

南京理工大学课程考试试卷(学生考试用)

课程名称: 电机学 学分: 3 教学大纲编号: 10030603

试卷编号: 10030603-24A 考试方式: 闭卷、笔试 满分分值: 100 考试时间: 120 分钟

组卷日期: 2024.11 组卷教师(签字): 郭沛沛 审定人(签字): 梅

学生班级: 22级智能电网信息工程 学生学号: 学生姓名:

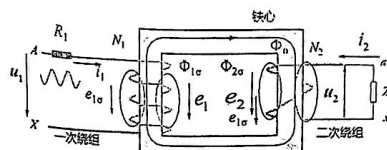
题	一	二	三	四	五	六		总分
得分								

一、填空(每空1分,共25分)

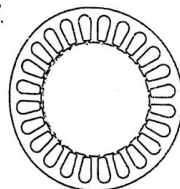
1. 铁磁材料按其磁滞回线的宽窄可分为两大类:软磁材料和硬磁材料。磁滞回线较宽,即矫顽力大、剩磁也大的铁磁材料称为硬磁材料,也称为永磁材料。这类材料一经磁化就很难退磁,能长期保持磁性。常用的硬磁材料有铁氧体、钕铁硼等,这些材料可用来制造永磁电机。磁滞回线较窄,即矫顽力小、剩磁也小的铁磁材料称为软磁材料。
2. 铁耗主要包括涡流损耗和磁滞损耗;随着磁场交流频率的增大,铁耗增大。
3. 涡流损耗是由于通过铁心的磁通 ϕ 发生变化时,在铁心中产生感应电动势,再由于这个感应电动势引起电流(涡流)而产生的电损耗。它与交变频率 f 的平方和 B_m 的平方成正比。
4. 在国际单位制中,磁场强度单位是A/m。电磁感应定律的物理意义是,当闭合的线圈中磁通发生变化时,线圈中的产生的感应电流所产生的磁场阻碍原来磁通的变化。一个线圈产生的磁通所经过路径的磁阻越大,说明该线圈的电感就越小。
5. 将一台额定50Hz的变压器接到60Hz的电源上运行,当外加电压不变时,变压器铁芯中的磁通将减小,铁耗减小,空载电流减小。(增大或者减小)
6. 变压器一次侧阻抗为 Z_1 ,二次侧阻抗为 Z_2 ,变比为 a ,则折算到二次侧的等效阻抗为 Z_2/a^2 。
7. 直流电机按照励磁方式可分为他励和自励两大类。主磁极在电枢表面所跨的距离称为极距;一个线圈元件两条有效边在电枢表面所跨距离称为线圈跨距。
8. 在三相对称绕组中通入三相对称电流,产生的基波合成磁动势为圆形旋转磁动势,其幅值取决于电流幅值,转速取决于电源频率。
9. 在同步发电机中,只有电枢反应才能实现机电能量转换;同步发电机投入电网并列运行的理想条件有:电压一致,频率一致,相位一致,相序相等。

二、分析简答题(32分)

- 1 (8分) 变压器的负载电流分成两个分量,一个是励磁电流,用来产生主磁通;另一个是负载分量,用来抵消二次磁动势的作用。设定变压器一二次侧的变比为 k ,请写出七个基本方程。

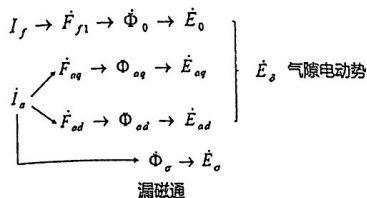


- 2 (8分) 下图为某台交流电机的定子冲片,请问该电机定子槽数为多少?若极数为4,当采用双层整距叠绕组,且并联支路数为2时,请绘制出绕组电势星形图,并以A相为例绘制其绕组展开图。



- 3 (8分) 画出转子旋转时三相异步电机的T型等效电路,并说明电路中各参数的意义。

- 4 (8分) 不计饱和时的凸极同步发电机负载运行,可应用叠加原理,利用双反应理论分别开展分析,电动势方程为: $\vec{E}_0 = \vec{U} + I_a R_a + jI_a (X_{ad} + X_{aq}) + jI_a (X_{aq} + X_{ad})$,请从交直轴双反应理论角度开展凸极同步发电机电阻性负载下的向量图的绘制。



课程名称: 电机学 学分: 3 试卷编号: 10030603-24A

三、(9分) 两台三相变压器串联运行, 容量均为 1500kVA, 两次降压后, 供一负载, 两台变压器均为 Dy 连接, 第 I 台额定电压为 66/6.3kV, 第 II 台额定电压为 6.3/0.4kV, 当两台变压器在 6.3kV 侧做短路试验, 数据如下, 试求:

- (1) 每台变压器的短路阻抗 Z_k , r_k , x_k 的标么值; (5分)
- (2) 额定负载时, 功率因数为 0.9 滞后时总的电压变化率。(4分)

变压器	线电压 (V)	短路电流 (A)	三相功率 (kW)
I	334	130	14
II	300	124	12

四、(12分) 一台三相四极异步电动机, 150kW, 50Hz, 380V, Y 接法, 额定负载时 $P_{cu2}=2.2kW$, $P_{mec}=2.6kW$, 附加损耗 $P_{ad}=1.1kW$, 忽略铁耗。试求:

- (1) 额定运行时的转速、转差率; (3分)
- (2) 额定运行时的电磁功率和电磁转矩; (4分)
- (3) 如额定运行时, 保持负载转矩不变, 在转子绕组中串入电阻使电机的转速降低 10%, 问串入的电阻阻值是原转子电阻的多少倍? 调速后的转子铜耗是多少? (5分)

五、(12分) 一台三相两极汽轮发电机, Y 接法, 额定容量 $S_N=2500kVA$, 额定电压 $U_N=10.5kV$, 额定频率 $f_N=50Hz$, 额定功率因数 $\cos\varphi_N=0.8$ (滞后), 同步电抗标么值 $X_s^*=1.5$, 不计电枢电阻, 发电机并联于大电网运行, 求出额定负载时空载电势 E_0 、功率角 δ_N 和过载倍数 K_M 。

六、(10分) 变压器、异步电机、同步电机都是基于交流电机统一理论建立的实际生产生活中的电力装备, 请论述这三种不同电力装备的异同点, 并结合我校军工特色展开其可能应用的方向和未来的发展。