

【212】示波器的使用

46

实验日期 11.23 实验组号 1 实验地点 212 报告成绩

[实验目的]

1. 了解示波器的工作原理和使用方法;
2. 学会用示波器观察电信号波形;
3. 掌握用示波器观察李萨如图形,并测定正弦电信号的频率。

[实验仪器]

示波器、信号发生器等。

[实验原理摘要]

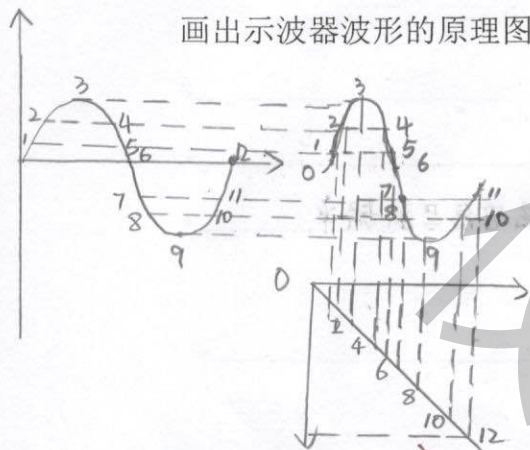
1. 示波器有各种不同的型号,但所有的示波器主要结构由 电源、示波管、和 锯齿波发生器 组成,示波器是用途极为广泛的一种通用现代测量工具,用来直接 观测电压、电流、周期、频率、相位等。
2. 示波管的结构主要包括 电子枪、偏转板 和 荧光屏 三部分。
3. 用示波器显示正弦波形的原理是在竖直偏转板上加 正弦 电压,同时在水平偏转板上加 锯齿波 电压,则在荧光屏上看到 正弦 波形。
4. 如果 X 轴锯齿波扫描电压的周期为 T_x , Y 轴被测信号电压的周期为 T_y ,要在示波器荧光屏上显示 n 个完整波形,那末 n 、 T_x 、 T_y 之间的关系应为 $T_x = n T_y$ 。
5. 李萨如图形的形成条件在 X 轴上加 正弦 电压,在 Y 轴上加 正弦 电压 f_y ,两电压的频率 比值为简单整数。
6. 如果 X 轴与 Y 轴输入信号的频率分别为 f_x 、 f_y 李萨如图形水平线的切点数为 N_x 个,与垂直线的切点数为 N_y 个,则 f_x 、 f_y 、 N_x 、 N_y 四者的关系为 $\frac{f_y}{f_x} = \frac{N_x}{N_y}$, $f_y = \frac{N_x}{N_y} f_x$ 。

7. 李萨如图形可用来测量未知频率. 令 f_y , f_x 分别代表 Y 轴和 X 轴偏转板上电压的频率, N_y 代表 Y 方向的切线与图形相切的切点数, N_x 代表 X 方向的切线与图形相切的切点数。

8. 实验中的注意事项: 示波器校准后, 实验中微调旋钮保持不动。

[实验原理图]

画出示波器波形的原理图。



[实验内容及步骤]

1. 熟悉示波器上各旋钮的功能和用法。1) 初始设置 2) 接通电源 3) 解扫描速度 4) 校准仪器
2. 观察并测量正弦波 1) 观察正弦波波形 2) 测量正弦波电压的峰值 3) 利用李萨如图形测定正弦信号的频率。

预习遇到的问题:

示波器上输出不同比例的正弦信号, 李萨如图形的变化规律

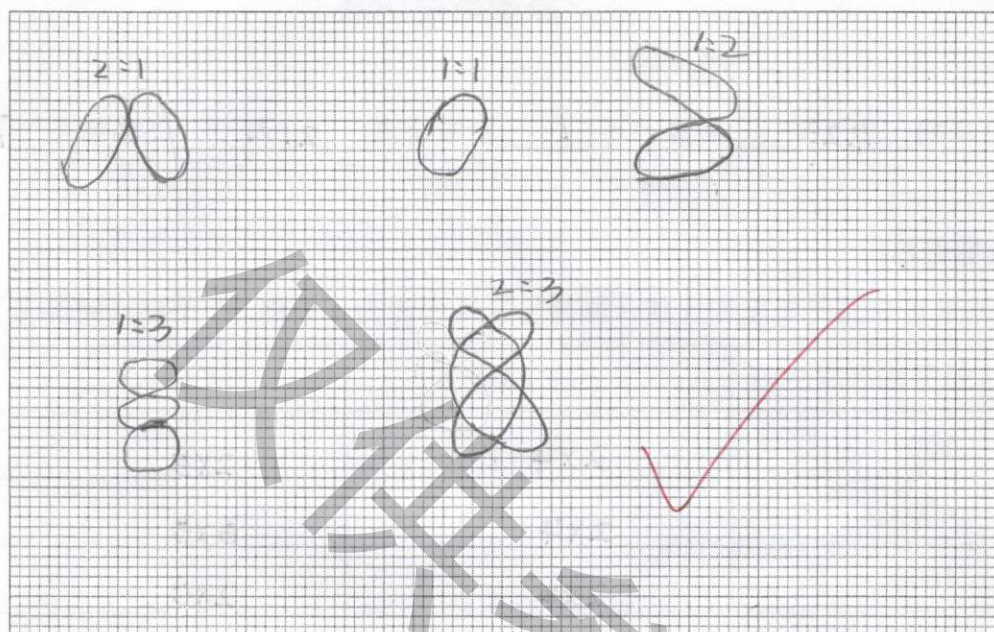
[数据表格及处理]

1. 测量正弦波的电压和周期 (屏幕显示峰谷值为 4 个格, 2 个周期时测量)

信号源频率(Hz)	U_{P-P} (V)	T (mS)
100	$2 \times 4 = 8$	10
400	8	2.5
1000	8	1.0

2. 李萨如图形测定 f_x 信号的频率

$f_y:f_x$	2:1	1:1	1:2	1:3	2:3
f_y	100 Hz				
f_x 实验值	50	100	200	300	150



[思考题]

1. 示波器显示稳定波形的条件是什么？

偏转板X、Y上的电压周期严格相同

[实验体会与收获]

调节不同的频率比例李萨如图形会发生周期的改变。

[指导教师意见]

示波器的使用

原始数据记录






实验日期 11.23 实验组号 1 实验地点 212 仪器编号 7

[数据表格]

1. 测量正弦波的电压和周期（屏幕显示峰谷值为4个格，2个周期时测量）

信号源频率(Hz)	U_{P-P} (V)	T (ms)
100	2×4	2×5
400	2×4	5×5
1000	2×4	2×5

2. 用李萨如图形测定正弦信号的频率

$f_y:f_x$	2:1	1:1	1:2	1:3	2:3
f_y (Hz)	100 Hz				
李萨如图形					
f_x (Hz) 实验值	50	100	200	300	150

指导教师签字:

日期:

11.23