

实验二 射极跟随器

一、实验目的

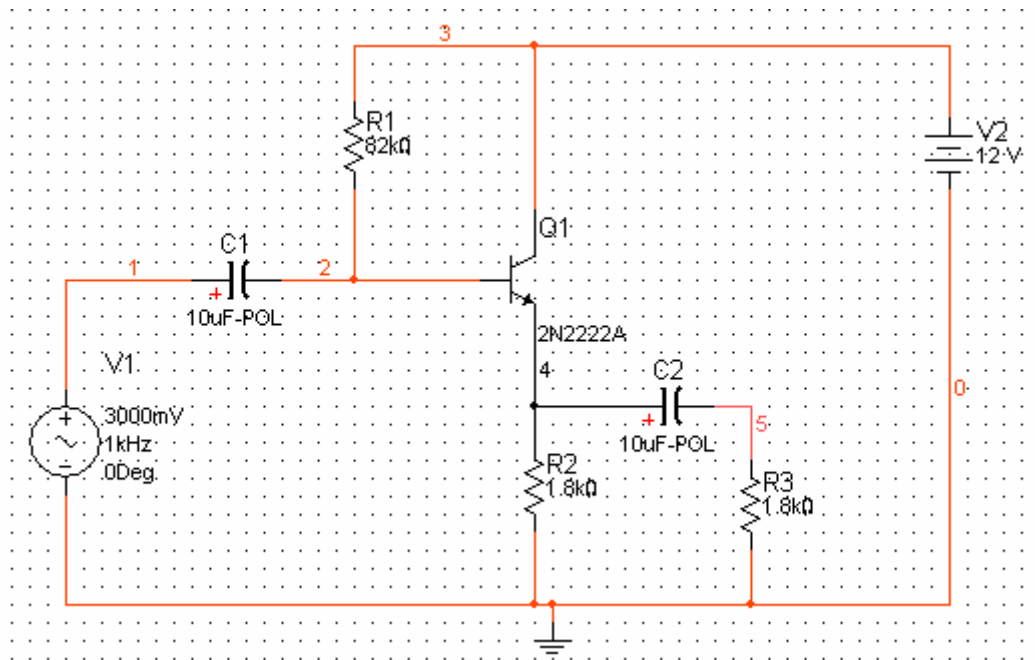
- 1、熟悉 Multisim9 软件的使用方法。
- 2、掌握放大器静态工作点的仿真方法及其对放大器性能的影响。
- 3、学习放大器静态工作点、电压放大倍数、输入电阻、输出电阻的仿真方法，了解共射极电路特性。
- 4、学习 Multisim9 参数扫描方法
- 5、学会开关元件的使用

二、虚拟实验仪器及器材

双踪示波器 信号发生器 交流毫伏表 数字万用表

三、实验步骤

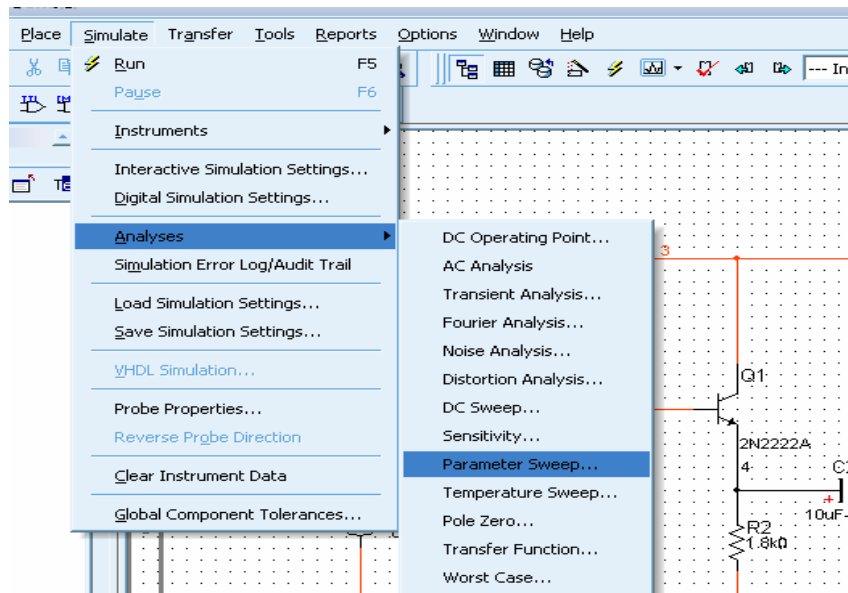
1. 画出电路如图所示



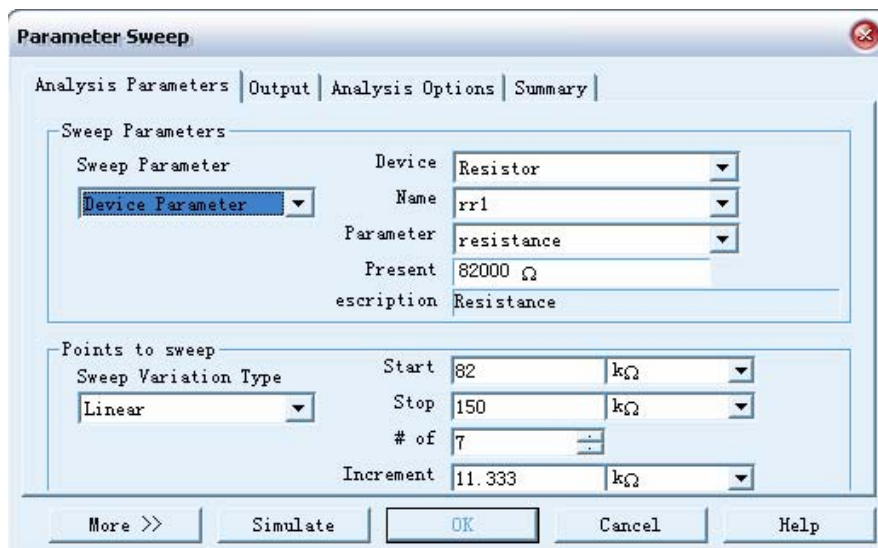
2. 直流工作点的调整

如上图所示，V1 频率 1kHz， $V_i=3V$ ， $R_1=82K\Omega$ ， $R_2=1.8K\Omega$ 。通过扫描电阻 R1 的阻值，在输入端输入稳定的正弦波信号，通过观察输出 5 端的波形，使其为最大不失真波形，此时，便可以确定 Q1 的静态工作点。具体步骤如下：

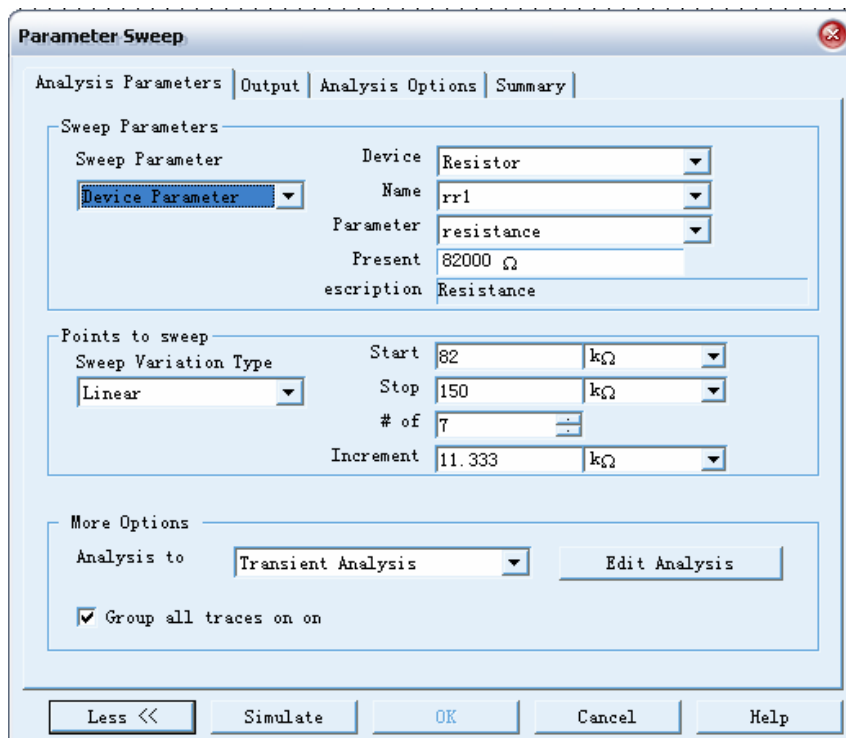
1. 选择菜单栏中 simulate/analyses/parameter sweep，如右图所示



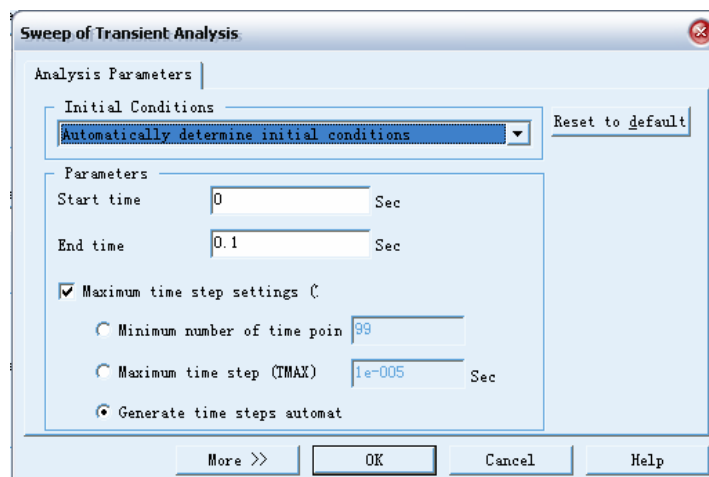
2. 参数设置如下图所示



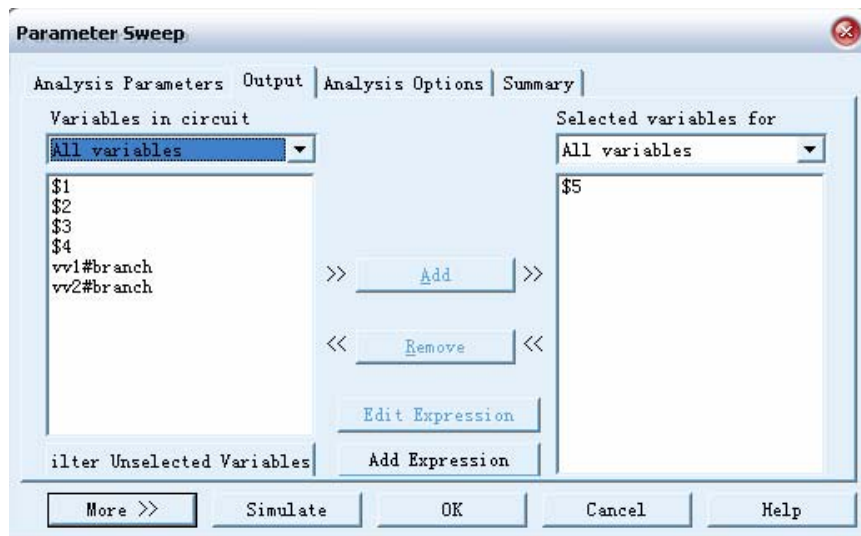
2. 点击上图中按钮 “More>>”，出现如下图所示



3. 点击按钮 “Edit Analysis”，如下图所示

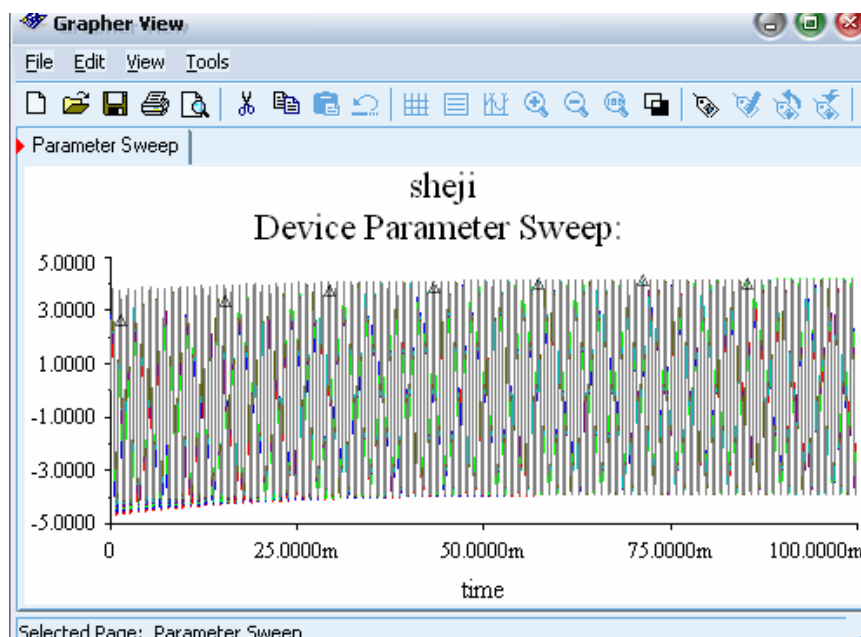


- ☆把其中的 end time 设置为 0.1 秒，如果太大，那计算机计算时间将会变得很长
- 4.点击 OK
- 5.设置输出如下图所示

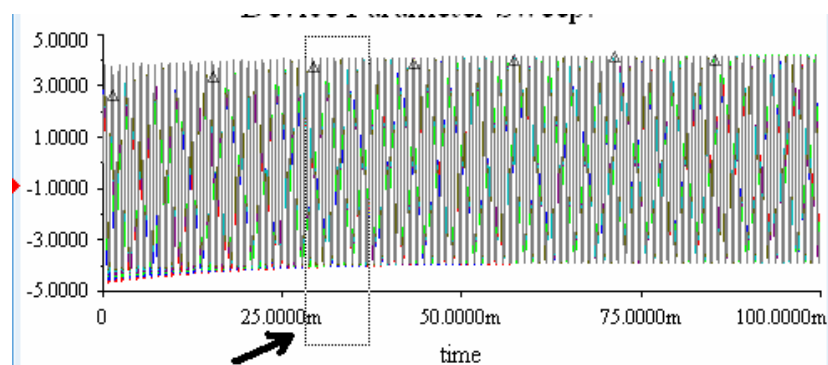


※其中的\$5 就是输出电阻上的“5”编号

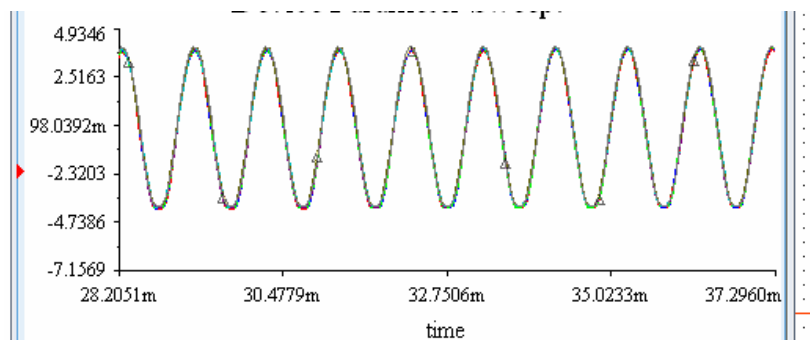
- 6.点击 Simulate 按钮
- 7.出现如下图形



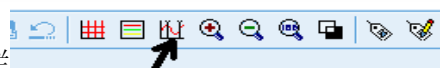
- 8.用鼠标左键单击图形，选出一个虚拟矩形框，如下所示



- 9.结果如下，图形被放大。其中有很多条用不同颜色表示仿真图形重叠在一起。



10.单击工具栏

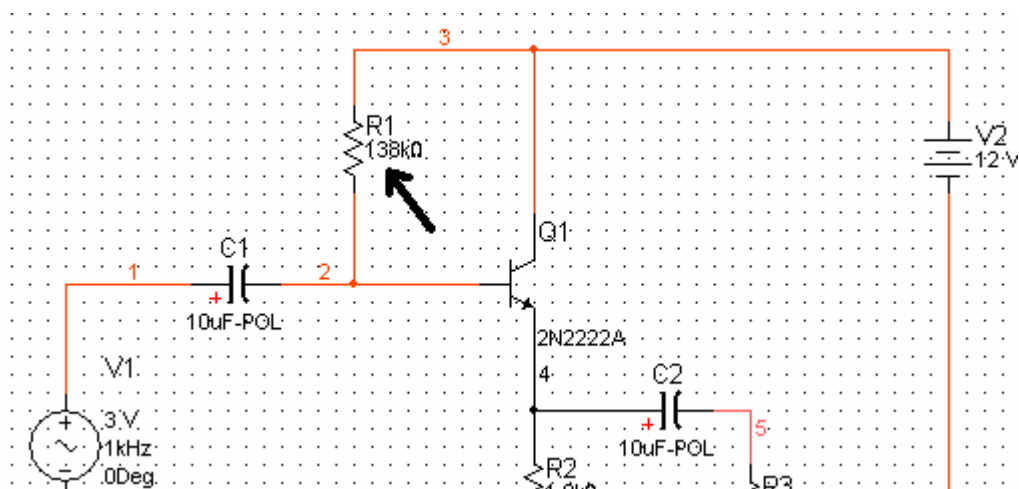


,便出现如下所示数据

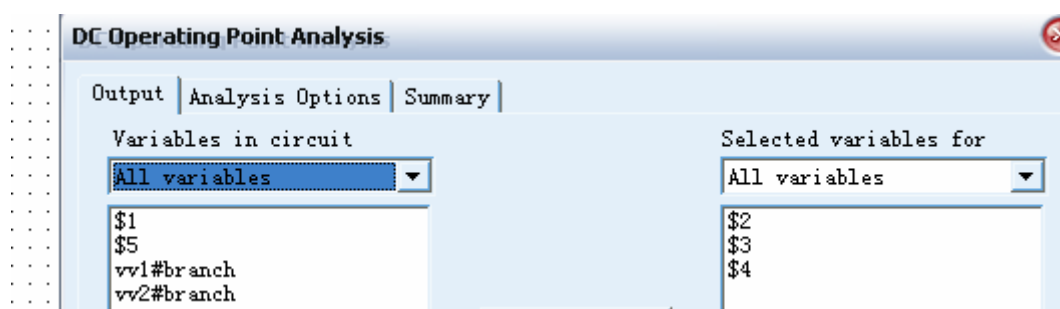
Device Parameter Sweep:		
	\$5, rr1 resistance=820	\$5, rr1 resistance=933
x1	28.2051m	28.2051m
y1	3.5777	3.6866
x2	28.2051m	28.2051m
y2	3.5777	3.6866
dx	0.0000	0.0000
dy	0.0000	0.0000
1/dx		
1/dy		
min x	0.0000	0.0000
max x	100.0000m	100.0000m
min y	-4.6736	-4.5641
max y	4.1313	4.1576
offset x	0.0000	0.0000
offset y	0.0000	0.0000

找 max y 和 min y 所对应行的数据,他们数据差别最小的便是我们要的数据。找到它所对应的电阻阻值(该例题为 $138k\Omega$),去更改 R1 的阻值。

11.更改电路图如下



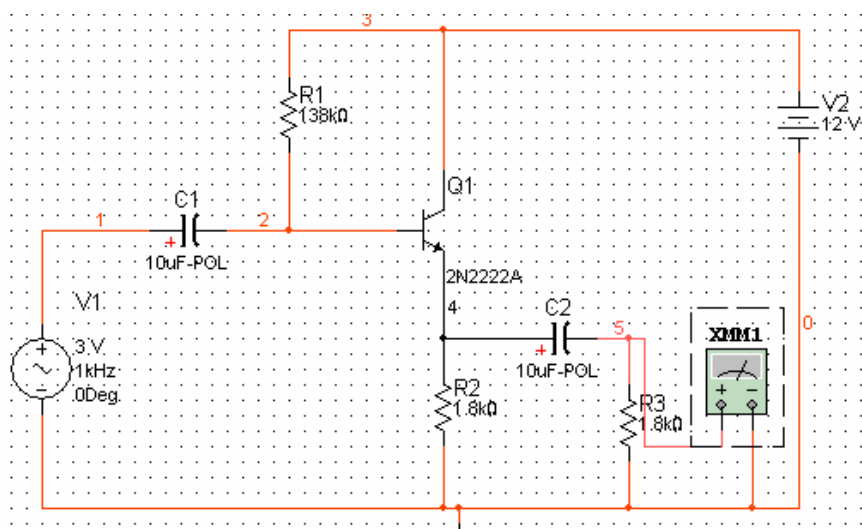
12.进行静态工作点仿真,选择菜单栏中 simulate/analyses/Dc operating point,如右图所示



13.单击 simulate，把所仿真数据填入下表

Vb	Vc	Ve	Ie=Ve/Re

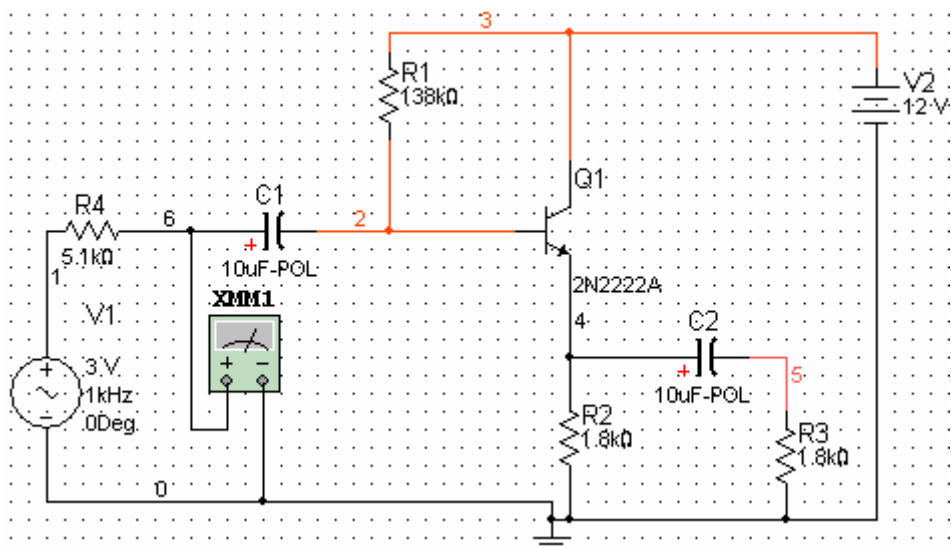
14.测量电压放大倍数



双击万用表，档位在交流，此时把数据填入下表

Vi (单位)	V0 (单位)	Av=V0/Vi

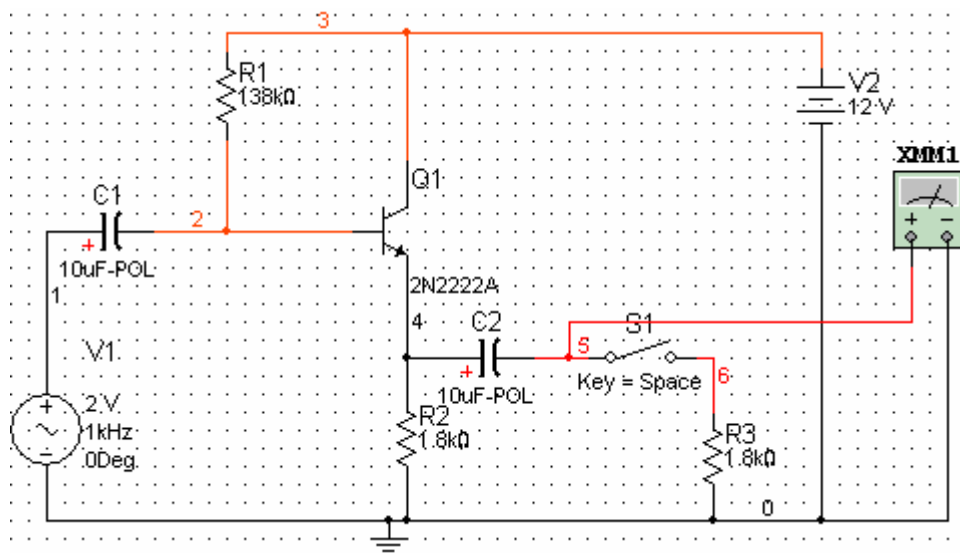
15.测量输入电阻，电路如下所示



双击万用表，填下表

Vs (图中 1 端电压)	Vi (图中 6 端电压)	Ri=Vi*Rs/ (Vs-Vi)

16.测量输出电阻，电路如下所示



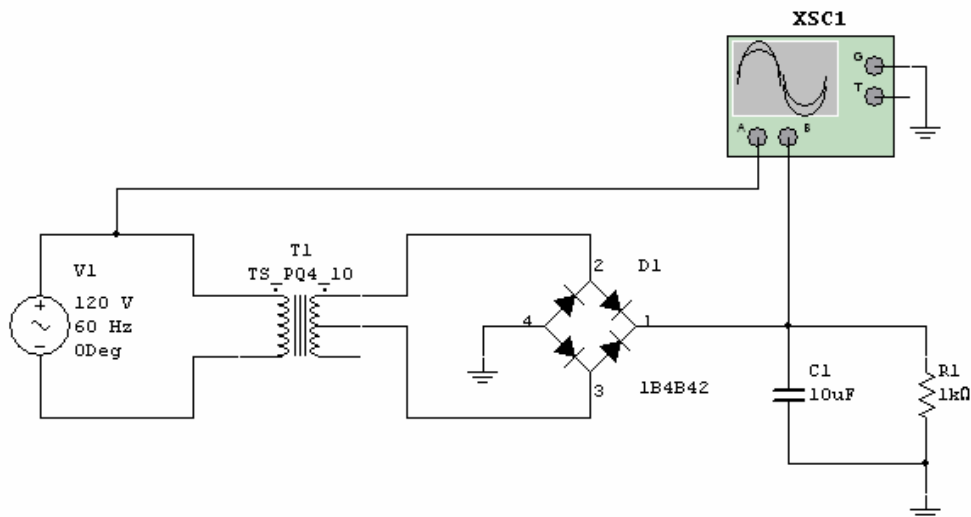
※S1 是开关，是为了测试无穷和带负载是的电压，用空格键来控制其开与关。万用表要打在交流档。注意：信号源电压为 2V，因为空载时电路会失真。

填表

V0（就是开关打开时）	VL（就是开关闭合时）	$R0 = (V0 - VL) * RL / VL$

17.思考与练习

1、创建如图所示的整流电路，并进行仿真，观察输入和输出波形。



2、分析射极跟随器的性能和特点。