班级: 姓名: 学号: 同组人:

实验2 晶体管差动放大电路

一、实验目的

- 1. 了解差模信号和共模信号的区别。
- 2. 学习差动放大电路对差模和共模信号的放大作用。
- 3. 熟悉直流稳压电源构成双电源的使用方法。
- 4. 进一步熟悉常用电子仪器的使用方法。

二、实验内容及数据

1. 在晶体管差动放大电路实验模块上构建成长尾差动放大电路(短接K 和位置1)。 正负电源的连接

为了给差动放大电路提供±12V工作电源,调节双路输出稳压电源,使E₁和E₂均为12V。 关掉电源,将稳压电源按图3-4接线,E₁的正极端子输出电压+12V,接在实验板的Vcc 处。

E2的负极端子输出电压-12V,接在实验板的Vss处。 E1的负极端子和E2的正极端子连接 后,接在实验板公共接地端。

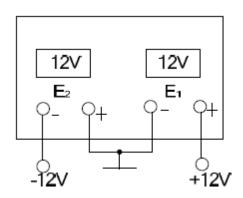


图 3-4 ±12V工作电源的连接方法

2. 零点调整和静态工作点测量。

输入端A、B 同时接地,接通电源Vcc和Vss,用万用表直流电压档测量双端输出电压Uo,调节电位器Rw,使双端输出电压Uo为零。测量有关电压填入下表,并计算相关的电压、电流。

测量值	Uвı	U _{B2}	Ucei	UCE2	UE1	UE2	URc1	URc2	Ur3
计算项	UBE1	UBE2	IRb1	IRb2	Ic1	Ic2	β1	β2	IR3

3. 差模放大倍数测量

输入端A 接入1KHz、20mV 的正弦交流信号,输入端B 接地(单端输入)。分别用示波器观察差动放大管 T_1 、 T_2 集电极对地的电压(单端输出)和电阻 R_3 两端(1端与地)的电压波形。可以看出 R_3 两端交流分量基本为零,用交流毫伏表测量也可验证。

在输出波形不失真的条件下,用交流毫伏表分别测量 T_1 、 T_2 集电极对地的交流电压有效值 U_{01} 和 U_{02} ,用交流毫伏表测量 R_3 两端交流电压 U_{R3} 。然后改变输入交流信号为1KHz、40mV,重复上述测量填入下表。并计算差模放大倍数 A_{UD} 。

Us	Uo1	U02	Ur3	Uo = Uo1 + Uo2	Aud= Uo/Us
20 mV					
40 mV					

[注1: Aup=(|Uo1|+|Uo2|) / Us]

[注2: 使用中注意示波器输入端的共地问题]

画出此时的长尾差动放大电路电路图:

- 4. 在晶体管差动放大电路实验模块上构建成恒流源差动放大电路(短接K和位置2)。
 - 1) 重复步骤2的零点调整和步骤3, 测量数据填入下表并计算。

	Us	Uo1	U02	Ur3	Uo= Uo1 + Uo2	Aud= Uo/Us
2	20 mV					

2) 共模放大倍数的测量

输入端A、B 短接点E(C 与D 短接),调整Rp 使短接点E与地之间电压在1.5V~2V 间作为共模电压U_{IC},用万用表直流电压档测量U_O,填入下表。

[注: Uo=Uc1-Uc2]

Uic	Uo	Auc= Uo / Uic	CMRR=20lg(Aud / Auc)

3) 同时有差模和共模信号输入时放大倍数的测量

输入端A接D、输入端B接E,用万用表直流电压档测量下表中的各电压,并计算出AuD。 调节RP,使UID =0.05V。

Uıc	UID=URp	Uoı	U02	Uo	Aud2=Uo/Uid

画出此时的长尾差动放大电路电路图:

三、总结差动放大电路的特点