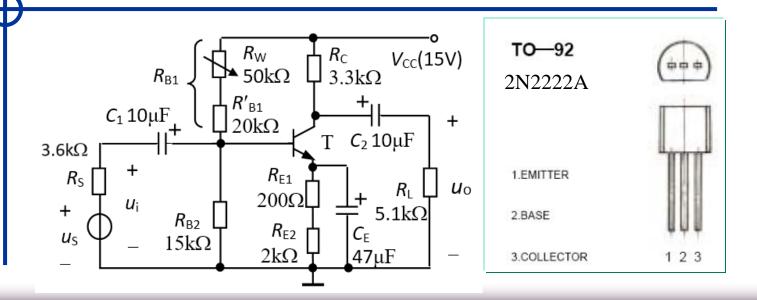
实验一 单管放大电路 份真及实验



实验目的

- · 熟悉基于Multisim的电路设计与测量方法;
- 掌握放大电路静态工作点的调整与测量方法;
- 掌握放大电路主要性能指标的测量方法;
- 了解发射极负反馈电阻对放大电路性能的影响;
- 了解静态工作点对放大电路动态特性的影响。

2022/3/17

仿真实验内容

在Multisim中绘制电路图,其中三极管选用实际元件,型号为2N2222A,模型参数中的β(即BF)设置为220;其它元件都选用虚拟元件。

- ✓ **静态工作点仿真:** $\pm I_{CQ} = 1 \text{mA} + 1 \text{mA} = 1 \text{mA}$
- ✓ **动态特性仿真:** $EI_{CQ}=1$ mA和2mA时,测量放大电路的各项动态特性。 包括电压放大倍数 $A_{ui}=u_o/u_i$,输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 。

其中输入正弦电压信号 u_s 的峰-峰值为20mV,频率为1kHz。

- ✔ 最大不失真输出电压的观测: $在I_{CQ}=1$ mA和2mA时,增大信号源 u_s 的峰-峰值,观察输出波形先出现顶部失真还是底部失真。测量并记录实际最大不失真输出电压的峰-峰值。
- ✓ **射极负反馈电阻对动态特性的影响:**将电容 C_E 改为与 R_{E2} 并联,测量此时放大电路在静态工作点 I_{CO} =1mA和2mA下的动态特性。

硬件实验内容

在实验PCB上,用导线完成必要的电路连接:

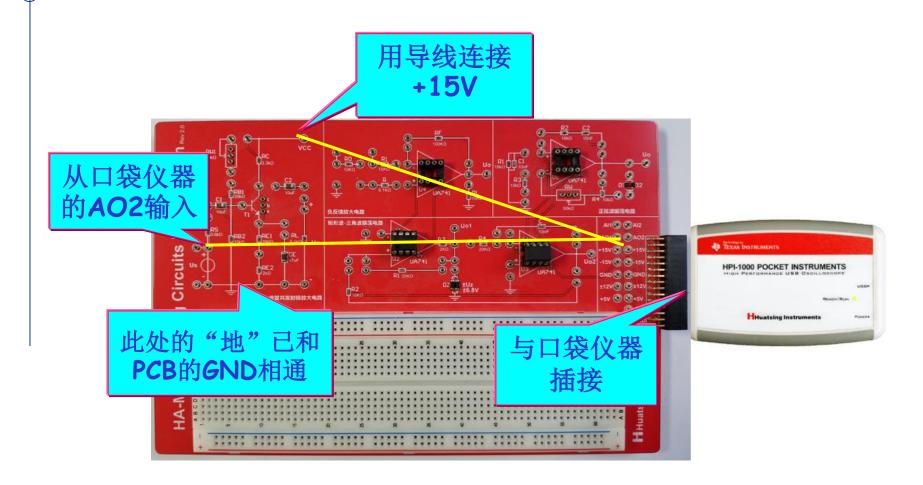
✓ 静态工作点调整

调节 R_{W} ,使 $I_{\mathrm{CQ}} = 1 \mathrm{mA}$,记录相应的 $U_{\mathrm{CQ}} \setminus U_{\mathrm{EQ}}$ 以及 R_{W} ,并计算出 U_{CEQ} 的值

以下在I_{CO}=1mA下测量:

- \checkmark 动态特性测量:测量放大电路的各项动态特性。包括电压放大倍数 $A_{\rm u}$,输入电阻 $R_{\rm i}$ 和输出电阻 $R_{\rm o}$ 。
- ✓ **输出电压失真的观测**:增大信号源 u_s 的峰-峰值,观察输出波形先出现顶部失真还是底部失真。至少记录失真过程中的三个波形。
- ✓ **射极负反馈电阻对动态特性的影响**:将电容 C_E 改为与 R_{E2} 并联,测量此时放大电路的放大倍数,观察输出失真情况,至少记录三个波形。
- * 提高:调节 $R_{\rm W}$,使 $I_{\rm CO}$ =2mA,重复上述全部或部分实验内容。

单管放大电路接线区



实验要点

1、 I_{CO} 的测量

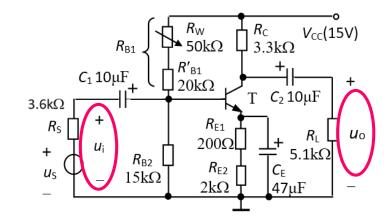
实验中需要测电流时,一般都通过测电阻两端电压,然后计算出被测电流。本实验通过测量 $R_{\rm C}$ 两端的电压,把 $I_{\rm CO}$ 调节到一定的值。

2、Rw值的测量和记录

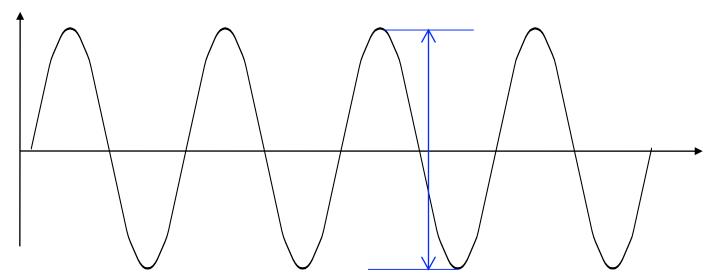
实验中测量Rw阻值时,须将电位器两端的电路连接断开,或将电位器取下测量。

实验要点

3、输入信号及Aui的测量

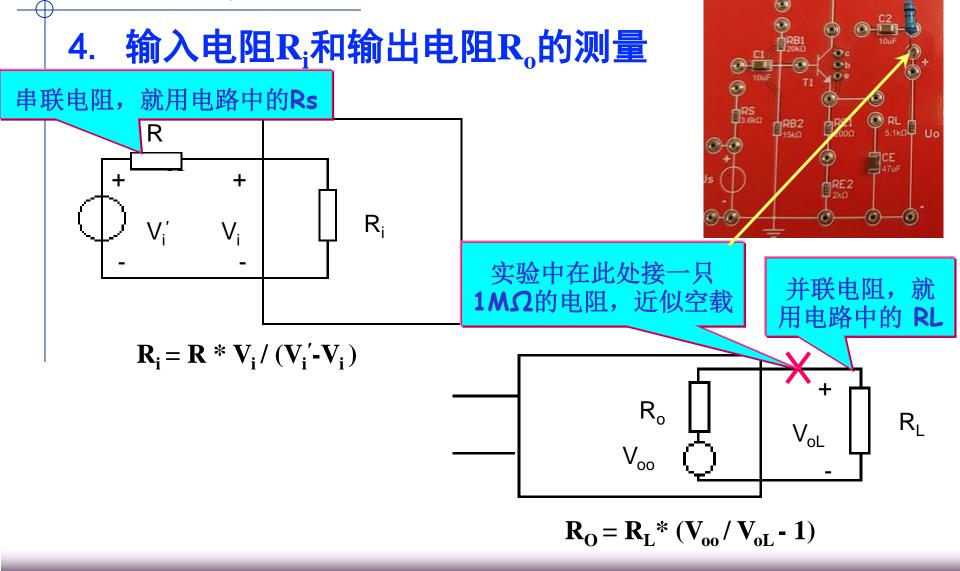


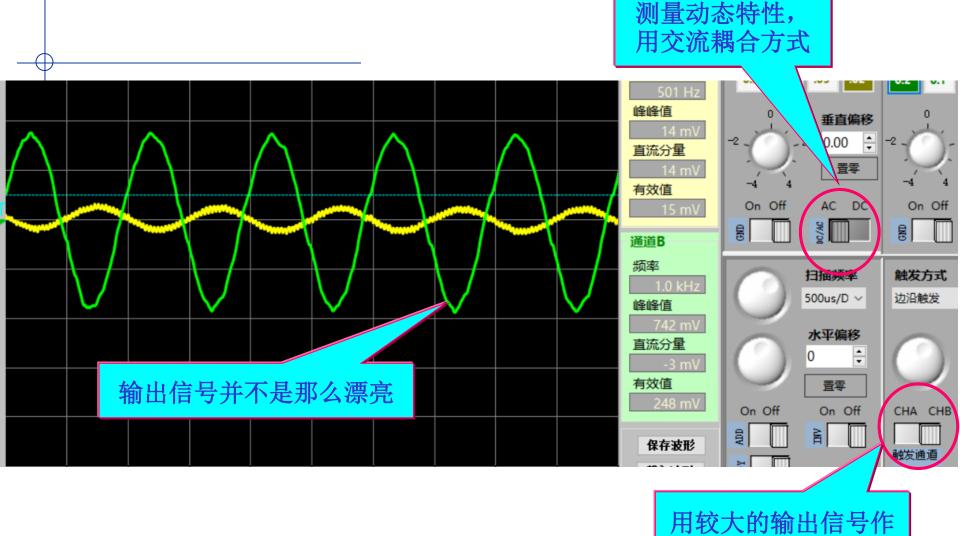
Vpp=20mv, f=1kHz



输入和输出信号的幅度都通过示波器来进行测量。

实验要点





2022/3/17

清华大学电工电子学实验教学中心

为触发源,容易稳定

实验总结报告

请在网络学堂提交电子版实验报告,报告内容包括:

- 实验电路及理论估算;
- 仿真电路、仿真波形及仿真结果;
- 硬件实验内容、测试步骤、实验数据记录及相应分析;
- 对思考内容的解答;
- 实验中遇到的问题及解决方法(出现的故障、原因查找、解决方法等。此部分为实验总结报告评分的重要内容,请 务必出具。如果确实没有碰到问题,也请说明);
- 实验体会(如有)。