

两级交流放大电路

一. 实验目的

1. 学习两级交流放大电路静态工作点的调整方法。
2. 学习两级交流放大电路电压放大倍数的测量方法。
3. 学习放大电路频率特性的测量方法。

二. 电路原理简述

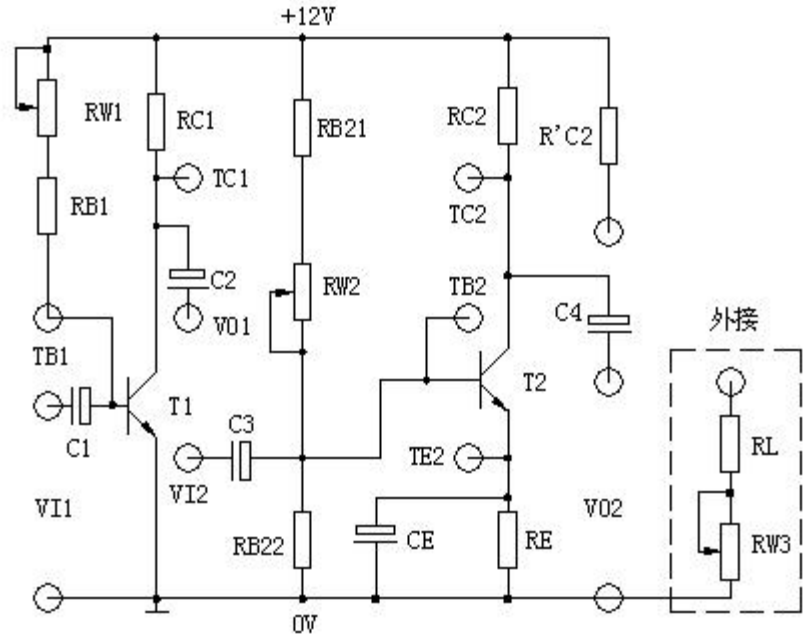


图 5-1

其中： $R_{W1}=100\text{k}\Omega$ ， $R_{W2}=10\text{k}\Omega$ ， $R_{B1}=10\text{k}\Omega$ ， $R_{B21}=1\text{k}\Omega$ ， $R'_{C2}=120\Omega$ ， $R_{C1}=100\Omega/2\text{W}$ ， $R_{C2}=R_E=51\Omega$ ， $R_{B22}=680\Omega$ ， $C_1=C_2=C_3=10\mu\text{F}/25\text{V}$ ， $C_E=470\mu\text{F}/25\text{V}$ ， $C_4=2.2\mu\text{F}/25\text{V}$

三. 实验设备

名称	数量	型号
1. 直流稳压电源	1 台	MC1095
2. 低频信号发生器	1 台	
3. 示波器	1 台	
4. 电阻	1 只	$510\Omega \times 1$
5. 电位器	1 只	$1\text{k}\Omega \times 1$
6. 两级交流放大电路模块	1 块	ST2001
7. 短接桥和连接导线	若干	P8-1 和 5014
8. 实验用 9 孔插件方板		$297\text{mm} \times 300\text{mm}$

四. 实验内容与步骤

1. 按电源原理图检查实验电路及外部接线无误后方可合上电源。
2. 调整静态工作点

接通稳压电源，调整 R_{W1} 使 $V_{C1}=5\text{V}$ 左右，确定第一级静态工作点 Q_{10} ，调节 R_{W2} 使第二级静态工作点 Q_2 大致在交流负载线的中点（按电路参数，实验前用图解法求出 V_{CE2} 的数值）

3. 测两级放大电路的放大倍数。

1) 加输入信号 $V_{i1}=2\text{mv}$, $f=1\text{kHz}$. 用示波器观察第一, 第二的输出电压波形有无失真? 若有失真现象, 则应加输入信号之后, 用示波器观察输出波形有寄生振荡时, 首先采取措施消除振荡方可进行实验, 消除寄生振荡方法如下:

将信号发生器, 稳压电源等仪器的接线重新整理一下, 应使这些线尽可能短些。假如振荡仍不能消除时, 可在适当位置 (如 T_2 的 b、c 级之间) 加一个容量电容 (几个到几千皮法)。具体接入位置和电容数值可由实验确定, 此法消振的效果较为显著。另外由信号发生器至两级放大器输入端的接线要使用屏蔽线, 以防止干扰信号进入放大器。

2) 在输出不失真的情况下, 测量并计入第一, 第二输出电压 V_{o2} 和 V_{o1} 分别计算第一, 二级的 A_{v1} , A_{v2} 和两级放大电路的 A_v , 测量并计入第一, 二的静态工作点 $Q_1 (V_{B1}$ 和 $V_{C1})$, $Q_2 (V_{B2}, V_{C2}$ 和 $V_{E2})$, 填入表格 5-1

表 5-1

静态工作点					输入，输出电压			电压放大倍数		
第一级		第二级						第一级	第二级	两级
V _{B1} (V)	V _{C1} (V)	V _{B2} (V)	V _{C2} (V)	V _{E2} (V)	V _i (mV)	V _{o1} (mV)	V _{o2} (mV)	A _{v1}	A _{v2}	A _v
0.55	5.00	4.41	7.6	3.76	2	70	2250	35	32.14	1125
						57	1960	28.5	34.39	980

3) 接入负载电阻 R_L , 其他条件同上, 测量并记录 V_{o1} 和 V_{o2} , 计算 A_{v1} , A_{v2} 和 A_v , 与上项结果相比较。

4) 将放大电路第一级的输出与第二级的输入断开, 此时两级放大电路变成两个彼此独立的单级放大电路, 分别测量输入输出电压, 并计算每级的放大倍数, 填入表 5-2 中。此时的静态工作点同前, 输出端皆为空载。

表 5-2

第一级			第二级		
输入电压	输出电压	放大倍数	输入电压	输出电压	放大倍数
V_{i1} (mV)	V_{o1} (mV)	A_{v1}	V_{i2} (mV)	V_{o2} (mV)	A_{v2}
2	113	56.5	2	53	26.5

5) 测量两级交流放大电路的频率特性

改变输入信号频率 (由低到高), 先大致观察在哪一个上限频率在下限频率时输出幅度下降

五. 分析与讨论

1. 总结两级放大静态工作点对放大倍数及输出波形的影响。
2. 总结两级放大电路级与级之间的相互影响。
3. 各级静态工作点应如何选择? 每一级的静态工作点在连成两级放大电路时, 是否会发生变化。