



2013 年全国大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 9月4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) 竞赛期间，可使用各种图书资料和网络资源，但不得在学校指定竞赛场地外进行设计制作，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) 9月7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。

直流稳压电源及漏电保护装置 (L 题)

【高职高专组】

一、任务

设计并制作一台线性直流稳压电源和一个漏电保护装置，电路连接如图 1 所示。图中 R_L 为负载电阻、 R 为漏电电流调整电阻、 A 为漏电流显示电流表、 S 为转换开关、 K 为漏电保护电路复位按钮。

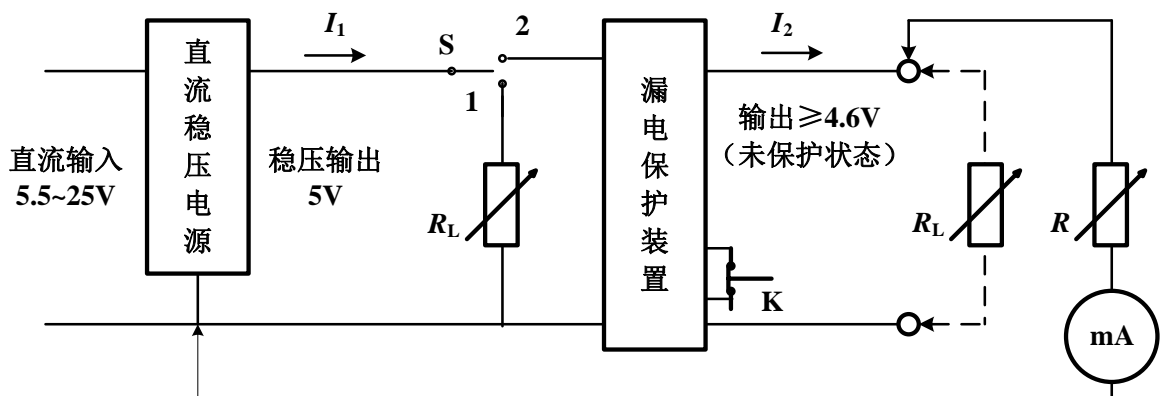


图 1 电路连接图

二、要求

1. 基本要求

设计一台额定输出电压为 5V，额定输出电流为 1A 的直流稳压电源。

- (1) 转换开关 S 接 1 端， R_L 阻值固定为 5Ω 。当直流输入电压在 $7\sim 25\text{V}$ 变化时，要求输出电压为 $5\pm 0.05\text{V}$ ，电压调整率 $S_U \leq 1\%$ 。
- (2) 连接方式不变， R_L 阻值固定为 5Ω 。当直流输入电压在 $5.5\sim 7\text{V}$ 变化时，要求输出电压为 $5\pm 0.05\text{V}$ 。
- (3) 连接方式不变，直流输入电压固定在 7V ，当直流稳压电源输出电流由 1A 减小到 0.01A 时，要求负载调整率 $S_L \leq 1\%$ 。

(4) 制作一个功率测量与显示电路，实时显示稳压电源的输出功率。

2. 发挥部分

设计一个动作电流为 30mA 的漏电保护装置（使用基本要求部分制作的直流稳压电源供电，不得使用其他电源）。

(1) 转换开关 S 接 2 端，将 R_L 接到漏电保护装置的输出端，阻值固定为 20Ω ， R 和电流表 A 组成模拟漏电支路（见图 1）。调节 R ，将漏电动作电流设定为 30 mA。当漏电保护装置动作后， R_L 两端电压为 0V 并保持自锁。排除漏电故障后，按下 K 恢复输出。要求漏电保护装置没有动作时，输出电压 $\geq 4.6V$ 。

(2) 要求漏电保护装置动作电流误差的绝对值 $\leq 5\%$ 。

(3) 尽量减小漏电保护装置的接入功耗。

(4) 其他。

三、说明

1. 基本要求 (1) 本题电压调整率的定义为 $S_U = \left| \frac{U_{O2} - U_{O1}}{U_{O1}} \right| \times 100\%$ 。式中 U_{O1}

是直流输入电压为 7V 时的输出电压， U_{O2} 是直流输入电压为 25V 时的源输出电压。

2. 基本要求 (3) 本题负载调整率的定义为 $S_L = \left| \frac{U_{O2} - U_{O1}}{5} \right| \times 100\%$ 。式中 U_{O1}

是负载电阻为 500Ω 时的输出电压， U_{O2} 是负载电阻为 5Ω 时的直流稳压电源输出电压。

四、评分标准

	项 目	主要内容	满分
设计 报告	系统方案	总体方案设计	2
	理论分析与计算	稳压电源分析计算 漏电检测分析计算 关断保护分析计算	9
	电路与程序设计	总体电路图； 工作流程图	4
	测试方案与测试结果	调试方法与仪器 测试数据完整性 测试结果分析	3
	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）	20
	完成（2）	10
	完成（3）	10
	完成（4）	10
	总分	50
发挥 部分	完成（1）	25
	完成（2）	10
	完成（3）	10
	其他	5
	总分	50