**電工實驗(三)**

**實驗報告**

**實驗單元(6)**

**方波產生器電路**

**(電路實作)**

**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. 了解OP運算放大器在比較器的應用。**

**2. 了解如何使用OP運算放大器來產生方波波形。**

**3. 使用OrCAD軟體模擬OP AMP主動元件用於波形產生器之特性。**

**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. **使用萬用電錶之注意事項：測量電壓及電阻時，請設定為4位半顯示測量值。各組別的頻率要求值如表格(三)所示，請在實驗預報中計算所需要電阻值，並使用模擬軟體，模擬出實驗振盪值。實驗步驟中的頻率值＝規定之頻率值，即為各組所規定的頻率值。**
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。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-峰值大小()，若未顯示上述之測量結果，則需重新擷取波形。**
3. **運算放大器需要接直流偏移量調整VR10KΩ，調整輸出偏移量0V。**

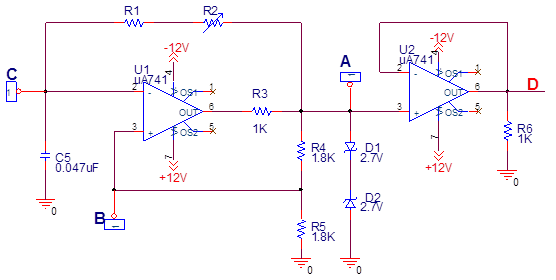
**五、請參閱實驗講義中重要測試表格。(請自行寫出，沒寫扣分)**

**◎請填寫個人的實作頻率= 2kHz 。**

**六、實驗項目與實驗步驟**

**1.實驗實作電路(一)：方波產生器電路(不含D1、D2)。**

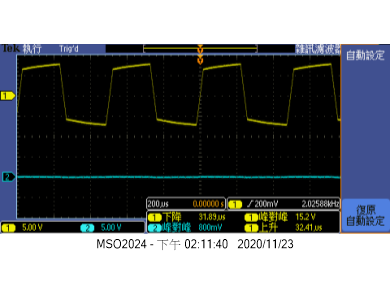
**※因為運算放大器的SR及關係，RC充放電在震盪頻率越高時，其設計值與實作值差異還是很大的，所以需要去調整電阻值R1+R2 VR。**



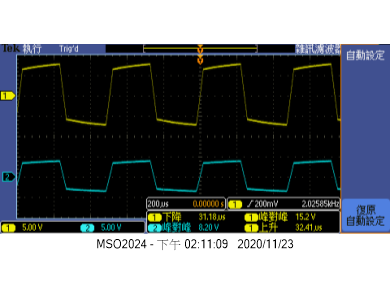
**圖(5-1)：實驗電路圖(1)**

**◎擷取下列各波形圖：測量峰-峰值(Vp-p)。**

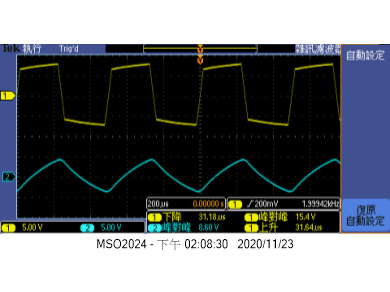
**a.節點[D]波形：記錄頻率值＝ 2.025kHz 、測量＝ 32.41us 、測量＝ 31.89us 。**



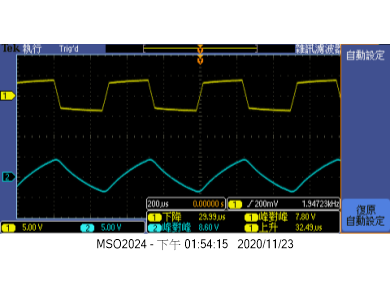
**b.節點[A，B] 波形：記錄頻率值＝ 2.025kHz 、測量節點[A]峰-峰值(Vp-p)＝ 15.2V 、測量節點[B]峰-峰值(Vp-p)＝ 8.2V 。**



**c.節點[A，C] 波形：記錄頻率值＝ 1.999kHz 、測量節點[A]峰-峰值(Vp-p)＝ 15.4V 、測量節點[C]峰-峰值(Vp-p)＝ 8.6V 。**



**d.節點[B，C] 波形：記錄頻率值＝ 1.947kHz 、測量節點[B]峰-峰值(Vp-p)＝ 7.8V 、測量節點[C]峰-峰值(Vp-p)＝ 8.6V 。**

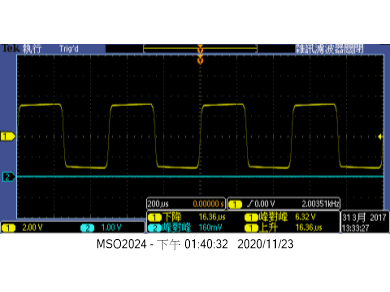


**2.實驗實作電路(二)：方波產生器電路(含D1、D2)。**

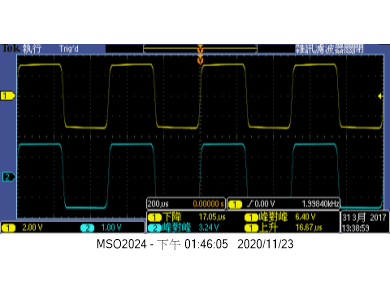
**■組裝元件D1及D2。**

**◎擷取下列各波形圖**

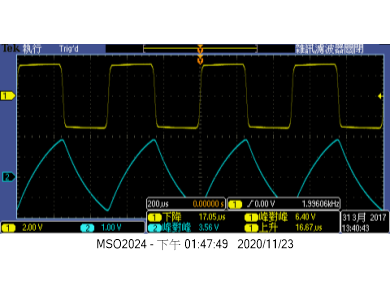
**a.節點[D]波形：記錄頻率值＝ 2kHz 、測量＝ 16.36us 、測量＝ 16.36us 。**



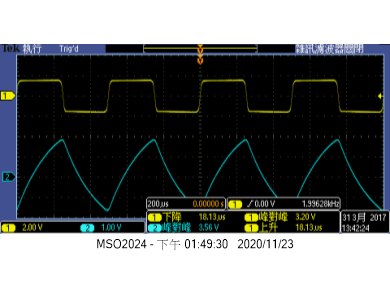
**b.節點[A，B] 波形：記錄頻率值＝ 1.998kHz 、測量節點[A]峰-峰值(Vp-p)＝ 6.4V 、測量節點[B]峰-峰值(Vp-p)＝ 3.24V 。**



**c.節點[A，C] 波形：記錄頻率值＝ 1.996kHz 、測量節點[A]峰-峰值(Vp-p)＝ 6.4V 、測量節點[C]峰-峰值(Vp-p)＝ 3.56V 。**



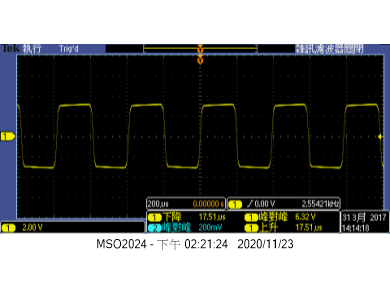
**d.節點[B，C] 波形：記錄頻率值＝ 1.996kHz 、測量節點[B]峰-峰值(Vp-p)＝ 3.2V 、測量節點[C]峰-峰值(Vp-p)＝ 3.56V 。**



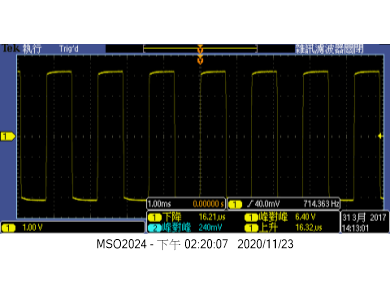
**3.適當調整可變電阻R2，記錄頻率輸出範圍值與測量數據。擷取節點[D]波形圖，並完成數據測量與記錄。**

**◎擷取下列各波形圖**

**a.節點[D]波形：記錄最大頻率值＝ 2.554kHz 、測量節點[D]峰-峰值(Vp-p)= 6.32V 。**



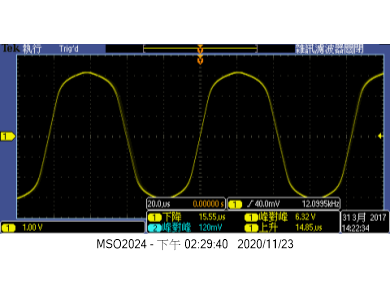
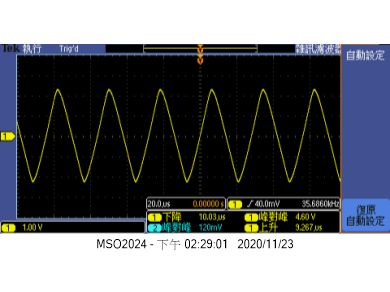
**b.節點[D]波形：記錄最小頻率值＝ 714.363Hz 、測量節點[D]峰-峰值(Vp-p)= 6.4V 。**



**4.更換電容值對電路的影響**

**◎擷取下列各波形圖：**

1. **節點[D]之波形：**

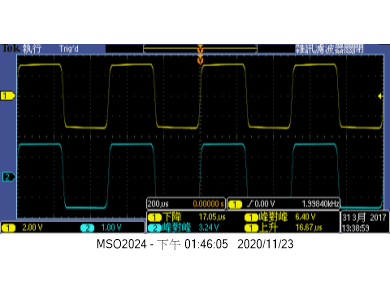


1. **記錄頻率範圍值＝ 35.68kHz ~ 12.0995 kHz 、測量節點[D]峰-峰值(Vp-p)＝ 4.6V ~ 6.32V 。**

**5.實驗電路檢查：換回原C5電容值，此時您應該找助教檢查上述振盪電路，CH1接節點[A]，CH2接節點[B]，調整好頻率值，輸出波形不可失真，測量頻率值及峰-峰值(Vp-p)。**

**◎擷取下列各波形圖：**

**b.節點[A，B] 波形：記錄頻率值＝ 1.998kHz 、測量節點[A]峰-峰值(Vp-p)＝ 6.4V 、測量節點[B]峰-峰值(Vp-p)＝ 3.24V 。**



**七、實驗問題與討論**

1. **就步驟(不含D1、D2)的實驗結果，請說明節點[A，B]，節點[A，C]，節點[B，C]間波形變化之情形，並說明造成此一現象的原因。**

**節點[A]峰-峰值(Vp-p)＝ 15.2V 、測量節點[B]峰-峰值(Vp-p)＝ 8.2V 。**

**節點[A]峰-峰值(Vp-p)＝ 15.4V 、測量節點[C]峰-峰值(Vp-p)＝ 8.6V 。**

**節點[B]峰-峰值(Vp-p)＝ 7.8V 、測量節點[C]峰-峰值(Vp-p)＝ 8.6V 。**

**因為失真導致 Vp-p 較大。**

1. **就步驟(含D1、D2)的實驗結果，請說明節點[A，C]與前項測試項目(不含D1、D2)節點[A，C]之測試結果有何不同，並說明造成此一現象的原因。**

**節點[A]峰-峰值(Vp-p)＝ 6.4V 、測量節點[C]峰-峰值(Vp-p)＝ 3.56V 。**

**加了D1、D2 後，波形較為穩定，減少失真。**

1. **就步驟更換電容值對電路的影響實驗結果，試說明節點[D]方波波形，測量值及頻率值與前項測試項目(含D1、D2)之節點[D]測試結果有何不同，請說明造成此一現象的原因。**

**更換電容值導致頻率改變，超出電路工作範圍，電路失真嚴重。**

1. **就步驟更換電容值對電路的影響實驗結果，請說明方波產生器最適當的工作頻率範圍。**

**由公式可知R1或C1，均可改變振盪頻率。，電路適用於產生46HZ~10KHZ頻率範圍內的方波。**

**七、撰寫實驗結論與心得**

**本次實習了解方波產生器電路，經由計算找出能產生指定頻率之電阻，再由模擬結果微調找出合適之電阻值，最後再藉由電路實作驗證此模擬與計算結果。**

**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。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**

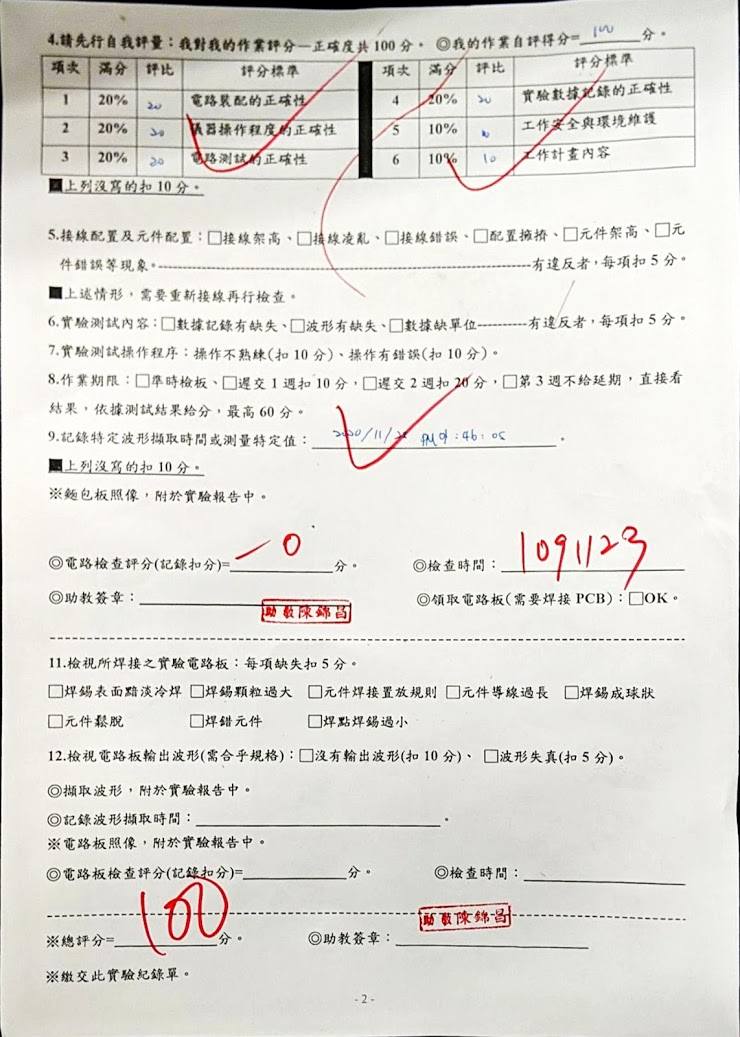
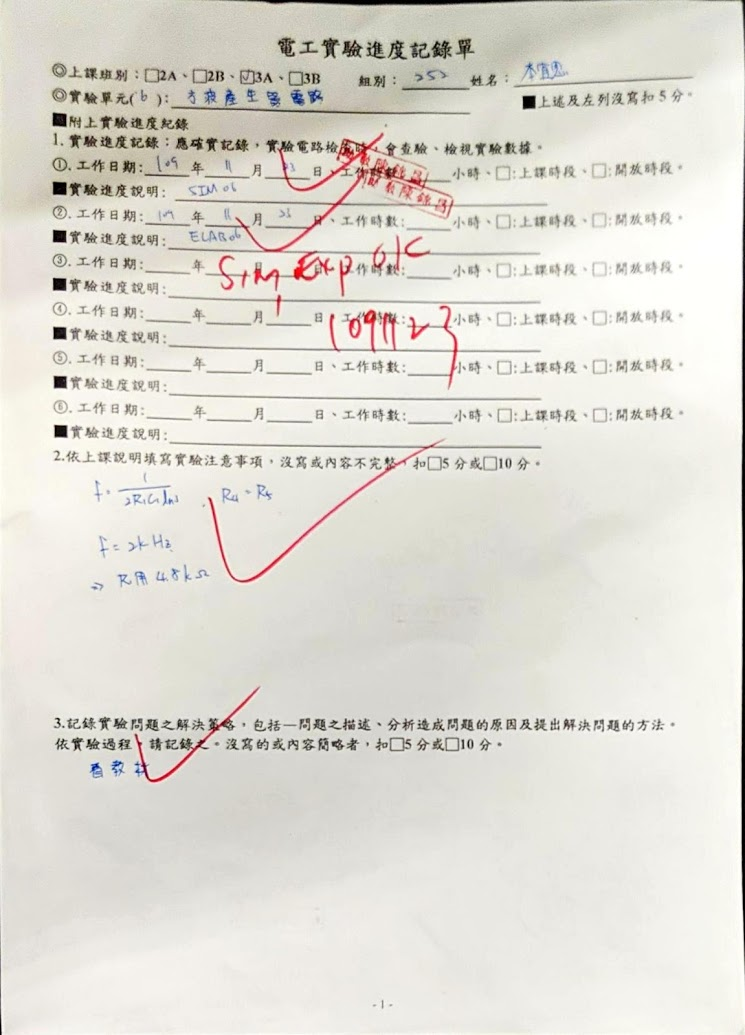
**3.實驗測量結果，是否合乎實驗目標及個人的是否清楚瞭解其電路特性。是**

**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。了解電路能產生振盪之條件，控制電阻電容，產生出需要之頻率。**

**九、附上實驗進度紀錄單(照片檔)**



**十、附上麵包板電路組裝圖檔(照片檔)**

