



2019 年全国大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 8 月 7 日 8:00 竞赛正式开始。本科组参赛队只能在【本科组】题目中任选一题；高职高专组参赛队在【高职高专组】题目中任选一题，也可以选择【本科组】题目。
- (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) 参赛者必须是有正式学籍的全日制在校本、专科学生，应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) 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) 8 月 10 日 20:00 竞赛结束，上交设计报告、制作实物及《登记表》，由专人封存。

简易电路特性测试仪（D 题）

【本科组】

一、任务

设计并制作一个简易电路特性测试仪。用来测量特定放大器电路的特性，进而判断该放大器由于元器件变化而引起故障或变化的原因。该测试仪仅有一个输入端口和一个输出端口，与特定放大器电路连接如图 1 所示。

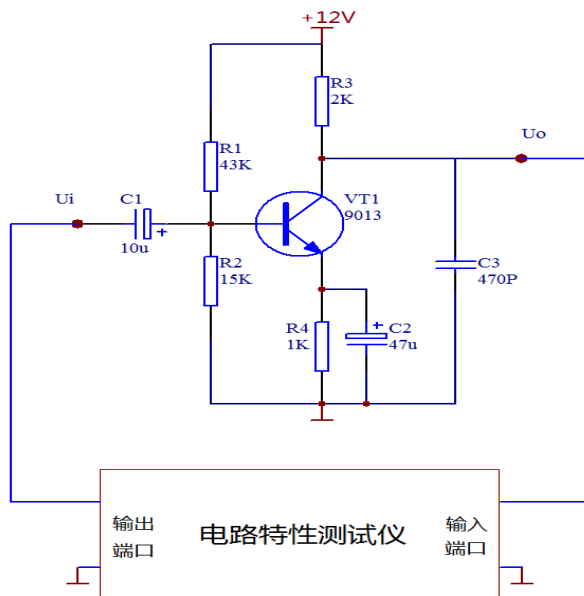


图 1 特定放大器电路与电路特性测试仪连接图

制作图 1 中被测放大器电路，该电路板上的元件按图 1 电路图布局，保留元件引脚，尽量采用可靠的插接方式接入电路，确保每个元件可以容易替换。电路中采用的电阻相对误差的绝对值不超过 5%，电容相对误差的绝对值不超过 20%。晶体管型号为 9013，其 β 在 60~300 之间皆可。电路特性测试仪的输出端口接放大器的输入端 U_i ，电路特性测试仪的输入端口接放大器的输出端 U_o 。

二、要求

1. 基本要求

- (1) 电路特性测试仪输出 1kHz 正弦波信号，自动测量并显示该放大器的输入电阻。输入电阻测量范围 $1k\Omega\sim50k\Omega$ ，相对误差的绝对值不超过 10%。
- (2) 电路特性测试仪输出 1kHz 正弦波信号，自动测量并显示该放大器的输出电阻。输出电阻测量范围 $500\Omega\sim5k\Omega$ ，相对误差的绝对值不超过 10%。
- (3) 自动测量并显示该放大器在输入 1kHz 频率时的增益。相对误差的绝对值不超过 10%。
- (4) 自动测量并显示该放大器的频幅特性曲线。显示上限频率值，相对误差的绝对值不超过 25%。

2. 发挥部分

- (1) 该电路特性测试仪能判断放大器电路元器件变化而引起故障或变化的原因。任意开路或短路 $R_1\sim R_4$ 中的一个电阻，电路特性测试仪能够判断并显示故障原因。
- (2) 任意开路 $C_1\sim C_3$ 中的一个电容，电路特性测试仪能够判断并显示故障原因。
- (3) 任意增大 $C_1\sim C_3$ 中的一个电容的容量，使其达到原来值的两倍。电路特性测试仪能够判断并显示该变化的原因。
- (4) 在判断准确的前提下，提高判断速度，每项判断时间不超过 2 秒。
- (5) 其他。

三、说明

- (1) 不得采用成品仪器搭建电路特性测试仪。电路特性测试仪输入、输出端口必须有明确标识，不得增加除此之外的输入、输出端口。
- (2) 测试发挥部分 (1) ~ (4) 的过程中，电路特性测试仪能全程自动完成，中途不得人工介入设置测试仪。

四、评分标准

	项 目	主要内容	满分
设计报告	系统方案	电路特性测试仪总体方案设计	4
	理论分析与计算	测量理论及故障判断分析计算	6
	电路与程序设计	总体电路图 程序设计框图	4
	测试方案与测试结果	测试数据完整性 测试结果分析	4
	设计报告结构及规范性	摘要 设计报告正文的结构 图表的规范性	2
	总分		20
基本要求	完成（1）		10
	完成（2）		10
	完成（3）		10
	完成（4）		20
	总分		50
发挥部分	完成（1）		10
	完成（2）		10
	完成（3）		15
	完成（4）		10
	其他		5
	总分		50
总 分			120