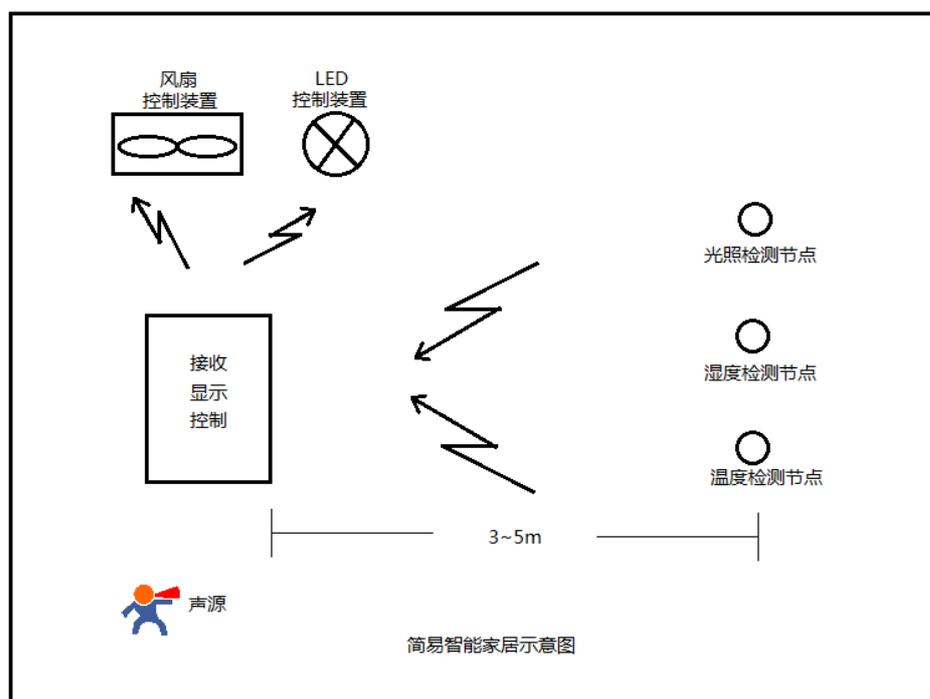


赛题一 简易智能家居系统实现

一、设计任务

设计并制作一个简易的智能家居控制系统，实现对家居内温度、湿度、光照检测，并对电器控制。该装置由 1 个显示控制终端和至少 1 个控制节点、1 个探测节点组成。显示控制终端和探测节点均含无线收发电路，并具有语音控制功能。

无线环境监测模拟装置的探测时延不大于 5s，监测终端天线与探测节点天线的距离不小于 5m。



二、设计要求

1、基本要求

- (1) 制作一个温湿度探测节点，温度测量范围为 0 度至+50 度。并将温湿度测量值无线传输至终端并显示。温度绝对误差小于 2 度；
- (2) 制作一个灯光控制装置，可根据光照检测节点控制灯光的开关；
- (3) 制作一个电风扇控制装置，可根据温湿度检测节点控制电风扇开关。
- (4) 制作一个显示控制终端，并实现无线通信和显示、控制功能。

2、发挥部分

- (1) 能根据设定的参数与室内光照度控制灯光的亮度变化；
- (2) 能根据设定的参数与室内温度控制电风扇的转速；
- (3) 能接收语音命令控制灯光的亮暗和电风扇的开关，语音命令：如“灯

亮、灯灭；风扇开、风扇关”。

三、设计说明

(1) 温度测量范围为 $0^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，绝对误差小于 2°C ；光照信息仅要求测量光的有无

(2) 可用 LED 代替电灯；

(3) 温湿度传感器可以一体也可以分开；

(4) 设计报告正文应包括系统总体框图、核心电路原理图、主要流程图、主要的测试结果。完整的电路原理图、重要的源程序用附件给出；

四、评分标准

设计报告	项目	应包括的主要内容	分数
	系统方案	比较与选择、方案描述	5
	理论分析与计算	光照度与灯光亮暗的关系； 温度与电风扇开关的关系	10
	电路与程序设计	电路设计、程序设计	20
	测试方案与测试结果	测试方案及测试条件 测试结果完整性 测试结果分析	10
	设计报告结构及规范性	摘要 设计报告正文的结构、图表的规范性	5
	总分		50分
基本要求	完成第(1)项		15
	完成第(2)项		15
	完成第(3)项		20
	总分		50分
发挥部分	完成第(1)项		10
	完成第(2)项		10
	完成第(3)项		10
	完成第(4)项		10
	完成第(5)项		10
	总分		50分

赛题二 激光枪自动射击装置

一、任务

设计一个能够控制激光枪击发、自动报靶及自动瞄准等功能的电子系统。该系统由激光枪及瞄准机构、胸环靶、弹着点检测电路组成，其结构见图1。

二、要求

1. 基本要求

(1) 激光枪可受电路控制发射激光束，激光束照射于胸环靶上弹着点的光斑直径 $<5\text{mm}$ ；激光枪与胸环靶间距离为3m。

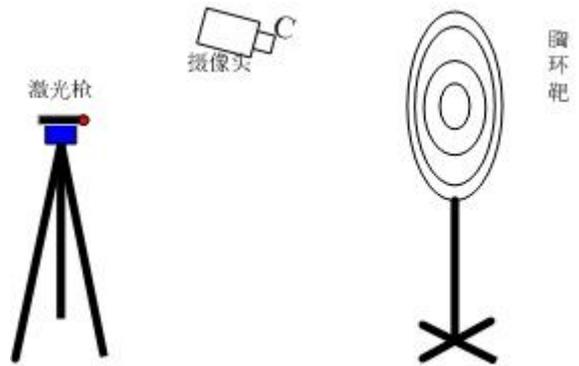


图1 简易自动报靶装置示意图

(2) 激光枪固定在一机构上，可通过键盘控制激光枪的弹着点（用键盘设置激光束在靶纸上上下、左右移动一定距离）。

(3) 制作弹着点检测电路，通过摄像头识别激光枪投射在胸环靶上的弹着点光斑，并显示弹着点的环数与方位信息。其中环数包括：10、9、8、7、6、5、脱靶；方位信息是指弹着点与10环区域的相对位置，包括：中心、正上、正下、正左、正右、左上、左下、右上、右下。详见图2-b。

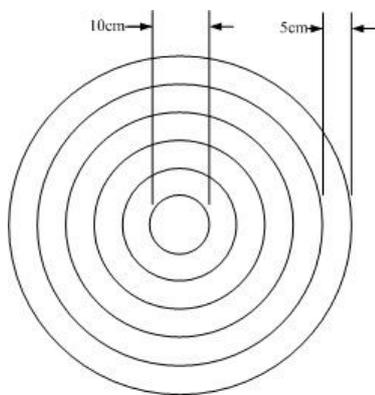
2. 发挥部分

(1) 在图形点阵显示器上显示胸环靶的相应图形，并闪烁显示弹着点。

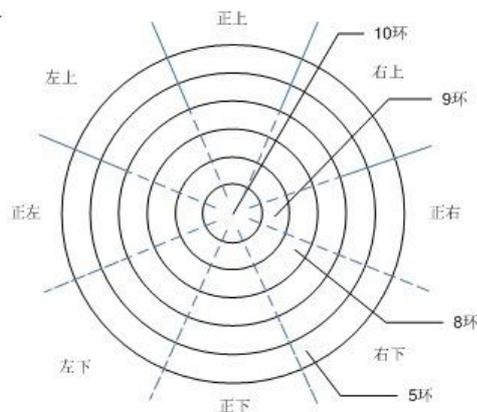
(2) 自动控制激光枪，在15秒内将激光束光斑从胸环靶上的指定位置迅速瞄准击中靶心（即10环区域）。

(3) 可根据任意设定的环数，控制激光枪瞄准击中胸环靶上相应位置。

(4) 其他



2-a 胸环靶尺寸



2-b 胸环靶 环数及方位信息示意

图 2 胸环靶示意图

三、说明

1、激光枪可以由市场上的激光笔改造，由电路控制击发；每次击发使光斑维持 3~5s 时间，但此期间不得移动光斑。

2、可采用步进电机、舵机或直流电机等机构对激光枪进行二维控制，以实现瞄准。激光枪及相关机构可由支架支撑。

3、胸环靶是在不反光的白纸画有一组相距 5cm 的同心圆(线宽不超过 1mm)，最内圆环直径 10cm，圆环内为 10 环区域，从最内环至最外环间分别为 9、8、7、6、5 环区域，最外环外为脱靶。胸环靶上不允许设置摄像头以外的传感器。

4、当激光枪的弹着点落在胸环靶的环线上时，报靶时采取就高不就低的原则。例如，弹着点在 8 环与 9 环之间的环线上时，则认为是 9 环。

5、在不影响靶纸上圆环线的前提下，允许在靶纸上做标记。

6、在完成发挥部分要求时，在正式击发前允许进行 1-2 次试射；但试射次数越少越好。

7、不限制摄像头及弹着点检测电路的安装位置，但应方便搬运与快速安装。

8、测试时自带胸环靶纸，测试评审现场可提供粘贴胸环靶的支架。

四、评分标准

	项 目	主要内容	分数
设计 报 告	系统方案	比较与选择；方案描述	4
	理论分析与计算	射击位控制电路分析、计算 靶位检测电路分析、计算	6
	电路与程序设计	胸环靶的检测方法与程序设计 射击位的控制方法与程序设计	4
	测试方案与测试结果		3
	设计报告结构及规范性	摘要；设计报告结构、版面 图表的规范性	3
	总分		20
	基本 要求	实际制作完成情况	
发挥 部分	完成第（1）项		5
	完成第（2）项		20
	完成第（3）项		15
	完成第（4）项		10
	总分		50

赛题三 测量放大器

一. 题目

测量放大器

二. 任务

设计并制作一个测量放大器及所用的直流稳压电源。参见图 1。输入信号 V_I 取自桥式测量电路的输出。当 $R_1=R_2=R_3=R_4$ 时, $V_I=0$ 。 R_2 改变时, 产生 $V_I \neq 0$ 的电压信号。测量电路与放大器之间有 1 米长的连接线。

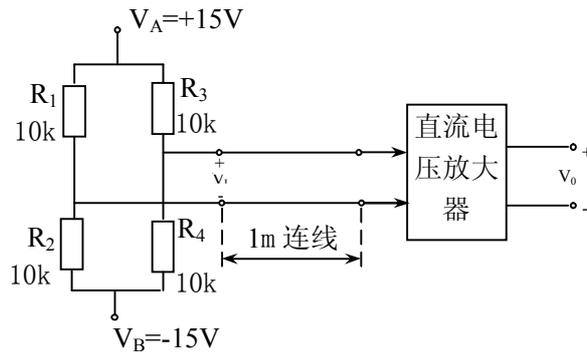


图 1

三. 要求

1. 基本要求

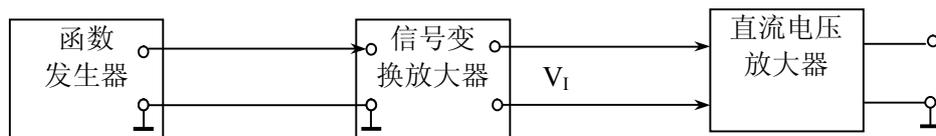
(1) 测量放大器

- 差模电压放大倍数 $AVD=1\sim 500$, 可手动调节;
- 最大输出电压为 $\pm 10V$, 非线性误差 $<0.5\%$;
- 在输入共模电压 $+7.5V\sim -7.5V$ 范围内, 共模抑制比 $KCMR>10^5$;
- 在 $AVD=500$ 时, 输出端噪声电压的峰-峰值小于 $1V$;
- 通频带 $0\sim 10Hz$;
- 直流电压放大器的差模输入电阻 $\geq 2M\Omega$ (可不测试, 由电路设计予以保证)。

(2) 电源

设计并制作上述放大器所用的直流稳压电源。由单相 $220V$ 交流电压供电。交流电压变化范围为 $+10\%\sim -15\%$ 。

- 设计并制作一个信号变换放大器, 参见图 2。将函数发生器单端输出的正弦电压信号不失真地转换为双端输出信号, 用作测量直流电压放大器频率特性的输入信号。



2. 发挥部分

- (1) 提高差模电压放大倍数至 $AVD=1000$ ，同时减小输出端噪声电压。
- (2) 在满足基本要求(1)中对输出端噪声电压和共模抑制比要求的条件下，将通频带展宽为 $0\sim 100\text{Hz}$ 以上。
- (3) 提高电路的共模抑制比。
- (4) 差模电压放大倍数 AVD 可预置并显示，预置范围 $1\sim 1000$ ，步距为1，同时应满足基本要求(1)中对共模抑制比和噪声电压的要求。
- (5) 其它（例如改善放大器性能的其它措施等）。

四. 评分意见

	项目	满分
设计与总结报告	方案设计与论证 理论分析与计算 电路图 测试方法与数据 对测试结果的分析	50
基本要求	实际制作完成情况	50
发挥部分	完成第一项	5
	完成第二项	10
	完成第三项	5
	完成第四项	20
	特色与创新	10
	发挥部分合计	50

五. 说明

直流电压放大器部分只允许采用通用型集成运算放大器和必要的其它元器件组成，不能使用单片集成的测量放大器或其它定型的测量放大器产品。

赛题四 多彩 LED 显示屏

一、设计任务

使用三色 LED 管设计并制作一个多彩 LED 显示屏。

二、设计要求

1. 基本要求

- (1) 设计并点亮 4x4 点阵的三色 LED 显示屏。
- (2) 使用恒流源方式驱动 4x4 点阵 LED。
- (3) 循环显示青、黄、绿、紫、蓝、红、白色，每种颜色保持 0.5 秒。

2. 发挥部分

- (1) 设计连续可调的恒流源，调整 LED 的亮度。
- (2) 循环显示更多的颜色。

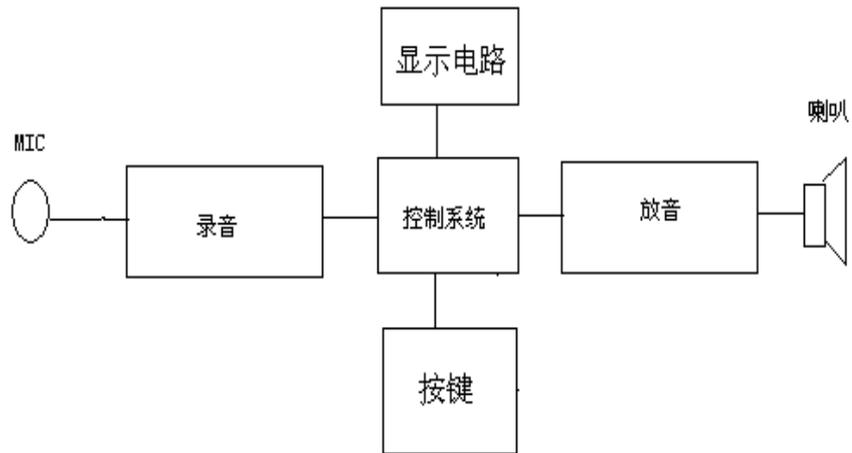
三、评分意见

	项 目	得 分
基本要求	方案设计与论证、理论计算与分析、电路图	40
	实际完成情况	50
	总结报告	10
发挥部分	完成第一项	30
	完成第二项	20

赛题五 简易语音存储与回放系统

一、设计任务

设计出简易语音存储与回放系统。



二、设计要求

1. 基本要求

- (1) 实现语音信号的采集、存储、回放。
- (2) 利用按键和 LCD 液晶显示实现有良好的人机交互性；

2. 发挥部分

- (1) 实现系统的低功耗控制；
- (2) 能对储存的数据进行管理；
- (3) 实现扩展大容量存储器存取控制；

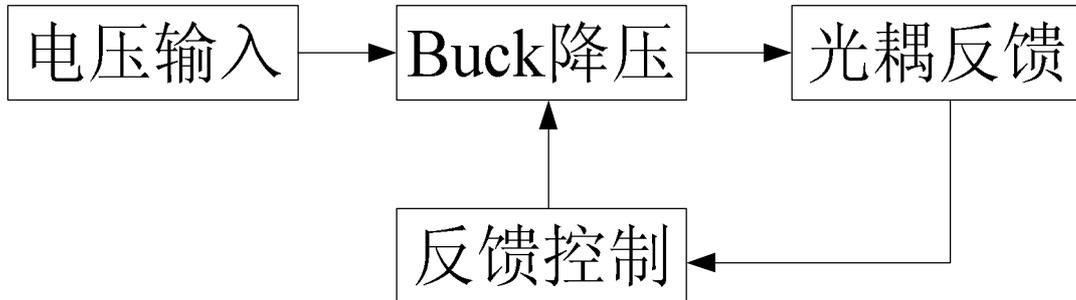
三、评分意见

	项 目	得 分
基本要求	方案设计与论证、理论计算与分析、电路图	40
	实际完成情况	50
	总结报告	10
发挥部分	完成第一项	15
	完成第二项	20
	完成第三项	15

赛题六 Buck 降压电路设计

一、设计任务

设计出可稳定输出电压的电源，并且输出电压可调。其原理示意图如下。



二、设计要求

1. 基本要求

- (1) 输出电压：范围 $0\sim+5.0\text{V}$ ，步进 0.1V ，电压的纹波 $<0.1\%$ 。
- (2) 最大输出功率 75W ；
- (3) 采用 UC3845 峰值电流控制；
- (4) 副边采用光耦隔离反馈，并配合稳压芯片 TL431 共同使用；
- (5) 才用可调电阻进行调压。

2. 发挥部分

- (1) 降压电路可工作在更大输入电压范围条件下；
- (2) 做出数值化控制，能够显示输入输出电压，并且可数值化调节；

三、评分意见

	项 目	得 分
基本要求	方案设计与论证、理论计算与分析、电路图	35
	实际完成情况	55
	总结报告	10
发挥部分	完成第一项	30
	完成第二项	20