

**江苏大学**  
**硕士研究生入学考试样题**

科目代码: 831

**A卷**

科目名称 电机学

满分: 150分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、回答下列问题: (30 分, 每题 6 分)

1. 线圈的自感大小与哪些因素有关? 有两个匝数相等的线圈, 一个绕在闭合铁芯上, 一个绕在木质材料上, 哪一个线圈的自感大? 哪一个线圈的自感是常数? 哪一个线圈的自感是变化的, 变化原因是什么?
2. 变压器空载和负载时激磁磁动势是如何产生的? 大小是否相同? 为什么? 当铁芯饱和时, 为了得到正弦形的感应电动势, 变压器空载电流是什么波形?
3. 要改变他励直流发电机电枢端电压的极性, 可采取什么方法? 要改变他励直流电动机电磁转矩的方向, 可采取什么方法? 对发电机和电动机而言, 直流电机铭牌上的额定功率有什么区别?
4. 为什么异步电动机工作时的转子转速总是小于同步转速? 三相感应电机的转速变化时, 转子所产生的磁动势在空间的转速是否改变? 为什么?
5. 试分析下列不同情况下与无穷大容量电网并联运行的同步发电机的静态稳定性能。
  - (1) 有较大的同步电抗与较小的同步电抗;
  - (2) 过励状态下运行与欠励状态下运行;
  - (3) 轻载状态下运行与重载状态下运行。

二、(20 分) 三相变压器额定容量为 2500kVA, 额定电压为 60kV/6.3kV, Yd 连接, 室温为 25℃时测得实验数据如下表所示, 试求:

- (1) 高压和低压侧的额定相电压、线电压和额定相电流、线电流;
- (2) 变比  $k$  和 T 形等效电路参数的欧姆值;
- (3) 负载功率因数  $\cos \varphi_2 = 0.8$  (滞后) 时的最大效率。

试验项目	电压 (V)	电流 (A)	功率 (W)	备注
空载试验	6300	11.46	7700	在低压侧测量
短路试验	4800	24.06	26500	在高压侧测量

三、(20 分) 某台直流电动机有以下数据:  $U_N = 220V$ ,  $I_{aN} = 40A$ ,  $n_N = 1000r/min$ , 电

枢回路总电阻  $R_a = 0.5\Omega$ ，励磁回路总电阻为  $R_f = 220\Omega$ ，保持负载转矩为额定负载转矩，不计空载损耗和电枢反应，假定磁路线性，当电压下降到  $U = 180V$  时，试求：

- (1) 励磁绕组接成他励时的起动电流、稳态电枢电流和稳态转速；
- (2) 励磁绕组接成并励时的起动电流、稳态电枢电流和稳态转速。

四、(20 分) 一台 4 极、定子槽数  $Q = 36$  的三相同步发电机，转速  $n = 1500r/min$ ，采用双层叠绕组，星形联接，每相并联支路数  $a = 1$ ，线圈节距  $y_1 = 7$ ，线圈匝数  $N_c = 20$ ，每极气隙基波磁通  $\Phi_1 = 7.5 \times 10^{-3} Wb$ ，试求定子绕组内感应电动势的下列参数：

- (1) 频率；
- (2) 基波的节距因数和分布因数；
- (3) 基波的相电动势和线电动势。

五、(20 分) 某三相绕线式异步电动机， $P_N = 17.2kW$ ， $U_{IN} = 380V$ ，定子绕组 4 极 Y 联结，定子额定电流  $I_{IN} = 33.8A$ ，频率 50Hz，额定负载时的各项损耗为： $p_{cu1} = 784W$ ， $p_{Fe} = 350W$ ， $p_{cu2} = 880W$ ， $p_\Omega + p_\Delta = 280W$ ；各项参数分别为： $R_1 = 0.228\Omega$ ， $R'_2 = 0.224\Omega$ ， $X_{1\sigma} = 0.55\Omega$ ， $X'_{2\sigma} = 0.75\Omega$ ，试求：

- (1) 额定负载下的转速、电磁转矩和输出转矩；
- (2) 最大转矩和过载能力(计算时取  $c = 1$ )；
- (3) 起动转矩(计算时取  $c = 1$ )。

六、(20 分) 一台 Y 联结、380V、50Hz、额定转速为 1444r/min 的三相绕线型感应电动机，其参数为  $R_1 = R'_2 = 0.4\Omega$ ， $X_{1\sigma} = X'_{2\sigma} = 0.8\Omega$ ， $X_m = 40\Omega$ ， $R_m$  略去不计，试求额定工作状态下：

- (1) 转差率  $s_N$ ；
- (2) 定、转子侧电流  $I_1$ 、 $I'_2$ ；
- (3) 转子频率  $f_2$ ；
- (4) 定、转子侧感应电动势  $E_1$ 、 $E'_2$ 。

七、(20 分) 有一台汽轮发电机接到电网，在额定运行情况下， $\cos\varphi = 0.8$  (滞后)， $X_s^* = 1.0$ ，不计电枢电阻，试求：

- (1) 当该发电机供给 90% 的额定电流且有额定功率因数时，励磁电动势标么值  $E_0^*$  和功率角  $\delta$  为多少？
- (2) 若  $E_0^* = 1.70$ ，励磁保持不变，调节原动机的输入功率，使该发电机的有功功率达到额定功率的 110%，此时的功率角  $\delta$  和功率因数  $\cos\varphi$  为多少？