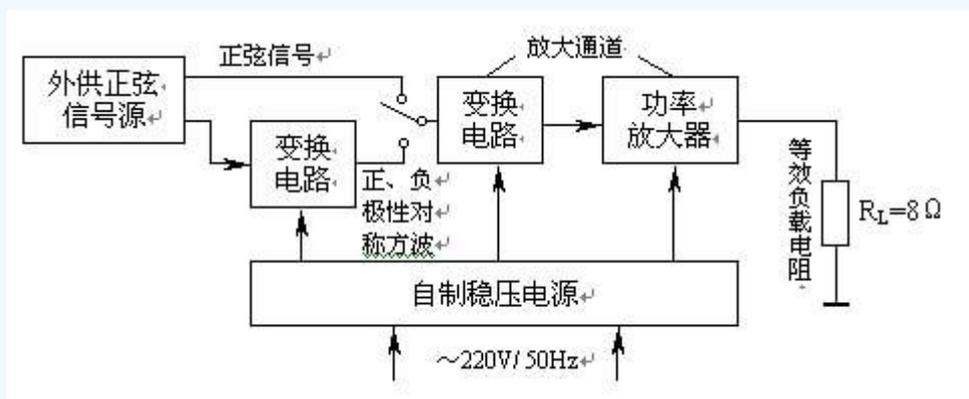


## 题目一 实用低频功率放大器

### 一、任务

设计并制作具有弱信号放大能力的低频功率放大器。其原理示意图如下：



### 二、要求

#### 1. 基本要求

(1) 在放大通道的正弦信号输入电压幅度为(5~700)mV,等效负载电阻 $R_L$ 为 $8\Omega$ 下,放大通道应满足:

- ① 额定输出功率  $P_{OR} \geq 10W$ ;
- ② 带宽  $BW \geq (50 \sim 10000) Hz$ ;
- ③ 在  $P_{OR}$  下和  $BW$  内的非线性失真系数  $\leq 3\%$ ;
- ④ 在  $P_{OR}$  下的效率  $\geq 55\%$ ;
- ⑤ 在前置放大级输入端交流短接到地时,  $R_L=8\Omega$  上的交流声功率  $\leq 10mW$ 。

(2) 自行设计并制作满足本设计任务要求的稳压电源。

#### 2. 发挥部分

(1) 放大器的时间响应

① 方波产生:由外供正弦信号源经变换电路产生正、负极性的对称方波:频率为 $1000Hz$ 、上升时间 $\leq 1\mu s$ 、峰-峰值电压为 $200mV_{pp}$ 。

用上述方波激励放大通道时,在 $R_L=8\Omega$ 下,放大通道应满足:

- ② 额定输出功率  $P_{OR} \geq 10W$ ; 带宽  $BW \geq (50 \sim 10000) Hz$ ;
- ③ 在  $P_{OR}$  下输出波形上升时间和下降时间  $\leq 12\mu s$ ;
- ④ 在  $P_{OR}$  下输出波形顶部斜降  $\leq 2\%$ ;
- ⑤ 在  $P_{OR}$  下输出波形过冲量  $\leq 5\%$ 。

(2) 放大通道性能指标的提高和实用功能的扩展(例如提高效率、减小非线性失真等)。

### 三、评分意见

	项 目	得 分
基本要 求	设计与总结报告：方案设计与论证，理论 计算与分析，电路图，测试方法与数据， 结果分析	50
	实际制作完成情况	50
发挥部 分	完成第一项	20
	完成第二项	10
	特色与创新	20

## 题目二 实用信号源的设计和制作

### 一、任务

在给定±15V电源电压条件下，设计并制作一个正弦波和脉冲波信号源。

### 二、要求

#### 1. 基本要求

(1) 正弦波信号源

- ① 信号频率：20Hz~20kHz 步进调整，步长为 5Hz
- ② 频率稳定度：优于  $10^{-4}$
- ③ 非线性失真系数  $\leq 3\%$

(2) 脉冲波信号源

- ① 信号频率：20Hz~20kHz 步进调整，步长为 5Hz
- ② 上升时间和下降时间： $\leq 1\mu\text{s}$
- ③ 平顶斜降： $\leq 5\%$
- ④ 脉冲占空比：2%~98%步进可调，步长为 2%

(3) 上述两个信号源公共要求

- ① 频率可预置。
- ② 在负载为  $600\Omega$  时，输出幅度为 3V。
- ③ 完成 5 位频率的数字显示。

#### 2. 发挥部分

- (1) 正弦波和脉冲波频率步长改为 1Hz。
- (2) 正弦波和脉冲波幅度可步进调整，调整范围为 100mV~3V，步长为 100mV。
- (3) 正弦波和脉冲波频率可自动步进，步长为 1Hz。
- (4) 降低正弦波非线性失真系数。

### 三、评分标准

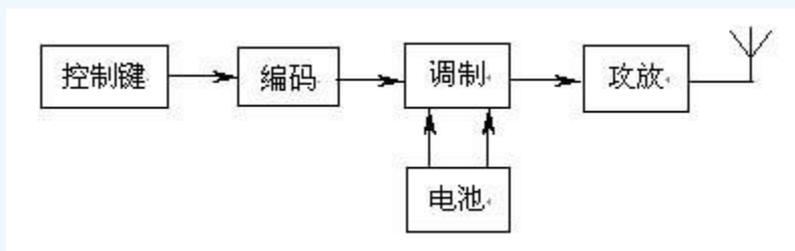
	项目	得分
基本要求	设计与总结报告：方案设计与论证，理论计算与分析，电路图，测试方法与数据，结果分析	50
	实际制作完成情况	50
发挥部分	完成第一项	10
	完成第二项	10
	完成第三项	5
	完成第四项	5
	特色与创新	20

## 题目三 简易无线电遥控系统

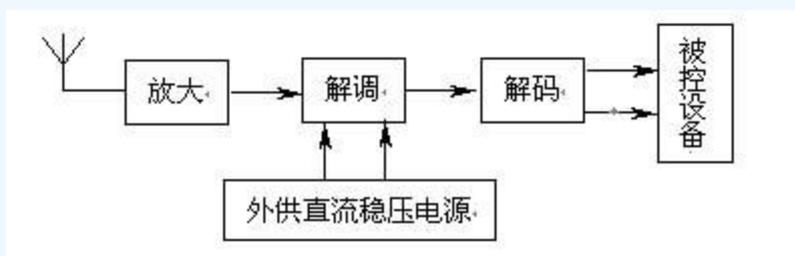
### 一、任务

设计并制作无线电遥控发射机和接收机。

#### 1. 无线电遥控发射机



#### 2. 无线电遥控接收机



### 二、要求

#### 1. 基本要求

- (1) 工作频率： $f_c=6\sim 10\text{MHz}$  中任选一种频率。
- (2) 调制方式：AM、FM 或 FSK……任选一种。
- (3) 输出功率：不大于  $20\text{mW}$ （在标准  $75\Omega$  假负载上）。
- (4) 遥控对象：8 个，被控设备用 LED 分别代替，LED 发光表示工作。
- (5) 接收机距离发射机不小于  $10\text{m}$ 。

#### 2. 发挥部分

(1) 8 路设备中的一路为电灯，用指令遥控电灯亮度，亮度分为 8 级并用数码管显示级数。

- (2) 在一定发射功率下（不大于  $20\text{mW}$ ），尽量增大接收距离。
- (3) 增加信道抗干扰措施。
- (4) 尽量降低电源功耗。

注：不能采用现成的收、发信机整机。

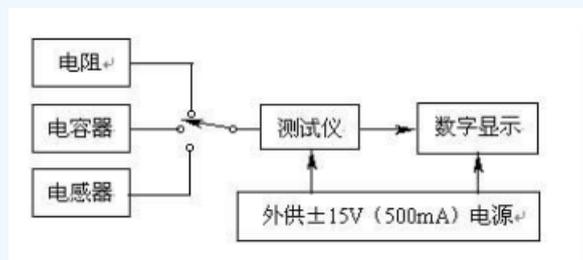
### 三、评分意见

	项 目	得 分
基 本 要 求	设计与总结报告：方案设计与论证，理论计算与分析，电路图，测试方法与数据，结果分析	50
	实际制作完成情况	50
发 挥 部 分	完成第（1）项	12
	完成第（2）项	8
	完成第（3）项	5
	完成第（4）项	5
	特色与创新	20

## 题目四 简易电阻、电容和电感测试仪

### 一、任务

设计并制作一台数字显示的电阻、电容和电感参数测试仪，示意框图如下：



### 二、要求

#### 1. 基本要求

(1) 测量范围：电阻  $100\ \Omega \sim 1\text{M}\ \Omega$ ；电容  $100\text{pF} \sim 10000\text{pF}$ ；电感  $100\ \mu\text{H} \sim 10\text{mH}$ 。

(2) 测量精度： $\pm 5\%$ 。

(3) 制作 4 位数码管显示器，显示测量数值，并用发光二极管分别指示所测元件的类型和单位。

#### 2. 发挥部分

(1) 扩大测量范围。

(2) 提高测量精度。

(3) 测量量程自动转换。

### 三、评分意见

	项 目	得分
基本要求	设计与总结报告：方案设计与论证，理论计算与分析，电路图，测试方法与数据，结果分析	50
	实际制作完成情况	50
发挥部分	完成第（1）项	9
	完成第（2）项	9
	完成第（3）项	12
	特色与创新	20