

示波器的原理与应用

一、实验任务

1. 观察信号发生器的正弦波、方波、三角波及示波器校准信号等，以此熟悉示波器的功能。

要求：①调出稳定波形；②分别估测各种波形的峰峰值；③分别估测各种波形的周期，将观测结果与信号源显示及面板标值对照，纠正操作错误。以上测量仅做练习，不必记录。

2. 用示波器观测黑匣子输出的波形，在坐标纸上记录波形的一个周期，分别测量记录 X 轴、Y 轴灵敏度和相应的格数，用以计算波形的周期、峰峰值。

3. 用李萨如图形测量频率

待测信号：黑匣子输出的正弦波；

已知信号：信号发生器输出的正弦波信号。

分别调出三种不同 f_Y/f_X 值的李萨茹图形，记录所调李萨茹图的示意图、X方向和Y方向的切点数及已知信号频率 f_X 。

二、操作要点

1. 示波器使用练习（熟悉示波器有关旋钮、按键的功能）

(1) 扫描系统：它产生一个锯齿波扫描电压，加在水平方向偏转板上（X 方向）；按下触发方式中 AUTO 按键，即可出现扫描线。如果没有锯齿波扫描电压把信号电压展开，任何信号在示波器上都显示为一条竖线。

(2) 信号系统：信号电压由 CH2（或 CH1）接口输入，信号电压加在垂直方向（Y 方向）；在没有信号电压输入时，在示波器上只看到一条水平线，显示的是锯齿波扫描电压。

(3) 整步调节：选择触发信号源与输入道一致（CH1 或 CH2）；粗调“TIME/DIV”旋钮和触发电平“LEVEL”旋钮，屏上即可显示一稳定的信号波形。

(4) X-Y 状态：将“TIME/DIV”旋钮反时针至位置即进入该状态时，加在水平方向（X 方向）的电压不再是锯齿波电压，而是由 CH1 接口（X 接口）引入的信号，加在垂直方向（Y 方向）的电压是由 CH2 接口（Y 接口）引入的信号。注意哪是待测信号，哪是由信号源引入的已知信号。

2. 信号发生器使用注意：

(1) 频率窗口显示的是输出频率，不须再倍乘频率范围；

(2) 信号由“50Ω”插座输出。

(3) “Shift”键不要使用。

三、注意事项

本实验使用的示波器及函数发生器的功能较多，听教师讲解后再操作。

预习思考题

(1) 示波器屏上的波形是如何形成的？

(2) 何为扫描？如何操作使屏上出现一条水平扫描线？

(3) 为什么观察波形要用锯齿波实现扫描？正弦波是否可以？

(4) 何为整步？如何调节实现整步？波形不稳应如何调节？

(5) 李萨如图形是如何形成的? 如何用它测频率?

(6) 示波器的分划板的纵向及横向如何定标(确定每分度的电压值)?

四、报告要求

1. 根据测量得到的X轴、Y轴灵敏度及相应的格数, 计算各信号的 V_{p-p} 和 T 值; 并用坐标纸作图, 定量地表达A、B、C、D、E各信号。

2. 写出所测三种李萨茹图形的横、纵切点数比, 计算出待测信号的频率 f_y 及 $\overline{f_y}$ 。(不计算不确定度)

五、讨论题

1、2。