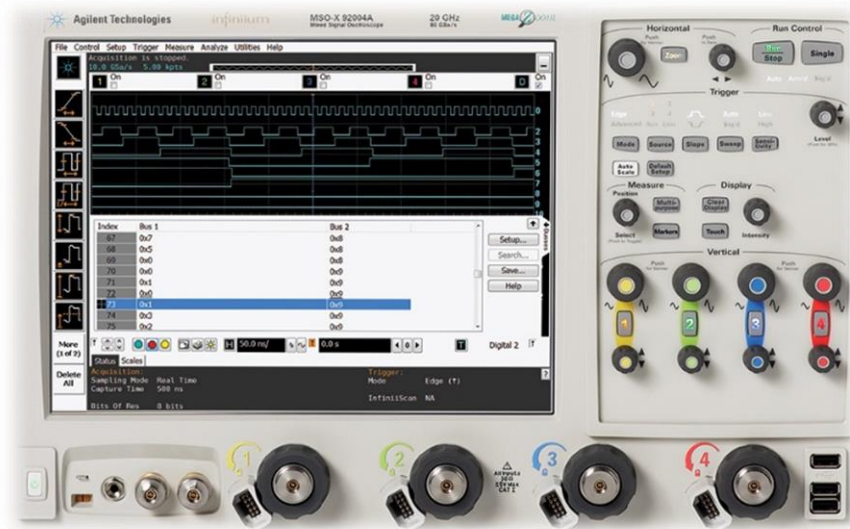


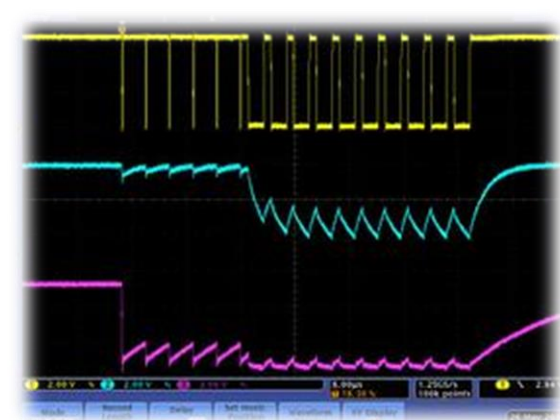
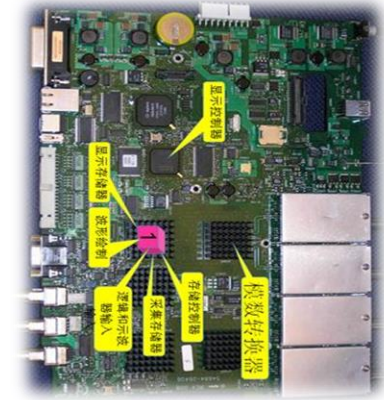
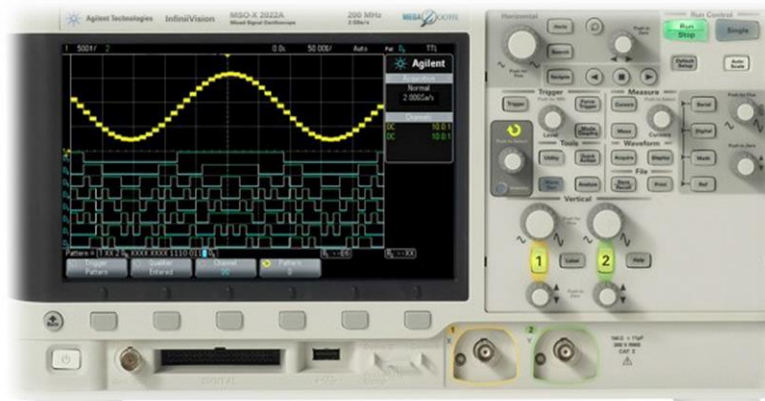
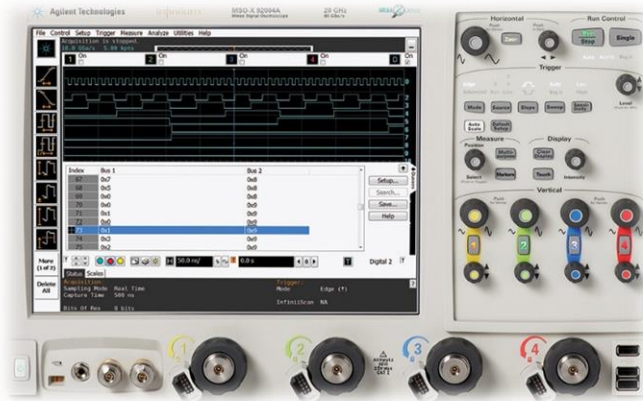


数字示波器的使用

理学院物理实验中心
廖飞



背景介绍



实验目的



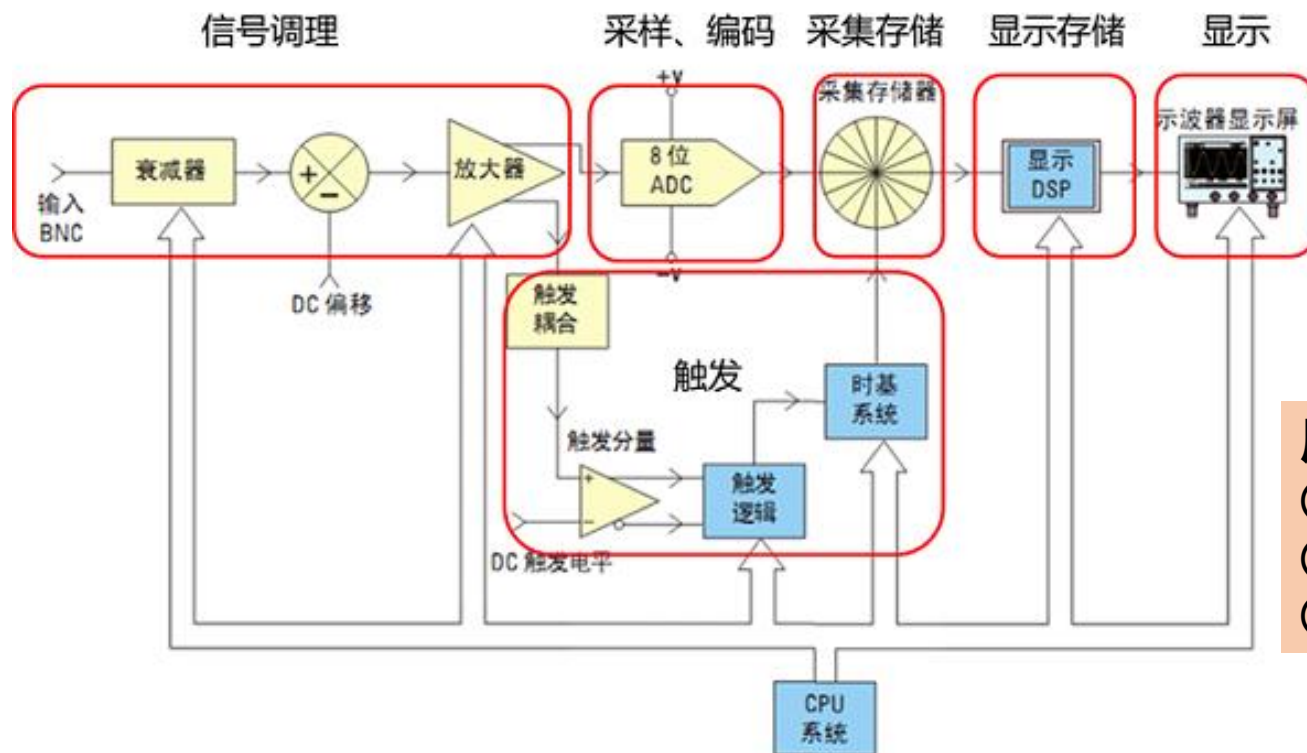
1. 了解示波器的**基本原理**
2. 掌握数字示波器的使用
3. 学会使用示波器**测量电信号**参数（电压、频率等）

示波器原理



■ **数字示波器** (Digital oscilloscope) ——是集成数据采集, A/D转换, 软件编程等一系列技术的高性能示波器。

■ **基本工作原理:**



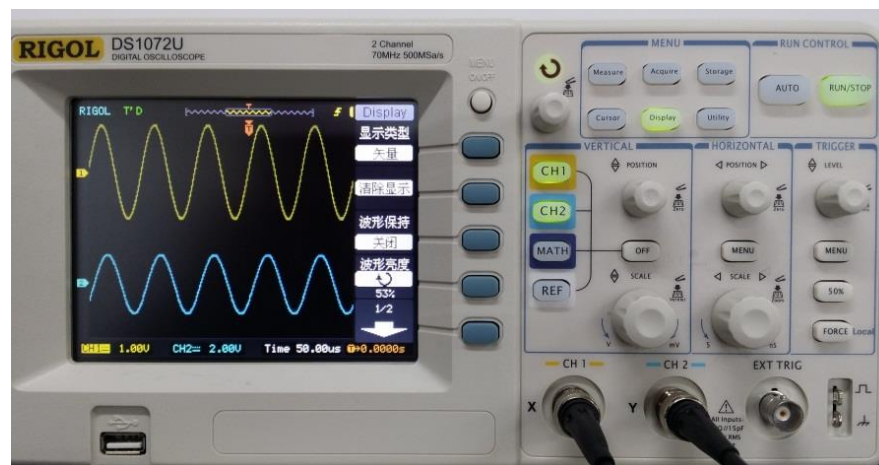
原理:

- ① 奈奎斯特定理
- ② 电路与系统
- ③ 数字信号处理

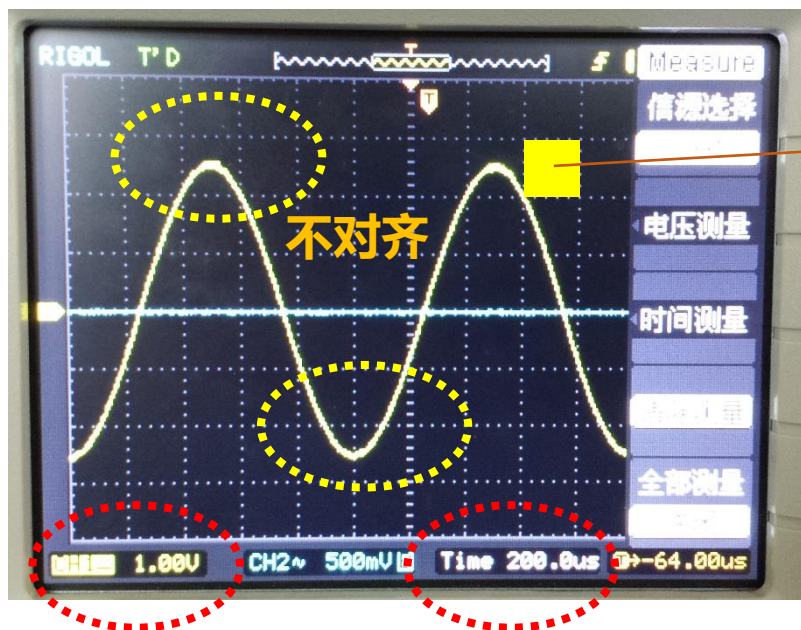
实验仪器



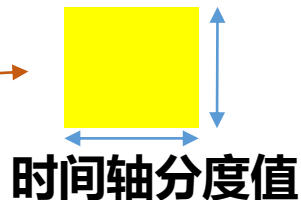
- ① 数字存储示波器
- ② 多功能信号发生器
- ③ 电路板



数字示波器—测量方式1



幅度轴分度值

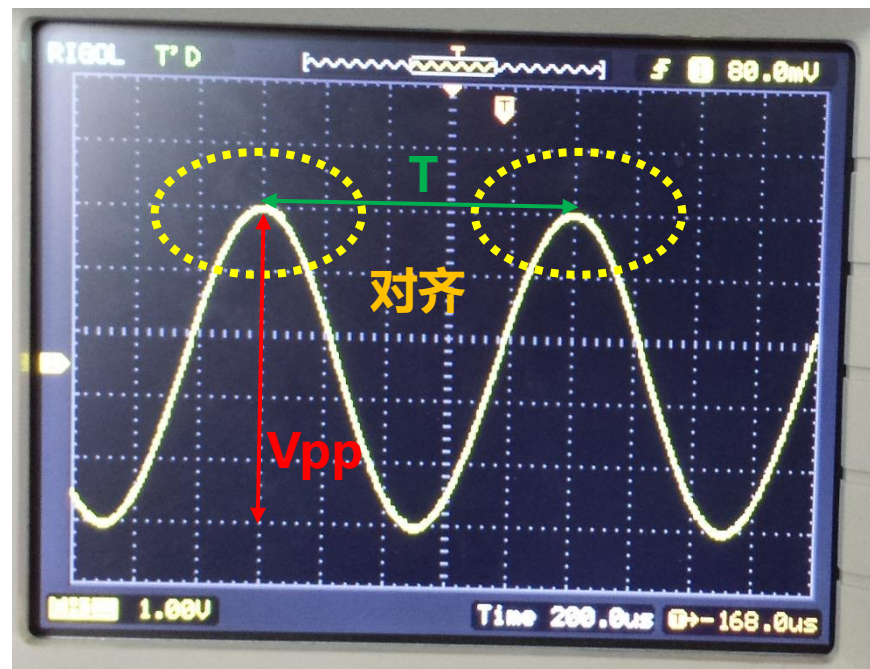


1.手动测量：分度值x格数

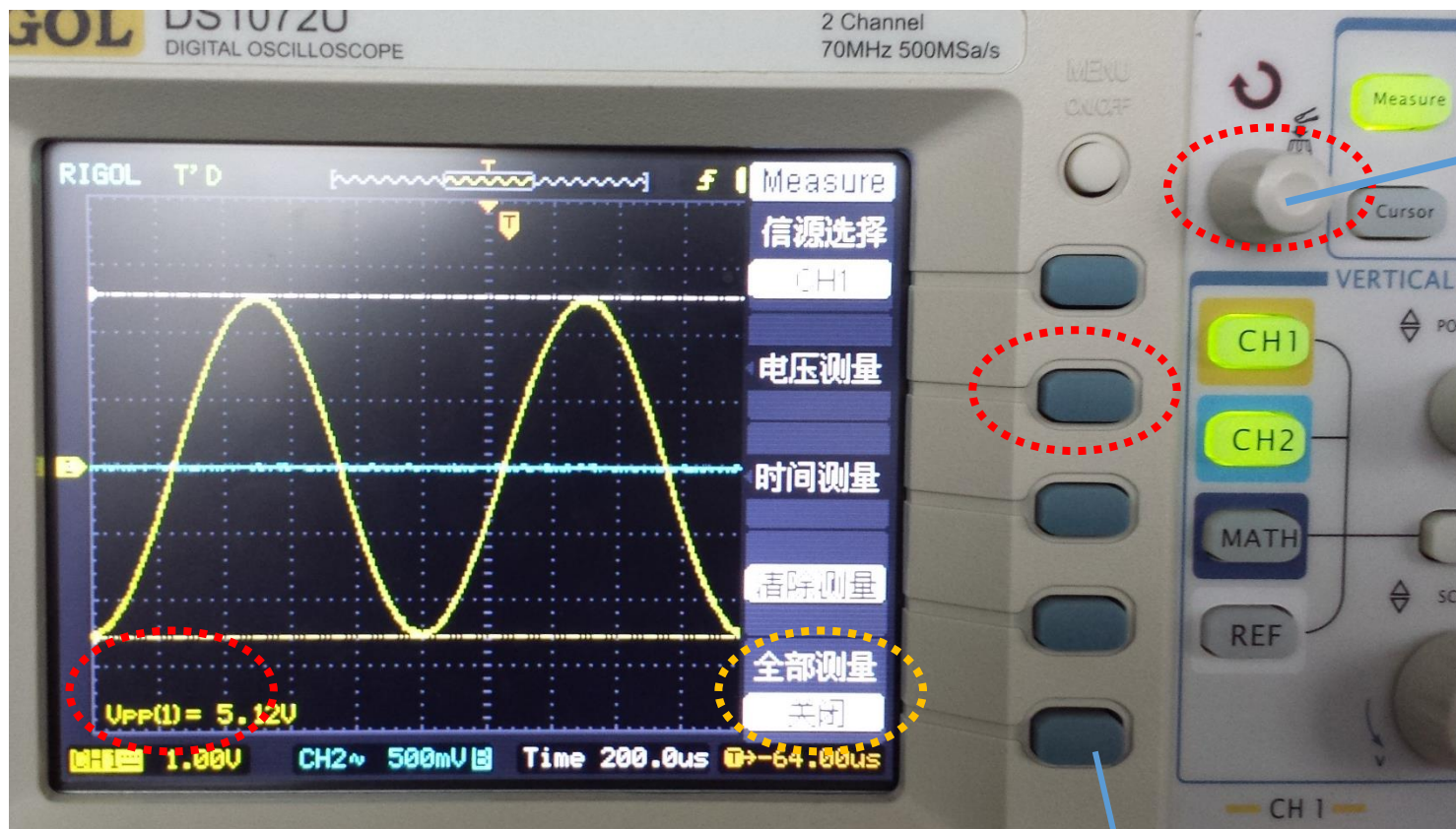
直观调整—scale

对齐调整--position

$$y = A\sin(\omega t + B)$$



数字示波器—测量方式2、3



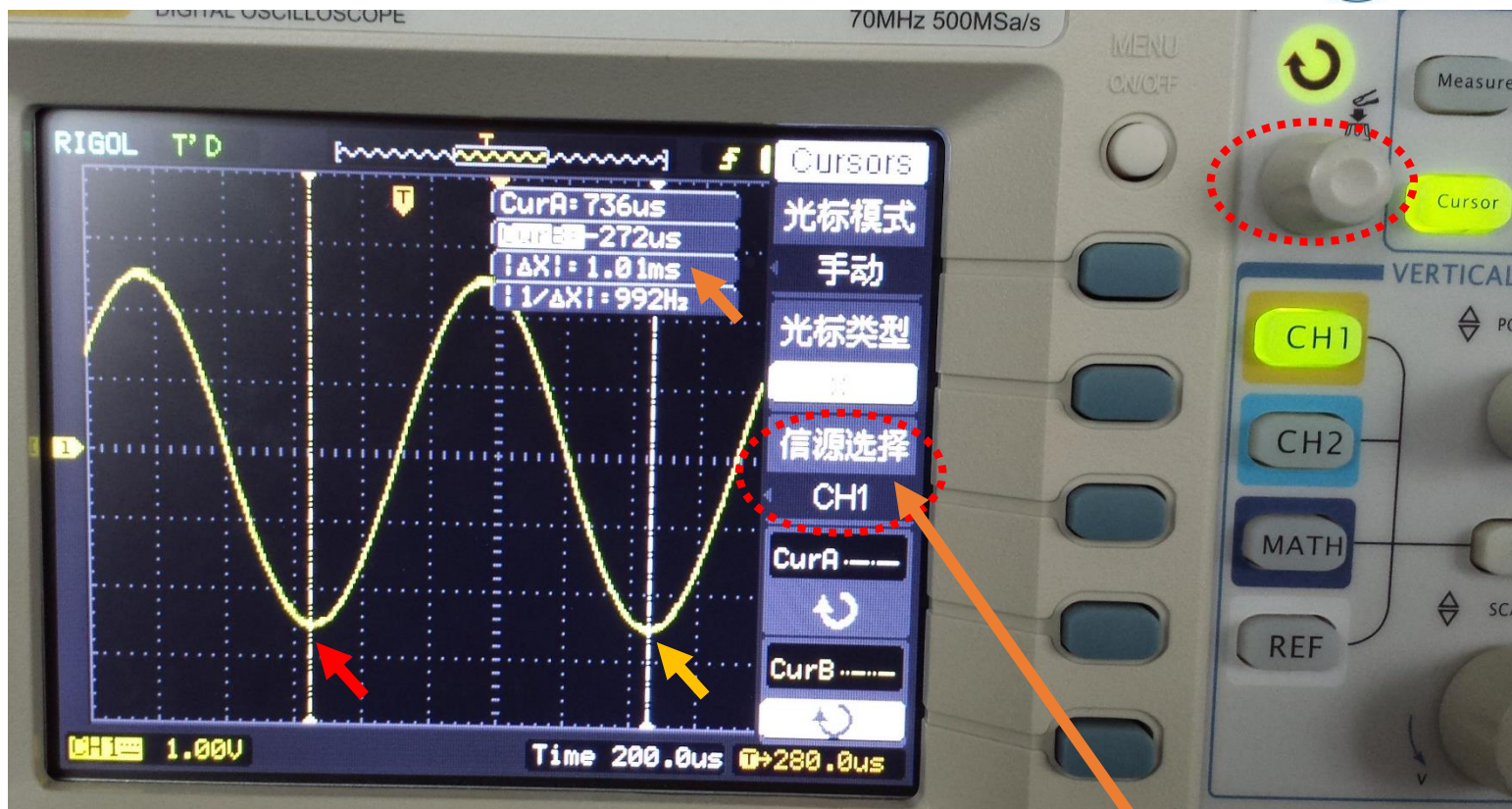
多功能
旋钮

多功能按键

2.Measure
measure---电压测量/时间测量

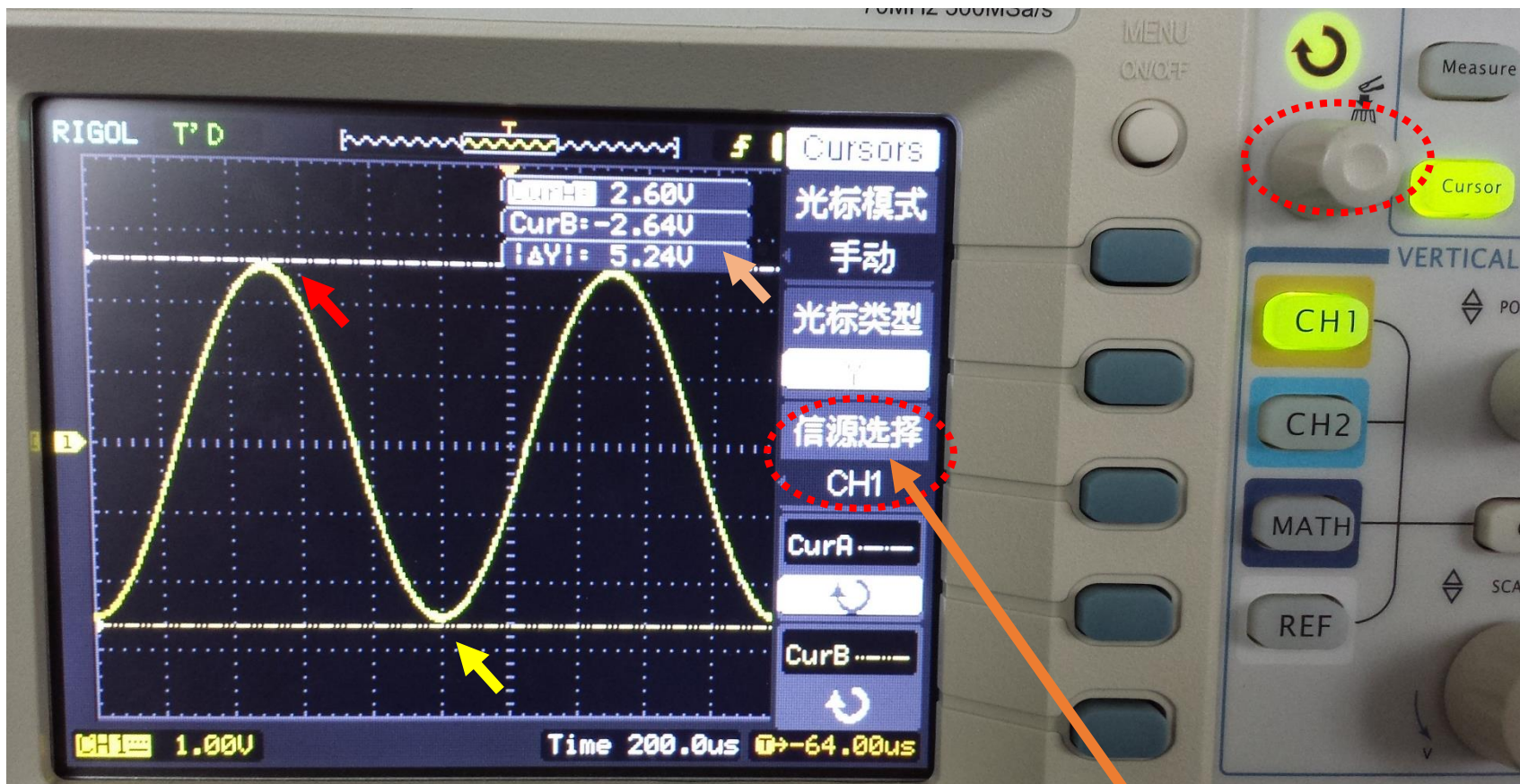
3.measure---全部测量

数字示波器—测量方式4



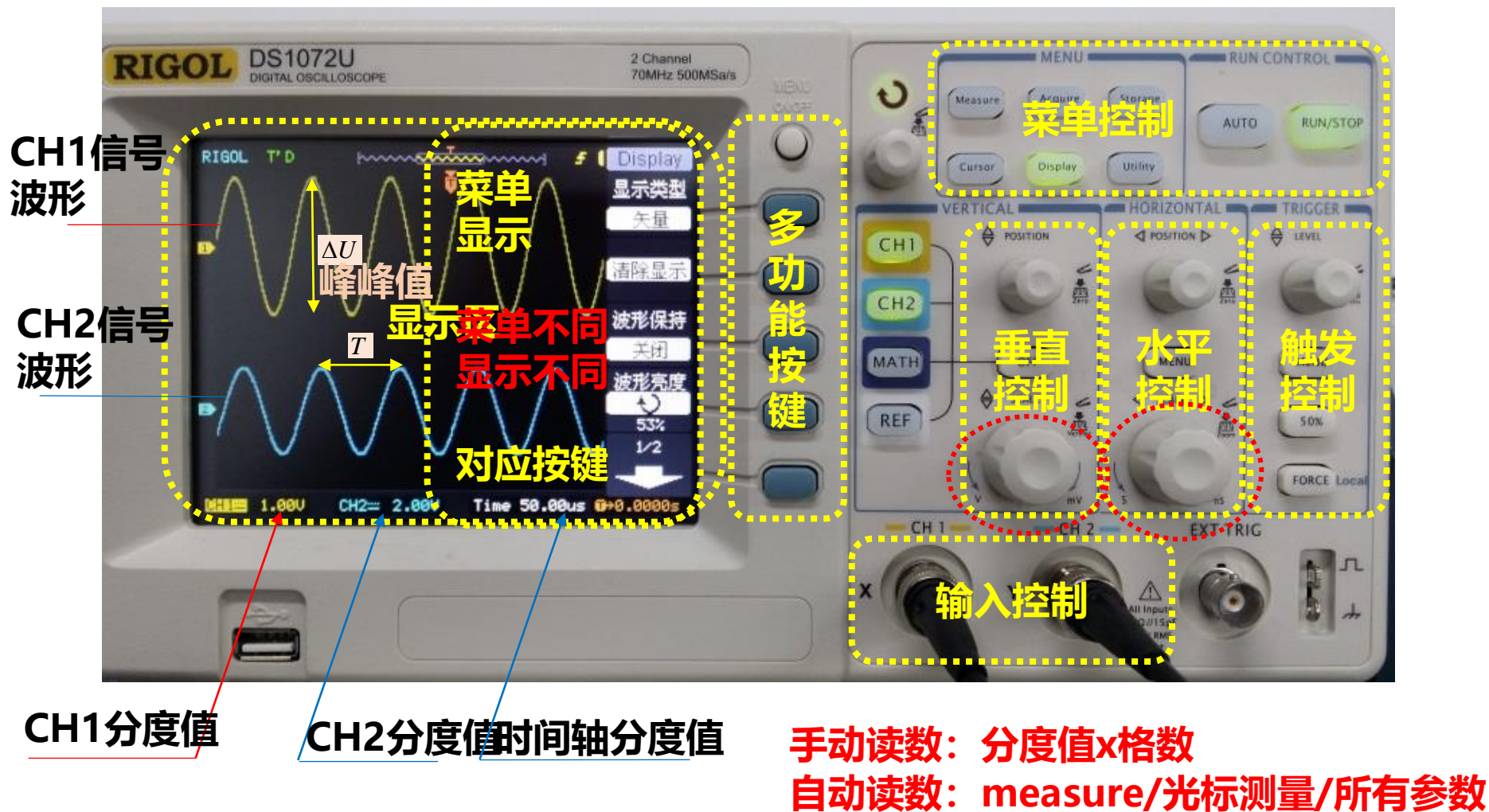
测量对象

数字示波器—测量方式4



测量对象

实验仪器——数字示波器



实验仪器——信号发生器



②频率/幅度调节



①波形形状

②调节通道选择

③输出使能

③输出端口

实验内容及步骤



1. 熟悉数字存储示波器及多功能函数信号发生器各**旋钮**、各**按键**功能.

2. 调节出正弦波(10kHz, 5V)

交流信号测量

用手动调节和自动调节 (MEASURE键) 两种方法测量此波形的**周期**和**幅度**.

	电压 v_{p-p} 值				周期(T) 值			
	手动调节			自动调节	手动调节			自动调节
	分度值/ v/div	格数	测量值 $/v$	测量值 $/v$	分度值/ Us/div	格数	测量值 $/ms$	测量值 $/ms$
	正弦波							

3. 测量一节干电池的电压.

直流信号测量

	分度 $/v/div$	格数	测量值 $/v$
一节干电池电压 $/v$			

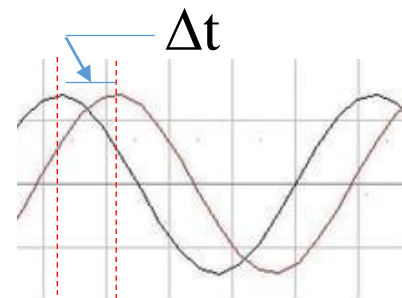
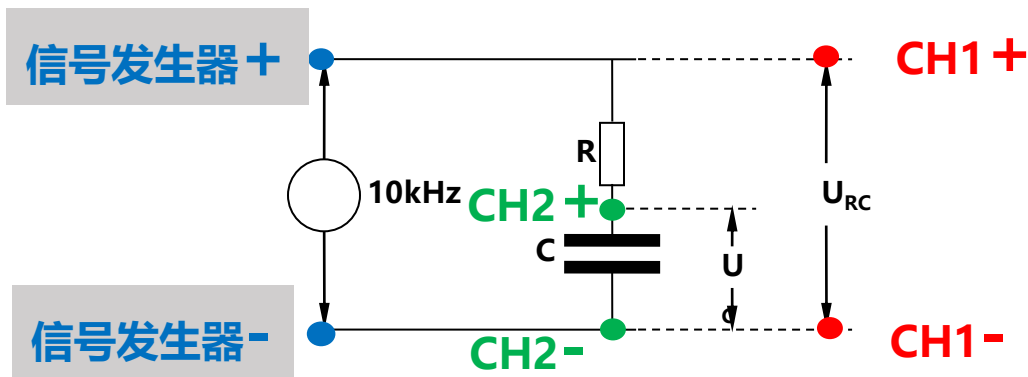
DC耦合下测量
设置零点
合适的分度值

实验内容及步骤



4. 应用光标测量RC电路（如图2.14.9）中 U_{RC} 和 U_C 的值，并利用光标法和李萨如图形法测量 U_{RC} 和 U_C 的位相差 $\Delta\Phi$ 。

电路信号测量

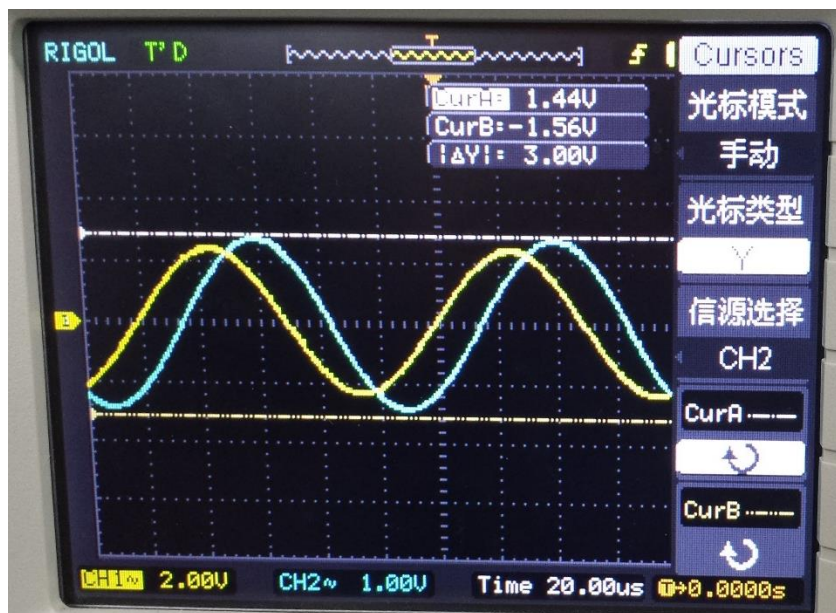


$$\Delta\Psi = 2\pi \frac{\Delta t}{T}$$

光标法	U_C/v	U_{RC}/v	$\Delta t/us/$	T/ms	$\Delta\Phi/rad$
李萨如图形法	U_a/v	U_b/v	$\Delta\Phi/rad$		

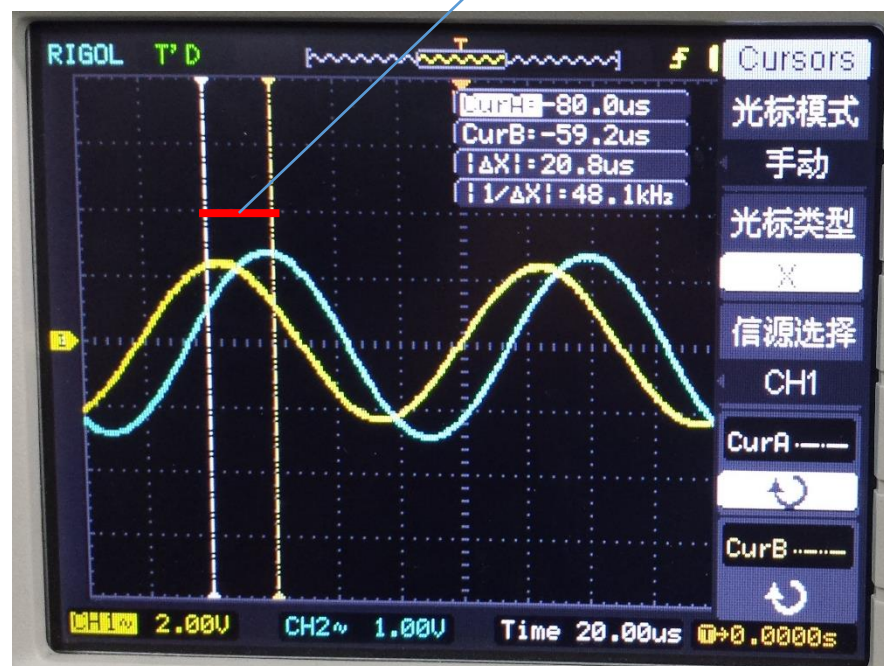


实验内容及步骤

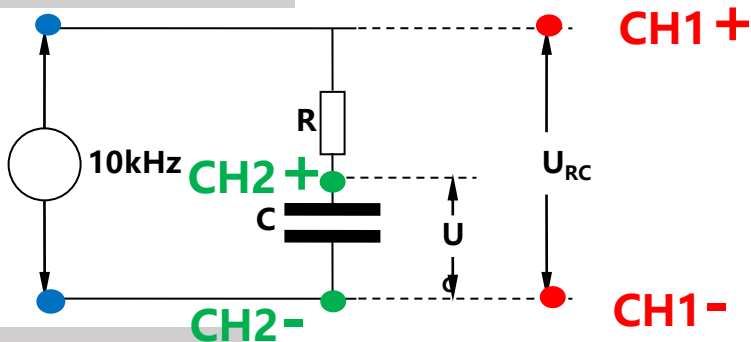


$$\Delta\Psi = 2\pi \frac{\Delta t}{T}$$

Δt



信号发生器 +



信号发生器 -

讨论与拓展



- 1.分析并解释相位差产生原因。
- 2.示波器测定信号参数的误差原因有哪些？
- 3.数字示波器的重要参数及其应用讨论
- 4.数字示波器的数字化的器件是什么？工作原理如何？
- 5.怎么使用示波器测量**模拟信号**（如光电、生物电、化学电极、材料磁性/电参数、机械振动等信号的具体参数）？**请设计实验方案，给出方案原理图、测量原理、有条件的可给出具体测量公式。**

说明：

1-5题中选择1-2个讨论——做在讨论页





MSO8064

模拟带宽
600MHz
模拟通道数
4
最高实时采样率
10GSa/s
最大存储深度
500Mpts

**模拟带宽
实时采样率
最大存储深度**



MSO8104

模拟带宽
1GHz
模拟通道数
4
最高实时采样率
10GSa/s
最大存储深度
500Mpts



MSO8204

模拟带宽
2GHz
模拟通道数
4
最高实时采样率
10GSa/s
最大存储深度
500Mpts