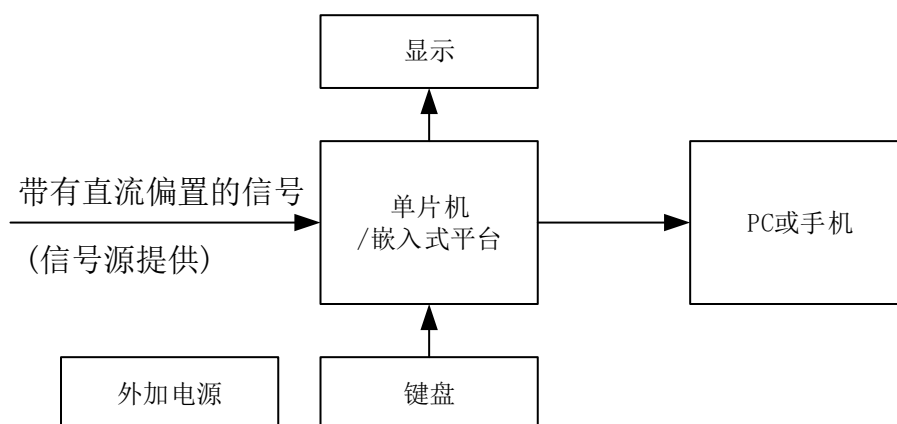


信号测量显示系统（2022 西电校赛 B 题：软件设计类）

一、任务

设计并制作一个信号测量显示系统,参考系统功能框图如下图所示,系统仅允许一个信号输入端子,测试时不允许切换端口。



二、要求

1. 基础部分

信号源高阻输出周期信号,无按键操作下同时实时显示信号的波形、频率、正向脉宽、 V_{max} 和 V_{min} 。具体要求如下:

- (1) 对方波(幅度自定)测量频率。信号频率范围 100Hz~1MHz,正向占空比范围 10%~90%。频率显示分辨率 1Hz,测量误差小于 1%+1Hz,正向脉宽测量误差小于 2%。
- (2) 对周期信号测量最大电压值 V_{max} 和最小电压值 V_{min} 。信号频率范围为:100Hz~10KHz,信号最低电压不小于 100mV,最高电压不大于 2V。要求最大电压值 V_{max} 和最小电压值 V_{min} 显示分辨率 10mV,精度 $\pm(1\%+20mV)$ 。
- (3) 在单片机液晶屏实时显示波形,要求水平方向至少 10div(每 div 至少 10 个点),垂直方向至少 8div(每 div 至少 8 个点),且要求虚线显示 div 网格线。水平方向灵敏度为 200us/div,垂直方向为 250mV/div,垂直偏置为 1V,要求波形上升沿触发,触发电平 1v,实时稳定显示且无明显失真。

2. 发挥部分

- (1) 要求能通过按键调节水平扫描灵敏度(2 μ s/div、20 μ s/div、200 μ s/div 三档切换)和垂直电压灵敏度(50mV/div、250mV/div 两档切换),能进行显示波形的垂直移动和水平移动(水平超过 $\pm 5div$,垂直方向至少 $\pm 4div$)。
- (2) 通过无线或串口传输,编写上位机(PC或是手机)程序,实时显示波形,实现水平扫描灵敏度切换(2 μ s/div、20 μ s/div、200 μ s/div 三档切换)、垂直电压灵敏度切换(50mV/div、250mV/div 两档切换)和上位机波形的垂直和水平移动;
- (3) 对于峰峰值大于 100mV 的信号,频率为 100Hz 到 10KHz 的方波、正弦和三角波信号进行波形种类判断,并在上位机屏幕上显示;
- (4) 将测量信号的频率范围提高到 100KHz,液晶显示上具有垂直和水平灵敏度自适应调整功能。
- (5) 其他。

三、说明

(1) 显示要求水平方向至少 10div, 垂直方向至少 8div, 且要求虚线显示 div 网格线。

(2) 用函数/任意波形发生器 (以下简称为发生器) 输出的周期信号作为测量装置的输入信号。参赛队员必须熟练掌握发生器的操作技能 (包括但不限于设置谐波发生、任意波发生等功能)。

(3) 除输入信号外, 不得再有任何其他信号引入测量装置。启动测量后, 装置应在 10 秒钟内自动完成所有测量与显示 (期间不得有人工操作), 超时不计分。

(4) 其他相关功能包括: 幅度测量值提高至 1%+5mV、总线分析 (如能显示 UART 或 I2C 的波形及显示所传输数据)、FFT 分析等功能, 每功能最高 4 分。

四、评分标准

	项目	内容	满分
基本要求(50分)	完成第(1)项		20
	完成第(2)项		20
	完成第(3)项		10
发挥部分(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, 每功能最高4分		10
设计报告(20分)	系统方案	方案比较与选择	20
	理论分析与计算	原理和误差分析	
	程序设计	流程图, 数据结构	
	测试方案和结果	测试方案结果和分析	