

Technical Article

電源模組封裝類型及其優勢



Christine Chacko 和 Rahil Ajani

設計系統的功率級時，您可從低壓降穩壓器 (LDO) 或切換穩壓器等各種裝置中進行選擇，以調節電源的電壓。切換穩壓器適用於當系統需在不超過特定環境溫度下，維持效率的情況，電源模組則更進一步，會在切換穩壓器封裝中整合所需的電感器或變壓器。

電源模組可能採用多種形式：在封裝中的嵌入式微系統 (μ SiP)、引線式、四方扁平無引線 (QFN)，或是我們全新的 MagPack™ 封裝技術。前述每種封裝類型的規格都可將性能功能最佳化，例如效率、熱性能、電磁相容性與解決方案尺寸。在本文中，我們將著重介紹每種封裝類型的其中部分功能，以及可滿足的應用要求為何。

嵌入式 μ SiP

採用 μ SiP 封裝的模組具備嵌入至基板內部的轉換器積體電路 (IC)，並具有電感器和一些安裝在頂部的被動元件。由於轉換器 IC 嵌入基板時不會佔用任何額外空間，因此採用 μ SiP 封裝的模組對電路板空間有限的應用來說十分實用。如 [圖 1](#) 所示，TPSM83100 是 5.5V、1W 降壓升壓模組，可提供雙向電流運作模式做為備份解決方案，並採用 2.5mm x 2.0mm x 1.2mm μ SiP 封裝。

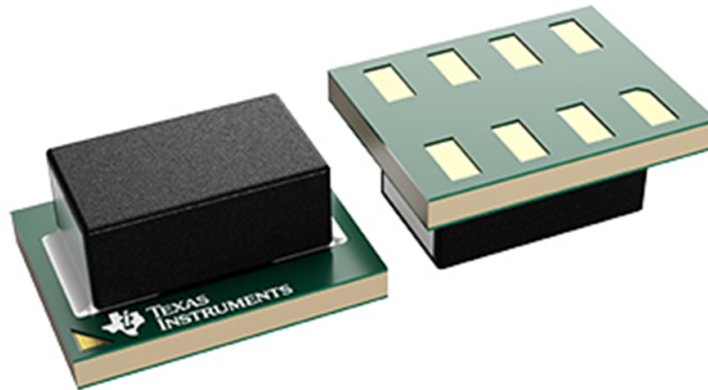


圖 1. TPSM83100 的 μ SiP 封裝圖

引線式

引線式封裝包含位於兩個銅引線架之間的 IC，且被動元件安置在頂部。這種封裝是大多數電源設計師習慣的封裝，可讓佈局更直覺化。可見的引線讓封裝具有彈性，因為如此即可實現高焊接完整性和輕鬆偵錯。這種封裝類型可提供約 8mm 爬電間隙，進而確保可靠性。

QFN

QFN 模組是透過扁平焊盤 (而非引線) 連接至電路板的封裝統稱。QFN 模組可提供高功率密度與強大的性能功能，因此對許多應用來說是面面俱到的選擇。QFN 模組系列有兩種常用的封裝配置：在印刷電路板 (PCB) 基板上的開放架構模組，以及在引線架上的包覆成型模組。

包覆成型 QFN 封裝是使用傳統銅引線架技術的熱增強型塑膠封裝。如 [圖 2](#) 所示，在 [TPSM64406](#) 等 TI 最新的包覆成型 QFN 模組中，會將 IC 和被動元件直接置於引線架頂部，因此相較於傳統的有引線封裝，可改善電氣和熱性能。此 36V 模組提供雙 3A 或單一堆疊式 6A 輸出，並且具備對稱高頻率輸入旁路電容器，對於雜訊敏感應用來說非常實用。

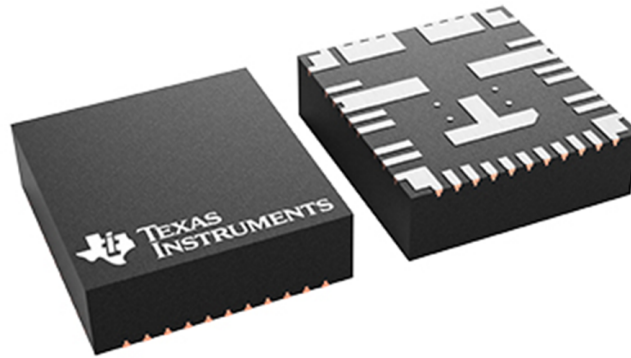


圖 2. TPSM64406 的包覆成型 QFN 封裝圖

開放架構 QFN 模組將切換和被動元件整合至 PCB 基板上，而不會將其包覆成型至塑膠外殼中。略過此步驟可讓設計人員直接將散熱器增添至暴露的電感器上，進而實現更佳的散熱。由於開放架構封裝的尺寸限制較少，也較不容易受到過熱影響，所以與其他模組封裝相比，其額定輸出電流較高，因此十分適合企業運算等需要大量功率的應用。

MagPack 技術

MagPack 封裝技術是 TI 最新的電源模組封裝類型。這類模組運用我們的專利整合磁性封裝技術，消除了對第三方電感器的依賴。除了擁有比前代更高的功率密度外，這類模組 (如 [TPSM82816](#)) 也可提供更佳的熱傳導性與更少的電磁干擾。若要進一步了解 MagPack 技術，請閱讀技術文章「[MagPack™ 技術：全新電源模組的四大優勢，助您以更少空間封裝更多功率](#)」。

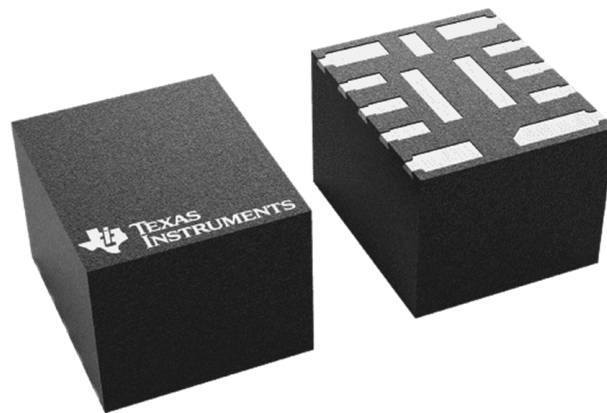


圖 3. TPSM82816 的 MagPack 封裝圖

結論

電源模組是電源設計師的絕佳選項，且由於其具備多種性能功能，因此相較於離散式解決方案與 LDO，電源模組可提供眾多優勢。其採用多種封裝類型，可根據應用要求最佳化。

其他資源

- 閱讀應用說明：[電源模組的焊接考量](#)。
- 進一步了解我們的[電源模組 \(整合式電感器\) 產品組合](#)。

註冊商標

所有商標皆屬於其各自所有者之財產。

重要聲明與免責聲明

TI 均以「原樣」提供技術性及可靠性數據（包括數據表）、設計資源（包括參考設計）、應用或其他設計建議、網絡工具、安全訊息和其他資源，不保證其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的擔保，包括但不限於對適銷性、適合某特定用途或不侵犯任何第三方知識產權的暗示擔保。

所述資源可供專業開發人員應用 TI 產品進行設計使用。您將對以下行為獨自承擔全部責任：(1) 針對您的應用選擇合適的 TI 產品；(2) 設計、驗證並測試您的應用；(3) 確保您的應用滿足相應標準以及任何其他安全、安保或其他要求。

所述資源如有變更，恕不另行通知。TI 對您使用所述資源的授權僅限於開發資源所涉及 TI 產品的相關應用。除此之外不得複製或展示所述資源，也不提供其它 TI 或任何第三方的知識產權授權許可。如因使用所述資源而產生任何索賠、賠償、成本、損失及債務等，TI 對此概不負責，並且您須賠償由此對 TI 及其代表造成的損害。

TI 的產品均受 [TI 的銷售條款](#) 或 [ti.com](#) 上其他適用條款，或連同這類 TI 產品提供之適用條款所約束。TI 提供所述資源並不擴展或以其他方式更改 TI 針對 TI 產品所發布的可適用的擔保範圍或擔保免責聲明。

TI 不接受您可能提出的任何附加或不同條款。

郵寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#) or other applicable terms available either on [ti.com](https://www.ti.com) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated