

# 电机学试题

课程代码:02271

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

## 选择题部分

### 注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

### 一、单项选择题(本大题共 15 小题,每小题 1 分,共 15 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 变压器制造时,硅钢片接缝变大,那么此台变压器的激磁电流将  
A. 减小                      B. 不变                      C. 增大                      D. 不确定
2. 一台变比  $K=3$  的三相变压器,在低压侧加额定电压,测出空载功率  $P_0=3000\text{W}$ ,若在高压侧加额定电压,测得功率为  
A. 1000 瓦                      B. 9000 瓦                      C. 3000 瓦                      D. 300 瓦
3. 自耦变压器电磁容量与额定容量的关系是  
A. 大小相等  
B. 额定容量大于电磁容量  
C. 额定容量小于电磁容量  
D. 升压时,额定容量大于电磁容量;降压时,额定容量小于电磁容量
4. 若并联直流发电机转速升高 10%,则空载时发电机的端电压将升高  
A. 10%                      B. 大于 10%                      C. 小于 10%                      D. 20%
5. 电枢回路串变阻器(即起动电阻)起动的目的是为了  
A. 增加起动转矩                      B. 限制起动电流                      C. 增加主磁通                      D. 减少起动时间
6. 直流电动机的电刷逆转向移动一个小角度,电枢反应性质为  
A. 去磁与交磁                      B. 增磁与交磁                      C. 纯去磁                      D. 纯增磁

7. 当绕线式异步电动机的电源频率和端电压不变, 仅在转子回路中串入电阻时, 最大转距

$T_{max}$  和临界转差率  $s_m$  将

A.  $T_{max}$  和  $s_m$  均保持不变

B.  $T_{max}$  减小,  $s_m$  不变

C.  $T_{max}$  不变,  $s_m$  增大

D.  $T_{max}$  和  $s_m$  均增大

8. 一台三相异步电动机运行在  $S=0.02$  时, 则由定子通过气隙传递给转子的功率中有

A. 2% 是电磁功率

B. 2% 是机械功率

C. 2% 是机械损耗

D. 2% 是转子铜耗

9. 三相异步电动机转子转速减小时, 转子磁势对空间的转速将

A. 增加

B. 保持不变

C. 减小

D. 为 0

10. 为消除交流绕组中的 5 次谐波电动势可取 Y 等于

A.  $Y = \frac{1}{5} \tau$

B.  $Y = \frac{2}{5} \tau$

C.  $Y = \tau$

D.  $Y = \frac{4}{5} \tau$

11. 交流双层绕组中, 每相串联匝数  $N$  同每个线圈的匝数  $N_c$ 、每极每相槽数  $q$ 、极对数  $p$ 、并联支路数  $2a$  之间的关系是

A.  $N = \frac{2p \cdot q \cdot N_c}{2a}$

B.  $N = \frac{p \cdot q \cdot N_c}{2a}$

C.  $N = 2a \cdot 2p \cdot q \cdot N_c$

D.  $N = 2a \cdot p \cdot q \cdot N_c$

12. 交流绕组采用短距与分布后, 基波电势与谐波电势

A. 都减小

B. 不变

C. 基波电势不变, 谐波电势减小

D. 基波电势减小, 谐波电势不变

13. 同步发电机时间常数  $T_d'$  称为

A. 阻尼绕组非周期性电流时间常数

B. 励磁绕组时间常数

C. 定子绕组非周期性电流的时间常数

D. 定子绕组周期性电流时间常数

14. 凸极同步发电机参数  $X_d$  与  $X_q$  的大小关系是

A.  $X_d > X_q$

B.  $X_d < X_q$

C.  $X_d = X_q$

D.  $X_d = \frac{1}{2} X_q$

15. 利用同步发电机空载不饱和特性曲线、三相短路特性曲线可以求取

A. 同步电抗饱和值

B. 同步电抗不饱和值

C. 漏抗

D. 电枢反应电抗

## 非选择题部分

### 注意事项：

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上，不能答在试题卷上。

### 二、填空题(本大题共 15 小题,每小题 1 分,共 15 分)

16. 当变压器运行效率最高时,其不变损耗\_\_\_\_\_可变损耗。
17. 一台变比  $K=10$  的变压器,从低压侧做空载试验加额定电压求得励磁阻抗的标么值为 16,若从高压侧做空载试验加额定电压,则求得的励磁阻抗的标么值为\_\_\_\_\_。
18. Y,y 联接的三相组式变压器,外加正弦波电压,副边相电势为\_\_\_\_\_波形。
19. 一台四极直流发电机采用单叠绕组,若取下一支或相邻的两支电刷,电刷电压\_\_\_\_\_。
20. 并励直流电动机,当电源反接时,转速方向\_\_\_\_\_。
21. 直流电机的铁耗主要发生在\_\_\_\_\_上。
22. 三相 50Hz 异步电动机,额定运行时的转差率为  $s=0.04$ ,则转子绕组中的感应电动势和电流的频率为\_\_\_\_\_ Hz。
23. 鼠笼式异步电动机星一角起动时,星接的起动转矩是角接时起动转矩的\_\_\_\_\_倍。
24. 在维修三相异步电动机的定子绕组时,若把每相的匝数  $N_1$  适当增加,而其它条件不变,则气隙中的每极磁通将增加、减小还是不变?\_\_\_\_\_
25. 在一个  $2P=4$  的三相交流电机的定子绕组中,通以  $f=4f_1$  的三相对称电流,则由此电流所建立的基波磁势的极数为\_\_\_\_\_。
26. 将一台三相交流电机的三相绕组串联起来,通交流电,则合成磁势为\_\_\_\_\_。
27. 24 槽 4 极电机,选  $y_1=(5/6)\tau$  时的短距系数是\_\_\_\_\_。
28. 同步发电机内功率因数角  $\psi$  是时间相量\_\_\_\_\_之间的相位角。
29. 并联在无穷大容量电网运行的同步发电机要改变有功功率输出,只需调节其\_\_\_\_\_。
30. 同步发电机三相突然短路,定、转子电流各分量  $i$  之所以会衰减,是由于各绕组中存在\_\_\_\_\_的缘故。

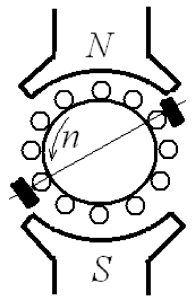
### 三、作图题(本大题共 2 小题,每小题 4 分,共 8 分)

31. 画出三相异步电机的机械特性曲线,并在图中标出理想空载点、最大转矩点和启动点。
32. 画出三相变压器 Y,d11 的位形图和绕组连接图。

### 四、简答题(本大题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分)

33. 为什么可以把变压器的空载损耗近似地看成是铁耗,而把短路损耗近似地看成是铜耗?

34. 如图为直流电动机示意图,并给出了电动机的旋转方向,请在图上标出电枢电流方向,并说明电枢反应的性质。



题 34 图

35. 说明同步发电机突然短路时定转子绕组都出现哪些电流分量,其对应关系是怎样的。

36. 为什么三相异步电动机不允许在严重不对称的电压下运行?

**五、简单计算题(本大题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分)**

37. 已知一台直流发电机的铭牌参数如下:额定功率  $P_N = 200\text{kW}$ ,额定电压  $U_N = 230\text{V}$ ,额定转速  $n_N = 1450\text{r/min}$ ,额定效率  $\eta_N = 90\%$ 。试求该发电机的额定输入功率  $P_1$  和额定电流  $I_N$ 。

38. 某三相变压器,  $S_N = 5000$  千伏安,  $U_{1N}/U_{2N} = 10/6.3$  千伏, Y/Δ 连接,试求原、副方的额定相电流。

39. 有一台 50 赫的异步电机,额定转速  $n_N = 730$  转/分,空载转差率为 0.00267,试求该电机的极数、同步转速、空载转速。

40. 一台汽轮发电机,  $P_N = 2500\text{kW}$ ,  $U_N = 10.5\text{kV}$ , Y 接法,  $\cos\varphi_N = 0.8$ (滞后),  $x_t^* = 2.13$ ,  $R_a^* \approx 0$ ,试求额定负载下发电机的励磁电动势  $\dot{E}_0$  以及  $\dot{E}_0$  和  $\dot{I}$  的夹角  $\phi$ 。

**六、综合应用题(本大题共 3 小题,每小题 10 分,共 30 分)**

41. 两台完全相同的并励直流电机,机械上用一转轴联接在一起,并联于 230V 的电网上运行,轴上不带其他负载。在 1000r/min 时空载特性为

$I_f/\text{A}$	1.3	1.4
$U_0/\text{V}$	186.7	195.9

此时,甲电机的励磁电流为 1.4A,乙电机的励磁电流为 1.3A,转速为 1200r/min,电枢回路的总电阻均为  $0.1\Omega$ ,若忽略电枢反应去磁的影响和附加损耗  $P_{ad}$ ,试问:

- (1) 哪一台是发电机? 哪一台为电动机?
- (2) 总的机械损耗和铁耗为多少?

42. 一台三相六极异步电机,额定电压 380 伏, Y 接法,频率 50 赫兹,额定功率 28 千瓦,额定转速 950 转/分,额定负载时的功率因数  $\cos\varphi_1 = 0.88$ ,定子铜耗及铁耗共 2.2 千瓦,机械损耗 1.1 千瓦,忽略附加损耗。计算在额定负载时的:(1)转差率;(2)转子铜耗;(3)电磁功率。

43. 一台汽轮发电机,  $\cos\varphi_N = 0.8$ (滞后),  $X_t^* = 1.0$ ,  $R_a^* \approx 0$  并联于额定电压无穷大的电网上运行时,求:

- (1) 若保持额定运行时的励磁电流  $I_{fN}$  不变,当输出有功功率减半时,定子电流  $I$  和  $\cos\varphi$  变为多少?
- (2) 输出有功功率为一半额定功率,励磁电流减小到  $0.5I_{fN}$ ,发电机能否静态稳定运行? 此时  $I$  和  $\cos\varphi$  为多少?