

实验五 单管放大电路实验（2 学时）

1 实验目的

1. 熟悉电子元件和模拟电路实验箱。
2. 掌握放大器静态工作点的调试方法及其对放大器性能的影响。
3. 学习测量放大器 Q 点， A_v ， r_i ， r_o 的方法，了解共射极电路的特性。
4. 学习放大器的动态性能。

2 实验原理

1. 三极管及单管放大器的工作原理
2. 放大器的动态及静态测量方法。

3 仪器设备

双踪示波器	一台
信号发生器	一台
数字万用表	一台

4 实验内容与步骤

1. 装接电路

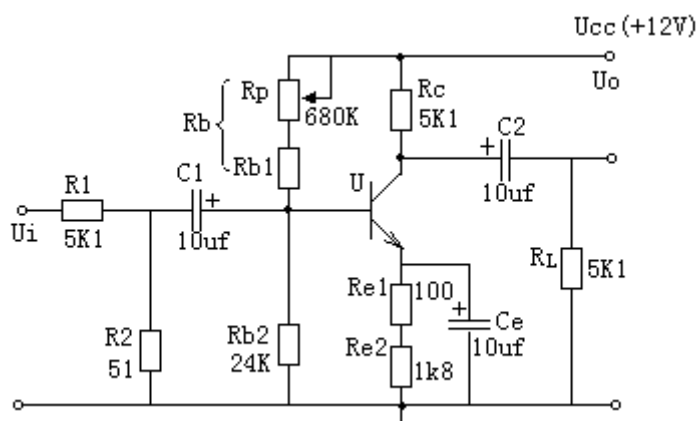


图 5-1 单级放大电路

- (1) 用万用表判断实验箱上三极管的好坏，电解电容的好坏。
- (2) 按图 5-1 所示，连接电路（注意：接线前先测量 +12V 电源，关断电源后再连线），将 R_p 的阻值调到最大位置。
- (3) 接线完毕后仔细检查，确定无误后接通电源。改变 R_p ，记录 I_C 分别为 0.5A、1A、1.5A

时三极管的 β 值（注意： I_b 的测量和计算方法）。

2. 静态调整

调整 R_p 使 $V_E=2.2V$ ，并填表 5-1。

表 5-1 静态参数测量

实测			实测计算	
V_{BE} (V)	V_{CE} (V)	R_b (K Ω)	I_B (μA)	I_C (μA)

3. 动态研究

- 将信号发生器调到 $f=1KHz$ ，幅度为 $3mv$ ，接到放大器输入端 V_i 观察 V_i 和 V_o 端波形、并比较相位。
- 信号源频率不变，逐渐加大幅度，观察 V_o 不失真时的最大值并填表 5-2。

表 5-2 输入关系测量

实测		实测计算	估算
V_i (mV)	V_o (V)	A_v	A_v

- 保持 $V_i=5mv$ 不变，放大器接入负载 R_L ，在改变 R_C 数值情况下测量，并将计算结果填表 5-3。

表 5-3 动态特性测量一

给定参数		实测		实测计算	估算
R_C	R_L	V_i (mV)	V_o (V)	A_v	A_v
2K	5K1				
2K	2K2				
5K1	5K1				
5K1	2K2				

- 保持 $V_i=5mv$ 不变，增大和减小 R_p ，观察 V_o 波形变化，测量并填入表 5-4。

表 5-4 动态特性测量二

R_p 值	V_b	V_c	V_e	输出波形情况
最大				
合适				
最小				

注意：若失真观察不明显可增大或减小 V_i 幅值重测。

4. 测量放大器输入，输出电阻。

(1) 输入电阻测量

在输入端串接一个 $5K1$ 的电阻如图 5-2，测量 V_s 与 V_i ，即可计算 r_i 。

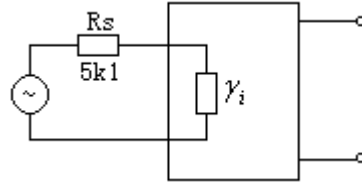


图 5-2 输入电阻测量

(2) 输出电阻测量

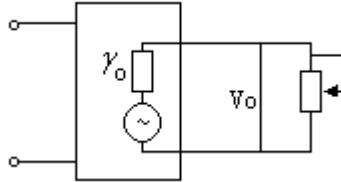


图 5-3 输出电阻测量

如图 5-3，在输出端接入可调电阻作为负载，选择合适的 R_L 值使输出不失真（接示波器监视），测量有负载和空载时的 V_o ，即可计算 r_o 。

将上述测量及计算结果填入表 5-5 中。

表 5-5 输入输出电阻测量

测输入电阻 $R_s=5K1$				测输出电阻			
实测		测算	估算	实测		测算	估算
$V_s(mV)$	$V_i(mV)$	r_i	r_i	V_o $R_L=\infty$	V_o $R_L=0$	$r_o(K\Omega)$	$r_o(K\Omega)$

5 实验报告要求

1. 注明你所完成的实验内容和思考题，简述相应的基本结论。
2. 选择你在实验中感受最深的一个实验内容，写出较详细的报告。