

2021 年 TI 杯西安邮电大学大学生电子设计竞赛

(A 题)

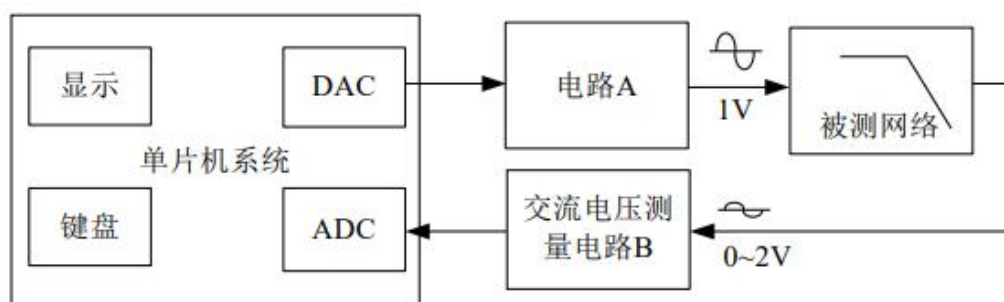
参赛注意事项

- (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。

任务 1：简易幅频特性测试仪

设计任务：

利用单片机小系统及外部电路，设计并制作一台简易幅频特性测量仪，能够改变输出信号的频率，施加于被测电路（二端口网络），并测量被测电路的输出电压幅度。原理可参考下图：



基本要求：

A 具有交流信号源输出功能

- (1) 能够输出有效值为 1.00V 的正弦波，无明显失真，全频段幅度误差小于 5%。
- (2) 频率范围 100Hz~10kHz 可通过键盘设定，步进 100Hz，频率误差低于 1%。
- (3) 输出阻抗 100k。

B. 具有交流电压测量及显示功能。

- (4) 交流信号幅度 0~2V 有效值，精度优于 2.5%，分辨率 0.01V。
- (5) 输入阻抗>100k。

扩展要求:

- (1) 频率步进扩展至 10Hz 。
- (2) 频率误差扩展至 0.1% 。
- (3) 具有自动扫描功能, 自动完成 100Hz~10kHz 扫描, 画出幅频特性曲线(线性坐标) 。
- (4) 其他(如对数坐标切换, 滤波器类型判别等)。

文档及测试:

- (1) 说明对指标要求的分析, 论证为达到这些要求你所采用的方案。
- (2) 完整的电路原理图(可手绘)。
- (3) 软件设计方案说明(关键流程图、状态转移图等) 。
- (4) 测试报告
 - 1) 测试方法。(即: 上述各项指标如何测试? 设计一套测试方案, 考虑如何用 最少最快的测试项目完成所有的指标测试?)
 - 2) 每项测试所用仪器、连接方法、测试步骤、数据处理方法等
 - 3) 测试结果

说明:

- (1) 参考资料: DDS 原理相关资料
- (2) 电路中留出关键的测试点
- (3) 尽可能采用通用元件
- (4) 本题中不允许使用 DDS 专用芯片。
- (5) 允许放弃部分指标和功能(相应扣分)。
- (6) 即使完成扩展功能第(3)项, 也要留有频率手动设定模式, 以便测试。

任务 2: 被测电路制作

设计任务:

制作 4 种电路, 作为被测对象。

基本要求:

- (1) 一阶无源 RC 低通滤波器, 转折频率 1kHz。
- (2) 一阶无源 RC 高通滤波器, 转折频率 1kHz。
- (3) 二阶有源巴特沃斯低通滤波器, 转折频率 1kHz
- (4) 0~2 倍可调增益电路

说 明:

- 1) 注意输出、输入接口, 建议全部用 SMA 以方便测试

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	系统相关参数设计	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
任务一基础部分	实际制作情况		每项 5， 共 25
任务二基础部分	实际制作情况		每项 5， 共 20
发挥部分	完成第（1）项		15
	完成第（2）项		15
	完成第（3）项		20
	完成第（4）项		5
	总分		55