

延續以物聯網安全為重心的 Arm Cortex-M23 產品家族，新唐科技推出全新低功耗 5V 微控制器系列，NuMicro M251/M252，工作頻率最高 48 MHz，深度掉電模式下耗電流低至 2.0  $\mu\text{A}$ ，針對工業物聯網中注重功耗的感測設備，像是電池供電的智慧表計與環境監控感測器，這些設備往往設置在佈線不易之地域，低功耗的特點便是維持這些設備長時間運作的關鍵，五種電源管理模式與三種晶片安全保護機制利於開發者靈活運用。

新唐科技 NuMicro® M251 / M252 系列是新一代 32 位元低功耗微控制器產品，內建 Arm® Cortex®-M23 內核，支援 Armv8-M 指令集架構。其工作頻率達 48 MHz，內嵌 32 ~ 256 KB Flash，8 ~ 32 KB SRAM，4 KB LDRAM，支持 1.75 ~ 5.5 V 寬工作電壓和 -40 ~ +105°C 工作溫度範圍。

NuMicro® M251 / M252 系列具有低功耗表現，運行模式下工作電流約 138  $\mu\text{A}$  / MHz ( @ 48 MHz )，閒置模式下工作電流約 60  $\mu\text{A}$  / MHz，掉電模式 2.5  $\mu\text{A}$  ( RTC 開啟，RAM 資料保持)，掉電模式 1.7  $\mu\text{A}$  ( RTC 關閉，RAM 資料保持)和深度掉電模式。NuMicro® M251 / M252 系列具有獨立的 RTC 電源  $V_{\text{BAT}}$  以實現主電源關閉而單獨供電  $V_{\text{BAT}}$  的低功耗操作模式。NuMicro® M251 / M252 系列因其低功耗、寬工作電壓和待機模式下快速喚醒等特徵，使其特別適合於電池供電的物聯網應用。

NuMicro® M251 / M252 系列提供高達 8 通道的新唐自有專利的可程式化序列介面( Programmable Serial I / O，PSIO )，能夠藉由此 PSIO 硬體產生任意且多樣的串列通訊格式與外部介面溝通。PSIO 可以模擬常見的串列通訊介面( UART、SPI ...等)、特定應用的串列通訊介面( Maxim 1-wire、使用在 EEPROM 的 Microchip single-wire UNI / O、使用在刷卡機的 Wiegand...等)、甚至私有協定

的串列通訊介面(用來做 LED 燈控的類 SPI 協定...等)。高度彈性的通訊周邊通訊能力使得 PSIO 成為一個出色且強大的通訊介面工具。

NuMicro® M251 / M252 系列整合可變電壓介面( Voltage Adjustable Interface, VAI )，最高可支援 6 個腳位，能夠提供 1.65 ~ 5.5 V 的第二組通訊介面電壓，與周邊元件相連接時無需增加電壓准位元轉換器。

NuMicro® M251 / M252 系列內建可程式設計的 eXecute-Only-Memory (XOM)，以保護關鍵程式碼並防止韌體逆向工程。Tamper 引腳則用來避免駭客的惡意破壞。佐以 96 位元晶片唯一序號( Unique Identification, UID )及 128 位元唯一客戶序號( Unique Customer Identification, UCID )的採用，可以大幅提升產品的安全性。

NuMicro® M251 / M252 系列支援豐富的周邊介面，如看門狗計時器、RTC、PDMA、EBI (外擴介面)、UART、USCI (通用序列介面)、QSPI、SPI / I<sup>2</sup>S、I<sup>2</sup>C、ISO-7816-3、GPIOs 和最高 24 通道 PWM，可輕鬆連接更多的擴展模組與實現燈光控制功能。另 NuMicro® M251 / M252 系列整合高性能類比周邊電路，包含最高 16 通道 12 位 880 kSPS 取樣速率 ADC、模擬比較器、運算放大器和溫度檢測感測器、低電壓重設( LVR )和欠壓檢測( BOD )，可提升產品性能、降低外部周邊元件的採用並縮小終端產品尺寸。

M252 系列的微控制器均基於 M251 系列，其藉由內部產生 USB 通訊所需的精準頻率時鐘訊號，支援無需外掛晶振的 USB 2.0 全速設備介面，能夠節省材料成本與縮小產品尺寸。NuMicro® M251 / M252 系列總共提供 28 個型號，封裝型式包括有 TSSOP20 ( 4.4 mm x 6.5 mm )、TSSOP28 ( 4.4 mm x 9.7 mm )、QFN33 ( 5 mm x 5 mm )、LQFP48 ( 7 mm x 7 mm )、LQFP64 ( 7 mm x 7 mm )和

LQFP128 ( 14 mm x 14 mm )。同封裝型式的腳位元相容讓使用者能夠彈性地優化產品規格與效能。

新唐 M251 / M252 NuMaker 評估板和 Nu-Link 除錯器為產品評估與開發的利器。並且支援協力廠商提供的 IDE，如 Keil MDK、IAR EWARM 和帶 GNU GCC 編譯器的 NuEclipse IDE。

#### 目標應用：

- 智慧家居/智慧家電
- 工業控制/工業自動化
- 智能城市
- 低功耗物聯網裝置
- 安全報警系統
- 電子支付
- 通訊模組
- 掌上型無線資料收集器
- 智能門鎖
- 掌上型醫療量測裝置
- 衛星定位追蹤器
- 墨水屏電子標籤

#### 關鍵特性：

- 操作特性

- 工作電壓: 1.75 ~ 5.5 V
- 工作溫度: - 40 ~ + 105 °C

- 內核

- Arm® Cortex®-M23 微控制器，Armv8-M 指令集架構，工作頻率 48 MHz
- 32 位元硬體乘法器/除法器

- 記憶體

- 32 ~ 256 KB Flash
- 8 ~ 32 KB SRAM
- 4 KB LDRAM
- 支援 eExecute-Only-Memory ( XOM )

支援 ISP (線上系統更新) / ICP (線上電路更新) / 支援 IAP (線上應用程式更新)

- 時鐘控制

- 外部高速晶振 4 MHz ~ 32 MHz 或外部時鐘訊號輸入

- 外部低速晶振 32.768 kHz 或外部時鐘訊號輸入
- 內部 48 MHz 高精度 RC 振盪器( HIRC )
- 內部 4.032 MHz 高精度 RC 振盪器( MIRC )
- 內部 38.4 kHz 高精度 RC 振盪器( LIRC )

- 電源管理

- 內建上電復位、欠壓重定和低電壓重定
- 內建 LDO
- 支持獨立的 RTC 電源  $V_{BAT}$  管腳

- 低操作電流

- 運行模式 138  $\mu\text{A}$  / MHz
- 閒置模式 60  $\mu\text{A}$  / MHz
- 掉電模式 2.5  $\mu\text{A}$  ( RTC 開啟，RAM 資料保持)
- 掉電模式 1.5  $\mu\text{A}$  ( RTC 關閉，RAM 資料保持)
- 深度掉電模式 1.3  $\mu\text{A}$

- **即時時鐘( RTC )**

- RTC 具備獨立電源  $V_{BAT}$  管腳

- **計時器**

- 最多 4 組 32 位計時器

- **直接記憶體存取( PDMA )**

- 支援最多 8 通道直接記憶體存取 ( PDMA )

- **PWM**

- 最高支持 24 通道 PWM
- 支持觸發 ADC
- 頻率最高可達 96 MHz
- 支援 PWM 輸出/捕獲輸入通道的獨立模式
- 最多支援 3 對互補式 PWM 輸出

- **模擬**

- 支援最多 16 通道 12 位 880 kSPS 取樣速率類比轉數位轉換器( ADC )
- 支持最多 2 個比較器
- 支援最高達 12 位元 1 MSPS 電壓式數位轉類比轉換器( DAC )

- **通訊介面**

- 最多支援 3 組 UART 介面
- 最多支援 2 組 I<sup>2</sup>C 介面
- 最多支援 1 組 QSPI 介面
- 最多支援 1 組 SPI / I<sup>2</sup>S 介面
- 最多支援 1 組 ISO-7816-3 介面
- 最多支援 3 組 USCI (可配置為 UART , SPI 或 I<sup>2</sup>C )
- 16 / 8-bits 外擴介面( EBI )

- **電壓可調介面( Voltage Adjustable Interface )**

- 透過輸入電壓至 V<sub>DDIO</sub> 管腳，可支援 1.65 ~ 5.5 V 第二組介面電壓，最多支援 6 個引腳

- **可程式化串列介面( PSIO )**

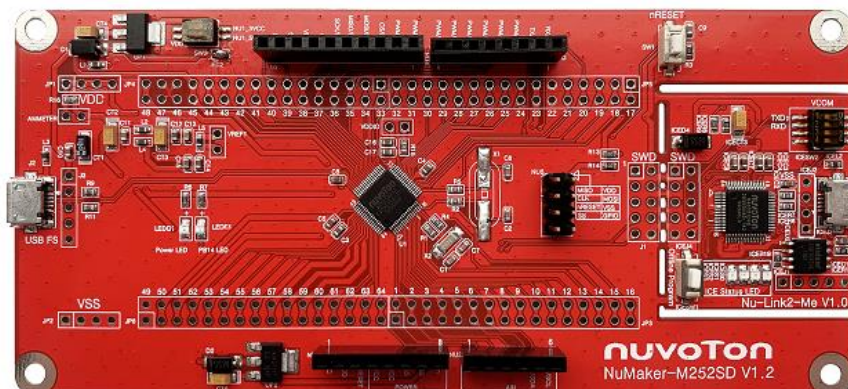
- 能夠藉由 PSIO 硬體產生任意且多樣的串列通訊格式與外部介面溝通
- 最多支援 8 個引腳

- **USB**

- 支援 USB 2.0 全速設備(無需外掛晶振設計)

- **96 位唯一識別碼( UID )**

- **128 位元唯一客戶識別字( UCID )**



相關資料下載：

<http://www.nuvoton.com.cn/products/microcontrollers/arm-cortex-m23-mcus/m251-m252-series/?tab=2&group=Document&rt=User Manual>