

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。

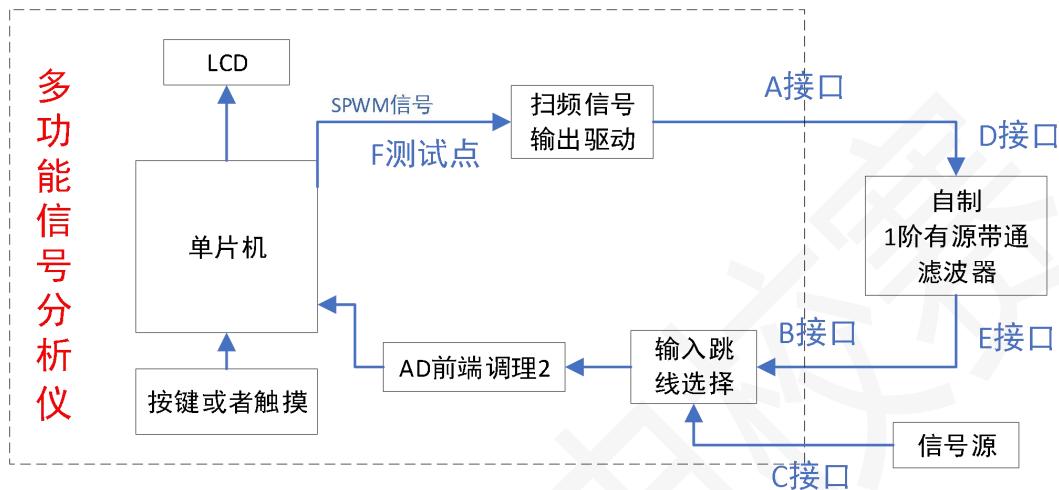


图 1 简易多功能信号分析仪

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 Vpp 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

