HNGK-II 高压开关动特性测试仪

使

用

手

册

武汉华中华能高电压科技发展有限公司

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。

一安全术语

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）
- 过冲行程或反程（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%

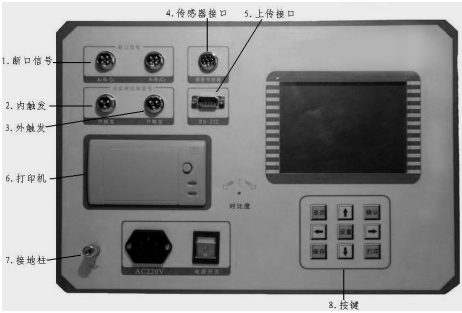
10．直流电源：输出电压：35～265V 连续可调，输出电流：≤ 15A(短时)

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。

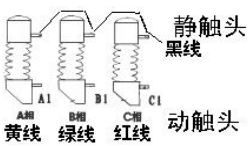
按键：

四、断口线及传感器安装方法

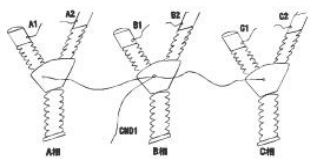
4.1 断口接线方法

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）



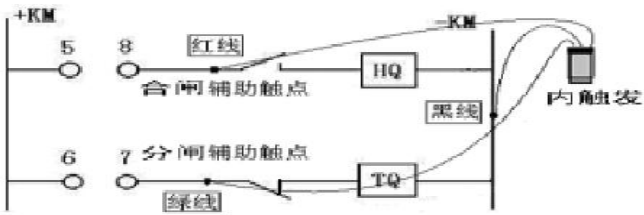
三断口信号线的连接



六断口信号线的连接

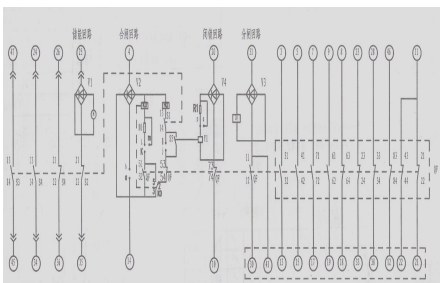
4.2 内触发分合闸控制接线方法

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

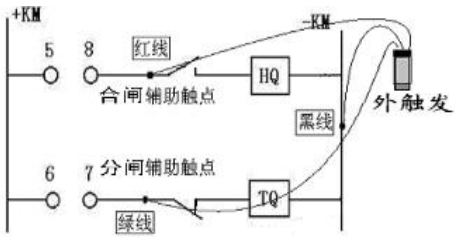
下面为VS1真空开关分合控制接线图：合闸红线接（4）、分闸绿线接（31），公共点（14）和（30）短接后接黑线。



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。



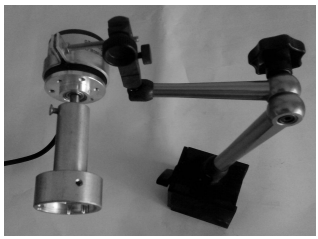
4.4 手动触发方式不需要接控制线。先在时间设置菜单中，把测试时间延长到 3 秒钟，接着在特性测试菜单中进行测量，然后快速进行手动分或合闸，即可采到信号，此动作要在 3 秒钟内完成，超过则不显示数据。

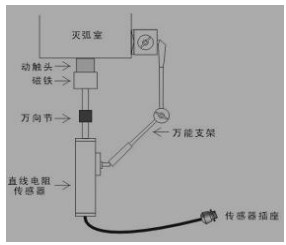
4.5 速度传感器安装方法

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。

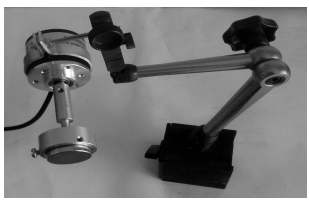
0.1mm 直线传感器（真空开关类）

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。

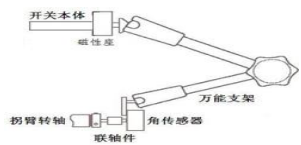


50mm 直线传感器　　安装示意图

360 线旋转传感器安装方式：

⑴、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。

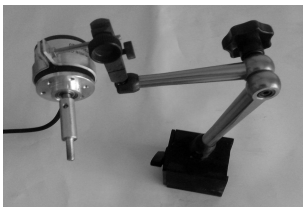
如下图：



角度测速安装示意图

⑵、如果主轴不是梅花状的，就用下面方式安装，如下图：

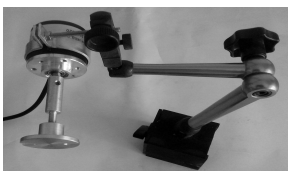
⑶、户外真空开关及六氟化硫安装示图，这种安装方式主要是针对户外真空开关，安装在合指式针处，先把分合指式针卸掉，再把传感器连接头拧上去即可。



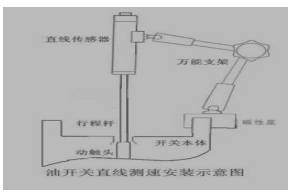
35KVSF6 开关传感器安装

⑷、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：

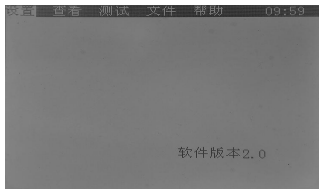


110KVSF6 开关传感器安装



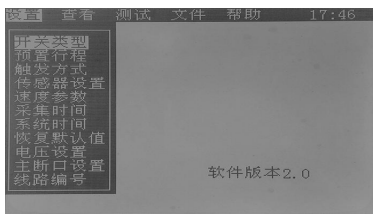
五、仪器菜单说明：

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：

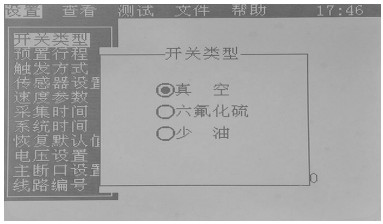


如果只测断路器的时间参数（分、合时间，弹跳时间，弹跳次数，同期性等），可直接进行测试，不需要进行设置，只有在进行速度参数测试时，才进行参数设置。

㈠、**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：

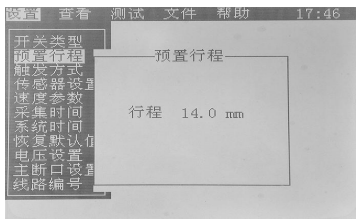


⑴、**开关类型设置**：按**确认键**进入，按“↑”或“↓”移动光标，再按**确认键**确定，如下图：



⑵、**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：

⑶、**触发方式设置**：按**确认键**进入，根据需要选择触发方式，选择



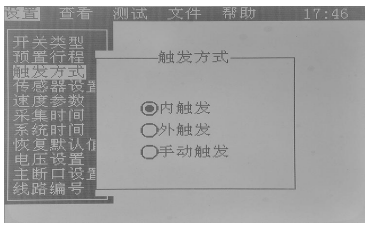
好后按确认键保存。

a. 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。

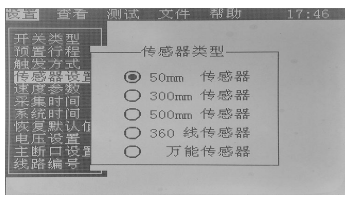
b. 如选择外触发，采用外部电源操作，仪器先进入测试状态，自动等待合闸或分闸信号，人工进行电动操作。

c. 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

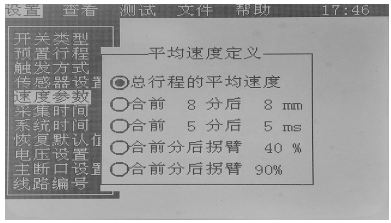
号，人工进行合或分闸操作，此动作必须在 3 秒钟内完成，如超过 3 秒，则仪器自动返回，没有测试数据。如下图：



⑷、**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：



⑸、**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：

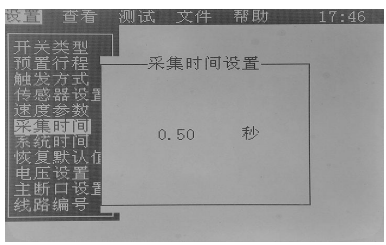


⑹、**采集时间设置：**按**确认键**进入，默认时间为 0.5 秒，如选择是**内触发**方式，此项不要更改，采集时间是指电压输入的时长，如果设置时间过长，容易造成开关线圈损坏。如果选择**手动触发**方式，这时采集时间就是指断口信号时间采集长度，一般为 3 秒钟即可，按“↑”或“↓”键来设置时间长短。

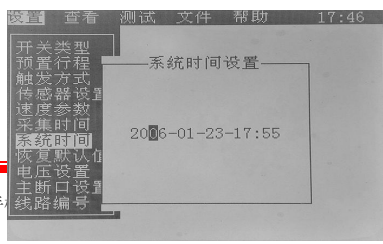
注：选择手动触发方式做完实

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：

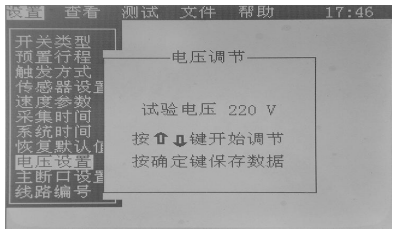
⑺、**系统时间设置：**按**确认键**进去，按“→”键进入设置，再通过“↑”



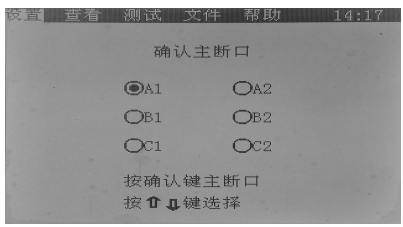
或“↓”键设置当前年、月、日及时间，设置完成按**确认键**。如下图：



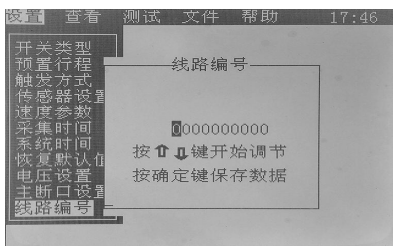
⑻、**电压设置**：按**确认键**进去，通过“↑”或“↓”键设置实验所需电压，如下图：



⑼、**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：

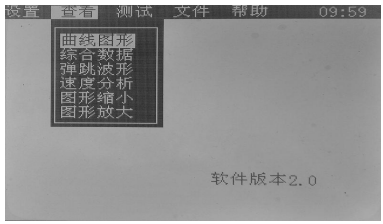


⑽、**线路编号设置**：按**确认键**进去，通过“↑”或“↓”键设置所需数字或英文，按“→”、 “←”键移相。如下图：



全部设置完成后，按**返回键**回到主界面。

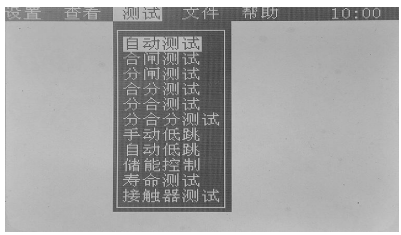
㈡、查看菜单说明：



当测试完成后，通过此菜单查看、分析测试数据。

㈢、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：



⑴、**自动测试菜单**：自动判断分（合）闸状态，做出相对应的动作。

⑵、**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。

⑶、**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。

⑷、**合分测试菜单**：开关的“合－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。

⑸、**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。

⑹、**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。

⑺、**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。

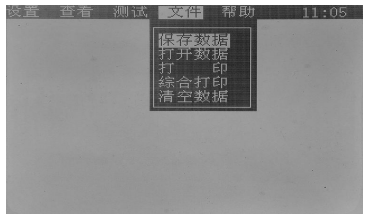
⑻、**自动低跳菜单**：接断口信号线，设置好电压步长后，自动加电压寻找分（合）闸最低电压。

⑼、**储能控制菜单**：通过内触发线进行电机储能。

⑽、**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。

⑾、**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。

㈣、文件菜单说明：



⑴、**保存数据菜单：**保存当前测试的数据。

⑵、**打开数据菜单：**打开所保存的数据。

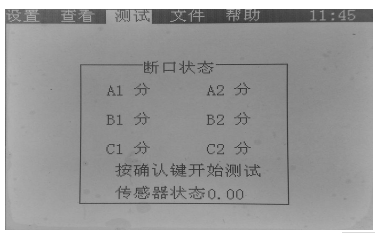
⑶、**打印菜单：**打印当前测试的数据。

⑷、**综合打印菜单：**打印此次测试的所有数据（图形及数据）。

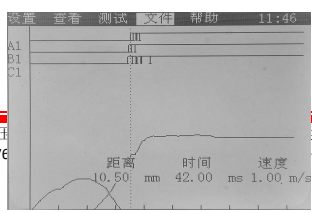
⑸、**清空数据菜单：**清除当前测试的数据（不是存储数据），相当于清屏。

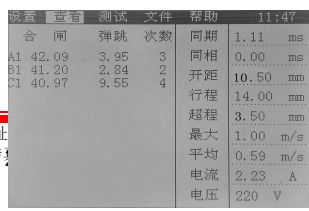
六、**仪器操作方法：**

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：

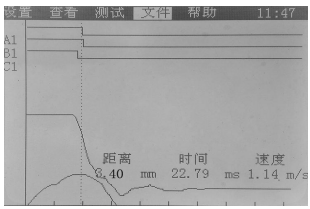


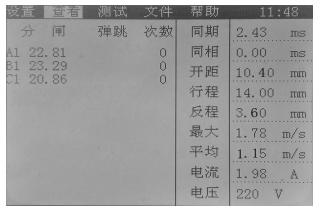
当测试完成后，查看测试数据时，请在**查看菜单**中选择**曲图形或者综合数据进行查看**。测试合闸数据如下图：





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：

⑴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。

⑵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。