

ETH-VHS-A2N

振動監測閘道器 • 6 埠隔離 RS-485 • 雙乙太網路 • 內建四語監控介面



ETH-VHS-A2N 振動監測閘道器

產品概述

ETH-VHS-A2N 為 HY-VT 系列三軸振動感測器之專用監測閘道器。以 6 埠隔離 RS-485 同時輪詢多組感測器，於閘道器端依內建 HOYAN-CBM 準則集完成 ISO 10816-3 區帶判定、健康評分與趨勢統計；判定結果可同時經 **Modbus TCP** 供既有 SCADA 輪詢、以 **MQTT (支援 TLS)** 上行雲端平台，並以 **Modbus RTU 從站** 提供給現場 PLC。

同時承襲 ETH-A2N 序列伺服器平台，保留序列 ↔ 乙太透通橋接，**導入振動監測不必增設通訊設備，也不必改動既有序列架構**。閘道器內建監控與管理介面，瀏覽器連線即可完成即時監看、趨勢查詢、告警管理與組態設定，不需另行安裝軟體或購買授權；支援繁體中文／簡體中文／English／日本語。

主要特點

- 6 × 隔離 RS-485 + 1 × RS-232，每埠可獨立設定角色、速率與格式
- 雙 10/100BASE-TX 網路埠、雙獨立 MAC，可分離設備網與監控網
- 邊緣端判定：內建 **HOYAN-CBM 判定準則集**，直接輸出 ISO 區帶與健康評分
- **內建監控介面**：即時看板、趨勢與告警，四國語言，免安裝、免授權
- 依 IEC 62443-4-2 精神設計之資安基線：三級權限、SHA-256 加鹽密碼、登入失敗鎖定
- 工作階段閒置與絕對逾時、線上連線清單與強制登出、稽核事件紀錄
- **OTA 韌體更新**具備援映像自動回復；**組態雙備份儲存**，斷電不失效
- 趨勢緩衝與 TF 卡紀錄，斷網期間量測資料不中斷
- 雙電源備援輸入 (9 ~ 36 V DC)，DIN 導軌／壁掛安裝

應用領域

馬達與泵浦機組

風機與鼓風機

齒輪箱

冷卻水塔與冰水主機

空壓機房

船舶輔機

工具機主軸

廠務設備房

既有 PLC／SCADA 整合

6 + 1

六埠隔離 RS-485 + 一埠 RS-232

2 × LAN

10/100BASE-TX，雙獨立 MAC

4 語言

繁中／簡中／英文／日文 Web 介面

ISO 10816

內建準則集，閘道器端完成判定

訂購資訊

型 號	料 號	說 明
ETH-VHS-A2N	HOYAN-VHS-A2N-D	振動監測閘道器：6 × RS-485 + 1 × RS-232、2 × 10/100BASE-TX、TF 卡、USB-C

搭配感測器

HY-VT2000	HOYAN-VT2000-M	三軸總振動 + 雙通道溫度，IP68 —— 趨勢式預知保養
HY-VT3K	HOYAN-VT3K-S	三軸 3 kHz，超低雜訊 20 $\mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ —— 低轉速機械、結構監測
HY-VT5K	HOYAN-VT5K-S	三軸 5 kHz，±60 g 高量程不削頂 —— 標準 CBM 頻譜診斷

CE 產品標示 CE／FCC／RoHS。本型錄版本 V1.0；所列規格為設計值，實際規格以正式出貨銷售版本為準。

項 目	規 格
序列介面	
RS-485	6 埠，半雙工，隔離型收發器，具失效安全偏壓
RS-232	1 埠（TX/RX/GND），出廠預設為橋接（透通）角色
速率／格式	1200 ~ 921600 bps；資料 8 位元，同位 None/Odd/Even，停止位元 1/2
埠角色（每埠獨立）	感測器擷取／情境擷取／上位從站／橋接（透通）／停用
端子	3-pin 可插拔螺鎖端子台（GND/TX-/RX+），適用 24 ~ 14 AWG
匯流排終端	120 Ω 終端電阻由現場配置於匯流排兩端
網 路	
介面	2 × 10/100BASE-TX，RJ-45，Auto-Negotiation/Auto MDI-MDIX
位址	LAN-A/LAN-B 各具獨立 MAC 與獨立 IP/子網路遮罩/閘道；支援靜態或 DHCP
通訊協定	Modbus TCP（Server）、Modbus RTU（Master/Slave）、MQTT（支援 TLS）、HTTP、DHCP、DNS、SNTP、ICMP
透通傳輸	TCP Server/TCP Client/UDP，序列 ↔ 乙太雙向
同時連線數	Web 管理介面可同時 4 路連線
量測擷取與資料處理	
支援感測器	HY-VT3K/HY-VT5K 三軸振動與溫度智慧感測器（Modbus RTU）
擷取項目	速度 RMS/Peak、加速度 RMS/True Peak/p-p、位移、機器表面溫度、Crest Factor、Kurtosis、Skewness、主頻與 1×・2×・3× 轉頻分量、ISO 區帶與過載旗標
狀態判定	ISO 10816-3 Group 1-4 可設定，輸出 A/B/C/D 區帶與健康分數
告警	多級門檻（警告/告警），可設遲滯與延遲時間；事件紀錄與確認機制
趨勢	內建趨勢緩衝；TF 卡長期紀錄（CSV），斷網期間持續累積
時間	內建 RTC，支援 SNTP 校時（時區可設定）
Web 管理介面	
形式	免安裝、免授權，瀏覽器直接連線；HTML5 響應式版面
語言	繁體中文/簡體中文/English/日本語（即時切換）
顯示	即時看板（卡片/列表可切換）、趨勢曲線與縮圖、告警紀錄、深色/明亮主題
設定頁	網路、序列埠、訊號分派、告警、TF 卡、安全、維護、韌體更新
資訊安全	
帳號權限	三級 RBAC：管理者（admin）/操作員（operator）/檢視者（viewer）
密碼儲存	SHA-256 + 每帳號隨機鹽；首次登入強制變更預設密碼
登入保護	連續失敗達門檻即鎖定，並回報剩餘解鎖秒數；可自訂登入公告訊息
工作階段	閒置逾時 + 絕對逾時；線上連線清單與強制終止
稽核	登入/登出/鎖定/組態變更/韌體更新事件均留存紀錄
組態保護	組態雙備份儲存，寫入中斷自動回復前一份完整設定；CONFIG 鍵回復出廠設定

項 目	規 格
系統與儲存	
組態與趨勢儲存	內建非揮發性記憶體；組態採雙備份儲存
外部儲存	TF 卡（microSD，≤ 32 GB，FAT32）
本機介面	USB-C（維護／主控台）
韌體更新	經 Web 介面上傳；具備援映像，更新失敗或斷電自動回復原韌體
電 氣	
輸入電壓	9 ~ 36 V DC
輸入電流	0.45 A max
消耗功率	5.4 W max
電源端子	5-pin 可插拔端子台（V+／V+／G／V-／V-），支援雙電源備援輸入
配線	限用 75 °C 銅導線
指示與按鍵	LED：POWER（綠）／COM（綠）／ALARM（紅）；按鍵：RESET、CONFIG
環境與機械	
工作溫度	-25 ~ +70 °C
儲存溫度	-40 ~ +85 °C
相對濕度	5 ~ 95 % RH，非凝結
外殼／防護	金屬外殼／IP30，限室內使用
安裝	DIN 導軌 35 mm（EN 60715）／壁掛
外形尺寸／重量	105 × 118 × 60 mm（不含端子與導軌扣具）／約 650 g
法規	CE、FCC、RoHS

電源接線

Pin	訊 號	備 註
1、2	V+（9 ~ 36 V DC）	兩組 V+／V- 可接不同電源供應器形成備援輸入； G 為機殼接地端，應以最短路徑接至機櫃接地排。
3	G（機殼接地）	
4、5	V-（0 V）	

RS-485 接線對照（閘道器 ↔ HY-VT 感測器）

閘道器 RS-485 端子	HY-VT 感測器 M12 4-pin	備 註
RX+	Pin 2 RS-485 A（+）	感測器電源 Pin 1（+V 12 ~ 32 V DC）由外部電源供應； 遮蔽層接連接器外殼並單點接地；匯流排兩端各配置 120 Ω 終端電阻。
TX-	Pin 4 RS-485 B（-）	
GND	Pin 3 GND	

系統架構



內建監控介面

內建完整監控網頁，瀏覽器連線即可使用，不需安裝軟體或購買授權。同一畫面掌握全部感測器之 ISO 區帶、健康狀態、速度 RMS、Crest Factor、溫度與趨勢；深色／明亮主題可即時切換，區帶惡化時卡片與區帶條同步變色。



深色主題 — 四台設備全數位於區帶 A，健康分數 84 ~ 85

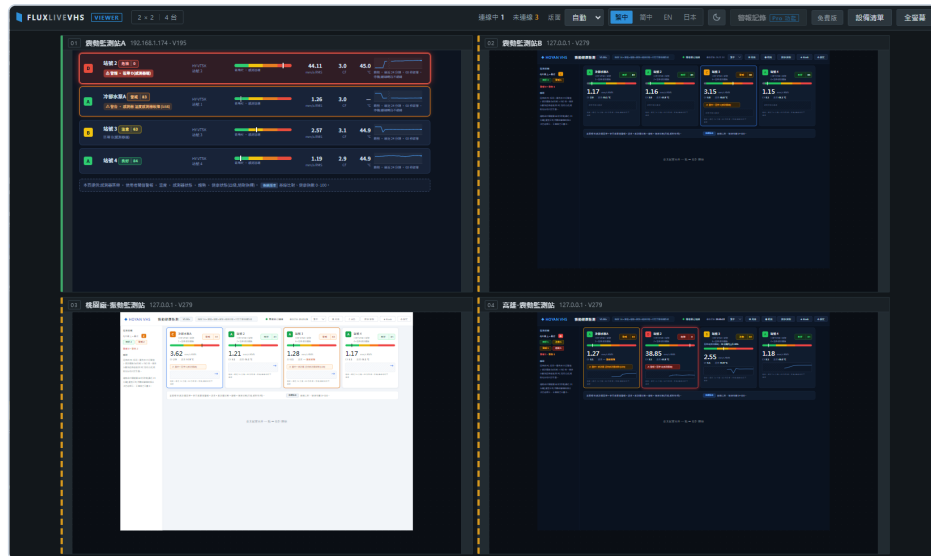


明亮主題 — 兩台落入區帶 C，卡片轉為警戒色並顯示警告來源；畫面為開發階段版本，實際顯示以出貨韌體為準

功 能	說 明
即時看板	每台感測器顯示 ISO 區帶、健康狀態與分數、速度 RMS、Crest Factor 與機器表面溫度；區帶條同步標示 A ~ D 位置
趨勢	內建趨勢縮圖，停機或離線時段以淡色底標示且不補值，避免誤判為量測值下降
版面與顯示	卡片／列表切換、明亮／深色主題、排序方式可選、Kiosk 全螢幕模式
語言與狀態	繁中／簡中／English／日本語即時切換；頁首顯示閘道器連線狀態與最後更新時間

FluxLiveVHS-Viewer 多站集中監看

單台閘道器用瀏覽器連線即可監看；當現場有多台閘道器、或分散於不同廠區時，FluxLiveVHS-Viewer 把它們並列在同一個畫面上。它承襲 FluxLiveCenter-Viewer 架構，**每一格呈現的是該閘道器的即時畫面本身，而不是另一份複製的資料**—— 中控看到的內容與現場人員在瀏覽器上看到的完全一致，不會有兩套數字對不起來的問題。



並列監看 — 四台閘道器同時顯示於同一畫面，未連線者以虛線標示；各站可獨立採用卡片或列表模式、深色或明亮主題

功能

項目	說明
並列監看	版面可自動配置（如 2 × 2）；每格顯示站名、IP 與韌體版本，並以連線／未連線狀態著色
設備清單	手動加入 URL 或掃描網段自動探索；可排序、定位、編輯與移除
單台放大	滾輪縮放與拖曳平移；支援上一台／下一台切換、重新載入、以瀏覽器開啟與全螢幕
設備詳情	三軸速度與區帶、真峰值／峰對峰／位移／偏度、主頻、1× 振幅、特徵值與狀態旗標，以及通訊成功／失敗次數與輪詢週期
趨勢檢視	24 分鐘／24 h／30 d 三種尺度；停機段以斷線呈現，不補值
語言與主題	繁中／簡中／English／日本語；深色／明亮主題

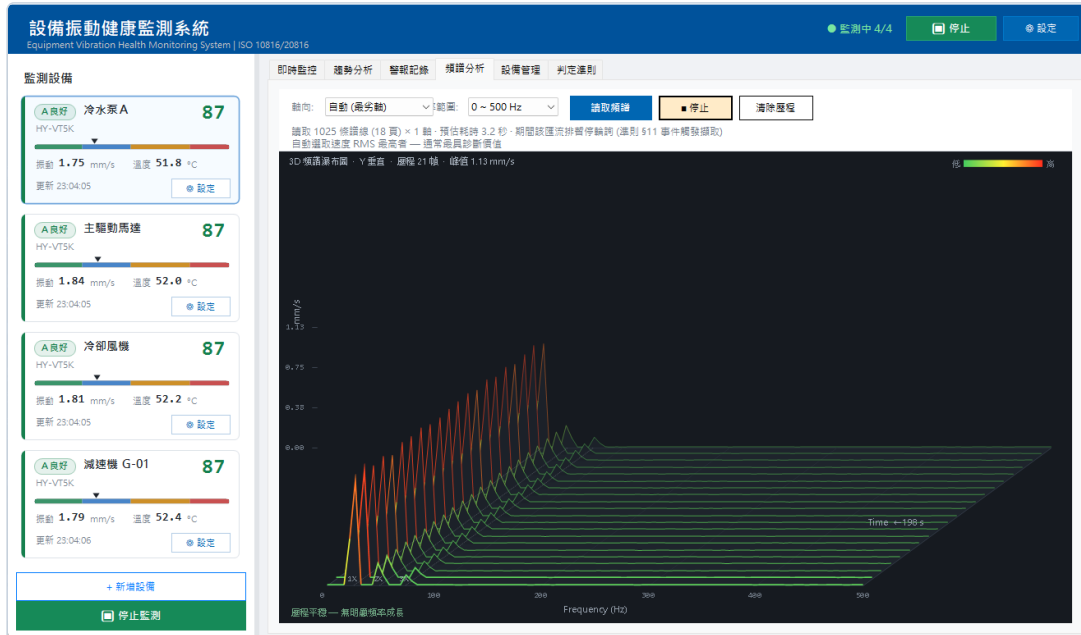


設備詳情 — 單台展開後之三軸振動明細、特徵值、趨勢與通訊統計，並標示該筆判定所依據之區帶來源與準則版本

FluxLiveVHS-Viewer 提供免費版；警報記錄與嚴重告警自動放大為 Pro 版功能。軟體畫面為開發階段版本，實際功能與版面以出貨版本為準；取得方式與授權條件請洽泓洋電子科技有限公司。

VibrationHealthSystem 桌面監測與分析軟體

VibrationHealthSystem 為 PC 端之設備振動健康監測軟體，經乙太網路連接 ETH-VHS-A2N，將多台設備之健康狀態集中於單一畫面，並提供閘道器端不常態執行的深度分析：依需求擷取頻譜、以 3D 瀑布圖比對頻譜歷程、長期趨勢與基線分析。兩者角色互補——**閘道器內建介面負責現場常態監看與告警，桌面軟體負責診斷與分析。**



VibrationHealthSystem 頻譜分析畫面（3D 頻譜瀑布圖） 畫面為開發階段版本

頁籤	說明
即時監控	設備卡片顯示 ISO 區帶、健康分數、振動速度（mm/s）與表面溫度，區帶條標示目前位置，可直接看出距離門檻多遠
趨勢分析	長期趨勢曲線與基線比對，觀察劣化速率而非單點數值
警報記錄	告警事件清單、發生時序與確認紀錄
頻譜分析	依需求向感測器擷取頻譜，軸向可指定或自動選取速度 RMS 最高之最劣軸；頻段可設定（如 0 ~ 500 Hz），並以 3D 瀑布圖呈現頻譜歷程，判斷特徵頻率是否隨時間成長
設備管理	設備新增與維護、感測器型號與安裝資訊設定
判定準則	檢視所套用之判定準則集，與閘道器端一致

頻譜擷取行為

頻譜資料量遠大於特徵值，故採**事件觸發式擷取**而非常態輪詢：擷取 1025 條譜線（分頁傳輸）約需 3.2 秒，期間該 RS-485 匯流排暫停輪詢，擷取完成後自動恢復。此設計讓常態監測維持穩定的更新週期，僅在需要診斷時才付出匯流排時間，並於介面上明確揭露預估耗時與影響範圍。

監看與分析軟體

軟體	說明
內建監控介面	閘道器出廠即內建，瀏覽器直接連線；單台閘道器之即時監看、趨勢查詢、告警管理與組態設定，免安裝、免授權
FluxLiveVHS-Viewer	承襲 FluxLiveCenter-Viewer 架構之專用監看軟體，供多台 ETH-VHS-A2N 集中監看與畫面整合（詳見第 5 頁）
VibrationHealthSystem	桌面端監測與分析軟體，提供頻譜擷取、3D 瀑布圖歷程比對與長期趨勢分析（即本頁）
第三方系統	既有 SCADA/PLC/MES 可直接以 Modbus TCP 取用閘道器之判定結果

軟體畫面為開發階段版本，實際功能與版面以出貨版本為準。VibrationHealthSystem 之取得方式、授權條件與系統需求請洽泓洋電子科技有限公司。

判定準則集 HOYAN-CBM v1.1

ISO 10816 / 20816 系列只回答一個問題：**這台機器的總振動量算不算過大**。它是篩檢工具，指出問題存在，但不指出問題是什麼。HOYAN-CBM 的設計是在 ISO 之上疊一層診斷，並且**明確區分哪一層是標準、哪一層是工程經驗**。整套準則儲存於閘道器內部 Flash 隨韌體出貨 —— 不依賴 TF 卡、不依賴 PC 端軟體、不需另購授權。

三層判定架構

L0 區帶判定 (A/B/C/D)

回答「振動量有多大」 · 直接引用 ISO 10816-3 / ISO 10816-1 原文邊界值

依據：國際標準

L1 特徵值初判 (波峰因數 / 峭度 / 偏度 / 階次)

回答「可能是什麼問題」 · HOYAN 依工程經驗訂定，ISO 系列未對這些量訂定限值

依據：工程經驗

L2 基線比對 (相對自身歷史)

回答「相對它自己變了多少」 · 168 h 學習期，後續韌體開放

規劃中

HOYAN-CBM v1.1 · ISO 區帶判定表 12 張、邊界值 24 組 · 特徵值初判規則 12 條 · 區帶遲滯 5 % · 運轉門檻 0.30 mm/s

為什麼需要 L1

早期故障不會抬高總量。軸承微小剝落產生的衝擊峰值高但能量低，速度 RMS 幾乎不動 —— 這正是波峰因數與峭度存在的理由，也是總量法的先天盲區。

總量相同、原因不同。3.0 mm/s 可能是不平衡、對心不良或鬆動，處置方式完全不同。轉頻階次規則 (1×/2×/0.5×) 是最便宜的區分手段。

可提示之故障徵兆

不平衡

對心不良

機械鬆動

軸承早期故障

軸承衝擊顯著

齒輪故障

摩擦/碰摩

滾動軸承異常

滑動軸承油膜渦動

區帶判定涵蓋範圍

判定依據	表數	適用機組
ISO 10816-3 Group 1 ~ 4 (剛性/柔性基座)	8 張	大型機組 > 300 kW、中型機組 15 ~ 300 kW、泵浦 (分離驅動/整合驅動)
ISO 10816-1 Class I ~ IV	4 張	尚無專屬分部之機組。該分級源自 ISO 2372:1974，現已由 ISO 20816-1:2016 取代且不再含機器分級，故建議優先設定 Group 表
自訂閾值	不限	依現場經驗設定，優先序最高
判定優先序	自訂閾值 > 感測器端回報之區帶 > 閘道器內建 12 張表；感測器回報值永遠優先，內建表為斷網或未回報時之退路	

健康分數 0 ~ 100

以**各機組自身的 ISO 區帶邊界**為錨點映射為 0 ~ 100 分。錨點是機組自己的邊界而非絕對 mm/s，因此不同群組、不同容量的機器可以直接比較分數並排序。健康分數為 HOYAN 自訂之管理與概覽指標，ISO 系列並未定義此類分數，最終判定仍以區帶與專業判讀為準。

準則依據聲明 區帶判定 (A/B/C/D) 完全採用 ISO 10816-3 之邊界值，12 張表、24 組邊界值逐項可查證。特徵值規則 (波峰因數、峭度、階次) 為 HOYAN 依工程經驗訂定之初判規則 —— ISO 系列對這些量並未訂定限值，其用途是在總量尚未變化之前提早提示；最終判定仍應由專業人員結合趨勢與頻譜確認。完整之區帶邊界值、規則定義與權重詳見《HOYAN-CBM 判定準則規格書》。

搭配感測器 HY-VT2000 / HY-VT3K / HY-VT5K

三款感測器皆以 RS-485 Modbus RTU 連接，可於同一台閘道器混合使用，依監測深度選型：**HY-VT2000** 具雙通道溫度與 IP68，適合以總振動趨勢為主的大量佈點，但不支援 ISO 區帶判定；**HY-VT3K** / **HY-VT5K** 於感測器端內建 FFT 與統計運算並直接輸出 ISO 區帶判定，適合需頻譜診斷的關鍵機組。

感測器規格對照

項 目	HY-VT2000	HY-VT3K	HY-VT5K
定位	總振動趨勢與溫度監測	低轉速機械與結構監測，超低雜訊	標準 CBM 頻譜診斷，高量程不削頂
量測軸	三軸 (X/Y/Z)，同步取樣		
加速度量程	±3 g (單一量程)	±4 / ±8 / ±16 g	±15 / ±30 / ±60 g
頻率能力	X/Y 0.5 ~ 1600 Hz；Z 0.5 ~ 550 Hz (主頻解析 0.1 Hz)	幅值準確頻寬 0.5 Hz ~ 3 kHz (±0.5 dB)	幅值準確頻寬 0.5 Hz ~ 5 kHz (±0.5 dB)
FFT 頻譜	—	0 ~ 3 kHz，6144 條，Δf 0.488 Hz	0 ~ 5 kHz，10240 條，Δf 0.488 Hz
時域波形	—	16384 點 @ 8 kHz (2.05 s)	32768 點 @ 16 kHz (2.05 s)
速度／總振動	總振動水平 0 ~ 50 mm/s (0.01 mm/s)	速度 RMS/Peak，10 ~ 1000 Hz (ISO 10816-3 / ISO 20816 評估頻帶)	
位移	0 ~ 2 mm (積分頻帶 2 ~ 200 Hz)	RMS/Peak，頻域積分 2 ~ 1000 Hz	
峰值／峰對峰	≤ 6 g p-p (0.022 g/LSB)	True Peak/p-p，頻帶可設定	
統計特徵	波峰因數 0 ~ 10 (0.001)、翹度 0 ~ 50 g	Crest Factor / Kurtosis / Skewness / Standard Deviation	
溫度量測	雙通道 (設備+環境) -40 ~ +125 °C，±0.5 °C	接觸式 NTC (安裝面耦合) -20 ~ +70 °C，±1 °C	
ISO 評估	不支援 (Z 軸頻寬 550 Hz 未涵蓋 10 ~ 1000 Hz 評估頻帶)	感測器端直接輸出 A/B/C/D 區帶 (Group 1-4 可設)	
資料完整性	—	過載偵測 (sticky 旗標)，削頂資料標記為無效不進趨勢庫	
通訊	RS-485 / Modbus RTU		
電源	DC 12 ~ 24 V	12 ~ 32 V DC，反接保護；典型 20 mA @ 24 V DC	
外殼／防護／溫度	全 316 不鏽鋼 / IP68 / -40 ~ +85 °C	316 不鏽鋼+鋁合金 / IP67 / -20 ~ +70 °C	
接線	4 × 0.25 PUR 鋁箔遮蔽電纜	M12 4-pin (A-code)，電源+RS-485 單纜	
外形尺寸	60 × 25 × 7 mm	φ35 × 27 mm，本體 80 g	
安裝／有效頻寬	磁吸 / 固定螺絲架	M8 螺柱 3 kHz / 黏著 3 kHz / 磁座約 1.5 kHz	M8 螺柱 5 kHz / 黏著約 3 kHz / 磁座約 1.5 kHz

感測器與配件訂購資訊

型 號	料 號	說 明
HY-VT2000-M / -B	HOYAN-VT2000-M / -B	三軸總振動+雙通道溫度，IP68 —— 趨勢式預知保養 (M=磁吸底座、B=固定螺絲架)
HY-VT3K-S / -H	HOYAN-VT3K-S / -H	三軸 3 kHz，超低雜訊 20 μg/√Hz —— 低轉速機械、結構監測
HY-VT5K-S / -H	HOYAN-VT5K-S / -H	三軸 5 kHz，±60 g 高量程不削頂 —— 標準 CBM 頻譜診斷
VT-MAG	HOYAN-VT-MAG	磁座 (M8 螺牙)，供臨時或巡檢式量測；有效頻寬約 1.5 kHz
VT-CBL-05 / -10	HOYAN-VT-CBL-05 / -10	M12 4-pin A-code 遮蔽連接線，5 m / 10 m，電源與 RS-485 共纜

料號編碼規則：HOYAN-產品碼 變體碼；S = M8 螺柱標準型、H = 六角底座型、M = 磁吸底座型、B = 固定螺絲架型。HY-VT3K / HY-VT5K 規格取自 v0.91 草案型錄，以量產驗證報告為準；暫存器映射詳見《HY-VT Modbus 介面規格書》IF-2026-004。

上行與系統整合

ETH-VHS-A2N 承襲 ETH-A2N 序列伺服器平台，除振動監測外保留完整的資料上行與序列整合能力。**同一台閘道器可以同時把判定結果送上雲端、供既有 SCADA 輪詢，並維持原有序列設備的透通連線**——導入振動監測不必為此再增設一台通訊設備，也不必拆掉既有的序列架構。

資料上行方式

方 式	說 明	典型用途
MQTT 上行	主動發布量測值、ISO 區帶、健康分數與告警事件；支援 TLS 加密連線與憑證管理	雲端平台、IoT 資料湖、跨廠區集中監控
Modbus TCP 映射	將感測器暫存器映射至閘道器之 Modbus TCP 位址空間，上位系統只需輪詢閘道器一個 IP	既有 SCADA/HMI 直接取用，不必改動下位設備
Modbus RTU 從站	以序列埠對既有 PLC/HMI 提供整理後之狀態資料	無網路或不開放網段之舊廠區
透通傳輸（橋接）	序列 ↔ 乙太雙向透通，支援 TCP Server/TCP Client/UDP	既有序列設備聯網，保留原通訊協定

訊號分配

同一份資料可同時送往多個目的地，不需外接分流器，也不需要為了上雲而放棄既有的輪詢架構。



網路與維運

項 目	說 明
雙網路埠與備援	LAN-A / LAN-B 可設為獨立網段（分離設備網與監控網），亦可設為備援
黑盒子錄製	記錄通訊歷程供事後追查，現場異常不必靠重現才能診斷
診斷	各埠流量、連線狀態與錯誤計數，於介面即時檢視
TF 卡紀錄	量測值與事件之 CSV 長期紀錄，斷網期間持續累積

上行與序列整合功能承襲自 ETH-A2N 序列伺服器平台，與振動監測功能並行運作、互不影響；各埠角色與訊號分配路徑可於 Web 介面獨立設定。MQTT 主題結構與 Modbus 映射位址表詳見產品操作手冊。

序列埠角色

全機 7 個序列埠（RS-485 × 6、RS-232 × 1），每埠可獨立指派下列角色之一，同一台閘道器可同時擔任擷取端與上位從站。

角 色	說 明	適用埠
感測器擷取	主動輪詢 HY-VT 系列感測器，取得特徵值、ISO 區帶與有效性旗標	RS-485 1 ~ 6
情境擷取	讀取轉速、電流、溫控等第三方 Modbus 從站，作為判定與趨勢之情境資料	RS-485 1 ~ 6
上位從站	以 Modbus RTU Slave 將整理後之狀態資料提供給既有 PLC/HMI	RS-485 1 ~ 6、RS-232
橋接（透通）	序列 ↔ 乙太透通傳輸，保留原有序列伺服器功能	全埠（RS-232 預設）
停用	關閉該埠，不佔用輪詢排程	全埠

設計特點

六埠並行輪詢。各 RS-485 埠具獨立排程與獨立緩衝，單一感測器逾時或斷線不影響其他埠之更新週期，長匯流排亦可依埠分段配置飽率。

監控不需另裝軟體。內建監控網頁出廠即內建，現場以瀏覽器即可完成監看與組態；多台集中監看與深度分析再依需求擴充。

判定在邊緣完成。ISO 區帶與健康分數於閘道器端算出，上位系統只需訂閱結果，既有 SCADA 不必改寫頻譜處理邏輯即可導入狀態監測。

更新與設定不怕斷電。韌體更新失敗時自動回復原映像；組態採雙備份寫入，斷電後仍保有前一份完整設定。

指示燈

LED	顏 色	狀 態
POWER	綠	恆亮：電源正常且系統已啟動
COM	綠	閃爍：序列或網路通訊中；熄滅：無通訊活動
ALARM	紅	恆亮：存在未確認之告警；閃爍：感測器離線或自我診斷異常

外部介面配置



位 置	介 面
上 緣	LAN-A、LAN-B (RJ-45)；電源輸入端子（5-pin，V+ / V- / G / V- / V-）
左 側	TF 卡插槽；RS-485-1 ~ 3 端子；USB-C；ALARM / COM / POWER 指示燈；RESET、CONFIG 按鍵
下 緣	RS-485-4 ~ 6 端子；RS-232 端子（GND / TX / RX）
機 身	產品標籤含 P / N、S / N、LAN-A / LAN-B MAC 位址、韌體版本與產品資訊 QR Code