

江苏省中等职业学校学业水平考试复习参考用书

电子技术类

专业基础课程测试要点及过关训练

《电子技术类专业基础课程测试要点及过关训练》编委会 编

中国矿业大学出版社

学校学业水平考试复习参考用书

电子技术类专业基础课程测试 要点及过关训练

《电子技术类专业基础课程测试要点及过关训练》编委会 编

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

电子技术类专业基础课程测试要点及过关训练/《
电子技术类专业基础课程测试要点及过关训练》编委会编
—徐州:中国矿业大学出版社, 2016. 9

ISBN 978 - 7 - 5646 - 3251 - 9

I. ①电… II. ①电… III. ①电子技术—中等专业学
校—教学参考资料 IV. ①TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 225604 号

书 名 电子技术类专业基础课程测试要点及过关训练
编 者 《电子技术类专业基础课程测试要点及过关训练》编委会
责任编辑 孙 浩 齐 畅
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83885767 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 建湖县人民印刷有限责任公司
开 本 787×1092 1/16 印张 14 字数 349 千字
版次/印次 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷
定 价 44.80 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前言

本学业水平考试复习参考用书,以江苏省中等职业学校学业水平考试电工电子类专业相关课程考试大纲为纲,包含《电工技术基础与技能》、《电子技术基础与技能》等两门课程,主要适用于医疗设备安装与维护、汽车电子技术应用、制冷和空调设备运行与维修、电气运行与控制、电气技术应用、电子电器应用与维修、电子与信息技术、电子技术应用、通信技术、通信运营服务、通信系统工程安装与维护、光伏技术应用等专业学生复习使用。

本复习参考用书紧扣江苏省中等职业学校学业水平考试电工电子类专业相关课程考试大纲,依据达标性、过关性的考试要求,在梳理课程标准和教材的基础上,结合学生学业水平实际,对考点进行系统梳理,注重学法指导,强化基础知识、基本技能的过关训练,从而帮助学生顺利通过学业水平考试。全书由江苏省中等职业学校学业水平考试电工电子类专业相关课程的大纲、考试要点、考点解析、自我检测和模拟试卷等几个部分组成。自我检测和模拟试卷里的题型和考纲样题完全匹配,难度适中,模拟试卷题量与考试大纲要求一致。

参与本复习参考用书编写的教师为江苏省部分职业学校本专业学科带头人、骨干教师,江苏省“两课”评比获奖者等,本书的编写还得到了相关职业学校领导和专家的大力支持,在此谨表衷心谢忱。囿于编者水平,可能存有疏漏或不当之处,恳请广大同行专家赐教指正,以期进一步修改完善。

编者

2016年8月

目 录

《电工技术基础与技能》课程	1
《电工技术基础与技能》课程考试大纲	1
第一单元 直流电路	8
第二单元 电容电感	25
第三单元 单相交流电路	34
第四单元 三相交流电路	48
第五单元 安全用电	53
《电子技术基础与技能》课程	57
《电子技术基础与技能》课程考试大纲	57
第一单元 二极管及其应用	64
第二单元 三极管及放大电路基础	78
第三单元 常用放大器	107
第四单元 直流稳压电源	127
第五单元 数字电路基础	136
第六单元 组合逻辑电路	145
第七单元 集成触发器	152
第八单元 时序逻辑电路	161
综合试卷一	169
综合试卷二	177
综合试卷三	185
综合试卷四	194
综合试卷五	203
综合试卷六	211

《电工技术基础与技能》课程

《电工技术基础与技能》课程考试大纲

一、命题指导思想

江苏省中等职业学校《电工技术基础与技能》课程学业水平考试,遵照江苏省教育厅《关于建立江苏省中等职业学校学生学业水平测试制度的意见(试行)》(苏教职〔2014〕36号)和《关于印发〈江苏省中等职业学校学生学业水平测试实施方案〉的通知》(苏教职〔2015〕7号)的要求,以《电工技术基础与技能课程标准》为依据,以《电工技术基础与技能》课程所要求的基础知识、基本技能、基本思想、基本方法为主要考查内容,注重考查学生对《电工技术基础与技能》课程基本概念和基本方法的掌握情况,同时兼顾考查学生分析、解决问题的能力。

命题要力求科学、准确、公平、规范,试卷应有较高的信度、效度和必要的区分度。

二、内容及要求

(一) 考试范围

本课程的考试范围,包括五个教学单元,具体如下表所示。

序号	教学单元
1	直流电路
2	电容电感
3	单相交流电路
4	三相交流电路
5	安全用电

(二) 考试能力要求

1. 了解(A)要求对某一概念、知识内容,能够准确再认、再现,即知道“是什么”。相应的行为动词:了解、认识、知道。

2. 理解(B)要求对某一概念、知识内容,在了解基础上,能够深刻领会相关知识、原理、方法,并借此解释、分析现象,辨明正误,即明白“为什么”。相应的行为动词:理解、熟悉、领会、会。

3. 掌握(C)要求能够灵活运用相关原理、法则和方法,综合分析、解决实际问题,即清楚“怎么办”。相应的行为动词:掌握、应用、运用、能。

(三) 考试的具体内容和要求

单元 1: 直流电路		
考试内容	考试要求	说 明
电路及电池	A	了解电路组成的基本要素
	A	知道常用电池的外形、特点
	A	了解电池的实际应用
电路模型及电路图	B	理解电路模型
	B	会识读简单电路图
电 流	B	理解电流的概念, 及电流参考方向的含义和作用
	B	会利用电流的定义进行电流的计算
电压和电位	B	理解电压和电位的概念
	B	会进行电压和电位的计算
电能和电动势	B	理解电能和电功率的概念
	B	会进行电能和电功率的计算
电压和电流的测量	C	掌握测量电流、电压的基本方法
电 阻 器	A	了解电阻器及其参数
	B	会计算导体电阻
	A	了解电阻与温度的关系及其在家电产品中的应用
	A	了解超导现象
	A	知道常用电阻器
	A	了解常用电阻传感器的应用
欧姆定律	C	掌握欧姆定律及其应用
	A	了解线性电阻和非线性电阻
电动势与闭合电路欧姆定律	B	理解电动势的概念
	C	掌握闭合电路欧姆定律及其应用
	A	了解负载获得最大功率的条件及其应用
电阻的测量	B	理解用万用表测量电阻的方法
	A	了解用电桥对电阻进行精密测量的方法
电阻的串并联	C	掌握电阻串联、并联及混联的连接方式
	B	会计算电阻串联、并联及混联电路的等效电阻、电压、电流和功率
基尔霍夫定律	B	理解支路、节点、回路和网孔的概念
	C	掌握基尔霍夫电流、电压定律
	B	会用基尔霍夫电流、电压定律列出两个网孔的电路方程
电压源和电流源	A	了解电压源和电流源的概念
	A	了解实际电源的电路模型

续表

单元 2：电容和电感

考试内容	考试要求	说明
电容与电容器	A	了解电容器的种类、外形和参数
	A	了解电容及储能元件的概念
电容器的串、并联	B	理解电容器的串、并联规律
	B	会根据要求，利用串联或并联方式获得合适的电容
电容器的充、放电过程	B	理解电容器充、放电电路的工作特点
	B	会用万用表判别电容器的好坏
磁场和电流的磁效应	A	了解磁场的基本概念和电流的磁效应
	B	会使用安培定则(右手螺旋定则)判断载流长直导体与螺线管导体周围磁场的方向
	A	了解电流的磁效应在工程技术中的应用
描述磁场的物理量	A	了解磁场强度、磁感应强度、磁通和磁导率的概念
	A	了解磁场强度、磁感应强度、磁通和磁导率的相互关系
电磁感应现象	A	了解电磁感应现象
	B	会使用右手定则
自感现象与电感器	A	了解自感现象
	A	了解电感的概念、影响电感器电感量的因素以及电感器的外形、参数
	B	会用万用表判别电感器的的好坏
互感及应用	B	理解互感的概念
	A	了解互感在工程技术中的应用
同名端	B	理解同名端的概念
	A	了解同名端在工程技术中的应用
变压器	B	理解变压器变换电压、变换电流和变换阻抗的原理和作用
	B	会利用变换关系计算单对线圈变压器的相关电流、电压和阻抗
	A	了解自耦变压器、电压互感器和电流互感器等常用变压器

单元 3：单相正弦交流电路

考试内容	考试要求	说明
有效值和最大值	B	理解有效值、最大值和平均值的概念
	C	熟悉有效值、最大值和平均值之间的关系
周期与频率	B	理解频率、角频率和周期的概念
	C	掌握频率、角频率和周期之间的关系
相位和相位差	B	理解相位、初相和相位差的概念
	C	掌握相位、初相和相位差之间的关系
正弦量的表示法	B	理解正弦量的旋转矢量表示法
	B	会进行正弦量解析式、波形图、矢量图的相互转换

续表

考试内容	考试要求	说明
纯电阻电路	C	掌握纯电阻电路中电压与电流的关系
	B	理解有功功率的概念
纯电感电路	C	掌握纯电感电路中电压与电流的关系
	B	理解感抗、有功功率和无功功率的概念
纯电容电路	C	掌握电容元件上电压与电流的关系
	B	理解容抗、有功功率和无功功率的概念
RLC 串联电路	B	理解 RL、RC、RLC 串联电路的阻抗概念
	B	会应用电压三角形、阻抗三角形来解决简单串联交流电路问题
交流电压、电流的测量	B	熟悉交流电压表、电流表的使用
交流电路的功率	B	理解串联电路中瞬时功率、有功功率、无功功率和视在功率以及功率三角形的概念和意义
	B	会计算两元件串联电路的有功功率、无功功率和视在功率
功率因数	B	理解电路的功率因数
	A	了解提高功率因数的意义及方法

单元 4:三相交流电路

考试内容	考试要求	说明
三相交流电源的概念	A	了解三相正弦交流对称电源的概念
	B	理解相序的概念
三相交流电源的连接	A	了解电源星形连接的特点
	B	会绘制电压矢量图
	A	了解我国电力系统的供电制
三相交流负载	A	了解星形连接方式下三相对称负载线电流、相电流、中性线电流的关系
	A	了解三角形连接方式下三相对称负载线电流、相电流的关系
	A	知道对称负载与不对称负载的概念以及中性线的作用
	A	了解三相对称电路的功率计算方法

单元 5:安全用电

考试内容	考试要求	说明
实训室操作规程	A	了解电工实训室操作规程及安全电压的规定
安全用电	A	了解人体触电的类型及常见原因
	B	熟悉防止触电的保护措施
	C	了解触电的现场处理措施
电气火灾防范与扑救	A	了解电气火灾的防范及扑救常识
	B	会正确选择处理方法
用电安全保护	A	了解保护接地的原理
	B	理解保护接零的方法
	A	了解保护接零的应用

三、试卷结构

(一) 题型及比例

题 型	小题数量、分值、答题要求	比例
单项选择题	25 小题,每小题 1 分。在每小题的 4 个备选答案中,选出 1 个正确的答案	50%
多项选择题	5 小题,每小题 1 分。在每小题的 4 个备选答案中,选出 2 个或 2 个以上正确的答案。多选、错选、漏选均不得分	10%
判断题	20 小题,每小题 1 分。正确的选择“A”,错误的选择“B”	40%

(二) 难易题及比例

全卷试题难度分为容易题、中等难度题和较难题三个等级,容易题、中等难度题、较难题的占分比例约为 7 : 2 : 1。

(三) 内容比例

包括直流电路、电容电感、单相交流电路、三相交流电路和安全用电五个部分方面,每个部分所占分值比例如下:

教学单元	分值占比
直流电路	36%
电容电感	10%
单相交流电路	36%
三相交流电路	10%
安全用电	8%

四、考试形式和时间

(一) 考试形式

闭卷、机考。

(二) 考试时间

30 分钟。

(三) 试卷满分值

50 分。

五、典型题示例

(一) 单项选择题(本大题共 25 小题,每小题 1 分,共 25 分。请选择备选项中唯一正确的选项)

1. 以下关系式中正确的是()。

A. $\omega = T/(2\pi)$ B. $f = 2\pi\omega$ C. $\omega = f/T$ D. $\omega = 2\pi f$

【解析】本题主要考查交流电三要素之间的关系。本题属于容易题。考试能力要求 C。

【答案】D。

2. 在 RC 串联电路中,如果电源电压和频率保持不变,当电容量 C 增大时,电阻 R 上所消耗的功率将()。

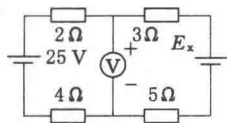
- A. 不变 B. 增大 C. 减小 D. 不能确定

【解析】本题主要考查电容器的串并联规律。本题属于中等难度题。考试能力要求 B。

【答案】B。

3. 电路如图所示,电压表的读数为 16 V,电源的电动势 E_x 为()。

- A. 2 V
B. 4 V
C. 8 V
D. 16 V



【解析】本题主要考查灵活运用直流电路相关的能力。本题属于较难题。考试能力要求 C。

【答案】B。

(二) 多项选择题(本大题共 5 小题,每小题 1 分,共 5 分。在每小题的 4 个备选项中,选出 2 个或 2 个以上正确的答案。多选、错选、漏选均不得分)

4. 以下符合电阻串联电路规律的有()。

- A. 总功率等于各电阻的功率之和
B. 总电阻等于各电阻之和
C. 总电压等于各电阻上的电压之和
D. 总电流等于各电阻所通过的电流之和

【解析】本题主要考查串联电路的规律。本题属于容易题,考试能力要求 C。

【答案】ABC。

5. 在 RLC 串联的单相交流电路中()。

- A. 视在功率等于电路的电压有效值和电流有效值的乘积
B. 视在功率等于储能元件上电压有效值和电流有效值的乘积
C. 有功功率等于瞬时功率的最大值
D. 有功功率等于电阻元件上电压有效值和电流有效值的乘积

【解析】本题主要考查 RLC 串联电路的功率规律。本题属于中等难度题。考试能力要求 B。

【答案】AD。

6. 三相对称负载星形连接,每相阻抗都为 $100\ \Omega$,若运行中有一相负载断线,则()。

- A. 中线电流为 38 A B. 中线电流为 22 A
C. 线电流分别为 38 A、38 A、0 D. 线电流分别为 22 A、22 A、0

【解析】本题主要考查三相负载的相关知识。本题属于较难题。考试能力要求 A。

【答案】BD。

(三) 判断题(本大题共 20 小题,每小题 1 分,共 20 分。表述正确的在选 A,错误的选 B)

7. 感抗的大小与交流电的频率无关。

【解析】本题主要考查的纯电感电路的知识。本题属于容易题。考试能力要求 B。

【答案】B。

8. 万用表是利用电容器的充电原理来判别电容器好坏的。

【解析】本题主要考查的电容器质量判别方面的知识。本题属于中等难度题。考试能力

要求 B。

【答案】A。

9. $10\ \Omega$ 电阻与 $15.9\ \text{mH}$ 电感器相串联于 $220\ \text{V}$ 的工频交流电路中,电阻器两端的电压大致为 $150\ \text{V}$ 。

【解析】本题主要考查的纯电感电路的知识。本题属于较难题。考试能力要求 B。

【答案】A。

第一单元 直流电路

【考试要点】

1. 电路及电池。
2. 电路模型及电路图。
3. 电流。
4. 电压和电位。
5. 电能和电动势。
6. 电压和电流的测量。
7. 电阻器。
8. 欧姆定律。
9. 电动势与闭合电路欧姆定律。
10. 电阻的测量。
11. 电阻的串并联。
12. 基尔霍夫定律。
13. 电压源和电流源。

【考点解析】

一、电路及电池

1. 了解电路组成的基本要素:直流电路基本组成要素包含电源、用电器、导线和开关。电源将化学能、机械能、光能等能量转换成电能的装置,是电路中输出电能的必不可少的装置,通常有干电池、太阳能电池、发电机等。负载通常称为用电设备,比如电灯、电动机、电水壶、电视机等,它们能将电能转换成光能、热能、机械能等。导线用来连接电源与负载。开关是控制电路通断的设备。

2. 知道常用电池的外形、特点:常用电池的外形有柱形、长方体形、纽扣形。柱形常用的一种是碳-锌干电池。负极是锌做的圆筒,内有电解质,正极是一根碳棒。纽扣形电池也称扣式电池,是指外形尺寸像一颗小纽扣的电池,一般来说直径较大,厚度较薄。纽扣电池也分为化学电池和物理电池两大类,其化学电池应用最为普遍。它们由阳极(正极)、阴极(负极)及其电解液等组成。它的外表为不锈钢材料,并作为正极,其负极为不锈钢的圆形盖,正极与负极间有密封环绝缘,密封环用尼龙制成,密封环除起绝缘作用外,还能阻止电解液泄漏。纽扣电池的种类很多,多数以所用材料命名,如氧化银电池、锂电池、碱性锰电池等。长方体形电池常用的有汽车、电动车上使用的铅酸蓄电池和手机上使用的锂离子电池,它们都具有反复充放电的能力,使用寿命较长。

3. 了解电池的实际应用:干电池不仅适用于手电筒、半导体收音机、收录机、照相机、电子钟、玩具等,而且也适用于国防、科研、电信、航海、航空、医学等国民经济中的各个领域,十分好用。纽扣电池因体形较小,故在各种微型电子产品中得到了广泛的应用,直径从 4.8 mm 至 30 mm,厚度从 1.0 mm 至 7.7 mm 不等;一般用于各类电子产品的后备电源,如电

脑主板、电子表、电子词典、电子秤、遥控器、电动玩具、心脏起搏器、电子助听器、计数器、照相机等。长方体形电池常用的有汽车、电动车上使用的铅酸蓄电池和手机上使用的锂离子电池。

二、电路模型及电路图

1. 理解电路模型:电路模型由理想元件组成的与实际电器元件相对应的电路,并用统一规定的符号表示而构成的电路。

2. 会识读简单电路图:用规定的图形符号表示电路连接情况的图叫做电路图,其图形符号遵守国家标准。电路有三种状态:闭(通)路、短(捷)路、开(断)路。电路的识别包括正确电路和错误电路的判断。错误电路包括缺少电路中必有的元件(必有的元件有电源、用电器、开关、导线)、不能形成电流通路、电路出现开路或短路。

三、电流

1. 理解电流的概念、电流参考方向的含义和作用:导体中的自由电荷做有规则的定向运动就形成了电流。通过导体横截面的电荷量 Q 跟通过这些电荷量所用的时间 t 的比值称为电流,也叫电流强度。通常用字母 I 表示,它的单位是安培,简称“安”,符号“A”。 $1\text{ A}=1\,000\text{ mA}$, $1\text{ mA}=1\,000\text{ }\mu\text{A}$ 。电学上规定:正电荷定向流动的方向为电流方向。在金属导体中的自由电荷是自由电子,电流运动方向与电子运动方向相反。在电解液中电流的方向与正离子移动方向相同,与负离子移动方向相反。在电源外部电流由正极流向负极。在电源内部由负极流回正极。

2. 会利用电流的定义进行电流的计算

$$\text{定义式: } I = \frac{Q}{t}$$

式中 Q 为通过导体横截面的电荷量,单位是库仑; t 为电荷通过导体的时间,单位是秒。

四、电压和电位

1. 理解电压和电位的概念

电压,也称作电势差或电位差,是衡量单位电荷在静电场中由于电势不同所产生的能量差的物理量。其大小等于单位正电荷因受电场力作用从 A 点移动到 B 点所做的功,电压的方向规定为从高电位指向低电位的方向。需要指出的是,“电压”一词一般只用于电路当中,“电势差”和“电位差”则普遍应用于一切电现象当中。

电路中每一点都有一定的电位,讲电位也要先指定一个计算电位的起点,叫做零电位点。原则上零电位点可以任意选定,但习惯上,常规定大地的电位为零。电路中零电位的点规定以后,电路中任一点与零电位点之间的电压(电位差),就是该点的电位。要计算电路中某点的电位,只要从这一点通过一定路径绕到零电位的点,该点的电位即等于此路径上全部电压降的代数和。但要注意每一项电压的正、负值,如果在绕行过程中从正极到负极,此电压便是正的,反之从负极到正极,此电压则是负的。

2. 会进行电压和电位的计算

电荷 q 在电场中从 A 点移动到 B 点,电场力所做的功 W_{AB} 与电荷量 q 的比值,叫做 AB 两点间的电势差(AB 两点间的电势之差,也称为电位差),用 U_{AB} 表示,则有公式:

$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$$

其中, W_{AB} 为电场力所做的功, q 为电荷量。电压在国际单位制中的单位是伏特(V), 简称伏, 用符号 V 表示。1 伏特等于对每 1 库仑的电荷做了 1 焦耳的功, 即 $1 \text{ V} = 1 \text{ J/C}$ 。强电压常用千伏(kV)为单位, 小电压的单位可以用毫伏(mV)微伏(μV)。它们之间的换算关系是: $1 \text{ kV} = 1\,000 \text{ V}$, $1 \text{ V} = 1\,000 \text{ mV}$, $1 \text{ mV} = 1\,000 \mu\text{V}$ 。

计算电路中某点电位的步骤可归纳为: (1) 根据题意选择好零电位点; (2) 确定电路中的电流方向和各元件两端的电压的正负极; (3) 从被求点开始通过一定路径绕到零电位点, 则该点电位即等于此路径上全部电压降的代数和。

五、电能和电动势

1. 理解电能和电功率的概念

电能是表示电流做多少功的物理量, 电能指电以各种形式做功的能力(所以有时也叫电功)。电流做功的过程实际上就是电能转化为其他形式能的过程。日常生活中使用的电能, 主要来自其他形式能量的转换, 包括水能(水力发电)、热能(火力发电)、原子能(核电)、风能(风力发电)、化学能(电池)及光能(光电池、太阳能电池)等。电能也可转换成其他所需能量形式, 如热能、光能、动能等等。

功率作为表示电流做功快慢的物理量, 一个用电器功率的大小数值上等于它在 1 秒内所消耗的电能。每个用电器都有一个正常工作的电压值叫额定电压, 用电器在额定电压下正常工作的功率叫做额定功率, 用电器在实际电压下工作的功率叫做实际功率。用电器上标明的就是它的额定电压和额定功率。

2. 会进行电能和电功率的计算

设导体两端电压为 U , 通过导体横截面的电量为 q , 电场力所做的功即电路所消耗的电能 $W = qU$ 。由于 $q = It$, 所以电能公式: $W = UIt$ 。式中各量单位分别是焦耳(J)、伏特(V)、安培(A)、秒(s)。在实际应用中常用千瓦时(曾称作度), 符号是 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 作为电能的单位。焦耳和千瓦时的关系是: $1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$ 。

在一段时间内, 电路产生或消耗的电能与时间的比值叫做电功率。用 P 表示电功率, 那么 $P = W/t$ (定义式)或者 $P = UI$, 式中 P 、 U 、 I 单位分别是瓦特(W)、伏特(V)、安培(A)。

六、电压和电流的测量

掌握测量电流、电压的基本方法: 测量电压所使用的仪表有电压表和万用表电压挡。电压包含低压和高压两种。测量电流使用的仪表有电流表和万用表电流挡。

低压电压的测量: 在低电压线路中, 欲测某两点间电压, 只要把电压表的两端直接接到被测的两点即可, 这种方法叫并联法。即电压表并联在被测元件两端。测量时首先要估计被测电压值的范围, 选好挡位, 以免损坏仪表, 一般以被测量处于最大量程的 $2/3$ 左右处较为准确。测量直流电压还应注意正负极性。测量电压是带电进行的, 因此更要注意安全。

高压电压的测量: 由于高压对人的威胁很大, 必须使用一种专门的设备——电压互感器来测量。电压互感器的二次电压都是 100 V , 为测量高电压提供了方便。经过电压互感器测电压, 实际电压值等于读数与电压比的乘积。例如, 某电压表经 $10\,000/100$ 电压互感器测得某电路或者负载的电压读数为 50 V , 那么其实际电压为 $50 \times 100 = 5\,000 \text{ V}$ 。

测量直流电流: 测量小电流可以直接把电流表串接在电路中。如果测量直流大电流, 就要在电流表上并联一只低值电阻, 这只电阻叫做分流器。分流器在电路中与负载串联, 使通过直流表的电流只是负载电流的一部分, 大部分电流就从分流器中通过。这样就扩大了电

流表的测量范围。测量时要注意正负极不能接错,以防烧坏电表。

测量交流低压线路上的电流:只要把电流表串接在需要测量的电路中即可,不过在测量前要预先估计被测量线路中的电流最大值,以便选择合适的挡位。

测量交流高压线路上的电流:为了保证工作人员和设备的安全,需要使用电流互感器来完成测量。它将高压和低压隔离开,在低压大电流中能将大电流变成小电流来测量。测量电流的时候,无论一次电流多大,而二次电流均为 5 A 或 1 A。

用钳形电流表测量交流电流:钳形电流表也叫卡表。它是由电流互感器和表头构成。互感器只有次级线圈与电流表连接。在测量时将待测的导线夹在钳口内,这导线即相当于互感器的初级线圈,当电流流过时,由于磁场的作用在次级就会感应出电流来,这样就不切断导线的情况下进行测量了。

七、电阻器

1. 了解电阻器及其参数:电阻器在日常生活中一般直接称为电阻,是一个限流元件,将电阻接在电路中后,电阻器的阻值是固定的,一般是两个引脚,它可限制通过它所连支路的电流大小。阻值不能改变的称为固定电阻器,阻值可变的称为电位器或可变电阻器。理想的电阻器是线性的,即通过电阻器的瞬时电流与外加瞬时电压成正比。用于分压的可变电阻器,在裸露的电阻体上,紧压着一至两个可移金属触点,触点位置确定电阻体任一端与触点间的阻值。实际器件如灯泡,电热丝,电阻器等均可表示为电阻器元件。电阻的主要物理特征是变电能为热能,也可说它是一个耗能元件,电流经过它就产生内能。电阻在电路中通常起分压、分流的作用。对信号来说,交流与直流信号都可以通过电阻。电阻是一个物理量,在物理学中表示导体对电流阻碍作用的大小。导体的电阻越大,表示导体对电流的阻碍作用越大。不同的导体,电阻一般不同,电阻是导体本身的一种特性。电阻是描述导体导电性能的物理量,用 R 表示。电阻由导体两端的电压 U 与通过导体的电流 I 的比值来定义,即 $R=U/I$ 。所以,当导体两端的电压一定时,电阻愈大,通过的电流就愈小;反之,电阻愈小,通过的电流就愈大。因此,电阻的大小可以用来衡量导体对电流阻碍作用的强弱,即导电性能的好坏。

2. 会计算导体电阻:电阻的量值与导体的材料、形状、体积以及周围环境等因素有关。电阻的单位在国际单位制中是欧姆(Ω),简称欧。电阻还常用 $k\Omega$ 和 $M\Omega$ 作单位,它们之间的关系是: $1 M\Omega=1\,000 k\Omega=1\,000\,000 \Omega$ 。对于由某种材料制成的柱形均匀导体,其电阻 R 与长度 L 成正比,与横截面积 S 成反比,即:

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

式中 ρ ——电阻材料的电阻率(欧·米);

L ——电阻体的长度(米);

S ——电阻体的截面积(平方米)。

3. 了解电阻与温度的关系及其在家电产品中的应用:温度对导体电阻的影响:(1) 温度升高,使物质分子的热运动加剧,带电质点的碰撞次数增加,即自由电子的移动受到的阻碍增加;(2) 温度升高,使物质中带电质点数目增多,更容易导电。衡量电阻受温度影响大小的物理量是温度系数 α ,其定义为温度每升高 1°C 时电阻所变动的数值与原来阻值的比。单位为 $1/^\circ\text{C}$ 。如果在温度为 t_1 时,导体的电阻为 R_1 ,在温度为 t_2 时,导体的电阻为 R_2 ,温度

系数为 α , 则 $R_2 = R_1[1 + \alpha(t_2 - t_1)]$ 。

4. 了解超导现象: 超导是指某些物质在一定温度条件下(一般为较低温度)电阻降为零的性质。1911 年荷兰物理学家昂内斯发现汞在温度降至 4.2 K 附近时突然进入一种新状态, 其电阻小到实际上测不出来, 他把汞的这一新状态称为超导态。以后又发现许多其他金属也具有超导电性。低于某一温度出现超导电性的物质称为超导体。我国超导临界温度已提高到零下 120 °C 即 153 K 左右。

5. 知道常用电阻器: 按伏安特性分类: 线性电阻和非线性电阻。按材料分类: 线绕电阻器、碳合成电阻器、碳膜电阻器、金属膜电阻器、金属氧化膜电阻器。特殊电阻器还有保险电阻(又叫熔断电阻器)、敏感电阻器。敏感电阻器可分为热敏、湿敏、光敏、压敏、力敏、磁敏和气敏等类型敏感电阻。敏感电阻器也称为半导体电阻器。

6. 了解常用电阻传感器的应用: 电阻式传感器与相应的测量电路组成的测力、测压、称重、测位移、加速度、扭矩等测量仪表, 是冶金、电力、交通、石化、商业、生物医学和国防等部门进行自动称重、过程检测和实现生产过程自动化不可缺少的工具之一。

八、欧姆定律

1. 掌握欧姆定律及其应用: 在同一电路中, 通过某一导体的电流跟这段导体两端的电压成正比, 跟这段导体的电阻成反比, 这就是欧姆定律。

标准式: $I = \frac{U}{R}$ 注意: 公式中物理量 I (电流) 的单位是安培(A)、 U (电压) 的单位是伏特(V)、 R (电阻) 的单位是欧姆(Ω)

2. 了解线性电阻和非线性电阻: 如果电阻元件的特性曲线在任一时刻都是过原点的直线, 电阻就是线性电阻, 阻值正常情况下不会改变。导电时遵从欧姆定律。当电阻两端的电压与流过的电阻的电流不成比例关系时, 伏安特性是曲线, 电阻不是一个常数, 随电压、电流变动, 称之为非线性电阻。导电时不遵从欧姆定律。

九、电动势与闭合电路欧姆定律

1. 理解电动势的概念: 电源电动势等于电源没有接入电路时两极间的电压。电动势是反映电源把其他形式的能转换成电能的本领的物理量。在电源内部, 非静电力把正电荷从负极板移到正极板时要对电荷做功, 这个做功的物理过程是产生电源电动势的本质。非静电力所做的功, 反映了其他形式的能量有多少变成了电能。在电路中, 电动势常用 E 表示。单位是伏(V)。电动势的方向规定为从电源的负极经过电源内部指向电源的正极, 即与电源两端电压的方向相反。

2. 掌握闭合电路欧姆定律及其应用: 闭合电路欧姆定律: 闭合电路的电流跟电源的电动势成正比, 跟内、外电路的电阻之和成反比。公式为 $I = E/(R+r)$, I 表示电路中电流, E 表示电动势, R 表示外总电阻, r 表示电池内阻。常用的变形形式有 $E = I(R+r)$; $E = U_{\text{外}} + U_{\text{内}}$; $U_{\text{外}} = E - Ir$ 。

公式 $E = I(R+r)$ 只适用于外电路为纯电阻的闭合电路。 $U_{\text{外}} = E - Ir$ 和 $E = U_{\text{外}} + U_{\text{内}}$ 适用于所有的闭合电路。

3. 了解负载获得最大功率的条件及其应用: 电源加在外电路两端的电压——端电压随着外电路电阻的增大而增加, 反之外电路的电阻减小的时候, 端电压也减小。当外电路断开时, R 变为无限大, I 变为零, 此时端电压等于电源电动势; 当外电路短路时, R 趋近于零, 端