

南京邮电大学通达学院

实验报告

实验名称 传输网络的幅频和
相频特性

课程名称 电工电子基础实验B

班级学号

姓 名

开课时间 2021 / 2022 学年, 第 2 学期

实验名称：传输网络的幅频和相频特性

一、实验目的

1. 掌握传输网络在输入信号频率不断变化时所显现出的固有特征。
2. 了解电路参数对RLC串联电路选频特性的影响。
3. 掌握电路幅频和相频特性的测量方法。

二、主要仪器设备及软件

软件: Multisim.

三、实验原理

在通信与无线电技术中,需要传输或处理的信号都不是单一频率的正弦信号,而是由许多不同频率的正弦信号所组成,即实际信号占有一定的频带宽度。为了实现对信号的传输、加工和处理,有必要研究电路在不同频率信号作用下响应的变化规律和特点,即研究电路的频率特性。

在电路分析中,电路响应随激励频率而变的特性称为电路的频率特性或频率响应。电路的频率特性用正弦稳态电路的网络函数来描述,定义为响应向量与激励向量之比,即

$$H(j\omega) = \frac{\text{响应向量}}{\text{激励向量}} = |H(j\omega)| e^{j\theta(\omega)}$$

由上式可知,网络函数是频率的函数,其中网络函数的模 $|H(j\omega)|$ 与频率的关系称为幅频特性,网络函数的相角 $\theta(\omega)$ 与频率的关系称为相频特性。幅

幅特性和相频特性总称电路的频率特性。习惯上把 $|H(j\omega)|$ 和 $\theta(\omega)$ 随 ω 变化的情况用曲线来表示,分别称为幅频特性曲线和相频特性曲线。

网络函数有许多种具体的含义。当响应、激励在电路的同一端口时,所研究的网络函数称为策动点函数。策动点函数包括策动点阻抗。

$$Z(j\omega) = \frac{\dot{V}_1}{\dot{I}_1}$$

及策动点导纳

$$Y(j\omega) = \frac{\dot{I}_1}{\dot{V}_1}$$

分别如图5.36(a),图5.36(b)所示。策动点阻抗和策动点导纳即电路的输入阻抗和输入导纳,它们互为倒数。当响应激励在电路的不同端口时,网络函数称为转移函数或传输函数,包括转移阻抗

$$Z_T(j\omega) = \frac{\dot{V}_2}{\dot{I}_1}$$

转移导纳

$$Y_T(j\omega) = \frac{\dot{I}_2}{\dot{V}_1}$$

转移电压比(或电压传输系统)

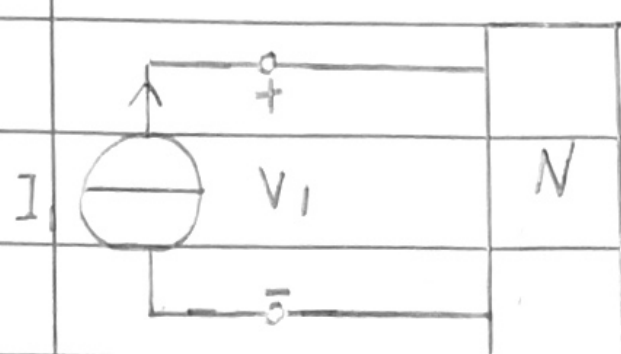
$$K_V(j\omega) = \frac{\dot{V}_2}{\dot{V}_1}$$

转移电流比(或电流传输系统)

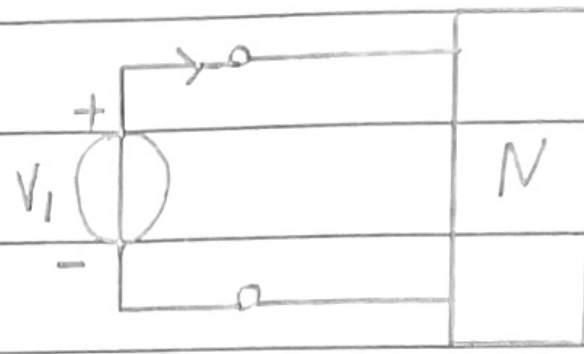
$$K_I(j\omega) = \frac{\dot{I}_2}{\dot{I}_1}$$

分别如图5.36(c)~5.36(f)所示。这4类转移函数

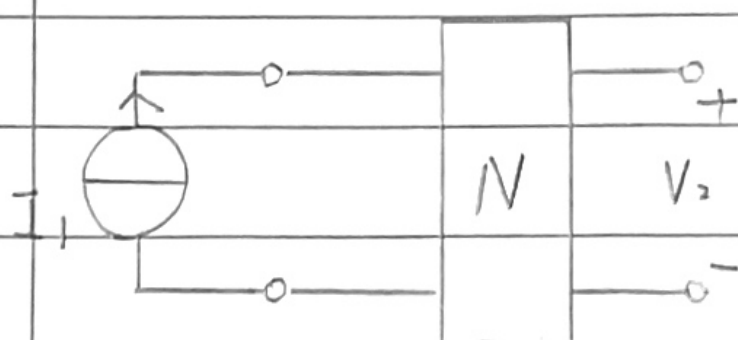
中,响应电压指开路电压,而响应电流指短路电流。



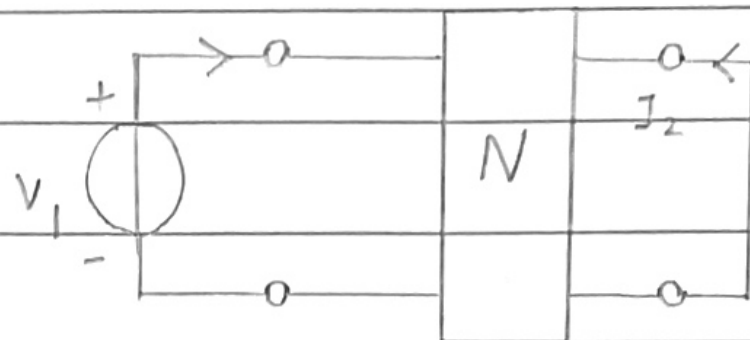
(a)



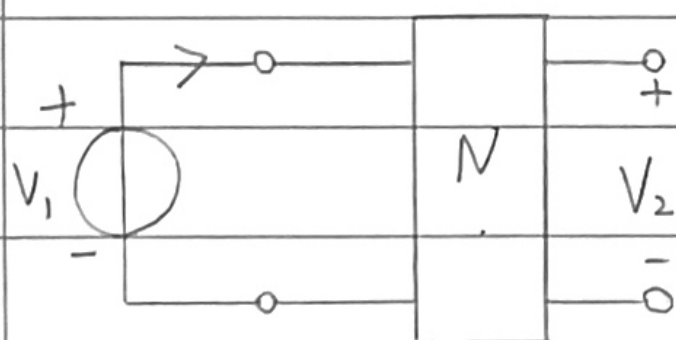
(b)



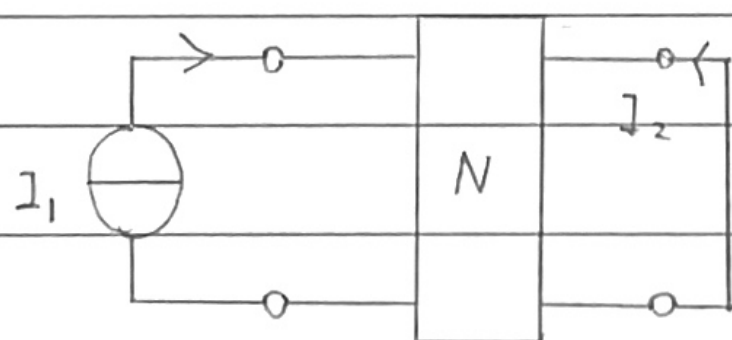
(c)



(d)



(e)

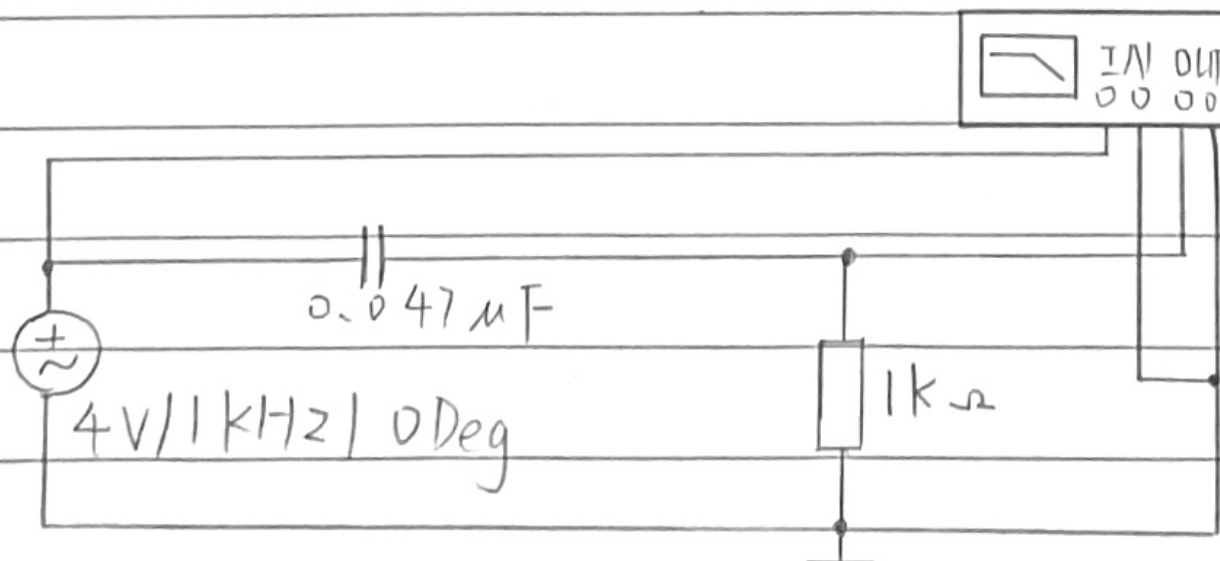


(f)

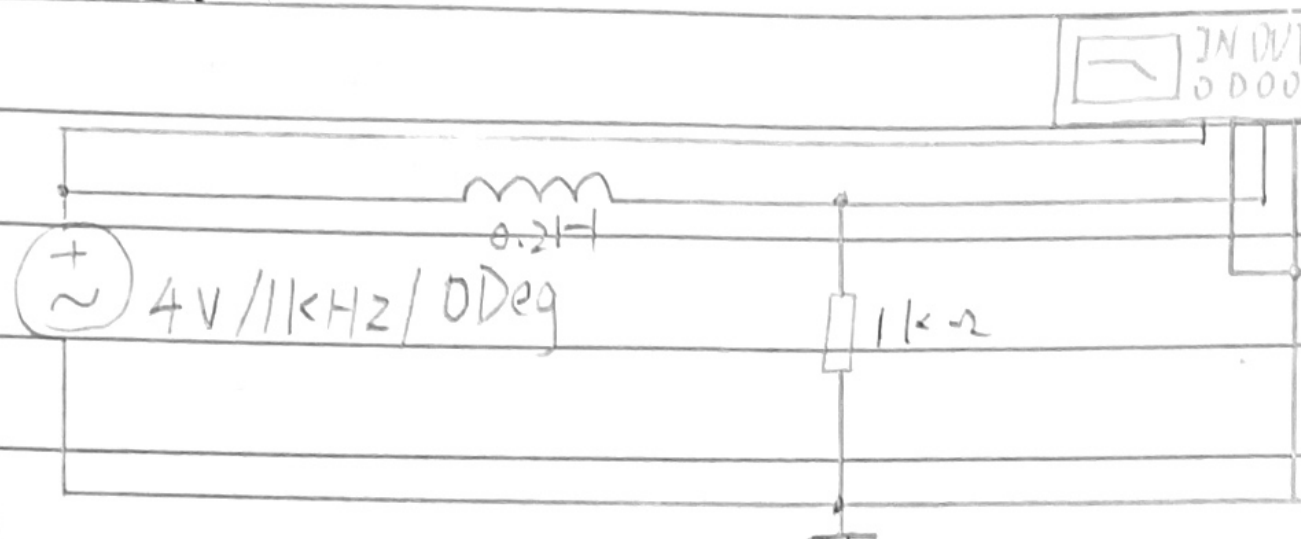
图 3.36 网络函数的 6 种不同形式

四、实验电路图.

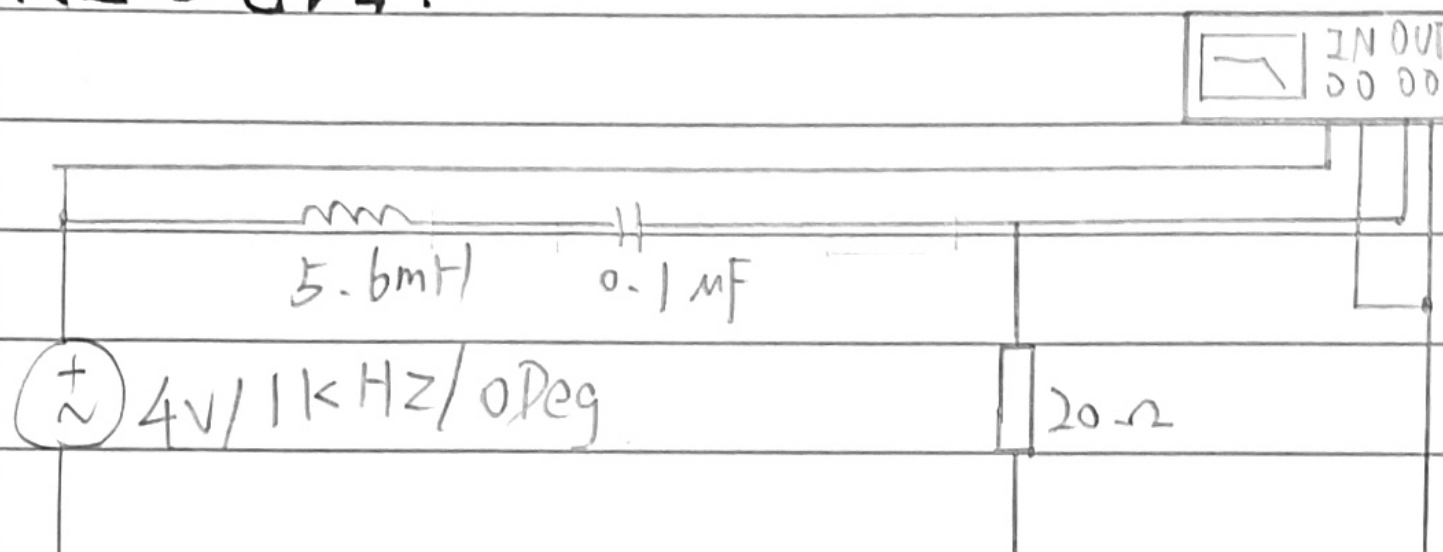
1. RC 电路.



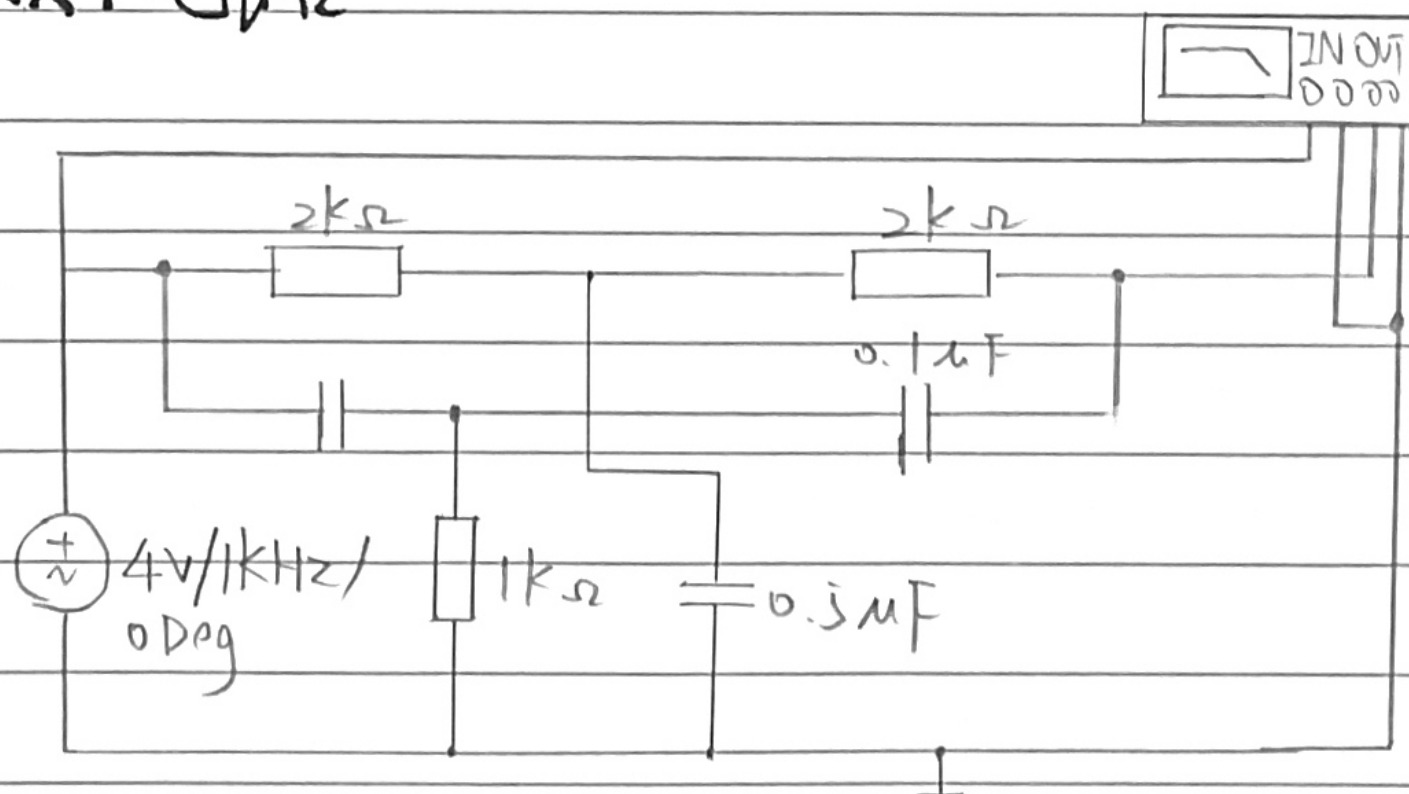
2. RL电路.



3. RLC电路.

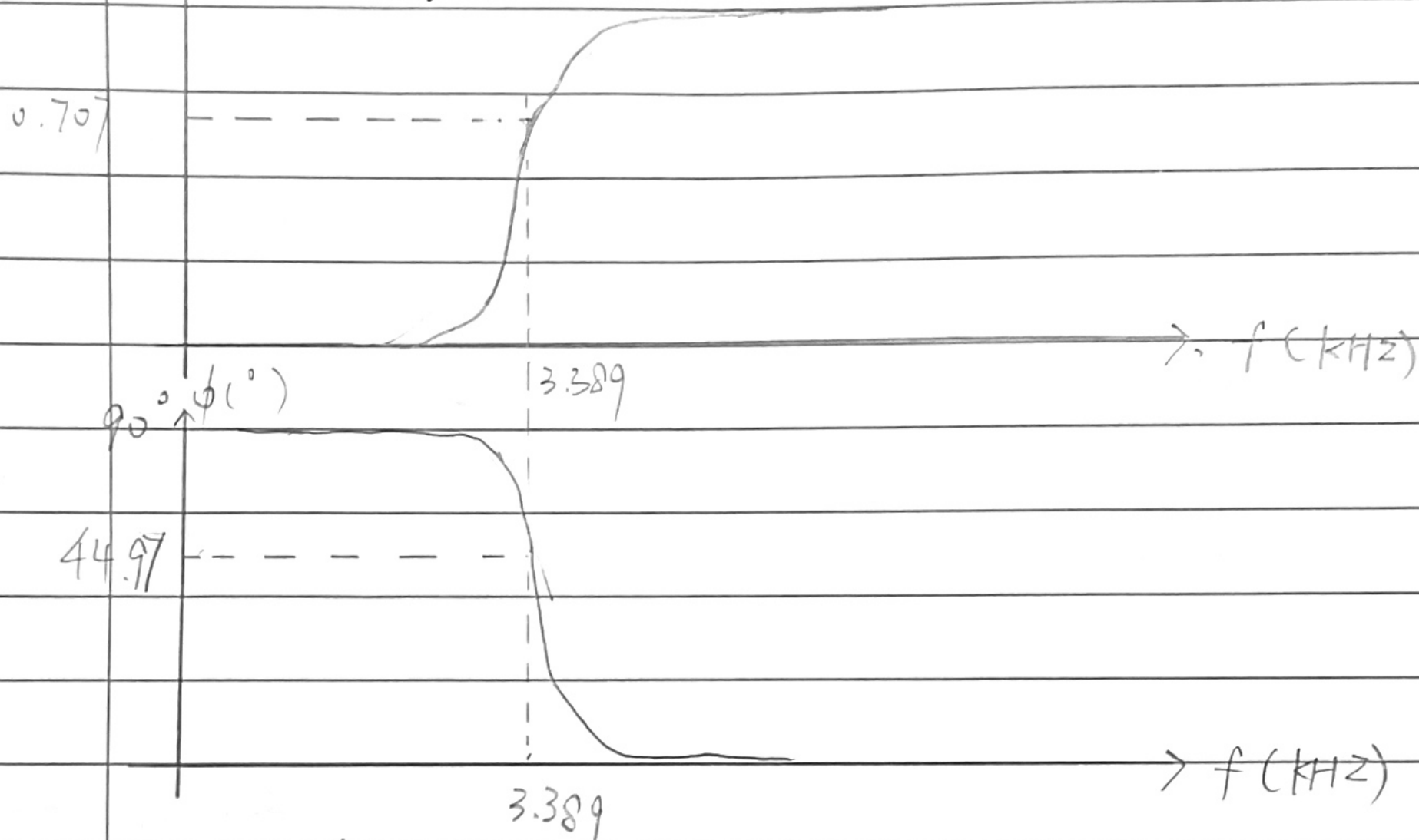


4. 双T电路

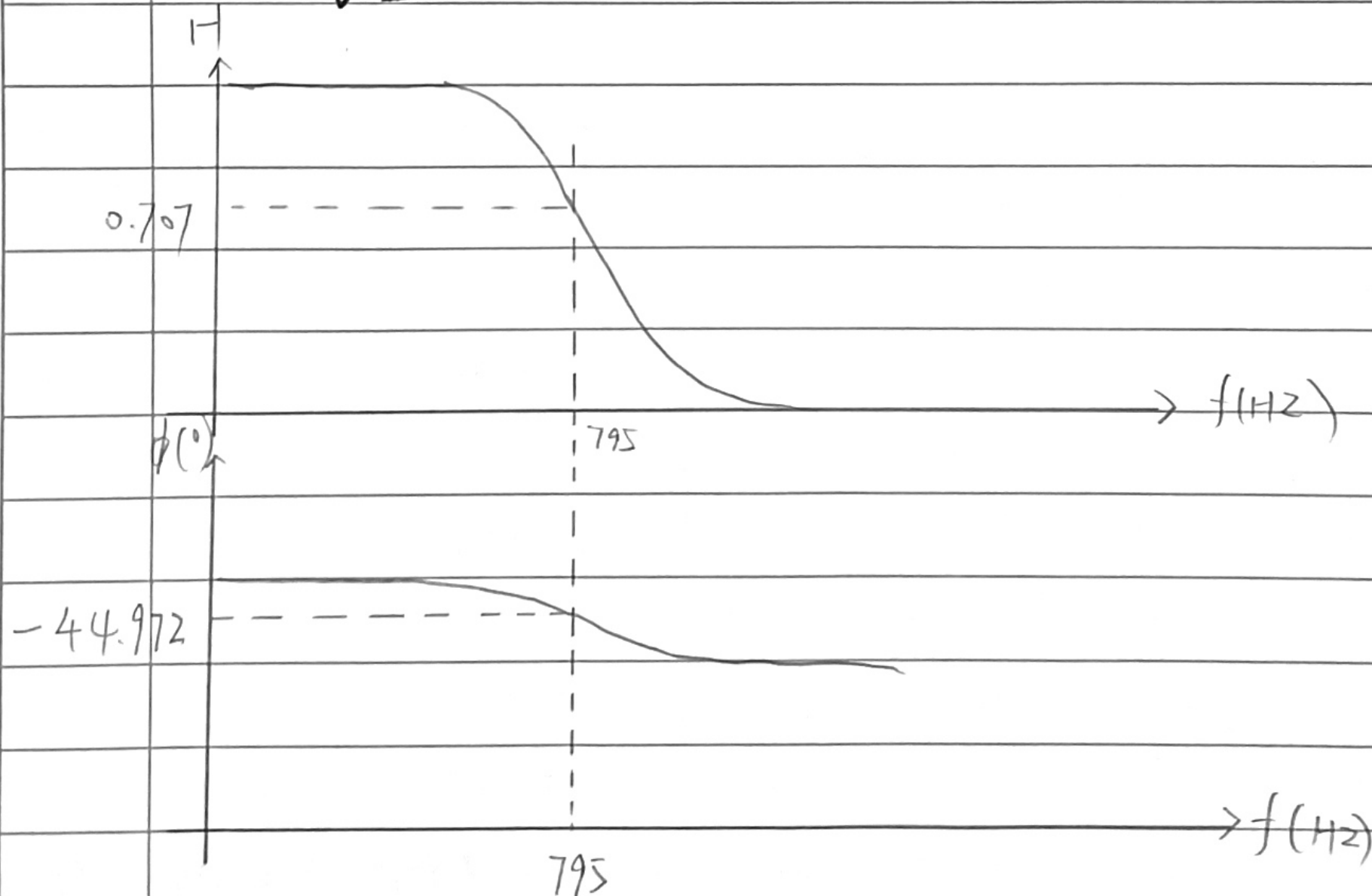


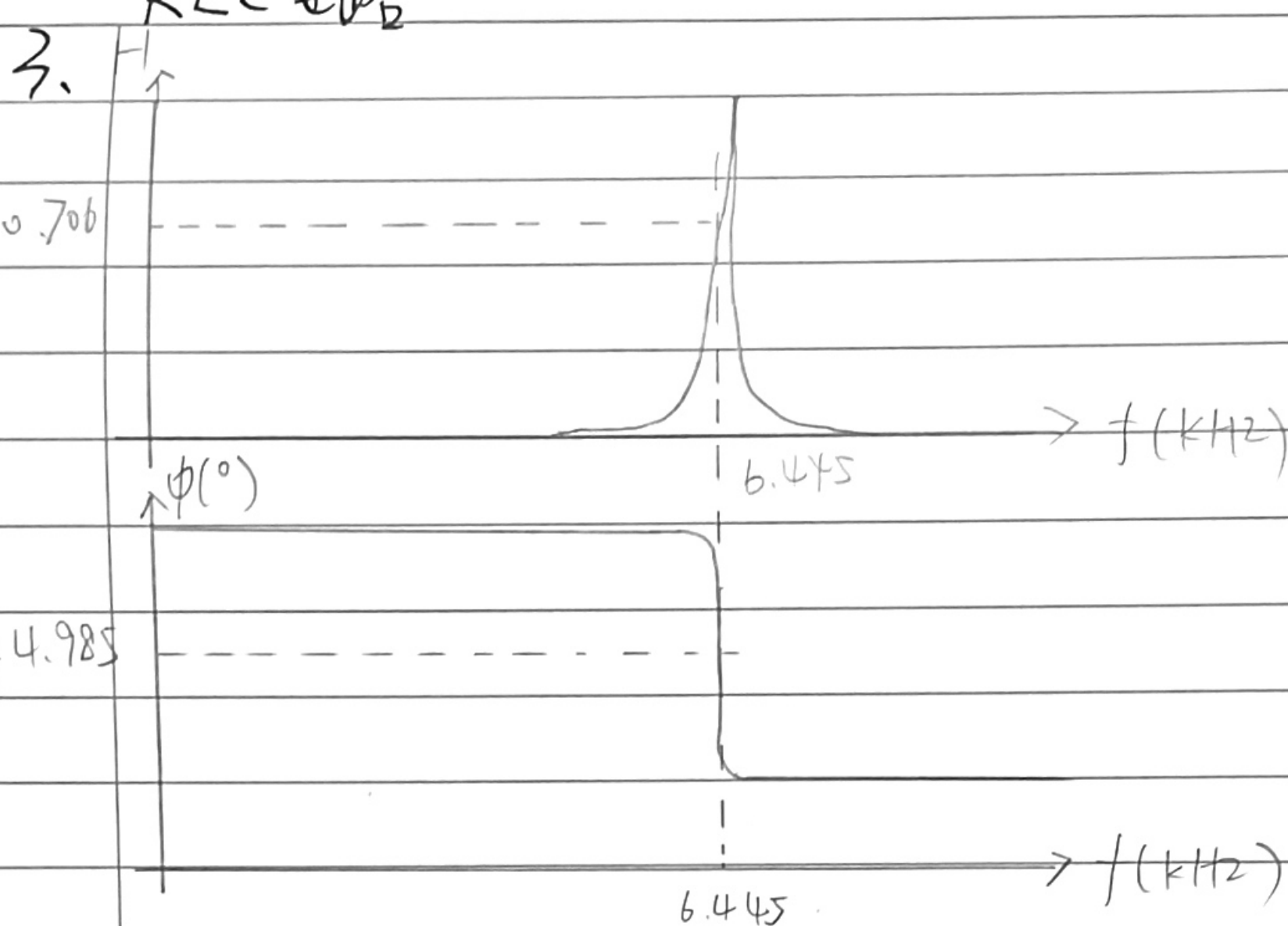
五、实验数据分析和实验结果.

1. RC 电路

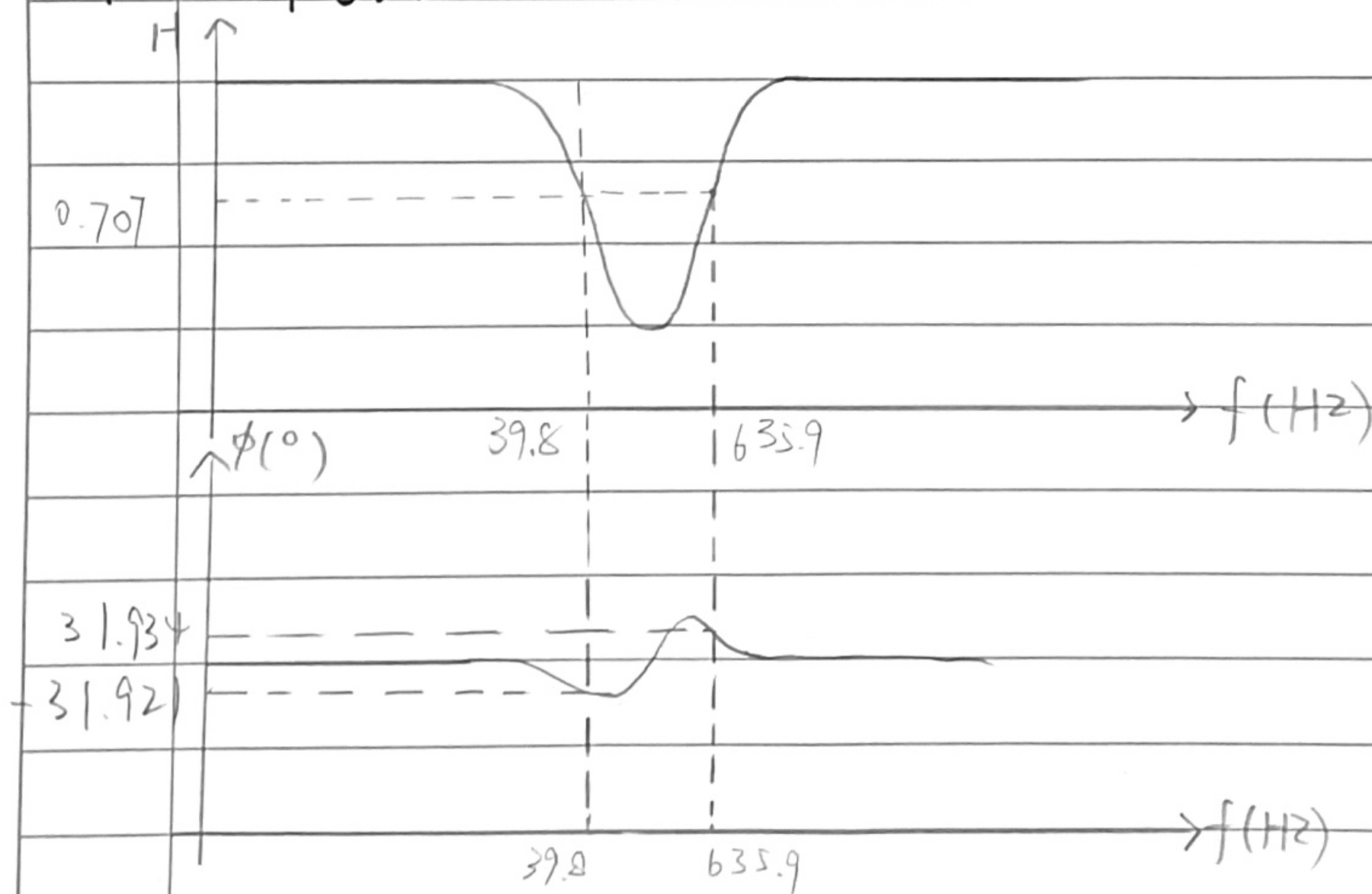


2. RL 电路





4. 双T电路



六 实验小结

- 1、软件的操作不是很熟练,元器件所在位置找不到。
- 2、线路连接后,波特测试仪在幅值(相位)模式下,

垂直(水平)方面的数值不会调整.

3. 书上及课上所讲的原理(计算)不是很明白.