

技术等级考核题库



热工仪表及自动装置

辽宁省电力工业局

内 容 提 要

本书根据地方电厂常用的热工仪表及自动装置的特点，并结合地方电厂热工人员的技术状况编写而成。本书分三个部分，基础部分包括电工基础、电子线路、测量误差原理；热工仪表部分包括压力、流量、温度及分析仪表的测量原理、维护、故障处理；自动调节部分包括调节原理、调节设备及调节系统，以及锅炉和汽轮机的保护装置及热工信号。

本书按照初、中、高三个技术等级编写，分问答、选择、判断、填空、计算等五类题型，并附有答案，内容全面，重点突出，是地方电厂热工自动化专业技术工人提高理论知识和技术水平的参考读物，也是认定和晋升其技术等级的考核依据。

图书在版编目 (CIP) 数据

热工仪表及自动装置/辽宁省电力工业局编. -北京: 中国电力出版社, 1996

地方电厂运行人员技术等级考核题库

ISBN 7-80125-210-1

I. 热… I. 辽… III. ①热工仪表-习题②热力工程-自动控制-自动装置-习题 N. TK3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 18185 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)

北京市朝阳区小红门印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1996 年 12 月第一版 1996 年 12 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 32 开本 12.25 印张 270 千字
印数 0001—5000 册 定价 16.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

电力工业部水电开发与农村电气化司 关于推荐《地方电厂岗位运行培训教材》 一 书 的 通 知

办农电 [1993] 155 号

各省、市、自治区电力局（农电局）：

近些年来，一大批小型供热发电机组相继投产，运行岗位新人员迅速增加。尽快提高运行人员技术素质，是确保地方电厂和电网安全经济运行的当务之急。

为了搞好运行人员技术培训，按部颁发《电力工人技术等级标准》（火力发电部分）和《火力发电厂运行岗位规范》的要求，我司委托辽宁省电力工业局，组织有较深造诣和现场经验丰富的技术人员，经过三年多的时间，编写出一套《地方电厂岗位运行培训教材》，分为汽轮机、锅炉、电气、化学等四个专业分册。本教材在收集近年来许多电厂运行资料的基础上，结合地方电厂运行人员的实际水平。在理论上由浅入深，在实际上注重可操作性，是小型火力发电厂运行人员岗位培训的理想教材。本教材将配有初、中、高三个技术等级的考核题库，可作为认定和晋升技术等级的考核依据。

1993年6月2日

前 言

近几年来，有一大批地方及企业自备电厂的小型供热发电机组相继投产，运行岗位技术工人迅速增加。尽快提高运行人员的技术水平，是确保地方及企业自备电厂和电网安全经济运行的当务之急。

我局受电力工业部水电开发与农村电气化司的委托，编写了一套《地方电厂运行岗位培训教材》，分锅炉运行、汽轮机运行、电气运行、电厂化学四个分册，已于1995年3月出版发行。在此基础上编写的这套《地方电厂运行人员技术等级考核题库》，相应地分为锅炉运行、汽轮机运行、电气运行、电厂化学、热工仪表及自动控制五个分册。

这套培训教材和考核题库，根据地方电厂发电设备的实际情况和运行人员的特点，从实用性出发，在系统全面的基础上，理论突出重点，实践注重技能操作，便于自学和培训，对25MW及以下火电机组地方电厂的各级运行人员掌握应知专业理论知识和应会操作技能将有很大帮助。

本书是参照部颁《电力工人技术等级标准》（火力发电部分）和《火力发电厂运行岗位规范》编写的，电力部水电开发和农村电气化司已规定作为地方电厂运行人员认定和晋升技术等级的考核依据。

本书由大连电力学校徐云亮编写第一章、第二章，王晓滨编写第三章、第四章。辽宁省电力局高级工程师武振宁担任主审。

由于编、审者精力和水平有限，书中若有不妥之处，请批评指正。

辽宁省电力工业局

1996年5月

目 录

前 言

| | |
|----------------------------------|----|
| 第一章 公共部分 | 1 |
| 第一节 初级工 | 1 |
| I 电工基础 | 1 |
| 一、填空题 (1) 二、判断题 (2) 三、选择题 (4) | |
| 四、计算题 (7) | |
| II 电子基础 | 19 |
| 一、填空题 (19) 二、判断题 (20) 三、选择题 (21) | |
| 四、计算题 (24) | |
| III 热工仪表 | 30 |
| 一、填空题 (30) 二、判断题 (31) 三、选择题 (32) | |
| 第二节 中级工 | 34 |
| I 电工基础 | 34 |
| 一、填空题 (34) 二、判断题 (36) 三、选择题 (38) | |
| 四、计算题 (43) | |
| II 电子基础 | 53 |
| 一、填空题 (53) 二、判断题 (56) 三、选择题 (58) | |
| 四、计算题 (62) | |
| III 热工仪表 | 69 |
| 一、填空题 (69) 二、判断题 (71) 三、选择题 (73) | |
| 四、计算题 (75) | |
| 第三节 高级工 | 79 |
| I 电工基础 | 79 |
| 一、填空题 (79) 二、判断题 (80) 三、选择题 (81) | |

| | |
|---|------------|
| 四、计算题 (83) | |
| Ⅱ 电子基础 | 90 |
| 一、填空题 (90) 二、判断题 (91) 三、选择题 (92) | |
| 四、计算题 (94) | |
| Ⅲ 热工仪表 | 97 |
| 一、填空题 (97) 二、判断题 (98) 三、选择题 (99) | |
| 四、计算题 (100) | |
| 第二章 热工仪表岗位 | 104 |
| 第一节 初级工 | 104 |
| 一、填空题 (104) 二、判断题 (109) 三、选择题 (115) | |
| 四、问答题 (121) | |
| 第二节 中级工 | 129 |
| 一、填空题 (129) 二、判断题 (139) 三、选择题 (148) | |
| 四、计算题 (162) 五、问答题 (171) | |
| 第三节 高级工 | 184 |
| 一、填空题 (184) 二、判断题 (189) 三、选择题 (193) | |
| 四、计算题 (199) 五、问答题 (205) | |
| 第三章 热工自动装置岗位 | 212 |
| 第一节 初级工 | 212 |
| 一、填空题 (212) 二、判断题 (217) 三、选择题 (222) | |
| 四、问答题 (227) | |
| 第二节 中级工 | 233 |
| 一、填空题 (233) 二、判断题 (242) 三、选择题 (252) | |
| 四、问答题 (264) | |
| 第三节 高级工 | 277 |
| 一、填空题 (277) 二、判断题 (281) 三、选择题 (285) | |
| 四、问答题 (291) | |
| 第四章 热工程控保护岗位 | 298 |
| 第一节 初级工 | 298 |
| 一、填空题 (298) 二、判断题 (303) 三、选择题 (309) | |

| | |
|---------------|-----|
| 四、问答题 (316) | |
| 第二节 中级工 | 320 |
| 一、填空题 (320) | |
| 二、判断题 (330) | |
| 三、选择题 (339) | |
| 四、问答题 (350) | |
| 第三节 高级工 | 362 |
| 一、填空题 (362) | |
| 二、判断题 (366) | |
| 三、选择题 (370) | |
| 四、问答题 (375) | |
| 参考文献 | 381 |

第一章 公 共 基 础

第一节 初 级 工

I 电 工 基 础

一、填空题

1. 电荷有两种：一种是正电荷，另一种是负电荷。同性电荷 ①，异性电荷 ②。

答：①相互排斥；②相互吸引。

2. 带电体的周围存在着 ①，它通过对 ② 的作用力而表现出来。

答：①电场；②电荷。

3. 物质失去电子带有 ①，获得电子带有 ②。

答：①正电荷；②负电荷。

4. 由于电子所带的 ① 总和与原子核所带的 ② 相等，因此原子对外不呈现带电性。

答：①负电荷量；②正电荷量。

5. 电压的方向，规定由 ①；电动势的方向，规定在电源的内部由 ②。

答：①高电位指向低电位；②低电位指向高电位。

6. 正弦量的三要素是指 ①、② 和 ③。

答：①最大值；②角频率；③初相角。

7. 若角频率 $\omega=314\text{rad/s}$ ，则频率 f 为 ① Hz，周期 T 为 ② s。

答：①50；②1/50。

8. 导线的运动方向与磁力线方向 ① 时，感应电动势最大；导线的运动方向与磁力线方向 ② 时，感应电动势为零。

答：①垂直；②平行。

9. 对称三相电动势就是指三个相的电动势 ① 相等，② 相同，三相之间的相位差相同（互差 120° ）。

答：①最大值（或有效值）；②频率。

10. 带电粒子有规则的 ① 运动可形成电流。物体中形成电流是因为物体内存在 ② 以及有 ③ 的作用。

答：①定向；②自由电子；③电场。

11. 有一个电路，电流 $I=3\text{A}$ ，负载电阻 $R=25\Omega$ ，则电源的功率为 ① W，其电源的电动势应为 ② V。

答：①225；②75。

12. 磁力线是闭合曲线，在磁体的外部，磁力线由 ①，在磁体的内部则由 ②，磁力线不相交。

答：①N极到S极；②S极到N极。

13. 判断载流导体周围磁场的方向可用 ① 定则，而判断载流导体在磁场中受力的方向可用 ② 定则。

答：①右手螺旋；②左手。

二、判断题（在题末括号内作出记号：“√”表示对，“×”表示错）

1. 串联电路的总电流等于各个电阻上的电流之和。

()

答：×。

2. 串联电路的总电阻为各电阻之和。()

答：√。

3. 右手定则规定：拇指所指的方向表示感应电动势的方向，其余四指的方向表示导线运动的方向。（ ）

答：×。

4. 通常规定以磁体 N 极所指的方向为磁力线的方向。（ ）

答：√。

5. 通常规定正电荷运动方向为电流的方向。（ ）

答：√。

6. 在磁铁的外部，磁力线的方向总是从 N 极出发回到 S 极，而在磁铁内部磁力线则是由 S 极到 N 极。（ ）

答：√。

7. 电场的方向为处于电场中的正电荷所受力的方向。（ ）

答：√。

8. 所谓感抗，是指电感元件两端的电压与电流瞬时值的比值。（ ）

答：√。

9. 无功功率即无用功率。（ ）

答：×。

10. 如果 n 个串联电容器的电容量相同，那么它们所承受的电压也相等，每个电容器上的电压等于电源电压的 $1/n$ 。（ ）

答：√。

11. 两个电容器，一个电容量较大，一个电容量较小，当充电到同样电压时，电容量较大的电容器带电量多。（ ）

答：√。

12. 叠加原理既可以用于电流、电压的计算，也可以用于

功率的计算。()

答：×。

13. 当磁场和导线(线圈)发生相对运动时，在导线(线圈)中就会产生电动势，这一现象叫做电磁感应现象。

()

答：√。

14. 一个线圈中电流变化致使另一个线圈产生感应电动势的现象称为自感现象。()

答：×。

15. 调换三相交流电动机任意两根线，不会影响其正常工作。()

答：×。

16. 电阻上任一瞬间电流与电压瞬时值的乘积，即为电阻所消耗的瞬时功率。()

答：√。

三、选择题 [将正确答案的序号“(×)”写在题内横线上]

1. 用电力线来描述电场时，均匀电场的电力线是_____的。

(1) 相互垂直；(2) 相互平行；(3) 电力线相交。

答：(2)。

2. 同一时刻流入导体的电流等于流出导体的电流，这个原理称为_____原理。

(1) 电流等量性；(2) 电流不变性；(3) 电流的连续性。

答：(3)。

3. 电场力在电源内部将正电荷从_____形成电流。

(1) 低电位移向高电位；(2) 高电位移向低电位；(3) 平

移一段距离。

答：(1)。

4. 在外电路，电场力将正电荷沿路径从_____，形成电流。

(1) 低电位移向高电位；(2) 高电位移向低电位；(3) 平移一段距离。

答：(2)。

5. 在负载中，电流的方向与电压的方向总是_____的。

(1) 相反；(2) 一致；(3) 随意。

答：(2)。

6. 在电源中，电流与电压的方向是_____的。

(1) 一致；(2) 相反；(3) 相同。

答：(2)。

7. 根据图 1-1 所示电路中 E 、 U 、 I 的正方向，选择一个正确方程计算 I ：

_____。

(1) $I = \frac{E-U}{R_0}$ ； (2) $I = \frac{-E+U}{R_0}$ ；

(3) $I = \frac{E+U}{R_0}$ 。

答：(2)。

8. 如图 1-2 所示电路，已知电阻、电动势的参数数值，则 a、b 两端开路时 U_{ab} 为_____。

(1) $U_{ab} = 2V$ ； (2) $U_{ab} = 4V$ ； (3) $U_{ab} = 0V$ 。

答：(3)。

9. 三个电阻串联，当 $R_1 > R_2 > R_3$ 时，各电阻上电压降的关系为_____。

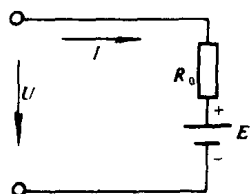


图 1-1

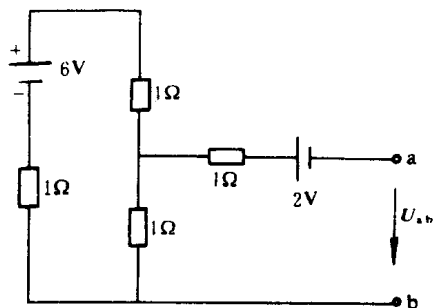


图 1-2

(1) $U_1 > U_2 > U_3$; (2)
 $U_1 < U_2 < U_3$; (3) $U_1 = U_2$
 $= U_3$ 。

答: (1)。

10. 在图 1-3 的电路
 中, A 点的电位是
 _____。

(1) 10V; (2) 15V;
 (3) 20V。

答: (1)。

11. 在两个电阻并联
 的电路中, 各电阻承受的
 电压是相同的, 电路中总
 的电流等于各支路的电流之和, 而总电阻可由式子 _____
 计算求得其数值大小。

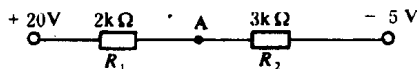


图 1-3

(1) $R = R_1 + R_2$; (2) $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$; (3) $R = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ 。

答: (2)。

12. 已知导体中通有电流的方向及导体运动的方向, 则
 图 1-4 中标注得正确的是 _____ 图。

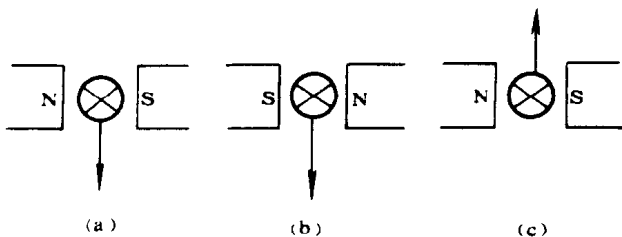


图 1-4

(1) (a); (2) (b); (3) (c)。

答：(1)。

13. 如图 1-5 所示，将灯泡与线圈相串联，然后分别接到电压相同的直流电源和交流电源上，此时两个灯泡的亮度相比是_____。

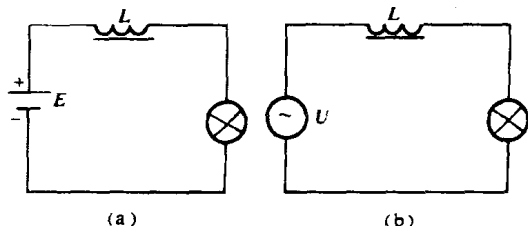


图 1-5

(1) $a=b$; (2) $a>b$; (3) $a<b$ 。

答：(2)。

14. 已知变压器的原理图如图 1-6，其变比 $K=5$ ，图中变压器原边电压为_____。

(1) 625V; (2) 200V;

(3) 0V。

答：(1)。

四、计算题

1. 在仪表中需绕制一个 $R=30\Omega$ 的电阻，用长度 $L=15\text{m}$ 的锰铜线，试计算所需导线的横截面 S (锰铜线的电阻率 $\rho=0.42\times 10^{-6}\Omega\cdot\text{m}$)。

解：由公式 $R=\rho\frac{L}{S}$ ，得

图 1-6

$$S = \frac{\rho L}{R} = \frac{0.42 \times 10^{-6} \times 15}{30} = 0.21(\text{mm}^2)$$

答：所需导线的横截面为 0.21mm^2 。

2. 若要用镍克洛带制造一个电热器，带的截面积 S 为 $0.2 \times 10^{-6}\text{m}^2$ ，电热器的电压 U 为 220V ，电流 I 为 2A ，试求所用镍克洛带的长度 L （镍克洛带的电阻率 $\rho = 1.1 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ ）。

解：镍克洛带的电阻为

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{2} = 110(\Omega)$$

带的长度为

$$L = \frac{RS}{\rho} = \frac{110 \times 0.2 \times 10^{-6}}{1.1 \times 10^{-6}} = 20(\text{m})$$

答：所用镍克洛带的长度为 20m 。

3. 有 40W 的灯泡，每天点燃 4h ，问每月（ 30 天）所耗电能为多少？如果每千瓦时电的电费为 0.16 元，问每月需付电费多少元？

解：每月耗电的小时数： $4 \times 30 = 120$ (h)

所耗电能是： $40 \times 120 = 4800\text{W} \cdot \text{h} = 4.8$ (kW · h)

每月付电费： $4.8 \times 0.16 \approx 0.77$ (元)

答：每月所耗电能为 $4800\text{kW} \cdot \text{h}$ ，需付电费 0.77 元。

4. 有一电话机的送话器，其电阻为 60Ω ，由端电压为 3V 的电源供电，当它的电阻变到 50Ω 时，试求送话器中的电流变化了多少？

解：当送话器电阻为 60Ω 时，由欧姆定律可得

$$I_1 = \frac{3}{60} = 0.05(\text{A})$$

当送话器电阻为 50Ω 时：

$$I_2 = \frac{3}{50} = 0.06(\text{A})$$

所以，送话器中的电流增加了：

$$\Delta I = I_2 - I_1 = 0.06 - 0.05 = 0.01(\text{A})$$

答：送话器中的电流增加了 0.01A。

5. 在图 1-7 电路中，设 $E_1 = E_2 = 2\text{V}$, $r_{01} = r_{02} = 0.1\Omega$, $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 4.8\Omega$ 。试求：(1) 电路中的电流 I ；(2) 电源内阻上及各电阻两端的电压；(3) 电路中的总电压降。

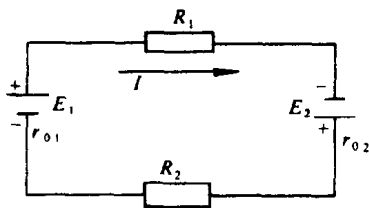


图 1-7

解：(1) 根据全电路的欧姆定律，因 E_1 与 E_2 的方向相同，所以电路中的电流为

$$\begin{aligned} I &= \frac{E_1 + E_2}{r_{01} + r_{02} + R_1 + R_2} \\ &= \frac{2 + 2}{0.1 + 0.1 + 5 + 4.8} = \frac{4}{10} = 0.4(\text{A}) \end{aligned}$$

(2) 电源 E_1 的内阻压降为

$$U_{01} = Ir_{01} = 0.4 \times 0.1 = 0.04(\text{V})$$

电源 E_2 的内阻压降为

$$U_{02} = Ir_{02} = 0.4 \times 0.1 = 0.04(\text{V})$$

电阻 R_1 的压降为

$$U_1 = IR_1 = 0.4 \times 5 = 2(\text{V})$$

电阻 R_2 的压降为

$$U_2 = IR_2 = 0.4 \times 4.8 = 1.92(\text{V})$$

(3) 电路中的总电压降