

电气类专业实验指导丛书

公共课实验 教程

GONGGONGKE SHIYAN
JIAOCHENG

主编 ◆ 汤勉刚



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

电气类专业实验指导丛书

公共课实验教程

主 编 汤勉刚

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内 容 简 介

本书是针对电气类专业所编写的一本公共课实验教材。全书共分4章,分别阐述了电路理论、工程制图及CAD、模拟电子技术和数字电子技术等课程的实验教学内容。在各门课程实验内容的编排上,结合各门课程教学大纲的要求,既编入了主要的基本操作实验和验证性实验,也根据专业拓展的需求,编入了一些综合性、设计性实验内容。

本书也适合机电类、电子信息类等相关专业根据教学大纲的要求进行选用。

图书在版编目(CIP)数据

公共课实验教程 / 汤勉刚主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2010.2

(电气类专业实验指导丛书)

ISBN 978-7-5643-0595-6

I. ①公… II. ①汤… III. ①电工学—实验—高等学校—教材 IV. ①TM1-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第027516号

电气类专业实验指导丛书

公共课实验教程

主编 汤勉刚

责任编辑	高 平
特邀编辑	张 阅
封面设计	墨创设计
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段111号)
发行部电话	028-87600564 87600533
邮 编	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	12
字 数	294 千字
版 次	2010年2月第1版
印 次	2010年2月第1次
书 号	ISBN 978-7-5643-0595-6
定 价	19.80 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

《电气类专业实验指导丛书》

编审委员会

主 任：隆 泗

副主任：黄建功 张晓奎 林 彬

委 员：吴志刚 汤勉刚 徐 强 母洪都

周 震 冷红英 邹惠林 宰文姣

冯 娟 杨 楠

序 言

要在 21 世纪中叶实现中华民族的复兴,一个关键条件就是我国高校必须为未来的社会培养大批优秀的富有创造力的各类人才。标志一个民族是否兴旺或一个国家是否强大的综合实力,归根到底是由该民族的人才竞争力所决定的。对公民个人来说,一方面国家和社会希望他成为合格的劳动者,成为富有创新精神的建设者;同时,他个人也必将感受到来自家庭和周围环境的影响,这个影响迫使他接受来自别人的竞争,如果他不能面对或不敢面对竞争,那么,他要实现自己的人生价值将是非常困难的,而一个无法实现自身价值的个体,即便在讲究和谐的社会中,也是非常遗憾的。在这里,我很愿意向看到这篇序言的青年学子说一句话:努力学习吧,积累能够为社会做贡献的“本钱”,让你的创新能力使社会受益,让你的家人、你的老师、你的祖国为你感到骄傲。

你正在看的是有关电气类专业的一套实验丛书,它包含电气类专业的公共必修、专业基础和应用技术三本实验教材。这样的一套实验丛书,在我国高等学校教材建设中是一次尝试和探索,此丛书内容涵盖了电气类专业的公共必修、专业基础和应用技术三个大类;内容更是包含了“电路理论”、“工程制图及 CAD”、“模拟电子技术”、“数字电子技术”、“电机学”、“自动控制原理”、“微机原理与接口技术”、“电力电子技术”、“电气控制与 PLC 应用技术”、“单片机应用技术”、“计算机仿真技术”、“EDA”、“电子 CAD (PROTEL)”、“检测与转换技术”等 14 门课程的实验。这样一个内容丰富的“集成”实验教材,是在吴志刚等老师的共同努力下,按照共同的教育理念、统一的风格、结合他们多年的实践教学经验和教改经验编写而成的,是对学生实验能力培养非常有益的奉献。

不过,就像任何美味的营养丰富的大餐一样,如果我们不讲究食用方法,乱吃一气,一定会吃倒胃口,吃坏肚子,最终“吃嘛嘛不香”。

那么,如何吸收这套教材的“营养”,让它成为培养创新能力的“孵化器”呢?这里给青年朋友们提几个建议,供你们参考。

首先要激发你自己的学习兴趣。两千多年前的教育家孔子说过:“知之者,不如好之者,好知者,不如乐之者”。对一个事物,只要你喜欢它,对它有兴趣,你就会主动学习,不仅能成为“知之者”,而且能成为“好之者”,浓厚的兴趣会驱动你成为不懈探索追求的“乐之者”,成为一个以研究该事物为乐的专家。到这个境界,探索中遇到的困难不再成为“苦”,而会成为激发你不断前进的动力。

激发和提高兴趣的一个做法就是每当你看懂一个实验原理,完成一次实验仪器的组合,进行了一次测试,获得一个数据,都为自己喝彩吧!你的大脑又解决了一个问题,你又与你的同学有了一次成功的合作,你又读懂了前人的思想,你的知识之树又长出了青青的嫩芽。像品酒大师一样,一滴滴地品尝你的每一次实验、每一次成功,你的兴趣就会越来越浓,枯燥会越来越少。这样,你就能体会到爱因斯坦所说的“兴趣是最好的老师”。在“最好的老师”的指引下,你会发现,原来自己有着惊人的智力与能力。

其次,要勤思,勤问。爱因斯坦说:我没有什么特别的才能,只不过喜欢追根究底地问问题罢了。孔子也说过,每事要问。美国科学家、氢弹之父——秦勒有一个特点,那就是每

天进实验室要提十个问题。十个问题中有八、九个都是错的、可笑的问题，但是他的伟大之处就在于能在普通人看来不成“问题”的问题上看出问题，而一个对的问题就足以激发我们的创造。不单是学者、科学家，就连有成就的政治人物，都是非常勤思的。有文献说，为解决困难，二战时期的英国首相丘吉尔每天要想出 100 多个主意！他的思维是多么活跃！

同学们，只要让你们的大脑运行起来，你就会感到验证性实验和综合性、设计性实验甚至基础性实验中都有许许多多的问题等待你思考，等待你提问，等待你解决。它们很可能是教师目前也不能解决的极富挑战与创新的思维成果。把你在看书、做实验、甚至走路、吃饭、睡觉时想到的问题记录下来吧，这样的“学”与“问”，将会使你终身受益。

最后，提请同学们注意，不要怀疑今天所学的知识对你今后是否有用，“学问”是相互融合的，知识就是力量。复旦大学前任校长、现在英国诺丁汉大学“*chancellor*”（校长）杨福家院士说：复旦大学培养的名人、世界银行第一副行长——何华教授，不是学银行的，也不是学经济的，而是学物理的，可他用物理学中的夸克理论算美国股票，谁也算不过他，十个月为美国的 *Soleman Blad company* 公司赚了两亿美元，后来又成为 *Econo—physics*（经济物理学）的代表人物、耶鲁大学的教授。

今后的世界是信息的世界，而对信息进行处理、传播和存储的学问就是电子信息学科，可以说，电子信息的发展与我们的生活、经济、军事和国家的强盛密切相关。同学们如果将本书的知识学好、学活、越学越有兴趣，可以肯定的说，你将来一定会取得成功。

孙威立

2009 年 12 月

前 言

“电路理论”、“工程制图及 CAD”、“模拟电子技术”和“数字电子技术”等课程，是高等学校电气类、机电类专业的公共必修课程，这些课程具有理论性与工程性等特点，因此，其相关的实验课对学生来说是十分重要的实践环节，它对加强学生理论联系实际、培养实际动手能力、养成求真务实的学习态度有着重要的作用。

本书基于电气工程本科专业教学的要求和编者多年的教学经验，按照电气类专业教学计划中课程开设的先后顺序，分 4 章内容分别撰写了电路理论、工程制图及 CAD、模拟电子技术和数字电子技术四门课程的必作实验和部分选作实验。在每章内容的安排上，基本按课程内容的教学顺序进行编写，每一部分都有 1~2 个综合性实验以供读者选用。对一些实验时有特殊要求的，专门撰写了实验注意事项，具有较强的实用性。

本书所包含的实验内容，不但包含了课程教学的基本实验，涵盖了课程主要教学内容，并有相关的综合性实验内容，能适应电气工程类、机电类等相关专业的教学需要，可供各相近专业的教师和学生可根据大纲的要求进行选用。

本书共分为 4 章，第 1 章、第 3 章和第 4 章由汤勉刚编写；第 2 章由母洪都编写，全书由汤勉刚负责统稿担任并主编。

本书的电路和电子部分主要是根据杭州天煌电器设备厂的 DGJ-2 型电工技术装置和 DZX-1 型电子学综合实验装置进行编写的，教材内容力求满足实际实验时的要求。

由于编者的水平有限，书中难免存在不妥之处，恳请各位读者指正。

编 者

2009 年 12 月

目 录

第 1 章 电路理论实验	1
1.1 基本操作实验	1
实验一 基本电工仪表的使用及测量误差的计算	1
实验二 电路元件伏安特性的测绘	4
实验三 电位、电压的测定及电路电位图的绘制	8
1.2 验证型实验	9
实验四 基尔霍夫定律的验证	9
实验五 受控源 VCVS、VCCS、CCVS、CCCS 的实验研究	11
实验六 叠加定理的验证	15
实验七 戴维南定理和诺顿定理的验证	18
实验八 双口网络测试	21
实验九 RC 一阶电路的响应测试	25
实验十 二阶动态电路响应的研究	28
实验十一 R 、 L 、 C 元件阻抗特性的测定	30
实验十二 正弦稳态交流电路的相量研究	32
实验十三 用三表法测量电路等效参数	35
实验十四 三相交流电路电压、电流及功率的测量	38
实验十五 功率因数及相序的测量	44
实验十六 RLC 串联谐振电路的研究	47
实验十七 互感电路观测	49
1.3 设计型实验	52
实验十八 回转器及其应用	52
第 2 章 工程制图及 CAD 实验	57
2.1 基本绘图实验	57
实验一 AutoCAD 基本界面及操作	57
实验二 图层与基本绘图命令	58
实验三 复杂绘图命令及基本修改	61
实验四 复杂平面绘图	64
实验五 文字及标注	67
实验六 块和属性、布局	69
实验七 三维图形	70
2.2 综合绘图实验	72
实验八 绘图大作业	72

第3章 模拟电子技术实验	75
3.1 基本实验	75
实验一 常用电子仪器的使用	75
实验二 晶体管共射极单管放大器	80
实验三 负反馈放大器	87
实验四 射极跟随器	91
实验五 集成运算放大器的基本应用 (I) —— 模拟运算电路	95
实验六 集成运算放大器的基本应用 (II) —— 有源滤波电路	100
实验七 RC 正弦波振荡器	105
实验八 低频功率放大器——OTL 功率放大器	109
3.2 设计综合型实验	113
实验九 直流稳压电源——集成稳压器	113
实验十 温度监测及控制电路	118
第4章 数字电子技术实验	125
4.1 基本实验	125
实验一 逻辑门的逻辑功能与参数测试	125
实验二 集成逻辑电路的连接和驱动	130
4.2 验证型、设计型实验	134
实验三 组合逻辑电路的设计与测试	134
实验四 译码器及其应用	136
实验五 数据选择器及其应用	142
实验六 触发器及其应用	147
实验七 计数器及其应用	154
实验八 移位寄存器及其应用	158
实验九 555 时基电路及其应用	165
实验十 D/A、A/D 转换器	170
4.3 综合应用型实验	175
实验十一 拔河游戏机	175
附录: 单、三相智能功率、功率因数表使用说明书	179
参考文献	181

第1章 电路理论实验

1.1 基本操作实验

实验一 基本电工仪表的使用及测量误差的计算

一、实验目的

- (1) 熟悉实验台上各类电源及各类测量仪表的布局和使用方法。
- (2) 掌握指针式电压表、电流表内阻的测量方法。
- (3) 熟悉电工仪表测量误差的计算方法。

二、预习要求

- (1) 阅读本实验的实验原理，弄清分流法测电流表内阻、分压法测电压表内阻的原理。
- (2) 了解指针式万用表的使用方法。
- (3) 弄清绝对误差与相对误差的基本概念。

三、实验设备与器材（见表 1.1.1）

表 1.1.1 实验设备清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	可调直流稳压电源	0~30 V	两路	
2	可调恒流源	0~200 mA	1	
3	指针式万用表	MF-47 或其他	1	
4	可调电阻箱	0~9 999.9 Ω	1	DGJ-05
5	电阻器	按需选择		DGJ-05

四、实验原理

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，只要测量仪表接入电路，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。只要测出仪表的内阻,即可计算出由其产生的测量误差。以下介绍几种测量指针式仪表内阻的方法。

1. 用“分流法”测量电流表的内阻

如图 1.1.1 所示, A 是作为被测对象内阻 (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 A 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

$$I_A = \frac{I_S}{2}$$

因此

$$R_A = R_X$$

式中: R_1 为固定电阻器之值, R_B 可由电阻箱的刻度盘上读得。

2. 用分压法测量电压表的内阻

如图 1.1.2 所示, 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

$$S = \frac{R_V}{U} \quad (\Omega/V)$$

式中: U 为电压表满偏时的电压值。

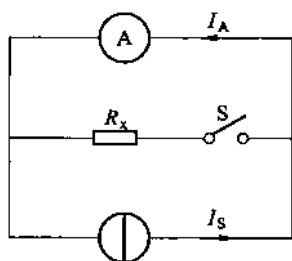


图 1.1.1 分流法测量电流表内阻原理

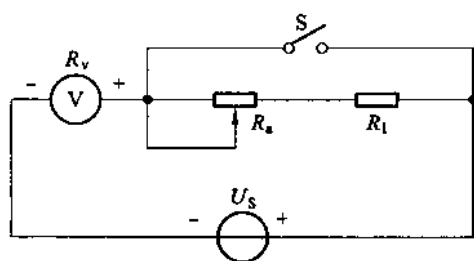


图 1.1.2 分压法测量电压表内阻原理图

3. 绝对误差和相对误差

由仪表内阻引起的测量误差通常称之为方法误差, 而由仪表本身结构引起的误差称为仪表基本误差。

以图 1.1.3 所示电路为例, R_1 上的电压为

$$U_{R1} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U$$

若 $R_1 = R_2$, 则

$$U_{R1} = \frac{1}{2} U$$

现用一内阻为 R_V 的电压表来测量 U_{R1} 值, 当 R_V 与 R_1 并联后, 有

$$R_{AB} = \frac{R_V R_1}{R_V + R_1}$$

以此来替代上式中的 R_1 , 则得

$$U'_{R1} = \frac{\frac{R_V R_1}{R_V + R_1}}{\frac{R_V R_1}{R_V + R_1} + R_2} U$$

绝对误差为

$$\Delta U = U'_{R1} - U_{R1} = \left(\frac{\frac{R_V R_1}{R_V + R_1}}{\frac{R_V R_1}{R_V + R_1} + R_2} - \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) U$$

化简后得

$$\Delta U = \frac{-R_1^2 R_2 U}{R_V (R_1^2 + 2R_1 R_2 + R_2^2) + R_1 R_2 (R_1 + R_2)}$$

若 $R_1 = R_2 = R_V$, 则得

$$\Delta U = -\frac{U}{6}$$

相对误差为

$$\frac{\Delta U}{U} \% = \frac{U'_{R1} - U_{R1}}{U_{R1}} \times 100\% = \frac{-U/6}{U/2} \times 100\% = -33.3\%$$

由此可见, 当电压表的内阻与被测电路的电阻相近时, 测量的误差是非常大的。

五、实验内容

(1) 根据“分流法”原理测定指针式万用表 (MF-47 型或其他型号) 直流电流为 0.5 mA 挡和 5 mA 挡量限的内阻。线路如图 1.1.1 所示, R_B 可选用 DGJ-05 中的电阻箱 (后同), 将实验测得的参数记录于表 1.1.2 中。

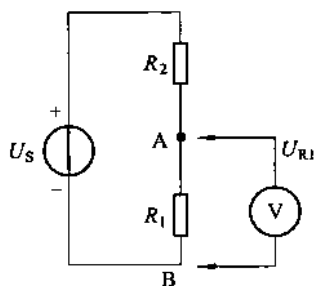


图 1.1.3 误差测量实验原理图

表 1.1.2 分流法测电流表内阻记录表

被测电流表量程 /mA	S 断开时的表读数 /mA	S 闭合时的表读数 /mA	R_B/Ω	R_I/Ω	计算内阻 R_A/Ω
0.5					
5					

(2) 根据“分压法”原理并按图 1.1.2 所示电路接线,测定指针式万用表直流电压为 2.5 V 挡和 10 V 挡量程的内阻,将测得的数据记录于表 1.1.3 中。

表 1.1.3 分压法测量电压表内阻记录表

被测电压 表量程/V	S 闭合时表 读数/V	S 断开时表读数 /V	$R_B/k\Omega$	$R_I/k\Omega$	计算内阻 $R_V/k\Omega$	$S/(\Omega/V)$
2.5						
10						

(3) 用指针式万用表直流电压 10 V 挡量程测量图 1.1.3 电路中 R_I 上的电压 U'_{R_I} 之值,并计算测量的绝对误差与相对误差,记录于表 1.1.4 中。

表 1.1.4 电压的绝对误差与相对误差测量计算记录表

U/V	$R_2/k\Omega$	$R_I/k\Omega$	$R_{10V}/k\Omega$	计算值 U_{R_I}/V	实测值 U'_{R_I}/V	绝对误差 $\Delta U/V$	相对误差 $\frac{\Delta U}{U} \times 100\%$
12	10	50					

六、实验报告

- (1) 按照实验操作的过程,写出详细的测试步骤。
- (2) 按指导书所附表格填写实验所得数据,并计算各被测仪表的内阻值。
- (3) 分析用已测出内阻的伏特表测量图 1.1.3 中 R_I 两端电压 U_{R_I} 的误差。
- (4) 根据实验内容 1 和 2 中所求出 0.5 mA 挡和 2.5 V 挡的内阻,计算得出 5 mA 挡和 10 V 挡的内阻。
- (5) 分析用电压表测量电压对电压表内阻的要求;分析用电流表测量电流时对电流表的内阻要求。
- (6) 写出实验的心得、体会及意见。

实验二 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、预习要点

(1) 阅读本实验的实验原理, 弄清用伏安法测量元器件伏安特性的测绘方法。

(2) 阅读电路理论教材中有关二端元件的内容, 了解其伏安特性的大致形状, 以对实验测量时的数据规律有基本的认识。

三、实验设备 (见表 1.2.1)

表 1.2.1 实验设备清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	可调直流稳压电源	0~30 V	1	
2	万用表	FM-47 或其他	1	
3	直流数字毫安表	0~200 mA	1	
4	直流数字电压表	0~200 V	1	
5	二极管	IN4007	1	DGJ-05
6	稳压管	2CW51	1	DGJ-05
7	白炽灯	12 V, 0.1 A	1	DGJ-05
8	线性电阻器	200 Ω , 1 k Ω /8 W	1	DGJ-05

四、实验原理

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 1.2.1 中曲线 a 所示, 该直线的斜率等于该电阻器的电阻值。

(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 1.2.1 中曲线 b 所示。

(3) 一般的半导体二极管是一个非线性电阻元件, 其伏安特性如图 1.2.1 中曲线 c 所示。正向压降很小 (锗管约为 0.2~0.3 V, 硅管约为 0.5~0.7 V), 正向电流随正向压降的升高而急骤上升, 而反向电压从零一直增加到十多至几十伏

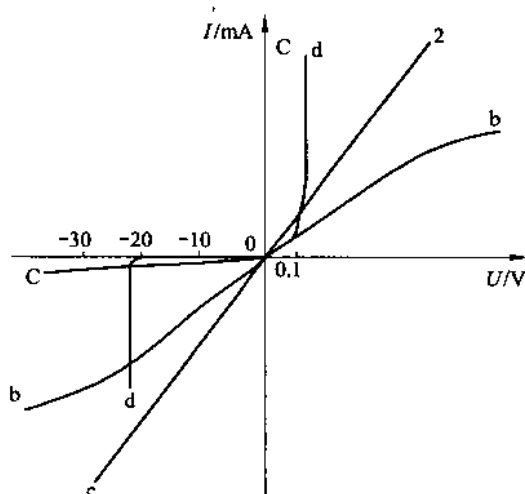


图 1.2.1 常用二端元件的伏安特性

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 1.2.1 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, 各种稳压管有不同稳压值) 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其极限值, 否则会被烧坏。

五、实验内容及步骤

1. 测定线性电阻器的伏安特性

按图 1.2.2 所示电路接线, 调节稳压电源的输出电压 U , 从 0 开始缓慢地增加直到 10 V, 记下相应的电压表和电流表的读数 U_R 、 I , 并记入表 1.2.2 中。

表 1.2.2 线性电阻的伏安特性测量数据记录表

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 1.2.2 中的 R 换成一只 12 V、0.1 A 的灯泡, 重复上一步。 U_L 为灯泡的端电压, 将实验数据填入表 1.2.3 中。

表 1.2.3 白炽灯泡伏安特性测量数据记录表

U_L/V	0.1	0.5	1	2	3	4	5
I/mA							

3. 测定半导体普通二极管的伏安特性

按图 1.2.3 所示电路接线, R 为限流电阻。测二极管的正向特性时, 其正向电流不得超过 35 mA, 二极管 D 的正向施压 U_{D+} 可在 0~0.75 V 之间取值, 应多取几个测量点, 记入表 1.2.4 中。测反向特性时, 只需将图 1.2.3 中的二极管 D 反接, 且其反向施压 U_{D-} 可达 30 V, 记入表 1.2.5 中。

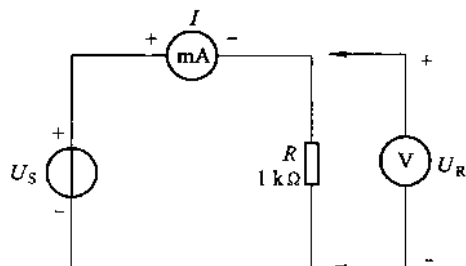


图 1.2.2 线性电阻的伏安特性测量原理图

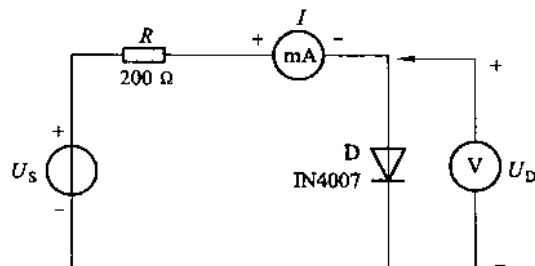


图 1.2.3 二极管的伏安特性的测量原理图

表 1.2.4 普通二极管正向特性实验数据记录表

U_{D_k}/V	0.10	0.30	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
I/mA								

表 1.2.5 普通二极管反向特性实验数据记录表

U_{D_r}/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 1.2.3 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, 填入表 1.2.6 中, U_{Z_s} 为 2CW51 的正向施压。

表 1.2.6 稳压二极管正向特性实验数据记录表

U_{Z_s}/V					
I/mA					

2) 反向特性实验

将图 1.2.3 中的 R 换成 $1\text{ k}\Omega$ 并将 2CW51 反接, 测量 2CW51 的反向特性, 填入表 1.2.7 中。稳压电源的输出电压 U_s 在 $0\sim 20\text{ V}$ 中取值, 测量 2CW51 二端的电压 U_Z 及电流 I , 由 U_Z 可看出其稳压特性。

表 1.2.7 稳压二极管反向特性实验数据记录表

U_s/V					
U_Z/V					
I/mA					

六、实验报告

- (1) 根据实验操作过程, 写出详细的实验操作步骤。
- (2) 根据实验数据, 分别在坐标纸上绘出光滑的伏安特性曲线。其中二极管和稳压管的正、反向特性均要求画在同一张图中, 正、反向电压可取为不同的比例尺。
- (3) 根据实验结果, 总结、归纳被测各元件的特性。
- (4) 根据实验数据, 分析普通二极管与稳压二极管的区别。
- (5) 心得体会及其他。

实验三 电位、电压的测定及电路电位图的绘制

一、实验目的

- (1) 验证电路中电位的相对性、电压的绝对性。
- (2) 掌握电路电位图的绘制方法。

二、预习要点

- (1) 认真阅读教材中电压和电位的基本概念，了解电位的相对性和电压的绝对性。
- (2) 学习本实验的实验原理，掌握电位图的绘制方法。

三、实验设备（见表 1.3.1）

表 1.3.1 实验设备清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	直流可调稳压电源	0~30 V	二路	
2	万用表		1	
3	直流数字电压表	0~200 V	1	
4	电位、电压测定实验电路板		1	DGJ-03

四、实验原理

在一个闭合电路中，各点电位的高低视所选的电位参考点的不同而变，但任意两点间的电位差（即电压）则是绝对的，它不因参考点的变动而改变。

电位图是一种处于平面坐标系一、四两象限内的折线图，其纵坐标为电位值，横坐标为各被测点。要制作某一电路的电位图，需先以一定的顺序对电路中各被测点编号。以图 1.3.1 所示电路为例，如图中的 A~F，并在坐标横轴上按顺序、均匀间隔标上 A、B、C、D、E、F、A。再根据测得的各点电位值，在各点所在的垂直线上描点。用直线依次连接相邻两个电位点，即得该电路的电位图。

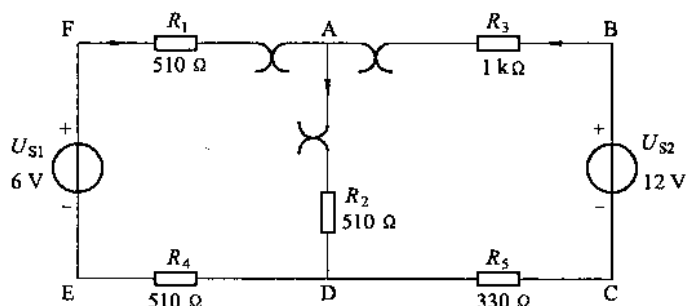


图 1.3.1 电位图的测绘实验线路图

在电位图中，任意两个被测点的纵坐标值之差即为该两点之间的电压值。

在电路中电位参考点可任意选定。对于不同的参考点，所绘出的电位图形是不同的，但其各点电位变化的规律却是一样的。