

实验五 互补对称功率放大器

一、实验目的

- 1、理解互补对称功率放大器的工作原理。
- 2、加深理解电路静态工作点的调整方法。
- 3、学会互补对称功率放大电路调试及主要性能指标的测试方法。

二、原理简介

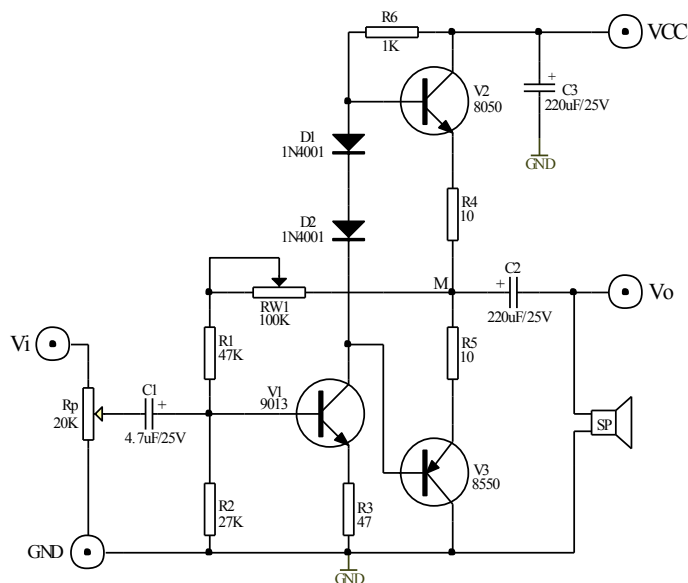


图 5-1 互补对称功率放大器

图 5-1 所示为互补对称功率放大器。其中由晶体三极管 V1 组成推动级（也称前置放大级），V2、V3 是一对参数对称的 NPN 和 PNP 型晶体三极管，它们组成互补对称功放电路。由于每一个管子都接成射极输出器形式，因此具有输出电阻低，负载能力强等优点，适合于作功率输出级。V1 管工作于甲类状态，它的集电极电流 I_{C1} 由电位器 RW1 进行调节。二极管 D1、D2，给 V2、V3 提供偏压，可以使 V2、V3 得到合适的静态电流而工作于甲、乙类状态，以克服交越失真。由于 RW1 的一端接 V1、V2 的输出端，因此在电路中引入交、直流电压并联负反馈，一方面能够稳定放大器的静态工作点，同时也改善了非线性失真。

当输入正弦交流信号 U_i 时，经 V1 放大、倒相后同时作用于 V2、V3 的基极， U_i 的负半周使 V2 管导通（V3 管截止），有电流通过负载 R_L （可用喇叭作为负载），在 U_i 的正半周，V3 导通（V2 截止），则已充好电的电容器 C2 起着电源的作用，通过负载 R_L 放电，这样在 R_L 上就得到完整的正弦波。

(1) 静态功耗 P_c

将信号源关闭，使放大器输入端接地，测出电源供给整个放大器的直流静态电流 I ，并以此计算出电路的静态功耗

$$P_c = 2V_{CC} I$$

(2) 最大输出功率 P_{om}

给放大器输入 1KHz 正弦电压信号，逐渐加大输入电压幅值，并使失真度仪的读数小于或等于 10%，读出此时毫伏表的读数 U_o ，最大输出功率为

$$P_{Om} = \frac{U_o^2}{R_L}$$

如果不用失真度仪，则用示波器观察到输出波形为临界削波时，读出毫伏表的读数 U_o 。

(3) 电源供给的功率 P_V

电路保持 (2) 中之状态，用直流毫安表测出此时电源供给的电流 I_m 就是电源输出的平均电流，电源供给的功率为

$$P_V = 2V_{CC} I_m$$

(4) 最大效率 η

$$\eta = \frac{P_{Om}}{P_V}$$

三、实验内容和步骤

按 5-1 接线，负载接上喇叭

- 1、VCC 接+12V, 调整 RW1 直流工作点，使 M 点电压为 $0.5V_{CC}$ 。
- 2、不加信号时测静态工作电流（在电源接入时串入电流表），并记录到表 5-1。
- 3、输入端接 50mv 的 1KHZ 正弦波信号，用示波器观察输出波形；逐渐增加输入电压幅度，直至出现失真为止，记录此时输入电压，输出电压幅值，并记录波形。并记录到表 5-1。
- 3、改变电源电压（例如由+12V 变为+6V），测量并比较输出功率和效率并记录到表 5-1。
- 4、改变放大器在带 5. 1K (R_7) 负载 时的功耗和效率并记录到表 5-1。

表 5-1

状态 测量与计算	VCC	静态 I_m	P_c	I_m	V_o	P_V	P_{om}	η
(RL=8 Ω)	12V							
	6V							
(RL=5. 1K Ω)	12V							
	9V							

四、实验器材

- 1、实验箱
- 2、数字万用表
- 3、函数信号发生器
- 4、交流毫伏表
- 5、双踪示波器

五、实验预习要求

- 1、分析图 5-1 电路中各三极管工作状态及交越失真情况。
- 2、电路中若不加输入信号，V2、V3 管的功耗是多少。

3、电阻 R4、R5 的作用是什么？

六、实验报告要求

- 1、根据实验测量值、计算各种情况下 P_{om} 、 P_v 及 η 。
- 2、总结功率放大电路特点及测量方法。

七、思考题

- 1、在什么状态下产生交越失真，试操作观察，并记录画图。