



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



新坐标大学本科电子信息类专业系列教材

电子线路实验 ——电路基础实验

沈小丰 主编



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



新坐标大学本科电子信息类专业系列教材

电子线路实验 ——电路基础实验

沈小丰 主编



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书从电子实验的角度出发,研究了电子测量和电子线路的基础内容。

全书包括基本电子测量实验、电路基本规律的实验研究、电路动态特性的实验研究、正弦交流电及耦合变压器实验、三相电路及电动机实验,以及二端口网络实验共6章的内容,附录给出了各类元器件的实验参考资料,为进行实验和设计提供了很大方便。

本书各章的内容和“电路”、“电路分析基础”、“电工学”等课程的课堂教学内容对应,但完全采用了实验的研究方法,其中包含有相当数量的综合性和设计性的实验研究方法,不少实验还采用了工业技术中的实用检测方法。

各章内部首先讲述该章的基础知识和基本实验技能,然后以小节的形式给出该章的各个实验。各实验小节均强调实验的目的和实验的方法,引导学生在弄懂实验原理的基础上完成实验,以提高学生的思维能力、工程实践能力和自主创新能力。

本书在注重提高学生能力的同时,也注重了实践和理论相结合。全书在编排上认真考虑了各具体实验章节的衔接顺序,强调按照学生的思维规律组织教材,以小步伐教学、采用循序渐进的手段,达到使学生掌握电子线路知识、提高各方面能力的目的。

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材“电子线路实验”的第一本,其他两本电子线路实验教材分别是《模拟电路实验》以及《数字电路实验》。这3本电子线路实验教材和《电子技术实践基础》一起,构成了电子电气类专业的实验和实践系列教材。

本书既可作为高等学校电子电气类专业学生的实验教材,也可作为其他各专业学生理解和掌握电子线路知识和实验系统的教材或教参,还可作为广大电子行业工作者和电子爱好者的参考书,本书为大家开辟了一条用实验方法研究电子线路理论的途径。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

电子线路实验——电路基础实验/沈小丰主编. —北京:清华大学出版社,2007.10

(新坐标大学本科电子信息类专业系列教材)

ISBN 978-7-302-15359-7

I. 电… II. 沈… III. ①电子电路—实验—高等学校—教材 ②电路—实验—高等学校—教材 IV. ①TN710-33 ②TM13-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第079946号

责任编辑:刘彤 孙建春

责任校对:时翠兰

责任印制:杨艳

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印刷者:清华大学印刷厂

装订者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:13.5 字 数:315千字

版 次:2007年10月第1版 印 次:2007年10月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:24.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:016120-01



编委会名单

顾问(按姓氏音节顺序):

- 李衍达 清华大学信息科学技术学院
邬贺铨 中国工程院
姚建铨 天津大学激光与光电子研究所

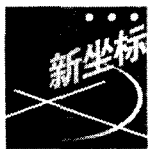
主任:

- 董在望 清华大学电子工程系

编委会委员(按姓氏音节顺序):

- 鲍长春 北京工业大学电子信息与控制工程学院
陈怡 东南大学高教所
戴瑜兴 湖南大学电气与信息工程学院
方达伟 中国计量学院信息工程学院
甘良才 武汉大学电子信息学院通信工程系
郭树旭 吉林大学电子科学与工程学院
胡学钢 合肥工业大学计算机与信息学院
金伟其 北京理工大学信息科技学院光电工程系
孔力 华中科技大学控制系
刘振安 中国科学技术大学自动化系
陆大绘 清华大学电子工程系
马建国 西南科技大学信息与控制工程学院
彭启琮 电子科技大学通信与信息工程学院
仇佩亮 浙江大学信电系
沈伯弘 北京大学电子学系

- | | |
|--------|---------------------|
| 童家榕 | 复旦大学信息科学与技术学院微电子研究院 |
| 汪一鸣(女) | 苏州大学电子信息学院 |
| 王福源 | 郑州大学信息工程学院 |
| 王华奎 | 太原理工大学信息与通信工程系 |
| 王 瑶(女) | 美国纽约 Polytechnic 大学 |
| 王毓银 | 北京联合大学 |
| 王子华 | 上海大学通信学院 |
| 吴建华 | 南昌大学电子信息工程学院 |
| 徐金平 | 东南大学无线电系 |
| 阎鸿森 | 西安交通大学电子与信息工程学院 |
| 袁占亭 | 甘肃工业大学 |
| 乐光新 | 北京邮电大学电信工程学院 |
| 翟建设 | 解放军理工大学气象学院 4 系 |
| 赵圣之 | 山东大学信息科学与工程学院 |
| 张邦宁 | 解放军理工大学通信工程学院无线通信系 |
| 张宏科 | 北京交通大学电子信息工程学院 |
| 张 泽 | 内蒙古大学自动化系 |
| 郑宝玉 | 南京邮电学院 |
| 郑继禹 | 桂林电子工业学院二系 |
| 周 杰 | 清华大学自动化系 |
| 朱茂镒 | 北京信息工程学院 |



序言

“新坐标大学本科电子信息类专业系列教材”是清华大学出版社“新坐标高等理工教材与教学资源体系创新与服务计划”的一个重要项目。进入 21 世纪以来,信息技术和产业迅速发展,加速了技术进步和市场的拓展,对人才的需求出现了层次化和多样化的变化,这个变化必然反映到高等学校的定位和教学要求中,也必然反映到对适用教材的需求。本项目是针对这种需求,为培养层次化和多样化的电子信息类人才提供系列教材。

“新坐标大学本科电子信息类专业系列教材”面向全国教学研究和教学主导型普通高等学校电子信息类专业的本科教学,覆盖专业基础课和专业课,体现培养知识面宽、知识结构新、适应性强、动手能力强的人才的需要。编写的基本指导思想可概括为:

1. 教材的类型、选题和大纲的确定尽可能符合教学需要,以提高适用性。教材类型初步确定为专业基础课和专业课,专业基础课拟按电子信息大类编写,以体现宽口径;专业课包括本专业和非本专业两种,以利于兼顾专业能力的培养与扩展知识面的需要。选题首先从目前没有或虽有但不符合教学要求的教材开始,逐步扩大。

2. 重视基础知识和基础知识的提炼与更新,反映技术发展的现状和趋势,让学生既有扎实的基础,又了解科学技术发展的现状。

3. 重视工程性内容的引入,理论和实际相结合,培养学生的工程概念和能力。工程教育是多方面的,从教材的角度,要充分利用计算机的普及和多媒体手段的发展,为学生建立工程概念、进行工程实验和设计训练提供条件。

4. 将分析和设计工具与教材内容有机结合,培养学生使用工具的能力。

5. 教材的结构上要符合学生的认识规律,由浅入深,由特殊到一般。叙述上要易读易懂,适合自学。配合教材出版多种形式的教学辅助资料,包括教师手册、学生手册、习题集和习题解答、电子课件等。

本系列教材已经陆续出版了,希望能被更多的教师和学生使用,并热忱地期望将使用中发现的问题和改进的建议告诉我们,通过作者和读者之间的互动,必然会形成一批精品教材,为我国的高等教育作出贡献。欢迎对编委会的工作提出宝贵意见。



前言

随着电子信息产业的飞速发展和我国高等教育大众化的深层次推进,如何培养电子电气类专业学生的工程实践能力的问题,已经越来越受到了人们的重视。从20世纪90年代起,各高校在电子实验和实践教学方面就做出了多方面的积极努力。

作为实验教学改革中的一个重要方面,实验教材理所当然地受到了教育工作者的重视,近十年来,各校电子电气类专业的老师们分别编写了多种实验和实践的教学资料,这些资料在各校的实验教学中发挥了积极的作用。

在教育部中南地区电子电气教学研究会^①召开的历届年会上,各校就电子电气类实验和实践教材的建设问题曾多次交换过意见。大家都认为:实验教材作为实验教学中最关键的文件,不应该仅仅是训练学生技能,指导学生如何完成实验的指导书,它还应该能促进学生思维,改善学生的认知结构,提高学生的工程实践能力和自主创新能力。电子线路实验教材应该和电子线路的知识体系有机融合,应该具有完整的实验课程体系;它要面向社会,突出解决目前电子线路中的实际应用问题;要注意淘汰过时的器件,面向电子技术今后的发展;同时,实验教材还要面对目前高校学生的实际情况,循序渐进地训练学生多方面的实验能力。

很多教师认为,从实验教学体系来看,电子电气实验教学包括“实践基础”、“电子线路实验”和“专业实验”三大部分。其中“实践基础”包括了对基本电子元器件的认识,基本电子仪器的使用,简单电路仿真软件的应用,以及基本电子工艺常识等教学内容,“实践基础”是学生进行电子电气实验,学习和掌握各类电子电气课程,进行教学实习等活动的必要准备和铺垫。“电子线路实验”则是和电路分析、模拟电路、数字电路以及高频电路等课程相关的完整的实验体系,它是整个电子电气实验教学中的重点内容;掌握好“电子线路实验”,不仅能为学生以后的学习打下基础,更重要的是,它将直接为学生今后的工作实践奠定牢固的基础。“专业实验”则根据电子电气各专业的不同而

^① 原名教育部中南地区电子线路研究会,现更名为教育部中南地区电子电气基础课教学研究会。

分别有不同的教学内容,目前电子行业常用的“EDA”、“单片机”、“DSP”、“嵌入式系统”等偏重软件的应用技术,一般都属于专业实验的内容。

基于以上认识,笔者和同事们从2002年开始了系列实践教材的整理和编写工作。五年来,笔者根据自己多年在工厂的工作经验和在高校进行教学的体会,主编了“电子技术实践基础”和“电子线路实验”的系列实践和实验书籍,希望本系列书籍的出版能够为电子电气专业的实践和实验教学提供一个基础平台。

在考虑编写“电子线路实验”系列书籍时,我们对电子线路基础课的各个实验都进行了认真研究。我们认为,完全可以从实验的角度来理解和掌握整个电子线路的体系。因此,我们按照电子线路本身的课程体系来安排实验教学内容,希望学生通过实验教学,既能够提高自己的观察能力、思维能力、工程实践能力和设计创新能力,同时又能够对整个电子线路课程体系有深入透彻的理解。

为方便教学,我们将电子线路实验分为《电路基础实验》、《模拟电路实验》以及《数字电路实验》三本书出版,本书是“电子线路实验”丛书的第一本——《电路基础实验》。

本书包括电子测量基础(第1章)和基础电路实验(第2~6章)两大部分的内容,与之对应的课堂教学教材有《电路》、《电路分析基础》、《电工学》、《电路原理》等。本书第1章“基本电子测量实验”包括基本实验仪器的使用、交直流信号的基本测量,以及元器件基本特性的测量,该章是全部“电子线路实验”的基础;第2章用实验的方法对电路的基本规律进行了研究;第3章对一阶和二阶的动态电路进行实验研究,其中一阶电路在不同情况下的动态响应情况,会有助于学生克服对电路功能的机械记忆,而观察二阶电路的状态轨迹,又能帮助学生掌握到更多的测量方法,并熟悉用能量的观点来观察电路的现象;第4章研究正弦交流的稳态电路,该章包括了对正弦稳态交流电路中的多种元件和多种参数的基本测量,其中包含了许多工业技术中常用的测量方法;第5章研究三相电路和电动机,使学生对供电用电系统和电动机的继电控制有一个基本认识;第6章研究二端口网络,通过对若干具体电路的研究,使学生对二端口网络有比较清楚的认识。

本书包括各类实验共23个,其中有很多应用型实验和综合性、设计性的实验。由于教学中的课时限制,各专业可以根据本校的具体情况,灵活选择本书中的部分实验来进行教学,未选的其他内容则可由学生在课后自己阅读和实践。

本书正文由沈小丰编写,附录由沈钰编写。多年来,参与本书各项编写工作的人员还有:丁么明、姚静、梅素珍、甘义明、罗炎林、操长茂、沈清濂、元浩、张辉、邓明华、谭彬、肖芳、徐姗、严小庆、敖曼等。作为湖北大学精品教材、清华大学出版社新坐标大学本科电子信息类系列教材,以及普通高等教育“十一五”国家级规划教材,本书的出版得到了湖北大学、清华大学出版社、浙江天煌科技实业有限公司、湖北众友科技实业股份有限公司、武汉鑫合欣电子有限公司的大力支持。在这里向所有为本书作过贡献的人们致谢。

编写普通高校电子电气类实验系列教材是一项长期的需要不断更新的艰苦工作,我们希望本书的出版能对普通高校电子电气类专业的实验教学提供及时的帮助,同时也希望各校师生将使用本书的心得、体会以及建议向清华大学出版社或笔者本人反映,以利我们今后对本书进行更进一步的更新。

笔者的E-mail是 sxfcn@126.com, 电子网站是 <http://sxfcn.126.com>。

沈小丰

2007年8月于湖北大学



目 录

第 1 章 基本电子测量实验	1
1.0 电子测量及测量仪器	1
1.0.1 被测物理量、测量仪器和测量方法	1
1.0.2 常用电表的种类和用途	3
1.0.3 电表符号	4
1.0.4 示波器的原理和使用	5
1.0.5 其他实验仪表	11
1.0.6 测量误差	11
1.0.7 测量的不确定度	15
1.1 基本直流测量	19
1.1.1 实验目的	19
1.1.2 预习思考题	20
1.1.3 电表测量误差	20
1.1.4 实验器材	24
1.1.5 实验内容及步骤	24
1.1.6 实验注意事项	26
1.1.7 实验报告	26
1.2 交流信号基本测量	27
1.2.1 实验目的	27
1.2.2 预习思考题	27
1.2.3 信号分类及交流信号参数	27
1.2.4 用电表测量交流信号	29
1.2.5 用示波器测量交流信号	33
1.2.6 交流信号的电平表示	34
1.2.7 信号线的连接和浮地信号测量	35
1.2.8 实验器材	36
1.2.9 实验内容及步骤	36
1.2.10 实验注意事项	40
1.2.11 实验报告	40

1.3	元器件基本特性测量	41
1.3.1	实验目的	41
1.3.2	预习思考题	41
1.3.3	元器件的伏安特性	41
1.3.4	示波器的二踪显示和相位差测量	44
1.3.5	用双踪示波器的 X-Y 显示功能测量频率和相位差	46
1.3.6	实验器材	47
1.3.7	实验内容及步骤	48
1.3.8	实验注意事项	52
1.3.9	实验报告	52
1.3.10	用万用表测量基本元器件的方法	53
第2章	电路基本规律的实验研究	60
2.0	基础知识	60
2.0.1	电路研究对象	60
2.0.2	电路基本规律	61
2.0.3	电路基本名词	61
2.1	基尔霍夫定律和叠加定理的实验研究	62
2.1.1	实验目的	62
2.1.2	预习思考题	62
2.1.3	实验原理说明	62
2.1.4	电路设计要点	63
2.1.5	实验器材	63
2.1.6	实验内容及步骤	64
2.1.7	实验注意事项	65
2.1.8	补充思考题	66
2.2	戴维南定理和诺顿定理的实验验证	66
2.2.1	实验目的	66
2.2.2	预习思考题	66
2.2.3	实验原理说明	66
2.2.4	实验器材	68
2.2.5	实验内容及步骤	68
2.2.6	实验注意事项	69
2.2.7	实验报告	70
2.3	电源等效变换及最大功率传输条件的实验	70
2.3.1	实验目的	70
2.3.2	预习思考题	70
2.3.3	实验原理说明	70
2.3.4	实验器材	71

2.3.5	实验内容及步骤	72
2.3.6	实验注意事项	74
2.3.7	实验报告	75
第3章	电路动态特性的实验研究	76
3.0	基础知识	76
3.0.1	动态元件和动态电路	76
3.0.2	动态电路的换路和过渡过程	76
3.0.3	动态电路换路实验的实现方法	77
3.0.4	动态电路过渡过程的分析方法	78
3.1	一阶动态电路的实验研究	78
3.1.1	实验目的	78
3.1.2	预习思考题	78
3.1.3	实验原理说明	79
3.1.4	实验器材	81
3.1.5	实验内容及步骤	81
3.1.6	实验注意事项	82
3.1.7	实验报告	82
3.2	研究二阶动态电路的响应	83
3.2.1	实验目的	83
3.2.2	预习思考题	83
3.2.3	二阶电路及其实验分析方法	83
3.2.4	二阶电路的响应举例	84
3.2.5	实验器材	86
3.2.6	实验内容及步骤	87
3.2.7	实验注意事项	88
3.2.8	实验报告	88
3.3	二阶网络的状态轨迹实验	89
3.3.1	实验目的	89
3.3.2	状态变量和状态轨迹的观察	89
3.3.3	预习思考题	92
3.3.4	实验内容及步骤	93
3.3.5	实验器材	93
3.3.6	实验报告	93
第4章	正弦交流电及耦合变压器实验	94
4.0	基础知识	94
4.0.1	正弦交流电	94

4.0.2	符号法	95
4.0.3	正弦交流电路的基本元件	96
4.0.4	正弦交流电的基本公式	96
4.0.5	交流电路的功率	97
4.0.6	互感	98
4.0.7	变压器	99
4.0.8	交流电实验说明	101
4.1	正弦交流电路基本元件特性的实验研究	103
4.1.1	实验目的	103
4.1.2	预习思考题	103
4.1.3	基本元件的特性及测试方法	103
4.1.4	实验器材	106
4.1.5	实验内容及步骤	106
4.1.6	实验注意事项	109
4.1.7	实验报告	110
4.2	用电表测量电路的交流等效参数	110
4.2.1	实验目的	110
4.2.2	预习思考题	110
4.2.3	实验原理及测量说明	110
4.2.4	实验器材	112
4.2.5	实验内容及步骤	112
4.2.6	实验注意事项	113
4.2.7	实验报告	114
4.3	日光灯及改善功率因数的实验	114
4.3.1	实验目的	114
4.3.2	预习思考题	114
4.3.3	实验原理	115
4.3.4	实验器材	116
4.3.5	实验内容及步骤	116
4.3.6	实验注意事项	117
4.3.7	实验报告	118
4.4	互感电路测试	118
4.4.1	实验目的	118
4.4.2	实验原理	118
4.4.3	实验器材	120
4.4.4	实验内容及步骤	120
4.4.5	实验注意事项	121
4.4.6	实验报告	121



4.5	单相铁心变压器特性的测试	121
4.5.1	实验目的	121
4.5.2	预习内容	121
4.5.3	变压器参数及测试原理	122
4.5.4	实验器材	124
4.5.5	实验内容及步骤	124
4.5.6	实验注意事项	126
4.5.7	实验报告	126
第5章	三相电路及电动机实验	127
5.0	三相交流电基础知识	127
5.0.1	三相交流电	127
5.0.2	三相交流电的连接	127
5.0.3	三相电路的电压与电流关系	128
5.0.4	三相电功率	128
5.0.5	三相电路实验中的几个问题	129
5.1	三相交流电路电压、电流的测量	130
5.1.1	实验目的	130
5.1.2	预习思考题	130
5.1.3	三相负载的电压电流分析	130
5.1.4	实验器材	131
5.1.5	实验内容及步骤	131
5.1.6	实验注意事项	132
5.1.7	实验报告	133
5.2	三相电功率的测量	133
5.2.1	实验目的	133
5.2.2	预习思考题	133
5.2.3	基本测量方法	133
5.2.4	实验器材	135
5.2.5	实验内容及步骤	135
5.2.6	实验注意事项	137
5.2.7	实验报告	137
5.3	三相异步电动机基础实验	138
5.3.1	实验目的	138
5.3.2	预习思考题	138
5.3.3	三相异步电动机的结构与运转原理	138
5.3.4	三相异步电动机的使用	139
5.3.5	实验器材	141
5.3.6	实验内容及步骤	142

5.3.7	实验注意事项	143
5.3.8	实验报告	144
5.4	三相电动机正反转控制实验	144
5.4.1	实验目的	144
5.4.2	预习思考题	144
5.4.3	接触器及其锁定原理	144
5.4.4	正反转控制电路	146
5.4.5	实验器材	146
5.4.6	接触器互锁实验	147
5.4.7	双重互锁实验	148
5.4.8	电动机保护实验	148
5.4.9	故障分析	149
5.4.10	实验注意事项	149
第6章	二端口网络实验	150
6.0	基础知识	150
6.0.1	二端口网络及种类	150
6.0.2	研究二端口网络的意义	151
6.0.3	二端口网络的研究方法	151
6.0.4	本章研究的二端口网络	153
6.1	线性无源二端口网络传输方程测试	153
6.1.1	实验目的	153
6.1.2	预习思考题	153
6.1.3	二端口网络的传输方程及其参数	153
6.1.4	传输方程参数的测量	154
6.1.5	实验器材	155
6.1.6	实验内容及步骤	155
6.1.7	实验注意事项	156
6.1.8	实验报告	156
6.2	RC选频网络特性测试	157
6.2.1	实验目的	157
6.2.2	预习思考题	157
6.2.3	RC选频网络及其特性	157
6.2.4	选频网络特性的测量	160
6.2.5	用示波器快速找到 ω_0 点的方法	160
6.2.6	实验器材	161
6.2.7	实验内容及步骤	161
6.2.8	实验注意事项	162
6.2.9	实验报告	163



6.3 RLC 谐振网络的实验研究	163
6.3.1 实验目的	163
6.3.2 预习思考题	163
6.3.3 谐振电路	163
6.3.4 谐振电路的测量	165
6.3.5 实验器材	166
6.3.6 实验内容及步骤	167
6.3.7 实验注意事项	168
6.3.8 实验报告	169
6.4 负阻抗变换器实验	169
6.4.1 实验目的	169
6.4.2 负阻抗和负阻抗变换器	169
6.4.3 负阻抗变换实验电路	170
6.4.4 实验器材	171
6.4.5 实验内容及步骤	172
6.4.6 实验注意事项	173
6.4.7 实验报告	174
6.5 回转器实验	174
6.5.1 实验目的	174
6.5.2 回转器基本原理	174
6.5.3 回转器电路	175
6.5.4 实验器材	176
6.5.5 实验内容及步骤	176
6.5.6 实验注意事项	178
6.5.7 实验报告	178
附录 电路基础实验参考资料	179
附录 1 常用字符意义说明	179
附录 2 电阻器参考资料	182
附录 3 电容器参考资料	185
附录 4 实验用电感器参考资料	187
附录 5 几种晶体管参考资料	192
附录 6 几款常用运算放大器资料	193
附录 7 其他常用电路实验器材资料	194
参考文献	197



基本电子测量实验

测量是人类对客观事物取得数量观念的一个认识过程。在这个认识过程中,如果利用电子技术来取得客观事物的数量观念,则称为电子测量。电子测量具有测量范围广、测量精度高、测量速度快和自动化程度高等特点。

1.0 电子测量及测量仪器

进行电子测量,首先必须明确需要测量哪些物理量、这些待测物理量的大致范围,以及测量的精度要求等,然后才能正确地选择测量仪器和测量方法。要正确进行电子测量,还必须熟悉各种测量仪器和测量方法,并熟悉电子元器件、熟悉电路的基本原理。

本章将简要地介绍与电子测量有关的一些基础知识,在明确了这些基础知识后,读者还必须认真、反复地进行实践,并在实践中不断地发现问题和解决问题,同时要善于思考和总结,只有这样,才能真正学会和掌握好电子测量。

1.0.1 被测物理量、测量仪器和测量方法

电子测量的结果一般用物理量来表述,常见的这些物理量有:电压、电流、电阻、电功率、电功、频率等。

进行电子测量,必须使用电子测量仪器,不同的测量需要使用不同的测量仪器;根据不同的目的,往往需要采用不同的测量方法。我们将电子测量的常见物理量和相应的测量仪器或测量方法整理列入表 1.0.1,供学习者参考。

表 1.0.1 常见的电子测量物理量

物理量	符号	单位	意义	常用测量仪器或测量方法
直流电压	U_{AB}	伏(V)	AB之间的直流电压,数值上等于电场力把单位正电荷从B点移动到A点所作的功	直流电压表,万用电表,示波器
直流电位	U_A	伏(V)	参考点作为地,A点到地之间的电压	
电压瞬时值	u_{AB}	伏(V)	AB之间的电压瞬时值	示波器
交流电压	u_{ab}	伏(V)	AB间不含直流分量的交流电压瞬时值	
交流电压幅值	U_{abm}	伏(V)	AB之间的交流电压幅值	
交流电压峰-峰值	U_{abP-P}	伏(V)	AB之间交流电压的波峰到波谷之间的电压值	交流有效值电压表,也可根据示波器显示的波形分析计算
交流电压有效值	U_{ab}	伏(V)	AB之间的交流电压的有效值	
直流电流	I_B	安(A)	流过支路B的电流强度,电流强度表示单位时间流过导体截面的电量	直流电流表,万用电表
电流瞬时值	i_B	安(A)	流过支路B的电流瞬时值	用示波器观察电压或电位值,然后利用公式进行计算
交流电流	i_b	安(A)	流过支路B的除去直流分量的电流瞬时值	
交流电流有效值	I_b	安(A)	流过支路B的交流电流的有效值	交流有效值电流表
电阻值	R	欧(Ω)	器件在一定电压下决定电流强度的一个物理量,可以被理解为物质阻碍电流通过的特性	一般用万用电表的欧姆挡测量,也可将器件接入电路(例如电桥)中测量电压电流,并用欧姆定律计算,高压绝缘电阻则要用兆欧表测量
等效电阻	R	欧(Ω)	电路的等效电阻值	测量电路的电压电流,并用欧姆定律计算
频率	f	赫(Hz)	周期信号在单位时间内的重复次数	示波器,频率计
周期	T	秒(s)	周期信号每变化一次所需要的时间	示波器,频率计(计算)
相位	φ	弧度(rad)	反映某一时刻周期信号在一周期内所处的状态	示波器
电容量	C	法(F)	导体由于带电而引起本身电势改变的物理量,1F相当于带电电量1C时引起1V的电势改变	电容计,利用容抗关系测电压并计算,利用谐振关系测频率并计算
电感量	L	亨(H)	由于电路中电流的变化而引起的感生电动势的现象,1H相当于电流强度变化1A/s时引起1V的感生电动势	电感量计,利用感抗关系测电动势并计算,利用谐振关系测频率并计算
电功	A	焦(J)	电压把正电荷从高电位推向低电位所作的功,电功是电能与其他形式的能量之间转换的量度	电度表,测电压、电流、时间并计算
电功率	P	瓦(W)	单位时间电所作的功	电功率计,测电压、电流并计算
功率因数	$\cos\varphi$		有功功率和视在功率的比值,其中有功功率是做功的功率,视在功率是电压和电流的乘积	功率因数计,测电压、电流的相位并计算