

## 考试科目：电机学

考生注意：答案必须写在答题纸上

### (一) 概念题 (每空 2 分)

1. 变压器原绕组匝数增加 10%，副绕组匝数不变，则副绕组的漏抗等于原来数值的\_\_\_\_，该漏抗的折合值等于原来数值的\_\_\_\_。(①1.1 倍 ② $1.1^2$  倍 ③ $1/1.1$  倍 ④ $(1/1.1)^2$  倍 ⑤1.0 倍)
2. 一台单相变压器，220 / 110 伏，不慎将 110 伏绕组接到 220 伏电源上，则激磁电抗  $X_m$ \_\_\_\_，而副绕组漏抗  $X_2$ \_\_\_\_。(① 大增；②大减；③不变；④增加 1 倍；⑤减至 0.5 倍)。
3. 两台额定电压完全一样的变压器并联运行。已知它们的短路阻抗分别为： $z_{kI}=0.045$ ， $z_{kII}=0.05$ 。当第一台满载时，第二台负载电流标幺值为\_\_\_\_。
4. 一台双绕组单相变压器，电压为 220 / 110 伏，额定容量为 1 千伏安，把此变压器改接成自耦变压器，使其电压为 330 / 220 伏，那么此自耦变压器的原边额定电流为\_\_\_\_安，容量为\_\_\_\_千伏安。
5. 一台三相异步电动机，六极，电流频率 50 赫，如果运行在转差率  $S=0.05$  时，转子绕组产生的旋转磁势相对于定子的转速为\_\_\_\_转 / 分，旋转磁场切割转子绕组的转速等于\_\_\_\_转 / 分。
6. 一台 4 极三相异步电动机，转子为鼠笼绕组，具有 32 槽，则转子相数为\_\_\_\_，转子绕组的极数为\_\_\_\_。
7. 适当增大绕线式异步电动机转子绕组回路电阻，会使起动电流\_\_\_\_，起动转矩\_\_\_\_。
8. 一台 Y/y0 接法的 380/220 伏的三铁心柱变压器，接在三相对称电源上空载运行，若 A 相对中点稳态短路，则 C 相相电压约为\_\_\_\_伏。
9. 一台空载电压为 100 伏的并励直流发电机，空载励磁电流为 1.0 安，若减小励磁回路电阻，使励磁电流增加到 2.0 安，此时电枢电压\_\_\_\_(①大于 100 伏但小于 200 伏 ②等于 200 伏 ③大于 200 伏)。
10. 有一旋转磁势的表达式为  $F = F_c \cos(7\omega t + 5\alpha)$ ，那么此磁势是由频率为\_\_\_\_赫兹的电流所产生，此磁势在空间的转速为\_\_\_\_转 / 分。(设  $\omega = 2\pi f$ ， $f = 50 \text{ Hz}$ ， $2p = 4$ )。
11. 一台四极三相交流电机，定子 48 槽，假如我们希望削弱 5 次及 7 次谐波磁势，这绕组节距  $y$  应等于\_\_\_\_槽。
12. 一台并联在电网上运行的三相同步发电机，输出  $\cos \phi = 0.8$  (滞后) 的额定电流，现在要让它输出  $\cos \phi = 0.6$  (滞后) 的额定电流，则可以\_\_\_\_(①输入功率不变，增加励磁电流 ②增加输入功率，减少励磁电流 ③减少输入功率，增加励磁电流)。
13. 三相同步发电机通过准同步方法并网时，应满足一些条件，但首先必须绝对满足的条件是\_\_\_\_(①电压相等 ②频率相等 ③相序相同)。
14. 三相同步发电机额定运行时，定子基波电势频率为  $f_1$ ，转子励磁磁势产生的  $v$  次空间谐波磁场，在定子绕组中感应电势的频率为\_\_\_\_。(① $f_1$ ； ② $v f_1$ ； ③ $f_1 / v$ 。



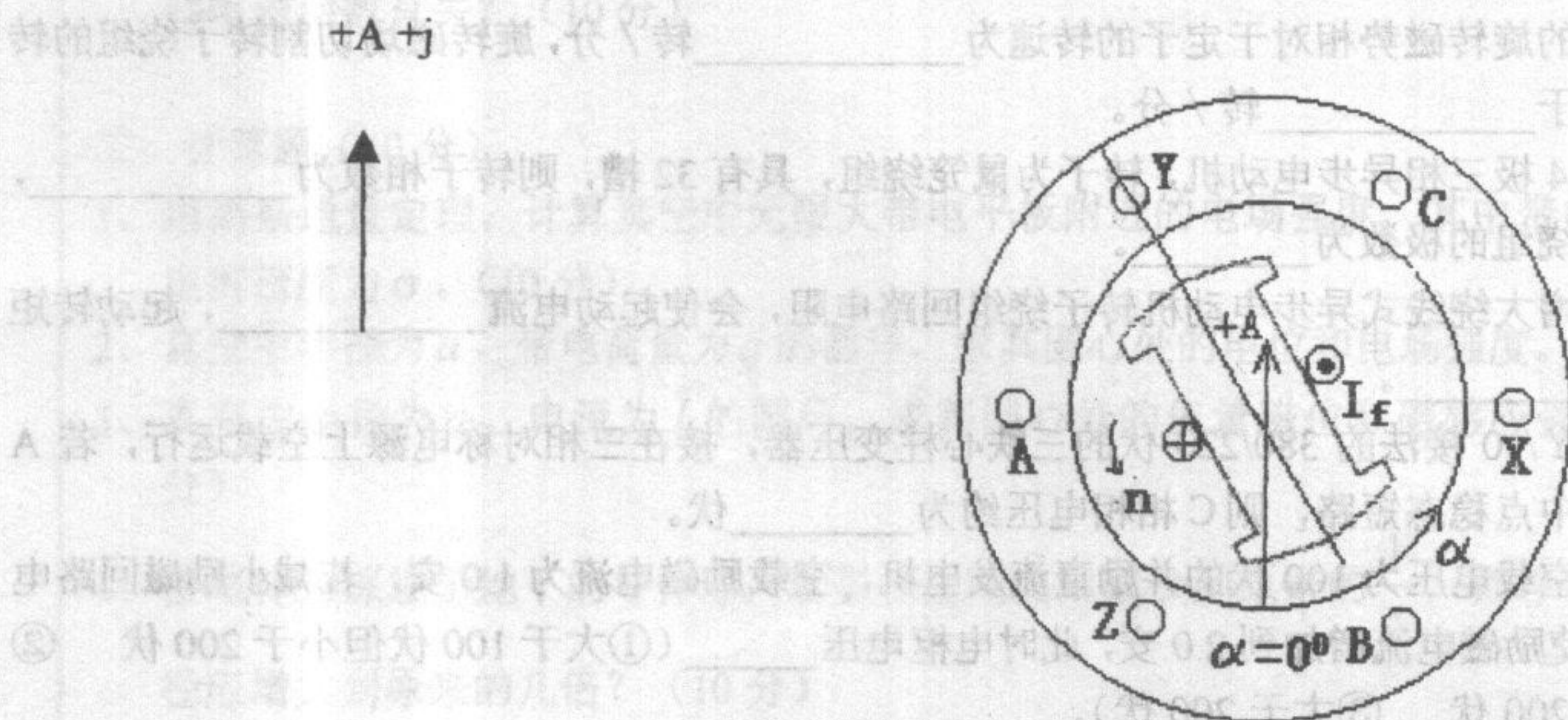
15. 单层交流绕组中, 每相串联匝数  $W_1$  同每个线圈匝数  $W_k$ 、每极每相槽数  $q$ 、极对数  $p$ 、并联支路数  $a$  之间的关系是\_\_\_\_\_。①  $2pqW_k / a = W_1$ ; ②  $pqW_k / a = W_1$ ; ③  $2pqW_k a = W_1$ ; ④  $pqW_k a = W_1$ 。

## (二) 分析、计算及作图题

1. 容量为 100 千伏安, 连接组别为 Y/d11, 额定电压  $U_{1N} / U_{2N} = 6000 / 400$  伏, 频率 50 赫的三相变压器, 现测得空载与短路试验结果如下: (1) 空载试验: 低压侧加 400 伏电压, 测得空载电流为 12 安, 空载损耗 800 瓦; (2) 短路试验: 电压加在高压侧, 使电流达到额定值, 测得  $U_k = 600$  伏, 负载损耗 2000 瓦。求: ①标么值  $R_k$ 、 $X_k$ 、 $R_m$  及  $X_m$ ; ②  $\cos \phi_2 = 1$  且电流为额定值时的电压变化率。(12 分)

2. 一台三相 Y 接隐极同步发电机与大容量电网并联运行。已知电网电压为 400 伏, 发电机的同步电抗  $X_d = 1.2$  欧, 当  $\cos \phi = 1$  时输出功率为 80 千瓦。若保持励磁电流不变, 减少原动机的输出, 使该发电机的输出减少到 20 千瓦。若电枢电阻忽略不计, 求变化后的功角  $\theta$ 、功率因数  $\cos \phi$ 、电枢电流、输出的无功功率  $Q$ , 并指出是超前还是滞后无功功率。(16 分)

3. 标出右图所示同步发电机的 N、S 极, 设内功率因数角  $\psi = 60^\circ$ , 在时空向量图中画出图示瞬间的  $k_F \vec{F}_0$ 、 $\vec{F}_a$  及 A 相的  $\vec{E}_a$ 、 $\vec{I}_a$  各相量, 并指出电枢反应的性质。(7 分)



4. 有一台三相异步电动机,  $P_N = 55$  千瓦,  $f_N = 50$  赫,  $P = 2$ , 转子是绕线式, 转子每相电阻  $r_2 = 0.012$  欧。已知在额定负载下转子铜耗为 2210 瓦, 机械损耗为 2640 瓦, 杂散损耗为 310 瓦, 试求: ①此时的转子转速及电磁转矩 ②若①中的电磁转矩保持不变, 而将转子转速降到 1300 转/分, 应在转子每相绕组中串入多大电阻? 此时转子铜耗是多少? (10 分)
5. 一台直流他励电动机,  $P_N = 35$  千瓦,  $U_N = 220$  伏,  $I_{aN} = 180$  安,  $n_N = 1000$  转/分, 电枢回路总电阻 (包括电刷接触电阻在内)  $R_a = 0.10$  欧, 不考虑电枢反应影响, 求: ①额定输出转矩; ②额定运行时的电磁转矩; ③若电枢电压下降到 200 伏 (磁路不饱和), 负载转矩不变 (即与①相同), 稳定后的转速及电枢电流各为多少? (6 分)
6. 三相同步发电机空载突然短路时, 定子电流的周期分量的初始幅值比稳态短路电流的幅值大很多, 请分析其原因。(5 分)