

题号: 1, 2, 3, 4.

姓名: 苏博文

学号: 2020010599

班级: 电05



1. (1) 提高输电电压可以提升交流线路自然功率, 提升输电容量.

(2) 国际上第一条为苏联于1985年建成, 我国为2009年1月6日.

(3) $\because P = \frac{U^2}{Z}$, $Z = \frac{U^2}{P}$, 自然功率的提升速度快于电压的平方; 且 $Z = 60 \ln \frac{2h}{r}$, 高压线路半径 r 更大, 因此 Z 更小.

(4) 用在500kV等级, 算超高压.

2. (1) α : 一电子沿电场方向每行进1cm长度内发生的碰撞电离次数.

(2) 电子崩: 因碰撞电离使自由电子数不断增加的现象.

(3) 二次电子崩: 在流注放电中, 电子崩头部空间电荷密度大, 加强尾部电场并放出大量光子, 光子引发空间光电离, 新形成的光子被主电子崩头部的正空间电荷吸引, 在受到畸变而加强的电场中又进一步电离, 造成新电子崩, 为二次电子崩.

(4) 稍不均匀电场: 按电场不均匀系数 $\gamma = \frac{E_{max}}{E_{av}}$ 来划分, $1 < \gamma < 2$ 为稍不均匀电场, 在稍不均匀电场中几乎无电晕放电.

(5) 气体在放电时大量的电子解离与物质发生了复合, 在复合过程中会发生光辐射, 从而发光.

(6) 在不同极间距离 d_1 和 d_2 条件下, 分别测得回路电流 I_1 和 I_2 , 求出 α 为 $\alpha = \frac{1}{d_2 - d_1} \ln \frac{I_1}{I_2}$.

(7) α 与电场强度正相关, 同时与气体件压强, 温度等 (或空气相对密度 δ) 有关.

(8) 采用稍不均匀场, 电场不均匀程度对 U_{50} 气体击穿电压影响小于对空气间隙的影响, 因此用稍不均匀场.

正极性

3. (1) 指在极不均匀电场中, 起始电晕电压 ~~正极性~~ 略高于负极性电晕电压, 而正极性击穿电压低于负极性击穿电压.

(2) 原因是在击穿过程中, 空间电荷对外电场有明显的畸变作用, 从而导致正极性电晕被吸引并加速, 而负极性电晕会进一步注进并发展.

(3) 用间隙上出现的电压最大值和间隙击穿时间的关系曲线来表示间隙的冲击绝缘特性, 称之为该曲线为间隙的伏秒特性.

(4) 因为在冲击电压下, 电压上升迅速, 放电延时电压上升 ΔU 不可忽略, 因此在冲击电压下仅用单一的50%放电电压不全面.

4. 11. 电介质在电场作用下, 正负电荷作微小位移而在电场方向上产生偶极矩, 或在电介质表面出现感应束缚电荷的现象为电介质的极化。

(2). 可测介电常数 ϵ , 相对介电常数 ϵ_r

(3) 因为受压后绝缘电阻 R_i 会降低，吸收比下降，因此当 K 下降，而 $\frac{U}{V}$ 不变时，稳定~~后的~~^且绝缘电阻 R_i 较低，~~吸收比~~^{吸收过程}

(4) 在电压作用下不断有电流发热，直流电压作用下有漏导损耗，交流电压作用下除漏导损耗外有极化损耗，~~吸收比~~^{过程较决}

(5) 用电介质的损耗角正切 $\tan\delta$ 表示。

(6) 因 ϵ'

(4). 在电压作用下既有电流发热, 直流电压作用下有漏导损耗, 交流电压作用下除漏导损耗外有极化损耗.

161. 用功率因数表示, $\tan \phi$ 表示

16). 用西林电桥测量, 可有 $\tan \delta = \omega R_4 C_4$.



题号: 5, 6, 7.

姓名: 苏博文

学号: 2020010599

班级: 电05



5. (1). 物理上连接电气设备, 电气上隔离电气设备.

(2). 平时可以用水冲洗, 从而减少污闪的可能性; 污闪是指潮湿时, 污秽层受潮成为覆盖在绝缘表面的导电层, 局部电场并发展成沿面闪络.

(11). 首先污闪电压和污秽等级是大范围内绝缘子相同而面临的问题, 和污秽等级也相关, 污闪电压影响范围; 其次污闪电压在运行电压下, 污闪电压太低; 第三, 污闪电压合闸电压低, 导致停电概率大.

(4). 1. 配置绝缘爬电距离, 可提高污闪电压, 爬电距离长, 爬电率高.

2. 污秽定期清洗, 以减少和污, 可提高污闪电压, 其扫除了污层, 减少了污闪的可能性.

3. 采用硅橡胶复合绝缘子, 其具有憎水性特性, 可提高污闪电压.

(5). 1. 对套管来说, 其沿面闪络电压和沿面距离成正比, 因此提高爬电距离效果不好.

2. 清扫和污可以 ~~提高~~ 提高沿面闪络电压, 提高了表面电阻, 提高了闪络电压.

3. 采用硅橡胶绝缘套管, 提高表面憎水性, 提高闪络电压.

6. (1). 分为电击穿、热击穿、电化学击穿.

电击穿对固体绝缘影响较大

(2). 固体绝缘不可恢复, 因此会有电击穿导致电老化特性, 会有累积效应, 局部放电等; 主要原因就是电击穿不可恢复的性质决定.

(3). 其决定了绝缘的工作温度, 同时决定了材料的最高持续工作温度, 同时可以估计在环境温度下材料的运行寿命, 以供选择参考.

7. (1). ~~电容电流与绝缘泄漏电流主要改变了R与R2阻值, 是正确的; 但对直流时来说, 电容电流几乎无影响, 因此该表述有误.~~ 电容电流与绝缘泄漏电流主要改变了R与R2阻值, 是正确的; 但对直流时来说, 电容电流几乎无影响, 因此该表述有误.

(2). 电容电压器主要误差来自于杂散电容电流, 但其不能用来测量直流高电压.

(3). 同错误, 原因如上.

题号: 8, 9, 10, 11

姓名: 苏博文

学号: 2020010599

班级: 电05



8. (1) R_2 电压为 U_1 , $\frac{P_2 / (R_1 + R_4)}{R_1 + R_2 / (R_3 + R_4)} = U_1$, $\frac{P_2 (R_1 + R_4)}{R_1 (R_2 + R_4) + R_2 (R_1 + R_4)}$, $\therefore R_4$ 电压为 $U_1' \cdot \frac{R_4}{R_1 + R_4} = U_1' \cdot \frac{P_2 (R_1 + R_4)}{R_1 (R_2 + R_4) + R_2 (R_1 + R_4)} \cdot \frac{R_4}{R_1 + R_4}$

(2) \therefore 示波器所测电压为 $\frac{1}{n} U_1 \cdot \frac{P_2 R_4}{R_1 (R_2 + R_4) + R_2 (R_1 + R_4)}$, $\therefore K = \frac{U_1}{U_2} = n \cdot \frac{(R_1 + R_4) (R_1 + R_4) + R_2 R_4}{R_2 R_4}$

(2) 首端匹配, 末端不匹配因此式不再适用, 因为在末端发生了折反射, 此时始端电压发生了变化, 而首端电压则几乎不变。

9. (1) 因为输电线路故障是暂时性的, 故障持续时间较短, 绝缘性能可以恢复, 因此合闸可提高供电可靠性。

(2) 采用单相重合闸更好, 因为三相重合闸时, 如 A 相短路, 则垂直于故障相 B、C 两相电压的残余电压为峰值, 重合闸时发生非全相, 产生较大过电压。

(3) 因为只有当电弧彻底熄灭, 电路才真正断开, 如灭弧能力弱, 则电弧熄灭时间较长, 开断过程长, 无续流时间。

(4) 因为线路空载, 因此表现为容性, 电流超前电压, 电压升高在峰值, 且断路器开断速度较慢, 易发生击穿, 相序又经过一次自励磁重合闸, 会产生过电压。

10. (1) 用雷暴日、雷电小时以及落雷密度表示。

(2) 因为在积雨性雷云在高压导线上空时, 导线上会感应大量正电荷, 一旦雷云对地放电, 导线上正电荷就会变为自由电荷, 向两侧快速移动, 形成中性电压波, 即过电压波。

(3) 感应电压用正极性, 因为雷云为负极性, 导线上感应电荷相应地应为正极性, 因此电压也为正极性。

雷击导线为负极性 50% 中性电压, 因为直击雷为正极性, 因此电压为负极性。

雷击铁塔用正极性 50% 初电压, 雷为负极性, 因此绝缘子在塔下为负极性, 导线为正极性。比较接近于对绝缘子进行正极性冲击试验的条件。

11. (1) 绝缘水平单位是 KV, 耐受水平单位是 KA, 分为 RIL, BSL 和工作电压绝缘水平, RIL 可由雷电冲击试验获得, BSL 可由雷电冲击试验获得, 正常绝缘水平可通过短时 (1min) 工频试验和特殊情况下长时间工频试验获得。