



全国大学生电子设计竞赛

2014 年 TI 杯模拟电子系统设计邀请赛

阻容测试仪（C 题）

1、任务

设计并制作一台具有电阻、电容值测量功能的测试仪。

2、要求

(1) 电阻测量的量程为 500Ω 、 $5k\Omega$ 、 $50k\Omega$ 三档，电阻测量误差的绝对值不大于 0.05% 读数 + 6 个字。(34 分)

(2) 电容测量的量程为 $50nF$ 、 $500nF$ 二档，电容测量误差的绝对值不大于 2% 读数 + 6 个字。(24 分)

(3) 具有自动筛选功能。即在进行筛选测量时，用户通过键盘输入要求的电阻、电容值和筛选的误差值；测量时，仪器在显示被测电阻、电容值的同时，能给出是否符合筛选要求的指示。(10 分)

(4) 进一步降低电阻测量的测量误差。(10 分)

(5) 测量速率大于 2 次/秒，电阻测量的最大显示数为 49999，电容测量的最大显示数为 4999，具有自动量程转换和手动量程转换功能。(16 分)

(6) 其他(6 分)

(7) 设计报告(10 分)

| 项目及主要内容 | 分数 |
|-----------|----|
| 系统结构、实现方案 | 2 |
| 电路设计与原理图 | 3 |
| 软件设计及流程图 | 3 |
| 测试方法及测试数据 | 2 |
| 小计 | 10 |

3、说明

(1) 要求采用指定的 16 位 A/D 转换器 ADS1118。电容测量所需要的振荡器等需自制，频率自定。

(2) 电阻测量误差的检定采用实验室中的五位半数字万用表进行比对。电容测量误差的检定采用基本误差不大于 0.1% 的 LCR 数字电桥进行比对。

(3) 测量误差的绝对值不大于 0.05% 读数 + 6 个字的含义：假定在 $5k\Omega$ 档量程中测量 $2k\Omega$ 的电阻值，则要求测量产生的最大绝对误差值不大于 $0.05\% \times 2.0000 + 0.0006 = 0.0016$ 。即允许的读数范围为 $1.9984 \sim 2.0016k\Omega$ ，或者说最大允许产生 ± 16 个字的误差。