

NEPRI-7100  
发电机转子交流阻抗测试仪

说

明

书

国科电研（武汉）股份有限公司

## 尊敬的顾客

感谢您购买本公司 NEPRI-7100 发电机转子交流阻抗测试仪。为了正确使用本仪器，请您在使用本仪器之前仔细阅读本说明书，特别是“安全注意事项”部分。

如果您已经阅读完本说明书全文，建议您将此说明书进行妥善的保管，与仪器一同放置或者放在您随时可以查阅的地方，以便在将来的使用过程中进行查阅。



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。如有不清楚之处，请与公司售后服务部联络，我们会及时予以回复。



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！

## 慎重保证

本公司生产的产品，在发货之日起六个月内，如产品出现缺陷，实行包换。两年内如产品出现缺陷，实行免费维修。两年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。

## 安全注意事项

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与操作。

- ✧ 作为安全措施，该仪器配有保护接地端子，试验前应将装置侧面的接地端子可靠接地。
- ✧ 防止跌落：勿将本仪器置于不平稳的平台或桌面上以防仪器跌落受损。
- ✧ 使用适当的电源线：应使用 220VAC、50/60Hz、承受电流 10A 及以上的电源线。
- ✧ 保证良好散热：仪器侧面的风扇、通风孔为通风散热而设，请勿堵塞。
- ✧ 防止短路：不要让任何异物掉入机箱内，以免发生短路。
- ✧ 正确地连接和断开：当设备在测试时，请勿连接或断开测试导线。
- ✧ 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：本设备使用 12A 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。
- ✧ 操作环境：请勿在潮湿环境、易爆环境中操作。
- ✧ 本仪器是精密电子仪器，请在室外使用时注意防止烈日暴晒等高温环境，注意做好遮挡烈日及通风工作，以防仪器过热或导致测量精度下降。
- ✧ 产品运输：运输时请在仪器外面铺垫海绵等缓冲保护物，以免振动颠簸损坏仪器或降低仪器精度。

## 目 录

- 一、概述..... 1
- 二、功能特性..... 1
- 三、主要技术指标..... 2
- 四、面板说明..... 3
- 五、操作说明..... 4
- 六、接线图..... 11
- 七、光电转速传感器使用方法..... 12
- 八、使用注意事项..... 13
- 附录、常见故障排除..... 13

## 一、概述

发电机转子交流阻抗测试仪是判断发电机转子绕组有无匝间短路的专用仪器，可以全自动、手动（单向或双向）测量转子绕组的电压、电流、阻抗、功率、转速等参数。

NEPRI-7100 型发电机转子交流阻抗测试仪采用先进的高速微处理器技术，功能更强大，性能更优越，使用更方便。具有工作可靠性高、操作简便、测试精度高、小巧轻便等特点。目前国内处于领先水平。

## 二、功能特性

1. 全自动采集、测量、显示、存储、打印所有测量参数和阻抗特性曲线（电压、电流、阻抗、功率、频率、设备编号、时间等）。
2. 自动采集发电机的实时转速（需要转速传感器的支持）（选配功能），能测量各种同步发电机在动、静态下的转子交流阻抗及其特性曲线。
3. 超大量程，能全自动和手动测量所有发电机转子交流阻抗及其特性曲线。
4. 内置超大容量存储器，可存储测试数据，并可经标准工业通讯接口（RS232）上传至 PC 机，运用本公司开发的随机软件实现数据下载、自动生成和编辑典型的测试报告，便于技术管理和存档。
5. 具有完善的过压、过流保护功能，其中过流过压保护值是根据试验参数的设置情况自动调整，既简便又能确保被试设备的安全。
6. 可兼做单相变压器的空载、短路试验和电压（流）互感器、消弧线圈的伏安特性试验。
7. 自带大屏幕图形 LCD，全中文菜单界面，光标提示操作，简单、方便；实时显示测试数据和曲线，曲线坐标自动缩放，读图更加清晰。
8. 自带微型打印机，可实时打印交流阻抗测试报告和交流阻抗特性曲线。

### 三、主要技术指标

#### 1、环境条件

温度：-5℃~40℃

相对湿度：<95%（25℃）

海拔高度：<2500m

外界干扰：无特强震动、无特强电磁场

供电电源：185VAC~250VAC, 45Hz~65Hz

#### 2、性能指标

交流阻抗	0—1 Ω	0.2%FS±2 个字	
	1—6000 Ω	0.2%	
交流电压	0—50V	0.2%FS±2 个字	
	50—600V	0.2%	
交流电流	0—10A	0.2%FS±2 个字	
	10A—120A	0.2%	
有功功率	0—1kW	0.1>Cos Φ>0 时	1%FS±2 个字
	Cos Φ>0.1 时	0.5%FS±2 个字	
	1kW—72KW	0.1>Cos Φ>0 时	1%FS±2 个字
	Cos Φ>0.1 时	0.5%FS±2 个字	
频 率	40—75HZ	0.2%	
体 积	415×225×200mm		
重 量	5kg		

#### 3、绝缘强度

1. 电压、电流输入端对机壳的绝缘电阻 $\geq 100M\Omega$ 。
2. 工作电源输入端对外壳之间承受工频 2KV（有效值），历时 1 分钟实验。

## 四、面板说明

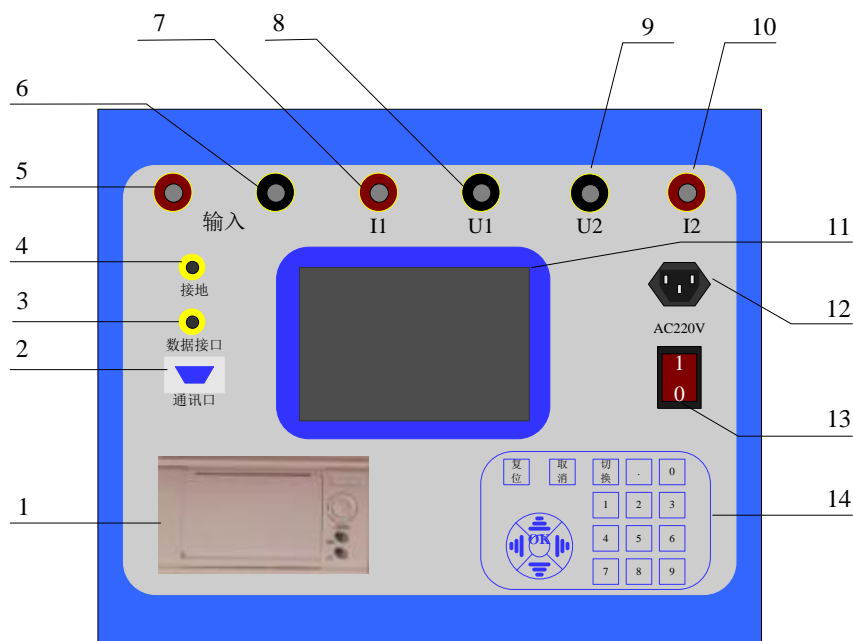


图 1 测试仪面板图

- 1: 面板式微型打印机;
- 2: 通讯口;
- 3: 数据端口;
- 4: 安全接地端钮;
- 5、6: 测试回路的输入端，接试验调压器的输出端钮。本机采用专用的大电流快速接头，接入和拆除时应稍加旋转；
- 8、9: 测试回路电压测量端钮，量程 0—600V；
- 7、10: 测试回路电流测量端钮，量程 0—120A；本机采用专用的大电流快速接头，使用极其方便，接入和拆除时应稍加旋转；
- 11: 大屏幕液晶屏；
- 12: 仪器（220V）工作电源开关；
- 13: 仪器工作电源开关；
- 14: 数字键盘，非常便于输入。

## 五、操作说明

### 1、键盘使用方法

“OK”键选择当前的输入，“取消”可以消除刚才的错误输入，“↑”“↓”“←”“→”则可以方便的实现光标的移动。“切换”键为备用键。键盘的下方为0~9的数据键，在数据输入时，通过这些数字键可以方便的输入数据。

### 2、主界面介绍

主界面如图2所示，由4个模块组成。



图2 测试仪开机界面图

1. 自动测试：在该测试项中可以进行按预定设置的自动交流阻抗测试。
2. 手动测试：在该测试项中可以进行手动交流阻抗测试。
3. 数据浏览：对存储的数据进行浏览，删除等管理。
4. 系统设置：设置当前的系统时间以及系统测试参数。

### 3、自动测试试验介绍

1. 接通仪器工作电源，打开电源开关，待仪器复位后进入如图1所示的界面图，按方向键选择“自动测试”，然后按“OK”即可进入如图3所示的“自动测试参数设置”界面，该界面右侧为试验的接线图。



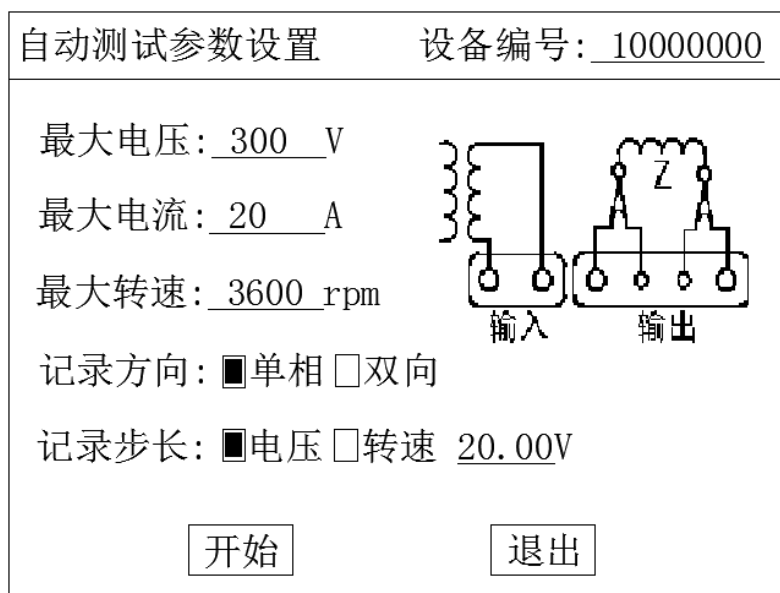


图 3 自动测试参数设置界面

其中：

- ✧ 设备编号——是用于区分不同设备、不同试验性质、次数。以便于在历史数据中查找和技术管理。
- ✧ 最大电压——是指试验中需要测试的最大电压值，其设定值的 1.1 倍为仪器默认的过压保护动作值，当升压过程中电压或者电流超过设定值的 1.1 倍就断开输出，在系统设置中可以更改保护倍数。
- ✧ 最大电流——是指试验中需要测试的最大电流值，同最大电压设定值一样，其设定值的 1.1 倍为仪器默认的过流保护动作值。
- ✧ 最大转速——值测试过程中允许发电机转速的最大范围，超过设定范围就会蜂鸣警示用户。
- ✧ 记录方向——单相：测试时按照电压或者转速步长单向调节电压或者转速，调节过程中按照步长捕捉序列。双向：测试时先按照升压或者增大转速测试，测试到最大电压或者转速后再按照步长降压或者降低转速进行测试。
- ✧ 记录步长——电压：设置捕捉的步长按照电压步长捕捉，转速：设定捕捉的步长按照转速进行捕捉。
- ✧ 每次测试仪器最多能采样 50 个点，单向时当最大值与步长之比大于 50 时或者双向最大值与步长之比大于 25，仪器将判断参数设置无效

2. 按照界面中的接线图连接调压器、仪器和被测的转子绕组。后面有更详细的接线

图。

**注意：**接线过程一定按照仪器所示接线，否则有可能出现烧毁仪器或其他设备！

3. 根据试验需要将以上参数设置好，移动光标选择“开始试验”后即可进入如图 4 所示“自动测试”界面。

自动测试		f(Hz):50.00Hz			
U(V)	I(A)	Z( $\Omega$ )	P(W)	rpm	
1 20.1	0.3	67.0	4.52	300	
21.02V		0.301A	301 rpm	[ 停止 ]	

图 4 自动测试界面

此界面的最上部显示当前的电压频率，中间为主显示区，显示已经捕捉到的数据记录，最下方为当前电压、电流和转速的实时值。

**电压步长时：**调节调压器升压仪器将自动按照设定的电压步长采集、显示所有参数在各测试点的测量数值。直至到最大设定电压值，仪器蜂鸣器发出提示音，提示数据测量完毕。此时如果测试方向是单向应迅速将调压器回零，若是双向再缓慢降压至零。

**注意：**当出现误操作使输出电压或电流有一项超过设定最大值的 1.1 倍时，仪器将提示过压信息，此时应立即降压并注意当前电压值是否在被试品承受范围内。

**转速步长时：**先升压电压至 100V 或者更高的电压然后保持电压不变，使发电机从静止缓慢提高转速，如果是单向测试当转速为最大设定值时，即可完成当前测试，如果是双向测试应最大转速 1~5 分钟，然后再缓慢降低转速再记录下降方向的数据。当所有转速点都记录完成后就降压以显示测试结果。

测试完毕后仪器界面将切换到如图 5 所示“自动测试结果”界面。

自动测试结果					
	U(V)	I(A)	Z( $\Omega$ )	P(W)	rpm
1	20.10	0.30	67.0	4.520	300
2	40.10	0.60	67.0	16.92	300
3	60.09	0.89	67.2	37.42	300
4	80.10	1.23	67.2	67.40	300
5	100.1	1.52	67.6	125.3	301
6	121.1	1.84	66.8	162.3	300
7	140.0	2.10	66.8	189.6	300
8	160.2	2.39	67.0	225.1	299

图 5 自动测试结果界面

在当前界面中按“重测”可以根据当前设置重新测试，按“保存”可以将当前测试结果保存到仪器的存储器中便于以后查阅，按“打印”可以将当前试验结果通过面板打印机打出，按“曲线”键后仪器将根据所测数据绘制出如图 6 所示“电压电流关系”曲线图。

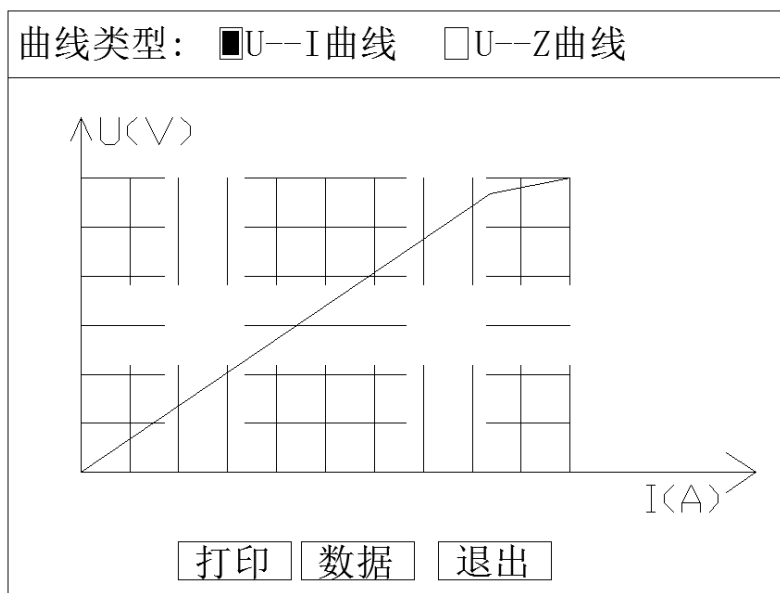


图 6 电压电流关系曲线图

在电压步长测试下曲线状态有电压与电流关系曲线（U—I 曲线）和电压与阻抗关系曲线（U—Z 曲线）的选择，在转速步长测试下有转速与阻抗关系曲线（R—Z 曲线）和转速和功率关系曲线（R—P 曲线）。

**注意：**本仪器可以显示 50 组测试结果，若测试结果超过 50 组，仪器只记录前 50

组数据。

#### 4、手动测试试验介绍

1. 接通仪器工作电源，打开电源开关，待仪器复位后进入如图 1 所示的界面图，按“↑”“↓”键选择“手动测试”，然后按“OK”即可进入如图 7 所示的“手动测试参数设置”界面。

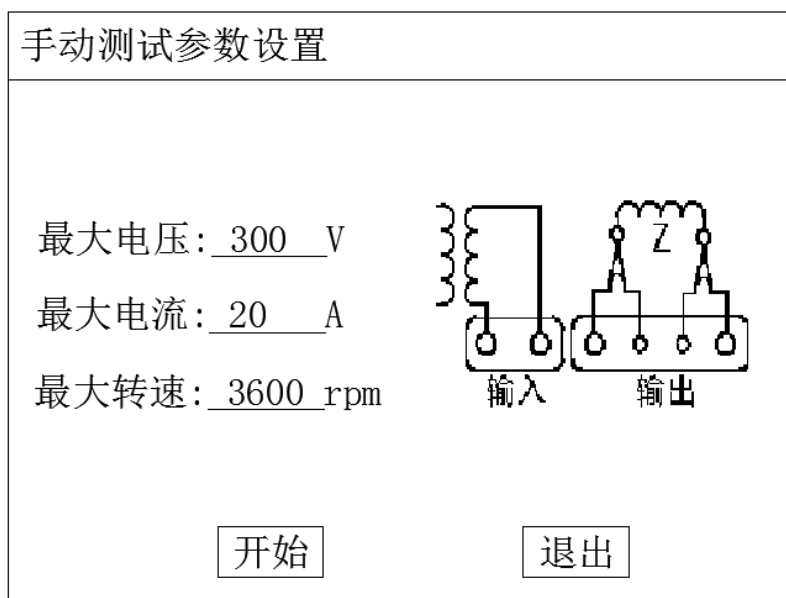


图 7 手动测试参数设置界面

其中：

- 最大电压——是指试验中需要测试的最大电压值，其设定值的 1.1 倍为仪器默认的过压保护动作值，当升压过程中电压或者电流超过设定值的 1.1 倍就断开输出，在系统设置中可以更改保护倍数。
- 最大电流——是指试验中需要测试的最大电流值，同最大电压设定值一样，其设定值的 1.1 倍为仪器默认的过流保护动作值。
- 最大转速——值测试过程中允许发电机转速的最大范围，超过设定范围就会蜂鸣警示用户。

2. 按照界面中的接线图连接调压器、仪器和被测的转子绕组。

**注意：**接线过程一定按照仪器所示接线，否则有可能出现烧毁仪器或其他设备！

3. 根据试验需要将以上参数设置好，移动光标选择“开始试验”后即可进入如图 8 所示“手动测试”界面。

手动测试		f(Hz):50.00Hz			
U(V)	I(A)	Z( $\Omega$ )	P(W)	rpm	
1	20.1	0.3	67.0	4.52	300
21.02V		0.301A	301 rpm	<input type="button" value="保存"/>	<input type="button" value="停止"/>

图 8 手动测试界面

在此界面下调节调压器升压，当即时值出现需要的电压（或电流，转速）测试点时按“保存”键仪器将自动记录当前数据、此时数据显示区显示一组在此测试点下各参数的测量数据；以此类推……直至将所有需要的测试点测试完毕，然后将调压器回零，停止发电机转动。

**注意：**当出现误操作使输出电压或电流有一项超过设定最大值的 1.1 倍时，仪器将提示过压信息，此时应立即降压并注意当前电压值是否在被试品承受范围内。

4. 测试完毕后仪器界面将切换到如图 9 所示“手动测试结果”界面。

手动测试结果					
	U(V)	I(A)	Z( $\Omega$ )	P(W)	rpm
1	20.10	0.30	67.0	4.520	300
2	40.10	0.60	67.0	16.92	300
3	60.09	0.89	67.2	37.42	300
4	80.10	1.23	67.2	67.40	300
5	100.1	1.52	67.6	125.3	301
6	121.1	1.84	66.8	162.3	300
7	140.0	2.10	66.8	189.6	300
8	160.2	2.39	67.0	225.1	299
<input type="button" value="退出"/> <input type="button" value="重测"/> <input type="button" value="曲线"/> <input type="button" value="保存"/> <input type="button" value="打印"/>					

图 9 手动测试结果界面

按“保存”可以将当前测试结果保存到仪器的存储器中便于以后查阅，按“打印”

可以将当前试验结果通过面板打印机打出，按“曲线”键后仪器将根据所测数据绘制出如图 6 所示“电压电流关系”曲线图。

### 5、数据浏览操作

在主菜单下移动光标选择“数据浏览”，按“OK”键，仪器将显示所有保存的历史数据（以时间先后为序）。

数据浏览 001/021 2013-05-06 f(Hz):50.01					
	U(V)	I(A)	Z(Ω)	P(W)	rpm
1	20.10	0.30	67.0	4.520	300
2	40.10	0.60	67.0	16.92	300
3	60.09	0.89	67.2	37.42	300
4	80.10	1.23	67.2	67.40	300
5	100.1	1.52	67.6	125.3	301
6	121.1	1.84	66.8	162.3	300
7	140.0	2.10	66.8	189.6	300
8	160.2	2.39	67.0	225.1	299

图 10 数据浏览界面

根据试验的时间和设备编号，移动光标选择“上一页”或“下一页”或者按上下方向键来查找需要的历史数据，按“曲线”可以显示当前数据对应的曲线。

### 6、系统设置说明

在主界面中选择“系统设置”，择显示下面的界面：

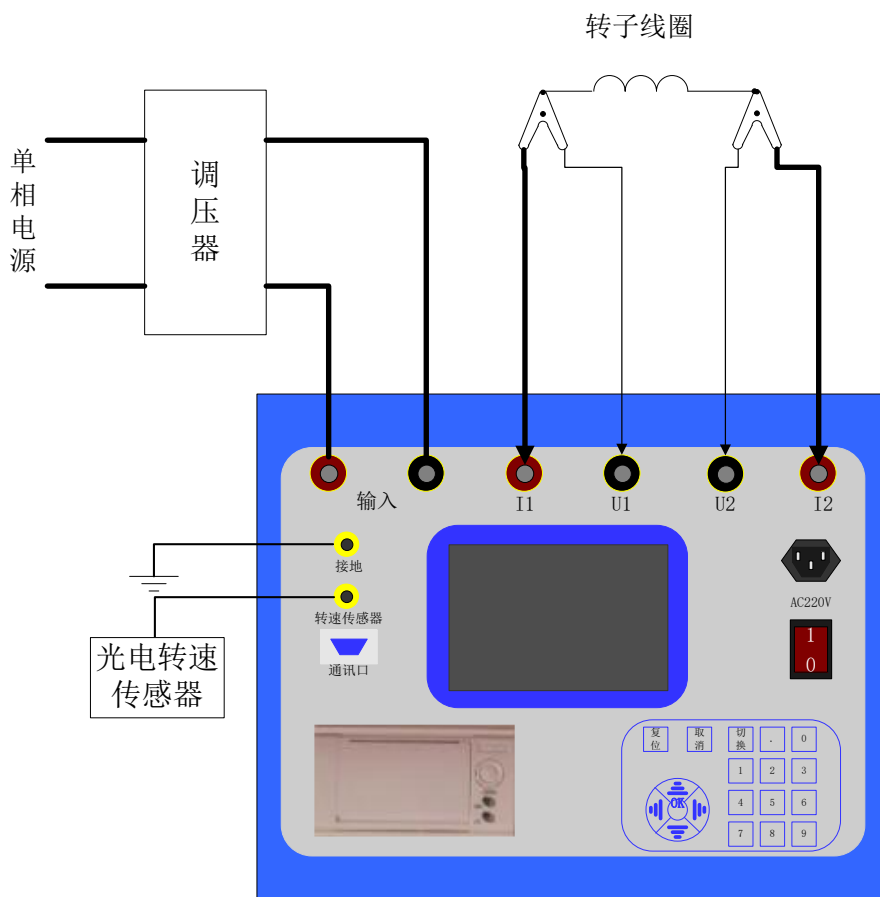
系统设置	
日期：13年03月16日	
时间：10时20分19秒	
过压过流报警： <u>1.100</u> 倍	
<input type="button" value="取消"/>	<input type="button" value="确定"/>
<input type="button" value="清空记录"/>	<input type="button" value="厂家设置"/>

图 11 系统设置界面

在上图中可以修改系统的日期时间；

其中“过压过流报警”值设置试验过程中过压过流报警的倍数，该倍数相对与试验设置的最大试验电压、最大试验电流。

## 六、接线图



注：试验时使用单相调压器，因此会导致现场供电系统有零序电流产生，所以为了避免零序保护跳闸，最好使用隔离型的调压器。

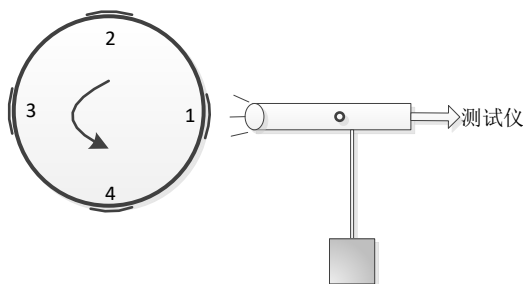
## 七、光电转速传感器使用方法

### 1、光电转速传感器技术参数(选配功能测转速)

1. 测量转速范围：10r/min~6000 r/min
2. 检测距离：30mm~150mm
3. 供电电源： +10~14 VDC
4. 工作条件：环境温度 5~40℃；相对湿度≤85%

### 2、光电转速传感器使用说明

1. 将光电传感器的插头与仪器面板上的航插连接。
2. 取 4 片  $10\times 10\text{mm}^2$  的定向反射纸贴于均匀贴于被测物（转轴或旋转平面）上作反光面，并将其余部分涂上黑色作非反光面（绝大部分情况下不需要），非反光面应大于反光面。



3. 将光电传感器镜头对准定向反射纸。
4. 传感器壳体上有红色指示灯一个，当镜头对准定向反射纸后，指示灯应发光，如不发光，则应调节镜头与反射纸之间的距离使其发光，然后将被测物转入非反光面，指示灯应不发光。在做实验前，必须将被测物旋转一周，以确定除定向反射纸外无其余反光物！



## 八、使用注意事项

1. 仪器使用前，应认真阅读产品使用说明书，掌握正确的使用方法。
2. 试验时正确接线。在检查接线正确无误、联接可靠后方可通电。
3. 在测试钳的两根导线中，稍粗的导线为电流线（I1、I2），稍细的导线为电压线（U1、U2）。本仪器采用专用大电流快速接头，插拔时应稍加旋转。
4. 正确操作。测试时调压器在测试点附近应缓慢升压，以确保数据采集的可靠性。
5. 试验中如出现异常，必须断电查明原因排除异常后方可继续试验，不可盲目操作，以免带来不必要的损失。

## 附录、常见故障排除

1. 开机无显示：先关机，打开面板板上 AC 220V 插座的保险丝盒，检查保险丝是否烧断，可更换保险。
2. 屏幕突然黑屏：可按复位键，重新开始测量。