

## 实验二 两级交流放大电路

作者: GeorgeDong32

### 一、实验目的

1. 掌握如何合理设置静态工作点。
2. 学会放大电路频率特性测试方法。
3. 了解放大电路的失真及消除方法。

### 二、实验仪器

1. 双踪示波器。
2. 数字万用表。
3. 信号发生器，

### 三、预习要求

1. 复习教材多级放大电路内容及频率响应特性测量方法。
2. 分析图 2.1 两级交流放大电路。初步估计测试内容的变化范围。

### 四、实验内容

实验电路见图 2.1

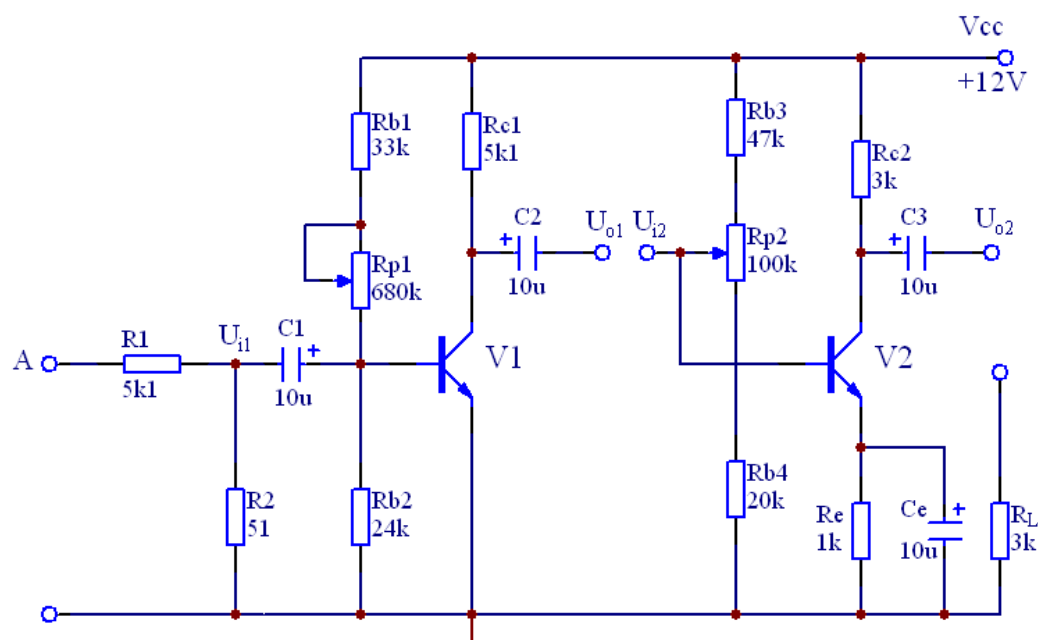


图 2.1 两级交流放大电路

### 1. 设置静态工作点

- (1) 按图接线，注意接线尽可能短，注意  $R_{P2}$  的连接方式。
- (2) 静态工作点设置：第一级为增加信噪比，工作点尽可能低， $U_{C1}$  应在 2V 以下。第二级工作点应保证在输出波形不失真的前提下幅值尽量大， $U_{C2}$  约 7V。
- (3) 在输入 A 端接入频率为 1kHz 幅度为 100mV 的交流信号(为避免连接电缆传输失真，使用实验箱上加衰减的办法，即信号源用一个较大的信号。例如 100mV，在实验板上经  $R_1$ 、 $R_2$ ，100:1 衰减电阻衰减，降为 1mV)，使  $U_{i1}$  为 1mV，观察  $U_{o1}$  输出信号波形，再连接  $U_{o1}$  和  $U_{i2}$ ，观察  $U_{o2}$  输出信号。此时信号很可能已经失真，可减少 A 端输入信号幅度到 50mV，并适当调节  $R_{P2}$  使输出信号不失真。

**注意：**如发现有寄生振荡，可采用以下措施消除：

- ① 重新布线，尽可能走短线。
- ② 在第一级放大电路增加直流负反馈电路。
- ③ 在三极管 V1、V2 的 b、e 之间加几 p 到几百 p 的电容。
- ④ 信号源与放大电路用屏蔽线连接。

### 2. 按表 2.1 要求测量并计算，注意测静态工作点时应断开输入信号。

表 2.1

	静态工作点						输入/输出电压			电压放大倍数		
	第一级			第二级			(mV)			第 1 级	第 2 级	整体
	$U_{C1}$	$U_{B1}$	$U_{E1}$	$U_{C2}$	$U_{B2}$	$U_{E2}$	$U_{i1}$	$U_{o1}$	$U_{o2}$	$A_{u1}$	$A_{u2}$	$A_u$
空载	1.41	0.712	0	7.11	2.42	1.71	0.5	44	4250	88	96.59	8500
负载	1.435	0.712	0	7.11	2.43	1.73	0.5	44	2190	88	49.77	4380

### 3. 接入负载电阻 $R_L=3k$ ，按表 2.1 测量并计算，比较实验内容 2、3 的结果。

### 4. 测两级放大电路的频率特性

- (1) 将放大器负载断开，先将输入信号频率调到 1kHz，幅度调到使输出幅度最大而不失真。
- (2) 保持输入信号幅度不变，改变频率，按表 2.2 测量并记录。继续提高频率，找到上截止频率  $f_H$ ，同样得到下截止频率  $f_L$ 。
- (3) 接上负载、重复上述实验，注意负载对上下截止频率的影响。

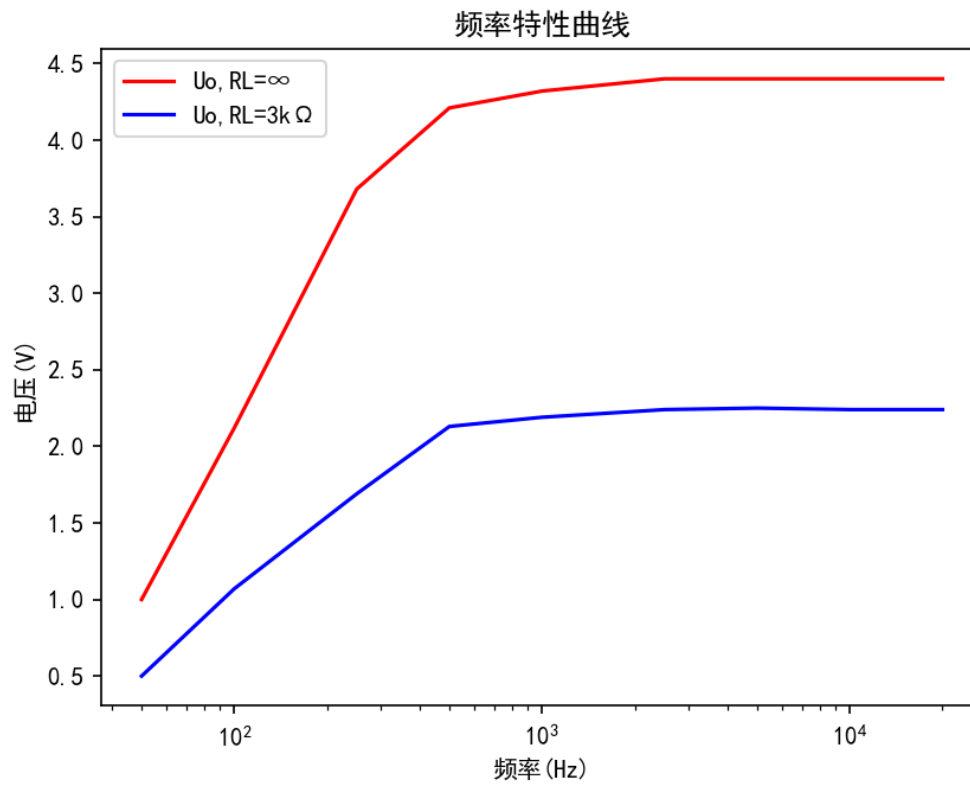
表 2.2

f (Hz)		50	100	250	500	1K	2.5k	5k	10k	20k
$U_o$	$R_L=\infty$	1	2.12	3.68	4.21	4.32	4.4	4.4	4.4	4.4
	$R_L=3k$	0.5	1.07	1.69	2.13	2.19	2.24	2.25	2.24	2.24

## 五、实验后结果分析：

实验电路的频率特性图：

其中下限频率  $f_L$  约为 197Hz，上限频率  $f_H$  约为 151kHz



增加频率范围的方法：

1. 引入负反馈稳定输入电压
2. 加大所使用的电容