



2009 年全国大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 2009 年 9 月 2 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) 2009 年 9 月 5 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。

电能收集充电器 (E 题)

【本科组】

一、任务

设计并制作一个电能收集充电器，充电器及测试原理示意图如图 1。该充电器的核心为直流电源变换器，它从一直流电源中吸收电能，以尽可能大的电流充入一个可充电电池。直流电源的输出功率有限，其电动势 E_s 在一定范围内缓慢变化，当 E_s 为不同值时，直流电源变换器的电路结构，参数可以不同。监测和控制电路由直流电源变换器供电。由于 E_s 的变化极慢，监测和控制电路应该采用间歇工作方式，以降低其能耗。可充电电池的电动势 $E_c=3.6V$ ，内阻 $R_c=0.1\Omega$ 。

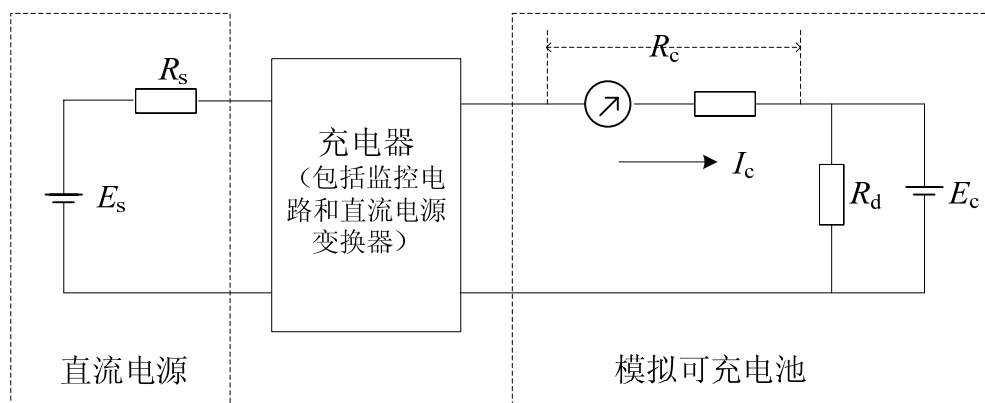


图1 测试原理示意图

(E_s 和 E_c 用稳压电源提供， R_d 用于防止电流倒灌)

二、要求

1、基本要求

- (1) 在 $R_s=100\Omega$ ， $E_s=10V\sim 20V$ 时，充电电流 I_c 大于 $(E_s-E_c) / (R_s+R_c)$ 。

- (2) 在 $R_s=100\Omega$ 时，能向电池充电的 E_s 尽可能低。
- (3) E_s 从 0 逐渐升高时，能自动启动充电功能的 E_s 尽可能低。
- (4) E_s 降低到不能向电池充电，最低至 0 时，尽量降低电池放电电流。
- (5) 监测和控制电路工作间歇设定范围为 $0.1\text{ s}\sim 5\text{ s}$ 。

2、发挥部分

- (1) 在 $R_s=1\Omega$ ， $E_s=1.2\text{ V}\sim 3.6\text{ V}$ 时，以尽可能大的电流向电池充电。
- (2) 能向电池充电的 E_s 尽可能低。当 $E_s\geq 1.1\text{ V}$ 时，取 $R_s=1\Omega$ ；
当 $E_s<1.1\text{ V}$ 时，取 $R_s=0.1\Omega$ 。
- (3) 电池完全放电， E_s 从 0 逐渐升高时，能自动启动充电功能（充电输出端开路电压 $>3.6\text{ V}$ ，短路电流 >0 ）的 E_s 尽可能低。当 $E_s\geq 1.1\text{ V}$ 时，取 $R_s=1\Omega$ ；当 $E_s<1.1\text{ V}$ 时，取 $R_s=0.1\Omega$ 。
- (4) 降低成本。
- (5) 其他。

三、评分标准

	项 目	主要内容	满分
设计 报告	系统方案	电源变换及控制方法实现方案	5
	理论分析与计算	提高效率方法的分析及计算	7
	电路与程序设计	电路设计与参数计算 启动电路设计与参数计算 设定电路的设计	10
	测试结果	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	5
	总分		30
	基本 要求	实际制作完成情况	
发挥 部分	完成第（1）项		30
	完成第（2）项		5
	完成第（3）项		5
	完成第（4）项		5
	其他		5
	总分		50

四、说明

1. 测试最低可充电 E_s 的方法：逐渐降低 E_s ，直到充电电流 I_c 略大于 0。当 E_s 高于 3.6V 时， R_s 为 100 Ω ； E_s 低于 3.6V 时，更换 R_s 为 1 Ω ； E_s 降低到 1.1V 以下时，更换 R_s 为 0.1 Ω 。然后继续降低 E_s ，直到满足要求。
2. 测试自动启动充电功能的方法：从 0 开始逐渐升高 E_s ， R_s 为 0.1 Ω ；当 E_s 升高到高于 1.1V 时，更换 R_s 为 1 Ω 。然后继续升高 E_s ，直到满足要求。