继电保护作业 3

陈元龙 518021910632

1.

(1) 各元件参数如下：

$$X_{L1} = 0.4 * 20 = 8\Omega$$
$$X_{L0} = 1.4 * 20 = 28\Omega$$
$$X_{BC1} = 0.4 * 50 = 20\Omega$$
$$X_{BC0} = 1.4 * 50 = 70\Omega$$
$$X_T = \frac{U_k\%}{100} \times \frac{U_N^2}{S_N} = \frac{10.5 * 110^2}{100 * 31.5} = 40.33\Omega$$

则在 B 点短路故障时的各序分量：

$$X_{1\Sigma} = X_{2\Sigma} = X_{L1} + X_{S1} = 13\Omega$$
$$E_{1\Sigma} = 115/\sqrt{3}kV$$
$$X_{0\Sigma} = (X_{L0} + X_{S0})//(X_{BC0} + X_T)//X_T = 16.22\Omega$$

而又有：

$$X_{2\Sigma} < X_{0\Sigma}$$

那么应该按照单相接地短路方式来整定，所以有：

$$I_{set,AB}^I = K_{rel} \cdot 3I_{0,max} = 1.2 * 3 * \frac{115/\sqrt{3}}{13 + 13 + 16.22} = 5.66kA$$

动作时限约为 0s，考虑三相重合闸时可取 0.1s

(2) 线路 AB 分支系数：

$$K_{bra,AB} = \frac{X_T + X_{L0} + X_{S0}}{X_T} = \frac{40.33 + 28 + 8}{40.33} = 1.89$$

(3) 先求 C 点短路时的各序网参数：

$$E_{1\Sigma} = 115/\sqrt{3}kV$$
$$X_{1\Sigma} = X_{2\Sigma} = 5 + 8 + 20 = 33\Omega$$
$$X_{0\Sigma} = X_T//[X_{BC0} + (X_{S0} + X_{L0})//X_T] = 27.76\Omega$$

而：

$$X_{2\Sigma} > X_{0\Sigma}$$

所以应该用两相接地算整定值，即有

$$I_{set,BC}^I = K_{rel} \cdot 3I_{0,max} = 1.2 * 3 * \frac{115/\sqrt{3}}{33 + 27.76 * 2} = 2.70kA$$
$$=> I_{set,BC}^{II} = \frac{K_{rel}}{K_{bra,AB}} \cdot I_{set,BC}^I = \frac{1.2}{1.89} * 2.70 = 1.71kA$$

II 段保护作为近后备保护的灵敏度有：

$$I_{k,AB,min} = \frac{3 * 115/sqrt3}{13 + 16.22 * 2} = 4.38kA$$
$$=> K_{sen} = \frac{4.38}{1.71} = 2.56$$

II 段保护动作时限：

$$t_{AB}^{II} = 0.1 + 0.5 = 0.6s$$

(4) 如果使用原则一有：

$$I_{k,B,max} = \frac{E_{1\Sigma}}{X_{1\Sigma}} = \frac{115/\sqrt{3}}{13} = 5.11kA$$
$$=> I_{set,AB}^{III} = 1.15 * 0.5 * 0.1 * 5.11 = 0.294kA$$

使用原则二有：

$$I_{k,C,max} = \frac{115/sqrt3}{33} = 2.01kA$$
$$=> I_{set,AB}^{III} = \frac{1.15}{1.89} * 1.15 * 0.5 * 0.1 * 2.01 = 0.07kA$$
$$0.07 < 0.294$$

所以取：

$$I_{set,AB}^{III} = 0.294kA$$

作近后备时有：

$$K_{sen} = \frac{4.38}{0.294} = 14.90 > 1.5$$

作远后备时有：

$$I_{k,BC,min} = \frac{115/\sqrt{3} * 3}{27.76 + 33 * 2} = 2.12kA$$
$$=> K_{sen} = \frac{2.12}{1.89 * 0.294} = 3.82$$

取 CD 段保护时限为 0.1s，则 AB 的 III 段保护动作时限：

$$t_{AB}^{III} = 0.1 + 0.5 + 0.5 = 1.1s$$