

HNGK-II 高压开关动特性测试仪

使 用 手 册

武汉华中高电压科技发展有限公司



华能高电压

尊敬的顾客

感谢您购买本公司的 HNGK-II 高压开关动特性测试仪。在您初次使用该产品前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用本仪器。

我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的产品可能与使用说明书有少许的差别。如果有改动的话，我们会用附页方式告知，敬请谅解！您有不清楚之处，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。



警告！

由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！

公司地址：湖北武汉市友谊大道 508 号万利广场 B 座 1410 室

销售热线：027-86839376 027-86619781 19945023087

售后服务：027-86619781

E-mail: 624490080@qq.com

网 址：www.whhzhn.com

邮政编码：430062

传 真：027-86619781

◆ 慎重保证

本公司生产的产品，在发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。一年（包括一年）内如产品出现缺陷，实行免费维修。一年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。

◆ 安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

只有合格的技术人员才可执行维修。

—防止火灾或人身伤害！

使用适当的电源线：只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

正确地连接和断开：当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

产品接地：本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值：为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作：如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

使用适当的保险丝：只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路和带电金属：产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

在有可疑的故障时，请勿操作：如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易暴环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

—安全术语

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况和做法。

小心：小心字句指出可能造成本产品或其他财产损坏的状况和做法。

说明：说明字句指出存在着疑义或特别值得关注的状况和做法。

提示：提示字句指出可能忽略但不会影响正常操作的状况和做法。

目录

一、概述.....	5
二、技术参数.....	5
三、面板示意图及说明.....	8
四、断口线及传感器接线方法.....	9
4.1 断口线接线方法.....	9
4.2 内触发控制接线方法.....	10
4.3 外触发控制接线方法.....	11
4.4 手动触发不需要接控制线.....	11
4.5 速度传感器安装方式.....	12
五、仪器菜单设置.....	14
(一)、设置菜单说明.....	14
(二)、查看菜单说明.....	19
(三)、测试菜单说明.....	20
(四)、文件菜单说明.....	21
六、仪器操作方法.....	22
七、术语定义.....	26
八、故障排除方法.....	24
九、日常保养.....	25
十、仪器配置清单.....	26

一、概述

HNGK-II 高压开关机械特性测试仪可用于各种电压等级的真空、六氟化硫、少油、多油等电力系统高压开关的机械特性参数测试与测量。测量数据稳定，抗干扰性强，可在 500KV 等级及以下电站做实验，接线方便，操作简单，是高压开关检修试验最方便的工具。

1. 仪器可自动识别断口分、合闸状态，并根据参考断口状态提示相对应的合、分操作。
2. 独立的 6 断口，可检测并提示断口的连接状态，方便用户检查接线。
3. 机内可存储 100 组测试结果。
4. 大屏幕液晶（320×240）LCD 显示，高级灰屏，阳光下不反光不黑屏，图文及汉字菜单 操作提示，人性化菜单式界面，操作简便。
5. 仪器具有强大的图形分析功能，实现波形和测量处理数据同屏显示，使测试过程更直观。
6. 机内带有延时保护功能，断路器动作后能自动切断线圈电压，很好的保护了断路器和测试仪器。
7. 本仪器可进行电动和手动分合测试。
8. 可进行高、低电压实验，自动寻找最低分或合闸电压。
9. 重合闸试验，可做合分、分合，分合分等参数测量。
10. 真空接触器（单线圈）参数测量。

二、技术参数

1. 时间测量：6 路

- 固有分闸（合闸）时间
- 分闸（合闸）相内不同期
- 分闸（合闸）相间不同期
- 合闸（分闸）弹跳时间（弹跳次数）

测试范围：0.01ms~10000ms

准确度：1ms~100ms 内准确度 0.5%±2 个字，

2. 大于 100ms 准确度 1%±2 个字

速度测量：刚分（刚合）速度

- 指定时间段（行程段或角度段）平均速度

测速范围：1mm 传感器 0.01~25.00m/s，

0.1mm 传感器 0.001~2.50m/s，

0.5° 角度传感器 0.01~25.00m/s

万能传感器：0.01~25.00m/s

3. 行程测量：动触头行程（行程）

- 接触行程（开距）
- 过冲行程或回程（超程）

4. 传感器测量范围：直线位移传感器 50mm，分辨率：0.1mm，行程 0.1~50mm

直线位移传感器 300mm，分辨率：0.1mm，行程 10~300mm

直线位移传感器 500mm，分辨率：1mm，行程 10~500mm

360 线传感器：360°，分辨率：0.5°，行程 5mm~999mm

万能传感器：分辨率：0.1mm，行程 5mm~999mm

5. 电流测量：显示电流为分（合）闸线圈的最大电流值

6. 显示屏：320×240 液晶屏，对比度可调

7. 数据存储：可存储 100 组测量数据

8. 打印机：高速热敏打印机

9. 仪器电源：AC/DC 220V ± 10%；50Hz ± 2%
10. 直流电源：输出电压：35~265V 连续可调，输出电流：≤ 15A(短时)
11. 主机体积：360×250×140mm
12. 使用环境：-10℃~+50℃
13. 相对湿度：≤90%

三、面板示意图及说明



断口信号：接各相断口的动、静触头

速度传感器：用于与速度传感器相连。

内触发：分、合、负为可控直流电源输出，绿线（分）接分闸辅助点，红线（合）接合闸辅助点，黑线（负）接分合控制回路的公共端。

外触发：交直流外同步时，不须断开二次回路控制电源进行采集信号，接线法同内触方式一样或红线接合闸线圈、绿线接分闸线圈、黑线接公共端也可。**接线时必须断开电源！注意人身安全。**



- 电源线请使用本公司提供之 250V,10A 电源线。

- 现场交流电源应符合 220V±10%,50Hz 要求。



插座内保险丝盒内置 10A 保险丝（盒内另装有 1 颗保险丝备品）



打印机：打印所需数据进行存档，标准型宽幅 58mm 热敏打印，换纸时需按开打印机盖板。

比度：调整液晶屏亮度。

按键：

四、断口线及传感器安装方法

4.1 断口接线方法

该仪器共设二个断口测试输入接口，每个断口共四线，分别为 A1(黄线)、B1(绿线)、C1(红线)接三

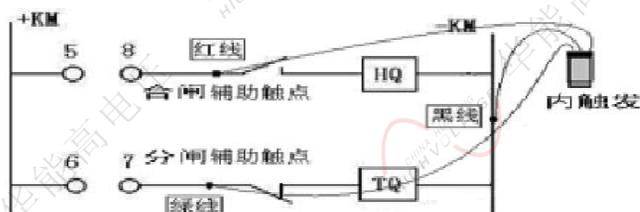
相动触头端，GND(黑线)静触头（三相短接），总共可对六断口的断路器(开关)的测试取样。

下图中以三断口和六断口断路器连接为例，断口测试输入接口都用上，连接方式为：A1、A2、接断口输入的黄线，B1、B2 接断口输入绿线，C1、C2 接断口输入红线，对于三相三断路器连接就只需用前一个断口测试信号输入接口，其中 A1 断口为主断口。（注：三断口，六断口断路器共一个公共地 GND）



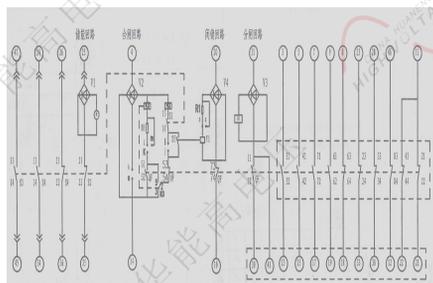
4.2 内触发分合闸控制接线方法

现场试验时，如果采用仪器内部电源，合闸控制线（红色）、分闸控制线（绿色）、公共线（黑色）接入到仪器面板的“内触发”端口（航空插头），仪器分+、合+、负输出时，一般须接在辅助开关接点前（可有效保护线圈和仪器）。**接线时注意切断高压开关装置自有的操作电源（断开刀闸或者拔掉保险），以免两种电源冲突，损坏仪器。**



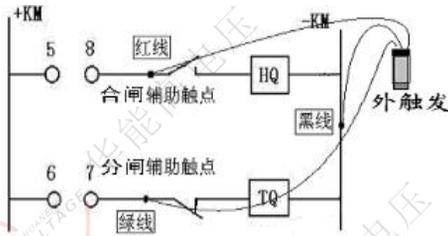
高压开关控制屏内触发控制接线示意图

下面为 VS1 真空开关分合控制接线图：合闸红线接（4）、分闸绿线接（31），公共点（14）和（30）短接后接黑线。



4.3 外触发接线（用于不带储能机构、交流开关或永磁开关）

使用外部电源，先将控制线接入到仪器面板的“外触发”端口，然后仪器进行**参数设置**，将触发方式设置成外触发。测试时，先在特性测试菜单按**确认键**操作测试等待信号，再进行断路器合或分闸动作，即可采集到数据。用户在接线前，应根据各种高压开关控制屏的接线图，仔细分析后接线。



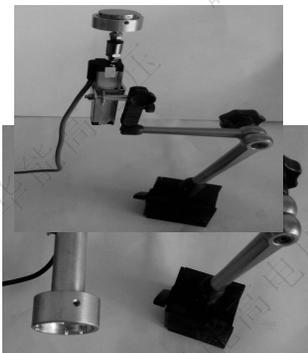
4.4 手动触发方式不需要接控制线。先在时间设置菜单中，把测试时间延长到 3 秒钟，接着在特性测试菜单中进行测量，然后快速进行手动分或合闸，即可采到信号，此动作要在 3 秒钟内完成，超过则不显示数据。

4.5 速度传感器安装方法

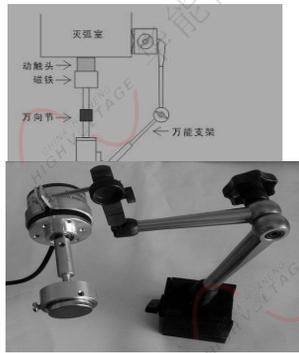
在测试开关速度时，先将直线传感器安装在高压开关的动触头上。根据所测开关的类型油、真空、SF6，选择相应的传感器安装。

0.1mm 直线传感器（真空开关类）

传感器的直线拉杆用磁铁吸附在开关的垂直导电杆（动触头）上，传感器用万向支架固定，在分闸状态上时行安装。安装时电子尺必须和动触头垂直，先拉出 15mm 左右的长度，确保合分闸时传感器不要应开关上下运动而拉坏。这类安装方法主要是 ZN28 开关或者是没有安装底盘的 ZN63（VSI）等动触头裸露出来的真空开关。



50mm 直线传感器

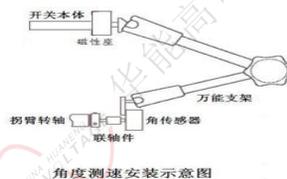


安装示意图

360 线旋转传感器安装方式:

(1)、如密封式 VS1、VD4 开关，安装在开关两侧拐臂（主轴），把两侧白色密封盖拿掉，可看见梅花状的主轴，把专用接头套上即可，安装时保持水平状，再用万向支架固定。

如下图:



角度测速安装示意图

(2)、如果主轴不是梅花状的，就用下面方式安装，如下图：

(3)、户外真空开关及六氟化硫安装示图，这种安装方式主要是针对户外真空开关，安装在合指式针处，先把分合指式针卸掉，再把传感器连接头拧上去即可。



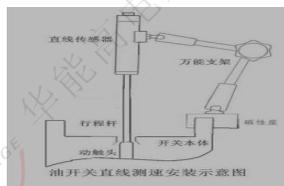
35KV SF6 开关传感器安装

(4)、如果在开关的拐臂轴有定位孔，用连接件联接角位移传感器在操动机构转轴上,再用万向节再固定角位移传感器。

1mm 直线传感器（油开关）安装示意图：



110KV SF6 开关传感器安装



五、仪器菜单说明：

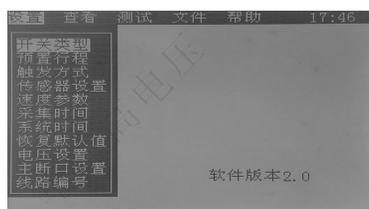
接好线安装完毕后，然后打开测试仪电源。此时，液晶屏上显示如下：

如果只测断路器的时间参数（分、合时间，弹跳时间，弹跳次数，同期性等），可直接进行测试，

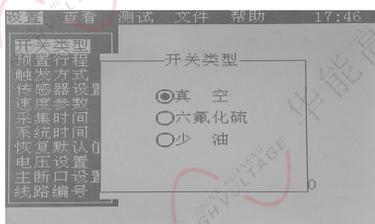


不需要进行设置，只有在进行速度参数测试时，才进行参数设置。

(-)、设置菜单说明：此时按“←”或“→”移动到**设置菜单**，按**确认键**进入，如下图：



(1)、**开关类型设置**：按**确认键**进入，按“↑”或“↓”移动光标，再按**确认键**确定，如下图：

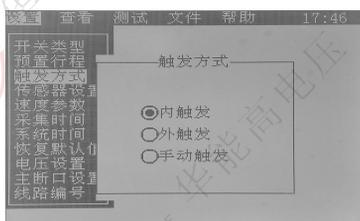


(2)、**预置行程设置**：行程指的是开关的总行程，是开距和超程的总长度。按**确认键**进行参数设置，如传感器选择**360线传感器**必须要设置行程，“↑”、“↓”进行数值大小调整（细调），“←”或“→”键粗调，达到所需数值后按**确认键**保存。如选择**50mm传感器**，可设置行程，也可再按一下**设置键**，会出现**默认行程**的字样，进行实际测量。如下图：

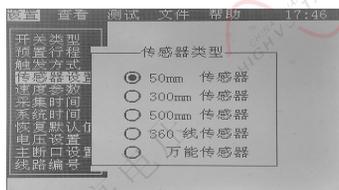
(3)、**触发方式设置**：按**确认键**进入，根据需要选择触发方式，选择好后按**确认键**保存。



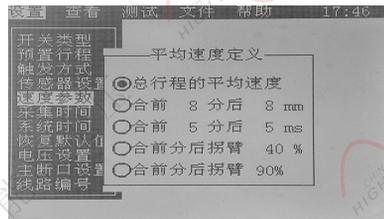
- 如选择内触发方式，内部直流电源输出，控制断路器的分（合）闸动作。
- 如选择外触发，采用外部电源操作，仪器先进入测试状态，自动等待合闸或分闸信号，人工进行电动操作。
- 如选择**手动触发方式**，只接断口线，合、分闸控制线不需接，在**采集时间菜单**中将触发时间设置为3秒钟以上，仪器先进入测试状态等待信号，人工进行合或分闸操作，此动作必须在3秒钟内完成，如超过3秒，则仪器自动返回，没有测试数据。如下图：



(4)、**传感器的设置**：按**确认键**进入，按“↑”或“↓”键来选择传感器，真空开关能装直线传感器的选择50mm的传感器，如不能装直线传感器选择360线旋转传感器或万能传感器，按**确认键**保存，下图：



(5)、**速度参数设置**：按**确认键**进入，按“↑”或“↓”键来选择所需速度定义，定义中的分前合后的数值按**设置键**进入，出现阴影光标，再“→”、“←”进行大小调整，达到所需数值后按**确认键**保存。如对真空开关速度定义不了解，先择第一项即可，如果是六氟化硫开关，则选择最后一项的速度定义。如下图：

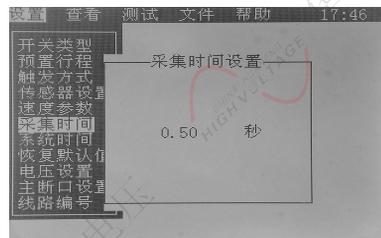


(6)、**采集时间设置**：按**确认键**进入，默认时间为 0.5 秒，如选择是**内触发**方式，此项不要更改，采集时间是指电压输入的时长，如果设置时间过长，容易造成开关线圈损坏。如果选择**手动触发**方式，这时采集时间就是指断口信号时间采集长度，一般为 3 秒钟即可，按“↑”或“↓”键来设置时间长短。

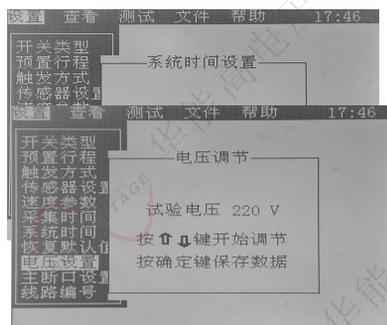
注：选择手动触发方式做完实

验后请恢复到 0.5 秒，以免做内触发时电压输出时间过长对开关造成损坏。如下图：

(7)、**系统时间设置**：按**确认键**进去，按“→”键进入设置，再通过“↑”或“↓”键设置当前年、月、

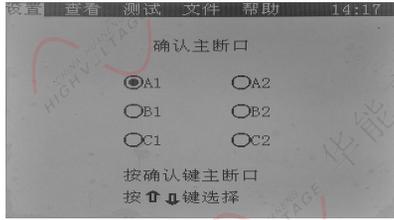


日及时间，设置完成按**确认键**。如下图：

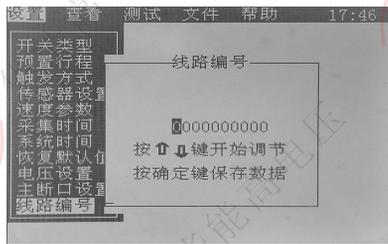


(8)、**电压设置**：按**确认键**进去，通过“↑”或“↓”键设置实验所需电压，如下图：

(9)、**主断口设置**：按**确认键**进去，默认为 A1 为主断口，每一相断口为独立断口，通过“↑”或“↓”键设置当前测试断口。如下图：

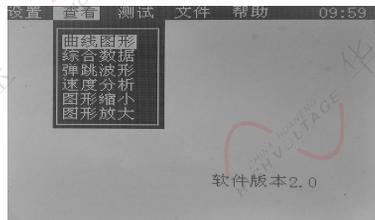


(10)、**线路编号设置**：按**确认键**进去，通过“↑”或“↓”键设置所需数字或英文，按“→”、“←”键移相。如下图：



全部设置完成后，按**返回键**回到主界面。

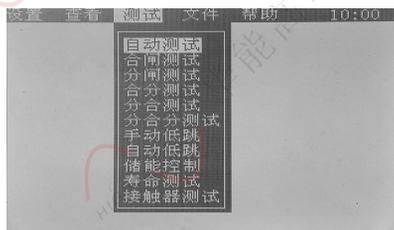
(二)、查看菜单说明：



当测试完成后，通过此菜单查看、分析测试数据。

(三)、测试菜单说明：

在参数设置完成后，在此菜单中进行实验。如下图：



(1)、**自动测试菜单**：自动判断分（合）闸状态，做出相对应的动作。

(2)、**合闸测试菜单**：合闸控制电压输出（内触发的红线正极、黑线负极），使开关动作。如果分闸控制电源损坏，可以用此功能进行分闸动作。

(3)、**分闸测试菜单**：分闸控制电压输出（内触发的绿线正极、黑线负极），使开关动作。如果合闸控制电源损坏，可以用此功能进行合闸动作。

(4)、**合分测试菜单**：开关的“合一分”试验，整定“合-t1-分”控制时间间隔后试验，直接得到

开关的一合时间、一分时间、金短时间值。

(5)、**分合测试菜单**：开关的“分—合”试验，整定“分—t2—合”控制时间间隔后试验，直接得到开关的一分时间、一合时间、无电流时间值。

(6)、**分合分测试菜单**：开关的“分—合—分”试验，整定“分—t2—合—t1—分”控制时间间隔后试验，直接得到开关的一分时间、一合时间、二分时间、金短时间、无电流时间值。

(7)、**手动低跳菜单**：不接断口信号线，给分（合）闸线圈直接给电进行试验，电压步长可设置。

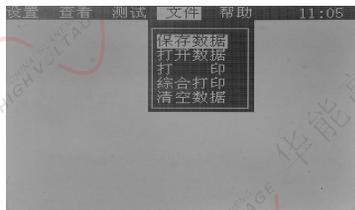
(8)、**自动低跳菜单**：接断口信号线，设置好电压步长后，自动加电压寻找分（合）闸最低电压。

(9)、**储能控制菜单**：通过内触发线进行电机储能。

(10)、**寿命测试菜单**：通过参数设置后，自动进行开关的分、合闸实验。

(11)、**接触器测试菜单**：针对分闸和合闸同一个制点的特种开关和接触器的实验（通电合闸保持，断电立即分闸），将内触发的红线（正极）和黑线（负极）接到线圈两端进行测试。

四、文件菜单说明：



(1)、**保存数据菜单**：保存当前测试的数据。

(2)、**打开数据菜单**：打开所保存的数据。

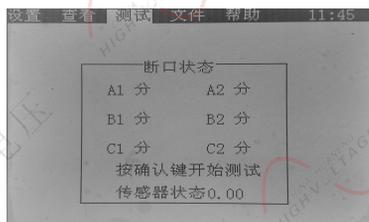
(3)、**打印菜单**：打印当前测试的数据。

(4)、**综合打印菜单**：打印此次测试的所有数据（图形及数据）。

(5)、**清空数据菜单**：清除当前测试的数据（不是存储数据），相当于清屏。

六、仪器操作方法：

参数全部设置完成后，从**测试菜单**进入，选择**自动测试**菜单，按**确认键**进入断口状态，再按**确认键**进行测试。如下图：



当测试完成后，查看测试数据时，请在**查看菜单**中选择**曲线图**或者**综合数据**进行查看。测试合闸数据如下图：



测试分闸数据如下图：



按打印键打印当前数据，如需打印全部数据，请选择文件菜单中的综合打印。

七、术语定义

a) 三相不同期：指开关三相分（合）闸时间之间的最大及最小值差值。

同相不同期：指六断口以上的开关，同相断口的分（合）闸时间差。

弹跳时间：指开关的动、静触头在合闸过程中发生的所有接触、分离（即弹跳）的累计时间值（即第一次接触到完全接触间的时间）。

b) 分闸时间：处于合闸位置的断路器，从分闸脱扣带电时刻到所有各极弧触头分离时刻的时间间隔。

c) 合闸时间：处于分闸位置的断路器，从合闸回路带电时刻到所有极的触头都接触时刻的时间间隔。

d) 重合闸时间：重合闸循环过程中，分闸时间的起始时刻到所有各极触头都接触时刻的时间间隔。

e) 刚分（合）速度：指开关动触头与静触头接触时的某一指定时间内，或某一指定距离内的平均速度，以 10ms 为例，对分闸而言是指分闸后 10ms 内的平均速度，对合闸而言是合闸前 10ms 内的平均速度。

f) 开距：指开关从分状态开始到动触头与静触头刚接触的这一段距离。

g) 分（合）闸最大速度：指分（合）闸瞬时速度中的最大值，一般来说，该值应出现在开关刚分开或合上的这一段这一点可从速度、行程曲线中判断。

h) 分（合）闸平均速度：指开关动触头在整个动作过程中的行程与时间之比。

八、设备故障排出方法：

1.开机时液晶屏不亮，请更换电源保险，如更换电源保险后还是不亮，请立即关掉电源，

返厂维修。请不要打开仪器面板查看，内部有高压电，注意安全。

2. 更换打印纸后打印不显示，因为打印纸是热敏纸，请放另一面。

3. 仪器插上断口线后，断路器是分闸状态而仪器的某一相或者三相都显示为合状态，有下面两种情况：

(1) 如果拔掉断口线仪器又变成分状态，用万表蜂鸣档检查断口线是否有短路现象或者接线错误。

(2) 如果拔掉断口线仪器还是合状态，用万用表交流档检查断路器是否有漏电现象。如有漏电现象请不要再接其他断口进行测试，只有排除漏电现象后换其他断口方可进行测试。

4. 断路器不动作：接好测试线后进行测试，如果内触发控制线接线正确，仪器发出分合命令断路器还是不动作。首先检测仪器电压设置是否正确，再用万用表打在直流档（DC1000V），检查电源是否输出正常。在**测试菜单**中的**储能控制**进行测试是否有电压

输出。按“→”键合闸储能，就用红线和黑线接在万用表上进行测试。按“←”键分闸

储能，就用绿线和黑线接在万用表上进行测试。如果电压输出正常，请检查断路器的控制回路及机构是否有卡涩。如无电压输出，请返厂维修。

九、日常保养

1. 本仪器是一台精密贵重设备，使用时请妥善保管，要防止重摔、撞击。在室外使用时尽可能在遮荫下操作，以避免液晶光屏长时期在太阳下直晒。

2. 仪器平时不用时，应储存在温度-10~40. C，相对湿度不超过 80%，通风、无腐蚀性气体的室内。潮湿季节，如长时期不用，最好每月通电一次，每次约 0.5 小时。

十、仪器配件清单

1. 断口线	2 套
2. 合分闸线	1 根
3. 10A 电源线	1 根
4. 10A 保险	2 个
5. 打印纸	1 卷
6. 50mm 直线传感器及接头	1 套
7. 360 度旋转传感器及接头	1 套
8. 磁性表座	1 个
9. 产品说明书	1 份



10.短接线

1根

注：如客户需配置 300mm、500mm 或万能传感器（可根据客户所需配置传感器的长度）以及别的配件，则另计价收取适当费用。