

高电压技术

(课程代码 02653)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 15 小题, 每小题 1 分, 共 15 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 流注理论未考虑的现象是

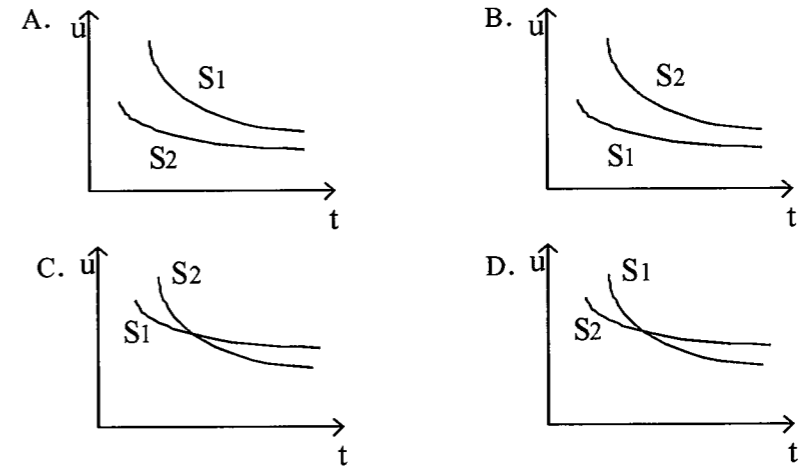
A. 空间电荷畸变电场	B. 碰撞游离
C. 表面游离	D. 光游离
2. 汤逊理论气体放电现象的适用条件不包括

A. 低气压	B. 低温度
C. 短间隙	D. 均匀电场
3. 能够维持稳定电晕放电的电场结构属于

A. 均匀电场	B. 稍不均匀电场
C. 极不均匀电场	D. 同轴圆筒
4. 下列极化时间最长的是

A. 电子式极化	B. 离子式极化
C. 偶极子极化	D. 夹层极化

5. 伏秒特性是防雷设计中实现保护设备和被保护设备间绝缘配合的依据。若 S_1 表示被保护设备, S_2 表示与其并联的保护设备, 要使 S_2 可靠保护 S_1 , 则下图中满足 S_1 、 S_2 关系的是



6. 对固体电介质, 施加下列电压, 其中击穿电压最低的是

A. 直流电压	B. 工频交流电压
C. 高频交流电压	D. 雷电冲击电压
7. 下列试验属于破坏性试验的是

A. 绝缘油的气相色谱分析	B. 局部放电测量
C. 工频耐压试验	D. 介质损耗角正切的测量
8. 下列表述中, 对波阻抗描述不正确的是

A. 波阻抗等于前行波电压与前行波电流之比
B. 对于电源来说波阻抗与电阻是等效的
C. 波阻抗的大小与线路的几何尺寸有关
D. 线路越长, 波阻抗越大
9. 对于不均匀的绝缘试品, 如果绝缘严重受潮, 则吸收比 K 将

A. 远大于 1	B. 远小于 1
C. 约等于 1	D. 不易确定
10. 避雷针保护范围通常是指雷击概率的空间范围为

A. 0%	B. 0.1%
C. 1%	D. 10%
11. 工频接地电阻为 R_g 的接地装置受到冲击电流作用时, 接地电阻将

A. 增大	B. 减小
C. 不变	D. 可能增大也可能减小

12. 设置发电厂、变电所电气装置外壳的接地属于
- A. 保护接地 B. 防雷接地
C. 工作接地 D. 静电接地
13. 雷击杆塔引起的线路绝缘闪络称为
- A. 击穿 B. 反击
C. 直击 D. 绕击
14. 空载线路分闸出现过电压的主要原因是
- A. 电弧重燃 B. 截流现象
C. 电容效应 D. 中性点不接地
15. 确定电气设备绝缘水平时不考虑
- A. 直击雷过电压 B. 感应雷过电压
C. 操作过电压 D. 谐振过电压

二、多项选择题：本大题共 5 小题，每小题 2 分，共 10 分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的，请将其选出，错选、多选或少选均无分。

16. 以下属于六氟化硫介质优越性能的有
- A. 绝缘 B. 耐腐蚀
C. 防潮 D. 灭弧
E. 电负性
17. 提高液体电介质击穿电压的方法有
- A. 减少杂质，提高保持油的品质，包括过滤、吸附、防潮、脱气等处理，除去粗大的杂质粒子
B. 改进绝缘设计，采用固体介质降低杂质的影响，例如采用覆盖、绝缘层、屏障等
C. 采用高真空
D. 改善电场均匀分布
E. 增加压力
18. 关于绝缘预防性试验，以下说法正确的有
- A. 测量泄漏电流的方法有微安表直读法 B. 测量绝缘电阻一般用兆欧表
C. 测量介质损耗角正切的方法有平衡电桥法 D. 测量吸收比用兆欧表
E. 测量局部放电用脉冲电流法
19. 关于避雷线的作用，以下说法正确的有
- A. 避雷线可以防止雷电直击导线
B. 避雷线有分流作用，可以减小流经杆塔入地的雷电流，从而降低塔顶电位
C. 避雷线对导线的耦合作用可以降低导线上的雷击感应过电压
D. 避雷线的作用原理与避雷针相同，主要用于输电线路保护，不能用于保护发电厂和变电所
E. 避雷线对导线的耦合作用可以降低雷击杆塔时绝缘子串上的电压

20. 切除空载变压器时，会发生截流现象，关于截流以下说法正确的是
- A. 超高压系统中的断路器采用外能式方法灭弧，分断这样的电流时，电弧被迅速拉长，弧阻剧增，发生不稳定现象
B. 空载变压器切除前，流过空载变压器的电流较大
C. 在工频电流过零时才发生熄弧
D. 有时甚至在电流未到零时，电流突然截断，称为截流
E. 由于截流流在电感中的磁场能量转化为电容上的电场能量，从而产生过电压

第二部分 非选择题

三、填空题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。

21. 正棒—负板和负棒—正板间隙的起晕电压和击穿电压不同，是由_____效应造成的。
22. 空载线路的_____效应引起线路末端电压高于线路首端电压。
23. 先导通道的形成是以_____游离的出现为特征。
24. Z_1 、 Z_2 两不同波阻抗的长线相连于 A 点，行波在 A 点将发生折射和反射，反射系数 β 的取值范围为_____。
25. 电容大小为 C 的固体电介质在频率为 ω 的电压 U 作用下，测得介质损耗角正切为 $\tan \delta$ ，则电介质的有功功率损耗为_____。
26. 要想避免切除空载线路过电压，最有效的措施是_____。
27. 根据内部过电压产生的原因可分为_____过电压和暂时过电压。
28. 我国国家标准规定的操作冲击电压标准波形为_____ μs 。
29. 我国 35~220kV 电网的电气设备绝缘水平是以避雷器_____ kA 下的残压作为绝缘配合的设计依据。
30. 330kV 及 220kV 架设的双避雷线线路，保护角一般为_____左右。

四、名词解释题：本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

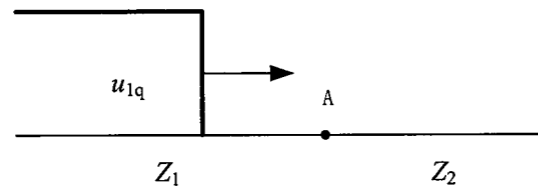
31. 伏秒特性曲线
32. 沿面放电
33. 吸收比
34. 50%冲击放电电压
35. 耐雷水平

五、简答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

36. 简述提高气体电介质绝缘强度的方法（任意五种方法即满分）。
37. 简述输电线路的防雷措施（任意五种方法即满分）。
38. 画出多级冲击电压发生器的基本电路。
39. 变电所进线段保护的作用是什么？进线段宜取多长？

六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 15 分，共 30 分。

40. 入射波 $u_{1q}=200\text{kV}$ 由架空线 ($Z_1=400\ \Omega$) 进入电缆 ($Z_2=40\ \Omega$)，参见下图。求折射波电压、电流和反射波电压、电流。（A 点为架空线与电缆连接点）



41. 一座高 30m 的水塔附近建有一圆形油罐，直径为 10m，高度为 8m，现在水塔顶端装有一支高度为 2m 的避雷针，避雷针距离油罐圆心 20m，问水塔上的避雷针能否有效保护这一油罐？（保留计算步骤）