

電工實驗(三)

實驗報告

實驗單元(4)

相移振盪器電路

(電路實作 4-1)

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	FG 720F-MO	1 台	22
2	萬用電表		1 台	22
3	訊號產生器	MSO 2024B	1 台	22
4	電源供應器		1 台	22

二、實驗目的(請自行寫出，沒寫扣分)

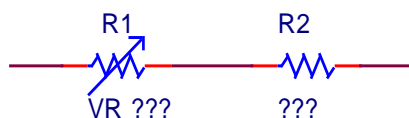
1. 本實驗在於驗證 Barkhausen Criterion。
2. 了解 RC 相移振盪器的工作原理。
3. 觀測 RC 相移振盪器的輸出波形。

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、實驗實作注意事項

1. 測量電壓及電阻時，請設定為 4 位半顯示測量值。
2. 下列各實驗步驟所需擷取之輸出波形圖，應使用示波器的測量功能，測量出頻率值及峰-峰值(V_{p-p})，若未顯示上述之測量結果，則需重新擷取波形。
3. 依實驗要求計算、設計電阻值之後，在實作時該如何選擇 5%標準碳膜電阻與可變電阻呢？

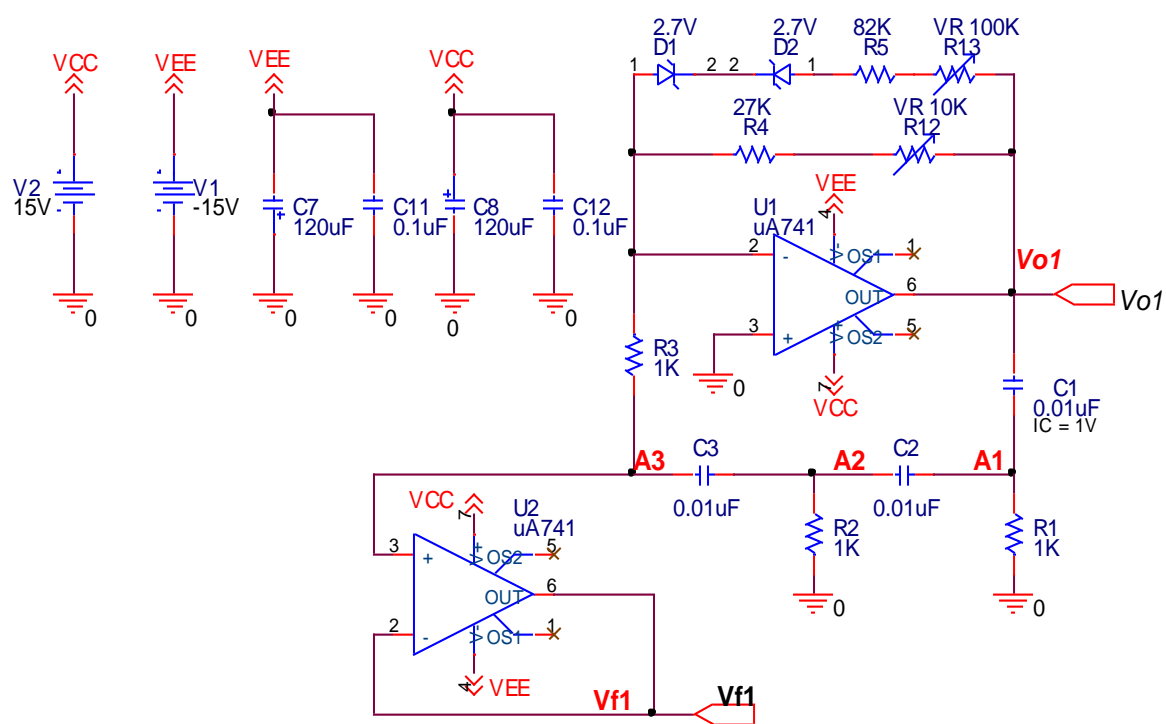


圖(二十二)：可變電阻之選擇

4. 本單元子電路(一)R3、R4 及 R12、R15 及 R13 的組合會影響電壓增益，這需要思考一下回授增益端的電阻並聯關係，電阻並聯越並越小。

五、實驗項目與實驗步驟

1.實驗實作電路(一)、相位領先型 RC 相移振盪器(電流回授型)



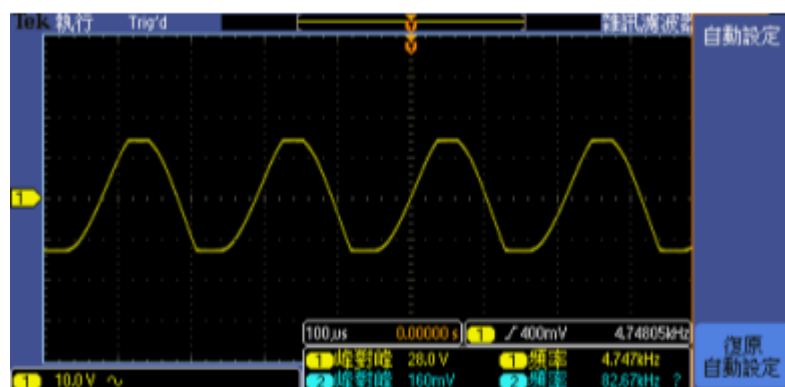
圖(4-1)：實驗電路圖(1)

表(4-1)：測量元件值及計算振盪頻率值(實驗步驟 1.)

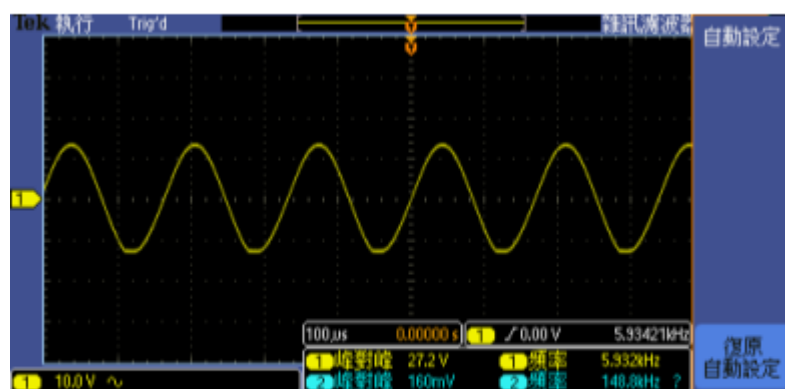
電阻值	電容值	計算振盪頻率值
R1= 1KΩ	C1= 0.01uF	649.74kHz
R2= 1KΩ	C2= 0.01uF	
R3= 1KΩ	C3= 0.01uF	
電阻平均值 =1KΩ	電容平均值 =0.01uF	

◎擷取下列各實驗波形：

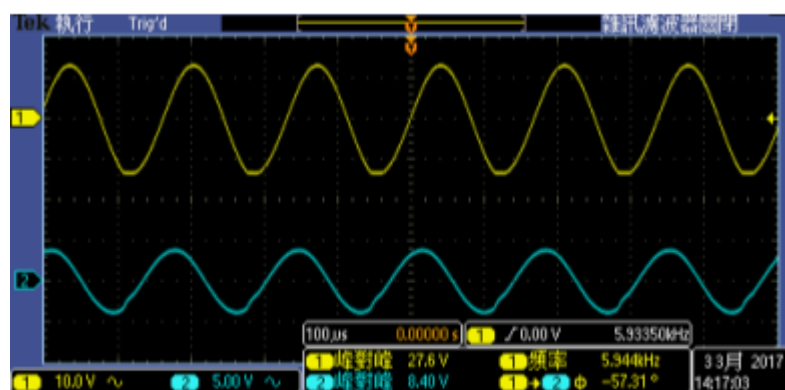
a.節點[Vo1] 波形(實驗步驟 3.)–未接上 D1、D2。



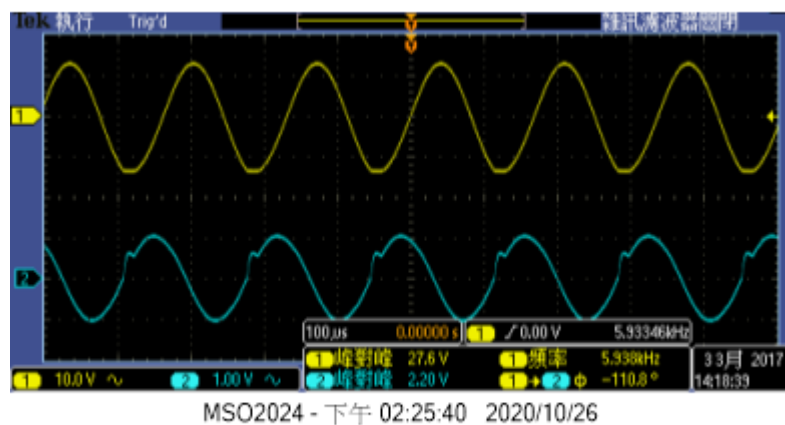
b.節點[Vo1] 波形(實驗步驟 6.)–接上 D1、D2。



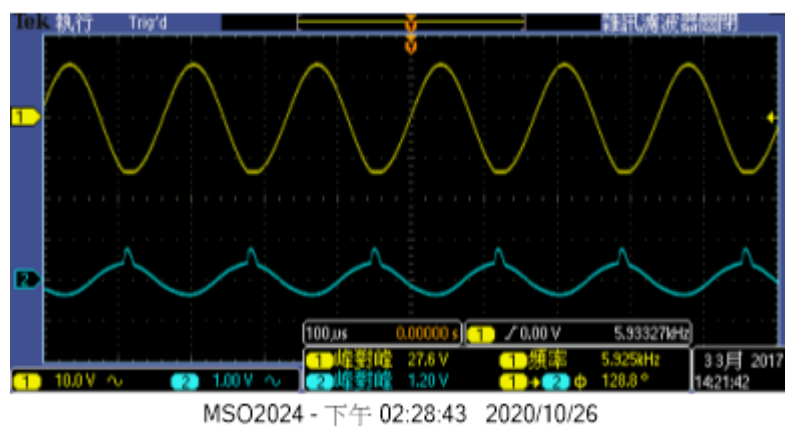
c.節點[Vo1，A1] 波形(實驗步驟 6.)–接上 D1、D2。



d.節點[Vo1 , A2] 波形 (實驗步驟 6.)—接上 D1、D2。



e.節點[Vo1 , Vf1] 波形(實驗步驟 6.)—接上 D1、D2。

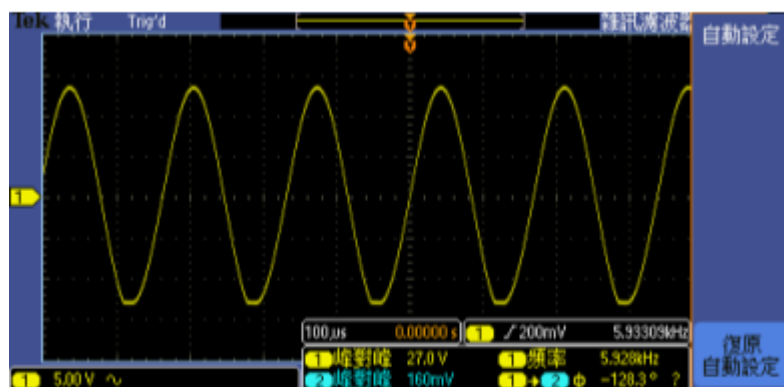


表(4-2)：測量數據與測量波形

各相對節點	觀 測 結 果
節點[Vo1] (實驗步驟 3.)	①.輸出振盪頻率= <u>4.74805k</u> Hz。 ②.波形振幅的大小(V_{P-P})= <u>28V</u> 。
節點[Vo1] (實驗步驟 6.)	①.輸出振盪頻率= <u>5.93421k</u> Hz。 ②.波形振幅的大小(V_{P-P})= <u>27.2V</u> 。
節點[Vo1, A1] (實驗步驟 6.)	①.測量相角差 $\Delta\theta$ = <u>-56.44</u> 。 ②.節點[A1] 波形振幅的大小(V_{P-P})= <u>8.4V</u> 。 ③.電壓比率= $\frac{Vo1}{VA1}$ = <u>3.29</u> 。
節點[Vo1, A2] (實驗步驟 6.)	①.測量相角差 $\Delta\theta$ = <u>-110</u> 。 ②.節點[A2] 波形振幅的大小(V_{P-P})= <u>2.2V</u> 。 ③.電壓比率= $\frac{Vo1}{VA2}$ = <u>12.55</u> 。
節點[Vo1, Vf1] (實驗步驟 6.)	①.測量相角差 $\Delta\theta$ = <u>128.7</u> 。 ②.節點[Vf1] 波形振幅的大小(V_{P-P})= <u>1.2V</u> 。 ③.電壓比率= $\frac{Vo1}{Vf1}$ = <u>23</u> 。

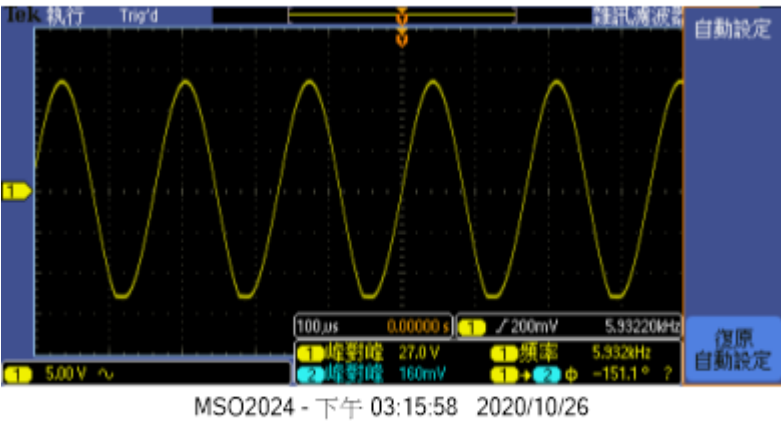
3.擷取下列各實驗波形(室溫下穩定度測試)。

a.節點[Vo1] (測試前頻率)



MSO2024 - 下午 02:31:19 2020/10/26

b.節點[Vo1] (頻率變化值)



表(4-3)：溫度測試(實驗步驟 7.)

	頻 率 值	測試時間
測試前頻率	5.928kHz	109 年 10 月 26 日 14 時 31 分
溫度測試(30 分鐘) 頻率變化值	5.932kHz	109 年 10 月 26 日 15 時 15 分

六、實驗問題與討論

1. 請說明可變電阻 R12 在相移振盪器電路的作用？
- 調整可變電阻 R12，使得電路振盪。
- 增加放大器的增益。
2. 就步驟[3]及步驟[6] 實驗結果，請說明各節點[Vo1]、[A1]、[A2]及[Vf1]之間的相位關係有何種關係式存在。
- 節點[Vo1，A1]:相角差 $\Delta \theta = -56.44$ 度。
- 節點[Vo1，A2]:相角差 $\Delta \theta = -110$ 度。
- 節點[Vo1，Vf1]:相角差 $\Delta \theta = 128.7$ 度。
- A1 到 A2 相位和 VO1 比起來越來越小，而 Vf1 接近 180 度。
3. 就步驟[3]及步驟[6] 實驗結果，請說明各節點[Vo1]、[A1]、[A2]及[Vf1]之間的電

壓比率有何種關係式存在。

節點[Vo1, A1]:電壓比率=3.29。

節點[Vo1, A2]:電壓比率=12.55。

節點[Vo1, Vf1]:電壓比率=23。

在 β 回授路徑上，每經過一次 RC，電壓就會降低。

4. 在調整可變電阻 R13 時，請記錄下輸出波形變化的情形。

沒有太大的變化，因為波幅已穩定。

5. 請問可變電阻 R13 對相移振盪器電路有何作用？

為了可以得到穩定的輸出振幅，將波幅限制器電路加到上述電路中，即接妥 D1、D2、R5 及 R13 等元件。

6. 就步驟[7]實驗結果，請您分析一下，電路元件對頻率漂移特性之影響。

震盪經過一段時間後(同樣室溫下)頻率會稍微升高。

七、撰寫實驗結論與心得

八、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。無
- 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、計算較為容易，而接線較為繁瑣。

九、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：25 姓名：李宜恩

◎實驗單元(4)：挑選條件與挑選時間 ■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：109 年 10 月 26 日、工作時數：4 小時、☒上課時段、☐開放時段。

■實驗進度說明：SIM ELAB 651

②. 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：

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。

電阻應用要適當

R_B、R_S

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。

周同

十、附上麵包板電路組裝圖檔(照片檔)

