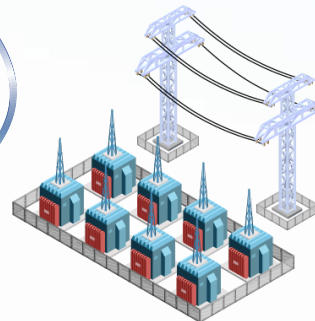


影响距离保护



正确动作的因素及防止方法



问题的引出

距离继电器的工作原理：

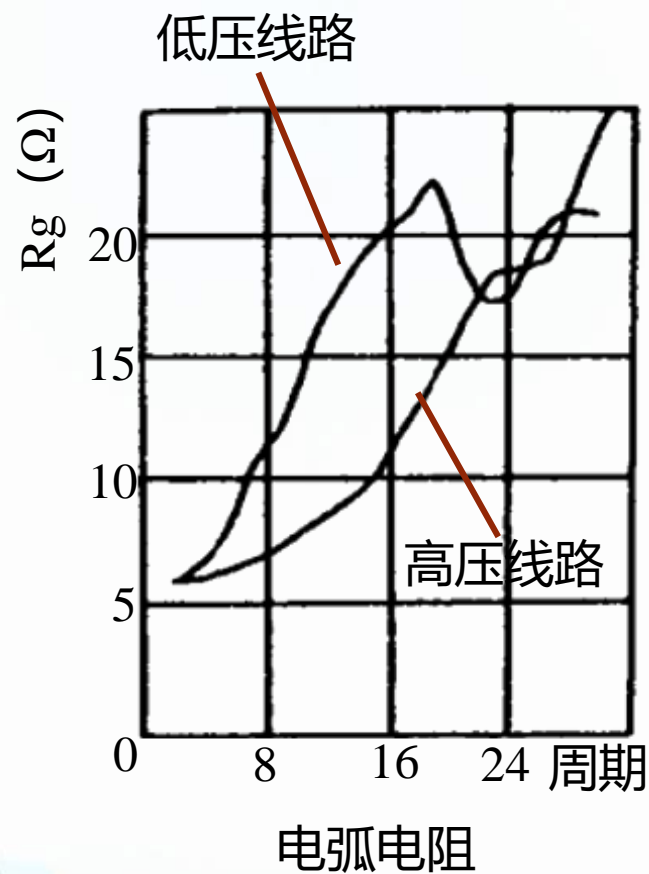
$$Z_m = \frac{\dot{U}_m}{\dot{I}_m}$$

可推断影响距离继电器正确动作的因素有：

- 短路点过渡电阻（附加了过渡电阻分量）
- 电力系统振荡（影响测量阻抗）
- 电压回路断线（影响测量电压）
- 输电线路的串补电容（改变了电气距离）
- 短路电压、电流中的非工频分量（影响相量计算）
- TV，TA的传变误差（影响测量电压、电流）



1.过渡电阻对距离保护的影响



- **概念**：当电气设备发生相间或对地短路时，短路电流从一相流到另一相或流入接地部位的途径中所通过的电阻，称为过渡电阻 (transitional resistance)
- **相间短路**时，过渡电阻主要由电弧电阻构成，一般在5-10欧姆；
- **接地短路**时，过渡电阻主要为导线通过铁塔、树木或其他物体的**接地电阻**，可达 100Ω (220kV) 甚至 300Ω (500kV)

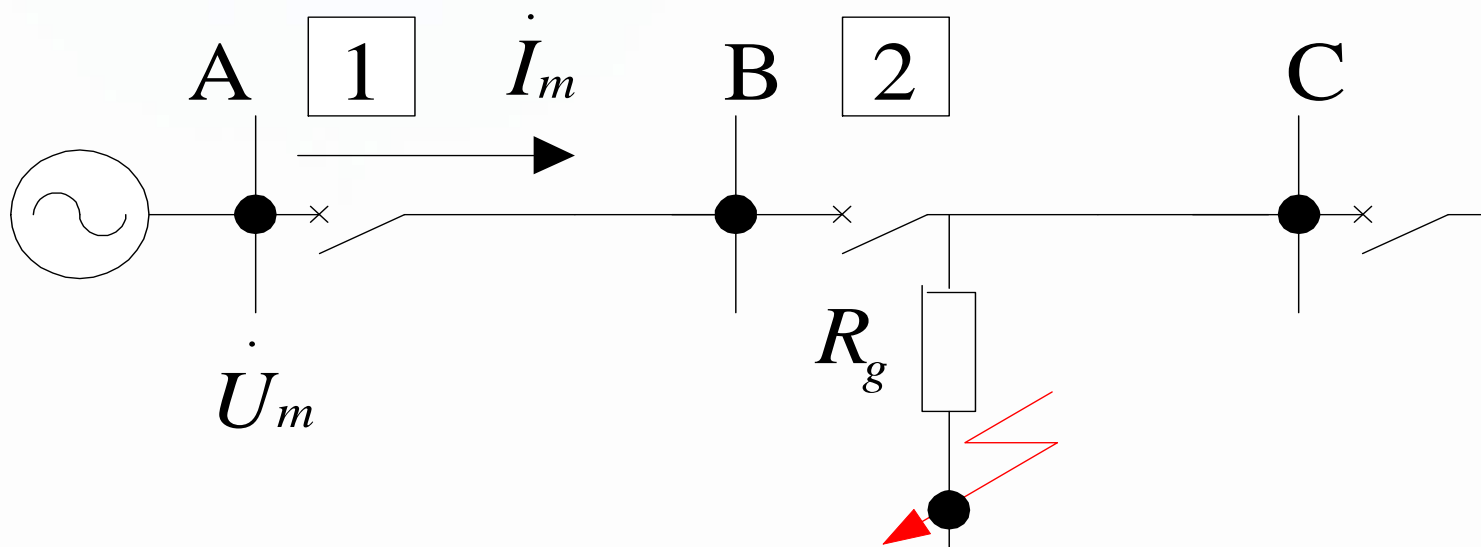


1.过渡电阻对距离保护的影响



CASE I: 单侧电源线路

BC线路出口短路时



$$Z_{m.2} = \frac{U_{m.B}}{I_{m.BC}} = R_g$$

$$Z_{m.1} = \frac{U_{m.A}}{I_{m.AB}} = Z_{AB} + R_g$$

可见，此时保护感受的过渡电阻为纯电阻性

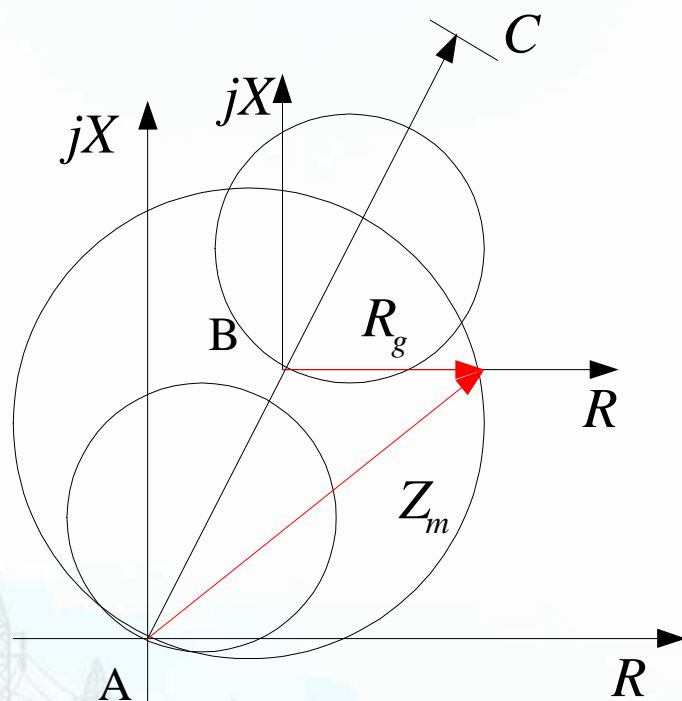
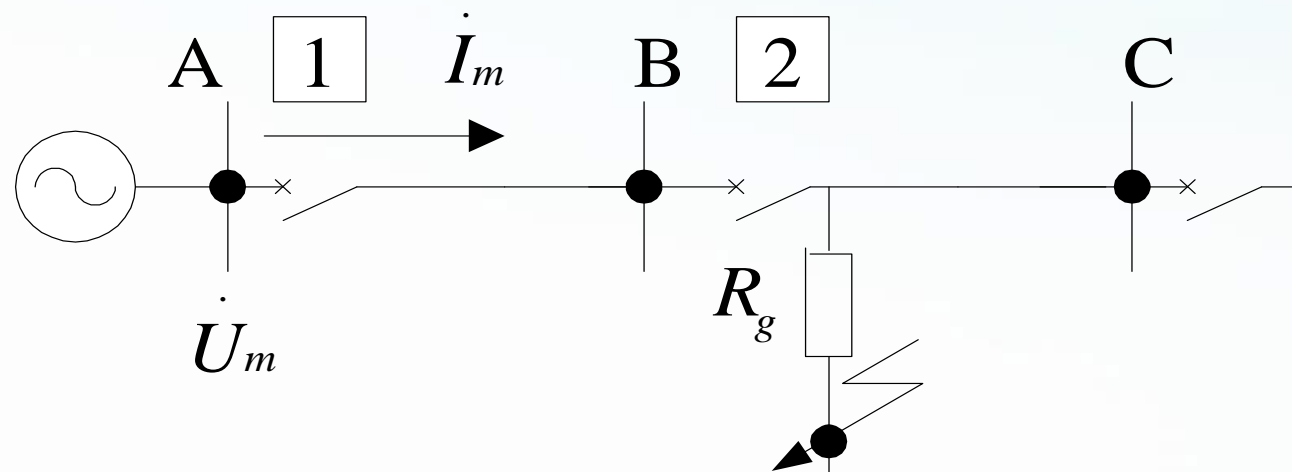


1.过渡电阻对距离保护的影响



CASE I: 单侧电源线路

结论：保护感受到的过渡电阻为纯电阻性



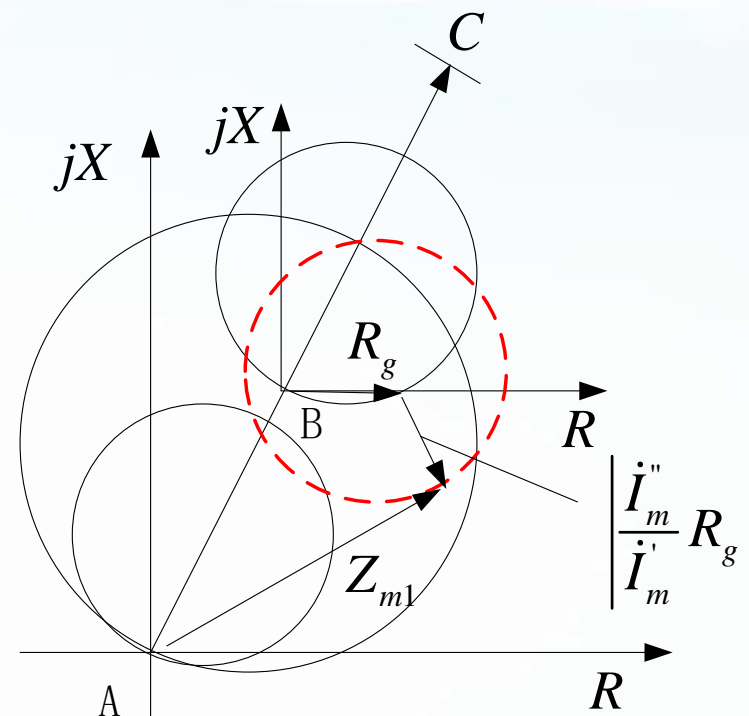
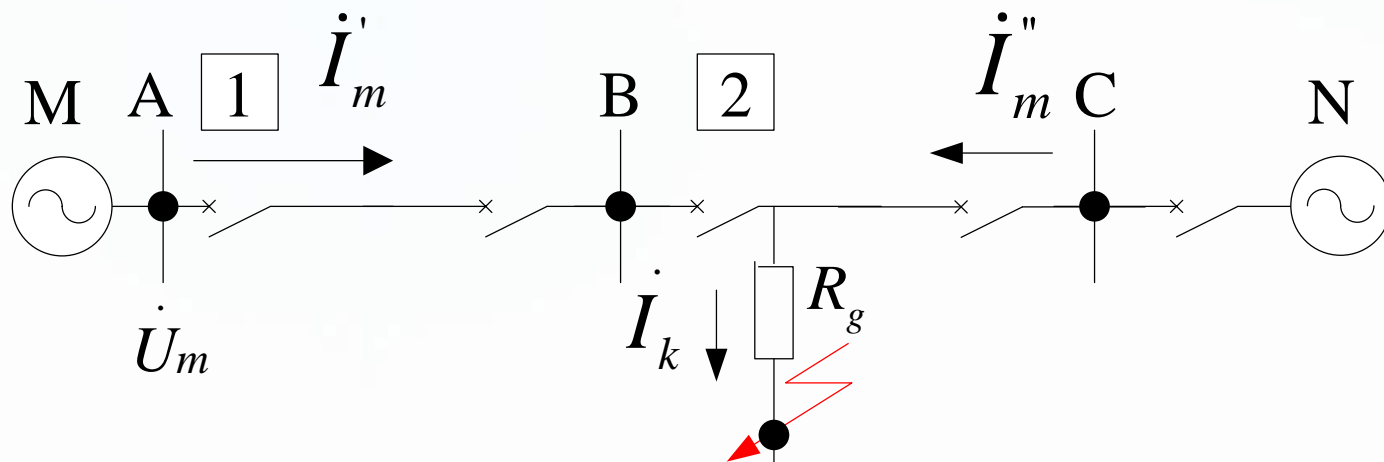
- 总是使测量阻抗增大，保护范围缩短
- 可能使保护(2)拒动，而保护(1)失去选择性
- 保护距短路点越近，受过渡电阻影响越大
- 保护整定值越小，受过渡电阻的影响也越大



1. 过渡电阻对距离保护的影响



CASE II: 双侧电源线路



$$\begin{aligned} Z_{m.1} &= Z_{AB} + \frac{\dot{I}_k}{\dot{I}_m'} R_g \\ &= Z_{AB} + \left(R_g + \frac{I_m''}{I_m'} R_g e^{j\alpha} \right) \end{aligned}$$

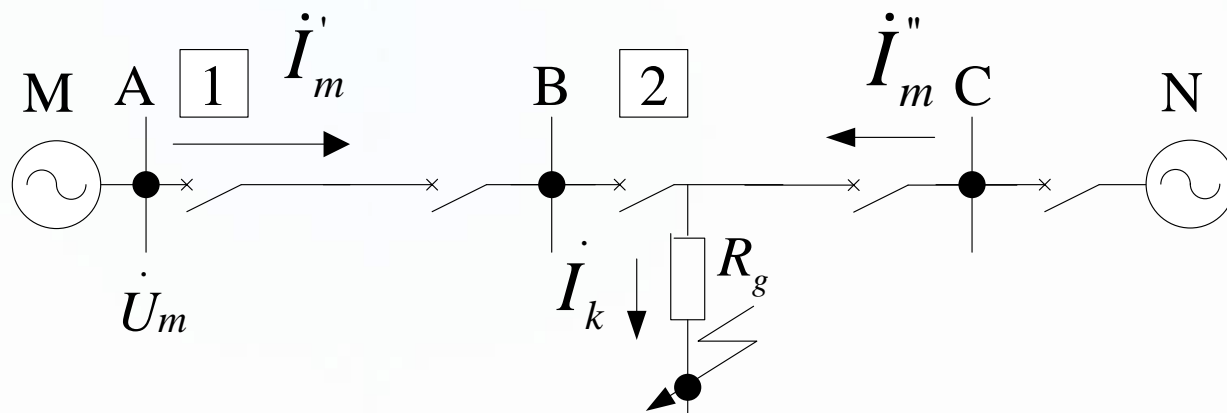
此时保护“感受”的过渡电阻可能呈现两种形式：**感性阻抗**或**容性阻抗**。



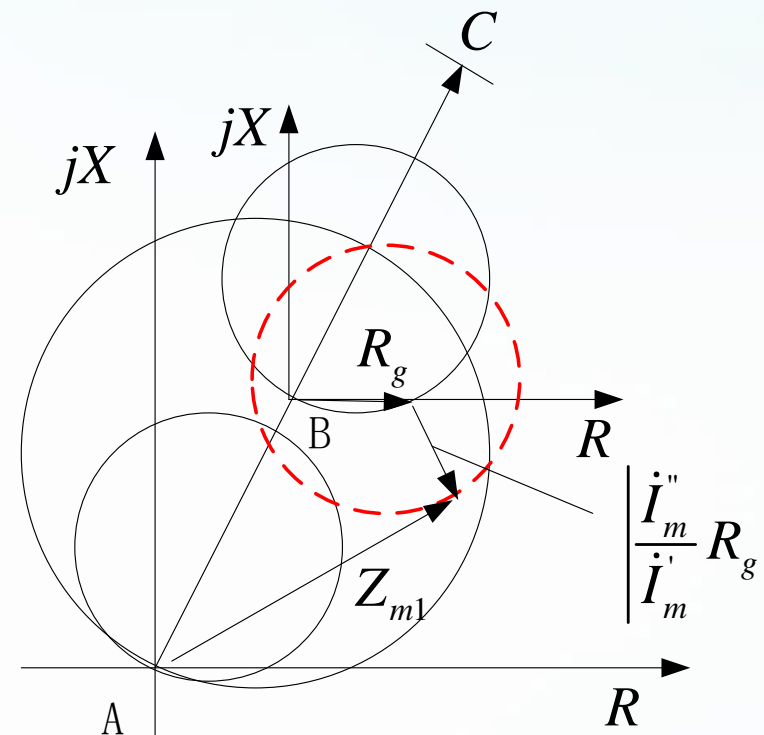
1.过渡电阻对距离保护的影响



CASE II: 双侧电源线路



$$Z_{m.1} = Z_{AB} + \left(R_g + \frac{I''_m}{I'_m} R_g e^{j\alpha} \right)$$



保护在送电端：过渡电阻呈容性，测量阻抗减小，保护可能误动
——“稳态超越”

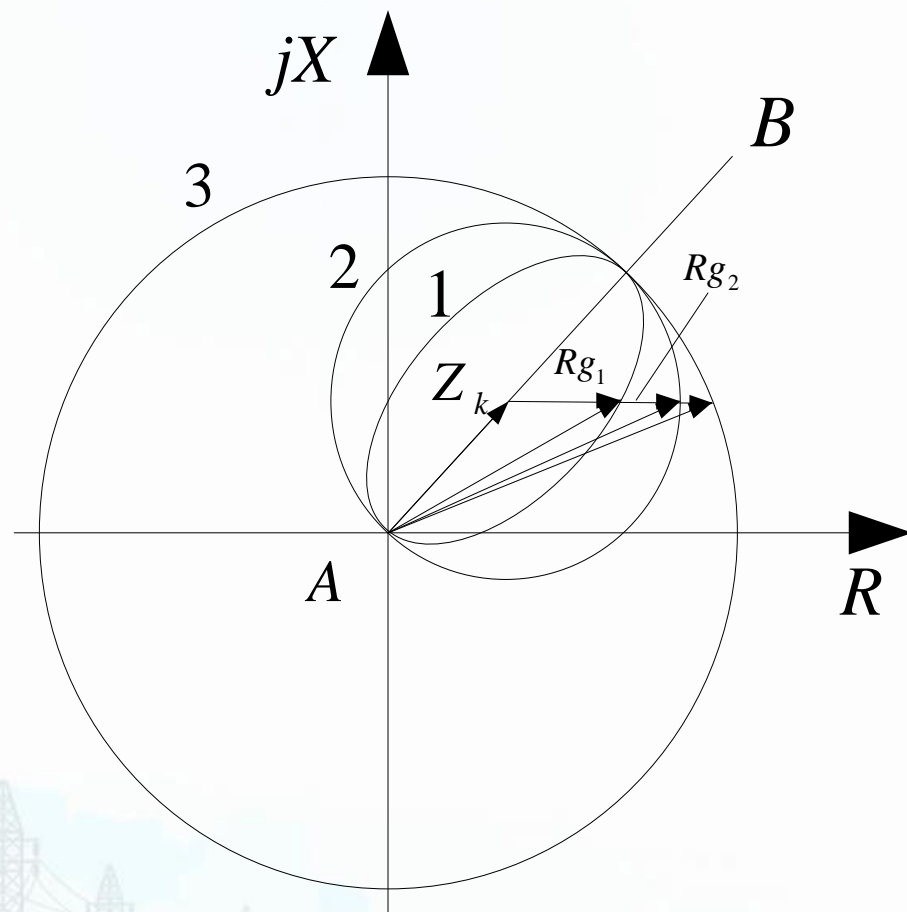
保护在受电端：过渡电阻呈感性，测量阻抗增大，保护可能拒动



1.过渡电阻对距离保护的影响



过渡电阻对不同特性阻抗继电器的影响



1是透镜形特性，2是方向阻抗特性，
3是全阻抗特性

随着过渡电阻的增大，继电器1、2、
3依次开始拒动

动作特性在+R轴方向上越宽，承受
过渡电阻的能力越强

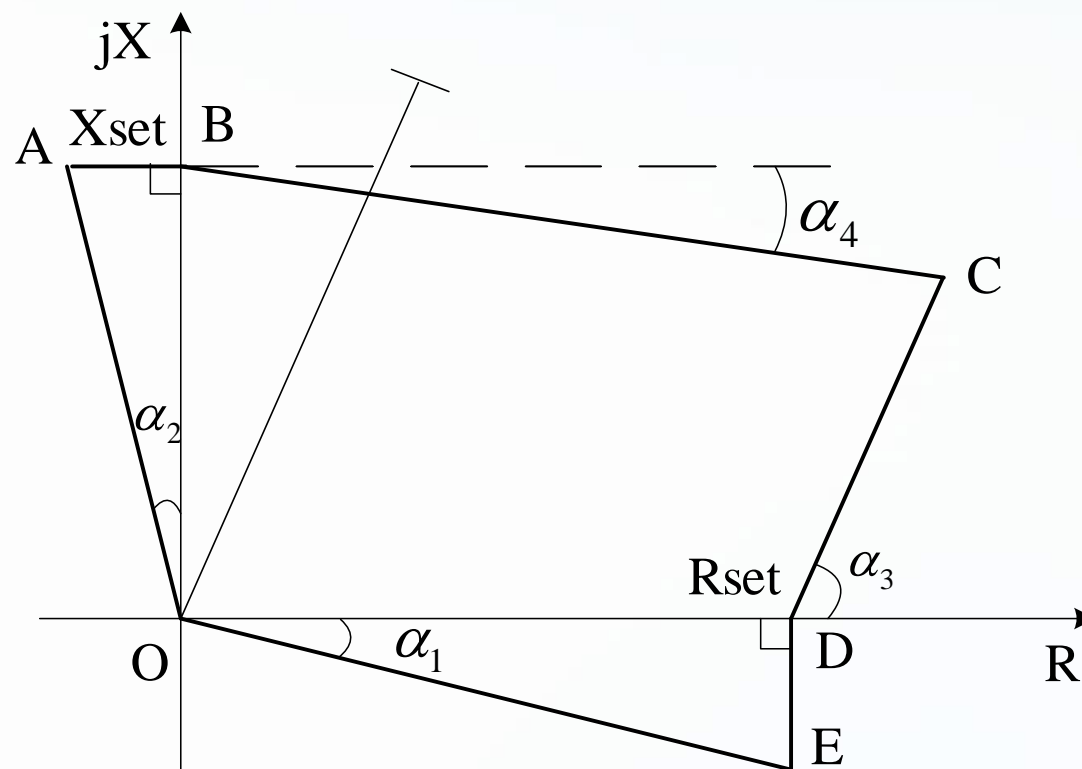


1.过渡电阻对距离保护的影响



克服过渡电阻影响的方法

选择耐受过渡电阻能力强的
动作特性，如多边形特性阻
抗继电器





1.过渡电阻对距离保护的影响



克服过渡电阻影响的方法

- 选择耐受过渡电阻能力强的动作特性，如多边形特性阻抗继电器
- 采用记忆特性的方向阻抗继电器
- 以上都在保证保护范围不变的情况下，加大+R方向宽度

