

低频OTL功率放大电路实验

国家级电工电子实验教学示范中心



纲要



兰州交通大学

- 一、实验目的
- 二、实验电路与原理
- 三、实验仪器与设备
- 四、实验内容与步骤
- 五、分析与思考



一、实验目的

1. 进一步理解OTL功率放大器的工作原理。
2. 观察交越失真，学会最大不失真电压的测量方法。
3. 学会OTL功率放大电路的调试及主要性能指标的测试方法。

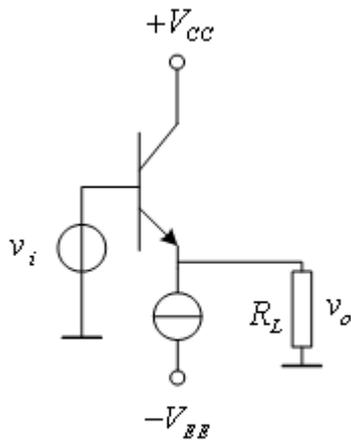
二、实验电路与原理

1、基础知识

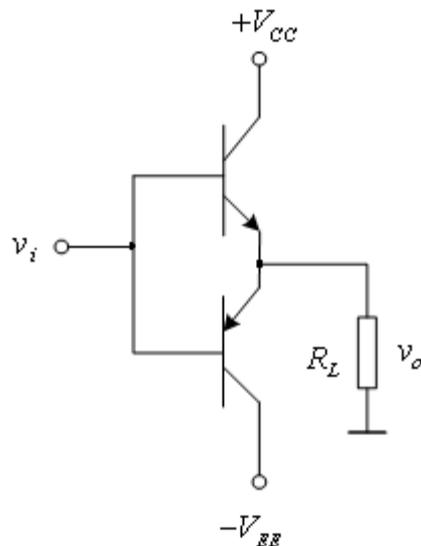
➤要求：获得一定的不失真（或失真较小）的输出功率

➤注意的问题：

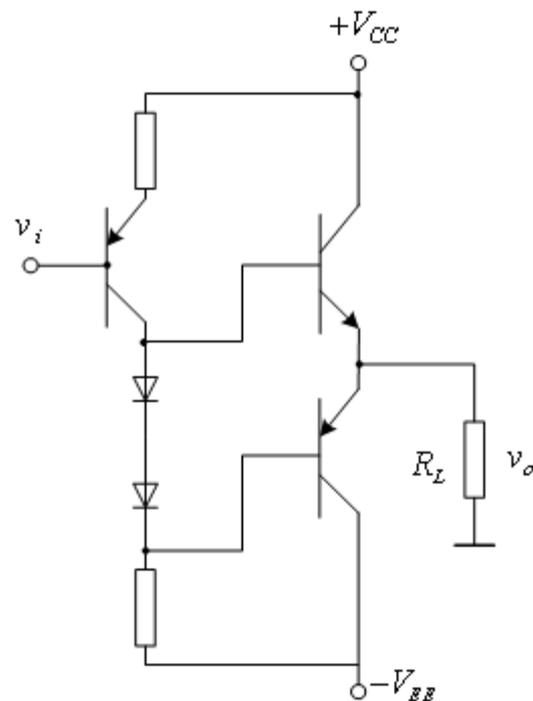
- ① 效率
- ② 非线性失真要小
- ③ 散热问题



甲类实例



乙类互补对称实例



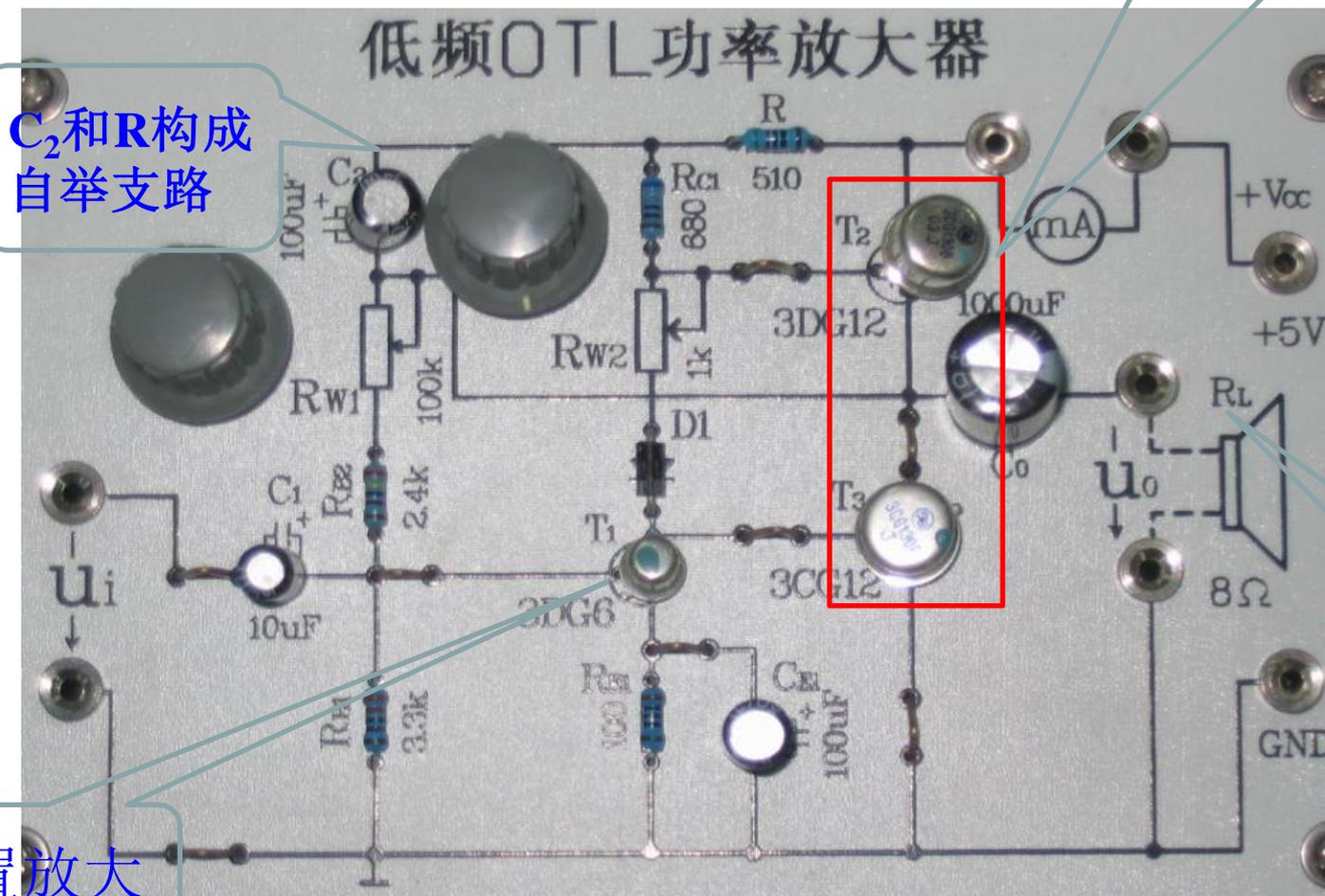
二极管偏置的甲乙类互补对称实例



二、实验电路与原理

2、实验电路

互补推挽OTL功放



C_2 和R构成自举支路

前置放大

接实验台右上角喇叭



二、实验电路与原理

3、OTL功率放大器的主要性能指标

(1)最大不失真输出功率

➤理想情况下： $P_{o\max} = \frac{1}{2} \frac{V_{om}^2}{R_L} = \frac{1}{8} \frac{V_{CC}^2}{R_L}$ ， V_{om} 为输出电压的幅值

➤在实验中可通过测量 R_L 两端的最大不失真输出电压 U_{omax} 的有

效值，来求得实际的 P_{omax} ： $P_{omax} = U_{omax}^2 / R_L$

(2)效率 η

➤提供给负载的交流功率与电源提供的直流功率之比

➤理想情况： $\eta = \frac{\pi}{4} \frac{V_{om}}{V_{CC}} \approx 39.3\%$

➤实验中： $\eta = \frac{P_{o\max}}{P_E} \times 100\%$

•式中： $P_E = V_{CC} \cdot I_{DC}$ ， I_{DC} 为直流电源供给的平均电流



三、实验仪器与设备

- 1、KHM-2型模拟电路实验装置一套
- 2、数字示波器一台
- 3、数字万用表一块
- 4、导线若干



四、实验内容与步骤

1、调试静态工作点

- (1) 调节 R_{W1} 使得 $V_A = V_{CC}/2 = 2.5V$ 。
- (2) 调节 R_{W2} 使得电流表读数为5mA左右。

2、观察各级放大器波形

- (1) 接通信号发生器，使输入信号 $f = 1kHz$ ， $U_i = 10mV$ ($R_L = 8\Omega$)。
- (2) 用示波器观察 T_1 及 R_L 上的波形，并记入表1中。

表1

T_1	U_o	交越失真



四、实验内容与步骤

3、观察交越失真现象

(1) 使 $f=1\text{kHz}$, $U_i=10\text{mV}$, 调节 R_{W2} 直至输出端波形出现交越失真, 并将波形记入表1中。

(2) 调节 R_{W2} 使得电流表读数为 5mA 左右, 消除交越失真。

4. 最大不失真输出功率的测量

(1) 加大输入信号, 用示波器观察输出波形达到临界失真为止, 测量 U_O 值, 计入表2中, 同时记录 I_{DC} 。

(2) 将 R_L 换为 100Ω 、 30Ω , 按上述方法进行测量, 记入表2中。

表2

负载电阻	输出电压 U_O	电源提供的电流 I_{DC}	输入功率 P_E	输出功率 P_O	管耗 P_T	效率
8						
100						
30						

五、分析与思考

- 1、整理实验数据，完成实验报告。
- 2、引入自举电路为什么能够扩大输出电压的动态范围？
- 3、为什么会产生交越失真？

END

国家级电工电子实验教学示范中心

