



# 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  $V_{\text{irms}}$  为 10 $\mu$ V~1mV，调制频率为 300Hz~5kHz。

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

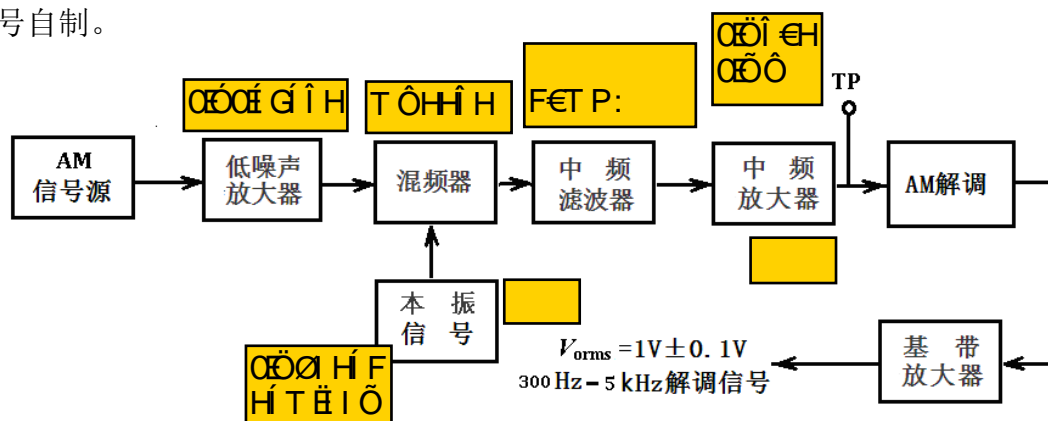


图 1 调幅信号处理实验电路结构框图

### 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， $V_{\text{irms}}=1\text{mV}$  时，要求解调输出信号为  $V_{\text{orms}}=1\text{V}\pm0.1\text{V}$  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， $V_{\text{irms}}$  在  $10\mu\text{V}\sim1\text{mV}$  之间变动时，通过自动增益控制(AGC)电路(下同)，要求输出信号  $V_{\text{orms}}$  稳定在  $1\text{V}\pm0.1\text{V}$ ；

(2) 当输入 AM 信号的载波频率为 250MHz~300MHz(本振信号频率可变)， $V_{\text{irms}}$  在  $10\mu\text{V}\sim1\text{mV}$  之间变动，调幅度为 50%时，要求输出信号  $V_{\text{orms}}$  稳定在  $1\text{V}\pm0.1\text{V}$ ；

(3) 在输出信号  $V_{\text{orms}}$  稳定在  $1\text{V}\pm0.1\text{V}$  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  $V_{\text{orms}}$  稳定在  $1\text{V}\pm0.1\text{V}$  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