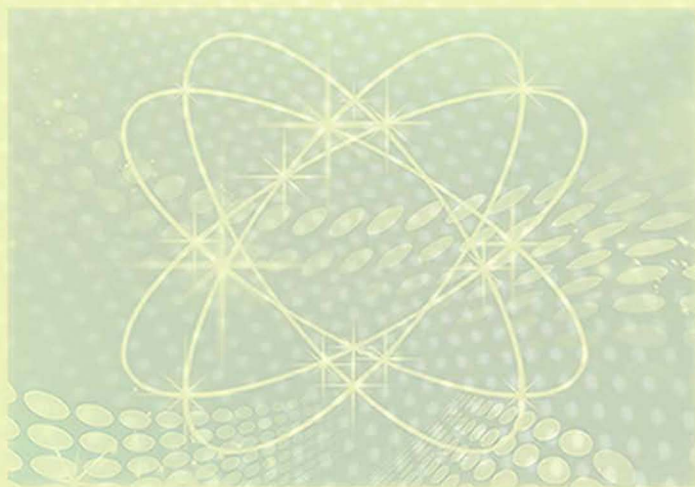


高等职业院校对口招生考试指定复习用书

单招零距离
总复习方案 电子电工专业综合
上

刘克军 唐万盈 成荣春 主编



电子科技大学出版社

高等职业院校对口招生考试指定复习用书

根据新考纲 新教材编写



总复习方案

电子电工专业综合(上)

本册主编 成荣春 刘克军

常州大学图书馆 (以姓氏笔画为序)

藏书章 汤小春 成 兰 刘克军
成荣春 陈 燕 倪建红

电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

单招零距离. 总复习方案. 电子电工专业综合 : 全 2 册 / 刘克军, 唐万盈, 成荣春主编.

——成都 : 电子科技大学出版社, 2016. 4

ISBN 978—7—5647—3564—7

I. ①单… II. ①刘… ②唐… ③成… III. ①电子技术—中等专业学校—升学参考资料②电工技术—中等专业学校—升学参考资料 IV. ①G718.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 082582 号

单招零距离

总复习方案·电子电工专业综合(上)

主 编 成荣春 刘克军

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦
邮编: 610051)

策划编辑: 谢晓辉

责任编辑: 谢晓辉

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 东台市人民印刷有限公司

成品尺寸: 185mm×260mm 印 张: 56 字 数: 1465 千字

版 次: 2016 年 4 月第一版

印 次: 2016 年 4 月第一次印刷

书 号: ISBN 978—7—5647—3564—7

定 价: 142.00 元(含试卷)

■版权所有 翻印必究■

◆ 本社发行部电话: 028—83202463; 本社邮购电话: 028—83208003。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

修订说明

近年来,江苏省普通高校对口高考单独招生的电子电工专业综合理论试卷的命题思路,考试内容、试题难度等都有所改变,这些呼唤着高三电子电工专业理论课教学必须有新的导向,有适应单招考试新形势的优秀教辅与之配套。《单招零距离·电子电工专业综合》对口单招复习指导用书就是在这样的背景下应运而生的。

《单招零距离·电子电工专业综合》分上、下两册,电工部分由《电工基础》、《电工测量仪表》、《电机与拖动》三门“核心”课程组成。比较各种单招辅导材料,有以下鲜明特色:

一、质量一流。本书编排科学、谨严、实用、高效。江苏知名电子电工单招专家成荣春、刘克军先生担任主编。撰稿人全部由一线特级教师、高级教师和曾经多次参与高考命题者担任。编写分工如下:省内单招名校溧阳中等专业学校汤小春老师(电机与拖动第1章);如皋中专的成兰老师(电工基础第1~3章);张家港职教中的倪建红老师(电工基础7~10章);常熟职教中心陈燕老师(电工基础第4~5章;电工测量仪表第1章,第2章第1讲),盐城高级职业学校的成荣春(电工基础第6章;电工测量仪表第2章第2讲、第3~4章;电机与拖动第2~3章)等十几位一线名师、高考命题研究专家倾力效劳本书。在本册从书成书之前,编撰者审读、质疑、推敲、修改、再审读,“精而益求其精,备而益求其备”。这一切确保了本书的一流质量。

二、训练科学。《单招零距离·电子电工专业综合》电工部分分章节按讲编写,每讲分知识体系、考纲要求、知识梳理、题型讲解、盲点点击、实战演练六个模块。知识体系构建完整的知识框架;考纲要求明确考点;知识梳理系统全面;题型讲解夯实基础点,突破重难点;盲点点击综合创新;实战演练遴选的训练题全、新、经典。一批原创题也精炼别致,可收到极佳的训练效果。配套测试卷集聚了省单招试题和各市模拟试卷的精华以及时下的热点,便于学生课后巩固及测试。

三、服务师生。编撰者从师生出发,为师生着想。对学生而言在训练思路、训练方式、训练数量、训练程序上,体现学科特点,循序渐进,重基础,重效率,能举一反三,使学生得实惠、得实效。对教师而言演绎考纲,理清考点,精析例题,详解试题,提供拓展材料,让教师在材料整理上少花时间少费精力,从而多在教法上用力,能在点拨、引领中指导学生获得理想的单招高考成绩。

我们申明:由于时间仓促,书中的疏漏和欠妥之处难免,我们将及时修订!我们深信:单招零距离系列丛书将以其“科学性、权威性、前瞻性、指导性、针对性和实用性”受到广大高中教师和广大考生悦纳,并将成为江苏单招学子的首选教辅品牌。

目录

contents

第一部分 电工部分

第一章 电路的基本概念	1
第一讲 电路的基本概念	1
第二章 简单直流电路	15
第三章 复杂直流电路	44
第一讲 基尔霍夫定律	44
第二讲 叠加定理	58
第三讲 戴维南定理	70
第四讲 电源的等效变换	92
第四章 电容和电容器	110
第一讲 电容	110
第二讲 RC 电路的过渡过程	123
第五章 磁场和磁场力	136
第六章 电磁感应	154
第一讲 电磁感应	154
第二讲 RL 电路的过渡过程	170
第七章 交流电的基本概念	176
第八章 单相交流电路	182
第一讲 三种基本单元电路	182
第二讲 RLC 串联电路	189
第三讲 RLC 并联电路	196
第四讲 $R-L$ 与 C 并联电路与混联电路	200
第五讲 谐振电路	216
第九章 三相交流电路	225
第十章 变压器	237

第二部分 电工测量仪表

第一章 电工仪表与测量的基本知识	247
第一讲 电工测量的基本知识	247
第二讲 电工仪表的基本知识	256

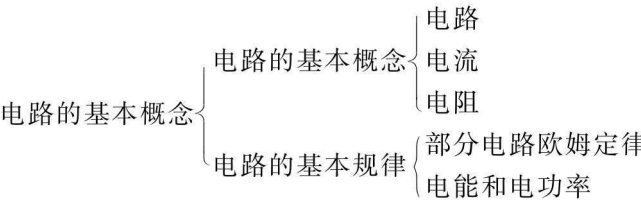
目录

contents

第二章 磁电系仪表	264
第一讲 磁电系测量机构及电流表、电压表	264
第二讲 万用表	282
第三章 电磁系仪表	291
第一讲 电磁系测量机构	291
第四章 电动系仪表	296
第一讲 电动系测量机构	296
第二讲 电动系功率表	302
第三部分 电机与拖动	
第一章 三相异步电机	310
第一讲 三相异步电机的结构和工作原理	310
第二讲 三相异步电机的转矩与机械特性	319
第三讲 三相异步电机的控制	325
第四讲 单相异步电动机	335
第二章 低压电器	339
第一讲 低压电器	339
第三章 电气控制技术	347
第一讲 电气控制技术	347
参考答案	361

第一部分 电工基础

第一章 电路的基本概念



了解	1. 电路的组成及其作用。 2. 电气设备额定值的意义。
理解	1. 电路的基本物理量(电动势、电流、电位、电压)的概念及其单位。 2. 电功和电功率的概念。 3. 电阻的概念和电阻与温度的关系。
掌握	1. 电功、电功率和焦耳定律的计算。
熟练掌握	1. 电动势、电流、电压的参考方向(正方向)和数值正负的意义及在电路计算时的应用。 2. 电阻定律。

第一讲 电路的基本概念



1. 电路
- (1) 电路的组成及作用
- ① 电路: 电流流过的路径。
 - ② 电路的组成: 由电源、负载、导线和开关四部分组成。
 - ③ 电路的作用: 传输和转换电能; 信号的传递与处理。

(2) 电路的状态:有通路(闭路)、开路(断路)、短路(捷路)有三种状态。

(3) 电路图

① 电路图:用规定的符号表示电路连接情况的图。

② 常用图形符号:如图 1-1-1 所示。

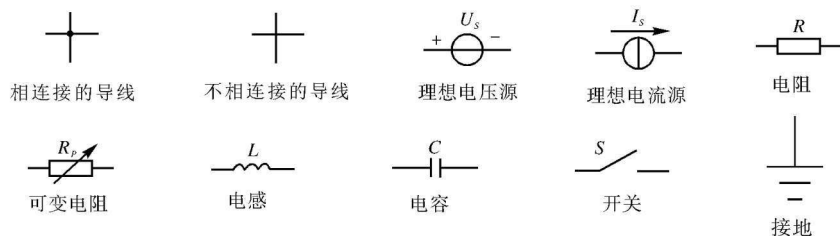


图 1-1-1

(4) 电路参数与基本物理量的文字符号的规定

① 电路参数的文字符号:用大写斜体字母表示,如电阻 R ,电容 C ,电感 L 。

② 电路基本物理量的文字符号:

a. 直流量:用大写斜体字母表示如电压 U 、电流 I 。

b. 瞬时量和时变量:用小写斜体字母表示,如电压 u 、电流 i 。

c. 单位的文字符号:

单字母的单位用大写正体字母表示,如 V、A 等;复合字母表示的单位,第一个字母正体大写,以后的字母正体小写,如 Hz、Wb 等。

(5) 电路基本物理量的方向

① 实际方向在物理学中的规定:

电动势的方向是在电源内部,低电位点指向高电位点的方向。

电压的方向是高电位点指向低电位点的方向。

电流的方向规定为正电荷定向移动的方向。电流、电压的实际方向如图 1-1-2 所示。

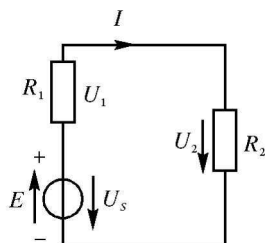


图 1-1-2

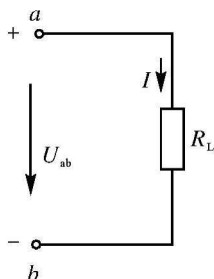


图 1-1-3

② 参考方向(正方向)

a. 参考方向:在分析与计算电路时,任意选定的电动势、电流、电压的方向。

b. 标注方法:

电压参考方向:用箭头“ $\rightarrow$ ”表示;用正(+)、负(-)标注;双下标表示,如 U_{AB} 。

电流参考方向:用“ $\rightarrow$ ”表示。如图 1-1-3 所示。

c. 数值正负的意义:参考方向的设定对电路分析没有影响;电路分析必须设定参考方向,然后基本物理量才有正负之分。

在选定参考方向的情况下,电流或电压为正,说明电流或电压的实际方向与参考方向一致;电流或电压为负,说明电流或电压的实际方向与参考方向相反。

电流、电压的正、负值并不存在数学意义上的正、负大小关系,如 $1\text{A} > -2\text{A}$ 不成立,“-”号只表示方向。

d. 关联参考方向和非关联参考方向:一个元件或一段电路上,当电流参考方向与电压参考方向相同时称为关联参考方向,即电流的方向由“+”指向“-”;当电流参考方向与电压参考方向相反时称为非关联参考方向,即电流的方向由“-”指向“+”。如图 1-1-4 所示。



图 1-1-4

2. 电流

电流既是一种物理现象,又是一个描述电流强弱的物理量。

(1) 电流:电荷的定向移动形成电流。

(2) 产生电流的条件:导体两端有电位差。

实际判别时看两点:一是电路中是否有电源;二是电路是否闭合。

(3) 方向:

a. 实际方向:习惯上把正电荷定向移动的方向定义为电流的实际方向。

b. 参考方向:分析和计算电路中的电流时,必须先设定参考方向。

(4) 大小:用单位时间内通过导体横截面的电荷量表示电流大小,直流电流用 I 表示,交流电流用 i 表示。

$$I = \frac{q}{t}$$

(5) 单位:国际单位:安培(A),简称安;常用单位:毫安(mA)、微安(μA)、纳安(nA)等,它们之间的关系为:

$$1\text{A} = 10^3\text{mA} = 10^6\mu\text{A} = 10^9\text{nA}$$

3. 电阻

(1) 定义:反映导体对电流的阻碍作用大小的物理量。

(2) 电阻的产生:作定向移动的自由电荷与导体中的其他微粒碰撞和摩擦而产生电阻。

(3) 电阻定律:导体电阻的大小与导体的长度成正比,与导体的横截面积成反比。

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

① 决定因素:导体的电阻由它的长短、粗细、横截面积决定,还与温度有关,与导体两端的电压和通过导体的电流无关。

② ρ :电阻率取决于导体材料的性质和温度,它与导体的大小和形状无关,单位为 $\Omega \cdot \text{m}$ 。

③ L :导体的长度,单位 m。

④ S :导体的横截面积,单位 m^2 。

(4) 电阻与温度的关系

① 金属导体的电阻随温度的升高而增大;少数合金的电阻几乎不受温度影响;半导体随着温

度升高电阻将减小。

② 电阻与温度的关系式: $R_2 = R_1[1 + \alpha(t_2 - t_1)]$ 。

a. 温度系数 α : 描述电阻随温度变化大小的物理量, 温度每升高 1°C 对应的电阻的相对变化量。

$$\alpha = \frac{R_2 - R_1}{R_1(t_2 - t_1)}$$

b. 金属材料的温度系数 α 是指该导体在某一温度范围内温度系数的平均值。

c. $\alpha > 0$, 正温度系数, 温度升高, 电阻增大; 温度降低, 电阻减小。

$\alpha < 0$, 负温度系数, 温度升高, 电阻减小; 温度降低, 电阻增大。

d. 利用金属导体电阻与温度的关系可制成电阻温度计间接测量温度。

$$t_2 = \frac{R_2 - R_1}{\alpha R_1} + t_1$$

③ 超导现象: 在极低的温度下, 某些金属或合金的电阻突然变为零的现象。

4. 部分电路欧姆定律

(1) 定义: 电流大小与导体两端的电压成正比, 与导体的电阻成反比。

(2) 表达式: $I = \pm \frac{U}{R}$ 。

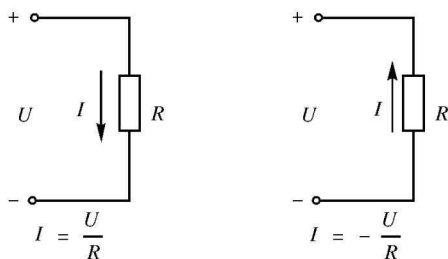


图 1-1-5

如图 1-1-5 所示, 关联参考方向时: $I = \frac{U}{R}$; 非关联参考方向时: $I = -\frac{U}{R}$ 。

(3) 注意事项:

a. 欧姆定律只适用于线性电路。

b. 应用欧姆定律时, 要标出电流和电压参考方向, 并根据参考方向是否关联确定公式前的正、负号。

c. 导体的电阻与电流电压无关, 欧姆定律公式变形后可以得到 $R = \frac{U}{I}$, 不能说电阻与电压成正比, 与电流成反比。

d. 应用时要注意电阻与电压一一对应。如图 1-1-6 所示: $I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} = \frac{U_1 + U_2}{R_1 + R_2}$ 。

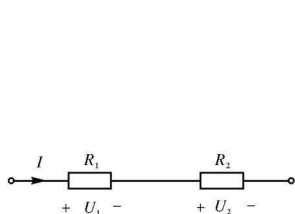


图 1-1-6

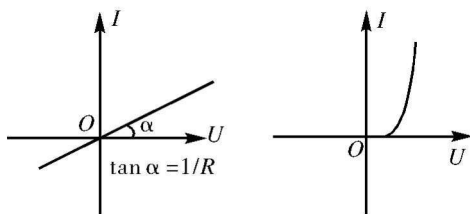


图 1-1-7

(4) 伏安特性曲线:根据公式 $R = \frac{U}{I}$, 可根据测量的电压和电流数值绘出电阻的伏安特性, 如图 1-1-7 所示。

图 1-1-7 所示。

① 线性电阻的伏安特性曲线为直线。

② 非线性电阻伏安特性曲线为曲线。

③ 注意

a. 斜率的含义:电阻的倒数,即电导。

b. 通常所说的电阻都是线性电阻。

5. 电能和电功率

(1) 电能

① 定义:电场力所做的功叫电能,也说成电流所做的功。

② 定义式: $W = UIt$ 。

③ 单位:

国际单位:焦耳(J);常用单位:度($\text{kW} \cdot \text{h}$)。1 度 = $1\text{kW} \cdot \text{h} = 3.6 \times 10^6$ 焦耳。

④ 电场力做功的过程,实际上是电能与其他形式能量转换的过程。

⑤ 电能测量:电度表。

(2) 电功率

① 定义:单位时间内电场力所做的功,称之为电功率,简称功率。

② 定义式: $P = \frac{W}{t}$

关联参考方向时: $P = UI$

非关联参考方向时: $P = -UI$

③ 单位:

国际单位:瓦(W);常用单位:千瓦(kW),毫瓦(mW)

$1\text{kW} = 10^3\text{W} = 10^6\text{mW}$ 。

④ 元件性质判定

a. $P > 0$ 时,元件起负载的作用,吸收(消耗)功率。

b. $P < 0$ 时,元件起电源的作用,提供(产生)功率。

⑤ 额定值:额定值就是制造厂对产品使用参数的规定,通常标注在设备的铭牌上。

a. 额定值一般用带下标 N 的符号表示:额定电压 U_N 、额定电流 I_N 、额定功率 P_N 。

b. 额定功率:额定状态下的功率,即额定电压下对应的功率。

(3) 焦耳定律

① 内容:电流流过导体时产生的热量,与电流强度的平方、导体的电阻和通电时间成正比。

② 定义式: $Q = I^2 Rt$ 。

③ 只要电路中有电阻 R 存在,由电流产生的热量,都可用此公式进行计算。

(4) 电能与电热的关系

① 在纯电阻电路中,电能等于电热。

计算公式可用: $Q = \frac{U^2}{R}t$ 或 $Q = UIt$ 进行计算。

② 对于非纯电阻电路,电能大于电热。



【例 1】 根据图 1-1-8 所示电压、电流的参考方向及大小,正确标出电流表、电压表的极性。

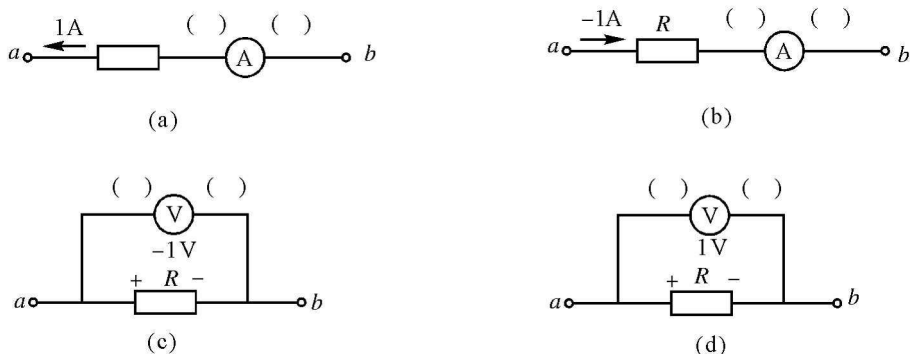


图 1-1-8

【分析】 本题考查的两个知识点。一是电压、电流的实际方向与参考方向之间的关系:当电流、电压 $I > 0$ 、 $U > 0$ 时,电流、电压的实际方向与参考方向一致;当 $I < 0$ 、 $U < 0$ 时,电流、电压的实际方向与参考方向相反;二是直流电路测量电压和电流时:电压表“+”极接高电位,“-”极接低电位,电流从电流表“+”流进,“-”极流出。

【解】 各表极性如下图所示:

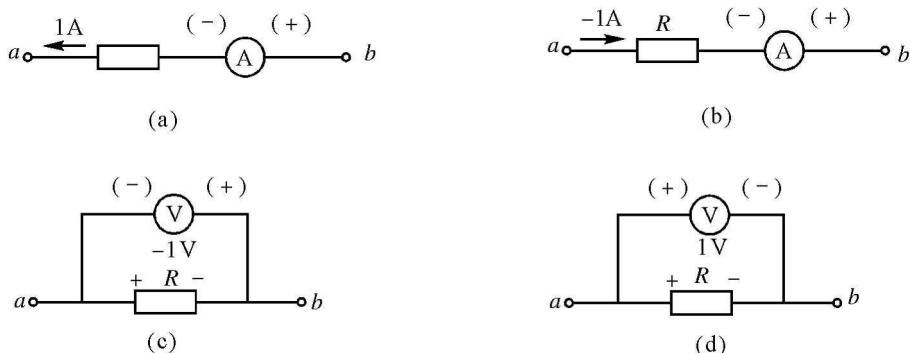


图 1-1-8

【点拨】 首先根据电压、电流的参考方向判别出电压、电流的实际方向,再标出电压表、电流表的极性。

【变式训练】 1. 已知 $R = 3\Omega$,请标出图 1-1-9 中电压或电流的方向。

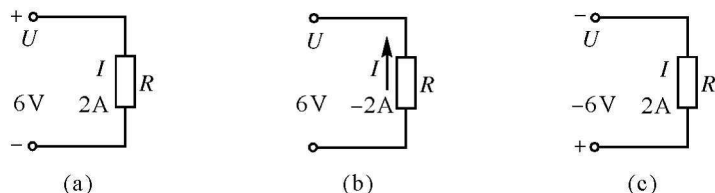


图 1-1-9

【变式训练】 2. 根据图 1-1-10 中所示电流表、电压表的极性, 电流、电压的参考方向与实际电流、电压方向一致的是()。

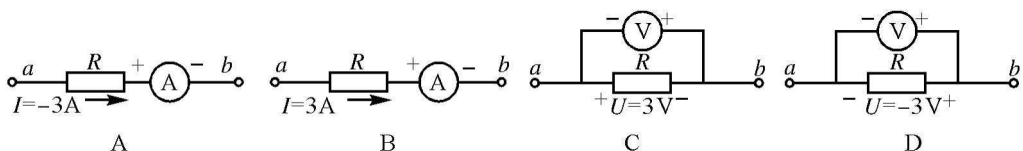


图 1-1-10

【例 2】 1000 米长的铜线, 线芯截面积为 2.5mm^2 , 求其 20°C 和 100°C 时的电阻值分别为多少? (20°C 时, 铜的 $\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, $\alpha = 4.1 \times 10^{-3}/^\circ\text{C}$)

【分析】 本题考查电阻定律: $R = \rho \frac{L}{S}$ 和电阻与温度关系: $R_2 = R_1[1 + \alpha(t_2 - t_1)]$ 两个知识点。

【解】 20°C 时的电阻值 $R_1 = \rho \frac{L}{S} = 1.7 \times 10^{-8} \times \frac{1000}{2.5 \times 10^{-6}} = 6.8(\Omega)$

100°C 时的电阻值 $R_2 = R_1[1 + \alpha(t_2 - t_1)] = 6.8 \times [1 + 4.1 \times 10^{-3} \times (100 - 20)] = 9(\Omega)$

【点拨】 此类题目关键在于熟记电阻与温度关系的计算公式和正确计算。

【变式训练】 3. 相同材料制成的两个导体 1 和 2, 长度之比 $l_1 : l_2 = 3 : 5$, 截面积之比 $S_1 : S_2 = 4 : 1$, 则 $R_1 : R_2$ 为()。

A. 12 : 5

B. 3 : 20

C. 7 : 6

D. 20 : 3

【变式训练】 4. 甲乙两根同种材料的电阻丝, 甲电阻丝长 L , 直径为 d ; 乙电阻丝长 $2L$, 直径为 $2d$ 。要使两根电阻丝消耗的功率相等, 则加在两根电阻丝上的电压之比为()。

A. $U_{\text{甲}} : U_{\text{乙}} = 1 : 1$ B. $U_{\text{甲}} : U_{\text{乙}} = \sqrt{2} : 2$ C. $U_{\text{甲}} : U_{\text{乙}} = \sqrt{2} : 1$ D. $U_{\text{甲}} : U_{\text{乙}} = 2 : 1$

【例 3】 有一根阻值为 R 的电阻丝, 将它均匀拉长为原来的 4 倍, 拉长后的电阻丝阻值为() 倍。

A. 1

B. 4

C. 16

D. 32

【分析】 本题在电阻丝均匀拉长的变化过程中, 电阻丝的体积不变, 所以电阻丝拉长到原来的 4 倍, 横截面积变为原来的 $\frac{1}{4}$ 。

【解】 C

【点拨】 此类问题应抓住变化过程中的不变量, 然后确定哪些量发生变化, 以及如何变化。

【变式训练】 5. 一段电阻丝, 其电阻值为 16, 若将其对折成为一根新的电阻丝, 其阻值为()。

A. 16

B. 8

C. 4

D. 1

【例 4】 已知如图 1-1-11 电路所示, 求电流 I 并说明其实际方向。

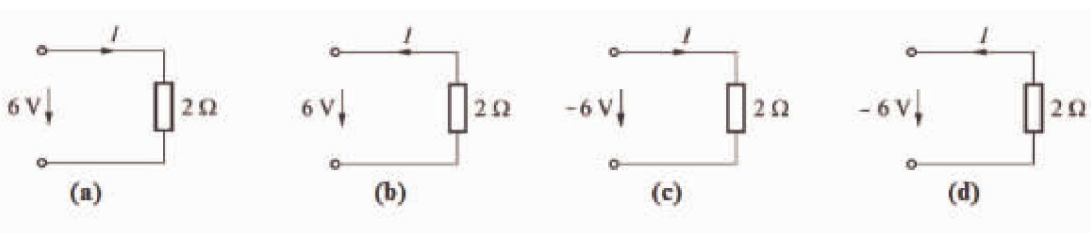


图 1-1-11

【分析】 本题考查两个知识点:一是部分电路欧姆定律应用:当电压、电流关联参考方向时 $I = \frac{U}{R}$,当电压、电流非关联参考方向时, $I = -\frac{U}{R}$;二是根据电流的参考方向和计算结果的正负确定电流的实际方向。

【解】 (a) 图中电阻两端电压与流过电阻电流为关联参考方向,欧姆定律的表达式为: $I = \frac{U}{R} = \frac{6}{2} = 3(\text{A})$

$I > 0$, 电流的实际方向与图中电流的参考方向一致。

(b) 图中电阻两端电压与电流为非关联参考方向,欧姆定律的表达式为: $I = -\frac{U}{R} = -\frac{6}{2} = -3(\text{A})$

$I < 0$, 电流的实际方向与图中电流的参考方向相反。

(c) 图中电阻两端电压与流过电阻电流为关联参考方向,欧姆定律的表达式为: $I = \frac{U}{R} = \frac{-6}{2} = -3(\text{A})$

$I < 0$, 电流的实际方向与图中电流的参考方向相反。

(d) 图中电阻两端电压与电流为非关联参考方向,欧姆定律的表达式为: $I = -\frac{U}{R} = -\frac{-6}{2} = 3(\text{A})$

$I > 0$, 电流的实际方向与图中电流的参考方向一致。

【点拨】 解题时要根据电压、电流的参考方向,选用正确的关系式。

【变式训练】 6. 运用欧姆定律对图 1-1-12 的电路列出式子,并求电阻 R 。

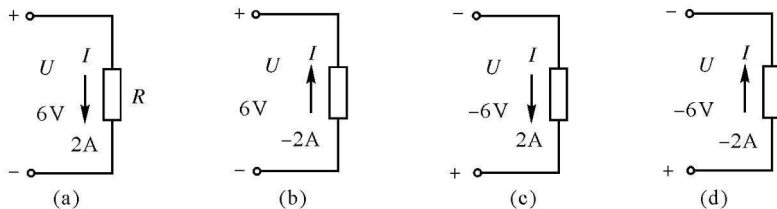


图 1-1-12

【例 5】 某电路元件两端的电压及其通过的电流如图 1-1-13 所示,则该元件在()情况下呈负载性。

A. a、b

B. c、d

C. b、c

D. a、d

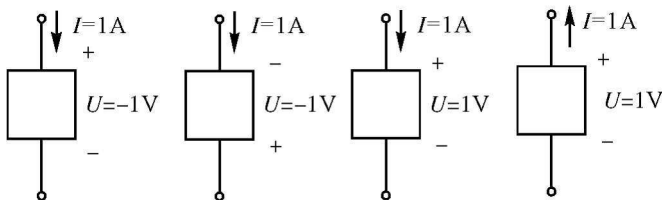


图 1-1-13

【分析】 本题判断元件性质的问题分两步:(1)根据 UI 参考方向确定 P 的计算公式,当电压、电流关联参考方向时, $P = UI$;当电压、电流非关联参考方向时, $P = -UI$;(2)根据 P 值正负判断其工作状态:当 $P > 0$ 时,吸收功率,元件呈负载性;当 $P < 0$ 时,发出功率,元件呈电源性。

【解】 (a) 元件两端电压与电流为关联参考方向,功率的表达式为:

$P = UI = (-1) \times 1 = -1(\text{W})$, 是电源(发出功率)

(b) 元件两端电压与电流为非关联参考方向,功率的表达式为:

$P = -UI = -[(-1) \times 1] = 1(\text{W})$, 是负载(吸收功率)

(c) 元件两端电压与电流为关联参考方向, 功率的表达式为:

$P = UI = 1 \times 1 = 1(\text{W})$, 是负载(吸收功率)

(d) 元件两端电压与电流为非关联参考方向, 功率的表达式为:

$P = -UI = -(1 \times 1) = -1(\text{W})$, 是电源(发出功率)

答案为 C

【点拨】 解题时根据电压、电流的参考方向, 选用正确的关系式。

【变式训练】 7. 试判断图 1-1-14 所示四个二端网络的工作状态, 说明它们是发出功率(是电源)还是吸收功率(是负载)。

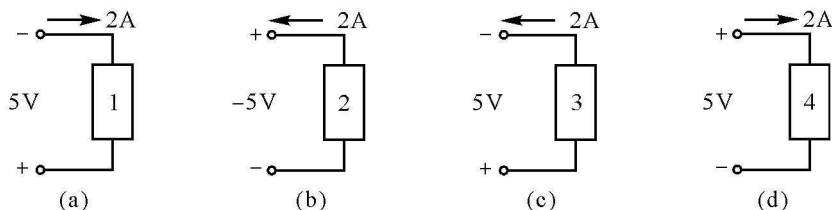


图 1-1-14

【变式训练】 8. 如图 1-1-15 电路(a)中, $I_{ab} = 1\text{A}$, 求该元件的功率。在电路(b)中, 如元件产生功率为 10W , 试求电流 $I_{ab} = ?$

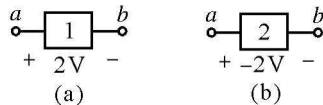


图 1-1-15

【例 6】 两个不等值电阻的伏安特性如图 1-1-16 所示, 下列表述中正确的是()。

- A. 特性 a 对应的电阻值大, 两电阻串联后的伏安特性处于 I 区域
- B. 特性 b 对应的电阻值大, 两电阻串联后的伏安特性处于 II 区域
- C. 特性 a 对应的电阻值大, 两电阻并联后的伏安特性处于 III 区域
- D. 特性 b 对应的电阻值大, 两电阻并联后的伏安特性处于 I 区域

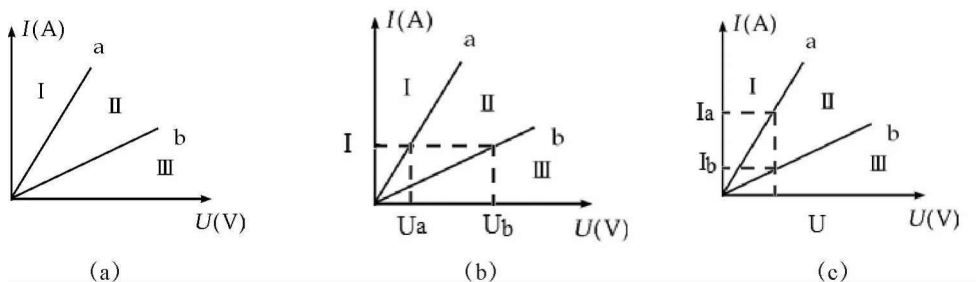


图 1-1-16

【解析】 本题首先可以通过图(b)的方法, 取相同的电流 I , 找出对应的电压 $U_a < U_b$, 或者通过图(c)的方法, 取相同的电压 U , 找出对应的电流 $I_a > I_b$, 根据 $R = \frac{U}{I}$ 判别出 $R_a < R_b$; 同理, 可以判别出三个区域对应的电阻的大小关系为: $R_{\text{I}} < R_{\text{II}} < R_{\text{III}}$; 最后根据电阻总是越串越大、越并越小判别出两电阻串联后的伏安特性处于 III 区域, 两电阻并联后的伏安特性处于 I 区域。

【答案】 D

【点拨】 根据线性电阻伏安特性曲线的特点,正确判别电阻 a 和电阻 b 的大小以及区域 I、II、III 对应的电阻的大小是解决本题的关键。

【变式训练】 9. 如图 1-1-17(a) 中, R_1 、 R_2 的电阻可能是()。

A. 10Ω , 5.8Ω

B. 7Ω , 5Ω

C. 7Ω , 8.7Ω

D. 10Ω , 17.3Ω

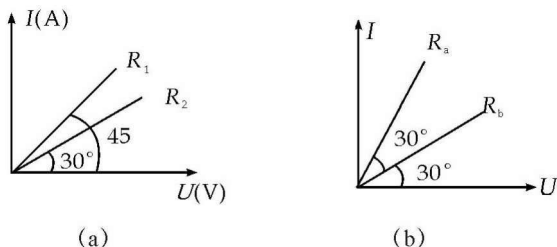


图 1-1-17

【变式训练】 10. 两电阻的伏安特性如图 1-1-17(b) 所示,若 $R_a = 10\Omega$,则 $R_b =$ _____,把它们并联起来使用时消耗的功率之比为 $P_a : P_b =$ _____。

【例 7】 将“220V, 100W”的灯泡接入到 110V 电路上,求灯泡消耗的功率。

【分析】 负载的额定值是负载在额定条件下工作时所对应的参数值。当它承受电压不是额定电压时,它的电流和功率都不是额定值,应按实际电压计算。若没有特殊说明,电器的电阻保持不变,可用公式 $P_{\text{实}} = \left(\frac{U}{U_N}\right)^2 \cdot P_N$ 。

【解】 根据公式 $P_{\text{实}} = \left(\frac{U}{U_N}\right)^2 \cdot P_N = \left(\frac{110}{220}\right)^2 \times 100 = 25(\text{W})$

【点拨】 这类问题应尽可能用比例来解,这样可省去中间值的计算。

【变式训练】 11. 规格分别为“110V、100W”和“220V、100W”的 A、B 两只小灯泡,若让它们在各自的额定电压下工作,比较两灯的亮度是 _____ (填“A 灯亮些”、“B 灯亮些”或“一样亮”);若将它们并联后接入电压为 110V 的电路中,比较两灯的亮度是 _____ (填“A 灯亮些”、“B 灯亮些”或“一样亮”)。若将它们串联后接入电压为 110V 的电路中,比较两灯的亮度是 _____ (填“A 灯亮些”、“B 灯亮些”或“一样亮”)。

【例 8】 一台电动机的额定电压为 6V,内阻为 1Ω ,正常工作时通过的电流为 2A。若电动机正常工作 10 分钟,则电动机从电源吸取的能量为 _____ J;发热损耗的能量为 _____ J。转化为机械能的能量为 _____ J。

【分析】 此类问题的关键在于区分电能和电热这两个概念。一般说来,电能是电流流过导体所做的功,定义式为: $W = UIt$,电热只是电阻类用电器上所损耗的电能,定义式为 $Q = I^2 R t$,大多数电器中,电功大于电热,只有纯电阻电器,电功才和电热相等。

【解】 电动机从电源吸取的能量: $W = UIt = 6 \times 2 \times 10 \times 60 = 7200(\text{J})$

发热损耗的能量: $Q = I^2 R t = 2^2 \times 1 \times 10 \times 60 = 2400(\text{J})$

转化为机械能的能量: $W' = W - Q = 7200 - 2400 = 4800(\text{J})$

【点拨】 应用时要注意各表达式中各量之间的对应关系。

【变式训练】 12. 两个相同的电阻并联接在 60V 的电源两端,在 4s 内供给总电阻的能量为 2400J,则每只电阻的阻值是 _____ Ω 。



1. 电路图 1-1-18 中电压和电流的计算结果出现负值时,学生在计算时易出错。

【例】 如图所示,电阻 R 为多大?

【错解】 $R = \frac{10 - 6 - 8}{-2} = 2(\Omega)$

【错解分析】 求解时没有正确分析电路。

【正解】 根据电压的定义列写方程 $-2R + 6 = -8 - 10$

$$R = \frac{10 + 6 + 8}{2} = 12(\Omega)$$

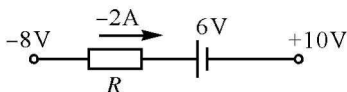


图 1-1-18

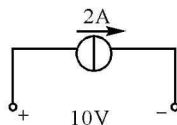


图 1-1-19

2. 电路如图 1-1-19 所示,电流源产生的功率是_____。

【错解】 $P_{IS} = U_{IS} \cdot I_S = 10 \times 2 = 20(\text{W})$

$\therefore$ 电流源产生的功率为 20W。

【错解分析】 $P > 0$ 时,为负载,消耗功率。

【正解】 电流源产生的功率为 -20W 。



一、选择题

1. “100V、1kW”的电压源为“200W、100Ω”的电阻供电时,输出的功率为()。

- A. 1kW B. 200W C. 100W D. 无法确定

2. 一根金属导线电阻为 R ,把它拉长 4 倍后再对折,则此时的电阻值为()。

- A. $8R$ B. $4R$ C. $3R$ D. $2R$

3. 图 1-1-20 中的四个元件,处于供能状态的是()。

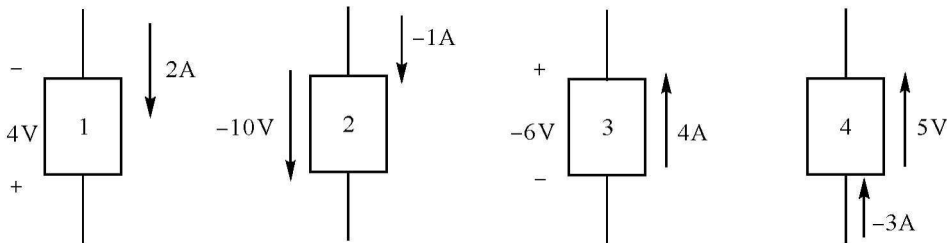


图 1-1-20

- A. 元件 1 和 3 B. 元件 2 和 4 C. 元件 1 和 4 D. 无法确定

4. 图 1-1-21 所示电路中,当 R 的滑动触头向左滑动时,恒流源 I_S ()。

- A. 产生的功率减小 B. 产生的功率增加
C. 吸收的功率减小 D. 吸收的功率增加