

# C1 简易多功能信号分析仪

## 一、任务

基于单片机最小系统板，设计并制一种能够测量低频网络幅频特性以及信号参数的仪器。被测电路或者信号接入后，一键启动 5s 内自动完成测量，同时显示测量得到的幅频特性曲线或者信号参数。测量系统如 1 所示。

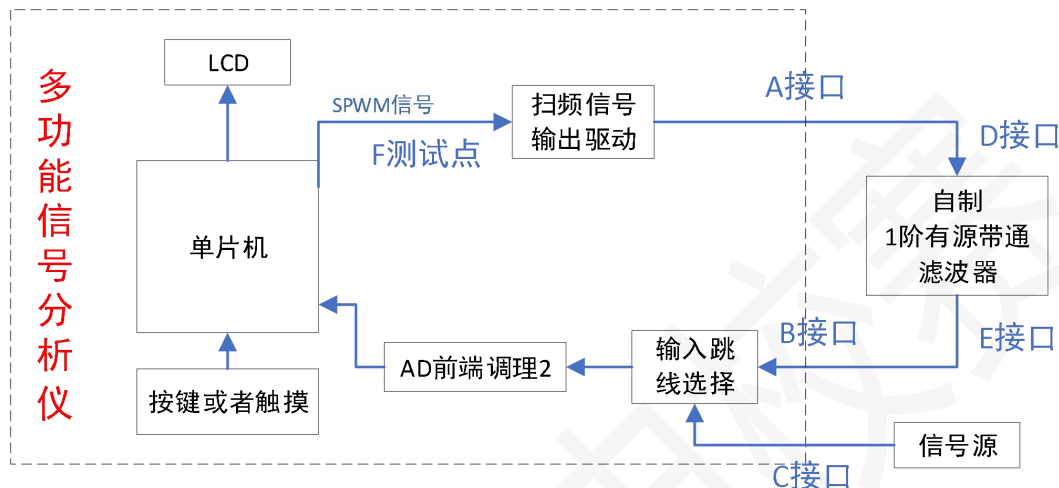


图 1 简易多功能信号分析仪

## 二、要求

### 1. 基本要求

- (1)完成 2 阶有源带通滤波器的制作，中心频率 100Hz, 通频带带宽不大于 40Hz, 带内最小衰减不大于 5dB;
- (2)利用自制的多功能信号分析仪，输出占空比可变的 PWM 波，实现 10Hz~1kHz 的正弦波信号的输出，峰峰值不低于 2V 且带内起伏不大于 20%，频率步进 10Hz，可设定单频频率输出，也可设定扫频输出；
- (3)利用自制的多功能信号分析仪，对自制的 2 阶有源带通滤波器的幅频特性进行测量，将测量得到的幅频特性曲线显示在液晶屏幕上，且具有横纵坐标刻度指示，横坐标为对数坐标（单位 Hz），纵坐标为增益（单位 dB），要求一键启动自动测量，且测量时间不大于 5s；
- (4)利用自制的多功能信号分析仪，显示对自制 2 阶有源带通滤波器测量得到的中心频率、带宽和带内最小衰减；
- (5)利用自制的多功能信号分析仪，对输入  $V_{pp}$  在 0.5V~3V 范围内的正弦波、方波、三角波进行采样与稳定的显示，信号频率范围：100Hz~1KHz，且具有横纵坐标刻度指示；

### 2. 发挥部分

- (1) 在满足基本要求（1）的情况下，限定通频带带宽不大于 20Hz；
- (2) 在满足基本要求（2）的情况下，实现 10Hz~10kHz 的正弦波信号输出，且峰峰值 2 档位可设、带内起伏不大于 10%；
- (3) 在满足基本要求（5）的情况下，能够测量和显示输入信号的频率，测量误差小于 1%；能够测量和显示输入信号的峰峰值，测量误差小于 10%；
- (4) 其他。

### 三、 说明

- (1) 预留A, B, C, D、 E和F等相关接口(测试点)；
- (2) 基本要求（1）和发挥要求（1）采用实验室的仪器进行测量，建议采用信号源+示波器的扫频法测量，有源低通滤波器的设计参考件附录。
- (3) 有源带通滤波器需在万能板上焊接完成。
- (4) 基本要求（6）的直流偏置不做要求，可根据系统需要而定。稳定显示指需要触发显示（波形不滑动）；
- (5) 发挥部分其它，可以为增加信号种类识别，或者支持负信号输入等。

### 四、 评分标准

	项目	内容	满分
基本要求(50 分)	完成第（1）项		10
	完成第（2）项		10
	完成第（3）项		10
	完成第（4）项		10
	完成第（5）项		10
发挥部分(30分)	完成第（1）项		10
	完成第（2）项		5
	完成第（3）项		10
	完成第（4）项		5
设计报告（20 分）	系统方案	方案比较与选择（5分）	20
	电路设计与理论计算	原理和误差分析（5分）	
	程序设计	流程图和功能描述（5分）	
	测试方案和结果	测试方案结果和分析（5分）	

# 五、附录

