

2017 年东南大学大学生电子设计竞赛题

A 题：微弱信号测量

一、任务

设计制作微弱信号测量装置，完成在强噪声背景下对已知频率（频率范围：100Hz ~10KHz）正弦信号的幅度检测。

系统的示意图如图 1 所示。

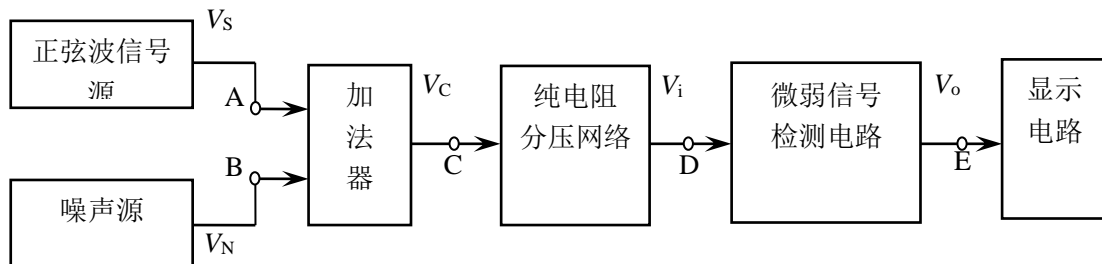


图 1 微弱信号测量装置示意图

图 1 中，被测正弦信号和噪声信号均来自于函数信号发生器。图中 A、B、C、D 和 E 分别为五个测试端点。

二、要求

1. 基本要求

- (1) 噪声源输出 V_N 的均方根电压值固定为 $1V \pm 0.1V$ ；加法器的输出 $V_C = V_S + V_N$ ，纯电阻分压网络的衰减系数不低于 100。
- (2) 微弱信号检测电路的输入阻抗 $R_i \geq 1 M\Omega$ 。
- (3) 当输入正弦波信号 V_S 的频率为 100Hz~10kHz、幅度峰峰值在 500mV ~2V 范围内时，在 E 点恢复出原输入正弦波信号，并用双踪示波器对比观察 E 点信号和原始信号，尽量保证一致。

2. 发挥部分

- (1) 当输入正弦波信号 V_S 的频率为 1 kHz、幅度峰峰值在 500mV ~2V 范围内时，检测并数字显示正弦波信号的峰峰值，要求误差不超过 5%。
- (2) 当输入正弦波信号 V_S 的频率在 100Hz~10kHz 范围内、峰峰值在 50mV ~500mV 范围内时，检测并显示正弦波信号的峰峰值，误差不超过 2%。
- (3) 当输入正弦波信号 V_S 的频率在 100Hz~10kHz 范围内时，进一步降低 V_S 的幅度，检测并显示正弦波信号的峰峰值，误差不超过 2%。
- (4) 其它

三、评分标准

	项 目	得 分
基本 要求	设计与总结报告：方案设计与论证，理论计算与分析，电路图，测试方法与数据，结果分析（2千字左右）	20
	实际制作完成情况	80
发挥 部分	完成第（1）项	20
	完成第（2）项	10
	完成第（3）项	10
	完成第（4）项	10

四、说明

1. 微弱信号检测电路要求采用模拟方法来实现。
2. 为便于各个模块的测试，所有测试端点（A~E）应做成跳线连接方式。