

最佳整合型 USB-C 供電控制器——MCP22301

作者：李宗憲 主任應用工程師



USB-C 作為資料介面開發無所不在且支援正反插的端口，已經演變成為移動電子設備供電及充電的主要連接器。為了進一步增強此端口的功能，USB-C 標準使單根電纜能夠支援 USB 3.1 數據傳輸速度、最高 100W 的設備充電功率以及用於傳輸圖形和視頻信號的替代模式 Alternate Modes (Alt-Mode)。讓影像傳輸得以在 USB-C 中實現，具成本效益且低風險的 USB-C 解決方案；可以靈活與 Microchip 的 USB 集線器 (HUB Controller) 和嵌入式控制器結合，為筆記型電腦和桌上型電腦、顯示器、擴充底座、智慧手機、平板電腦、高畫質電視、印表機、POS 收銀機、自動化分線盒及其他應用提供完整的電力傳輸 (PD) 解決方案。但是由於 PD 含括規格與模式選擇上有一定的自主權，每個產品又有不同的特性。有鑑於此，這對於工程師在產品開發中若選用標準 PD 控制器又要多一些修改的話，將遇到相當多的挑戰。

舊雨新知客戶期盼新一代 Microchip 的 MCP22301 是一款 SiP (System In Package)，內部整合 ATSAMD20E (MCU32 Arm® Cortex®-M0) 處理器和 MCP22350 (PD) 收發器 (Transceiver)，可設計用在 USB-C 傳輸介面上提供了 PD 協議，功能包括正反插偵測功能、Alt mode、PD 供電協議以及切換電源方向等。MCP22301 在偵測纜線後，會透過 USB PD 通訊協定在通道組態 (CC) 線路上進行通訊。纜線偵測與 USB PD 交渉完成後，會透過 Power Delivery Software Framework (後續簡稱 PSF 開源軟體) 程式碼，啟用適當的電源控制。

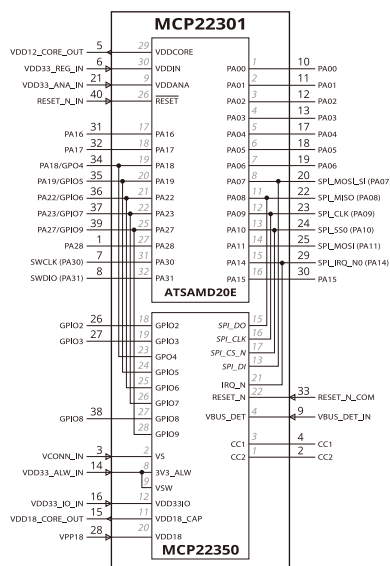


圖 (一) MCP22301 簡化的內部腳位配置圖

選擇像 MCP22301 這樣的 USB-C 電力傳輸 (PD) 控制器可以為各種應用提供多種優勢。以下是一些主要原因：

- Microchip 推出最新的 MCP22301 控制器並提供 PSF 開源軟體，提供設計者完整開發環境和函式庫，提升您的產品用戶體驗；添加一個單一連接，支援 USB 3.1 數據傳輸速度、最高 100W 的電力以及其他非 USB 協議
- Microchip PSF 開源軟體已放在 GitHub 網站，免費提供給客戶下載，設計人員能夠自行增加新功能和更新系統配置與修改，保持在動態市場中的領先地位；選擇一個支援多種應用和市場的靈活解決方案
- 開發設計人員可使用這套 PSF 開源軟體在系統中修改 PD 程式並配合內建 MCU 的資源，可滿足您的特定設計需求；選擇一款具有您所需選項的設備，從基本功能到全功能產品，如圖 (二)

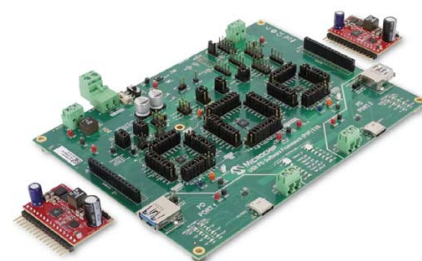


圖 (二) ATSAMD20E MCU 和 MCP22350 收發器參考設計晶片開發板

MCP22301 控制器的產品優勢如下：

- 使用 Microchip 的 MPLAB® X IDE 高度可移植性開發生態系統
- 符合 USB PD 規格修訂版 3.1；MCP22301 已經通過 USB 協會認證
- 客戶可自行定義 USB 的功率傳輸，並可在 PD 規範下可編程 (Power Delivery Object) 配置檔
- 啟用製定 PSF 開源軟體，提供可支援 PD 供電 (Source)、耗電 (Sink) 和雙模式操作 (Dual Role Operation)。MCP22301 可通過 SPI 介面連接 MCP22350，擴充成第二個、第三個或第四個 PD 埠等，如下圖 (三)
- 整合了多項類比元件，可程式設計過電流和過電壓的保護電路，並且內部整合支援沒電電池充電模式 (Dead Battery charger mode) 的開關電路
- 具有 USB-C Alt Mode，自動熱插拔檢測、快速角色交換支援等功能
- 商業環境溫度範圍 (0°C 至 +70°C)
- 工業環境溫度範圍 (-40°C 至 +85°C)，符合 AEC-Q100 汽車 3 級
- 提供 40 pin-VQFN 管腳封裝 (6 mm x 6 mm)

綜合上述，客戶可自行定義單晶片控制器的 PSF 開源軟體特性，並期望能進而創造出其它可能，更增加新功能的 USB-C PD 應用領域，而整合型 MCP22301 控制器，將會是最佳應用參考設計選擇。



圖 (三) MCP19061 Dual Charging Port (DCP) KIT 應用參考設計板

開發支援網連結如下：

- Microchip MCP22301 Datasheet
<https://www.microchip.com/en-us/product/MCP22301>
- Microchip PSF 開源軟體
<https://github.com/MicrochipTech/usb-pd-software-framework>
- 功能強大的 ATSAMD20E MCU 和 MCP22350 收發器參考設計晶片開發板
<https://www.microchip.com/en-us/development-tool/EV65D44A>

如需了解更多有關的應用技術資訊，請參考官網連結如下：

- Microchip SAM D20 Family Datasheet
<https://www.microchip.com/en-us/search?searchQuery=samd20&category=ALL&fq=start%3D0%26rows%3D10>



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、MPLAB 以及 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。
© 2025 Microchip Technology Inc. 及其子公司，保留其版權及所有權利。3/25