



面向“十三五”高等教育规划教材

电路理论与电子技术 实验和实习教程

DIANLU LILUN YU DIANZI JISHU
SHIYAN HE SHIXI JIAOCHENG

李艳红 方路线 刘璐玲 主编



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

面向“十三五”高等教育规划教材

电路理论与电子技术 实验和实习教程

主编 李艳红 方路线 刘璐玲
主审 赵振华 李元科



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书主要针对应用型人才培养及实际工程应用编写,强调实验过程的描述,重点是引导学生如何组织、设计和调试完成一个完整的实验,以达到实践能力提高的目的。全书分为基本仪器仪表使用技能、实验数据的处理,涵盖了电路理论、模拟电子技术、数字电子技术和电工与电子技术实习课程中常用的基本实验。本书从基础性实验技能、综合性实验设计和研究性实验探索等三个层面上,阐述了理论与实践关联的认识,以及工程素质的培养。对每个实验的目的和实施方案设计、实验步骤安排、仪器选择、数据记录、思考题等过程加以启发和引导,增强学生创新意识和自主研究问题兴趣的培养,提高分析问题和解决问题的能力。

本书各章节的内容既相互独立又相互配合,且循序渐进,可作为高等工科院校各专业的电路理论与电子技术实验课程的基本参考书籍。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

电路理论与电子技术实验和实习教程/李艳红,方路线,刘璐玲主编. —北京:北京理工大学出版社,2016.5

ISBN 978-7-5682-2147-4

I. ①电… II. ①李…②方…③刘… III. ①电路理论-高等学校-教材
②电子技术-高等学校-教材 IV. ①TM13②TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 085290 号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编/100081

电 话/(010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/保定市中华美凯印刷有限公司

开 本/710 毫米×1000 毫米 1/16

印 张/15

字 数/259 千字

版 次/2016 年 5 月第 1 版 2016 年 5 月第 1 次印刷

定 价/38.00 元

责任编辑/陈莉华

文案编辑/陈莉华

责任校对/周瑞红

责任印制/王美丽

《电路理论与电子技术实验和实习教程》 编委会

主 编	李艳红	方路线	刘璐玲			
副主编	尤 洋	熊 文	李 平	王 欣	周胜兰	
编 者	陈 里	周凤香	周 莹	陈向诗瑶		
主 审	赵振华	李元科				



前言

本书融合了电路理论实验、电子技术实验和电工与电子实习三门实践课程,以培养学生基本实验技能、综合设计能力、科研创新精神为目标,分基础验证、综合设计和创新研究三个层次构成了与理论相结合的实验内容。随着相关课程的理论内容不断加深,加强相关的基础验证试验比例,会让学生具有综合设计能力和创新研究性能力。本实践课程体现了基础、综合和创新的结合,体现了与科研、工程、社会应用的结合;推动了理论教学与实验教学之间的合理衔接,推进了学生自主学习,合作学习,研究性学习。

本书内容依照教学规律由浅入深、循序渐进的学习和能力培养原则,分层次安排实验内容,后一层次的内容以前一层次为基础,逐步加深。本教程由六大部分组成,第一部分为实验基本常识,包括电路理论与电子技术实验和实习的操作规程、常用实验仪器的使用、实验仪器设备的安全使用和实验报告的编写与要求;第二部分为电路理论实验,包括基尔霍夫定律的验证,叠加原理的验证,电源的等效变换,戴维南定理和诺顿定理的验证, RC 一阶电路的响应测试, R 、 L 、 C 元件阻抗特性的测定,正弦稳态交流电路相量的研究, RC 选频网络特性测试, RLC 串联谐振电路的研究,双口网络的测试,互感电路观测、单相铁芯变压器特性的测试,三相交流电路电压和电流的测量;第三部分为电子技术基础(模拟部分),包括晶体管共射极单管放大器、场效应管放大器、负反馈放大器、射极跟随器、差动放大器、集成运算放大器指标测试、集成运算放大器的基本应用、 RC 正弦波振荡器、 LC 正弦波振荡器、集成函数信号发生器芯片的应用与调试、低频功率放大器、直流稳压电源、晶闸管可控整流电路;第四部分为电子技术基础(数字部分),包括TTL集成逻辑门的逻辑功能与参数测试、CMOS集成逻辑门的逻辑功能与参数测试、组合逻辑电路的设计与测试、译码器及其应用、数据选择器及其应用、触发器及其应用、计数器及其应用、移位寄存器及其应用、脉冲分配器及其应用、单稳态触发器与施密特触发器、555时基电路及其应用;第五部分为电工实习部分,包括维修电工的基本知识及技能、继电接触控制系统各种器件的工作原理与使用方法、异步电动机的各种启动电路设计;第六部分为电子

实习部分,包括制板和焊接的基本知识及技能、PCB 设计及制作的基本方法和收音机整机装配的基本技能。

本书由武汉工程大学邮电与信息工程学院的李艳红、方路线、刘璐玲担任主编,尤洋、熊文、李平、王欣、周胜兰担任副主编。其中尤洋编写了第一章,刘璐玲编写了第二章全部实验内容,李艳红编写了第三章全部实验内容及第四章的实验三~实验十二,方路线编写了第四章的实验一和实验二,熊文编写了第五章的常用控制电器部分,李平编写了第五章异步电动机的各种启动电路设计部分,王欣编写了第六章制板和焊接的基本知识及技能部分,周胜兰编写了第六章 PCB 设计及制作的基本方法部分,周凤香编写了第六章收音机整机装配的基本技能部分,陈里、周莹和陈向诗瑶分别编写了附录 1、2、3;全书由李艳红和方路线组织并统稿。本书由武汉工程大学邮电与信息工程学院赵振华教授、华中科技大学李元科教授主审,他们认真仔细地审阅了全部书稿,提出了大量的宝贵意见,在此一并表示感谢。

由于本书作者水平有限,书中难免有缺点和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者



目 录

第一章 实验基本常识	1
一、电路理论与电子技术实验和实习的操作规程	1
二、常用实验仪器的使用	2
三、实验仪器设备的安全使用	7
四、实验报告的编写与要求	7
第二章 电路理论实验	9
一、基尔霍夫定律的验证	9
二、叠加原理的验证	11
三、电源的等效变换	13
四、戴维南定理和诺顿定理的验证	17
五、 RC 一阶电路的响应测试	21
六、 R 、 L 、 C 元件阻抗特性的测定	25
七、正弦稳态交流电路相量的研究	27
八、 RC 选频网络特性测试	31
九、 RLC 串联谐振电路的研究	34
十、双口网络的测试	37
十一、互感电路观测	41
十二、单相铁芯变压器特性的测试	44
十三、三相交流电路电压、电流的测量	47
第三章 电子技术基础（模拟部分）	51
一、晶体管共射极单管放大器	51
二、场效应管放大器	59
三、负反馈放大器	63
四、射极跟随器	67
五、差动放大器	71

六、集成运算放大器指标测试	75
七、集成运算放大器的基本应用	82
八、RC 正弦波振荡器	88
九、LC 正弦波振荡器	91
十、集成函数信号发生器芯片的应用与调试	95
十一、低频功率放大器	97
十二、直流稳压电源	101
十三、晶闸管可控整流电路	107
第四章 电子技术基础（数字部分）	112
一、TTL 集成逻辑门的逻辑功能与参数测试	112
二、CMOS 集成逻辑门的逻辑功能与参数测试	118
三、组合逻辑电路的设计与测试	121
四、译码器及其应用	124
五、数据选择器及其应用	131
六、触发器及其应用	138
七、计数器及其应用	144
八、移位寄存器及其应用	150
九、脉冲分配器及其应用	157
十、单稳态触发器与施密特触发器	161
十一、555 时基电路及其应用	168
十二、D/A、A/D 转换器	175
第五章 电工实习	181
一、电工实习任务书	181
二、常用的控制电器	182
三、继电器接触控制线路	189
四、继电器接触器控制系统	189
第六章 电子实习	194
一、电子实习任务书	194
二、印制电路板（PCB）的制作	195
三、焊接技术练习	197
四、电子元器件识别	199
五、收音机焊接训练	211

附录 1	216
集成逻辑门电路新、旧图形符号对照	216
附录 2	217
集成触发器新、旧图形符号对照	217
附录 3	219
部分集成电路引脚排列	219
参考文献	228

第一章 实验基本常识

一、电路理论与电子技术实验和实习的操作规程

电子技术工作者经常要对电子设备进行安装、调试和测量。因此，同学们要注意培养正确、良好的操作习惯，并逐步积累经验、不断提高实验水平。

1. 实验前的预习

为了避免盲目性，使实验过程有条不紊地进行，在做每个实验前都要做好以下几个方面的准备：

- (1) 阅读实验教材，明确实验目的、任务，了解实验内容及测试方法。
- (2) 复习有关理论知识并掌握所用仪器的使用方法，认真完成实验所要求的电路设计、实验底板安装等任务。
- (3) 根据实验内容拟好实验步骤，选择测试方案。
- (4) 对实验中的原始数据和待观察的波形，应先记录待用。

2. 实验仪器的合理布局

实验时，各仪器仪表和实验对象（如实验板或实验装置等）之间，应按信号流向并根据连线简捷、调节顺手、观察与读数方便的原则进行合理布局。图 1-1 为实验仪器的一种布局形式。输入信号源置于实验板的左侧，测试用的示波器与电压表置于实验板的右侧，实验用的直流稳压电源与函数发生器放中间。

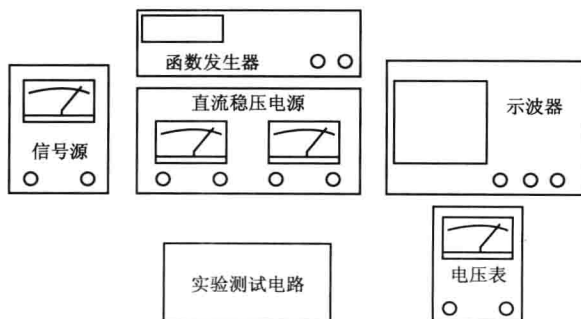


图 1-1 实验仪器的布局

3. 对电子实验器件的接插、安装与布线

目前,在实验室中通常有一块或数块多孔插座板,利用这些多孔插座板可以直接接插、安装和连接实验电路而无须焊接。为了检查、测量方便,在多孔插座板上接插、安装时应注意做到以下几点:

(1) 首先要弄清楚多孔插座板和实验台的结构,然后根据实验台的结构特点来安排元器件位置和电路的布线。

(2) 接插元器件和导线时要细心。接插前,必须先用钳子或镊子把待插元器件和导线的插脚弄平直。接插时,应小心地用力插入,以保证插脚与插座间接触良好。实验结束时,应轻轻拔下元器件和导线,切不可用力太猛。

(3) 布线的顺序是先布电源线与地线,然后按布线图,从输入到输出依次连接好各元器件。在可能的条件下应尽量做到接线短、接点少,但同时又要考虑到测量的方便。

(4) 在接通电源之前,要仔细检查所有的连接线。特别应注意检查各电源的连线和公共地线接得是否正确。

4. 测试前的准备

在线路按要求安装完毕即将通电测试前,应做好:

(1) 首先检查 220 V 交流电源和实验所需的元器件、仪器仪表等是否齐全并符合要求,检查各种仪器面板上的旋钮,使之处于所需的待用位置。例如,直流稳压电源应置于所需的挡级,并将其输出电压调整到所要求的数值。切勿在调整好电压前将其随意与实验电路板接通。

(2) 对照实验电路图,对实验电路板中的元件和接线进行仔细的寻迹检查,检查各引线有无接错,特别是电源与电解电容的极性是否接反,各元件及接点有无漏焊、假焊,并注意防止碰线短路等问题。经过认真仔细检查,确认安装无差错后,方可按前述的接线原则,将实验电路板与电源和测试仪器接通。

二、常用实验仪器的使用

1. 电压表和电流表的使用

为了准确地测量电路中实际的电压和电流,必须保证仪表接入电路后不会改变被测电路的工作状态。这就要求电压表的内阻为无穷大、电流表的内阻为零,而实际使用的指针式电工仪表都不能满足上述要求。因此,当测量仪表一旦接入电路,就会改变电路原有的工作状态,这就导致仪表的读数与电路原有的实际值之间出现误差。误差的大小与仪表本身内阻的大小密切相关。

(1) 分压法测量电压表的内阻。图 1-2 为采用分压法测量电压表内阻的电路图。V 为被测内阻 (R_V) 的电压表。测量时先将开关 S 闭合, 调节直流稳压电源的输出电压, 使电压表 V 的指针为满偏转。然后断开开关 S, 调节 R_B 使电压表 V 的指示值减半。

此时有:

$$R_V = R_B + R_1$$

电压表的灵敏度为:

$$S = R_V / U$$

式中, U 为电压表满偏时的电压值。

(2) 分流法测量电流表的内阻。图 1-3 为用分流法测量电流表内阻的电路图。A 为被测内阻 (R_A) 的直流电流表。测量时先断开开关 S, 调节电流源的输出电流 I 使电流表指针满偏转。然后合上开关 S, 并保持 I 值不变, 调节电阻箱 R_B 的阻值, 使电流表的指针指在 1/2 满偏转位置, 此时有:

$$I_A = I_S = I/2$$

$$R_A = R_B \parallel R_1$$

式中, 可调电流源 R_1 为固定电阻器之值, R_B 的值可从电阻箱的刻度盘上读得。

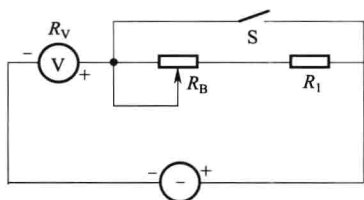


图 1-2 分压法测量电压表的内阻

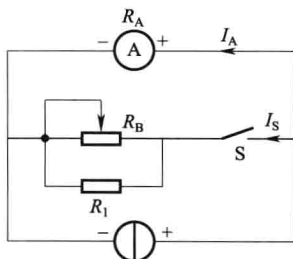


图 1-3 分流法测量电流表的内阻

2. 示波器的使用

示波器是一种用途很广的电子测量仪器, 它既能直接显示电信号的波形, 又能对电信号进行各种参数的测量。

(1) 扫描基线调节。将示波器的显示方式开关置于“单踪”显示 (Y_1 或 Y_2), 输入耦合方式开关置于“GND”, 触发方式开关置于“自动”。开启电源开关后, 调节“辉度”“聚焦”“辅助聚焦”等旋钮, 使荧光屏上显示一条细而且亮度适中的扫描基线。然后调节“X 轴位移” ($\rightleftarrows$) 和“Y 轴位移” ($\updownarrow$) 旋钮, 使扫描线位于屏幕中央, 并且能上下左右移动自如。

(2) 调节“校正信号”波形的幅度、频率。触发方式开关通常先置于“自动”, 调出波形后, 若被显示的波形不稳定, 可置触发方式开关于“常

态”，通过调节“触发电平”旋钮找到合适的触发电压，使被测试的波形稳定地显示在示波器屏幕上。示波器选择较慢的扫描速率时，显示屏上将会出现闪烁的光迹，但被测信号的波形不在 X 轴方向左右移动，这样的现象仍属于稳定显示。

将 Y 轴输入耦合方式开关置于“AC”或“DC”，触发源选择开关置于“内”，内触发源选择开关置于“ Y_1 ”或“ Y_2 ”。调节 X 轴“扫描速率”开关 (t/div) 和 Y 轴“输入灵敏度”开关 (V/div)，使示波器显示屏上显示出一个或数个周期稳定的方波波形。适当调节“扫描速率”开关及“ Y 轴灵敏度”开关使屏幕上显示 1~2 个周期的被测信号波形。在测量幅值时，应注意将“ Y 轴灵敏度微调”旋钮置于“校准”位置，即顺时针旋到底，且听到关的声音。在测量周期时，应注意将“ X 轴扫速微调”旋钮置于“校准”位置，即顺时针旋到底，且听到关的声音。

(3) 波形的读数。

① 根据被测波形在屏幕坐标刻度上垂直方向所占的格数 (div 或 cm) 与“ Y 轴灵敏度”开关指示值 (V/div) 的乘积，即可算出信号幅值的实测值。

② 根据被测信号波形一个周期在屏幕坐标刻度水平方向所占的格数 (div 或 cm) 与“扫速”开关指示值 (t/div) 的乘积，即可算出信号频率的实测值。

③ 把显示方式开关置于“交替”挡位，将 Y_1 和 Y_2 输入耦合方式开关置于“ $\perp$ ”挡位，调节 Y_1 、 Y_2 的 ($\updownarrow$) 移位旋钮，使两条扫描基线重合。将 Y_1 、 Y_2 输入耦合方式开关置于“AC”挡位，调节触发电平、扫速开关及 Y_1 、 Y_2 灵敏度开关的位置，使在荧屏上显示出易于观察的两个相位不同的正弦波形 u_i 及 u_R ，如图 1-4 所示。

根据两波形在水平方向的差距 X ，及信号周期 X_T ，则可求得两波形相位差。求相位差公式为：

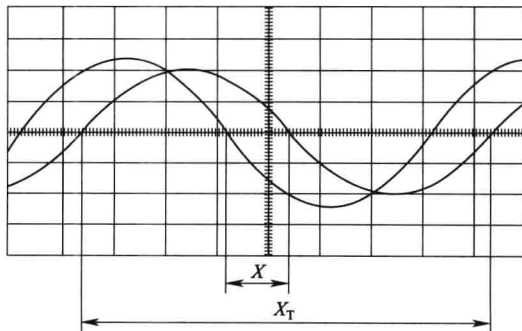


图 1-4 双踪示波器显示两相位不同的正弦波

$$\theta = \frac{X(\text{div})}{X_T(\text{div})} \times 360^\circ$$

式中, X_T 为一周期所占格数; X 为两波形在 X 轴方向的差距格数。

3. 函数信号发生器的使用

函数信号发生器按需要可输出正弦波、方波、三角波三种信号波形。输出电压最大可达 $20\text{ V}_{\text{p-p}}$ 。通过输出衰减开关和输出幅度调节旋钮, 可使输出电压在毫伏级到伏级范围内连续调节。函数信号发生器的输出信号频率可以通过频率分挡开关进行调节。

函数信号发生器作为信号源, 它的输出端不允许短路。

4. 交流毫伏表的使用

交流毫伏表只能在其工作频率范围之内, 用来测量正弦交流电压的有效值。为了防止因过载而损坏, 测量前一般先把量程开关置于量程较大的位置上, 然后在测量中逐挡减小量程。

交流毫伏表使用时的注意事项:

(1) 通电前, 一定要将输入电缆的红黑鳄鱼夹相互短接。防止仪器在通电时因外界干扰信号通过输入电缆进入电路, 经电路放大后将表针打弯。

(2) 接通 220 V 电源, 按下电源开关, 电源指示灯亮, 仪器立刻工作。为了保证仪器的稳定性, 需预热 10 秒钟后使用, 开机后 10 秒钟内指针无规则摆动属正常。

(3) 测量前, 应进行短路调零。将测试线的红黑鳄鱼夹夹在一起, 将量程旋钮旋到 1 mV 量程, 指针应指在零位 (可通过面板上的机械调零电位器进行调零)。若指针偏离零点过多, 应检查测试线是否断路或接触不良并更换测试线。

(4) 交流毫伏表灵敏度较高, 按下电源后, 在较低量程时由于干扰信号 (感应信号) 的作用, 指针会发生偏转, 称为自起现象。所以在不测试信号时应将量程旋钮旋到较高量程挡位, 以防打弯指针。

(5) 交流毫伏表接入被测电路时, 其接地端 (黑鳄鱼夹) 应始终接在电路的地线上 (成为公共接地线), 以防干扰。

5. 万用表的使用

万用表分为指针式万用表和数字式万用表。数字万用表以其性能优良、价格较低而迅速流行起来。数字万用表除了具有指针表的功能外, 还可以用来测量电容、频率、温度等; 并且其以数字显示读数。数字万用表的上部是液晶显示屏, 在中间部分是功能选择旋钮, 下部是表笔插孔, 分为 “COM” (公共端) 或 “-” 端和 “+” 端, 还有一个电流插孔、测三极管 β 值插孔和测电容插孔。

(1) 直流电压的测量。首先将黑表笔插进 “COM” 孔, 红表笔插进

“V Ω ”孔。把旋钮选到比估计值大的量程（注意：表盘上的数值均为最大量程，“V-”表示直流电压挡，“V~”表示交流电压挡，“A”是电流挡），接着把表笔接电源或电池两端并保持接触稳定。数值可以直接从显示屏上读取，若显示为“1.”，则表明量程太小，那么就要加大量程后再测量。如果在数值左边出现“-”，则表明表笔极性与实际电源极性相反。利用该方法可测电池、随身听电源等的电压。

(2) 交流电压的测量。表笔插孔与直流电压的测量一样，不过将旋钮打到交流挡“V~”处所需的量程即可。交流电压无正负之分，测量方法跟前面相同。无论测交流电压还是直流电压，都要注意人身安全，不要随使用手触摸表笔的金属部分。

(3) 直流电流的测量。先将黑表笔插入“COM”孔，若测量大于 200 mA 的电流，则要将红表笔插入“10 A”插孔并将旋钮打到直流“10 A”挡；若测量小于 200 mA 的电流，则将红表笔插入“200 mA”插孔，将旋钮打到直流 200 mA 以内的合适量程。将万用表串进电路中，保持稳定，即可读数。若显示为“1.”，那么就要加大量程；如果在数值左边出现“-”，则表明电流从黑表笔流进万用表。

(4) 交流电流的测量。测量方法与直流电流测量方法相同，不过挡位应该打到交流挡位，电流测量完毕后应将红表笔插回“V Ω ”孔，若忘记这一步而直接测电压，万用表或者电源会报废。

(5) 电阻的测量。将表笔插进“COM”和“V Ω ”孔中，把旋钮打到所需的量程，用表笔接在电阻两端金属部位，测量中可以用手接触电阻，但不要把手同时接触电阻两端，这样会影响测量精确度，因为人体的电阻很大但是有限大的导体。读数时，要保持表笔和电阻有良好的接触。注意数值单位：在“200”挡时单位是“ Ω ”，在“2K”到“200K”挡时单位为“k Ω ”，“2M”以上的单位是“M Ω ”。

(6) 二极管的测量。数字万用表可以测量发光二极管、整流二极管等。测量时，表笔的位置与测量电压时一样，将旋钮旋到“二极管符号”挡；用红表笔接二极管的正极，黑表笔接负极，这时会显示二极管的正向压降。肖特基二极管的压降是 0.2 V 左右，普通硅整流管（1N4000、1N5400 系列等）约为 0.7 V，发光二极管为 1.8~2.3 V。调换表笔后，显示屏显示“1.”则为正常，因为二极管的反向电阻很大，否则此管已被击穿。

(7) 三极管的测量。表笔的插位同上，其测量原理同二极管的测量是一样的。先假定 A 脚为基极，用黑表笔与该脚相接，红表笔分别接触其他两脚。若两次读数均为 0.7 V 左右，然后再用红表笔接 A 脚，黑表笔分别接触其他

两脚，若均显示“1.”，则A脚为基极，否则需要重新测量，且可以判断出此管为PNP管。利用“hFE”挡来判断：先将挡位打到“hFE”挡，可以看到挡位旁有一排小插孔，分为PNP管和NPN管的测量。前面已经判断出管型，将基极插入对应管型“b”孔，其余两脚分别插入“c”孔和“e”孔，此时可以读取数值，即 β 值；再固定基极，其余两脚对调；比较两次读数，读数较大的管脚位置与表面“c”孔和“e”孔相对应。

三、实验仪器设备的安全使用

注意安全操作规程，在调换仪器时须切断实验台的电源，为防止器件损坏，通常要求在切断实验电路板上的电源后才能改接线路，仪器设备的外壳如能良好接地，可防止机壳带电。在调试时，要逐步养成用右手进行单手操作的习惯，并注意人体与大地之间有良好的绝缘。

在使用仪器过程中，不必经常开关电源，不要随意触碰仪器面板上的开关和旋钮。实验结束后，只需要关断仪器电源和实验台的电源，不必将仪器的电源线拔掉。在实验室配电柜、实验台及各仪器中通常都安装有电源保险丝。仪器使用的保险丝，常用的有0.5 A、1 A、2 A、3 A和5 A等几种规格，应注意按规定的容量调换保险丝，当被测量值的大小无法估计时，应从仪表的最大量程开始测试，然后逐渐减小量程。

四、实验报告的编写与要求

实验报告是实验结果的总结和反映，也是实验课的继续和提高。通过撰写实验报告使知识条理化，可以培养学生解决综合问题的能力。将实际情况记录下来，不应擅自修改，更不能弄虚作假。对测量结果和所记录的实验现象，要学会正确分析与判断，不要对测量结果的正确与否一无所知，以致出现因数据错误，而重做实验的情况。如果发现数据有问题，要认真检查线路并分析原因。数据经初步整理，再请指导教师审阅后，才可拆线。

实验报告的主要内容包括以下几个方面：

- (1) 实验目的。
- (2) 实验电路、测试方法和测试设备。
- (3) 实验的原始数据、波形和现象，以及对它们的处理结果。
- (4) 结果分析及问题讨论。
- (5) 收获和体会。

(6) 记录所使用仪器的规格及编号(以备以后复核)。

在写实验报告时,常常要对实验数据进行科学的处理,才能找出其中的规律,并得出有用的结论。常用的数据处理方法是列表和作图。实验所得的数据可分类记录在表格中,这样便于对数据进行分析 and 比较。也可将实验结果绘成曲线,直观地表示出来。在作图时,应合理选择坐标刻度和起点位置(坐标起点不一定要从零开始),并要采用方格纸绘图。当标尺范围很宽时,应采用对数坐标纸。另外,在波形图上通常还应标明幅值、周期等参数。