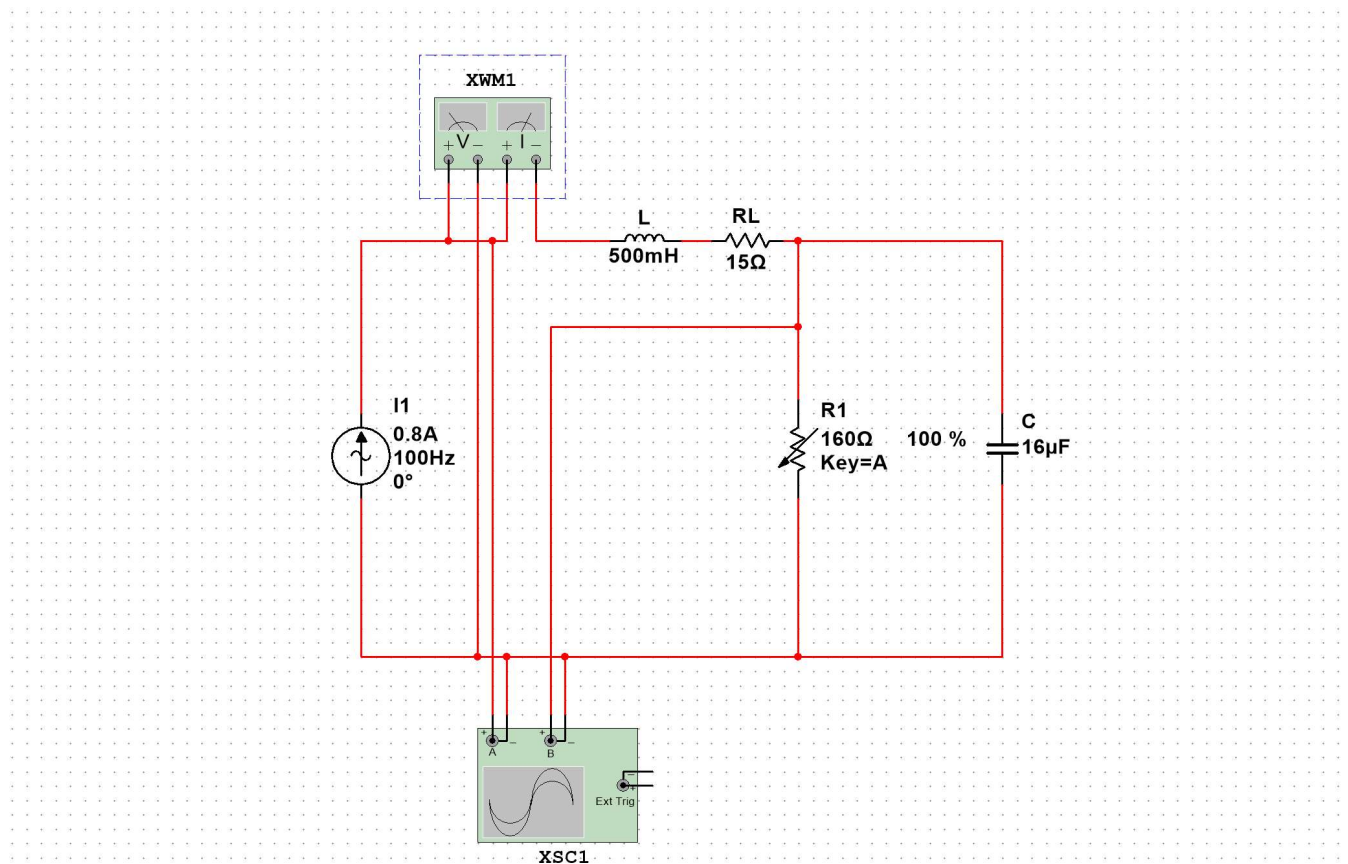


交流电路参数测定实验报告



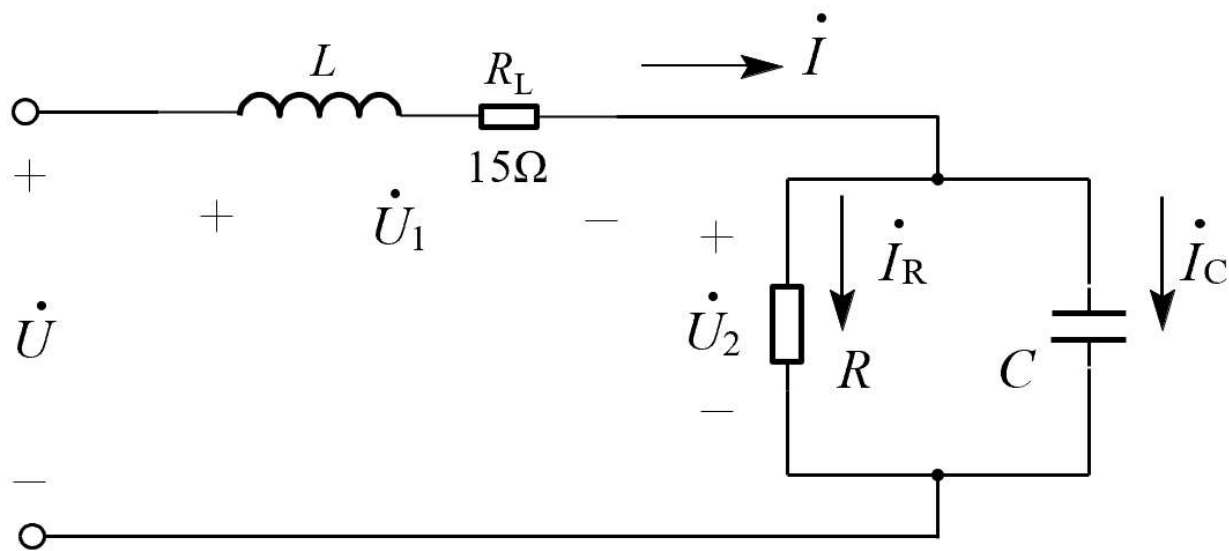
自动化系

李昭阳 2021013445

实验说明与电路图

本次实验使用Multisim模拟软件，测定了电阻、电感、电容混合连接方式下的各类交流电路实验参数（ P 、 \dot{U} 、 \dot{U}_2 ）。实验分为两组自变量，即在 $I = 0.8A/1A$ 时进行测定，然后推算出总阻抗 Z 和阻抗角 ϕ_0 。

本次实验使用的电路图如下。



实验结果与数据分析

I(A)	U(V)	U ₂ (V)	P(W)	Z(Ω)	φ(°)
0.8	199.67	67.17	38.01	59.3 + j242.4	76.29
1	249.59	83.95	59.39	59.3 + j242.4	76.29

本次实验的原始数据

说明：总阻抗 Z 和阻抗角 ϕ_0 的推算

总阻抗 $Z = \frac{U}{I}$ 。将阻抗分为阻性部分和抗性部分分别求解，则 $R = \frac{P}{I^2}$ ， $X = \sqrt{Z^2 - R^2}$ 。

根据有功功率的计算公式，可得 $\phi_0 = \arccos(\frac{P}{UI})$ ；在Multisim的实验环境下可以直接测得功率因数 Q ，那么可以直接得出 $\phi_0 = \arccos Q$ 。

思考题

1. 如果调压器的输入端、输出端接反了，会发生什么情况？

若使用前已归零，则自耦变压器副边匝数为0，即处于短路状态。此时将调压器的输入端和输出端接反，会导致输入电源火线零线短路。

若使用前未归零，将输入输出端接反后， $\dot{U} = \frac{n_{\text{主}}}{n_{\text{副}}} \dot{U}_s$ ，由于自耦变压器 $\frac{n_{\text{主}}}{n_{\text{副}}} > 1$ ，那么 $\dot{U} > \dot{U}_s$ ，后续工作电路会受到高于输入电压的冲击，可能由于高于额定电压而导致元件损坏。

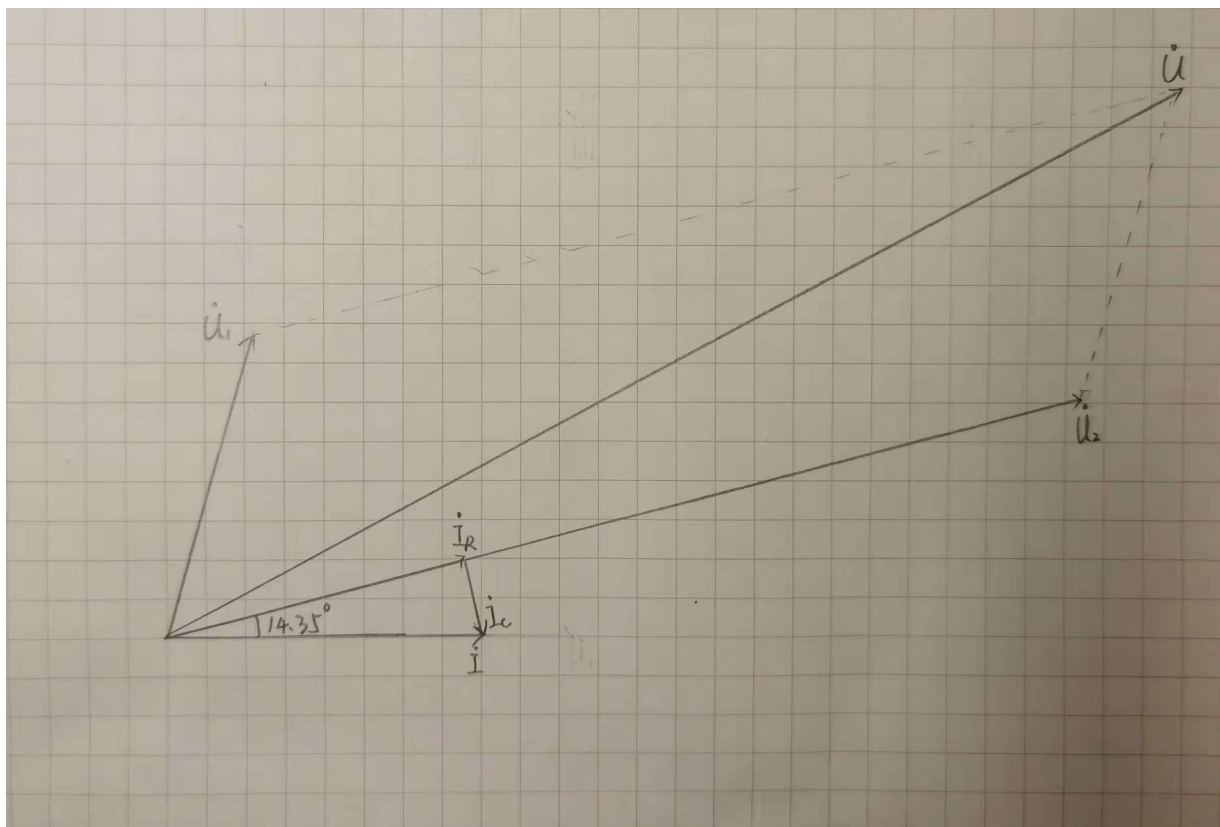
2. 如何判断被测阻抗是容性还是感性？

可以在待测阻抗外并联一个合理的电容，观察并联电容前后干路电流的变化。若并联后电流减小，则待测阻抗为感性；若并联后电流增大，则待测阻抗为容性；若无明显变化，则待测阻抗为阻性。

3. 对于纯电阻、电感和电容元件，如何简化测量方式？

$|Z| = \frac{U}{I}$ 。对于纯电阻元件， $R = |Z|$ ；对于纯电感电容元件， $X = |Z|$ ；对于纯电感电容元件， $X = -|Z|$ 。可以省略瓦特计的测量。

相量图绘制



实验感悟

通过本次实验，我了解了交流电路参数测定的多种方法，在Multisim的模拟环境中取得了对电容、电感等元件的更深刻理解。同时我还思考了简化测量的方法与保证实验正确的小技巧，是值得记忆的一次模拟实验经历。

但在本次实验过程中未能接触到真实元件有些遗憾，同时我对Multisim的掌握程度还未达到熟练的状态，所以在搭建环境中花费了较多的时间。不过经此实验，我已经渐渐能更好地学习电路原理这门课程了。

