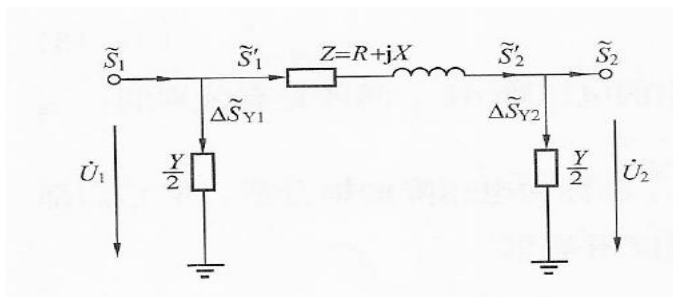


20200331 作业

习题 3-3 一回 220kV 输电线路，长为 150km，单位长度的电阻、电抗和电纳分别为： $0.131 \Omega/\text{km}$ ， $0.394 \Omega/\text{km}$ 和 $2.89 \mu\text{S}/\text{km}$ 。当线路空载而始端电压为 225kV 时，求线路末端电压。

解：



由题知， $\tilde{S}_2 = 0$ ， $\tilde{S}_2' = \Delta\tilde{S}_{Y2} = -j\frac{B}{2}U_2^2$ ， $R = 150 \times 0.131 = 19.65\Omega$ ， $X = 150 \times 0.394 = 59.1\Omega$ ，

$$\frac{B}{2} = 0.5 \times 150 \times 2.89 \times 10^{-6} = 2.1675 \times 10^{-4} \text{S}。$$

$$\text{则有 } P_2' = 0, \quad Q_2' = -\frac{B}{2}U_2^2$$

$$\dot{U}_1 = U_2 + \frac{P_2'R + Q_2'X}{U_2} + j\frac{P_2'X - Q_2'R}{U_2} = U_2 - \frac{BX}{2}U_2 + j\frac{BR}{2}U_2$$

$$\text{因此 } \left(U_2 - \frac{BX}{2}U_2\right)^2 + \left(\frac{BR}{2}U_2\right)^2 = U_1^2，$$

$$U_2 = \sqrt{\frac{U_1^2}{\left(1 - \frac{BX}{2}\right)^2 + \left(\frac{BR}{2}\right)^2}} = \sqrt{\frac{225^2}{\left(1 - 2.1675 \times 10^{-4} \times 59.1\right)^2 + \left(2.1675 \times 10^{-4} \times 19.65\right)^2}} = 227.92 \text{kV}。$$

自编习题：A、B 两地之间需架设一条输电线路，当采用 220kV 电压等级时，线路电抗为 80Ω ；当采用 500kV 电压等级时，线路电抗为 90Ω 。一、分别计算这两种方案的输电线的静态输送极限有名值。二、取 $S_B = 100 \text{MVA}$ ，分别计算输电线路的静态功率极限标么值。

解：

$$(1) \text{ 线路静态输送极限为 } P_{\max} = \frac{U_1 U_2}{X} \approx \frac{U_N^2}{X}$$

$$\text{采用 220kV 电压等级时有 } P_{\max} = \frac{220^2}{80} = 605 \text{MW}$$

$$\text{采用 500kV 电压等级时有 } P_{\max} = \frac{500^2}{90} = 2777.8 \text{MW}$$

$$(2) \text{ 采用 220kV 电压等级时， } P_{\max*} = \frac{605}{100} = 6.05$$

$$\text{采用 500kV 电压等级时， } P_{\max*} = \frac{2777.8}{100} = 27.778$$