

# 南京理工大学

## 2008 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 2008008024

考试科目: 电力系统分析 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案(包括填空题)按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不给分

### 一、选择题 (每题 1 分, 共 15 分)

1. 某元件阻抗有名值为  $Z=R+jX$  时, (设阻抗角为  $\varphi$ ), 取基准值为  $S_N, V_N$ , 则电阻的标么值为 ( )  
A.  $R \times \frac{V_N^2}{S_N}$     B.  $R \times \frac{S_N}{V_N^2 \cos \varphi}$     C.  $R \times \frac{S_N}{V_N^2}$     D.  $R \times \frac{S_N \cdot \cos \varphi}{V_N^2}$
2. 某节点的有功功率  $P$  和无功功率  $Q$  给定, 电压幅值  $V$  和相位  $\delta$  为待求量, 则该节点称为 ( )  
A. 参考节点    B. PV 节点    C. 平衡节点    D. PQ 节点
3. 电力系统频率降低时, 系统的有功负荷将 ( )  
A. 升高    B. 降低    C. 不变    D. 不一定
4. 双绕组变压器的分接头, 装在 ( )  
A. 高压绕组    B. 低压绕组  
C. 高压绕组和低压绕组    D. 高压绕组和低压绕组之间
5.  $P-\delta$  曲线被称为 ( )  
A. 耗量特性曲线    B. 负荷曲线    C. 正弦电压曲线    D. 功角曲线
6. 减小输电线路有功损耗可通过 ( )  
A. 增大线路有功功率    B. 增大线路无功功率  
C. 提高线路两端电压    D. 增大输电线路电阻
7. 电力系统的综合供电负荷加上厂用电之和, 称为 ( )  
A. 发电负荷    B. 供电负荷    C. 用电负荷    D. 工业负荷
8. 用牛顿-拉夫逊法进行潮流迭代计算, 修正方程求解的是 ( )。  
A. 线路功率    B. 节点注入功率  
C. 节点电压新值    D. 节点电压修正量
9. 系统中无功功率不足, 会造成 ( )。  
A. 频率上升    B. 频率下降    C. 电压上升    D. 电压下降
10. 发电机的单位调节功率可以表示为 ( )  
A.  $K_G = \frac{\Delta f}{\Delta P_G}$     B.  $K_G = -\frac{\Delta f}{\Delta P_G}$     C.  $K_G = \frac{\Delta P_G}{\Delta f}$     D.  $K_G = -\frac{\Delta P_G}{\Delta f}$
11. 系统中发生不对称短路, 一定 ( )。  
A. 出现负序电流    B. 不出现负序电流

- C. 出现零序电流 D. 负序、零序电流均不出现
12. 一相断线时的复合序网是在断口处( )。
- A. 三序网串联 B. 三序网并联
- C. 正序网负序网并联 D. 正序网与零序网并联
13. 用计算机进行潮流计算, 数学方法用( )。
- A. 迭代法 B. 试凑法 C. 解析法 D. 数学归纳法
14.  $Y_N, d9$  双绕组变压器, 在 Y 侧发生 A 相接地故障时, 已知正序分量电流为  $\dot{I}_{A1}$ , 则  $\Delta$  侧正序分量为  $\dot{I}_{a1}$  ( )。

A.  $\dot{I}_{a1} = \dot{I}_{A1} e^{j30^\circ}$  B.  $\dot{I}_{a1} = \dot{I}_{A1} e^{-j30^\circ}$  C.  $\dot{I}_{a1} = \dot{I}_{A1} e^{-j90^\circ}$  D.  $\dot{I}_{a1} = \dot{I}_{A1} e^{j90^\circ}$

15. 频率的一次调整是 ( )
- A. 由发电机组的调速系统完成的
- B. 由发电机组的调频系统完成的
- C. 由负荷的频率特性完成的
- D. 由无功补偿设备完成的

## 二、简答题 (每题 6 分, 共 48 分)

- 为什么利用自动励磁调节器可以提高电力系统静态稳定与暂态稳定。
- 同步发电机机端空载情况下三相短路时, 定子绕组中为什么会出现自由直流和倍频分量, 其衰减时间常数如何确定?
- 无穷大功率电源供电系统发生三相短路时, 写出短路点获得冲击电流的条件以及表达式, 三相能同时得到冲击电流吗?
- 同一地点短路时, 三相短路电流一定比单相接地短路电流大, 对吗? 为什么?
- 三相电路中, 元件通入正序电流只产生正序电压, 对吗? 为什么? 变压器正序阻抗与负序阻抗、零序阻抗相等吗? 为什么?
- 中枢点电压调节的措施有哪些?
- 解释线路电压降落、电压损耗和电压偏移。
- 某系统节点导纳矩阵如下。若在节点 2、3 间增加一条阻抗  $Z_k = j5$  的线路, 求修改后的节点导纳矩阵。

$$\begin{pmatrix} 1.23 - j2.52 & -0.55 + j1.12 & -0.68 + j1.4 \\ -0.55 + j1.12 & 1.47 - j3.0 & -0.92 + j1.88 \\ -0.68 + j1.4 & -0.92 + j1.88 & 1.60 - j3.28 \end{pmatrix}$$

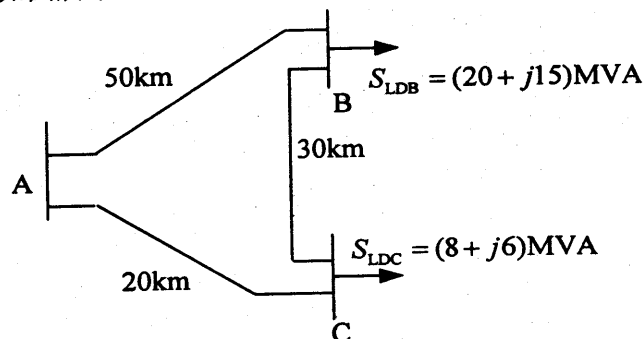
## 三、写出无阻尼绕组同步发电机实用正向下 d、q、0 坐标系统的 $\psi_d, \psi_f$ 表达式,

画出纵轴向磁链平衡等值电路, 由该电路给出  $x'_d$  和  $E'_q$  表达式。(12 分)

## 四、电力系统失去静态稳定的形式有哪些? 它们与线性化后状态方程的特征方程的根有何对应关系。(10 分)

五、110kV 简单环网如图所示, A 母线电压为 115kV, 且保持不变, 线路型号相同, 参数为:  $r_1 = 0.45\Omega/\text{km}$ ,  $x_1 = 0.44\Omega/\text{km}$ ,  $b_1 = 2.58 \times 10^{-6} \text{S}/\text{km}$ 。线路长度及 B、

C 母线的负荷均如图所示，试求网络的功率分布和最大电压损耗。（12 分）

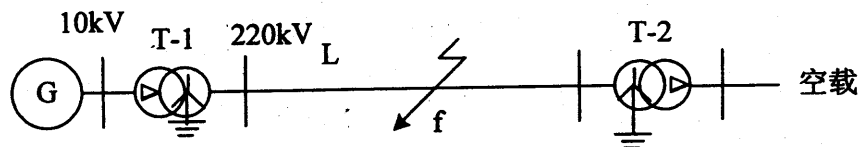


六、某降压变电所由 110kV，长 100km 的架空输电线路供电，导线单位长度阻抗为  $0.263 + j0.423 \Omega / \text{km}$ ，降压变压器参数为： $S_N = 31.5 \text{ MVA}$ ，

$V_N = 110(1 \pm 2 \times 2.5\%) \text{ kV} / 11 \text{ kV}$ ， $V_s\% = 10.5$ ，变电所最大负荷  $20 + j15 \text{ MVA}$ ，最小负荷  $15 + j10 \text{ MVA}$ ，线路首端电压为 116kV，且维持不变。变电所二次侧母线上的允许电压偏移在最大、最小负荷时为额定电压的 2.5%~7.5%。试配合降压变压器分接头的选择，确定变电所二次侧母线上需要补偿的无功容量。（13 分）

七、系统接线如图所示，各元件参数如下。发电机 G： $S_N = 100 \text{ MVA}$ ， $x_d'' = x(2) = 0.18$ ；变压器 T-1： $S_N = 120 \text{ MVA}$ ， $V_s\% = 10.5$ ，Y,d11 接线；变压器 T-2： $S_N = 100 \text{ MVA}$ ， $V_s\% = 10.5$ ，变压器铁芯均为三相四柱式；线路 L： $l = 100 \text{ km}$ ，

$x(1) = 0.4 \Omega / \text{km}$ ， $x(0) = 3x(1)$ 。在线路的中点发生 A 相接地短路，试计算短路点入地电流及短路点左边线路上的三相电流，变压器 T-1 三角侧各相电流，并作出该变压器两侧电流相量图。（20 分）



八、某发电机正常运行时通过传输线向一无穷大母线输送有功功率为 1.0，其最大输送有功功率为 2，这时发生两相故障，使发电机最大输送功率降为 0.5，切除故障后，最大输送功率变为 1.5，画出功角特性曲线，写出等面积方程，利用等面积定则计算极限切除角。（10 分）

九、两电网由联络线连接成一互联系统，各自的单位调节功率分别为  $K_{DA} = 45 \text{ MW/Hz}$ ， $K_{GA} = 750 \text{ MW/Hz}$ ； $K_{DB} = 25 \text{ MW/Hz}$ ， $K_{GB} = 500 \text{ MW/Hz}$ ，当系统 A 负荷增加 150MW 时，A 系统一半机组、B 系统所有机组参加一次调频，A 系统还参加二次调频增发功率 50MW。求系统频率变化量及联络线上流过的功率变化量。（10 分）