

2-1-2 輸入濾波電容器(Input Filter Capacitors)

要如何正確地計算與選擇輸入濾波電容器是一項重要的課題，對以下一些性能參數值會有所影響：也就是電源供給器輸出的低頻交流漣波(ripple)與保持時間(holdover time)。一般來說高品質的電解電容器就具有好的濾漣波電流容許能力，以及低的ESR值，此時電解電容器至少工作於200V_{dc}電壓下。在圖2-1中電阻R₄與R₅，與電容器互相並聯，其作用是當開關電源關閉時，提供電容器放電之路徑。

要計算濾波電容器的公式如下：

$$C = \frac{It}{\Delta V} \quad (2-1)$$

C：電容器，單位 μ F(微法拉)

I：負載電流，單位 A(安培)

t：電容器所能提供電流時間，單位 ms(毫秒)

ΔV ：容許的峰對峰漣波值，單位 V(伏特)

例題 2-1

50W的轉換式電源供給器，工作於115V_{ac}，60Hz情況下，試計算輸入濾波電容器之值。

解：首先我們需計算直流負載電流，假設此電源供給器在最差的情況下，也有百分之七十的效率，則在50W輸出下，我們可求得其輸入功率大小

$$P_{in} = \frac{P_{out}}{\eta} = \frac{50}{0.7} = 71.5 \text{ W}$$

再利用圖2-1的電壓倍壓方法，可求得在115V_{ac}交流輸入電壓下，直流輸出電壓為 $2(115 \times 1.4) = 320\text{V}_{dc}$ ，因此直流負載電流為

$$I = \frac{P_{in}}{E} = \frac{71.5}{320} = 0.22\text{A}$$

現在假設我們設計所能容許的峰對峰漣波值為30V，而且電容器在每一半週情況下必須能維持電壓準位，也就是每一半週對60Hz的交流線頻率來說大約是8ms的時間，使用(2-1)式可得

$$C = \frac{0.22(8 \times 10^{-3})}{30} = \frac{1.76 \times 10^{-3}}{30} = 58 \times 10^{-6} \text{ F} = 58 \mu\text{F}$$

我們可選用電容器一般標準規格值 $50 \mu\text{F}$ 。

由於倍壓電路之結構電容器C值為 C_1 值與 C_2 值串聯之結果，因此當選用C值為 $50 \mu\text{F}$ 時， C_1 與 C_2 值應選用 $100 \mu\text{F}$ 之電容器。

2-2 輸入保護元件 (INPUT PROTECTIVE DEVICES)

2-2-1 突波電流(Inrush Current)

如果設計者在設計轉換式電源供給器時，在輸入部份沒有加入電流限制裝置的話，一般來說，電源供給器在打開瞬間都會有極大的峰值突波電流，而這些電流造成之因，乃由於濾波電容器之充電而引起，在開關導通時，交流線源上就會呈現非常低的阻抗值，其大小約等於ESR值。因此，線路中若沒有保護元件的話，其突波電流甚至可高達數百安培，這是非常危險的。