ZUC 级差配合测试仪

使

用

手

册

武汉智能星电气有限公司

目　　录

一、概述.....2
二、产品特点.....3
三、技术指标.....4
四、仪器单机使用方法.....5
五、PC 机联机使用方法.....15
六、注意事项.....25
七、运输、贮存.....25

ZUC 级差配合测试仪

一、概述

目前变电站的直流馈电网络多采用树状结构，从蓄电池到站内用电设备，一般经过三级配电，每级配电大多采用直流断路器作为保护电器。由于上下级直流断路器保护动作特性不匹配，在直流系统运行过程中，当下级用电设备出现短路故障时，经常引起上一级直流断路器的越级跳闸，从而引起其它馈电线路的断电事故，进而引起变电站一次设备如高压开关、变压器、电容器等的事故。为防止因直流断路器及其它直流保护电器动作特性不匹配带来的隐患，国家电网公司对于新装和运行中的直流保护电器，规定了必须进行安秒特性测试，保证性能与设计相符，以确保直流回路级差配合的正确性。2005 年发布的《直流电源系统运行规范》第十二条第八款规定“直流熔断器和空气断路器应采用质量合格的产品，其熔断体或定值应按有关规定分级配置和整定，并定期进行核对，防止因其不正确动作而扩大事故”；《直流电源系统技术监督规定》第二十七条中规定：“…自动空气断路器使用前应进行特性和动作电流抽查。…”；《预防直流电源系统事故措施》第十一条中规定：“...使用前宜进行安秒特性和动作电流抽检...”。

直流保护电器的安秒特性一般在国家级实验室或检测站进行测试，设备占地面积大，需要配置专门的充电装置和大电流负载箱，操作复杂；部分运行单位利用变电站蓄电池组对直流保护电器的级差配合进行试验，但无法准确测试其电流-动作时间特性。因而造成直流系统投运后，现场检修维护人员

因不具备相应的测试手段和工具，无法检验直流保护电器的安秒特性是否满足要求。

根据直流保护电器安秒特性测试的现实状况，本公司推出了一种适合变电站现场使用、便于携带、自动化程度高的**直流断路器安秒特性测试及级差配合综合系统**，可以为运行维护部门提供直流保护电器动作特性的测试手段，对直流保护电器的动作特性以及级差配合进行校验，以便提高直流系统运行的可靠性，保证电网的安全可靠运行。

二、产品特点

1. **仪器既可以单独使用，也可以与 PC 机联机使用**。
2. 仪器**提供直流大电流源**使用简便，无需提供蓄电池等直流电源。
3. 320×240 液晶显示器、高速热敏打印机，人机对话全键盘操作方式，智能化工作全过程。
4. 采用电力电子控制技术产生直流大电流输出，输出电流响应速度快、精度高、连续可调。
5. 多个高精度传感器自动切换电流量程和高性能 14 位 AD 采集芯片。
6. 具有掉电存储功能，可以存 1000 组试验数据。
7. 自动保存设置数据，掉电后开机后显示上一次的设置数据。
8. 具有**安秒动作试验方式、通流不动作试验、脱扣测试试验、差级配合试验、内阻测试试验**五大试验。完全兼容全点测试和抽点测试。

9. 仪器提供 RS232 通信接口，电脑完全可以控制仪器并导出试验数据。

10. 联机使用方式时，可以操作控制仪器、导入试验数据、存储试验数据、生成**数据报表**、生成**数据曲线**、**生成 EXCEL 报表**等。

11. 仪器带有过热、过流、过压保护保护功能。

12. 仪器抗干扰能力强，电磁兼容性能强。

三、技术指标

1. 电源输入：220V±10%，频率：50Hz±0.5 Hz；
2. 测试电流范围：0—500A/0-1000A/0-1500A/0-2000A 四型号选配；
3. 测试电压范围：0-1.0V；
4. 测试电流纹波系数：小于 5%；
5. 输出电流的稳定性：≤0.5%；
6. 时间记录：0-9999S；最小时间分辨率：0.1mS；
7. 环境温度：－20℃至 50℃
8. 外形尺寸：470mm(长)×320mm（宽）×460mm（高）；
9. 重量：20kg

四、仪器单机使用方法

1. 按试验要求正确接线

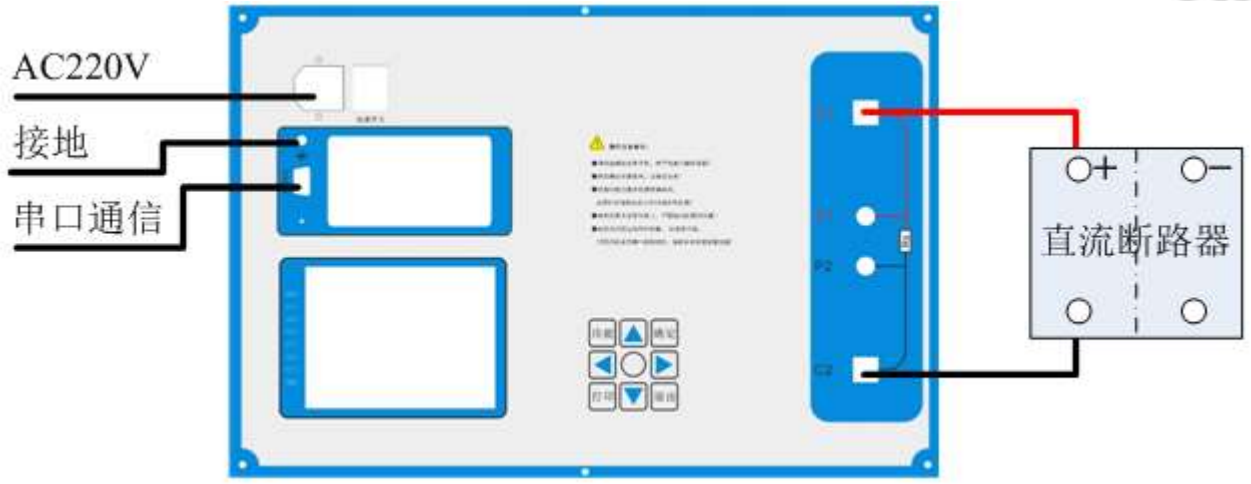


图 1 接线示意图

2. 控制箱的面板结构图

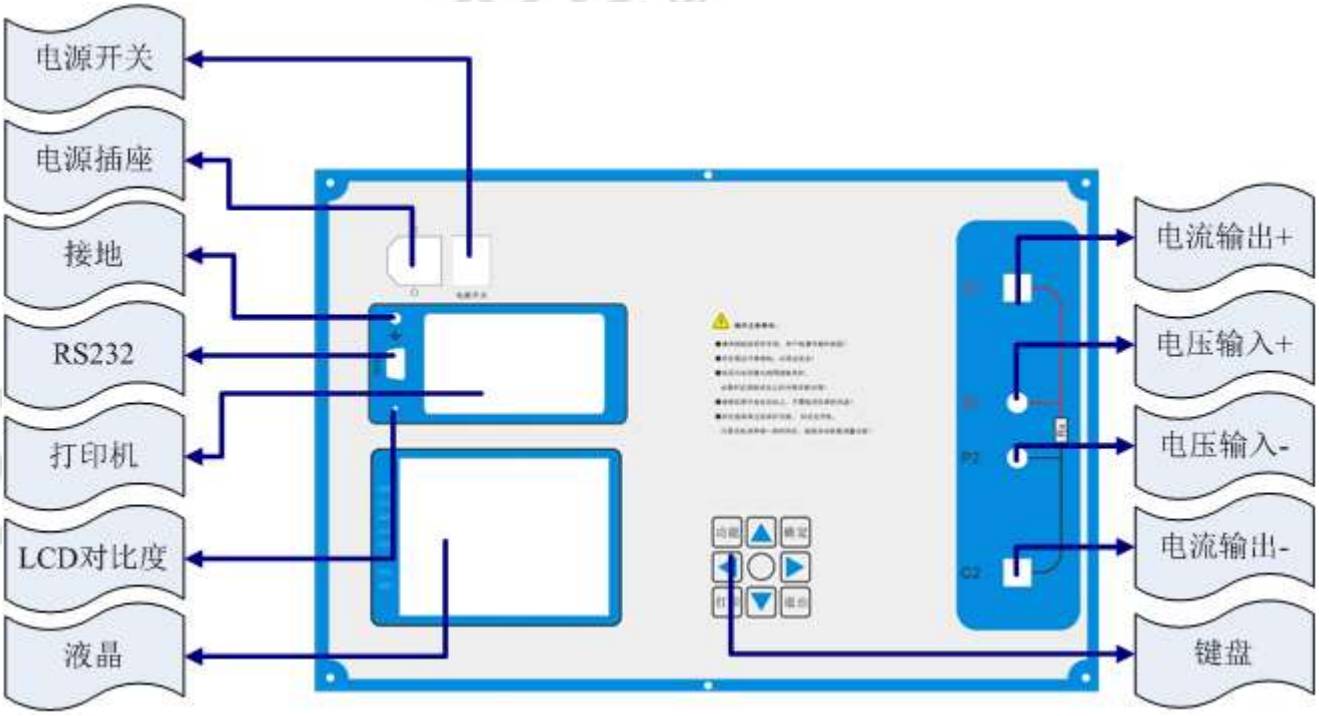


图 2 面板结构图

3. 仪器本机软件使用

（1）开机界面

开机处于“欢迎界面”,如图 3：

图 3 欢迎界面

根据键盘的示图 4，按上↑、下↓、左←，右→可以切换菜单项。

图 4 键盘界面

（2）设置试验参数

主界面选中“试验参数设置”后，按确定可以进入设置界面，如图5:

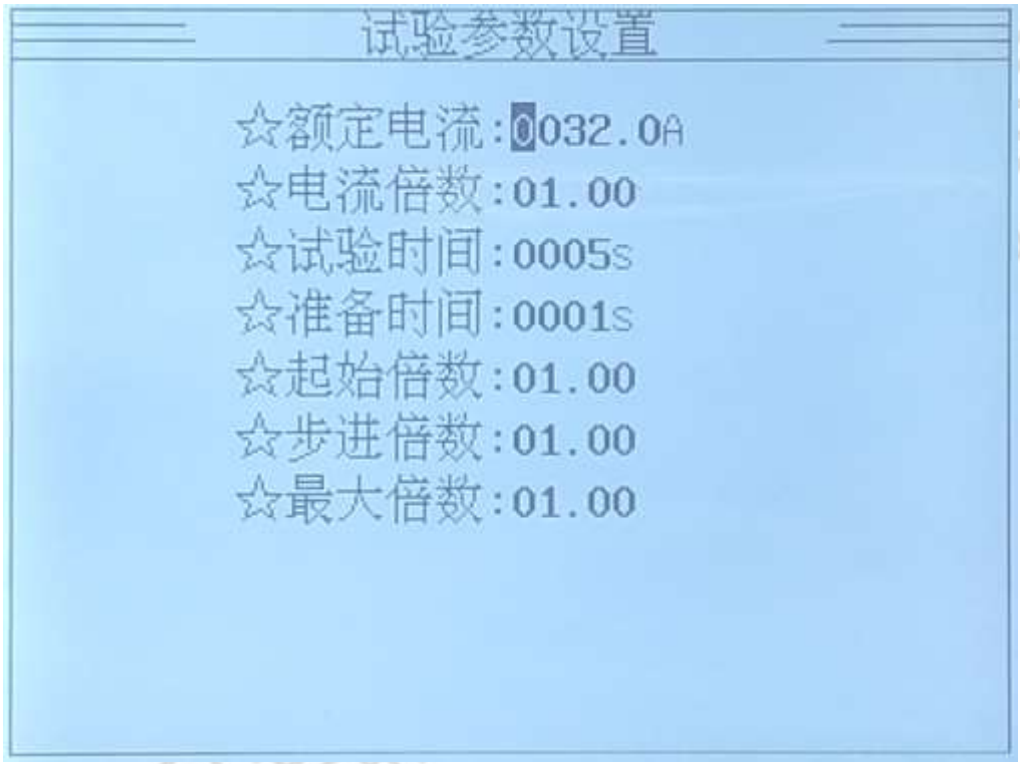


图 5

按左←，右→时切换光标移动位置，按上↑、下↓时更改光标位置数据的值。光标位置和设置的数值全部可以自动循环，前且在使用时有默认的标准值。如果所有的参数都设置完成，按取消退出设置回到主界面开始状态。

额定电流：直流断路器的额定电流。

电流倍数：相对额定电流的倍数。

试验时间：电流输出的最长时间。

准备时间：开始试验前的等待时间。

起始倍数：脱扣测试试验逐级过程中的开始的电流倍数。

步进倍数：脱扣测试试验逐级过程中的步进电流倍数。

最大倍数：脱扣测试试验逐级过程中的最大的电流倍数。

准备时间应根据规程来设置，不宜过短。直流断路器在连续试验中，应保证直流断路器冷却。

输出电流 = 额定电流 X 电流倍数不能超过本机最大电流，输出电流小于 200A 时,试验时间不超过 9999S；输出电流大于 200A 时,试验时间不超过 300S。

武汉智能星电气有限公司 WuHan ZhiNengXing Electric Co.,LTD

（3）安秒动作试验

主界面选中“安秒动作试验”后，按确定可以进入设置界面，如图6:

图 6

安秒动作试验用来检测直流断路器开断（电流倍数—时间）的特性试验。根据规程，电流倍数从 2~N（不同直流断路器不等）进行试验，每个电流倍数下要求进行三次试验，获得的三个动作时间，动作时间的平均值连线要落在规程中的闭络线（可以用 PC 机来做些曲线）。此试验计时相对更加灵敏。

界面划分试验结果显示区，基本参数显示区，试验提示区，试验操作区。

结果显示区：以表格方式显示试验结果，标题栏为额定电流、电流倍数、试验时间、开始试验时刻。中间为试验记录，可以存 200 条。底下为记录显示汇总，有试验记录条数、6 条每页，光

标所在哪一页，光标选择第几条。按上↑、下↓键可以移动选择，选中记录加粗显示。

试验操作区：按左←，右→键选择清空、删除、试验。

“清空”——按确定将清除本试验所有试验数据；

“删除”——按确定将删除光标选择的试验记录；

“试验”——按确定将进行试验；按

按面板打印可以打印选择的试验记录。

试验前检查：

断路器检查——直流断路器是否断开其它的电气连接，是否已经合闸。

连接检查——本装置输出的是恒流直流电流，务必把每一接触点接牢扭紧。

试验过程：

系统先计时“准备时间”，准备时间计时结束后开始输出电流。

电流输出为开始时刻，过程中自动捕捉直流断路器的跳闸状态为结束时刻，两者时间差为动作时间。

电流输出过程中按取消键，可以退出试验；根据设置的试验时间，计时到了也退出试验，通流试验时间应大于动作时间，动作时间记录中有“>”符号，说明在通流时间内未动作。

电流输出过程中，3 秒内测试电流没有升起来，系统会自动提示断路

器开路，请确保直流断路器合闸。

试验结束后，系统自动断开输出电流，并存储试验数据，在试验结果区可以看到一条新的试验记录。

（5）通流不动作试验

通流不动作试验用来检测直流断路器在通过额定电流左右电流的稳定性能的特性试验。规程规定 1.13 倍一小时内不动作，1.45 倍一小时内动作。

试验方法类似安秒动作试验。

（6）脱扣测试试验

脱扣测试试验用来检测直流断路器的脱扣电流倍数和动作时间。此试验是一个逐级升流试验过程。

第一次，　准备时间，输出电流=额定电流 X 起始倍数。试验时间计时结束。

第二次，　准备时间，输出电流=额定电流 X（起始倍数+步进倍数）。试验时间计时结束。

第三次，　准备时间，输出电流=额定电流 X（起始倍数+2X 步进倍数）。试验时间计时结束。

……

第 N 次，准备时间，输出电流=额定电流 X（起始倍数+（N-1）X 步进倍数）。试验时间计时结束。

直至倍数大于最大电流倍数，逐级升流试验结束。在逐级升流过程中，

若直流断路器动作，逐级升流试验结束。每次试验数据将自动保存起来。

（7）差级配合试验

差级配合试验用来检测多级直流断路器的配合情况。模拟短路时，应最小一级直流断路器动作，回路断开后上级直流断路器不动作。接线方法如下，图 7：

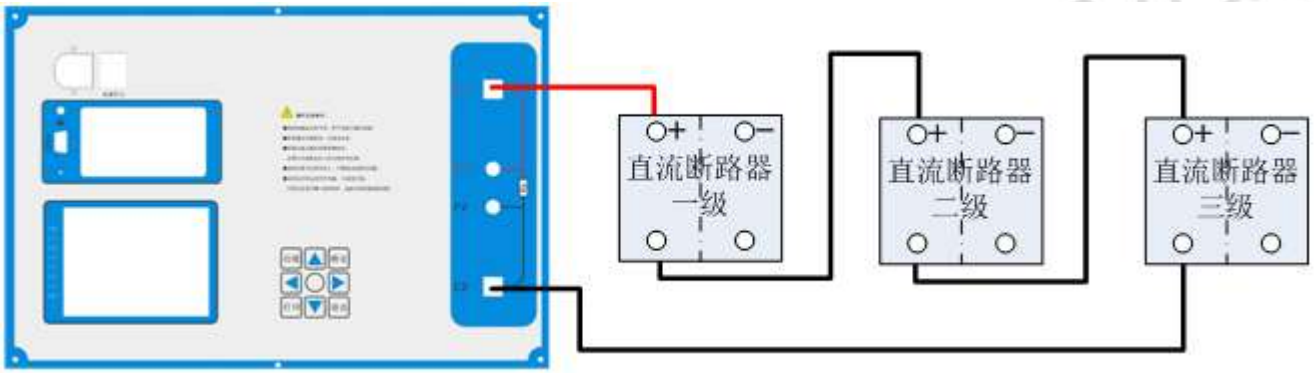


图 7

上图按典型的三级直流断路器来接线，多级类似。试验方法类似安秒动作试验。特别说明，小型直流断路器的内阻过大，仪器输出功率限制，建议级数减少来测试。

（8）内阻测试试验

内阻测试试验用来测试直流断路器的内阻。接线方法如下，图 8：

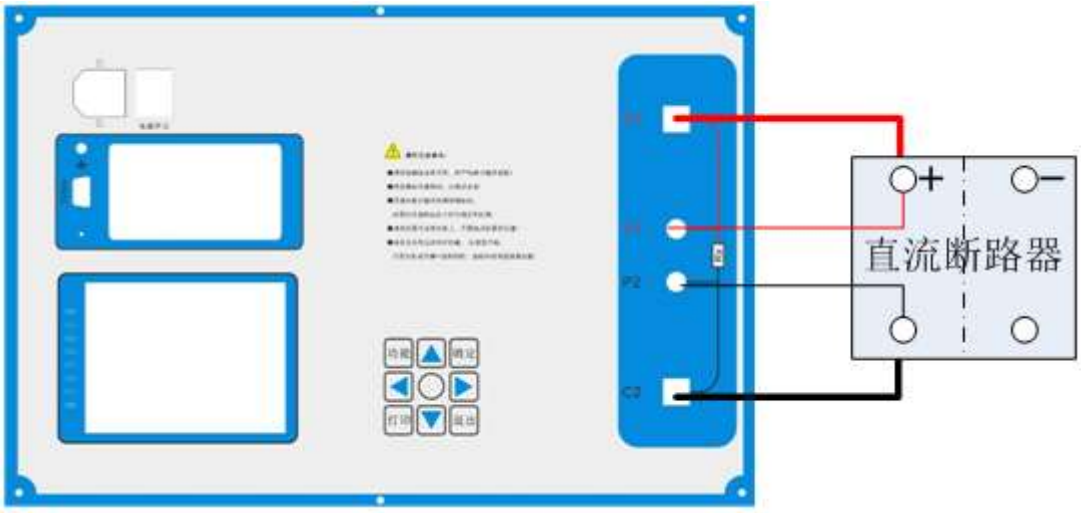


图 8

此试验，要求使用电压信号线，请按正负接入。试验自动按最优的电流倍数来测试断路器的内阻。试验方法类似安秒动作试验。

（9）功能选择

按键盘上的“功能”就进入功能界面,如图 9:

图 9 功能界面

进入功能界面后，可以选择 “系统日历时钟调整”、“清除全部历史数”、“试验操作注意事项”等界面。

系统日历时钟调整：设置时钟的时间，为试验数据提供时间依据。

清除全部历史数：清除仪器存储器中所有的试验数据。

试验操作注意事项：为用户提供一些操作规范和安全注意事项。

五、PC 机联机使用方法

1. 仪器与 PC 机联机

图 10

仪器与 PC 机之间通过 RS232 线相连。如果 PC 机不带串口，可选配 USB-RS232 连接线。

PC 机联机使用比单独仪器操作更方便，操作步骤大致分为：

设置参数——开始试验——导入数据——保存文件——生成报表。

2. PC 机软件配置

将光盘打开后，可以看到一个“上位机”文件夹，将其拷贝到 PC 机的根目录中，打开此文件夹，如图 11：

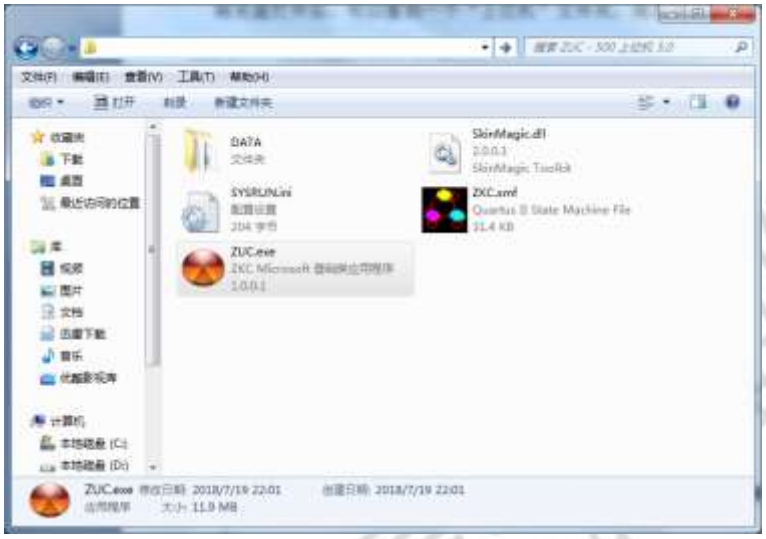


图 11

其中“ZUC.exe”是本系统的主执行文件，“DATA”文件夹为试验数据目录，试验数据以时间为文件名存储。导出的 EXCEL 格式的数据也放在此文件夹。双击“ZUC.exe”执行文件，打开主界面，如图 12：

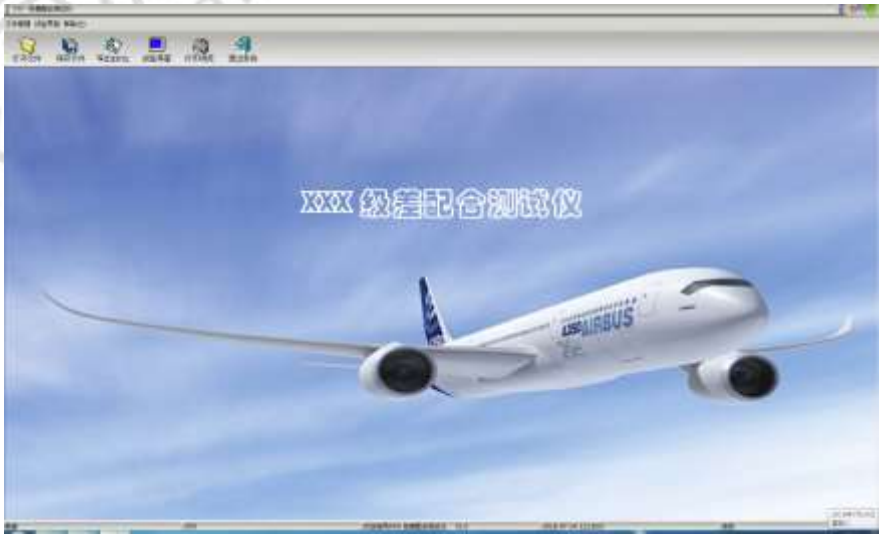


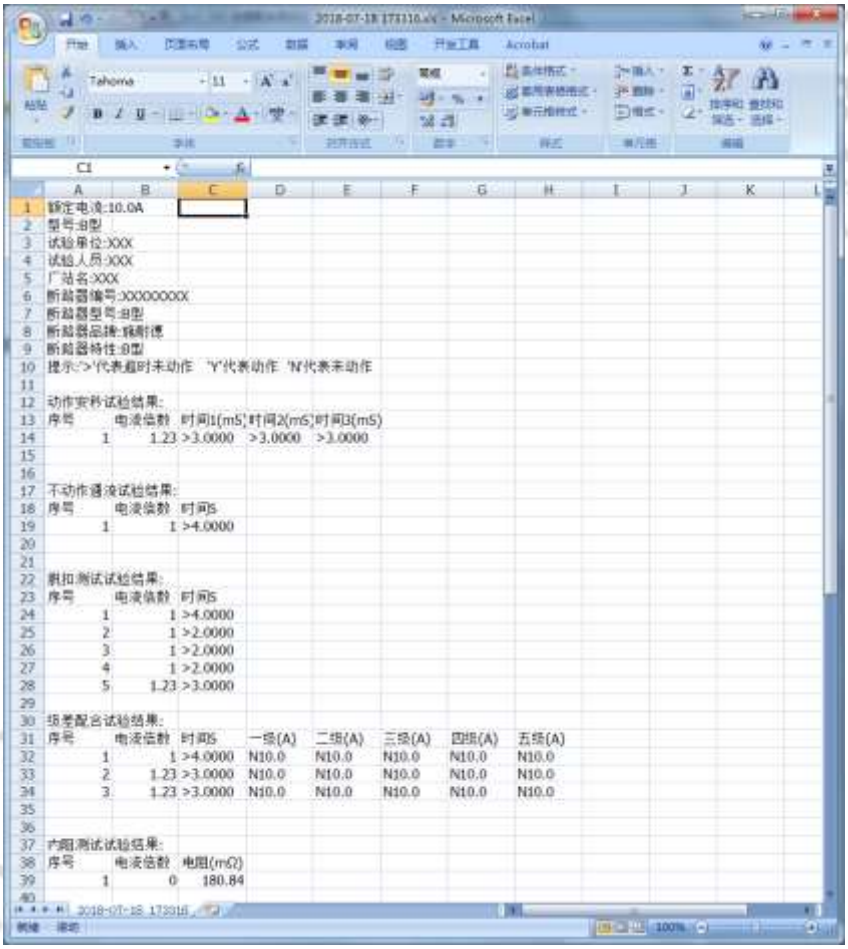
图 12　PC 主界面

3．软件使用

（1）打开文件：打开以前的数据文件，可以添加试验记录，或进行打印。

（2）保存文件：保存试验数据为数据文件，可以在 PC 机存储。

（3）导出 EXCEL：可以导出当前的数据为 EXCEL 文件，文件内容如图 13：



1	额定电流:10.0A									
2	型号:B型									
3	试验单位:XXX									
4	试验人员:XXX									
5	厂站名:XXX									
6	断路器编号:XXXXXXXX									
7	断路器型号:B型									
8	断路器品牌:施耐德									
9	断路器特性:B型									
10	提示:'>'代表超时未动作 'Y'代表动作 'N'代表未动作									
11										
12	动作安秒试验结果:									
13	序号	电流倍数	时间1(mS)	时间2(mS)	时间3(mS)					
14	1	1.23	>3.0000	>3.0000	>3.0000					
15										
16										
17	不动作通流试验结果:									
18	序号	电流倍数	时间S							
19	1	1	>4.0000							
20										
21										
22	脱扣测试试验结果:									
23	序号	电流倍数	时间S							
24	1	1	>4.0000							
25	2	1	>2.0000							
26	3	1	>2.0000							
27	4	1	>2.0000							
28	5	1.23	>3.0000							
29										
30	级差配合试验结果:									
31	序号	电流倍数	时间S	一级(A)	二级(A)	三级(A)	四级(A)	五级(A)		
32	1	1	>4.0000	N10.0	N10.0	N10.0	N10.0	N10.0		
33	2	1.23	>3.0000	N10.0	N10.0	N10.0	N10.0	N10.0		
34	3	1.23	>3.0000	N10.0	N10.0	N10.0	N10.0	N10.0		
35										
36										
37	内阻测试试验结果:									
38	序号	电流倍数	电阻(mΩ)							
39	1	0	180.84							
40										

图 13

（4）打印预览：可以查看当前试验数据的报表，如图 14：

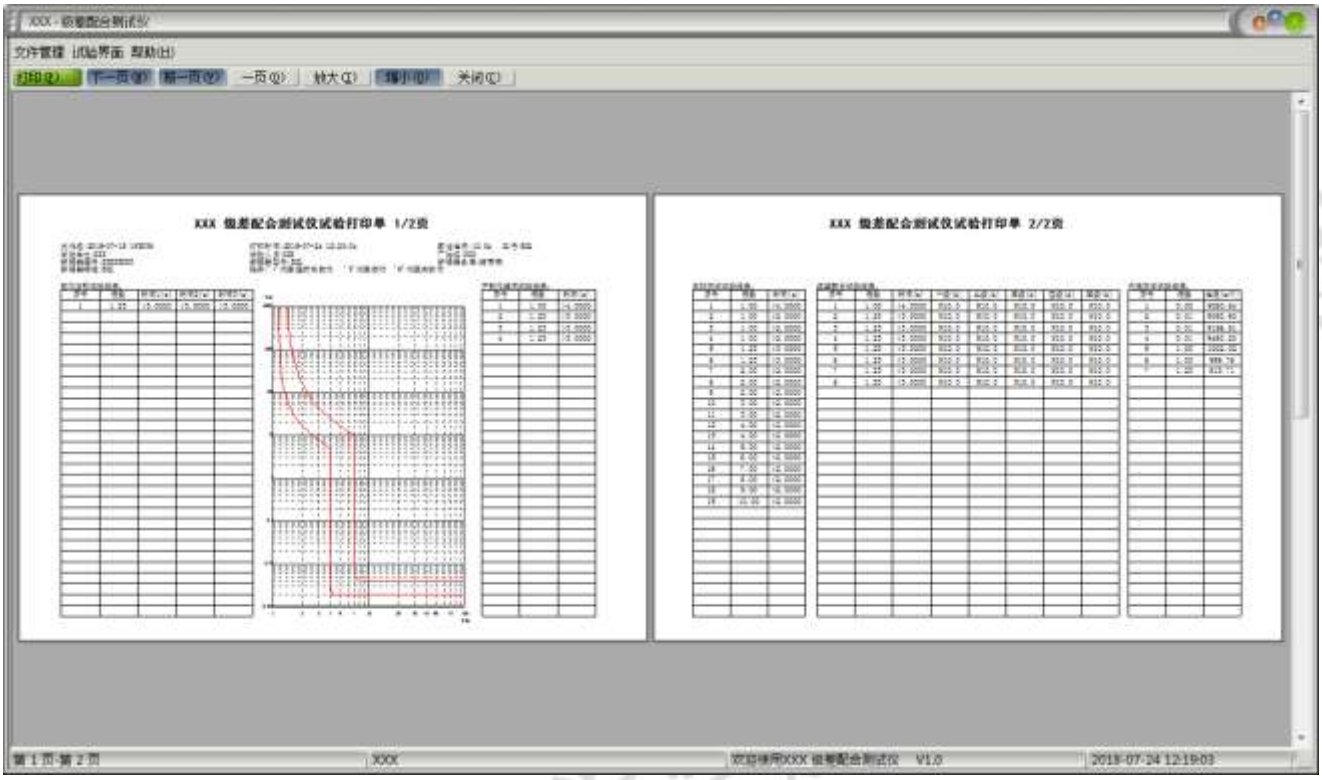


图 14

（5）试验界面：进行与仪器联机，进行试验操作，并导入试验数据。

（6）退出系统：

可以退出本系统软件。

（7）打开“帮助”菜单，选择“帮助文档”可以打开帮助文档的电子版。

4. 试验方法

打开“试验界面”，如图 15：

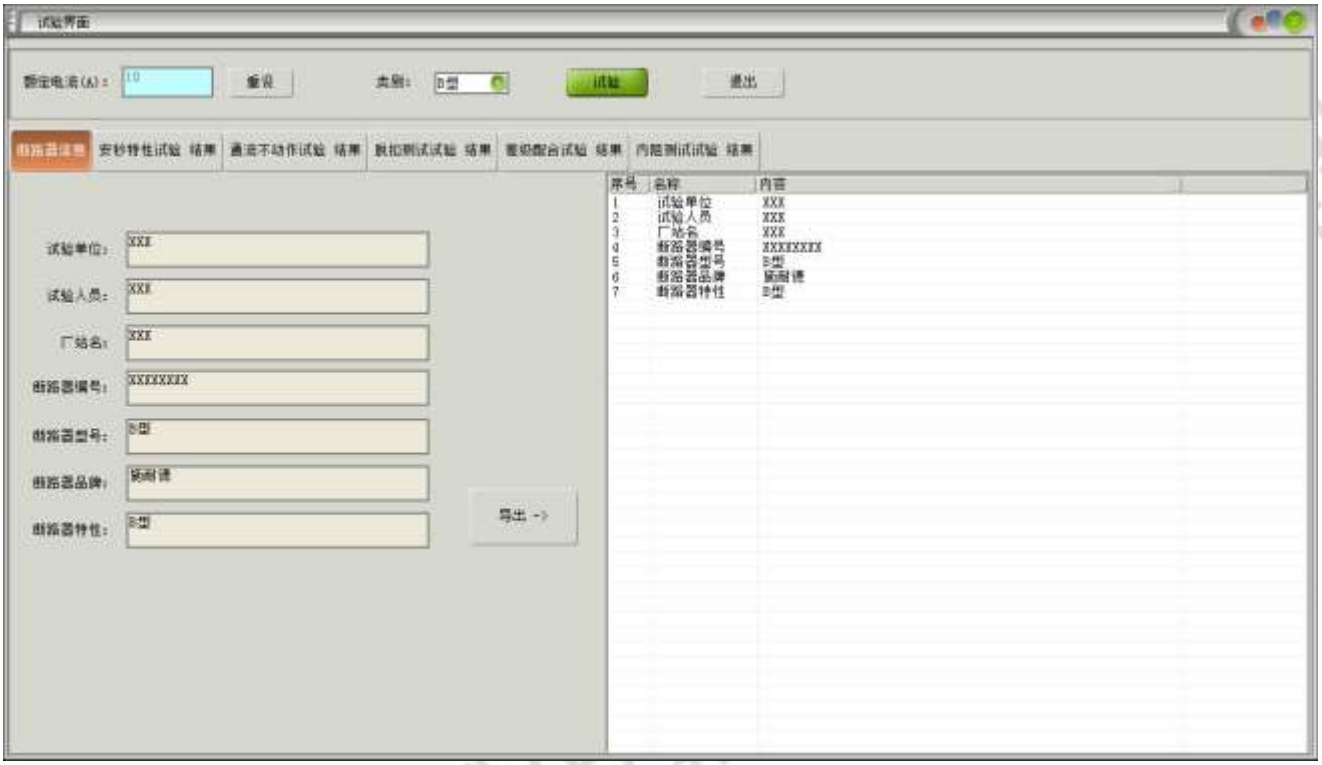


图 15 试验界面

（1） 按“断路器信息”栏目，可以输入直流断路器的相关信息，方便生成报表。可以输入试验单位、试验人员、厂站名、断路器编号、断路器型号、断路器品牌、断路器特性。

（2） 按“安秒特性试验结果”栏目，将显示本直流断路器的安秒动作试验数据，左边是数据形式，右边为数据曲线。

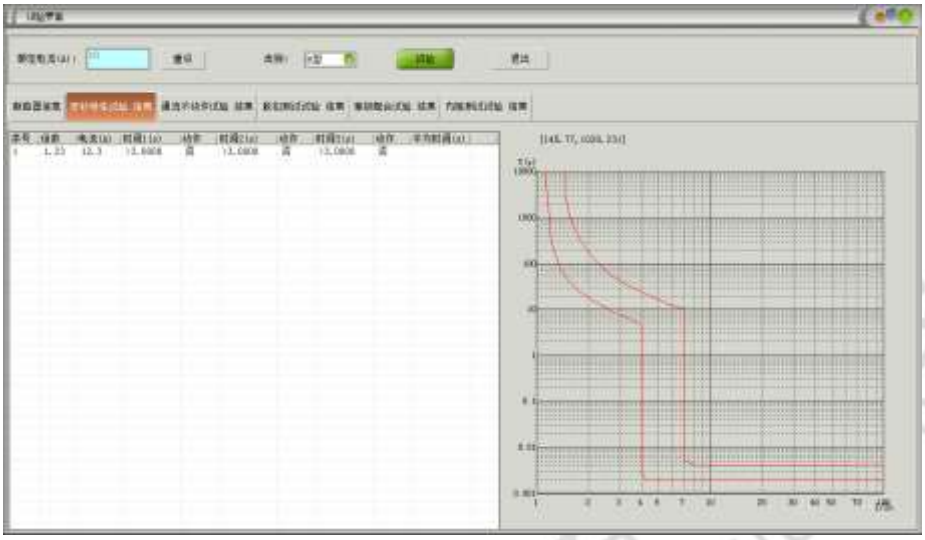


图 16

（3） 按“通流不动作试验结果”栏目，将显示本直流断路器的通流不动作试验数据。

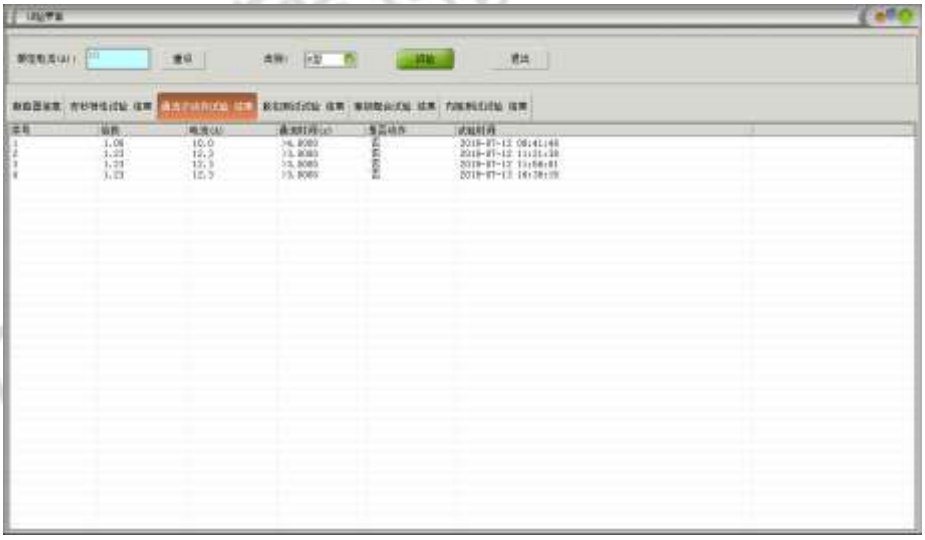


图 17

（4） 按“脱扣测试试验结果”栏目，将显示本直流断路器的脱扣测试试验数据。

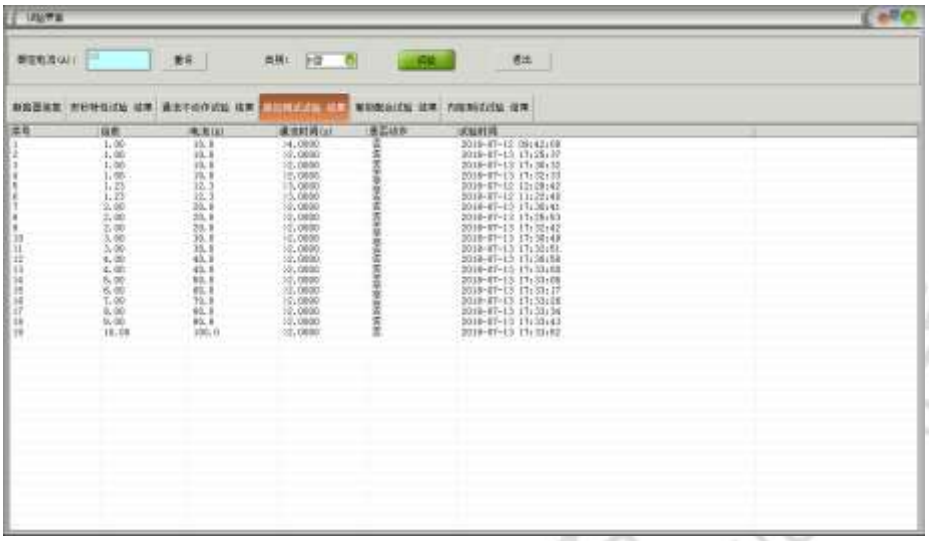


图 18

（5） 按“差级配合试验结果”栏目，将显示本直流断路器的差级配合试验数据。

图 19

（6） 按“内阻测试试验结果”栏目，将显示本直流断路器的内阻测试试验数据。

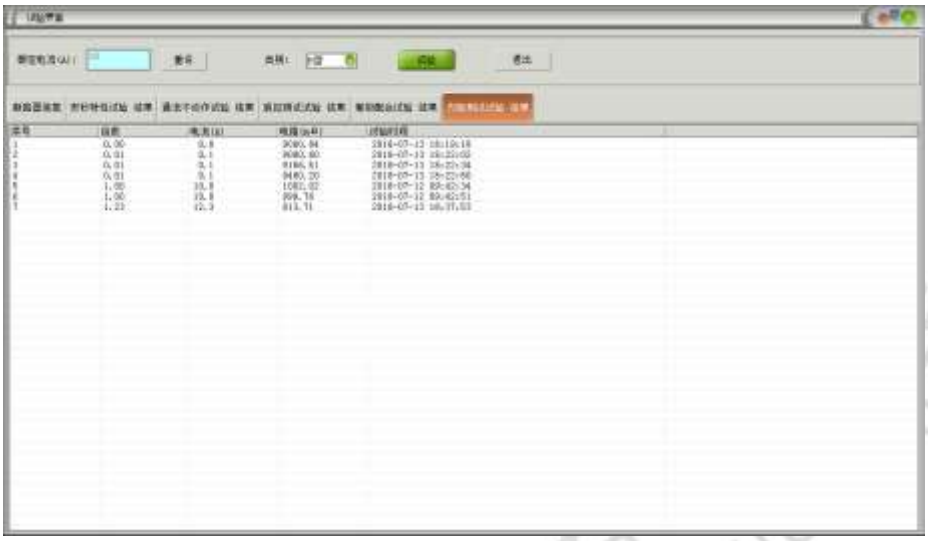


图 20

（7） 按“试验”，将弹出试验命令界面，如图 21：

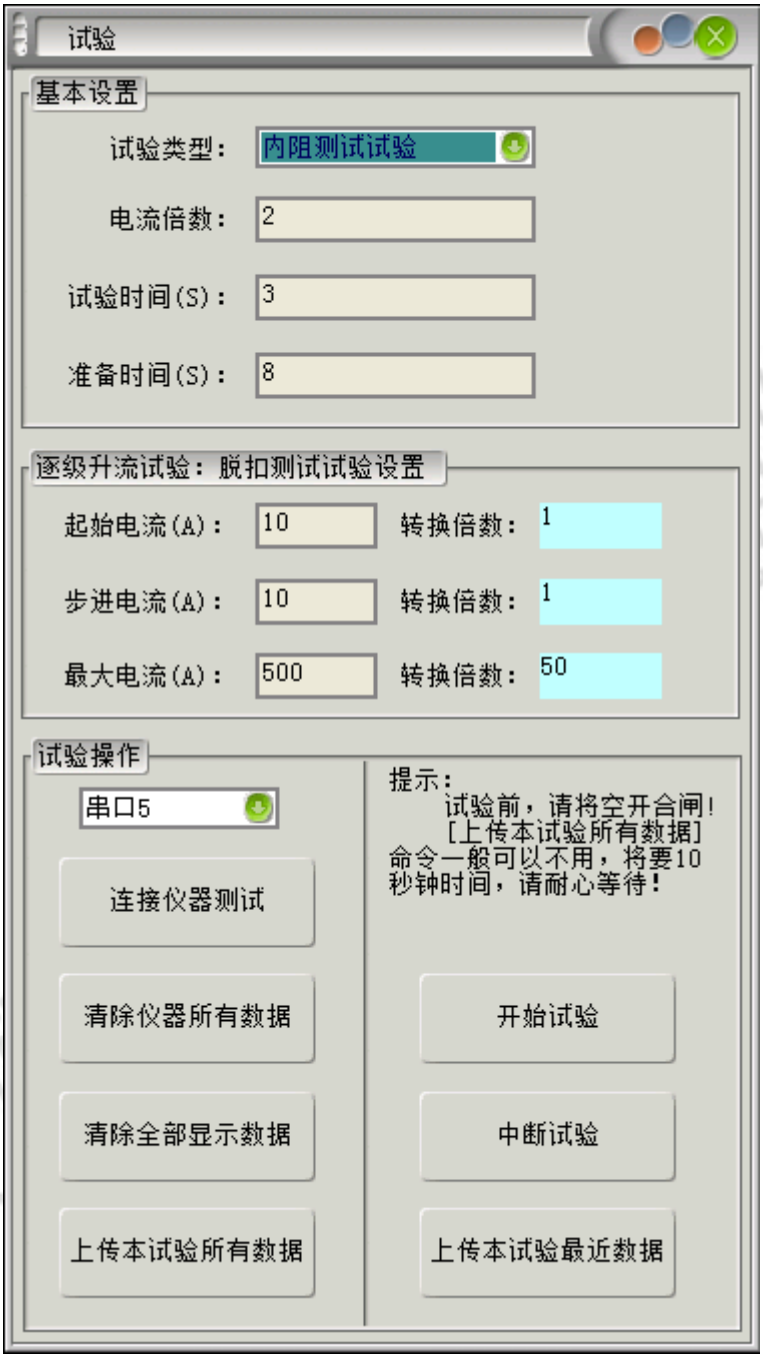


图 21 试验命令界面

A、进入此界面前，设置额定电流和开关类型。一个试验数据文件只包含一个直流断路器的试验数据，因此额定电流是不变的，试验首先设置额定电流。额定电流改变，将认为已经更换了新的直流断路器，系统将会清空以

前的试验记录。根据直流断路器类型不同，请选择 B 型或 C 型的曲线包罗线。

B、试验前，请按仪器单独使用时一样，必须进行相关检查。闭合直流断路器，连接好串口线。

设置好此界面中的配置数据，选择串口号，按“连接仪器测试”按钮测试 PC 机和仪器是否联通。

C、连接仪器测试成功后，请设置试验参数数据。试验类型、电流倍数、试验时间、准备时间、起始电流、步进电流、最大电流。

D、按“开始试验”按钮，仪器将进行试验并输出电流，直到试验结束，如果过程中要停止试验，可以按“中断试验”按钮。

E、试验结束后，请按“上传本试验最近数据”按钮，将会把刚才的试验数据传上来，并在对应的试验结果界面中显示出来。

做安秒动作试验时，请在同一倍数额定电流下重复做三次试验，软件会自动求动作时间的平均值显示在曲线中。

做脱扣测试试验时，仪器将做逐级试验，整个过程完成后，可以一次性导入全部试验数据。

做级差配合试验时，导入数据要求人为设置每级断路器是否动作。

“清除仪器所有数据”、“清除全部显示数据”、“上传本试验所有数据”不经常使用。“清除仪器所有数据”为清除仪器存储器中的试验数据。“清除全部显示数据”为清除试验界面中的所有数据。“上传本试验所有数据”为将仪器中本试验所有的试验数据上传上来，存放到试验界面中。

六、注意事项

1. 仪器应放置于干燥、通风，无腐蚀性气体的室内。
2. 请不要私自拆卸、分解或改造仪器，否则有触电的危险。
3. 请不要私自维修仪器或自主改造、加工仪器，否则仪器不在质保之列。
4. 为发挥本产品的优秀性能,在使用本公司产品前请仔细阅读使用说明书。

七、运输、贮存

■运输

设备需要运输时，建议使用本公司仪器包装木箱和减震物品，以免在运输途中造成不必要的损坏，给您造成不必要的损失。

设备在运输途中不使用木箱时，不允许堆码排放。使用本公司仪器包装箱时允许最高堆码层数为二层。

运输设备途中，仪器面板应朝上。

■贮存

设备应放置在干燥无尘、通风无腐蚀性气体的室内。在没有木箱包装的情况下，不允许堆码排放。

设备贮存时，面板应朝上。并在设备的底部垫防潮物品，防止设备受潮。