



2014 年海南省大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 2014 年 10 月 15 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) 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) 2014 年 10 月 18 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。

音频功率放大器 (E 题)

【高职高专组】

一、设计任务

设计并制作一个带啸叫检测与抑制功能的音频放大器，完成对台式麦克风音频信号进行放大，通过功率放大电路送喇叭输出。电路示意图如图 1 所示。

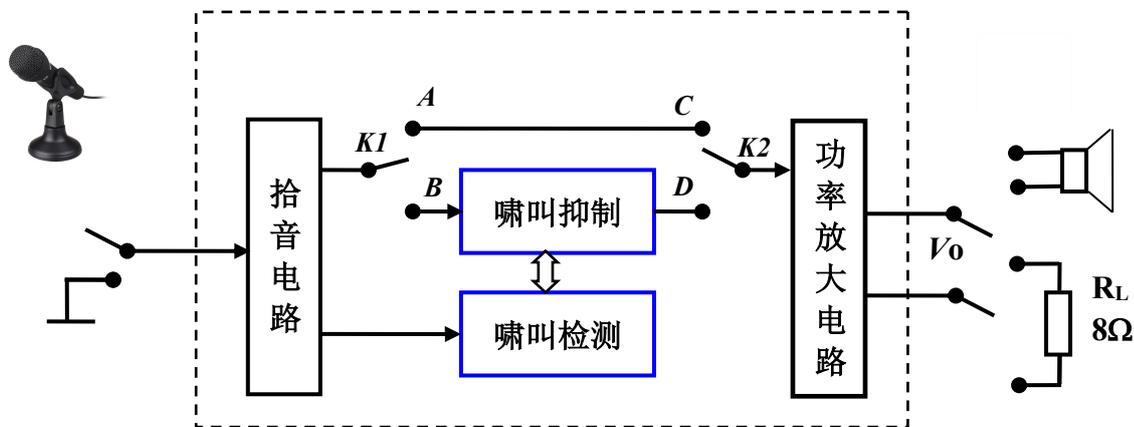


图 1 电路示意图

二、功能要求

1. 基本要求

(1) 设计并制作图 1 所示的啸叫检测电路和啸叫抑制电路，啸叫检测电路能实时监测所产生啸叫，音频功率放大器应能有效抑制啸叫，并正常播放音频信号。系统采用 12V 直流单电源供电，功率放大器的频率响应范围为 20Hz ~ 20kHz。

(2) 在输入音频信号有效值为 20mV 时，功率放大器的最大不失真功率为 3W，误差

小于 10%；

(3) 在输入音频信号有效值为 20mV 时，可以设置功率放大器的输出功率，功率范围为 50mW~3W；

(4) 在功率放大器输出功率为 3W 时，电路整体效率 $\geq 70\%$ 。

2. 发挥部分

(1) 将负载降低到 4Ω ，仍实现基本要求的性能指标。

(2) 尽量提高音频功放的输出功率。

(3) 进一步提高电路的整体效率。

(4) 其它。

三、系统说明

1、基本要求的啸叫检测时，使用电脑喇叭作为音频信号源，麦克风与电脑喇叭相隔 20cm 放置，功放喇叭与麦克风像 1m 背靠背放置，如图 2 所示。音频功率放大器能通过麦克风采集信号，经功率放大电路送功放喇叭输出，输出的音频信号清晰。发挥部分的检测时，可以改变功放喇叭的朝向、位置等，作为发挥部分（4）的评分依据。

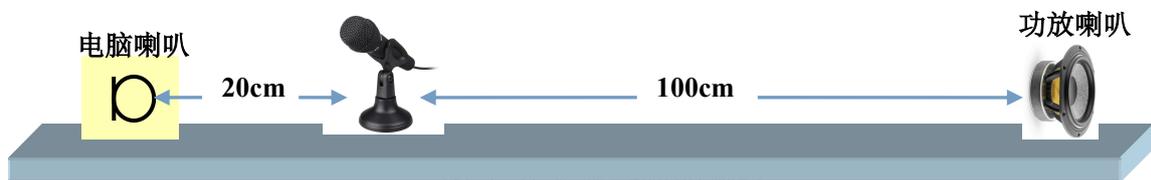


图 2 基本部分啸叫测试

2、作品使用的麦克风应为台式全向麦克风，其灵敏度要大于 -45dBV/P ，输出阻抗为 $1\text{k}\Omega \sim 2.2\text{k}\Omega$ 。在设计报告中必须附有所购买的麦克风和喇叭的产品说明书或性能参数。

四、评分标准

	项目	主要内容	满分
设计报告	方案论证	比较与选择 方案描述	4
	理论分析与计算	元器件参数确定 电路指标运算	6
	电路与程序设计	啸叫检测、抑制电路 功率显示 增益控制电路	4

	测试方案与测试结果	测试方案及测试条件 测试结果及其完整性 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 图标的规范性	2
	总分		20
基本要求	完成第（1）项		15
	完成第（2）项		15
	完成第（3）项		10
	完成第（4）项		10
	总分		50
发挥部分	完成第（1）项		10
	完成第（2）项，每提升 1W 功率加 2 分，满分 10 分。		10
	完成第（3）项，每提升 1%效率加 1 分，满分 20 分。		20
	完成第（4）项		10
	总分		50