

示波器实验复习

一、选择题

1、用示波器观察信号波形的操作步骤为 (B)

(A) 打开电源找光点、同步稳定波形、调信号幅度、调扫描信号频率 (周期)

(B) 打开电源找光点、输入信号调幅度、调扫描信号频率 (周期)、同步稳定波形

(C) 打开电源找光点、调扫描信号频率 (周期)、同步稳定波形, 输入信号调幅度

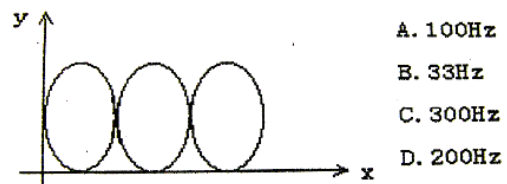
(D) 打开电源找光点、调扫描信号频率 (周期)、同步稳定波形

2、用电子示波器观察李萨茹图形时, 为了使图形转动最慢, 应该调节 (C)

A、扫描频率旋钮; B、其中任意一个; C、电平旋钮; D、水平或竖直移位旋钮

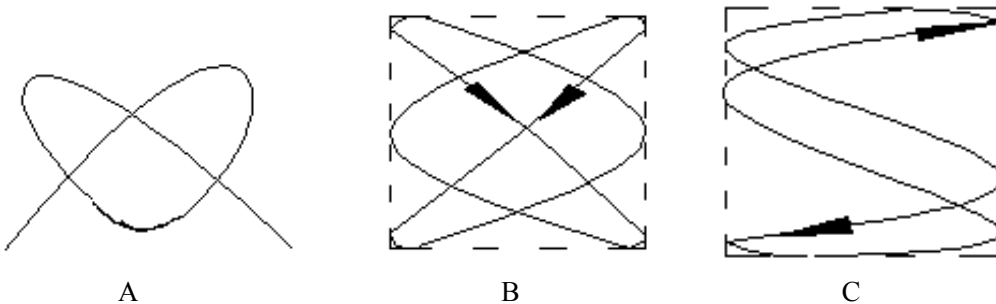
3、用李萨如图测量待测信号频率, x 通道的信号频率为 100Hz, 则待测信号的频率是 (C)

A、A; B、B;
C、C; D、D;



A. 100Hz
B. 33Hz
C. 300Hz
D. 200Hz

4、如下图, 若 x 通道信号频率为 90Hz, y 通道输入信号频率为 120Hz, 则示波器荧光屏上所显示的李萨如图应该是 (A)



5、在示波器实验中, 为了显示未知信号的真实波形, X 方向极板上加的信号为 (C)

A、正弦波 B、方波 C、锯齿波 D、三角波

6、在用相位比较法测定声速实验中, 当发射波和接收波的相位差为 $(2K+1)\pi$ 时, 示波器显示的李萨如图形状为 (B)



7、在示波器的应用实验中，用李萨如图测量未知信号的频率，若输入信号不变，发现图形太小，为了使李萨如图形放大，正确的调节方法是 (A)

A、减小示波器的垂直灵敏度电压值 B、增大示波器的垂直灵敏度电压值

C、减小信号发生器输入信号频率 D、增加信号发生器输入信号频率

8、在观察李萨如图形时，图形跑动的很快，使图形稳定的调节方法有 (C)

A、调节示波器的同步触发旋钮 B、调节信号发生器的输出幅度

C、调节信号发生器的输出频率 D、调节示波器的时基扫描旋钮

二、填空题

1、用示波器直接读数法测定被测信号峰峰值 V_{pp} 的过程中，示波屏的 竖直方向 坐标刻度值与 幅度调节 旋钮刻度值相对应，条件是 幅度微调 旋钮设置在 校对 位置。在测定被测信号周期值 T 的过程中，示波屏的 水平方向 坐标刻度线值与 时基调节 旋钮刻度值相对应，条件是 时基微调 旋钮设置在 校对 位置。

三、简答题

3、在示波器上，用两种方法测定待测信号的频率 f ，并读出待测信号的 V_{pp} （峰峰值）。

6、示波器实验中，(1) CH1 (x) 输入信号频率为 150Hz，CH2 (y) 输入信号频率为 300Hz；(2) CH1 (x) 输入信号频率为 450Hz，CH2 (y) 输入信号频率为 150Hz；画出这两种情况下，示波器上显示的李萨如图形。

7、在示波器实验中：

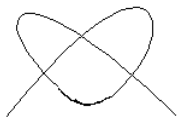
a) 用示波器来显示 正弦电压信号 的波形时，加在其示波管中 X、Y 偏转板上的电压信号分别对应是什么电压信号？

解：在 Y 极板上加正弦电压信号，在 X 极板上加扫描电压信号。

b) 用示波器来显示正弦电压信号的波形时，欲增加显示波形个数，该如何调节扫描频率？

解：欲增加显示波形的个数，可以 减少扫描电压频率。

c) 用李萨如图法来测量未知正弦信号频率时，已知 $f_x = 750 \text{ Hz}$ ，观察到为：



试求 f_y 为多少？

解：根据李萨茹图的形状，可作水平直线和竖直线分别与李萨茹图相交，则可得：

$$\frac{f_y}{f_x} = \frac{4}{3},$$

于是有：

$$f_y = 4f_x = 4 \times \frac{750}{3} = 1000 \text{ (Hz)}$$

四、操作题（共 60 分）

在示波器上，用李萨如图法多次测量待测信号的频率 f （信号发生器的仪器误差为 0.01Hz ）

要求：1、简述实验原理，写出频率测量的计算式

2、数据记录表格

3、计算并写出频率测量的标准偏差 S_f ；

4、计算并写出频率测量的系统误差 Δf ；

5、写出结果表达式，并分析讨论。

五、选做题

7、用示波器来观察波形时，请问：

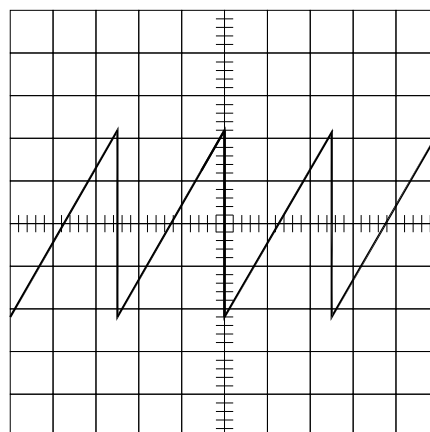
① X 方向偏转板上加的是什么信号，Y 方向偏转板上加的是什么信号？

解：X 方向加偏转板应加锯齿波扫描电压；Y 方向偏转板加正弦信号电压。

② 什么情况下，才能看到稳定的被测信号波形？

解：在以上的条件下，只有当 X 方向偏转板锯齿波电压周期 T_x ，为 Y 方向偏转板信号电压周期 T_y 的整数倍时，即： $T_x = mT_y$ 时，能看到稳定的波形，也就是说，只要满足整数条件时，就可以看到稳定的波形。

③ 某一锯齿波电压信号，经示波器显示如图，



示波器的衰减旋钮为 0.5 V/div，扫描旋钮为 1 ms/div，衰减、扫描微调旋钮均处于校准位置。问：该锯齿波周期 T 多少？峰峰值 V_{pp} 多少？

解：峰峰值测量法：可以利用时基法，将待测信号显示在荧光屏上，将该通道右旋到底，并显示波形底峰与某网格线相切，设从顶部读出的值为 h_i ，再读出对应的

的 v_0/div ，则， $V_{pp} = h_i \times v_0/\text{div}$ ，

$V_1 = 4.4 \times 0.5 = 2.2\text{V}$ ； $\Delta V = 0.2/2 \times 0.5 = 0.01\text{V}$ ；故， $V = (2.20 \pm 0.01)\text{V}$

再改变 v_0/div ，用同样的方法测两次，求 V_{ppi} 。

则， $\bar{V}_{pp} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 V_{ppi}$ ，再求 $\Delta \bar{V}_{pp}$ 则得测量结果表达式为：

$$V_{pp} = (\bar{V}_{pp} \pm 2S) \quad (\text{单位}) \quad (\text{其中: } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 (\bar{V}_{ppi} - \bar{V}_{pp})^2}{n-1}})$$

周期：T₁ = 2.50 × 1 × 10⁻³ = 2.50 × 10⁻³ (s)；T₂ = 2.59 × 1 × 10⁻³ = 2.59 × 10⁻³ (s)；

T₃ = 2.46 × 1 × 10⁻³ = 2.46 × 10⁻³ (s)；

$$\bar{T} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 T_i = \frac{1}{3} \times (2.50 + 2.59 + 2.46) \approx 2.51667(s)$$

$$s = \sqrt{\frac{(T_i - \bar{T})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(2.51667 - 2.50)^2 + (2.51667 - 2.59)^2 + (2.51667 - 2.46)^2}{3-1}} \approx 0.094162981(s)$$

$$T = \bar{T} \pm 2S = (2.52 \pm 0.19)s$$