

电机学练习题（变压器部分）

（电 2，2024 年 3 月）

1. 一台变压器，短路阻抗 $\underline{Z}_k = 0.01 + j0.05$ ，励磁阻抗 $\underline{Z}_m = 4 + j50$ 。试比较在以下三种情况时各量的大小：（A）一次绕组施加额定电压空载运行；（B）一次绕组施加额定电压，带 $\cos\varphi_2 = 0.8$ （滞后）负载额定运行；（C）二次绕组短路且一次电流为额定值。

（1）一次电压 U_1 _____，二次电压 U_2 _____，一次侧功率因数 $\cos\varphi_1$ _____；

（2）主磁通 Φ_m _____，励磁电流 I_0 _____，铁耗 p_{Fe} _____。

2. 一台额定频率为 60 Hz 的变压器，一次绕组接额定电压为 U_{1N} 的交流电源空载运行。若将其一次绕组改接在频率为 50 Hz、电压为 $\frac{5}{6} U_{1N}$ 的交流电源上空载运行，则铁心磁路饱和程度将 _____，下列各量的变化情况是（说明变化趋势即可）： I_0 _____， X_m _____， R_m _____， $X_{\sigma 1}$ _____， p_{Fe} _____。

3. 判断下列说法是否正确（正确的在□中划✓，错误的在□中划✕）

- ☐ A. 变压器二次输出视在功率通常不等于额定容量，因此变压器通常不会满载运行。
- ☐ B. 变压器负载运行时，一、二次电流标幺值相等。
- ☐ C. 变压器负载运行时，由于有一次绕组漏阻抗压降，因此一次绕组相电动势总是小于一次相电压；同时，由于还有二次绕组漏阻抗压降，因此二次电压总比空载运行时的低。
- ☐ D. 在变压器低压侧和高压侧分别通以额定电流做短路试验，测得的输入功率相同。
- ☐ E. 励磁电阻 R_m 是等效表示变压器铁耗的参数； R_m 越大，铁耗就越大。
- ☐ F. 适当减少一台变压器的一、二次绕组匝数，可使其效率特性的最高效率点移向更大负载下。

4. 一台三相降压变压器，一、二次绕组分别为星形、三角形联结， $S_N = 750 \text{ kV} \cdot \text{A}$ ， $U_{1N}/U_{2N} = 10 \text{ kV}/400 \text{ V}$ 。在低压侧做空载试验，施加电压为 400 V，测得电流为 30 A，输入功率为 3.7 kW。在高压侧做短路试验，施加电压为 450 V，测得电流为 35 A，输入功率为 4.9 kW。设 $Z_1 = Z_2'$ ，求该变压器 T 型等效电路参数及其标幺值。

5. 两台完全相同的单相变压器 A 与 B，额定电压 $U_{1N}/U_{2N}=220\text{ V}/110\text{ V}$ ，一、二次绕组漏阻抗标幺值 $\underline{Z}_1 = \underline{Z}_2 = 0.025\angle 60^\circ$ ，励磁阻抗标幺值 $\underline{Z}_m = 20\angle 60^\circ$ 。现将两台变压器一次绕组按图 1 所示方式连接，并外加 440 V 交流电压。在下列二次侧绕组连接方式下，分别求一次电流大小（标幺值）：

- (1) 出线端 1 与 3 相连，2 与 4 相连；
- (2) 出线端 1 与 4 相连，2 与 3 相连；
- (3) 仅出线端 3 与 4 相连。

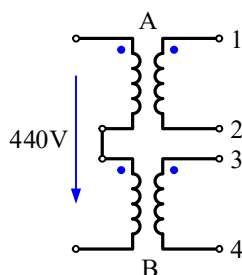


图 1

6. 两台单相变压器 A 与 B，额定电压均为 $U_{1N}/U_{2N}=220\text{ V}/110\text{ V}$ ，高压绕组匝数相同，但由于其励磁阻抗不等（励磁阻抗的模不等，但阻抗角 φ 相同），使其励磁电流相差一倍： $I_{0A} = 2I_{0B} = 0.8\text{ A}$ 。设两台变压器磁路线性，忽略一、二次绕组漏阻抗压降。

(1) 若将两台变压器一次绕组按图 2 (a) 所示方式连接，并施加 440 V 电压，求两台变压器一次电流 \dot{I}_1 和二次电压；

(2) 若将两台变压器一、二次绕组按图 2 (b) 所示方式连接（注意二次侧极性），并在一次侧施加 440 V 电压，求二次电流 \dot{I}_2 。

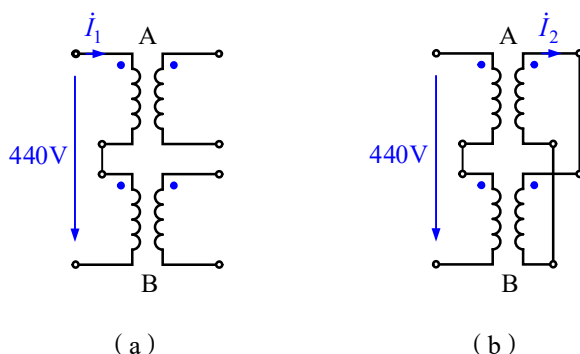


图 2