



2024 年盟升杯竞赛试题

参赛注意事项

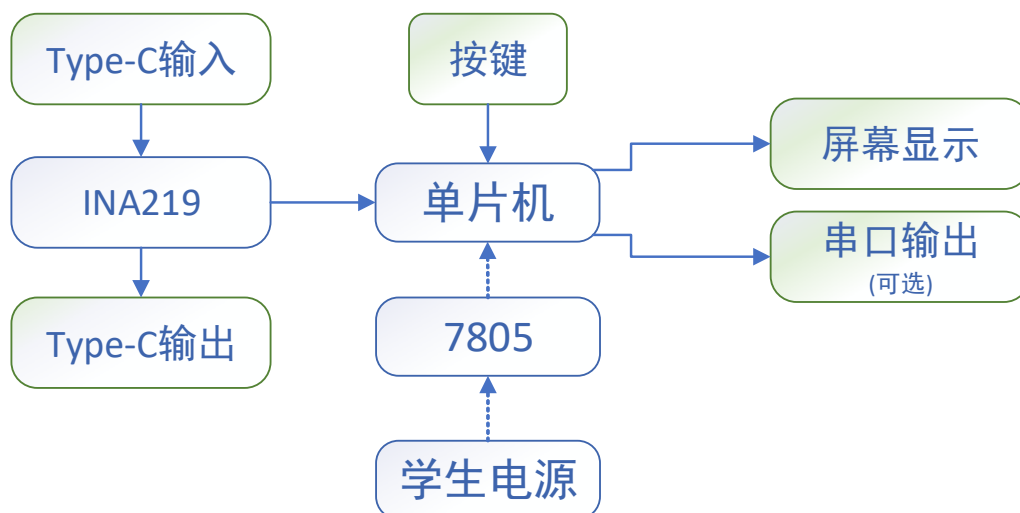
- (1) 参赛队员认真填写参赛报名表，报名信息必须准确无误。
- (2) 每队严格限制三人，开赛后不得中途更换队员和制作题目。
- (3) 参赛队员可以借助互联网等工具进行辅助设计，但不得与其他参赛队进行方案讨论和交流。
- (4) 大一组赛题器件领取时间待定，地点：清水河校区科研楼A431
- (5) 作品提交时间待定，地点：清水河校区科研楼A431，逾期提交即视为自动放弃比赛资格。提交时应包括：设计报告、制作实物。

USB 充电监测装置(D 题)

(大一组)

一、设计任务

设计并制作一个 USB 充电监测装置，能够监测并记录手机等 USB 设备充电时的电压、电流、功率等参数，参考系统框图如下：



注意:制作时务必注意用电安全，谨慎使用贵重电子产品进行测试！



二、设计要求

1、基本要求

- 1.1 装置使用学生电源供电，供电电压为 7-12V，使用 7805 制作供电电路。
- 1.2 上电后 LED 灯以 1Hz 的频率闪烁三秒，同时 OLED 显示屏显示自行设计的初始化页面，完成各外设的初始化，然后自动开始监测。
- 1.3 可接入电源适配器和设备之间，实时监测充电情况，要求：
 - 1.3.1 测量的充电电压范围：0~20V，充电电流范围：0~3A。
 - 1.3.2 要求在屏幕上实时显示充电电压、电流、功率信息，数据更新频率不低于 1Hz，显示清晰美观。
 - 1.3.3 显示的数据信息精确到小数点后两位，相对误差不超过 5%。
- 1.4 在系统的输入、输出端预留电压测试点，形式可以为：排针、额外引出的导线、面积较大的裸露焊盘/焊点等，方便测量输入/输出的电压。

注：

- 1.3.3 中的电压相对误差的基准为输出端测试点上的电压。
 - 1.4 中需注意做好测试点间的隔离措施，防止在测量过程中意外短接。
- 框图中的 Type-C 输入处使用 Type-C 母座，输出使用 Type-C 公头。

2、发挥部分

- 2.1 装置支持正反插，即可将框图中的 Type-C 输入作为输出，Type-C 输出作为输入，并可在屏幕上显示充电方向。
- 2.2 可实现 0~5A 的充电电流测量，其余参数同 1.2。
- 2.3 可记录充电过程中的额外参数，具体如下：
 - 2.3.1 记录充电过程中的最大电压、电流、功率。
 - 2.3.2 记录充电过程中累计冲入的容量和能量，单位分别为毫安时(mAh)与毫瓦时(mWh)。
 - 2.3.3 带有清零功能，可清零上述各参数。
- 2.4 降低装置的内阻，以减小对充电效率的影响，内阻越低越好。
- 2.5 可记录过去 10 分钟的充电功率数据，可将功率-时间曲线绘制在屏幕上，也可通过串口将数据发送到电脑等设备上，使用 VOFA+等软件绘制曲线。
- 2.6 不影响设备的快充功能。
- 2.7 其他。

注：

- 2.4 内阻通过测试一定电流下装置输入端与输出端测试点间的压降得到。
- 2.5 若使用串口发送数据至电脑绘制，测评时请自带电脑。但仅允许电脑通过串口接收数据，不允许现场进行调试。



三、说明

1. 采用单片机和设计软件不限，可采用核心板进行设计；
2. 若基本要求未完成，不测试发挥部分；
3. 设计报告须附带的程序代码（只包含自己编写部分，自动生成的代码无需包含），抄袭行为将被取消成绩；
4. 鼓励自制 PCB 板提高集成度，若使用自制的 PCB 板，板上需打印出姓名和学号，且设计报告需附带原理图及 PCB；
5. 不允许直接使用开源的项目或商用产品(可以借鉴思路)，抄袭行为将被取消成绩。

四、评分标准

	评分项目	主要内容	分数
设计报告	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	10
	测试方案与测试结果	表明测试方案和测试结果	3
	设计报告结构及规范性	图表的规范性	2
	小计		20
基本要求	系统供电正常		5
	按要求进行初始化		5
	能正常监测 USB 充电情况，满足 1.2 要求		25
	正确预留测试点		5
	小计		40
发挥部分	支持正反插		10
	可实现 0~5A 的充电电流测量		10
	可记录充电过程中的额外参数		10
	降低装置的内阻		5
	记录并绘制数据		10
	不影响设备的快充功能		10
	其他		5
	小计		60
总分			120