



# 2003 年全国大学生电子设计竞赛试题

## 参赛注意事项

(1) 2003 年 9 月 15 日 8:00 竞赛正式开始, 每支参赛队限定在提供的 A、B、C、D、E、F 题中任选一题; 认真填写《登记表》各栏目内容, 填写好的《登记表》由赛场巡视员暂时保存。

(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回避, 对违纪参赛队取消评审资格。

(5) 2003 年 9 月 18 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。

## 低频数字式相位测量仪 (C 题)

### 一、任务

设计并制作一个低频相位测量系统, 包括相位测量仪、数字式移相信号发生器和移相网络三部分, 示意图如下:

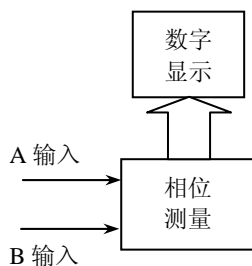


图 1 相位测量仪

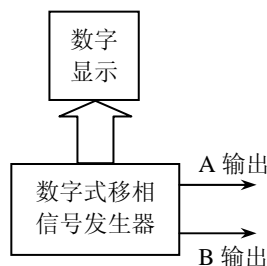


图 3 数字式移相信号发生器

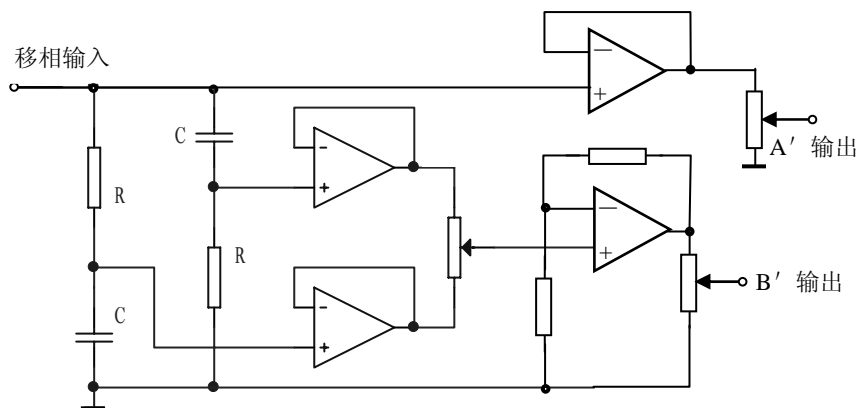


图 2 移相网络

### 二、要求

#### 1、基本要求

(1) 设计并制作一个相位测量仪(参见图 1)

a. 频率范围: 20Hz~20kHz。

b. 相位测量仪的输入阻抗 $\geq 100k\Omega$ 。

c. 允许两路输入正弦信号峰-峰值可分别在 1V~5V 范围内变化。

- d. 相位测量绝对误差 $\leq 2^\circ$ 。
- e. 具有频率测量及数字显示功能。
- f. 相位差数字显示：相位读数为 $0^\circ\sim 359.9^\circ$ ，分辨力为 $0.1^\circ$ 。

(2) 参考图 2 制作一个移相网络

- a. 输入信号频率：100Hz、1kHz、10kHz。
- b. 连续相移范围： $-45^\circ \sim +45^\circ$ 。
- c. A'、B' 输出的正弦信号峰-峰值可分别在 0.3V~5V 范围内变化。

## 2. 发挥部分

(1) 设计并制作一个数字式移相信号发生器（图 3），用以产生相位测量仪所需的输入正弦信号，要求：

- a. 频率范围：20Hz~20kHz，频率步进为 20Hz，输出频率可预置。
- b. A、B 输出的正弦信号峰-峰值可分别在 0.3V~5V 范围内变化。
- c. 相位差范围为 $0\sim 359^\circ$ ，相位差步进为 $1^\circ$ ，相位差值可预置。
- d. 数字显示预置的频率、相位差值。

(2) 在保持相位测量仪测量误差和频率范围不变的条件下，扩展相位测量仪输入正弦电压峰-峰值至 0.3V~5V 范围。

(3) 用数字移相信号发生器校验相位测量仪，自选几个频点、相位差值和不同幅度进行校验。

(4) 其它。

## 三、评分标准

	项 目	满分
基本要求	设计与总结报告：方案比较、设计与论证，理论分析与计算，电路图及有关设计文件，测试方法与仪器，测试数据及测试结果分析。	50
	实际制作完成情况	50
发挥部分	完成第（1）项	22
	完成第（2）项	6
	完成第（3）项	12
	其它	10

## 四、说明

- 1、移相网络的器件和元件参数自行选择，也可以自行设计不同于图 2 的移相网络。
- 2、基本要求（2）项中，当输入信号频率不同时，允许切换移相网络中的元件。
- 3、相位测量仪和数字移相信号发生器互相独立，不允许共用控制与显示电路。