

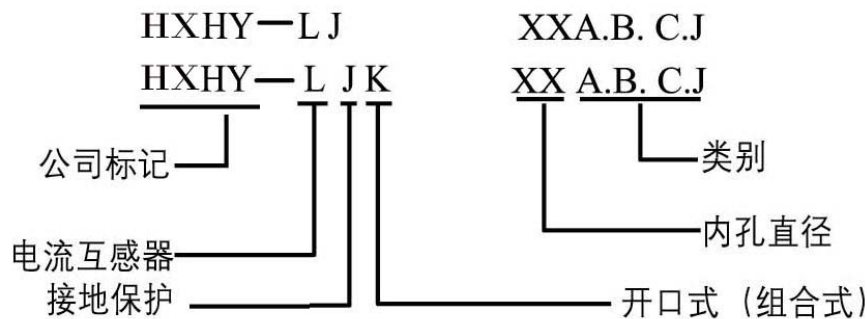
# 零序电流互感器使用说明

## 一、概述

北京华星恒业电气设备有限公司是北京中关村科技园区注册的高新技术企业，有多年零序电流互感器的生产经验，质量优于国标 GB1208-1997《电流互感器》，并通过了电力工业部电气设备质量检测中心型式试验（武高所）。产品已应用于国家许多重点工程，如天安门广场、天津新港、厦门航空工业区、东莞 500KV 站等。产品销往北京、天津、上海、广东、福建、山西、河北、云南等二十几个省市。

我公司生产的 HXHY-LJ 系列（孔径  $\phi 40\text{mm} \sim \phi 240\text{mm}$ ）零序电流互感器（电缆型）有各种容量、变比、准确限值系数的高精度零序电流互感器，以及与小电流接地选线装置继电器等配套的高灵敏度零序电流互感器。产品分整体式和组合式两类。互感器采用工程塑料外壳，树脂浇注成全密封状，外形美观，安装方便，可节省安装空间；规格品种多，可适应各种保护装置的需要。互感器能适应电力系统各种运行方式（中性点接地、中性点不接地、大电阻接地、小电阻接地和经消弧线圈接地）的需要。

## 二、型号含义



## 三、使用条件

1. 环境温度：最高温度+60℃；日平均气温不超过+40℃ 最低气温-5℃；
2. 海拔：不超过 2000m（高原使用时特殊订货）；
3. 相对湿度：<85%。

## 四、产品类别及主要数据

1. 交流电压 0.4kV 以上（电缆型）；
2. 电网频率 50HZ；
3. 同名端：一次由“L1”侧穿入，二次为“k1”；

4. 型号及数据外形尺寸见图表。

## 五、 安装

1. 整体式互感器安装要在敷设电缆前进行，电缆敷设时穿过互感器。
2. 开口式互感器不受电缆敷设与否的限制，具体方法如下：
  - ① 拆下互感器“K1 `”、“K2 `”的连压片；
  - ② 将互感器顶部两条内六角螺栓松开拆下，互感器便分成两部分；
  - ③ 将互感器套在电缆上，把两个接触面擦干净，薄薄涂上一层防锈油，对好互感器两部分后拧上内六角螺栓。注意互感器两部分要对齐，以免影响性能；
  - ④ 将连接片固定在“K1 `”、“K2 `”上；
  - ⑤ 开口式互感器上下两部分不可与其他互感器互换。

## 六、 定制

由于电力系统的快速发展，运行方式多种多样，各类型的保护及自动装置层出不穷，又有大批的保护装置进口，所需的零序电流互感器的种类也就很多。我公司可根据用户的需要，设计生产各种规格和各种孔径的零序电流互感器以及与其配套的保护装置内的变送互感器。

## 七、 定货时请说明

1. 产品型号、内孔直径（mm）；
2. 一次零序电流，二次电流（或电流比）；
3. 二次负荷容量或负载阻抗；
4. 准确限值系数、准确级（如果有的话请提供）。

## 八、 ABS 外壳浇注零序电流互感器数据及尺寸（见表 1、表 2）

表 1:

型 号	一次电流 (A)	二次电流 (A)	二次负荷 (Ω)	建议用途	外型尺寸 (mm)					
					孔 径	长	高	厚	地 脚 中 心 距	地 脚 螺 丝
HXHY-LJ40 HXHY-LJK40	1-40	0.02-1	2.5	与小电流接地选线装置等配合使用	40	120	120	56	85	M8
HXHY-LJ80 HXHY-LJK80	1-40	0.02-1	2.5	与小电流接地选线装置等配合使用	孔径				80	
					长				195	
					高				168	
HXHY-LJ80A HXHY-LJK80A	3-5	0.03-0.06	10	与 DD11/60 型继电器配合使用	厚				47	
					地脚中心距				175	
					地脚内螺孔				M8	

HXHY-LJ80B HXHY-LJK80B	10	0.2	10	与 DL11/0.2 型继电器 配合使用	B	144
					C	122±2
HXHY-LJ100 HXHY-LJK100	1-40	0.02-1	2.5	与小电流接地选线装 置等配合使用	孔径	100
					长	215
					高	190
HXHY-LJ100A HXHY-LJK100A	3-5	0.03-0.06	10	与 DD11/60 型继电器 配合使用	厚	53
					地脚中心距	195
					地脚内螺孔	M8
HXHY-LJ100B HXHY-LJK100B	10	0.2	10	与 DL11/0.2 型继电器 配合使用	B	158
					C	137±2

HXHY-LJ120 HXHY-LJK120	1-40	0.02-1	2.5	与小电流接地选线装 置等配合使用	孔径	120
					长	235
					高	210
HXHY-LJ120A HXHY-LJK120 A	3-5	0.03-0.06	10	与 DD11/60 型继电器 配合使用	厚	60
					地脚中心距	215
					地脚内螺孔	M8
HXHY-LJ120B HXHY-LJK120 B	10	0.2	10	与 DL11/0.2 型继电器 配合使用	B	175
					C	153±2
HXHY-LJ140 HXHY-LJK140	1-40	0.02-1	2.5	与小电流接地选线装 置等配合使用	孔径	140
					长	275
					高	250
HXHY-LJ140A HXHY-LJK140 A	3-5	0.03-0.06	10	与 DD11/60 型继电器 配合使用	厚	75
					地脚中心距	255
					地脚内螺孔	M10
HXHY-LJ140B HXHY-LJK140 B	10	0.2	10	与 DL11/0.2 型继电器 配合使用	B	202
					C	179±2
HXHY-LJ160 HXHY-LJK160	1-40	0.02-1	2.5	与小电流接地选线装 置等配合使用	孔径	160
					长	275
					高	250
HXHY-LJ160A HXHY-LJK160 A	3-5	0.03-0.06	10	与 DD11/60 型继电器 配合使用	厚	75
					地脚中心距	255
					地脚内螺孔	M10
HXHY-LJ160B HXHY-LJK160B	10	0.2	10	与 DL11/0.2 型继电器 配合使用	B	202
					C	179±2
HXHY-LJ180 HXHY-LJK180	1-40	0.02-1	2.5	与小电流接地选线装 置等配合使用	孔径	180
					长	360
					高	325
HXHY-LJ180A					厚	75

HXHY-LJK180 A	3-5	0.03-0.06	10	与 DD11/60 型继电器 配合使用	地脚中心距	330
					地脚内螺孔	M12
HXHY-LJ180B HXHY-LJK180 B	10	0.2	10	与 DL11/0.2 型继电器 配合使用	B	260
					C	238±2
HXHY-LJ200 HXHY-LJK200	1-40	0.02-1	2.5	与小电流接地选线装 置等配合使用	孔径	200
					长	360
					高	325
HXHY-LJ200A HXHY-LJK200 A	3-5	0.03-0.06	10	与 DD11/60 型继电器 配合使用	厚	75
					地脚中心距	330
					地脚内螺孔	M12
HXHY-LJ200B HXHY-LJK200 B	10	0.2	10	DL11/0.2 型继电器配 合使用	B	260
					C	238±2

表 2:

型 号	电 流 比 (A)	准 确 级	额 定 输 出 (VA) ( $\cos\phi$ =0.8 滞后)	准 确 限 值 系 数	短 时 热 电 流 KA-S	外 型 尺 寸 (mm)							
						孔 径	长	高	厚	地 脚 中 心 距	地 脚 内 螺 孔	B	C
HXHY-LJ40 J (整体式) HXHY-LJK4 0J (组合式)	40/1 50/1 75/1 100/1 150/1 200/1 及以上	10P	1;2.5	5	5-1	40	120	120	56	85	M8		
	100/5 150/5 200/5 及以上	10P	5;10										
HXHY-LJ80 J	40/1 50/1 75/1 100/1 150/1 200/1 及以上	10P	1;2.5;5	5	5-1	80	195	168	47	175	M8	144	122±2

J (整体式) HXHY-LJK8 0J (组合式)	50/5 75/5 100/5 150/5 200/5 及以上	10P	5;10	5	5-1								
HXHY-LJ10 0J (整体式) HXHY-LJK1 00J(组合式)	50/1	10P	1;2.5;5	5; 10	5-1	100	215	190	53	195	M8	158	137±2
	50/5		10	5									
	75/1 75/5		10	10	5-1	100	235	210	75	215	M8	175	153±2
	100/1	10P	1;2.5;5	5; 10	6.5-1	100	215	190	53	195	M8	158	137±2
	100/5		10	5									
	150/1		10	10	10-1	100	235	210	75	215	M8	175	153±2
	150/5	10P	20	5	13-1	100	215	190	53	195	M8	158	137±2
	200/1		1;2.5;5	5; 10									
	200/5		10	5; 10									
	250/1		20	5; 10									
300/1	10P	30	5	20-1	100	235	210	75	215	M8	175	153±2	
300/5 及以上													
HXHY-LJ12 0J (整体式) HXHY-LJK1 20J(组合式)	50/1	10P	1;2.5;5	5; 10	5-1	120	235	210	60	215	M8	175	153±2
	50/5		10	5									
	75/1 75/5		10	10	5-1	120	275	250	75	255	M1 0	202	179±2
	100/1	10P	1;2.5;5	5; 10	6.5-1	120	235	210	60	215	M8	175	153±2
	100/5		10	5									
	150/1 150/5		10	10									
	150/1	10P	20	5;10	10-1	120	275	250	75	255	M1 0	202	179±2
	150/5		30	5;10									
	200/1	10P	1;2.5;5	5; 10	13-1	120	235	210	60	215	M8	175	153±2
	200/5		20	5									
250/1	20		10	20-1	120	275	250	75	255	M1 0	202	179±2	
250/5 300/1 300/5 及以上	30		5										
	50/1	10P	1;2.5;5	5; 10	5-1								
	50/5		10	5									
	75/1		10	10									
	75/5												
	100/1 100/5	10P	5	5;10									
			10	5;10									

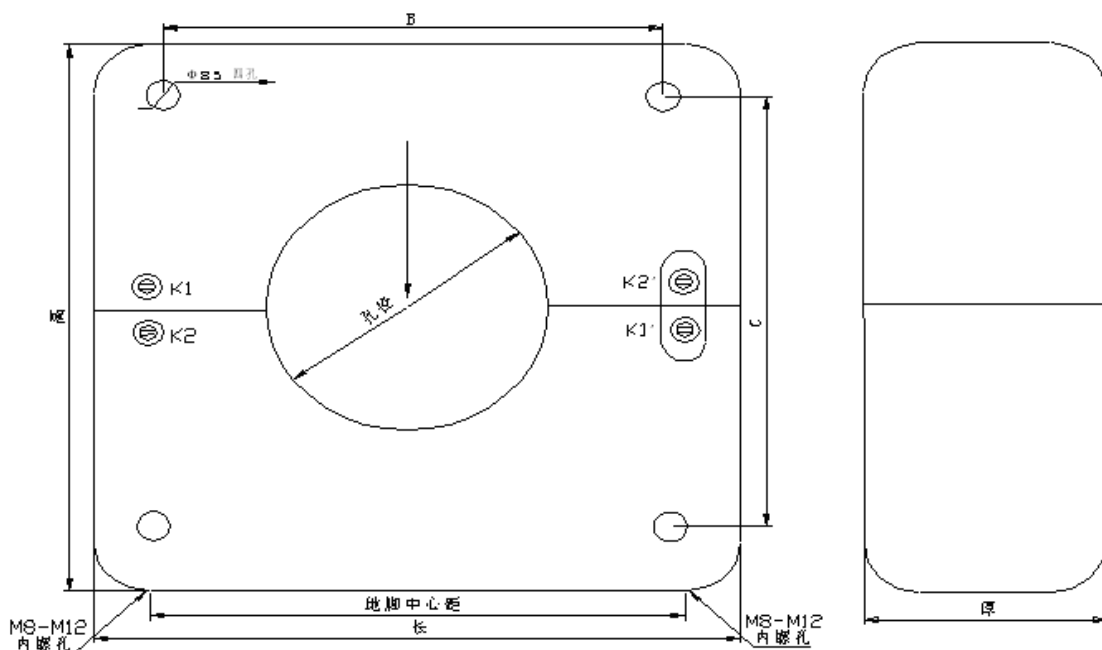
HXHY-LJ14 0J (整体式) HXHY-LJK1 40J(组合式)	150/1		20	5;10	10-1	140	275	250	75	255	M1 0	202	179±2
	150/5												
	200/1	10P	1;2.5;10	5;10									
	200/5		10	5;10									
	250/1		30	5									
	250/5												
	300/1	10P	5;10;20;30	5;10	20-1								
	300/5 及以上												

型 号	电 流 比 (A)	准 确 级	额 定 输 出 (VA) (COSΦ =0.8 滞后)	准 确 限 值 系 数	短 时 热 电 流 KA-S	外型尺寸(mm)							
						孔 径	长	高	厚	地 脚 中 心 距	地 脚 内 螺 孔	B	C
HXHY-LJ160J (整体式) HXHY-LJK160 J (组合式)	50/1	10P	1;2.5;10	5;10	5-1	160	275	250	75	255	M10	202	179±2
	50/5												
	75/1	10P	1;2.5;5	5; 10	10-1								
	75/5		10	5;10									
	100/1	10P	20	5;10	20-1								
	100/5		1;2.5;5;10;1	5;10									
150/1	10P	5	5;10										
150/5		20	5;10										
200/1	10P	1;2.5;5;10	5; 10	20-1									
200/5		20;30	5										
250/1	10P	1;2.5;5;10	5; 10	20-1									
250/5		20;30	5										
300/1	10P	1;2.5;5;10	5; 10	20-1									
300/5 及以上		20;30	5										
HXHY-LJ180J (整体式) HXHY-LJK180 J (组合式)	50/1	10P	1;2.5;5	5; 10	5-1	180	360	325	75	330	M12	260	238±2
	50/5												
	75/1	10P	10	5;10									
	75/5												
	100/1	10P	1;2.5;5;10	5;10	10-1								
100/5	20		5;10										
150/1	10P	1;2.5;5;10	5;10	20-1									
150/5		20	5;10										
200/1		1;2.5;5;10	5;10	20-1									

	200/5 250/1 250/5 300/1 300/5 及以上	10P	20;30	5										
HXHY-LJ200J (整体式) HXHY-LJK200 J (组合式)	50/1	10P	1;2.5;5	5; 10	5-1	200	360	325	75	330	M12	260	238±2	
	50/5		10	5;10										
	75/1	10P	1;2.5;5;10	5; 10	10-1									
	75/5		20	5;10										
	100/1	10P	1;2.5;5; 10	5; 10	20-1									
	100/5		20;30	5										
	150/1	10P	1;2.5;5; 10	5; 10	20-1									
	150/5													
200/1														
200/5														
250/1	10P	20;30	5	20-1										
250/5														
300/1	10P	20;30	5	20-1										
300/5														
及以上	10P	20;30	5	20-1										
及以上														

### 九、 HXHY 系列零序电流互感器示意图：

注：Φ8.5 四孔为通孔，B、C 为四孔间尺寸，可做水平安装用。建议使用 M6 螺栓安装。



## 十、零序电流互感器设计选型参考

### 1. 没有精度和变比的高灵敏度零序电流互感器

这种零序电流互感器主要用在中性点不接地或经消弧线圈接地系统。

#### 1) 小电流接地选线装置用零序电流互感器

小电流接地选线装置本身没有整定值，零序电流只是装置的判据之一，要求零序电流互感器在一次接地电流较小时，和非金属性接地时，零序电流互感器也要有一定的输出，来满足装置启动的门坎值。装置本身的负载阻抗并不大，但需要通过电缆将各个零序电流互感器与装置连接起来，所以电缆的阻抗就是零序电流互感器的主要负载阻抗，这种零序电流互感器的负载阻抗一般为  $2.5\Omega$  左右，经过多年实践和试验得知与小电流接地选线装置配套的零序电流互感器选用：

变比:150/5      容量:5VA    或变比: 40/1      容量: 2.5VA

这两种零序电流互感器在负载阻抗  $2.5\Omega$  时，二次输出在  $20\text{mA}$  左右，一次零序电流  $40\text{A}$  时，二次电流  $\geq 1\text{A}$ ，没有严格的变比关系。

#### 2) 与 DD11/60 型继电器配套使用的零序电流互感器

DD11/60 型继电器线圈并联阻抗为  $10\Omega$ ， $\text{COS}\phi=0.8$ ，我公司生产的 HXHY-LJ(K) x x A 型零序电流互感器是其配套产品。二次电流  $60\text{mA}$  时零序电流互感器一次电流  $\leq 5\text{A}$ 。

#### 3) 与 DL11/0.2 型继电器配套使用的零序电流互感器

DL11/0.2 型继电器线圈并联阻抗为  $10\Omega$ ， $\text{COS}\phi=0.8$ ，我公司生产的 HXHY-LJ(K) x x B 型零序电流互感器是其配套产品。二次电流  $0.2\text{A}$  时零序电流互感器一次电流  $\leq 10\text{A}$ 。

### 2. 有变比、容量、精度要求的零序电流互感器

#### 1) 国家标准 GB1208-1997

国标中规定，保护用电流互感器误差限值如下：

准确级	额定一次电流下的电流误差%	额定一次电流下的相位差 $\pm(')$	在额定准确限值一次电流下的复合误差%
5P	$\pm 1$	$\pm 60$	5
10P	$\pm 3$	----	10

#### 2) 精度和容量( 额定负荷 ) 的关系

国标中规定：“在额定频率及额定负荷下，电流误差、相位差和复合误差不超过上表所列限值。”所以所选零序电流互感器的容量要与二次回路 (装置及回路) 阻抗匹配，才能达到上表精度。如所选容量比实际大时，零序电流互感器在使用时将出现正误差，反之则出现负误差。

#### 3) 容量和二次阻抗的关系

$$Z = S/I^2 \text{ 或 } S = I^2 \times Z$$

式中：

S: 容量(额定负荷)用“VA”表示

I: 二次额定电流(5A 或 1A) 用“A”表示

Z: 二次所接仪器或继电器的阻抗和二次联结线路阻抗之和用“ $\Omega$ ”表示



例如: 变比 100/5 容量: 5VA  
 $Z = S/I^2 = 5/5^2 = 0.2 (\Omega)$   
 变比 150/5 容量: 10VA  
 $Z = S/I^2 = 10/5^2 = 0.4 (\Omega)$   
 变比 100/1 容量: 2.5VA  
 $Z = S/I^2 = 2.5/1^2 = 2.5 (\Omega)$   
 变比 50/1 容量: 1VA  
 $Z = S/I^2 = 1/1^2 = 1 (\Omega)$

### 3. 变比的选择

#### 1) 变比

额定一次电流与额定二次电流之比

零序电流互感器的应用一般都选用较小变化, 常用的如: 50/5、75/5、100/5、150/5、200/5; 20/1、50/1、100/1、150/1、200/1, 因为只有发生一次接地故障时, 零序电流互感器才有输出。人们不会让接地电流很大时才行使保护动作(不用考虑躲过负荷电流)。可是由于一次绕组是电力电缆, 仅有一匝, 这样, 50/5、10/1 的零序电流互感器的二次额定匝数仅 10 匝, 所以 50/5、10/1 的零序电流互感器负荷特性较差, 实际负载阻抗和零序电流互感器的容量不一致时, 将会出现较大的误差, 而且在低于额定电流时误差也会加大, 所以在允许的情况下尽量选用大一些的变比。

#### 2) 已有保护整定值时变比选择

已有保护定值, 变比就很容易选择了。

如定值是一次电流 80A 时保护动作, 可依照国标选 100/5 或 100/1。

#### 3) 电阻接地系统变比的选择

电阻接地系统接地点电流由两个分量组成。一个是电容电流, 另一个是中性点电阻电流, 两者相差  $90^\circ$ 。故障回路的零序电流等于接地点电流与本线路接地电容电流向量差, 即等于所有非故障线路接地电容电流与电阻电流向量和的负值。

如: 电阻接地系统( $I_R = 1-1.5I_C$ )

	$I_C$	阻值	$I_R$	故障 $I_{\text{合}}$
6KV	10-50	20-200	20-80	25-200
10KV	30-60	20-150	40-100	50-160

建议零序电流互感器变比选用: 50/1、100/1、150/1、200/1、100/5、200/5。

#### 4) 中性点不接地和消弧线圈接地系统用零序电流互感器变比的选择

这种系统接地电流较大时, 或保护最小启动电流较小时, 可选用大一些变比的零序电流互感器, 如 50/1、100/1、100/5、150/5 及以上。可是有的中性点不接地系统一般不允许接地电流超过 10A, 所以一般 10A 以下保护就要动作。消弧线圈接地系统由于电感电流和电容电流中和后, 一般也不会有超过 10A 的接地电流(一般都是过补偿, 实际接地电流已是电感电流), 由于使用了综合保护, 就要求有整定值(不用综合保护的有时用高灵敏度零序电流互感器, 和与其配套的继电器, 见 1), 一般定值  $\leq 10A$ , 如整定值一次电流为 5A, 可考虑 100/5A 或 20/1A, 一次电流 5A 时, 二次电流 0.25A, 一般已超过综合保护的启动电流。如综合保护最小启动电流  $> 0.25A$  时, 也只好选用 75/5、50/5、15/1、10/1 的变比, 这些变比的零序电流互感器最好选用整体式的, 否则精度差一些。

### 5) 大电流接地系统变比的选择

中性点接地系统单相接地就是单相短路。变比可以选大一些，如：150/5、150/1 以上变比，不要太小，否则躲不过不平衡电流。注意零线 (N)不要穿过 CT。

### 6) 零序电流互感器二次额定电流的选择

国标规定有 1A、2A、5A。考虑到零序电流互感器一般都是小变化，所以尽量选用 1A 的来提高带负荷能力。但是有些综合保护设定 1A 或 5A 时是用菜单选择，这时零序电流互感器的二次额定电流就要服从主 CT 二次额定电流值。

## 4. 容量的选择

容量要与保护装置阻抗(含电缆阻抗)匹配，才能保证其精度(见 2)

### 1) 与综合保护等电子型保护配套的零序电流互感器容量

这种保护如就地安装(开关柜上)，回路阻抗可以不计，一般在  $0.2\Omega$  -  $0.4\Omega$ 。二次额定电流 5A 的零序电流互感器选 5VA，二次额定电流 1A 的零序电流互感器 0.2VA-0.4VA。如电缆连接回路较长，要考虑回路阻抗，加大容量。

### 2) 与继电器配套的零序电流互感器容量

常用电磁继电器阻抗( $\Omega$ )

型号	最大整定电流(A)	线圈串联( $\Omega$ )	线圈并联 ( $\Omega$ )
DL-10	0.6	4	1
	2	0.36	0.07
	6	0.065	0.018
DL-20C	0.6	18.3	4.2
	2	2	0.5
	6	0.24	0.06
DL-30	2	2	0.5
	6	0.2	0.06

根据阻抗和零序电流互感器的额定二次电流可计算出零序电流互感器的容量。

### 3) 二次回路电缆电阻表

铜导线电阻表

标称截面积	直流电阻 20° C
$\text{mm}^2$	$\Omega/\text{KM}$
1.5	$\leq 12.1$
2.5	$\leq 7.41$
4	$\leq 4.61$

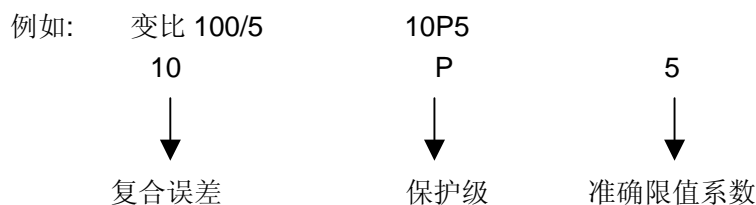
## 5. 零序电流互感器的一次、二次电流曲线



- a.  $0 \sim 1$ , 起始阶段。零序电流互感器一次电流较小, 由于其中一部分用于激磁, 所以二次电流也较小, 高灵敏度的零序电流互感器一般都工作在这个阶段。
- b.  $1 \sim 2$ , 直线部分。一次电流和二次电流成比例, 零序电流互感器工作在线性区, 有变比和精度要求的零序电流互感器一般都工作在这个阶段。
- c.  $2 \sim 3$ , 过了 2 这点互感器进入饱和区, 准确限值系数越大, 2 这一点越高, 进入饱和区越晚。

## 6. 准确限值系数

额定准确限值一次电流与额定一次电流之比。



也就是说一次电流 500A 时, 二次电流为 25A 左右, 复合误差 $\leq 10\%$ , 准确限值系数在零序电流互感器应用较少, 尽可能的使零序电流互感器工作在额定一次电流和额定二次电流时, 获得较高的精度。

## 7. 动、热稳定电流

动稳定电流是一次电流很大时产生的动力不会使电流互感器机械损坏, 电缆型零序电流互感器一次绕组为电力电缆, 故没有动稳定电流的要求。

热稳定电流是指在二次绕组短路的情况下, 电流互感器在一秒内能承受住, 且无损伤的最大一次电流方均根值(用“KA-S”表示)。我公司零序电流互感器一般都大于 5KA/1 秒以上, 所以均能满足客户要求, 如有特殊要求可提出。

## 8. 有特殊要求的零序电流互感器

### 1) 线性好的零序电流互感器

有的客户要求零序电流互感器线性好, 我公司可制作 5%-100%额定电流区间误差为 $\pm 3\%$ 的零序电流互感器, 变比为 50/1、100/1、150/1、200/1 及以上。

### 2) 多变比的零序电流互感器

我公司能生产两个绕组三个变比的零序电流互感器。

### 3) 户外零序电流互感器

户外安装时我公司给接线端子和防水盒, 但只能做整体式。

#### 4) 长圆孔零序电流互感器

为了方便使用和安装, 我公司可制造长圆孔互感器如: 180mm x 300mm; 180mm x 350mm; 200mm x 300mm; 200mm x 350mm 等。