

Arduino 平台 實現彈性的工業控制

軟體可配置系統使工業原始設備製造商 (OEM) 能夠在簡化產品複雜性的同時，為生產廠房帶來卓越的彈性。本文介紹了用於快速開發和部署自動化系統的 Arduino OPTA 平台，並探討整合到該模組中的 ADI 技術所具備的特性，以及適用於輸入 / 輸出 (IO) 模組中完整訊號鏈的 ADI 配套解決方案。

■作者：Conal Watterson / ADI 首席行銷工程師
Alessandro Leonardi 客戶經理
Giacomo Paterniani 現場應用工程師

控制自動化設備的新型軟體可配置輸入 / 輸出 (SWIO) 特性，允許從任何接腳存取任何工業 IO 功能，並支援隨時配置通道。如此便可以在安裝時進行自訂，進而加速產品上市，減少設計資源需求，以及實現廣泛通用於各種專案和客戶的產品。

為了儘量減小可編程邏輯控制器 (PLC) 的尺寸，並增強其配置能力，Arduino 將 AD74412R 整合到其微型 PLC 平台中。圖 1 所示的 Arduino OPTA 是這種四通道 SWIO 解決方案的理想平台，建築和程序控制環境中的系統架構師和最終用戶可以利用 Arduino PLC 整合式開發環境 (IDE) 輕鬆編程。SWIO 單晶片解決方案將類比輸出、類比輸入、數位輸入和電阻溫度檢測器 (RTD) 測量等功能，與相容序列埠介面 (SPI) 的資料傳輸和編程結合在一起。

Arduino 模組詳細資訊

Arduino 致力於設計、製造並支援電子元件和軟體，目的在為全球提供與實體世界交互的先進技術。其產品設計直覺、簡單且功能強大，可以輕鬆滿足用戶的需求。例如 PLC IO

圖 1: OPTA 模組



擴展模組，其是一款易於配置的工業儀錶。

該模組的硬體支援全軟體配置，最終使用者可以直接從雲端對輸入和輸出連接進行編程。IO 擴展內的 AD74412R 連接到 OPTA PLC，非常彈性，為工業 4.0 應用提供了一款完全可配置的解決方案。透過使用者友善的介面，其能連接各種元件，如閥門、2 線 RTD、壓力感測器、位置感測器、4-20 mA 元件、按鈕、開關等，並且都可以透過軟體進行編程。

表 1: OPTA 技術規格

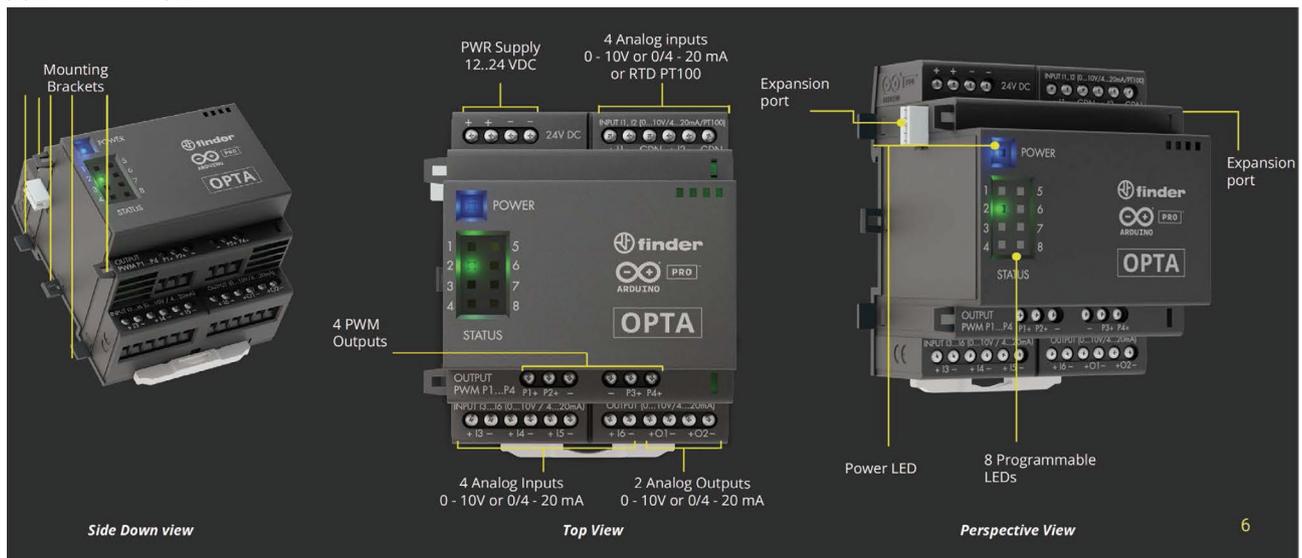
6 個可編程類比輸入 ■ 4 個 0 V 至 10 V 或 0/4-20 mA ■ 2 個 0 V 至 10 V 或 0/4-20 mA 或 PT100	輸出	■ 2 個可編程類比輸出：0 V 至 10 V 或 0/4-20 mA ■ 4 個 PWM 輸出
12 位元	類比輸出解析度	12 位元
主 OPTA 控制器支援使用 ■ Arduino programming language via IDE ■ Arduino 編程語言 (透過 IDE) ■ IEC 61131-3 via PLC IDE: ■ IEC 61131-3(通過 PLC IDE) : ■ 梯形圖 (LD) ■ 功能框圖 (FBD) ■ 順序功能圖 (SFC) ■ 結構化文本 (ST) ■ 指令清單 (IL)	可擴展性	透過左側和右側的 AUX 埠。可連接到 OPTA 基本模組或已連接的擴展模組。允許以菊鍊形式連接其他擴展模組。
24 V DC (透過專用接腳)	工作溫度	-20°C 至 +50°C (-4 °F 至 +122 °F)
IP20	認證	cULus 認證、ENEC、CE

該元件支援在安全環境中建置工業 4.0，其堅固耐用的設計能夠提供可靠的保護，並確保符合 IEC 61131-3 標準。此外，擴展模組還包括兩個專門用於 3 線 RTD 精密測量的埠。

OPTA 擴展增強了硬體功能，同時保持了透過 Arduino IDE 進行編程的易用性。該開發工具提供了大量立即可用的草圖、教程和資源

庫，採用低代碼模式並預先配置了相關資源，能夠顯著加快項目上線速度。此外，OPTA 能夠即時進行遠端監控，透過直覺的 Arduino Cloud 儀錶板實現韌體的無線更新，以及與各種連接元件進行安全通訊。表 1 列出了 OPTA 單元的技術規格，其主要特性如圖 2 所示。

圖 2: OPTA 主要特性



ADI 配套解決方案

透過將 AD74412R 與 MAX14906 的數位輸出功能以及電源、保護、處理、安全和通訊解決方案相互整合，可以實現完整的通用 IO 模組。隨著工業 4.0 和工廠數位化的推進，工廠需要更多的 I/O 介面，而 ADP1032 等整合電源解決方案可以滿足此一需求。該 IC 不僅提供兩個穩壓輸出，還提供電氣隔離，透過隔離 SPI 和 GPIO 訊號並整合隔離式 DC-DC 轉換器來保護類比前端。同樣，MAX17671 有助於實現緊湊的印刷電路板 (PCB) 設計。該元件可以調節模組的 24 V 輸入，進而儘量減少對外部元件的需求。

除了針對 AD74412R 的 Linux 驅動程式外，ADI 並提供無作業系統驅動程式，支援為 MAX32650 等低功耗微控制器單元 (MCU) 開發 SWIO 解決方案。最近的安全問題促使立法機構更加重視製造系統的網路安全，歐盟也因此推出了《網路彈性法案》，強制要求所有「含數位元件的產品」都必須符合網路安全標準。MAX32650 具有安全引導和金鑰存儲功能，可

與 MAXQ1065 加密控制器配合使用，提供全面的信任根和身份驗證解決方案。

結論

使用 AD74412R 的 SWIO 非常適合建構遠端 IO 模組。在控制櫃外部空間受限的環境中，還無需部署安全備用的固定功能 IO 通道。這些模組巧妙地佈置在控制體系中，以將傳統的 4-20 mA IO 橋接到基於乙太網路的通訊。邊緣節點具備乙太網路定址能力，這為雲端演算法利用底層洞察提供了便利性。T1L 和進階實體層 (APL) 由 ADIN1110 (一款穩健可靠的低功耗 MAC-PHY) 實現，結合 LTC9111 單對乙太網路供電 (SPoE) 電力輸送 (PD) 控制器，為乙太網路生態系統的此一領域提供了一種效率高、低成本的解決方案。

參考文獻

- 1 “Cyber Resilience Act—Factsheet”。歐盟委員會，2023 年 12 月。 [CTA](#)

康寧推出 Corning Gorilla Glass Ceramic 新型玻璃陶瓷材料

康寧宣佈推出 Corning Gorilla Glass Ceramic，這是一種創新、透明且強度高的玻璃陶瓷材料，將有助於為更多行動裝置帶來更高的耐用性。與其他鋁矽酸鹽玻璃競爭產品相比，Gorilla Glass Ceramic 顯著提高了在粗糙表面上的跌落性能。此款全新玻璃陶瓷材料擴展了康寧為多數 OEM 所提供的耐用保護材料產品系列。

根據康寧實驗室的測試，Gorilla Glass Ceramic 在模擬柏油表面的情境下，從 1 公尺高度重複跌落十次仍能保持完好無損。而一般的鋁矽酸鹽玻璃通常在第一次跌落時即會破裂。

Gorilla Glass Ceramic 是康寧著名的大猩猩玻璃產品系列中的最新產品。它將在未來幾個月內於摩托羅拉 (Motorola) 裝置上提供。