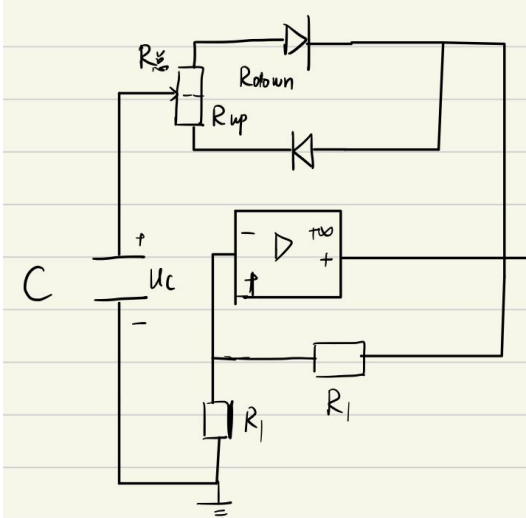


第三次电路仿真实验

傅世平 2021K8009926014

1. (1)

下面是电路原理图及原因：



如图所示, R_{down} , R_{up} 分别为
电容放电, 充电时正反馈电路的电阻
(后段), (前段)

$$U_{cup} = U_{sat} + (-\frac{1}{2}U_{sat} - U_{sat})e^{-t/R_{up}C}$$

$$\Rightarrow t_{up} = R_{up}C \cdot \ln 3. \quad (U_{cup} = \frac{1}{2}U_{sat})$$

$$U_{down} = -U_{sat} + (\frac{U_{sat} + U_{sat}}{2})e^{-t/R_{down}C}$$

$$\Rightarrow t_{down} = R_{down}C \cdot \ln 3 \quad (U_{cup} = -\frac{1}{2}U_{sat})$$

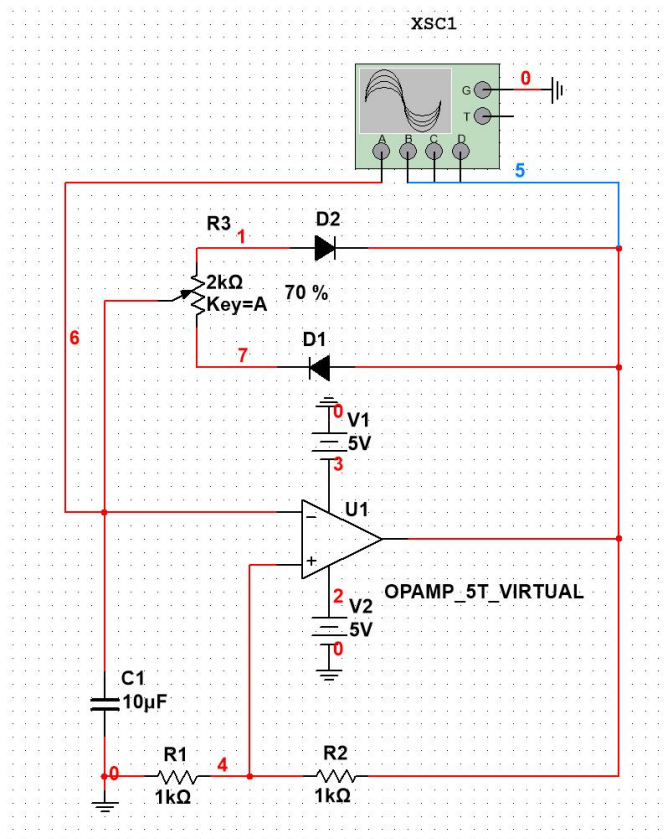
得占空比为 $D = \frac{t_{down}}{t_{up} + t_{down}} = \frac{R_{down}}{R_{总}} = \eta$

η 为滑动变阻器的比例

因此, 调节 η (滑片位置) 即可调节占空比 D

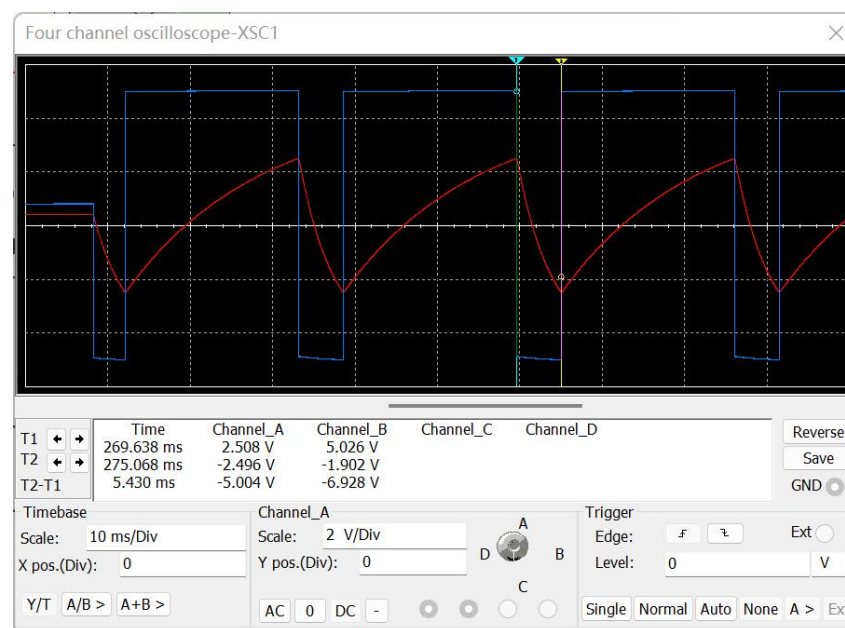
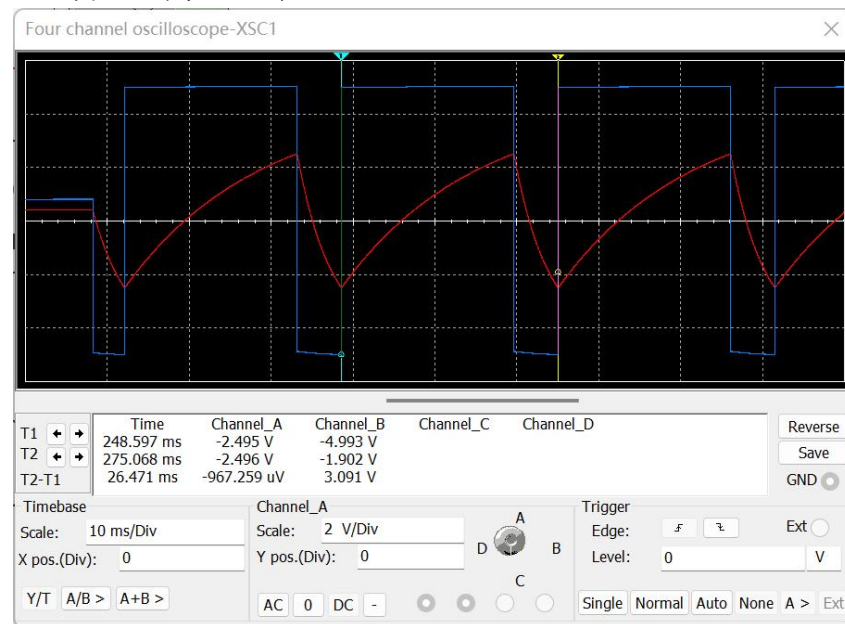
1. (2)

仿真电路如图所示：



1. (3)

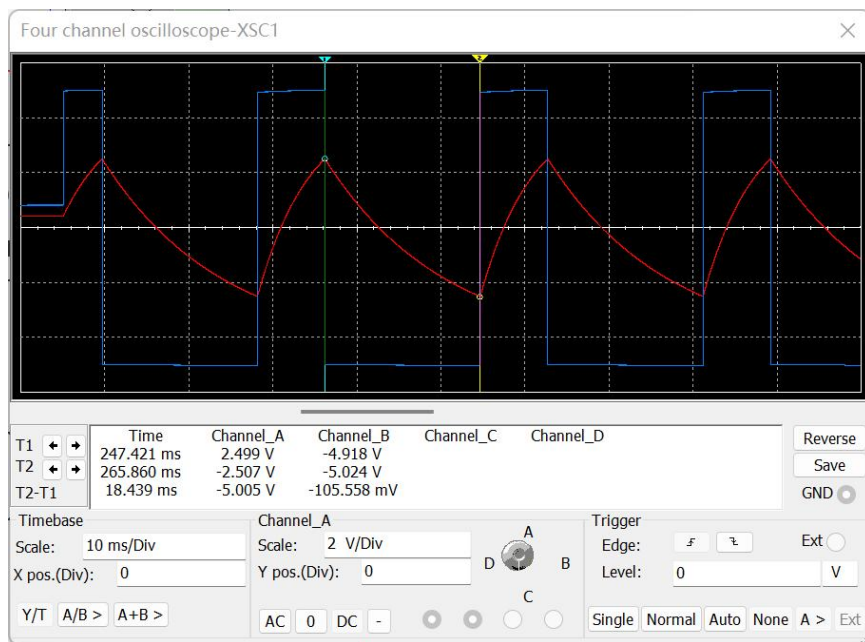
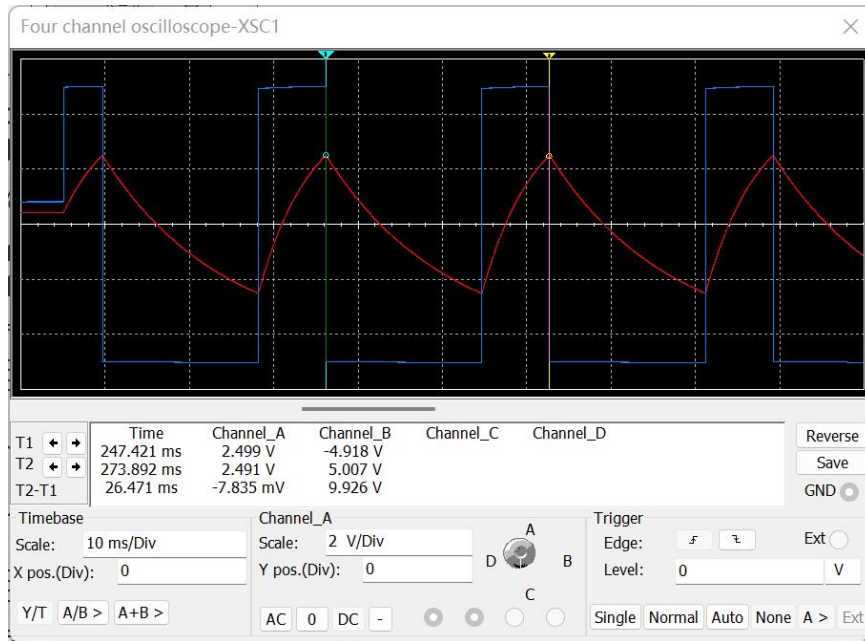
占空比为 20%时:



横轴为 10ms 每格，纵轴为 2V 每格；

由图可看出，周期 T 为 26.471ms， t_{on} 为 5.430ms，占空比为 20.51%，与计算值近似相符。

占空比为 70%时:

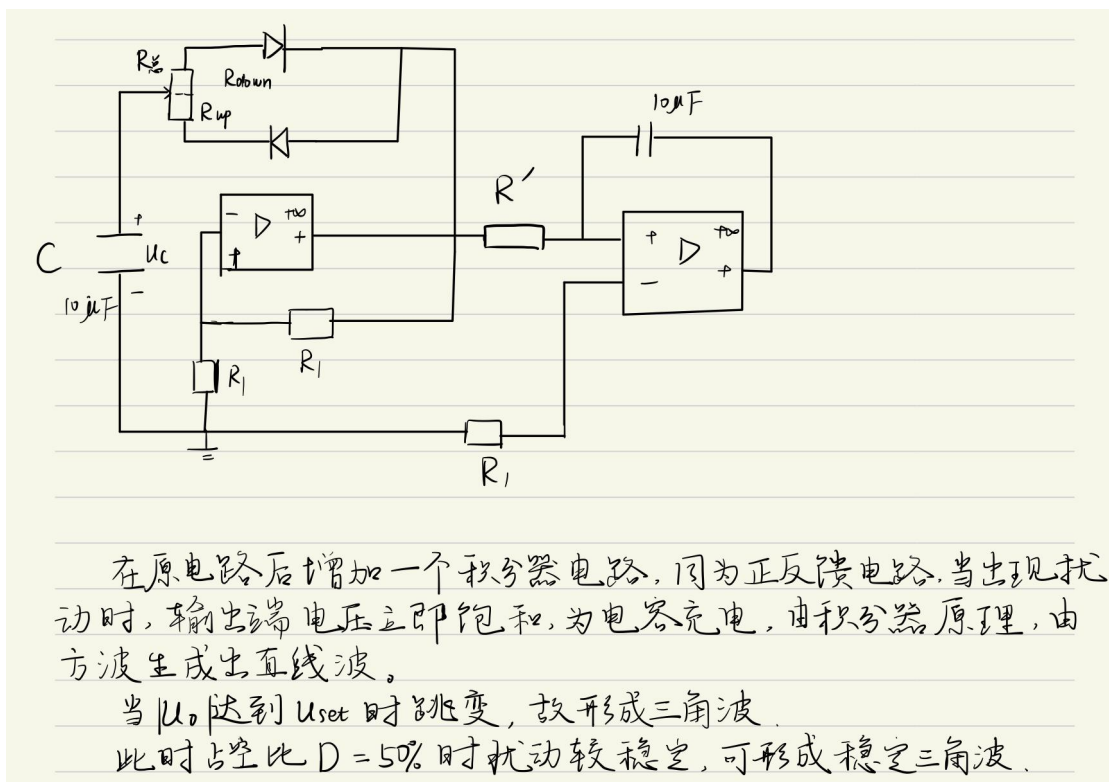


横轴为 10ms 每格，纵轴为 2V 每格；

由图可看出，周期 T 为 26.471ms， t_{on} 为 18.439ms，占空比为 69.66%，与计算值近似相符。

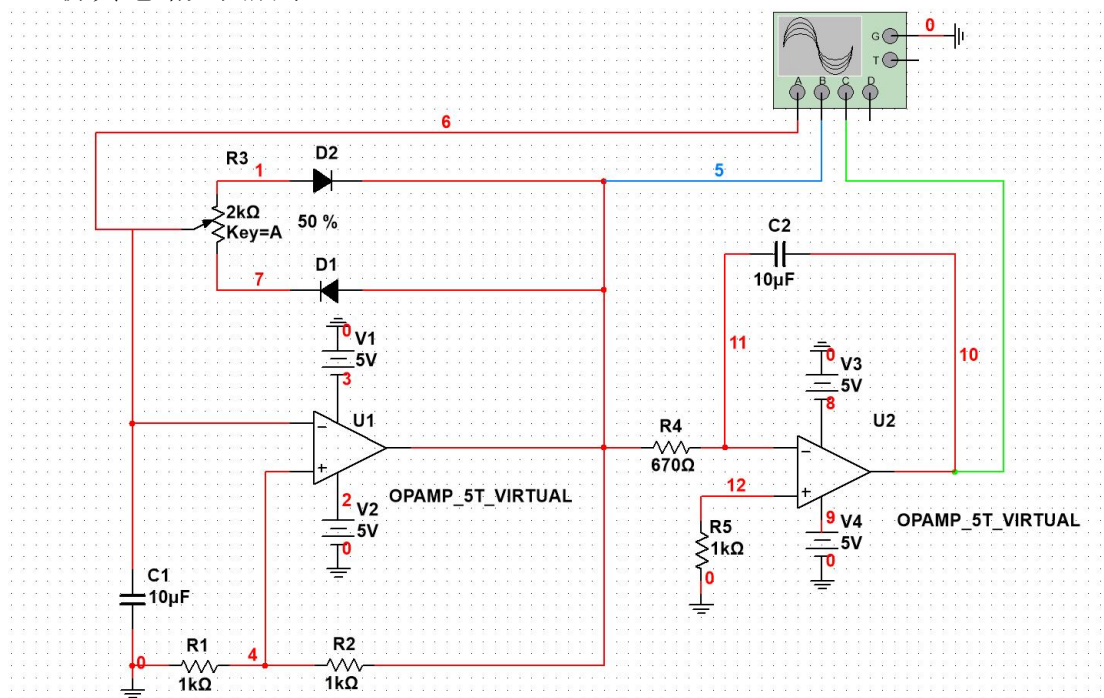
2. (1)

下面是电路原理图及原因：



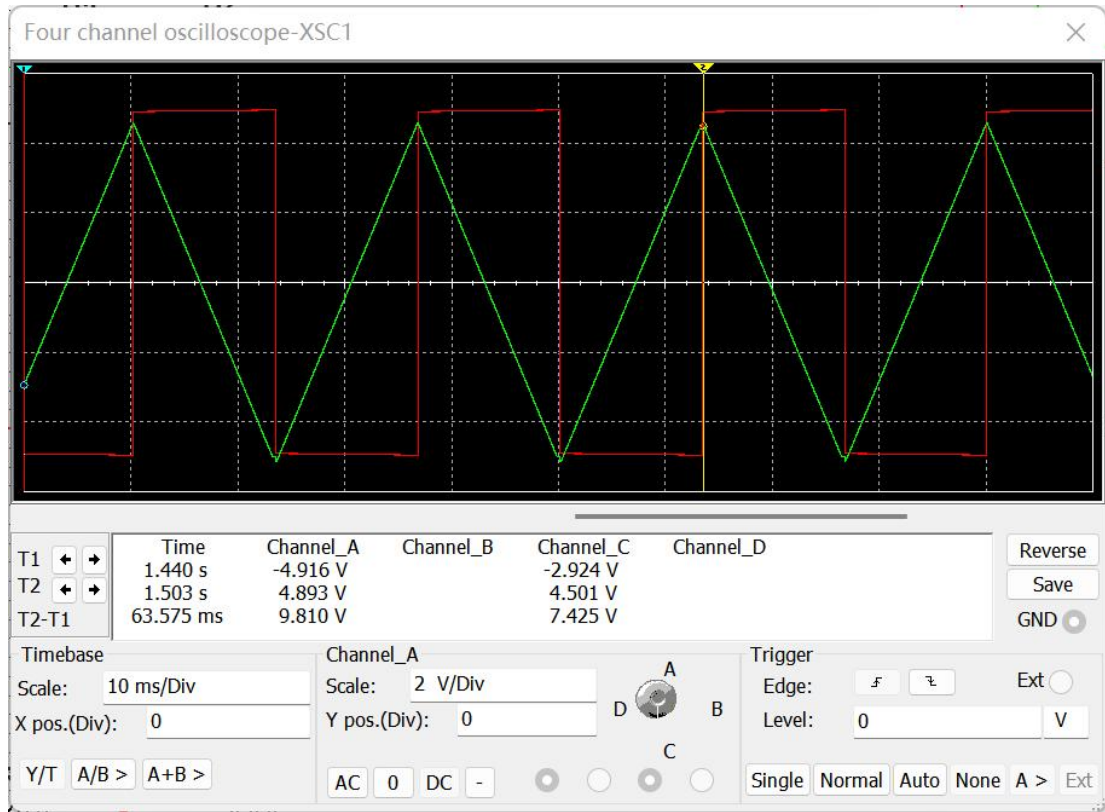
2. (2)

仿真电路如图所示：



2. (3)

三角波波形图如下图所示：



横轴为 10ms 每格，纵轴为 2V 每格。

可以看出三角波形较为稳定。峰值在 5V 左右，接近 U_{set} 。

实验问题与反思：

1.题中电容大小的选择很重要，我第一次尝试 1 微法的电容，发现正反馈的建立极其缓慢，在加大电容至 10 微安后，正反馈的建立就明显变快了。

2.三角波很容易出现畸变（上图中也可以看出在负的峰值处有微小的畸变）。为了减小畸变，我在一定范围内调整电阻 R_4 ，最终选定 670 Ω ，此时的畸变相对最小。