

211 馈线保护测控装置定值计算书

引用规范《QCR687-2018 牵引供电系统继电保护配置及整定计算技术导则》，运行方式为全并联 AT 供电方式，根据 4.4 节（单线直供为 4.2 节、复线直供为 4.3 节、AT 供电采用 4.4 节、经开闭所为 4.5 节）整定计算

一、正常供电整定计算（0 区）

1、距离 I 段

1) 电抗定值：按保护正常供电时的线路全长整定。

$$X_{dzt} = 2K_k(L_0x_{0,F} + L_1 * x_{1,F}) \frac{n_{CT}}{n_{PT}} = 2 * 1.2 * (0.5 * 0.6 + 30 * 0.34) * \frac{2000/1}{275} = 183.27 \quad \Omega$$

式中：

K_k -可靠系数,取 1.2;

L_0 -供电线长度,单位为千米(km);

$x_{0,F}$ -F 供电线单位电抗,单位为欧每千米(Ω /km);

L_1 -接触网长度,单位为千米(km);

$x_{1,F}$ -F 接触网单位电抗,单位为欧每千米(Ω /km);

n_{CT} -电流互感器变比;

n_{PT} -电压互感器变比。

2) 电阻定值：按躲过最小负荷阻抗整定

$$R_{dzt} = \frac{U_{min}}{K_k I_{fh,max}} \left(\cos\varphi_{fh} - \frac{\sin\varphi_{fh}}{\tan\varphi_{x1}} \right) \frac{n_{CT}}{n_{PT}} = \frac{22000}{1.2 * 1800} \left(0.996 - \frac{0.087}{3.732} \right) \frac{2000/1}{275} = 72.05 \quad \Omega$$

式中：

K_k -可靠系数,取 1.2;

U_{min} -正常供电时变电所 T 母线最低运行电压,单位为伏(V);

$I_{fh,max}$ -正常供电时馈线的最大负荷电流,单位为安(A);

φ_{fh} -负荷阻抗角,单位为度(。);

φ_{x1} -线路阻抗角,单位为度(。);

n_{CT} -电流互感器变比;

n_{PT} -电压互感器变比。

3) 动作时限

$$t = 0.1 \text{ s}$$

2、电流速断

1) 动作电流：按躲过最大负荷电流和分区所处最大短路电流整定。

$$I_{dz} = \frac{K_k \max(I_{fh,max} I_{d,max})}{n_{CT}} = \quad \text{A}$$

式中：

2) 动作时限

$$t = 0.1 \text{ s}$$

3、低压起动过电流

1) 动作电压：按躲过最低运行电压整定。

$$U_{dz.PT} = \quad \text{V}$$

式中：

2) 动作电流：按躲过馈线最大负荷电流并保证末端故障有足够灵敏度。

$$I_{dz} = \quad A$$

式中：

3) 动作时限

$$t=0.1 \text{ s}$$

4、电流增量

1) 动作电流：按躲过最大负荷电流和分区所处最大短路电流整定。

$$\Delta I_{dz} = \quad A$$

式中：

2) 动作时限

$$t=0.1 \text{ s}$$

5、重合闸

重合闸时限：t=2 s (远离变电所一个 AT 段，时限+1S)

复归时限：t=20 s

二、越区供电整定计算 (1 区)

1、距离 I 段

1) 电抗定值：按保护范围不超过分区所断路器整定。

$$X_{dzt} = K_k(L_0 x_{0.F} + L_1 * x_{1.F}) \frac{n_{CT}}{n_{PT}} = 0.85 * (0.5 * 0.6 + 30 * 0.34) * \frac{2000/1}{275} = 64.91 \quad \Omega$$

式中：

K_k -可靠系数,取 1.2;

L_0 -供电线长度,单位为千米(km);

$x_{0.F}$ -F 供电线单位电抗,单位为欧每千米(Ω /km);

L_1 -接触网长度,单位为千米(km);

$x_{1.F}$ - F 接触网单位电抗,单位为欧每千米(Ω /km);

n_{CT} - 电流互感器变比;

n_{PT} -电压互感器变比。

2) 电阻定值：按躲过最小负荷阻抗整定

$$R_{dzt} = \frac{U_{min}}{K_k I_{fh,max}} \left(\cos \varphi_{fh} - \frac{\sin \varphi_{fh}}{\tan \varphi_{x1}} \right) \frac{n_{CT}}{n_{PT}} = \frac{22000}{1.2 * 1800} \left(0.996 - \frac{0.087}{3.732} \right) \frac{2000/1}{275} = 72.05 \quad \Omega$$

式中：

K_k -可靠系数,取 1.2;

U_{min} --正常供电时变电所 T 母线最低运行电压,单位为伏(V);

$I_{fh,max}$ -正常供电时馈线的最大负荷电流,单位为安(A);

φ_{fh} -负荷阻抗角,单位为度(。);

φ_{x1} -线路阻抗角,单位为度(。);

n_{CT} -电流互感器变比;

n_{PT} -电压互感器变比。

3) 动作时限

$$t=0.1 \text{ s}$$

2、距离 II 段

1) 电抗定值：按保护正常供电时的线路全长整定。

$$X_{dzl} = 2K_k(L_0x_{0,F} + L_1 * x_{1,F}) \frac{n_{CT}}{n_{PT}} = 2 * 1.2 * (0.5 * 0.6 + 30 * 0.34) * \frac{2000/1}{275} = 183.27 \quad \Omega$$

式中：

K_k -可靠系数,取 1.2;

L_0 -供电线长度,单位为千米(km);

$x_{0,F}$ -F 供电线单位电抗,单位为欧每千米(Ω/km);

L_1 -接触网长度,单位为千米(km);

$x_{1,F}$ - F 接触网单位电抗,单位为欧每千米(Ω/km);

n_{CT} -电流互感器变比;

n_{PT} -电压互感器变比。

2) 电阻定值：按躲过最小负荷阻抗整定

$$R_{dzl} = \frac{U_{min}}{K_k I_{fh,max}} \left(\cos\varphi_{fh} - \frac{\sin\varphi_{fh}}{\tan\varphi_{x1}} \right) \frac{n_{CT}}{n_{PT}} = \frac{22000}{1.2 * 1800} \left(0.996 - \frac{0.087}{3.732} \right) \frac{2000/1}{275} = 72.05 \quad \Omega$$

式中：

K_k -可靠系数,取 1.2;

U_{min} -正常供电时变电所 T 母线最低运行电压,单位为伏(V);

$I_{fh,max}$ -正常供电时馈线的最大负荷电流,单位为安(A);

φ_{fh} -负荷阻抗角,单位为度(。);

φ_{x1} -线路阻抗角,单位为度(。);

n_{CT} -电流互感器变比;

n_{PT} -电压互感器变比。

3) 动作时限

$$t=0.1 \text{ s}$$

3、电流速断

1) 动作电流：按躲过最大负荷电流和分区所处最大短路电流整定。

$$I_{dz} = \frac{K_k \max(I_{fh,max}, I_{d,max})}{n_{CT}} = \quad \text{A}$$

式中：

2) 动作时限

$$t=0.1 \text{ s}$$

4、低压起动过电流

1) 动作电压：按躲过最低运行电压整定。

$$U_{dz.PT} = \quad \text{V}$$

式中：

2) 动作电流：按躲过馈线最大负荷电流并保证末端故障有足够灵敏度。

$$I_{dz} = \quad \text{A}$$

式中：

3) 动作时限

$$t=0.1 \text{ s}$$

5、 电流增量

1) 动作电流：按躲过最大负荷电流和分区所处最大短路电流整定。

$$\Delta I_{dz} = \quad \text{A}$$

式中：

2) 动作时限

$$t=0.1 \text{ s}$$

6、 重合闸

重合闸时限：t=2 s (远离变电所一个 AT 段, 时限+1S)

复归时限：t=20 s

三、 断路器 1 带 2 整定计算 (2 区)

1、 距离 I 段

1) 电抗整定：按保护范围不超过分区所断路器整定。

$$X_{dzI} = K_k(L_0 x_{0,F} + L_1 * x_{1,F}) \frac{n_{CT}}{n_{PT}} = 0.85 * (0.5 * 0.6 + 30 * 0.34) * \frac{2000/1}{275} = 64.91 \quad \Omega$$

式中：

K_k -可靠系数,取 1.2;

L_0 -供电线长度,单位为千米(km);

$x_{0,F}$ -F 供电线单位电抗,单位为欧每千米(Ω /km);

L_1 -接触网长度,单位为千米(km);

$x_{1,F}$ - F 接触网单位电抗,单位为欧每千米(Ω /km);

n_{CT} -电流互感器变比;

n_{PT} -电压互感器变比。

2) 电阻整定：按躲过最小负荷阻抗整定

$$R_{dzI} = \frac{U_{min}}{K_k I_{fh,max}} (\cos \varphi_{fh} - \frac{\sin \varphi_{fh}}{\tan \varphi_{x1}}) \frac{n_{CT}}{n_{PT}} = \frac{22000}{1.2 * 1800} (0.996 - \frac{0.087}{3.732}) \frac{2000/1}{275} = 72.05 \quad \Omega$$

式中：

K_k -可靠系数,取 1.2;

U_{min} --正常供电时变电所 T 母线最低运行电压,单位为伏(V);

$I_{fh,max}$ -正常供电时馈线的最大负荷电流,单位为安(A);

φ_{fh} -负荷阻抗角,单位为度(。);

φ_{x1} -线路阻抗角,单位为度(。);

n_{CT} -电流互感器变比;

n_{PT} -电压互感器变比。

3) 动作时限

$$t=0.1 \text{ s}$$

2、 电流速断

1) 动作电流：按躲过最大负荷电流和分区所处最大短路电流整定。

$$I_{dz} = \frac{K_k \max(I_{fh,max} I_{d,max})}{n_{CT}} = \quad \text{A}$$

式中：

2) 动作时限

$$t=0.1 \text{ s}$$

3、 低压起动过电流

1) 动作电压：按躲过最低运行电压整定。

$$U_{dz.PT} = \quad \quad \quad \text{V}$$

式中：

2) 动作电流：按躲过馈线最大负荷电流并保证末端故障有足够灵敏度。

$$I_{dz} = \quad \quad \quad \text{A}$$

式中：

3) 动作时限

$$t=0.1 \text{ s}$$

4、 电流增量

1) 动作电流：按躲过最大负荷电流和分区所处最大短路电流整定。

$$\Delta I_{dz} = \quad \quad \quad \text{A}$$

式中：

2) 动作时限

$$t=0.1 \text{ s}$$

5、 重合闸

重合闸时限： $t=2 \text{ s}$ (远离变电所一个 AT 段，时限+1S)

复归时限： $t=20 \text{ s}$