

從工廠自動化應用中的 MCU 獲得更多訊號鏈

■作者：德州儀器供文

隨著工廠越來越智慧化，用於監控這些設備的感測器和自動化設備的技術也變得越來越智慧。微控制器 (MCU) 必須快速且有效地適應不同類型的感測和量測應用需求，特別是有關照明、濕度、溫度、電力電流、一氧化碳及其他條件或參數的感測應用。其中一個解決轉接需求的方法就是運用 MCU 中配置整合、靈活的訊號鏈，可以因應不同的應用需求做出不同的配置。

這種整合訊號鏈的設計是新型 MSP430FR23xx MCU 系列的重要零組件，並具備多個可配置的智慧

類比組合的週邊設備。智慧類比組合包含數個類比訊號鏈的週邊設備，其中包括配備可編程增益放大 (PGA) 功能的運算放大器 (op amp) 和 12 位元數位類比轉換器 (DAC)。這些週邊設備提供了許多配置選項，讓您可以依據應用需求配置內部訊號設計。圖 1 是智慧類比組合模組的高階原理圖。

MSP430FR2355 裝置包含四個智慧類比組合模組，使您可以依據應用需求獨立配置 DAC、PGA 和運算放大器的各種組合。此外，透過內部智慧類比組合連接配對使用，也降低了訊號鏈外部連接電路的需求。

該 MCU 還包括一個 200KSPS 12 位元連續漸進暫存器 (SAR) 類比數位轉換器 (ADC) 和兩個增強型比較器，以在 MCU 內提供更多的訊號鏈零組件。

工廠的溫度傳送器是智慧類比組合和支援 -40 至 105°C 工作溫度的 MSP430FR2355 MCU 的其中一個感測應用。採用 MSP430FR2355 MCU 的 4mA 至 20mA 迴路供電的電

圖 1：MSP430FR2355 MCU 智慧類比組合模組

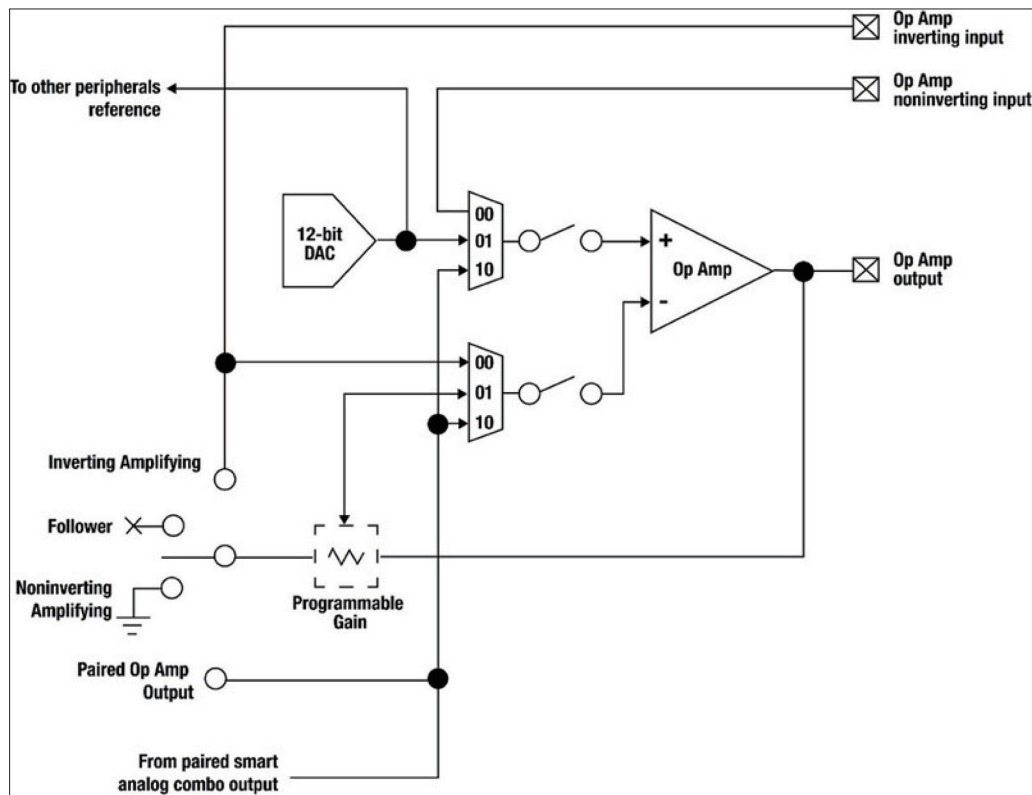
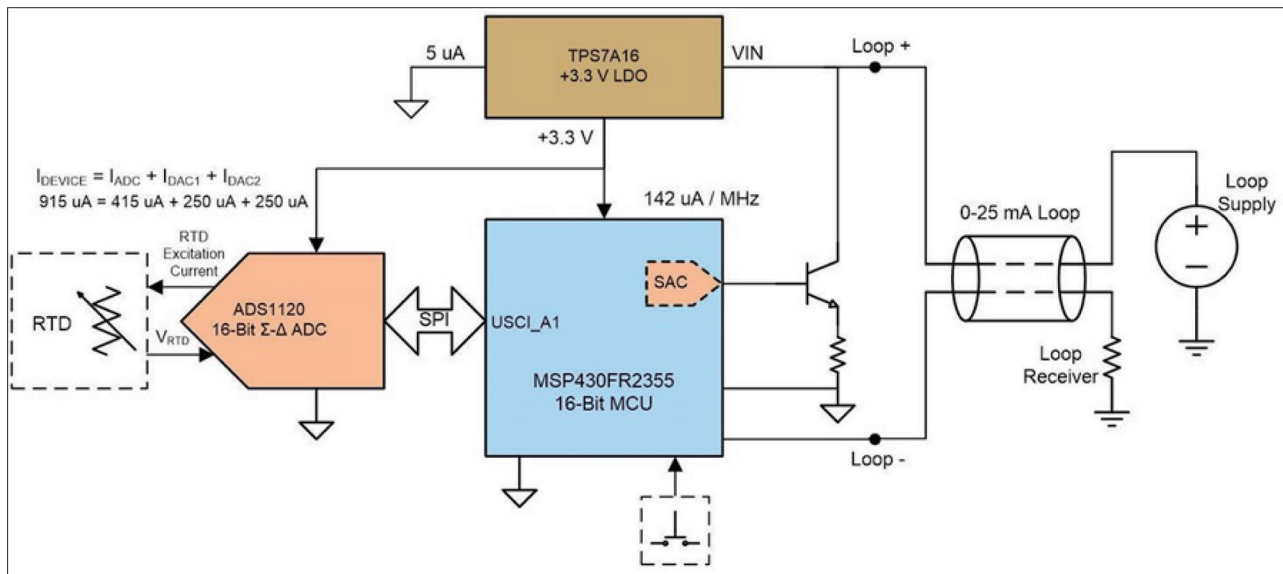


圖 2：4mA 至 20mA 電流迴路供電的溫度傳送器參考設計原理圖

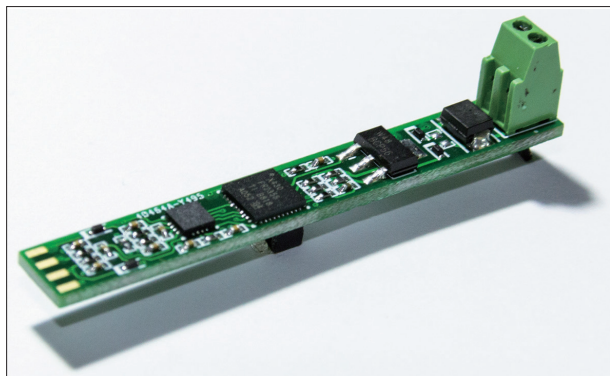


阻溫度感測器 (RTD) 溫度傳送器參考設計提供了較少零組件數量、低成本的解決方案。此參考設計採用 MSP430FR2355 MCU 晶片內建的智慧類比組合來控制迴路電流，因此不再需要獨立式 DAC，如圖 2 所示。

該設計實現了 12 位元輸出解析度和 6μA 輸出電流解析度，同時結合了反向極性保護，以及國際電工委員會 (IEC) 61000-4-2 和 IEC61000-4-4 迴路電源輸入保護。圖 3 顯示了實際硬體設計。

工廠自動化中感測應用的增長驅動了 MCU 中更多類比與週邊設備整合的需求。藉由增加整合的類比零組件的可配置性，可提供開發人員設計的靈活性，進而滿足工廠自動化系統的不同需求。

圖 3：採用 MSP430FR2355 MCU 的溫度傳送器參考設計



參考資源

- 進一步瞭解 MSP430FR2355 (<http://www.ti.com/product/MSP430FR2355> HQS=epd-mcu-msp-msp430fr2355-contrib-pf-20180621-tw) MCU 與 MSP-EXP430FR2355 (<http://www.ti.com/tool/MSP-EXP430FR2355> HQS=epd-mcu-msp-msp430fr2355-contrib-lp-20180621-tw) LaunchPad 開發套件。
- 下載應用報告，“如何在 MSP430 MCU 使用智慧類比組合”。(<http://www.ti.com/lit/an/slaa833/slaa833.pdf> HQS=epd-mcu-msp-msp430fr2355-contrib-ds-20180621-tw)
- 閱讀 MSP430FR2355 產品規格表及產品系列使用指南。(<http://www.ti.com/product/MSP430FR2355> HQS=epd-mcu-msp-msp430fr2355-contrib-pf-20180621-tw)
- 閱讀技術白皮書“智慧類比組合支援未來基於 MCU 的感測和量測應用” (<http://www.ti.com/lit/wp/slaa835a/slaa835a.pdf> HQS=epd-mcu-msp-msp430fr2355-contrib-whip-20180621-tw)，瞭解更多關智慧類比組合的應用與產品項目。CTA