

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

电工电子技术及应用 学习指导与练习

(机电技术应用专业)

第二版

主编 杜德昌



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

电工电子技术及应用 学习指导与练习

(机电技术应用专业)

第二版

主编 杜德昌

高等教育出版社

内容提要

本书是中等职业教育国家规划教材《电工电子技术及应用》(第2版)的配套教学用书,是在2003年第一版的基础上进行修订的。

本书按照主教材的章节顺序和教学基本要求编写。每章内容包括学习指导、学习要求、典型例题解析和基本练习等四部分内容,对教材每章的内容进行了归纳总结,对典型例题进行了分析解答,每章都设计了练习题和参考答案,是学生学习和教师备课的必备用书。

本书可作为中等职业学校机电技术应用专业及相关专业学生的学习辅导用书,也可作为相关行业岗位培训参考用书或自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电工电子技术及应用学习指导与练习 / 杜德昌主编. —2

版. —北京:高等教育出版社,2007.3

机电技术应用专业

ISBN 978-7-04-021035-4

I. 电… II. 杜… III. ①电工技术-专业学校-教材
②电子技术-专业学校-教材 IV. TM TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第018603号

策划编辑 王瑞丽 责任编辑 张春英 封面设计 于涛 责任绘图 尹文军
版式设计 张岚 责任校对 王效珍 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总机 010-58581000

经销 蓝色畅想图书发行有限公司
印刷 高等教育出版社印刷厂

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开本 787×1092 1/16
印张 12.75
字数 310 000

版次 2003年8月第1版
2007年3月第2版
印次 2007年3月第1次印刷
定价 17.30元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21035-00

第二版前言

本书是中等职业教育国家规划教材《电工电子技术及应用》(第二版)配套的学生用书,是在高等教育出版社2003年出版的《电工电子技术及应用学习指导与练习》的基础上进行修订的。

为了保持读者使用本书的连续性,修订后的编写风格和体例与第一版基本一致,与主教材的章节顺序及内容完全对应,本书也分为10章,每章按照学习指导、学习要求、典型例题解析和基本练习四部分编写。其中,学习指导和学习要求两部分,既是对教材每章内容的总结和概括,也是对每个知识点提出的学习要求;典型例题解析部分选择了一些具有典型意义的例题进行分析,力求通过解题分析总结出类似习题的解题规律;基本练习部分紧扣教材的内容,选择一些习题做基本的练习,以巩固本章所学内容。附录中提供了近三年山东省高等职业教育对口招生考试机电类电工电子综合试题及答案,供读者参考。

考虑到目前部分中等职业学校实行分层教学和学分制的需要,本书在对知识点的要求和练习题的编排上,尽量降低难度,在一些教学要求较高的练习题前打“*”,教师或学生可根据本校的实际情况灵活选用。

本次修订由杜德昌担任主编,参加修订的人员还有威海第二职业中专何小青、高唐职业中专柳春利、淄博信息工程学校李涛、济南第九职业中专鹿学俊、淄博工业学校崔金华、山东省轻工工程学校王传艳、费县职业中专刘泽忠、莱州高级职业学校贾春兰、潍坊工业学校宋建宏。

本次修订承蒙湖南铁道职业技术学院赵承荻老师审阅,在此表示感谢。

由于编者水平有限,加之修订时间仓促,不足之处在所难免,诚望广大读者提出宝贵意见。

编者
2006年10月

第一版前言

为了帮助中等职业学校的学生更好地掌握国家规划教材《电工电子技术及应用》，我们组织部分教研员和在教学第一线上的教师编写了这本《电工电子技术及应用学习指导与练习》。

本书是依据教育部颁发的中等职业学校重点建设专业之一机电技术应用专业主干课程电工电子技术及应用教学基本要求和教材编写的，编写时力求体现中等职业教育的特色，从培养学生的创新意识和实践动手能力出发，突出基础性、实用性、灵活性和训练性，是中等职业学校教师教学和学生学习的必备参考读物。

本书共分为 15 章，按照教材的章节顺序编排，每章按照学习指导与要求、典型例题解析、基本练习、参考答案四部分编写。其中，学习指导与要求分为学习指导和学习要求两部分，既是对教材每章内容的总结和概括，也是对每个知识点提出的学习要求；典型例题解析是选择了一些具有典型意义的例题进行分析，力求通过解题分析总结出类似习题的解题规律；基本练习是紧扣教材的内容，选择一些习题做基本的练习，以巩固本章所学内容，分为填空题、选择题、判断题、简答题、计算题以及作图题等多种类型；参考答案供学生参考使用。附录中提供了一套综合性的参考试题，供使用者参考。

考虑到目前部分中等职业学校实行分层次教学和学分制的需要，在知识的要求和练习题的编排上，尽量降低难度，对一些教学要求较高的练习题打“*”，教师或学生可根据本校的实际灵活运用。

本书由杜德昌担任主编，参加编写的有：鹿学俊（第一、二章）、米洪（第三、四章）、曲本峰、李峰（第五、六、七章）、李涛（第八、九、十章）、孔令秋（第十一、十二章）、张冬日（第十三、十四章）、宋建宏（第十五章）等。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中不足之处在所难免，诚望广大读者提出宝贵意见，以便进一步修改完善。

编 者
2003 年 3 月

目 录

第一章 直流电路	1	学习指导	60
学习指导	1	学习要求	60
学习要求	5	典型例题解析	61
典型例题解析	5	基本练习	63
基本练习	7	第七章 模拟电路	67
第二章 单相正弦交流电路	15	学习指导	67
学习指导	15	学习要求	72
学习要求	17	典型例题解析	73
典型例题解析	17	基本练习	76
基本练习	18	第八章 数字电路	91
第三章 三相正弦交流电路	27	学习指导	91
学习指导	27	学习要求	94
学习要求	28	典型例题解析	94
典型例题解析	28	基本练习	95
基本练习	32	第九章 直流稳压电源	101
第四章 变压器	38	学习指导	101
学习指导	38	学习要求	104
学习要求	39	典型例题解析	104
典型例题解析	40	基本练习	108
基本练习	41	第十章 电力电子技术	113
第五章 电动机	49	学习指导	113
学习指导	49	学习要求	114
学习要求	51	典型例题解析	115
典型例题解析	51	基本练习	116
基本练习	52	参考答案	125
第六章 常用低压电器及其控制电路	60	附录 1.1 山东省 2004 年高等职业教	

	育对口招生考试机电类专业 业电工电子综合试题	157		育对口招生考试机电类专业 业电工电子综合试题答案 及评分标准	178
附录 1.2	山东省 2004 年高等职业教 育对口招生考试机电类专 业电工电子综合试题答案 及评分标准	165	附录 3.1	山东省 2006 年高等职业教 育对口招生考试机电类专 业电工电子综合试题	182
附录 2.1	山东省 2005 年高等职业教 育对口招生考试机电类专 业电工电子综合试题	169	附录 3.2	山东省 2006 年高等职业教 育对口招生考试机电类专 业电工电子综合试题答案 及评分标准	191
附录 2.2	山东省 2005 年高等职业教				

第一章 直流电路

【学习指导】

1. 电路

电流通过的路径称为电路。电路一般由电源、负载、连接导线和控制装置四个部分组成。电源是提供电能的设备,例如电池、发电机等,它们把其他形式的能转换为电能;负载是取用电能的设备,例如白炽灯、电炉、电动机等,它们把电能转换为其他形式的能;连接导线的作用是传输电能;控制装置的作用则是接通或断开电路,或保护电路不被损坏等,例如开关和熔断器。电路的状态有三种:短路、断路和通路。

2. 电路的基本物理量

1) 电流

电荷的定向移动形成电流,其定义公式为 $I = \frac{q}{t}$ 。习惯上规定正电荷定向移动的方向为电流的方向;负电荷定向移动的方向与电流方向相反。

在电路中,大小和方向不随时间变化的电流称为恒定电流,简称直流;大小和方向随时间变化的电流称为交变电流,简称交流。

2) 电压

电压是衡量电场力作功能力的物理量,定义为电场力将单位正电荷从 a 点移动到 b 点所作的功,记为 $U_{ab} = \frac{W}{q}$ 。电压的实际方向为由高电位端指向低电位端(或由“+”指向“-”)。

* 参考方向

分析、计算电路时,为研究问题的方便,任意选定的电流、电压的方向,称为电流、电压的参考方向,电路中分别用“→”和“+”、“-”号表示。

(1) 选定参考方向后,电流或电压的数值为正,说明电流或电压的实际方向与参考方向一致;若为负,说明实际方向与参考方向相反。

(2) 电流、电压的正、负值并不存在数学意义上的正负、大小关系,例如不能认为 $-5\text{ A} < 2\text{ A}$ 。

(3) 在进行较复杂电路的分析、计算时,必须先标出参考方向。若没有选定参考方向,讨论电流或电压的正、负是没有意义的。

3) 电位

在电路中任选一个参考点 a , 电路中某一点到参考点的电压称为该点的电位, 用符号 V_a 表示。参考点原则上可任意选定, 通常选大地为参考点。规定参考点的电位为 0 V , 用符号“ \perp ”表示。若某一点的电位比参考点高, 则该点的电位为正值; 反之则为负值。计算电路中各点的电位时, 首先应选定参考点。一个电路只能选一个参考点。

4) 电动势

电动势是衡量电源力作功能力的物理量, 只存在于电源内部, 是电源力将单位正电荷从负极移到正极所作的功, 记为 $E = \frac{W}{q}$ 。电动势的方向为自负极经电源内部到正极。

5) 电压和电位的关系

(1) 电压即为电位差, $U_{ab} = V_a - V_b$ 。

(2) 电压方向一般由高电位点指向低电位点。

(3) 电位与参考点的选择有关(即电位的相对性), 而电压与参考点的选择无关(即电压的绝对性)。

6) 电动势与电压的不同

(1) 物理意义不同: 电动势表示非电场力(电源力)做功的本领; 电压表示电场力做功的本领。

(2) 方向不同: 电动势的方向由低电位经电源内部指向高电位; 电压的方向由高电位指向低电位。

(3) 存在部位不同: 电动势仅存在于电源内部; 而电压在电源内部、外部都存在。

3. 电能(电功)和电功率

电能(电功)是电场力所作的功, 通常也说成电流作的功, 用 W 表示。做功的过程实际上是电能转换为其他形式能的过程。

电能的国际单位是焦[尔](J), 常用单位是千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$), 曾称为度, 换算关系为

$$1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$$

电功率简称功率, 是指单位时间内电路吸收或释放的电能, 用 P 表示, 记为 $P = \frac{W}{t}$ 。在国际单位制中, 功率的单位是瓦, 符号为 W ; 工程中常用千瓦(kW , $1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W}$)、兆瓦(MW , $1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$)作单位。

4. 电阻定律

线性电阻的阻值不仅与导体自身的材料有关, 而且与导体的长度成正比, 与导体的横截面积成反比, 这个结论叫电阻定律。用公式表示为

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

5. 部分电路欧姆定律

在一段电路中, 电路中的电流 I 与电阻两端的电压 U 成正比, 与电阻 R 成反比, 这个关系称为部分电路欧姆定律。其公式为

$$U = RI \text{ 或 } I = \frac{U}{R}$$

运用该定律要注意以下几点:

(1) 此关系只适用于线性电阻。

(2) 运用导出公式 $R = \frac{U}{I}$ 计算电阻时,不能错误地认为电阻跟电压成正比,跟电流成反比,电阻的大小只与自身有关。

6. 全电路欧姆定律

一个由电源和负载组成的闭合电路,称为全电路。全电路中的电流与电源电动势成正比,与电路的总电阻(负载电阻和电源内阻之和)成反比,这就是全电路欧姆定律。公式为

$$I = \frac{E}{R + R_0}$$

该式可改写为

$$E = R_0 I + RI$$

式中, $R_0 I$ 是电源内部电压; RI 是整个外电路的电压,也就是电源两端的电压,称为路端电压,用 U 表示,所以

$$U = E - R_0 I$$

由上式可以看出电路两种特殊状态的情况:

1) 开路 外电路开路时, $R = \infty$, $I = 0$, $U = E$ 。可见,开路时路端电压等于电源电动势。

2) 短路 外电路短路时, $R = 0$, $U = 0$, $I = \frac{E}{R_0}$ 。由于电源内阻很小,所以短路电流很大,易损坏电源和导线造成事故。工程技术上为防止短路现象发生,通常都在电路中串联熔断器或自动脱扣装置加以保护。

7. 电阻串联的主要特点

通过各电阻的电流为同一电流;外加电压等于各电阻电压之和;总电阻为各个电阻之和;各个电阻两端的电压与它的阻值成正比;各个电阻消耗的功率与它的阻值成正比。

两个电阻串联时的分压公式为

$$U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U; U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U$$

8. 电阻并联电路的主要特点

各并联电阻承受同一电压;各电阻电流之和等于总电流;总电阻的倒数等于各并联电阻的倒数之和;通过各电阻的电流与它的阻值成反比;各个电阻消耗的功率跟它的阻值成反比。

两个电阻并联后总电阻为 $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$, n 个阻值为 R 的电阻并联后的总电阻为 $\frac{R}{n}$ 。

两个电阻并联时的分流公式为

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I; I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I$$

9. 基尔霍夫定律

1) 基尔霍夫电流定律(KCL)

基尔霍夫电流定律又称节点电流定律,节点是指三条或三条以上支路的连接点。

基尔霍夫电流定律的内容为:在任意瞬间,流入任一节点的电流总和等于从这个节点流出的电流总和。用公式表示为 $\sum I_{\text{入}} = \sum I_{\text{出}}$,如果规定流入节点的电流为正,流出节点的电流为负,则可写成 $\sum I = 0$ 。

基尔霍夫电流定律不仅应用于一个节点,也可推广应用于任意假想的封闭面,即流入该封闭面的电流之和等于流出该封闭面的电流之和。

2) 基尔霍夫电压定律(KVL)

基尔霍夫电压定律又称回路电压定律,回路是指电路中的任一闭合路径。

基尔霍夫电压定律内容为:在任意瞬间,沿电路中任一回路,各段电压的代数和恒为零。用公式表示为 $\sum U = 0$ (电压参考方向与绕行方向一致时取正,反之取负)。

基尔霍夫电压定律可推广应用于电路中任意假定的回路。利用这一推广应用,可求出电路中任意两点间的电压。

应用KVL列方程时,回路的绕行方向可任意确定。电阻电压降的正负由电流的参考方向与回路绕行方向共同确定:如果电流的参考方向与回路绕行方向相同,则电阻上的电压降为正值,反之为负值;电源电压的正负由端电压的方向确定:如果端电压的方向与回路绕行方向相同,则电源电压为正值,反之为负值。注意不要把绕行方向和电流的参考方向混淆。

10. 支路电流法

支路电流法是以支路电流为未知量,用KCL及KVL对电路节点和回路列出方程式,然后联立求解支路电流的方法。解题步骤如下:

(1) 标出各支路电流的参考方向。

(2) 根据KCL列出节点电流方程。若有 n 个节点,可列出 $n-1$ 个独立方程。

(3) 选定网孔并标出网孔电压的绕行方向,根据KVL列出 m 个网孔电压方程。设支路数为 B ,则 $m = B - (n - 1)$ 。

(4) 将电流方程式和电压方程式代入数据后联立求解,即可求得各支路电流。

(5) 若计算结果为负值,必须说明实际方向与参考方向相反。

支路电流法适用范围:适用于任何复杂电路,但当电路复杂,支路数很多时,联立方程求解比较繁琐。

11. 叠加定理

1) 内容

在多个电源共同作用的线性电路中,任何支路的电流(或电压)等于各电源单独作用时,在该支路产生的电流(或电压)的代数和。

2) 解题步骤

(1) 分别作出一个电源单独作用的分图,而其余电源只保留其内阻。

(2) 按电阻串、并联的计算方法,分别计算出分图中每一支路的电流分量大小和方向。

(3) 求出各电动势在各个支路中产生的电流的代数和,这些电流的代数和就是各电动势共同作用时在各支路中产生的电流。

3) 注意事项

(1) 叠加定理只适用于线性电路,不适用于非线性电路。

(2) 叠加定理只能计算电路中的电压和电流,不能用于计算功率。

12. 戴维宁定理

戴维宁定理也称二端网络定理,二端网络是一个具有两个引出端的电路。二端网络可分为有源二端网络和无源二端网络两种类型。无源二端网络可等效为一个电阻 R ,有源二端网络可等效为一个电压源,戴维宁定理主要用于有源二端网络的等效化简。

1) 内容

对外电路来说,任何线性有源二端网络,都可以用一个理想电压源和一个电阻的串联组合代替。理想电压源的电动势等于原二端网络的开路电压,用 U_{oc} 表示;电阻则等于原二端网络除源后的等效电阻,用 R_0 表示。这就是戴维宁定理

2) 应用

对于一个具有多条支路和多个节点的复杂电路,若只需求某一支路的电压或电流,可将待求支路划出,把剩余部分视为一个有源二端网络,求出其等效电压源的 U_{oc} 和 R_0 ,最后根据等效后的单回路电路求出该支路的电流或电压。

3) 解题步骤

- (1) 确定待求支路并视为含源二端网络的外电路。
- (2) 将待求支路划出,根据剩余有源二端网络求出开路电压 U_{oc} 。
- (3) 将有源二端网络除源后,得到无源二端网络,求出 R_0 (除源时注意保留电源的内阻)。
- (4) 将待求支路还原。根据等效后的电路,求出待求支路的电流。

【学习要求】

- (1) 了解电路的基本组成及各部分的作用。
- (2) 理解电动势、电位、电功率的概念。
- (3) 掌握电压、电流的概念以及电压、电流的参考方向。
- (4) 了解线性电阻的计算方法。
- (5) 掌握电阻串联和并联电路的特点和应用。
- (6) 了解电阻混联电路的分析方法,能化简简单的混联电路。
- (7) 理解支路电流法的内容和应用。
- (8) 掌握基尔霍夫定律的内容、表达式及应用。
- (9) 了解戴维宁定理和叠加定理的内容和应用。

【典型例题解析】

例题 1 已知电路如图 1-1 所示。求:(1) 电位 V_A 、 V_B 及电压 U_{AB} ; (2) 若以 C 点为参考点,求 V_A 、 V_B 及电压 U_{AB} 。

解 按图示参考方向,在回路中列 KVL 方程,求出电流 I

$$-8 + 2 + (1 + 5)I = 0$$

解得

$$I = 1 \text{ A}$$

$$(1) V_A = 2 \text{ V}$$

或 $V_A = [- (5 + 1) \times 1 + 8] \text{ V} = 2 \text{ V}$ (原则上可以,为计算简单,往往选择前者)

$$V_B = (-1 \times 1 + 8) \text{ V} = 7 \text{ V}$$

或 $V_B = (5 \times 1 + 2) \text{ V} = 7 \text{ V}$ (原则上可以,为计算简单,往往选择前者)

$$U_{AB} = V_A - V_B = (2 - 7) \text{ V} = -5 \text{ V}$$

(2) 若以 C 点为参考点

$$V_A = (2 - 8) \text{ V} = -6 \text{ V}$$

$$V_B = -1 \times 1 \text{ V} = -1 \text{ V}$$

$$U_{AB} = V_A - V_B = (-6 + 1) \text{ V} = -5 \text{ V}$$

评析 通过例题 1 可以说明:当同一电路中参考点发生变化时,电路中各点电位也随之发生变化,但电路中两点间的电压没有发生变化(U_{AB} 仍为 -5 V)。由此说明电位的相对性和电压的绝对性。

例题 2 根据图 1-2 所示电路及电流、电压的参考方向与大小,试写出各电流、电压的实际方向。

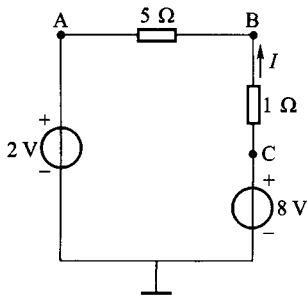


图 1-1

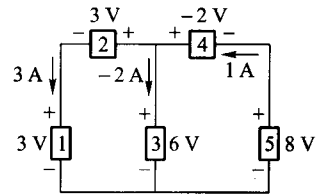


图 1-2

解 根据电流、电压的参考方向及数值的正负可判定实际方向。据此可知元件 1、元件 2、元件 3、元件 5 上的电压值为正,因此,电压的实际方向与参考方向相同;元件 4 上的电压值为负,因此,电压的实际方向与参考方向相反;元件 1、元件 2、元件 4、元件 5 中的电流值为正,因此,电流的实际方向与参考方向相同;元件 3 中的电流值为负,因此,电流的实际方向与参考方向相反。

评析 通过本题可以得出根据电压、电流的参考方向和数值的正、负判定电压、电流实际方向的方法。

例题 3 有一电源,其电动势 $E = 225 \text{ V}$,内电阻 $R_0 = 2.5 \Omega$,其外电路由 $U = 220 \text{ V}$, $P = 40 \text{ W}$ 的白炽灯并联组成,如果希望白炽灯正常发光,则能同时使用的白炽灯数为几盏?(连接导线的电阻不计)

解 要使白炽灯正常发光,则必须保证白炽灯两端的电压为 220 V 。

通过每盏灯的电流为
$$I' = \frac{P}{U} = \frac{40}{220} \text{ A} = \frac{2}{11} \text{ A}$$

每盏灯的电阻为
$$R = \frac{U}{I'} = \frac{220}{2/11} \Omega = 1\,210 \Omega$$

设同时使用 n 盏灯, 则外电阻为 $R = \frac{1\ 210}{n} \Omega$

总电流为 $I = nI' = \frac{2}{11} n \text{ A}$

由闭合电路的欧姆定律得

$$I = \frac{E}{R + R_0}$$

$$\frac{2}{11} n \text{ A} = \frac{225 - 220}{\frac{1\ 210}{n} + 2.5} \text{ A}$$

解得 $n = 11$ 盏。

评析 要使用电器正常工作必须保证用电器满足额定值, 在分析此类问题时必须抓住这个解题的关键, 然后根据电阻串、并联的特点具体解决。

例题 4 如图 1-3 所示电路中, 已知 $R_1 = R_2 = 4 \Omega, R_3 = R_4 = R_5 = 8 \Omega, E_1 = 4 \text{ V}, E_2 = 8 \text{ V}$, 求电压 U_{ab} 和电阻 R_5 所消耗的功率。

解 (1) 求各支路电流: 列方程组

$$\begin{cases} I_1 + I_2 - I_3 = 0 \\ (R_1 + R_2)I_1 - E_1 - (R_3 + R_4)I_2 + E_2 = 0 \\ (R_3 + R_4)I_2 - E_2 + R_5I_3 = 0 \end{cases}$$

代入数据

$$\begin{cases} I_1 + I_2 - I_3 = 0 \\ (8I_1 - 16I_2 + 4) \text{ V} = 0 \\ (16I_2 + 8I_3 - 8) \text{ V} = 0 \end{cases}$$

解得

$$\begin{cases} I_1 = 0.1 \text{ A} \\ I_2 = 0.3 \text{ A} \\ I_3 = 0.4 \text{ A} \end{cases}$$

(2) 求 U_{ab} 和电阻 R_5 所消耗的功率

$$U_{ab} = R_1 I_1 - R_3 I_2 + E_2 = (4 \times 0.1 - 8 \times 0.3 + 8) \text{ V} = 6 \text{ V}$$

R_5 消耗的功率为 $P_{R_5} = R_5 I_3^2 = 0.4^2 \times 8 \text{ W} = 1.28 \text{ W}$

评析 求 U_{ab} 须知通过 R_1 、 R_3 的电流, 求 R_5 所消耗的功率也应知道通过 R_5 的电流, 所以本题实质仍是求各支路电流。

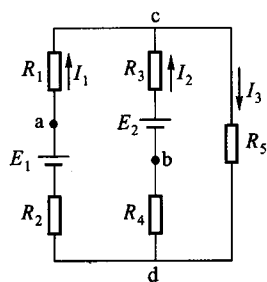


图 1-3

【基本练习】

一、填空题

1. 规定_____定向移动的方向为电流方向, 在金属导线中, _____定向移动的方向与电流方向相反。

2. 电压的方向规定为由_____端指向_____端, 是指_____移动单位正电荷

做功。

3. 电源电动势的方向规定为由_____端指向_____端,是指_____克服电场力移动单位正电荷做功。

4. 电路中三条或三条以上支路的连接点称为_____。

5. 图 1-4 所示电路中 $I =$ _____。

6. 图 1-5 所示电路中 $U_{ab} =$ _____。

7. 图 1-6 所示电路中 $V_a =$ _____。

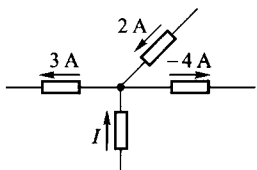


图 1-4

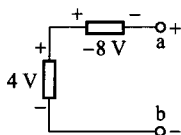


图 1-5

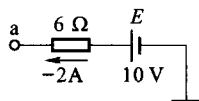


图 1-6

8. 用电流表测量电流时,应把电流表_____在被测电路中;用电压表测量电压时,应把电压表与被测电路_____。

9. 两根同种材料的电阻丝,长度之比为 1:5,横截面积之比为 2:3,它们的电阻之比为_____。将它们串联时,它们的电压之比为_____,电流之比为_____;并联时,它们的电压之比为_____,电流之比为_____。

10. 一只 220 V、100 W 的白炽灯正常发光时,它的灯丝电阻是_____。当它接在 110 V 的电路,它的实际功率是_____ (不考虑温度对电阻的影响)。

11. 某导体两端的电压为 3 V,通过导体的电流为 0.5 A,导体的电阻为_____,当电压改变为 6 V 时,电阻为_____。

12. 在分析与计算电路时,常任意选定某一方向作为电压或电流的_____,当所选的电压或电流方向与实际方向一致时,电压或电流为_____值;反之则为_____值。

13. 有三个阻值为 $6\ \Omega$ 的电阻,若把它们串联,等效电阻是_____ Ω ;若把它们并联,等效电阻是_____ Ω ;若把两个并联后,再与第三个串联,等效电阻是_____ Ω 。

14. 电阻串联可获得阻值_____的电阻,还可以扩大_____表的量程;电阻并联可获得阻值_____的电阻,日常生活中的照明设备大都采用_____连接法。

15. 应用支路电流法解复杂直流电路时,以_____为未知量,若电路中有 b 条支路, n 个节点, m 个网孔,则需要列_____个节点电流方程式;_____个网孔电压方程,即可以得到_____个独立方程,联立求解。

16. 用叠加定理来解复杂电路时,只能用来计算电路中的_____和_____,不能用于计算_____。

17. 对外电路来说,任何线性有源二端网络都可以用一个理想电压源和一个电阻的串联组合代替。理想电压源的电压等于_____,电阻则等于_____。

18. 如图 1-7 所示,已知 $3\ \Omega$ 电阻消耗的功率为 300 W,则 $R =$ _____。

19. 图 1-8 所示电路的等效电阻 R_{ab} 为_____。

20. 把 $5\ \Omega$ 的电阻 R_1 和 $10\ \Omega$ 的电阻 R_2 串联接在 $15\ \text{V}$ 的电路, 则 R_1 消耗的电功率是_____。若 R_1 、 R_2 串联接在另一电路上, R_1 消耗的电功率是 $10\ \text{W}$, 则 R_2 消耗的电功率是_____。

21. 有一只满偏电流 $I_g = 100\ \mu\text{A}$, 内阻 $R_g = 5\ \text{k}\Omega$ 的微安表, 要把它改装为 $10\ \text{V}$ 的电压表, 应_____联一个电阻值为_____的电阻。

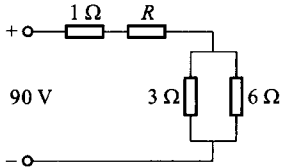


图 1-7

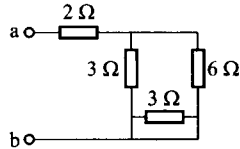


图 1-8

22. 如图 1-9 所示电路中, 其节点数为_____个, 支路数为_____条, 网孔数为_____个。

23. 如图 1-10 所示, 如果以 B 点为参考点 $V_A =$ _____ V, $V_B =$ _____ V, $U_{AB} =$ _____ V; 如果以 C 点为参考点, $V_A =$ _____ V, $V_B =$ _____ V, $U_{AB} =$ _____ V。

24. 在某有源二端网络两端接入电压表时, 其读数为 $100\ \text{V}$; 在其两端接 $10\ \Omega$ 的电阻时, 测得电流为 $5\ \text{A}$, 则二端网络间的开路电压为_____, 等效电阻为_____。

25. 如图 1-11 所示的电路, $I_1 =$ _____ A, $I_2 =$ _____ A。

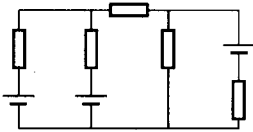


图 1-9

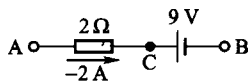


图 1-10

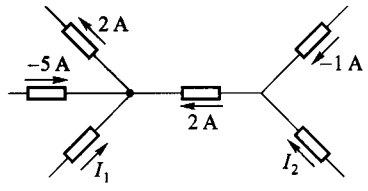


图 1-11

二、单项选择题

1. 如图 1-12 所示电路中, 电流 I 为()。

- A. $2\ \text{A}$ B. $-2\ \text{A}$ C. $1\ \text{A}$ D. $-1\ \text{A}$

2. 如图 1-13 所示电路中, 回路的 KVL 方程为()。

- A. $U_1 + U_2 + U_3 = 0$ B. $U_1 - U_2 - U_3 = 0$
C. $U_1 + U_2 - U_3 = 0$ D. $U_1 - U_2 + U_3 = 0$

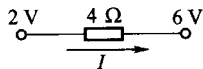


图 1-12

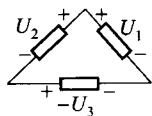


图 1-13

3. 电路中两点间的电压高,则()。
- A. 这两点的电位都高
B. 这两点间的电位差大
C. 这两点的电位都大于零
D. 这两点的电位一定小于零
4. 电流的形成是指()。
- A. 正电荷的自由移动
B. 正电荷的定向移动
C. 负电荷的自由移动
D. 电荷的定向移动
5. 4 个纯电阻用电器的额定电压和额定功率如下,其中电阻最大的是()。
- A. 220 V、40 W
B. 220 V、100 W
C. 110 V、100 W
D. 36 V、100 W
6. 导体的电阻()。
- A. 与它两端的电压成正比
B. 与流过它的电流成正比
C. 与流过它的电流成反比
D. 以上答案都不对
7. 当外加电阻 R 上的电压为 U 时,其消耗的功率为 1 W;当电压增大一倍,其消耗的功率变为()。
- A. 1 W
B. 2 W
C. 3 W
D. 4 W
8. 12 V、6 W 的灯接入 6 V 的电路中,通过灯丝的实际电流是()。
- A. 2 A
B. 1 A
C. 0.5 A
D. 0.25 A
9. 用电压表测得电路端电压为 0 V,这说明()。
- A. 外电路断路
B. 外电路短路
C. 外电路上电流比较小
D. 电源内电阻为 0 Ω
10. 通过一个电阻的电流是 5 A,经过 4 min,通过该电阻截面的电荷是()。
- A. 20 C
B. 50 C
C. 1 200 C
D. 2 000 C
11. 将小电珠接在电源上,发现灯丝烧红,但不正常发亮,产生这种现象的原因是()。
- A. 电路未接通
B. 小电珠损坏
C. 电源电压小于小电珠的额定电压
D. 小电珠的额定功率太小
12. 6 V、12 W 的灯接入 12 V 的电路中,为使灯正常工作,应串联的分压电阻阻值为()。
- A. 2 Ω
B. 3 Ω
C. 4 Ω
D. 6 Ω
13. 如图 1-14 所示电路中,三只电阻的连接关系是()。
- A. 串联
B. 并联
C. 混联
D. 复杂连接
14. 叠加定理适用于()。
- A. 直流线性电路
B. 交流线性电路