

数字示波器的原理与使用

该实验建议直接去看视频= =，太多按键了，不好说，也没什么内容

一、仪器的使用

1. 信号发生器和数字示波器的基本使用

1.1 YB1636 信号发生器

- (1) 按下波形选择按钮，选择所需波形，如正弦波。
- (2) 按下频率范围选择按钮，如需要 80Hz，按下 100Hz 范围（10-100Hz）按钮；然后微调频率旋钮获得 80.0Hz（允许在 ± 0.5 的范围内波动），注意 LED 显示屏的频率单位 Hz 指示灯要亮。
- (3) 幅度不要求调节。

1.2 TFG1005 信号发生器

- (1) 观察是接 A 路还是 B 路，若使用 A 路则按下 A 路按钮，显示屏出现 A 路文字。
- (2) 按下 SHIFT 键并松开，屏幕下方出现 S，再按下正弦、三角、锯齿、方波所对应的按键（0、1、2、3）输出波形。
- (3) 按下频率键显示屏出现频率文字，如需 80Hz 先按数字键 8 和 0，再按单位键 Hz。（注意 MHz、kHz、Hz、mHz 单位的区别）。
- (4) 按下幅度键显示屏出现幅度文字，如需峰峰值为 6V 先按数字键 6，再按单位键 V

1.3 数字示波器

- (1) 按下 Auto/setup 键自动调节，屏幕一般会显示大小、位置适中的波形图。
- (2) 观察波形颜色（CH1 为黄色、CH2 为紫色）区分两通道的波形，或者观察显示屏左边的标识符（1 表示 CH1，2 表示 CH2，m 表示数学运算，r 表示参考信号）。
- (3) 双通道（CH1、CH2）示波器重要调节之一是波形位置。
 - A、调节垂直（Vertical）区域的 Position，控制波形的上下位置。
 - B、调节水平（Horizontal）区域的 Position，控制波形的左右位置。
- (4) 双通道示波器的另一重要调节是波形的相对大小。
 - A、调节垂直区域的 Variable，控制波形幅度的相对大小。
 - B、调节水平区域的 Variable，控制波形周期的相对大小。
- (5) Variable 和 Position 都可以按下，功能分别是：
 - A、垂直区域的 Variable 是粗调、微调切换。
 - B、水平区域的 Variable 是局部放大、恢复切换。
 - C、Position 都是归零（Zero）切换。

2.1 自动测量

- (1) 按下测量按钮 Measure，观看屏幕下边的测量菜单。
- (2) 菜单上选择信源，要测 CH1 还是 CH2 在这里切换。
- (3) 菜单上选择类型，用 Intensity Adjust 选择峰峰值、均方根值、频率、周期，即移动灰色背底光标，按下 Intensity Adjust 进行选择。
- (4) 可在屏幕的下方位置观察到测量结果，记录到表格中。
- (5) 要删除测试结果，按下清除测量即可。

2.2 手动测量

- (1) 按下测量按钮 Cursors，光标模式默认手动。按下 Intensity Adjust 使得光标增亮，转动 Intensity Adjust 移动增亮的光标。
- (2) 菜单上选择信源，要测 CH1 还是 CH2 在这里切换。
- (3) 菜单上选择 X，用 X1 和 X2 光标截取 1 个波长，获得周期 Δx 和频率 $1/\Delta x$ 的数据。
- (4) 菜单上选择 Y，用 Y1 和 Y2 光标分别与波峰、波谷相切，获得峰峰值 Δy 的数据。

3、李萨如图的合成

3.1 调节李萨如图形

- (1) 根据 $f_x:f_y$ 的要求，如 2/1 可选择 80Hz 和 40Hz，设定好初始频率，注意区分谁是 f_x 谁是 f_y 。
- (2) 按下 Auto/setup 自动调节，在显示屏上要观察到两个正弦波，注意周期比。
- (3) 按下 Acquire，在显示屏下边的菜单中将 XY 开启。
- (4) 调节 CH1、CH2 的 Position 或 Variable，改变李萨如图位置或者大小，使图形大小合适，位置居中。
- (5) 调节 TFG1005 的输出频率，从数值的高位到低位，依次调节，获得接近于稳定（静止态）的李萨如图形。
- (6) 记录信号发生器的显示频率到表格 9-2 中。

2. 测量信号的参数

- 要求：(1) YB1636 函数信号发生器输出频率为 80Hz 正弦波；
(2) TFG1005 函数信号发生器输出频率为 80Hz，幅度 6V 的正弦波；
(3) 将自动测量和手动测量的数据记录在表 9-1 中。

表 9-1、测量信号的参数

测量通道	峰峰值/Vpp	均方根值/Vrms	频率/Frq	周期/Prd
CH1 (自动)				
CH2 (自动)				
CH1 (手动)				
CH2 (手动)				

注意：

- 1、均方根值是指电压信号的有效值；
- 2、探头衰减系数：没有使用衰减探头其值为 1X，若为其他值则存在倍率差异。
- 3、同时显示多个测量结果时，可能会被多个结果弄混淆，可先清除再测量。

思考：均方根与峰峰值之间满足什么关系？

- 均方根 = 峰峰值 $\div 2\sqrt{2}$
- 均方根 = 峰值 $\div \sqrt{2}$
- 峰峰值 = 最大峰值 - 最小峰值 = 2倍的峰值

具体操作自己去看视频，看视频就能解决，简简单单