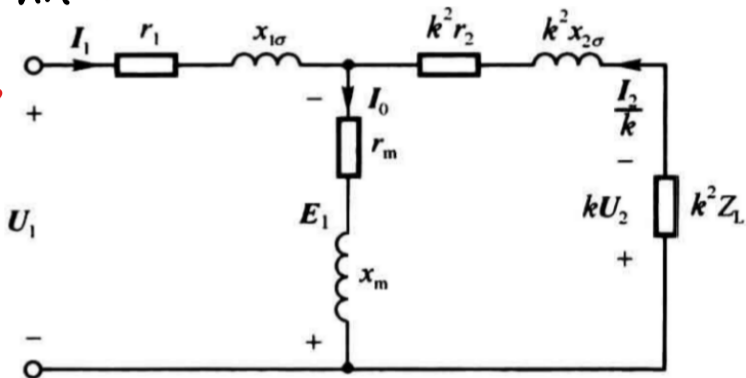


## 第二章作业 变压器

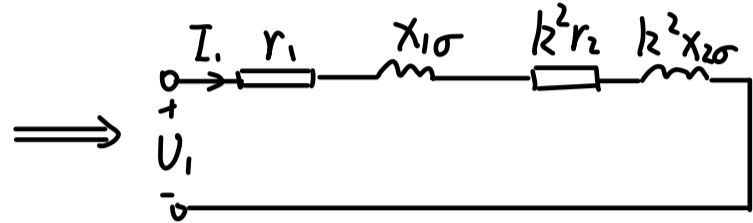
6. 已知一台变压器原边额定电压为 220V, 额定电流为 500mA, 原边绕组电阻为 15Ω, 漏抗为 2Ω, 副边绕组电阻为 160Ω, 漏抗为 25Ω,  $W_1 = 704$  匝,  $W_2 = 2080$  匝。当副边短路时, 为使原边电流不超过额定电流, 原边电压最大不能超过多少? (提示: 计算副边短路时的  $I_1$  可以忽略  $I_0$ ) 空载时原边电流

解. 已知  $U_1 = 220V$ ,  $I_1 = 0.5A$ ,  $r_1 = 15\Omega$ ,  $x_{1\sigma} = 2\Omega$ ,  $r_2 = 160\Omega$ ,  $x_{2\sigma} = 25\Omega$ .  $k = \frac{W_1}{W_2} = \frac{704}{2080} = \frac{22}{65}$

记忆→



由题意得副边短路, 忽略  $I_0$ ,  $I_1 = 0.5A$ , 需求  $U_1$ .



电路总阻抗  $Z = (r_1 + k^2 r_2) + j(x_{1\sigma} + k^2 x_{2\sigma}) = (33.33 + j486)\Omega$

$|Z| = 3368\Omega$ , 故  $U_1 = |Z| I_1 = 1684V$

伏→×k 欧→×k<sup>2</sup> 安→× $\frac{1}{k}$

7. 某单相变压器, 原边电压为额定电压 220V 时, 空载激磁电流为 0.2A。忽略原边漏阻抗, 并假设磁路不饱和, 是线性的。分析下述情况下主磁通  $\Phi_m$  和空载激磁电流  $I_0$  如何变化。

- 1) 将原边电压降到 110V;
- 2) 将原边匝数减少 10%;
- 3) 将铁心截面积减少 10%。

变压器不带载时的原边电流

$$U_1 = 4.44 f_1 N_1 \Phi_m$$

$$E_1 = \frac{2\pi}{R_m} f N_1^2 I_0 \Rightarrow \Phi_m = \frac{U_1 N_1}{R_m}$$

$$U_1 \propto E_1$$

解 已知磁路不饱和, 是线性的

(1)  $U_1$  变为原来的  $\frac{1}{2}$ , 则空载激磁电流 (变压器不带载时的原边电流)  $I_0' = \frac{1}{2} I_0 = 0.1A$  ✓

由  $U_1 = 4.44 f_1 N_1 \Phi_m$  知  $\Phi_m' = 0.5 \Phi_m$  ✓

(2)  $U_1$  不变, 由  $U_1 = 4.44 f_1 N_1 \Phi_m$  知  $\Phi_m' = \frac{1}{0.9} \Phi_m \approx 1.11 \Phi_m$  ✓

$E_1 = \frac{2\pi}{R_m} f N_1^2 I_0$  不变, 故  $I_0' = \frac{I_0}{0.9^2} = \frac{100}{81} I_0 \approx 1.23 I_0 = 0.247A$  ✓

(3)  $U_1$  不变, 由  $U_1 = 4.44 f_1 N_1 \Phi_m$  知  $\Phi_m$  不变 ✓

$\Phi_m = B_s$  知  $B_m' = \frac{1}{0.9} B_m \approx 1.11 B_m$  由于磁路不饱和,  $H_m' \approx 1.11 H_m$

由  $N_1 I_0' = H_m l$  知  $I_0' \approx 1.11 I_0 = 0.222A$  ✓