

# 電工實驗(三)

## 實驗報告

### 實驗單元(9)

#### 自動增益控制電路 (使用麵包板)

班別：3A

組別：252

姓名：李宜恩

★各項實驗紀錄(藍色字體)、撰寫實驗波形分析與實驗數據分析(藍色字體)、撰寫實驗問題與討論(藍色字體)、撰寫實驗結論(藍色字體)、按時繳交實驗報告(遲交扣分)，非(藍色字體)扣分。總分=100 分。

一、實驗儀器設備(請自行寫出所使用的儀器設備，沒寫扣分)

項次	儀器名稱	儀器廠牌及型號	數量	實驗桌別
1	示波器	AFG-2125	1 台	25
2	數位萬用電表	34401A DMM	1 台	25
3	電源供應器	GWINSTEK GPC-3030DQ	1 台	25

二、實驗目的(請自行寫出，沒寫扣分)

1. 本實驗在於了解自動增益控制電路的原理與應用。
2. 了解使用 JFET 作為 VCR 之應用。
3. 使用 ORCAD LAYOUT 軟體及雕刻機製作電路板。

三、請簡介實驗項目(請自行寫出，沒寫扣分)

1. 元件數值之測量與參數計算。
2. 實驗電路模擬。
3. 實驗電路實作。

四、實驗注意事項

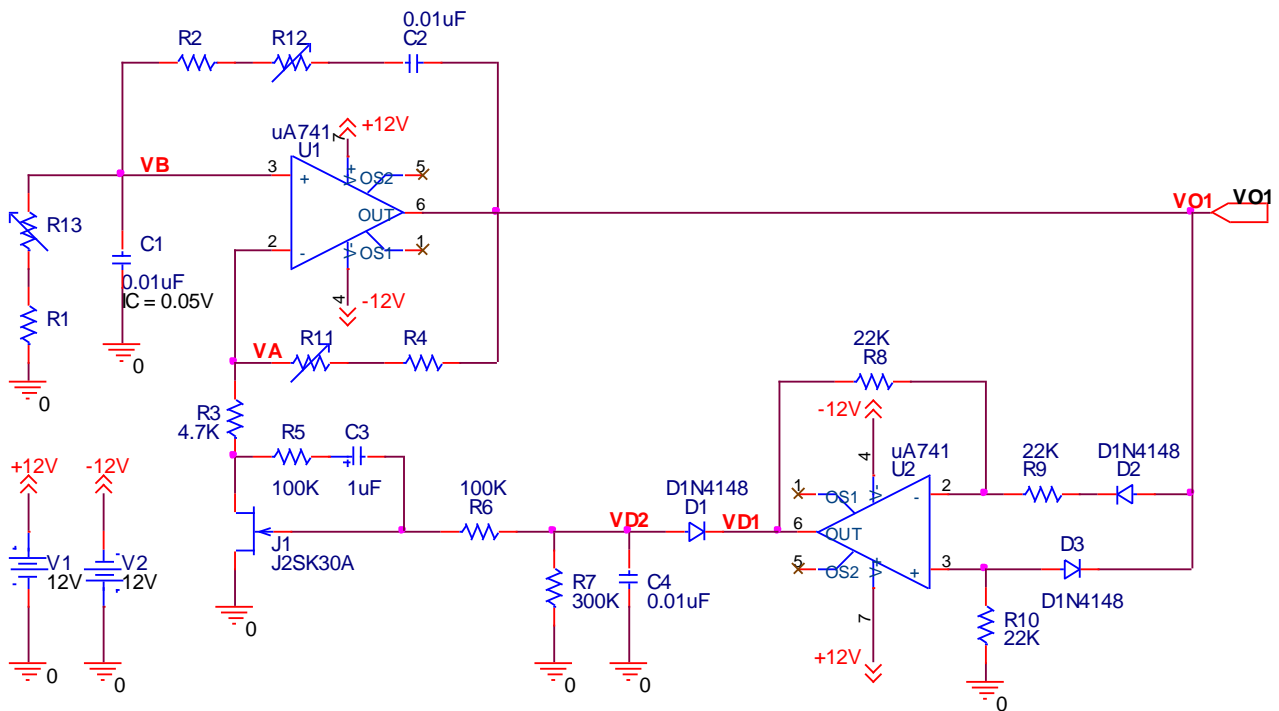
- 1.使用萬用電錶之注意事項：測量電壓時，請設定為 4 位半顯示測量值。測量電阻時，請設定為 4 位半顯示測量值。
- 2.示波器設定：CH1 及 CH2 直流耦合，適當選擇垂直刻度，水平軸時間間距。
- 3.依據表(二)實驗組別與振盪頻率對照表及實驗單元(五)的實驗數據，完成組裝麵包板電路。

## 五、實驗項目與實驗步驟

▲請填寫個人的實作頻率= 1.9kHz 。

### ■實驗項目(一)、Wien 電橋振盪器

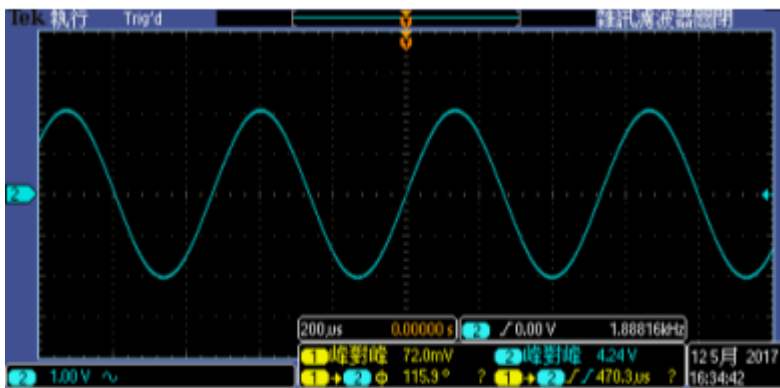
1. 依據實驗預習(上課筆記)的元件數值設定，選擇適當的可變電阻，接好圖(9-1)：實驗電路圖(一)。接上雙電源 $\pm 15V$ 。使用示波器觀測節點[VO1]訊號，適當調整可變電阻，請調整出所需的頻率值，然後記錄其頻率值及電壓( $V_{p-p}$ )，完成表格(9-1)內容，也需擷取下列各節點波形。



圖(9-1)：實驗電路圖(一)

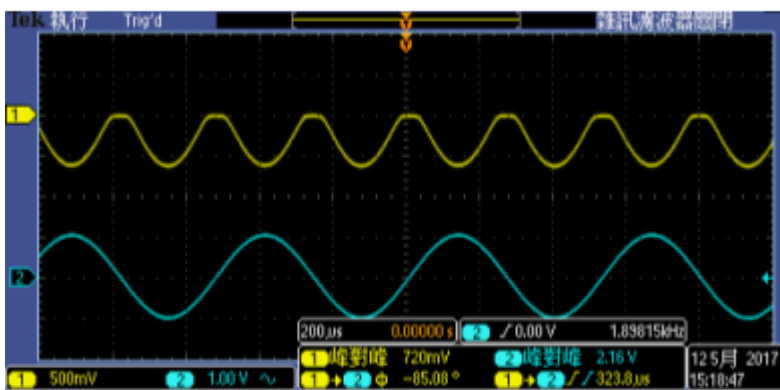
◎擷取下列各節點波形圖：

a.節點[VO1] 波形：



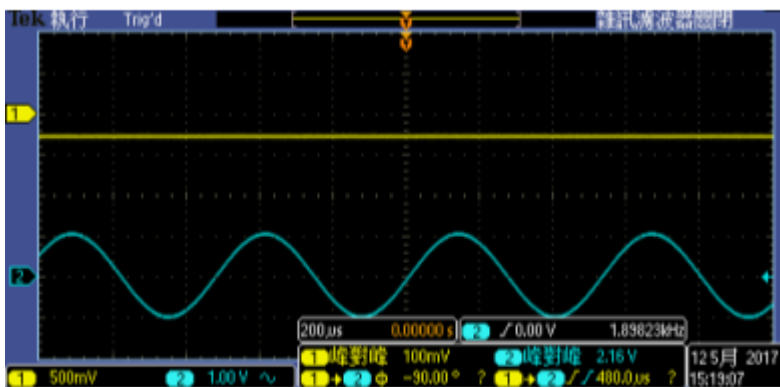
MSO2024 - 下午 04:41:37 2021/1/4

b.節點[VO1、VD1] 波形：



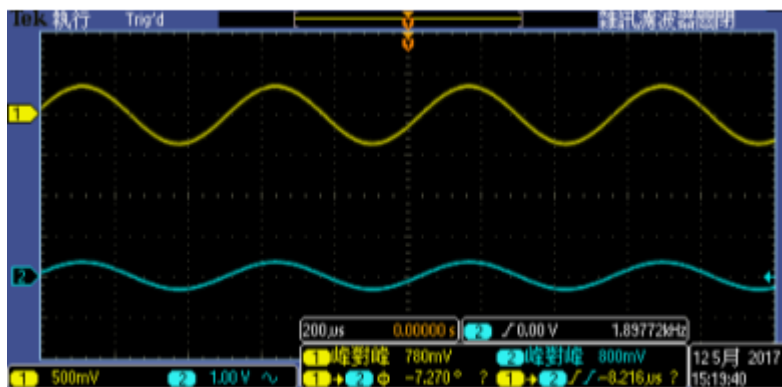
MSO2024 - 下午 03:25:42 2021/1/4

c.節點[VO1、VD2] 波形：



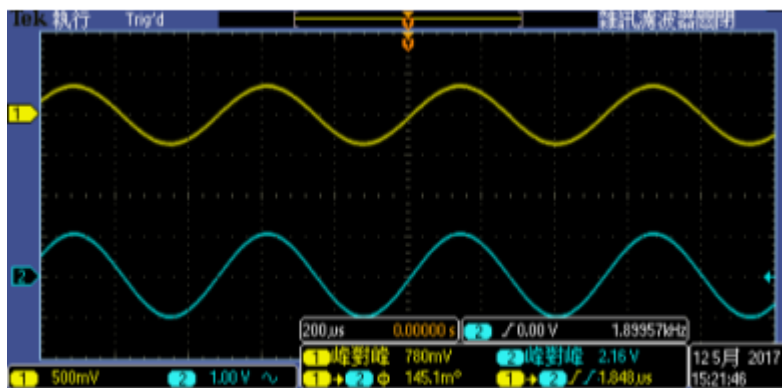
MSO2024 - 下午 03:26:01 2021/1/4

d.節點[VA，VB] 波形：



MSO2024 - 下午 03:26:34 2021/1/4

e.節點[VO1、VA] 波形：



MSO2024 - 下午 03:28:40 2021/1/4

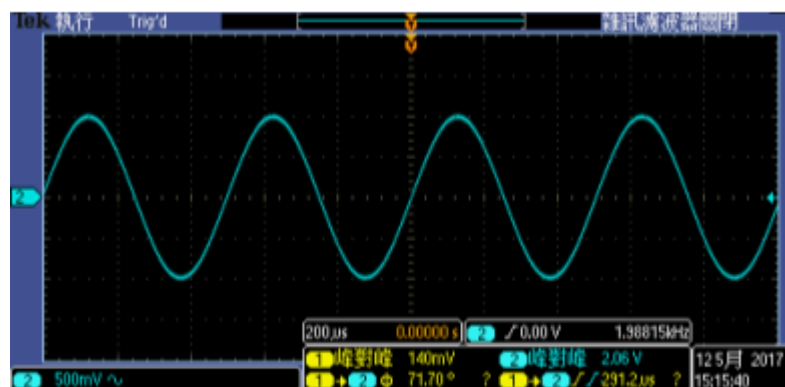
表(9-1)：測量數據與測量波形(實驗步驟 2.)

各相對節點	觀 測 結 果
節點[VO1]	①.輸出振盪頻率= <u>1.9k</u> Hz。 ②.節點[VO1]波形振幅的大小( $V_{p-p}$ )= <u>2.12V</u> 。
節點[VO1，VD1]	◎波形說明：訊號通過稽納二極體前震盪。
節點[VO1，VD2]	◎波形說明：訊號通過稽納二極體後不再震盪。
節點[VA，VB]	①.節點[VA]波形振幅的大小( $V_{p-p}$ )= <u>780mV</u> 。 ②.節點[VB]波形振幅的大小( $V_{p-p}$ )= <u>800mV</u> 。 ③.電壓比率= $\frac{VA}{VB}$ = <u>0.975</u> 。 ④.測量相對延遲時間差= <u>-8.21us</u> 。 ⑤.計算相角差 $\Delta\theta$ = <u>-7.27</u> 。
節點[VO1，VA]	①.電壓比率= $\frac{VA}{VO1}$ = <u>0.36111</u> 。 ②.測量相對延遲時間差= <u>1.848us</u> 。 ③.計算相角差 $\Delta\theta$ = <u>145.1</u> 。

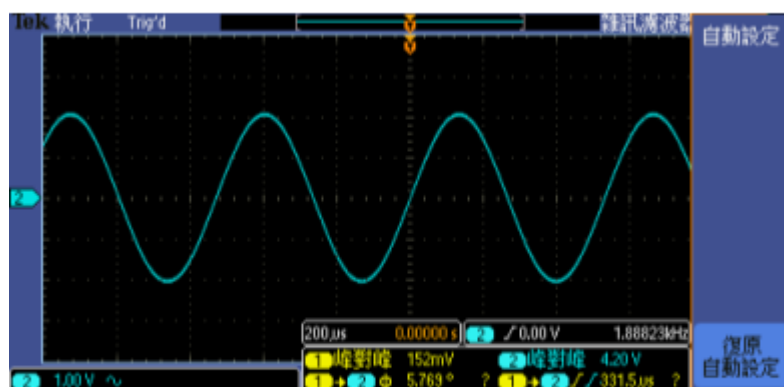
2.室溫下穩定度測試，了解溫度對振盪電路影響。測試節點[VO1]，將電路置於實驗桌面，記錄振盪頻率值且擷取實驗波形，記錄測試時間，經 30 分鐘後，再次記錄振盪頻率值且擷取實驗波形，完成表格(9-2)內容。

◎擷取下列節點波形圖：（實驗步驟 3.）。

a.節點[VO1] 波形(測試前頻率值)



b.節點[VO1] 波形(30 分鐘後)



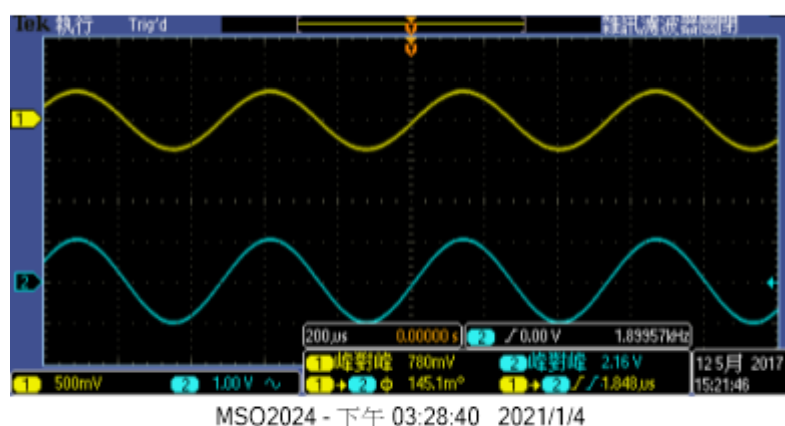
表(9-2)：溫度測試(實驗步驟 3.)

	頻 率 值	測試時間
測試前頻率值	1.888kHz	2021 年 01 月 04 日 15 時 22 分
溫度測試(30 分鐘) 測試後頻率值	1.888kHz	2021 年 01 月 04 日 16 時 40 分

3.實驗電路檢查(麵包板)： CH1 接節點[VO1]，CH2 接節點[VA]，調整好頻率值，輸出波形不可失真，測量頻率值及振幅大小。擷取節點[VO1，VA]的波形與測量數據。

◎擷取節點[VO1，VA]波形圖：

- a.記錄頻率值= 1.9kHz。
- b.測量節點[VO1]峰-峰值(Vp-p)= 2.16V。
- c.測量節點[VA]峰-峰值(Vp-p)= 780mV。



## 六、撰寫實驗結論與心得

本次實習了解自動增益控制電路，經由計算找出能產生指定頻率之電阻，再由模擬結果驗證此計算值，實作再利用可變電阻微調，使其結果與模擬吻合。

## 七、實驗綜合評論

- 1.實驗測試說明、實驗補充資料及老師上課原理說明，是否有需要改善之處。 **否**
- 2.實驗模擬項目內容，是否有助於個人對實驗電路測試內容的了解。 **是**
- 3.實驗測量結果，是否合乎實驗目標及個人的是否清楚瞭解其電路特性。 **是**
- 4.就實驗內容的安排，是否合乎相關課程進度。 **是**
- 5.就個人實驗進度安排及最後結果，自己的評等是幾分。 **100 分**
- 6.在實驗項目中，最容易的項目有那些，最艱難的項目包含那些項目，並回憶一下，您在此實驗中學到了那些知識與常識。 **模擬較為容易，而接線較為繁瑣。在此單元中了解自動增益控制電路。**



#### 八、附上實驗進度紀錄單(照片檔)

# 電工實驗進度記錄單

◎上課班別：☐2A、☐2B、☒3A、☐3B 組別：55 姓名：李宜恩

◎實驗單元(9)：自動電壓控制電路 ☒上述及左列沒寫扣5分。

## ■附上實驗進度紀錄

1. 實驗進度記錄：應確實記錄。實驗電路檢查時，會查驗、檢視實驗數據。

①. 工作日期：2024年11月14日、工作時數：4小時、☒上課時段、☐開放時段。

■實驗進度說明：ELAR SIM

②. 工作日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日、工作時數：SIM 3091小時、☐上課時段、☐開放時段。

■實驗進度說明：EXPT 100164

③. 工作日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日、工作時數：\_\_\_\_小時、☐上課時段、☐開放時段。

■實驗進度說明：\_\_\_\_

④. 工作日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日、工作時數：\_\_\_\_小時、☐上課時段、☐開放時段。

■實驗進度說明：\_\_\_\_

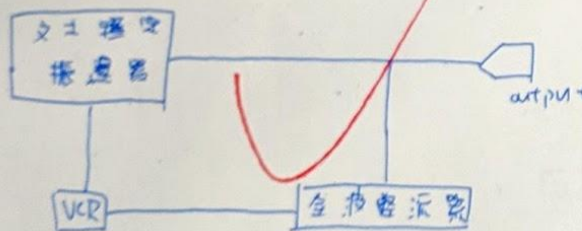
⑤. 工作日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日、工作時數：\_\_\_\_小時、☐上課時段、☐開放時段。

■實驗進度說明：\_\_\_\_

⑥. 工作日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日、工作時數：\_\_\_\_小時、☐上課時段、☐開放時段。

■實驗進度說明：\_\_\_\_

2. 依上課說明填寫實驗注意事項，沒寫或內容不完整，扣☐5分或☐10分。



3. 記錄實驗問題之解決策略，包括一問題之描述、分析造成問題的原因及提出解決問題的方法。依實驗過程，請記錄之。沒寫的或內容簡略者，扣☐5分或☐10分。

看教材





## 九、附上麵包板電路組裝圖檔(照片檔)

