

Microchip dsPIC33C 應用於 SiC 及 GaN 之參考設計

隨著 5G、AI 及物聯網世代逐步來臨，以及功率元件碳化矽 (Silicon Carbide, SiC)、氮化鎵 (Gallium Nitride, GaN) 技術成熟催化之下，高效率、低功耗和高功率密度電源設計需求勢必日益普及。為符合市場需求，Microchip 在 16 位元 dsPIC33 系列產品不斷開發進步，從最早 dsPIC33F 單核心數位控制器，至今擴展到 dsPIC33CK 單核心與 dsPIC33CH 雙核心數位控制器，為使用者提供多元化選擇。乃至開發工具方面，Microchip 提供 Digital Power Development Board (DM330029)，如圖 (一) 所示，結合不同型號的 Digital Power PIM，如圖 (二)，可靈活的測試及評估 Microchip 全系列 dsPIC33，加速熟悉 dsPIC33 與產品開發。

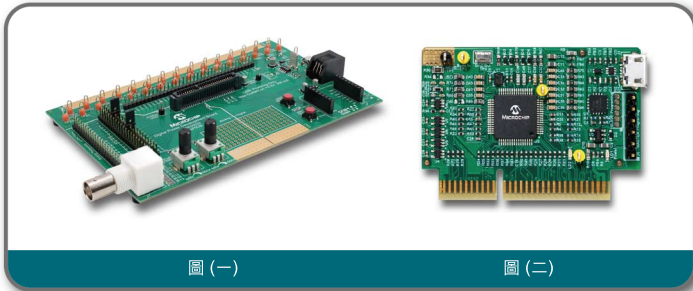


圖 (一)

圖 (二)

不僅如此，客戶所引頸期盼，針對成熟的 SiC 和新興的 GaN 等相關應用，Microchip 也推出 30kW Vienna 3-Phase Power Factor Correction (PFC) 參考設計，除了採用 Microchip 高效能的 SiC 功率元件，並在 2020 年協同 Efficient Power Conversion (EPC) 和 Transphorm 合作夥伴分別開發 1/16th Brick Power Module 和 Bridgeless Totem-Pole PFC，其相關介紹如下：

(1) 30kW Vienna 3-Phase Power Factor Correction (PFC) 參考設計

參考圖 (三)，控制核心採用 dsPIC33CH256MP506 雙核 DSC，硬體上則採用 Microchip 700V SiC MOSFETs 和 1200V SiC diodes，於 30kW 輸出下，最大效率可達 98.6%，而半載及滿載電流 THD < 5%。Microchip 除了提供完整參考設計文件，也提供 Piecewise-Linear Electrical Circuit Simulation (PLECS) 模擬檔，使用者可在開發初期，先經由模擬評估其可行性與預估效能。有興趣的讀者，可到 microchip.com/SiC 下載相關產品規格及應用文件。

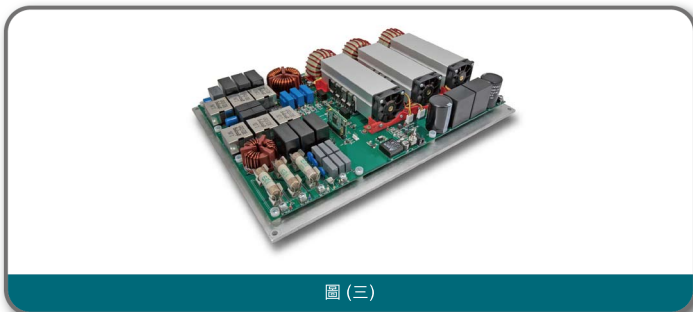


圖 (三)

(2) EPC9143 300W 1/16th Brick Power Module 參考設計

參考圖 (四)，該參考設計輸入電壓為 48V，輸出電壓為 12V，輸出電流為 25A，峰值效率 > 95%，最大功率密度為 730W/in³，可廣泛應用於數據中心、電信和汽車等電源應用；結合 dsPIC33CK DSC 控制，充分發揮 GaN FET 的高性能，實現高切換頻率 Intermediate Bus Converter (IBC) 應用。在韌體控制方面，此參考設計提供 Average Current Mode Control (ACMC) 及 Advanced Type IV Voltage Loop Control (AVMC) 兩種截然不同的控制模式供參考，使用者可針對自身實際需求選擇最佳控制模式。

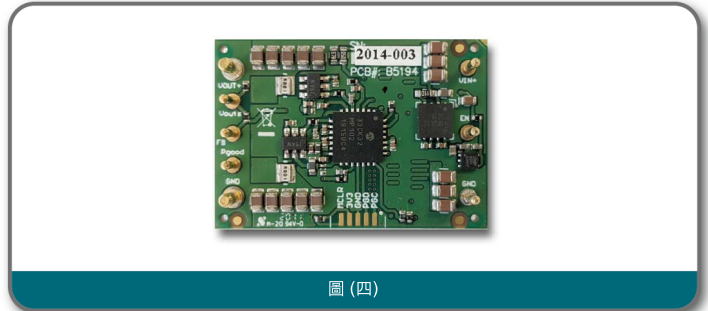


圖 (四)

(3) TDTP4000W066C 4kW Bridgeless Totem-Pole PFC 參考設計

圖 (五) 為 4kW Bridgeless Totem-Pole PFC 參考設計，透過 Microchip 的 dsPIC33CK，實現高效率及高效能 AC/DC 轉換，其主要硬體設計規格為：

- 輸入電壓 85 VAC ~ 265 VAC, 47Hz - 63Hz
- 輸入電流 18A, 2000W@115 VAC / 4000W@230 VAC
- 輸出電壓 387 VDC

韌體控制方面，電壓和電流環補償器採用 2P2Z 演算法，並結合 Feed Forward 控制，改善輸入電流 THD，使其 Power Factor > 0.99。



圖 (五)



欲獲得更多數位電源相關訊息及開發工具，請參考官方網站 microchip.com/smps，亦歡迎與我們經驗豐富的设计團隊聯繫。