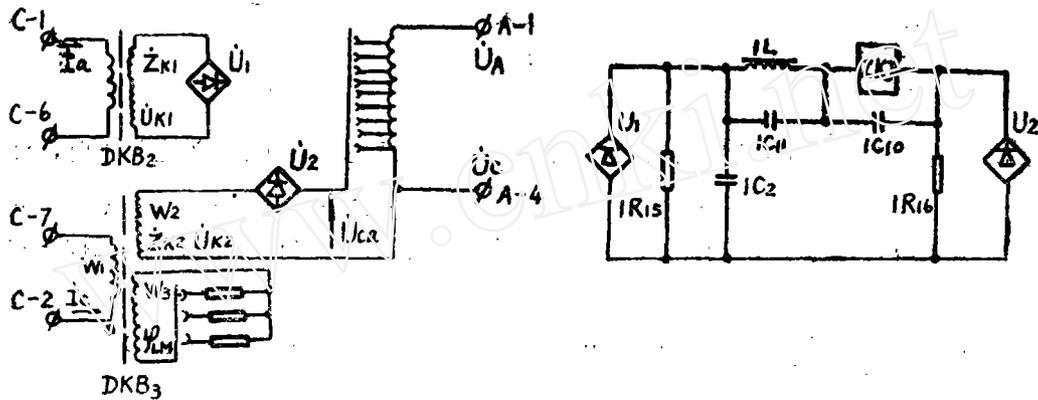


GCH-1A 中阻抗元件特性

水电部火电二局一处 林开龙

GCH-1A中的阻抗元件作为反映系统对称故障相阻抗，补充相电流元件灵敏度而设置的。其原理接线见图一。



图一

继电器的动作力矩 \dot{U}_1 由相电流 \dot{I}_a 经电抗变 DKB_2 转换提供，相电流 \dot{I}_c 经 DKB_3 转换成 \dot{U}_{K2} 与测量电压 \dot{U}_{ca} 的向量差提供制动力矩 \dot{U}_2 ，输出执行回路采用均压接线， IL 、 IC_{11} 为二次谐波滤波器，可大大削弱全波整流波形中的二次交流分量，使 ZKJ 动作干脆。

继电器动作边界条件： $|\dot{U}_1| = |\dot{U}_2|$ ， $|\dot{U}_{x1}| = |\dot{U}_{K2} - \dot{U}_{ca}|$

$$|\dot{I}_a \cdot \dot{Z}_{K1}| = |\dot{I}_c \cdot \dot{Z}_{K2} - K_u \dot{U}_{ca}| \dots \dots \dots (1)$$

Z_{K1} 、 Z_{K2} ——为 DKB_2 、 DKB_3 的转移阻抗。

K_u ——自耦变的整定抽头位置。

对称故障时保护安装处所感受的残压：

$\dot{U}_{ca} = \sqrt{3} \dot{U}_{ce} e^{i30^\circ}$ 且 $I_a = I_c$ 式(1)为：

$$|\dot{I}_a \cdot \dot{Z}_{K1}| = |\dot{I}_c \cdot \dot{Z}_{K2} - K_u \cdot \sqrt{3} \dot{U}_{ce} e^{i30^\circ}| \dots \dots \dots (2)$$

式(2) + $\sqrt{3} K_u I_a$ ：

$$\left| \frac{\dot{Z}_{K1}}{\sqrt{3} K_u} \right| = \left| \frac{\dot{Z}_{K2}}{\sqrt{3} K_u} - \frac{\dot{U}_{ce} e^{i30^\circ}}{\dot{I}_c} \right| \dots \dots \dots (3)$$

为了使元件在最灵敏角下反映线路的相阻抗，必须是 $\varphi_{LM} = \varphi_{CL} + 30^\circ \dots (4)$

φ_{LM} ——元件的最灵敏角

φ_{CL} ——线路的阻抗角

在最灵敏角下继电器的最大正向动作阻抗：

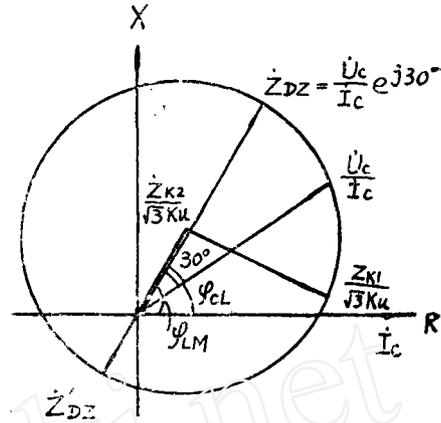
$$Z_{DZ} = \frac{1}{\sqrt{3}K_u} (Z_{K1} + Z_{K2}) \dots (5)$$

最大反向动作阻抗：

$$Z'_{DZ} = \frac{1}{\sqrt{3}K_u} (Z_{K1} - Z_{K2}) \dots (6)$$

元件动作特性园见图二。

220^{kV} 线路阻抗角一般为 $\varphi_{CL} = 80^\circ$ ，据式(4)，要求 $\varphi_{LM} = 110^\circ$ （实际上元件灵敏角最大接近 90° ）故在调试时，应尽量增大元件的 φ_{LM} （可使 DKB_3W_3 处于开路状态），以减少元件



图二

30°接线（测量电压 \dot{U}_{CA} 与测量电流 \dot{I}_C ）所引起的测量误差。在单相法通电检查时，测量电压 \dot{U}_{CL} 加于 A—4 与 A—1 端子，测量电流 \dot{I}_{CL} 加于 C—2 与 C—1 端子（C—6 与 C—7 短接），即 A—4 与 C—2 为极性端子。反映三相短路相阻抗值 Z_{DZ} 应按下式计算：

$$Z_{DZ} = \frac{U_{DZ}}{\sqrt{3}I_{CL}} \dots (7)$$

U_{DZ} ——元件的最大动作电压。在最大动作电压 U_{DZ} 下， \dot{U}_{CL} 与 \dot{I}_{CL} 的夹角 φ_{CL} 即为元件的最灵敏角 φ_{LM} 。

当发生相间（如 AC 相）短路，在保护安装处的残压：

$$\dot{U}_{Ca} = 2\dot{U}_C, \quad \dot{I}_a = -\dot{I}_C \quad \text{则式(1)为:}$$

$$\left| \dot{I}_a \dot{Z}_{K1} \right| = \left| \dot{I}_C \dot{Z}_{K2} - 2K_u \dot{U}_C \right| \dots (8)$$

$$\text{式(8) + } 2K_u \dot{I}_a : \quad \left| \frac{Z_{K1}}{2K_u} \right| = \left| \frac{Z_{K2}}{2K_u} - \frac{\dot{U}_C}{\dot{I}_C} \right| \dots (9)$$

要求元件在最灵敏角下的最大动作阻抗：

$$Z_{DZ} = \frac{1}{2K_u} (Z_{K1} + Z_{K2}) \dots (10)$$

最大反向阻抗：

$$Z'_{DZ} = \frac{1}{2K_u} (Z_{K1} - Z_{K2}) \dots (11)$$

由于 Z_{K1} 、 Z_{K2} 值是按反映三相故障设计的，比较式(10)与(5)、式(11)与(6)可知，当发生 AC 相故障时，元件的最大动作阻抗为整定阻抗的 $\frac{2}{\sqrt{3}}$ 倍。