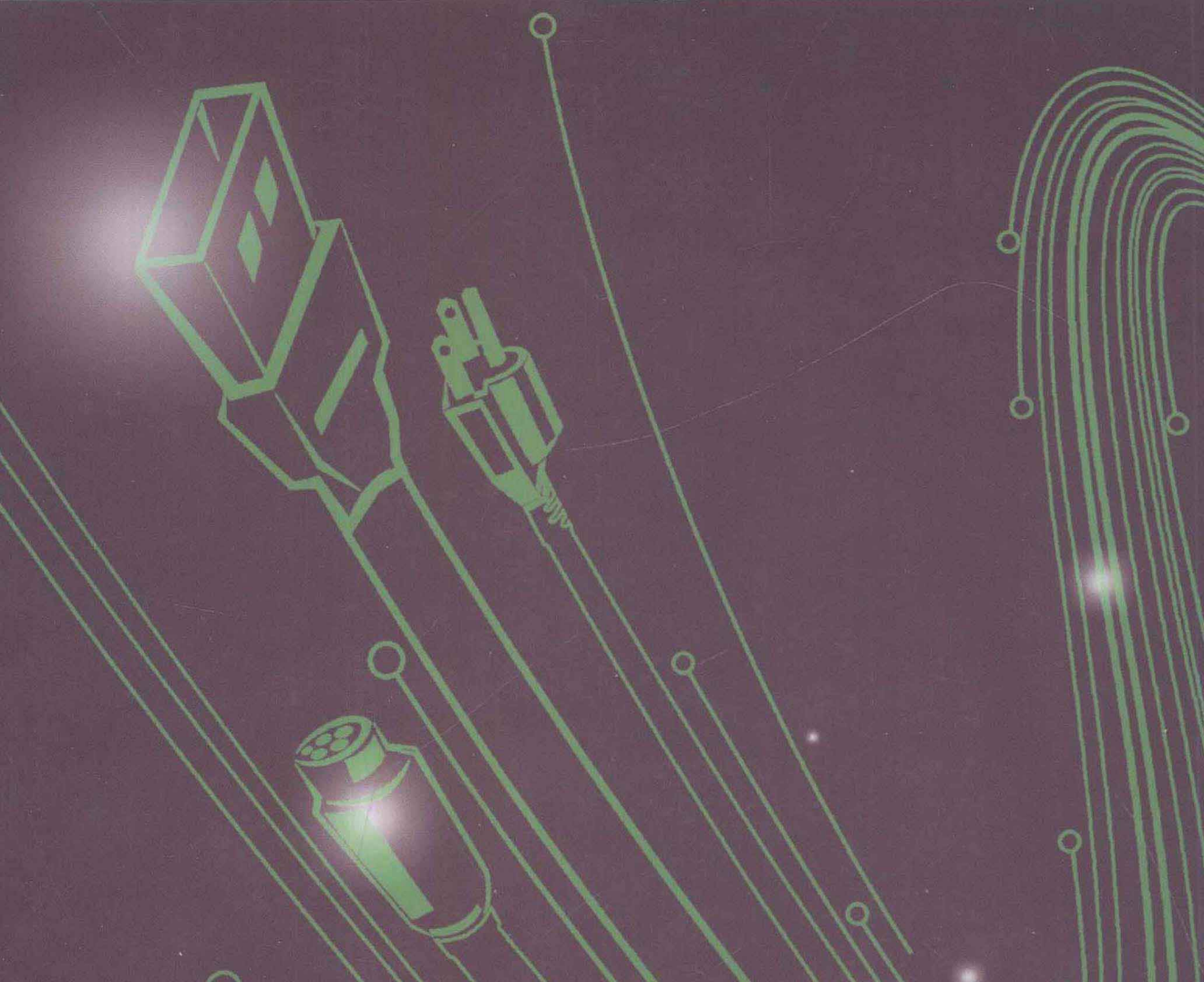


ABSTRACT
BACKGROUND

电工电子技术 实验与实训报告

主编 彭 端 蒋力立 副主编 陈安 王 晗



VECTOR ABSTRACT
E P 5 10
BACKGROUND

电工电子技术 实验与实训报告

主编 彭 端 蒋力立 副主编 陈安 王 晗

 中国出版集团

 世界图书出版公司

图书在版编目(CIP)数据

电工电子技术实验与实训报告(第2版)/彭端编著. —广州:
广东世界图书出版公司, 2011. 12
ISBN 978 - 7 - 5100 - 2430 - 6

I. ①电… II. ①彭… III. ①电工技术—实验—高等学校—教学参考资料 ②电子技术—实验—高等学校—教学参考资料 IV. ①TM - 33 ②TN - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 126946 号

电工电子技术实验与实训报告

责任编辑: 魏路璐

责任技编: 刘上锦

封面设计: 张文龙

出版发行: 广东世界图书出版公司

(广州市新港西路大江冲 25 号 邮编: 510300)

电 话: 020 - 87213911 (发行)

<http://www.sxz-pub.com> E-mail: yjh@sxz-pub.com

印 刷: 广东新华印刷有限公司

(广东省佛山市南海区盐步河东中心路 23 号)

版 次: 2011 年 12 月第 2 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 787mm × 1 092mm 1/16

印 张: 14.5

字 数: 32 千

ISBN 978 - 7 - 5100 - 2430 - 6/G · 0755

定 价: 28.00 元

前 言 (第二版)

电工电子技术实验与实训报告的写作是一项重要的基本技能训练,它不仅是对每次实验或实训教学的总结,更重要的是培养和训练学生的逻辑归纳能力、综合分析能力和文字表达能力,也是科学论文写作的基础训练。

为了规范实验与实训报告的写作,电工电子实验中心根据目前教学中使用的《电工与电子技术实验教程》、《电工电子技术实验》、《电路与电子技术仿真实验教程》及《电工电子技能实训》等教材,精选出部分实验项目及实训项目,编写并出版配套电工电子技术实验与实训报告,报告采用活页形式,以方便各专业的学生按实际需要选用。

《电工电子技术实验与实训报告》分为三个部分,第一部分包含了《电路与电子技术仿真实验教程》教材中的部分实验项目;第二部分包含了《电工与电子技术实验教程》、及《电工电子技术实验》教材中的大部分实验项目,其中实验 3.1、实验 3.3 由韩萍老师编写,实验 3.2、实验 4.8、实验 5.1、实验 5.10 由王晗老师编写,实验 3.4、实验 3.9、实验 3.10、实验 6.1 由蒋力立老师编写,实验 3.5、实验 3.7、实验 3.8、实验 3.11 由杨振兰老师编写,实验 3.6、实验 4.1 由刘彦鹏老师编写,实验 4.11、实验 5.4、实验 5.6 由曾思明老师编写,实验 4.2、实验 4.5 由陈灵敏老师编写;实验 4.3、实验 4.6、实验 4.7、实验 4.10 由谭雅莉老师编写,实验 4.4、实验 4.9、实验 4.12 由黄珊珊老师编写,实验 5.2、实验 5.5、实验 6.4、实验 6.5 由陈安老师编写,实验 5.3、实验 5.7、实验 5.8 由刘银萍老师编写,实验 5.9、实验 6.2、实验 6.3 由杜宇上老师编写;第三部分包含了《电工电子技能实训》教材中的部分实训项目,由蒋力立老师编写;全部报告由电工电子实验中心主任彭端教授构思、策划、指导完成,在本报告的编写过程中得到广东工业大学实验教学部领导的大力支持和帮助,在此向他们表示衷心的感谢。

本报告由彭端教授主编,蒋力立高级实验师负责统稿。

由于作者水平有限,因而报告中难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者
2011 年 12 月

目 录

CONTENTS

第一部分

- 实验 1 一阶 RC 电路的研究····· (1)
- 实验 3 RC 网络频率特性研究····· (5)
- 实验 4 晶体管单级放大电路的测试与分析····· (11)
- 实验 5 负反馈放大电路的测试与分析····· (15)
- 实验 7 波形发生器电路····· (19)
- 实验 9 组合逻辑电路的分析和设计····· (23)
- 实验 11 A/D 与 D/A 转换电路····· (27)
- 实验 13 彩灯循环显示控制电路····· (33)

第二部分

- 实验 3.1 伏安特性曲线的测量····· (37)
- 实验 3.2 基尔霍夫定律的验证····· (41)
- 实验 3.3 有源二端网络等效参数的测定····· (45)
- 实验 3.4 一阶动态电路响应的研究····· (49)
- 实验 3.5 R 、 L 、 C 元件阻抗特性的测定····· (53)
- 实验 3.6 二端口网络参数的测定····· (57)
- 实验 3.7 三表法测定交流参数····· (63)
- 实验 3.8 日光灯电路及提高功率因数的方法
····· (65)
- 实验 3.9 互感的测量····· (69)
- 实验 3.10 变压器实验····· (73)
- 实验 3.11 三相负载电路的测量····· (79)
- 实验 4.1 常用电工电子仪器的使用····· (83)
- 实验 4.2 晶体管单级放大电路····· (89)
- 实验 4.3 两级阻容耦合交流放大电路····· (93)

CONTENTS

目 录

CONTENTS

实验 4.4	负反馈放大电路	(97)
实验 4.5	射极跟随器	(101)
实验 4.6	差动直流放大电路	(105)
实验 4.7	运算放大器的线性应用	(111)
实验 4.8	运算放大器的非线性应用	(115)
实验 4.9	有源滤波器	(119)
实验 4.10	RC 桥式正弦波振荡器	(121)
实验 4.11	波形发生电路	(125)
实验 4.12	OTL 互补对称功率放大器	(129)
实验 5.1	门电路逻辑功能及测试	(133)
实验 5.2	组合逻辑电路的测试和设计	(137)
实验 5.3	译码器及数据选择器	(141)
实验 5.4	RS、D、JK 触发器	(145)
实验 5.5	集成计数器	(151)
实验 5.6	移位寄存器及其应用	(155)
实验 5.7	555 时基电路及其应用	(159)
实验 5.8	D/A、A/D 转换器	(163)
实验 5.9	彩灯循环显示控制器	(167)
实验 5.10	数字钟	(171)
实验 6.1	基本组合逻辑电路设计	(175)
实验 6.2	LED 数码管驱动显示	(179)
实验 6.3	4×4 键盘扫描实验	(181)
实验 6.4	跑马灯设计	(185)
实验 6.5	8X8 LED 点阵显示	(187)

第三部分

实训 11.1	白炽灯的双开关控制线路安装	(189)
实训 11.2	日光灯电路安装	(191)
实训 11.3	电动机正反转电路连接	(193)



实验报告

学生序号	
成绩评定	
教师签名	

学院 专业(专业方向): _____

级 班 实验者: _____ 学号: _____

实验日期: 20__年__月__日 第__周 星期__ 实验室__

实验 1 一阶 RC 电路的研究

一、实验目的

1. 熟练掌握在 Multisim 平台上用示波器观察和分析一阶 RC 电路的响应。
2. 测定电路的时间常数 τ 。

二、实验仪器设备

序号	名称	型号规格	编号	数量
1	电脑			1 台
2	仿真软件 Multisim			1 套

三、实验原理

时间常数 τ 的测定方法:

在零输入状态响应的波形中, 当 $t = \tau$ 时, $u_c(\tau) =$ _____, 此时所对应的时间就等于 τ 。亦可用零状态响应波形增加到 _____ 所对应的时间来测得, 如图 S1-1c 所示。

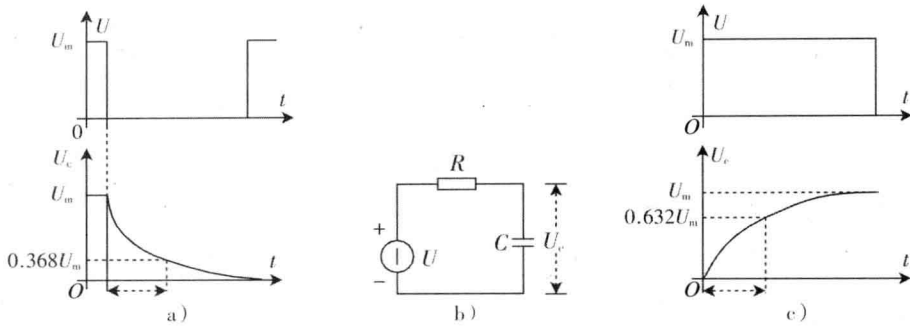


图 S1-1 时间常数的测定

a) 零输入响应 b) 一阶 RC 电路 c) 零状态响应

四、实验内容及步骤 (附设计电路图)

1. 在 Multisim 平台上建立如图 S1-2 所示电路，双击示波器图标，显示出示波器的虚拟面板图，选择合适的电压和时间挡位。

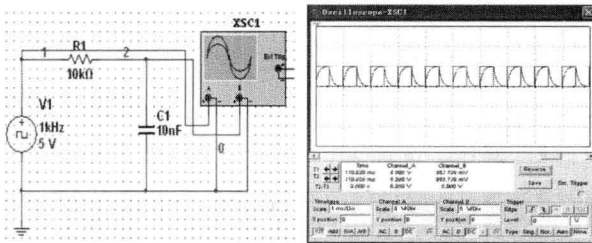


图 S1-2 RC 一阶响应电路

2. 在示波器虚拟面板上利用红蓝两光标读出此时信号的峰值、周期及时间常数 τ 。

3. 改变电容 C_1 的大小至 $1\mu\text{F}$ ，观察并记录响应的波形，继续增大 C_1 ，观察 C_1 对响应的影响。

4. 将 C_1 恢复为原来的大小 $0.1\mu\text{F}$ ，增大电阻 R_1 的值至 $100\text{k}\Omega$ ，观察并记录响应的波形，继续增大 R_1 ，观察 R_1 对响应的影响。

5. 参照仿真实验教材中图 S1-3a 给出的微分电路原理图，设计一个微分电路，自定电容、电阻参数 (实验报告附上设计电路图)。

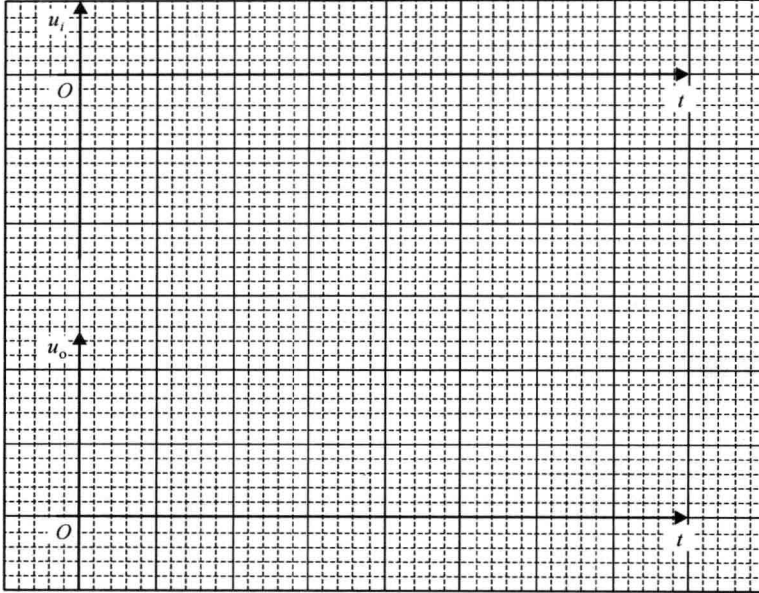
五、实验结果及分析

六、思考题

已知 RC 一阶电路 $R = 10\text{k}\Omega$, $C = 0.1\mu\text{F}$, 试计算时间常数 τ , 并与由 RC 一阶电路响应的变化曲线测得 τ 值作比较, 分析误差原因。

七、实验总结与讨论

八、实验数据（附示波器显示的输出响应曲线图）



实验教师：_____

日期：_____



实验报告

学生序号	
成绩评定	
教师签名	

学院 专业(专业方向): _____

级 班 实验者: _____ 学号: _____

实验日期: 20__年__月__日 第__周 星期__ 实验室__

实验 3 RC 网络频率特性研究

一、实验目的

1. 了解几种典型 RC 网络的频率特性。
2. 熟练掌握在 Multisim 平台上研究 RC 网络的频率特性。
3. 熟练使用波特图仪分析 RC 网络的幅频特性、相频特性。

二、实验仪器设备

序号	名称	型号规格	编号	数量
1	电脑			1 台
2	仿真软件 Multisim			1 套

三、实验原理

电路的频域特性反映了电路对于不同的频率输入时,其正弦稳态响应的性质,一般用电路的网络函数 $H(j\omega)$ 表示。当电路的网络函数为输出(响应)电压 U_0 与输入(激励)电压 U_i 之比时,此时电路的频域特性又称为电压传输特性。即:

$$H(j\omega) = \frac{U_0}{U_i} \longrightarrow \begin{cases} |H(j\omega)| = \frac{U_{0m}}{U_{im}} & \text{幅频特性} \\ \theta(\omega) = \varphi_0 - \varphi_i & \text{相频特性} \end{cases}$$

式中, $|H(j\omega)|$ 是 $H(j\omega)$ 的模,它是响应相量的模 U_{0m} 与激励相量的模 U_{im} 之比,称为幅度—频率特性或幅频响应; $\theta(\omega)$ 是 $H(j\omega)$

的辐角，它是响应相量与激励相量之间的相位差，称为相位—频率特性或相频响应。

一阶电路和二阶电路是常用的两类重要电路，按它们的频率响应可分为低通、高通、带通、带阻等类型，其特性见表 S3 - 1。

表 S3 - 1 一阶电路和二阶电路网络频率特性

网络	传递函数 $H(j\omega)$	模 $ H(j\omega) $	辐角 θ	截止角频率 $\omega_c, \omega_H, \omega_L$	中心角频率 ω_0
低通					
带通				$\omega_H = \frac{\sqrt{\frac{11 + \sqrt{117}}{2}}}{RC}$ $\omega_L = \frac{\sqrt{\frac{11 - \sqrt{117}}{2}}}{RC}$	

注：表中 ω_c 为低通或高通网络的截止角频率； ω_H 为带通或带阻网络的高频截止角频率， ω_L 为带通或带阻网络的低频截止角频率； ω_0 为中心角频率，带通网络的中心角频率在幅频特性的极大值处。

四、实验内容及步骤

(1) 测量一阶 RC 低通网络的频率特性。

在 Multisim10. 0 平台上建立建立如图 S3 - 1 所示电路，测量电路的频率特性。找出 -3 dB 截止频率点，然后再逐点测量，将测量数据记录在表 S3 - 2 中。

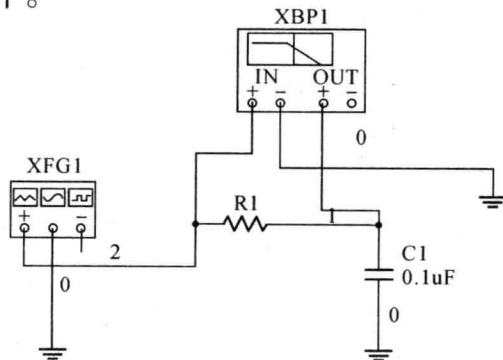


图 S3 - 1 RC 低通网络

(2) 测量RC串并联网络的频率特性。

在Multisim10.0平台上建立如图S3-2所示电路，图中 $R = 10k\Omega$ ， $C = 22nF$ 。用波特图仪测量网络频率特性，找出中心频率 f_0 、截止频率 f_L 、 f_H ，记录在表S3-2中。

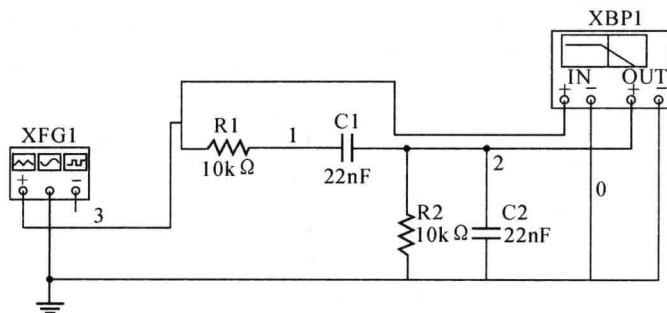


图 S3-2 RC 串并联网络

五、实验结果及分析

六、思考题

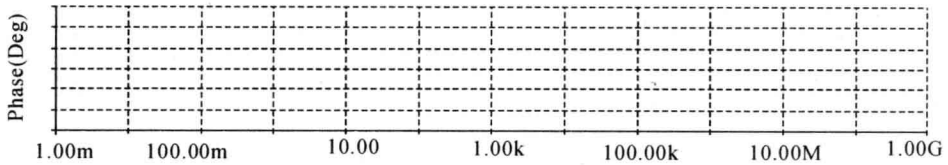
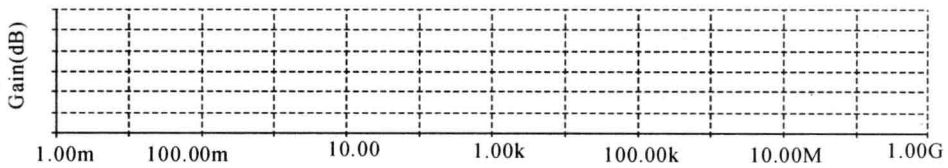
在RC双T网络中,改变输入信号正弦波的幅值会影响带阻频率 f_0 的值吗?

七、实验总结与讨论

八、附原始数据记录(附波特图仪的幅频特性和相频特性图)

表 S3 -2 一阶 RC 网络

低通网络 $R = 10k\Omega$ $C = 0.1 \mu F$					RC 串并网络 $R = 10k\Omega$ $C = 22nF$			
频率/Hz	1	50		1k	10k	f_0	f_L	f_H
增益/dB			-3					
相位/ $^\circ$								



实验教师: _____

日期: _____



实验报告

学生序号	
成绩评定	
教师签名	

_____ 学院 专业(专业方向): _____

_____ 级 _____ 班 实验者: _____ 学号: _____

实验日期: 20____ 年 ____ 月 ____ 日 第 ____ 周 星期 ____ 实验室 _____

实验 4 晶体管单级放大电路的测试与分析(仿真)

一、实验目的

1. 测量电路的静态工作点。
2. 测量电路的放大倍数、输入电阻、输出电阻。
3. 测量电路的幅频特性,测出上、下限频率,计算通频带。
4. 观察输出波形失真现象,探讨参数变化对输出波形的影响。

二、实验仪器设备

序号	名称	型号规格	编号	数量
1	电脑			1 台
2	仿真软件 multisim			1 套

三、实验原理

建立仿真电路如图 S4 - 1 所示。在该放大电路的输入端节点 1 加信号 U_i 后,在输出端节点 2 便可得一个与 U_i 相位相反,但幅度增大的输出信号 U_o ,从而实现电压放大的功能。