

# 中小型水电站电气值班员 考级试题解析

应明耕 等 编著

|             |              |           |           |                        |                    |                         |       |
|-------------|--------------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|-------|
| 中小型水电站电气值班员 | 应明耕 等 编著     | 中国水利水电出版社 | 北京        | ISBN 978-7-114-07481-7 | 2011年6月第1版         | 3000册                   | 0.00元 |
| 责任编辑        | 应明耕          | 发行        | 中国水利水电出版社 | 北京市西城区百万庄大街2号          | 电话: (010) 68333833 | 网址: www.waterpub.com.cn |       |
| 封面设计        | 李燕           | 印刷        | 北京        | 电话: (010) 68333833     |                    |                         |       |
| 开本          | 787mm×1092mm | 印张        | 11        |                        |                    |                         |       |
| 字数          | 300千字        | 定价        | 30.00元    |                        |                    |                         |       |



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

# 前言

---

我国水力资源非常丰富，中华人民共和国成立后陆续修建了大量水电站，为电力事业作出了巨大的贡献。中小型水电站由于投入少、见效快，得到迅速的发展，成为电力系统一支不可忽视的生力军。目前，我国中小型水电站约4.5万余座，装机容量6000万kW，从业人员约65万人。由于新机组的投入、新老职工的交替、新技术的应用和老电站的更新都需要对从事水电站运行的值班人员进行各种培训。

本书整理电气值班员的应知考试参考试题计5个等级共20份试卷，约1100道题。应会考试按3种形式，即笔试答题、口试答题和排故操作共收集各种参考试题约400道（含低压水轮发电机组参考试题约160道）。根据本专业近年来修改的有关规程内容，参考答案中有较详细的叙述；对于某些专业问题，作者也发表一些独特的见解；某些相关专业的内容，作者认为需要了解的，本书也有涉及。

由于作者从事水利电力设计、施工和教学多年，积累了较为丰富的实践和教学经验，特别是近十余年一直兼顾中小型水电站电气值班员的晋级考核工作，对该工种的培训、命题、应知和应会考试、评分及审批全过程有详细的了解。希望本书的编写和出版，能对各地的电气值班员培训、考级工作有所帮助。

参加本书编写的有浙江同济科技职业学院黄荷英、黄莉，浙江省安吉县赋石渠道管理处马金华，浙江省水文局李歆道，浙江水利水电学校应明耕。其中应知考试的电工原理和运行管理部分由黄荷英编写；应知考试的继电保护及自动装置部分、微机监控部分由黄莉编写；应会考试的低压机组部分由马金华编写，其他部分由应明耕和李歆道编写。全书由应明耕统稿，并请浙江同济科技职业学院金永琪副教授审核。

由于作者的理论水平和实践知识所限，书中谬误及不足之处，恳请读者批评指正。

编者

2008年12月于杭州

# 目 录

前言

## 第一篇 应知考试部分

### 【初 级 工 试 题】

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 电气值班员初级工理论知识试卷 (A) ..... | 3  |
| 电气值班员初级工理论知识试卷 (B) ..... | 8  |
| 电气值班员初级工理论知识试卷 (C) ..... | 13 |
| 电气值班员初级工理论知识试卷 (D) ..... | 18 |

### 【中 级 工 试 题】

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 电气值班员中级工理论知识试卷 (A) ..... | 22 |
| 电气值班员中级工理论知识试卷 (B) ..... | 27 |
| 电气值班员中级工理论知识试卷 (C) ..... | 32 |
| 电气值班员中级工理论知识试卷 (D) ..... | 37 |

### 【高 级 工 试 题】

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 电气值班员高级工理论知识试卷 (A) ..... | 42 |
| 电气值班员高级工理论知识试卷 (B) ..... | 47 |
| 电气值班员高级工理论知识试卷 (C) ..... | 52 |
| 电气值班员高级工理论知识试卷 (D) ..... | 57 |

### 【技 师 试 题】

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 电气值班员技师理论知识试卷 (A) ..... | 62 |
| 电气值班员技师理论知识试卷 (B) ..... | 70 |
| 电气值班员技师理论知识试卷 (C) ..... | 77 |
| 电气值班员技师理论知识试卷 (D) ..... | 84 |

### 【高级技师试题】

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 电气值班员高级技师理论知识试卷 (A) ..... | 91 |
|---------------------------|----|

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 电气值班员高级技师理论知识试卷 (B) | 98  |
| 电气值班员高级技师理论知识试卷 (C) | 105 |
| 电气值班员高级技师理论知识试卷 (D) | 111 |

## 第二篇 应会考试部分

### 【高压机组试题】

|           |     |
|-----------|-----|
| 笔试题       | 121 |
| 口试题       | 124 |
| 排除操作及文明考试 | 130 |

### 【低压机组试题】

|             |     |
|-------------|-----|
| 电工测量仪表部分    | 132 |
| 机组运行操作和巡视部分 | 136 |
| 继电保护部分      | 140 |
| 机组励磁部分      | 145 |
| 机组并网部分      | 148 |
| 水轮机部分       | 150 |
| 低压排除操作部分    | 153 |

### 应知考试附录

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 附录 1 短路电流运算曲线数字表                | 154 |
| 附录 2 电力电缆允许热效应 $Q_y$            | 159 |
| 附录 3 6kV/10kV 交联聚乙烯电力电缆载流量      | 159 |
| 附录 4 载流导体长期和短时发热的允许温度           | 160 |
| 附录 5 母线短路前温度为 $\theta_k$ 时的 C 值 | 161 |
| 附录 6 矩形铝导体长期允许载流量               | 161 |
| 附录 7 导体的经济密度 $J$                | 162 |
| 附录 8 关于载流导体的动、热稳定度校验问题          | 162 |

### 应会考试附录

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 附录 9 电气值班员应会考试记录表  | 165 |
| 附录 10 高压机组应会考试参考图纸 | 165 |
| 附录 11 低压机组应会考试参考图纸 | 167 |
| 参考文献               | 168 |

# 第一篇

---

## 应知考试部分

## 应知试题说明

电气值班员晋级考试分为两个阶段进行，即应知和应会考试，一般是先应知后应会考试。应知考试可集中进行，考虑到电气值班员平时在各自单位受到专业培训的度不一、参差不齐；各电厂的运行条件不相同，如机组台数、容量和电压等级各不相同可在考前集中培训两周左右，然后按等级进行应知考试，应知考试要闭卷进行，时间一般 2 小时。

不论高压机组或低压机组的电气值班员，同一等级的应具有同一个专业理论水平，应同一难度，使用同一份试卷。

水电站的电气值班员分 5 个等级（初级工、中级工、高级工、技师和高级技师），按不同等级提供 4 套考级试题，各等级之间试题由浅入深、由易到难、没有重复。

(1) 应知试题每份共 100 分，其中：

- 1) 选择题：每题 1 分，占 20~25 分，等级越高，所占比重越小。
- 2) 判断题：每题 1 分，占 18~25 分，等级越高，所占比重越小。
- 3) 计算题：每题 5~7 分，占 10~28 分，等级越高，所占比重越大。
- 4) 问答题：每题 5~6 分，占 25~30 分。
- 5) 论述（或绘图、分析）题：占 7~10 分。

(2) 各课程试题的分配：

1) 基础部分（含电工原理、电子学及电机学部分）：约占 20%，其中问答（叙述）题和计算题各 1 题，选择题和判断题各 5~7 题。

2) 继保及自动装置部分：占 23%，其中问答（叙述）题和计算题各 1 题，选择题和判断题各 4~6 题。

3) 电气设备部分（含电气一次、二次和电力系统部分）：占 34%，其中问答（叙述）题和计算题各 2 题，选择题和判断题各 6~7 题。

4) 运行管理部分：占 13%，其中问答（叙述）题或计算题 1 题，选择题和判断题各 3~4 题。

5) 微机监控部分：占 10%，其中问答（叙述）题或计算题 1 题，选择题和判断题各 2~3 题。

(3) 作者个人意见，电气值班员 5 个等级（初级工、中级工、高级工、技师和高级技师）考级命题学历程度的界定：

- 1) 初级工：中技程度，难度偏小些。
- 2) 中级工：中技程度，难度偏大些。
- 3) 高级工：高于中技程度，低于中专程度。
- 4) 技师：中专程度，难度偏小些。
- 5) 高级技师：中专程度，难度偏大些。

# 初级工试题

| 题号  | 一  | 二  | 三  | 四  | 五  | 总分  |
|-----|----|----|----|----|----|-----|
| 得分  | 25 | 25 | 10 | 30 | 10 | 100 |
| 批卷人 |    |    |    |    |    |     |

## 电气值班员初级工理论知识试卷 (A)

一、选择题 (下列每题都有几个答案, 其中只有一个正确答案, 将正确答案的代号填入括号内; 每题 1 分, 共 25 分。)

- 表示电阻的英文字母是 ( A )。  
A. R                      B. G                      C. A                      D. I
- 三相交流电路中所谓三相负载对称是指 ( D )。  
A. 各相阻抗值相等                      B. 各相阻抗值不等  
C. 阻抗角相等                      D. 各相阻抗值相等且阻抗角相同
- 几个电阻头尾分别连接在一起, 这种连接称电阻 ( B )。  
A. 混联                      B. 并联                      C. 串联                      D. 其他
- 将电压表扩大量程应该 ( A )。  
A. 串联电阻                      B. 并联电阻                      C. 混联电阻                      D. 串联电感
- 晶体二极管的正极电位是  $-10\text{V}$ , 负极电位是  $-5\text{V}$ , 则该晶体二极管处于 ( B )。  
A. 零偏                      B. 反偏                      C. 正偏                      D. 无法确定
- 交流电 U、V、W 三相涂刷相色依次是 ( A )。  
A. 黄绿红                      B. 黄红绿                      C. 红绿黄                      D. 绿红黄
- 电流表应 ( A ) 在被测电路中。  
A. 串联                      B. 并联                      C. 串并均可                      D. 混联
- 在电气主接线中, 回路数 ( C ) 才能构成单母线接线。  
A. 大于或等于 4                      B. 等于 4  
C. 大于或等于 3                      D. 等于 3
- 人站立或行走在有电流流过的地面时, 两脚间所承受的电压称 ( B ) 电压。  
A. 接触                      B. 跨步                      C. 接地                      D. 相间
- 完全对称的中性点不接地系统当某相完全接地后, 接地电流为单相电容电流的

(D)倍。

- A. 1                      B.  $\sqrt{3}$                       C. 2                      D. 3

11. 能进行频繁通断电路操作的低压开关电器是 (B)。

- A. 自动空气开关                      B. 接触器  
C. 闸刀开关                      D. 热继电器

12. 交流电路弧隙介质电强度的恢复与 (B) 有关。

- A. 电源电压    B. 灭弧系统    C. 弧隙温度    D. 电源频率

13. 控制屏 (盘) 上的模拟线应涂以与其电压相对应的颜色, 其中交流 35kV 涂 (C) 色。

- A. 黄褐                      B. 淡黄                      C. 鲜黄                      D. 深灰

14. 继电保护的 (C) 是指对于保护范围内发生故障或非正常运行状态的反应能力。

- A. 选择性    B. 可靠性    C. 灵敏性    D. 快速性

15. 电流保护的电磁型中间继电器在额定电压下动作延时一般不小于 (D)。

- A. 0.02s    B. 0.04s    C. 0.05s    D. 0.06s

16. 无时限电流速断保护的的动作电流按躲过 (B) 来整定。

- A. 被保护线路末端短路时的最小短路电流  
B. 被保护线路末端短路时的最大短路电流  
C. 相邻下一线路末端短路时的最大短路电流  
D. 线路的最大负荷电流

17. 阶段式电流保护是将 (D) 组合在一起构成的。

- A. 电流速断保护、距离保护和差动保护  
B. 电流速断保护、零序电流速断保护和过电流保护  
C. 零序电流保护、距离保护和高频保护  
D. 无时限电流速断保护、带时限电流速断保护和过电流保护

18. 距离保护中的测量元件采用的是 (B)。

- A. 电流元件    B. 阻抗元件    C. 电压元件    D. 功率元件

19. 对于中性点直接接地的变压器, 应装设 (C) 反映接地故障。

- A. 正序电流保护                      B. 负序电流保护  
C. 零序电流保护                      D. 过电流保护

20. 上位机作为水电站计算机监控系统的核心, 对整个水电站的 (B) 现地控制单元进行控制以及管理。

- A. 机组                      B. 所有  
C. 控制和测量                      D. 公用

21. 电气量变送器的输出一般为 (A)。

- A. 电压 0~5V, 电流 4~20mA  
B. 电压 1~5V, 电流 0~20mA  
C. 电压 0~5V, 电流 0~20mA  
D. 电压 1~5V, 电流 4~20mA



22. 干扰系统的三要素不包括（ B ）。

- A. 干扰源      B. 干扰后果      C. 传输途径      D. 干扰对象

23. 加速绝缘老化的主要原因是（ C ）。

- A. 电压过高      B. 电流过大      C. 温度过高      D. 功率太大

24. 发电机在运行时，当定子磁场和转子磁场以相同的方向、相同的（ A ）旋转时，称为同步。

- A. 速度      B. 频率      C. 幅值      D. 有效值

25. 变压器呼吸器中的变色硅胶在吸潮后，其颜色应为（ A ）。

- A. 粉红色      B. 橘黄色      C. 淡蓝色      D. 深红色

二、判断题（判断下列描述是否正确，对的在括号内打“√”，错的在括号内打“×”；每题 1 分，共 25 分。）

1. 导体的长度与导体电阻成反比。 (×)
2. 把周期性交流量，循环一次所需的时间称为频率。 (√)
3. 直流电的电流单位是安培，用字母 A 表示。 (√)
4. 在串联电路中，总电阻等于各电阻的倒数之和。 (×)
5. 零电位的改变，必然改变各点的电位大小，当然也改变了各点间的电位差。 (×)
6. 电压又称电位差或电压降。 (√)
7. 串联电阻可以用来分流。 (×)
8. 电气主接线图由各种电气元件如发电机、变压器、断路器、隔离开关及各种保护继电器构成。 (×)
9. 中性点不接地系统当某相接地后由于电压对称，系统仍然平衡，可以继续运行。 (×)
10. 熄灭电弧的条件是去游离作用大于游离作用。 (√)
11. 利用交流接触器控制的电路具有失压保护性能，但不具有过载保护性能。 (√)
12. 高压熔断器能切断正常负荷电流和短路电流。 (×)
13. 任何互感器的二次侧必须接地。 (√)
14. 电力系统发生短路故障时，最重要的特征是线路中的电流和电压增大。 (×)
15. 使电流继电器触点返回到原来位置的最小电流称为该继电器的返回电流。 (×)
16. 中性点直接接地电网发生接地短路时，故障点的零序电压最高。 (√)
17. 过电流保护是根据线路发生短路故障时，电流增大的特征构成的。 (√)
18. 瓦斯保护主要作为变压器的后备保护。 (×)
19. 发电机转子回路一点接地保护动作后，一般作用于停机。 (×)
20. 水电站计算机监控系统是一个静态控制系统。 (×)
21. PLC 是一种以计算机技术为基础的新型工业控制装置。 (√)
22. RS-232C 的最大传输距离为 15m。 (√)
23. 变压器不对称运行，对变压器本身危害极大。 (√)
24. 发电机并列时，冲击电流的大小与电压成正比。 (×)
25. 为防止电流互感器二次侧短路，应在其二次侧装设低压熔断器。 (×)

### 三、计算题（每题 5 分，共 10 分。）

1. 一个负载为星形接线，每相电阻  $R=5\Omega$ ，感抗  $X_L=4\Omega$ ，接到线电压为 380V 的对称三相电源上，求负载电流。

解：

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \approx 6.4 (\Omega)$$
$$I_P = \frac{U_P}{Z} \approx 34 (\text{A})$$

答：负载电流是 34A。

2. 已知某条线路通过的最大负荷电流  $I_{L.\max}$  为 400A，若在该线路上安装一套过电流保护，试整定该保护的动作电流  $I_{op}$  大小。其中，可靠系数  $K_{rel}$  取 1.2，自启动系数  $K_{ss}$  取 1.0，返回系数  $K_{re}$  取 0.85。

解：

$$I_{op} = (K_{rel}^{\text{III}}/K_{re})K_{ss}I_{L.\max} = (1.2/0.85) \times 1.0 \times 400 = 565 (\text{A})$$

答：该保护的動作電流應整定為 565A。

### 四、简答题（每题 6 分，共 30 分。）

1. 为什么一般照明电路都是采用星形连接的三相四线制？

答：因为采用星形连接的三相四线制供电，可以使不对称负载的相电压保持对称，而照明电路一般不可能是对称负载，故必须采用星形连接的三相四线制供电。

2. 水电站按水头聚集方式划分有哪些基本类型？

答：水电站按水头聚集方式可分为堤坝式水电站、引水式水电站和混合式水电站等三种类型。

3. 什么是电力系统的中性点？中小型水电站常用那几种运行方式？各有什么优缺点？

答：电力系统的中性点指三相系统作星形连接的变压器和发电机的中性点。中小型水电站常用的运行方式是中性点不接地、经消弧线圈接地（对于 6~35kV 系统）以及中性点直接（或经低阻抗）接地（对于 110kV 及以上系统）三种方式。

(1) 中性点不接地系统的优点是当某相接地后线电压仍是对称的，还可以继续运行一段时间（一般不超过 2h）。它的缺点是相对地电压升高到线电压，绝缘要求按线电压考虑；接地电流是原电容电流的 3 倍，易引起电弧。所以接地电流大到一定程度后就要考虑经消弧线圈接地。

(2) 中性点经消弧线圈接地系统的优点也是当某相接地后线电压仍对称，可以继续运行一段时间（一般不超过 2h）。它的缺点也是相对地电压升高到线电压，绝缘要求按线电压考虑；中性点经常流过感性电流，中性点带有一定的电位。

(3) 中性点直接接地系统的优点是单相接地就是短路，断路器可迅速开断电路，避免上述的过电压。它的缺点是短路机会增多，供电可靠性受影响且短路电流较大，影响断路器和载流导体的选择，必要时可采用中性点经低阻抗接地来降低短路电流。

4. 什么是继电保护装置？其基本任务是什么？

答：继电保护装置就是能反映电力系统中各电气设备发生故障或不正常工作状态，并作用于断路器跳闸或发出信号的一种自动装置。

继电保护装置的基本任务是：

(1) 能自动地、迅速地、有选择性地借助断路器将故障设备从系统中切除，保证无故障设备迅速恢复正常运行状态，并使故障设备免于继续遭受破坏。

(2) 能反映电气设备的不正常工作状态，并根据运行维护的条件作用于信号或将那些继续运行会造成损坏或发展为故障的设备切除。反映不正常状态的继电保护，通常都不需要立即动作，即可带一定的延时。

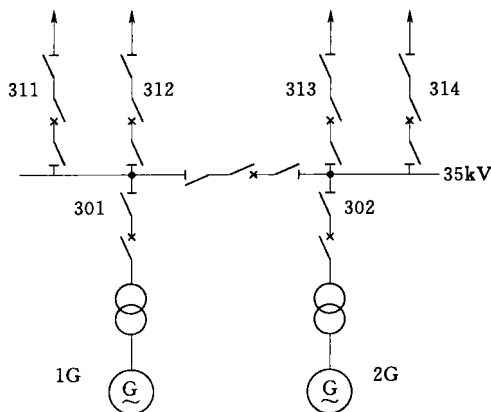
5. 电站计算机监控的基本内容是什么？

答：水电站计算机监控的具体内容在不同的水电站有所不同，但监控的基本内容是一致的，主要有：通过监测电站设备的运行情况，根据实际水能状况和电力调度要求自动控制 and 调节机组发电，并通过各项保护措施，及时报警或故障处理，确保设备与人员安全。

### 五、论述题（10分）

如下图所示为某小型水电站的电气主接线简图，试分析：

1. 该电站由哪些电气主接线组成？
2. 该电站的电气主接线有何优缺点？



答：(1) 该电站 35kV 为单母线用断路器分段接线，发电机回路是发一变组接线。

(2) 该电站电气主接线的优点是简单、清晰、可靠，而缺点是：①母线或母线隔离开关事故（检修），会导致故障段母线停电；②某线路检修，该线路会停电；③发一变组接线回路某一元件故障，该回路会停电。

## 电气值班员初级工理论知识试卷（B）

一、选择题（下列每题都有几个答案，其中只有一个正确答案，将正确答案的代号填入括号内；每题1分，共25分。）

1. 半导体中的空穴和自由电子数目相等，这样的半导体称为（B）。

A. P型半导体 B. 本征半导体 C. N型半导体 D. W型半导体

2. 当晶体二极管工作在伏安特性曲线的正向特性区，而且所受正向电压大于其门槛电压时，则晶体二极管相当于（C）。

A. 大电阻 B. 小电阻 C. 接通的开关 D. 断开的开关

3. 导体的电阻与导体的截面积关系为（B）。

A. 正比 B. 反比 C. 随之减少 D. 无关

4. 在交流电流*i*通过某电阻，在一定时间内产生的热量，与某直流电流*I*在相同时间内通过该电阻所产生的热量相等，那么就把此直流*I*定作为交流电流*i*的（A）。

A. 有效值 B. 最大值 C. 最小值 D. 瞬时值

5. 在星形连接的对称电路中，线电压 $U_L$ 等于（A）倍相电压 $U_{Ph}$ 。

A.  $\sqrt{3}$  B. 3 C.  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  D.  $\frac{1}{3}$

6. 对导体电阻的大小，可用 $R=U/I$ 来表示，对公式的理解，有下列说法，说法正确的是（C）。

A. 电流越大，电阻越小

B. 电阻与它两端的电压成正比

C. 电阻*R*与两端电压和通过的电流的大小无关， $U/I$ 是个恒量

D. 无法确定

7. 电流的单位名称是（C）。

A. 库仑

B. 伏特

C. 安培

D. 欧姆

8. 少油断路器中的油用来作（A）。

A. 灭弧介质

B. 防爆介质

C. 绝缘介质

D. 冷却介质

9. 控制屏（盘）上的模拟线应涂以与其电压相对应的颜色，其中交流10kV涂（D）色。

A. 黄褐

B. 深绿

C. 鲜黄

D. 绛红

10. 采用扩大单元的电气主接线，其主要优点是（D）。

A. 简化继电保护

B. 动作可靠

C. 便于扩建

D. 节省断路器

11. 我国对正常运行时中小容量电网的频率允许偏差标准是（B）。

A.  $\pm 0.2\text{Hz}$

B.  $\pm 0.5\text{Hz}$

C.  $\pm 1\text{Hz}$

D.  $\pm 1.5\text{Hz}$

12. 在中性点不接地系统交流绝缘监察回路图中，电压互感器主二次线圈一般（ B ）接地。

- A. a (u) 相    B. b (v) 相    C. c (w) 相    D. 不

13. 电流互感器的二次绕组严禁（ A ）。

- A. 开路运行    B. 短路运行    C. 接地运行    D. 负载运行

14. 当电力系统发生故障时，要求继电保护动作，仅将故障元件从系统中切除，保证系统中非故障元件仍然继续运行，尽量缩小停电范围，这是继电保护的（ A ）。

- A. 选择性    B. 可靠性    C. 灵敏性    D. 快速性

15. 低电压继电器的动作电压（ B ）返回电压。

- A. 大于    B. 小于    C. 等于    D. 可能大于或小于

16. 按现行的国内整定计算标准，在电流保护中的时间阶段  $\Delta t$  一般取（ D ）。

- A. 0.2s    B. 0.3s    C. 0.4s    D. 0.5s

17. 过流保护主要依靠（ B ）获得选择性。

- A. 动作电流的整定    B. 动作时间的选择  
C. 同时选择动作电流和动作时间    D. 动作电压的整定

18. 三段式电流保护受（ C ）的影响。

- A. 电网结构  
B. 电力系统运行方式变化  
C. 电网结构及电力系统运行方式变化  
D. 继电保护接线及整定

19. 在单侧电源放射形网络的接线中，继电器的测量阻抗（ C ）。

- A. 与短路点到保护安装地点之间的电阻成正比  
B. 与短路点到保护安装地点之间的电抗成正比  
C. 与短路点到保护安装地点之间的阻抗成正比  
D. 与短路点到保护安装地点之间的导纳成正比

20. 满足下面（ B ）要求时，机组主阀才能开启。

- A. 阀前大于阀后压力    B. 阀前和阀后压力平衡  
C. 阀前小于阀后压力    D. 没特殊要求

21. 主机类型为（ C ）的不适合应用在计算机监控系统中。

- A. 单片机    B. PLC    C. 普通计算机    D. 工控机

22. 不属于小水电站计算机监控的特点是（ D ）。

- A. 经济    B. 可靠    C. 实用    D. 复杂

23. 运行中的发电机失磁时，定子电流（ A ）。

- A. 升高    B. 不变    C. 降低    D. 至零

24. 在电气设备上工作，应填用工作票或按命令执行，其方式有（ B ）。

- A. 两种    B. 三种    C. 四种    D. 一种

25. 变压器的油枕容积应保证变压器在环境温度（ C ）停用时，油枕中要保证时刻有油存在。

- A.  $-10^{\circ}\text{C}$       B.  $-20^{\circ}\text{C}$       C.  $-30^{\circ}\text{C}$       D.  $0^{\circ}\text{C}$

二、判断题（判断下列描述是否正确，对的在括号内打“√”，错的在括号内打“×”；每题1分，共25分。）

1. 构成正弦交流电的三要素是：有效值、频率、初相角。 (√)
2. 晶体三极管是一种电流控制元件，即用较小的基极电流控制较大的集电极电流。 (√)
3. 复杂电路与简单电路的根本区别，在于电路中元件数量的多少。 (×)
4. 在三角形连接的电路中，线电流等于相电流。 (×)
5. 三相不对称负载星形连接时，必须采用三相四线制供电。 (√)
6. 在半导体中，靠电子导电的半导体称N型半导体。 (√)
7. 对称的三相正弦量达到同一量值的顺序，称相序。 (√)
8. 在简单的单母线接线中，回路数等于断路器数。 (√)
9. 消弧线圈在电力系统中一般采用过补偿形式，也就是电容电流大于电感电流。 (×)
10. 加快触头分离的速度对灭弧是有利的。 (√)
11. 中性质点在外界条件下分裂成自由电子和原子核的过程称为去游离。 (×)
12. 能进行频繁通断电路操作又具有失压和过负荷保护性能的低电压电器称磁力启动器。 (√)
13. 同期方式分为准同期和自同期两种。 (√)
14. 水电站机组的保护分为电气保护和机械保护。 (√)
15. 在选择 PLC 输入输出点数时不需留有余地。 (×)
16. 计算机监控系统一般采用专用接地网。 (×)
17. 电气设备过负荷时，继电保护不但发出信号，且应将过负荷设备切除。 (×)
18. 中间继电器的主要作用是用以增加触点的数量和容量。 (√)
19. 无时限电流速断保护在最大运行方式下保护范围最小。 (×)
20. 发电机短路保护的主保护是纵差保护。 (√)
21. 差动保护是反映变压器内部油面降低和匝间短路的主保护。 (×)
22. 当主保护或断路器拒动时，由相邻电力设备或相邻线路保护实现后备称为远后备保护。 (√)
23. 变压器投入运行后，它的激磁电流几乎不变。 (√)
24. 工作票是进行检修工作的书面依据。 (×)
25. 在发电机正常运行时，调整无功出力，有功不变；调整有功出力时，无功不变。 (×)

三、计算题（每题5分，共10分。）

1. 一台电动机容量  $10\text{kW}$ ，每天工作  $8\text{h}$ ，计算一个月（按  $30\text{d}$  计）的耗电量。

解：根据公式

$$W = Pt$$

电动机耗用电量  $W = 10 \times 8 \times 30 = 2400 (\text{kW} \cdot \text{h})$

答：一个月耗用电量为  $2400\text{kW} \cdot \text{h}$ 。

2. 一只 DL 型电流继电器要求整定为 4.5A，动作电流实际测量值为 4.39A，返回电流 3.78A，试问该整定点的动作误差和返回系数各为多少？是否合格？

解：

$$\Gamma = \frac{4.39 - 4.5}{4.5} = \frac{-0.11}{4.5} = -0.024 < \pm 3\%$$
$$K_{re} = \frac{3.78}{4.39} = 0.861 (> 0.85)$$

答：动作误差为 -0.024；返回系数为 0.861。由于动作误差和返回系数均满足要求，故整定合格。

#### 四、简答题（每题 6 分，共 30 分。）

1. 什么是三相对称交流电？简答中性线的作用？

答：所谓三相对称交流电是指幅值相等、频率相同、相位互差 120° 的三相正弦电动势（或电压、电流）。中性线的作用在于迫使中性点电位等于零，使不对称负载的相电压等于电源的相电压且保持对称，以保证负载的正常工作。

2. 电弧具有什么特征？对电气系统有哪些危害？

答：（1）电弧的实质是一种高温游离的气体，质量极轻，实际是气体放电的现象。

（2）电弧对电气系统的危害是电弧的高温可能烧坏电器触头和触头周围的其他部件。如果电弧较长时间不能熄灭，将会造成电器被烧毁，甚至会有爆炸的可能。危及了电力系统的安全运行，造成人员的损伤和财产的损失。

3. 电力系统运行必须满足哪些基本要求？

答：电力系统运行必须满足的基本要求：①保证用户的最大需求；②保证供电的可靠性；③保证电能的质量；④保证电力系统运行的经济性；⑤保证运行人员和设备的安全。

4. 自动重合闸装置有何作用？

答：自动重合闸装置的作用有以下 4 点：

- （1）提高供电可靠性，减少线路停电的次数。
- （2）在超高压输电线路上，还可提高电力系统并列运行的稳定性。
- （3）对由于断路器操动机构不良或误碰等引起的误动作，可以起到补救的作用。
- （4）有些情况下考虑重合闸的使用，可暂缓双回线建设，节约投资。

5. 小水电站计算机监控系统的目的和意义是什么？

答：小水电站计算机监控系统的目的和意义有以下 4 点：

- （1）自动化与优化相结合，使电站获取最大的发电效益。
- （2）设备的安全可靠运行，保障了电能质量和电网的稳定性。
- （3）加快水电站控制调节过程，确保实施竞价上网。
- （4）以选型的方式代替电气设计，简化设计工作。

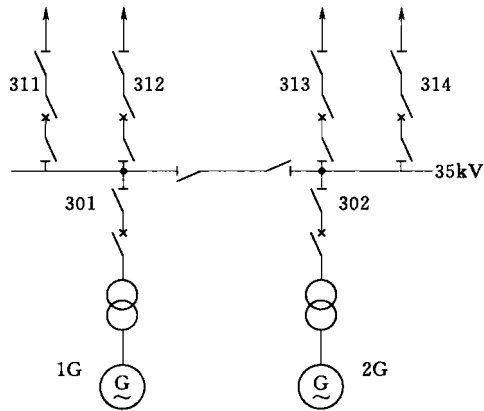
#### 五、论述题（10 分）

如下图所示为某小型水电站的电气主接线简图，试分析：

1. 该电站由哪些电气主接线组成？
2. 该电站的电气主接线有何优缺点？

答：(1) 该电站 35kV 为单母线用隔离开关分段接线，发电机回路是发一变组接线。

(2) 该电站电气主接线的优点是简单、清晰、可靠，但其缺点是：①母线或母线隔离开关事故（检修），全母线停电，然后拉开母线分段隔离开关，恢复非故障段母线送电；②某线路检修，该线路会停电；③发一变组接线回路某一元件故障，该回路会停电。





## 电气值班员初级工理论知识试卷 (C)

一、选择题 (下列每题都有几个答案, 其中只有一个正确答案, 将正确答案的代号填入括号内; 每题 1 分, 共 25 分。)

1. 交流电路中常用  $P$ 、 $Q$ 、 $S$  表示有功功率、无功功率、视在功率, 而功率因数是指 ( B )。

- A.  $\frac{Q}{P}$       B.  $\frac{P}{S}$       C.  $\frac{Q}{S}$       D.  $\frac{P}{Q}$

2. 一台发电机, 发出有功功率为 80MW, 无功功率为 60Mvar, 它发出的视在功率为 ( C ) MVA。

- A. 120      B. 117.5      C. 100      D. 140

3. 交流电角频率的单位名称是 ( C )。

- A. kW·h      B. rad      C. rad/s      D. J

4. 凡是不能用 ( D ) 简化为其他分支电路的电路, 便是复杂电路。

- A. Y/ $\Delta$ 变化法      B. 回路电压法      C. 等效电流法      D. 串并联法

5. 计算电路的依据是 ( C )。

- A. 基尔霍夫第一、第二定律  
B. 欧姆定律和磁场守恒定律  
C. 基尔霍夫定律和欧姆定律  
D. 叠加原理和等效电源定理

6. 对称三相电源星形连接时, 线电流等于 ( A )。

- A. 相电流      B. 相电流的  $\sqrt{3}$  倍  
C. 额定容量除以额定电压      D. 2 倍相电流

7. 欧姆定律阐述了电路中 ( D ) 关系。

- A. 电压与电流成正比  
B. 电压与电流成反比  
C. 电压与电阻成正比  
D. 电压、电流、电阻三者之间

8. 控制屏 (盘) 上的模拟线应涂以与其电压相对应的颜色, 其中交流 0.23kV 涂 ( D ) 色。

- A. 黄褐      B. 深绿      C. 鲜黄      D. 深灰

9. 我国对用户供电电压有明确规定, 其中 10kV 及以下电压允许变化范围是 ( D )。

- A.  $\pm 2\%U$ 。      B.  $\pm 5\%U$ 。      C.  $\pm 6\%U$ 。      D.  $\pm 7\%U$ 。

10. 在中性点不接地系统交流绝缘监察回路图中, 电压互感器一次侧应该 ( D ) 接地。