**2022年中国计量大学电子设计竞赛试题**

**信号混合传输系统(A题)**

# 一、任务

设计并制作一个基于红外光的混合信号传输通信装置。

# 二、要求

## 基本要求

1. 红外光通信装置利用红外发光管和红外光接收管作为收发器件，用来定向传输语音信号，传输距离为 2m，如图 1 所示。

语音信号



红外光



图 1 红外光通信装置方框图

2m

红外接收装置

红外发射装置

耳机

1. 传输的语音信号可采用话筒或Φ3.5mm 的音频插孔线路输入，也可由低频信号源输入；频率范围为 300~3400Hz。
2. 接收的声音应无明显失真。当发射端输入语音信号改为 800Hz 单音信号时，在 8Ω电阻负载上，接收装置的输出电压有效值不小于 0.4V。不改变电路状态，减小发射端输入信号的幅度至 0V，采用低频毫伏表

（低频毫伏表为有效值显示，频率响应范围低端不大于 10Hz、高端不小于 1MHz）测量此时接收装置输出端噪声电压，读数不大于 0.1V。如果接收装置设有静噪功能，必须关闭该功能进行上述测试。

注：如果没有低频毫伏表，也可以用示波器测量输出端噪声电压。

1. 当接收装置不能接收发射端发射的信号时，要用发光管指示。

## 发挥部分

1. 增加一路数字信道，实时传输发射端环境温度，并能在接收端显示。数字信号传输时延不超过 10s。温度测量误差不超过 2℃。语音信号和数字信号能同时传输。
2. 设计并制作一个红外光通信中继转发节点，以改变通信方向 90°，延长通信距离 2 m，如图 2 所示。语音通信质量要求同基本要求（3）。

2m

红外发射装置

温度传感器

语音信号



红外光

中继转发节点

红

2m 外

光

温度显示

红外接收装置

耳机

图 2 红外光通信中继转发装置方框图

中继转发节点采用 5V 直流单电源供电，电路见图 3。串接的毫安表用来测量其供电直流电流。

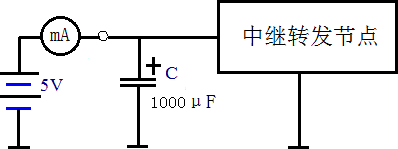


图 3 中继转发节点供电电路

1. 在满足发挥部分（2）要求的条件下，尽量减小中继转发节点供电电流。
2. 其他。

# 三、说明

1. 本装置的通信信道必须采用红外光信道，不得使用其他通信装置。发射端及转发节点必须采用分立的红外发光管作为发射器件，安装时需外露发光管，以便检查。不得采用内部含有现成通信协议的红外光发射芯片或模块。
2. 中继转发节点除外接的单 5V 供电电源外，不得使用其他供电装置（如电池、超级电容等）。
3. 测试时，自备 MP3 或录音机及音频连接线。

# 四、评分标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **设计报告** | **项 目** | **主要内容** | **满分** |
| 系统方案 | 红外光通信装置总体方案设计 | 4 |
| 理论分析与计算 | 通信原理分析，提高转发器效率的方  法 | 6 |
| 电路与程序设计 | 总体电路图程序设计 | 4 |
| 测试方案与测试结  果 | 测试数据完整性  测试结果分析 | 4 |
| 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 | 2 |
| **总分** | | **20** |
| **基本要求** | 完成（1） | | 25 |
| 完成（2） | | 5 |
| 完成（3） | | 15 |
| 完成（4） | | 5 |
| **总分** | | **50** |
| **发挥部分** | 完成（1） | | 10 |
| 完成（2） | | 10 |
| 完成（3） | | 25 |
| 其他 | | 5 |
| **总分** | | **50** |