

高等学校教材

DIANGONG YU DIANZI JISHU
JICHU SHIYAN

电工与电子技术

基础实验

高 微 主编

石油工业出版社

TM-33/48

2007

高等学校教材

电工与电子技术基础实验

高 微 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本教材围绕电工学课程设计,根据循序渐进的教学思想,将电工与电子技术基础实验知识、实验仪器使用、实验技能、系统设计技术有机地结合在一起。特点是突出实用性、可操作性。内容包括:绪论、电路基础实验、电动机控制实验、模拟电子技术实验、数字电子技术实验等。

本教材为高等院校本科非电类专业(石油工程、土木工程、化工、机械、计算机等专业)的电工与电子技术基础实验用书,也可作为高职高专院校机电类及相关专业学生学习《电工技术》、《电子技术》或《电工学》后的实验实训课程教材。

图书在版编目(CIP)数据

电工与电子技术基础实验/高微主编.

北京:石油工业出版社,2007.8

高等学校教材

ISBN 978-7-5021-6177-4

I. 电…

II. 高…

III. ①电工技术-实验-高等学校-教材

②电子技术-实验-高等学校-教材

IV. TM-33 TN-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第110734号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里2区1号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技排版中心

印 刷:北京晨旭印刷厂

2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷

787×1092毫米 开本:1/16 印张:10

字数:252千字 印数:1—5000册

定价:18.00元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

电工与电子技术基础实验课程,既是电工学理论课程的重要组成部分,又是工程实验基本技能训练和能力培养的起点。针对工科院校学生毕业后,主要从事生产、技术改造和科学研究的第一线工作,加强实验环节是培养学生综合素质和能力的根本保证。

根据电工与电子技术基础课程教学大纲对实验教学部分的具体要求,并以此为基点,通过多年的实验教学实践,同时参考了国内相近教材编写了本教材,以适应电工与电子技术基础实验教学改革的需要,力求与时俱进,同时考虑学生在有限学时内完成实验任务。

本实验教材编写的宗旨是:根据教学的基本要求,在实验方法和综合能力方面对学生进行全面的培养,做到适应性强、便于学生阅读、有利于学生综合能力的培养。学生通过阅读实验教材,在实验中对照实验设备,就可独立完成实验内容,给予学生独立实践的机会,促使学生广开思路,从而达到技能训练的目的。在实验原理、实验方法上,突出工程实验的实用性。同时,具体内容的顺序安排,又密切与理论教学相配合,互相促进、共同提高,以取得较好的教学效果。

在实验项目、内容和方法选择上,以经典项目、内容、方法为基础,进行了适当的伸展和更新,增加本教材的适应性和适用性。譬如正弦稳态交流电路实验、三相笼型异步电动机实验、晶体管共射极单管放大器实验、直流稳压电源实验等改为综合性实验,同时增加了模拟电路实验和数字电路实验的项目。对于新增或要求较高的内容,均加星号(*)标注,以供选择。

本教材由大庆石油学院电工电子实验中心组织编写,高微主编,李世金主审,参加编写的还有艾清慧、姜春雷。

限于编者水平,缺点和错误之处在所难免,请读者批评指正。

编 者

2007年2月

目 录

绪论	(1)
----------	-----

电路基础实验

实验一 电路元件伏安特性的测绘	(9)
实验二 基尔霍夫定律与叠加定理	(13)
实验三 电压源与电流源的等效变换	(16)
实验四 戴维南定理和诺顿定理 ——有源二端网络等效参数的测定	(20)
实验五 受控源研究	(24)
实验六 RC 一阶电路的响应测试	(29)
实验七 正弦稳态交流电路的研究	(33)
实验八 RLC 串联谐振电路的研究	(37)
实验九 单相变压器特性测试	(40)
实验十 三相交流电路	(46)
实验十一 三相电路功率的测量	(49)

电动机控制实验

实验十二 三相笼型异步电动机的使用与控制	(55)
实验十三 三相笼型异步电动机的控制 —— $Y-\Delta$ 降压启动控制及顺序启动控制	(64)

模拟电子技术实验

实验十四 常用电子仪器的使用	(71)
实验十五 晶体管共射极单管放大器	(76)
实验十六 集成运算放大器的基本应用(I) ——模拟运算电路	(83)
实验十七 集成运算放大器的基本应用(II) ——有源滤波器与电压比较器	(88)
实验十八 集成运算放大器的基本应用(III)	

——波形发生器	(94)
实验十九 直流稳压电源	
——集成稳压器	(100)
实验二十 晶闸管可控整流电路	(107)
实验二十一 正弦波振荡器电路	(111)

数字电子技术实验

实验二十二 TTL 集成门电路的逻辑功能测试及应用	(119)
实验二十三 组合逻辑电路的设计与测试	(124)
实验二十四 译码器及其应用	(128)
实验二十五 触发器逻辑功能测试及转换	(133)
实验二十六 计数器及其应用	(138)
实验二十七 移位寄存器及其应用	(142)
附录	(146)
附录 I 电阻器的标称值及精度色环标志法	(146)
附录 II 集成电路使用规则	(148)
附录 III 部分集成电路管脚排列	(149)
参考文献	(152)

绪 论

一、电工与电子技术基础实验的目的和基本要求

电工与电子技术基础实验是为非电专业学生学习电工与电子技术基础课程编排的基本实验内容。通过实验,学生应该掌握和了解电路与电子技术中的基本理论知识、电工原理、安全用电常识,掌握电工测量仪表、常用电子仪器、常用电子器件性能及使用。为培养学生动手能力,提高操作技能,增强学生综合素质以及今后从事工程技术工作打下初步的基础。其基本要求如下。

1. 实验仪器与仪表

学会正确使用电压表、电流表和万用表,熟悉常用的一些电工设备;学会使用一些常用电子仪器及电子设备,如示波器、函数信号发生器、直流稳压电源、交流毫伏表等。

2. 测试方法

学会电路元件参数及其电压、电流特性与功率的测量;掌握常用电子仪器的调整方法;测试电路的连接、信号波形的观察与测量等科学的实验方法。

3. 实验操作

能够正确布置和连接实验电路,认真观察实验现象和正确读取数据,能够初步分析、判断实验中的问题;能初步分析和排除实验故障,要有实事求是的科学态度。

4. 实验报告

能够写出合乎规范的实验报告,能够正确绘制实验所需的图表,对实验结果能作出正确的分析和解释。

二、电工与电子技术基础实验的基本原则

电工与电子技术基础实验的基本原则,是为学生在接受实验任务后如何着手进行工作而提供的一些基本原则和方法。掌握和灵活运用“基本原则”,将有利于实验的顺利进行、保障人身、仪器设备的安全。

1. 了解实验对象、明确实验目的与要求

实验对象、目的与要求,是进行实验的出发点和归宿,是设计制订和论证实验方案、评价实验结果的主要依据。不了解这些,实验将无从做起。

(1)实验对象。它可以是某一元件、某一电路、某一系统,也可以是装置、仪器等,要了解它们的总体结构、具体组成、工作条件及其性能、参数。因为这些直接影响实验方案的制订。例如,研究 R 、 L 、 C 串联谐振电路,这一实验电路由 R 、 L 、 C 元件及测试仪器仪表和电源所构成。因此,必须进一步了解 R 、 L 、 C 的具体情况,即3个元件的参数是固定的还是可调的?数值范围、允许电流、电压值各为多少?然后才能考虑是用调节电源频率的方法,还是用改变电路参数的方法研究电路谐振。这两种方法能获得相同实验效果,但使用的仪器、仪表差别很大,不能通用。

(2)实验目的与要求。做任何一项实验都有实验目的与要求。随着实验目的与要求的不同,实验任务和完成任务的方法以及要采取的技术措施也不相同。在实验教学中,除实验本身目的与要求外,还要通过具体实验的实践,培养学生的基本技能和综合能力。

电工与电子技术基础实验,就其研究的内容和性质可分为验证性(基尔霍夫定理、叠加定理)、检测性(元件特性、参数、电压、电流、功率)、综合性(正弦交流稳态电路的研究)、探索性(暂态、非正弦电路)4类。不论哪种类型的实验,都有利于学生运用已有理论知识和技能去发现、分析和处理问题,开阔思路,促进对理论知识的认识,而不在于验证的结果。在一些探索性实验研究中,正因为不符合“标准答案”,才会发现新问题,获得新突破。因此,不能以为实验简单、易做而轻视。

2. 实验方案

在进行实验前,应根据实验对象、实验目的与要求,提出一个或几个较周密的实施方案。方案的内容应包括:实验理论、实验电路、测试方法、测试设备、具体实验步骤、实验表格和可能出现的问题的估计及采取哪种技术措施等内容。衡量一个实验方案的优劣,一般用科学性、先进性、经济效益3个指标衡量。一个实施方案的最后取舍,要由可行性分析论证决定。可行性分析的目的,是审查实验方案是否符合“三性”,对方案的整体或局部进行更好的修正。在达到实验目的与要求的前提下,尽量做到投入的人力、财力、物力最少,并且在现有条件下都能实现。显然,提出实验方案是一项综合性强、要求较高的工作。在此提出这个问题,是要学生了解提出实验方案的全过程,以便在实验中有目的地熟悉现有方案和积累这方面的经验,为将来从事科学研究工作打下基础。

当前所进行的实验项目,多数已有定型方案,只是在一些项目中安排部分内容,要学生通过自己的思考寻找理论根据、选择实验方法、设计电路和数据表格、拟定步骤、选用仪器仪表,以达到初步训练的目的。

3. 预习

教学实验受到时间和条件限制。在规定时间内,能否完成实验任务,达到实验目的与要求,关键在预习。虽然要做的实验有现成的指导教材,要求学生自己设计的内容不多,但决不能因此照搬教材。学生要通过自己阅读、观察、思考后,编写预习报告(也是正式报告的一部分),做到对每个实验心中有数。只有心中有数、思路清晰,才能做到有条不紊、主动地去观察实验现象,发现并分析问题,取得最佳实验效果。若心中无数,则必然手忙脚乱,完不成实验任务,达不到实验目的与要求,甚至发生事故。

预习的重点应是:

(1)明确实验目的、任务与要求,估计实验结果。

(2)阅读有关教材和资料,弄清实验原理、方法;设计或熟悉实验电路及其组成;拟定实验步骤;对提出的思考题和注意事项形成深刻印象,以便在实验操作中观察和解决。

(3)根据实验目的、任务与要求,在实际观察的基础上,提出元件、仪器设备清单(型号、规格、量程、容量、数量)。对未使用过的仪器设备,要借阅使用说明书,掌握使用要领。

(4)设计实验数据表格。一个好的实验数据表格相当于实验操作提要。在设计数据表格时,必然促使设计者对实验目的、任务与要求,具体测试项目,数据采集量的多少以及操作步骤等进行深入的思考。在使用表格时,还会提示操作者不丢项、不漏测。

(5)准备好实验所需的用具。

4. 实验电路的连接

(1)实验电路的连接应本着3个原则进行:实验对象、仪器仪表之间的位置、距离、跨接线长短对实验结果影响最小(合理布局);便于操作、调整和读取数据;连接简单、方便,用线少而短,连接头不过于集中,整齐美观。

(2) 连接顺序应视电路的复杂程度和接线技术熟练程度而定。对初学者来说,按照电路图一一对应为好。较复杂的电路,应先串后并,同时考虑元件、仪器仪表的同名端、极性和公共参考点等,与电路图设定的方位一致,最后连接电源端。

接线时,避免在同一个端子上连接 3 根以上的连线(应分散接线),减少因牵动 1 根线而引起接触不良或导线脱落。

(3) 细致地检查连接好的电路,是保证实验顺利进行、防止事故发生的重要措施。学生通过对电路检查,既是对电路连接间接地再次实践(往往比真实连接还要难些),又是建立电路原理图与实物安装图之间内在联系的训练机会。检查的方法一般是从电路的某一点开始循环,至电路某一点止,进行图、物对照,以图校物。

检查的最后一道程序是“认可”。“认可”就是发放通电操作令,并对由此而产生的后果负有责任。因此,前几次实验除学生检查外,还应由指导教师复查,经复查认可后,方可通电操作。

5. 实验操作与读取数据

(1) 试做。接通电源、输入量由零开始,在实验要求范围内,快速、连续调节各参量,观察实验全过程,然后将输入量回零。试做的目的有 4 个:一是进一步考验电路连接的正确性和发现故障;二是检验选用的元件、仪器仪表的规格、量程是否合适;三是观察给定的参量、参数能否达到实验目的与要求;四是确定实验数据的取值范围是否合理。

(2) 操作与读取数据。操作是为了获得实验所需数据(包括现象、图形等),而获得的数据是否合理、准确可靠,与操作和读数关系很大。在一个实验中应该读取哪些数据、取值在什么范围为合理,主要在预习、设计实验数据表格和试做中考虑并解决。这里只说明操作与读数的配合问题。配合得不好,将会带来很大的附加误差和分散性,降低实验精度,增加处理数据时间。应怎样配合为好?影响因素较多,而且没有统一的模式。因此,要求学生不能机械地操作、读数,单纯地完成实验任务,而要注意总结经验,掌握技能。

(3) 数据(包括现象、波形)的判断。实验数据的判断,是指在较短时间内,断定实验是否可以结束的细致工作。其目的在于得出所读取的数据基本合理、可靠的结论;发现错测、错读、错记和漏测的数据,在实验电路未拆除之前,予以补测和修正。数据判断的依据,是应达到实验目的要求,并符合基本原理、基本规律或给出的参考标准。初学者可通过代入一至二组数据进行验算,作简图与理论或给定的参考标准进行比较,得出原则结论。

(4) 关于实验数据中异常值的处理问题。所谓异常值,是指不符合实验目的的要求,或误差超出 $\pm 5\%$ 以上的实验数据。根据选定的测量线路、方法及仪器的精度,一般情况下,实验误差均在 $\pm 5\%$ 范围内。异常值多半是测量、读数、记录方面的错误引起的,这些错误可以通过检验、重点测试得到改正。有时,异常值在多次重复测试中不变,则应找出其原因(解释),不要轻易改动、舍弃(允许保留)。

判断后的实验数据需要经指导教师审阅签字,作为原始数据附在实验报告后面。当实验项目进行了多次后,指导教师一般可不再审查数据。

6. 拆除实验线路、整理实验现场

(1) 拆除实验线路,意味着实验操作结束,但必须在判断实验数据合格后进行。拆除线路时,应先将各输入量回零,然后切断电源(包括仪器、仪表的电源),稍停后,确认电路不带电时,从电源端拆除。当被拆除线路中含有高压(指 60V 以上)、大容量电容器时,应先进行人工放电,以免触电。

(2) 整理实验现场。

7. 实验故障的分析和处理

学生通过对电路简单故障的分析、具体诊断和排除,逐步提高分析和解决问题的能力。在实验电路中,常见的故障多属开路、短路或介于两者之间3种类型。不论何类故障,如不及早发现并排除,都会影响实验的进行或造成损失。

(1)及时发现故障。从实验试做起至拆除线路止,学生必须集中精力,头脑清醒,充分运用感觉器官,通过仪器仪表的状况、气味、声响、温度等异常反应及早发现故障。一旦发现故障或异常现象,应立即切断电源,保持现场,等待处理。禁止在原因不明的情况下,胡乱采取处理措施。

(2)故障原因分析。常见的故障大致由以下原因引起:

- ① 实验线路连接有错误或实验者对实验供电系统设施不熟悉。
- ② 元器件、仪器仪表、实验装置等与使用条件不符或初始状态值给定不当。
- ③ 电源、实验电路、测试仪器仪表之间的公共参考点连接错误或参考点位置选择不当。
- ④ 布局不合理,电路内部产生干扰。
- ⑤ 周围有强电设备,产生电磁干扰。
- ⑥ 接触不良或连接导线损坏。

(3)故障检测。故障检测方法很多,一般是根据故障类型确定部位,缩小范围,再在小范围内逐点检查,最后找出故障点并予以排除。

① 检测方法:简单实用的检测方法就是用万用表(电压挡或电阻挡)在通电或断电状态下,检查电路故障。

通电检测法是用万用表电压挡(或电压表),在接通电源情况下进行故障检测。根据实验原理,电路中某两点应该有电压,但万用表测不出电压;或某两点不应该有电压,而万用表测出了电压,那么故障必定在此两点间。

断电检测法是用万用表电阻挡,在接通电源情况下进行故障检测。根据实验原理,电路中某两点应该导通(或电阻极小),但万用表测出开路(或电阻很大);或某两点应该开路(或电阻很大),但测得的结果为短路(或电阻很小),则故障在此两点间。

有时电路中有多种或多个故障,并且相互掩盖或影响,但只要耐心细致地分析查找,是能够检测出来的。

在选择检测方法时,要针对故障类型和电路结构情况选用检测方法。短路故障或电路工作电压较高(200V以上)时,不宜用通电法检测;被检测电路中含有微安表、场效应管、集成电路等元件时,不宜用断电法(电阻挡)检测。因为这两种情况存在时,有损坏仪表、元件和触电的可能。

② 检测顺序:一般情况下,按故障部位直接检测,当故障原因和部位不易确定时,按下列顺序进行:

- ① 检查电路连接有无错误。
- ② 检查电源供电系统,从电源进线、熔断器、刀开关至电路输入端子,由前向后检查各部分有无电压,是否符合标准。
- ③ 主、副电路中的元件、仪器仪表、开关及连接导线是否完好。
- ④ 检测仪器部分,供电电源,输入,输出调节,显示及探头,接地点等。

8. 数据处理与曲线绘制

数据处理与曲线绘制,是实验结束后进行的重要工作。这项工作进行得是否顺利,与实验的预习、实验中的操作、结束时数据的判断关系极大。数据处理与曲线绘制,是把已获得的实验数据作为原始依据,进行妥善处理 and 表示,从而得出实验结论。

(1) 数据处理:是将实验中获得的数据通过运算、分析,进行处理并得出结论,而不是根据需要的结论去处理数据。由于数据采集的方法、方式不同,运算方法和实验者的经验不同,数据处理的结果差别较大。因此,要针对不同情况并通过回忆操作现场进行分析处理。

(2) 实验曲线的绘制:实验曲线是以图形的形式,直观地表达实验结果和规律的语言。它既是实验的珍贵结果,也是实验者科学、艺术素质的反映。

绘制实验曲线的基本要点是:

① 以处理后的实验数据为根据,合理选择比例尺。除特殊要求外,一般按得到正方形或1:1.5的矩形图去选定单位比例尺(频率特性曲线用对数坐标绘制效果更好)。

② 点的连接和曲线的绘制,不应是各数据点简单、机械地连接,要按照规律(方程)顺势通过(或逼近)多数点而连成。其中允许舍弃和顺势增补少数点,因为处理后的数据并没有完全排除错误和遗漏的可能性。对被舍弃的点应保留位置,如有条件应进行重测并找出原因;对顺势增补的少数点,不必重测、补记,但要总结经验。

③ 两条以上的曲线存在相关可比时,应画在同一坐标纸上,并用不同粗细或不同颜色的线条加以区分。

④ 绘制曲线要用绘图工具。

三、实验报告的要求与内容

实验报告是学生进行实验的全过程总结。它既是完成实验教学环节的凭证,也是今后编写其他工程(实验)报告的参考资料。因此,要求文字简洁、工整,曲线、图表清晰,实验结论要有科学根据和分析。

实验报告内容及格式如下。

一、实验目的

二、实验原理与说明

三、实验仪器设备清单(记录实验中使用的仪器与设备的名称、型号、规格和数量)

四、实验步骤(列出具体任务与要求,画出实验电路图,拟定主要步骤和数据记录表格)

五、实验图表

六、实验结论与分析

七、回答提出的思考与讨论题

实验报告中的思考题,应在预习时完成,在实验中补充完善;实验报告要求应在实验中基本形成,实验结束后整理完善。

四、学生实验守则

(1) 必须按时到实验室进行实验,不允许迟到或早退,开放实验应提前预约。

(2) 实验前必须预习,并写出预习报告。明确实验目的、任务与要求;画出实验电路图;拟

出主要实验步骤和数据表格;记住并理解注意事项和提出的思考与讨论题;携带计算工具和必要的参考资料;阅读有关仪器与设备的使用说明。无预习报告,不得进行实验。

- (3) 实验中遵守实验室有关制度和规定,安全用电,确保人身安全。
- (4) 实验结束,必须经教师查验实验结果,经允许后,方可整理实验现场,离开实验室。
- (5) 学生自选实验或增加实验内容,应与指导教师取得联系,以取得物质上的支持。
- (6) 如发生事故,应立即切断电源,保持现场,等候处理。
- (7) 本次实验不使用的元器件、仪器设备,未经教师允许不得动用。

电路基础实验

实验一 电路元件伏安特性的测绘

一、实验目的

- (1) 学会识别常用电路元件的方法。
- (2) 掌握线性电阻、非线性电阻元件伏安特性的测绘。
- (3) 掌握实验台上直流电工仪表和设备的使用方法。

二、原理说明

任何一个二端元件的特性可用该元件上的端电压 U 与通过该元件的电流 I 之间的函数关系 $I=f(U)$ 来表示,即用 $I-U$ 平面上的一条曲线来表征,这条曲线称为该元件的伏安特性曲线。

(1) 线性电阻器的伏安特性曲线是一条通过坐标原点的直线,如图 1-1 中直线 a 所示,线性电阻符合欧姆定律,即 R 为常数。

(2) 一般的白炽灯在工作时,灯丝处于高温状态,其灯丝电阻随着温度的升高而增大,通过白炽灯的电流越大,其温度越高,阻值也越大,一般灯泡的“冷电阻”与“热电阻”的阻值可相差几倍至十几倍,所以,它的伏安特性如图 1-1 中曲线 b 所示。

(3) 一般的半导体二极管是一个非线性元件,其伏安特性如图 1-1 中曲线 c 所示。正向压降很小(一般的锗管约为 $0.2 \sim 0.3\text{V}$,硅管约为 $0.5 \sim 0.7\text{V}$),正向电流随正向压降的升高而急剧上升,而反向电压从零一直增加到负十几伏至负几十伏时,其反向电流增加很小,粗略地可视为零。可见,二极管具有单向导电性,但反向电压加得过高,超过管子的极限值,则会导致管子击穿损坏。

(4) 稳压二极管是一种特殊的半导体二极管,其正向特性与普通二极管类似,但其反向特性较特别,如图 1-1 中曲线 d 所示。在反向电压开始增加时,其反向电流几乎为零,但当电压增加到某一数值时(称为管子的稳压值,有各种不同稳压值的稳压管),电流将突然增加,以后它的端电压将基本维持恒定,当外加的反向电压继续升高时,其端电压仅有少量增加。

注意:流过二极管或稳压二极管的电流不能超过管子电流的极限值,否则管子会被烧坏。

三、实验设备与器件

实验设备与器件见表 1-1。

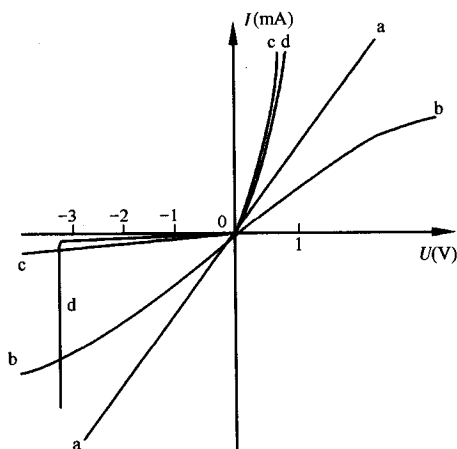


图 1-1 元件伏安特性曲线

表 1-1 实验设备与器件

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	可调直流稳压电源	0~30V	1台	
2	万用表	M8900	1块	
3	直流数字毫安表	0~500mA	1块	D31
4	直流数字电压表	0~300V	1块	D31
5	二极管	IN4007	1只	DG09
6	稳压管	2CW51	1只	DG09
7	白炽灯	12V、0.1A	1个	DG09
8	线性电阻器	200Ω/8W 或 510Ω/8W	1个	DG09

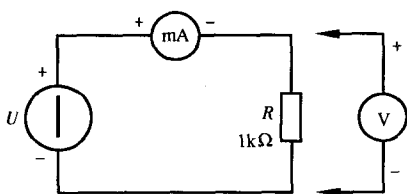


图 1-2 线性电阻测试

四、实验内容及步骤

1. 测定线性电阻器的伏安特性

按图 1-2 接线,调节稳压电源的输出电压 U ,从 0V 开始缓慢地增加,一直到 10V,记下相应的电压表和电流表的读数 U_R 、 I ,记入表 1-2 中。

表 1-2 线性电阻测试数据

U_R (V)	0	2	4	6	8	10
I (mA)						

2. 测定非线性白炽灯泡的伏安特性

将图 1-2 中的 R 换成一只 12V、0.1A 的灯泡,重复步骤 1。 U_L 为灯泡的端电压,将数据记入表 1-3 中。

表 1-3 白炽灯测试数据

U_L (V)	0.1	0.5	1	2	3	4
I (mA)						

3. 测定半导体二极管的伏安特性

按图 1-3 接线, R 为限流电阻器。测二极管的正向特性时,其正向电流不得超过 35mA,二极管 D 的正向施压 U_D ,可在 0~0.75V 之间取值。在 0.5~0.75V 之间应多取几个测量点,记入表 1-4 中。测反向特性时,按图 1-4 接线,二极管 D 的反向施压 U_D 可达 -30V,将测试结果记入表 1-5 中。

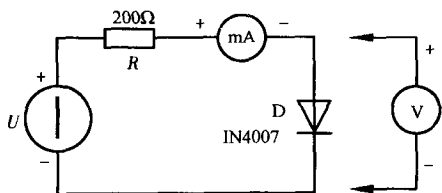


图 1-3 二极管正向特性测试

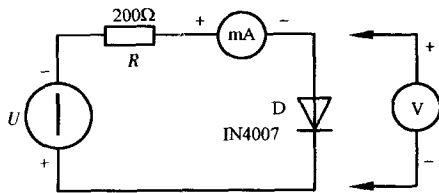


图 1-4 二极管反向特性测试

表 1-4 正向特性实验数据

U_{D+} (V)	0.10	0.30	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
I (mA)								

表 1-5 反向特性实验数据

U_{D-} (V)	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
I (mA)							

4. 测定稳压二极管的伏安特性

(1) 正向特性实验:将图 1-3 中的二极管换成稳压二极管 2CW51,重复实验内容 3 中的正向测量。 U_{z+} 为 2CW51 的正向施压。测试结果记入表 1-6 中。

表 1-6 稳压二极管正向特性测试数据

U_{z+} (V)	0.10	0.30	0.50	0.55	0.60	0.70	0.75
I (mA)							

(2) 反向特性实验:按图 1-5 接线,其中的 R 为 510Ω ,测量 2CW51 的反向特性。稳压电源的输出电压 U_0 为 $0 \sim 20V$,测量 2CW51 两端的电压 U_{z-} 及电流 I ,由 U_{z-} 可看出其稳压特性,测试结果记入表 1-7 中。

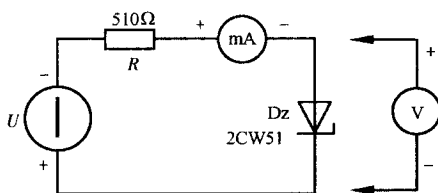


图 1-5 稳压二极管反向特性测试

表 1-7 稳压二极管反向特性测试数据

U_0 (V)	0	3	6	9	12	15	18
U_{z-} (V)							
I (mA)							

五、实验注意事项

(1) 测二极管正向特性时,稳压电源输出应由小至大逐渐增加,应时刻注意电流表读数不得超过 $35mA$ 。

(2) 如果要测定 2AP9 的伏安特性,则正向特性的电压值应取 $0, 0.10, 0.13, 0.15, 0.17, 0.19, 0.21, 0.24, 0.30$ (V),反向特性的电压值取 $0, 2, 4, \dots, 10$ (V)。

(3) 进行不同实验时,应先估算电压和电流值,合理选择仪表的量程,勿使仪表超量程,仪表的极性也不可接错。