 **2012年15省赛区大学生电子设计TI杯竞赛试题**

|  |
| --- |
| 参赛注意事项  （1）2012年8月5日8:00竞赛正式开始。本科组参赛队只能在A、B、C、D、E题目中任选一题；高职高专组参赛队原则上在F、G、H题中任选一题，也可以选择其他题目。  （2）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。  （3）每队严格限制3人，开赛后不得中途更换队员。  （4）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迴避，对违纪参赛队取消评审资格。  （5）2012年8月7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。 |

**微弱信号检测装置（A题）**

**【本科组】**

一、任务

设计并制作一套微弱信号检测装置，用以检测在强噪声背景下已知频率的微弱正弦波信号的幅度值，并数字显示出该幅度值。为便于测评比较，统一规定显示峰值。整个系统的示意图如图1所示。正弦波信号源可以由函数信号发生器来代替。噪声源采用给定的标准噪声（wav文件）来产生，通过PC机的音频播放器或MP3播放噪声文件，从音频输出端口获得噪声源，噪声幅度通过调节播放器的音量来进行控制。图中A、B、C、D和E分别为五个测试端点。

正弦波信号源

微弱信号

检测电路

噪声源

*V*S

*V*N

*V*C

*V*o

纯电阻

分压网络

显示

电路

加法器

*V*i

A

B

C

D

E

**图1 微弱信号检测装置示意图**

二、要求

**1. 基本要求**

（1）噪声源输出*V*N的均方根电压值固定为1V±0.1V；加法器的输出*V*C =*V*S+*V*N，带宽大于1MHz；纯电阻分压网络的衰减系数不低于100。

（2）微弱信号检测电路的输入阻抗*R*i≥1 MΩ。

（3）当输入正弦波信号*V*S 的频率为1 kHz、幅度峰峰值在200mV ~ 2V范围内时，检测并显示正弦波信号的幅度值，要求误差不超过5%。

**2. 发挥部分**

（1）当输入正弦波信号*V*S 的幅度峰峰值在20mV ~ 2V范围内时， 检测并显示正弦波信号的幅度值，要求误差不超过5%。

（2）扩展被测信号*V*S的频率范围，当信号的频率在500Hz ~ 2kHz范围内，检测并显示正弦波信号的幅度值，要求误差不超过5%。

（3）进一步提高检测精度，使检测误差不超过2%。

（4）其它（例如，进一步降低*V*S 的幅度等）。

三、说明

1. 本题必须使用TI 的Launchpad（MSP430小开发板）来完成。
2. 微弱信号检测电路要求采用模拟方法来实现。常用的微弱信号检测方法有：滤波，锁相放大，取样积分等（仅供参考）。
3. 为便于各个模块的测试，所有测试端点（A~E）应做成跳线连接方式。
4. 检测并显示正弦波信号的幅度值是指输入正弦波信号*V*S 的幅度（即峰值）。
5. 赛区测评时，应固定使用某一装置（PC机或MP3）来产生噪声源，所有作品均应采用该噪声源进行测试。

四、评分标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设计报告** | **项 目** | **满分** |
| 方案论证 | 5 |
| 理论分析与计算 | 4 |
| 电路设计 | 6 |
| 测试方案与测试结果 | 3 |
| 设计报告结构及规范性 | 2 |
| **总分** | **20** |
| **基本要求** | 实际制作完成情况 | **50** |
| **发挥部分** | 完成第（1）项 | 13 |
| 完成第（2）项 | 12 |
| 完成第（3）项 | 15 |
| 其它 | 10 |
| **总分** | **50** |