

基本電學實習

班級:電機一甲

學號:214105

姓名:吳政原

課任教師:林昭福

目錄

CONTENTS

- 1 簡述
- 2 課程相關知識
- 3 焊接練習與成果
- 4 電子鐘焊接練習
- 5 電阻值量測的練習與實驗數據
- 6 基本電學實作練習
- 7 學習心得
- 8 反思與回饋自我

一、簡述

在這次的課程中我們做了**焊接的練習、學會使用電表測量各種數值，以及基本電學實**，在學習這些的時候讓我**學會如何運用所學到的知識解決問題，以及理論知識與實際應用的連結**，像是運用了焊接的技術做出了電子時鐘，利用模組版面，學習惠斯登電橋量測、重疊定律電流量測與戴維寧等效電阻、電壓，能夠更加靈活的運用上課教的知識。

二、課程相關知識

1.這次課程中電烙鐵所使用規為 110V,30W,用途 主要用於電路板與電子零件的銲接，在維修電器用品或儀器時，可用來銲接及加熱元件以方便更換零件。

烙鐵頭的保養與焊錫的知識：

- (1) 銲接完畢後，將烙鐵頭清除乾淨，並鍍上一層錫衣保存。
- (2) 假使烙鐵頭已經氧化或銲接加熱不易，可加熱烙鐵頭並使用濕海綿擦拭幾下，再鍍上一層錫衣保存。
- (3) 銲錫，主要由錫、鉛合金 (Sn-Pb) 製成，最常使用於電子元件銲接的銲錫，其錫鉛比例為63:37,熔點約在180~190°C左右。

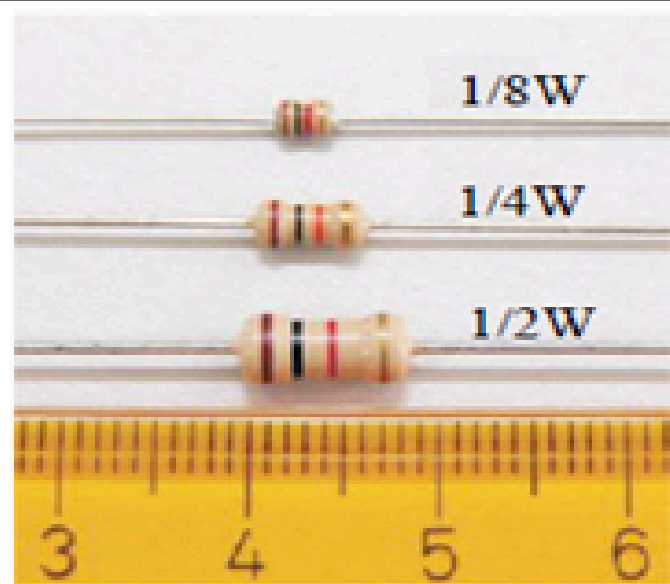
2. 電阻是電路裡最常見的元件，單位為歐姆(Ohm, Ω)，德國物理學家歐姆確定了電阻、電壓及電流三者之間的關係，稱之為**歐姆定律 $V=IR$** (在電路中電流的大小與外加於該電路的電壓成正比，與該電路的總電阻成反比)

串聯電路總電阻 $R1+R2+R3=RT$

並聯電路總電阻 $R1 // R2 // R3 =RT$

3. 各式電阻的種類與介紹

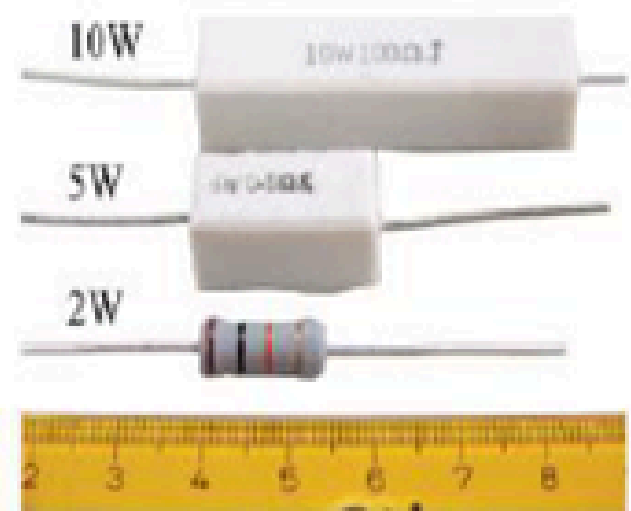
- 碳膜電阻:構造簡單成本低
- 金屬膜電阻:電阻精密度相當高
- 繞線電阻:具有精密度高,低溫度係數等的特點
- 可變電阻:調整音量可改變電阻的大小,即可控制音量
- 光敏電阻:光線愈強,產生的自由電子也就愈多,電阻就會愈小,反之
- 熱敏電阻:是一種高溫度係數的電阻器,可分為正溫度係數及負溫度係數兩種



1. 碳粉電阻



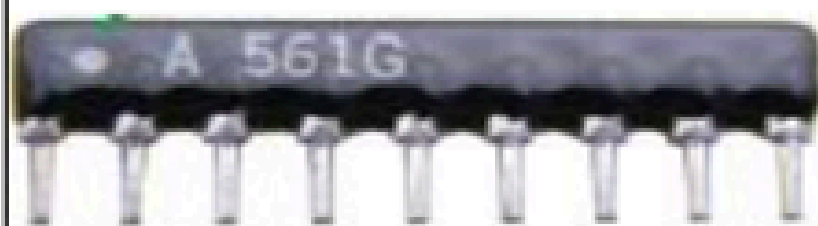
2. 薄膜電阻



3. 水泥電阻



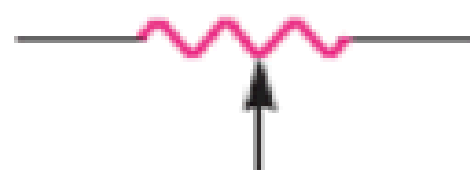
4. 可變電阻



5. 排阻



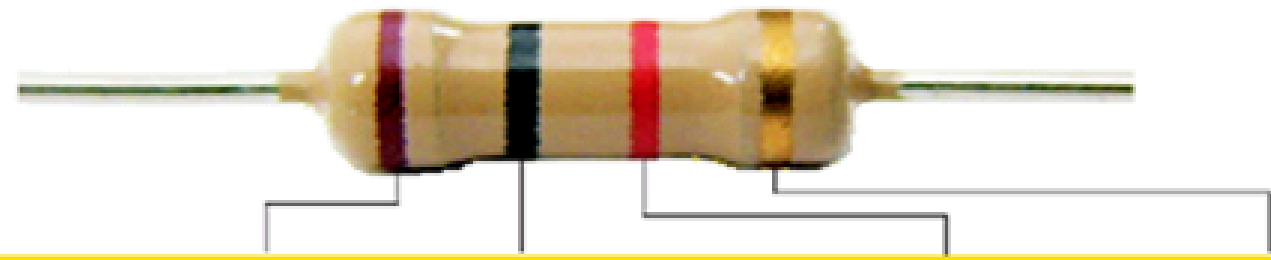
6. SMD 電阻



7. 精密可變電阻

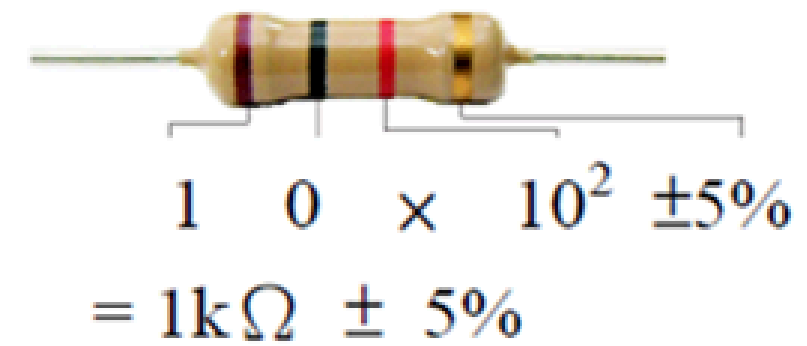


8. 半固定可變電阻











顏色	第一環	第二環	第三環	第四環
	電阻值十位數	電阻值個位數	電阻值 10 的倍數	誤差
黑(black)	0	0	10^0	
棕(brown)	1	1	10^1	±1%
紅(red)	2	2	10^2	±2%
橙(orange)	3	3	10^3	
黃(yellow)	4	4	10^4	
綠(green)	5	5	10^5	±0.5%
藍(blue)	6	6	10^6	±0.25%
紫(violet)	7	7	10^7	±0.1%
灰(gray)	8	8	10^8	±0.05%
白(white)	9	9	10^9	
金(gold)			10^{-1}	±5%
銀(silver)			10^{-2}	±10%
無				±20%

例如：



各種電容C與電感L

電容C

			
			
1.陶瓷電容	2.塑膠電容	3.電解質電容	4.鉭質電容



104J

十位數 個位數 10的幾次方 誤差



極性標示(負極)

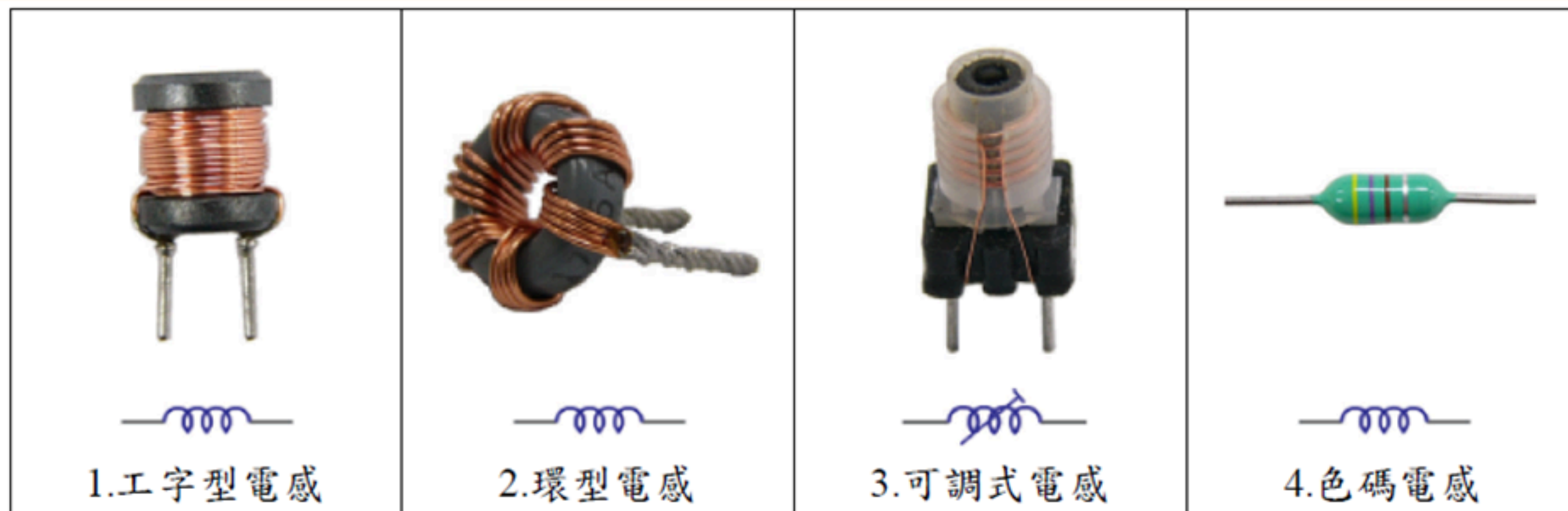
470µF/25V

電容值 耐壓

-40+105°C

工作溫度範圍(-40~+105度)

電感L



4. 克希荷夫電壓定律 (Kirchhoff's Voltage Law, **KVL**)

在任何封閉迴路中，電壓昇總和等於電壓降總和（亦可定義為電壓代數和等於零，其中電壓昇設為正值，電壓降設為負值）

5. 克希荷夫電流定律 (Kirchhoff's Current Law, **KCL**)

對任何節點而言，流進節點的電流總和，等於流出該節點的電流總和（亦可定義為電流代數和等於零，其中電流流進者設為正值，電流流出者設為負值）

6. **惠斯登電橋** (Wheatstone bridge) 是利用相等電位之兩點間不會產生電流的原理，來測量未知電阻或簡化電路, R1及R2稱為比例臂，在惠斯登電橋儀器中以倍率盤 (R1 R2) 呈現；R3稱為標準臂，在惠斯登電橋儀器中以測試盤呈現。

$$R2 R3 = R1R_x, R_x = R2 / R1 * R3$$

誤差值 $\varepsilon = M - T$

誤差百分比 $\varepsilon \% = \frac{M - T}{T} \times 100\%$

量測值 (M) 和 真實值 (T) 的標註。

測量值：依三用電表量測後，在電表刻度讀出數值。

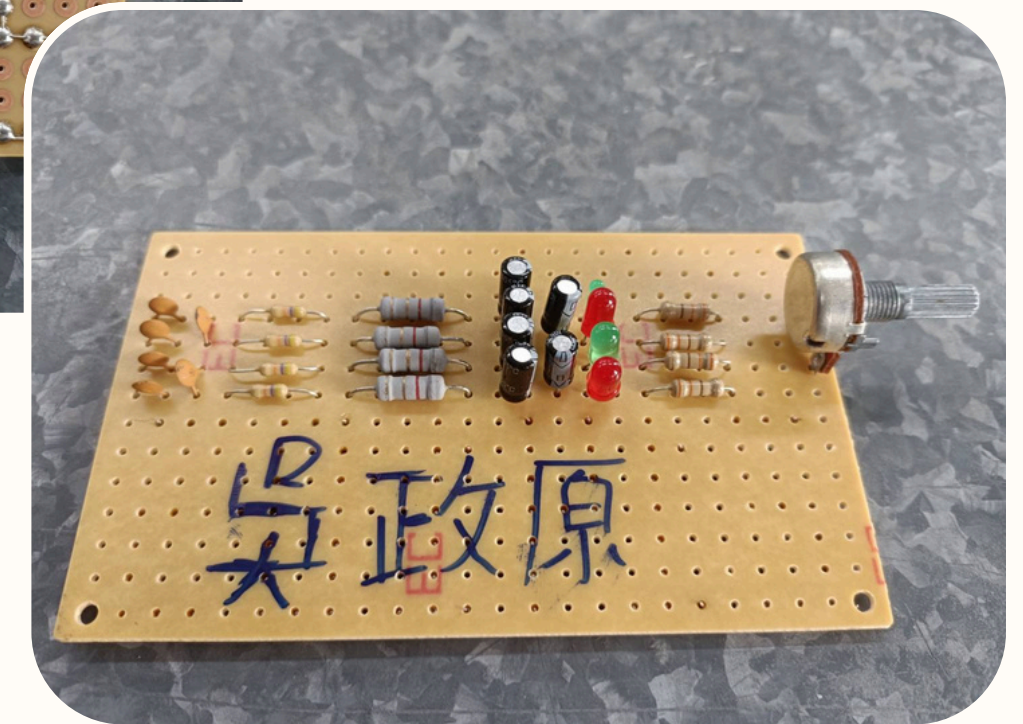
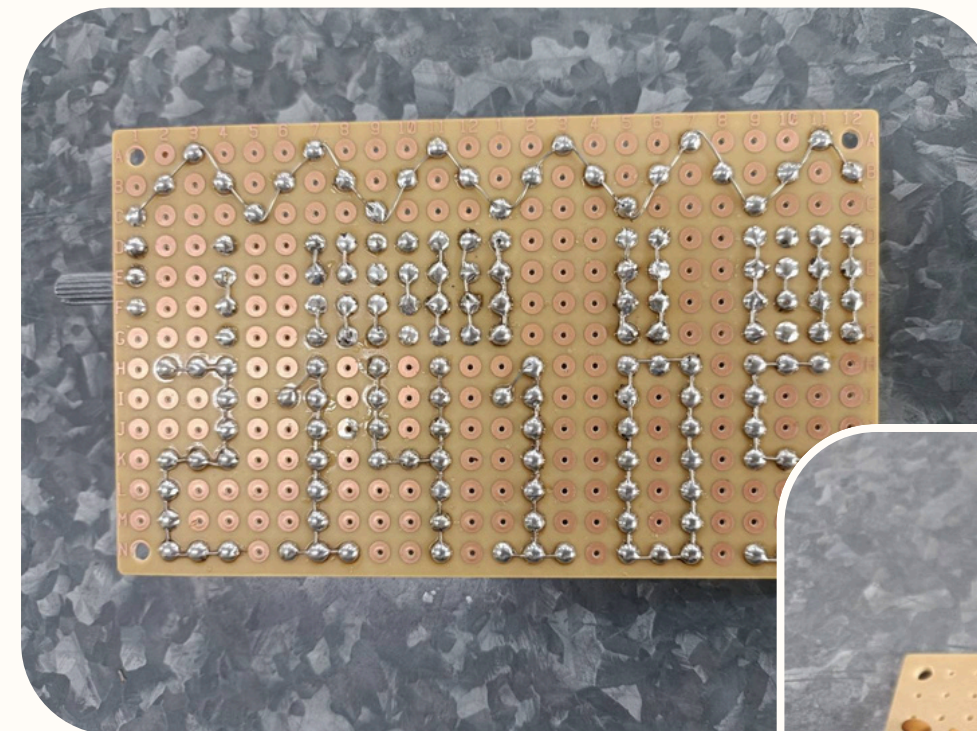
真實質：一色碼電阻上的四環顏色，配對數字後，換算出的電阻值。

三、焊接練習與成果

洞洞板焊接練習



洞洞板焊接練習過程

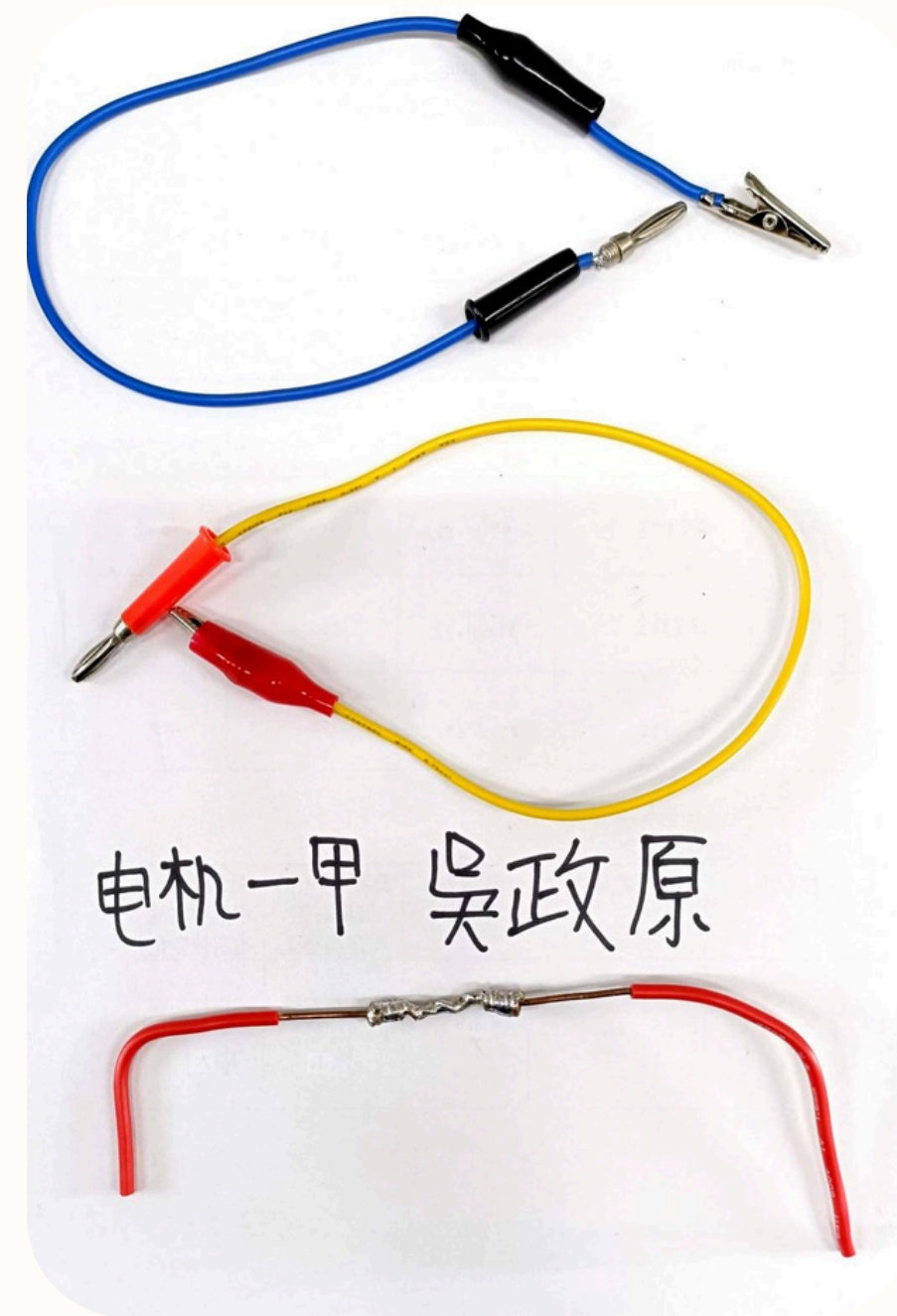


洞洞板焊接成果

香蕉頭與鱷魚夾焊接練習



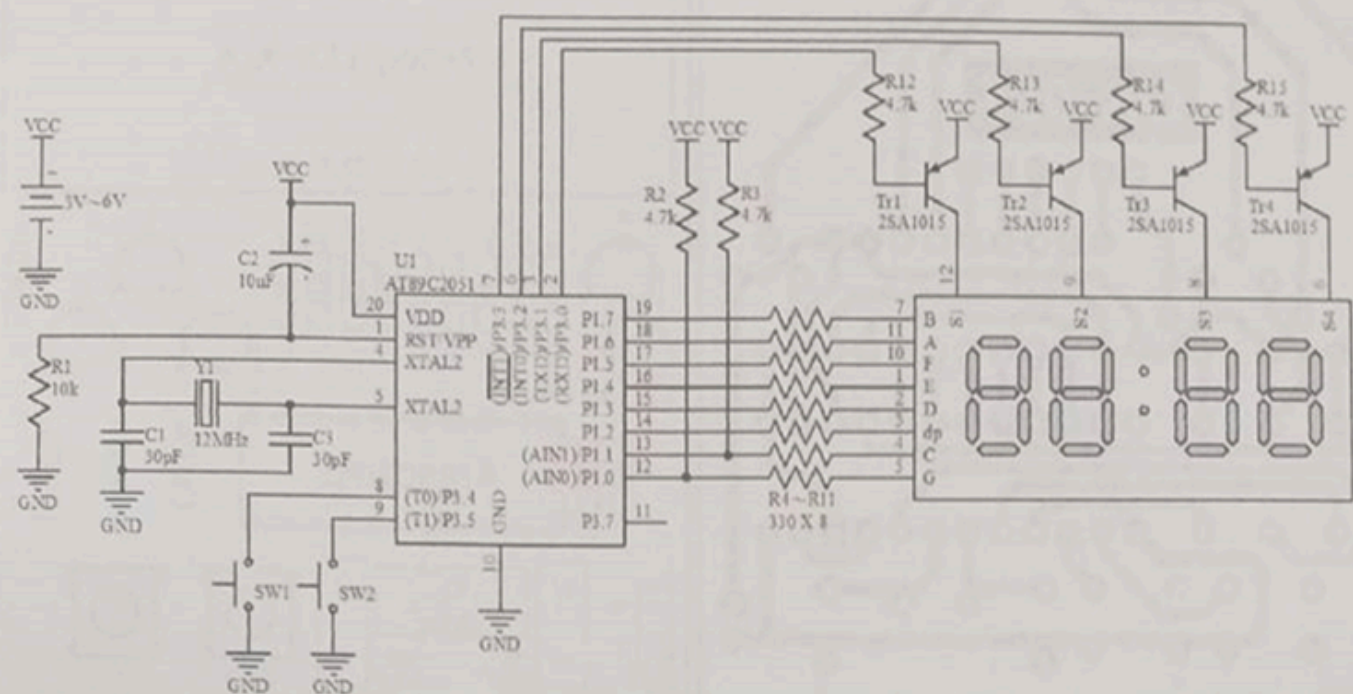
香蕉頭與鱷魚夾焊接練習過程



香蕉頭與鱷魚夾焊接成果

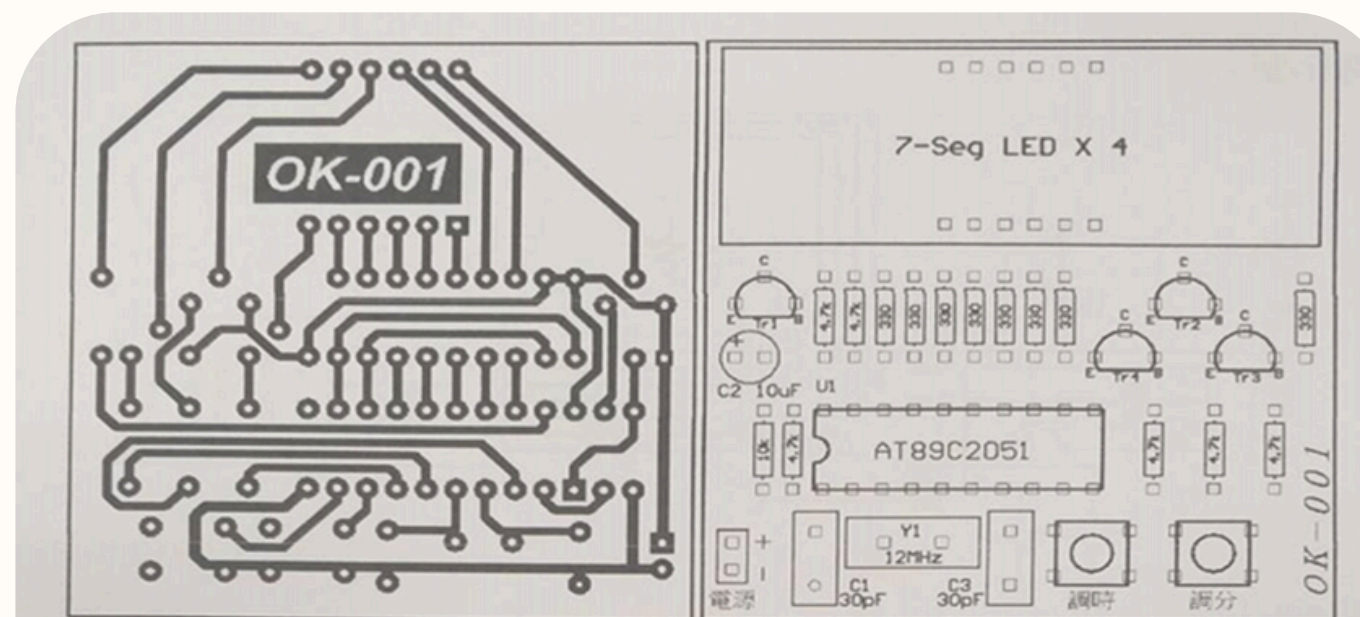
四、電子鐘焊接練習

一、電路圖：



二、工作原理：

1. 本套件為單晶片(AT89C2051)應用，單晶片須輸入時脈信號才能運作，以石英振盪器為時脈產生器，產生準確的頻率(12MHz)，經單晶片內部計時器計算時間，再以4個七段LED顯示器輸出顯示時間。
2. SW1為「時」調整按鍵，SW2為「分」調整按鍵；每按按鍵一下時數字會向上數一個數值，若長按按鍵不放，數值會以每半秒的速度向上快速計數。
3. 將電路完成後接上電源，本電子鐘即開始計時，以SW1、SW2調整，使LED七段顯示器上顯示為現在時間。



零件表：

零 件 編 號	規 格 型 式	數 量	備 註
電阻 R1	10k / 0.25 W	1	棕黑橙
電阻 R4~R11	330 / 0.25 W	8	橙橙棕
電阻 R2、R3、R12~R15	4.7k / 0.25 W	6	黃紫紅
電容 C1、C3	30pF	2	陶質
電容 C2	10uF	1	電解質電容
電晶體 Tr1~Tr4	2SA1015	4	TO-92, PNP
IC U1	AT89C2051	1	DIP 20, 含 IC 座, 已燒錄程式
石英振盪器 Y1	12 MHz	1	
七段顯示器		1	4 節
開關 S1、S2		2	按壓式
電池盒	3 號 X2	1	
電路板	OK-001	1	

數字電子鐘套件之電路圖與電路原理分析 數字電子鐘套件之材料表與電路板零件配置

電子鐘製作過程與成果



電子鐘製作過程

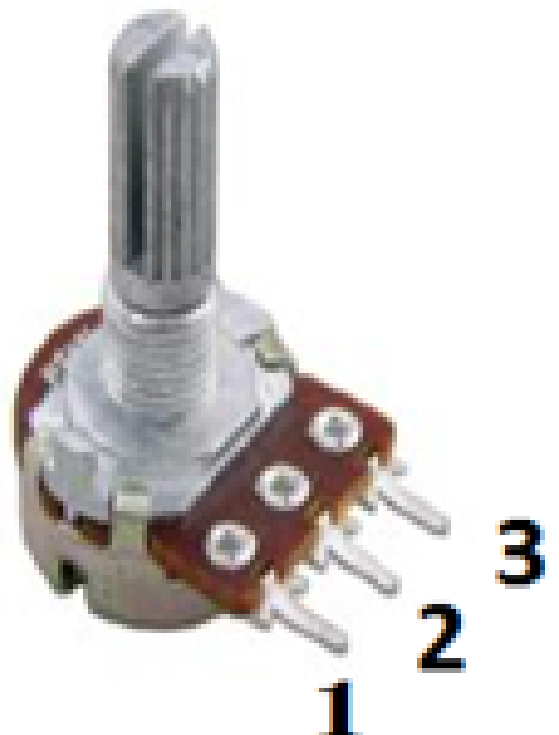


電子鐘製作成果

五、電阻值量測的練習與實驗數據

色碼電阻判讀及量測				
電阻別	色環	計算值	測量值	誤差
R1	黃紫黑銀	$47 \times 1 \pm 10\%$	49	4%
R2	灰棕灰金	$18 \times 10^1 \pm 5\%$	180	0%
R3	綠棕棕金	$51 \times 10^1 \pm 3\%$	600	-2%
R4	棕紅紅銀	$12 \times 10^2 \pm 10\%$	1200	0%
R5	白棕紅金	$91 \times 10^2 \pm 5\%$	9000	-1%
R6	橙橙橙金	$33 \times 10^3 \pm 5\%$	33500	1.5%

可變電阻量測

電阻別	讀值	量測1-3	量測1-2，中間與右側電阻值變化	量測2-3，中間與右側電阻值變化
	1K	1.3K	由左往右轉 越大 0~1.3K	由左往右轉 越小 1.3K~0

電阻測量練習過程



電阻測量練習



電阻測量練習

六、基本電學實作練習



戴維寧定理實作練習



諾頓定理實作練習

七、學習心得

(1)焊接洞洞板、電源線與電子鐘歷程心得：

在學習焊接的過程中，我獲得了許多寶貴的經驗和體驗，焊接不僅是一門技術，更是一門藝術，它需要耐心、精確和不斷的練習才能掌握，在一開始焊接的時候，我的焊接點不是過量就是太少，但在後來多次練習後終於能夠使大小到達我需要的大小，讓人很有成就感。

(2)基本電學實作歷程心得：

這次課程讓我更了解了平常上基本電學時老師教的內容，也讓我更理解了電流、電壓和電阻之間的基本關係。通過搭建不同的電路，我能夠直觀地感受到這些參數之間的變化，進而更好地理解它們的作用和意義。

八、反思與回饋自我

這次的基本電學實習**我學會了如何解決問題**，在實作過程中，我經常遇到電路不工作或效果不理想的情況，這時我會仔細檢查每一個連接是否正確，並嘗試不同的方法來解決問題，如果在焊接時如發現焊接不牢固、焊接痕跡不均勻等問題時，我也會冷靜分析問題的原因，並尋找解決方法。通過這些挑戰，我不僅提高了自己的技術水平，也培養了解決問題的能力和耐心。