

F 题 手持式数字示波表

一、任务

设计并制作一台具有实时采样方式的手持式数字示波表，示意图如图 1 所示。

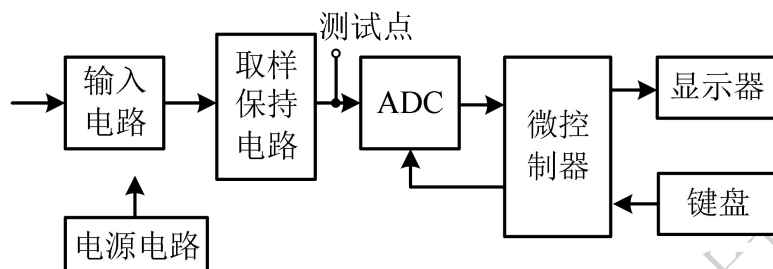


图 1 手持式数字示波表结构图

二、要求

1、基本要求

- (1) 被测周期信号的频率范围为 $10\text{Hz}\sim 10\text{MHz}$ ，仪器输入阻抗为 $1\text{M}\Omega$ ，显示屏的刻度为 $8\text{div}\times 10\text{div}$ ，垂直分辨率为 8bits ，水平显示分辨率 $\geq 20\text{点/div}$ 。
- (2) 垂直灵敏度要求含 2V/div 、 1V/div 、 500mV/div 、 200mV/div 、 100mV/div 五档，电压测量误差 $\leq 5\%$ 。
- (3) 实时采样速率 $\leq 1\text{MSa/s}$ ，扫描速度要求含 10ms/div 、 1ms/div 、 $100\mu\text{s/div}$ 、 $10\mu\text{s/div}$ 、 $2\mu\text{s/div}$ 五档，波形周期测量误差 $\leq 5\%$ 。
- (4) 采用内触发方式，可选择上升沿触发或下降沿触发，触发电平可调。
- (5) 被测信号的显示波形应无明显失真。

2、发挥部分

- (1) 垂直灵敏度增加 10mV/div 档，其电压测量误差 $\leq 5\%$ 。
- (2) 等效采样速率 $\geq 200\text{MSa/s}$ ，扫描速度增加 100ns/div 档，波形周期测量误差 $\leq 5\%$ 。
- (3) 增加存储/调出功能，即按动一次“存储”键，仪器即可存储当前波形，并能在需要时调出存储的波形予以显示。
- (4) 采用电池供电。
- (5) 其他。

三、说明

1. A/D 转换器最高采样速率限定为 1MSa/s ，并要求设计独立的取样保持电路。为了方便检测，要求在 A/D 转换器和取样保持电路之间设置测试端子。
2. 触发极性和触发电平可采用模拟方式或数字方式。
3. 等效采样的概念可参考蒋焕文等编著的《电子测量》一书中取样示波器的内容，或陈尚松等编著的《电子测量与仪器》等相关资料。