

ZXKC-V
断路器机械特性测试仪



目 录

一、产品概述.....	- 2 -
二、产品特性.....	- 2 -
三、技术参数.....	- 2 -
四、面板说明.....	- 3 -
五、断口线及传感器安装方法.....	- 4 -
1. 断口接线方法.....	- 4 -
2. 内触发分合闸控制接线方法.....	- 5 -
3. 外触发接线.....	- 6 -
4. 手动触发方式.....	- 6 -
5. 速度传感器安装方法.....	- 6 -
六、仪器菜单设置.....	- 8 -
1. 参数设置.....	- 8 -
2. 查看菜单.....	- 12 -
3. 测试菜单.....	- 12 -
4. 文件菜单.....	- 13 -
七、仪器操作方法.....	- 14 -
八、术语定义.....	- 15 -
九、设备故障排除.....	- 15 -
十、日常保养.....	- 16 -
十一、配件清单.....	- 16 -

一、产品概述

本仪器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。

二、产品特性

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 12 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 50 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。

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
合闸（分闸）弹跳时间（弹跳次数）
2. 测试范围：0.01ms~10000ms
3. 准确度：1ms~100ms 内准确度 0.1%±2 个字，
大于 100ms 准确度 0.5%±2 个字
4. 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
5. 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 0.01~25.00m/s

6. 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）

7. 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（选配）

直线位移传感器 500mm，分辨率:1mm，行程 10~500mm（选配）

360 线传感器：360°，分辨率:0.25°，行程 1mm~1000mm

8. 电流测量：显示电流为分（合）闸线圈的最大电流值

9. 显示屏：320×240 液晶屏，对比度可调

10. 数据存储：可存储 100 组测量数据

11. 打印机：高速热敏打印机

12. 仪器电源：AC/DC 220V ± 10%；50Hz ± 2%

13. 直流电源

1) 输出电压：25~265V 连续可调

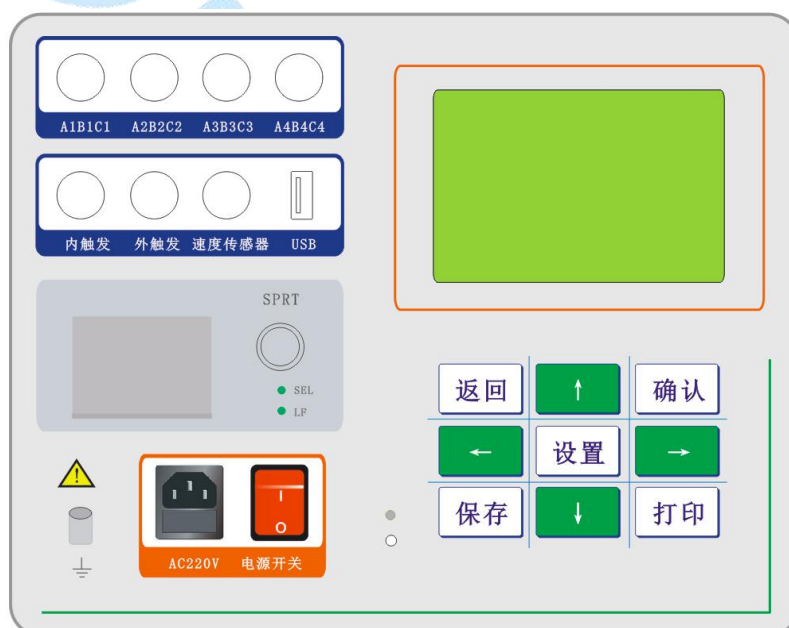
2) 输出电流：≤ 20A(短时)

14. 主机体积：360×250×140mm

15. 使用环境：-10℃~+50℃

16. 相对湿度：≤90%

四、面板说明



1. [断口信号]：接各相断口的动、静触头。
2. [速度传感器]：用于与速度传感器相连。
3. [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。
4. [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）

5. [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。
6. [对比度]：调整液晶屏亮度。
7. [按键]：



注意：

- 在设置行程时，按**设置**键出现默认行程，表示用直线传感器真实测量。
- 在查看保存的数据，按**设置**键就是删除。
- 测试完成，按**设置**键翻页查看数据。

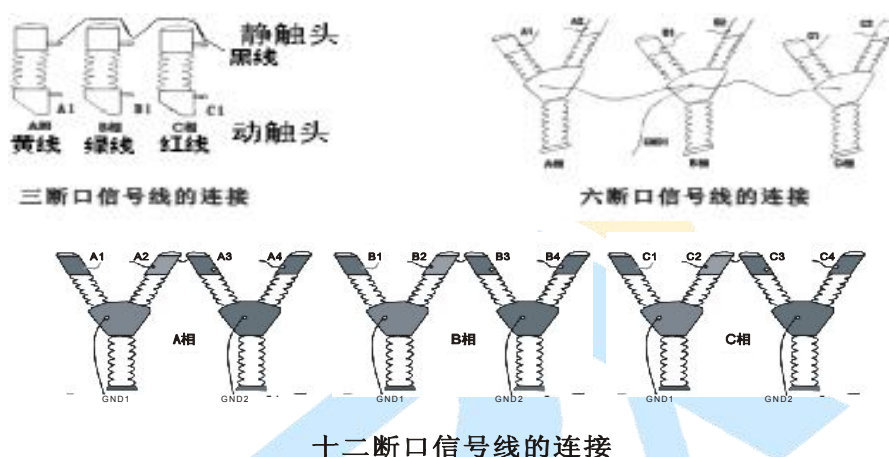
五、断口线及传感器安装方法

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

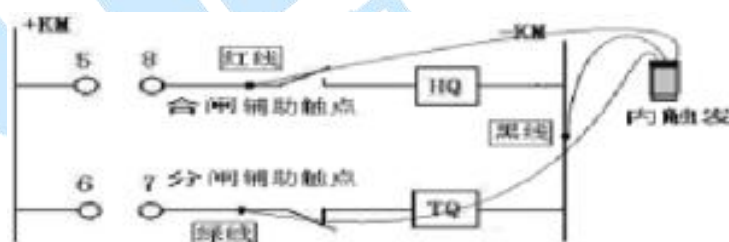
线)接三相动触头端，GND(黑线)静触头（三相短接），总共可对六断口的断路器(开关)的测试取样。

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）

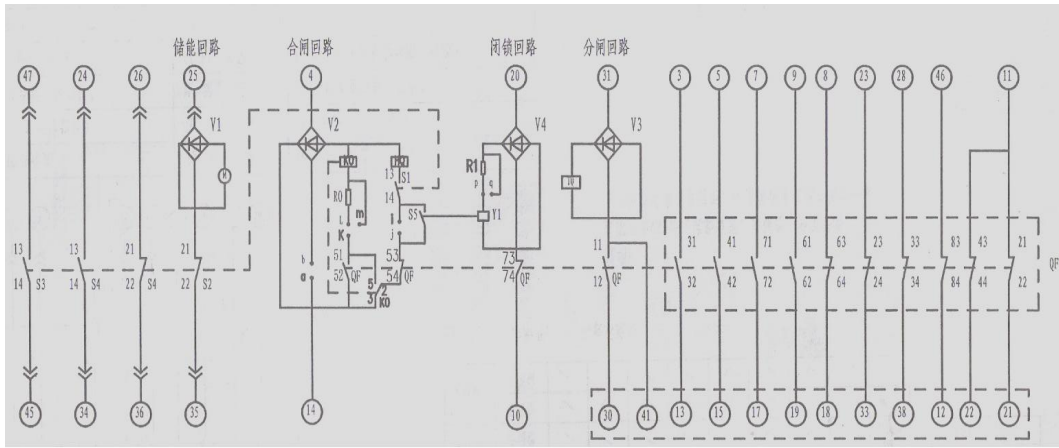


2. 内触发分合闸控制接线方法

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。**



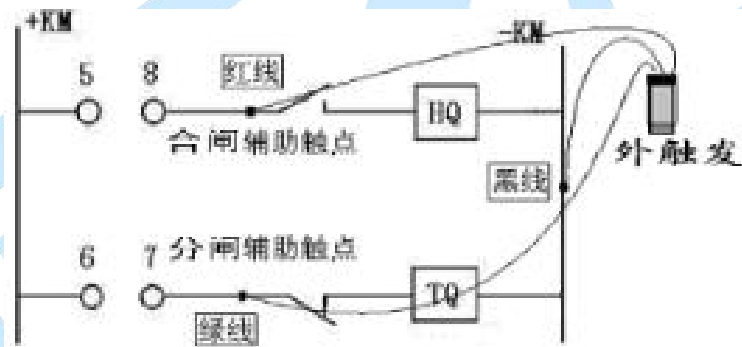
下面为 VS1 真空开关分合控制接线图：合闸红线接（4）、分闸绿线接（31），公共点（14）和（30）短接后接黑线。



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. 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。

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。

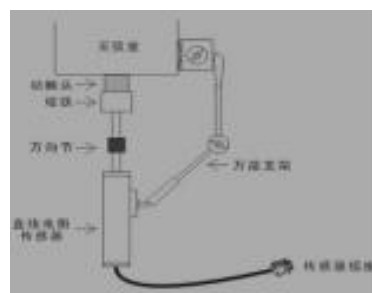
0.1mm 直线传感器（真空开关类）

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



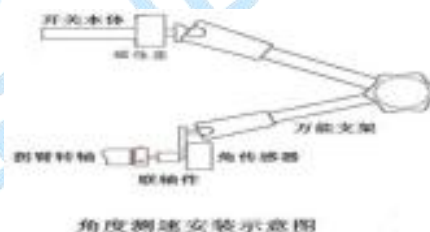
安装示意图

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：



- 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意图，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。

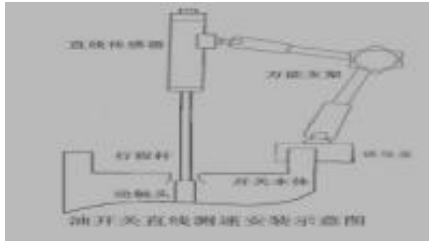


35KV SF6 开关传感器安装

- 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。

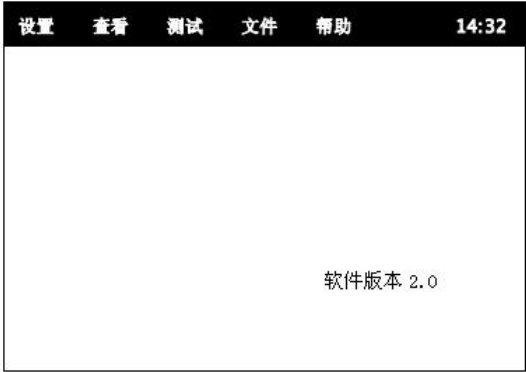


1mm 直线传感器（油开关）安装示意图：



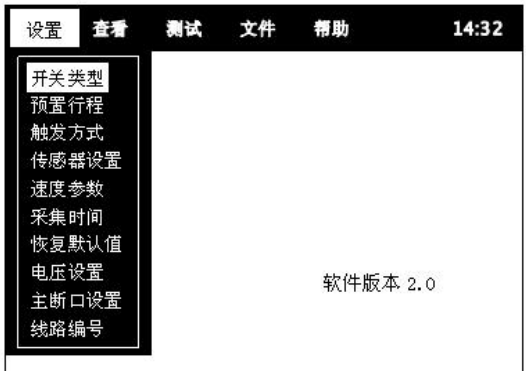
六、仪器菜单设置

接好线安装完毕后，然后打开测试仪电源。此时，液晶显示屏上显示主菜单如下：

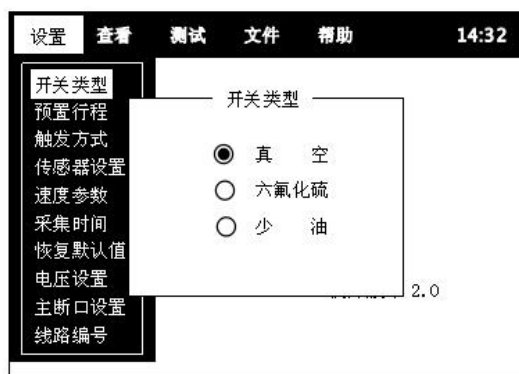


1. 设置菜单

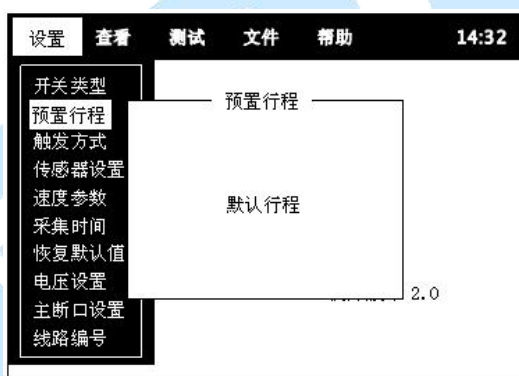
此时按“←”或“→”移动到参数设置，按【确认】键进入，如下图：



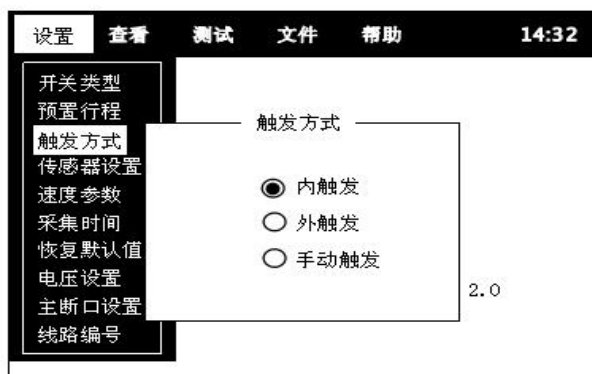
1) 开关类型设置：按【确认】键进入，按“↑”或“↓”移动光标，再按【确认】键确定，如下图：



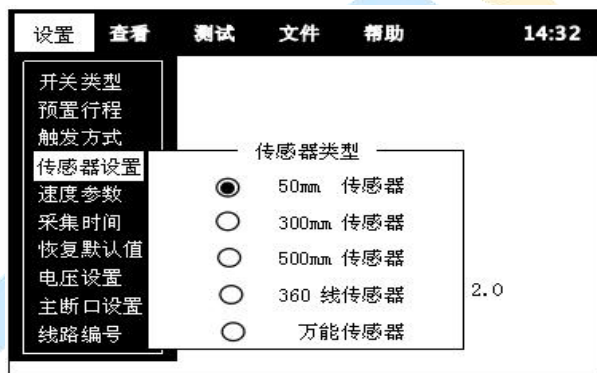
- 2) 预置行程设置：行程指的是开关的总行程，是开距和超程的总长度。按【确认】键进行参数设置，如传感器选择“360 线传感器”必须要设置行程，“↑”、“↓”进行数值大小调整（细调），“←”或“→”键粗调，达到所需数值后按【确认】键保存。如使用 50mm 传感器，可设置行程，也可再按一下【设置】键，会出现“默认行程”的字样，进行实际测量。如下图：



- 3) 触发方式设置：按【确认】键进入，根据接线方式选择触发方式，选择好后按【确认】键保存。
- ① 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。
 - ② 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。
 - ③ 如选择手动触发方式，只接断口线，合、分闸控制线不接，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：

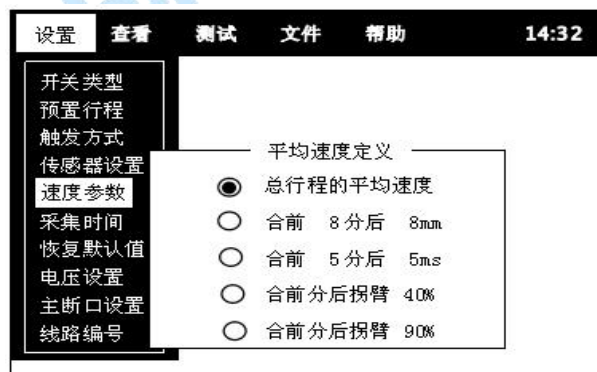


- 4) 传感器的设置：按【确认】键进入，按“↑”或“↓”键来选择传感器，真空能装直线传感器的选择 50mm 的传感器，如不能装直线传感器选择 360 线旋转传感器或万能传感器，按【确认】键保存，如下图：



传感器类型设置图形

- 5) 速度参数设置：先【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，选择第一项即可，如是六氟化硫开关，则选择最后一项的速度定义。如下图：



速度定义设置

- 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：



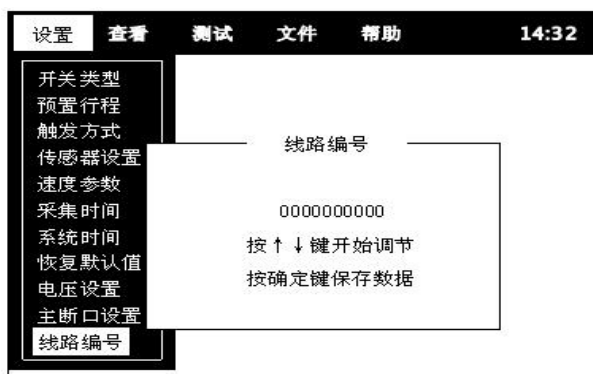
- 8) 电压设置：按【确认】键进去，通过“↑”或“↓”键设置实验所需电压，如下图：



- 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, 请按【返回】键回到主菜单。

2. 查看菜单



当测试完成后, 通过此菜单查看、分析测试数据, 按【确认】键进去查看数据, 再按【确认】键退出, 只有在查看速度分析时, 按【返回】键退出分析状态。

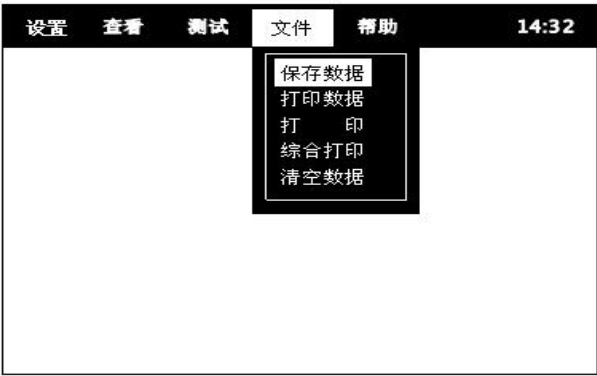
3. 测试菜单

在参数设置完成后, 在此菜单中进行实验。如下图:



- a. 自动测试菜单：自动判断分（合）闸状态，做出相对应的动作。
- b. 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。
- c. 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。
- d. 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。
- e. 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。
- f. 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。
- g. 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。
- h. 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。
- i. 储能控制菜单：通过内触发线进行电机储能。（选配）
- j. 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。
- k. 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。

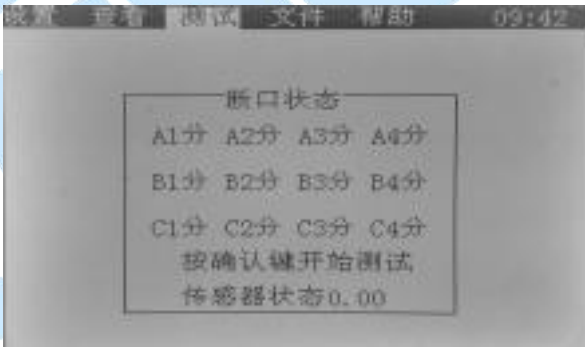
4. 文件菜单



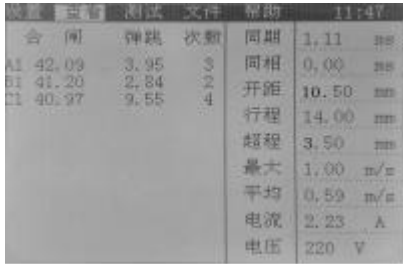
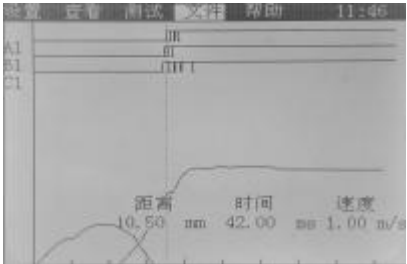
- a. 保存数据菜单：保存当前测试的数据。
- b. 打开数据菜单：打开所保存的数据。
- c. 打印菜单：打印当前测试的数据。
- d. 综合打印菜单：打印此次测试的所有数据（图形及数据）。
- e. 清空数据菜单：清除当前测试的数据（不是存储数据），相当于清屏。

七、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，按【设置】键翻页查看曲线图形，按【打印】键打印数据，也可以在【查看菜单】中选择【曲线图形】或者【综合数据】进行查看。测试合闸数据如下图：



合 闸	弹跳	次数	同期	
A1 42.09	3.95	3	同期	1.11 ms
B1 41.20	2.84	2	同期	0.00 ms
C1 40.97	3.55	4	开距	10.50 mm
			行程	14.00 mm
			超程	3.50 mm
			最大	1.00 m/s
			平均	0.59 m/s
			电流	2.23 A
			电压	220 V

合闸数据查看或打印完后，按一下【返回】键，再按【确认】键进行分闸测试，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】。

八、术语定义

- 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）。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

九、设备故障排除

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。

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、配件清单

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	1
6	50mm 直线传感器	支	1
7	360 度旋转传感器	支	1
8	万向支架	支	1
9	测速传感器转接头	套	1
10	短接线	根	1
11	螺丝刀	把	1
12	使用手册	本	1
13	检测报告	份	1
14	合格证/保修卡	份	1