

因應汽車和工業應用的 Silent Switcher μModule 穩壓器

■作者：Zhongming Ye /

Analog Devices 電源產品資深應用工程師

低雜訊 Silent Switcher 架構簡化了 EMI 設計

汽車、交通運輸和工業應用均對雜訊敏感，並且需要低 EMI 的電源解決方案。傳統的方式是透過減慢切換開關邊沿或降低切換開關頻率來控制 EMI。這兩種方法都會產生不良的影響，例如效率下降，最短導通和關斷時間增加，以及需要採用大尺寸的解決方案等。EMI 濾波器或金屬遮罩等替代方案對於所需的電路板空間、元件和裝配方面會增加大量的成本，並使熱管理和測試趨於複雜化。

ADI 的低雜訊 μModule 技術為切換開關穩壓器設計帶來了突破。採用 μModule 封裝的 LTM8003 穩壓器配備專利的 Silent Switcher 架構，以最大限度降低 EMI 輻射，並在高切換開關頻率下提供高效率。穩壓器的架構和 μModule 元件的內部佈局設計，旨在最大限度縮小穩壓器的輸入迴路。如此能夠顯著地減少切換開關節點振鈴，與在熱迴路之中儲存的相關能量，即使存在非常快的切換開關邊緣也不例外。這種安靜的切換開關切換提供了卓越的 EMI 性能，同時最大限度降低了 AC 切換開關損耗，使得穩壓器能在高切換開關頻率下運行，且效率並不會明顯下降。

這種架構配合擴展頻譜頻率操作，大幅地簡化了 EMI 濾波器設計和佈局，非常適合那些對雜訊敏感的環境。圖 1 顯示了輸入側的簡單 EMI 濾波器，使展示電路能夠以足夠的餘裕通過 CISPR 25 Class 5 標準，如圖 2 所示。

圖 1：在輸入端配置一個簡單 EMI 濾波器的 5 V 轉換器符合 CISPR 25 Class 5 規格要求。

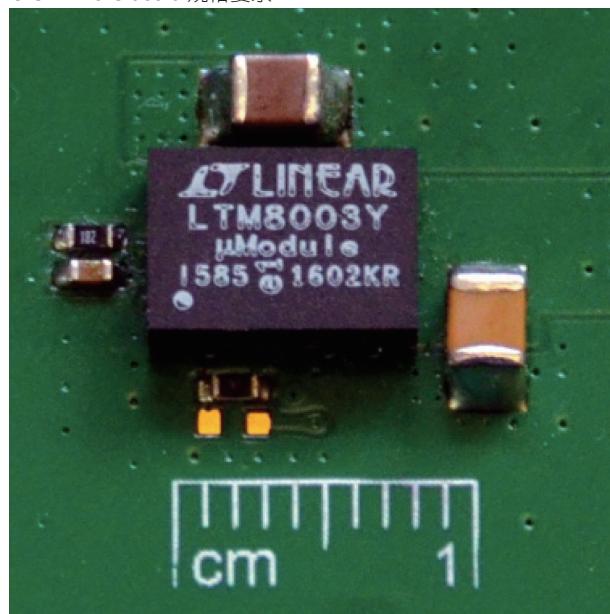
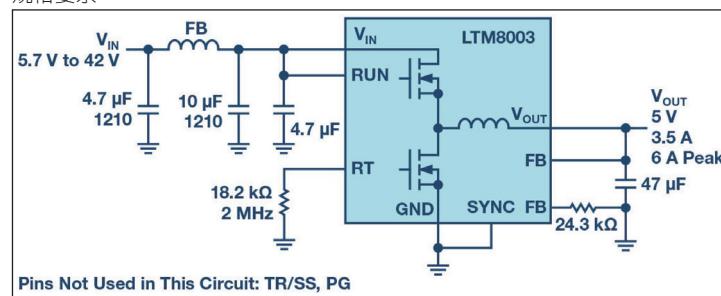


圖 2：DC2416A 展示電路符合輻射 EMI 頻譜 CISPR 25 Class 5 規格要求。



3.5 A 連續電流和 6 A 峰值電流提供能力

內部穩壓器能夠安全地提供高達 6 A 的峰值輸出電流，當依靠一個 12 V 標稱輸入持續支援 3.5 A

負載 (在 3.3 V 或 5 V 範圍內) 時，LTM8003 無需採取額外的熱管理措施 (氣流或散熱片)。如此可滿足工業機器人、工廠自動化和汽車系統中的電池供電型應用之需。

-40°C 至 +150°C 的寬廣操作溫度範圍

汽車、工業和軍事應用要求電源電路在超過 105°C 的環境溫度下連續安全運行，或者要求為溫升留出較大的儲備空間。LTM8003H 專為在 -40°C 至 +150°C 的內部工作溫度範圍內滿足規格要求而設計。內部過熱保護 (OTP) 電路負責監視接面溫度，並可在接面溫度過高時停止切換開關操作。

圖 3a 為一款可在 7 V 至 40 V 的寬廣輸入範圍內操作的 3.5 A、5 V 解決方案。其在 12 V 標稱輸入下的熱性能如圖 3b 所示。當採用一個 12 V 輸入

圖 3：一款用於 7 V 至 40 V 輸入並採用 H 級版本的 5 V、3.5 A 解決方案。熱成像顯示無需採用龐大笨重的散熱元件。

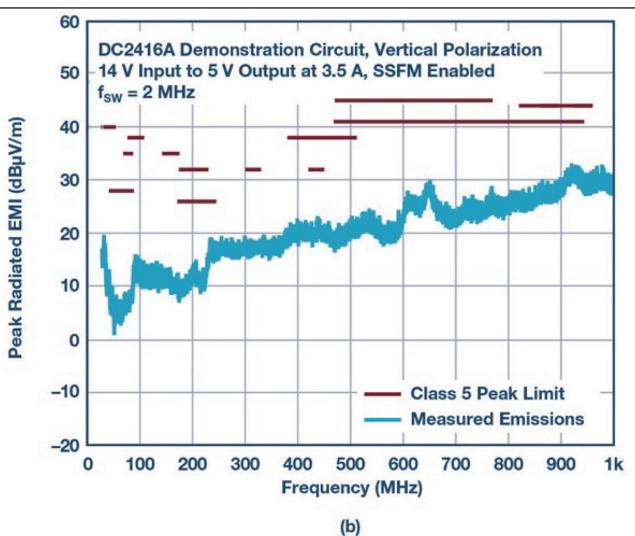
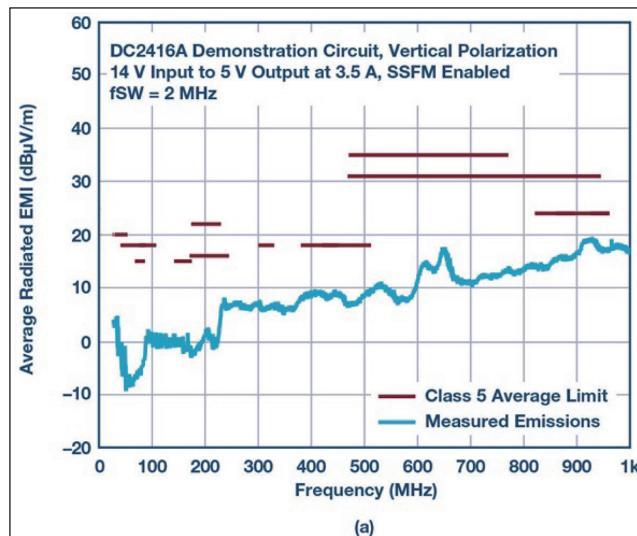
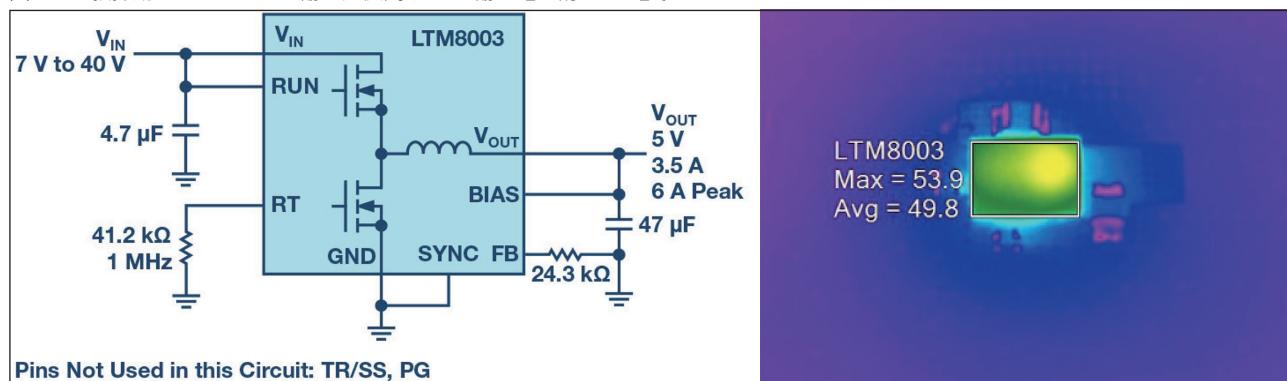


圖 4：一款採用 +5 V 至 +35 V 輸入提供高達 4 A 輸出電流的 -5 V 電源。



並具有 2 A 負載時，典型效率高於 92%。

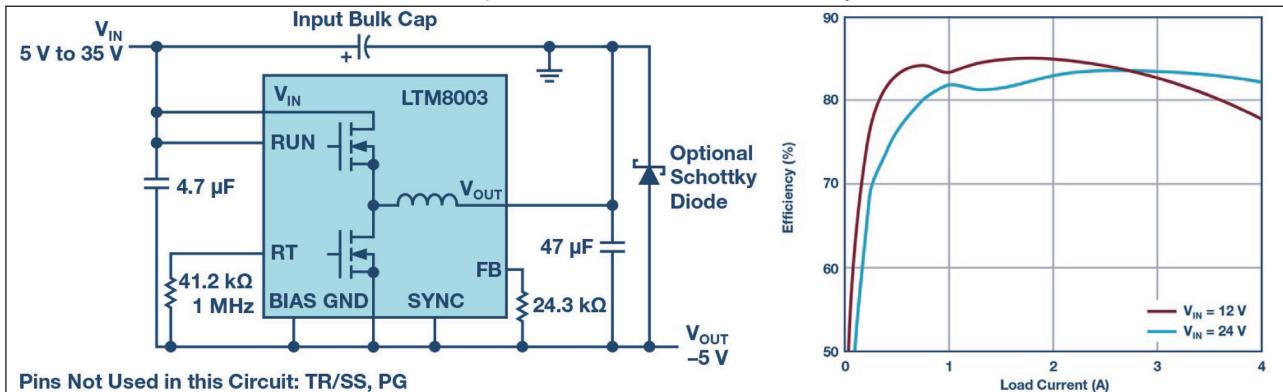
從 +3.5 V 至 +35 V 輸入產生 -5 V 負輸出

圖 4 是一款採用一個 12 V 標稱輸入 (35 V 最大輸入) 產生 -5 V、4 A 輸出的解決方案。BIAS 針腳應連接至 GND。

結論

LTM8003 是一款採用 Silent Switcher 架構的寬廣輸入和輸出範圍、低雜訊、3.5 A 降壓型 μ Module 穩壓器。其依靠 3.4 V 至 40 V 輸入，能夠產生 0.97 V 至 18 V 輸出，從而無需透過電池或工業電源來進行中間穩壓。其針腳排列專為符合 FMEA (失效模式影響分析) 要求而特別設計，因此如果相鄰針腳

圖 5：一款完整的降壓解決方案僅稍大於 LTM8003 μModule 穩壓器的 6.25 mm x 9 mm layout 面積。



短路、單個針腳短路對地、或某些引腳處於浮置狀態時，輸出電壓將保持在或低於調節電壓。在焊點因振動、老化或寬幅溫度變化而鬆動或開路的情況下（例如：在汽車和交通運輸應用中），冗餘引腳可增強電氣連接。

完整的解決方案可安裝在一個比 LTM8003 的 6.25 mm × 9 mm × 3.32 mm BGA 封裝面積不

大很少的精小空間內（包括輸入和輸出電容）。在一般情況下，25 μA 的靜態電流和 −40°C 至 +150°C (H 等級) 的寬廣操作溫度範圍使其非常適合空間擁擠、工作環境嚴酷、以及強制要求低靜態電流和高可靠性的運行環境。該元件的特性有助於最大限度減少設計工作量，並滿足針對工業機器人、工廠自動化、航空電子設備和汽車系統的嚴格標準。 CTA

讓工作場所更「智慧」

Aruba 協助企業打造數位體驗新經濟

Aruba 致力將體驗優先的概念轉化為解決方案，兼顧使用者、客戶、員工、資訊科技 (IT) 及維運科技 (OT) 的體驗，打造安全、智慧而操作簡單的平台。而由於每個事業夥伴如系統整合商 (SI)、獨立軟體廠商 (ISV) 及加值經銷商 (VAR) 等各有其專長和資源限制，Aruba 台灣將提供開放的 API、Toolkits 等工具和技術支援，協助事業夥伴從單純的硬體銷售，走向更高價值的應用開發、專業服務、代管服務、分析、網路安全等領域。

Aruba 曾與事業夥伴 Deloitte Netherlands 合作運用物聯網科技，將智慧建築技術融入智慧數位工作場所。Deloitte Netherlands 將其辦公大樓搖身一變為智慧建築，不僅耗費的能源只有一般建築的三成，藉由 Aruba 解決方案所打造出的數位辦公室，不僅為員工及 IT 人員提供最佳的辦公環境，更為公司節省 70% 的網路佈建成本。

隨著 BYOD 風潮興起，企業員工採用公有雲端服務的狀況增多，加上物聯網及無線網路協同環境，使得資安威脅日益嚴峻，企業 IT 面臨新的難題。從去年 HPE 陸續收購了 Niara 以及今年併購 Cape Networks，皆是 Aruba 積極投資人工智慧 (AI) 的發展的步驟。

綜合而言，2019 年 Aruba 將因應台灣在人工智慧、物聯網、5G 技術和行動體驗等各行各業的數位轉型風潮，將重點產業聚焦在智慧醫療、未來商店、智慧校園、智慧旅館、工業 4.0、智慧城市、智慧建築以及數位工作環境等領域的商務級易用解決方案。



圖：台灣及東協新興國家總經理許佳樹（左二）、台灣區副總經理蔡政修（右二）、資深技術經理陳清淵（左一）、技術經理黃士誠（右一），分享 Aruba 以體驗優先解決方案協助企業打造數位體驗新經濟。