



# 2015 年全国大学生电子设计竞赛试题

## 参赛注意事项

- (1) 8月12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15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。

## 数字频率计 (F 题) 【本科组】

### 一、任务

设计并制作一台闸门时间为 1s 的数字频率计。

### 二、要求

#### 1. 基本要求

- (1) 频率和周期测量功能
  - a. 被测信号为正弦波，频率范围为 1Hz~10MHz；
  - b. 被测信号有效值电压范围为 50mV~1V；
  - c. 测量相对误差的绝对值不大于  $10^{-4}$ 。
- (2) 时间间隔测量功能
  - a. 被测信号为方波，频率范围为 100Hz~1MHz；
  - b. 被测信号峰峰值电压范围为 50mV~1V；
  - c. 被测时间间隔的范围为  $0.1 \mu s \sim 100ms$ ；
  - d. 测量相对误差的绝对值不大于  $10^{-2}$ 。
- (3) 测量数据刷新时间不大于 2s，测量结果稳定，并能自动显示单位。

#### 2. 发挥部分

- (1) 频率和周期测量的正弦信号频率范围为 1Hz~100MHz，其他要求同基本要求 (1) 和 (3)。
- (2) 频率和周期测量时被测正弦信号的最小有效值电压为 10mV，其他要求同基本要求 (1) 和 (3)。

- (3) 增加脉冲信号占空比的测量功能，要求：
- 被测信号为矩形波，频率范围为 1Hz~5MHz；
  - 被测信号峰峰值电压范围为 50mV~1V；
  - 被测脉冲信号占空比的范围为 10%~90%；
  - 显示的分辨率为 0.1%，测量相对误差的绝对值不大于  $10^{-2}$ 。
- (4) 其他（例如，进一步降低被测信号电压的幅度等）。

### 三、说明

本题时间间隔测量是指 A、B 两路同频周期信号之间的时间间隔  $T_{A-B}$ 。测试时可以使用双通道 DDS 函数信号发生器，提供 A、B 两路信号。

### 四、评分标准

|           | 项 目        | 应包括的主要内容                                 | 分数         |
|-----------|------------|--|------------|
| 设计<br>报告  | 系统方案       | 比较与选择<br>方案描述                            | 3          |
|           | 理论分析与计算    | 宽带通道放大器分析<br>各项被测参数测量方法的分析<br>提高仪器灵敏度的措施 | 8          |
|           | 电路与程序设计    | 电路设计<br>程序设计                             | 4          |
|           | 测试方案与测试结果  | 测试方案及测试条件<br>测试结果完整性<br>测试结果分析           | 3          |
|           | 设计报告结构及规范性 | 摘要<br>设计报告正文的结构<br>图表的规范性                | 2          |
|           | 小计         |  | 20         |
| 基本<br>要求  | 完成第（1）项    |  | 32         |
|           | 完成第（2）项    |  | 14         |
|           | 完成第（3）项    |  | 4          |
|           | 小计         |  | 50         |
| 发挥<br>部分  | 完成第（1）项    |  | 21         |
|           | 完成第（2）项    |  | 8          |
|           | 完成第（3）项    |  | 16         |
|           | 其他         |  | 5          |
|           | 小计         |  | 50         |
| <b>总分</b> |            |  | <b>120</b> |