



## 2016 年湖北省大学生电子设计竞赛试题

### 参赛注意事项

- 1) 2016 年 7 月 25 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，也可以在【本科组】题目中任选一题。
- 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，违纪参赛队取消评审资格。
- 5) 2016 年 7 月 28 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。

## 简易 LCR 测试仪

### 【本科组】

### 一、任务

设计并制作一个简易 LCR 测试仪，可以测量电阻、电容、电感、电感的品质因数和电容的损耗角正切值，并在 LCD 上显示测量值。

结构框图如图 1 所示

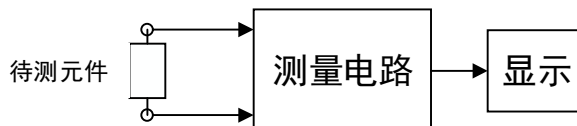


图 1 结构框图

### 二、要求

#### 1. 基本要求

所有测量显示更新速度不小于 3 次/秒，显示 4 位有效数字。

- 1) 测量电阻范围： $10\Omega \sim 1M\Omega$ ，测量精度优于  $\pm(2\%+1\Omega)$ ；
- 2) 电容、电感测量，至少具有 3 个可选频率点：1kHz、10kHz、100kHz，激励电压不大于 1V；
  - a) 电容范围：100pF~1μF，在所有频点上，精度优于  $\pm(10\%+20pF)$ ，在特定频点上，精度优于  $\pm(2\%+10pF)$ ；
  - b) 电感范围：100μH~100mH，在所有频点上，精度优于



$\pm(10\%+20\mu\text{H})$ ，在特定频点上，精度优于 $\pm(2\%+10\mu\text{H})$ ；

- 3) 自动识别被测元件类型，自动转换量程。

## 2. 发挥部分

- 1) 扩展电阻测量范围至  $1\Omega\sim 10\text{M}\Omega$ ，测量精度： $\pm(1\%+0.1\Omega)$ ；
- 2) 扩展电容、电感测试范围，并提高测量精度：
  - a) 电容范围： $10\text{pF}\sim 10\mu\text{F}$ ，在特定频点上测量精度优于： $\pm(2\%+2\text{pF})$ ；
  - b) 电感范围： $1\mu\text{H}\sim 1\text{H}$ ，在特定频点上测量精度优于： $\pm(2\%+200\text{nH})$ ；
- 3) 测量电感的品质因数  $Q$ ，显示范围：000.0~999.9，测量精度优于 $\pm(5\%+0.5)$ ；
- 4) 测量电容的损耗角正切值  $D$ ，显示范围：0.000~9.999，测量精度优于 $\pm(5\%+0.01)$ ；
- 5) 其他。

## 三、评分标准

	项目	主要内容	满分
设计报告	系统方案	方案比较	3
	理论分析与计算	方案原理分析、计算 误差分析等	5
	电路与程序设计	电路设计 程序设计（测量方法流程、显示等）	5
	测试结果	测试方案及测试条件 测试数据完整性 测试结果分析	4
	设计报告结构及规范性		3
	总分		20
基本部分	完成（1）项		15
	完成（2）项		20
	完成（3）项		15
发挥部分	完成（1）项		5
	完成（2）项		15
	完成（3）项		10
	完成（4）项		10



	其它	10
	总分	50

#### 四、说明

- 1) 作品中不得使用任何专用 LCR 测量芯片；
- 2) 关于测试结果显示，要求显示信息完整，方便用户读取测量结果，观察测量速度；
- 3) 测试时，以成品数字电桥（基本准确度不低于 0.2%）的测量值为标准；
- 4) 其它如：电容电感参数的频率曲线、复阻抗两端口网络测试等。