

2019 年泰格杯竞赛试题

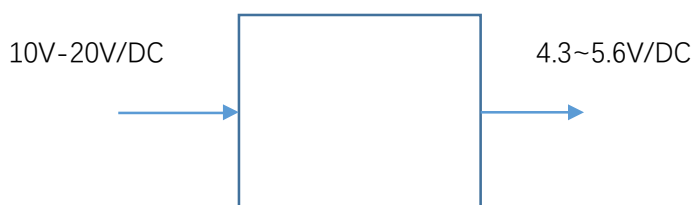
参赛注意事项

- (1) 参赛队员认真填写参赛报名表，报名信息必须准确无误。
- (2) 每队严格限制三人，开赛后不得中途更换队员和制作题目。
- (3) 参赛队员可以借助互联网等工具进行辅助设计，但不得与其他参赛队进行方案讨论和交流。
- (4) 作品提交时间及地点：**时间以外场宣传为准**。地点为清水河校区科研楼A431，逾期提交即视为自动放弃比赛资格。提交时应包括：设计报告、制作实物。

最大功率锁定充电器(D 题)

一、设计任务

设计并制作一个充电器（内核还是一个 DC/DC 变换器）。在输入波动的情况下，系统自动跟踪并锁定最大输出功率点。（说明，输入模拟一个太阳能发电板，其输出的电压和电流是与光照的强度相关的，其波动性很大，为了高效利用太阳能，设计电路，及时根据并锁定最大输出功率）



充电器电路框图

二、设计要求

1、基本要求

- 1.1 输入 DC，10-20V，电流 0.1-0.6A；说明，输入 10V，最大电流 0.1A；输入 20V 时，最大电流 0.6A。中间对应点，在其线性点上，比如 12V，对应最大电流 0.2A。对应提供的最大功率是 1-12W。
- 1.2 输出 4.3-5.6V/DC。没有要求严格对应，是按电池的允许范围设定。全程在次范围内即可（说明，如果电池特性不同，也可以自行设定电压区间）。
- 1.3 输出锁定输入电源能够输出的最大功率值，其电压电流可以变化，其功率保持从输入端的最大值。
- 1.4 可以显示输出电压、电流和功率。
- 1.5 自动报告锁定状态。

1.6 设计与总结报告：方案比较、设计与论证，理论分析与计算，电路图及有关设计文件，测试方法与仪器，测试数据及测试结果分析。

2、发挥部分

2.1 效率大于 90%

2.2 输出过压保护点，6V；

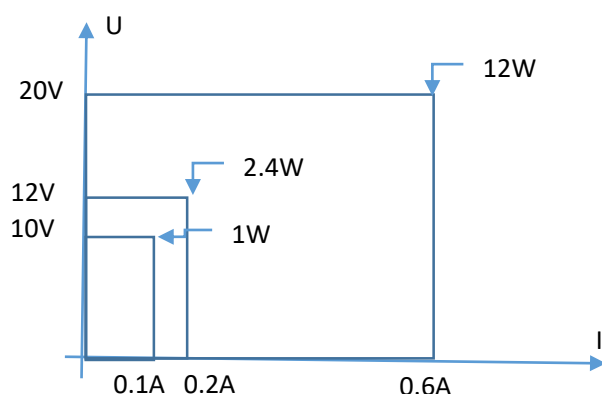
2.3 输出过流保护点，2A；

2.4 自行设计输入端电源，符合该题输出特性。用于测试。

三、说明

本题比较特殊，不是稳压源，也不是稳流源，而是稳定功率源，稳定的是输入端的功率，不是输出端的功率。输出端的功率跟踪输入端的功率。

本电源的输入端提供的电源，是模拟的一个类似太阳能电源的模型，考虑到用太阳能不方便，直接连接实验室电源，选择电压值，及电流最大值限制。如图显示电源的输出特性。



输入电压电流点，电压电流双限制，比如电压 10V，最大电流限制在 0.1A，最大输出功率 1W。当超过这个点，电压下降，输出功率减小。设计的电路，自动锁定到最大功率点。也就是当功率减小时，控制跟踪回退，锁定最大功率点。当输入电压升高后，其电流限制点也相应抬高，比如电源 12V 时，最大电流限制点为 0.2A，最大功率是 2.4W，设计的电路，自动锁定，从电源获取的功率也上升到 2.4W。如此类推，在 10-20V 之间。任何点都可以自动锁定最大输出功率。

输出负载选择电池，其电压和电流可以波动，不追求稳压、稳流，而追求稳定设定的功率。

四、评分标准

设计报告	项目	主要内容	分数
	系统方案	方案选择、论证	2
	理论分析与计算	进行必要的分析、计算	3
	电路设计	电路设计	5



	测试方案与测试结果	表明测试方案和测试结果	8
	设计报告结构及规范性	图表的规范性	2
	小计		20
基本要求	完成所有基础指标		50
发挥部分	完成第 2.1 项		15
	完成第 2.2 项		15
	完成第 2.3 项		10
	完成第 2.4 项		10
	小计		50
总分			120