



2016 年浙江理工大学大学生 电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 3 月 20 日 8:00 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) 参赛者必须是有正式学籍的全日制在校本，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) 3 月 30 日 18:00 竞赛结束，上交设计报告、制作实物及《登记表》，由专人封存。

增益可控射频放大器（D 题）

【本科组】

一、任务

设计并制作一个增益可控射频放大器。

二、要求

1. 基本要求

- (1) 放大器的电压增益 $A_v \geq 40\text{dB}$ ，输入电压有效值 $V_i \leq 20\text{mV}$ ，其输入阻抗、输出阻抗均为 50Ω ，负载电阻 50Ω ，且输出电压有效值 $V_o \geq 2\text{V}$ ，波形无明显失真；
- (2) 在 $75\text{MHz} \sim 108\text{MHz}$ 频率范围内增益波动不大于 2dB ；
- (3) -3dB 的通频带不窄于 $60\text{MHz} \sim 130\text{MHz}$ ，即 $f_L \leq 60\text{MHz}$ 、 $f_H \geq 130\text{MHz}$ ；
- (4) 实现 A_v 增益步进控制，增益控制范围为 $12\text{dB} \sim 40\text{dB}$ ，增益控制步长为 4dB ，增益绝对误差不大于 2dB ，并能显示设定的增益值。

2. 发挥部分

- (1) 放大器的电压增益 $A_v \geq 52\text{dB}$ ，增益控制扩展至 52dB ，增益控制步长不变，输入电压有效值 $V_i \leq 5\text{mV}$ ，其输入阻抗、输出阻抗均为 50Ω ，负载电阻 50Ω ，且输出电压有效值 $V_o \geq 2\text{V}$ ，波形无明显失真；
- (2) 在 $50\text{MHz} \sim 160\text{MHz}$ 频率范围内增益波动不大于 2dB ；

- (3) -3dB 的通频带不窄于 $40\text{MHz} \sim 200\text{MHz}$, 即 $f_L \leq 40\text{MHz}$ 和 $f_H \geq 200\text{MHz}$;
- (4) 电压增益 $AV \geq 52\text{dB}$, 当输入信号频率 $f \leq 20\text{MHz}$ 或输入信号频率 $f \geq 270\text{MHz}$ 时, 实测电压增益 AV 均不大于 20dB ;
- (5) 其他。

三、说明

1. 基本要求(2)和发挥部分(2)用点频法测量电压增益, 计算增益波动, 测量频率点测评时公布。

2. 基本要求(3)和发挥部分(3)用点频法测量电压增益, 分析是否满足通频带要求, 测量频率点测评时公布。

3. 放大器采用 $+12\text{V}$ 单电源供电, 所需其它电源电压自行转换。

四、评分标准

	项目	主要内容	分数
基本要求	系统方案	比较与选择 方案描述	2
	理论分析与计算	射频放大器设计 频带内增益起伏控制 射频放大器稳定性 增益调整	8
	电路与程序设计	电路设计与程序设计	4
	测试方案与测试结果	测试方案及测试条件 测试结果完整性 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	2
	小计		20
设计报告	完成第(1)项		18
	完成第(2)项		6
	完成第(3)项		16
	完成第(4)项		10
	小计		50
发挥部分	完成第(1)项		14
	完成第(2)项		3
	完成第(3)项		12
	完成第(4)项		16
	(5) 其他		5
	小计		50
总分			120