

R、L、C元件与电路阻抗 特性测试

武汉理工大学自动化学院
电工与电子实验中心

检查桌面元件与仪器

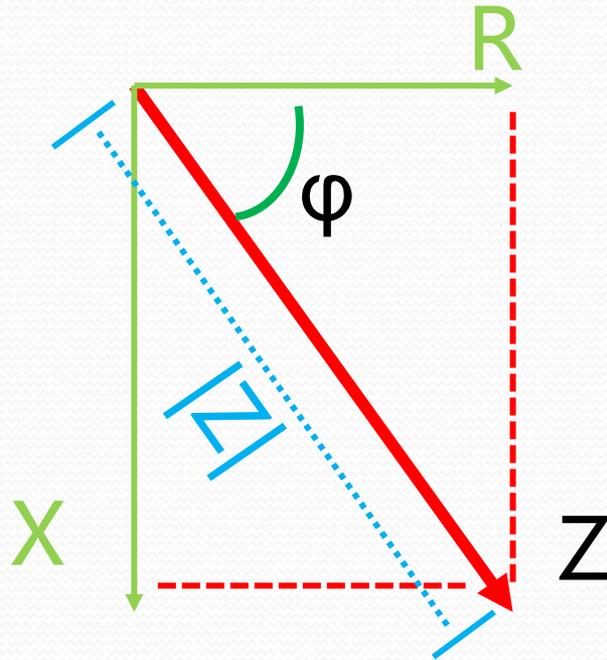


注意事项

- ◆实验内容1：阻抗频率特性
- ◆PPT清晰度有限，可全程看自己的仪器界面**跟随讲解设置**。
- ◆测量值、计算值保留两位小数即可。

1. 电路公式

- 阻抗： $Z=U/I$
- 阻抗的模： $|Z|=|U|/|I|$
- $Z=R+jX$
- $|Z|^2=R^2+X^2$



2. 台式万用表测量电压

- ①左后方开关1，面板上开关2
- ②测量值为有效值 V_{rms}
- ③可测高频信号



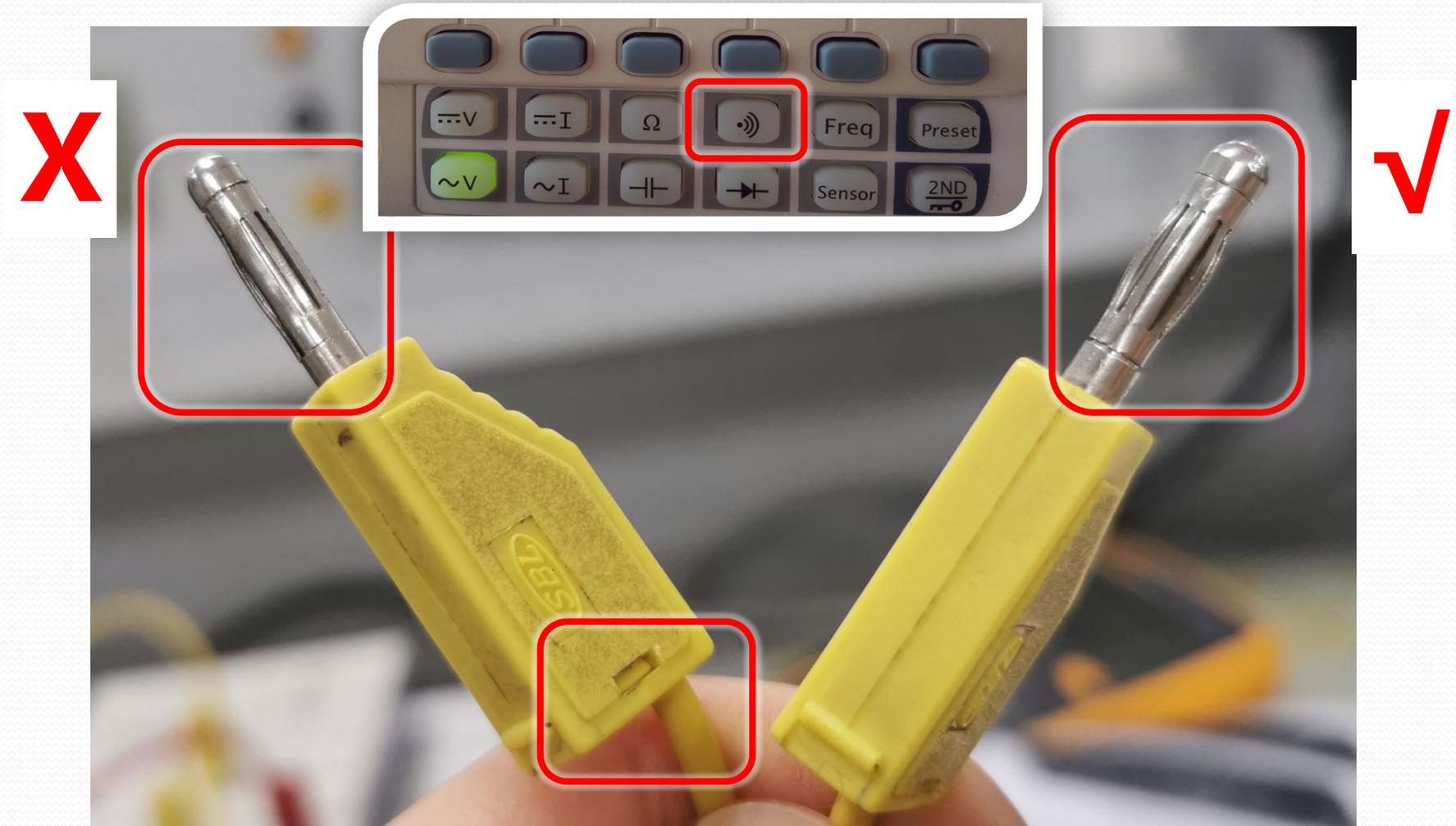
3. 信号发生器设置

- ① 幅度暂时设定为 $2V_{rms}$ ，偏移、相位设置为0
- ② 连完电路以及每次改变参数后，需用台式万用表重新监测 $U_i=2V$ 不变，通过右侧旋钮和左右箭头进行设定值微调



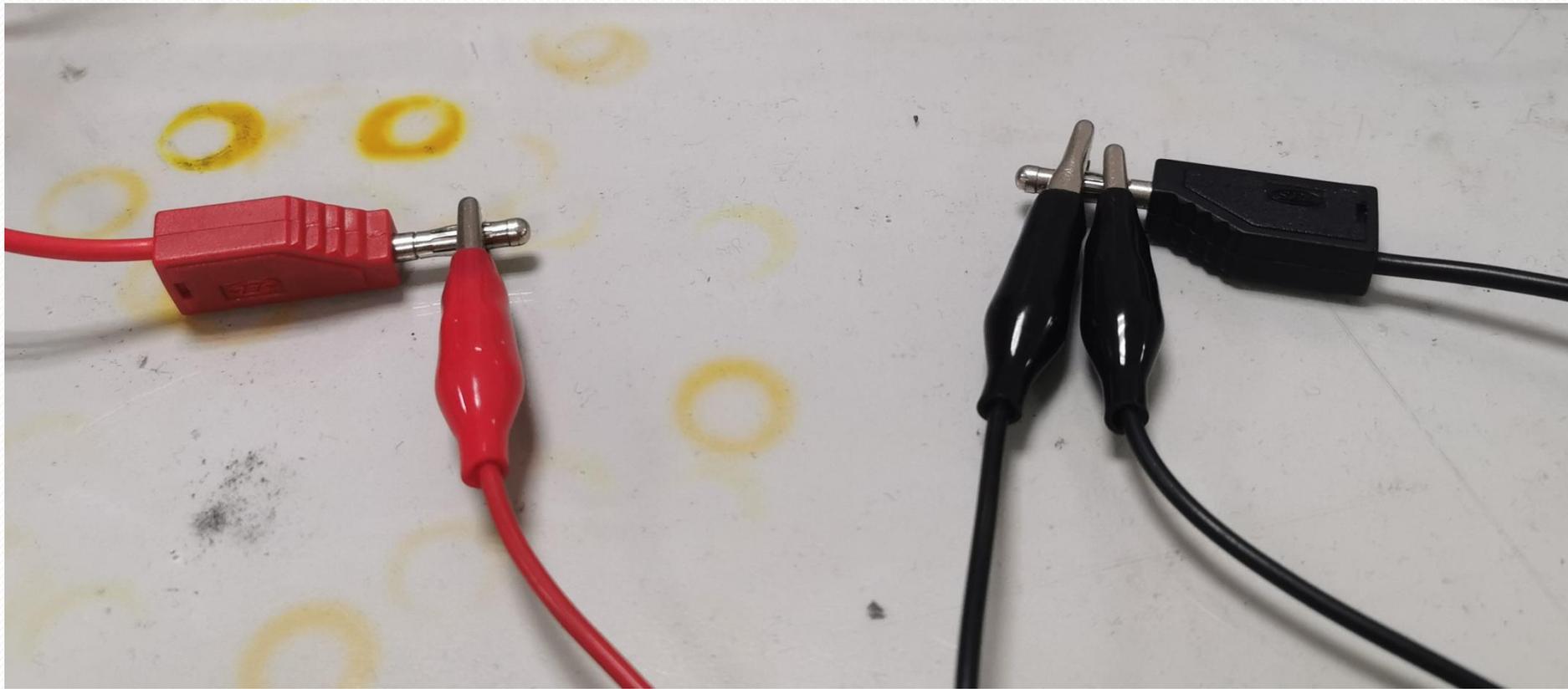
4. 连接电路

- ①检查导线：金属部分弧度、接头处
怀疑断裂可用台式万用表蜂鸣器检测



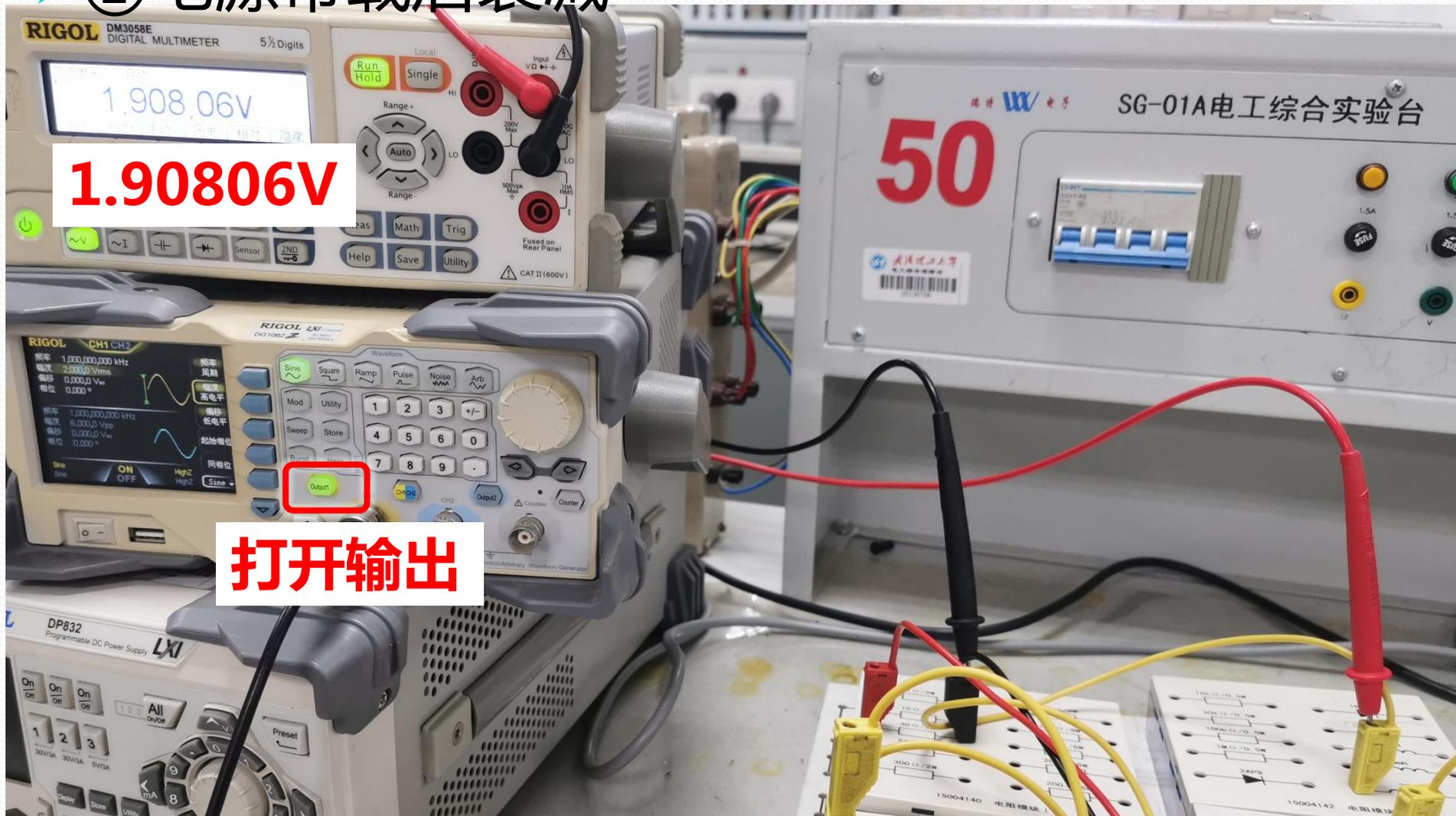
4. 连接电路

- ①检查导线
- ②连接信号源/示波器鳄鱼夹



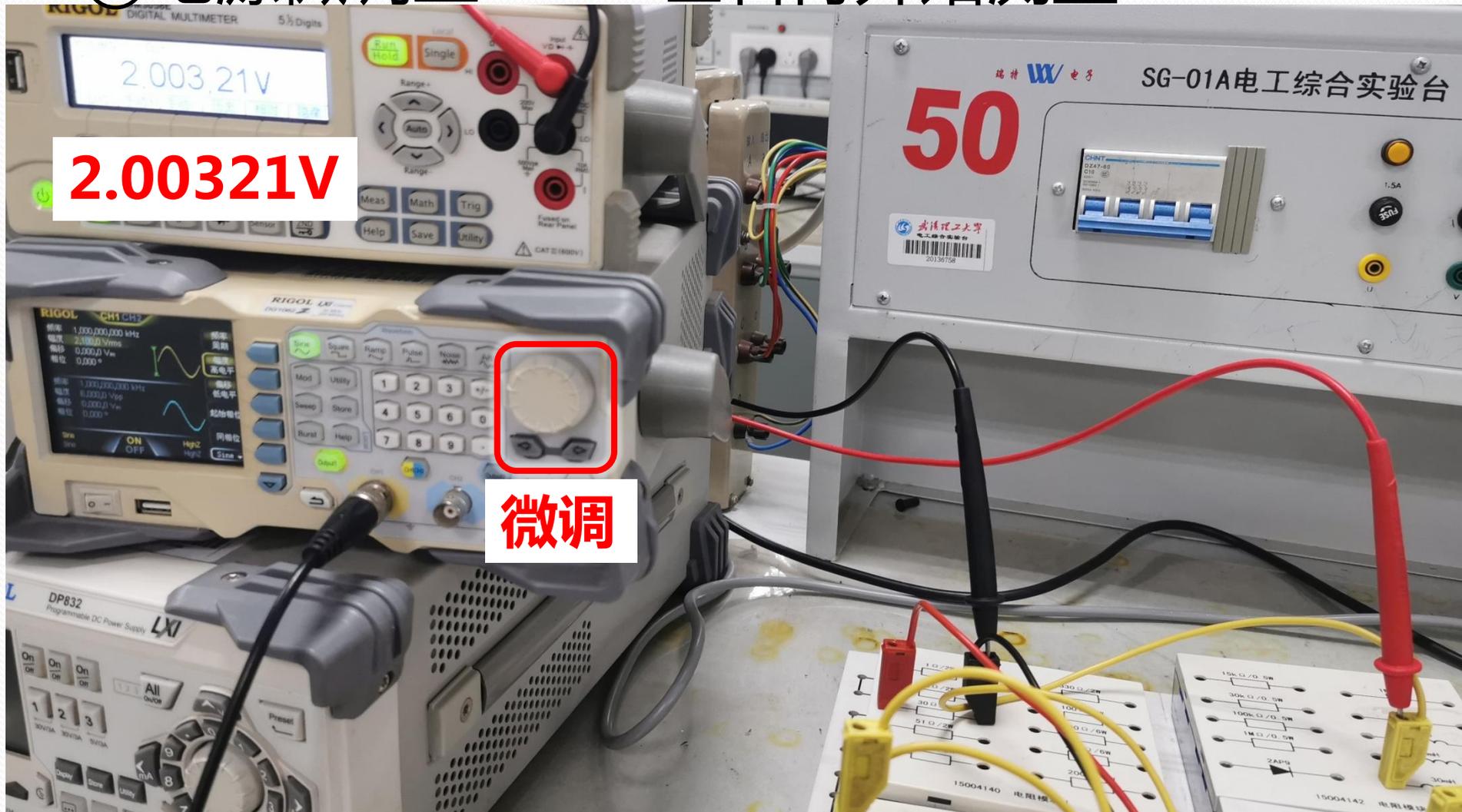
5. 监测电源

- ①表笔斜插，保证探头接触良好
- ②电源带载后衰减



5. 监测电源

- ①表笔斜插，保证探头接触良好
- ②电源微调至**2.00V**左右再开始测量 U_r

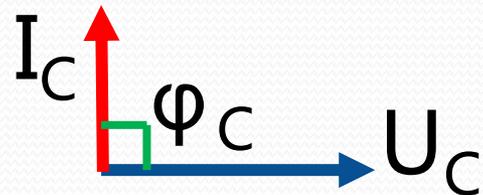


注意事项

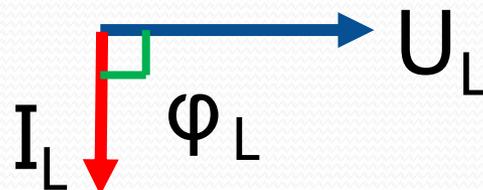
- ◆实验内容2：元件阻抗角测量
- ◆示波器按键功能可参考教材P239-243详细介绍。
- ◆信号源幅值不影响阻抗角测量，可以不改。

1. 复习相量图

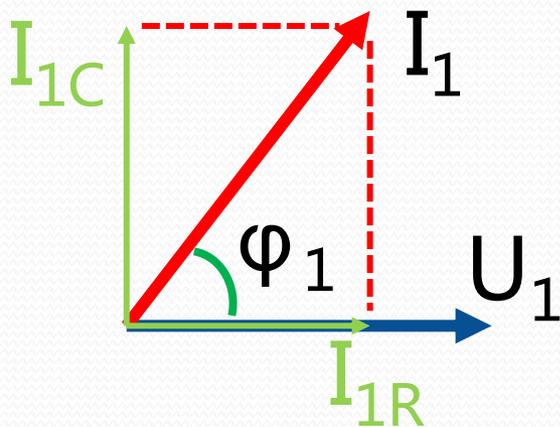
- 以电流**滞后**于电压的角度作为阻抗角 φ
- 逆时针旋转为正方向



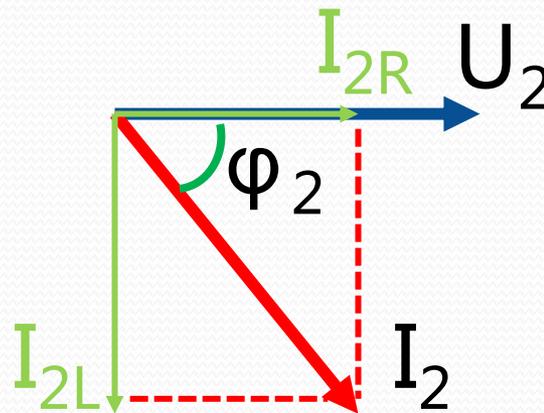
纯电容 $\varphi_C = -90^\circ$



纯电感 $\varphi_L = 90^\circ$



容性电路 $\varphi_1 < 0^\circ$



感性电路 $\varphi_2 > 0^\circ$

2. 示波器界面

➤ 示波器使用前需**校准**，测试同轴线的好坏

水平扫描速度TIME/DIV

多功能旋钮

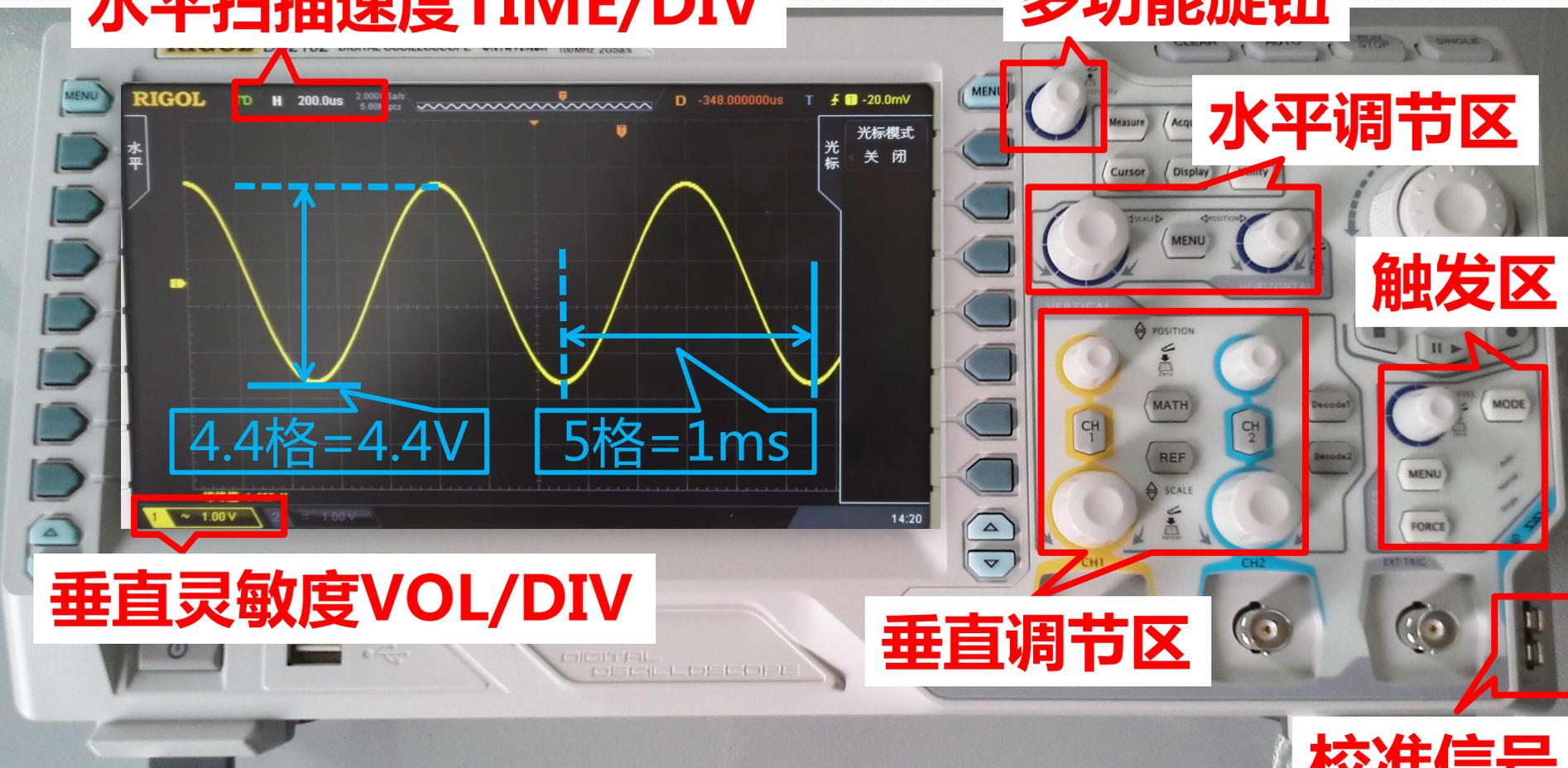
水平调节区

触发区

垂直灵敏度VOL/DIV

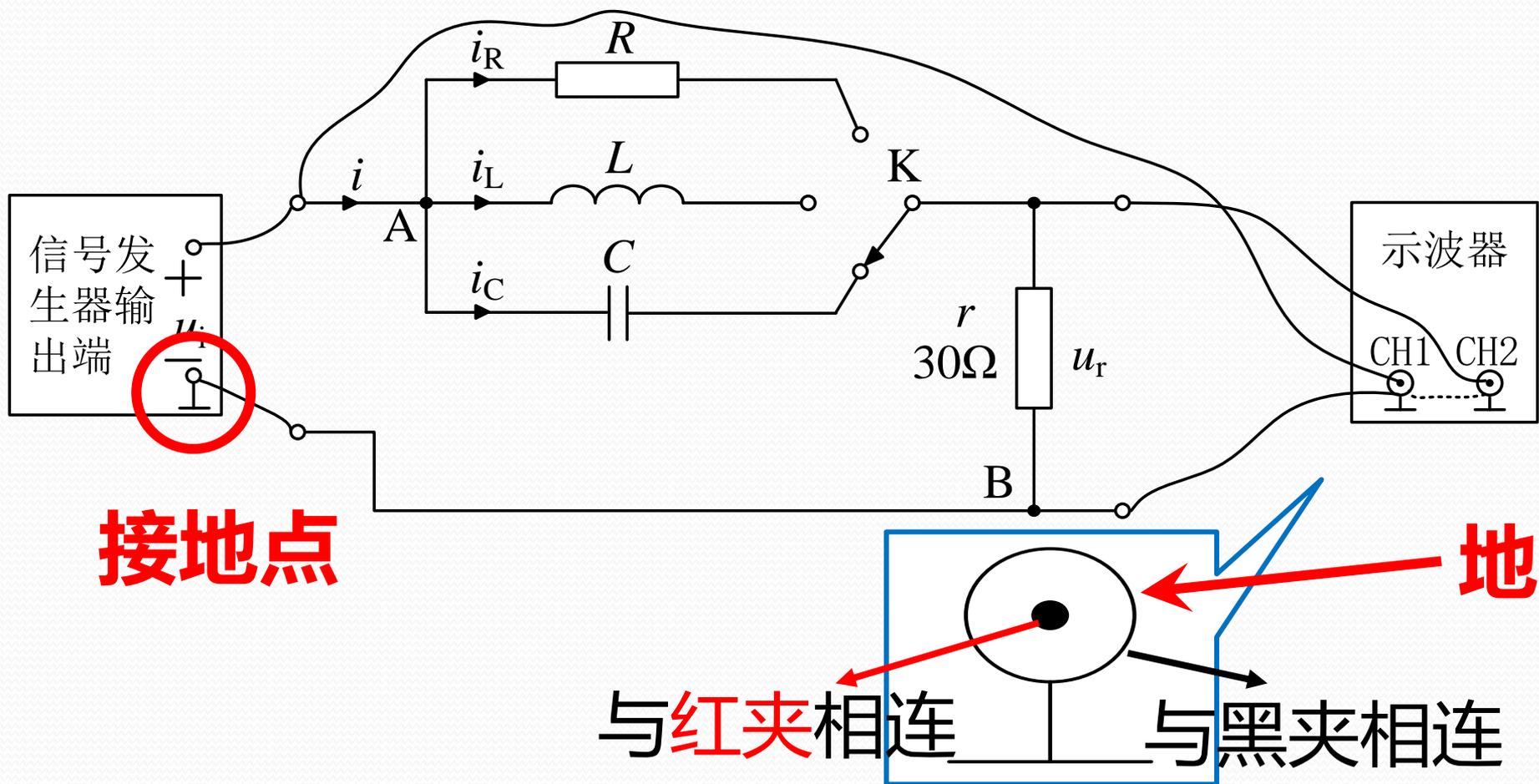
垂直调节区

校准信号



3. 示波器接线

- ① 连接电路要注意**黑夹连在一起共地**
- ② CH2通道需引出后再接



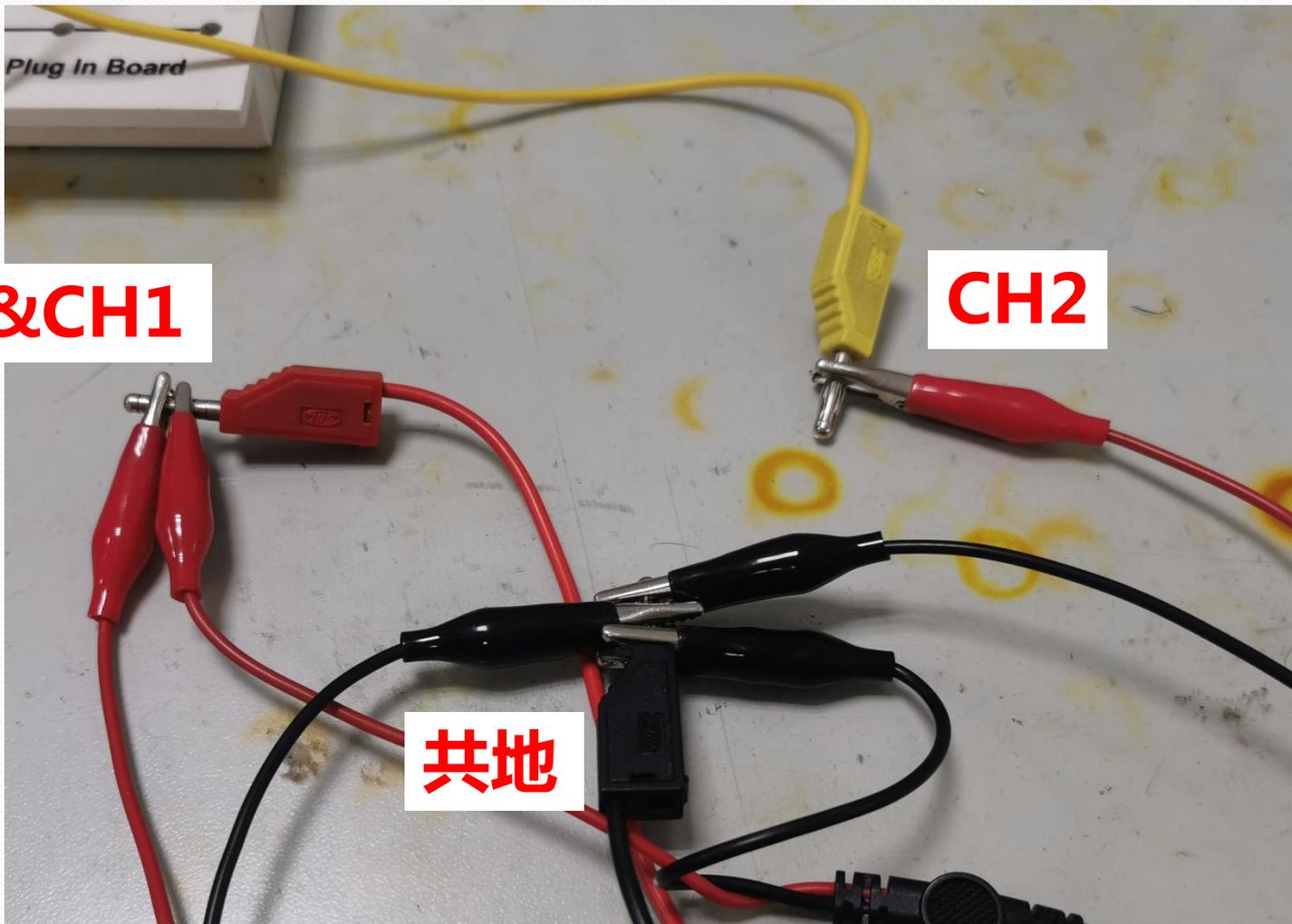
3. 示波器接线

- ①连接电路要注意**黑夹连在一起共地**
- ②CH2通道需引出后再接

信源&CH1

CH2

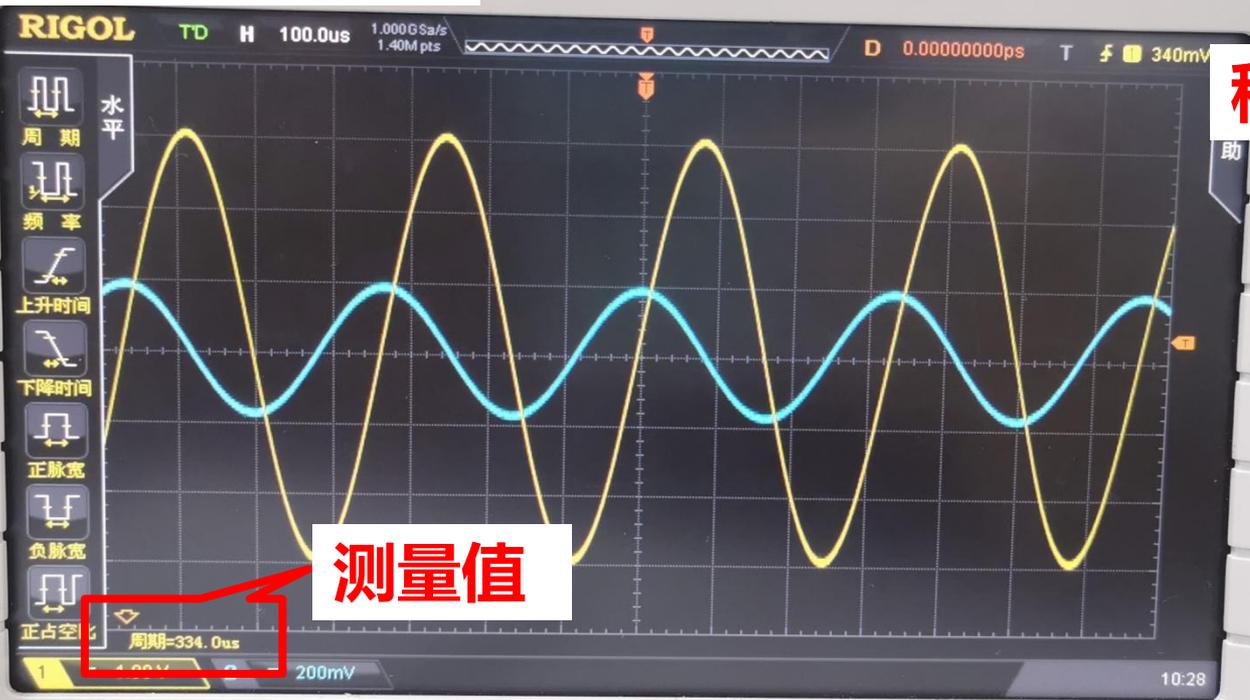
共地



4. 自动测量&光标测量

➤ ①表9.1.4中 T 直接用周期自动测量

MENU 菜单切换至水平值



Measure 移除测量

测量值

CH2刻度自行调整

4. 自动测量&光标测量

- ①表9.1.4中 **T** 直接用周期自动测量
- ② ΔX 使用手动X光标测量：

点亮CursorA/B后配合多功能旋钮调节光标位置

eg :

$\Delta X = -46.00\mu s$

A→X = -103.0us
E→X = -149.0us
 $\Delta X = -46.00\mu s$
1/ $\Delta X = 21.74kHz$

扫描基线重合

B

A

多功能旋钮

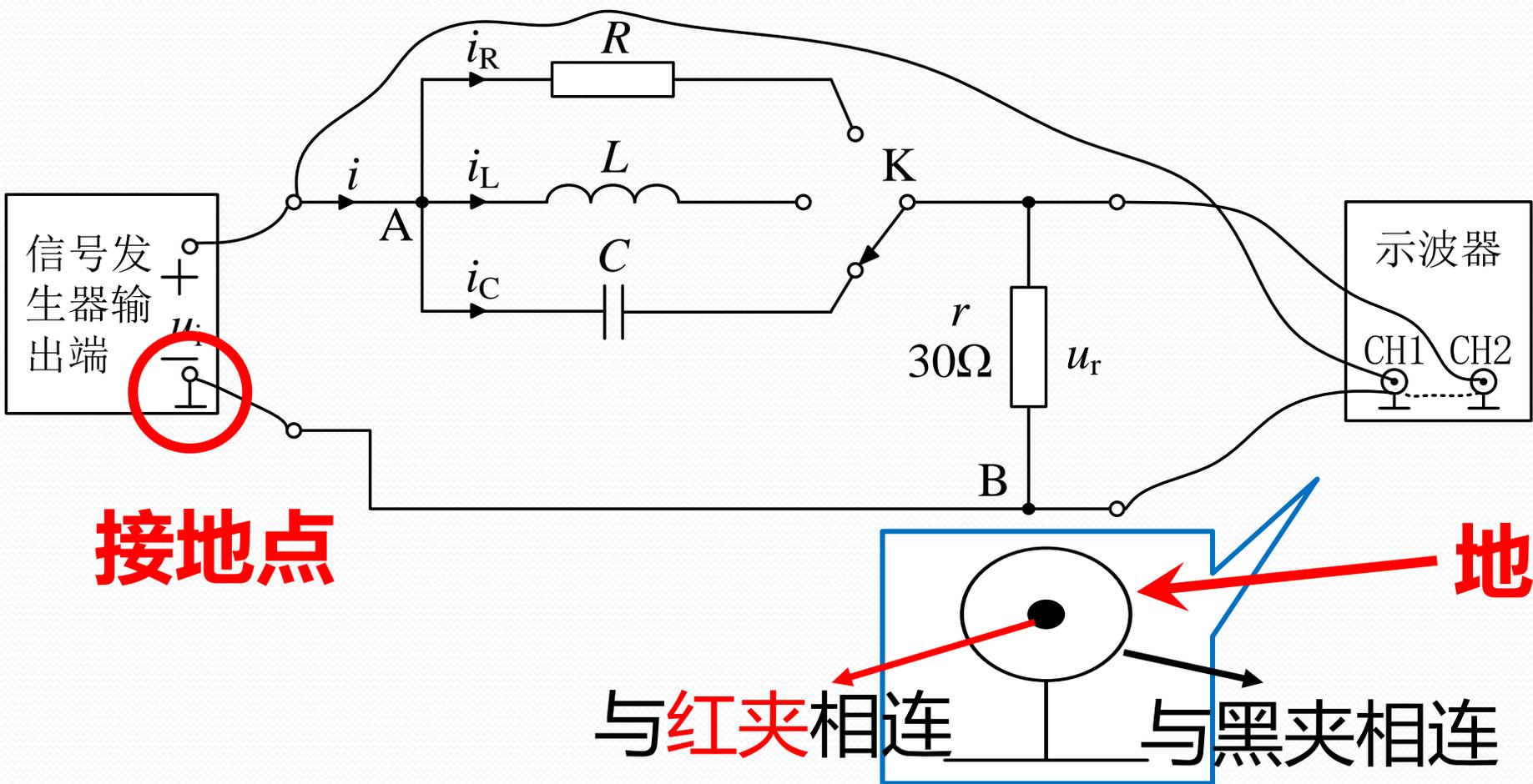
光标

选项键点亮



3. 示波器接线

➤ ① 连接电路要注意**黑夹连在一起共地**



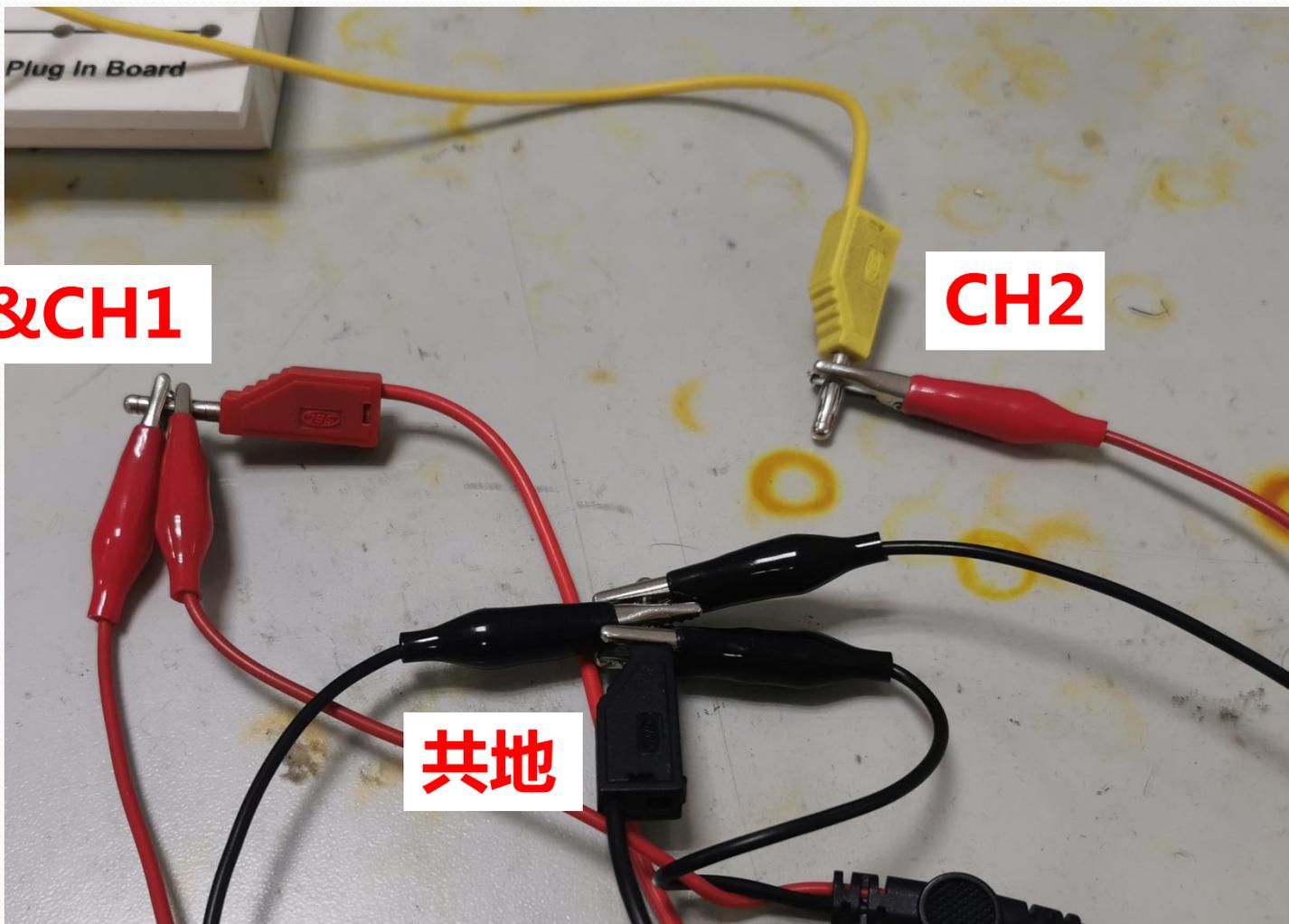
4. 示波器接线

- ①连接电路要注意**黑夹连在一起共地**
- ②CH2通道需引出后再接

信源&CH1

CH2

共地



注意事项

- ◆ 实验内容3和4：阻抗性质判别
- ◆ 同9.1.5设置取样电阻
- ◆ 内容4注意改变电路后电源的校准，测电流时台式万用表接口为下方红孔
- ◆ 阻性：同相位；容性： u_r 超前 u_i ；感性： u_r 滞后 u_i

注意事项

- ①信号发生器输出电压需用台式万用表监测，恒定为**2V有效值**；
- ②测量相位差时，实验中黑色线夹需连接在一起，实现**共地**；
- ③阻抗角有**正负**，在坐标纸上按**1:1**比例绘出波形1~2个周期，标清**TIME/div**、**VOL/div**、**光标**以及**参数**、**波形名称**，**扫描基线**需重合；
- ④实验中的元件并非理想元件，可用虚拟实验观看理想结果。