

變頻器之原理

變頻器主要可分成二部分，控制部份及電力驅動部份，如圖 2.1 變頻器電路架構 [18]。電力的轉換方式是先將三相電源經整流後形成直流電壓跨於主電路電容器上，再藉控制部送出的六個閘極控制訊號，將直流電壓切割成三相脈波寬度調變的電壓送給電動機，因電動機線圈的電感效應，充放電形成連續鋸齒波形的三相正弦波電流波形，使電動機能平滑的運轉。

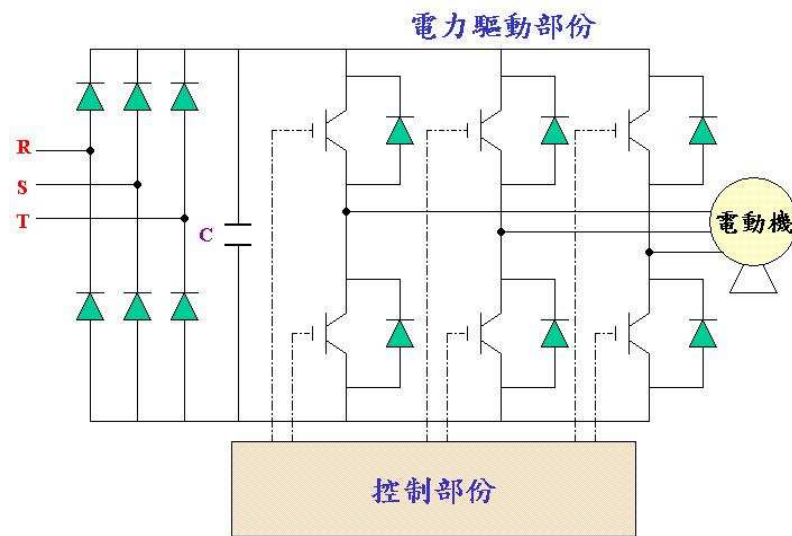


圖 2.1 變頻器電路架構

變頻器是以頻率之變化來控制馬達轉速，其主要乃是根據馬達轉速公式而來的，即

$$N = \frac{120f}{P}(1 - S) \quad (2.1)$$

N：轉速(rpm)

P：馬達極數

F：頻率

S：馬達之轉差率

變頻器的型式

由於電路結構的不同，一般所使用的變頻器大概有以下三種型式：

(1) 可變電壓源變頻器 (Variable Voltage Input)

其輸出相電壓波型為六階型態，故又稱為六階 VVI。當速度變化時，其輸出電壓及頻率亦跟著變化，此電壓變化乃是藉著 DC 電壓的高低來達到維持頻率變化的需求。

(2) 電流源變頻器 (Current Source Input)

其輸出電壓及頻率的大小是利用電流源來控制的。

(3) 脈波寬度調變變頻器 (Pulse Width Modulation)

其本質上亦為電壓源變頻器，利用高速切換變頻器的導通率來控制輸出電壓的變化，其調變方式有方波調變和正弦波調變二種，圖 2.2 即以方波調變來說明。Vd 為輸入電壓，Vo 為輸出電壓，可藉由調整 Vd、S.W 開關時間及電阻值大小來改變輸出電壓(Vo)，而其輸出電壓平均值即為

$$V_o = \frac{t_{on} \times V_d}{T_s} \quad (2.2)$$

Vo ：輸出電壓

Vd ：輸入電壓

Ton ：S.W on 的時間

Ts ：週期

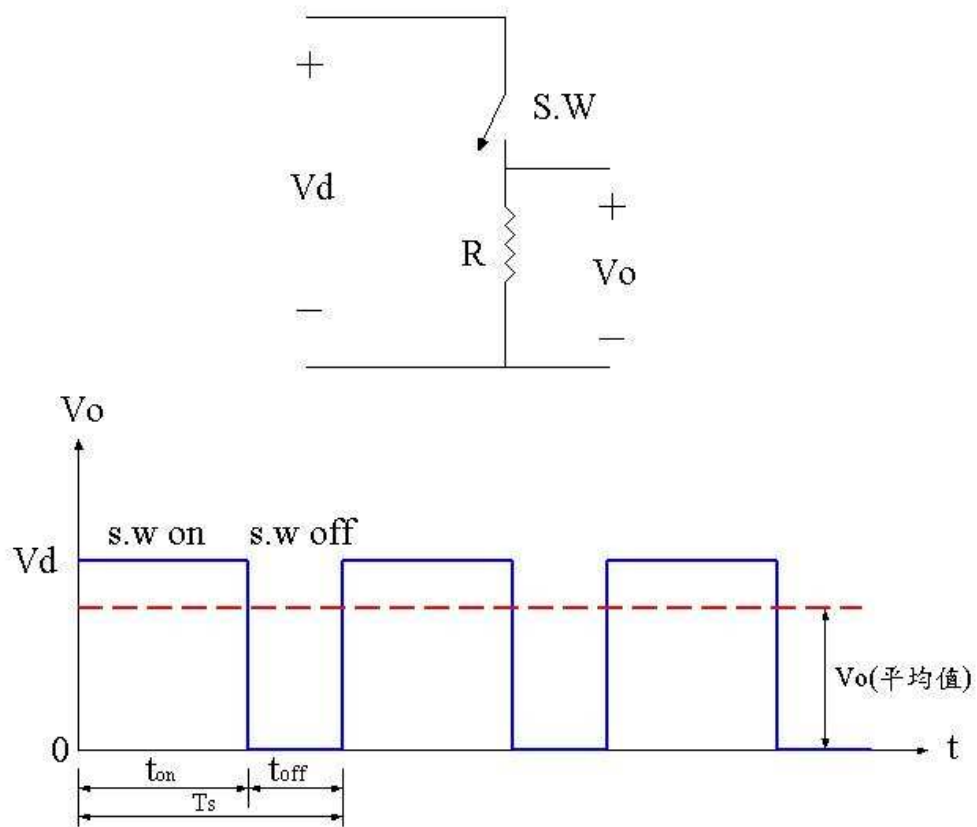


圖 2.2 方波調變電路圖

變頻器的優點

由於空調系統用電量甚鉅，若能有效降低電力消耗將會有相當大的成效，因此節約能源的觀念也就被推廣開來，相對的變頻器的使用亦日漸增加，因為使用變頻器控制轉速不僅可以節省部分負載電力外，又有下以列優點：

- (1) 由於馬達、風扇在較低轉速運轉，因此所產生的機械噪音較低。
- (2) 因變頻器具有緩啟動（Soft Start）功能，所以會降低瞬間啟動轉矩。
- (3) 由於馬達運轉在低轉速，其軸承壽命較長。
- (4) 系統控制較傳統（on-off）穩定。