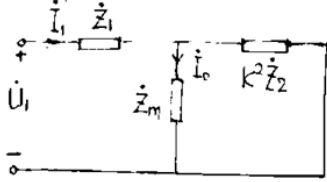


# 自动控制实践A-作业2

6. 由题可知, 变压器原边额定电压为220V, 额定电流为0.5A

原边绕组电阻  $r_1=15\Omega$ ,  $x_{1\sigma}=2\Omega$ , 副边绕组电阻  $r_2=160\Omega$ , 漏抗  $x_{2\sigma}=25\Omega$ , 原副线圈匝数比  $K=\frac{W_1}{W_2}=\frac{22}{65}$

由题可画变压器T形等值电路, 已知副边短路, 令  $\dot{Z}_1=r_1+jx_{1\sigma}$ ,  $\dot{Z}_2=r_2+jx_{2\sigma}$



计算副边短路时的  $I_1$ , 可以忽略  $I_2$ , 则可以认为该支路断路

$$\text{有 } \dot{U}_1 = \dot{I}_1 (\dot{Z}_1 + K^2 \dot{Z}_2) \text{ 得 } U_1 = I_1 |\dot{Z}_1 + K^2 \dot{Z}_2|$$

$$\dot{Z}_1 + K^2 \dot{Z}_2 = (r_1 + K^2 r_2) + j(x_{1\sigma} + K^2 x_{2\sigma}) = (33.329 + j4.864)\Omega$$

$$\text{得 } |\dot{Z}_1 + K^2 \dot{Z}_2| = 33.682\Omega$$

又知原边电流大小不超过0.5A, 则原边电压最大不超过:

$$U_{1\max} = I_{1\max} |\dot{Z}_1 + K^2 \dot{Z}_2| = 16.841V$$

7. 由题可有, 单相变压器原边电压为额定电压220V, 空载激磁电流为0.2A, 忽略原边漏阻抗且磁路不饱和, 且为线性

(1) 当原边电压降至110V, 由于  $U_1 \approx E_1 = \sqrt{2}\pi f W_1 \Phi_m$ , 原边电压变为原来的  $\frac{1}{2}$ , 则在  $f, W_1$  一定的条件下,  $\Phi_m$  变为原来  $\frac{1}{2}$ ; 又知磁路是线性的, 则  $I_0$  亦变为原来的  $\frac{1}{2}$ .

(2) 将原边匝数减少10%, 由于  $U_1 \approx E_1 = \sqrt{2}\pi f W_1 \Phi_m$ , 原边电压  $U_1, f$  都为定值, 则  $W_1$  变为原来  $\frac{9}{10}$ , 那么  $\Phi_m$  变为原来  $\frac{10}{9}$ ; 又知  $\Phi_m = \frac{\sqrt{2} W_1 I_0}{R_m}$ ,  $R_m$  一定, 则在  $W_1$  变为原来  $\frac{9}{10}$ ,  $\Phi_m$  变为原来  $\frac{10}{9}$  的条件下,  $I_0$  变为原来的  $\frac{100}{81}$ .

(3) 将铁心截面积减少10%, 由于  $U_1 \approx E_1 = \sqrt{2}\pi f W_1 \Phi_m$ , 可知  $\Phi_m$  将不变, 又知  $R_m = \frac{l}{\mu S}$ ,  $S$  变为原来  $\frac{9}{10}$ , 那么  $R_m$  变为原来  $\frac{10}{9}$  而  $\Phi_m = \frac{\sqrt{2} W_1 I_0}{R_m}$ ,  $\Phi_m, W_1$  不变,  $R_m$  变为原来  $\frac{10}{9}$ , 则  $I_0$  亦变为原来  $\frac{10}{9}$ .