

电感耐电流问题

耐电流是疊加電流,也就是飽和電流,通常是指使感值下降 20%(IRON)或 30%(FERRITE)的電流,業界稱為 Isat.

Irms----使電感溫度上升 20 或 40 度的電流,通常兩者間較小的定為額定電流

疊加電流與飽和電流有區別,前面是 Isat 後面是 Icurrent.不一樣的,在一般情況下:

1. 定格電流的概念是:電感可以連續長期工作的電流(有效值電流),在此電流下,電感應保證滿足電感量,溫升,振動噪音,絕緣耐壓等等參數的規格要求;

2. 實際的電感上通過的電流,有交流(交流電感),有直流(直流電感),但最多的是既有交流,又有直流,即在保持流過一個直流(或通過基本頻率的交流)的基礎上又通過一個或多個交流電流,一般稱這個保持流通的直流或交流為疊加電流。例如,經常遇到電感量測量時,要求在通過直流的條件下進行,即 DCL 值,或在通過交流電流的條件下,進行 L 值的測量,即 ACL 值。

3. 飽和電流:定義比較多樣,比如:電感在電路中所可能承受的最大電流;電感量降低到一定程度(70%,50%,30%等)的電流;等等。

4. 耐電流能力:短時間內可以承受的最大電流,在短時間內流過此電流後,電感器不能有斷線,冒煙,發火,機械損壞等現象。

關於電感的耐電流補充:對於大功率電感,一般要求通過的電流較大,如有的密封電感電流 5~10A;空調器,ups 用的電感,要求的電流可達 25A~70A 或更高(我們生產的大功率 UPS 用電感,電流有的達到 250A 以上);如果是利用電線作引出線又連續工作的話,就存在一個引出線耐電流的問題。

引出線的安全耐電流,是和電線的絕緣皮膜耐溫等級,芯線的結構和粗細(截面積),電阻率,工作環境溫度等有關;可以查找電線生產廠家的產品基本規格參數,不同材料不同品種的電線在不同環境溫度下的安全耐電流值,有的廠家還列出表格或計算式供使用者參考;如果需要這方面的參考資料,下次再簡單介紹。

很長時間沒有到此了.現在把電線的允許電流的參考資料簡單介紹如下:電線的允許電流和環境溫度,電線本身的尺寸,電線的耐熱等級等有關.以下以日立的幾種規格的電線為例.

1-條件:空氣中只有一條電線.電線耐溫等級 80°C,環境溫度 40°C

size[AWG]	導體構成[線數/線徑]	品種/允許電流 A:	1061
	1095	1007	
30		7/0.102	
	2.0	2.2	-

28		7/0.127	
	2.7	2.9	3.1
26		7/0.16	
	3.6	3.9	4.1
24		11/0.16	
	4.8	5.1	5.4
22		17/0.16	
	6.4	6.7	7.0
20		26/0.16	
	8.4	8.8	9.2
18		43/0.16	
	-	-	12.0
16		54/0.16	
	-	-	17.0

以上导线, 如果环境温度 TA 不是 40°C 时, 允许电流需要进行修正,

修正系数 $K = ((80 - TA) / 40)^{0.5}$,

[即: 电线规格温度 - 现在环境温度 除以电线允许温升后再开方.]

例如, AWG20# 的 1061 电线, 在环境温度 55°C 时, 允许电流为:

$$A = K * 8.4 \quad A = ((80 - TA) / 40)^{0.5} * 8.4 \quad A = ((80 - 55) / 40)^{0.5} * 8.4 \quad A = 0.79 * 8.4$$

$$A = 6.64 \text{ A} .$$

2-条件: 空气中只有一条电线. 电线耐温等级 105°C, 环境温度 40°C

size[AWG]	导体构成[线数/线径]	品种/允许电流 A:	344
3	1430	1015/1431	
30		7/0.102	
	2.6	3.1	-

28			7/0.127		
	3.4			4.1	-
26			7/0.16		
-	4.6			5.4	
24			11/0.16		
	6.0			7.0	7.9
22			17/0.16		
	8.0			9.0	10.0
20			26/0.16		
	10.0			11.0	13.0
18			43/0.16		
	-			16.0	17.0
16			54/0.16		
	-			21.0	23.0
14			41/0.26		
0				-	30.
12			65/0.26		
0				-	41.
10			104/0.26		
	-			-	55.0
8			7/24/0.26		
3.0				-	8

0

以上导线, 如果环境温度 T_A 不是 40°C 时, 允许电流需要进行修正, 修正方法和 1 相同: 修正系数 $K = ((105 - T_A) / 65)^{0.5}$,

一般情況下, 功率電感在電路工作時會同時存在兩個電流, 一個是比較平坦的直流, 另一個是瞬間的半波電流(本人有在張志明老師的課中受益到). 電感是長期工作在直流負載下, 要求電感本體的溫升不能太高, 故會定義電感的溫長耐電流 I_{rms} (一般是溫升不高於 40°C). 而加在電感本身同時還會有一個瞬間的突波電流, 這個就是電感的飽和電流 I_{sat} (一般要求此時電感值下降小於 30%). RD 工程師一般在選用功率電感時, 都會要求電感產品的耐電流比實際電路應用的電流高 30-70%, 以確保可靠性. 我們是用 1310 和 1062 合起來測試的, 1310 提供電流, 1062 讀出電感值。