



2017 年全国大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 8月9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12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。

调幅信号处理实验电路 (F 题)

【本科组】

一、任务

设计并制作一个调幅信号处理实验电路。其结构框图如图1所示。输入信号为调幅度50%的AM信号。其载波频率为250MHz~300MHz，幅度有效值 V_{irms} 为 $10\mu\text{V}\sim 1\text{mV}$ ，调制频率为300Hz~5kHz。

低噪声放大器的输入阻抗为 50Ω ，中频放大器输出阻抗为 50Ω ，中频滤波器中心频率为10.7MHz，基带放大器输出阻抗为 600Ω 、负载电阻为 600Ω ，本振信号自制。

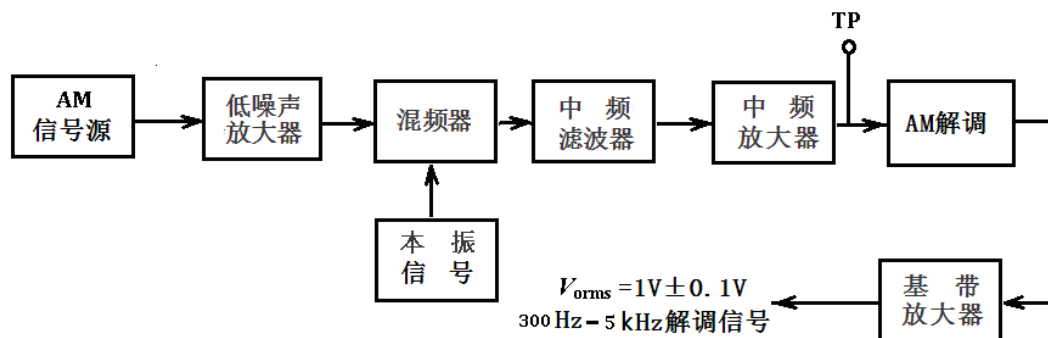


图1 调幅信号处理实验电路结构框图

二、要求

1. 基本要求

(1) 中频滤波器可以采用晶体滤波器或陶瓷滤波器，其中频频率为10.7MHz；

(2) 当输入 AM 信号的载波频率为 275MHz，调制频率在 300Hz~ 5kHz 范围内任意设定一个频率， $V_{irms}=1mV$ 时，要求解调输出信号为 $V_{orms}=1V \pm 0.1V$ 的调制频率的信号，解调输出信号无明显失真；

(3) 改变输入信号载波频率 250MHz~300MHz，步进 1MHz，并在调整本振频率后，可实现 AM 信号的解调功能。

2. 发挥部分

(1) 当输入 AM 信号的载波频率为 275MHz， V_{irms} 在 $10\mu V \sim 1mV$ 之间变动时，通过自动增益控制 (AGC) 电路 (下同)，要求输出信号 V_{orms} 稳定在 $1V \pm 0.1V$ ；

(2) 当输入 AM 信号的载波频率为 250MHz~300MHz (本振信号频率可变)， V_{irms} 在 $10\mu V \sim 1mV$ 之间变动，调幅度为 50% 时，要求输出信号 V_{orms} 稳定在 $1V \pm 0.1V$ ；

(3) 在输出信号 V_{orms} 稳定在 $1V \pm 0.1V$ 的前提下，尽可能降低输入 AM 信号的载波信号电平；

(4) 在输出信号 V_{orms} 稳定在 $1V \pm 0.1V$ 的前提下，尽可能扩大输入 AM 信号的载波信号频率范围；

(5) 其他。

三、说明

1. 采用 +12V 单电源供电，所需其它电源电压自行转换；

2. 中频放大器输出要预留测试端口 TP。

四、评分标准

	项目	主要内容	分数
设计 报告	系统方案	比较与选择 方案描述	2
	理论分析与计算	低噪声放大器设计 中频滤波器设计 中频放大器设计 混频器的设计 基带放大器设计 程控增益的设计	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 图表的规范性	2
	合计		20
基本 要求	完成第（1）项		6
	完成第（2）项		20
	完成第（3）项		24
	合计		50
发挥 部分	完成第（1）项		10
	完成第（2）项		20
	完成第（3）项		10
	完成第（4）项		5
	（5）其他		5
	合计		50
总分			120