

## 尊敬的用户：

感谢您使用我公司生产的产品。在您初次使用该仪器前，请您详细阅读本使用说明书，将帮助您快速正确使用该仪器。

我们将不断地改进和完善公司的产品与服务，因此您所使用的仪器可能与使用说明书有少许差别。若有改动，我们不一定能及时通知到您，敬请谅解！如有疑问，请与我们联系，我们将竭诚为您服务。

## 安全要求：

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或者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。

### —防止火灾或人身伤害

**使用适当的电源线。**只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

**正确地连接和断开。**当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

**产品接地。**本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

**注意所有终端的额定值。**为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

**请勿在无仪器盖板时操作。**如盖板或面板已卸下，请勿操作产品。

**使用适当的保险丝。**只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

**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，请联系我公司售后服务部，切勿继续操作。

- 请勿在潮湿环境下操作。

- 请勿在易爆环境中操作。
- 请保持产品表面清洁和干燥。
- 产品为精密仪器，在搬运中请保持向上并小心轻放。
- *只有合格的技术人员才可执行维修。*

#### 安全术语：

---

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

---

---

小心：小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。

---

#### 联系方式：

武汉一电中庆电力科技有限公司

服务热线：027-81310188/18907129592

邮 箱：whydzq@163.com

官 网：[www.whydzq.com](http://www.whydzq.com)

## 目录

一、 概述 .....	4
二、 主要技术性能 .....	4
三、 操作部件功能 .....	5
四、 注意事项及其它 .....	5
五、 操作方法 .....	5
影响电阻或电阻率测试的主要因素 .....	10

## 一、概述

ZQ2678 水内冷发电机绝缘电阻测试仪专用于水内冷发电机的测量试验，同时也可用于试验室或现场做绝缘测试试验。输出电流大于 25mA。输出电压最大 5000V。内含高精度微电流测量系统、数字升压系统。只需要用一条高压线和一条信号线连接试品即可测量。测量自动进行，结果由大屏幕液晶显示，并将结果进行存储。

采用 32 位微控制器控制，全中文操作界面，操作方便。

自动计算吸收比和极化指数，并自动储存 15 秒、1 分钟、2 分钟、10 分钟的每分钟数据便于分析。

输出电流大，(2500V 下输出大于 20mA)，短路电流大于 20mA。

高压发生模块采用全封闭技术，内部有保护电阻，安全可靠。

抗干扰能力强，能满足超高压变电站现场操作。

测试完毕自动放电，并实时监控放电过程。

## 二、主要技术性能

准确度:	$\pm 10\%$
测量范围:	0.1M $\sim$ 100G $\Omega$
试验电压:	2500V ;5000V
短路电流:	$\geq 20\text{mA}$
测量时间:	1 分钟 $\sim$ 10 分钟（与测量方式有关）
电 源:	180 $\sim$ 270VAC , 50Hz/60Hz $\pm 1\%$ （市电或发电机供电）

工作环境： 温度-10~40℃，相对湿度 20~80%

### 三、操作部件功能

#### 1. 线路 接线端

“线路”为高压输出端，称为线路端，由高压电缆引至被测线端，例如接至电机绕组。

#### 2. 汇水管 接线端

接到发电机的汇水管上。

#### 3. 机座 接线端

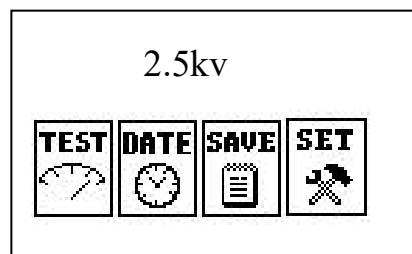
接在发电机的机座上。

### 四、注意事项及其它

请注意安全，“线路”为高压端！ 1G=1000M

### 五、操作方法

进入初始设置画面（图一）



5.1 初始 测量图标 处于选中状态，下面显示 2500v 表示测量电压。

(1) 按→键在可以使 时钟图标 存储图标 设置图标 循环处于选中状

态

(2) 按启/停键 1 秒以上，启动测量，显示测量画面（图二）

(3)

05-05-24	
15" 106M	105M
01' 107M	2500V
10' _____	02'45"
DAR 1.00	
PI _____	

显示测量画面（图二）

2500v            表示测试电压

大字体 105 M    表示测量的瞬时值

02' 45"            表示测量过程中的时间

05-05-24 : 测量日期

15"    表示测量 15 秒 的数值

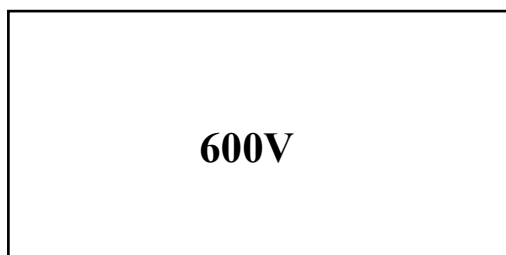
01'    表示测量 1 分钟 的数值

10'    表示测量 10 分钟 的数值

DAR 吸收比     $DAR = R_{60s}/R_{15s}$

PI 极化比     $PI = R_{10m}/R_{60s}$

(4) 测量过程按启/停键，或测量结束，显示放电画面（图三）

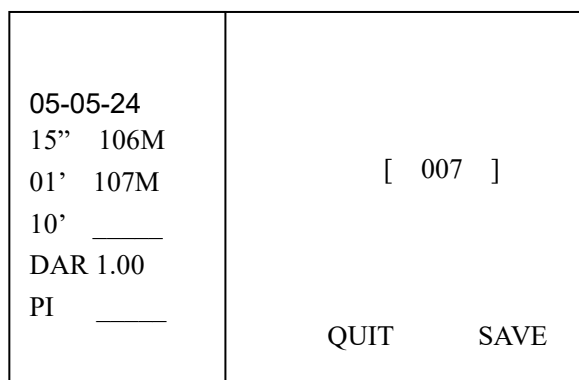


放电画面（图三）

600V 放电过程的瞬时电压。在这个时候一定不要接触试品和测量线！

等放电完毕，建议用户对试品进行人工放电。

(5) 放电完毕之后，进入测量结果存储画面（图四）



量结果存储画面（图四）

右半部分数据与测量画面一样，请参考显示测量画面（图二）的说明

[ 007 ] : 表示测量数据存储的序号

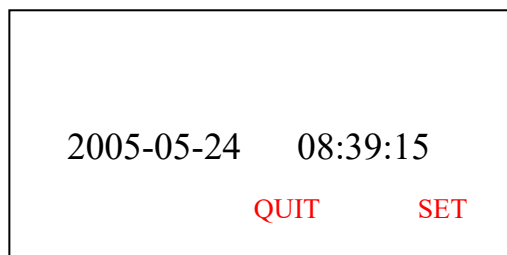
按→键在可以使 存储 退出 007 循环处于选中状态。

在 存储 退出 处于选定状态时候按启/停键回到初始设置画面（图一）

[ 007 ] 处于选中状态时候，按→键在可以移动选中的位，按↑↓键修改序号。

5.2 当 时钟图标 处于选中状态 。

1) 按启/停键，进入时间显示与设置画面（图五）



时间显示与设置画面（图五）

- 2) 退出 处于选中状态 按启/停键 回到初始设置画面（图一）
- 3) 设置 处于选中状态 按启/停键 会在日期、时间下面出现小箭头

按 ↑ ↓ 键修改日期时间。

4) 修改完毕，按启/停键 设置 会处于选中状态。

5) 按 → 键在可以使 设置 与退出 循环处于选中状态。修改日期时间时候，循环移动小箭头

### 5.3 当 存储图标 处于选中状态

- 1) 按启/停键，进入查看存储数据画面（图六）

[ 000 ]	
[ 001 ]	
[ 002 ]	05-05-24
[ 003 ]	15" 106M
[ 004 ]	01' 106M
[ 005 ]	10' _____
[ 006 ]	DAR 1.00
[ 007 ]	PI _____

查看存储数据画面（图六）

- 2) 右半部分数据与测量画面一样，请参考显示测量画面（图二）的说明
- 3) [ 000 ] 到 [ 007 ] 表示测量序号
- 4) 按 ↑ ↓ 键 使 [ 000 ] 到 [ 007 ] 处于选中状态，右边显示此序号的数据

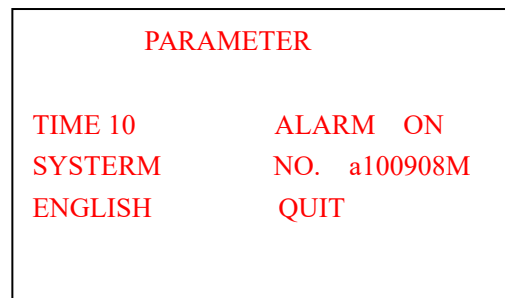


5) 按→键 翻页

6) 按启/停键 回到初始设置画面 (图一)

#### 5.4 当设置图标 处于选中状态

1) 按启/停键, 进入设置画面 (图七)



设置画面 (图七)

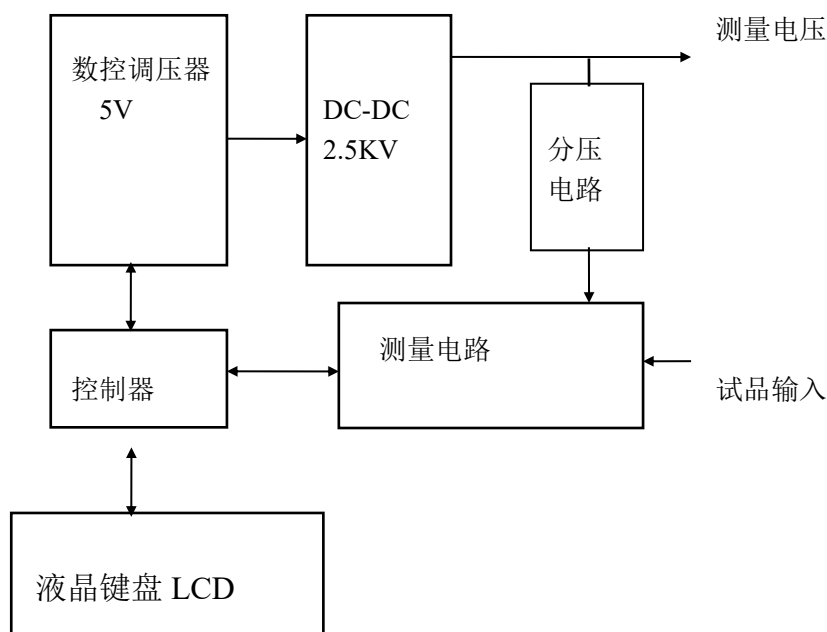
2) 按→键 使 时间 声音 等循环处于选中状态。

3) 按↑↓键 改变相应的设置

4) 按启/停键 回到初始设置画面 (图一)

### 仪器原理简介

#### 结构



## 各部分功能

液晶键盘：负责键盘、显示。

数控调压器：采用 PWM 电路高效率产 0-5V 标准输出。

DC-DC 0-2.5Kv：采用升压变压器，高效转换，输出 2.5kv 的直流高压。具有短路保护功能

分压电路：2.5KV 的高压，转换成 5V，便于 AD 采集。

测量电路：负责数据采集，电流变换等。

控制器：将所有上述模块连接，完成测量。

## 影响电阻或电阻率测试的主要因素

### a. 环境温湿度

一般材料的电阻值随环境温湿度的升高而减小。相对而言，表面电阻(率)对环境湿度比较敏感，而体电阻(率)则对温度较为敏感。湿度增加，表面泄漏增大，体电导电流也会增加。温度升高，载流子的运动速率加快，介质材料的吸收电流和电导电流会相应增加，据有关资料报道，一般介质在 70C 时的电阻值仅有 20C 时的 10%。因此，测量材料的电阻时，必须指明试样与环境达到平衡的温湿度。

### b. 测试电压(电场强度)

介质材料的电阻(率)值一般不能在很宽的电压范围内保持不变，即欧姆定律对此并不适用。常温条件下，在较低的电压范围内，电导电流随外加电压的增加而线性增加，材料的电阻值保持不变。超过一定电压后，由于离子化运动

加剧，电导电流的增加远比测试电压增加的快，材料呈现的电阻值迅速降低。由此可见，外加测试电压越高，材料的电阻值越低，以致在不同电压下测试得到的材料电阻值可能有较大的差别。

值得注意的是，导致材料电阻值变化的决定因素是测试时的电场强度，而不是测试电压。对相同的测试电压，若测试电极之间的距离不同，对材料电阻率的测试结果也将不同，正负电极之间的距离越小，测试值也越小。

#### c. 测试时间

用一定的直流电压对被测材料加压时，被测材料上的电流不是瞬时达到稳定值的，而是有一衰减过程。在加压的同时，流过较大的充电电流，接着是比较长时间缓慢减小的吸收电流，最后达到比较平稳的电导电流。被测电阻值越高，达到平衡的时间则越长。因此，测量时为了正确读取被测电阻值，应在稳定后读取数值或取加压 1 分钟后的读数值。

另外，高绝缘材料的电阻值还与其带电的历史有关。为准确评价材料的静电性能，在对材料进行电阻(率)测试时，应首先对其进行消电处理，并静置一定的时间，静置时间可取 5 分钟，然后，再按测量程序测试。一般而言，对一种材料的测试，至少应随机抽取 3~5 个试样进行测试，以其平均值作为测试结果。

#### d. 测试设备的泄漏

在测试中，线路中绝缘电阻不高的连线，往往会不适当地与被测试样、取样电阻等并联，对测量结果可能带来较大的影响。为此：

为减小测量误差，应采用保护技术，在漏电流大的线路上安装保护导体，以基本消除杂散电流对测试结果的影响；

高电压线由于表面电离，对地有一定泄漏，所以尽量采用高绝缘、大线径的高压导线作为高压输出线并尽量缩短连线，减少尖端，杜绝电晕放电；

采用聚乙烯、聚四氟乙烯等绝缘材料制作测试台和支撑体，以避免由于该类原因导致测试值偏低。

#### e. 外界干扰

高绝缘材料加上直流电压后，通过试样的电流是很微小的，极易受到外界干扰的影响，造成较大的测试误差。热电势、接触电势一般很小，可以忽略；电解电势主要是潮湿试样与不同金属接触产生的，大约只有 20mV，况且在静电测试中均要求相对湿度较低，在干燥环境中测试时，可以消除电解电势。因此，外界干扰主要是杂散电流的耦合或静电感应产生的电势。在测试电流小于  $10^{-10}$ A 或测量电阻超过  $10^{11}$  欧姆时；被测试样、测试电极和测试系统均应采取严格的屏蔽措施，消除外界干扰带来的影响