

# 预科实验四：模拟示波器的使用

朱寅杰 1600017721 周五 12 组

2017 年 9 月 29 日

## 1 使用模拟示波器测量波形的周期与振幅

实验中使用信号发生器分别发出 100Hz 与 5kHz 的信号，调节示波器使得屏幕上显示出稳定而适于观察的波形。使用屏幕上的标尺测量波形的周期与振幅，再与示波器所自动测出的信号的周期与振幅相对比。数据记录如下：

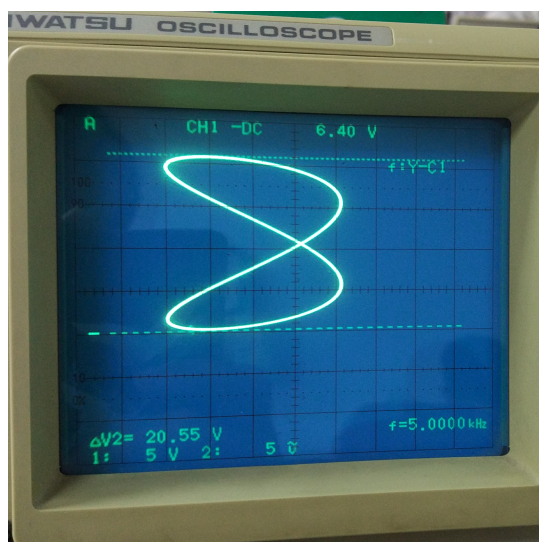
|                   |                        |               |
|-------------------|------------------------|---------------|
| 信号发生器所示频率         | 100.0Hz                | 5.0000kHz     |
| 示波器每格扫描时间         | 1ms                    | 20 s          |
| 标尺测得周期 $T$        | 10.00ms                | 200.4 $\mu$ s |
| $1/T$             | $1.000 \times 10^2$ Hz | 4.990kHz      |
| 自动测得周期 $\Delta t$ | 9.98ms                 | 199.6 $\mu$ s |
| $1/\Delta t$      | 100.2Hz                | 5.010kHz      |
| 偏转因数              | 5V/格                   | 5V/格          |
| 移动标尺量出 $U_{pp}$   | 20.90V                 | 21.00V        |
| 有效值 $U_e$         | 14.78V                 | 14.85V        |
| 自动测得振幅 $\Delta V$ | 20.55V                 | 20.70V        |

示波器上的刻度为一大格分为五小格，因此可以估读到 0.1 小格，也就是 0.02 大格。反映到测量数据上，比如当偏转因数为 5V/大格时，可以估读到 0.02V，有效数字到  $10^{-2}$ V。

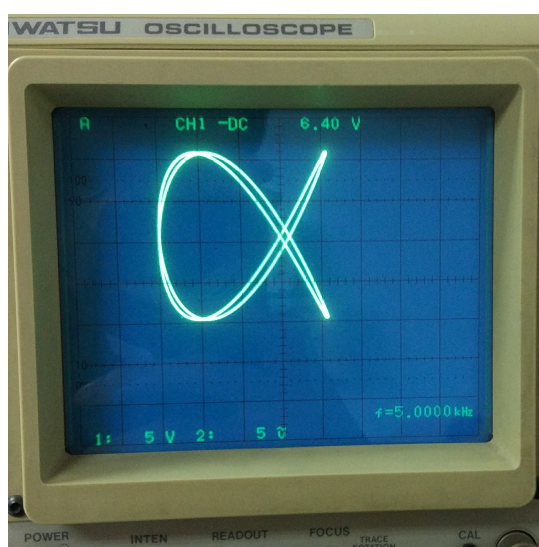
## 2 利萨如图形的观察

观察到的图形见下页。

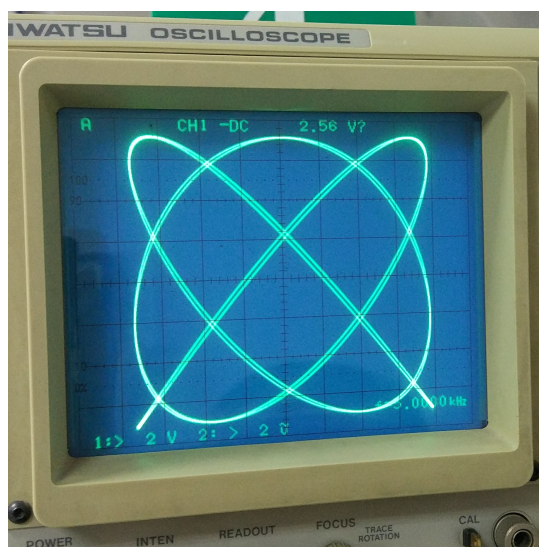
在调试利萨如图形过程中，由于一台信号发生器只能发出一个波形，需要借用旁边同学的发生器才能做出成简单整数比的两列波形。然而信号发生器发出波形的频率并不完全准确（至少两台中有一台不完全准），因此它们发出的简单整数比的信号在屏幕上的利萨如图形并不稳定，在以 5 10s 的周期变化。这时需要手动细调信号发生器所发出信号的频率（细调 0.1Hz 和 0.01Hz 两个小数位），方能获得相对比较稳定的波形。



(a) CH1 输入 5kHz, CH2 输入 2.5kHz 时的利萨如图形。频率比为 2:1。



(b) CH1 输入 5kHz, CH2 输入 7.5kHz 时的利萨如图形。频率比为 2:3。



(c) CH1 输入 5kHz, CH2 输入 6kHz 时的利萨如图形。频率比为 5:6。

Figure 1: 将示波器调整至 X-Y 模式，输入两路频率成简单整数比的信号，在屏幕上观察利萨如图形。