

電感應用與選擇

選擇最佳的功率電感技術及最佳匹配的性能要求

► 如何選擇合適的電感 DC - DC 變換器

1. 額定電流 Current Rating

電流通過 DC - DC 轉換器，電感整個週期始終都在改變切換，週期循環的變化，取決於轉換器的操作，包括瞬變，或突發尖峰負荷或線路的變化。這峰值-平均值的比率，使得規範額定電流變得困難許多。但如果將最高的瞬間峰值電流定為「額定電流」的電感器，電感器可能被應用的產品所損壞。但如果將平均電流設為「額定電流」，則電感器在峰值電流段時，其功能特性就無法完全表現出來。這個問題的最佳解決方法，是找出兩個定額電流關鍵參數。

- 第一個因素是 I_{sat} 是應對可能出現的磁飽和的峰值電流。
- 第二個因素是 I_{rms} 是應對由於平均電流所產生的溫升效應。

2. L (電感量 Inductance)

在大多數設計過程中，電感量是第一個計算所需電路功能的主要參數。電感量的計算方法，以減少輸出電流紋動，並提供一定的最低限額的能量儲存（或伏微秒的能力）。使用更大或更小電感量會迫使轉換器切換連續和非連續模式運作。使用小於計算電感量，會增加交流電紋動的直流輸出。大多數的 DC - DC 轉換器應用不需要高精度的電感量， $\pm 20\%$ 精度已適合於大多數轉換器的應用。

3. DCR (DC 阻抗)

DCR 是一個衡量繞制電感線的特性，並嚴格依據導線直徑和長度。通常情況下，在目錄中被指定為「最大」，一般可視為公稱的寬差。DCR 值越小，意味著必須使用更大的線徑，電感器的體積就更大。因此，DCR 最佳優化選擇的方法，是折衷電源效率，元件尺寸和允許壓降的組成部分。

4. SRF (自諧頻率 Self Resonant Frequency)

自諧頻率是線繞電容與電感共鳴產生的諧振頻率。對於大多數轉換器，電感的操作頻率最好是遠低於自諧頻率 SRF。這通常表現在電感的數據，並作為「典型」參數值。

5. Isat (飽和電流 Saturation Current)

電流流經電感器，由於磁芯飽和，導致電感量下降。

6. Irms (RMS 電流)

在物理意義上，RMS (Root-Mean-Square) 是常被稱為有效值，或 DC-等效值電流，是等效的直流電流，它具有與電阻相同的電流流動的散熱行為。Irms 是連續電流流經電感器，導致最大允許上升溫度。在這種情況下，數據表通常提供了一個額定基礎的應用直流，或低頻交流電流。

► 總結

可以看出，電感的 DC - DC 轉換器，關鍵性的參數並不多。不過，每個關鍵性的參數，都可視為是「第五元素」的關鍵參數條件，可能需要增加，以便選擇最佳匹配的性能要求，及預期應用表現條件。