

实验八 波形发生电路

GeorgeDong32

一、实验目的

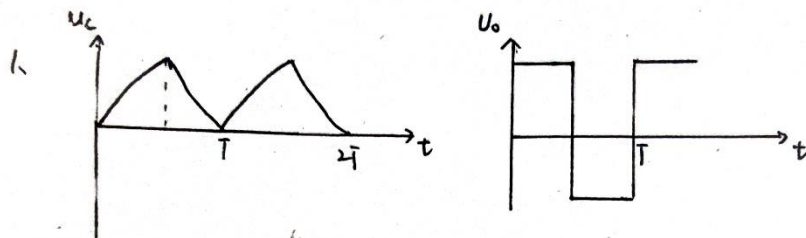
1. 掌握波形发生电路的特点和分析方法
2. 熟悉波形发生电路设计方法。

二、实验仪器

1. 双踪示波器
2. 数字万用表

三、预习要求

1. 分析图 8.1 电路的工作原理，定性画出 U_o 和 U_c 波形。
2. 若图 8.1 电路 $R=10k$ ，计算 U_o 的频率。
3. 图 8.2 电路如何使输出波形占空比变大？利用实验箱上所标元器件画出原理图。
4. 图 8.3 电路中，如何改变输出频率？设计 2 种方案并画图表示。
5. 图 8.4 电路中如何连续改变振荡频率？画出电路图。（利用实验箱上的元器件）

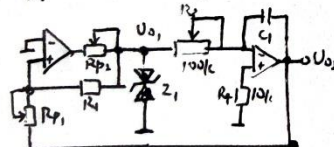


2. $R=10k$ 时, $f_{U_o} = \frac{1}{T} = \frac{1}{2R_2 C \ln(1 + \frac{R_2}{R_1})} = \frac{1}{2 \ln 3 \cdot 0.1 \mu \cdot 10k} \approx 45.7 \text{ Hz}$

3. 调节 R_{P1} 即可, 原理图见附图

4. $f = \frac{R_2}{4RCR_1R_3}$ \therefore 改变频率最简单的方法是调节 R_{P1} , 电路图无需改动。

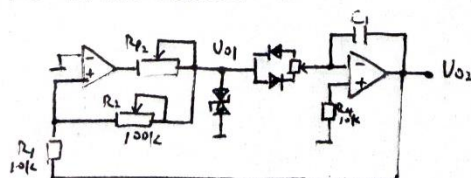
① 方案一: 修改 R_3 的大小



② 方案二: 更改 R_1 的大小

同理将 R_1 换为 $0-100k$ 的滑动变阻器即可。

5. 同理, 将 R_2 更换为 $0-100k$ 的电位器。



四、实验内容

1. 方波发生电路

实验电路如图 8.1 所示, R_{P2} 调到最大, 双向稳压管实际值约为 5.6-5.8V。

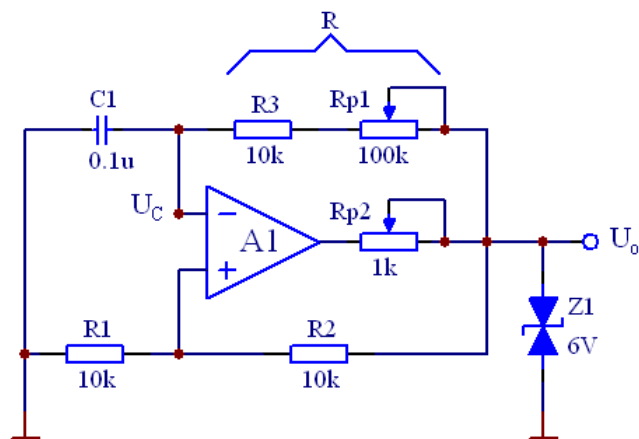
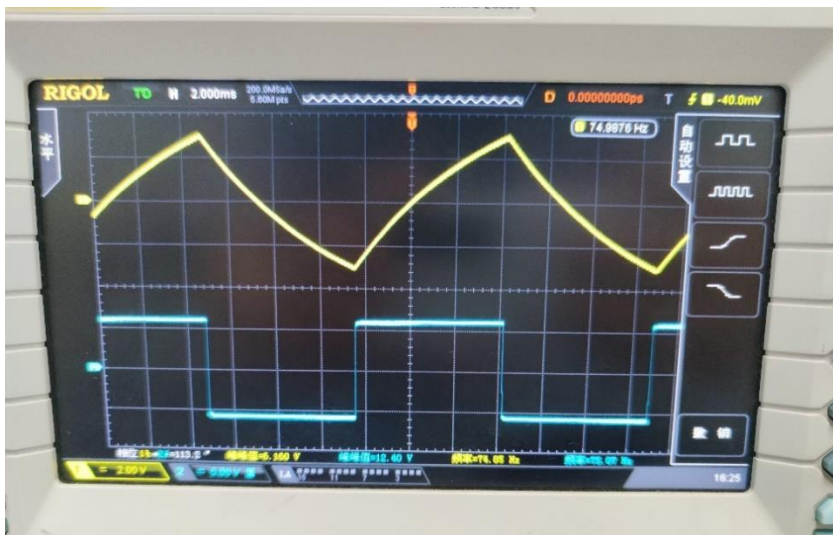
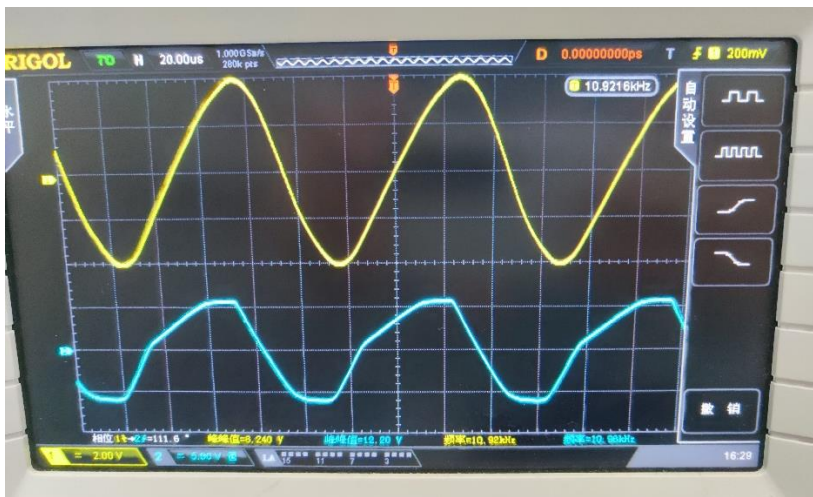


图 8.1 方波发生电路

- (1) 按电路图接线，观察 U_C 、 U_o 波形及频率，与预习比较。用示波器观测时，通道需处于直流（DC）状态，如 U_o 波形有所失真，可适当减小 R_{p2} 。



- (2) 分别测出 $R=10k$ 、 $110k$ 时的频率，输出幅值，与预习比较。



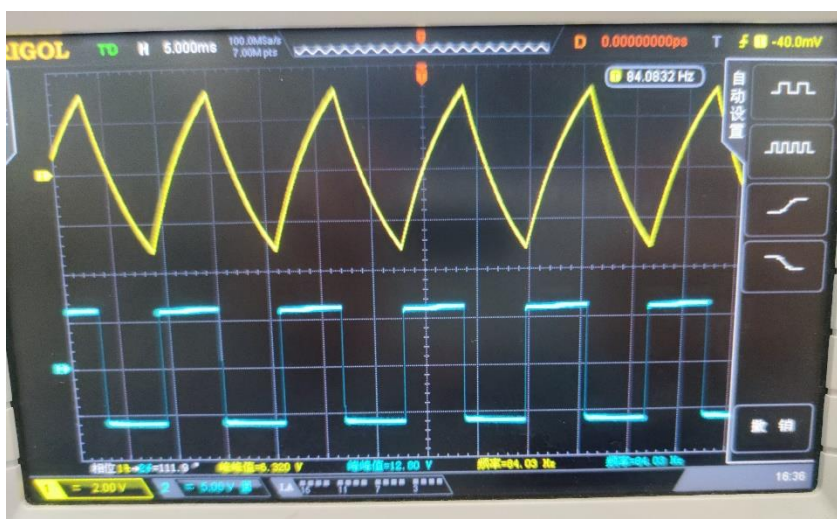
$R = 10K$



$R = 100K$

- (3) 要想获得其他频率应如何选择电路参数？试利用实验箱上给出的元器件进行条件实验并观测之。

可以调整 R 和 C_1 来调整电路频率，如将 0.1μ 的电容换为 0.05μ 后波形如下



$C_1 = 0.05 \mu$

2. 占空比可调的矩形波发生电路

实验电路如图 8.2 所示。 R_{P3} 调到最大，如 U_o 有所失真，可适当减小 R_{P3} 。

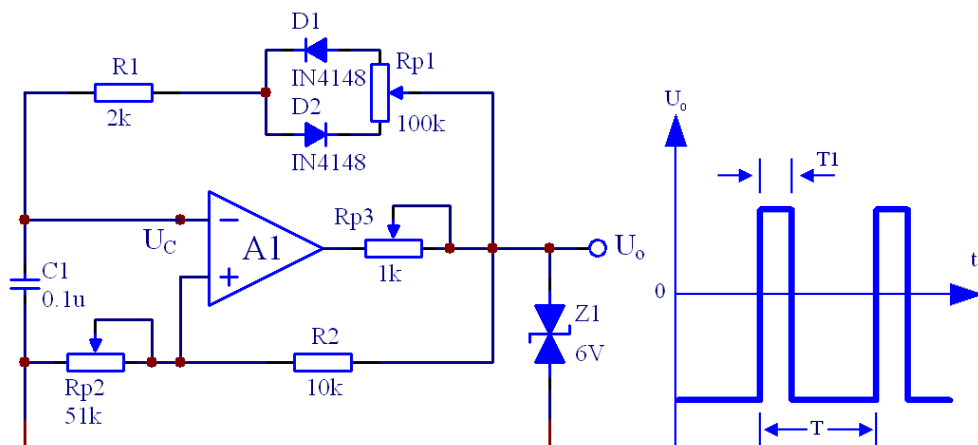




图 8.2 占空比可调的矩形波发生电路

- (1) 按图接线， $R_{P2}=10k$ ，观察并测量电路的 U_C 、 U_O 。振荡频率、幅值及占空比，改变 R_{P1} 观察对占空比和频率的影响。





(2) 调节 R_{P2} ，观察它对输出波形的影响。

R_{P2} 的阻值大小，影响输出波形的频率

3. 三角波发生电路

实验电路如图 8.3 所示。 R_{P2} 调到最大，如 U_o 有所失真，可适当减小 R_{P2} 。

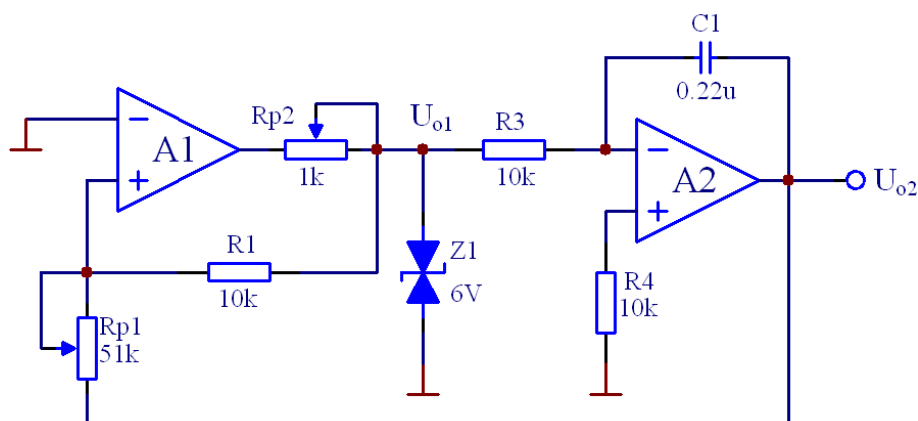


图 8.3 三角波发生电路

(1) 按图接线， $R_{P1}=10k$ ，分别观测 U_{o1} 及 U_{o2} 的波形并记录。

(2) 调整 R_{P1} ，观察波形变化。如何改变 U_{o2} 的频率而不改变幅值？按预习方案分别实验并记录。

波形变化为频率变化，首先是 U_{o1} 的频率变化；改变频率且不改变幅值需要调整 R_{P2} 的阻值大小。

4. 锯齿波发生电路

实验电路如图 8.4 所示。 R_{P2} 调到最大，如 U_o 有所失真，可适当减小 R_{P2} 。

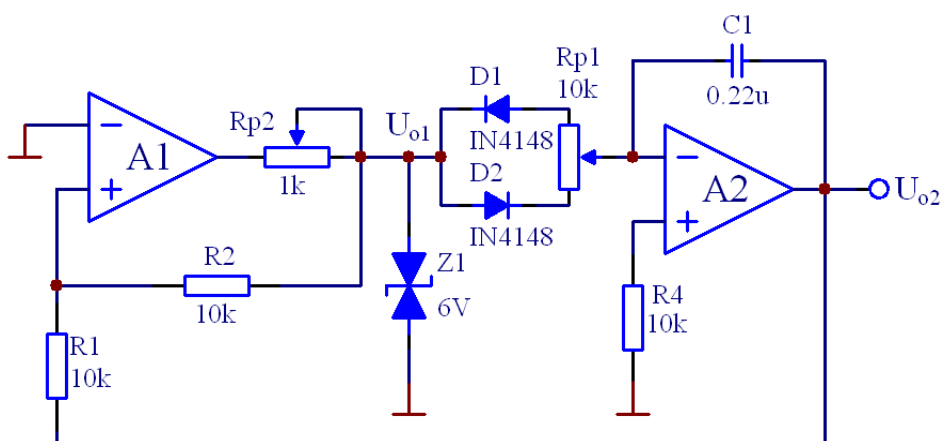


图 8.4 锯齿波发生电路

- (1) 按图接线, 观测 U_{o1} 及 U_{o2} 输出波形和频率, 改变 R_{p1} 观察它对输出的影响。
 R_{p1} 改变输出波形的占空比



- (2) 按预习时的方案改变锯齿波频率并测量变化范围。最大的不失真频率变化范围为 163Hz~15.83kHz

五、实验报告

1. 画出各实验的波形图。

波形图见报告中图片

2. 画出各实验预习要求的设计方案，电路图，写出实验步骤及结果。

见实验预习部分附图

3. 总结波形发生电路的特点，并回答。

- (1) 波形产生电路需调零吗?

不需要调零

- (2) 波形产生电路有没有输入端。

波形发生电路没有输入端