



2016 年浙江理工大学大学生 电子设计竞赛试题

参赛注意事项

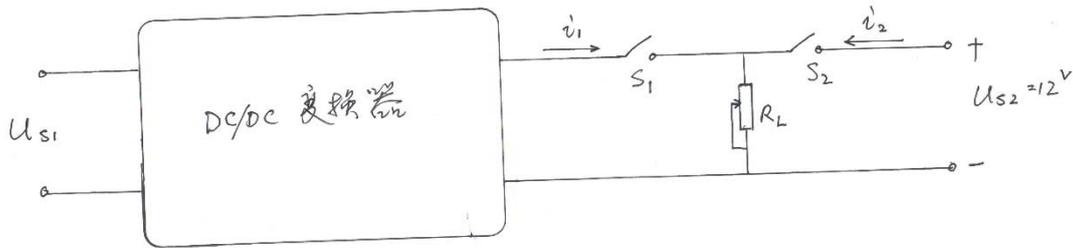
- (1) 3 月 20 日 8:00 竞赛正式开始。
- (2) 参赛队认真填写《登记表》内容，填写好的《登记表》交赛场巡视员暂时保存。
- (3) 参赛者必须是有浙江理工大学正式学籍的全日制在校本科生，应出示身份证或学生证随时备查。
- (4) 每队严格限制 3 人，开赛后不得中途更换队员。
- (5) 竞赛期间，可使用各种图书资料和网络资源，但不得在学校指定竞赛场地外进行设计制作，不得以任何方式与他人交流，包括教师在内的非参赛队员必须回避，对违纪参赛队取消评审资格。
- (6) 3 月 30 日 18:00 竞赛结束，上交设计报告、制作实物及《登记表》，由专人封存。

2016 年浙江理工大学大学生电子设计竞赛试题

多功能 DC-DC 变换器 (A 题)

一、任务

设计并制作一个 DC/DC 变换器，并接入以下电路：



其中 U_{s1} 和 U_{s2} 为给定外接直流电源，均具有足够大的负载能力， U_{s2} 为 12V， U_{s1} 的大小可按参赛者需要设定为 5-36V 之间的某个值。 R_L 为大功率负载电阻，可在 6-60 Ω 范围内调节。 S_1 和 S_2 为开关。待制作的 DC/DC 变换器类型不限，拓扑不限。

二、基本要求：(50 分)

- (1) 当 S_1 闭合和 S_2 断开，负载电流在 0.2-1A 变化时保持负载电阻两端电压为 12V，误差不大于 0.2V。(实验验证 10 分，实验报告 2.5 分)
- (2) S_1 断开， S_2 闭合，调节 R_L 使得 $i_2=2A$ ，当合上开关 S_1 后 $i_1=i_2=1A$ ，误差不大于 0.1A。(实验验证 10 分，实验报告 2.5 分)
- (3) S_1 断开， S_2 闭合，调节 R_L 使得 $i_2=1.2A$ ，当合上开关 S_1 后 $i_1=1A$ ， $i_2=0.2$ ，误差不大于 0.1A。(实验验证 10 分，实验报告 2.5 分)
- (4) 以 4 位有效数字实时显示 i_1 、 i_2 以及负载电阻上的电压值。(实验验证 10 分，实验报告 2.5 分)

三、发挥部分：(50 分)

- (5) 当 S_1 闭合时，开关 S_2 在断开和闭合之间来回切换时，都能保持负载电阻两端稳态电压为 12V 不变，且：
(a) S_2 断开时变换器工作在恒压输出模式，误差不超过 0.2V，允许负载在 0.2-1A 可调；
(b) S_2 闭合时工作在恒流输出模式，变换器输出负载电流的一半，误差不超过 0.1A，负载 R_L 电流在 0.4-2A 可调。(实验验证 40 分，实验报告 10 分)