

2021 年 TI 杯西安邮电大学大学生电子设计竞赛

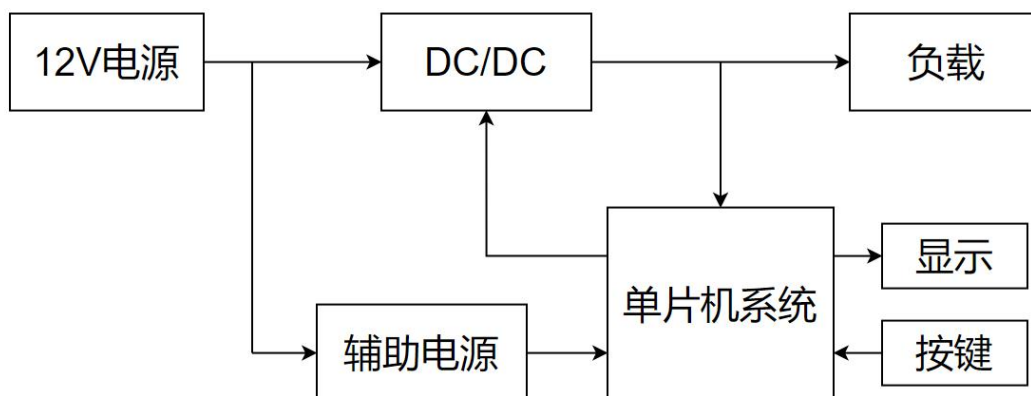
(B 题)

参赛注意事项

- (1) 2021 年 4 月 16 日 14:00 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) 2021 年 4 月 18 日 19:00 竞赛结束，上交制作实物并由专人封存。

一、 任务

设计并制作一个输出额定 20W 的 20V DC/DC 系统，系统输入 12V 电压，能显示并控制输出电压与输出电流的大小，具体原理及系统参考下图。



二、 要求

1、基础要求

- (1) 恒压模式：保持输出电压 $20.0 \pm 0.5V$ ，调整负载电阻，使输出电流在 0.5-1.2A 之间变化；
- (2) 恒流模式：保持输出电流 $1.0 \pm 0.1A$ ，调整负载电阻，使输出电压在 18-24V 之间变化；
- (3) 额定输出功率状态下（输出电压 20V，输出电流 1A），整个系统效率不低于 70%；
- (4) 在上述状态下，单片机显示的电压与电流值与实际值误差绝对值不大于 5%；

2、发挥要求

- (1) 负载电阻调整为 20Ω，改变输出电压，使其能在 15.0-24.0V 范围内变化，设定值与实际值绝对误差在 0.1V 以下；
- (2) 负载电阻调整为 20Ω，改变输出电流，使其在 0.8-1.3A 范围内变化，设定值与实际值绝对误差在 0.05A 以下；
- (3) 额定输出功率状态下（输出电压 20V，输出电流 1A），进一步提高系统效率；
- (4) 具有负载短路保护及自动恢复功能，保护阈值电流为 2.5A；
- (5) 其他；

三、 评分标准

项目			
设计报告	报告要点	主要内容	满分
	系统方案	比较与选择， 方案描述	2
	理论分析与计算	DC/DC 变换器稳压方案, 电流检测, 电压检测， 过流保护	8
	电路设计	主电路、测控电路原理图及说明	6
	测试结果	测试结果完整度， 测试结果分析	2
	结构及规范性	摘要、设计报告正文的结构及图表规范性	2
	总分		20
基础部分	实际制作情况		每项 10， 共 40
发挥部分	完成第（1）项		15
	完成第（2）项		15
	完成第（3）项		15
	完成第（4）项		10
	完成第（5）项		5
	总分		60

四、 说明

- (1) 不允许使用线性电源及成品 DC/DC 模块；
- (2) DC/DC 系统含测控电路由 12V 电源供电， 其能耗纳入系统效率计算；
- (3) 除负载电阻为手动调整以及发挥部分（1）（2）手动设定数值外， 其他功能的测试过程中均不允许手动干预；
- (4) DC/DC 系统留出测试端子， 供测试时使用；
- (5) 每项测量必须在 3 秒钟内给出稳定读数；
- (6) 设计制作时， 应充分考虑系统散热问题， 保证测试过程中系统能连续安全工作；