

音响放大器主要技术指标及测试方法

1. 额定功率

音响放大器输出失真度小于某一数值(如 $<5\%$)时的最大功率称为额定功率。其表达式为

$$P_o = V_o^2 / R_L$$

式中, R_L 为额定负载阻抗; V_o (有效值)为 R_L 两端的最大不失真电压。 V_o 常用来选定电源电压 V_{CC}

$$V_{CC} \geq 2\sqrt{2}V_o$$

测量 P_o 的条件如下:

信号发生器的输出信号(音响放大器的输入信号)的频率 $f_i=1\text{kHz}$, 电压 $V_i=5\text{mV}$, 音调控制器的两个电位器 RP_1 、 RP_2 置于中间位置, 音量控制电位器置于最大值, 用双踪示波器观测 v_i 及 v_o 的波形, 失真度测量仪监测 v_o 的波形失真。

注意 在最大输出电压测量完成后应迅速减小 V_i , 否则会因测量时间太久而损坏功率放大器。

测量 P_o 的步骤是:

功率放大器的输出端接额定负载电阻 R_L (代替扬声器), 逐渐增大输入电压 V_i , 直到 v_o 的波形刚好不出现削波失真(或 $<3\%$), 此时对应的输出电压为最大输出电压, 由式(3-7-22)即可算出额定功率 P_o 。

2. 音调控制特性

输入信号 v_i ($=100\text{mV}$)从音调控制级输入端的耦合电容加入, 输出信号 v_o 从输出端的耦合电容引出。先测 1kHz 处的电压

增益 A_{v0} ($A_{v0}=0\text{dB}$)，再分别测低频特性和高频特性。

同样，测高频特性是将 $RP2$ 的滑臂分别置于最左端和最右端，频率从 1kHz 至 50kHz 变化，记下对应的电压增益。

最后绘制音调控制特性曲线，并标注与 f_{L1} 、 f_x 、 f_{L2} 、 $f_0(1\text{kHz})$ 、 f_{H1} 、 f_{Hx} 、 f_{H2} 等频率对应的电压增益。

3.频率响应

放大器的电压增益相对于中音频 $f_0(1\text{kHz})$ 的电压增益下降 3dB 时对应低音频截止频率 f_L 和高音频截止频率 f_H ，称 $f_L \sim f_H$ 为放大器的频率响应。

测量条件同上，调节 $RP3$ 使输出电压约为最大输出电压的 50% 。测量步骤是：

音响放大器的输入端接 v_i (等于 5mV)， $RP1$ 和 $RP2$ 置于最左端，使信号发生器的输出频率 f_i 从 20Hz 至 50kHz 变化(保持 $v_i=5\text{mV}$ 不变)，测出负载电阻 R_L 上对应的输出电压 V_o ，用半对数坐标纸绘出频率响应曲线，并在曲线上标注 f_L 与 f_H 值。

4.输入阻抗

将从音响放大器输入端(话音放大器输入端)看进去的阻抗称为输入阻抗 R_i 。如果接高阻话筒，则 R_i 应远大于 $20\text{k}\Omega$ 。接电唱机， R_i 应远大于 $500\text{k}\Omega$ 。 R_i 的测量方法与放大器的输入阻抗测量方法相同。

5.输入灵敏度

使音响放大器输出额定功率时所需的输入电压(有效值)称为

输入灵敏度 V_s 。

测量条件与额定功率的测量相同，测量方法是，使 V_i 从零开始逐渐增大，直到 V_o 达到额定功率值时所对应的电压值，此时对应的 V_i 值即为输入灵敏度。

6. 噪声电压

音响放大器的输入为零时，输出负载 R_L 上的电压称为噪声电压 V_N 。

测量条件同上，测量方法是，使输入端对地短路，音量电位器为最大值，用示波器观测输出负载 R_L 两端的电压波形，用交流毫伏表测量其有效值。

7. 整机效率

$$\eta = P_o / P_c \times 100\%$$

式中， P_o 为输出的额定功率； P_c 为输出额定功率时所消耗的电源功率。

主要技术指标

额定功率 $P_o \geq ?$ ；

负载阻抗 $R_L = 8\Omega$ ；

截止频率 $f_L = ?$ ， $f_H = ?$ ；

音调控制特性 $? \text{ kHz}$ 处增益为 $? \text{ dB}$ ， $? \text{ Hz}$ 和 $? \text{ kHz}$ 处有 $\pm ?$

dB 的调节范围， $AV_L = AV_H \geq ? \text{ dB}$ ；

话放级输入灵敏度 $? \text{ mV}$ （电压越小越好）；

输入阻抗 $R_i \gg ? \Omega$

电路调试技术

电路的调试过程一般是先分级调试，再级联调试，最后进行整机调试与性能指标测试。

整机电路图

