# 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)

班别: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。

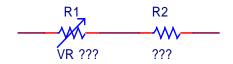
一、實驗儀器設備(請自行寫出所使用的儀器設備,沒寫扣分)

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<sub>n-n</sub>),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?

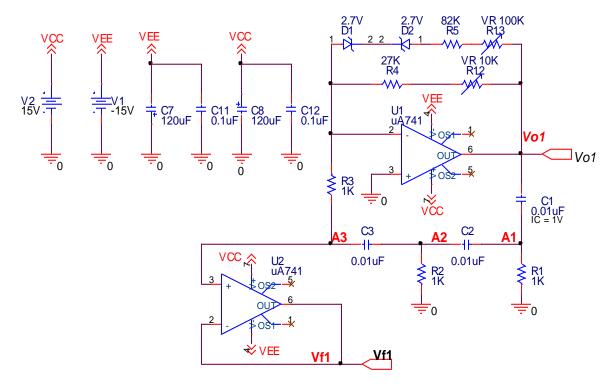


圖(二十二):可變電阻之選擇

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)



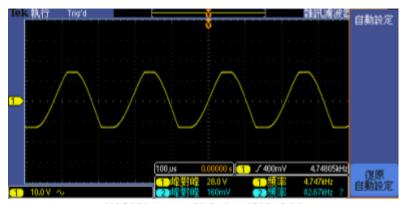
圖(4-1):實驗電路圖(1)

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
$R1 = 1K\Omega$	C1 = 0.01 uF	
$R2 = 1K\Omega$	C2 = 0.01 uF	
$R3 = 1K\Omega$	C3 = 0.01 uF	649.74kHz
電阻平均值	電容平均值	
=1ΚΩ	=0.01uF	

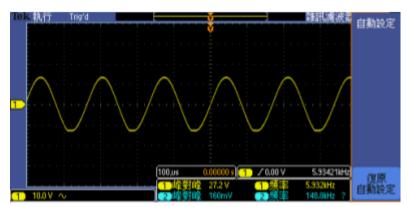
### ◎擷取下列各實驗波形:

a.節點[Vo1] 波形(實驗步驟 3.) -未接上 D1、D2。



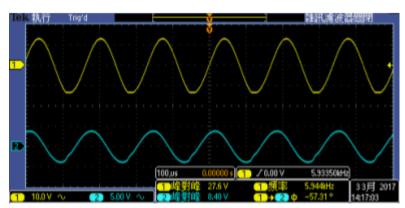
MSO2024 - 下午 02:01:31 2020/10/26

## b. 節點[Vo1] 波形(實驗步驟 6.) -接上 D1、D2。



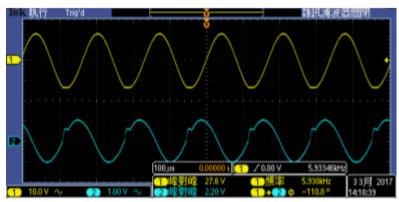
MSO2024 - 下午 02:06:09 2020/10/26

## c.節點[Vo1, A1] 波形(實驗步驟 6.) -接上 D1、D2。



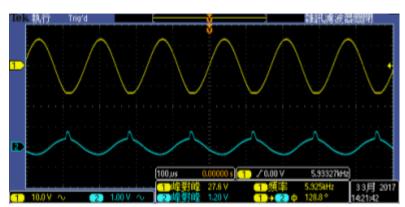
MSO2024 - 下午 02:24:03 2020/10/26

# d. 節點[Vo1, A2] 波形 (實驗步驟 6.) -接上 D1、D2。



MSO2024 - 下午 02:25:40 2020/10/26

# e. 節點[Vo1, Vf1] 波形(實驗步驟 6.) -接上 D1、D2。



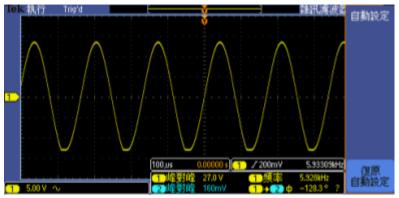
MSO2024 - 下午 02:28:43 2020/10/26

表(4-2): 測量數據與測量波形

各相對節點	觀測結果
節點[Vo1]	①.輸出振盪頻率= <u>4.74805k</u> Hz。
(實驗步驟 3.)	②.波形振幅的大小 $(V_{\scriptscriptstyle P-P})=$ 。
節點[Vo1]	①.輸出振盪頻率= <u>5.93421k</u> Hz。
(實驗步驟 6.)	②.波形振幅的大小 $(V_{P-P})=$ 27.2V 。
	①.测量相角差 $\Delta \theta = \phantom{aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa$
節點[Vo1, A1]	②.節點[A1] 波形振幅的大小 $(V_{P-P})=$ 。
(實驗步驟 6.)	③.電壓比率 $=\frac{Vo1}{VA1}=$ 。
	①.測量相角差 $\Delta \theta =$ 。
節點[Vo1, A2]	②.節點[A2] 波形振幅的大小 $(V_{p-p})=$ 。
(實驗步驟 6.)	③.電壓比率 $=\frac{Vo1}{VA2}=$ 。
	①.測量相角差 $\Delta \theta =$ 。
節點[Vo1, Vf1]	②.節點[Vf1] 波形振幅的大小(V <sub>P-P</sub> )=。
(實驗步驟 6.)	③.電壓比率= $\frac{Vo1}{Vf1}$ =。

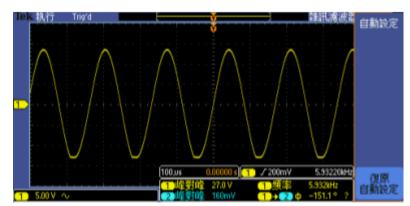
# 3. 擷取下列各實驗波形(室溫下穩定度測試)。

# 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)



MSO2024 - 下午 03:15:58 2020/10/26

表(4-3): 溫度測試(實驗步驟 7.)

	頻率值	測試時間
阳北光坛家	5 020LH-	109年10月26日
測試前頻率	5.928kHz	14 時 31 分
溫度測試(30 分鐘)	5 0221-11-	109年10月26日
頻率變化值	5.932kHz	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  $\beta$  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 - [	<b>]</b> 3B	组别:	姓名:	· ARD.	
◎實驗單元(4):_						■上述及力	上列没窝和5分。
图附上實驗進度紀錄				/			
1. 實驗進度記錄:)	應確實記	錄,實驗	電路檢	在時,會查點	6、檢視實驗!	數據。	
①. 工作日期: 159	年 10	_月 21	1	工作時數:	十一小时工	· 10 英	□:開放時段。
■實驗進度說明:	SIM E	LAB 63	1			nigation experience	1
②. 工作日期:	年	H_	_ 日、:	工作時數:七	小時。□	古 課時多	B開放時段。
■實驗進度說明:_		71	ME	Kh ob	10	11-	
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:_							
①. 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		工作時數:	小時。[	]:上課時段。	□:開放時段。
■實驗進度說明:_			1				
2.依上課說明填寫了	實驗注意	事項,沒	驾或内容	4不完整,和	□5 分或□10	0分。	
		/					
東图度	JEB	3					
R12 , RS	/						

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。

周月便

項次						C 11	and the Me	自評得分= [00 分。
	滿分	評比	評分標	4	項次	滿分	評比	評分標準
1	20%	30	電路裝配的正研	性	4	20%	بعد	實驗數據記錄的正確性
2	20%	30	儀器操作程度的	正確性	5	10%	(0	工作安全與環境維護
3	20%	20	電路測試的正確	付生	6	10%	10	工作計畫內容
上列	沒寫的	扣 10 分						
								掩掛、□元件架高、□元
件錯	誤等現	R						有違反者,每項扣5分。
上述	情形,	需要重	新接線再行檢查	•				
.實验	测试内	容:□數	t據記錄有缺失、	□波形有缺失	と、□数	據缺單,	<u> </u>	有違反者,每項扣5分。
.實驗:	测試操	作程序	:操作不熟練(扣	10 分)、操作	有錯誤	(和 10	分)。	
.作業	期限:[	] 準時相	☆板、□遲交1週	1和10分,□	]遅交2	週扣 20	分,匚	第3週不給延期,直接看
古果,	依據測	試結果	给分,最高60分		/			
記錄:	特定波光	形撷取的	寺間或測量特定值	i: _ 202/10	126 P	Y 03:12	: 28	
	沒寫的							
《麵包	板照像	, 附於	實驗報告中。					
			/	13				の91026 需要焊接 PCB): □OK。
) 雷致	检查证	公(お称	扣分)=			to st al.		0/102
			助教陳錦昌	分。	C	沙松亚山	- [ii] ·	
3)助教	簽章:		國	-	(	③領取1	飞路板(	需要焊接 PCB):□OK。
1.檢視	所焊接	之實驗	電路板:每項缺	失扣5分。				*** *** *** *** *** *** *** *** *** **
					安置放規	則 □テ	亡件導線	過長 □焊錫成球狀
] 焊錫	表面黯;	淡冷焊		□元件焊接			亡件 導絲	過長 □焊錫成球狀
] 焊錫 ] 元件	表面黯; 鬆脫	淡冷焊	□焊錫顆粒過大 □焊錯元件	□元件焊接 □焊點焊到	易過小			
】 焊錫 ]元件 2. 檢視	表面黯; 鬆脫, 電路板	淡冷焊輸出波	□焊錫顆粒過大 □焊錯元件 形(需合乎規格):	□元件焊接 □焊點焊到	易過小			過長 □焊錫成球狀 形失真(扣5分)。
】	表面黯 鬆脫 電路板 波形, 1	淡冷焊 輸出波: 附於實際	□焊錫顆粒過大 □焊錯元件 形(需合乎規格):	□元件焊接 □焊點焊到	易過小			
□焊錫 □元件 2.檢視 ◎撷取; ◎記錄;	表面黯; 鬆脫, 電路板, 波形, 川波形撷1	淡冷焊 輸出波 附於實際 取時間:	□焊錫顆粒過大 □焊錯元件 形(需合乎規格):	□元件焊接 □焊點焊到	易過小			
□焊錫 □元件 2.檢視 ②摘取 ②記錄 ※電路*	表面黯; 鬆脫,電路板, 電路板, 以此形類, 被形像	淡冷焊 輸出波 粉片質 取時間:	□焊錫顆粒過大 □焊錯元件 形(需合乎規格):	□元件焊接 □焊點焊鎖 □沒有輸出;	易過小	10 分)	· □波:	形失真(扣5分)。
□焊錫 □元件  2.檢視 ②摘取 ②記錄 ※電路*	表面黯; 鬆脫,電路板, 電路板, 以此形類, 被形像	淡冷焊 輸出波 粉片質 取時間:	□焊錫顆粒過大 □焊錯元件 形(需合乎規格): 金報告中。 : (验報告中。  錄扣分)=	□元件焊接□焊點焊线□没有輸出;	易過小波形(扣	10 分)		形失真(扣5分)。
□焊錫□元件。 2.檢視 □記錄 □記錄 □電路 □電路	表面黯 線脫 遊形板 波形板 版 檢查 章	淡冷焊 輸出波 粉片質 取時間:	□焊錫顆粒過大 □焊錯元件 形(需合乎規格): 金報告中。 : (验報告中。  錄扣分)=	□元件焊接□焊點焊线□没有輸出;	易過小波形(扣	10 分)	· □波:	形失真(扣5分)。
] 焊錫 ] 元件 2.檢視 ) 撷取 ; 電路 ; 電路	表面黯 線脫 遊形板 波形板 版 檢查 章	淡冷焊 輸出波 粉片質 取時間:	□焊錫顆粒過大 □焊錯元件 形(需合乎規格): 金報告中。 : (验報告中。  錄扣分)=	□元件焊接 □焊點焊鎖 □沒有輸出;	易過小波形(扣	10分)	· □波:	形失真(扣5分)。

# 十、附上麵包板電路組裝圖檔(照片檔)

