

# LH-III 型 无线数字核相仪

## 使 用 说 明 书

武汉立禾电力科技有限公司

## 一、 产品简介

### ★简介

无线高压数字核相仪，应用于电力线路、变电所的相位校验和相序校验，具有可靠的高电压电气安全隔离性能，符合电力行业标准，标准编号 DL/T971-2005；具备很强的抗干扰性，符合电磁兼容性（EMC）标准。本产品安全可靠、性能稳定、操作简便，是一种理想的核相仪器。

### ★性能指标

- 准确度：同相误差 $\leq 10^\circ$ ，不同相 $\leq 15^\circ$
- 主机电源  $9V \pm 2V$
- 采集器电源  $7.5V \pm 1.5V$
- 采集器 X、Y 与主机的视距传输距离 $\leq 70$  米
- 采集器采集的电压等级为 0.22KV-220KV
- 工作温度 $-35^\circ\text{C} - +50^\circ\text{C}$
- 可伸缩绝缘操作杆：缩态为 600mm，伸态为 3000mm
- 包装箱尺寸：长 $\times$ 宽 $\times$ 高)650mm $\times$ 250mm $\times$ 100mm
- 产品重量：主机重约 0.3Kg，重约 5Kg。

### ★系统组成及特点

测试系统组成：主机（接收）、X 采集器（发射）、Y 采集器（发射）、针式和挂钩式两种采集头、可伸缩绝缘操作杆等所组成。（附件包括铝合金包装箱、备用电池、带插头的专用校验测试线夹）。

本系统全部采用数字电路，功能齐全、功耗低，正常使用每年更换一次电池即可（因普通电池自然放电）。当 X 和 Y 采集器或主机电源电压低时，主机屏幕有低压告警显示。

### ★安全可靠

X 和 Y 采集器，将采集到的电压相位信号通过无线信号发往主机，具有可靠的高电压电气安全隔离性能。本产品全部采用数字电路，抗干扰性强、数据稳定准确。

### ★方便快捷

X 和 Y 采集器使用方便，主机具有自动关机功能。绝缘杆采用可伸缩式拉杆，现场核相时不需要任何连线，核相距离可达 70 米，并不受现场各种条件影响，全部核相过程只需两人在 2 分钟内就可完成。

### ★更多功能

可在两个不同的电压等级间进行核相，既可定性测量（同相、不同相），又可定量测量（两供电线路相角差如  $30^\circ$ 、 $60^\circ$  等）。

测量相序：正相序  $120^\circ$ ，逆相序  $240^\circ$ 。

验电功能：当 X 或 Y 采集器的采集头接触到高压线路或电气设备的带电部分

时，如线路或设备有电，主机则显示 X 或 Y。



## 二、概述

无线高压数字核相仪，将被测高电压相位信号由采集器取出，经过处理后直接发射出去。由核相仪接收并进行相位比较，对核相后的结果定性。因本产品是无线传输，真正达到安全可靠、快速准确，适应各种核相场合。

## 三、安全事项

- 1、现场核相时，操作人员必须按照《电力安全工作规程》的标准要求进行操作。
- 2、可伸缩绝缘操作杆的电压等级为  $\leq 220\text{KV}$  。
- 3、在  $\geq 66\text{KV}$  线路或电气设备上核相时，X 和 Y 采集器应采取非接触方法核相。

## 四、一般特性

- 1、主机显示有：无线高压核相仪、不同相、同相、角度、X、Y、、
- 2、采样速率 3 次/秒
- 3、采用内置电源：主机采用的电池型号为 NEDA/604/6F22、9V 或同等型号的电池；X 和 Y 采集器采用 5 节 AG13、1.5V 电池
- 4、工作环境： $-35^{\circ}\text{C}$ — $+50^{\circ}\text{C}$ ，湿度： $\leq 90\%RH$
- 5、储存环境： $-40^{\circ}\text{C}$ — $+55^{\circ}\text{C}$ ，湿度： $\leq 95\%RH$
- 6、附件：
  - 1) 铝合金包装箱一个
  - 2) 带交流 220V 插头和测试线夹的测试线一条
  - 3) 型号为 6F22、9V 电池一节
  - 4) 型号为 AG13、1.5V 的钮扣电池 10 节
  - 5) 说明书一本




## 五、技术特性

- 1、自动关机：开机使用完毕后 15 分钟左右主机自动关机。
- 2、背光电源：在检测相位过程中，如果光线太暗，致使读取数据困难，可按住背光开关，显示屏处于背光照明状态。
- 3、技术指标：
  - 1) 准确度：自校误差  $\leq 2^{\circ}$  现场测试：同相误差  $\leq 10^{\circ}$  不同相误差  $\leq 15^{\circ}$
  - 2) 主机电源电压为  $9\text{V} \pm 2\text{V}$
  - 3) X 和 Y 采集器电源电压为  $7.5\text{V} \pm 1.5\text{V}$
  - 4) 主机工作电流  $\leq 7\text{mA}$
  - 5) X 和 Y 采集器工作电流  $\leq 4\text{mA}$
  - 6) 主机和 X、Y 采集器的视距传输距离为  $\leq 70$  米
  - 7) 本产品所测电压等级为  $0.22\text{KV}$ — $500\text{KV}$

## 六、使用方法

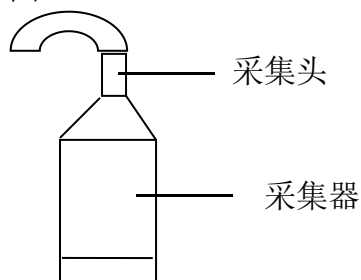
### 1、备注

- 1) 核相时确定线路或电气设备同相或不同相，以主机显示屏的汉字显示为准。

- 2) 主机显示屏上显示的 X 或 Y 分别表示主机接收到 X 或 Y 采集器的信号。
- 3) 在主机显示屏上，在显示的 X 下方出现  或在 Y 下方出现  则说明 X 采集器或 Y 采集器的电池电压太低。
- 4) 在主机显示屏上显示的 X 和 Y 的上方出现  说明主机电池电压太低。
- 5) 在 X 和 Y 采集器或主机电池电压低时，本系统还能继续工作一段时间（如显示的测试结果不稳定，必须立即更换电池。注：X 和 Y 采集器应同时更换电池）
- 6) 可伸缩绝缘操作杆完全拉伸后，可顺时针或逆时针轻旋一下，拉伸固定更加牢靠。

### 2、采集器

采集器示意图：



- 1) 更换电池时：逆时针旋转采集器外壳，将采集器外壳取下。再将电池盖打开，更换电池。（电池所需型号 AG13，数量 5 个）。
- 2) 采集器有两种采集头：针式和持钩式，可根据需要更换使用，更换时将采集头逆时针方向旋转即可取下采集头：在电气设备高压柜中核相，适合使用针式采集头。在线路上核相，适合使用挂钩式采集头。

### 3、主机检测

#### 1) 主机开机：

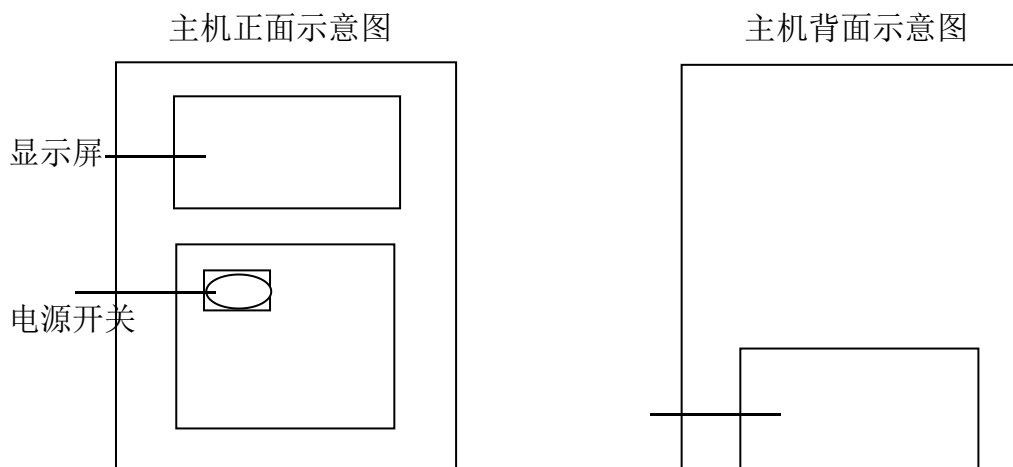
轻轻按住主机正面电源“开关”，大约 2 秒钟，在主机显示屏上显示“无线高压核相仪”字样，说明主机已开机。

#### 2) 主机关机：

主机开机后，有两种关机方式：

- 手动关机。
- 使用完毕 15 分钟后主机自动关机。

主机示意图如下



### 3) 仪器自校

首先把主机打开，主机显示屏上显示“无线高压核相仪”字样，将仪器附带的专用测试线的两个信号测试夹，分别套在 X 和 Y 采集器的采集器的采集头处，然后将测试线的插头插入交流 220V 电源中，若主机显示屏显示 X、Y 同相，相位显示在  $000^{\circ}$ — $001^{\circ}$  之间，则说明仪器完好；若主机显示屏只显示“无线高压核相仪”字样，应将测试线的插头从交流 220V 电源中拔出，改变测试线插头的方向后再插入交流 220V 电源中，这时主机显示屏应显示 X、Y 同相，相位显示在  $000^{\circ}$ — $001^{\circ}$  之间，则说明仪器完好。

4) 如主机显示屏出现异常现象则应关机后再开机，重新启动后主机则会自动恢复正常。

5) 按住背光开关，显示屏处于背光照明状态。

## 4、现场核相步骤

**核相时要求待核相的电力网络的双侧线路或电气设备必须带电。**

**相位角度数是以 X 采集器为基准，按正序法（顺时针方向）来确定。**

1) 现场核相时，首先对仪器进行现场自校：把主机打开，主机显示屏上显示“无线高压核相仪”字样，然后将 X 和 Y 采集器分别挂靠到带电的电气设备或带电的高压线路的同一相上，主机显示屏应显示 X、Y 同相，相位显示在  $000^{\circ}$ — $001^{\circ}$  之间，说明仪器完好。

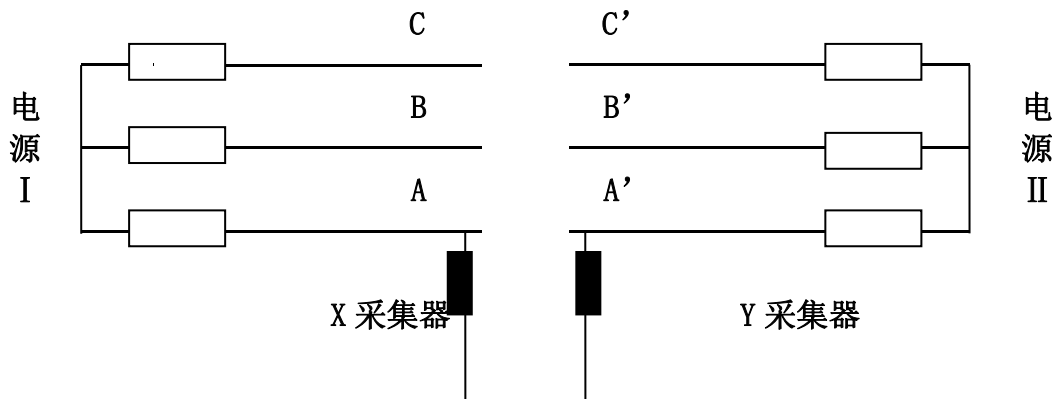
2) 在进行高压线路核相时：先将一个采集器的采集头，放在电网其中一侧线路的某一相导线上不动，另一个采集器的采集头，放在电网另一侧线路的任意一相导线上：

若主机显示屏显示“同相”，相位显示在  $000^{\circ}$ — $001^{\circ}$  之间，则 X 和 Y 采集器所测的导线是相同的一相。

若主机显示屏显示“不同相”，相位显示  $120^{\circ}$  或  $240^{\circ}$ ，则 X 和 Y 采集器所测的导线不是同一相。

主机显示屏的几种显示情况（示意图如下）：（假设 X 采集器所测线路的某一

相为 A 相，Y 采集器所测另一线路某一相为 A' 相，以下依此类推)。  
 XY (AA') 同相  $000^\circ \sim 001^\circ$ 、XY (AB') 不同相  $120^\circ$ 、XY (AC') 不同相  $240^\circ$ 、  
 XY (BB') 同相  $000^\circ \sim 001^\circ$ 、XY (BC') 不同相  $120^\circ$ 、XY (BA') 不同相  $240^\circ$ 、  
 XY (CC') 同相  $000^\circ \sim 001^\circ$ 、XY (CA') 不同相  $120^\circ$ 、XY (CB') 不同相  $240^\circ$ 、



检测示意图

无线高压核相仪使用检测情况一览表					
X 采集器所在的检测位置		Y 采集器所在的检测位置		主机显示的数字	核相结果说明
电源 I 接线组别为 Yd11	A 相	电源 II 接线组别为 Yd11	A' 相	同相 $000^\circ \sim 001^\circ$	X 和 Y 采集器所测的导线是同一相
			B' 相	不同相 $120^\circ$	X 和 Y 采集器所测的导线不是同一相
			C' 相	不同相 $240^\circ$	X 和 Y 采集器所测的导线不是同一相
	B 相	电源 II 接线组别为 Yd11	A' 相	不同相 $240^\circ$	X 和 Y 采集器所测的导线不是同一相
			B' 相	同相 $000^\circ \sim 001^\circ$	X 和 Y 采集器所测的导线是同一相
			C' 相	不同相 $120^\circ$	X 和 Y 采集器所测的导线不是同一相
	C 相	电源 II 接线组别为 Yd11	A' 相	不同相 $120^\circ$	X 和 Y 采集器所测的导线不是同一相
			B' 相	不同相 $240^\circ$	X 和 Y 采集器所测的导线不是同一相
			C' 相	同相 $000^\circ \sim 001^\circ$	X 和 Y 采集器所测的导线是同一相

3) 如果要得到精确数值，应将其中的一个采集器的采集头，放在电网某一侧的一相导线上作为一个采集点不动，再将另一采集器围绕电网的另一侧某一相的某一采集点前后左右移动，可找出最精确的相位角度。

4) 在核相时，如 AA'、AB'、AC'、BB'、BC'、BA'、CC' 等的测试数据均为显示不同相，这是由于所测的两组供电线路接线级别不同，可能会出现  $30^\circ$  或  $60^\circ$  的相位差。下面介绍出现这种情况时的测量标准（以  $30^\circ$  相位差为例）：

测试方法与 1) 和 2) 相同, 所测结果应为:

AA' 不同相  $30^\circ$ 、AB' 不同相  $120^\circ$  或不显示度数、AC' 不同相  $240^\circ$  或不显示度数。

BB' 不同相  $30^\circ$ 、BC' 不同相  $120^\circ$  或不显示度数、BA' 不同相  $240^\circ$  或不显示度数。

CC' 不同相  $30^\circ$ , 依此类推(注:  $120^\circ$  和  $240^\circ$  只表示在正相序或逆相序)。

5) 在  $<10\text{KV}$  线路或电气设备上核相时, X 和 Y 采集器应直接接触待核相的双侧裸导线或裸导体进行核相。

6) 在  $10\text{KV}$  和  $35\text{KV}$  线路或电气设备上核相时, X 和 Y 采集器可直接放在待核相的双侧裸导线、母线或绝缘导线上进行核相。

7) 在  $\geq 66\text{KV}$  线路或电气设备上核相时, X 和 Y 采集器应采取非接触方法核相。

如测量  $110\text{KV}$  和  $220\text{KV}$  时, 将 X 和 Y 采集器放在高压电线下方的  $300\text{mm}$  至  $1000\text{mm}$  之间; 测量时左右允许偏差  $300\text{mm}$ 。

测量  $500\text{KV}$  时, 将 X 和 Y 采集器放在高压电线下方的  $1000\text{mm}$  至  $2000\text{mm}$  之间; 测量时左右允许偏差  $300\text{mm}$ 。

### 5、测相序

假设某一相导线为 A 相, 并将 X 采集器的采集头放在 A 相上, Y 采集器的采集头放在待测的另一相导线上:

如果显示为  $120^\circ$ , 则是正相序, 该相为 B 相;

如果显示为  $240^\circ$ , 则是逆相序, 该相为 C 相 (BC、CA 测试方法同上)。

### 6、验电功能

将其中的一个采集器挂靠在高压导线或电气设备上, 如主机屏幕显示相应采集器的符号, 则说明该高压导线或电气设备有电。相反, 如主机屏幕不显示该采集器的符号, 则说明该高压导线或电气设备无电。

### 七、维护保养

- 1、本产品是一台精密仪表, 不可随意打开。
- 2、在长时间不使用时, 应取出采集器电池。
- 3、每年至少更换一次电池 (每月充电 3-4 小时)。
- 4、本产品应存放在避免潮湿、高温、多尘的环境中。

### 八、绝缘操作杆工频耐压试验方法

绝缘操作杆的额定电压等级为  $220\text{KV}$ 。

#### ● 注意事项:

1、可伸缩绝缘操作杆, 在靠近采集器的一节 (也就是最细的一节) 有内置天线, 此节不能进行工频耐压试验。

2、可伸缩绝缘操作杆的试验周期为每年一次。

#### ● 可伸缩绝缘操作杆工频耐压试验方法有两种, 试验方法如下:

##### (一) 分段试验法

- 1、取下 X 和 Y 采集器。

2、将可伸缩绝缘杆完全拉伸至最长位置。

3、绝缘操作杆靠近采集器的一节（也就是最细的一节）有内置天线，此节不能进行工频耐压试验；应在靠近采集器的一端的 350mm（也就是最细的一节）之外的其余各节任取 300mm 长度。

4、按电气绝缘安全工器具试验方法做工频耐压试验。

5、工频耐压试验电压有效值为 75KV。

#### （二）整体试验法

1、取下 X 和 Y 采集器。

2、将可伸缩绝缘操作杆完全拉伸至最长位置。

3、绝缘操作杆靠近采集器的一节（也就是最细的一节）有内置天线，此节不能进行工频耐压试验；应在可伸缩绝缘操作杆靠近采集器端的 350mm 处至绝缘操作杆的手持端之间，按电气绝缘安全工器具试验方法做工频耐压试验。

4、按 220KV 电压等级的绝缘操作杆做工频耐压试验。