

# 湖北工业大学

## 二〇〇七年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 420

试卷名称 电机学

- ① 试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确  
② 考生请注意：答题一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

一、(25 分) 一台他励直流电机并联于  $U_N=110V$  的直流电网上。已知该电机的额定转速  $n_N=1500 \text{ r/min}$ ，极对数  $p=2$ ，电枢绕组总导体数  $N_a=200$  根，并联支路对数  $a=1$ ，电枢回路总电阻（包括电刷接触电阻） $R_a=0.2\Omega$ ，每极气隙磁通  $\Phi=0.01\text{Wb}$ ，铁耗和机械损耗  $p_{Fe} + p_{mec} = 500W$ ，忽略杂散（附加）损耗。

- (1) 试分析该直流电机是处于发电机状态还是电动机状态？
- (2) 计算电机的电磁功率  $P_{em}$  和电磁转矩  $T_{em}$ ；
- (3) 计算电机的输出功率  $P_2$  和效率  $\eta$ 。

二、(25 分) 某台三相电力变压器的参数： $R_1=2.2\Omega, X_{1\sigma}=17.2\Omega, R_2=0.2\Omega, X_{2\sigma}=1.2\Omega$ ，变比  $k=3$ ， $Yd11$  联接组。当变压器二次侧带有  $\cos\varphi_2=0.8$ （滞后）负载时，测得二次侧线电压  $U_2=6000V$ ，线电流  $I_2=346.4A$ 。忽略变压器的励磁电流，试计算该变压器

- (1) 负载阻抗的实际值  $Z_L$  及折算到一次侧的值  $Z'_L$ ；
- (2) 一次侧的线电流  $I_1$ 、线电压  $U_1$  及功率因数  $\cos\varphi_1$ ；
- (3) 效率  $\eta$ 。

三、(20 分) 一台额定功率  $P_N=50000kW$  的汽轮发电机，额定电压  $U_N=10.5kV$ ， $\cos\varphi_N=0.85$ ， $50Hz$ ，极数  $2p=2$ ，定子为双层叠绕组，三相  $Y$  接，定子总槽数  $Z=72$ ，每个线圈匝数  $N_c=1$ ，线圈第一节距  $y_1=7\tau/9$ ，并联支路数  $a=2$ 。当定子电流为额定值时，试求三相合成

- (1) 基波磁动势的幅值  $F_1$  和转速  $n_1$ ；
- (2) 3 次谐波磁动势的幅值  $F_3$  和转速  $n_3$ ；
- (3) 5 次谐波磁动势的幅值  $F_5$  和转速  $n_5$ 。

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心  
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

四、(20 分) 一台三相六极异步电动机, 50Hz, 额定运行时的输入功率  $P_1=8600W$ , 定子铜耗和铁耗  $p_{cu1} + p_{Fe1} = 705W$ , 额定转差率  $S_N=0.04$ , 试计算电动机额定运行时的

- (1) 电磁功率  $P_{em}$ 、机械功率  $P_{mec}$  和转子铜耗  $p_{cu2}$ ;
- (2) 电磁转矩  $T_{em}$ ;
- (3) 转子三相合成基波旋转磁场相对于定子和转子的转速。

五、(30 分) 一台汽轮发电机接于无穷大电网, 额定功率  $P_N=25000kW$ , 额定电压  $U_N=10.5kV$ ,  $\cos \varphi_N = 0.8$  (滞后), 50Hz, 三相 Y 接, 定子每相同步电抗的标幺值  $X_t^* = 1$ 。不考虑电机磁路饱和, 忽略定子绕组的电阻, 用标幺值计算

- (1) 计算发电机在额定运行状态下的空载电动势  $E_0$  和功角  $\theta_0$ ;
- (2) 发电机仍在额定状态下运行, 现仅将其励磁电流增大 10%, 计算此时的功角  $\theta$  和电流  $I$ ;
- (3) 画出上面两种情况下的电动势相量图。

六、(30 分, 每小题 10 分) 简要分析或回答下面的问题:

- (1) 试分析并励直流发电机正转时可以自励, 反转时不能自励的原因。
- (2) 简要回答: 与相同容量的电力变压器相比, 为什么异步电动机的空载电流要大很多?
- (3) 试分析凸极同步发电机转子失去励磁后, 仍能对电网发出一定功率的原因, 并画出此时的电动势相量图。