

实验报告

课程名称：_____ 电路实验 IB _____

实验名称：_____ RLC 谐振电路及 RC 选频网络特性实验 _____

专业-班级：_____ 学号：_____ 姓名：_____

实验日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日 评分：_____

教师评语：

教师签字：_____

日 期：_____

一、实验目的

二、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

实验预习和实验过程原始数据记录

学生姓名: _____

登陆台号: _____

原始数据审核: _____

(包括预习时, 计算的理论数据)

表 1-1 测量电阻阻抗特性实验数据

频率 f (kHz)		0.2	0.5	1.0	2.0	5.0	8.0	10	12
测量值	U_R (V)								
	U_o (mV)								
计算值	I_R (mA)								
	R (Ω)								

表 1-2 测量电感元件阻抗特性实验数据

频率 f (kHz)		0.2	0.5	1.0	2.0	5.0	8.0	10	12
测量值	U_L (V)								
	U_o (V)								
计算值	I_L (mA)								
	X_L (Ω)								

表 1-3 测量电容元件阻抗特性实验数据

频率 f (kHz)		0.2	0.5	1.0	2.0	5.0	8.0	10	12
测量值	U_C (V)								
	U_θ (V)								
计算值	I_C (mA)								
	X_C (Ω)								

表 1-4 串联谐振实验数据表格 计算的 $f_0 =$ _____

$R =$	$L =$	$C =$
$U_R =$	$U_L =$	$U_C =$
$f_0 =$	$I_0 = U_R/R =$	$Q =$

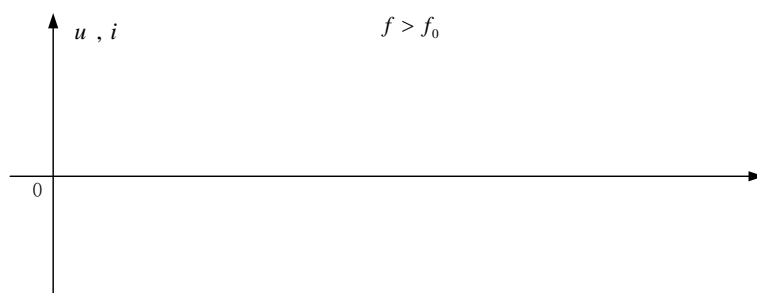
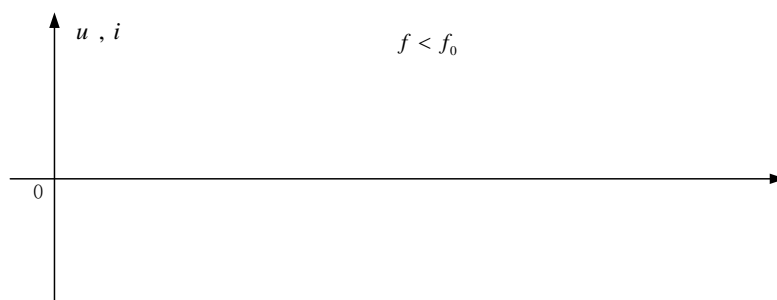
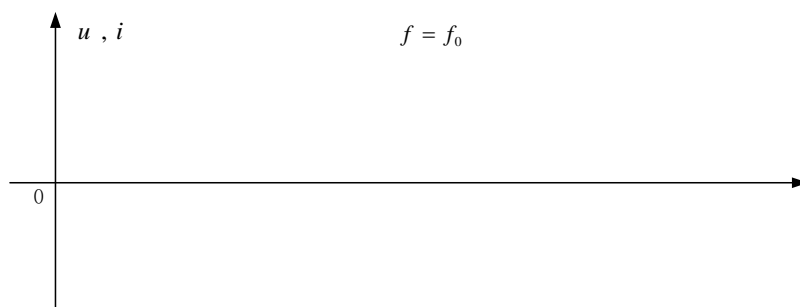
表 1-5 谐振曲线数据表格 (一) $U =$ _____ (V)

[illegible]

表 1-6 谐振曲线数据表格 (二) $U = \underline{\hspace{2cm}}$ (V)

$R = 510\Omega$ 、 $L = \underline{\hspace{2cm}}$ 、 $C = \underline{\hspace{2cm}}$ 、 $Q = \underline{\hspace{2cm}}$													
f							$f_0 =$						
U_R													
I													
I/I_0													
f/f_0													

示波器观测 R - L - C 串联谐振电路中电流和电压的相位关系, 记录 i 和 u 波形如下: (坐标纸绘图) (要求画出 2~3 个周期的波形, 标明: u , i , 周期值, 有效值或者峰值)

表 1-7 测量选频特性实验数据 (一) $U_i = \underline{\hspace{2cm}}$ (V)

$f(\text{Hz})$	100	500	800	900	1000	1200	1500	1800	2000
U_0									
$K = U_0 / U_i$									

表 1-8 测量选频特性实验数据 (二) 计算的 $f_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ 实测 $U_i = \underline{\hspace{2cm}}$ (V)

$f(\text{Hz})$				$f_0 =$			
U_0							
$K = U_0 / U_i$							

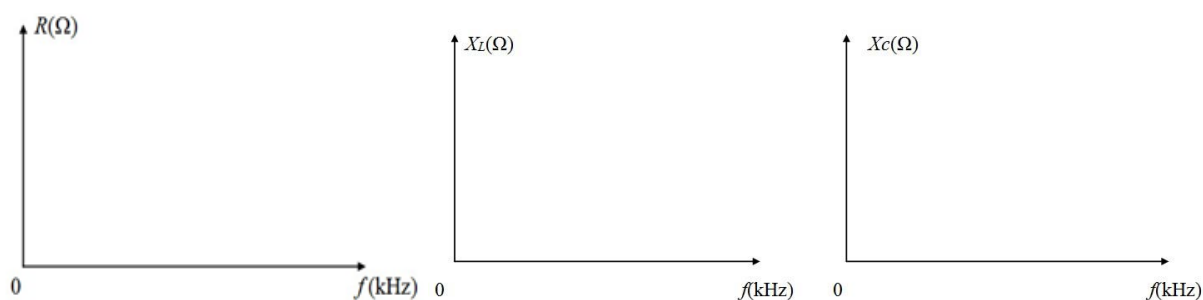
四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 1-1”）

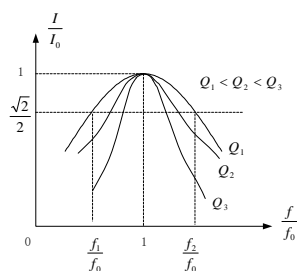
五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

1、表 1-1，1-2，1-3 中的实验数据，在坐标平面内绘制 $R=F(f)$ ， $X_L=F(f)$ ， $X_C=F(f)$ 阻抗特性曲线。纵坐标分别为 R ， X_L ， X_C ，横坐标为频率 f 。



2、整理表 1-5 和 1-6 的数据，用坐标纸画出其谐振曲线。



示例图：

3、调节频率 f 使之在 f_0 附近缓慢变化，由 i 和 u 波形的相位和幅度的变化，分析其变化原因。

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

七、实验体会与建议

实验报告

课程名称：_____ 电路实验 IB _____

实验名称：_____ RC 一阶电路响应研究及 RLC 二阶电路响应研究 _____

专业-班级：_____ 学号：_____ 姓名：_____

实验日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日 评分：_____

教师评语：

教师签字：_____

日 期：_____

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

实验预习和实验过程原始数据记录

实 验 名 称: _____ 学生姓名: _____
 实验日期与时间: _____ 实验台号: _____
 预习结果审核: _____ 原始数据审核: _____
 (包括预习时, 计算的理论数据)

表 2-1 RC 一阶电路充放电实验数据 (一) $R=15\text{ k}\Omega$ $C=1000\mu\text{F}$ $U_s=10\text{V}$

$t(\text{s})$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90
$u_c(\text{V})$ 充电														
$u_c(\text{V})$ 放电														

表 2-2 RC 一阶电路充放电实验数据 (二) $R=33\text{ k}\Omega$ $C=1000\mu\text{F}$ $U_s=10\text{V}$

$t(\text{s})$	0	5	10	15	20	25	30	40	60	80	100	120	150	180
$u_c(\text{V})$ 充电														
$u_c(\text{V})$ 放电														

*表 2-3 (选做) RC 充电过程中电流 I 变化数据记录

充电时间 (s)	0	5	10	15	20	25	30	40	45
$R=15\text{ k}\Omega$ $C=1000\mu\text{F}$									
$R=33\text{ k}\Omega$ $C=1000\mu\text{F}$									

3、时间常数的测定

1) R 取 $33\text{ k}\Omega$, 电容 C 取 $100\mu\text{F}$,

充电过程中: 计算: $63.2\%U_s=$ _____; 测量: $\tau_1=$ _____;

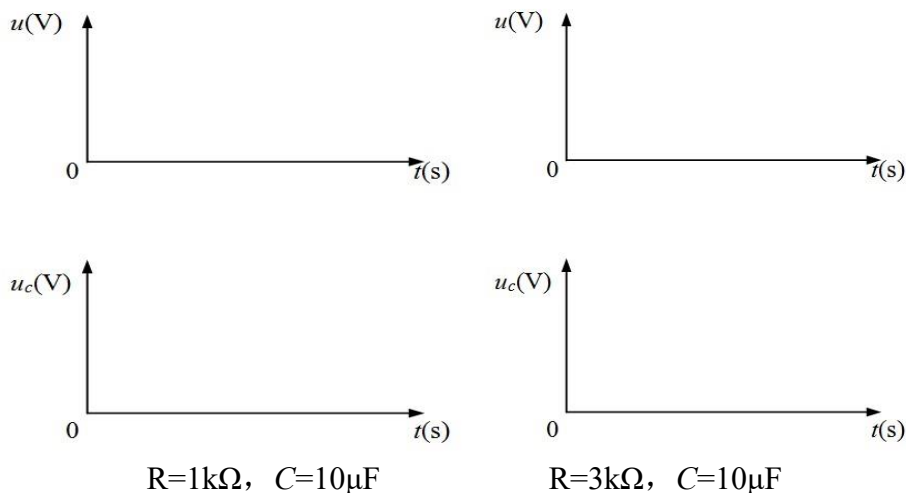
放电过程中: 计算: $36.8\%U_s=$ _____; 测量: $\tau_2=$ _____。

2) R 取 $10\text{ k}\Omega$, 电容 C 取 $100\mu\text{F}$ 。测试:

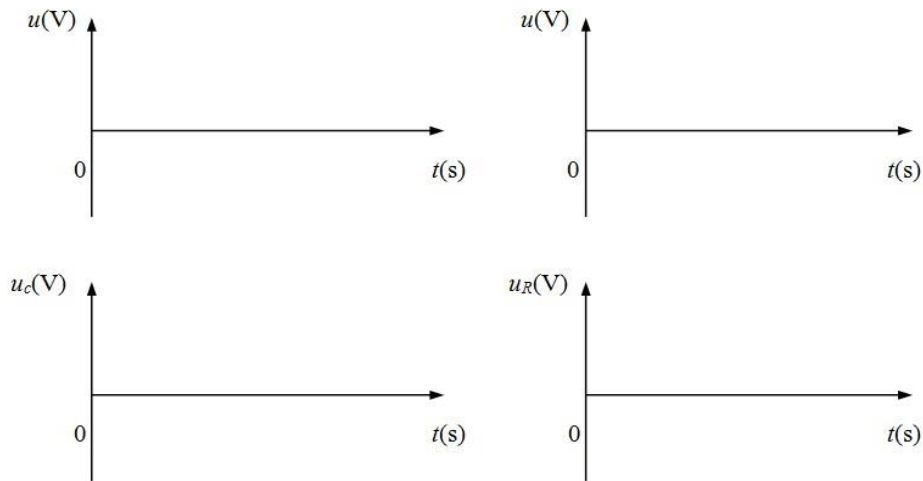
$\tau_3=$ _____; $\tau_4=$ _____

试用时间常数的概念, 比较说明 R 、 C 对充放电过程的影响与作用。

记录 RC 电路充放电时电流 i 和电容电压 u_c 的变化波形



观测微分和积分电路输出电压的波形



积分输出电压（ $R=1\text{k}\Omega$ ， $C=10\mu\text{F}$ ） 微分输出电压（ $C=10\mu\text{F}$ ， $R=10\Omega$ ）

表 2-4 二阶电路实验数据（一） $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

	$L=10\text{mH}$ $C=0.02\mu\text{F}$ $f_0 =$		
	$R_1=51\Omega$	$R_2=1\text{k}\Omega$	$R_3=2.4\text{k}\Omega$
$\delta = \frac{R}{2L}$			
$\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \delta^2}$			/
电路状态			
波形			

表 2-5 二阶电路实验数据（二） $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

	$L=10\text{mH}$ $C=0.02\mu\text{F}$ $f_0 =$		
	$R_1=10\Omega$	$R_2=51\Omega$	$R_3=150\Omega$
$\delta = \frac{R}{2L}$			
$\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \delta^2}$			
电路状态			
波形			

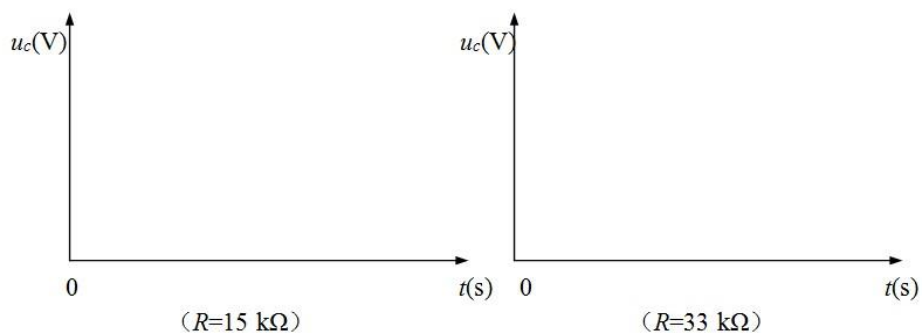
四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 1-1”）

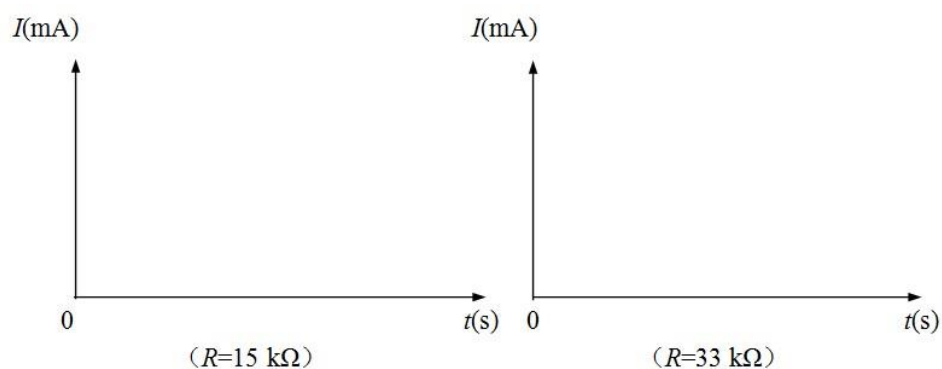
五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析 and 处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

1、由表 2-1，2-2 的数据，画出 RC 电路充电和放电过程中电容电压波形（坐标纸绘图）



*2（选做）、由表 2-3 的数据，画出 RC 电路充电和放电过程中电流的波形（坐标纸绘图）



六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

七、实验体会与建议

实验报告

课程名称：_____ 电路实验 IB _____

实验名称：_____ 二端口网络 _____

专业-班级：_____ 学号：_____ 姓名：_____

实验日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日 评分：_____

教师评语：

教师签字：_____

日 期：_____

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

实验预习和实验过程原始数据记录

实 验 名 称: _____ 学生姓名: _____
 实验日期与时间: _____ 实验台号: _____
 预习结果审核: _____ 原始数据审核: _____
 (包括预习时, 计算的理论数据)

表 3-1 二端口网络 Z 参数测量实验数据

二端口网络 a		测量值			计算值	
	输出端开路 $I_2=0$	$U_{10}(\text{V})$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{10}(\text{mA})$	Z_{11}^a	Z_{21}^a
	输入端开路 $I_1=0$	$U_{10}(\text{V})$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{20}(\text{mA})$	Z_{12}^a	Z_{22}^a
二端口网络 b		测量值			计算值	
	输出端开路 $I_2=0$	$U_{10}(\text{V})$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{10}(\text{mA})$	Z_{11}^b	Z_{21}^b
	输入端开路 $I_1=0$	$U_{10}(\text{V})$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{20}(\text{mA})$	Z_{12}^b	Z_{22}^b

表 3-2 二端口网络 Z 参数测量实验数据

二端口网络 a		测量值			计算值	
	输出端开路 $I_2=0$	$U_{10}(\text{V})$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{10}(\text{mA})$	Z_{11}^a	Z_{21}^a
	输入端开路 $I_1=0$	$U_{10}(\text{V})$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{20}(\text{mA})$	Z_{12}^a	Z_{22}^a
二端口网络 b		测量值			计算值	
	输出端开路 $I_2=0$	$U_{10}(\text{V})$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{10}(\text{mA})$	Z_{11}^b	Z_{21}^b
	输入端开路 $I_1=0$	$U_{10}(\text{V})$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{20}(\text{mA})$	Z_{12}^b	Z_{22}^b

表 3-3 级联二端口网络 A 参数测量实验数据

新二端口网络		测量值			计算值	
	输出端开路 $I_2=0$	$U_1(\text{V})$	$U_2(\text{V})$	$I_1(\text{mA})$	A_{11}	A_{21}
	输出端短路 $U_2=0$	$U_1(\text{V})$	$I_1(\text{mA})$	$I_2(\text{mA})$	A_{12}	A_{22}

表 3-4 二端口网络 Y 、 A 参数测量实验数据表格

二端口网络 a		测量值			计算值	
	输出端短路 $U_2=0$	$U_{10}(\text{V})$	$I_{10}(\text{mA})$	$I_{20}(\text{mA})$	Y_{11}^a	Y_{21}^a
	输入端短路 $U_1=0$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{10}(\text{mA})$	$I_{20}(\text{mA})$	Y_{12}^a	Y_{22}^a

二端口网络 b		测量值			计算值	
	输出端短路 $U_2=0$	$U_{10}(\text{V})$	$I_{10}(\text{mA})$	$I_{20}(\text{mA})$	A_{11}^b	A_{21}^b
	输出端开路 $I_2=0$	$U_{10}(\text{V})$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{10}(\text{mA})$	A_{12}^b	A_{22}^b

表 3-5 二端口网络等效电路参数测量

二端口网络 a		测量值			计算值	
	输出端开路 $I_2=0$	$U_{10}(\text{V})$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{10}(\text{mA})$	Z_{11}^a	Z_{21}^a
	输入端开路 $I_1=0$	$U_{10}(\text{V})$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{20}(\text{mA})$	Z_{12}^a	Z_{22}^a
二端口网络 b		测量值			计算值	
	输出端短路 $U_2=0$	$U_{10}(\text{V})$	$I_{10}(\text{mA})$	$I_{20}(\text{mA})$	Y_{11}^b	Y_{21}^b
	输入端短路 $U_1=0$	$U_{20}(\text{V})$	$I_{10}(\text{mA})$	$I_{20}(\text{mA})$	Y_{12}^b	Y_{22}^b

自主设计性小实验

参考阻抗参数 Z 的测试方法，及图 3-5 和式（3-4），设计传输参数 H 测试的方案。（包括方案设计、测量数据、数据计算）

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 3-1”）

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析 and 处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

1、根据表 3-1，3-2，3-3 中的实验数据及阻抗参数计算值，验证式（3-14）是否成立？

2、整理表 3-4 中的数据，根据二端口 Y 参数的互易条件 and 对称条件，验证网络 a、b 是否为互易或对称性网络？

3、根据表 3-5 中的测量数据及计算出的 Z 参数和 Y 参数，验证二端口网络的 T 形和 π 形电路等效电路的各阻抗值是否正确？

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

1、二端口网络的传输函数有哪些？它们有何物理意义？

2、互易定理的适用范围是什么？

3、二端口网络的参数为什么与外加电压或流过网络的电流无关？

七、实验体会与建议

实验报告

课程名称：_____ 电路实验 IB _____

实验名称：_____ PSpice 仿真实验 1（基础电路与动态电路时域分析） _____

专业-班级：_____ 学号：_____ 姓名：_____

实验日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日 评分：_____

教师评语：

教师签字：_____

日 期：_____

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

实验预习和实验过程原始数据记录

实 验 名 称: _____

学生姓名: _____

实验日期与时间: _____

实验台号: _____

预习结果审核: _____

原始数据审核: _____

(包括预习时, 计算的理论数据)

- 1、 直流电路直流工作点仿真分析: 按图 4-11 参数进行仿真

保存仿真电路图截屏和仿真输出结果, 要求课上给老师看仿真结果照片。

- 2、 直流电路 DC 分析: 按图 4-13 参数进行仿真分析

保存仿真电路图截屏和仿真输出波形, 要求课上给老师看仿真结果波形照片。

- 3、 正弦电路 AC 分析: 按图 4-17 参数进行仿真分析

保存仿真电路图截屏和仿真输出电压波形(幅频特性)和相频特性曲线, 要求课上给老师看仿真结果波形照片。

- 4、 动态电路时域分析: 按图 4-21 参数进行仿真分析

保存仿真电路图截屏和仿真电容充放电电压波形, 要求课上给老师看仿真结果波形照片。

- *5、 RLC 二阶电路响应分析: 按图 4-24 电路及参数进行仿真(选做)

保存仿真电路图截屏和仿真电容电压波形, 要求课上给老师看仿真结果波形照片。

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 3-1”）

本次实验过程可简述，不需要描述软件的使用。需要记录遇到的问题，以及最后的解决方案。

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析 and 处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

- 1、 直流电路直流工作点仿真分析：（打印出电路图和输出波形图，贴上）

保存仿真电路图截屏和仿真输出结果。

- 2、 直流电路 DC 分析：（打印出电路图和输出波形图，贴上）

保存仿真电路图截屏和仿真输出波形。

- 3、 正弦电路 AC 分析：（打印出电路图和输出波形图，贴上）

保存仿真电路图截屏和仿真输出电压波形（幅频特性）和相频特性曲线。

- 4、 动态电路时域分析：（打印出电路图和输出波形图，贴上）

保存仿真电路图截屏和仿真电容充放电电压波形。

- *5、 RLC 二阶电路响应分析：（打印出电路图和输出波形图，贴上）

保存仿真电路图截屏和仿真电容电压波形，分析验证是否与操作性实验测试结果一致。

六、问题思考

（回答指导书中的思考题）

3、比较虚拟仿真实验方法与操作性实验方法的不同？

七、实验体会与建议

实验报告

课程名称: 电路实验 IB

实验名称: PSpice 仿真实验 2 (非线性电路和均匀传输线分析)

专业-班级: 学号: 姓名:

实验日期: 年 月 日 评分:

教师评语:

教师签字:

日 期:

一、实验目的

二、实验设备及元器件

三、实验原理（重点简述实验原理，画出原理图）

实验预习和实验过程原始数据记录

实 验 名 称: _____

学生姓名: _____

实验日期与时间: _____

实验台号: _____

预习结果审核: _____

原始数据审核: _____

(包括预习时, 计算的理论数据)

- 1、 直流电路中非线性电阻元件工作点仿真分析: 按例 1 要求及图 5-1 参数进行仿真。

保存仿真电路图截屏和仿真输出结果, 要求课上给老师看仿真结果照片。

- 2、 交流电路中非线性电阻元件工作状态分析: 按例 2 要求及图 5-3 参数进行仿真分析。

保存仿真电路图截屏和不同频率仿真输出波形, 要求课上给老师看仿真结果波形照片。

- 3、 含非线性电阻元件的动态电路零状态响应: 按例 3 要求及图 5-6 参数进行仿真分析。

自行搭建仿真电路, 选择合适仿真时间, 保存电路截图和仿真结果, 要求课上给老师看仿真结果波形照片。

- 4、 无损线终端电压振荡过程仿真: 按例 4 要求及图 5-7 参数进行仿真分析。

保存仿真电路图截屏和不同电阻值下终端电压波形, 要求课上给老师看仿真结果波形照片。

四、实验过程

（叙述具体实验过程的步骤和方法，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验数据见表 3-1”）

本次实验过程可简述，不需要描述软件的使用。需要记录遇到的问题，以及最后的解决方案。

五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析 and 处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

按照实验内容的要求，对仿真结果进行整理、分析，做出结论。

- 1、 直流电路中非线性电阻元件工作点仿真分析：（打印出电路图和输出波形图，贴上）

根据各节点电压值得得非线性电阻元件两端电压 U 。

- 2、 交流电路中非线性电阻元件工作状态分析：（打印出电路图和输出波形图，贴上）

分析不同频率对仿真结果的影响。

- 3、 含非线性电阻元件的动态电路零状态响应：（打印出电路图和输出波形图，贴上）

分析流过电阻 R_2 、 R_3 、和非线性电阻 R_5 的电流瞬态特性。

- 4、 无损线终端电压振荡过程仿真：（打印出电路图和输出波形图，贴上）

分析不同终端负载电阻对反射振荡及稳态的影响。

六、问题思考

- 4、对比例 4 仿真结果与电路 IB 理论教材中例 13.6 解析解的结果，思考终端电压波形各阶段的意义。

七、实验体会与建议

实验报告

课程名称: 电路实验 IB

实验名称: 自主学习模式下探究实验的研究

专业-班级: 学号: 姓名:

实验日期: 年 月 日 评分:

教师评语:

教师签字:

日 期:

一、实验目的 (5 分)

二、总体设计方案或技术路线 （包括实验电路图） (30 分)

三、实验设备和元器件名称与型号 (5 分)

四、理论分析或仿真分析结果 (15 分)

实验预习和实验过程原始数据记录

实 验 名 称: _____

学生姓名: _____

实验日期与时间: _____

实验台号: _____

预习结果审核: _____

原始数据审核: _____

五、详细实验步骤及实验测量数据记录 (20 分)

(叙述具体实验过程的步骤和方法, 记录实验数据在设计的数据表格中)

六、实验结论 (15 分)

七、实验中遇到的问题及解决对策 (5 分)

八、实验体会与建议 (3 分)

[参考文献] (2 分)