

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 电机学 (A 卷)

试题编号: 478

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 1 页 共 5 页

一、填空题 (本题满分 30 分, 每空 1 分)

1. 一台他励直流电动机运行过程中, 保持端电压和负载转矩不变, 而每极磁通量增大为原来的 120%, 转速降低为原来的 80%, 则电动机的感应电势为原来的 (1), 电枢电流为原来的 (2)。
2. 在电动机惯例下, 一台他励直流电动机运行在能耗制动过程, 则电动机输入的电功率 (3) (大于零, 小于零, 等于零), 电磁功率 (4) (大于零, 小于零, 等于零)。
3. 他励直流电动机的调速方法有三种, 分别是 (5)、(6) 和弱磁调速。
4. 当励磁电流不变时, 直流电动机由空载到负载运行, 其磁场 (7) (不变, 发生变化)。
5. 改变他励直流电动机的端电压方向, 其产生的电磁转矩方向 (8) (不变, 反向)。
6. 变压器从原边向副边折合的原则是 (9)。
A. 保持原边绕组漏阻抗不变; B. 保持原边电流不变;
C. 保持原边电压为额定电压; D. 保持原边磁通势不变。
7. 在使用电流互感器时, 要注意电流互感器的副边绝对不许 (10) (开路, 短路)。
8. 变压器并联运行的三个条件是: 原、副边额定电压相同, (11) 和 (12)。
9. 变压器带负载运行时, 若负载增大, 其铁损耗将 (13) (增加, 不变, 减小), 铜损耗将 (14) (增加, 不变, 减小)。
10. 一台三相变压器, 额定容量 $S_N=500\text{kVA}$, 额定电压 $U_{1N}/U_{2N}=6000/400\text{V}$, Δ/Y 接法, 额定电流 $I_{1N}=(15)$ A, $I_{2N}=(16)$ A。
11. 某台六极交流电机, Y 形连接的三相对称电枢绕组通入电流为 $i_A=100\sin\omega t$, $i_B=100\sin(\omega t-120^\circ)$, $i_C=100\sin(\omega t+120^\circ)$, 电流频率 $f=50\text{Hz}$ 。B 相绕组建立的气隙磁通势的性质为 (17) (脉振磁通势, 椭圆旋转磁通势, 圆形旋转磁通势); 三相绕组合成基波磁通势的性质为 (18) (脉振磁通势, 椭圆旋转磁通势, 圆形旋转磁通势)。
12. 任意给出三相鼠笼式异步电动机降低起动电流的两种方法 (19)、(20)。

西北工业大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：电机学（A 卷）

试题编号：478

说 明：所有答题一律写在答题纸上

第 2 页 共 5 页

13. 额定频率为 60Hz 的三相电机通入频率为 50Hz 的三相对称电流，如果两种频率下电流的有效值相等，相序相同，则通入 50Hz 的三相对称电流的合成基波磁通势相比与 60Hz 的三相对称电流的合成基波磁通势幅值相比会 (21) (增加、不变、减少)，转向会 (22) (改变、不变)。
14. 某三相四极电机，电枢有 36 个槽，相邻两个线圈的基波感应电动势相位相差 (23)。
15. 电励磁同步发电机的功率因数角是 (24) 和 (25) 的夹角。
16. 电磁式凸极同步电动机和隐极同步电动机的过载倍数都为 2，额定负载运行时功率角 θ (26) (a 隐极同步电动机大；b 凸极同步电动机大；c 相等)。
17. 一台拖动恒转矩负载运行的同步电动机，在功率因数滞后的情况下增加励磁电流，电枢电流 (27) (a. 增加、b 不变、c 减少)；功率因数 (28) (a. 增加、b 不变、c 减少)。
18. 三相六极同步电动机接在频率为 (29) Hz，电压为 660V 的三相电源上，其转速为 1200 转/分。
19. 在变频调速系统中，永磁同步电动机的稳态转速 $n =$ (30)。

二、判断题（本题满分 20，每小题 1 分）

1. 直流发电机在某种条件下可以作为电动机运行，反之亦然。
2. 因为直流电机电枢感应电势方向是恒定的，所以电枢元件的感应电势方向也恒定。
3. 他励直流电动机带额定转矩负载运行，降低电机端电压，则电机电枢电流减小。
4. 减小换向元件的自感电动势、互感电动势和切割电动势，就可有效改善换向。
5. 他励直流电动机的机械特性是一条向下倾斜的直线。
6. 变压器原边加额定电压，副边电流增大，导致原边电流增大，因此变压器主磁通也增大。
7. 自耦变压器的一、二次绕组之间不但有磁的耦合，还有电的直接联系。
8. 变压器空载运行时没有输出有功功率，所以也没有输入有功功率。
9. 变压器短路运行时，电源送入的有功功率主要消耗为涡流损耗。

西北工业大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 电机学 (A 卷)

试题编号: 478

说 明: 所有答题一律写在答题纸上

第 3 页 共 5 页

10. 变压器额定状态工作时, 二次侧输出的电压等于二次侧的额定电压。
11. 相距 120° 电角度的两相绕组, 其感应电动势在时间上也相差 120° 。
12. 三相绕线式异步电动机在转子回路串入电阻, 串入电阻值越大, 其最大电磁转矩也越大。
13. 三相八极异步电动机通以 60Hz 的三相对称交流电, 其同步转速为 900r/min。
14. 三相异步电动机正常运行时, 定子绕组与转子绕组中的电流频率相等。
15. 交流电机电枢绕组采取短距分布后, 谐波电动势的幅值会减小, 而基波电动势的幅值不变。
16. 三相四极绕线式异步电动机若把电枢绕组改接成八极, 则电机的转速增加一倍。
17. 一台同步电动机, 在功率因数超前的情况下增加励磁电流, 电机的反电势增加, 输出功率增加。
18. 凸极同步电动机如果励磁电流为零时不能产生电磁转矩。
19. 某隐极同步电动机在额定负载运行时的功角为 25° , 该电机过载倍数大于 2。
20. 同步电动机转子旋转磁场的转速与定子旋转磁场的转速同步, 异步电动机转子旋转磁场的转速与定子旋转磁场的转速不同步。

三、简答 (从下列三道题中任意选择二道题, 本题满分 20 分, 每小题 10 分)

1. 画出他励直流电动机的功率流程图, 并指出各物理量名称。
2. 三相异步电动机定、转子间没有直接的电路联系, 要建立等效电路, 需进行怎样的折算?
3. 变压器空载运行时, 电源送入什么性质的功率? 消耗在哪里?

四、计算题 (本题满分 80 分, 每道题 20 分)

1. 一台他励直流电动机的额定数据为: $P_N=35\text{kW}$, $U_N=400\text{V}$, $I_N=95\text{A}$, $n_N=1500\text{r/min}$, 电枢回路总电阻 $R_a=0.5\Omega$, 忽略电枢反应的影响。当电机额定运行时, 计算:
 - (1) 电机的输入功率
 - (2) 电机的效率
 - (3) 电机的空载转速;
 - (4) 额定电流时的电磁功率。

西北工业大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 电机学 (A 卷)

试题编号: 478

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 4 页 共 5 页

2. 某台三相电力变压器 $S_N = 600\text{kVA}$, $U_{1N}/U_{2N} = 10000/400\text{V}$, Δ/Y 接法,

短路阻抗 $z_k = 1.8 + j5\Omega$ 。副边带 Y 接的三相负载, 每相负载阻抗 $Z_L = 0.3 + j0.1\Omega$,

试求:

- (1) 变比 k ;
- (2) 原、副边额定电流 I_{1N}, I_{2N} ;
- (3) 原边电流;
- (4) 副边电流 I_2 ;
- (5) 副边电压 U_2 。

3. 一台三相六极绕线式异步电动机额定数据为: 额定功率 $P_N = 7.5\text{kW}$, 额定电压 $U_N = 380\text{V}$, 额定频率 $f_N = 50\text{Hz}$, 额定功率因数 $\cos \phi_N = 0.85$, 带额定负载额定运行时: 定子铜耗 $p_{\text{cu1}} = 320\text{W}$, 转子铜耗 $p_{\text{cu2}} = 215\text{W}$, 铁耗 $p_{\text{Fe}} = 350\text{W}$, 机械损耗及附加损耗 $p_{\text{me}} = 190\text{W}$ 。计算电机额定运行时:

- (1) 效率;
- (2) 定子电流;
- (3) 转差率;
- (4) 电磁转矩;
- (5) 负载转矩;
- (6) 若转速降到 900r/min , 选择一合适的调速方法 (不需计算具体参数)。

4. 一台三相同步电动机, 其额定数据为: 额定功率 $P_N = 11\text{kW}$, 额定电压 $U_N = 380\text{V}$, 额定频率 $f_N = 50\text{Hz}$, 额定功率因数 $\cos \phi_N = 0.866$ (超前), 额定转速 $n_N = 1000\text{r/min}$, 额定效率 $\eta_N = 92\%$ 。

忽略定子电阻, 定子 Y 连接。计算:

- (1) 极对数 p ;
- (2) 额定输入功率 P_1 ;
- (3) 额定电流 I_N ;
- (4) 额定输出转矩 T_{2N} 。

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：电机学（A 卷）

试题编号：478

说明：所有答题一律写在答题纸上

第 5 页 共 5 页

若该电机为隐极同步电动机，端电压标么值 $\underline{U}=1$ ，电流标么值 $\underline{I}=1$ ，同步电抗的标么值 $\underline{X}_d=1$ ，功率因数为 1，忽略定子电阻，求：

(5) 画出电动势向量图；（4 分）

(6) 求反电势标么值 \underline{E}_d 。（3 分）

(7) 功角 θ 。（3 分）