

電源模組如何簡化和加速產品設計

電源模組在效率、瞬態性能、穩定性和 EMI 特性上，能夠在最大程度減少工作量和降低風險的前提下實現已知的良好性能

■作者：Fionn Sheerin

Microchip 類比與介面產品部資深產品行銷工程師

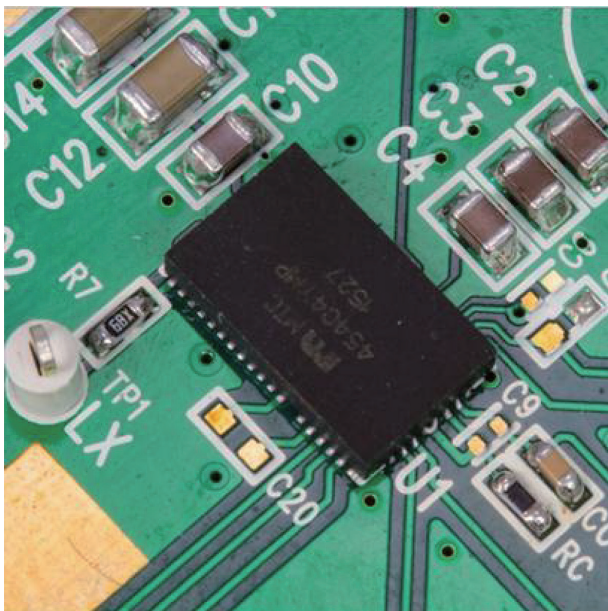
從最小的物聯網 (IoT) 家庭自動化感測器到最大的工業機器，每個電路都需要電力。電源設計需要下一番功夫，而且電源電路會佔用電路板空間。但在許多應用中，用戶往往總意識不到更好的電源會帶來什麼好處，而讓電源設計工作可以說是完全不受重視。電源模組是一種經過測試的完整電源，兼具低雜訊、高效率 and 緊湊佈局等優勢，因此在這些情況下，可使用電源模組來省去設計工作。電源模組是置於印刷電路板 (PCB) 上某個封裝內的獨立元件，其中包含整個開關電源 (含電感)。脈寬調變 (PWM) 控制器、MOSFET 驅動器、功率 MOSFET、回饋網路和磁性元件都包含在同一個封

裝內。電源模組封裝技術的進步帶來了令人振奮的優勢，將被動元件整合到開關穩壓器中，針對電源轉換問題有效打造出系統級封裝解決方案，進而簡化並加快新產品的設計。這樣，設計人員便可專注於設計的其他方面，進一步縮短上市時間並改進其產品的其他特性。

電源中的主要設計挑戰是穩定性、瞬態回應、效率、EMI 和佈局。採用分離式元件實現的板載電源解決方案時，需要針對每個電源測試這些特性，就算是將設計重新用於新電路板的新佈局時也要如此。即使是在謹慎模擬或以前經過原型設計的電路中，實際佈局也可能引入穩定性問題、電磁輻射、意外的瞬態行為或出人意料的效率結果。這可能會給項目增加不必要的重複設計，並可能拖累整個產品的發佈。電源模組的主要優勢之一便是消除這些風險。考慮到效能，電源佈局主要在電源模組內。電感、控制器和功率電晶體全部封裝在一起，採用固定、經過測試和驗證的內部連接。效率、瞬態性能、穩定性和 EMI 均在資料手冊中列出。線路和負載瞬態回應；啓用和禁止瞬態回應；甚至啓動到短路或故障條件的波形都可以在文檔中找到。這可提供已知的良好性能，並以最少的工作量和最低的風險完成設計。就實現板載直流 / 直流轉換而言，沒有任何方法比電源模組更簡單。

電源模組的第二個優勢是電路尺寸。模組內部的訊號佈線比 PCB 上更加緊湊。因此，模組通常在

圖 1：電源模組封裝技術的進步簡化並加快了新產品設計



功率密度方面優於分離式元件實現的同類產品。在一些應用中，這會產生與目標外形是否匹配的區別。最終使用者希望較小的 IoT 平臺、可穿戴電子產品和固態硬碟解決方案的尺寸小巧。這種小尺寸有時會引入與設備溫度額定值相關的其他問題。許多電

圖 2：在無氣流、滿額負載情況下使用時 MIC45404 的熱降額曲線。此元件可在高於 90°C 的環境溫度下以 5A 滿額輸出電流使用。

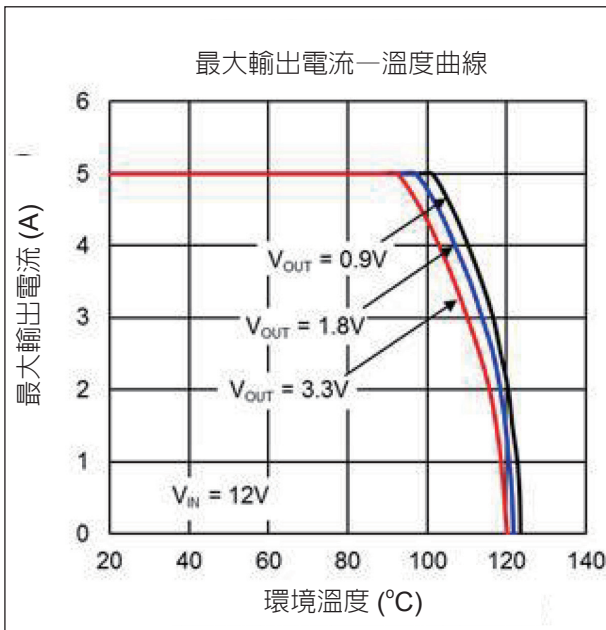
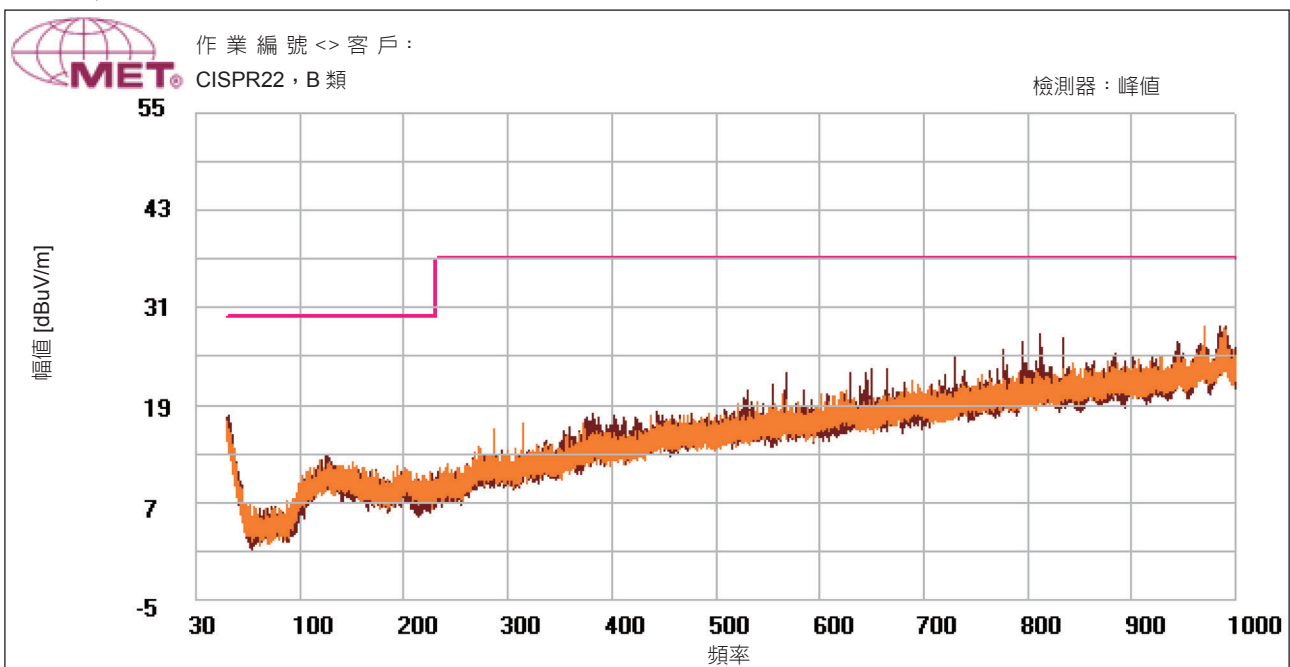
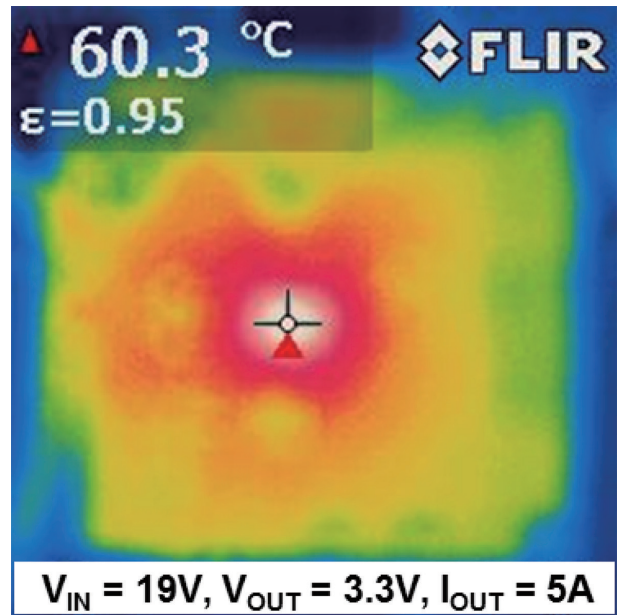


圖 4：針對 12V 輸入、5V 輸出和 3A 電源轉換測試時，在 MIC28304 電源模組上測得的雜訊頻譜，顯示了輻射與 CISPR-22 B 類額定限值 (以粉色顯示) 的對比



源模組僅適合在臨時或瞬態負載條件下以滿載額定電流工作，並且需要在穩態工作時降額到較低的電流。其部分原因是系統熱力學的自然結果。因此，這就需要採用更好的散熱設計以在更小的空間中處理相同的熱量。例如，Microchip 使用熱效率極高的

圖 3：在 27°C 環境溫度且無氣流的情況下滿載運行時 MIC45404 的熱像儀圖像。請注意，由於模組封裝具有出色的散熱性能，元件溫升僅比環境溫度高約 30°C。



銅引線框封裝技術，與基於 PCB 或多步封裝方法相比，這可最大程度降低熱阻。這樣，Microchip 模組便可在大多數熱環境和較高環境溫度下以滿載額定電流穩態工作。

最後，電源模組的輻射極低。緊密封裝的性質可最大程度減小相位節點上各元件間的距離，並使功率電晶體柵極非常接近電源驅動器。在分離式實現電源的 PCB 佈局中，最佳做法是盡可能縮短這些走線的長度，以避免產生任何 EMI 問題。不過，這要等到對成品電源進行測試後才能知曉。對於電源模組，這些連接都在模組內部，並且與每個矽晶片單獨封裝並在 PCB 上連接在一起的情況相比，其走線長度明顯更短。此外，此模組可單獨進行 EMI 測試，與其中設計該模組的目標電路無關。Microchip 模組通常符合資料手冊中給出的 CISPR-22 B 類額定值標準，因此最終電路的性能不會出現不確定性。這不僅消除了意外 EMI 問題的風險；而且在通常情況下，總 EMI 遠低於未使用該整合電源解決方案的情況。

模組也可實現一定程度的靈活性。即使電源完整且經過測試，仍可通過外部元件或走線佈線來調

整選定的關鍵運行參數。例如，憑藉 Microchip 的 MIC45404 電源模組，可通過 PCB 上的走線佈線來選擇輸出電壓、電流限值和開關頻率。內部比較器檢查外部接腳以確定這些輸入是接地、浮接還是連接到電源輸入電壓（使用電路板上的 PCB 走線）。基於這些連接，控制器無需外部被動元件（或其容差）便可選擇輸出電壓（九個選項）、開關頻率（三個選項）和輸出電流限值（三個選項）。這樣，一個模組即可滿足一個或多個設計中的多種電源要求，無需限定和儲備多個元件編號。

有多種方式會造成電源不良，但使用電源模組不是其中之一。模組無需使用電感，可最大程度減少 PCB 佈線工作。輸入、輸出和補償網路均可通過資料手冊中的直接公式計算得出，進而在穩定性和瞬態回應要求的基礎上滿足應用需求。這樣，系統架構師便可自由地在系統設計的其他部分花費更多時間，為最終產品增加價值或縮短整個上市時間。小型、快速、高效且易於使用的電源模組代表了電源元件整合度的新水準——一種確保從系統設計過程中除去電源的技術。CTA

深耕十周年 台灣理光打造 Live Office 2.0

深耕台灣市場超過一甲子的理光集團旗下子公司台灣理光，近年來積極從 OA 轉型到 ICT 服務，並切入文件安全、物聯網、雲端與智慧商務空間解決方案。台灣理光以全球標準化的產品搭配在地化的解決方案，協助台灣企業打造驅動創意與幸福感的高效工作環境，深耕十年繳出亮麗成績單。

台灣理光常務董事許博惇表示，台灣理光十年來總是結合最新的技術和服務方案，體現『客戶體驗』的一貫精神。2014 年更全面提升物聯網服務系統，發展雲端主動式服務，以大數據即時分析掌握設備狀況，讓客戶企業營運不中斷。

台灣理光進一步打造「預見未來辦公室」，將行動辦公的概念融入空間設計，強調內部協同合作、文件管理服務、碳足跡減量與重視資安的雲端方案，整合出新型態的工作模式。2018 年 10 月，台灣理光「Live Office 2.0」正式啓用，增加會議資源管理系統、智慧零售解決方案、擬人化電子佈告系統、商業流程服務及主動式服務。