

---

# SF380C

水内冷发电机绝缘电阻测试仪

使

用

说

明

书



青岛四方泰合电气设备有限公司

# 水内冷发电机绝缘电阻测试仪使用说明书

尊敬的用户：欢迎您使用 SF380C 型水内冷发电机绝缘特性测试仪。为了您的安全和保障仪表正常使用，请先仔细阅读完此说明书，再进行操作。

本仪器安全性能符合国际标准 IEC61010-1: 2001。

本仪器执行标准 Q/WKD10-2002。

SF380C 型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 20mA。额定输出电压 2500V。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。

## 1 性能特点

- 采用 32 位微控制器控制，全中文操作界面，操作方便。
- 适于测量水内冷发电机的绝缘电阻、吸收比 ( $R_{60S}/R_{15S}$ ) 和极化指数 ( $R_{10min}/R_{1min}$ )。
- 测试高压为 2500V，可测高达 1 万兆欧的绝缘电阻。
- 自动对水极化电势进行补偿调节。机座与汇水管间的电阻小至  $3k\Omega$ ，也可保证测量准确度。
- 输出功率大，线路对汇水管间负载电阻可低至  $75k\Omega$  (A 型为  $30k\Omega$ )，绝缘电阻可低至  $1M\Omega$ 。
- 显示输出高压值和环境温度 ( $0\sim 50^{\circ}C$ )。
- LCD 计时器显示测试时间，并以 0~32 分钟周而复始循环显示其分、秒。每隔 15 秒蜂鸣响一次。
- 按 [R<sub>t</sub>] 键, LCD 显示屏可即时显示当前时刻绝缘电阻值。
- 可自动测量和记忆  $R_{15S}$ 、 $R_{60S}$ 、 $R_{10min}$ 、吸收比 ( $R_{60S}/R_{15S}$ ) 和极化指数 ( $R_{10min}/R_{1min}$ )。供测试完成时复核、读取。
- 完备的保护功能、保障操作安全。
- 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

### 2 技术指标

## 2.1 主要指标

|                       |                                                                                                                                             |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 额定电压 V                | 2500                                                                                                                                        |
| 输出电压 V                | 额定电压 $\times(1\pm 10\%)$ [绝缘电阻 $\geq 1\text{M}\Omega$ ;<br>线路对汇水管电阻 $\geq 100\text{k}\Omega$ (A 型 $\geq 35\text{k}\Omega$ )]<br>短路电流大于 20mA |
| 测量范围 $\text{G}\Omega$ | 0 ~ 10                                                                                                                                      |
| 准确度等级                 | 10.0                                                                                                                                        |
| 基本误差为 10%的范围          | $1\text{M}\Omega \sim 5\text{G}\Omega$                                                                                                      |
| 基本误差为 20%的范围          | $0.5 \sim 1\text{M}\Omega$ $5 \sim 10\text{G}\Omega$                                                                                        |
| 数字显示值基本误差             | 模拟指示值基本误差 $+ \frac{2d}{\text{RDG}}$                                                                                                         |
| 吸收比,极化指数              | 范围: 1~19.99<br>误差: $\pm(5\%\text{RDG}+1d)$ ( $R>2\text{M}\Omega$ )                                                                          |

## 2.2 其它技术指标

- 绝缘电阻:  $50\text{M}\Omega$  (1000V) (测量线路与外壳间)
- 耐压: AC 5kV 50Hz 1min (测量线路与外壳间)
- 工作温度与湿度:  $0^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$  85%RH
- 贮存温度与湿度:  $-10^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$  90%RH
- 电源: AC 220V $\pm 10\%$  经电源线输入
- 耗电:  $<250\text{W}$  (A 型 $<300\text{W}$ )
- 外形尺寸: 380mm (L)  $\times$  238 (W)  $\times$  152mm (H)
- 重量:  $\approx 5\text{kg}$

注: 此说明所述技术指标仅适于您现用的仪表, 本公司有权对其予以变更

9. 工作环境: 温度 $-10\sim 40^\circ\text{C}$ , 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。

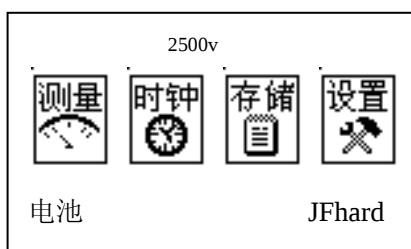
## 四、注意事项及其它

请注意安全，“线路”为高压端！ 1T=1000G 1G=1000M  
五、操作方法

警告：

- 确认被测试品安全接地，试品不带电。
- 确认仪表机座端(接地端)已接地。
- 按下 H.V ON-OFF 按钮，高压接通，仪表绕组端和机座端就有高压输出，请注意安全！
- 测试完毕，按 H.V ON-OFF 按钮，关闭高压，再将功能开关置 OFF 位, 关断电源。

进入初始设置画面（图一）



初始设置画面（图一）

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）

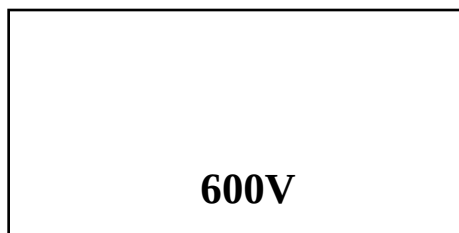
|        |           |
|--------|-----------|
| 2500V  | 08-05-24  |
| 105 M  | 15" 106M  |
| 02'45" | 01' 107M  |
|        | 02' 106M  |
|        | 10' _____ |
|        | DAR 1.00  |
|        | PI _____  |
|        | Rm 107M   |

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  
02' 表示测量 2 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  $PI = R_{10m}/R_{60s}$

Rm 当处于干扰强或试品容量比较大时候，Rm 的数值更加真实的反映试品阻值。

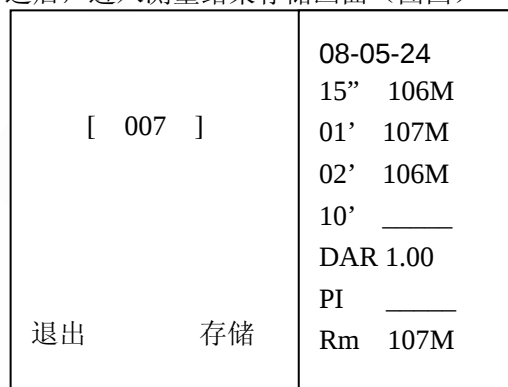
(3) 测量过程按启/停键，或测量结束，显示放电画面（图三）



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。

(4) 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。

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。在修改日期时间时候，循环移动小箭头

### 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 ] | 08-05-24  |
| [ 001 ] | 15" 106M  |
| [ 002 ] | 01' 107M  |
| [ 003 ] | 02' 106M  |
| [ 004 ] | 10' _____ |
| [ 005 ] | DAR 1.00  |
| [ 006 ] | PI _____  |
| [ 007 ] | Rm 107M   |

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）

### 4. 当 设置图标 处于选中状态

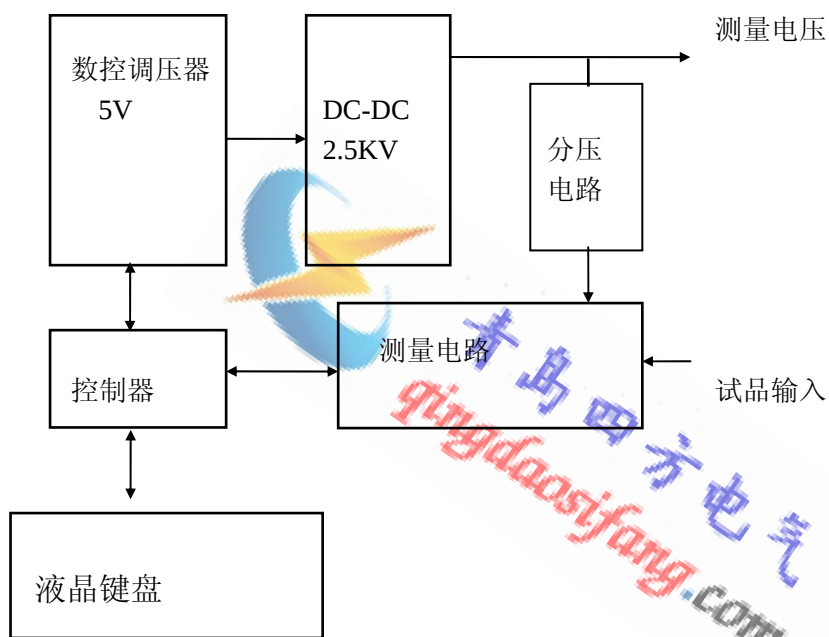
- (1) 按启/停键，进入设置画面（图七）

| 参数设置 |      |
|------|------|
| 滤波 开 | 声音 开 |
| 参数   | 序号   |
| 语言   | 退出   |

设置画面（图七）

- (2) 按→键 使 退出 背光 声音 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）

## 六、仪器原理简介



### 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 0-10Kv：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 70℃ 时的电阻值仅有 20℃ 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



青島四方电气  
qingdaosifang.com

青島四方泰合电气设备有限公司

电话：0532-88317871

<http://www.qingdaosifang.com>

邮箱：[qdsfok@163.com](mailto:qdsfok@163.com)

地址：山东省青岛市平度南京路 148 号

邮编：266700