

20 级-解答题

(1) 电压配电系统中的中性线(N 线)、保护线(PE 线)、和保护中性线(PEN)各有什么作用?

P23

(2) 什么叫电力系统。电力网和动力系统? 建立大型电力系统有哪些好处?

P6

(3) 电气设备选择的一般原则是什么?

(4) 什么是短路? 短路故障产生的原因是什么? 短路对电力系统有哪些危害?

P50

(5) 工厂供电系统包括哪些范围? 变电所和配电所的任务有什么不同?

P4

(6) 高压隔离开关为什么不能带负荷操作? 它为什么能作为隔离电器来保证安全检修?

P95

(7) 供电系统中有哪些常用的过电流保护装置? 对保护装置有哪些基本要求?

P204

(8) 电气失火有哪些特点? 可用哪些灭火器材带电灭火?

P321

(9) 如果发现有人触电, 如何急救处理?

P322

(10) 开关触头间产生电弧的根本原因是什么? 电弧熄灭必须要满足什么条件?

P89

20 级-填空题

看书-记忆点

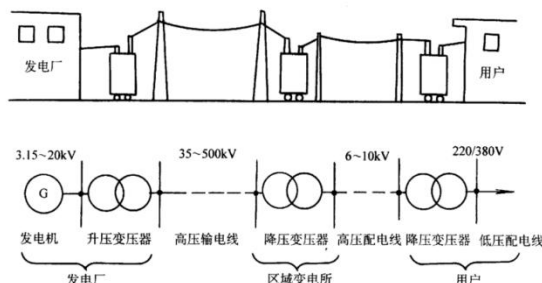
①工厂供电的作用【生产上、劳动上、反之物人坏】

生产自动化后增加产量、提高质量、减轻劳动强度。供电中断, 会引起设备损坏, 可能发生人身事故。

工厂供电的基本要求: 安全、可靠、优质、经济【P1】

②什么是电力系统、电力网、动力系统? 包含哪些设备?

送电过程: 发电机→升压→高压输电线路→降压→配电



电力系统: 由各级电压的电力线路将发电厂、变电所和电力用户联系起来的一个发电、输电、变电、配电和用电的整体。【发输变配用】

电力网: 电力系统中各级电压的电力线路及其联系的变电所, 称为电力网或电网。电网以电压等级来区分, 例如 10kV 电网。【线和点连起来成了网】

动力系统：电力系统加上发电厂的动力部分及其热能系统和热能用户。【物理意义上的动和热】

③电压偏差对于设备运行的影响？

(1) 对异步电动机

电压太高或者太低，导致负荷电流和温升增加，绝缘老化受损，缩短寿命。并且由于转速下降，降低生产效率，甚至影响产品质量。

(2) 对同步电动机

电压太高或者太低，除了不影响转速以外，其他影响程度和异步电动机相同。

(3) 对电光源

电压太低，影响发光效率，亮度降低，进而影响人的视力健康，降低工作效率，甚至增加事故。电压太高，寿命受损。

④电压波动的抑制措施

专用线路或专用变压器供电、减少系统阻抗、减小引起波动的负荷、选用高电压等级的电网、大容量供电、装设吸收无功装置

减少波动，自身硬件条件上改，用高级的设备

【提升自我硬件条件：①用更厉害的电网——选用高电压等级的电网

③大容量供电

用高级的设备：②请外援——装设吸收无功装置

从如何减少波动，源头入手：④单独供电——专用线路或专用变压器供电 ⑤减小负载

⑥减少系统阻抗】

⑤中性点运行方式

中性点不接地、直接接地、经阻抗接地

⑥三线功能

(1) 中性线 N 线的功能：一是用来接用额定电压为系统相电压的单相用电设备；二是用来传导三相系统中的不平衡电流和单相电流；三是减小负荷中性点的电位偏移。

(2) 保护线 PE 线的功能：保障人身安全、防止发生触电事故用的接地线。

(3) 保护中性线 PEN 线的功能：兼有中性线 N 线和保护线 PE 线的功能，也是零线/地线

⑦短路

短路的定义：短路是指不同电位的导电部分，同时包括导电部分对地之间的低阻性短接

短路的原因：绝缘损坏、过电压、外力损伤、违反操作规程、动物造成等。(1) 电气设备绝缘损坏 (2) 人误操作 (3) 动物造成的，比如跨越在两相之间，或者咬坏绝缘层，

短路的后果：(1) 产生很大的电动力、高温，导致元器件损坏 (2) 电压迅速变为 0，影响电气设备正常运行 (3) 停电，破坏电力系统的稳定性 (4) 产生不平衡的逆变磁场，从而有电磁干扰

短路的形式：(1) 三相短路（对称性短路）(2) 两相短路 (3) 单相短路 (4) 两相接地短路

三相短路是对称性短路，其他是不对称短路

单相短路发生的可能性最大，三相短路发生的可能性最小。

在远离电源/发电机的工厂供电系统中，三相短路的短路电流最大，造成的危害也最严重。

⑧电压互感器和电流互感器的作用/功能

互感器的功能：

(1) 让主电路和仪表、继电器等二次设备绝缘——主电路施展高电压，二次设备施展

故障。故可以提高安全性和可靠性

(2) 用来扩大二次设备的应用范围【扩大仪表、继电器】

⑨电流互感器的使用注意事项

(1) 电流互感器在工作时其二次侧不得开路

(2) 电流互感器的二次侧有一端必须接地

(3) 电流互感器连接的时候，需要注意端子的极性。

⑩电弧

电弧的定义：电弧是电气设备运行中出现的一种强烈的电游离现象，特点是光亮很强和温度很高

电弧产生的原因：触头本身及触头周围的介质中含有大量被游离的电子，这样当分断的触头之间存在着足够大的外施电压的条件下，就有可能强烈地电游离而发生电弧【因为有游离的电子，存在大电压就会把它激发出来】

电弧产生的方式：(1) 热电发射 (2) 高电场发射 (3) 碰撞游离 (4) 高温游离【温度上，高温/热电，外力上，高电场/碰撞】

电弧熄灭的条件：使触头间电弧中的去游离率大于游离率，也就是电弧中离子消失的速率大于离子产生的速率。

熄灭电弧的去游离方式：正负带电质点的“扩散”和“复合”，【答两点】

交流电弧的熄灭特点：交流电流过 0 时电弧要暂时熄灭这一特性。

开关电器中常用的灭弧方式：

【用动作，拉吹横竖。换环境，真空、狭沟。化学，冷却，SF6】

(1) 速拉灭弧法

(2) 吹弧灭弧法

(3) 长弧切短

(4) 粗弧分细

(5) 真空

(6) 狭沟

(7) 冷却

(8) SF6

①①高压隔离开关和高压负荷开关

高压隔离开关的功能是隔离高压电源，以保证其他设备和线路的安全维修。结构特点是断开后有断开间隙。但是它没有专门的灭弧装置，所以不允许带负荷操作。

高压负荷开关有简单的灭弧装置，可以带小电流负荷。但无过流保护，也就是不能断开短路电流，一般和高压熔断器串联使用，借助熔断器来进行短路保护。也有断开间隙，可以隔离高压电源，保证安全检修。（功能）

①②高压断路器

高压断路器不仅能通断正常负荷电流，而且能接通和承受一定时间的短路电流，并且能够在保护装置的作用下自动跳闸，切除短路故障。

按灭弧装置来分，有油断路器，真空断路器，六氟化硫断路器，压缩空气断路器。真空的用最多。

①③过流保护的类型和任务

过电流保护装置	①熔断器保护	②低压熔断器保护	③继电保护
适用场合	高低压供电系统	可靠性较高/操作灵活的低电压供配电系统	自动化程度高的高压供配电系统

任务	短路（多）、过负荷	低电压/失压、短路、过负荷	过负荷：报警，严重切断 短路：选择性跳闸，切除故障
----	-----------	---------------	------------------------------

对保护装置的基本要求

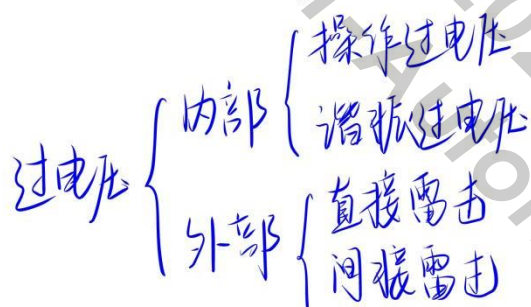
(1) 选择性 (2) 速动性 (3) 可靠性 (4) 灵敏性

①④过电压

过电压的概念：在电气线路或者电气设备上出现的超过正常工作电压的对绝缘很有危害的异常电压

内部过电压：由于电力系统本身的原因（开关操作、负荷剧变、发生故障），使得系统工作状态突然改变，使得系统内部出现电磁能量转换、振荡而引起的过电压

外部过电压：由于电力系统中的线路、设备或者建筑物遭受来自大气中的雷击或者雷电感应而引起的过电压【遭受雷击而引起的过电压】



①⑤安全电压/安全电流

36V 安全电压，30mA 安全电流

(1) **电流对人体的作用即触电：**电流通过人体时，人体内部组织将产生复杂的作用。一类是雷击/高压触电（大电流），电流通过人体产生各种效应，使人遭受电灼伤等永久性伤害，甚至死亡。

一类是低压触电（小电流），小电流通过人体，产生病理生理性反应，轻则有针刺痛感，或出现昏迷等暂时性的功能失常，严重也可导致呼吸停止、死亡等。

(2) 触电的危害

电击【器质性损伤】：人体的重要器官受到损害(大脑、心脏、呼吸系统、神经系统)。多数死亡

电伤：人体的局部器官受到损害（手、脚、胳膊）。

(3) 触电后采用的电气安全措施

【意识层面：学生加强教育、社会普及常识】

【人员操作层面：工作时——走安全工作流程，遵守安全规则，平常——定期检查维护，坏了——正确处理失火事故】

【设备：用安全电器，用保护装置——安全用具】

1. 加强电气安全教育，树立“安全第一”的观点。
2. 严格执行安全工作规程。
3. 严格遵循设计、安装规范。
4. 加强运行维护和检修试验工作。
5. 采用安全电压和符合安全要求的相应电器。

6. 采用电气安全用具
7. 普及安全用电常识
8. 正确处理电气失火事故

带电灭火应该用二氧化碳灭火器、干粉灭火器/1211 灭火器，或者干砂，不能用泡沫灭火器。

(4) 触电的急救处理

①脱离电源②急救③人工呼吸法④胸外按压心脏的人工循环