

Version:  
July 11, 2017



# 電感器 及線圈技術名詞

[Web: www.token.com.tw](http://www.token.com.tw)

<mailto: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創業路中興工業城綜合樓 12 樓  
電話： +86 755 26055363; 傳真： +86 755 26055365



## ▶ 電感器及線圈技術名詞

### 電感器及線圈常用技術名詞

#### 電感量 Inductance

此電路元件的特性，能抑制流經元件電流的改變。電感的電感量會受磁芯的材質、磁芯的形狀及尺寸、繞線的圈數及線圈的形狀所影響。電感器的電感量通常用微亨（ $\mu\text{H}$ ）來表示。下列的表格可以用來將電感值的單位換算成微亨。因此，

$$1 \text{ henry (H)} = 10^6 \mu\text{H}$$

$$1 \text{ millihenry (mH)} = 10^3 \mu\text{H}$$

$$1 \text{ microhenry } (\mu\text{H}) = 1 \mu\text{H}$$

$$1 \text{ nanohenry (nH)} = 10^{-3} \mu\text{H}$$

#### 直流阻抗 DCR (DC Resistance)

電感線圈在非交流電下所測量的電阻值。在電感設計中，直流阻抗愈小愈好，其測量單位為歐姆，通常標註其最大值。

#### 飽和電流 Saturation Current

在電感器中流過、引起電感量下降特定量的直流偏置電流。電感量下降的值是從直流電流為零時的電感量開始計算。通常定義的電感值下降百分比有 10% 及 20%。在儲存能量的應用中，鐵氧體磁芯的電感量下降規定為 10% 及粉末磁芯的電感量下降規定為 20%。

因此直流偏壓電流而致電感值下降的因素與磁芯的磁性有關。磁芯和磁芯周圍的空間只能存儲一定量的磁能。超出最大的磁通量密度點後，磁芯的導磁率會降低。因此，電感值會因而下降。空心電感並不存在磁芯飽和的問題

#### 增量電流 Incremental Current

指流經電感的直流偏壓電流，與沒有直流偏壓電流的電感量相比，這個電流會引起電感量下降 5%。這個電流強度說明電感值在持續增加的直流偏壓下將急速地下降。這個結果適用於鐵氧體磁芯，但不適用於粉狀磁芯。粉狀磁芯具有“軟性”的飽和特性，意思是指在較高的直流偏壓下，其電感量的下降較鐵氧磁芯來的緩和。同時，電感值下降的速率亦和鐵芯的形狀有關。

#### 額定電流 Rated Current

允許能通過電感的連續直流電流強度。是指電感器處在額定最高環境溫度的環境中，電感器溫升最高時，可以連續流過的直流電流的大小。額定電流與電感值由低的直流電阻以降低繞組的功耗的能力有關。它也與電感器把繞組的功耗散發出去的能力有關。

因此，降低直流電阻或者增大電感器的尺寸可以提高額定電流。對於低頻電流波形，可以用有效值電流代替額定直流電流。額定電流與電感器的磁性無關。

#### 導磁率 Permeability (Core)

磁芯的導磁率是指令磁芯具有集中磁通線的能力的特性。磁芯的材質及磁芯的形狀會影響磁芯的“有效導磁率”。對一個已知的磁芯形狀、尺寸及材質和特定的繞組，具較高導磁率的磁性材質與較低導磁率的材質比較起來，會有較高的電感值。



## 自諧頻率 SRF (Self-Resonant Frequency)

電感器中的分佈電容與電感形成諧振時的頻率。此時電感的感抗等於電容的容抗，並且互相抵消。電感在自諧頻率點時，顯現出高阻抗值的純電阻狀態。

分佈電容是由於各層線圈一層層疊著並且是繞在磁芯上而形成的。此電容是並聯於電感。當頻率高於自諧頻率時，此并聯的容抗會主導元件的特性。

而且，此電感的品質係數於自諧頻率時會為零，因為此時的感抗等於零。自諧頻率以 MHz 標示，且在產品的資料表內以最小值登載。

## 分佈電容值 Distributed Capacitance

在電感的結構中，每一圈的導線或導體都起電容器極板的作用。其每圈結合起來的效果，有如單一的電容值，稱之分佈電容值。分佈電容是與電感器並聯著的。電感和分佈電容的並聯電路會在某個頻率產生諧振，這個頻率稱作自諧頻率 (SRF)。一個電感器的分佈電容越小，它的自諧振頻率就越高；相反，如果分佈電容越大，它的自振頻率就越低。

## 品質係數 Q

電感的品質係數是量測電感相對損耗的指標。這 Q 值被稱為“品質係數”，它的定義為感抗 (XL) 對有效電阻 (Re) 之比，如下所示：

$$Q = \{XL\} / \{Re\} = \{2\pi fL\} / \{Re\}$$

因為感抗及有效電阻都相關於頻率，當要確定品質係數時需指定一個測試頻率。在低頻時，感抗的增高一般隨頻率的增加速率比有效電阻來的大，在高頻時掉的也快。故品質係數對頻率的關係形成鐘型的曲線。有效電阻主要由繞組的直流電阻、鐵芯損耗及集膚效應所造成。由上列的公式可看出在自諧頻率時的品質係數為零，因為此時的電感值為零。

## 阻抗 Impedance

電感的阻抗值是指其在電流下所有的阻抗的總和，包含了交流及直流的部份，直流部份的阻抗值僅僅是繞線的直流電阻，交流部份的阻抗值則包括電感的電抗。

下列的方程式用來計算理想電感（沒有能量損失）在正弦波交流訊號下的電抗：

$$Z = XL = 2\pi fL$$

L 的單位為亨利而 f 的單位為赫茲，此方程式說明較高的阻抗值可由較高的電感值或在較高的頻率下得到，此外，集膚效應及鐵損亦會增加電感的阻抗值。

## 操作溫度範圍 Operating temperature range

元組件可以持續操作的整體環境溫度範圍，操作溫度範圍不同於儲存溫度，因操作溫度範圍包括元組件本身的熱功耗，熱功耗相當於銅損，公式計算如下：

$$\text{功耗} = (DCR) (I_{dc}^2)$$

$$\text{最大操作溫度} = \text{儲存溫度} - \text{自我溫升}$$

功耗導致元組件自身溫度高於環境溫度。因此，最大的操作溫度範圍應低於最大的儲存溫度。

