

RT9125 30W 雙聲道數位音頻放大器：產品特色與應用範例

Allen Lin, Sophia Tong | AN088 May 2025



隨著LCD/OLED電視、Soundbar 長條音箱、及家庭劇院影音系統朝向高效能、低功耗與小型化設計發展，立錡科技推出 [RT9125](#) 雙聲道數位輸入音頻放大器，為音訊系統提供更靈活且高效的解決方案。

[RT9125](#) 支援 30W 雙輸出，結合立錡專利共模跳頻（Common Mode Hopping）技術，在一般聆聽音量下(<5W輸出)能有效降低功耗。此外，內建獨特的動態範圍壓縮（Dynamic Range Compression）功能，可分別調整左右聲道，適用於多聲道應用，有效簡化設計並提升系統彈性。

[RT9125](#) 也支援高達 768kHz 的 Class-D 切換頻率，有效降低外部低通濾波器所需的電感值，簡化 PCB 佈局設計；在工作電壓低於 15V 時，更可實現無電感設計，進一步降低整體元件成本。搭配低噪聲表現，可滿足現代音訊設備對效能與尺寸的全面要求。本文將深入介紹 [RT9125](#) 的技術特色與應用，協助您打造音質與效率兼具的音訊產品。

目錄

1	產品特色	2
1.1	專利 CMH 技術，有效降低功耗.....	2
1.2	獨立 DRC 控制，支援多聲道喇叭	2
1.3	設計簡化，完整保護.....	3
2	應用範例	4

1 產品特色

1.1 專利 CMH 技術，有效降低功耗

[RT9125](#) 採用立錡科技專利之共模跳頻（Common Mode Hopping, CMH）技術，專為改善音訊放大器於輕載狀態下的效率而設計。音訊設備在一般使用情境中，多處於較低輸出功率（例如小於 5W）狀態，此時傳統 BD 架構仍維持固定的 50% 開關週期（Duty Cycle），造成較大的電感電流漣波（Ripple Current），增加系統功耗。

CMH 技術的核心概念即在輕載下主動調整開關週期，如圖 1 所示，[RT9125](#) 透過將 BD 架構原本固定的 50% 開關週期（紅色虛線）降至約 25%（藍色實線），有效降低電感電流漣波幅度。

依據電感電流漣波公式：
$$\text{Ripple} = (\text{Duty} \times \text{PVDD}) / (2 \times f_s \times L)$$

可明確得知，縮短開關週期可降低電感上的漣波電流，進而降低平均電感電流值與整體功耗。圖 2 為實際效率量測，在輕載條件下採用 CMH 技術，效率可高達 91%，可較傳統方式節省約 3% 的功耗，大幅延長電池供電產品的使用時間。

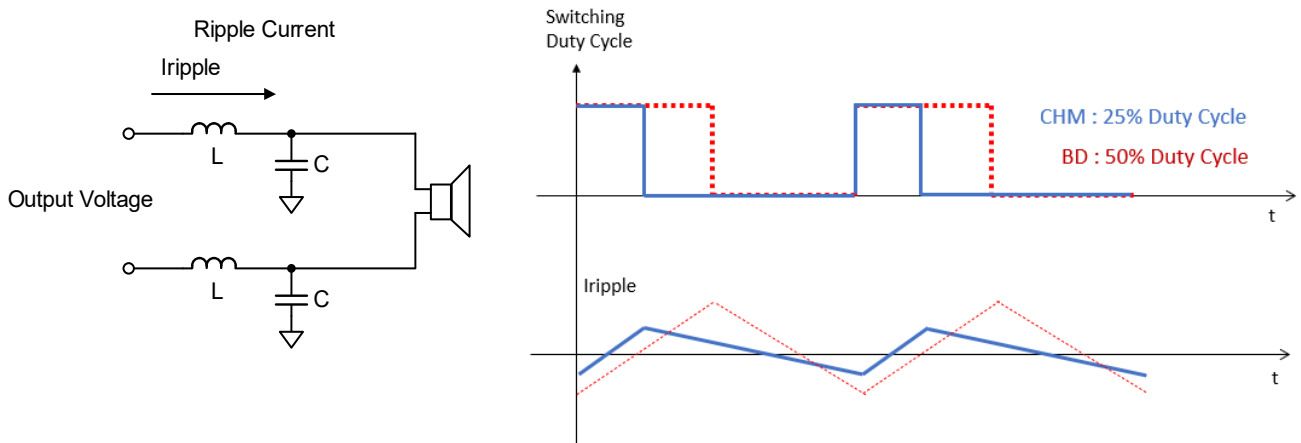


圖1. BD vs. CMH電感漣波比較圖

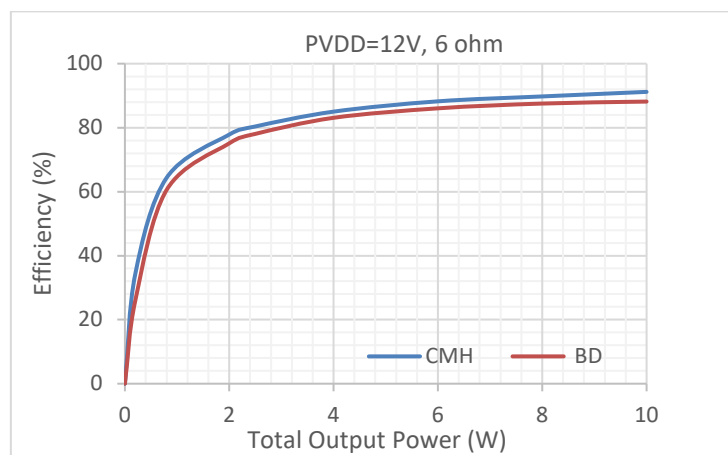


圖2. BD vs. CMH 輕載效率比較圖

1.2 獨立 DRC 控制，支援多聲道喇叭

[RT9125](#) 具備左右聲道獨立控制之動態範圍壓縮（Dynamic Range Compression, DRC）功能，專為雙音路與多聲道喇叭系統的保護需求而設計。傳統雙聲道放大器通常以共同的 DRC 設定控制左右聲道，在不同特性喇叭（如高音 tweeter、低音 woofer）應用時，難以精準提供適合各自需求的保護效果，且會增加 PCB 設計的複雜性。

RT9125 可改善上述問題，允許左右聲道各自設定獨立的 DRC 門檻值 (threshold)，如圖3所示，使用者可依據左聲道高音喇叭與右聲道低音喇叭的特性需求分別調整不同的壓縮閾值，有效提升硬體保護，避免爆音造成損壞。此外，如圖4之多聲道應用情境，**RT9125** 亦可針對每一聲道的喇叭特性單獨進行 DRC 最佳化設定，不僅提升系統設計的彈性，更簡化 PCB 佈線，降低由複雜走線所引起之 EMC 干擾。

更多有關 **RT9125** DRC 功能的設定細節與建議，參閱 **RT9125** 產品規格書。

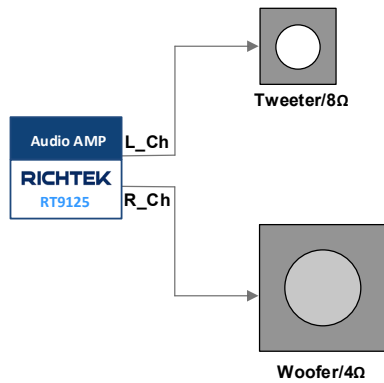


圖3. 雙聲道 (高低音喇叭) 喇叭應用

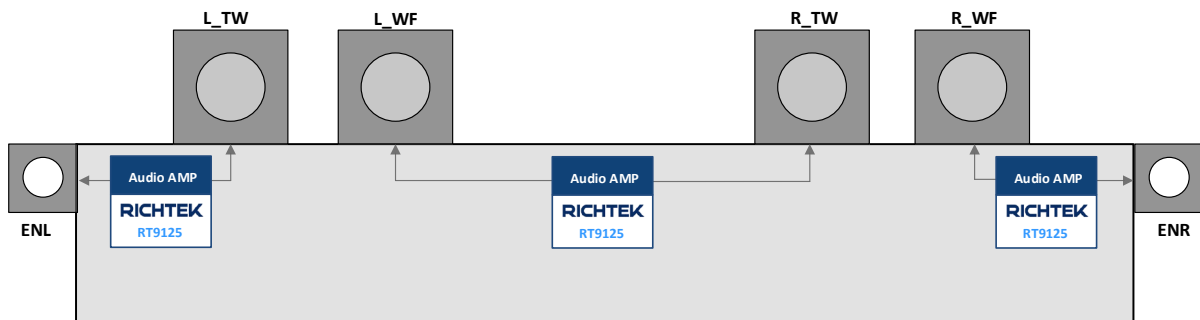


圖 4. 多聲道喇叭應用

1.3 設計簡化，完整保護

RT9125 在 8Ω 負載下，具備 $2 \times 30W$ 最大輸出功率。最高可達 94% 轉換效率 (PVDD=12V / 8Ω ，輸出功率 $2 \times 10W$)，如圖5顯示，無需外部散熱片，能有效降低系統製造成本。

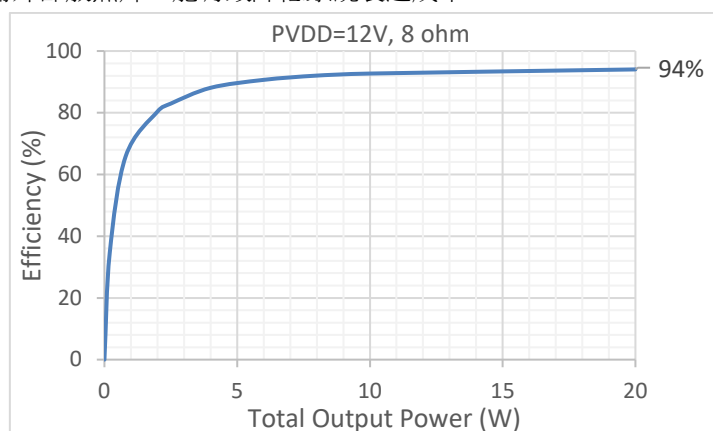


圖 5. 8Ω 負載下的效率圖

在音訊表現方面，**RT9125** 具備極低的連續輸出底噪 ($35\mu V$)，提供純淨且細緻的音質，即使在低功率輸出或輕載條件下，仍可精準呈現聲音細節，確保高品質的聆聽體驗。

在系統設計方面，[RT9125](#) 具備高達 768kHz 的切換頻率，可搭配更小型的濾波元件，在工作電壓<15V時，支持無電感架構，可精簡 PCB 佈局，達到更小的系統尺寸。

此外，[RT9125](#) 還內建完善的系統保護機制，包括直流阻隔濾波（DC-blocking）、短路偵測及過溫保護等，確保系統在不同操作環境下的可靠性與穩定性。

2 應用範例

[RT9125](#) 可支援高達 16 組獨立的 I²C 位址設定，特別適用於多聲道系統中，可大幅降低系統主控晶片（SoC）對多組 I²C 控制訊號的需求，有效簡化訊號佈線與介面設計。[圖6](#) 為典型應用於 Soundbar 的多聲道音響系統應用示意圖；[圖7](#) 則顯示 [RT9125](#) 應用於 LCD/OLED 電視多聲道系統的參考範例。透過靈活的多位址設定，[RT9125](#) 可滿足不同聲道配置需求，提升系統整合彈性。

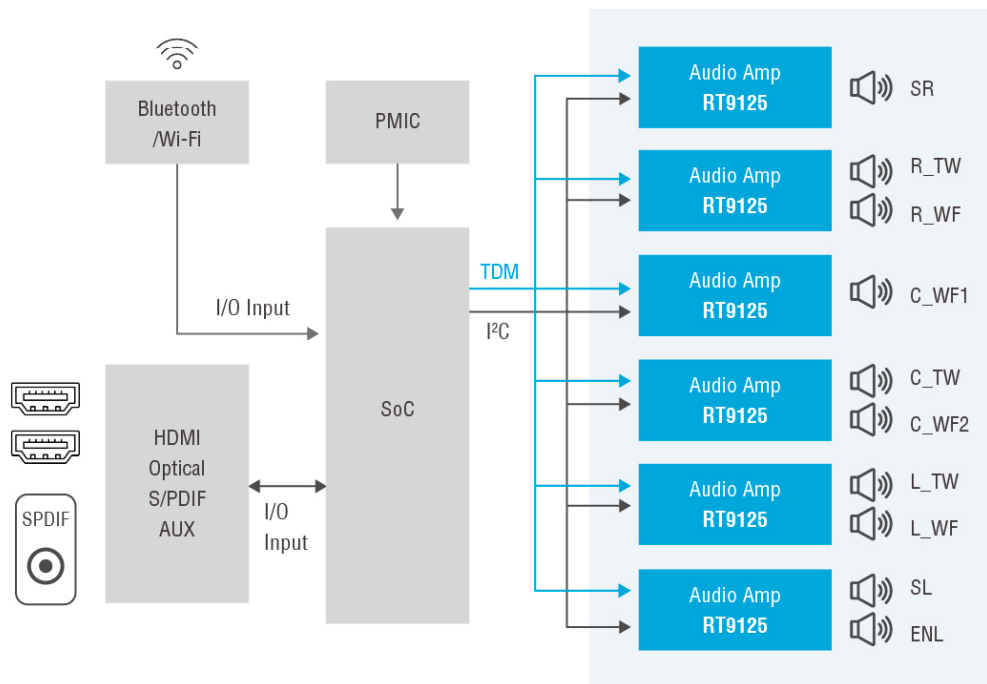


圖 6. Soundbar 系統應用範例

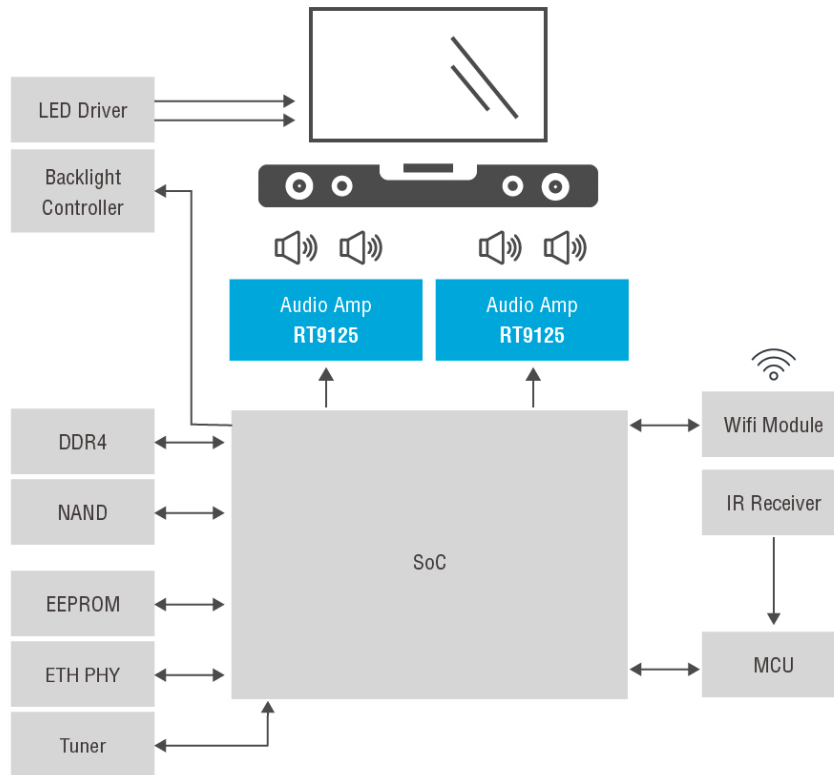


圖 7. LCD/OLED 電視多聲道系統範例

註：圖 6 與 圖 7 僅供參考，實際產品應依據您的應用需求進行評估和調整。如需協助，請聯繫我們的區域辦公室。

若要獲得更多產品的產品資訊，請[訂閱我們的電子報](#)。

Richtek Technology Corporation

14F, No. 8, Tai Yuen 1st Street, Chupei City
Hsinchu, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-3-5526789

Richtek products are sold by description only. Richtek reserves the right to change the circuitry and/or specifications without notice at any time. Customers should obtain the latest relevant information and data sheets before placing orders and should verify that such information is current and complete. Richtek cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Richtek product. Information furnished by Richtek is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Richtek or its subsidiaries for its use; nor for any infringements of patents or other rights of third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Richtek or its subsidiaries.