

课程编号\_\_\_\_\_1800440081\_\_\_\_\_

得分	教师签名	批改日期

# 深 圳 大 学 实 验 报 告

课程名称：\_\_\_\_\_大学物理实验（一）\_\_\_\_\_

实验名称：\_\_\_\_\_数字示波器的使用\_\_\_\_\_

学 院：\_\_\_\_\_数学与统计学院\_\_\_\_\_

指导教师：\_\_\_\_\_连加荣\_\_\_\_\_

报告人：\_\_\_\_\_张植楷\_\_\_\_\_组号：\_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_

学号\_\_\_\_\_2019092044\_\_\_\_\_实验地点\_\_\_\_\_致原楼\_\_\_\_\_

实验时间：\_\_\_\_\_2021\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_4\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_12\_\_\_\_\_日

提交时间：\_\_\_\_\_2021.4.12\_\_\_\_\_

## 一、实验目的

- 1.掌握示波器和信号发生器的使用方法
- 2.学习用示波器测定电信号的频率、幅度。
- 3.用示波器观察李萨如图形，深入理解对互相垂直谐振合成理论。

## 二、实验原理

### 1. 示波器原理

示波器顾名思义，即是显示电压波形的电子仪器，它可以将电压随时间变化的规律通过图形显示出来。当示波器接上电源后，示波管会因发热而产生电子，经过电子枪和偏转极形成的电子流会击在荧光屏上，在该位置形成光点。在极板上加上可变化的电压，就能使得电子束由于加在极板上的电压不同而导致电子束偏转的角度不同，最终使得光点在屏上的位置不同，给人的感觉就像是光点在移动。

### 2、扫描频率和信号频率之间的关系

当扫描周期和信号频率一致时，周期一样，示波器上正好显示一个周期的信号。（数字示波器横轴有 12 格，所以显示的比一个周期多一点）

### 3. 李萨如图

李萨如图的目的是想通过已知频率  $f_x$  的正弦波信号去测未知频率  $f_y$  的正弦波信号的频率。将  $f_x$  分别输入到示波器的偏转极上，其实是  $f_x$  代替了示波器内产生的扫描电压，这样实际上是不同频率的正弦波信号在坐标中的合成，其合成图形取决于  $f_x$  与  $f_y$  的比值。

## 三、实验仪器：

1. 示波器
2. 信号发生器
3. 电源

## 四、实验内容：

### 1. 调整示波器

在不接入信号的情况下，先调出通道 1、通道 2 的扫描轨迹。

### 2. 用通道 1 或 2 观察频率为 1KHz 的正弦、三角波、方波波形

调整步骤：

- （1）将待测信号输入通道 CH1 或 CH2；
- （2）按下 AUTO 按钮，示波器将自动使波形显示达到最佳状态。可调节垂直、水平档位，直至波形显示符合要求；
- （3）调节信号发生器参数，改变频率、波形。

### 3. 调节并测出函数信号正弦波的频率

将函数信号发生器的波形键选择正弦波形键，再将输出信号输入到示波器的信号接口，将示波器的扫描信号周期选择在  $0.1\text{ms/div}$ ，再调节函数信号发生器中的频率调节旋钮，直至示波器上显示一个稳定的图形，这样就能确定出函数信号发生器输出正弦波的频率为

1khz。

#### 4. 观察李萨如图形

- (1) 将两个正弦信号输入通道 CH1 或 CH2 (均是正弦波输入);
- (2) 若通道未被显示, 按下 CH1 或 CH2 按钮;
- (3) 按下 auto 键;
- (4) 调整 SCALE 旋钮使两路信号幅度大致相等;
- (5) 按下水平控制栏下的 MENU 菜单按钮以调出水平控制菜单 (在屏幕的右侧显示)
- (6) 按下时基菜单按钮选择 X-Y, 可显示李萨如图形, 按下运行控制栏的 RUN/STOP 可使李萨如图形静止。
- (7) 改变正弦波的周期和相位, 文字记录所观察现象。

#### 五、数据记录:

组号: 1 ; 姓名 张植楷

	1	2	3	4	5
信号发生器 上电压值	500	600	700	800	900
信号发生器 下电压值	-500	-600	-700	-800	-900
示波器电压 值	500	500	500	500	500
均方根值	358	428	500	572	610

## 六、数据处理

	1	2	3	4	5
信号发生器 上电压值	500	600	700	800	900
信号发生器 下电压值	-500	-600	-700	-800	-900
示波器电压 值	500	500	500	500	500
均方根值	358	428	500	572	610

## 七、结果陈述：

实验得到了较好的波形图和李萨如图。相同频率的波形周期都相同；李萨如图形的频率比和该图形与 X、Y 轴的最大交点数有关。

## 八、实验总结与思考题

由相同频率不同波形获得的图形可以看出，图形的周期只与频率有关。另外通过观察李萨如图形的实验结果，可以得出结论：图形的 Y 与 X 轴频率之比和图形的 X 与 Y 轴最大交点数之比相等。利用示波器，可以观测和比较单次过程和非周期现象、低频和慢速信号，以及不同时间不同地点观测到的信号。

### 思考题：

1. 本实验观察李萨如图形时，水平偏转板上加的是锯齿波扫描电压吗？

不是，观察李萨如图形时，水平偏转板上加的扫描电压是正弦波。

2. 如果示波器的扫描频率远大于或小于 Y 轴正弦波信号的频率时，将会出现什么波形？（试先从扫描频率等于正弦信号频率的 2(或 1/2)、3(或 1/3)、……、n 倍考虑，然后推广到 n(或 1/n) 倍的情形。）

示波器的扫描频率远大于 Y 轴正弦波信号的频率时，假设扫描频率等于正弦信号频率的倍数时，会在示波器上显示对应的倍数个正弦波。假设扫描频率等于正弦信号频率的 2、3、……、n 倍时，会在示波器上显示 2、3、……、n 个正弦波，假设扫描频率等于正弦信号频率的 1/2、1/3、……、1/n 倍时，会在示波器上看到 1/2、1/3、……、1/n 个正弦波，直到看到一个点在屏幕上慢扫过。

3. 如果示波器是好的，但当 Y 轴输入交变电压时，发现荧光屏上只出现一条垂直亮线，试问，应调哪几个按钮？

证明 x 轴的信号没有输入，应检查 x 的输入信号，或者是否将扫描调至 x-y 档。

指导教师批阅意见：

成绩评定：

预习 (20 分)	操作及记录 (40 分)	数据处理与结果陈述 30 分	思考题 10 分	报告整体 印 象	总分