

目 录

一、产品概述	1
二、主要技术参数	2
三、操作说明	3
四、触摸屏界面描述	4
4.1 测试界面描述	4
4.1.1 单点测试	5
4.1.2 全点测试	7
4.1.3 回路测试	8
4.1.4 内阻测试	8
4.1.5 脱扣测试	9
4.2 记录查询界面描述	10
五、直流断路器安秒特性测试仪报表转换工具说明	13
六、异常情况处理	16
七、售后服务支持及承诺	16

一、产品概述

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…”。

目前，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 **JL4009 直流断路器安秒特性测试系统**，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、主要技术参数

1. 电源输入：220V \pm 20%，频率 50Hz
2. 测试电流范围：5-1000A
3. 测试电流纹波系数：小于 1%
4. 输出电流稳定性： $\leq \pm 1\%$
5. 时间记录范围：0.001s-1000s
6. 最小时间分辨率：0.001s
7. 外型尺寸：230mm（宽） \times 450mm（高） \times 500mm（深）
包括铝合箱、附件 290mm（宽） \times 530mm（高） \times 550mm（深）
8. 重量：12.5kg
附件 10kg
9. 包装：铝合金仪表箱
10. 不需要任何防护措施, 可以直接测试

三、操作说明

1) 将测试装置从仪表箱中取出，放置在地面或平稳的台面上。

2) 仪表箱放置在测试装置旁边，不要阻挡测试装置的风道，本产品的风道为仪器的后面与侧面。仪器与空气开关接线如下图所示：

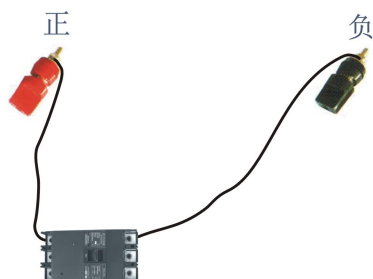


图 1

3) 打开测试主机侧面板的开关，等待几秒钟，进入欢迎界面，点击显示屏任意位置会出现主界面。

在主界面中显示了三个功能菜单。

1. 断路器测试功能
2. 记录查询功能
3. 参数设置功能

四、触摸屏界面描述

如图 2 所示： 主界面。



图 2

在主界面中放置了“断路器测试”按钮，“记录查询”按钮，“参数设置”按钮，这三个按钮分别可进入实时数据填写及测试界面、历史数据查询界面、参数设置界面。

4.1 测试界面描述

点击断路器测试图标，进入断路器测试界面。如图 3 所示：

返回

2015-07-27
14:23:25

断路器信息

注：请将以下信息填写完整；

测试单位:	0	断路器编号:	0
测试者:	0	断路器型号:	GM32M
厂站名:	0	断路器品牌:	北京人民
额定电流:	0.0A	断路器特性:	A
断路器准备时间:	1s	是否带辅助接点:	否

单点测试

全点测试

回路测试

脱扣测试

内阻测试

图 3

在该界面设置一些断路器信息，把相关测试单位、测试者和厂站名称、断路器编号、断路器型号、额定电流、试验电流比等参数输入对应的表格内

设置好断路器信息之后，就可以点击下方断路器测试功能图标菜单，对断路器进行相应的测试功能进行测试。

- 1. 单点测试
- 2. 全点测试
- 3. 回路测试
- 4. 脱扣测试
- 5. 内阻测试

4.1.1 单点测试

点击单点测试按钮，进入单点测试功能界面，如图 4 所示：

序号	开始时间	I/In	测试时长	电流值	动作状态

图 4

点击设置试验电流比（试验电流比最小值为 1.1，建议从 2 开始测试，如果设置太小了测试时间会很长），设置好电流比之后，就可以点击测试图标按钮进行测试。

操作者在闭合被测试断路器后（如未闭合测试断路器会弹出“断路器开关未合上”对话框，至断路器开关合上为止，点击话框中的“关闭”按钮，如图 5 所示）实时状态窗口的运行提示为“正在测试”，已测试时间一秒一秒地向上递

增。经过一段时间后，被测试断路器自动断开。开始时间、电流比、测试时长、电流值、动作状态显示在测试结果区内，在曲线图上会出现其对应的测试点。

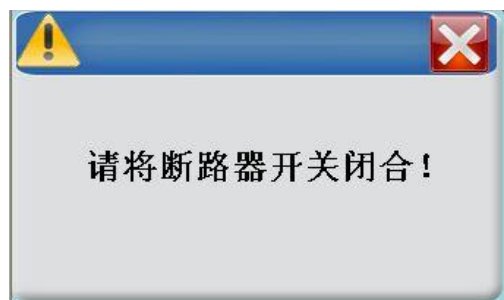


图 5

测试过程中也可以点击人工终止按钮进行停止该次测试。

测试完一次后，显示屏会显示该次测试的曲线图（第一次测试是不会出现曲线图的），如图 6 显示：

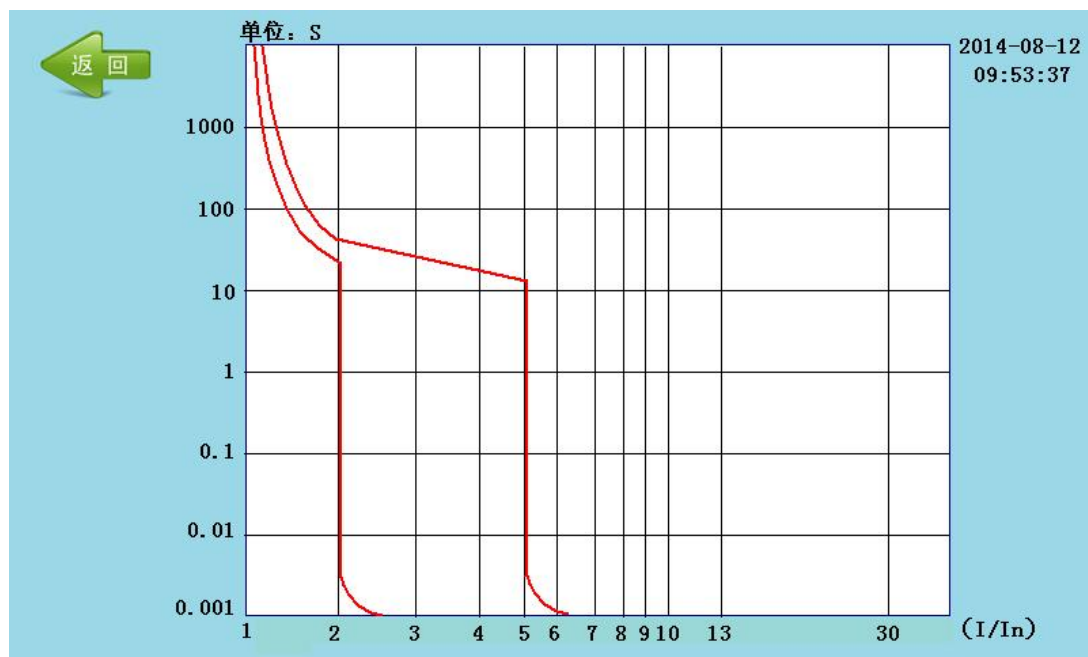


图 6

该区域显示测试电流和分断时间的曲线关系，曲线纵坐标为时间轴（脱扣时间），采用对数坐标，横坐标为电流倍数 I/I_n 。

点击返回按钮，会显示测试结果信息。

测试结果数值包括：开始时间，电流倍数、测试时长、电流值、动作状态等。

运行提示：表示当前断路器是否处于测试过程中；

已测试时间：直观提示该断路器测试过程已发生的时间，以秒为单位，时间是从 0 向上递增。

断路器准备时间：代表断路器测试的时间间隔，防止因断路器处于热状态，从而影响测试结果。该准备时间会以秒递减，当递减为 0 秒时方可测试。否则按测试键开始测试，界面提示“时间未到，请稍候！”如图 7。

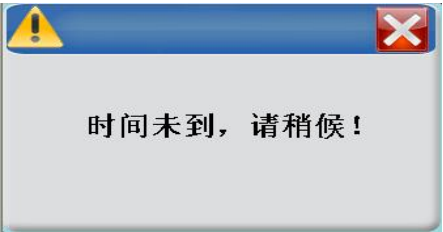


图 7

如果想重新开始测试，可以点击清除数据按钮（注意：要是没有保存清除后，之前测试的数据会被删除）。

测试完所有数据后，记得点击保存数据按钮进行数据保存。

4.1.2 全点测试

点击全点测试按钮，进入全点测试功能界面，如图 8 所示：



图 8

在该页面可以设置电流比个数（设置需要测试的次数），起始比值（就是从设置该值开始测试），还有累加步长（在起始比值的基础上加上累加步长作为下

一次测试的电流比)。

测试方法和单点测试基本一致，当全部次数测试完成，才能重新修改测试参数，如果中途想修改测试参数，只有测试停止后点击数据清除按钮，进行数据清除才能重新设置参数，也就是前面测试的数据会丢失。

4.1.3 回路测试

点击回路测试按钮，进入回路测试功能界面，如图 9 所示：

回路测试

2014-08-12 09:52:29

额定电流: 0.0A 0.0A 0.0A 0.0A 0.0A

运行提示: 测试停止

测试电流: 0.0A

已测试时间: 00:00:00

序号	开始时间	测试时长	电流值	动作状态

断路器准备时间 0秒

测试

保存数据 清除数据

上一页 下一页 刷新

图 9

回路测试测试界面中可以设置五个额定电流值，也就是说，最多只能串五个断路器，输入相应断路器的额定电流，再输入测试电流进行测试，测试完成后，请输入脱扣断路器的位号（1-5）。全部测试完成之后记得点击保存数据按钮进行数据保存。

4.1.4 内阻测试

点击内阻测试按钮，进入内阻测试功能界面，如图 10 所示：



图 10

内阻测试：测试回路内阻。

测试方法：点击内阻测试按钮进行测试，测试需要几秒时间，测试完成就会显示回路内阻值。

4.1.5 脱扣测试

点击脱扣测试按钮，进入脱扣测试功能界面，如图 11 所示：



图 11

电流步长：每次电流自动累加值得大小，电流步长可设置范围:0~500A;

时间步长：每次电流自动增加的时间，时间步长可设置范围:0.2~60 秒

起始电流：电流自动增加开始值，可设置范围:5~500A；

终止电流：电流自动增加结束值，可设置范围:5~500A；

运行提示：①、断路器在测试当中界面显示正在测试，测试过程中想停止测试，可以点击终止按钮，停止测试。②、断路器在没有测试界面显示测试停止，点击测试即可开始测试

运行时间：电流开始累加到断路器脱扣的运行时间

当前电流：即实时显示当前的测试电流值。

脱扣电流：即断路器脱扣电流值。

测试过程：设置好参数，点击测试，电流从起始值自动累加到终止值，直到断路器脱扣为止，并记录脱扣值，测试过程中也可手动终止。

4.2 记录查询界面描述

在主界面中，点击记录查询按钮进入记录查询界面，如图 12 显示：

The screenshot shows the '记录查询' (Record Query) interface. At the top left is a '返回' (Return) button. The title '记录查询' is centered. Below it is a date range selector: '请输入查询范围: 2014 年 1 月 1 日 —— 2015 年 5 月 29 日' (Please input query range: 2014 year 1 month 1 day to 2015 year 5 month 29 day), with a note '(如: 2014年1月1日-2014年1月2日)' (e.g., 2014 year 1 month 1 day - 2014 year 1 month 2 day). Below the date selector are three buttons: '单点测试' (Single Point Test), '全点测试' (Full Point Test), and '回路测试' (Loop Test). To the right of these is a '点击搜索' (Click Search) button. Below the search buttons is a table with two columns: '序号' (Serial Number) and '历史测试时间' (Historical Test Time). The table has several rows, some of which are highlighted in blue. To the right of the table are two buttons: '清除存盘数据' (Clear Saved Data) and '导出到U盘' (Export to U-disk). At the bottom of the table are three buttons: '上一页' (Previous Page), '下一页' (Next Page), and '查询' (Query). A red note at the bottom right says '注: 点击需要查询的时间, 再点击查询。' (Note: Click the time you need to query, then click query.)

图 12

输入需要查询的时间段（起始时间——截止时间），在屏幕中间有三个按钮筛选选项，分别为单点测试，全点测试和回路测试，请选择需要查询的内容，然后点击“点击搜索”按钮，搜索需要一段时间，如果数据越多，所需要的时间就越长，最多可以显示 30 组数据（也就是最多只能保存 30 组数据，保存数据超过 30 组之后，就开始覆盖前面的数据，从最开始保存的数据开始覆盖），搜索完成之后，在下列的表格之中会显示所有保存的数据（保存的数据是按开始测试时的时间显

示这里的), 选择你需要查看的数据, 点击查询图标按钮进行查询, 以单点的历史数据为例, 弹出如图 13 所示:

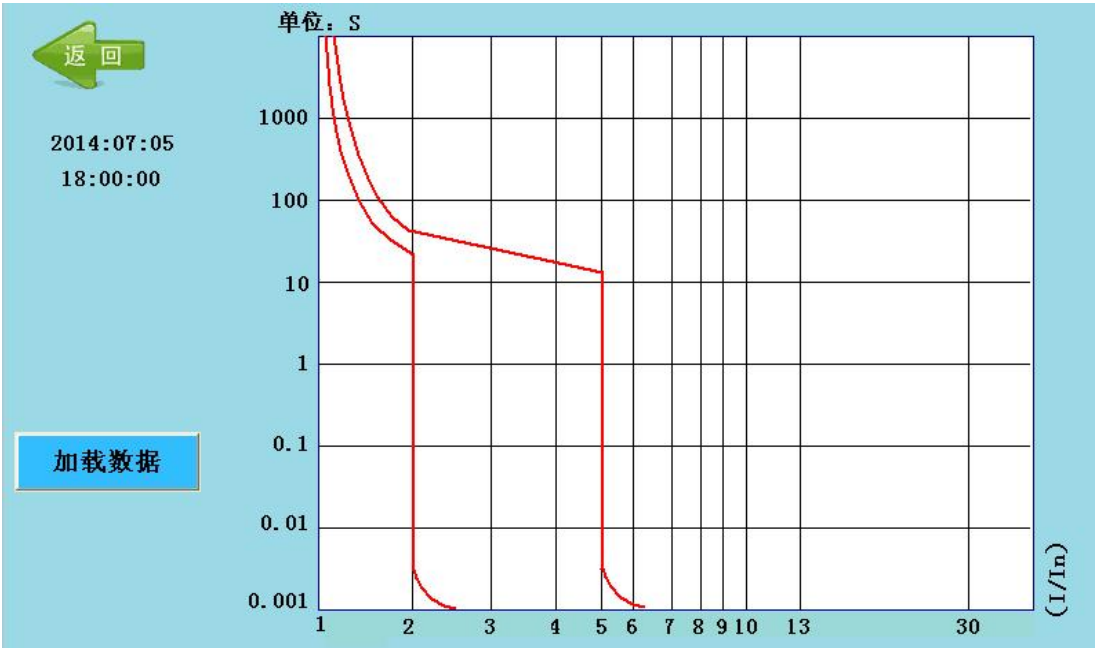


图 13

点击加载数据, 会弹出一个加载等待框, 等待的时间也是和数据多少有关系, 数据越多等待的时间也就越长。加载完成之后就会显示以前测试的数据信息如图 14 所示, 包括曲线, 单点测试信息 (点击单点测试信息图标按钮进行查看) 如图 15 所示, 断路器设置信息 (点击断路器信息图标按钮进行查看) 如图 16 所示。

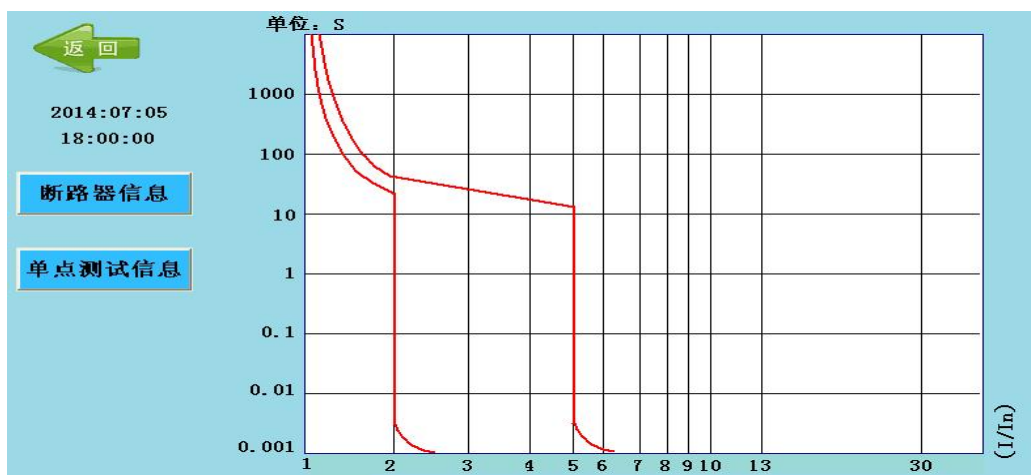


图 14

序号	开始时间	I/In	测试时长	电流值	动作状态	辅助接点

图 15

图 16

在记录查询界面，点击“清除存盘数据”按钮，会弹出“是否清除所以数据”

提示对话框如图 17 所示，点击“确定”，则删除所有数据，点击“关闭”，则取消删除数据。

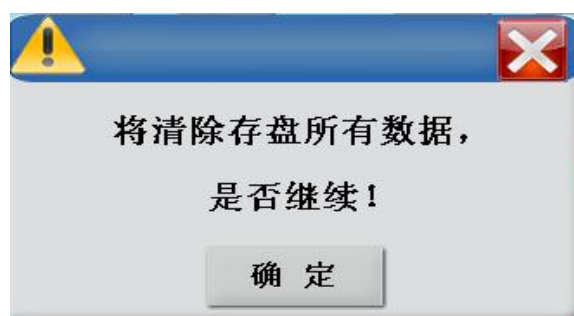


图 17

在记录查询界面，点击“导出到 U 盘”按钮，可以导出单点数据、全点数据、回路数据。在导出数据的过程中请勿拔出 U 盘，等待界面提示导出成功时，才可拔出 U 盘，否则将可能导致数据损坏。导出数据的格式为 DAT 文件，数据可通过 U 盘上传至直流断路器安秒特性测试仪报表转换工具软件，生成数据报表。

五、直流断路器安秒特性测试仪报表转换工具说明

将我们公司给的软件安装包，拷贝到电脑上，点击 setup.exe, 进行安装。安装完成桌面会显示“直流断路器安秒特性测试仪报表转换工具.exe”图标。双

击打开显示如图 18 所示的界面：

直流断路器安秒特性测试装置报表转换工具

数据导入
文件路径: 浏览

数据导出
工号:
导出位置: 导出为 Excel

数据显示 折线图

测试名称: 断路器编号: 额定电流: 数据字节数: 作业班组: 断路器型号: 断路器准备时间: 是否带辅助接点: 作业人员: 断路器型式: 开始测试时间: 厂站名: 断路器品牌:

图 18

点击浏览可以将 U 盘导出的 DAT 文件导入，比如单点数据导入结果如图 19 所示，显示单点测试信息与曲线图。

直流断路器安秒特性测试装置报表转换工具

数据导入
文件路径: H:\单点数据\DOT2501.DAT 浏览

数据导出
工号:
导出位置: 导出为 Excel

数据显示 折线图

测试名称: 单点测试
断路器编号: 0
额定电流: 10.0A
数据字节数: 48
作业班组: 科畅
断路器型号: CM32M
断路器准备时间: 1秒
是否带辅助接点: 否
作业人员: 王
断路器型式: C型
开始测试时间: 8时56分0秒
厂站名: 科
断路器品牌: 北京人民

开始时间	I/In	测试时长 (S)	测试电流值 (A)	动作状态	辅助接点
2015-7-25 8:...	2.0	37.032	20.0	自动脱扣	无接点
2015-7-25 8:...	2.0	19.954	20.0	自动脱扣	无接点
2015-7-25 8:...	4.0	3.238	40.0	自动脱扣	无接点

图 19

数据导出为 Excel 文件，工号要自己输入，也可不输入，点击导出 Excel 按钮，弹出如图 20 所示的对话框，输入文件名。导出 Excel 的内容如图 21 所示。

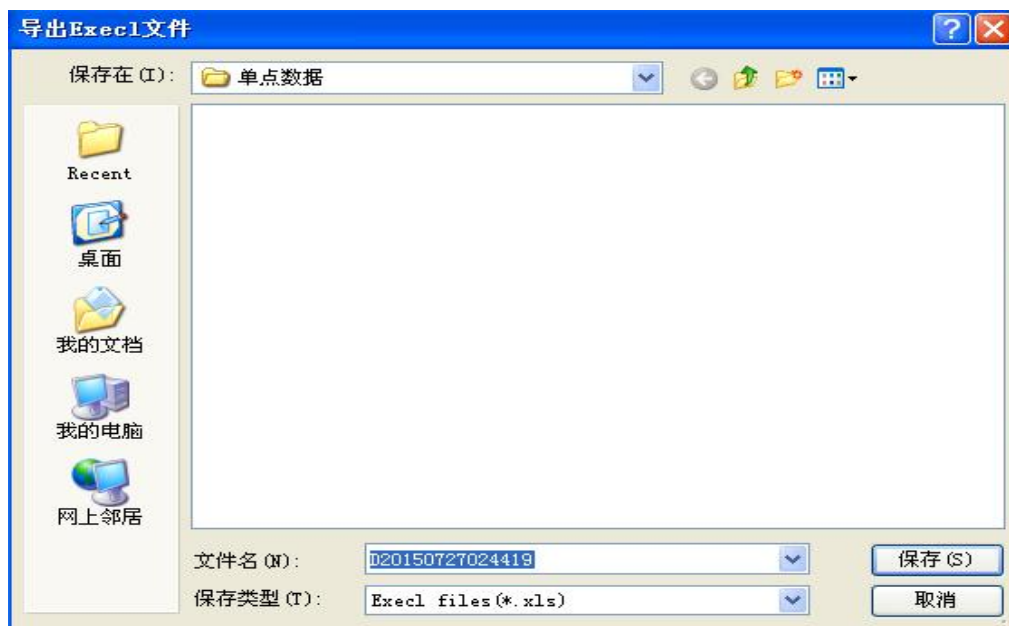


图 20



图 21

六、异常情况处理

异常情况 1: 在测试过程中，弹出“断路器开关未合上”提示，点击“确定”后听到接触器吸合的声音，但程序无反应。

处理措施：检查被测试直流断路器是否闭合，若没有闭合，请按测试装置前面板上复位按钮，重新启动测试过程。

异常情况 2: 在测试过程中，弹出“断路器开关未合上”提示，点击“确定”后没有听到接触器吸合的声音。

处理措施：按测试装置前面板上的复位按钮，重新启动测试过程。

异常情况 3: 设置测试电流与实际测试电流不一致。

处理措施：这种情况因被测试直流断路器触头接触电阻和连接线电阻引起，属于正常现象，以实测电流为准。

七、售后服务支持及承诺

- 1) 凡订购本公司产品，本公司将免费为用户提供技术培训和咨询。用户享受终身维修服务。
- 2) 产品质量保证期为：自出厂之日 12 个月内。
- 3) 在质量保证期内，仪器出现因制造质量引起的故障，负责免费维修。
- 4) 仪器在出厂一个月内，发现制造质量问题，负责免费调

