



## 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。

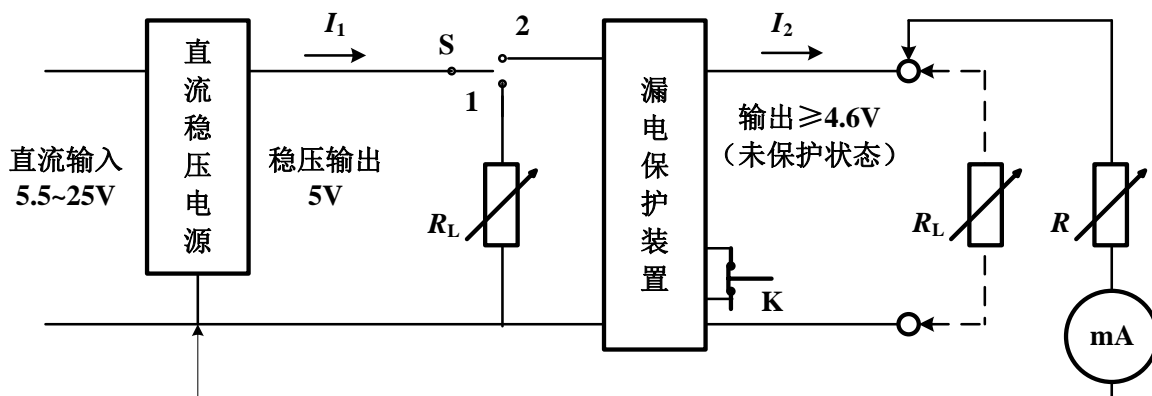


图 1 电路连接图

#### 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  $5\Omega$ 。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  $5\Omega$ 。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  $7\text{ V}$ ，当直流稳压电源输出电流由  $1\text{ A}$  减小到  $0.01\text{ A}$  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  $20\Omega$ ， $R$  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 7 V 时的输出电压， $U_{O2}$  是直流输入电压为 25 V 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  $500\Omega$  时的输出电压， $U_{O2}$  是负载电阻为  $5\Omega$  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	<b>50</b>
发挥 部分	完成（1）	25
	完成（2）	10
	完成（3）	10
	其他	5
	总分	<b>50</b>