

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. 磁滞损耗和涡流损耗是什么原因产生的? 其大小与哪些因素有关?
2. 在变压器等效电路中, 激磁回路中的 R_m 代表什么电阻? 这一电阻能否用直流电表来测量? 说明变压器中激磁电抗 X_m 的物理意义。在变压器中希望 X_m 大好, 还是小好? 试说明理由。
3. 并励直流电动机空载运行时, 如果励磁回路突然断开, 试分析以下各量将如何变化: Φ , E_a , I_a 和 n 。
4. 三相异步电动机在起动过程中, 转差率、定子电流和电磁转矩如何变化? 试作简要分析。
5. 在同步电机中同步电抗包含哪两个电抗? 它们各对应什么磁通? 同步电抗对电机的稳定运行有什么影响?

二、(20 分) 设有一台 125000kVA、50Hz、110/11kV、YNd 连接的三相变压器。空载电流 $I_0 = 0.02I_N$, 空载损耗 $p_0 = 133\text{kW}$, 短路电压 $U_k = 0.105U_N$, 短路损耗 $p_{kN} = 600\text{kW}$ 。试求:

- (1) 一次侧和二次侧的额定电流及变比 k ;
- (2) 激磁电阻、激磁电抗、短路电阻和短路电抗的标么值;
- (3) 求当该变压器有最大效率时的负载系数及最大效率 (功率因数 0.8 滞后)。

三、(20 分) 一台并励直流电动机, $P_N = 5.5\text{kW}$, $U_N = 110\text{V}$, $I_N = 58\text{A}$, $n_N = 1470\text{r/min}$, $R_f = 137\Omega$, $R_a = 0.17\Omega$, 不计电刷接触压降、电枢电路中的电感和电枢反应影响。假定磁路线性, 电动机原来在额定情况下运行, 保持负载转矩不变, 试求:

(1) 在电枢回路中突然串入电阻 $R_s = 0.5\Omega$ ，在串入电阻瞬间和达到稳定时的电枢电流和转速分别是为多少？

(2) 减少电动机的励磁电流，使磁通 Φ 突然减少 15%，在磁通突降瞬间和达到稳定时的电枢电流和转速分别是为多少？

四、(20 分)一台三相 4 极交流电机，定子有 36 个槽，采用 60° 相带双层叠绕组，线圈节距为 7，每个线圈匝数为 10，每相绕组的所有线圈均为串联，则当三相绕组为星形联结，线电动势为 380V、50Hz 时，基波的每极磁通量是多少？如果将线电动势改为 110V，要保持每极磁通不变，则定子绕组应如何联结？

五、(20 分)一台三相六极异步电动机，额定电压为 380V，星形联结，频率为 50Hz，额定功率为 28kW，额定转速为 950r/min，额定负载时的功率因数 $\cos\varphi_N = 0.88$ ，定子铜耗及铁耗共为 2.2kW，机械损耗为 1.1kW，忽略附加损耗，试计算在额定负载时：

(1) 转差率；(2) 转子铜耗；(3) 效率；(4) 定子电流；(5) 转子电流频率。

六、(20 分)有一台三相四级的感应电动机，额定转速 $n_N = 1470\text{r/min}$ ，电动机的容量 $P_N = 17\text{kW}$ ，额定电压 $U_N = 380\text{V}$ (三角形联结)，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：

(1) 额定负载时的定子电流、输入功率、电磁功率和总机械功率；

(2) 额定时电磁转矩、输出转矩。

七、(20 分)有一台三相同步电动机接到无穷大电网，已知 $U_N = 6\text{kV}$ (星形联接)， $n_N = 300\text{r/min}$ ， $I_N = 57.8\text{A}$ 。 $\cos\varphi_N = 0.8$ (超前)， $X_d = 64.2\Omega$ ， $X_q = 40.8\Omega$ ，电枢电阻忽略不计，试计算额定负载时电动机的：

(1) 功率角；(2) 激磁电动势；(3) 电磁功率；(4) 电磁转矩。