功耗的特性可搭配比流器（以下簡稱 CT）感應充電，在足夠的電力線電流情況下，就便能滿足工作電力的供需平衡而達到持續不間斷的量測設備參數，並使用低頻、低干擾方式傳輸。

iWSN 系列關鍵技術



■ 預知保養的優勢

現多數工廠維護，多採用故障維修或計劃性保養兩種手段。故障維修顧名思義就是壞了再修，但當設備故障造成停機、停產，所造成的損失往往遠超過維修保養的費用。而計劃性保養，是依據經驗設定週期或定期維修更換，但無法考量環境差異（例如極端天候）、更換設備元件良率因素等，仍然發生非預期損壞，或者因產線稼動率不同，未達標準的更換造成浪費。

近年逐步加入預知保養維護手段，主要目的是讓設備在維護期前，不會因為元件疲勞、人員疏忽或是設備磨損而失效。導入預知保養制度初期，大部分都會先導入振動、電力、環境溫溼度等分析技術，因為對於機器、製程方面的問題，都可以透過上述基礎數據很快找出解決的方法，透過前端感測器跟分析軟體我們可預測機器何時發生故障，了解損壞部位，並且在最方便的時候安排維修。

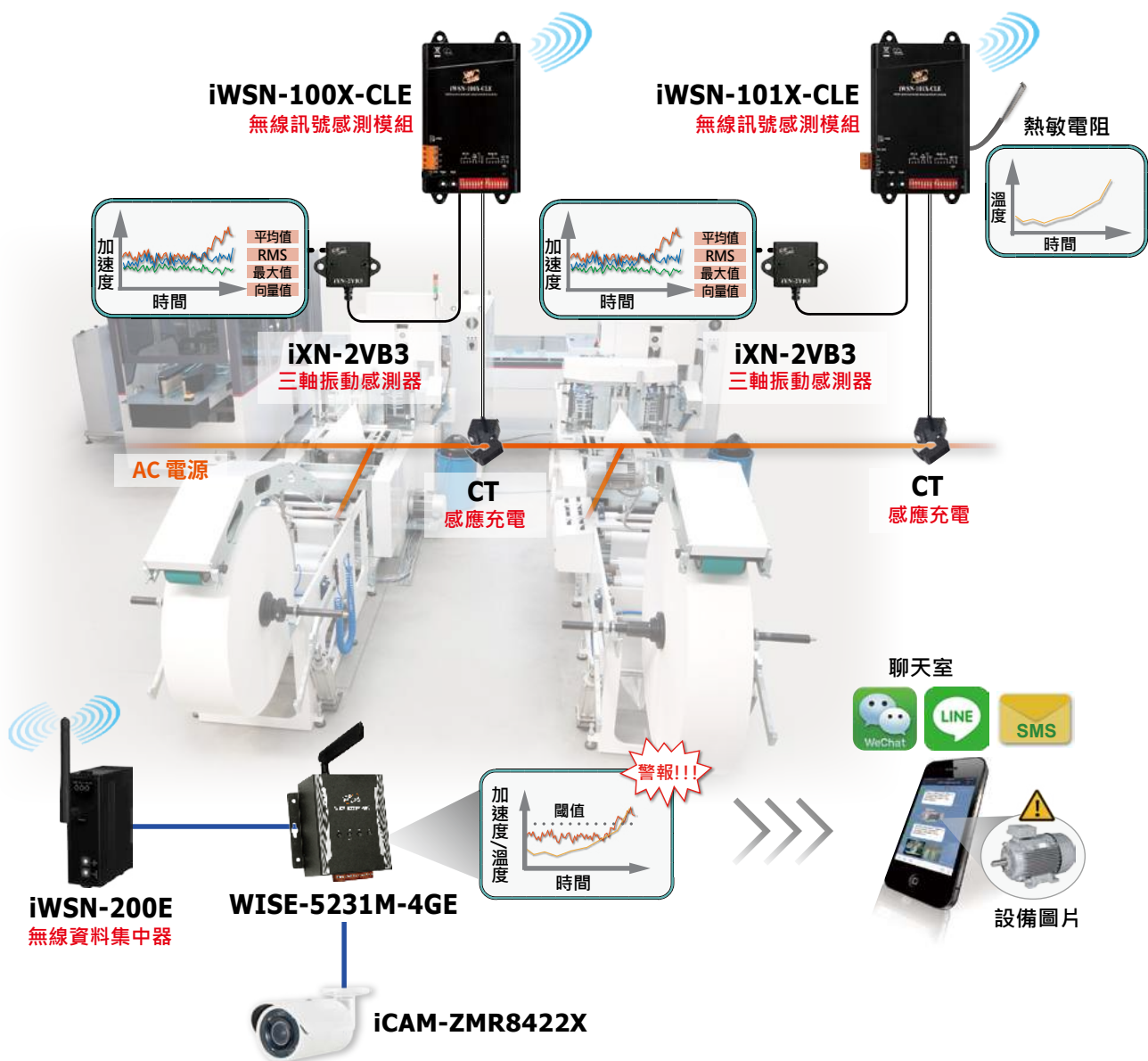
1. 掌握設備損壞時間，避免過度維護所造成資源浪費跟不必要的停機。
2. 安排最合適的維修時間，掌握了損壞時間，可有效協調維護人員跟必要料件交期。
3. 避免非預期的故障停機、確實掌握損壞部位



應用案例:

一般工廠為維持正常生產作業，必須對重要設備實施定期保養工作。傳統方式是以人工巡檢 (On-Site Inspection) 取得振動數據，定期定路線對相關設備逐一進行檢查，採紙本手工記錄方式，既費時又容易出錯，資料不易檢索與分析處理，也可能發生重複量測或巡檢不到位的情況。

泓格 iWSN 振動感測器系列 (iWSN Vibration Sensor Series) 使用 iWSN-100X-CLE / iWSN-101X-CLE 搭配 iXN-2VB3 與熱敏電阻 (Thermistor) 進行設備振動與溫度偵測，長時間紀錄相關振動 / 溫度數據，可以有效解決傳統人工巡檢妥善率問題。其無線無源設計，方便建置與維護。現場人員也可透過 WISE 系列 IIoT 智慧控制器進行設置分析後的極限範圍，當收集到的數據觸發極限範圍時，可提供 SMS 手機簡訊、Line 或 WeChat 進行告警訊息與設備影像 (需搭配 iCAM 系列攝影機) 推播告警訊息與設備影像，第一時間提醒控制中心或相關人員，安排時間進行維護保養。



無線資料集中器


iWSN-200


天線座: ANT-Base-02



天線延長線: 3S001-1

特色:

- 433 MHz 無線頻段
- 16 個無線頻道
- 支援 Modbus TCP/RTU 通訊協定
- 可暫存 31 組 iWSN 訊號感測模組量測資料
- 靜電保護: ± 4 kV 於接觸端子
- 提供 RS-232/485、Ethernet 通訊介面隔離保護

型號	iWSN-200U	iWSN-200R	iWSN-200E
RF			
頻率	433 MHz		
頻道數量	0 ~ 15 (DIP Switch 設定)		
傳輸距離	直線可視距離 100 公尺		
連接能力	最多支援 31 站 iWSN 無線訊號感測模組		
通訊			
介面	RS-232 或 RS-485 * 1 (擇一使用)	RS-485 * 1	Ethernet * 1
協定	Modbus RTU		Modbus TCP
繼電器輸出			
通道數量	-	1 (Form A)	-
最大額定負載	-	5A @ 250 VAC / 30 VDC	-
其他			
電源供應	10 ~ 30 VDC		
尺寸 (mm)	108 x 84 x 33 (不包含天線)		
安裝方式	導軌安裝		
工作溫度	-25°C ~ +75°C		

無線訊號發射模組

iWSN 無線環境感測系列，包含無線資料發射器與感測器擴充模組，可量測溫度 / 濕度 / CO₂e / TVOC / CO / 振動，供電方式包含 CT 供電 / 電源供應器，可降低配線與後續維護成本。

特色:

- 內建充電型鋰電池供電，CT 感應電能進行充電
- 易安裝型開口式電流互感器 (CT)
- 支援 433 MHz 頻段
- 支援 DC 供電器充電模式
- 提供壁掛式機構與磁鐵以利安裝


iWSN-100X-CLE / iWSN-101X-CLE

模組名稱		iWSN-100X-CLE	iWSN-101X-CLE
RF			
RF 頻率		433 MHz	
RF 頻道		0 ~ 15 (DIP Switch 設定)	
傳輸距離		直線可視距離 100 公尺	
傳輸週期		1 / 10 / 30 / 60 秒鐘或 3 / 5 / 10 / 30 分鐘 (DIP Switch 設定)	
熱敏電阻 (選配)			
通道數量		-	1
量測範圍			0 ~ + 80°C
溫度誤差			±2°C
電源			
開口式 CT	通道數量	1	
	感測頻率 / 電壓	50 Hz / 60 Hz · 500 V 以下	
	種類	Φ16 mm (100 A)、Φ24 mm (200 A)、Φ36 mm (400 A) ; 僅供充電	
DC 電源供應器		1 ~ 3 VDC · 1 A	
機構			
尺寸 (mm)		152 x 85 x 25 (L x W x H)	152 x 94 x 21 (L x W x H)
安裝方式		壁掛式 / 磁吸式	
其他			
電池		充電型鋰電池 3.7 V · 800 mAh x 1 (含過放、過充與短路保護功能 · 與 1.25 mm 連接器)	
工作溫度		0°C ~ +45°C	
擴充介面		有 (支援 iXN-0TH, iXN-0VOC, iXN1CO, iXN-2VIB1, iXN-2VIB3)	

iXN 振動感測器

型號	iXN-2VB3 三軸振動感測器
產品圖片	
感測參數	
類別	3-Axis MEMS
頻率範圍	10 Hz ~ 500 Hz
範圍	±8 g
輸出介面	
數據類型 (g)	X, Y, Z 軸之 RMS 值、最大值、三軸向量值
機構	
尺寸 (mm)	51 x 30 x 15 (L x W x H)
安裝	壁掛式 / 磁吸式
電纜長度	1.5 公尺
其他	
作業溫度	-25°C ~ +75°C





PAC 9000 系列控制器

- AXP/ALX-9000 系列
- XP-9000-WES7 / XP-9000-IoT / LX-9000 / LP-9000 系列產品
- e-9K 系列模組
- I-9K 系列模組
- 2000 系列 PAC
- iBPC 系列 BoxPC
- 工業級觸控螢幕



工業物聯網

- IIoT 軟體與硬體
- 安全識別與監控系統
- 環境監測解決方案
- 工廠自動化解決方案
- 能源管理方案
- 振動量測方案



能源管理解決方案

- InduSoft SCADA 軟體
- PMC 電錶集中器
- 觸控螢幕型電錶集中器
- 三相智能電錶
- 單相智能電錶
- 多迴路智能電錶
- 8通道有效值 RMS 輸入模組
- 工業用多電錶顯示器



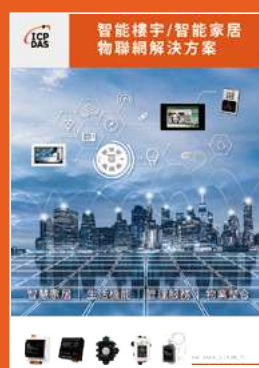
雲端物聯網解決方案 - UA 系列 : IIoT 通訊服務器

- 內建 OPC UA Server 服務
- 內建 MQTT Broker 服務
- 支援 IFTTT 邏輯控制
- 支援 IoTstar 與雲端 IoT 平台連結功能
- 工廠設備 MES 系統物聯網應用
- 泵站設備互聯網自動化應用
- BA 樓宇自動化物聯網應用
- 機器手臂物聯網應用



工業物聯網 WISE 智能主機與 I/O 模組

- WISE 智能主機與 I/O 模組
- 雲端管理
- 應用案例
- 產品規格
- 智能影像監控系統



智能樓宇/智能家居物聯網解決方案

- 視訊對講系列
- 觸控 HMI - TouchPAD 系列
- 燈控智控 - LC/SC/DALI 系列
- 電力監控 - PM/PMC 系列
- 智能環境感測紀錄器 - DL/CL 系列
- 人體移動及存在感測 - PIR/RPIR 系列
- 無線 Wi-Fi - WF 系列
- 無線紅外線 - IR 系列
- 無線 ZigBee - ZT 系列
- 物聯網管理 - 通訊服務器/集中器系列
- Data Server - iDaSer 系列
- LED 字幕機 - iKAN 系列



觸控人機裝置解決方案 - TouchPAD

- 觸控人機裝置系列
- 視訊對講/門禁系列
- 產品應用



工業無線通訊

- WLAN 系列產品
- 無線數據機
- 2G/3G/4G 系列產品
- Zigbee 系列產品
- 藍牙 LE 轉換器
- GPS 系列產品
- 紅外線系列產品



泓格科技股份有限公司

台灣總公司 (新竹)

+886-3-597-3366

ICP DAS CO., LTD.

泓格科技大陸總部(上海)

021-62471722/23/24



www.icpdas.com