

全国电力工人公用类培训教材

应用电工基础 习题解答

王大为 主编

中国电力出版社

全国电力工人
公用类
培训教材

应用电工基础 习题解答

王大为 主编

中国电力出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

应用电工基础习题解答/王大为主编. -北京:
中国电力出版社, 1996

全国电力工人公用类培训教材

ISBN 7-80125-097-4

I. 应… II. 王… III. 电工-基本知识-解题-
技术教育-教材 IV. TM1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 21932 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 邮政编码 100044)

北京市社科印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1996 年 5 月第一版 1996 年 5 月北京第一次印刷

787×1092 毫米 32 开本 7.375 印张 161 千字

印数 00001—13380 册 定价 8.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

出版说明

为提高电力系统工人的素质，适应电力工业工人技术等级标准规定的要求，以及为电力工人技术定级、上岗、转岗、晋级和职业技能鉴定等的培训、考核工作提供服务，我社（原名水利电力出版社）出版了《全国电力工人公用类培训教材》（全套共 14 分册）。这套丛书可供全国电力行业的火力发电、水力发电、供用电、火电建设、水电建设、城镇（农村）工矿企业电气和机械修造等 7 大部分的 27 个专业的 196 个工种的工人培训和自学之用。

《全国电力工人公用类培训教材》出版发行后，受到了电力工人、培训人员以及其他有关行业读者的极大欢迎。与此同时，广大读者也迫切要求，尽早为这套丛书中所列写的“复习题”做出标准的答案。为此，我社组织了这套丛书各分册的原作者和部分新作者，对各分册中的全部习题编写了解答，并增补了一些习题及其解答，以利于读者全面深入地掌握原教材的内容和开拓培训辅导人员的思路。

《习题解答》各分册中一般包括名词解释题、填空题、判断题、选择题、问答题、计算题、绘图题、技能操作题等 8 种题型，但有的分册根据其内容特点还有一些不同于其他分册的独特题型。所有解答基本上根据原教材作者的观点和内容，并参照其文字风格编写的，但对原著中个别不够准确、清晰、贴切的内容和词语，在此次作解答时作了必要的改动。本《习题解答》着眼于方便工人自学和培训人员的辅导使用，因此在给出答案的同时，对于一些较难解答的习题和不易理解

的答案还给予了必要的说明、提示和指导。

必须说明，本书所做的解答也未必都是最佳的，有些解答还可能有所疏误、欠缺，因此恳请广大读者和培训教师对书中不当之处来信指正。

中国电力出版社

1995年12月

前 言

《应用电工基础习题解答》是我社出版的《应用电工基础》一书的配套教学用书。主要供电力系统的培训教师备课或辅导时参考和使用；同时可作为广大电业工人学习或自学《应用电工基础》的有关知识后，进行自我检查和鉴定，了解自己掌握有关知识的程度和水平。

本书各章的习题分两部分。第一部分是《应用电工基础》各章的复习题，这些习题和插图全部与原教材的题号、图号一致，以便查阅。第二部分是新增加的补充题（第七章例外），增加补充题是基于：①使教师在备课和辅导时有选择余地；②新的电力工业工人技术等级标准对从事电气各工种工人的电工基础知识要求较高，补充的习题主要是针对这些工种的，非电气类工种可以不做这部分习题；③为那些学有余力，希望能牢固掌握电工基础知识的工人服务；④提供一部分习题用于培训考核。书中的习题以基础知识为主，一部分习题是基础知识（概念、定义、定理、定律）的重现，是最基本的部分；一部分习题是运用基础知识和基本方法答题和解题，这类习题在题号后均加注“*”表示；少量习题需要灵活、综合地运用基础知识，这类习题在题号后均加注“Δ”表示。

习题的解答中，填空、判断、问答、标识和选择题的大部分既作出了答案，又给出了提示；计算题力图通过解题步骤和计算过程体现解题方法和思路；画图题均附有答案。

鉴于各工种以及各工种的初级、中级、高级工对电工基

基础知识的要求不同，使用本书时，首先要与书中所附“全国电力系统各工种培训考核范围表”对照，找到相应工种和工级的学习范围。深信，经过自己的努力，独立、正确地完成习题，最终一定能取得较满意的学习效果。

本书由大同电力技工学校王大为主编，参加编写的有：董小川（第一、二章）、梁云英（第六章）、周振民（第七章）。由北京电力高等专科学校余红审阅。

限于编写者的水平，解答中难免存在缺点和错误，恳请使用本书的教师和工人多加批评指正，以便今后进一步修改和完善。

编者

一九九五年九月

本书是根据《电力系统各工种培训考核范围表》的要求，结合大同电力技工学校的教学大纲，参照《电力系统各工种培训考核范围表》中的有关规定，由大同电力技工学校王大为主编，参加编写的有：董小川（第一、二章）、梁云英（第六章）、周振民（第七章）。由北京电力高等专科学校余红审阅。

本书是根据《电力系统各工种培训考核范围表》的要求，结合大同电力技工学校的教学大纲，参照《电力系统各工种培训考核范围表》中的有关规定，由大同电力技工学校王大为主编，参加编写的有：董小川（第一、二章）、梁云英（第六章）、周振民（第七章）。由北京电力高等专科学校余红审阅。

目 录

出版说明

前 言

第一篇 电工初步知识

第一章 电阻电路	1
复习题及解答	1
一、名词解释 (1) 二、填空题 (1) 三、判断题 (5)	
四、选择题 (5) 五、问答题 (9) 六、计算题 (11)	
补充题及解答	18
一、填空题 (18) 二、选择题 (24) 三、判断题 (28)	
四、问答题 (29) 五、绘图题 (31) 六、计算题 (32)	
第二章 电与磁的知识	44
复习题及解答	44
一、填空题 (44) 二、判断题 (46) 三、标识题 (47)	
四、问答题 (52) 五、选择题 (53) 六、计算题 (55)	
补充题及解答	59
一、填空题 (59) 二、判断题 (62) 三、选择题 (64)	
四、问答题 (67) 五、绘图题 (68) 六、计算题 (72)	
第三章 电动机及其基本控制电路	80
复习题及解答	80
一、填空题 (80) 二、问答题 (82)	
补充题及解答	87
一、填空题 (87) 二、判断题 (90) 三、选择题 (91)	

四、问答题 (91)

第二篇 专业电工基础

第四章 正弦交流电路	97
复习题及解答	97
一、填空题 (97) 二、选择题 (100) 三、判断题 (104)	
四、问答题 (106) 五、计算题 (109)	
补充题及解答	126
一、填空题 (126) 二、选择题 (128) 三、判断题 (132)	
四、问答题 (132) 五、绘图题 (134) 六、计算题 (137)	
第五章 复杂电路的几个定律	152
复习题及解答	152
一、填空题 (152) 二、选择题 (153) 三、问答题 (158)	
四、计算题 (160)	
补充题及解答	176
一、填空题 (176) 二、选择题 (177) 三、计算题和 证明题 (180)	
第六章 电路的过渡过程	193
复习题及解答	193
一、填空题 (193) 二、选择题 (193) 三、判断题 (195)	
四、问答题 (195) 五、计算题 (196)	
补充题及解答	203
一、填空题 (203) 二、选择题 (204) 三、判断题 (205)	
四、计算题 (205)	
第七章 电工仪表	210
复习题及解答	210
一、填空题 (210) 二、选择题 (211) 三、问答题 (212)	
四、作图并回答 (214)	
附录 全国电力系统各工种培训考核范围表	217

第一篇 电工初步知识

第一章 电阻电路

复习题及解答

一、名词解释

不要查阅课本，写出下列物理量的定义、符号及其单位：

电流强度 电压 电位

电源电动势 电能 电功率

答：电流强度——单位时间内，通过导体任一横截面的电量。它的符号为 I 或 i ，单位是 A（安培）[提示：见课本 P6]

电压——正电荷由 a 点移到 b 点所做的功 W_{ab} 与正电荷的电量 Q 的比值，称为 a 、 b 两点间的电压。它的符号为 U 或 u ，单位是 V（伏特）[提示：见课本 P7]

电位——电路中某一点到参考点的电压。它的符号为 V ，单位与电压的单位相同 [提示：见课本 P9~P10]

电源电动势——电源力把正电荷从电源负极移到正极所做的功 W 与正电荷的电量 Q 的比值，称为电源电动势。它的符号为 E ，单位是 V（伏特）[提示：见课本 P31~P32]

电能——电流通过一段电路所做的功。它的符号为 W ，单位是 J（焦耳）[提示：见课本 P19]

电功率——单位时间内电流做的功。它的符号为 P ，单位是 W（瓦特）[提示：见课本 P19~P20]

二、填空题

1. 电路主要是由_____、_____、_____、_____四部分组成。各部分的作用是_____, _____, _____, _____; 电路的作用是_____。线性电路是指_____。

答: 电源 负载 导线 控制器件 电源将其它形式的能量转化为电能, 维持电路中的电流 负载是用电设备, 它将电能转换成其它形式的能量 导线为电流提供通路并传输电能 控制器件起接通、断开、保护、测量等作用 产生、传输、分配和使用电能 全部由线性元件构成的电路 [提示: 见课本 P1、P26]

2. 带电粒子_____的移动形成电流, 电流的方向规定为_____移动的方向。

答: 定向 正电荷 [提示: 见课本 P5、P6]

3. 已知正弦电流的周期 $T=0.01\text{s}$, 它的频率 $f=$ _____。

答: 100Hz

4. 工频正弦电流的 $I_m=50\text{A}$, 初相 $\phi=30^\circ$, 它的解析式是_____, 它的初值 $i(0)=$ _____, 当 $t=0.01\text{s}$ 时的相位是_____, 瞬时值 $i(0.01)=$ _____。

答: $i=50\sin(100\pi t+30^\circ)\text{A}$ 25A 210° -25A [提示: 根据正弦量的三要素写出解析式, 然后将 $t=0$ 、 $t=0.01\text{s}$ 代入解析式求 $i(0)$ 和 $i(0.01)$]

5. 电流表应_____于被测电路, 测直流电流, 应使用_____, 被测直流电流应从_____流入, 从_____流出。

答: 串联 直流电流表 正表笔端 负表笔端 [提示: 见课本 P17、P18]

6. 电流连续性原理的内容是_____。

答：在电路中从一个地方流入多少电流，必同时从这个地方流出多少电流 [提示：见课本 P6]

7. a 、 b 两点间的电压与这两点的电位关系，用公式表示为_____。若 $U_{ab}=0$ ，则 a 、 b 两点称为_____；若 $U_{ab}>0$ ，电压的方向为_____；若 $U_{ab}<0$ ，电压的方向为_____。

答： $U_{ab}=V_a-V_b$ 等电位点 由 a 指向 b 由 b 指向 a [提示：见课本 P10]

8. 电路中有 a 、 b 、 c 三点，当选择 c 为参考点时， $V_a=15\text{V}$ 、 $V_b=5\text{V}$ ；若选择 b 为参考点，则 $V_a=$ _____、 $V_c=$ _____。

答：10V -5V [提示：见课本 P10~P11]

9. 电压表应_____于被测电路，测正弦电压应使用_____。

答：并联 交流电压表 [提示：见课本 P18]

10. 图 1-1 所示电路中， $U=$ _____。若加于电阻两端的电压是 3V 时，流过它的电流为 -1A，该电阻阻值为_____；若流过它的电流为 2A，其阻值为_____；若该电阻两端的电压为零，其阻值为_____。

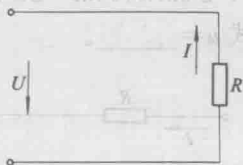


图 1-1 课本图 1-43
填空题 10 电路图

答： $-IR$ 3Ω 3Ω 3Ω [提示：见课本 P26]

11. $150\text{A}=$ _____ kA, $220\text{kV}=$ _____ V, $7.5\text{kW}=$ _____ W, $2\text{M}\Omega=$ _____ kΩ=_____ Ω。

答：0.15 2.2×10^5 7.5×10^3 2×10^3 2×10^6

12. $10\text{k}\Omega$ 的电阻，其电导为_____；若允许通过 10mA 电

流, 电阻的额定功率为_____。

答: $1 \times 10^{-4} \text{ S}$ 1 W

13.* 在电路中, 若加于电阻两端的电压不变, 电阻的功率与电阻值成_____比; 若流过电阻的电流不变, 电阻的功率与电阻值成_____比。

答: 反 正 [提示: 见课本 P28]

14.* 电路端电压 $U = 45 \text{ V}$, 电阻 $R = 10 \Omega$, 若要求流经 10Ω 电阻的电流为 3 A , 应_____联一个阻值是_____的电阻。

答: 串 5Ω [提示: 见课本 P37~P38]

15.* 电阻 R_1 和 R_2 的串联电路, 已知 $R_2 = 4R_1$, 若 R_2 两端电压 $U_2 = 16 \text{ V}$, 则 R_1 两端电压 $U_1 =$ _____, 电路的端电压为 $U =$ _____, 两电阻消耗的功率之比为 $P_1 : P_2 =$ _____。

答: 4 V 20 V $1 : 4$ [提示: 见课本 P37、P39]

16.* 两电阻 $R_1 = 25 \Omega$ 和 $R_2 = 75 \Omega$ 串联, 流过的电流为 $i = 10 \sqrt{2} \sin(100\pi t - 20^\circ) \text{ A}$, 在关联参考方向下, 端电压的解析式 $u =$ _____。

答: $1000 \sqrt{2} \times \sin(100\pi t - 20^\circ) \text{ V}$ 或 $\sqrt{2} \sin(100\pi t - 20^\circ) \text{ kV}$ [提示: 见课本 P40~P41]

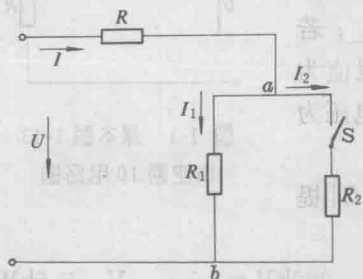


图 1-2 课本图 1-44

填空题 17 电路图

17.* 图 1-2 所示电路中, 端电压 U 不变。合上开关 S 后, 则 I _____ (填增大、减小、不变, 下同), U_{ab}

_____, I_1 _____, I_2 _____, 电路消耗的功率 _____, R 上消耗的功率 _____, R_1 上消耗的功率 _____, R_2 上消耗的功率 _____。

答: 增大 减小 减小 增大 增大 增大 减小 增大 [提示: 见课本 P51 表 1-3, 求功率用 $P=I^2R$ 或 UI]

三、判断题 (在题末括号内作记号: “√” 表示对, “×” 表示错)

1. 在电路中, 各点的电位与参考点的选择有关, 而任意两点间的电压等于这两点间的电位差, 因此电压与参考点的选择有关。 ()

答: × [提示: 见课本 P10~P11]

2. 电源输出的功率等于电源产生的功率减去其内阻消耗的功率。 ()

答: √ [提示: 见课本 P21]

3. 欧姆定律 $U=RI$ 成立的条件是电压 U 与电流 I 的参考方向一致。 ()

答: √

4. 电路中某两点开路时, 其开路电压一定为零。 ()

答: × [提示: 见课本 P3]

5. 若流过几个电阻的电流相等, 这几个电阻一定串联。 ()

答: × [提示: 考虑两个阻值相等的电阻并联]

四、选择题

1. 如图 1-3 所示电路, 下面结论正确的是 _____。

(a) i_1, i_2, i_3 的大小相等, 方向不一致; () 答

(b) i_1, i_2, i_3 的大小不相等, 方向不一致; () 答

(c) i_1, i_2, i_3 的大小相等, 方向一致; () 答

(d) i_1, i_2, i_3 的大小不相等, 方向一致。

答: (c) [提示: 见课本 P32]

2. 工频正弦电压的波形如图 1-4 所示, 其解析式为 $u =$

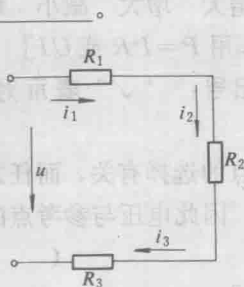


图 1-3 课本图 1-45

选择题 1 电路图

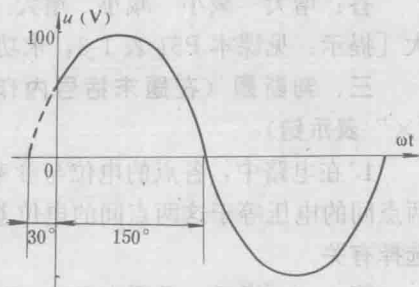


图 1-4 课本图 1-46

选择题 2 图

(a) $100 \sqrt{2} \sin(100\pi t - 30^\circ) \text{V}$;

(b) $100 \sqrt{2} \sin(100\pi t + 150^\circ) \text{V}$;

(c) $100 \sqrt{2} \sin(100\pi t - 150^\circ) \text{V}$;

(d) $100 \sqrt{2} \sin(100\pi t + 30^\circ) \text{V}$ 。

答: (d) [提示: 见课本 P14 图 1-13]

3. 如图 1-5 所示电路, 备选答案如下:

(a) $U_{ab} = 0, I_{ab} = 0$; (b) $U_{ab} \neq 0, I_{ab} = 0$;

(c) $U_{ab} = 0, I_{ab} \neq 0$; (d) $U_{ab} \neq 0, I_{ab} \neq 0$ 。

(1) 当开关 S_1, S_2 都打开时, 正确结论是_____。

答: (a) [提示: 电路没有闭合]

(2) 当开关 S_1 闭合, S_2 打开时, 正确结论是_____。

答: (a)

(3) 当开关 S_1 打开, S_2 闭合时, 正确结论是_____。

答: (a)

(4) 当开关 S_1 、 S_2 都闭合时, 正确结论是_____。

答: (d) [提示: 闭合回路中才有电流]

4.Δ 图 1-6 所示电路中, u_{s1} 、 u_{s2} 、 R_1 、 R_2 、 i 为已知, 则 u

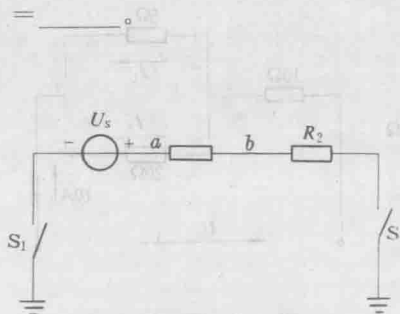


图 1-5 课本图 1-47

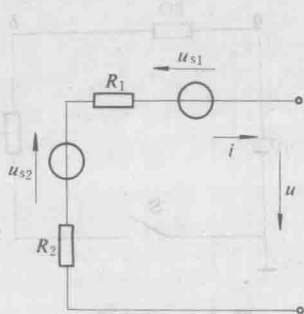


图 1-6 课本图 1-48

选择题 3 电路图

选择题 4 电路图

(a) $u_{s1} + u_{s2} - (R_1 + R_2) i$;

(b) $u_{s1} - u_{s2} + (R_1 + R_2) i$;

(c) $u_{s1} - u_{s2} - (R_1 + R_2) i$;

(d) $u_{s1} + u_{s2} + (R_1 + R_2) i$ 。

答: (c) [提示: 应用课本 P7 电压的性质 2 求解]

5.Δ 对图 1-7 所示电路, 求 V_a 、 V_b , 备选答案如下:

(a) $V_a = 10V$, $V_b = 10V$;

(b) $V_a = 0$, $V_b = 4V$;

(c) $V_a = 10V$, $V_b = 4V$;

(d) $V_a = 0$, $V_b = 10V$ 。

(1) 当 S 打开时, 正确答案是_____。

答: (a) [提示: 当 S 打开时, 电路处于开路状态, 电压 V_a 和 V_b 均等于电源电压 $10V$ 。]

(2) 当 S 闭合时, 正确答案是_____。

答: (c) [提示: 闭合回路中才有电流, 并按电位的定义求解]

6. 图 1-8 所示为电路的一部分，则下面答案中正确的是

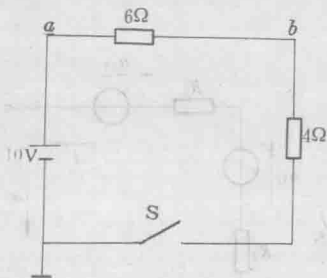


图 1-7 课本图 1-49

选择题 5 电路图

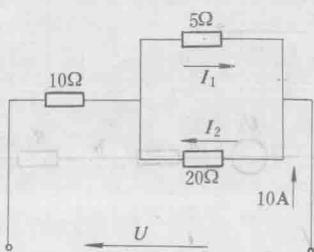


图 1-8 课本图 1-50

选择题 6 电路图

(a) $U=140\text{V}$, $I_1=8\text{A}$, $I_2=2\text{A}$;

(b) $U=60\text{V}$, $I_1=-8\text{A}$, $I_2=2\text{A}$;

(c) $U=60\text{V}$, $I_1=8\text{A}$, $I_2=-2\text{A}$;

(d) $U=140\text{V}$, $I_1=-8\text{A}$, $I_2=2\text{A}$ 。

答: (d) [提示: 先求等效电阻, 再求 U , 并考虑各电流的参考方向不一致]

7. 额定功率为 10W 的三个电阻, $R_1=10\Omega$, $R_2=40\Omega$, $R_3=250\Omega$, 串联接于电路中, 电路中允许通过的最大电流为

(a) 200mA ; (b) 0.5A ; (c) 1A ; (d) 180mA 。

答: (a) [提示: 电阻串联时的电流相等, 而 $P=I^2R$, 最大电流应按 $R_3=250\Omega$ 考虑]

8. 电路如图 1-9 所示, 备选答案为:

(a) $U_{ab}=0$, $I_1=I_2=1\text{A}$;