

# 单极放大电路 预习报告

## 三级管单级共射放大器 Multisim 仿真

### 1. 放大器静态工作点调试及测量

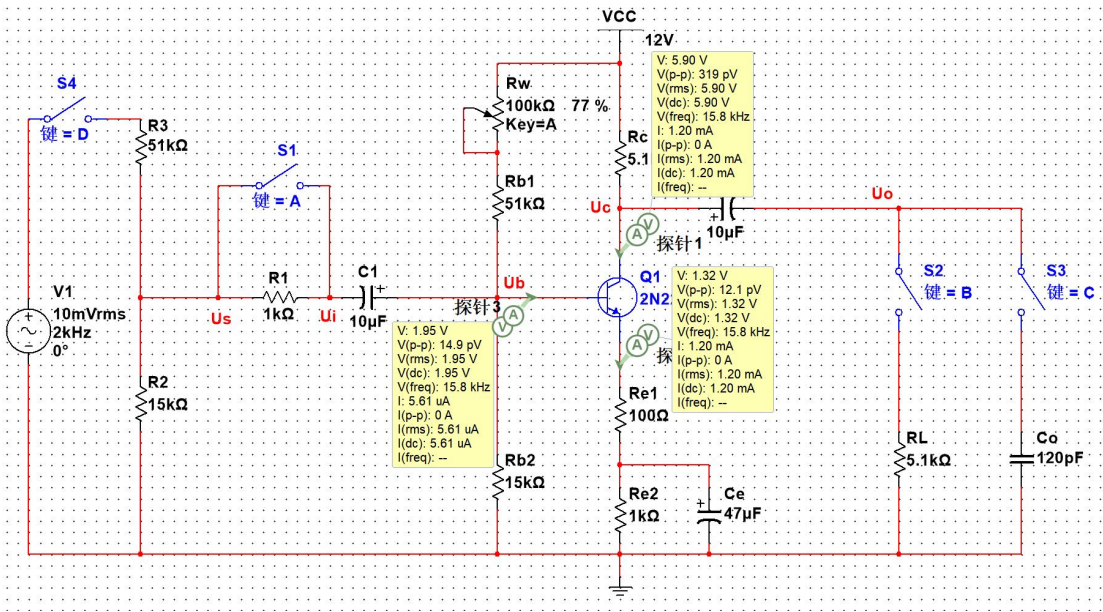


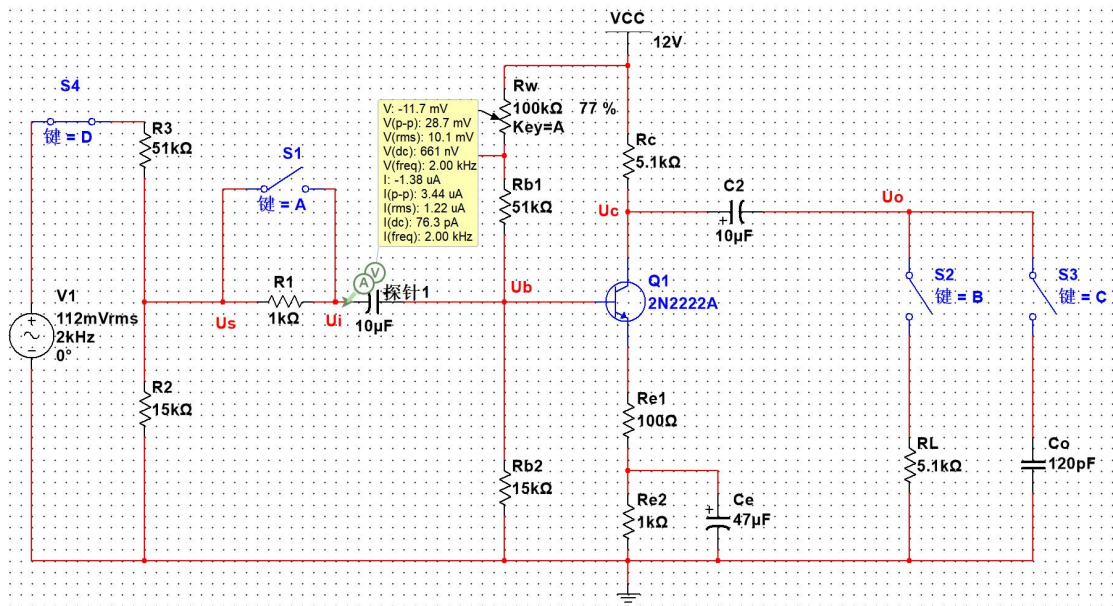
表 1：静态工作点仿真测量

静态工作点	VEQ(V)	VBQ(V)	VCQ(V)	测量计算		
				ICQ(mA)	VBEQ(V)	VCEQ(V)
仿真测量值	1.32	1.95	5.90	1.20	0.63	4.58

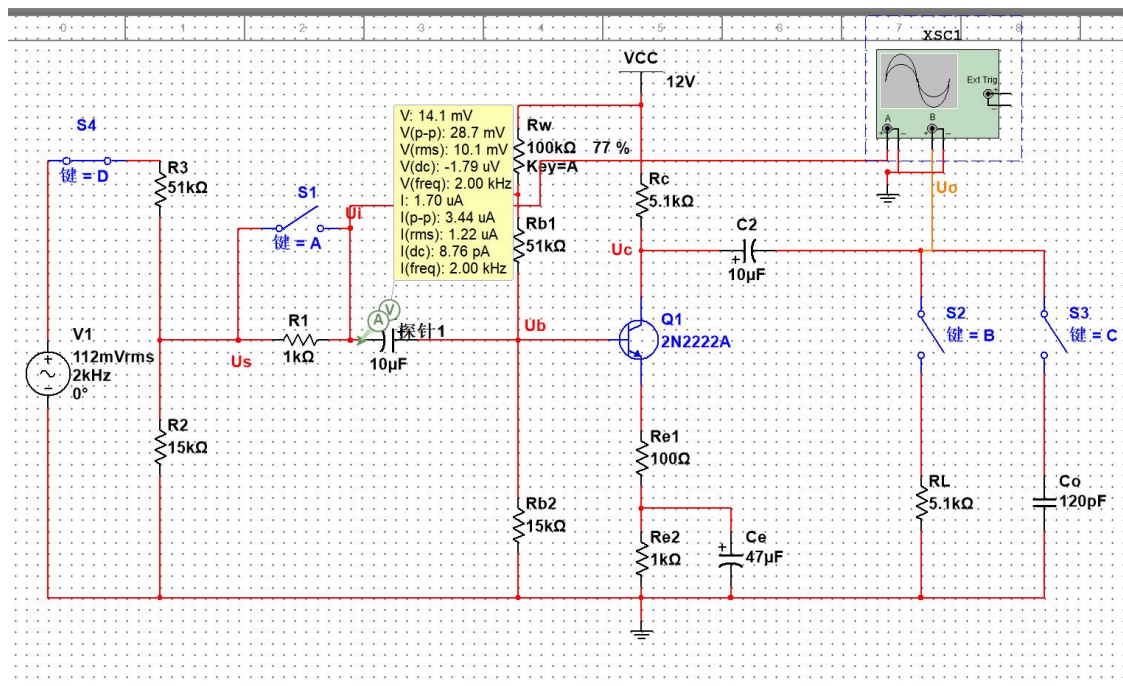
### 2、基本放大器的电压放大倍数、输入电阻、输出电阻的测量

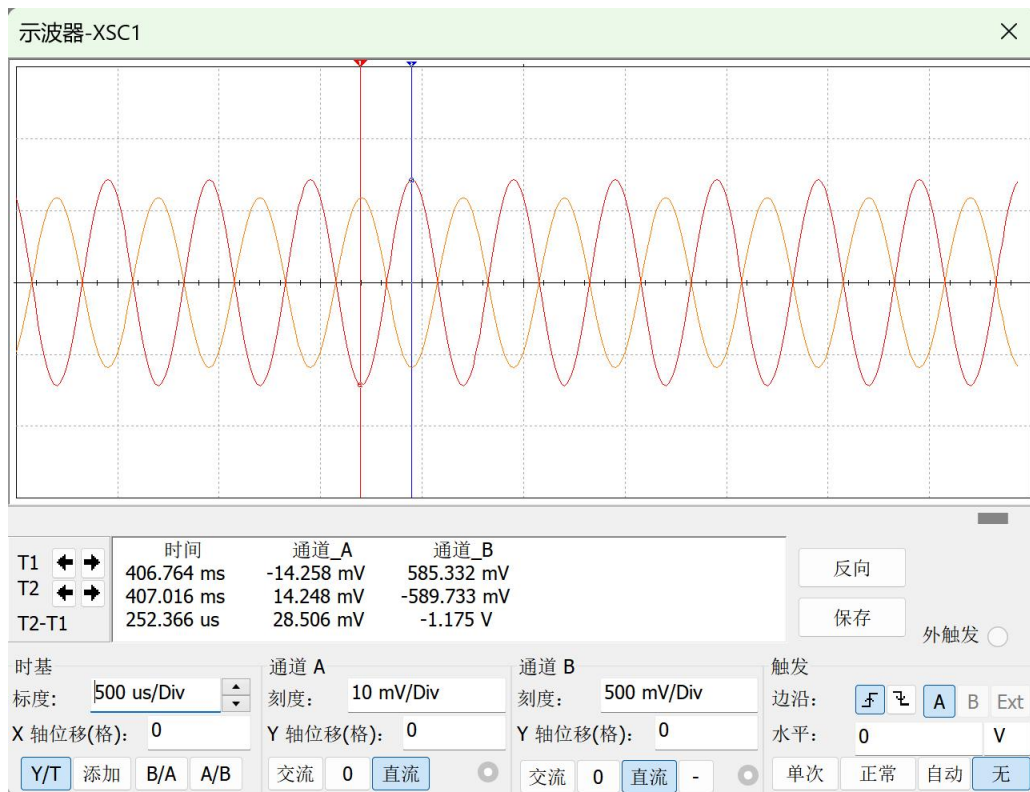
#### (1) 仿真电路测量 Av、Ri、Ro。

① 打开仿真开关，使用 Measurement probe 工具在 Ui 节点靠近电容 C1 处点击以测量 Ui，设置 V1(AC\_VOLTAGE)信号源为频率 f= 2KHz 的正弦信号，调整 V1 的 Voltage(PK)使 Vi 接近 10mV，如下图。

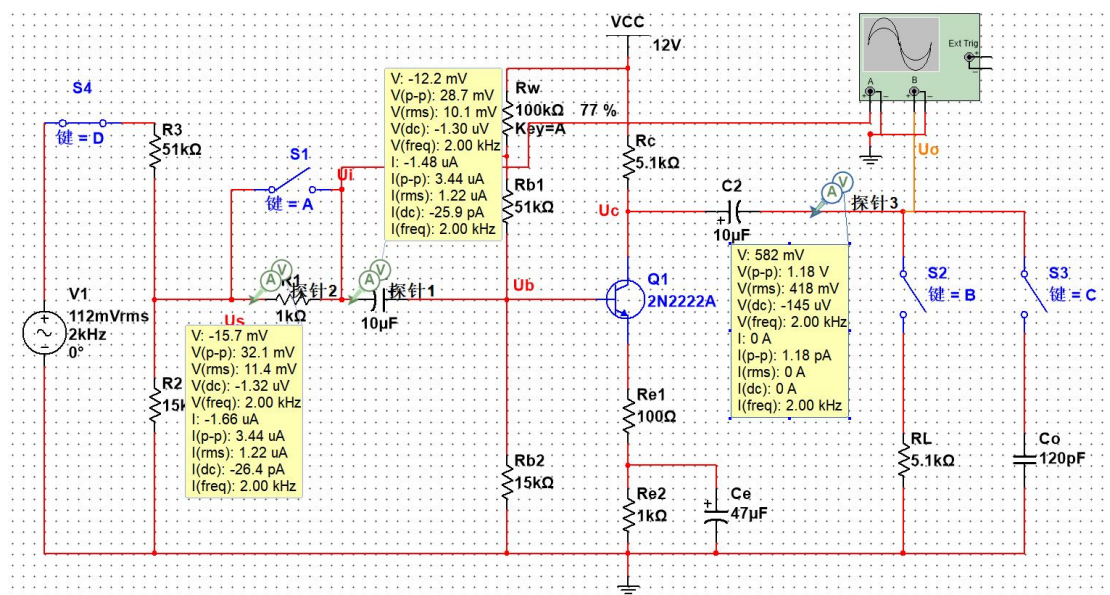


② 断开开关 S2 和 S3，使  $R_L$  空载 ( $R_L = \infty$ )，在仿真电路中添加示波器 (oscilloscope) 工具，同时观察输入和输出波形 ( $V_i$  和  $V_o$ )，如下图所示。





③ 使用 Measurement probe 工具在  $U_s$ 、 $U_i$ 、 $U_o$  节点处点击测量  $U_s$ 、 $U_i$ 、 $U_o$  这三个节点的  $V_{rms}$ ，填入表 2，电路如下图。



④ 闭合 S2 开关，继续仿真带载电路的  $U_{oL}$  填入表 2 并计算  $A_v$ 、 $R_i$ 、 $R_o$ ，电路如下图。



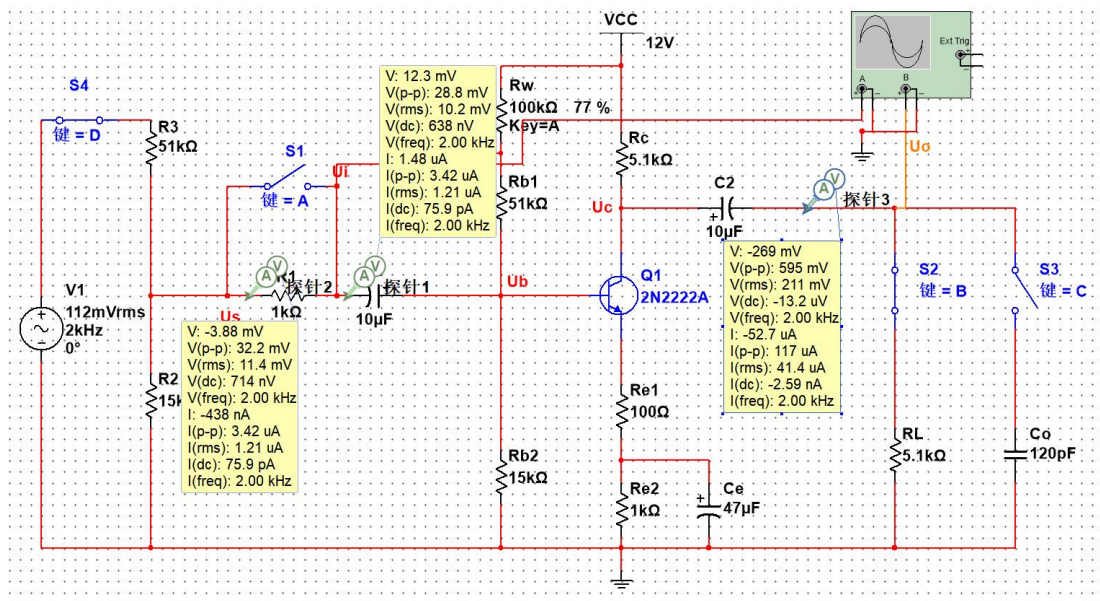
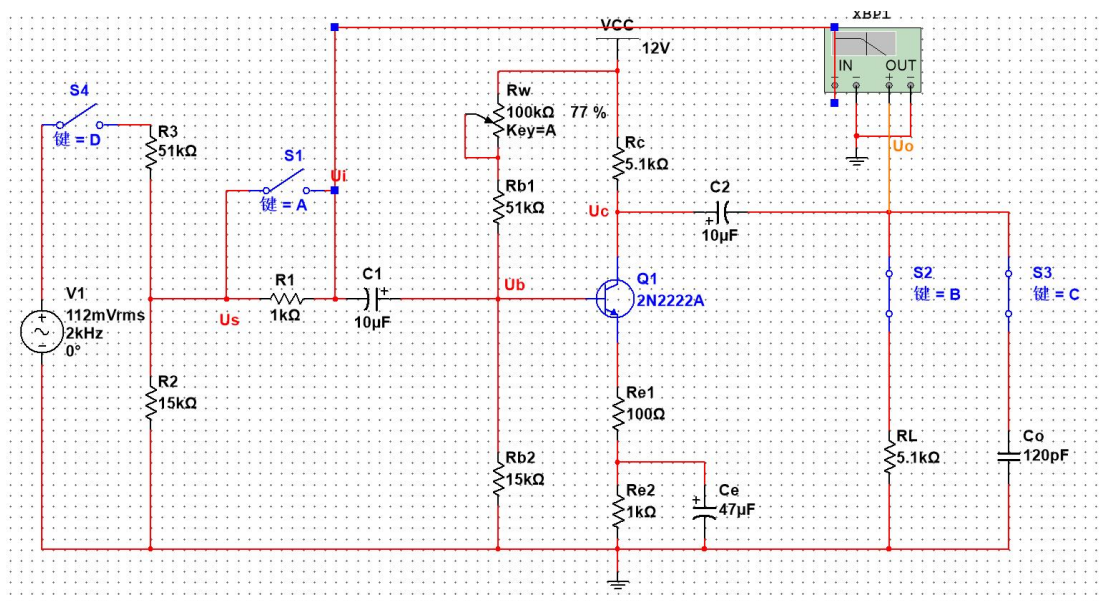


表 2:

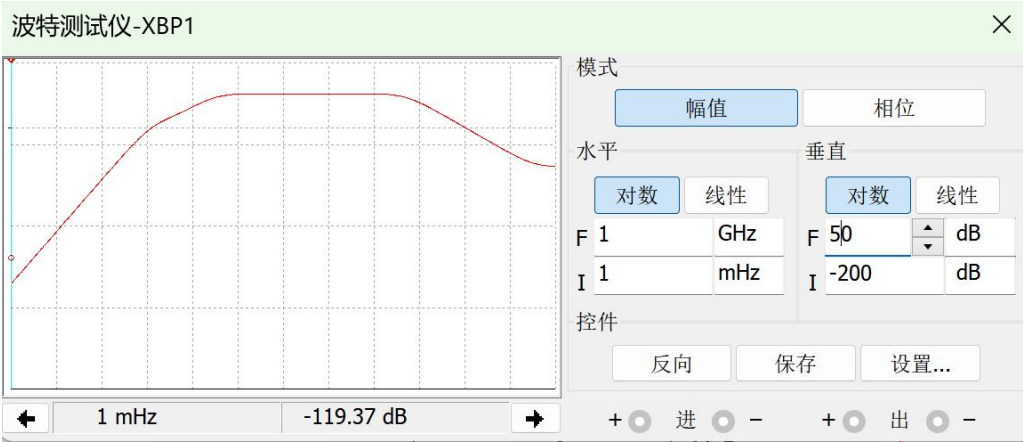
测量				计算			
$U_s$	$U_i$	$U_{O\infty}$	$U_{OL}$	$A_{V\infty}$	$A_{VL}$	$R_i$	$R_o$
11.4mV	10.1mV	418mV	211mV	41.386	21.1	7.2K $\Omega$	5.0.k $\Omega$

### 3、放大器上、下限频率的测量

- ① 闭合 S3 接入 120PF 的电容  $C_o$ 。
- ② Multisim 仿真电路中添加波特率测试仪 (Bode Plotter), 将仪器 IN 端口的+极连接  $U_i$  节点, OUT 端口的+极连接  $U_o$  节点, 作为波特率测试仪的输入和输出信号, 再将 IN 端口和 OUT 端口的-极接地, 如下图所示。



③ 打开仿真开关，双击波特率测试仪可查看波特图，若波特图最高点显示不全，可调整纵坐标最高点的 db 值，使整个波特图显示出来，如下图所示。



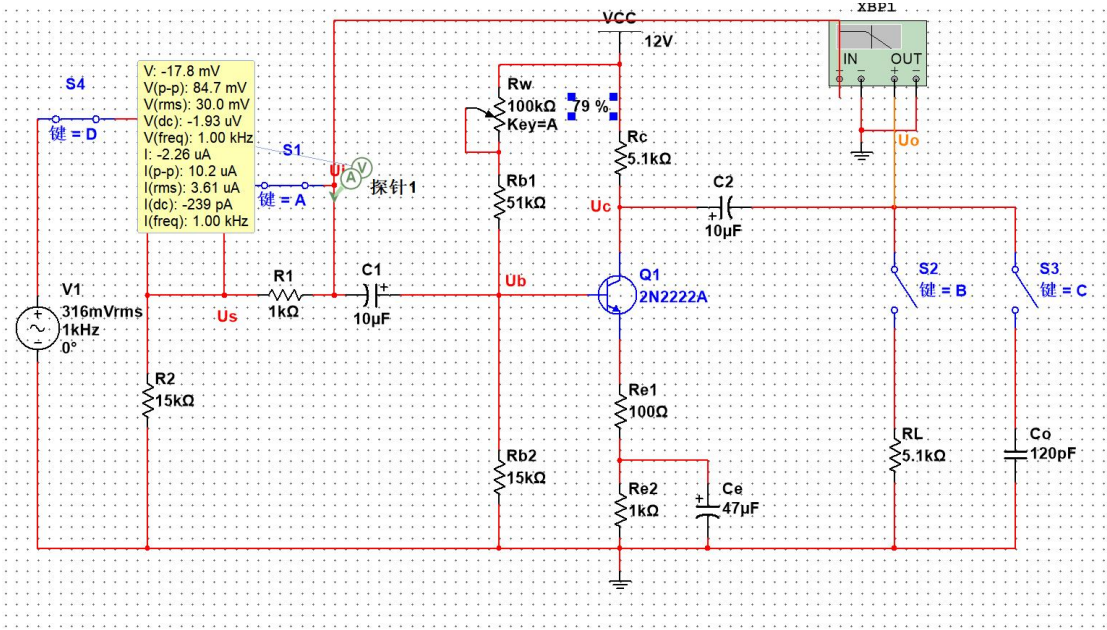
④ 读取最高处的增益值为 26.325db, 左右移动光标至 26.325db\*0.707=18.61db, 读取这两个位置的频率值填入表 3 中。

表 3: 放大器上、下限频率的测量

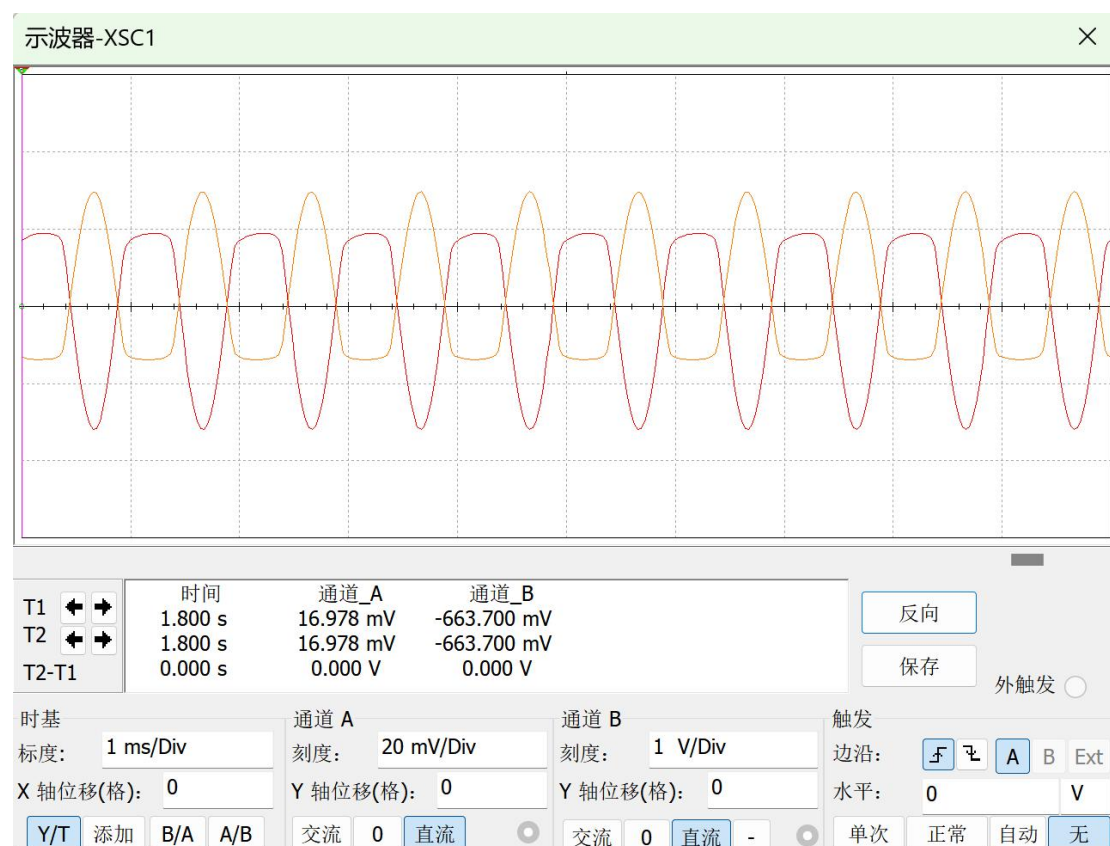
$f_H$	$f_L$	$B=f_H-f_L$
1.8MHz	13.717Hz	1.8MHz

#### 4、观察静态工作点对波形失真的影响

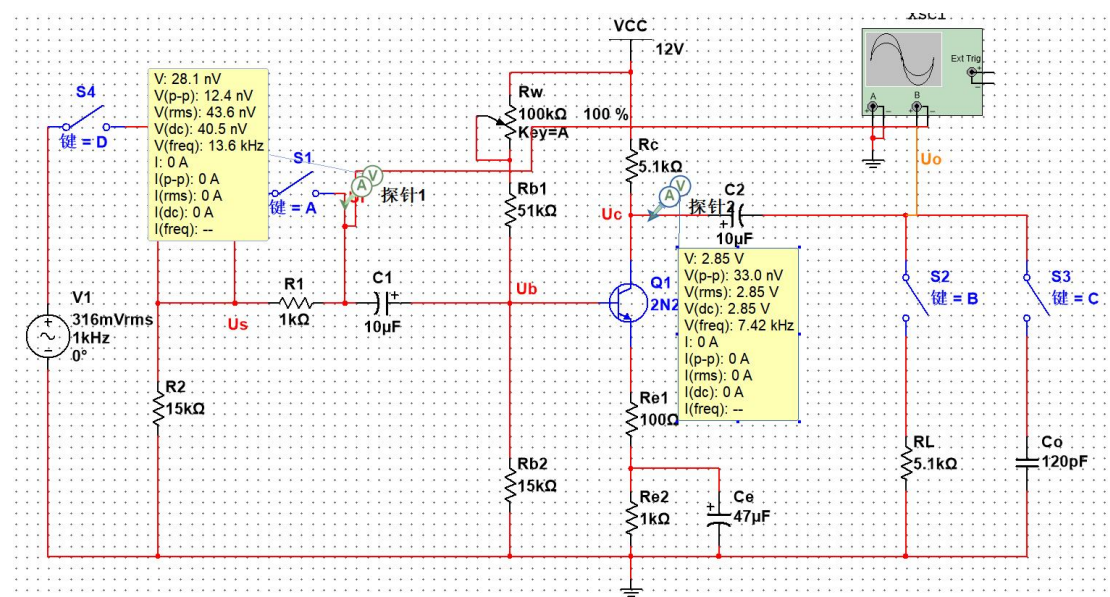
① 将电阻 R 短路（闭合开关 S1、S4），负载电阻 RL 开路（断开 S2、S3），使用 Measurementprobe 工具在 Ui 节点处点击测量 Ui 的 Vrms。调整 V1 电压使 Ui 处得 Vrms 为 30mV, f=1KHZ 的正弦信号。



将上偏置电位器  $R_w$  的电阻调到最大，此时输出波形的失真情况如下图所示。

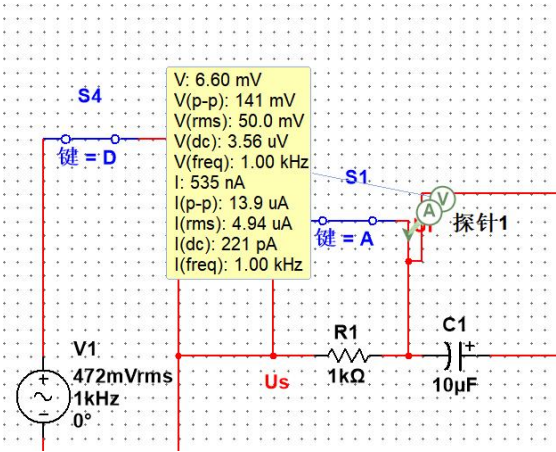


② 断开  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ ，使用 Measurement probe 工具在  $U_c$  节点靠近三极管处点击测量  $U_c$  的静态工作点为 2.85V，如下图所示。

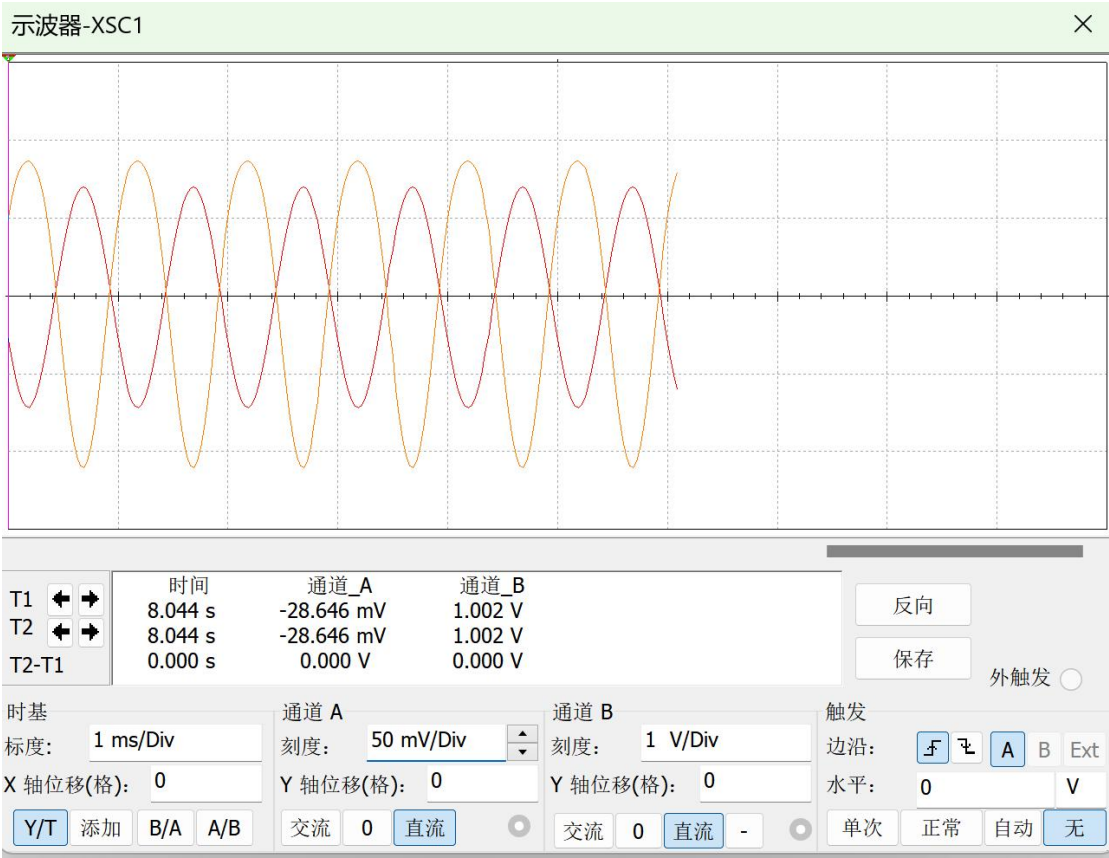




③ 同理将电阻 R 短路（闭合开关 S1、S4），负载电阻 RL 开路（断开 S2、S3），将上偏置电位器 Rw 的电阻调到最小，调整 V1 电压使 Ui 处得  $V_{rms}$  为 50mV,  $f=1\text{KHZ}$  的正弦信号。



此时输出波形的失真情况如下图。



④ 断开 S1、S2、S3、S4，使用 Measurement probe 工具在 Uc 节点靠近三极管处点击测量 Uc 的静态工作点为 9.87V，如下图所示。

