

使用说明书

HDJD-502 SF6 气体密度继电器校验仪

武汉恒电高测电气有限公司

WuHan HengDian GaoCe Electric Co., Ltd



目 录

一、概 述.....	3
二、主要技术指标	5
三、使用条件.....	5
四、主要功能.....	5
五、仪器特点.....	6
六、操作方法.....	7
6.1 SF6 密度继电器的校验步骤.....	7
6.2 压力表校验	13
6.3 仪器标定(自我校准)	15
七、其它功能介绍:	18
7.1 查看历史记录	18
八、常见问题解答	22
九、过渡接头.....	23
十、成套性.....	24
十一、售后服务.....	24



一、概 述

SF6 密度继电器校验的必要性

SF6 开关是电力系统中已经被广泛应用的电器。而其的可靠运行也成为电力系统稳定供电的重要保障之一。SF6 密度继电器是在安装在 SF6 开关上用来监测 SF6 气体密度变化的唯一手段。因此 SF6 密度继电器的好坏直接关系着开关是否能够正常运行。因此 DL/T596-1996《电力设备预防性试验规程》规定要定期对 SF6 密度继电器进行校验。

——《电力设备预防性试验规程》

HDJD-502 型 SF₆ 气体密度继电器校验仪（以下简称校验仪），是一种全自动 SF₆ 气体密度继电器校验仪器。该校验仪采用嵌入式微处理器，能对各种 SF₆ 气体密度继电器进行性能校验，以及对 SF₆ 气体任意环境温度下的压力进行标准换算的一种便携式工具。主要用于 SF₆ 气体产品的生产、维护与监测。特别适宜电力系统，为 SF₆ 电气产品的生产、安全运行、预试和维护提供方便。

SF₆ 电气产品已广泛应用在电力部门、工矿企业，促进了电力行业的快速发展。如何保证 SF₆ 电气产品的可靠安全运行已成为电力部门的重要任务之一。SF₆ 气体密度继电器是 SF₆ 电气开关的关键元件之一，它用来检测 SF₆ 电气设备本体中 SF₆ 气体密度的变化，它的性能好坏直接影响到 SF₆ 电气设备的可靠安全运行。安装于现场的 SF₆ 气体密度继电器因不经常动作，经过一段时期后常出现动作不灵活或触点接触不良的现象，有的还会出现温度补偿性能变差，当环境温度变化时容易导致 SF₆ 气体密度继电器误动作。因此原电力部制定了 DL / T596—1996《电力设备预防性试验规程》。该试验规程规定：各 SF₆ 电气开关使用单位应定期对 SF₆ 气体密度继电器进行校验。从实际运行情况来看，对现场的 SF₆ 气体密度继电器进行定期校验是防患于未然，保障电力设备安全可靠运行的必要手段之一。

在密封容器中，一定温度下的 SF₆ 气体压力可代表 SF₆ 气体密度。为了能够统一，习惯上常把 20℃ 时 SF₆ 气体的压力作为其对应密度的代表值。所以，SF₆ 气体密度继电器均以 20℃ 时 SF₆ 气体的压力作为标度值。在现场校验时，不同的



环境温度下，测量到的压力值都要换算到其对应 20℃时的标准压力值，从而判断该 SF₆ 气体密度继电器的性能。HZMJ903 型 SF₆ 气体密度继电器校验仪对这个过程是自动完成的，既准确，又灵活方便。

HDJD 系列密度继电器校验仪吸收国外产品先进经验，可以采用其它气体如 N₂、Air、O₂、CO₂ 等气体替代 SF₆ 气体进行测量，不存在使用 SF₆ 气体造成的弊端如：SF₆ 分解产物有剧毒、SF₆ 气体不环保、SF₆ 气体成本较高。

仪器校验的原理：密闭在容器中的气体压力是随着温度的变化而变化的，为了有个统一标准进行比对，我们通常把 20℃ 的相对压力值作为标准值。就是在密度表校验的时候根据压力和温度的对应关系转换成 20℃ 时的等效压力值，从而再进行比较。

闭锁回复值校验（升压）：通常是在 SF₆ 密度继电器指针为零位时，给继电器缓慢匀速进行充气，当 SF₆ 密度继电器发出闭锁动作时，记录当时环境温度下的压力值，并转换成 20℃ 时的等效压力值，此等效压力值即为 SF₆ 密度继电器的闭锁回复值。

报警回复值校验（升压）：继续给 SF₆ 密度继电器缓慢匀速进行充气，当 SF₆ 密度继电器发出报警动作时，记录当时环境温度下的压力值，并转换成 20℃ 时的等效压力值，此等效压力值即为 SF₆ 密度继电器的报警回复值。

超压回复值校验（降压）：继续给 SF₆ 密度继电器缓慢匀速进行放气，当 SF₆ 密度继电器发出超压信号后，开始缓慢匀速的给 SF₆ 密度继电器进行放气当继电器超压报警信号发出时，记录当时环境温度下的压力值，并转换成 20℃ 时的等效压力值，此等效压力值即为 SF₆ 密度继电器的超压回复值。

超压值校验（升压）：给 SF₆ 密度继电器缓慢匀速进行放气，当 SF₆ 密度继电器发出超压信号时，记录当时环境温度下的压力值，并转换成 20℃ 时的等效压力值，此等效压力值即为 SF₆ 密度继电器的超压值。

报警值校验（降压）：在环境温度下，当 SF₆ 密度继电器内压力值高于报警回复值时，开始匀速缓慢放气，当 SF₆ 密度继电器发出报警信号时记录当时环境温度下的压力值，并换算到 20℃ 时的等效压力值，此等效压力值即为 SF₆ 密度继电器的报警值。



闭锁值校验（降压）：继续给 SF6 密度继电器缓慢匀速进行放气，当 SF6 密度继电器发出闭锁信号时，记录当时环境温度下的压力值，并转换成 20℃时的等效压力值，此等效压力值即为 SF6 密度继电器的闭锁值。

二、主要技术指标

- ※ 工作电源：交直流两用，内置充电电池，可连续工作数小时，AC220V±10%，50Hz。
- ※ 精度：0.25 级（可以根据用户要求定制）。
- ※ 显示方式：3.5 寸真彩液晶显示。
- ※ 打印方式：针式微打。
- ※ 测量压力范围：0~1.0Mpa
- ※ 校验压力范围：20℃时标准压力 0~0.9Mpa。
- ※ 测量温度范围：-50℃~+100℃。
- ※ 系统温度仪：-50℃~100℃
- ※ 外形尺寸：258×240×88
- ※ 仪器重量：约 2.5Kg。
- ※ 压力分辨率：0.0001MPa
- ※ 温度分辨率：0.1℃ 5.6
- ※ 存储容量：50~100 条
- ※ 通信接口：USB2.0，支持数据分析软件

三、使用条件

- ※ 环境温度：-20℃~60℃。
- ※ 相对温度：不大于 93%（25℃）。

四、主要功能

该校验仪主要具有如下功能：

4.1、对任意环境温度下的各种 SF₆ 气体密度继电器的报警动作和解除时的压力值进行全自动测量，并自动换算成 20℃时的对应标准压力值，实现对 SF₆



气体密度继电器的报警性能校验。

4.2、对任意环境温度下的各种 SF₆ 气体密度继电器的闭锁动作和解除时的压力值进行全自动测量，并自动换算成 20℃时的对应标准压力值，实现对 SF₆ 气体密度继电器的闭锁性能校验。

4.3、如被校验的 SF₆ 气体密度继电器附有压力表或密度表，该校验仪还可对压力表或密度表的精度进行全自动校验。

4.4、任意环境温度下 SF₆ 气体压力至 20℃时的标准压力换算。

4.5、20℃时的标准压力到任意温度下的压力换算。

4.6、可以设定多次测量同一密度继电器，测量结果取平均值，这样就避免了操作对测量结果的影响。

五、仪器特点

该校验仪吸收国内同类产品先进经验，运用了先进的精确的 SF₆ 气体压力和温度之间关系的数学模型，根据现场测试需要而设计的一种 SF₆ 气体密度继电器校验设备。采用嵌入式微机技术，选用进口的高性能压力、温度传感器，解决了目前现场对 SF₆ 气体密度继电器校验困难的问题。该校验仪同时采样被测继电器动作时的气体压力和温度，并自动换算成 20℃时的标准压力值，从而完成了压力、温度的动态自动补偿。因此该校验仪无需传统实验方法所用的恒温室，而且避免了大量的 SF₆ 气体的浪费。具有以下显著特点：

- ※ 全自动对密度继电器和压力表进行校验。
- ※ 结构紧凑，体积小，重量轻，便于携带。
- ※ 机电一体化程度高，技术先进、性能可靠。
- ※ 大屏幕彩色液晶，WINDOWS 菜单，直观、简便。
- ※ 采用的电源具有 UPS 功能，适合野外作业。
- ※ 配有微型打印机，随时打印测试结果。



- ※ 密封性能好，校验过程中不浪费 SF₆ 气体。
- ※ 连接气管两端配有进口快速逆止阀，操作简便又防止管路进入水份和空气。
大多数密度继电器无须拆卸即可直接进行校验。
- ※ 采样点加有智能电压保护器，采样点鱼夹误接 220V 电压也不会损坏校验仪，使用更安全。

六、操作方法

6.1 SF6 密度继电器的校验步骤

6.11 打开仪器电源，观察仪器电量是否充足，如果电量显示不足，立即充电。

6.12 观察储气钢瓶内部压力，当小钢瓶内部压力小于 0.6Mpa 时，需要立即充气。如图所示：



6.13 现场校验 SF6 密度继电器时，先将继电器的控制电源断开，再连接测试电缆。(如果密度继电器与本体之间没有阀门，则需要把密度继电器拆下再校验)

A、校验报警、闭锁、超压信号的 SF6 密度继电器。

检测电缆线上红色鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器报警中两个端子，蓝色鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器闭锁的两个端子，黑色鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器超压的两



个端子，信号采集线另一端与仪器面板上的**测量接口**连接。

B、校验报警、闭锁信号的 SF6 密度继电器。

检测电缆线上**红色**鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器报警中两个端子，**蓝色**鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器闭锁的两个端子，**黑色**鳄鱼夹悬空，信号采集线另一端与仪器面板上的**测量接口**连接。

C、校验单报警 SF6 密度继电器。

检测电缆线上**红色**鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器报警中两个端子，**蓝色**鳄鱼夹、**黑色**鳄鱼夹悬空，信号采集线另一端与仪器面板上的**测量接口**连接

6.14 进入校验界面：

打开仪器进入主菜单如下图所示，点击【**校验继电器**】进入密度继电器校验：



(输入密度继电器测量参数界面)

设备编号：输入被校验的密度继电器编号，测量结束后，可根据此编号区分各个密度继电器校验结果。



测试模式：根据相应的密度继电器，选择需要校验的模式，共有报警、报警闭锁、报警闭锁过压三种测量模式。报警（只能测量一组报警值）。报警闭锁（可以同时测量报警和闭锁两组数值）。报警闭锁过压（可以同时测量报警和闭锁过压三组数值）。

当前温度：默认仪器面板上的温度，也可以根据其它测量温度输入相应的温度值。

测试次数：校验密度继电器次数，可以选择多次测量并取平均值。

根据需要输入完毕后点击“下一步”进入额定参数设置。修改数据的时候点击白色方框，可进入软键盘修改数据，如下图所示：



6.15 设定铭牌参数：如图所示，



（设定额定参数界面）

根据密度继电器铭牌上面的额定压力、报警、闭锁、过压标注的压力值，进行设定。在进行数据设定时可直接点击白色方框，进入软键盘界面，输入需要设



定的数据。

解释：

报警压力： SF6 密度继电器发出报警信号时的压力值。

闭锁压力： SF6 密度继电器发出闭锁信号时的压力值。

过压压力： SF6 密度继电器发出过压信号时的压力值。

报警动作允许误差： SF6 密度继电器达到报警压力点，允许的正负偏差值。

闭锁动作允许误差： SF6 密度继电器达到闭锁压力点，允许的正负偏差值。

过压动作允许误差： SF6 密度继电器达到过压压力点，允许的正负偏差值。

允许偏差值计算方法：

由于密度继电器一般为波纹管式压力类仪表，其精度（或误差）与环境温度有关。

例如：某台密度继电器的铭牌精度为 $\Delta=1.5$ 级则在环境温度下的精度为：
（国标 JB1226-99，JB1227-99）

$$\delta = \Delta + 0.04 |t - 22| \quad t > 22^{\circ}\text{C}$$

$$\delta = \Delta + 0.04 |18 - t| \quad t < 22^{\circ}\text{C}$$

判断被校密度继电器是否合格，我们举例说明：

例：校验温度：38℃ 密度继电器的精度等级为 1.5 级，误差为（密度继电器满量程 1 Mpa $\times 1.5\% = 0.015$ Mpa）0.015 Mpa。

设定值

额定压力 P020 0.600Mpa

报警压力 P120 0.520Mpa

闭锁压力 P220 0.500Mpa

实测值

额定压力 P0 0.608Mpa

报警压力 P1 0.531Mpa

闭锁压力 P2 0.505Mpa

由于温度引起的 $\delta = (1.5 + 0.04 |38 - 22|) \% = 0.021$

即误差为 0.021 Mpa

$|P020 - P0| = 0.008\text{Mpa} < 0.021 \text{ Mpa}$ 合格



|P120-P1|=0.011Mpa <0.021 Mpa 合格

|P220-P2|=0.005Mpa <0.021 Mpa 合格

所以认定该被校密度继电器为合格。

6.16 连接检测电缆、气路管道：

电缆线连接：用 6 芯检测电缆线上的红色鳄鱼夹连接密度控制器的报警端子，蓝色鳄鱼夹连接闭锁端子，黑色鳄鱼夹连接过压端子，连接前请确保密度继电器报警和闭锁端子已经与其它电路断开。其中，红线红夹、蓝线蓝夹、茶线黑夹为公共端。



(检测电缆)



(测试管道)

接仪器面板上的继电器接口，快插型

接压力表或继电器



(进气管道)

接仪器面板上的进气口，快插型

接配套小钢瓶



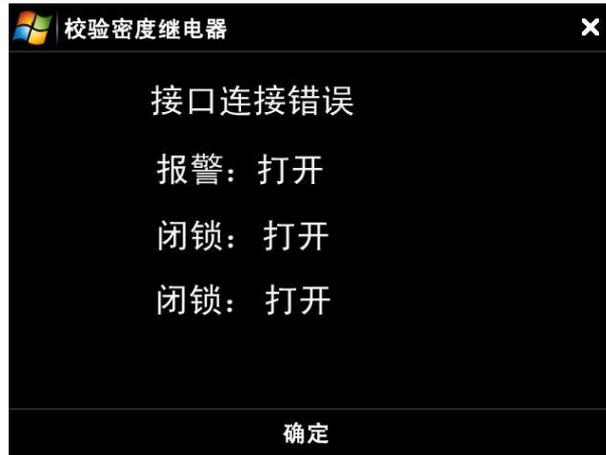
(充气管道)

接配套小钢瓶

接减压阀

6.17 开始校验

连接完成后点击“开始”进入检测界面，当电缆线连接错误时，仪器自动提示接线错误，连接正确后，仪器开始测量。



仪器自动升压，检测报警、闭锁、超压点，当检测到任意一点解除信号时，仪器会发出“嘀”一声，当检测到超压点时，仪器自动降压检测报警、闭锁、超压回复点。见下图：



检测完毕后，仪表将自动出现下图：



测试时间	2010-09-06 11:12:25			
设备编号	JDQ0001	测试温度	19℃	
额定压力	0.700MP	允许误差	0.030MPa	
报警压力	P上	P20上	P下	P20下
设定值	0.5566	0.5587	0.5335	0.5357
0.550	-----	-----	-----	-----
MPa	-----	-----	-----	-----
平均值	0.5566	0.5587	0.5335	0.5357

将此时的测量记录保存后，可以在继电器记录当中根据编号或者测试时间查看该条记录，点击左右箭头。

6.2 压力表校验

6.2.1 关闭设备本体与密度继电器之间的阀门；用相应的转换接头和测试管道分别连接好仪器、被校密度继电器；将储气钢瓶与仪器进气口连接好。（注：如果设备本体与密度继电器之间没有阀门，应将密度继电器折下来再校验。）

6.2.2 打开仪器电源，菜单中选择【校验压力表】，进入压力表检验子菜单。如下图所示：

（输入压力表参数界面）

压力表编号：输入被校验的压力表编号，测量结束后，可根据此编号区分各个压力表校验结果

允许误差：根据被校验的压力表等级，设定相对应的允许误差值，如果测量结果的偏差在设定的允许误差范围内则认为被检压力表合格，否则视为不合格。



6.2.3 输入好后，点击“下一步”键进入下一界面，开始设置拟校准点，如下图所示：



(设置校准压力表点)

本校验仪检测压力表一次最多可以校验 10 个点（校验点大小、个数可以任意设定），均可以点击白色方框进入软键盘界面进行数据修改，如上图所示，此时可以校验 4 个点，0.1Mpa、0.2Mpa、0.3Mpa、0.4Mpa。设定完毕后，按照界面提示点击“开始”键进入下一步。见下图：



(校验压力表)

压力表上行值校验操作步骤：

- 1、将被校压力表与仪器连接好。
- 2、利用增压管道将增压小钢瓶与仪器进气口连接好。

仪表将自动升压到校准点的压力值左右，观察被校验压力表，压力表显示是否与被校准点的压力值一致，如果有偏差可以调整进出气（如需要连续充放气，则连续点击“微充”和“微放”。如需微充或者微放则点一下“微充”或者“微



放”)，观察被检测压力表读数，待被检压力表读数为 0.1 Mpa 时，再点击“确定”键，仪器将自动对压力表 0.1 Mpa 进行校验。继续升压，重复上面操作过程检测第二个点 0.2Mpa… 直到检测最后一个设定点后，再进行降压，检测压力表的下行值。

压力表回程值校验操作步骤：

根据校准点的压力值，对压力进行微放观察被检测压力表读数，待被检压力表读数为 0.2 Mpa 时，再点击“确定”键，仪器将自动对压力表 0.2 Mpa 进行校验。继续降压，重复上面操作过程检测下一个点，直到检测最后一个设定点后。

6.2.4 校验结束后，自动出现校验结果，下图所示：

	预置值	上升值	上误差	下降值	下误差
1	0.1000	0.1277	0.0277	0.1104	0.0104
2	-----	-----	-----	-----	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----

(压力表检测结果)

保存的压力表校验记录，可以在压力表记录中查看。点击左右的箭头可以进行翻页查询。

6.3 仪器标定(自我校准)





(主界面)

在主界面下点击【更多功能】键，打开开始菜单下图所示：选择“仪表校准”，点击“确定”键进入标定界面，此时提示输入密码（出厂密码“0000”）



(输入标定密码)



(设定校准点)

仪表共可以校验 10 个点，如上图，此 10 个校准点为仪器默认校准点，如有需要可以任意更改校准点，设置完需要校准点后，点击“开始”键进行校准。



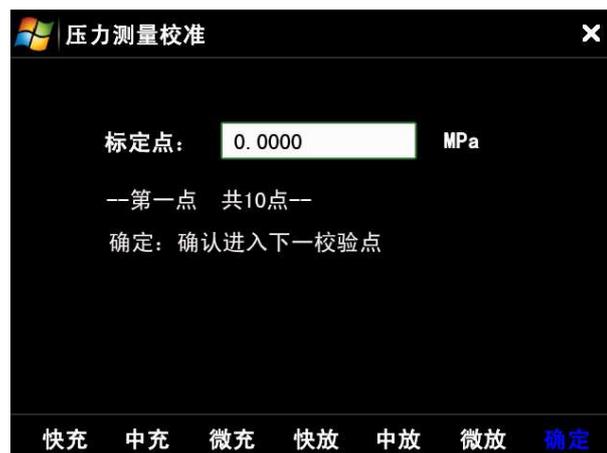
下图所示:



(校准界面)

校验步骤:

- 1、将标准压力发生源与仪表连接好。
- 2、将增压小钢瓶与仪器连接好，打开出气阀。
- 3、利用微充微放，将标准源的压力值调整到与标定点的压力值相等。
- 4、待标准源的压力与标定点的压力一致时，按“OK”完成该点的标定，进入下一个标定点。
- 5、重复上述步骤标定下一点，直到标定到最后一个点。见下图:



- 6、标定完最后一个点后，按“OK”键，将对本次标定的 10 个点自动进行保存。



七、其它功能介绍:

7.1 查看历史记录（以密度继电器记录为列）



进入密度继电器校验记录，点击【压力表记录】:



(继电器历史数据)



(继电器历史数据详细记录)



7.2 密度换算

在主菜单点击【更多功能】键，进入下图：



点击【密度换算】进入下面的界面：



(6.4.1 压力密度换算)

在此界面下，输入需要换算的压力和温度，输入完成后点击“换算”系统将自动换算成 20℃ 下的标准压力与密度值。点击白色方框在软件盘中输入需要的数字。





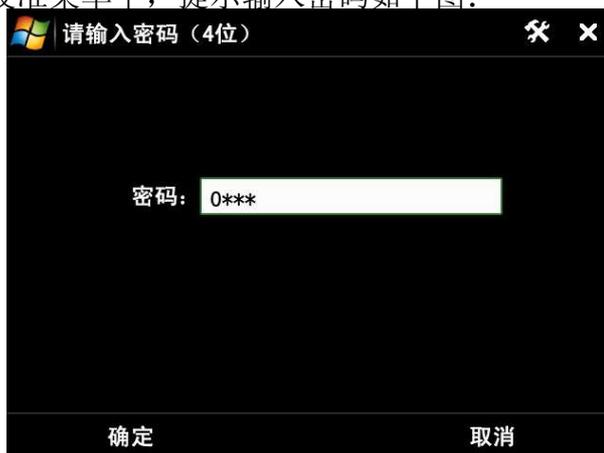
7.3 时间日期设置



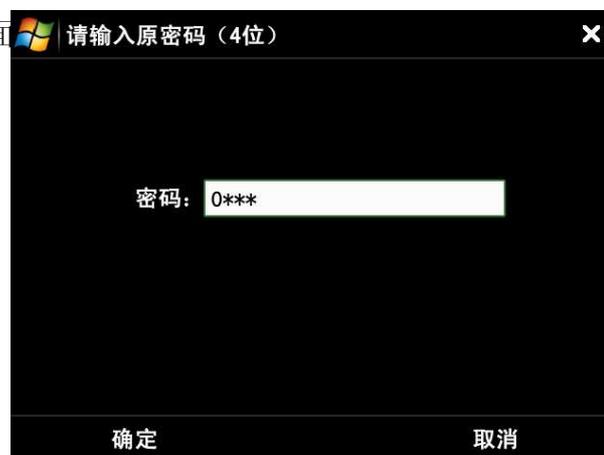
在【更多功能】界面点击【时间日期】可进行时间设置，如上图所示。同样是点击白色方框进入软键盘进行时间的更改。

7.4 密码修改

密码设置：进入仪表校准菜单中，提示输入密码如下图：



出厂前默认密码为“0000”，如果需要修改密码，在此界面点击右上角的修改密码符号，进入如下界面



(输入原密码界面)



在此界面下先输入原密码，按“确定”键密码正确后将进入如下界面：

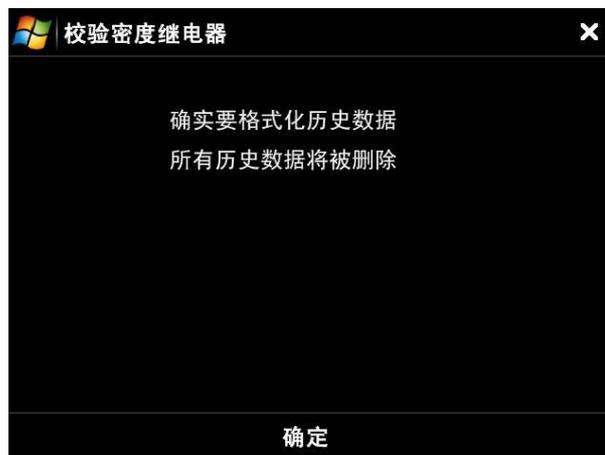


(输入新密码界面)

输入新密码后“OK”将保存新密码，以后进入标定界面后，只需要输入新的密码。

7.5 格式化

点击【更多功能】界面，再点击选择“格式化”进入后将出现下图：



在此界面下按“确定”键将删除所有的存储记录。

7.6 仪表修正(仪器单点校准)

在【更多功能】界面点击系统设置，如下图所示：



(7.2.1 参数校准)

当仪器使用时间较长，测量的数据有偏差时，可以选择“参数校准”如果测量的压力与标准压力有偏差而且成线性时（每个点与标准压力相差相同时），可以对压力进行适当的修正，以保证测量的准确性。点击白色方框进入软件盘修改参数值，修改完成后按”确定“键将保存修改的数据。

举例说明：

修正前：

修正后：

仪器压力显示	标准压力显示	偏差
0.112Mpa	0.100Mpa	+0.012
0.215Mpa	0.200Mpa	+0.015
0.310Mpa	0.300Mpa	+0.010
0.418Mpa	0.400Mpa	+0.018

仪器压力显示	标准压力显示	偏差
0.102Mpa	0.100Mpa	+0.002
0.205Mpa	0.200Mpa	+0.005
0.300Mpa	0.300Mpa	+0.000
0.408Mpa	0.400Mpa	+0.008

八、常见问题解答

8.1、实验前的准备工作？

答：1、检查仪器电池是否有电，应及时充电。

2、检查过渡接头，是否齐全。

3、检查储气瓶内气体压力，不足时充好气（小于 0.6Mpa 为不足），可以是 SF₆ 或 N₂，充气压力 ≤ 1.5MPa；

8.2、如何给储气瓶充气？充到什么程度为宜？



答：1、将随机配的减压阀接到气源钢瓶上，通过随机配的充气管道与储气瓶直接相连，慢慢打开减压阀，开始充气，可以是 SF₆、N₂ 等气体。

2、储气瓶内压力一般可以充到 1.5MPa；充一次气可以做几十次试验。

8.3、如何打印测试结果？更换打印纸及色带？

答：1、打印测试结果时，需外接交流电，在历史记录中直接打印即可。

2、打印纸和色带是打印机的耗材，根据使用情况更换。打印机在面板上可以直接更换纸和色带。更换过程中，如有疑问可直接与打印机厂家(北京炜煌)联系或 <http://www.whkj.com.cn> 中有详细说明。

8.4、试验中仪器测试值是相对压力值吗？如果测试绝对压力值密度继电器？

答：本校验仪测试的压力值为相对压力值，当被校验的密度继电器其报警值、闭锁值及压力指示值用绝对压力值表示时，应把绝对压力值（MPa）减去 0.1MPa 转化为相对压力值。例如 ABB 公司的 LTBI45D 型 SF₆ 断路器(110KV)，其密度继电器报警值和闭锁值用绝对压力值表示，分别为 0.45±0.01MPa 和 0.43±0.01MPa，则对应的报警值和闭锁值的相对压力值分别为 0.35±0.01MPa 和 0.33±0.01MPa。

8.5、仪器如何充电？如何延长电池使用寿命？

答：1、仪器内置充电器、充电指示灯及过充保护，通过 220VAC±10%，仪器充足后，充电指示灯熄灭，一般电池充足后可连续 5 小时以上；

2、电池是化学物品，长时间存放时，要求充足电，电池使用完后请及时充电，否则极易造成电池使用寿命大大缩短。

九、过渡接头

各种开关的 SF₆ 气体密度继电器过渡接头是不一样的，对应编号和相应厂家如下表：

编号	对应厂家和开关	编号	对应厂家和开关
1	阿尔斯通	10	泰开、湖开、福开等
2	ABB-1（M30X2 外螺纹）	11	小西开-1



3	西门子-1 (G3/4 内螺纹)	12	平开 (公)
4	适用于接口密度控制器 (G1/2 内螺纹)	13	平开 (母)
5	适用于接口密度控制器 (M20X1.5 内螺纹)	14	大西开
6	西高所-1 (G3/8 内螺纹)	15	SF6 密度表转接头 (内螺纹 M14X1.5)
7	泰安-1 (M27X1.5 外螺纹)	16	沈高开
8	充气接头 (M16X1.5)	17	平开夹子
9	沈开 (M22X1.5)	18	大的诺

十、成套性

- ※ SF₆ 气体密度继电器校验仪 1 台
- ※ 密度继电连接管 1 根
- ※ 增压连接管 1 根
- ※ 储气瓶补气管 1 根
- ※ 校验点采样导线 1 根
- ※ 减压阀 1 只
- ※ 2L 储气瓶 1 只
- ※ 过渡接头 1 套 (型号根据用户指定)
- ※ 合格证 1 份
- ※ 出厂检验记录 1 份
- ※ 使用手册 1 本

十一、售后服务

本公司对产品质量实行三包，凡用户在正常使用原则的情况下，确因制造质量所引起的损坏或仪器不能正常工作，本公司负责包修、包换、包退。

本产品的保修期为一年，从用户实际收到货物日开始计算。在保修期外出现质量问题，本公司同样负责维修。用户可以随时将本产品的使用情况或宝贵意见反馈本公司，本公司设专人负责处理用户意见，也可直接与本公司技术部门联系。