

简要回答下列各题 (每题 5 分, 共 35 分)

1. 如何测量凸极同步电机的 d 轴和 q 轴超瞬变电抗, 试画出接线原理图, 并说明试验方法。
2. 三相对称绕组 A-X, B-Y, C-Z 接成 Δ 形如图 1 所示, 三相绕组的轴线在空间的分布如图 2 所示, 现施加三相对称电压, 其电压为:

$$U_A = U_m \cos(\omega t), U_B = U_m \cos(\omega t - 120^\circ), U_C = U_m \cos(\omega t - 240^\circ),$$
 将产生什么性质的合成磁动势, 如 C 相绕组断线, 又将产生什么性质的合成磁动势 (如为旋转磁场应说明方向, 如为脉振磁场应说明脉振的轴线位置)。

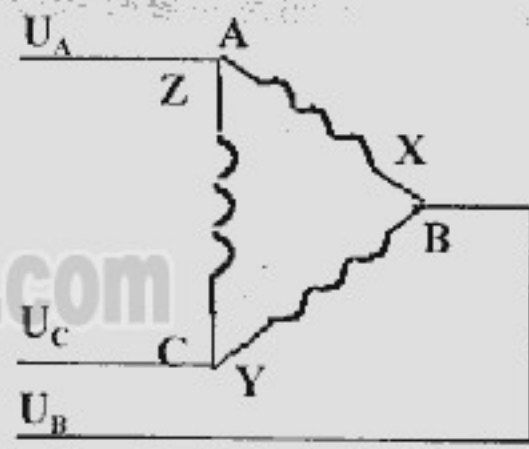


图 1

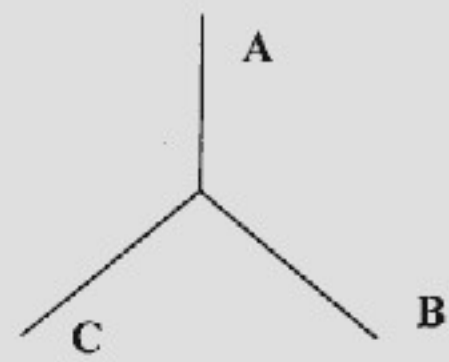


图 2

3. 单相变压器的空载电流中有无三次谐波? 为什么?
4. 试用三相感应电动机的转矩-转差率曲线分析为什么在转子回路中串入电阻可增大起动转矩? 是否串入的电阻越大, 起动转矩也越大?
5. 三相隐极同步电机接无穷大电网, 其工作在发电、过励状态, 在原动机输出不变的条件下, 调节励磁使其从过励逐渐过渡到欠励状态, 试用相量图分析定子电流 I_1 的变化轨迹; 并说明发电机无功、电枢反应的性质 (忽略定子电阻)。

6. 试说明异步电机激磁电抗的物理意义，当异步电机从空载运行到额定运行时，其激磁电抗是否变化？为什么？
7. 一台 4 极绕线式异步电动机，定子施加 50Hz 对称交流电，转子施加 10Hz 的交流电，试分析此时转子可能的转速为多少？

二、 一台并励直流电动机 $P_N=10kW$, $U_N=220V$, $I_{fN}=1.178A$, $n_N=1500$ 转/分, $\eta_N=84.5\%$, 电枢回路总电阻 $R_a=0.354$ 欧, 在励磁电流、电枢电压、转速不变的情况下, 将其改为输出功率为 $10kW$ 的发电机, 试问: (12 分)

1. 励磁绕组的匝数应增加还是减小; 增加或减小百分之几 (不计磁路饱和改变前后励磁绕组电阻不变)。
2. 当改为输出功率为 $10kW$ 的发电机时其效率为多少 (假设改变前后铁耗、附加耗不变)。

三、 一台 Y, d11 连接的三相变压器, 原付边额定电压为 $U_{1N}/U_{2N}=10/3.5kV$, 付边绕组匝电压为 $14.189V$, 付边额定电流 $I_{2N}=183.3A$ 。试求: 1) 原、付方线圈的的匝数, 2) 原方绕组的额定电流和额定容量。(10 分)

四、 有三台三相变压器, 数据如下: 变压器 I, $S_N=1800kVA$, $U_{1N}/U_{2N}=35/6.3kV$, $U_k=6.3\%$, Y, d11, 变压器 II, $S_N=3200kVA$, $U_{1N}/U_{2N}=35/6.3kV$, $U_k=7\%$, Y, d1, 变压器 III, $S_N=6400kVA$, $U_{1N}/U_{2N}=35/10kV$, $U_k=6.3\%$, Y, d11。试求: (15 分)

1. 这三台变压器能否直接并联运行? 为什么?
2. 哪两台或三台变压器能通过改变接线方式来实现并联? 应如何改?
3. 并联后, 如总负载为 $5000kVA$ 时, 各变压器所分担的负载是多少?
4. 在不使任何一台变压器过载的情况下并联变压器能提供的最大负载为多少?

五、设有一台三相四极感应电动机， $U_N=380V$ ，Y 接法，额定频率为 $50Hz$ ，额定转速为 1440 转/分，定子电阻、转子电阻的折算值 $R_1=R'_2=0.2$ 欧，定子漏抗、转子漏抗的折算值 $X_{1\sigma}=X'_{2\sigma}=0.6$ 欧，额定电压时空载电流 $I_0=12$ 安， $\cos\varphi_0=0.11$ ，机械损耗为空载输入功率的 8.7% ，附加损耗为额定输出功率的 1% ，试用等效电路求出满载时的输入功率、输出功率、电磁功率、总机械功率、铁耗、机械耗、附加耗及效率，并画出功率流程图表明他们的相互关系（13 分）

六、一台 $P_N=24000kW$ ， $U_N=10.5kV$ ，Y 接法， $\cos\varphi_N=1.0$ 的三相同步发电机，直轴同步电抗 $X_d=5.0$ ，交轴同步电抗 $X_q=2.76$ ， $R_a\approx 0$ 。（15 分）

1. 调节发电机的励磁使励磁电动势 E_0 的标么值为 1.5 ，写出以标么值表示的功角关系表达式。
2. 根据功角关系的表达式，求出该机在功角为 26° 时能向电网供给的有功功率和无功功率并画出此时的相量图。
3. 求出励磁电动势 E_0 的标么值为 1.5 时该机所能供给的最大功率。