



石油高等院校特色教材

电路基础实验与实践

赵海龙 江楠 孙志刚 编
付光杰 审



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

石油高等院校特色教材

电路基础实验与实践

赵海龙 江楠 孙志刚 编
付光杰 审

石油工业出版社

内 容 提 要

本书选编了18个电路基础实验和3个电路基础实践项目。旨在通过实验和实践,使学生掌握电路连接、电工测量、电路故障排除等实验技巧,掌握常用电工仪器仪表的基本原理、使用方法及数据的采集与处理。

本书可作为大学本科非电类专业和专科电类专业的实验、实训教材。

图书在版编目(CIP)数据

电路基础实验与实践/赵海龙,江楠,孙志刚编.

北京:石油工业出版社,2011.2

石油高等院校特色教材

ISBN 978-7-5021-8201-4

I. 电…

II. ①赵…②江…③孙…

III. 电路理论-高等学校-教材

IV. TM13

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第254640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

编辑部:(010)64523579 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2011年2月第1版 2011年2月第1次印刷

787×1092毫米 开本:1/16 印张:8.5

字数:218千字

定价:15.00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

电路理论基础课程是大学本科及专科电类专业一门重要的，以理论应用性与技术实践性为鲜明特点的技术基础课，其中电路基础实验与实践是整个教学过程的重要组成部分。

本书基于理论与实践并重的思想，在内容的安排上注重对学生基本实验技能的训练，旨在通过实验，使学生掌握电路连接、电工测量、故障排除等实验技巧，掌握常用电工仪器仪表的基本原理、使用方法及数据的采集、处理和各种现象的观察、分析方法；培养学生用基本理论分析问题、解决问题的能力 and 严肃认真的科学态度、踏实细致的实验作风；开发学生的创新与动手能力。

本书共分两个部分，第一部分选编了18个电路基础实验；第二部分为电路基础实践。在实验部分中，除含有传统的理论验证性内容外，大部分实验任务的安排由浅入深、由易到难，从验证性的实验任务过渡到综合性的实验任务，还有部分实验则完全属于综合性实验。在实际电路实验任务的设计中，要求学生尽可能多而重复性地应用电压表、电流表、功率表、电度表、信号发生器和示波器等各种常规电工仪器仪表，目的是使学生在重复性的使用过程中，真正掌握这些仪器仪表，使之在后续的课程实验乃至未来的工程实践中得心应手地应用这些仪器仪表。在实践部分中，主要注重电路测量、装配、焊接等技能的培养，并牢固树立安全用电意识。附录部分列出了部分电气图形符号及电子元器件的主要技术参数，以便实践中查阅。书中打“*”号的实验为综合性或设计性实验。

本书由赵海龙、江楠、孙志刚编写，付光杰教授审阅。李世金老师、李桂芝老师也提出了许多宝贵的意见，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不妥和疏漏之处，衷心欢迎读者和广大同行批评指正，提出改进意见，以便今后修订提高。

编 者

2010年10月

目 录

绪论	1
----	---

第一部分 电路基础实验

实验一 电路元件伏安特性的测绘	7
实验二 电位的测定及电位图的绘制	11
实验三 基尔霍夫定律与叠加原理的验证	13
实验四 电压源与电流源的等效变换	16
实验五 戴维南定理和诺顿定理的验证	19
实验六 受控源的研究	23
实验七 RC 一阶电路的响应测试	28
实验八 二阶动态电路响应的测试	32
实验九 正弦稳态交流电路相量的研究*	34
实验十 RC 选频网络特性测试	37
实验十一 R 、 L 、 C 串联谐振电路的研究	41
实验十二 变压器的连接与测试	44
实验十三 三相交流电路电压、电流的测量*	47
实验十四 三相交流电路功率的测量*	50
实验十五 功率因数及相序的测量	54
实验十六 基尔霍夫定律仿真实验	57
实验十七 戴维南定理仿真实验	60
实验十八 R 、 L 、 C 串联谐振仿真实验*	62

第二部分 电路基础实践

项目一 认知电气测量知识	67
项目二 供电与安全用电	82
项目三 电路元器件的装配与焊接	101
参考文献	108
附录一 部分电气图形符号	109
附录二 常用电子元器件型号命名法及主要技术参数	111
附录三 Electronics Workbench 软件简介	119

绪 论

科学实验是人类认识自然、检验理论正确与否的重要手段。通过实验取得重大的成果在科学史上屡见不鲜。科学的实验与实践形成了丰富的电路理论，而这种理论又是电力电子技术发展的重要基础。1785年库仑用实验方法测定静电作用和静磁相互作用，发表了库仑定律，为静电学奠定了科学基础。1800年伏特第一个制成用铜片、浸盐水的纸片、锌片依次重叠起来获得连续电流的电堆。1820年奥斯特和安培先后在实验中发现电流的磁效应和电磁作用都是电流与电流作用的“电动力”。1826年欧姆发表重要实验报告，提出电路的实验定律——欧姆定律。1834年法拉第通过十几年的实践，发现了电磁感应现象，动磁生电的奥秘由此揭开。1873年麦克斯韦用数学方法创立了电磁场理论，而赫兹在1888年通过电磁波发生和接收实验，证明了电磁波的存在。1876年爱迪生在美国新泽西州建立了世界上第一所工业实验室，组织一批专门人才，从而开创了现代科学研究正确途径。终其一生，爱迪生共获1093项发明。1881年瓦堡发表磁滞回线的实验观察结果，这是最早的磁滞现象的研究。对电子学产生革命性影响的晶体管，最初是以巴丁、希拉顿和肖克莱为首的一大批理论家和实验家经过一系列艰苦的实验，克服了材料、工艺、测量技术等方面的种种困难，并对当时的若干理论问题进行了深入探讨及发展后，于1947年底在实验室里研制出来的。

20世纪50年代初期半导体晶体的出现，60年代半导体集成电路的出现，直至今日超大规模集成电路的使用，反映了微电子技术的飞跃发展。由于各种电力电子器件的出现，使得电子技术不仅在计算机、通信、信号测量与变换领域中占主导地位，而且在电力系统、工业控制系统中也得到了广泛的应用。这些成就是由无数的科学家、工程技术人员在实验中研究开发成功的。可以说，在电工技术、电子技术的发展中，每一类新概念、新理论的建立，每一项新产品的开发成功，每一种新技术的应用与推广，都不能离开实验与实践。

理论是实验工作的指导，为实验提供了科学依据，实验现象和结果需要从理论上加以分析提高。实验是一项手脑并用、理论与实际密切配合、富于创造性的劳动过程。电路实验和实践的内容涉及电路的基本理论、工程实践等基础内容。我们期望学生通过实验与实践的培训，能将理论与实践相结合，巩固所学习的理论知识；掌握电路的连接、电工测量及故障排除等实验技巧；能正确使用常用的电工仪器仪表；能正确地采集和处理实验数据；能分析、观察实验中的问题。在实验的过程中，培养严肃认真的科学态度和细致踏实的作风及创新意识和能力。

学校在建设实验室、装备实验设备方面投入了大量的人力、物力，为学生创造了一个优良的实验环境和条件，学生应珍惜这一良好的条件，积极地参与、利用，并虚心地接受指导老师的指导，遵守实验室规则，做好实验，认真探讨、总结，写好报告，为今后学习专业课程和研究打下扎实的基础。

一、实验前的预习

(1) 必须熟悉学生实验守则和安全操作规程。

(2) 认真阅读实验指导书，明确实验目的、内容，对实验原理要从理论上弄清楚。对实验可能出现的现象及结果等要有一个事先的分析和估计，尽可能做到心中有数。

(3) 预先阅读所需要的仪器设备使用说明书，了解操作注意事项，熟悉旋钮、按键、开关的功能和作用，以便实验时能顺利操作和测试。

(4) 写好实验报告，将实验中要求测量的数据表格预先画好，以便有条理地进行测试。对于要求预先进行理论计算的内容也要完成，并将数据填入表格。

二、实验操作

1. 仪器设备要合理布局

仪器设备布局原则是：摆放布局合理，即位置、距离适当，跨线尽量短；便于操作，读数方便；连线简单。

2. 准确搭接线路

首先要核实所接线路元件数据及参数是否正确。一般先接串联支路，后接并联支路，最好每个接线点不要多于两根导线。严禁带电接线、拆线或换接线路。同时，要考虑元件和仪表的极性、参考方向、公共地端与电路图的对应位置等。接好线路后复查，确认无误后，才能接通电源。

3. 安全操作

通电后要集中精力，首先看现象，再操作、读数。如果出现异常现象，如烧断熔丝、出现冒烟、有焦糊味、有异常响声、仪表卡表等，应立即切断电源，保持现场，请示指导老师后再做故障处理，排除故障后方能继续进行实验操作。

4. 准确地读取数据

仪表稳定后读取数据。要记下所用仪表的倍率、单位，同时要根据所选用仪表量程和刻度实际情况合理取舍读数的有效数字，不可增多或删除有效数位。原始数据不得随意修改。

三、实验后的整理

实验完成后，不要忙于拆除线路，应先断开电源，待检查实验所得的数据没有遗漏和明显错误后再拆线。一旦发现异常，需要在原有的实验线路下查明原因，并做出相应的分析。

全部实验结束后，应该将所有的实验设备复归原位，整理导线，清理实验台，然后离开实验室。

四、实验故障分析及排除

实验进行中，故障的出现是常有的事情。分析和排除出现的故障，是培养学生综合分析问题能力的一个重要方面，有了一定的理论基础和比较熟练的实验技能，故障的排除就容易些。

1. 排除实验故障的一般原则和步骤

(1) 出现故障时应立即切断电源，关闭仪器设备，避免故障扩大。

(2) 根据故障现象,判断故障性质。实验故障大致可分为两大类:一类是破坏性故障,可使仪器、设备、元器件等造成损坏,其现象常常是冒烟、有烧焦味、有爆炸声、发热等;另一类是非破坏性故障,其现象是无电流、无电压、指示灯不亮,电流、电压、波形不正常等。

(3) 根据故障性质,确定故障的检查方法。对于破坏性故障不能采用通电检查的方法,应切断电源,然后用万用表的欧姆挡检查电路的通断情况,看有无短路、断路或阻值不正常等现象。对于非破坏性故障,也应先切断电源进行检查,认为没有什么问题再采用通电检查的方法。通电检查主要使用电压表检查电路有关部分的电压是否正常,用示波器观察波形是否正常等。

(4) 进行检查时,首先应知道正常情况下电路各处的电压、电流、电阻值及波形,做到心中有数,然后再用仪表进行检查,逐步缩小产生故障的范围,直到找到故障所在的部位。

2. 产生故障的原因

产生故障的原因很多,一般可归纳如下:

- (1) 电路连接不正确或接触不良,导线或元器件引脚短路或断路。
- (2) 元器件、导线裸露部分相碰造成短路。
- (3) 测试条件错误。
- (4) 元器件参数不适合或引脚错误。
- (5) 仪器操作不当。
- (6) 仪器或元器件本身质量差或损坏。

例如:在作 R 、 L 、 C 串联谐振实验时,起初电流值随频率升高而增加,后来迅速下降到很低的数值,重新做实验再也得不到谐振现象。

分析:这是一种非破坏性故障,没有发现烟、味、声、热等现象。重做时,电路中有电流但不出现谐振现象,说明 R 、 L 、 C 不是开路而可能是短路,用万用表检查各元件是否短路,最后检查出电容 C 短路。分析产生故障的原因:根据现象判断电容 C 原来是好的,短路是在实验过程中造成的。原因是当信号源电压较高时,如果电路中的电阻 R 很小(如 1Ω),谐振时电容器上的电压就可达到信号源电压的 Q 倍,超过电容器的耐压值使电容器被击穿短路。

从这个例子可以看出,在实验前对电路中的电压、电流要有一个初步的估计,选用元器件时要考虑元器件的额定值。确定测试条件时,应考虑到是否会引起不良的后果。比如,用万用表的电流挡去测量电路的电压,会造成故障或损坏仪表。

五、实验数据的记录与处理

实验线路接好后,需要在实际测量之前进行预测,此时不必仔细阅读数据和记录,主要观察各个被测量的变化情况和出现的现象。通过预测可以让实验者对实验全过程有一个数量的概念,了解被测量的变化范围,从而选择合适的仪表量程。

预测结束,就可以进行实际实验操作,观察现象,完成预习实验报告中要求的内容。实验数据应该记录在拟订好的表格里,并注明名称和单位。如果需要重新测量,则要在原来的表格边重新记录所得到的数据,不要轻易涂改原始数据,以便比较和分析。在测量过程中,应该尽可能地及时对数据做初步分析,以便及时发现问题,当即采取措施,以提高实验的质量。

六、实验后的数据分析与总结报告

要写出符合要求的总结报告。按规范绘制各种图表曲线，对实验的内容、过程、结果应有分析、归纳、判断。

实验报告是一份工作报告，对实验的任务、原理、方法、设备、过程和分析等主要方面要有明确的叙述，叙述条理要清楚，其中的公式、图、表、曲线应有符号、编号、标题、名称等说明，阅读后对其总体和各主要细节均能了解，并且只有一种理解。

实验报告是实验工作的全面总结，要用简明的形式，将这项工作完整和真实地表达出来。因此，实验报告的质量好坏将体现实验者对实验内容的理解能力、动手能力和综合素质水平。

1. 实验报告的格式和内容

实验报告的格式和内容包括：实验名称、实验日期、实验组别、班级、实验者、学号等。除此之外，还包括下述内容：

(1) 实验目的。

(2) 试验设备：所使用仪器仪表及元器件。

(3) 实验原理：包括原理说明、电路原理图和实验接线图等。

(4) 实验内容及步骤：实验者可按实验指导书上的步骤编写，也可根据实验原理由实验者自行编写，但一定要按实际操作步骤详细、如实地写出来。

(5) 实验数据及处理：根据实验原始记录和实验数据处理要求，画出数据表格，整理实验数据。表中各项数据如系直接测得，要注意有效数字的表示；如系计算所得，必须列出所用公式，并以一组数据为例进行计算，其他可直接填入表格。如需绘制曲线图，要按图示法的要求选择合适的坐标和刻度绘图。另外，实验原始数据要附在实验报告后。

(6) 实验结果分析、总结、收获体会、意见和建议。

(7) 回答思考问题。

2. 实验报告的要求

实验报告的要求：简明扼要，文理通顺，字迹端正，图表清晰，结论正确，分析合理，讨论力求深入。

实验报告书写纸力求格式正规化、标准化，绘制曲线的坐标纸切忌大小不一。为便于保存，最好用水笔书写，避免用圆珠笔书写造成油污或数据字迹模糊。曲线必须注明坐标、量纲、比例，数据计算必须用国际标准单位。

七、注意人身和设备的安全

由于本课程的特点，离开电与仪器、仪表等，实验是不可能进行的，因此，必须对用电安全予以特别的重视，切实防止发生人身和设备的安全事故。在实验中要求切实遵守实验的各项安全操作规程，认真听指导教师讲解实验注意事项。要特别注意，在进行强电实验时，不得擅自接通电源，不得触及带电部分，严禁带电拆卸连接导线，必须牢记“先接线后合电源，先断电源后拆线”的操作程序。

实验前应阅读所有的仪器仪表简介，实验时按照仪器仪表的使用方法去使用，注意额定值，不了解性能及使用方法不能擅自使用。使用时，必须轻拿轻放，保持表面清洁，如发现异常现象（有声响、发热、有焦糊味）应立即切断电源，待查明原因，排除故障后再进行实验。



第一部分



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 $U-I$ 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 1-1-1 中 a 曲线所示,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,它的伏安特性如图 1-1-1 中 b 曲线所示。

(3) 一般的半导体二极管是一个非线性电阻,其伏安特性曲线如图 1-1-1 中 c 曲线所示。二极管正向压降很小(一般锗管约为 $0.2 \sim 0.3\text{V}$,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十多至几十伏时,其反向电流增加很小,可近似视为零。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 1-1-1 中 d 曲线所示。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极限值,否则管子会被烧坏。

三、实验设备

本实验所用设备见表 1-1-1。

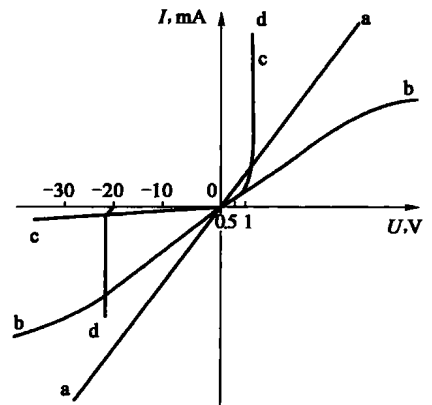


图 1-1-1 各元器件的伏安特性

表 1-1-1 实验设备

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	DG04
2	万用表	FM-47 或其他型号	1	自备
3	直流数字毫安表	0~200mA	1	D31
4	直流数字电压表	0~200V	1	D31
5	二极管	IN4007	1	DG09
6	稳压管	2CW51	1	DG09
7	白炽灯	12V, 0.1A	1	DG09
8	线性电阻器	200Ω, 510Ω/8W	1	DG09

四、实验内容

1. 测定线性电阻器的伏安特性

按图 1-1-2 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 1-1-2 中。

表 1-1-2 实验数据

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 1-1-2 中的 R 换成一只 12V, 0.1A 的指示灯泡, 重复步骤 1。 U_L 为灯泡的端电压, 将电压表和电流表的读数记入表 1-1-3 中。

表 1-1-3 实验数据

U_L (V)	0.1	0.5	1	2	3	4	5
I (mA)							

3. 测定半导体二极管的伏安特性

按图 1-1-3 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 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, 将测量数据记入表 1-1-4 中。测反向特性时, 只需将图 1-1-3 中的二极管 D 反接, 且其反向施压 U_D 可达 30V, 将测量数据记入表 1-1-5 中。

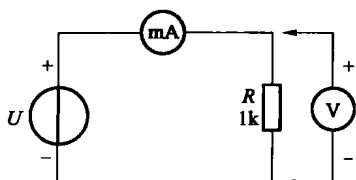


图 1-1-2 电路图

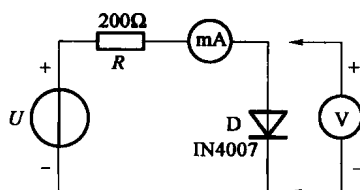


图 1-1-3 电路图

表 1-1-4 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 1-1-5 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 1-1-3 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，将测量数据记入表 1-1-6 中。

表 1-1-6 实验数据

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

(2) 反向特性实验：将图 1-1-3 中的 R 换成 510Ω ，2CW51 反接，测量 2CW51 的反向特性。稳压电源的输出电压 U_0 从 $0 \sim -20V$ ，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，将测量数据记入表 1-1-7 中。

表 1-1-7 实验数据

U_0 (V)	0	-3	-6	-9	-12	-15	-20
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 $0V$ ， $0.10V$ ， $0.13V$ ， $0.15V$ ， $0.17V$ ， $0.19V$ ， $0.21V$ ， $0.24V$ ， $0.30V$ ，反向特性的电压值取 $0V$ ， $2V$ ， $4V$ ， \dots ， $10V$ 。

(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，勿使测量值超过仪表的量程，仪表的极性也不可接错。

六、思考题

(1) 线性电阻与非线性电阻的概念是什么？电阻器与二极管的伏安特性有何区别？

(2) 设某器件伏安特性曲线的函数式为 $I=f(U)$ ，试问在逐点绘制曲线时，其坐标变量应如何放置？

(3) 稳压二极管与普通二极管有何区别，其用途如何？

(4) 在图 1-1-3 中，设 $U=2V$ ， $U_{D+}=0.7V$ ，则毫安表读数为多少？

七、实验报告

- (1) 根据各实验数据，分别在方格纸上绘制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）。
- (2) 根据实验结果，总结、归纳被测各元件的特性。
- (3) 必要的误差分析。
- (4) 心得体会及其他。

实验二 电位的测定及电位图的绘制

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、原理说明

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化，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。

电位图是一种平面坐标一、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，先以一定的顺序对电路中各被测点编号。以图 1-2-1 的电路为例，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。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。

三、实验设备

本实验所用设备见表 1-2-1。

表 1-2-1 实验设备

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	直流可调稳压电源	0~30V	二路	DG04
2	万用表		1	自备
3	直流数字电压表	0~200V	1	D31
4	电位、电压测定实验电路板		1	DG05

四、实验内容

利用 DG05 实验挂箱上的“基尔霍夫定律/叠加原理”线路，按图 1-2-1 接线。

(1) 分别将两路直流稳压电源接入电路，令 $U_1 = 6V$ ， $U_2 = 12V$ （先调准输出电压值，再接入实验线路中）。

(2) 以图 1-2-1 中的 A 点作为电位的参考点，分别测量 B、C、D、E、F 各点的电位值 φ 及相邻两点之间的电压值 U_{AB} 、 U_{BC} 、 U_{CD} 、 U_{DE} 、 U_{EF} 及 U_{FA} ，数据列于表 1-2-2 中。

(3) 以 D 点作为参考点, 重复实验内容 (2) 的测量, 测得数据列于表 1-2-2 中。

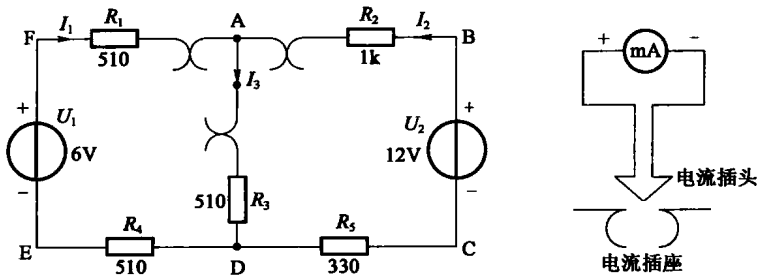


图 1-2-1 电路图

表 1-2-2 实验数据

电位参考点	φ 与 U	φ_A	φ_B	φ_C	φ_D	φ_E	φ_F	U_{AB}	U_{BC}	U_{CD}	U_{DE}	U_{EF}	U_{FA}
A	计算值												
	测量值												
	相对误差												
D	计算值												
	测量值												
	相对误差												

五、实验注意事项

(1) 本实验线路板系多个实验通用, 本次实验中不使用电流插头。DG05 实验挂箱上的 K_3 (位于 R_5 的下侧, 图中未标出) 应拨向 330Ω 侧, 三个故障按键均不得按下。

(2) 测量电位时, 用指针式万用表的直流电压挡或用数字直流电压表测量时, 用负表棒 (黑色) 接参考电位点, 用正表棒 (红色) 接被测各点。若指针正向偏转或数显表显示正值, 则表明该点电位为正 (即高于参考点电位); 若指针反向偏转或数显表显示负值, 此时应调换万用表的表棒, 然后读出数值, 此时在电位值之前应加一负号 (表明该点电位低于参考点电位)。数显表也可不调换表棒, 直接读出负值。

六、思考题

若以 F 点为参考电位点, 实验测得各点的电位值。现今 E 点作为参考电位点, 试问此时各点的电位值应有何变化?

七、实验报告

(1) 根据实验数据, 绘制两个电位图形, 并对照观察各对应两点间的电压情况。两个电位图的参考点不同, 但各点的相对顺序应一致, 以便对照。

(2) 完成数据表格中的计算, 对误差做必要的分析。

(3) 总结电位相对性和电压绝对性的结论。

(4) 心得体会及其他。