

Smart Energy：數位電錶除了量測電壓和電流外，還需要什麼強大的功能？

作者：彭睿毅 資深應用工程師



Microchip 推出的全新加強型智能電錶解決方案，擁有複雜且精準的計量韌體，並支持基礎的電錶應用。此方案在數位電錶數據傳輸方面，既可以通過電力線傳輸，也可以使用藍牙。



不用擔心安全的問題

對於電錶應用而言，最令人擔心的是駭客故意修改電錶數據從而導致收費方面的損失。因此，Microchip 提供了完整的安全解決方案，包括身份驗證 (如 ECDH 和 ECDSA) 以及加密和解密功能，以確保資料不會被竊取或篡改。

Security Leading Security Features

- Secure boot
- Secure key storage and transfer
- Cryptographic/hash hardware accelerators
- Classical Public Key Cryptographic Controller (CPKCC)
- True random number generator and digital random number generator

高效精準的電錶方案

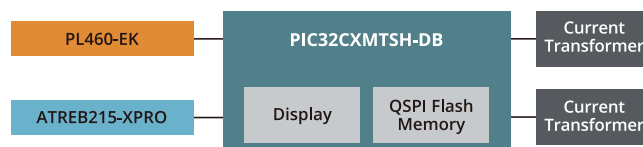
如何實現高精準度的電錶設計？可以考慮使用 PIC32CXXMTSH/C，它採用了雙核 Arm® Cortex®-M4F 架構。其中一個核心專門用來執行計量韌體，確保計量程式不受其他中斷的影響，專注於計量作業，以此保證計量的精準度。而另一個核心則可以用於其他應用，比如身份認證、加解密和斷電偵測等功能。

- Application/host core (CM4-C0)
- Metrology/coprocessor core (CM4-C1)
- Security and cryptography (secure boot, secure key storage, crypto accelerators and tamper pins)
- Metrology
 - Arm Cortex-M4F core running at up to 240 MHz
 - Compliance with Energy Metering Analog Front End (EMAFE) with electricity metering standards up to Class 0.2
 - Compliance with ANSI C12.20-2002 and IEC 62053-22 standards
 - Current channels with pre-gain that support directly connected shunt, current transformer and Rogowski coil sensors without any active components
 - Dedicated channel for neutral current measurement

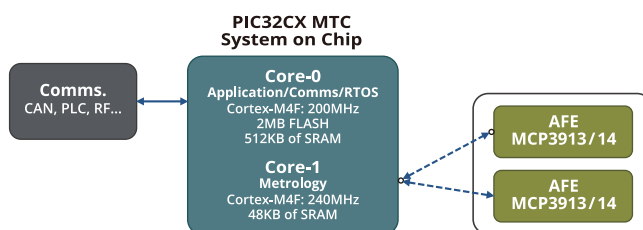
高整合型晶片

PIC32CXXMTSH 是一款將 ADC 前端整合的電錶量測 SoC 設計。在晶片設計階段，將多個相似的硬體功能整合至同一區塊，大大減少了佈線時出現交叉線的情況。由於是整合型 SoC，外部元件的需求也顯著降低，使硬體設計更為容易。

Two-Phase Smart Metering Platform



多路量測的需求中，若有使用 PDU (電源分配單元) 並需進行多插頭的多路量測，可以採用雙核心的 PIC32CXXMTC 處理器，再加上高精度的 MCP391x ADC 前端。結合兩個 MCP3914，最多可以測量 16 個通道的電壓和電流輸入，可任意組合和配對電壓與電流的測量。如果使用單相電，可量測最多 15 組插座的電能資料。



電力線傳輸

在通訊傳輸方面，可以利用現有的電力線架構，採用電力線通訊技術 (PLC, Power Line Communication)，透過 500 kHz 以下的窄頻來傳輸電錶資料。這樣的方式不需額外鋪設通訊線路，有效降低了施工和線材的成本。

- PLC interface based on G3-PLC and PRIME:
 - CEN-A, FCC and ARIB profiles supported in the band 0 (500 kHz)
 - PL460 modem that embeds Class-D PLC signal amplifier to provide a top-performing signal injection efficiency above 40%



有關產品及開發板的相關詳細技術資訊與即時線上採購，請參考以下官方連結：

- PIC32CXXMTSH 產品與技術規格詳情：
<https://www.microchip.com/en-us/product/pic32cx2051mtsh128>
- PIC32CXXMTC 產品與技術規格詳情：
<https://www.microchip.com/en-us/product/pic32cx2051mtc128>
- MCP3914B 產品與技術規格詳情：
<https://www.microchip.com/en-us/product/mcp3914b>
- MPL460A 產品與技術規格詳情：
<https://www.microchip.com/en-us/product/mpl460a>



若您想深入了解此全新高規格方案的硬體架構、樣品申請或協議棧整合，歡迎聯絡我們經驗豐富的技術團隊。

聯繫信息 > Microchip 台灣分公司

電郵：rtc.taipei@microchip.com
聯絡電話：• 新竹 (03) 577-8366

技術支援專線：0800-717-718

• 高雄 (07) 213-7830 • 台北 (02) 2508-8600



Microchip 的名稱和徽標組合及 Microchip 徽標均為 Microchip Technology Incorporated 在美國和其他國家或地區的註冊商標。在此提及的所有其他商標均為各持有公司所有。
© 2026 Microchip Technology Inc. 及其子公司，保留其版權及所有權利。8/26