

江苏大学

硕士研究生入学考试样题

A 卷

科目代码: 831

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. 变压器的漏抗对应于什么磁通? 当电源电压降低时, 漏抗如何变化? 变压器激磁电抗是大好还是小好? 设磁路饱和, 当电源电压降低时, 激磁电抗如何变化? 请说明理由。
2. 对于一台并励直流电动机, 如果电源电压和励磁电流保持不变, 负载转矩为恒定值, 不计电枢反应和空载转矩, 试分析在电枢回路串入电阻后, 对电动机的电枢电流、转速、输入功率、铜耗和铁耗有何影响? 为什么?
3. 脉振基波磁动势和旋转基波磁动势各有哪些基本特征? 一台三相异步电机, 如果定子线圈中通入相位相同的交流电流, 能否通过改变线圈的连接和改变电流的大小, 使定子绕组建立旋转合成磁动势? 为什么?
4. 为什么异步电动机空载运行时转子边的功率因数很高, 而定子边的功率因数却很低? 为什么异步电动机的功率因数 $\cos \varphi_1$ 总是滞后性质的?
5. 在凸极同步电机中分析电枢反应的作用时, 往往用到双反应法, 何谓双反应法? 为什么凸极同步电机要用双反应法来分析电枢反应? 隐极同步电机能不能应用双反应法?

二、(20分)三相变压器 100kVA, 6000V/230V, Yy 联接。当短路电流为额定值时, 短路电压为额定电压的 5.5%, 短路损耗 $p_k = 2.4\text{kW}$, 二次侧连接三相 Y 联接的平衡负载, 每相负载阻抗 $Z_L = 1.272 + j0.954\Omega$, 忽略激磁电流。试求: (1)变压器短路参数; (2)负载电流和二次端电压; (3)一次侧功率因数。

三、(20分)一台并励直流电动机, $P_N = 5.5\text{kW}$, $U_N = 110\text{V}$, $I_N = 58\text{A}$, $n_N = 1470\text{r/min}$, 电枢回路总电阻 $R_a = 0.17\Omega$ (包括电刷的接触电阻), 励磁回路总电阻 $R_f = 137\Omega$, 忽

略电枢反应和空载转矩，磁路线性，电机带恒负载转矩在额定情况下运行，如将电源突然降到100V，试计算：

- (1) 瞬时的电枢电动势、电枢电流和电磁转矩；
- (2) 达到稳定时的电枢电流和转速。

四、(20分)一台三相4极交流电机，定子槽数 $Q=36$ ，绕组为双层叠绕组、星形联接，线圈节距 $y_1=7$ ，匝数 $N_c=10$ ，每相绕组的所有线圈均为串联，当线电动势为380V、50Hz时，试计算：

- (1) 旋转磁场的转速 n_s ；
- (2) 基波绕组因数 k_{w1} ；
- (3) 每极基波磁通量 Φ_1 。

五、(20分)有一台5.5kW三相异步电动机，2极，380V，50Hz，Y联结，额定运行时：效率 $\eta=0.853$ ，定子侧功率因数 $\cos\varphi=0.91$ ，转子铜耗 $p_{cu2}=178W$ ，铁耗 $p_{Fe}=130W$ ，机械损耗 $p_{\Omega}=225W$ ，杂散损耗 $p_{\Delta}=132W$ ，试求：

- (1) 额定输入电流；
- (2) 额定电磁功率、转差率和转速；
- (3) 额定总机械功率、电磁转矩和输出转矩。

六、(20分)有一台三相四极异步电动机，额定功率 $P_N=17kW$ ，额定转速 $n_N=1470r/min$ ，额定电压 $U_{1N}=380V$ (D联结)，参数为： $R_1=0.715\Omega$ ， $X_{1\sigma}=1.74\Omega$ ， $R'_2=0.416\Omega$ ， $X'_{2\sigma}=3.03\Omega$ ， $R_m=6.2\Omega$ ， $X_m=75\Omega$ 。试求额定负载时的定子电流、输入功率、电磁功率和总机械功率。

七、(20分)有一台三相隐极同步发电机， $S_N=7500kVA$ ， $\cos\varphi_N=0.8$ (滞后)， $U_N=3150V$ ，星形接法，同步电抗 1.6Ω ，不计定子电阻。试求：

- (1) 发电机在额定负载时，发电机的电磁功率 P_e 和功率角 δ 。
- (2) 维持额定励磁不变，当发电机功率减小到一半时，发电机的电磁功率 P_e 、功率角 δ 和负载功率因数 $\cos\varphi$ 。