

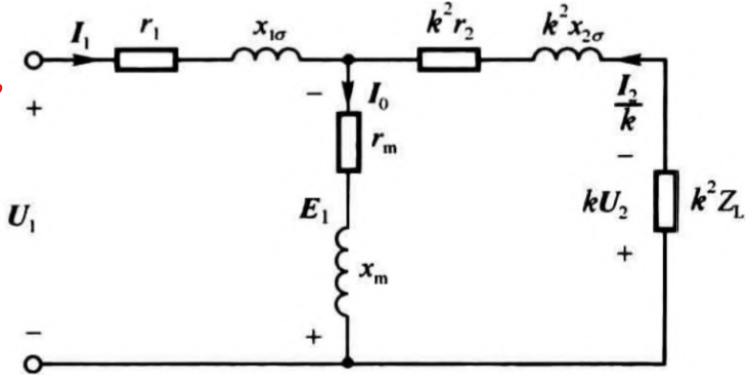
22-PSP

第二章作业 变压器

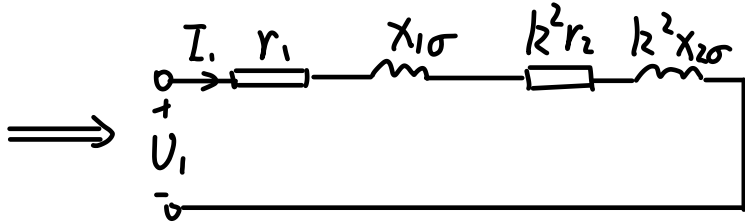
6. 已知一台变压器原边额定电压为 220V, 额定电流为 500mA, 原边绕组电阻为 15Ω , 漏抗为 2Ω , 副边绕组电阻为 160Ω , 漏抗为 25Ω , $W_1 = 704$ 匝, $W_2 = 2080$ 匝。当副边短路时, 为使原边电流不超过额定电流, 原边电压最大不能超过多少? (提示: 计算副边短路时的 I_1 可以忽略 I_0) 空载时原边电流

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 $Z = (r_1 + k^2r_2) + j(x_{1\sigma} + k^2x_{2\sigma}) = (33.33 + j486)\Omega$
 $|Z| = 336.8\Omega$, 故 $U_1 = |Z|I_1 = 1684V$

伏→×k 欧→×k² 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 Φ_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

$$U_1 = 4.44f_1 N_1 \Phi_m$$

$$E_1 = \frac{2\pi}{R_m} f N_1^2 I_0 \Rightarrow \Phi_m = \frac{U_1 N_1}{4.44 f_1 R_m}$$

$$U_1 \propto E_1$$

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

(2) U_1 不变, 由 $U_1 = 4.44f_1 N_1 \Phi_m$ 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 $I_0' = \frac{I_0}{0.9} = \frac{100}{81} I_0 \approx 1.23 I_0 = 0.247A$ ✓

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

$\Phi_m = BS$ 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 $I_0' \approx 1.11 I_0 = 0.222A$ ✓