

A--基于大功率白光 LED 的可见光通信

(本科组)

一、任务

设计并制作一个可见光通信装置。

二、要求

1、基本要求

(1) 可见光通信装置利用单只 10W(或 ≥ 9 W)白光 LED 和光电器件作为收发器件,用来传输语音和模拟波形信号,传输距离大于 30cm;自制 24 V、1A 直流电源 2 个(发端、收端分别采用此单电源供电),系统基本框图如图 1。发送端的供电部分需要加测试点(测试点加上鱼嘴夹方便测试),测试点电压 U_1 、电流 I_1 如图 2 所示。(接收端负载最好为 8Ω 喇叭)

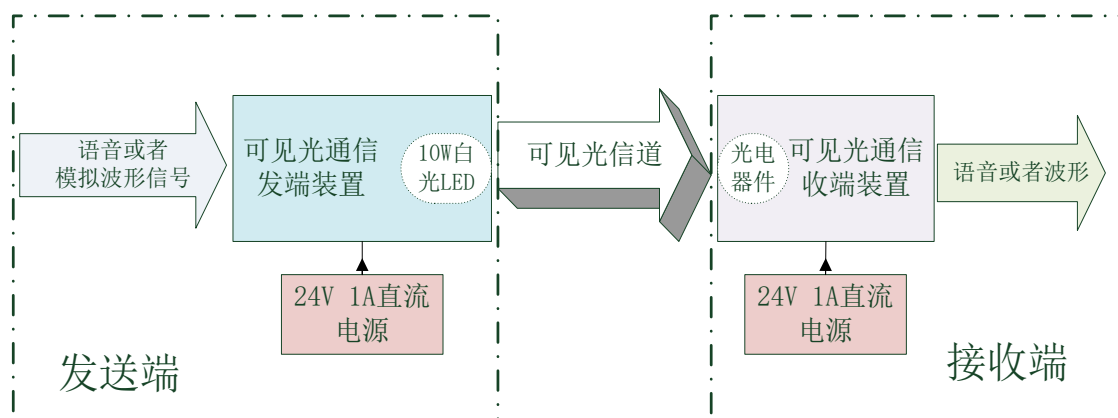


图 1 系统基本框图

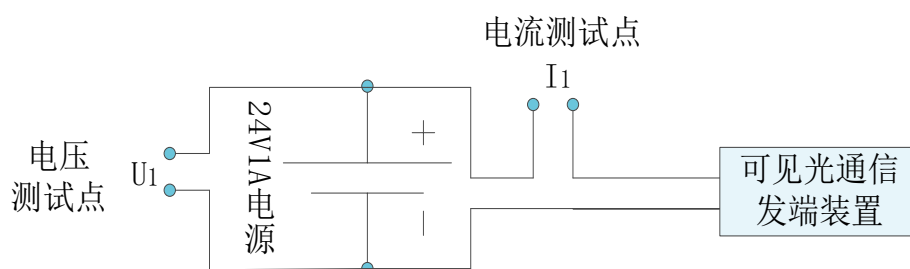


图 2 电压、电流测试点

(2) 在不进行信号传输的情况下 10W 白光 LED 的功率必须达到 10W,要求电流为 $I_2=1\pm 0.05$ A,电压 $U_2=10$ V(误差可以稍大)。需要加测试点(测试点加上鱼嘴夹方便测试),测试点电流 I_2 、电压 U_2 如图 3 所示。

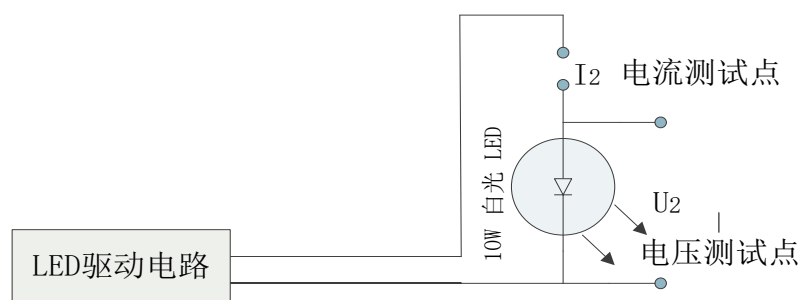


图3 10 W 白光 LED 测试点

(3) 传输的语音信号或低频信号源信号频率范围为 300~8000 Hz，语音信号要求来自麦克风或 MP3，模拟波形信号来自信号发生器。要求发端装置的输入端以及收端装置的输出端加测试端子，以方便检测波形。

(4) 在发送端发送 300~8000Hz 音频信号时，接收的声音应无明显失真。当发射端输入信号为 300Hz、1000Hz、8000Hz 单音信号时，在 8Ω 电阻负载（或喇叭）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。

2、发挥部分

(1) 要求能同时传输 A 路和 B 路两路模拟波形信号，每路频率范围为 300~8000Hz。要求 A 路传输 2000Hz、B 路传输 8000Hz 单音信号时，在 8Ω 负载上，A 路、B 路的输出电压有效值均不小于 0.4V。A 路、B 路分别输入 1000Hz 频率以下的方波、锯齿波时，在接收装置的 8Ω 负载上，A 路、B 路的输出电压有效值均不小于 0.4V。

(2) 制作一个 m 序列发生器。时钟频率 1000Hz， $n=4$ ， $c_1=1$ ， $c_2=0$ ， $c_3=0$ ， $c_4=1$ 。将此 m 序列信号加于 A 路的输入端（如果只做了单路的话，m 序列直接加到输入端测试即可。），用示波器观察发端设备的输入波形以及收端设备的输出波形，要求无明显的码间串扰。

(3) 在 10W 白光 LED 只用于照明的情况下，满足 $I_2=1\pm0.01A$ 的前提下，尽量减少 24 V 电源的供电电流 I_1 值。

(4) 其他。

二、说明

(1) 本装置中所使用的 10W 白光 LED 要求为单片 10W，其压降为 $10\pm1V$ 。

(2) 发端、收端均采用 24V 单电源供电，若需要其他压差的电源只能由 24 伏电源转换获得，不得外加任何其他电源。

(3) 本装置的通信信道必须采用可见光信道，不得使用其他通信装置，否则零分。不得采用内部含有现成通信协议的发射、接收芯片或模块。

(4) 测试时，自备 MP3 或麦克风及音频连接线，接收端负载为 8Ω 喇叭。

(5) 建议尽量采用 TI 公司的器件

四、评分标准

	项 目	主要内容	满 分
设计 报告	系统方案	比较与选择 方案描述	10
	理论分析与计算	通信原理分析	10
	电路与程序设计	电路设计 程序设计	15
	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
	设计报告结果及规范性	摘要 设计报告正文的结构 图表的规范性	5
	总分		50
基本 要求	完成第（1）项		20
	完成第（2）项		10
	完成第（3）项		5
	完成第（4）项		15
	总分		50
发挥 部分	完成第（1）项		20
	完成第（2）项		15
	完成第（3）项		10
	其他		5
	总分		50