

东南大学电工电子实验中心

实 验 报 告

课程名称: 模拟电子电路实验

比较器电路实验研究

实验名称: 比较器电路实验研究

院（系）： 自动化 专 业： 自动化

姓 名： 邹滨阳 学 号： 08022305

实 验 室: 金智楼电子技术 4 室 105 实验组别: 无

同组人员： 无 实验时间：2024 年 5 月 9 日

评定成绩: 审阅教师:

比较器电路实验研究

一、实验目的

- (1) 熟悉比较器的电路结构与工作原理;
- (2) 掌握比较器的电路设计方法;
- (3) 掌握比较器的电路特性及测量方法;
- (4) 理解不同比较器的应用场合。

二、实验原理（主要写用到的的理论知识点，不要长篇大论）

电压比较器是一种电路，用于将输入电压与参考电压进行比较，以确定其大小关系。理想情况下，运放具有无穷大的开环增益，因此只要输入的非反向端和反向端电压不相等，输出就会处于两种状态之一。这种输出状态可以对应数字电路中的高低逻辑状态，因此电压比较器可用作模拟信号转换为数字信号的接口电路，也就是一种模/数转换器。比较器一般分为简单比较器、窗口比较器和施密特比较器等几种形式。

简单比较器分为同相输入和反相输入两种形式。同相简单比较器的工作原理是根据输入信号与参考电压的大小关系，通过运算放大器输出相应的高或低电平。而反相简单比较器通过稳压二极管电路实现输出电压的稳定，输出与输入信号大小的关系决定了输出电平。

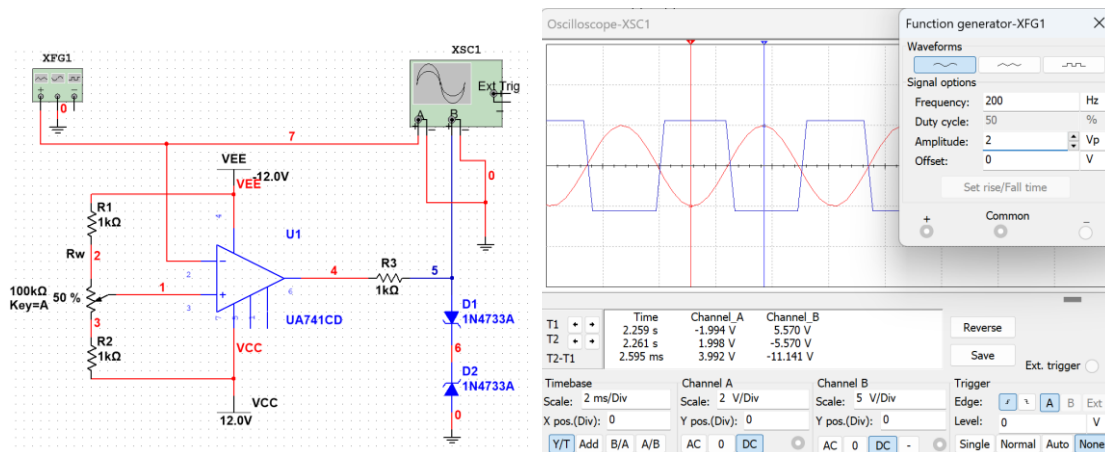
窗口比较器解决了简单比较器在转换时间和抗干扰能力方面的问题。它通过设置上下门限电压来确定一个范围，只有在输入信号超出这个范围时才会产生输出。这种比较器具有迟滞特性，能够更快速地响应输入信号的变化，并且对于噪声和干扰具有一定的抵抗能力。

施密特比较器是一种特殊的比较器，具有迟滞回线，因此也称为迟滞比较器。它通过引入正反馈来加速输出的跳变，并且具有两个翻转点，即上门限和下门限电压，这种特性提高了其抗干扰能力。

普通运放和专用比较器都存在灵敏度区和转换速度的限制。在选择比较器时，需要根据具体的应用需求来确定所需的性能指标，如转换速度和抗干扰能力。对于速度要求较高的应用场景，需选择专用的集成比较器。

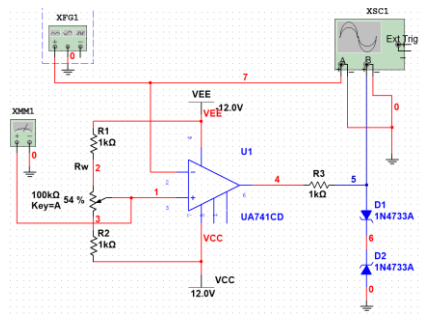
三、预习思考：

1. 完成对反相简单比较器的仿真实验

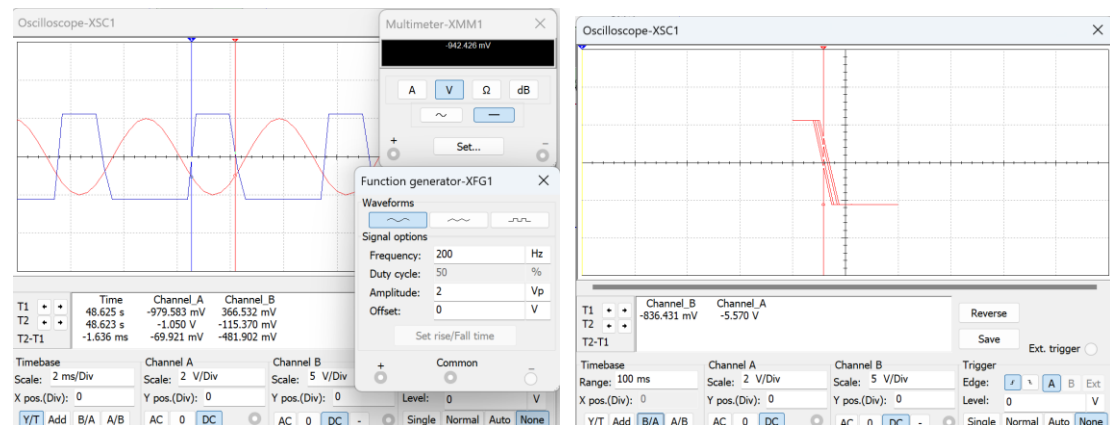


因为我们的电位器调整到的是中点，所以是一共过零比较器，当正弦波通过零点时使得输出翻转，由图可得我们的图像符合要求

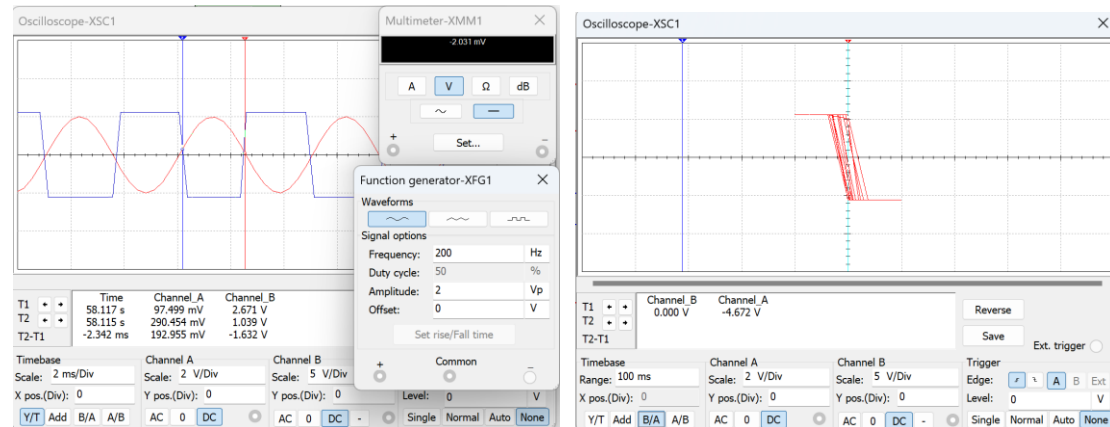
(1) 波形的变换作用



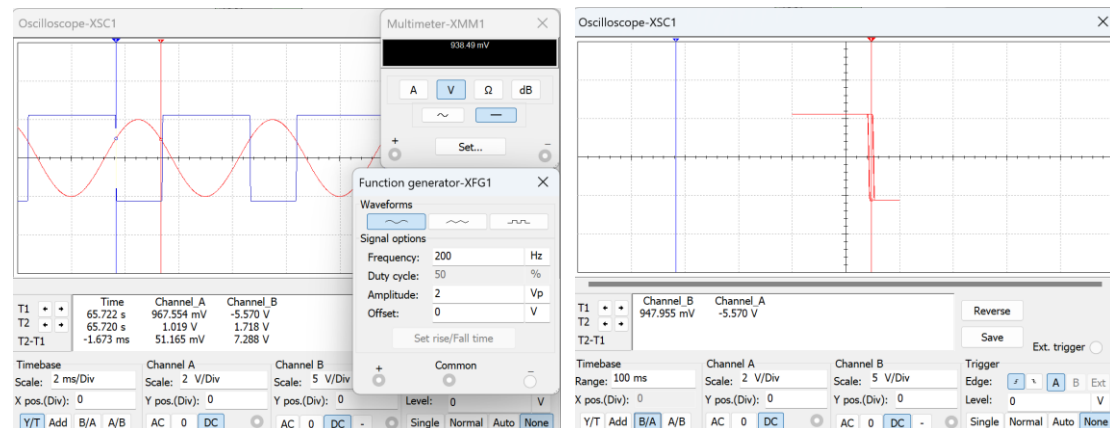
UREF=-1 时波形和电压传输特性如下可以看到基本是在通过 $U_i=-1$ 时发生跳变的



UREF=0 时波形和电压传输特性如下可以看到基本是在通过 $U_i=0$ 时发生跳变的

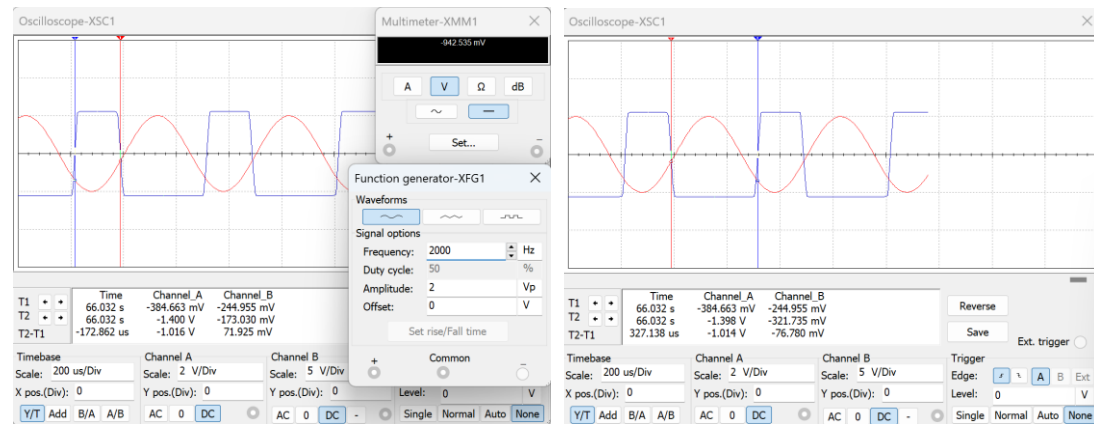


UREF=1 时波形和电压传输特性如下可以看到基本是在通过 $U_i=1$ 时发生跳变的

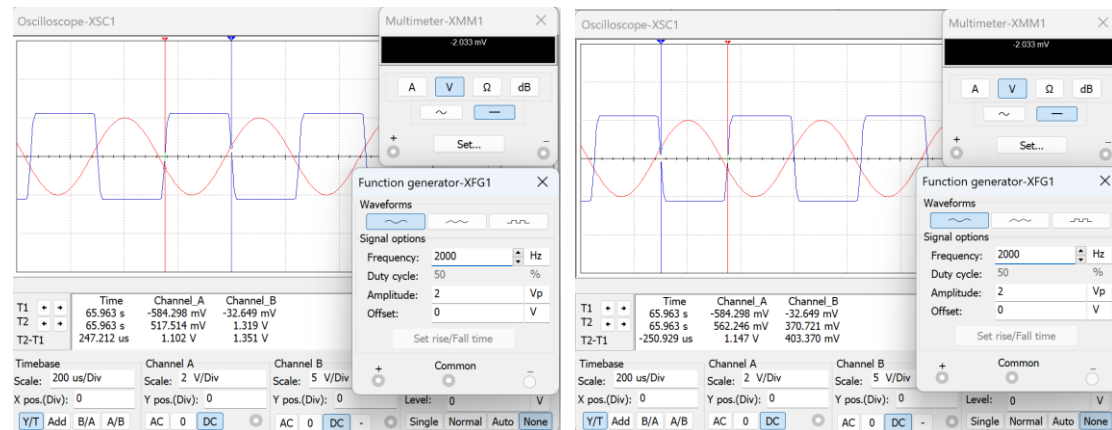


(2) 比较器特性研究

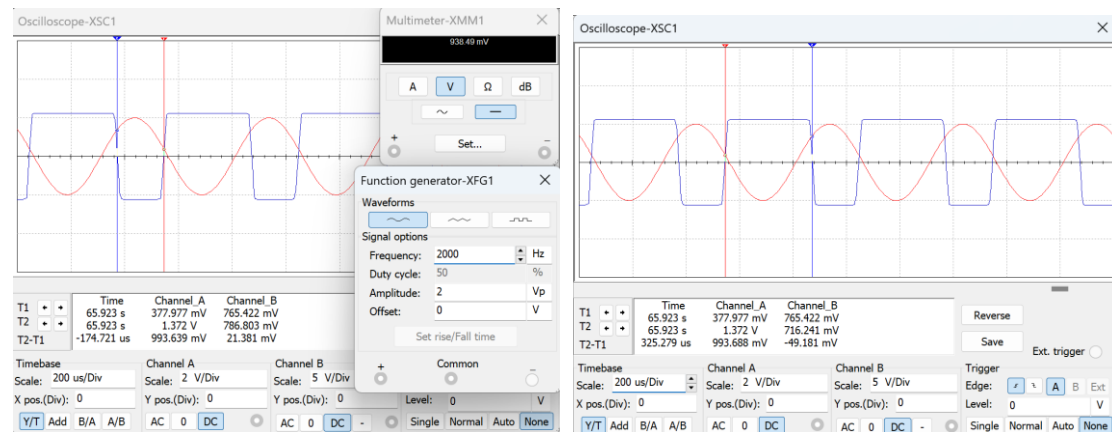
UREF=-1 时 $f=2\text{kHz}$



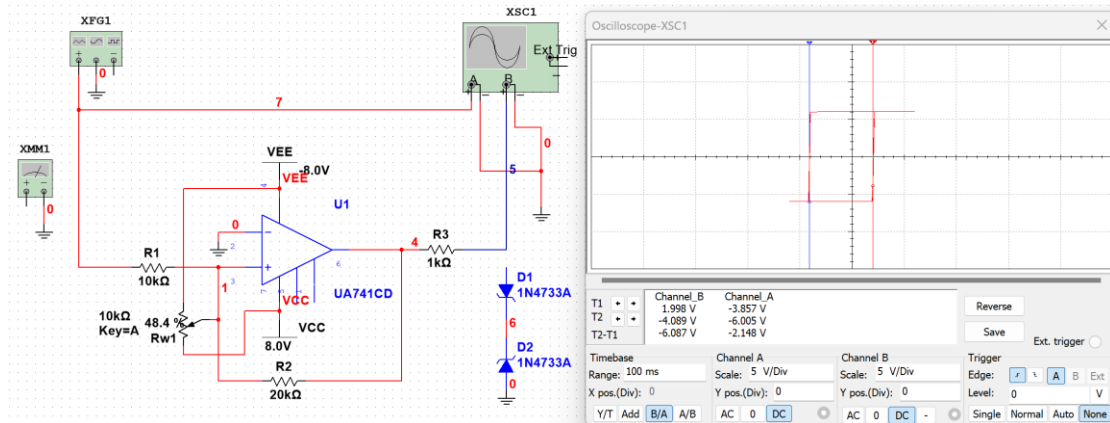
UREF=0 时 $f=2\text{kHz}$



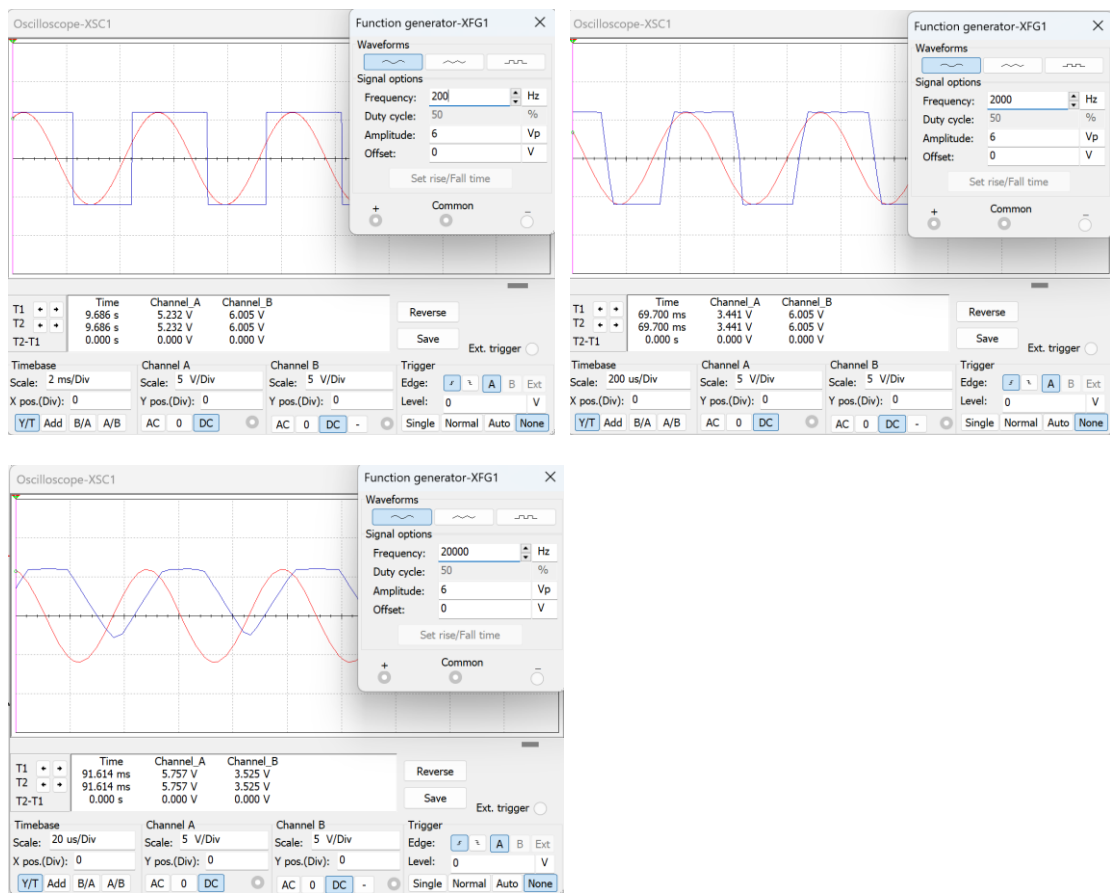
UREF=1 时 $f=2\text{kHz}$



2. 同向施密特比较器设计



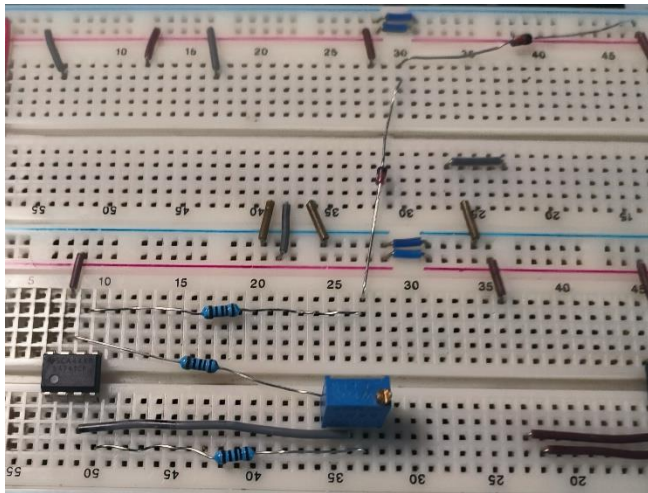
完成对不同频率正弦波输入分别为 200Hz, 2000Hz, 20kHz



四、 实验内容

1, 反向简单比较器

预搭



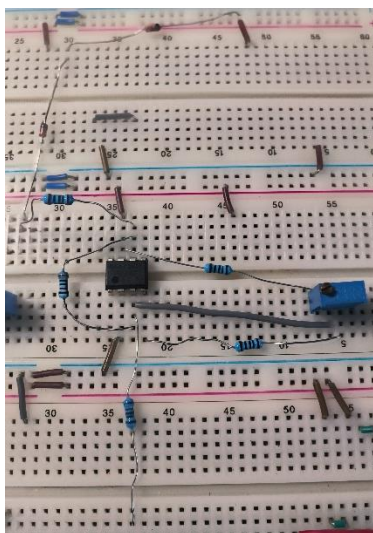
波形的变换作用

UREF(V)(f=2kHz)	-1	0	1
高电平持续时间			
低电平持续时间			
传输特性			

频率变化的影响

f (UREF=0V)	200Hz	2kHz	20kHz
高电平持续时间			
低电平持续时间			
传输特性			

2，同向施密特比较器



电压传输特性测量：

完成对不同频率正弦波输入分别为 200Hz，2000Hz，20kHz

f	200Hz	2kHz	20kHz
高电平持续时间			

低电平持续时间			
传输特性			

调整中心电压

1. 实验总结

2. 实验建议（欢迎大家提出宝贵意见）