



2014 年海南省大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 2014 年 10 月 15 日 8:00 竞赛正式开始。本科组参赛队只能在【本科组】题目中任选一题；高职高专组参赛队在【高职高专组】题目中任选一题，也可以选择【本科组】题目。
- (2) 参赛队认真填写《登记表》内容，填写好的《登记表》交赛场巡视员暂时保存。
- (3) 参赛者必须是有正式学籍的全日制在校本、专科学生，应出示能够证明参赛者学生身份的有效证件（如学生证）随时备查。
- (4) 每队严格限制 3 人，开赛后不得中途更换队员。
- (5) 参赛队必须在学校指定的竞赛场地内进行独立设计和制作，不得以任何方式与他人交流，包括教师在内的非参赛队员必须回避，对违纪参赛队取消评审资格。
- (6) 2014 年 10 月 18 日 20:00 竞赛结束，上交设计报告、制作实物及《登记表》，由专人封存。

无线程控交流电照明系统（D 题）

【本科组】

一、设计任务

随着物联网技术的迅猛发展，物联网智能家居控制已经成为研究热点，智能照明系统是利用调压及感应技术，自动平滑地调节电路的电压和电流幅度，改善照明电路中不平衡负荷所带来的额外功耗，提高功率因素，达到优化供电目的照明控制系统。请根据所学，设计并制作一个无线程控交流电照明系统，系统框图如图 1 所示。

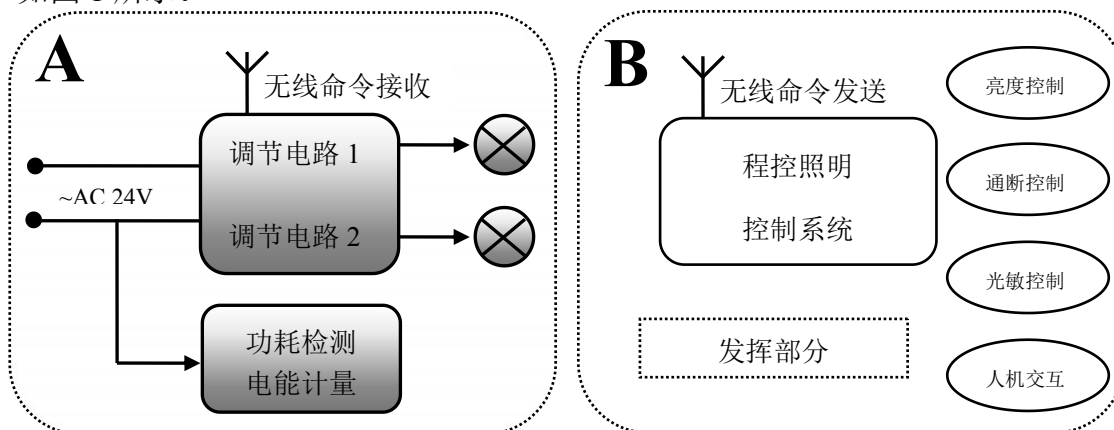


图 1 无线程控交流照明系统框图

二、功能要求

1. 基本要求

(1) 整个系统应由 A 部分和 B 部分共同构成，A 部分连接 24V 5A 交流电（频率波动范围为 50~60Hz、允许有失真或干扰），A 部分电气连接后整个过程中不允许再做参数改动，只能通过无线方式受控于 B 系统，为方便测试至

少连接 2 盏交流 24V 40w 电灯,上电后两灯应处于熄灭状态, A 系统应有上电状态指示。

(2) A 系统应具备功耗检测和电能计量功能, 不能使用专用电能计量集成芯片, 能够显示出当前交流电压有效值和电流有效值, 并计算电灯功耗(所测电流从插座后级开始包含)。当后级电路电流有效值低于 1A 时应指示系统为低功耗状态, 若电流有效值超过 2.5A 应指示系统为高功耗状态。

(3) B 系统应能够向 A 系统发出指令对 A 系统中的两路电灯进行统一或单独控制, 必须完成的操作有: 统一或单独控制关闭、开启、亮度连续变化、分级亮度调节(至少 5 级)等操作。

(4) A 系统与 B 系统间不允许使用有线连接, 并且 A/B 系统中的无线通信模块有且仅能各有 1 个, 不能选用现成模组设计(包括无线通信配对模组或者蓝牙模块), 允许使用射频前端芯片最小核心电路模块(如: nRF24L01 模块), 无线通信距离应至少 10m, 不限定无线通信工作频段。

(5) B 系统应具备人机交互接口, 能同步反应 A 系统的工作状态, 如: 当前灯盏亮度等级或者通断情况。

(6) B 系统可具备光敏检测单元, 检测环境光强度应和 A 系统选定灯盏的亮度呈反比关系, 即检测环境光强度越强, A 系统选定灯盏亮度越低, 反之同理。

2. 发挥部分

(1) B 系统可添加人体红外检测, 检测有人状态 A 系统灯盏会自动变亮, 检测无人状态 A 系统灯盏会自动变暗。

(2) B 系统中可进行语音播报相关状态信息。

(3) A 系统中可加多灯盏至 5-10 盏, 在不增加无线收发模块数量的前提下, 由 B 系统统一或单独控制, 扩展灯盏测试只测试功能, 测试时可不全开启, 以降低系统电流减小 24V 交流电源功耗。

(4) 其它。

三、系统说明

- 1、考虑系统设计的安全性, 交流电源采用工频 24V 5A 电源, 可以使用交流调压器产生或者购买现成 24V 5A 或以上交流电源适配器或变压器。
- 2、交流 24V 40W 电灯可自行购买, 统一选用白炽灯作为测试负载。
- 3、显示方法可以自定, 可以选用数码管、液晶显示器、电脑上位机或其它。
- 4、B 系统供电不允许采用现成电源适配器, 供电电源需自行设计。

四、评分标准

	项 目	主要内容	满 分
设计报告	方案论证	比较与选择 方案描述	4
	理论分析与计算	交流电压调节，无线通信节点 参数确定，交流电参量运算	6
	电路与程序设计	交流电参量采集量化电路 交流电压控制电路或控制程序 保护电路	4
	测试方案与测试结果	测试方案及测试条件 测试结果及其完整性 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 图标的规范性	2
	总分		20
基本要求	完成第（1）项		5
	完成第（2）项		10
	完成第（3）项		15
	完成第（4）项		10
	完成第（5）项		5
	完成第（6）项		5
	总分		50
发挥部分	完成第（1）项		10
	完成第（2）项		10
	完成第（3）项		20
	完成第（4）项		10
	总分		50