Version:
December 1, 2022

額定電流詳解

Web: www.token.com.tw

Email: rfq@token.com.tw

德鍵電子工業股份有限公司

台灣: 台灣省新北市五股區中興路一段 137 號
電話: +886 2981 0109 傳真: +886 2988 7487

大陸: 廣東省深圳市南山區南山大道 1088 號南園楓葉大廈 17P
電話: +86 755 26055363

額定電流詳解

功率電感器的額定電流為什麼有兩種?

電感器主要參數：

隨著計算機技術和微電子技術的迅速發展，嵌入式系統應用領域越來越廣泛。節能是全球化的熱潮，對電子設備的低功耗要求也在不斷增加，電源設計技術變得日益重要。在實際的電源設計中電感器的選擇尤為關鍵，電感即是一種儲能元件，用在 LC 振蕩電路、中低頻的濾波電路，DC-DC 能量轉換等，又是僅次於 IC 的核心元件。

通過選擇適當的電感器，能夠獲得較高的"能"轉換效率。在選擇電感器時，所使用的主要參數有:電感值、額定電流、交流電阻、直流電抗等，在這些參數中還包括功率電感器特有的定義。如，定義功率電感器的兩種額定電流？Isat 與 rms 兩者之間的差異是什麼呢？在這裡我們對功率電感器的額定電流進行說明。

存在兩種額定電流的原因：

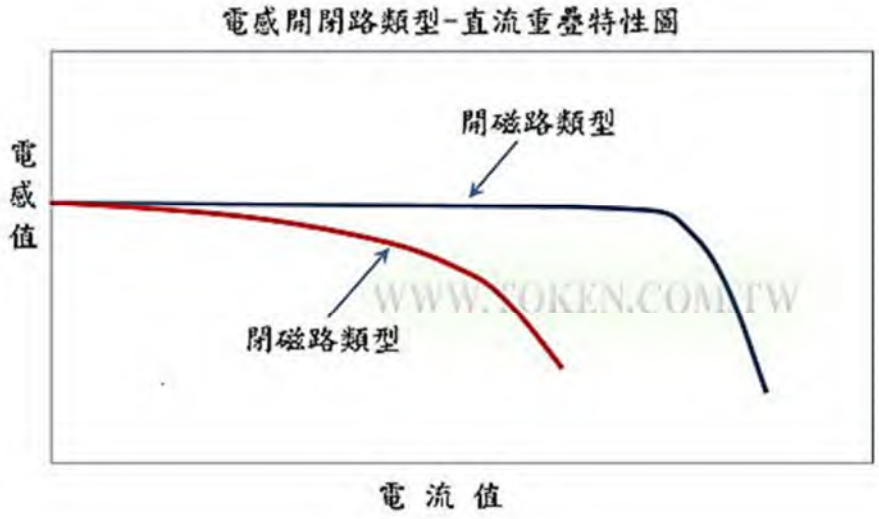
功率電感器的兩種額定電流，分別具有重要的意義，

- 基於自我溫度上升的額定電流，以元件的發熱量為指標的額定電流規定，超出該範圍使用時可能會導致元件破損及組件故障。
- 基於電感值的變化率的額定電流，是以電感值的下降程度為指標的額定電流規定，超出該範圍使用時可能會由於紋波電流的增加而導致電容或 IC 控制不穩定。

開磁路與閉磁路構造：

功率電感器的磁路構造分為：開磁路構造與閉磁路構造兩種。根據電感器的磁路構造的不同，磁飽和的傾向（即電感值的下降傾向）有所不同。

- 開磁路類型：電感，隨著直流電流的增加，到規定電流值為止呈現比較平坦的電感值，但以規定電流值為境界電感值急劇下降。
- 閉磁路類型：隨著直流電流的增加，透磁率的數值逐漸減少，因此電感值緩慢下降。

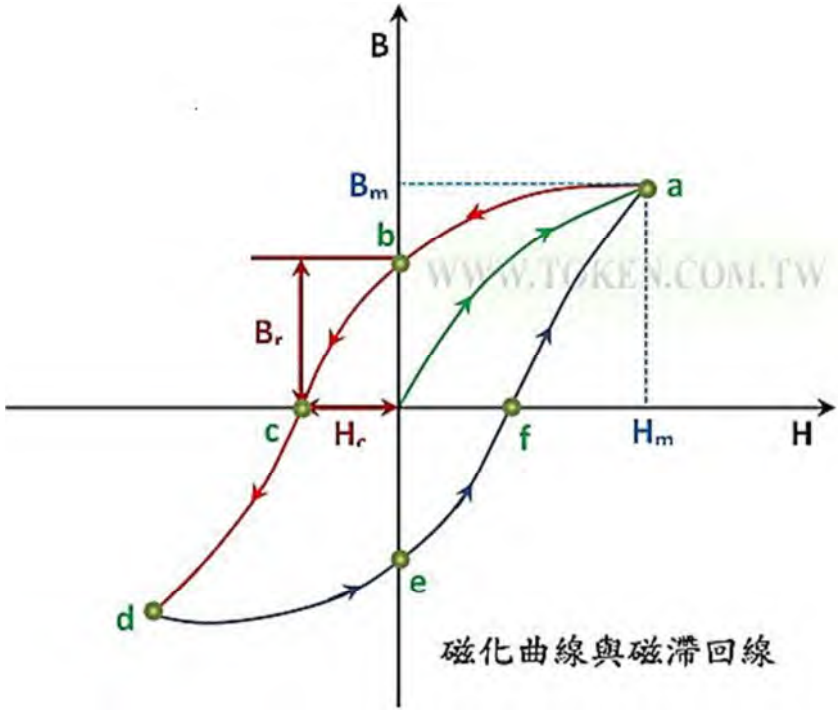


功率電感器-磁路構造

Isat 與 Irms 的區別：

Isat 與 Irms 是常見的電感技術術語，常因有些電感的問題，時常將兩者混淆，造成工程技術上的錯誤。

- Isat：指磁介質的飽和電流，在下圖 B-H 曲線中，是指磁介質達到 B_m 對應的 H_m 所需的 DC 電流量的大小，對於電感，即電感下降到一定比例後的電流大小。
- Irms：指電感產品的應用額定電流，也稱為溫升電流，即產品應用時，表面達到一定溫度時所對應的 DC 電流。溫昇電流 Irms=>使電感溫度上升 20 或 40 度的電流。



磁化曲線與磁滯回線

勵磁電流：

把未磁化的均勻鐵磁質(鐵磁性和亞鐵磁性材料)充滿螺繞環，線圈中通入電流(勵磁電流)後，鐵磁質就被磁化。根據有介質時的安培環路定理，當勵磁電流為 I 時，環內的磁場強度：H=n*I。

起始磁化曲線：

鐵芯中的 B 由磁通計上的次級線圈測出，這樣，通過改變勵磁電流，可得到對應的一組 B 和 H 的值。磁化強度 B 將沿「磁化曲線與磁滯回線圖」中綠色曲線增加，直至到達磁飽和狀態 a。當磁化強度到達飽和值 B_m 時，對應的磁場強度 H 用 H_m 表示。綠色曲線稱為起始磁化曲線。

矯頑力：

過磁飽和點 a 後若減小磁化場，磁化曲線從 a 點開始並不沿原來的起始磁化曲線返回，這表明磁化強度 B 的變化滯後於 H 的變化，這種現象稱為磁滯。當 H 減小為零時，M 並不為零，而等於剩餘磁化強度 B_r。要使 B 減到零，必須加反向磁化場，而當反向磁化場加強到 c 點時，B 才為零，H_r 稱為矯頑力。

磁滯回線：

當反向磁場繼續增加，鐵磁質的磁化達到反向飽和。磁化狀態將沿曲線 d-e-f-a 回到正向飽和磁化狀態 a。d-e-f-a 曲線與 a-b-c-d 曲線也相對於原點 O 對稱。反向磁場減小到零，同樣出現剩磁現象。不斷地正向或反向緩慢改變磁場，磁化曲線為一閉合曲線，當磁化場由 H_m 變到-H_m，再從-H_m 變到 H_m 反覆變化時，鐵磁質的磁化狀態變化經歷著由 a-b-c-d-e-f-a 閉合回線描述的循環過程。曲線 a-b-c-d-e-f-a 稱為磁滯回線。