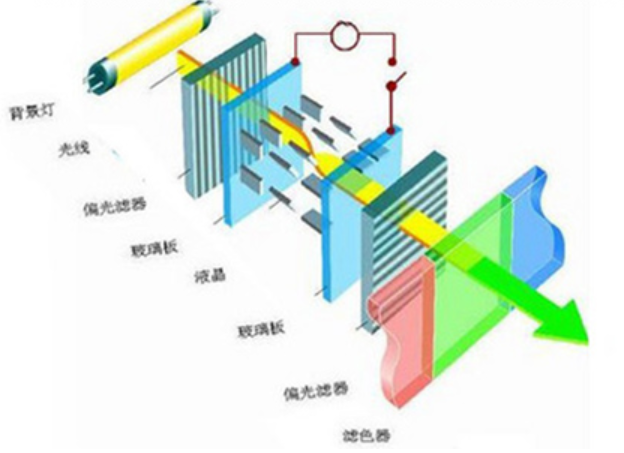
# 电子测量技术（含实验）第5章作业

1. 下图是薄膜晶体管液晶显示器的结构示意图，简述其工作过程。



答

两层玻璃板之间充满液晶，由于玻璃杯内测时沟槽结构，位于两个玻璃板之间的液晶分子呈现90°扭转的状态。由于光线顺着分子的排列方向传播，所以光线经过液晶时也被扭转90°。

利用液晶的物理特性，在不通电时，经过液晶扭转90°的光线就能穿出水平偏光片到达液晶显示板；通电时，液晶分子排列发生改变，导致光的透过率发生变化，从而实现多灰阶显示。

2. 用非实时顺序采样的示波器观测波形时，如果被测信号的周期为，延迟时间间隔为，每过个周期采样一点（其中为正整数），问在显示器上采用点显示时，个采样点间的时间间隔应为多少？

分析

延迟时间间隔为。

输入周期信号

采样时钟



Trig-0

Trig-1

Trig-2



解

2个采样点之间的时间间隔为：

个采样点之间的时间间隔为：

3. 数字示波器储存容量的大小会影响示波器所采集波形的质量吗？请说明原因。

答

会。

若储存容量较小，当要测量较长时间的波形时，只能采用较低的采样速率来进行采集，这样会造成波形质量的下降，导致波形的失真。而若储存容量较大，则可以采用较高的采样速率进行采集，以获取不失真的波形。因此数字示波器储存容量的大小会影响所采集波形的质量。

4. 某数字存储示波器采集储存了4K个数据，在波形不被横向拉宽时这些数据刚好供一屏显示。在下列几种情况下，储存器写时钟应于触发后何时关闭？

(1) 显示触发前数据与触发后数据之比为1:9，即触发点在靠屏幕前端1/10处；

(2) 触发点在屏幕中央；

(3) 如果从触发点开始向后算为第一屏波形，现在希望显示第三屏波形。

分析

题中的三个条件所需要的数据量分别为原采集数据量的9/10、1/2、3倍。

解

(1) 触发点后3.6K个数据处关闭写时钟。

(2) 触发点后2K个数据处关闭写时钟。

(3) 触发点后12K个数据处关闭写时钟。

5. 有A、B两台数字存储示波器，最高采样率均为，水平方向长度均为，但是数字存储示波器A的存储深度为1K，数字存储示波器B的存储深度为1M。当时基因数为时，计算两台数字存储示波器的采样率。

分析

存储深度=采样率×储存时间=采样率×时基因数×显示器显示区水平长度。

解

数字存储示波器A的采样率：

数字存储示波器B的采样率：

6. 某数字存储示波器采用8位A/D，该A/D的输入电压范围为0~5V。示波器采用线性插值显示，其时基因数的范围为~，水平长度为10格，每格的采样点数为400，试问：

(1) 该数字存储示波器能达到的有效储存带宽是多少？

(2) 信号的垂直分辨力是多少伏？

(3) 采集存储器至少应为多少位？

分析

时基因数：光点在屏幕水平方向上移动单位距离所需的时间，。扫描速度。

采样率：，其中为每格的采样点数，为时基因数。

带宽因子：和波形插值技术有关，点显示，线性插值显示，正弦插值显示。

单次信号存储带宽（有效存储带宽）：，其中为带宽因子，为最大采样率。

垂直分辨力（电压分辨力）：由A/D转换器的位数决定。用量化结果的最低有效位所对应的电压表示。

解

(1) 最大采样率：

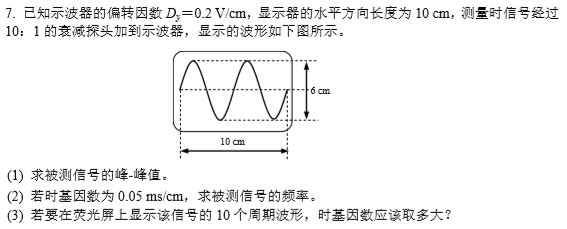
最大有效存储带宽：

(2) 垂直分辨力为：

(3) 需要位采集存储器，需要满足：

故取12，即需要12位采集存储器。

7. 已知示波器的偏转因数，显示器的水平方向长度为，测量时信号经过10:1的衰减探头加到示波器，显示的波形如下图所示。



(1) 求被测信号的峰-峰值。

(2) 若时基因数为，求被测信号的频率。

(3) 若要在荧光屏上显示信号的10个周期波形，时基因数应该取多大？

解

(1) 被测信号峰-峰值：

(2) 被测信号的周期：

被测信号的频率：

(3) 显示时间：

对应的时基因数：