

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,考生务必将自己的考试课程名称、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. 变压器并联条件中必须满足的条件是
A. 变比相等
B. 组别相等
C. 短路阻抗相等
D. 短路电压标么值相等
2. 一台单相变压器,额定电压为 220/110 伏,当原边电压为 250 伏时,变压器等效电路中的励磁电抗将
A. 不变
B. 变大
C. 变小
D. 接近为 0
3. Y, y 接线的三相变压器空载激磁电流波形为
A. 正弦波
B. 尖顶波
C. 平顶波
D. 矩形波
4. 直流电机的电枢绕组采用单叠绕组时,并联支路数
A. $2a=2p$
B. $2a=0.5p$
C. $2a=p$
D. $2a=4p$
5. 一台并励直流电动机,在保持转矩不变时,如果电源电压 U 降为 $0.5U_N$,忽略电枢反应和磁路饱和的影响,此时电机的转速
A. 不变
B. 转速降低到原来转速的 0.5 倍
C. 转速下降
D. 无法判定

6. 在直流电机中,公式 $E=C_e \Phi n$ 和 $T_e=C_T \Phi I_a$ 中的 Φ 指的是
- A. 每极合成磁通
B. 所有磁极的总磁通
C. 主磁通每极磁通
D. 以上都不是
7. 一台角接三相异步电动机在额定电压下起动时的起动电流为 300A,现采用星三角换接开关降压起动,其起动电流 I_{st} 为
- A. 100A
B. 173A
C. 212A
D. 150A
8. 一台三相异步电动机拖动额定恒转矩负载运行时,若电源电压下降了 10%,这时电动机电磁转矩为
- A. T_N
B. $0.81T_N$
C. $0.1T_N$
D. $0.9T_N$
9. 三相异步电动机当转子不动时,定转子的频率关系是
- A. $f_1=f_2$
B. $f_1<f_2$
C. $f_1>f_2$
D. $f_2=0$
10. 整数槽单层绕组的每相最大并联支路数为 $2a$,极对数为 p ,则它们间的关系是
- A. $2a=2p$
B. $2a=p$
C. $2a=4p$
D. $2a=0.5p$
11. 三相交流电机接成 Y 接可改善电动势波形,这是因为
- A. 获得了中性点
B. 消除了零序电流
C. 消除了线电动势中的三次谐波
D. 消除了相电动势中的三次谐波
12. 三相合成磁动势中的五次空间磁势谐波,在气隙空间以基波旋转磁动势的 _____ 转速旋转。
- A. 5 倍
B. 相等
C. 1/5
D. 不一定
13. 同步发电机当其电枢电流 \dot{I} 超前空载电势 \dot{E}_0 运行时,其电枢反应为
- A. 交磁
B. 直轴加磁
C. 交磁兼直轴去磁
D. 交磁兼直轴加磁
14. 凸极同步发电机附加电磁功率产生的原因是
- A. 交轴励磁绕组
B. 交轴上的磁阻比直轴上的磁阻大
C. 直轴上的磁阻比交磁阻大
D. 交轴上的磁阻等于直轴上的磁阻
15. 有阻尼绕组的凸极同步发电机的直轴同步电抗 x_d 、直轴暂态电抗(瞬变电抗) x'_d 和直轴次暂态电抗(超瞬变电抗) x''_d 的大小关系是
- A. $x_d < x'_d < x''_d$
B. $x_d = x'_d = x''_d$
C. $x_d > x''_d > x'_d$
D. $x_d > x'_d > x''_d$

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)

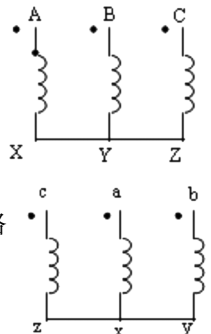
16. 变压器负载运行时,铁心中的主磁通的大小取决于_____。
17. 变压器进行参数测定时,用_____实验测求参数 r_1 、 X_{m1} 。
18. 变压器当相角 $\Psi = \underline{\hspace{2cm}}$ 时发生突然短路,冲击最严重。
19. 一台他励直流电动机拖动恒定的负载转矩,做额定运行时,如果将电源电压降低了 20%,则稳定后电机的电流为_____倍的额定电流(假设磁路不饱和)。
20. 一台四极直流发电机采用单叠绕组,若取下一支或相邻的两支电刷,其功率_____。
21. 直流电机电枢固定,电刷与磁极同时旋转,电刷两端的电压是_____ (直流/交流)。
22. 双鼠笼异步电动机按起动和运行时的情况可将下笼称为_____。
23. 三相异步电动机铭牌上给定的额定功率是指_____。
24. 如果感应电动机运行时转差率为 s ,则电磁功率、机械功率和转子铜耗之间的比例是_____。
25. 双层短距分布的交流绕组为削弱 5 次和 7 次谐波电势其节距应取为一个极距的_____。
26. 一台同步电机,定子槽数 $Z=36$,极数 $2P=4$ 。若已知第一槽中导体感应基波电势瞬时值为 $e_{c1} = E_{1m} \sin \omega t$,第二槽中导体感应基波电势的瞬时值的表达式为_____。
27. 一台 50Hz 设计的三相交流电机,通入 60Hz 的三相对称交流电流。其基波合成磁动势的转速是原来设计值的_____倍。
28. 同步发电机处于“过励磁”状态时,发出无功的性质为_____。
29. 凸极同步电机转子励磁匝数增加使 X_d 将_____。
30. 同步发电机的短路比是计及_____和同步电抗(不饱和值)影响的重要参数。

三、作图题(本大题共 2 小题,每小题 4 分,共 8 分)

31. 画出凸极同步发电机有功功率角特性曲线,写出功角特性方程式。
32. 判断如 32 题图所示三相变压器的绕组连接组别,并画出相量图。

四、简答题(本大题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分)

33. 为什么大容量变压器把短路阻抗设计得较大?
34. 直流并励电动机起动时,串联在电枢回路中的电阻为 R_f ,串联在励磁回路中的电阻为 R_f ,从起动安全考虑,应如何选择电阻的配合状态。
35. 试分析同步电机电枢绕组匝数增加对同步电抗的影响。
36. 为什么异步电动机转子的转速不能达到同步转速?



32 题图

五、简单计算题(本大题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分)

37. 某直流他励发电机的铭牌数据为: $P_N = 12\text{kW}$, $U_N = 230\text{V}$, $n_N = 1000\text{r/min}$, $R_a = 0.4\Omega$, 试求:发电机的电磁功率 P_{em} 和电磁转矩 T_{em} ?
38. 一台三相异步电动机,额定频率为 50 赫,额定转速是 576 转/分。
试求:(1)极数;(2)磁场的同步转速 n_1 ;(3)额定转差率 S_N ;(4)转子电流频率 f_2 。
39. 某汽轮发电机, $2p = 2$, $f = 50$ 赫, $U_N = 20\text{KV}$, Y 接, $\cos\varphi_N = 0.9$, $Z_1 = 30$, $y = 13$, $N_c = 1$, $2a = 1$ 。试求:基波分量绕组系数 K_{w1}
40. 单相变压器, $S_N = 250$ 千伏安, $U_{1N}/U_{2N} = 10/0.4$ 千伏,求原、副边的额定电流。

六、综合应用题(本大题共 3 小题,每小题 10 分,共 30 分)

41. 一台 Y 接法汽轮发电机 $P_N = 25000\text{kW}$, $U_N = 10.5\text{kV}$, $\cos\varphi_N = 0.8$ 滞后, $X_t^* = 1$, $R_a \approx 0$ 磁路不饱和。当发电机与无穷大电网并联运行时,试求:
(1) $P_2 = \frac{1}{2}P_N$, $\cos\varphi = 0.8$ 滞后时 E_0^* , θ 及无功功率 Q ;
(2) 保持此励磁而输出功率增为 P_N , Q 为多少。
42. 一台并励直流电动机, $P_N = 7.2\text{kW}$, $U_N = 110\text{V}$, $n_N = 900\text{r/min}$, $\eta_N = 85\%$, $R_a = 0.08\Omega$, $I_{fN} = 2\text{A}$ 。若总制动转矩不变,在电枢回路中串入一电阻,使转速降低到 450r/min ,试求
(1) 串入电阻的数值(2)输出功率(3)效率。
43. 一台单相变压器, $S_N = 1000$ 千伏安, $U_{1N}/U_{2N} = 60/6.3$ 千伏, $f_N = 50$ 赫。

空载及短路试验的结果如下:

试验名称	电压(伏)	电流(安)	功率(瓦)	电源加在
空 载	6300	10.1	5000	低压方
短 路	3210	15.15	14000	高压方

试计算:

- (1) 折算到高压方的参数(实际值及标么值),假定 $R_1 = R'_2 = R_k/2$, $X_{1\sigma} = X'_{2\sigma} = X_k/2$;
(2) 满载及 $\cos\varphi_2 = 0.8$ (滞后)时的电压变化率 $\Delta U(\%)$ 及效率 η 。