

江苏大学 2010 年硕士研究生入学考试试题 A

科目代码: 831 科目名称: 电机学

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效! 需要用计算器。

一、回答下列问题: (30分)

- 1、三相变压器理想并联运行的条件是什么? 变压器原、副方额定电压的含义是什么?
- 2、直流电机空载和负载运行时, 气隙磁场各由什么磁动势建立? 负载后电枢电动势应该用什么磁通进行计算? 为什么并励直流发电机工作在空载特性的饱和部分比工作在直线部分时, 其端电压更加稳定?
- 3、同步发电机电枢绕组为什么一般不接成 Δ 形, 而变压器却希望有一侧接成 Δ 接线呢?
- 4、普通笼型感应电动机在额定电压下起动时, 为什么起动电流很大, 而起动转矩并不大?
- 5、凸极同步电机中, 为什么直轴电枢反应电抗 X_{ad} 大于交轴电枢反应电抗 X_{aq} ?

二、有一台单相变压器, 额定容量 $S_N = 100 \text{ kVA}$, 原副边额定电压 $\frac{U_{1N}}{U_{2N}} = \frac{6000}{230} \text{ V}$, $f_N = 50 \text{ Hz}$ 。原副线圈

的电阻及漏抗为 $R_1 = 4.32 \Omega$, $R_2 = 0.0063 \Omega$, $X_{1\sigma} = 8.9 \Omega$, $X_{2\sigma} = 0.013 \Omega$ 。

试求: (1) 折算到高压边的短路电阻 R_k , 短路电抗 X_k 及阻抗 Z_k ;

(2) 折算到低压边的短路电阻 R_k'' , 短路电抗 X_k'' 及阻抗 Z_k'' ;

(3) 将 (1)、(2) 求得的参数用标么值表示;

(4) 计算变压器的短路电压百分比 u_k 及其分量 u_{kr} , u_{kx} 。

(5) 求满载及 $\cos \phi_2 = 1$, $\cos \phi_2 = 0.8$ (滞后), $\cos \phi_2 = 0.8$ (超前) 等三种情况下的电压变化率 Δu , 并讨论计算结果。(30 分)

三、一台并励直流发电机数据如下: $P_N = 46 \text{ kW}$, $n_N = 1000 \text{ r/min}$, $U_N = 230 \text{ V}$, 极对数 $p = 2$, 电枢电阻 $r_a = 0.03 \Omega$, 一对电刷压降 $2\Delta U_b = 2 \text{ V}$, 励磁回路电阻 $R_f = 30 \Omega$, 把此发电机当电动机运行, 所加电源电压 $U_N = 220 \text{ V}$, 保持电枢电流为发电机额定运行时的电枢电流。试求:

- (1) 此时电动机转速为多少 (假定磁路不饱和)?
- (2) 发电机额定运行时的电磁转矩为多少?
- (3) 电动机运行时的电磁转矩为多少? (20 分)

四、一台四极笼式感应电动机, $P_N = 200kW$, $U_{1N} = 380V$, 定子三角形接法, 定子额定电流 $I_{1N} = 234A$, 频率 $50Hz$, 定子铜耗 $5.12kW$, 转子铜耗 $2.85kW$, 铁耗 $3.8kW$, 机械损耗 $0.98kW$, 附加损耗 $3kW$, $R_1 = 0.0345\Omega$, $X_m = 5.9\Omega$, 产生最大转矩时 $X_{1\sigma} = 0.202\Omega$, $R'_2 = 0.022\Omega$, $X'_{2\sigma} = 0.195\Omega$, 起动时由于磁路饱和和集肤效应的影响, $X_{1\sigma} = 0.1375\Omega$, $R'_2 = 0.0715\Omega$, $X'_{2\sigma} = 0.11\Omega$ 。试求:

- (1) 额定负载下的转速, 电磁转矩和效率;
- (2) 最大转矩倍数 (即过载能力) 和起动转矩倍数。(20 分)

五、若在对称的两相绕组中通入对称的两相交流电流 $i_A = I_m \cos \omega t$, $i_B = I_m \sin \omega t$, 试用数学分析法和物理图解法分析其合成磁动势的性质? (30 分)

六、一台 Y 接法水轮发电机进行转差率试验, 数据如下: $U_{\max} = 3300V$, $I_{\min} = 182A$, $U_{\min} = 3100V$, $I_{\max} = 250A$, 阻抗基值为 13.9Ω 。试求:

- (1) 直轴同步电抗和交轴同步电抗的标么值;
- (2) 额定负载且功率因数为 0.8 (滞后) 时的励磁电动势和功角。(20 分)