

《大学基础物理实验》课程实验报告

姓名：柯云超 学号：2413575

学院：计算机学院 时间：2025 年 4 月 1 日 组别：L 组 11 号

示波器的使用

[仪器与用具]

1.1 仪器品牌与型号：

示波器：普源 DS1102E，信号发生器：F05 函数发生器

1.2 电阻阻值： $1\text{k}\Omega$ ，电容值： $0.1\mu\text{F}$

[基本使用]

将信号源 ($1\text{KHz}, 3\text{Vp-p}$) 和变压器电压同时输出到示波器，分别稳定并显示适当的波形。重点熟悉触发对波形的作用。

[实验原理]

示波器：CRT，亦称阴极射线管，把待测电信号变成发光的图形

波形显示的基本原理：Y 偏转板加 u_y ，在 X 偏转板添加锯齿波电压，随时间线性添加到最大值，然后突然回到最小，此后再重复地变化。

波形稳定的条件： $T_x = nT_y$.

[实验内容及步骤]

1. 将信号发生器信号（频率约 1kHz ，电压峰-峰值约 3V ）和市电小电压信号（频率约 50 Hz ，电压峰 - 峰值约 6 V ）同时接到示波器 CH1 和 CH2 接口，分别在示波器屏幕上调节出稳定的波形，熟悉触发对波形的作用。
2. 根据示波器类型，采用自动测量、手动光标测量，或直接读格数等三种方法，测量上述两个信号的电压峰 - 峰值和频率。
3. 以信号源频率为已知，利用李萨如图形测量市电频率。
4. 连接 RC 电路，用双踪显示法和李萨如图法测量该电路输入弦信号 u_1 和输出信号 u_2 之间的相位差，CH1 接 u_1 信号，CH2 接 u_2 信号。信号频率取 $f = 1.59\text{ kHz}$ ，电容 $C = 0.1\text{ F}$ ，电阻 $R = 1\text{k}\Omega$ 。

[实验数据]

信号源和变压器测量

信号源	自动测量	光标测量	读格测量
电压	3.10V	3.12V	3.00V
周期	1.004ms	1.01ms	1ms
频率	996.01Hz	990.09Hz	1000Hz

表 1: 实验测量数据

实验图片如下:

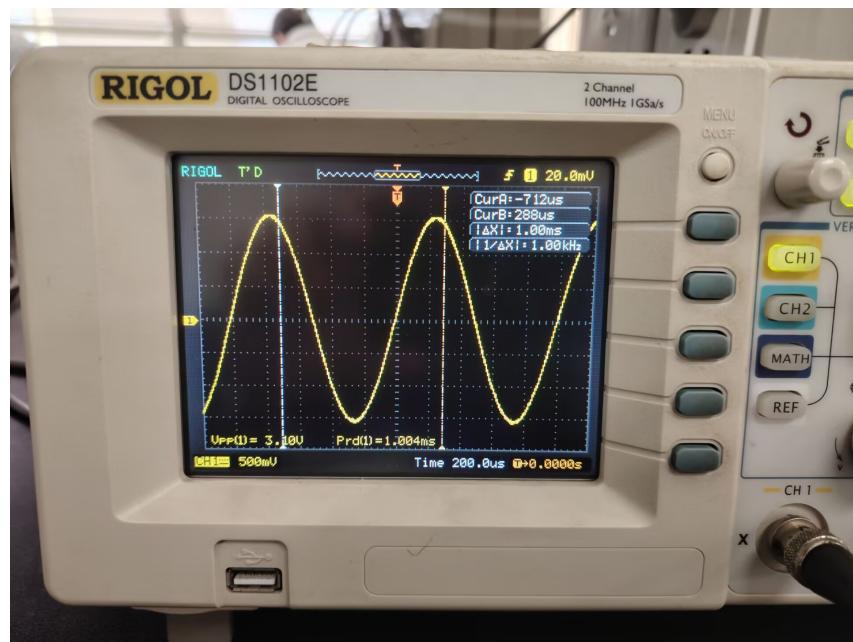


图 1: 自动测量

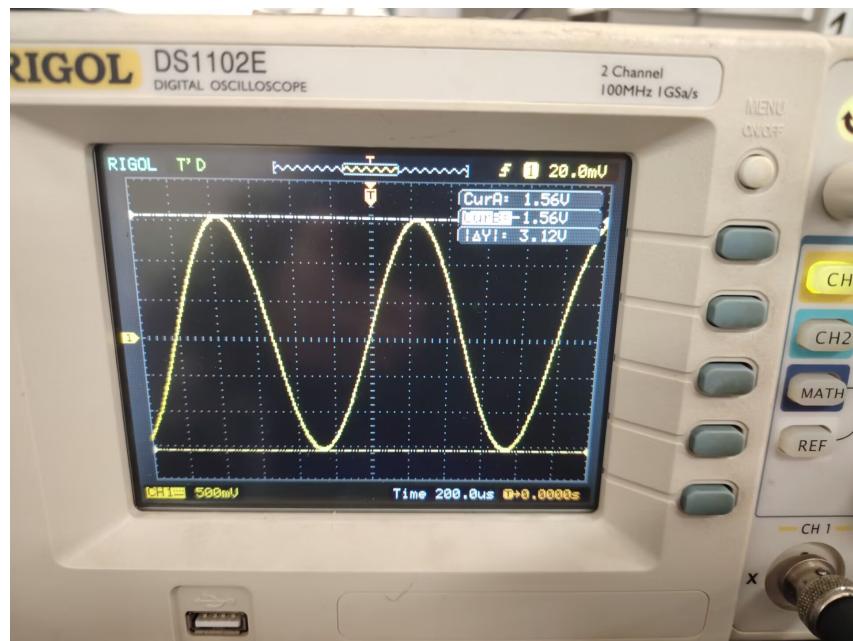


图 2: 光标测量电压

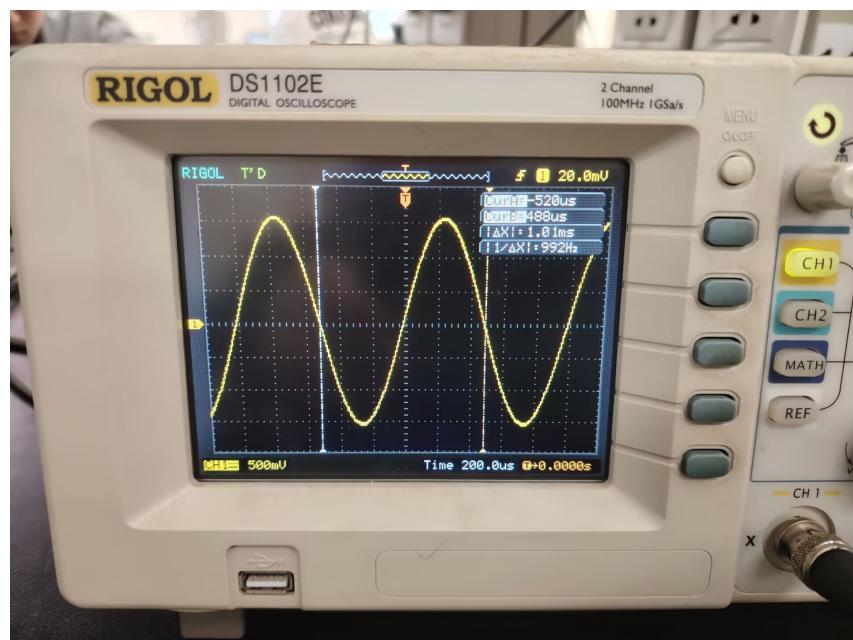


图 3: 光标测量周期

李萨如图形测量法

在测量图形前，应该分别将 CH1 和 CH2 信号调到稳定，图像大小差不多后再将时基切换至 X-Y 模式。

计算得到平均市电频率为 50.03Hz.

$\frac{\text{与水平线的交点数}}{\text{与竖直线交点数}} = \frac{n_x}{n_y}$	1:1	1:2	1:3	2:3
函数发生器频率	50.02	100.06	150.10	75.05
算出的市电频率	50.02	50.03	50.03	50.03

表 2: 李萨如图形数据

[测量 RC 电路的相位差]

连接电路，将信号发生器频率设定为 $f = 1.59kHz$

椭圆法

$$|\theta| = \arcsin \frac{2x_0}{2x_m} = \arcsin \frac{2.00}{3.02} \approx 0.72$$

位移法

$$\theta = \frac{l}{l_0} \times 2\pi = \frac{76.0}{628} \times 2\pi \approx 0.76$$

[思考题]

无