

高雄市高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

專題製作報告



無段式風扇控制器

指導老師：林勇志老師

科別班級：電機科 3 年 2 班

組 員：秦新傑、蘇詠智、王良淦、

郭俊良、謝京翰

中 華 民 國 102 年 3 月

中文摘要

本專題主要是想設計一個可無段調整風速的直流風扇控制器,利用 DA 轉換元件或是 PWM 的控制方式,來達成風扇轉速的控制。經過組員討論後,我們決定以國內盛群半導體(HOLTEK) HT46R47 MCU 做為設計核心,主要是此 MCU 有內嵌 PWM 電路架構,這在設計馬達控制或 DC TO DC 電源電路上特別有用,可以大幅縮簡外接線路。盛群半導體 MCU 整體架構與 8051 有其相似之處,在學習門坎也相對較低。

目 錄

中文摘要.....	I
目錄.....	II
表目錄.....	III
圖目錄.....	IV
壹、前言.....	1
一、製作動機.....	1
二、製作目的.....	1
三、製作架構.....	1
四、製作預期成效.....	1
貳、理論探討.....	2
參、專題製作.....	4
一、設備及器材.....	4
二、製作方法與步驟.....	4
三、專題製作.....	4
肆、製作成果.....	5
伍、結論與建議.....	6
一、結論.....	6
二、建議.....	6
陸、參考文獻.....	7
附錄.....	0

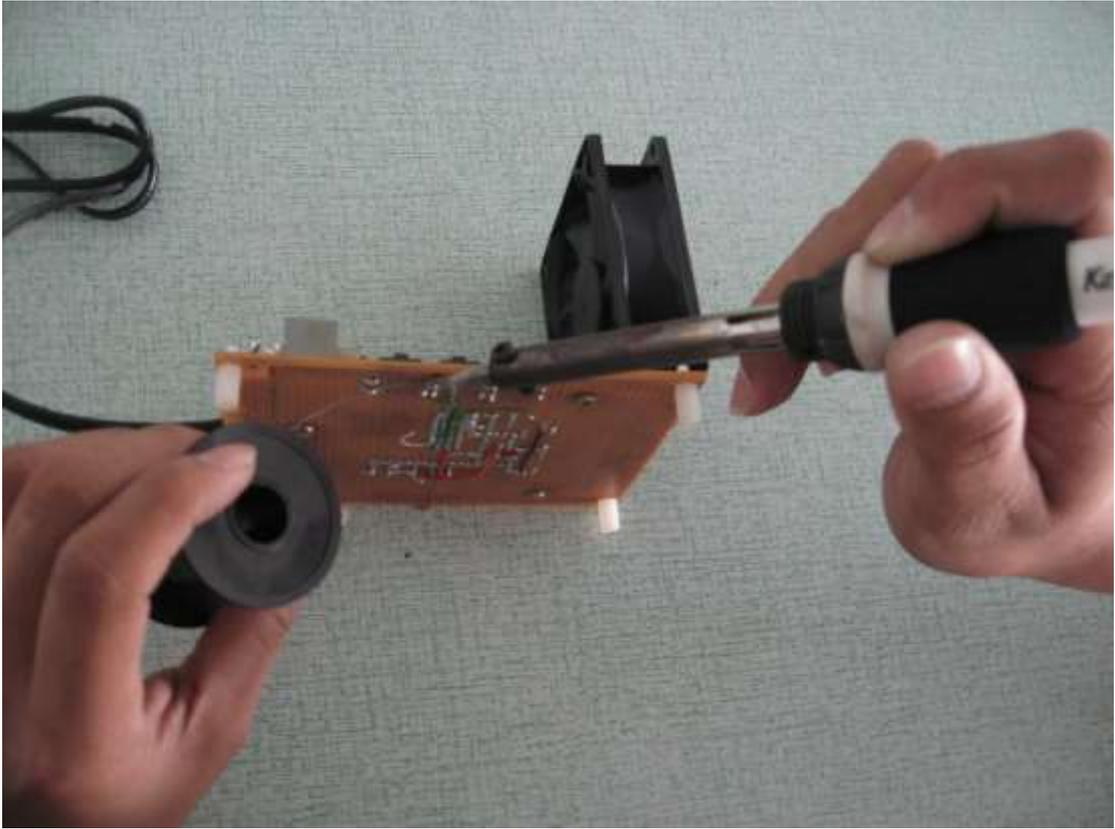
表目錄

表 1-1-1.....	0
--------------	---

圖目錄

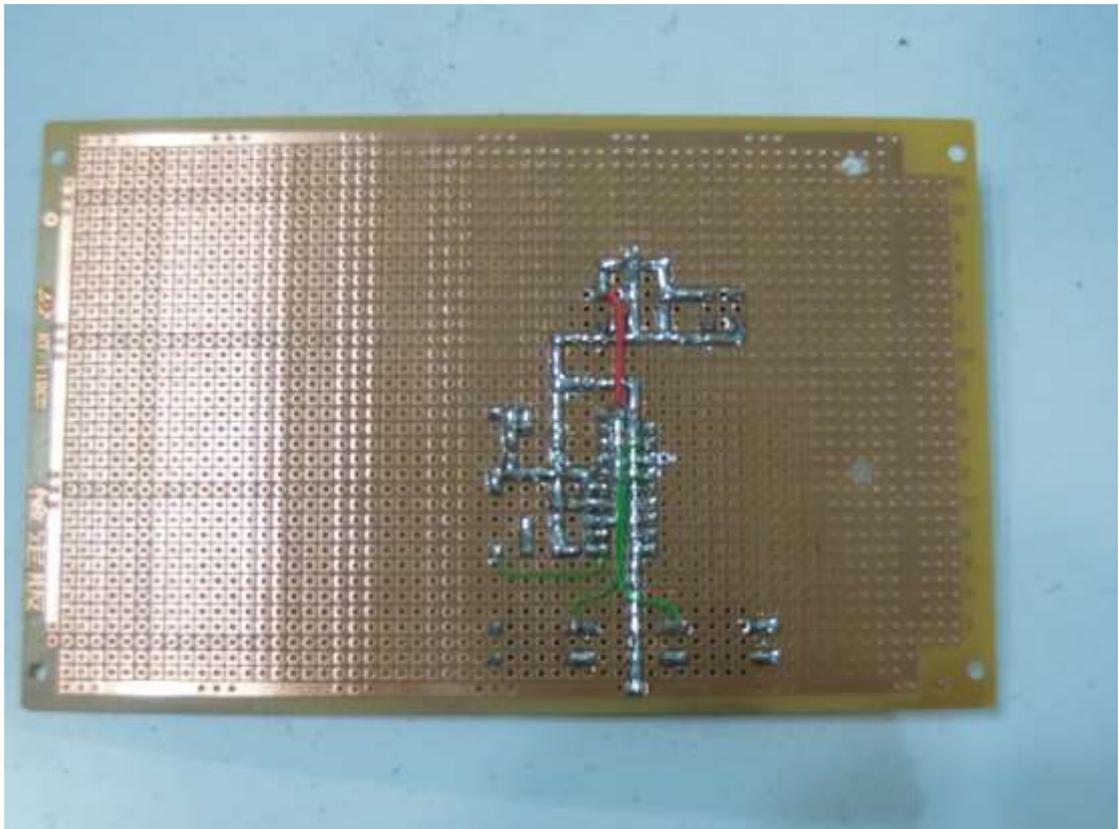
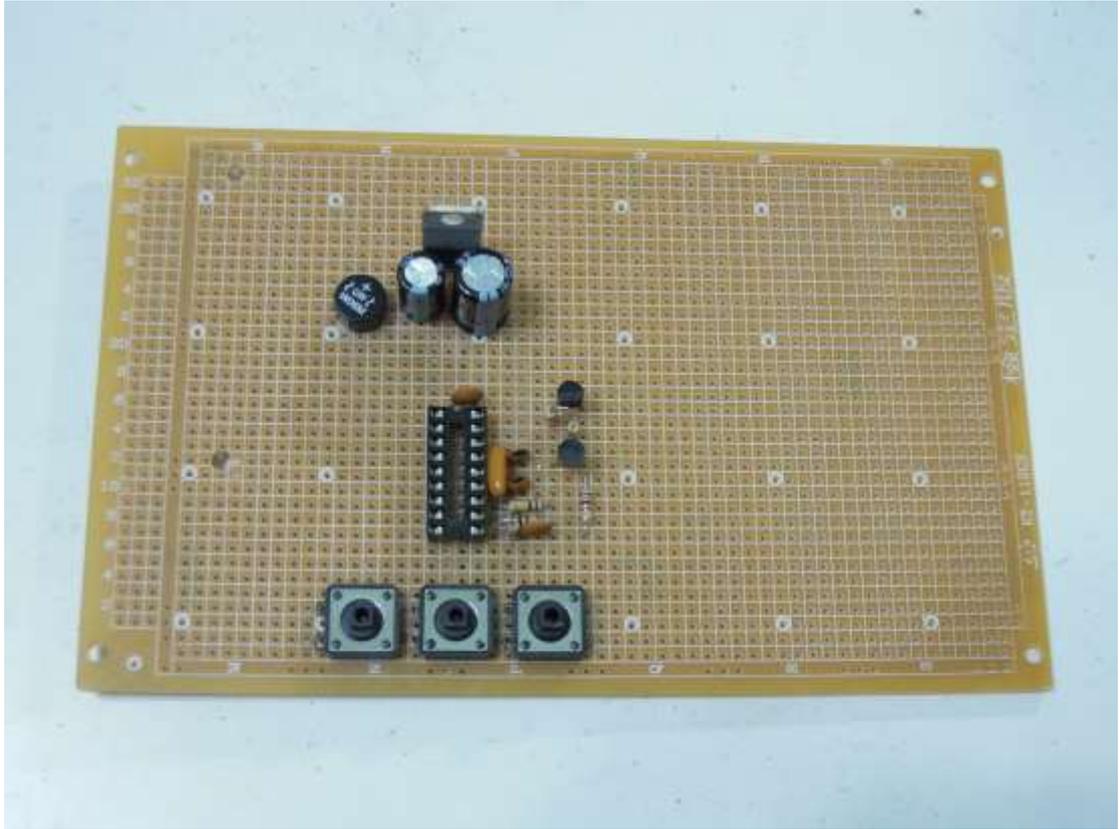
表 1-1	1
表 1-2	2





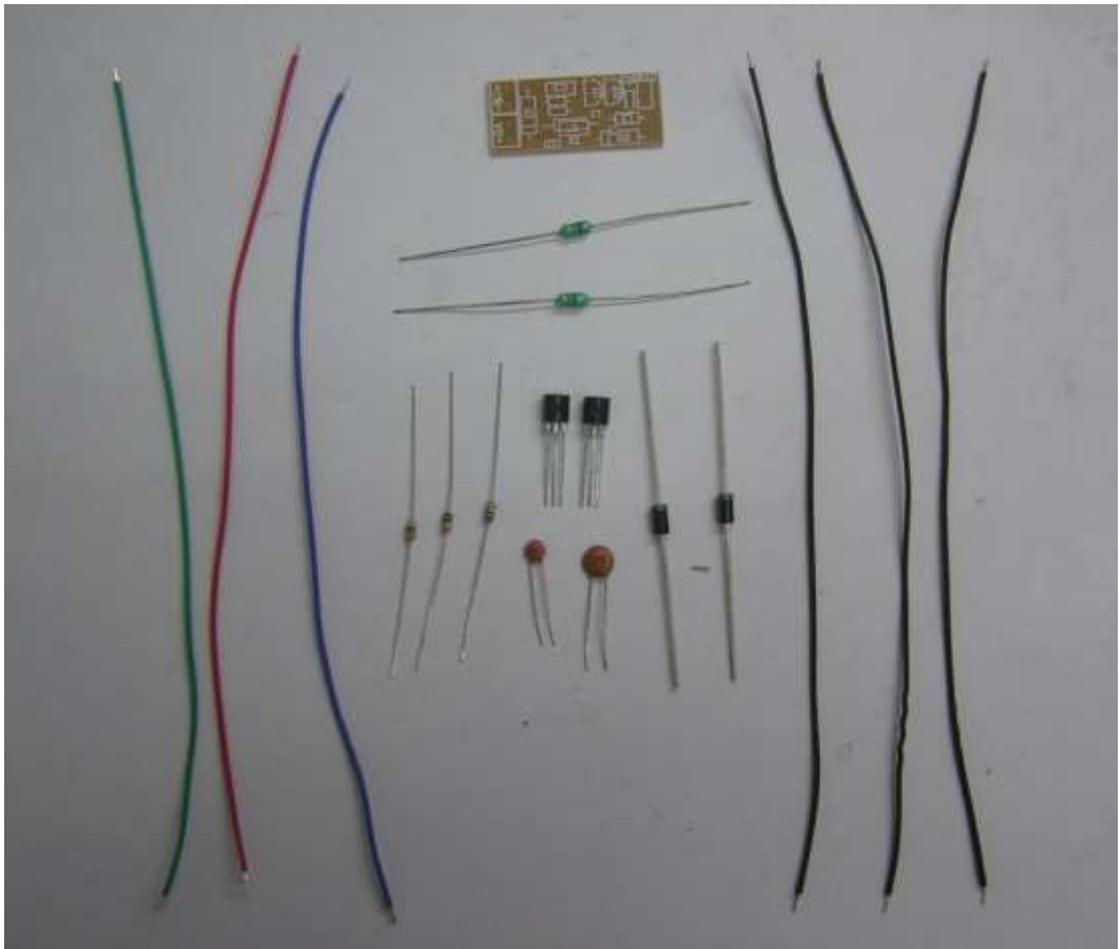
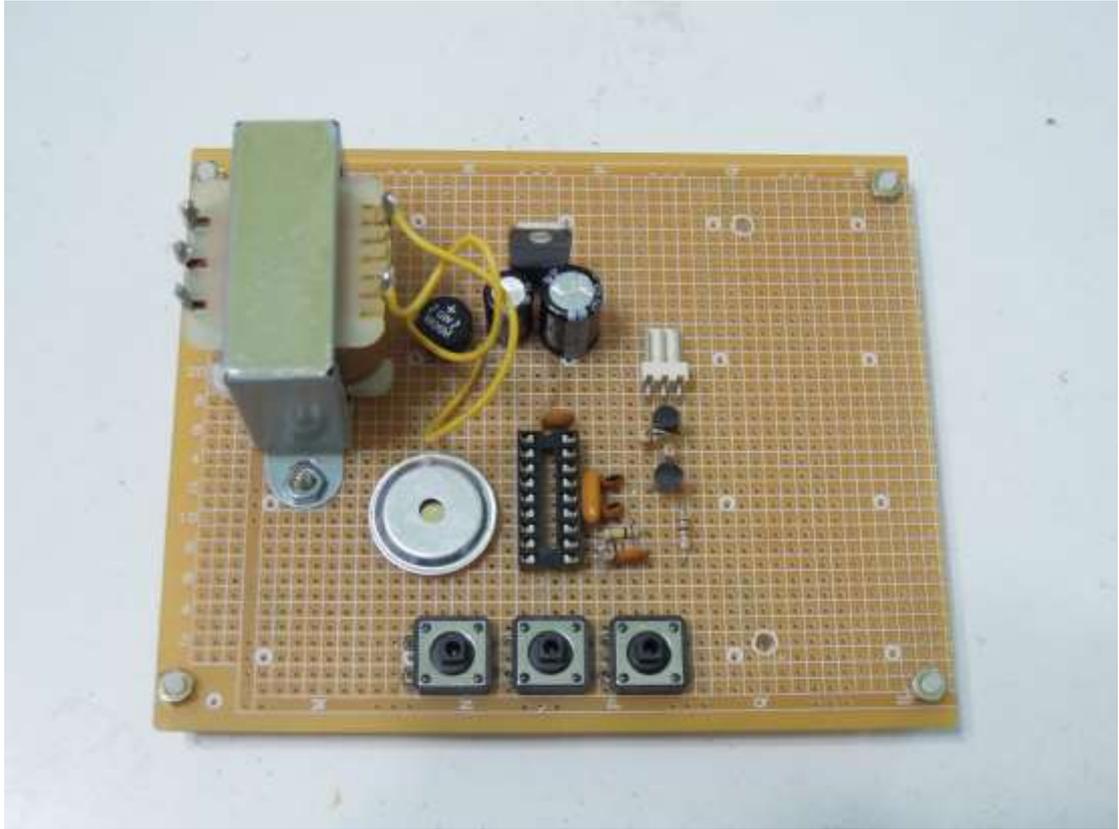
2

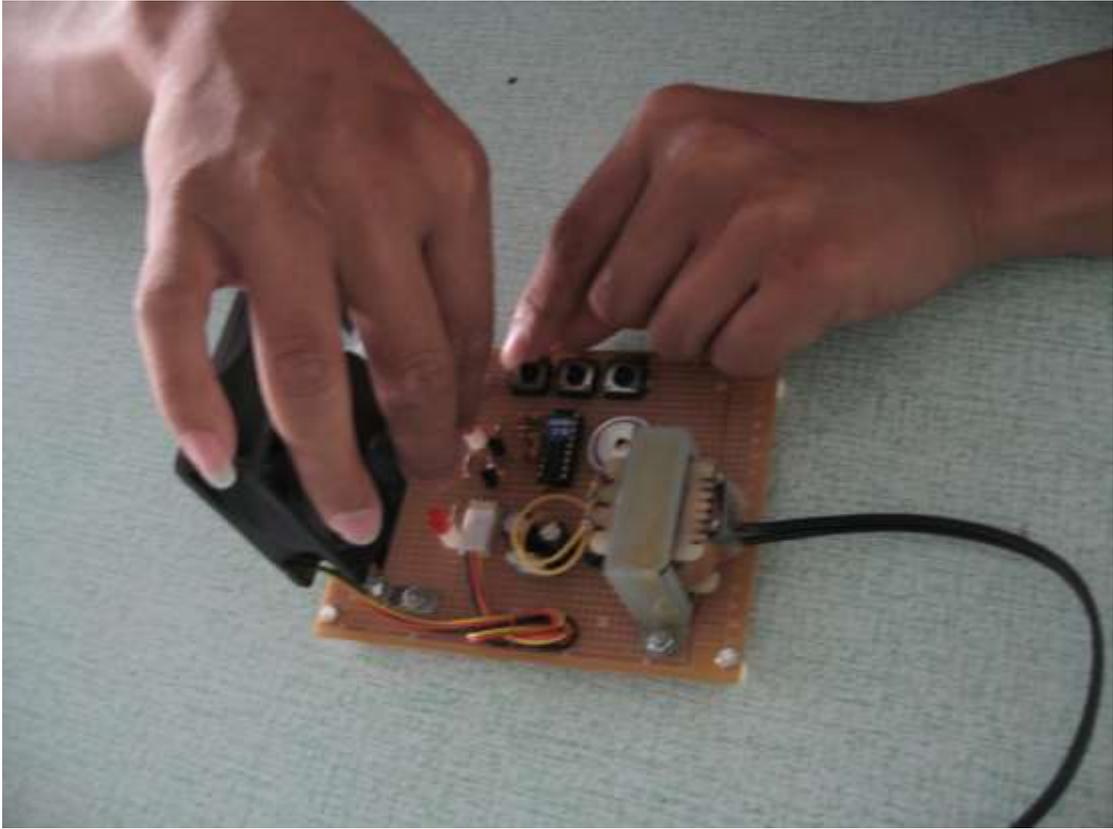
3



4

8





壹、前言

本專題主要是想設計一個可無段調整風速的直流風扇控制器,利用 DA 轉換元件或是 PWM 的控制方式,來達成風扇轉速的控制。經過組員討論後,我們決定以國內盛群半導體(HOLTEK) HT46R47 MCU 做為設計核心,主要是此 MCU 有內嵌 PWM 電路架構,這在設計馬達控制或 DC TO DC 電源電路上特別有用,可以大幅縮簡外接線路。盛群半導體 MCU 整體架構與 8051 有其相似之處,在學習門檻也相對較低。

貳、理論探討

1. 整體電路是以 HT46R47 MCU(U2)為核心, 搭配其它晶片及電路組合而成。電源電路以變壓器 T1 經 BD1 橋式整流後再經 EC1, 此時電壓約為 DC15V 左右, 此電壓會供給 DC 馬達使用。電路再經由 7805 後電源穩壓在 DC5V 左右, 經過 EC2 將電源過濾乾淨, 供給 MCU 及電路使用。

S1, S2, S3 為按鍵電路。

R3, CC2, R4 為系統 RESET 電路。

XT1 構成 HT46R47 MCU(U1)之振盪電路。(在 HOLTEK MCU DATASHEET 提到, 振盪器若大於 1MHz 以上時, 起振電容可以不接, 實測時發現採用陶瓷振盪器最好要接電容)R5, R6, Q2, Q1, R1, R7, D1, M1 構成 DC 風扇馬達驅動電路。D1 為反電動勢保護二級體。

當 MCU PD0(PWM)信號為 HI 時, Q2(ON), Q1(ON), 此時 M1 即有+VA 電壓流入, 所以 DC 風扇馬達為(ON)。反之當 MCU PD0(PWM)信號為 LO 時, Q2(OFF), Q1(OFF), 此時 M1 沒有+VA 電壓流入, 所以 DC 風扇馬達為(OFF)。

2. 由於控制方式採用 PWM(脈波寬度調變控制), 當 ON 脈波寬度越大時, 表示風扇馬達轉速越快, 反之則越慢。HOLTEK HT46R47 由於晶片設計上為了節省成本, PWM 頻率並無法由軟體設定調整, 以 4MHz 振盪器工作時, 其 PWM 頻率為 62.5KHz(似乎太高了), 以 2MHz 振盪器工作時, 其 PWM 頻率為 31.25KHz, 所以我們接 2MHz 振盪器工作, 取 31.25KHz 為其 PWM 中心頻率。

若接上 R2, EC3 則 PWM 波形會被積分為 DC 電壓, 不過以控制馬達來說, 似乎沒有必要這麼做, 所以實際硬體電路並沒有接。

D2, D3 LED 負責指示目前風扇風速強弱。(其實以積分的觀點來看, 即目前電壓之高低)

CC1 接於 MCU 電源兩端, 主要過濾電源雜訊。

BZ1 為它激式型蜂鳴器, 中心頻率 3KHz~4KHz, 此元件由 MCU 發送頻率控制其是否鳴叫。

所有電路透過 MCU(HT46R47)所撰寫之程式加以規劃, 整合及程序化得以符合此專題之功能。

參、專題製作

表 3-3-1 專題製作計畫書

專題型別		<input type="checkbox"/> 個人型專題	<input checked="" type="checkbox"/> 團隊型專題
專題性質		實作與理論	
科別／年級		電機 科 三 年級	
專題名稱	中文名	無段式風扇控制器	
	英文名稱		
專題內容簡述		設計一個可無段調整風速的直流風扇控制器	
		利用 DA 轉換元件或是 PWM 的控制方式	
		來達成風扇轉速的控制。	
指導老師姓名		林勇志 老師	
參與同學姓名		秦新傑	蘇詠智
		郭俊良	王良淦
		謝京翰	
專題執行日期		101 年 9 月 1 日至 101 年 N 月 N 日	

肆、製作成果

一、動作順序

接上 AC110V。

ON/OFF 鍵:按一次開機(蜂鳴器叫 2 短音)/ 再按一次關機(蜂鳴器叫 1 長音)

UP 鍵:按一次後放開轉速遞增 1 階(蜂鳴器叫一短音),當按住不放開轉速快速遞增。當增至最高速時蜂鳴器叫 1 長音提示。(LED 增亮)

DOWN 鍵:按一次後放開轉速遞減 1 階(蜂鳴器叫一短音),當按住不放開轉速快速遞減。當減至最低速時蜂鳴器叫 1 長音提示。(LED 減亮)

內定開機後,轉速最高

伍、結論與建議

DC FAN 由於有風阻低,起動電流小的特點,其內部有一霍爾偵測推動電路,所以以電壓方式或一般 PWM 方式控速時必須注意低轉速容易停止的問題(低轉速可以運轉但不表示一定可以起動)。實際產品應用上,通常不會像本專題一樣,低速時把速度控制的很慢。

7

陸、參考文獻

盛群半導體(holtek)網址 www.holtek.com.tw



高足盈校 英才輩出

高雄市高英高級工商職業學校

校址：高雄市大寮區鳳林三路 19 巷 44 號

電話：(07) 7832991

網址：www.kyicvs.khc.edu.tw

E-Mail：kyic@kyicvs.khc.edu.tw