

ZXKC-H  
高压开关综合测试仪



# 目 录

一、产品概述.....	- 3 -
二、仪器特点.....	- 3 -
三、技术参数.....	- 3 -
四、术语定义.....	- 4 -
五、面板介绍.....	- 5 -
六、断口线、合分闸控制、传感器安装方式.....	- 6 -
6.1 断口接线方式.....	- 6 -
6.2 内触发分合闸控制接线方法.....	- 6 -
6.3 外触发接线（用于交流开关或永磁开关）.....	- 7 -
6.4 手动触发方式.....	- 8 -
6.5 速度传感器安装方法.....	- 8 -
6.5.1 0.1mm 直线传感器（真空开关类）.....	- 8 -
6.5.2 360 线旋转传感器安装方式.....	- 8 -
6.5.3 1mm 直线传感器（油开关）.....	- 9 -
6.5.4 万能传感器安装方法.....	- 10 -
七、菜单说明.....	- 10 -
7.1 文件菜单.....	- 10 -
7.2 设置菜单.....	- 11 -
7.3 测试菜单.....	- 14 -
7.4 储能.....	- 15 -
八、测试部分图形及文本数据.....	- 16 -
8.1 合闸图形及文本数据.....	- 16 -
8.2 分闸图形及文本数据.....	- 17 -
8.3 重合闸的分合分图形及文本数据.....	- 17 -
九、测试现场常见技术问题及处理办法.....	- 17 -
十、日常保养.....	- 19 -
十一、售后服务.....	- 20 -
十二、装箱清单.....	- 20 -


## 注意事项

1. 使用仪器前请首先将仪器可靠接地，以确保人身及仪器安全。
2. 使用仪器前请检查使用电源是否为交流或直流 220V 电源，否则可能损坏仪器。
3. 仪器在工作时内部有 220V 直流电流输出，请注意安全。
4. 在使用内部直流电源控制开关分合闸的情况下，试验前请仔细检查控制接线，严禁短路，避免损坏机内直流电源或控制接点。
5. 各断口线连接必须良好，以免因开关振动影响测试数据。
6. 仪器内部有 220V 电压，请不要打开机壳。

## 一、产品概述

随着社会的发展，人们对用电的安全可靠性要求越来越高，高压断路器在电力系统中担负着控制和保护的双重任务，其性能的优劣直接关系到电力系统的安全运行。机械特性参数是判断断路器性能的重要参数之一。ZXKC-H 高压开关综合测试仪是依据最新的《高压交流断路器》GB1984-2003 为设计蓝本，参照中华人民共和国电力行业标准《高电压测试设备通用技术条件》第 3 部分，DL/T846.3-2004 为设计依据，为进行各类断路器动态分析提供了方便，能够准确地测量出各种电压等级的少油、多油、真空、六氟化硫等高压断路器的机械动特性参数。

## 二、仪器特点

- 
1. 8.4 寸彩色大屏，windows 操作系统，人性化操作界面，界面直观，触摸屏，便于现场操作人员使用。
  2. 高速热敏打印机，方便现场打印测试数据。
  3. 机内集成式操作电源，无须现场二次电源，现场使用方便快捷。可提供 DC30~260V 可调电源，电流 20A。任意整定分、合闸线圈的动作电压值，并可做断路器的低电压动作试验。
  4. 配备直线传感器、旋转传感器、万能传感器以及支架、专用固定多功能接头，安装极为方便，简捷。
  5. 适用于国内外生产的所有型号的 SF6 开关、GIS 组合电器、真空开关、油开关。
  6. 开关动作一次，得到所有数据及图形。
  7. 主机可存储六千组现试验数据（可扩展存储卡），机内实时时钟，便于存档。
  8. 配备 U 盘接口，可直接把数据保存到 U 盘，上传到计算机进行分析、保存。
  9. 同时可测 12 路金属触头断口、6 路主断口和 6 路辅助断口。
  10. 内含包络线，通过一台开关测试的数值，生成标准包络线，进行分析对比，还能进行开关震动频率分析。
  11. 内部抗干扰电路可满足 500KV 变电站内可靠使用。

## 三、技术参数

### 1. 时间测量：

12 路 固有分闸（合闸）时间

分闸（合闸）相内不同期

分闸（合闸）相间不同期之差

合闸（分闸）弹跳时间（弹跳次数）

内触发测试范围：0.01ms~20s，分辨率：0.01ms，

外触发测试范围：0.01ms~200s，分辨率：0.1ms，

在1000ms以内准确率：0.05%±1个字

2. 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

3. 测速范围：1mm 传感器 0.01~25.00m/s，

0.1mm 传感器 0.001~2.50m/s

360° 角度传感器 1周波/0.25°

4. 行程测量：动触头行程（行程）

接触行程（开距）

超行程

过冲行程或反弹行程

5. 测量范围：直线传感器：50mm，测量范围：0-50mm，分辨率：0.1mm。

360线传感器：360°，测量范围：0-1000mm，分辨率：0.25°。

加速度传感器测量范围：0-300mm，分辨率：0.1mm。

6. 电流显示：最大电 30A，分辨率：0.01A。

7. 仪器电源：AC/DC 220V ± 10%；50Hz ± 2%

8. 直流电源输出：DC20~260V 连续可调，DC110V≤30A（短时），DC220V≤20A（短时）。

9. 外触发触发电压：AC/DC10-300V，电流≤120A

10. 隔离开关测量范围：

1) 电压输出：DC20~260V（可调）；

2) 电源输出时间：0.01-20秒（可设置）；

3) 断口信号最大采集时间为200秒；

4) 可测断口合、分闸时间、三相不同期、弹跳时间及次数

11. 主机体积：360×260×170mm

12. 使用环境：-20℃~+50℃

13. 相对湿度：≤90%

## 四、术语定义

1. 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。

2. 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。
3. 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）。
4. 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。
5. 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。
6. 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。
7. 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。
8. 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。
9. 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。
10. 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。

## 五、面板介绍



1. 12 路断口信号：测量 12 个主触头、6 个主触头和 6 个辅助触头的合（分）闸时间、不同期、弹跳时间、弹跳次数等参数。
2. 内触发：是指仪器输出 DC20~260V 可调直流电源，默认为 DC220V，进行分、合闸操作。
3. 外触发：不使用仪器内部直流电源，而是采集断路器分（合）闸线圈的电压信号（交流、

直流均可)为触发的方式。主要针对合(分)闸线圈电流很大仪器无法驱动的断路器使用,如老式的少油断路器、单线圈的永磁断路器等。

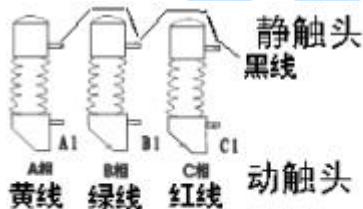
4. 接地柱:现场做实验时,请先接好接地线。
5. 速度传感器接口:连接直线传感器和旋转传感器以及万能传感器的接口。
6. 打印机:现场打印所测量数据。
7. 液晶显示屏:参数设置、测量、数据等显示。

## 六、断口线、合分闸控制、传感器安装方式

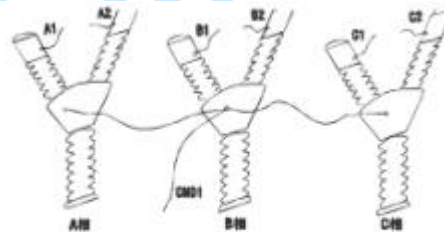
### 6.1 断口接线方式

本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)



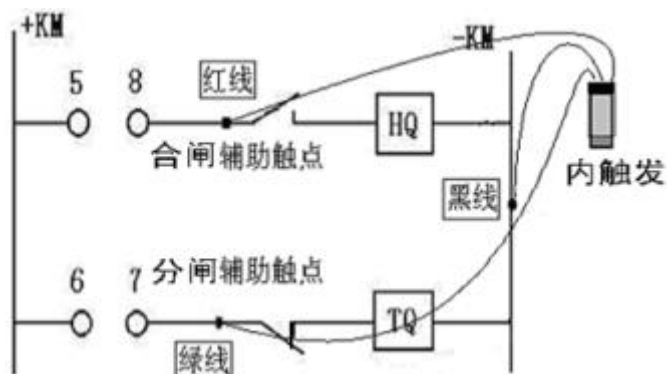
三断口信号线的连接



六断口信号线的连接

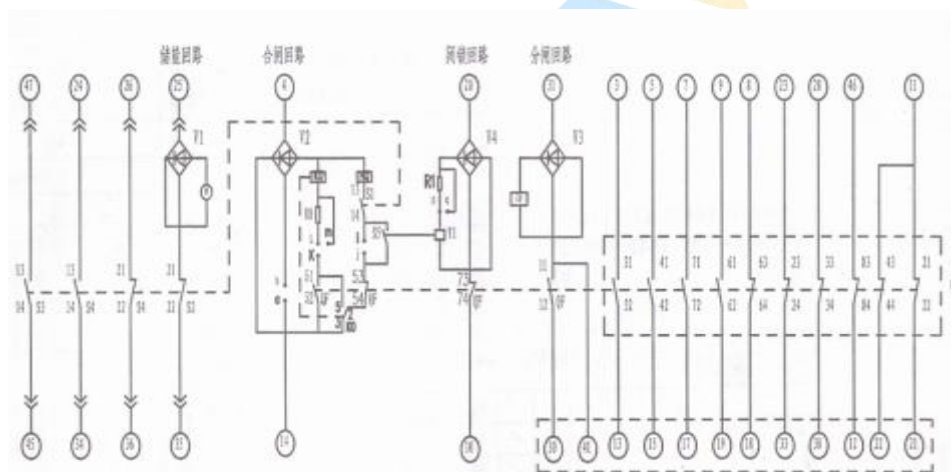
### 6.2 内触发分合闸控制接线方法

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(断开刀侧或者拔掉保险),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。

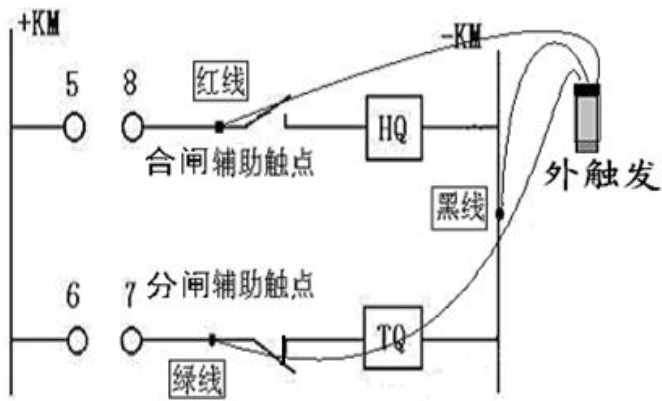


### 6.3 外触发接线（用于交流开关或永磁开关）

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，接线方式同内触发一样，也可红线接合闸线圈、绿线分闸线圈，黑线接公共端。测试时，先在特性测试菜单按确认键操作测试，再做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。

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。





#### 6.4 手动触发方式

不需要接控制线。在**参数设置菜单**中把**采集信号时间**延长 5 秒钟，然后快速进行手动分或合闸，即可采到信号，此动作要在 5 秒钟内完成，超过则不显示数据，测试的数据主要参考弹跳时间、弹跳次数、同期、速度，合、分时间为评估值。

#### 6.5 速度传感器安装方法

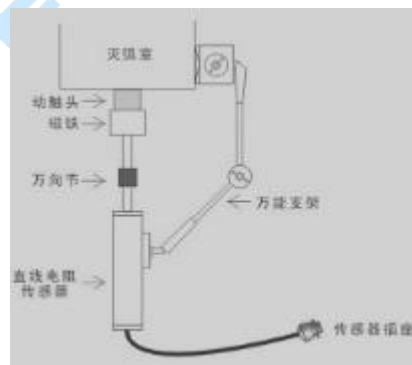
在测试开关速度时，先将直线传感器安装在高压开关的动触头上。根据所测开关的类型油、真空、SF6，选择相应的传感器安装。

##### 6.5.1 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。



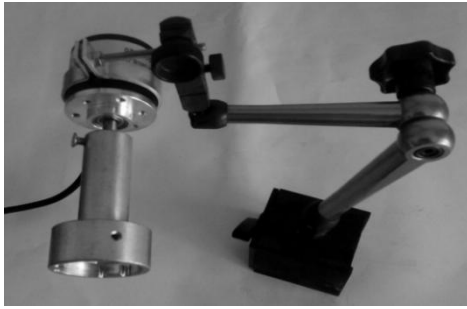
0.1mm 电子尺和万向节



安装示意图

##### 6.5.2 360 线旋转传感器安装方式

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：



如果主轴不是梅花状的，就用下面方式安装，如下图：



110KV SF6 开关传感器安装

如果找不到拐臂，安装在分合指式针处，先把分合指式针卸掉，再把传感器连接头拧上去即可。户外真空开关及六氟化硫安装示意图：

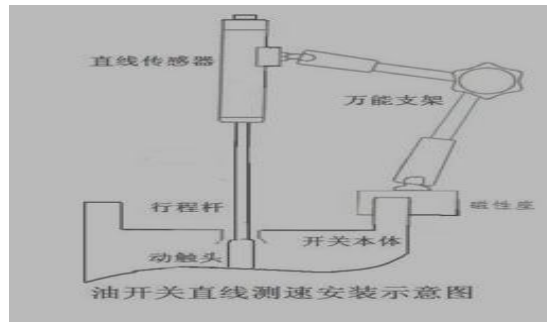


35KV SF6 开关传感器安装

SF6 断路器的拐臂有角位移传感器接口，将 U 型口对应在螺杆孔固定，再用万向节再固定传感器。如下图：

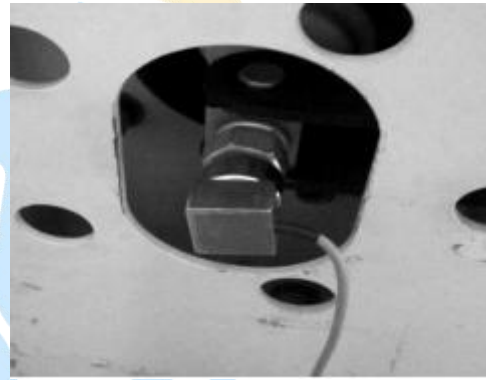


### 6.5.3 1mm 直线传感器（油开关）



#### 6.5.4 万能传感器安装方法

万能传感器又名加速度传感器，在测量行程安装时，请吸附在断路器的动触头行程杆上，必须是直线运动，如安装在拐臂上进行旋转运转测量行程是错误的。如果是横向运动的，则把传感器固定在横杆上，但是传感器的正面要朝前进的方向。



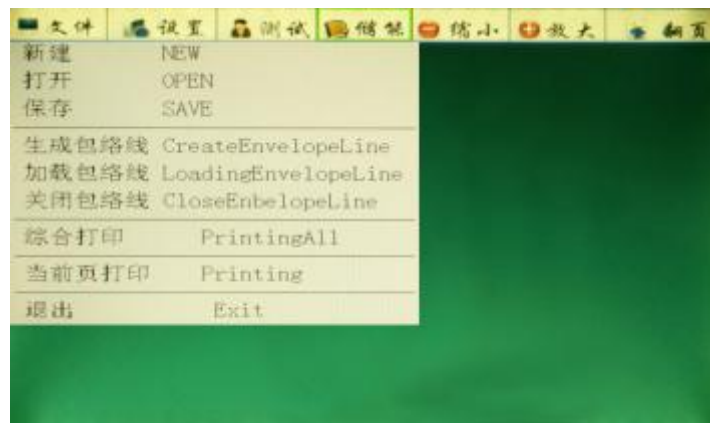
## 七、菜单说明

开机后进入仪器操作主界面：



### 7.1 文件菜单

点击文件菜单，如下图：



- 1) 新建：点击此菜单，刷新成空白屏幕。
- 2) 打开：点击此菜单，打开先前保存的测试数据或进入其他数据库。
- 3) 保存：点击此菜单，以当前测试的日期自动命名保存，再点击 OK 键关闭，如下图：



- 4) 生成包络线：点击此菜单，通过导入几组相同的测试数据（同一款断路器、都是合或分闸的数据、传感器选择、速度定义等完全一致），生成包络线。
- 5) 加载包络线：测试完成后，点击此菜单，进行速度的包络线对比。
- 6) 关闭包络线：点击此菜单，关闭包络线。
- 7) 综合打印：点击此菜单，打印测试的全部数据。
- 8) 当前页打印：点击此菜单，只打印当前页的测试数据。
- 9) 退出：点击此菜单，退出测试关机，日常测试完毕后，直接关闭电源即可。

## 7.2 设置菜单



1) 参数设置：点击此菜单，设置开关类型、传感器选择、采集时间、操作电压等参数的设置，如下图：



① 采集时间是指断口信号采集时间长度，通常设置为 1 秒，可根据需要设置，最大可设置 200 秒。

② 预置行程是指设置断路器的总行程（开距加超程），点击数字 14 弹出输入键盘，编码器 360 和万能传感器必须设置，再点击启动预置行程。直线传感器可以不需要设置进行测试。以下是数字键盘，点 Esc 键删除当前输入的数字，点 Enter 键确认输入的数字。数字键盘图如下：



③ 操作电压是指当前断路器的动作电压，通过数字键盘来输入。

④ 速度选项：根据厂家给的速度定义输入，如果不知道当前断路器的速度定义，真空选择第一项，SF6 选择最后一项。

⑤ 主断口：默认为 A1 为主断口，也可以根据需要设置其他的断口为主断口（如果主断口损坏或传感器装在其他相上使用）

⑥ 触发方式中的自触发：选择此项主要是针对没合（分）闸线圈的断路器，测量弹跳时间和次数、三相不同期、速度等参数，其分（合）闸时间是推算出来的。

⑦ 设置完成后点击退出存盘。

2) 扩展平均速度定义菜单：此菜单主要是针对一些速度定义比较特殊的断路器使用，数据测量完成后再进行速度定义计算。

3) 附加信息菜单：主要是输入测试人员名称及断路器的编号。

① 在键盘菜单选择选择大键盘 LargekB（因日常默认的是小键盘），如下图：



② 再进入附加信息菜单，进行输入。先点击 Ctrl 键再点空格键转换成中文输入，如出现的汉字是别的同音字，请点击 Home 键选择，选定后再点击空格键确认，如下图：



4) 笔针效验菜单：如触摸操作失灵或没有反应，请在此菜单是重新进行效验。先用鼠标点击此菜单，再点击再校准菜单，用触摸笔（或万用表笔）重新进行定位效验，完成后点击 OK 键退出保存。如下图：

5) 时间日期菜单：设置当前年月日时间。



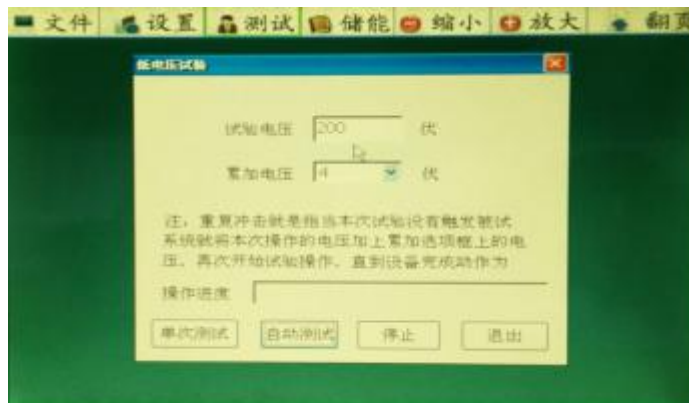
### 7.3 测试菜单



- 1) 自动分/合闸测试菜单：测量普通断口，自动识别断口状态做出相应的动作。
- 2) 合闸测试菜单：不判断断口状态，直接给断路器的合闸线圈电压（内触发的红和黑线），

进行合闸测试。如接在断路器的分闸控制点，也可以进行分闸测试。

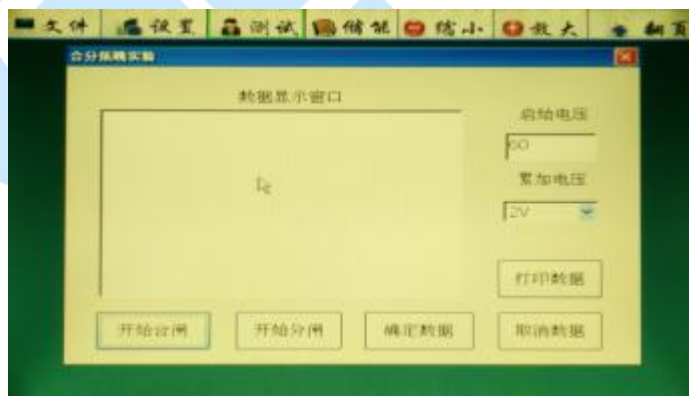
- 3) 分闸测试菜单：原理同上，用内触发的绿和黑线接在控制点，进行分（合）测试。
- 4) 自动低跳测试菜单：是指接有断口信号线进行低跳分或合闸实验，连续自动输出电压进行分（合）测试，可自动测到最低动作电压。如下图：



① 手动冲击：首先设置试验电压和累加电压（电压幅值），手点击开始试验菜单，点击一次电压输出一次，如合或分没动作，电压自动累加，再点击开始试验菜单，直至合或分动作。

② 自动冲击：输入相应的电压值和累加电压值，点击开始试验菜单，自动的作出最低电压的合或分闸动作。

- 5) 无端口低跳实验菜单：不接断口信号线，根据断路器状态给线圈电压进行单次分（合）低跳的测试，断路器动作后，点击确定数据就是当前动作电压值，如下图：



- 6) 重合闸测试菜单：可做断路器的分合、合分、分合分三种重合闸实验。
- 7) 震动测试菜单：将加速度传感器安装在断路器的动触头，分析开关的状态。

#### 7.4 储能

点击此菜单，界面如下图：





1) 启动储能菜单：输出电压给储能电机进行储能，储能时长一般为 10 秒左右。如下图：

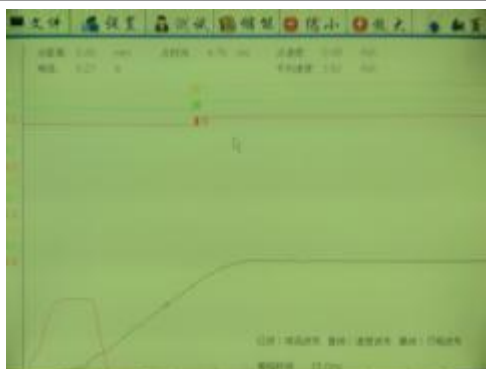
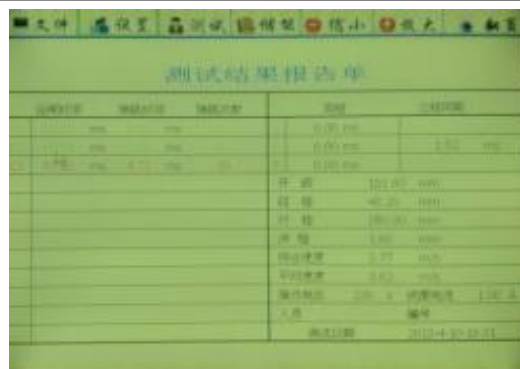


2) 储能测试菜单：测量储能电机的功率及储能时长。如下图：



## 八、测试部分图形及文本数据

### 8.1 合闸图形及文本数据

试验时间	试验地点	试验次数	范围	试验结果
2012-4-20	2012-4-20	2012-4-20	2012-4-20	2012-4-20
电压	100.00	100.00		
电流	40.00	40.00		
功率	100.00	100.00		
功率因数	1.00	1.00		
有功功率	2.00	2.00		
无功功率	2.00	2.00		
操作时间	2012-4-20	2012-4-20	1.00	
人员	张三	李四		
试验日期	2012-4-20-10:11			

## 8.2 分闸图形及文本数据




试验时间	试验地点	试验次数	范围	试验结果
2012-4-20	2012-4-20	2012-4-20	2012-4-20	2012-4-20
电压	100.00	100.00		
电流	40.00	40.00		
功率	100.00	100.00		
功率因数	1.00	1.00		
有功功率	2.00	2.00		
无功功率	2.00	2.00		
操作时间	2012-4-20	2012-4-20	1.00	
人员	张三	李四		
试验日期	2012-4-20-10:11			

## 8.3 重合闸的分合分图形及文本数据




试验时间	试验地点	试验次数	范围	试验结果
2012-4-20	2012-4-20	2012-4-20	2012-4-20	2012-4-20
电压	100.00	100.00		
电流	40.00	40.00		
功率	100.00	100.00		
功率因数	1.00	1.00		
有功功率	2.00	2.00		
无功功率	2.00	2.00		
操作时间	2012-4-20	2012-4-20	1.00	
人员	张三	李四		
试验日期	2012-4-20-10:11			

## 九、测试现场常见技术问题及处理办法

1. 现场用仪器进行控制合、分闸操作时，开关不动作

1) 现场合、分闸控制接线不正确

处理办法：

① 找到现场控制柜的控制接线图，询问相关保护专业人员，分别找出合、分闸线圈和开关辅助接点，参见本说明书中的控制接线图重新接线。

2) 现场线圈负载过大或控制回路短路，仪器无法正常驱动，电源发出过载的蜂鸣声警告（四声后电源自动恢复）

处理办法：

① 对于永磁机构的开关，由于开关合闸线圈要求的驱动电流很大（高达 100A 或几百安），

而仪器操作电源的最大带载能力为 20A。致使负载过大，仪器无法正常驱动。这时请采用外触发方式，把合闸控制线接在合闸接线圈上，分闸控制线接在分闸线圈上，采集分合闸的电压信号（触发计时），直流或交流电均可。

② 检查控制回路，保证回路畅通。

3) 检查仪器储能、分闸、合闸是否有直流输出

处理方法：

① 储能直流电压检查：请将万用表设置在直流 1000V 档位，将储能控制线红、黑色线分别接在万用表的红、黑线上。在储能界面进行测试，时间延长至 3 秒钟，按储能测试电压输出。如无电压输出，电源故障请返厂维修。

② 合闸直流电压检查：在仪器处在分闸状态进行检查（不接断口测试线就是分闸状态，测试界面也会同样显示“分”字，如果 A1 断口显示是“合”字，表示此断口有故障，请切换到 A2 断口）。

将分合闸控制线接在内触发航插上，请将万用表设置在直流 1000V 档位，将储能控制线红、黑色线分别接在万用表的红、黑线上。

首先在设置菜单中将采集时间延长 3 秒钟，然后在测试菜单中选择电源联动，点击开始测试菜单，电压输出。

③ 分闸直流电压检查：在仪器处在合闸状态下进行检查，将断口线的黄线和黑线夹在一起，再接控制线到内触发，其他的步骤和合闸电压检查一样。

④ 以上三种方法如果没有电压输出，请将仪器返厂检查维修。请不要自行打开仪器仪表，内部有高压输出危险。

⑤ 应对措施：如果没有直流输出，又急着做试验，请采用外触方式进行测量，完成后返厂维修。

4) 开关机构存在保护闭锁（如西门子、ABB 开关）

处理办法：

① 使用仪器提供的内电源操作开关合、分闸试验，必须解除闭锁，请现场技术人员或开关厂家人员根据现场控制柜的控制接线图，协助解除闭锁。

② 用现场操作电源，用“外触发”方式试验。

2. 仪器做单合、单分测试时，开关动作了，显示断口未动作提示。

1) 断口线未接好：

① 做户内 10KV 开关时，黄（A）、绿（B）、红（C）接动触头，静触头三相短接后接黑线。

② 做户外开关时，黄（A）、绿（B）、红（C）接上端，黑线接地（变电站户外开关另一端已接地）。

③ 开关控制回路有问题，因为合上之后又马上分开了，请检查开关的回路再做实验。

3. 打印机能走纸却不能打印文字、图形

1) 打印纸安装反了

处理办法：重新正确安装热敏打印纸。

2) 热敏打印机加热头坏了

处理办法：返厂维修热敏打印机加热头。

4. 仪器进行速度测试时，没有速度数据显示。

1) 传感器的选择项有误（例如安装的是直线传感器，选择的旋转传感器），请将传感器重新进行设置。

2) 传感器安装位置不对，例如旋转传感器只能通过主轴的转动才能采集信号，如果安装到直线位移的地方或其他不动作的地方，均没有数据显示。

3) 如果传感器选项和安装位置都正确，还没有速度显示，传感器损坏，请返厂维修。

5. 仪器现场接地时，为什么要先接地线，然后再接断口线？

因为现场试验时，由于高压开关（尤其 220kV 以上）的断口对地之间往往有很高的感应电压，此时电压量值很大，能量较小，但足以威胁到仪器本身的安全。仪器内部，断口信号输入端到地之间接有泄放回路。所以先接地线，优先接通了泄放回路，此时连接断口信号线时，即使断口感应了很高的电压，也能通过泄放回路泄放到大地，从而保证仪器的断口通道安全。

6. 如何判断仪器端口是否正常？

仪器有十二断口，每一相断口均可独立使用。

① 在没接断口测试线就是分闸状态，测试界面也会同样显示“分”字。如果某断中的一相出现“合”字，则表示此断口有故障，这时要切换到别的断口进行测试。

② 接上断口测试线，将断口线的黄、绿、红和黑（公共）短接，断口状态由“分”字变为“合”字，这表示正常。

## 十、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℃，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。

## 十一、售后服务

凡购买本公司产品的用户均享受以下的售后服务：

- ❖ 仪表自售出之日起一个月内，如有质量问题，我公司免费更换新表，但用户不能自行拆机。属用户使用不当（如错插电源、进水、外观机械性损伤）的情况不在此范围。
- ❖ 仪表一年内凡质量问题由我公司免费维修。
- ❖ 仪表自售出之日起超过一年时，我公司负责长期维修，适当收取材料费。
- ❖ 若仪表出现故障，应请专职维修人员或寄回本公司修理，不得自行拆开仪表，否则造成的损失我公司不负责任。

## 十二、装箱清单

序号	名称	单位	数量
1	断口线	套	2
2	合分闸控制线	套	1
3	10A 电源线	根	1
4	10A 保险	个	2
5	打印纸	卷	2
6	50mm 直线传感器	支	1
7	360 度旋转传感器	支	1
8	万能传感器	支	1
9	万向支架	支	1
10	测速传感器接头	套	1
11	短接线	根	1
12	螺丝刀	把	1
13	接地线	根	1
14	鼠标	支	1
15	合格证/保修卡	份	1
16	出厂报告	份	1
17	说明书	本	1