

南京航空航天大学

## 二〇〇二年硕士研究生入学考试试题

考试科目：电机学

说明：答案一律写在答题纸上

一、填空题（共10个空，每空3分）：

- 1、一台他励直流电动机，若要改变其旋转方向，则需改变\_\_\_\_\_。
- 2、在直流电机电枢绕组中，单叠绕组的并联支路数  $2a$  与极数  $2p$  的关系为\_\_\_\_\_。
- 3、直流发电机的空载特性定义是：\_\_\_\_\_。
- 4、一台单相变压器，其它条件不变，只改变电源频率  $f$ 。当  $f$  增大时，铁芯中的磁通  $\Phi$  将\_\_\_\_\_。
- 5、一台两相交流电机，定子两相绕组对称，给两相绕组通电流  $i_1 = I_m \sin \omega t$ ， $i_2 = I_m \sin(\omega t - 90^\circ)$ ，则能在定子气隙中产生\_\_\_\_\_磁场。
- 6、交流电机绕组的绕组因数是哪二个因数的乘积：\_\_\_\_\_。
- 7、一台交流感应电动机，其气隙旋转磁场的转速和转子转速分别为 3000 转/分和 2800 转/分（均相对于定子），此时由转子电流产生的磁场相对于定子的转速为\_\_\_\_\_。



8、根据交流感应电动机的转差率  $s$  可以判断电机的运行状态。电磁制动工作状态运行时,  $s$  的数值范围为\_\_\_\_\_。

9、一台三相同步发电机, 其负序阻抗的值比其正序阻抗的值\_\_\_\_\_ (大/小)。

10、当三相同步发电机的电流  $\dot{I}$  与感应电势  $\dot{E}$  同相时, 其电枢反应的性质为\_\_\_\_\_。

## 二、计算题(共 7 题, 每题 10 分):

1、某他励直流电动机, 其电枢额定电压  $U_N=110\text{ V}$ , 额定运行时  $I_N=4\text{ A}$ , 转速  $n=3600\text{ rpm}$ , 它的电枢绕组电阻  $R_a=5\ \Omega$  (包括电刷接触电阻), 如果空载转矩  $T_0=0.10\text{ N}\cdot\text{m}$ , 试问

- 1) 此时该电机的感应电势是多少?
- 2) 该电机的额定输出转矩是多少?

2、一台他励直流电动机, 电枢电压  $U=200\text{ V}$ , 电枢回路电阻  $R_a=0.25\ \Omega$  (包括电刷接触电阻), 空载时电枢电流  $I_{a0}=6\text{ A}$ , 空载转速  $n_0=1200\text{ rpm}$ 。现增加负载使电枢电流  $I_a=30\text{ A}$ ,

- 1) 求这时的电机转速是多少?
- 2) 如这时要把负载时电机的转速降为  $600\text{ rpm}$ , 其他条件不变, 应使电枢电压  $U$  降为多少伏?

3、一单相变压器原边额定电压为  $120\text{ V}$ ,  $W_1=2000$  匝,  $W_2=1000$  匝,  $r_1=10\ \Omega$ ,  $x_{\sigma 1}=5\ \Omega$ ,  $r_2=3\ \Omega$ ,  $x_{\sigma 2}=1.25\ \Omega$ , 当原边绕组加  $60\text{ V}$  电压, 而副边短路时, 求原边绕组电流 (忽略  $I_0$ )。

4、有一台三相交流电机,  $Z=24$  (槽)、 $2p=4$  (极), 采用双层整数槽  $60^\circ$  相带绕组,  $y_1=5$  (槽),

- 1) 试计算其基波绕组因数。
- 2) 试计算其三次谐波绕组因数。

5、某不饱和三相凸极式同步发电机, 已知每相参数:  $x_d=0.93\ \Omega$ ,  $x_q=0.52\ \Omega$ ,  $r_a=0.044\ \Omega$ 。当它在额定状态工作时, 其相电压  $U_N=115\text{ V}$ , 相电流  $I_N=30\text{ A}$ ,  $\phi=25^\circ$  (感性), 求此工作状态下的励磁电势  $E_0$ 。

6、一台三相  
子加额定  
转子每相  
求其在轴  
1) 转  
2) 转

7、一台三相  
定频率  
效率 84%  
转矩。



2

工作

。

/小)。

为

。

转速  
空载转(包括  
增加负

使电枢

,  $x_{\sigma 1} = 5$   
原边绕

60° 相

52  $\Omega$ ,  
=30A,

南 航

532

3  
第3页

6、一台三相绕线式感应电动机, 转子绕组 Y 接法, 转子开路 (不转) 时, 在定子加额定电压  $U_1=380V$ ,  $f=50Hz$ , 转子滑环上测得每相电势为 60V。已知: 转子每相电阻  $r_2=0.6 \Omega$ , 转子每相漏抗  $X_{\sigma 2}=4 \Omega$ 。当电动机正常运行时, 试求其在转差率  $s=0.04$  时

- 1) 转子电势的频率。
- 2) 转子电流的大小。

7、一台三相四极感应电动机, 额定功率 3KW, 额定线电压 380V, Y 接法, 额定频率 50Hz, 定子铜耗 273W, 转子铜耗 145W, 额定转差率 0.0452, 额定效率 84%, 额定功率因数 0.86, 试求额定线电流, 电磁功率, 铁芯损耗和电磁转矩。

完

南 航