

操作说明书

ZNMD-2000

全自动 SF6 密度继电器校验仪

武汉中能新仪电气有限公司

目 录

一、产品概述	- 3 -
二、性能特点	- 4 -
三、技术指标	- 5 -
四、面板结构	- 6 -
五、使用方法	- 6 -
六、功能描述	- 9 -
七、结束工作	- 22 -
八、软件使用方法	- 23 -
九、注意事项	- 30 -
十、保管和运输	- 31 -
十一、售后服务	- 31 -
十二、附件清单	- 32 -
附录一、SF6 密度继电器过渡接头装箱图	- 33 -
附录二、钢瓶充气连接示意图	- 34 -

一、产品概述

全自动 SF6 密度继电器校验仪是一种智能化的 SF6 密度继电器校验仪器。本仪器采用高精度压力传感器及高速率 A/D 转换器，结合 32 位高性能微处理器，能对各种 SF6 密度继电器进行性能校验，能准确测量信号动作时当前温度下的压力值，自动完成任意环境温度对 20℃ 时的标准压力换算，并且可即时打印、存储测试数据以备查阅，同时自动识别测试过程中的故障。本产品携带方便，操作简单，测试精度高、稳定性强、可靠性好，体现了仪器“智能型”的特点。

SF6 开关是电力系统广泛使用的高压电器，SF6 开关的可靠运行已成为供用电部门最关心的问题之一。SF6 气体密度继电器是用来监测运行中 SF6 开关本体中 SF6 气体密度变化的重要元件，其性能的好坏直接影响到 SF6 开关的运行安全。现场运行的 SF6 气体密度继电器因不常动作，经过一段时期后常出现动作不灵活、触点接触不良等现象，有的还会出现密度继电器温度补偿性能变差，当环境温度突变时常导致 SF6 密度继电器误动作。因此 DL/T596-1996《电力设备预防性试验规程》规定：各 SF6 开关使用单位应定期对 SF6 气体密度继电器进行校验。从实际运行情况看，对现场运行中的 SF6 密度继电器、压力表进行定期校验也是非常必要的。

二、性能特点

1. 本产品采用 32 位微处理器和 TI 公司的高速信号处理芯片进行检测与控制，集成程度高。机电一体化设计，精度高，重复性好，可靠性高。
2. 配置了大屏幕中文液晶屏和旋转鼠标（一键飞梭）人机接口，操作简单、界面美观，所有参数及状态一目了然。
3. 自动完成压力测量和 20℃ 值转换，从而完成了压力、温度间的动态自动补偿。并显示被测环境温度下的压力、20℃ 时环境温度下的压力、环境温度。彻底解决了 SF6 气体密度继电器现场校验难的问题。
4. 所有测试过程由仪器自动完成，不用人工干预，避免了繁琐的人工气路调节操作。
5. 采用全金属快插接头，有效避免塑料接头在低温环境下的锁死现象。
6. 汉字报表式打印测试结果，并对试验结果进行智能分析。
7. 能同时存储 50 组试验结果，并具有掉电数据保护功能，可随时查询和打印以前的试验结果。
8. 校验过程中无需恒温室，可以在任意有效温度范围内对 SF6 气体密度继电器、压力表进行校验。
9. 配有多种型号过渡接头，大多数型号开关的密度继电器不用拆卸即可进行现场校验。
10. 校验过程中耗气量极少，不浪费 SF6 气体，测试成本

低，对环境无污染。

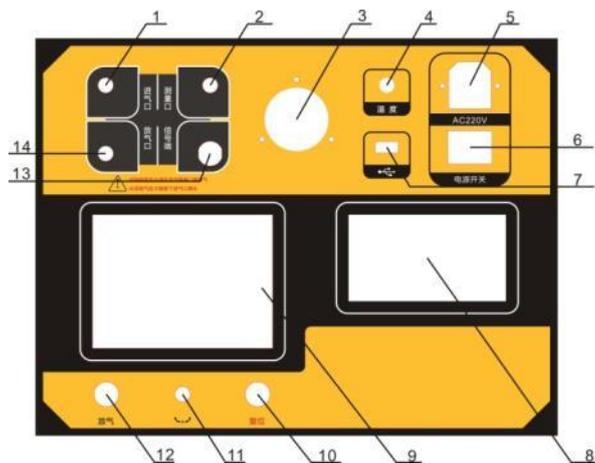
11. 具有在线修改系统时钟的功能。
12. 具有在线修改系统压力功能，可以现场修正。
13. 核心元器件采用进口元件，性能可靠。
14. 能同时测试一组报警信号、二组闭锁信号。
15. 本产品为便携式工具，使用方便可靠，是 SF6 密度继电器校验的最佳选择。

三、技术指标

1. 工作电压：AC220V、50Hz 交直流两用可选锂电池。
2. 仪器功率：50W
3. 仪器精度：0.2 级
4. 压力显示分辨率：0.001MPa
5. 压力校验范围：0~1MPa
6. 环境温度显示分辨率：0.1°C
7. 环境温度测量范围：-20°C~80°C
8. 工作湿度：≤90%RH
9. 通信方式：USB 高速通信
10. 校验对象：单报警、单闭锁、单报警单闭锁、单报警双闭锁
11. 显示方式：320×240 图形点阵单色液晶屏
12. 操作方式：旋转鼠标（一键飞梭）输入
13. 打印机型：高速微型打印机

14. 打印方式：汉字报表式打印
15. 存储容量：可同时存储 50 组试验结果
16. 外形尺寸：主机 365×300×220(mm³)
附件箱 400×370×200(mm³)
17. SF6 气体密度显示方式：被测环境下的压力、20℃时的等效压力。
18. 仪器重量：8kg

四、面板结构



- | | | | |
|---------|---------|----------|---------|
| 1、进气口 | 2、测量口 | 3、压力表 | 4、温度传感器 |
| 5、电源插座 | 6、电源开关 | 7、USB 接口 | 8、微型打印机 |
| 9、液晶屏 | 10、复位按钮 | 11、旋转鼠标 | 12、放气按钮 |
| 13、信号接口 | 14、放气口 | | |

五、使用方法

1. 液晶显示说明

本仪器采用 320×240 高分辨率灰色背光液晶显示屏 LCD，即使在强烈日光下也能清晰显示。参数设置及试验结

果均显示在 LCD 屏上。全汉字操作界面，图形清晰，美观，易于操作。

2. 旋转鼠标使用说明

旋转鼠标的功能类似计算机上使用的鼠标，它有三种操作：“左旋”，“右旋”，“点击选定”。通过鼠标的这三种操作可以实现移动光标、数据输入和操作选定等功能。

移动光标：通过左旋或右旋鼠标来移动光标，将光标移动到所要选择的选项上，“点击”旋钮即可选定此项。

数据输入：当需要修改或者输入数据时，将光标移动到需要修改数据的选项上，点击鼠标，即进入数据的修改操作（光标缩小至被修改的这一位上），左旋或右旋鼠标即进行该位的增减操作，点击鼠标确认该位的修改。旋转鼠标进入下一位的修改。逐位修改完毕后，光标增大为全光标，即退出数据的修改操作，此时可通过旋转鼠标将光标移走。

3. 仪器使用说明

现场校验 SF6 密度继电器时，请按图 1 的方式使用仪器配置的配件连接好气路与线路，进气管连接仪器测量口与气瓶，放气管连接放气口（*使用空气、氮气等无毒无害的压缩气体，可以不接放气管，直接将废气排放到空气中*），测量气管连接仪器的测量口并通过过渡接头（过渡接头详见附录一 1~14）与待检测的 SF6 密度继电器连接，六芯测试线连接仪器与接线柜上相应的测试点。

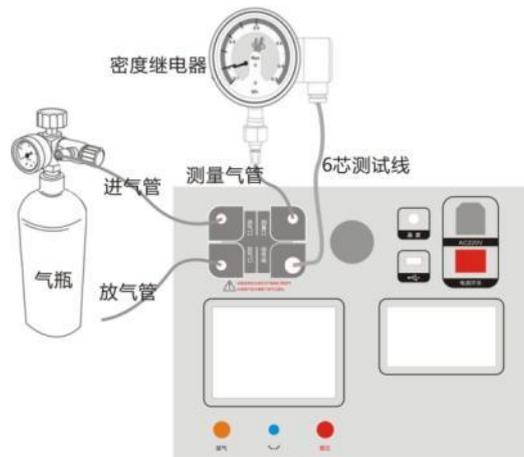


图 1

根据测试目标，把配备的六芯测试线一头与仪器面板上的航插信号口相连接，带鳄鱼夹的那头根据测试信号分别与密度继电器的接线柜上的信号插座对接，不使用的鳄鱼夹需闲置，不要与其它鳄鱼夹接触。测试一个信号时（单报警、单闭锁 1 或者单闭锁 2 三者其中之一）应只接相应的测试信号，并在操作界面上选择“单信号”，系统会自动识别。

如果需要执行的是压力表校验操作，则需要将待校验的压力表与仪器面板上的测量口相连接；如果需要执行的是系统压力值修正操作，则需要将经过计量校准的高精度压力表与仪器面板上的测量口相连接如图 2 所示。

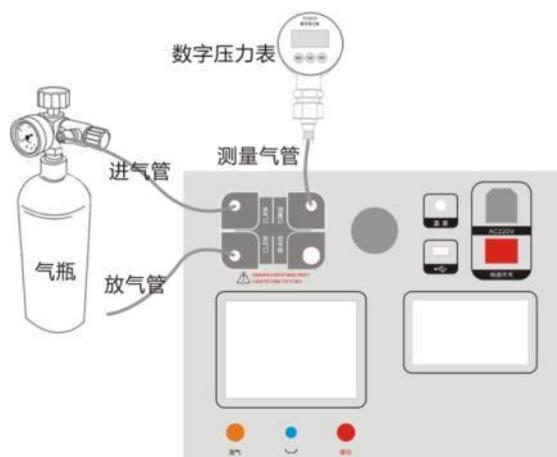


图 2

六、功能描述

连接好气路就可以开启气瓶上的阀门，打开仪器电源，系统初始化后进入主界面如下图 3 所示有“密度继电器校验”、“常温压力表校验”、“20 度压力表校验”、“历史数据浏览”、“系统时钟调整”、“计算机通信”等功能。左右旋转鼠标，光标可在各功能项之前随意切换，选中功能项，“点击选定”即可进入。



图 3

1. SF6 密度继电器的校验

SF6 密度继电器校验基本原理:密闭容器中的气体压力随温度的变化而变化，通常把 20℃时的 SF6 的相对压力值作为标准值。在现场校验时，一定环境温度下测量到的 SF6 压力值均要换算到其对应 20℃时的等效压力值，从而判断密度继电器的性能。

闭锁回复值校验：在环境温度下，当 SF6 密度继电器为零压力时，给 SF6 密度继电器一定的速度缓慢充气，当 SF6 密度继电器的闭锁继电器动作时，记录当前的环境温度下的压力值，并换算成 20℃时的等效压力值，这个 20℃时的等效压力值就是 SF6 密度继电器的闭锁回复值。

报警回复值校验：继续给 SF6 密度继电器以一定的速度缓慢充气，当 密度继电器的报警继电器动作时，记录当前的环境温度下的压力值，并换算成 20℃时的等效压力值，这个 20℃时的等效压力值就是 SF6 密度继电器的报警回复值。

报警值校验：在环境温度下，当 SF6 密度继电器内压力大于报警回复值时，以一定的速度缓慢放气，当 SF6 密度继电器的报警继电器动作时，记录当前环境温度下的压力值，并换算成 20℃时的等效压力值，这个 20 度时的等效压力值就是 SF6 密度继电器的报警值。

闭锁值校验：继续给 SF6 密度继电器以一定的速度缓慢放气，当 SF6 密度继电器的闭锁继电器动作时，记录当前的环境温度下的压力值，并换算成 20℃时的等效压力值，这个 20℃时的等效压力值就是 SF6 密度继电器的闭锁值。

在主界面中光标选定“密度继电器校验”项、“点击选定”进入密度继电器校验程序，如图 4 所示：

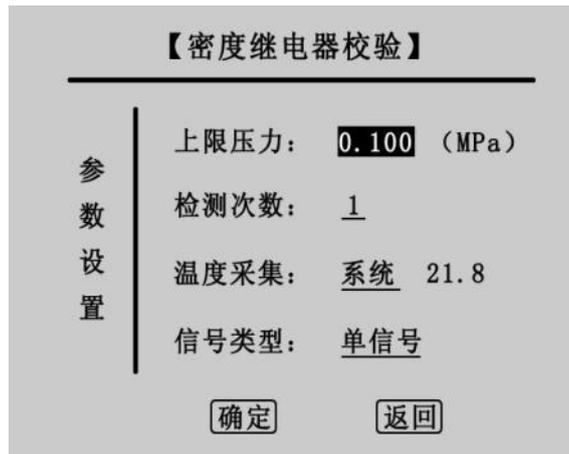


图 4

这是 SF6 密度继电器校验的参数设置界面。在该界面中通过操作旋转鼠标可以设置上限压力、检测次数、温度采集、信号类型等 4 个参数。

“上限压力”是指测试密度继电器时由进气到放气的切换压力值，“点击选定”会依次反显选中数值的十分位、百分位、千分位，选中一位后左右旋转鼠标即可在 0~9 之间变化，压力值设置范围在 0.001MPa~0.999MPa 之间，默认值为 0.1MPa。

“检测次数”是用于设置充放气的循环次数，“点击选定”即可在 1、2、3 之间选择，默认值为 1。

“温度方式”是用于选择系统采集温度的方式，有“系统”和“输入”两个选项。“系统”是指由系统自带的传感器感测环境温度；“输入”是指由用户用红外测温仪测试密度继电器的内部温度，然后手动输入。默认为系统采集，光标移动到温度采集时，“点击选定”可在系统与输入之间切换，当为输入时，

光标会选中输入后的温度值，然后左右旋转鼠标即可设置温度值。

“信号类型”是用于选择测试的信号类型，有三个选项，分别是“单信号”，“单闭锁”和“双闭锁”，“点击选定”可来回切换，下面分别对三个选项进行详细说明。

单信号：选择单信号时，只能有一个测试信号接入仪器，单报警、单闭锁 1 和单闭锁 2 任选其一，由物理连接决定，系统自动识别。

单闭锁：选择单闭锁时，系统有两个测试信号接入仪器，其中必须有单报警，而单闭锁 1 和单闭锁 2 任选其一，此时系统同时测试两个信号。

双闭锁：选择双闭锁时，三个信号必须同时接入系统，此时系统同时测试三个信号。

点击“确定”项，系统进入密度继电器测试界面。

点击“返回”项，系统返回上一界面。

密度继电器测试界面如图 5 所示，该界面上有报警回复值、报警值、闭锁回复值 1、闭锁值 1、闭锁回复值 2、闭锁值 2 等六组值，根据设置的检测次数和信号类型测试结果都会相应的显示，Pt 为常温压力值，P20 为换算成 20℃时的等效压力值。

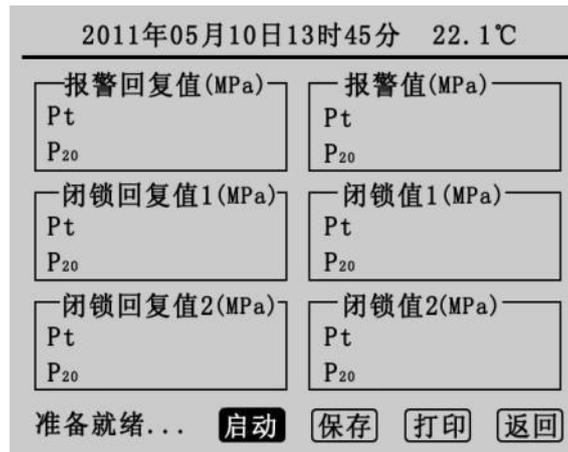


图 5

在确认外界气路均准备好以后，点击“启动”，系统会按前面设定的参数开始测试检测。在检测的过程中会有电磁阀开启或关闭的声音，升压到预设的上限压力值时转为降压时放气管上会有短暂急速的放气声，相应的测试结果会依次在屏幕上显示，同时屏幕左下角的状态栏上会提示检测次数，升压与降压示意图如图 6 与图 7 所示：



图 6



图 7

此时点击“停止”可以关闭气阀停止检测，若停止时无值显示点击“启动”即可继续检测，否则须先放气再点击“启动”。如果在检测中遇到问题，系统会显示“器件故障”，此时用户应检查线路和气路的连接以及“信号类型”的选择是否正确。测试完成后，状态栏上会显示测试完成，如图 8 所示。



图 8

图 8 为测试 3 次，“信号类型”为双闭锁的测试结果，点击“启动”将清除显示的数值重新检测，点击“保存”和“打印”可保存和打印测试结果。点击“返回”系统返回密度继电器参数设置界面。

2. 常温压力表校验

在主界面上光标选中“常温压力表校验”项，“点击选定”则进入常温压力表校验程序，如图 9 所示。

图 9 为常温压力表校验的参数设置界面，操作旋转鼠标可设置温度采集和压力目标值两个参数。

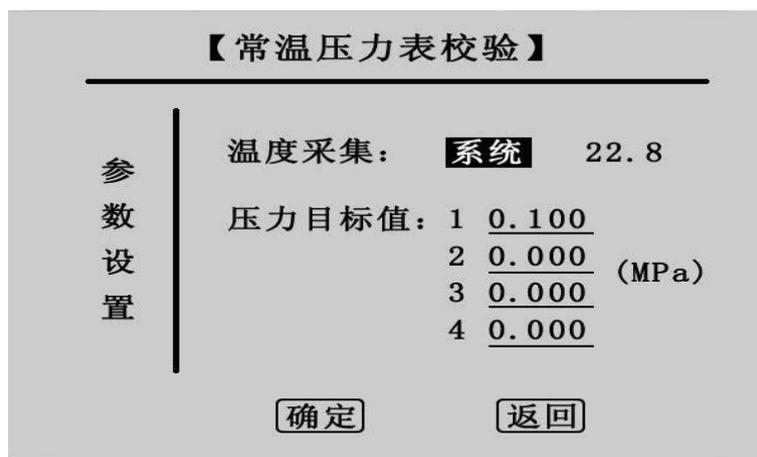


图 9

“温度采集”的设置与“密度继电器校验”里的设置相同，“压力目标值”为预设的压力测试点，最多可设置四组，设置时应当从小到大依次设置，若设置有误，点击“确定”会有如下提示如图 10:

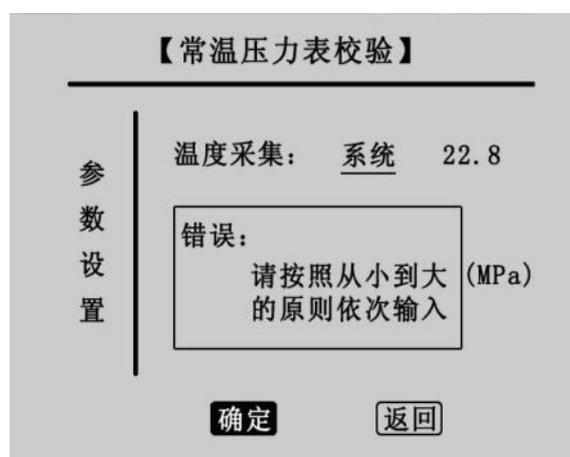


图 10

正确设置压力目标值后点击“确定”进入常温压力表校验界面，点击“返回”则进入主界面。

常温压力表校验					
	1	2	3	4	单位
当前值Pt	0.000	0.000	0.000		MPa
输入值Pt	0.000	0.000	0.000		
误差值Pt	0.000	0.000	0.000		

准备就绪...

2011年05月10日13时51分 22.9℃

图 11

图 11 为常温压力表校验的测试界面，在参数设置界面预设几组测试点则在该界面的 1、2、3、4 栏中就会相应的出现几组默认 0.000 的数值（图 11 预设了三组测试点第一组为 0.2MPa）。“启动”项为自动充气升压到预设点，“微充”、“微放”项为手动充放气，“输入”项为手动输入待测压力表的显示值，“确定”项为一组测试点检测完成，计算并显示出误差值，测试完成后即可保存打印。

点击“启动”开始检测，第一栏的当前值 Pt 会升到预设的第一组测试点值 0.200MPa 时停止如图 12 所示，在充气的过程中状态栏上会提示“第 1 次测试”，达到预设点压力值时显示“检测完毕”。

常温压力表校验					
	1	2	3	4	单位
当前值Pt	0.200	0.000	0.000		MPa
输入值Pt	0.000	0.000	0.000		
误差值Pt	0.000	0.000	0.000		

检测完毕.

2011年05月10日13时51分 22.9℃

图 12

在图 12 界面中移动光标到“输入”，“点击选定”光标将移至第一栏的输入值上如图 13:

常温压力表校验					
	1	2	3	4	单位
当前值Pt	0.200	0.000	0.000		MPa
输入值Pt	0.000	0.000	0.000		
误差值Pt	0.000	0.000	0.000		

检测完毕.

2011年05月10日13时51分 22.9℃

图 13

左右旋转鼠标可修改数值，输入待测压力表的显示值后再“点击选定”光标回到“输入”上，点击“确定”第一次测试完成，如图 14:

常温压力表校验					
	1	2	3	4	单位
当前值Pt	0.214	0.000	0.000		MPa
输入值Pt	0.213	0.000	0.000		
误差值Pt	0.001	0.000	0.000		
检测完毕. <input type="button" value="启动"/> <input type="button" value="微充"/> <input type="button" value="微放"/> <input type="button" value="输入"/> <input checked="" type="button" value="确定"/> <input type="button" value="保存"/> <input type="button" value="打印"/> <input type="button" value="返回"/>					
2011年05月10日13时51分 22.9℃					

图 14

点击“启动”将开启第 2 次检测，操作流程与第一次相同，预设的三次测试完成后结果如图 15 所示。

常温压力表校验					
	1	2	3	4	单位
当前值Pt	0.214	0.408	0.617		MPa
输入值Pt	0.213	0.408	0.618		
误差值Pt	0.001	0.000	0.001		
检测完毕. <input type="button" value="启动"/> <input type="button" value="微充"/> <input type="button" value="微放"/> <input type="button" value="输入"/> <input checked="" type="button" value="确定"/> <input type="button" value="保存"/> <input type="button" value="打印"/> <input type="button" value="返回"/>					
2011年05月10日13时52分 22.9℃					

图 15

此时可以点击“保存”和“打印”测试记录，点击“返回”则返回测试界面。

3. 20 度压力表校验

在主界面上光标选中“20 度压力表校验”项，“点击选定”则进入 20 度压力表校验程序。20 度压力表校验操作流程与常温压力表完全一样，只是在界面上有所区别。

20 度压力表校验的参数设置界面与常温压力表相同，只是界面的标题为 20 度压力表校验，其测试界面显示测试结果部分与常温压力表有区别，在当前值项上同时显示 20℃时的等效压力值，如图 16 所示。

20度压力表校验					
	1	2	3	4	单位
当前值 Pt	0.000	0.000	0.000		MPa
P ₂₀	0.000	0.000	0.000		
输入值Pt	0.000	0.000	0.000		
误差值Pt	0.000	0.000	0.000		

准备就绪...

2011年05月10日13时53分 23.1℃

图 16

4. 历史数据浏览

在主界面上光标选中“历史数据浏览”项，“点击选定”进入历史数据浏览界面，如图 17 所示。



图 17

选择“密度继电器校验测试记录”点击进入图 18 界面。

密度继电器校验记录			
组数	时间	温度	次数
第01组	2011-05-09 15:18	21.9系统	3
第02组	2011-05-09 15:35	23.1系统	1
第03组	2011-05-09 16:08	21.8系统	2
第04组	2011-05-09 16:08	21.6系统	1
第05组	2011-05-09 17:10	21.1系统	1

▲▼ 查看 删除 打印 返回

图 18

左右旋转可选择组数, 选定组数后“点击选定”进入图 19。

密度继电器校验记录			
组数	时间	温度	次数
第01组	2011-05-09 15:18	21.9系统	3
第02组	2011-05-09 15:35	23.1系统	1
第03组	2011-05-09 16:08	21.8系统	2
第04组	2011-05-09 16:08	21.6系统	1
第05组	2011-05-09 17:10	21.1系统	1

▲▼ 查看 删除 打印 返回

图 19

在该界面中左右旋转鼠标可选择查看, 删除, 打印历史数据, 点击“▲▼”返回图 18 界面, 点击“返回”则返回 17 界面, 点击“查看”进入图 20。

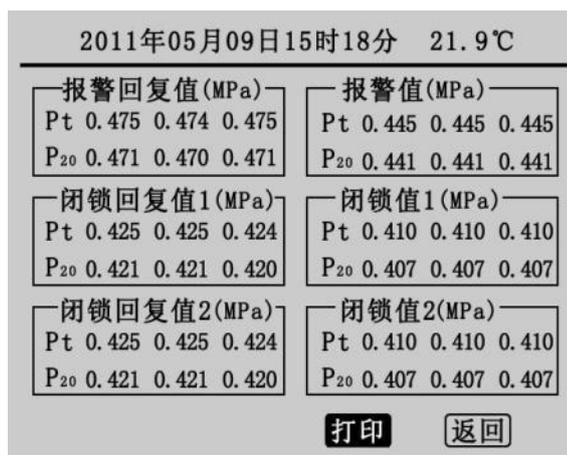


图 20

该界面为详细的历史测量数据，点击“打印”则打印当前历史数据，点击“返回”则返回图 18 界面。

在图 17 界面中可选择查看常温压力表校验记录和 20 度压力表校验记录，界面和操作流程与密度继电器校验历史记录相同。

5. 系统时钟调整

在主界面中光标选定“系统时钟调整”项、“点击选定”进入系统时钟设置程序，如图 21 所示：

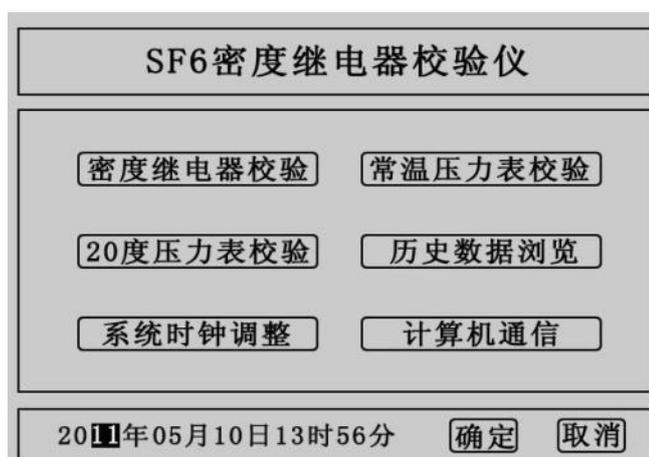


图 21

在该界面中可以设置系统时间，左右旋转鼠标光标在年月日时分的数字上移动，“点击选定”后即可左右旋转鼠标修改数字，设定好时间，点击“确定”时间设置成功，点击“取消”则返回主界面。

6. 计算机通信

在主界面中光标选定“计算机通信”项、“点击选定”进入计算机通信界面，如图 22 所示：

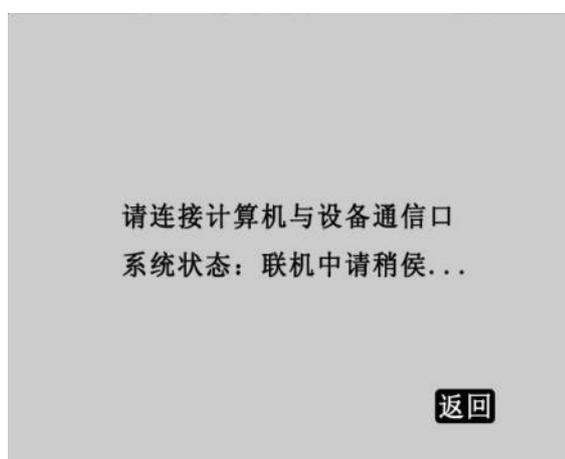


图 22

七、结束工作

1. 关闭气瓶上所有阀门。
2. 按面板上的“放气”按钮，放净管路中的残余气体。

注：在没有放气情况下严禁拔下进气口插头!!!

3. 关闭电源。
4. 拔掉气管。
5. 拔掉信号线和电源线。

八、软件使用方法

1. 软件功能简介

此配套工具软件用来将仪器中的测量数据同步至计算机，供试验人员对测量数据做进一步分析和处理。

2. 软件特点

- 本软件为绿色软件，无需安装便可使用
- 支持 USB 通信方式
- 支持所有的 Windows 系列操作系统，运行速度快，使用方便

3. 运行环境

硬件设备要求：

建议使用赛扬 533 及以上 CPU，512MB 及以上内存、1GB 及以上可用硬盘空间。

支持软件：

Win98、Win2000、XP、Win2003、Vista、Win7、Win8 等 Windows 系列操作系统；
Microsoft Office 2000 及以上版本（必须包含 Excel）。

4. 配套软件

请向厂家索取相关软件。

5. 计算机通信连接线使用方法

将仪器通过 USB 数据线与计算机 USB 接口连接，确保连接稳定。

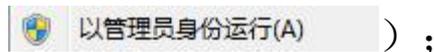
6. 软件操作说明

- 1) 双击  全自动SF6密度继电器校验仪配套工具软件，运行全自动 SF6 密度继电器校验仪配套工具软件，如图 23 所示。



图 23 软件界面

注：初次运行，在 Vista、Win 7、Win8 或更高版本的 Windows 系统中，请确保初次运行该程序时拥有管理员权限（右键  全自动SF6密度继电器校验仪配套工具软件程序，选择



若杀毒软件提示文件有风险，点击“允许程序运行”。

- 2) 使用随机配置的 USB 数据线将计算机和仪器连接起来。仪器开机，进入计算机通信界面，如图 22 所示。
- 3) 通信连接。点击“通信连接”按钮，计算机与仪器进行通信，此时有以下两种情况：联机成功：如图 24 所示。联机成功后，窗口下方显示“联机成功”，按钮颜色变成绿色。



图 24 联机成功

联机失败：如图 25 所示。弹出“联机失败”的提示框。如果出现联机失败的界面可能为以下两种情况：

- ① 仪器开机后没有进入计算机通信界面；
- ② USB 数据线连接不稳定；

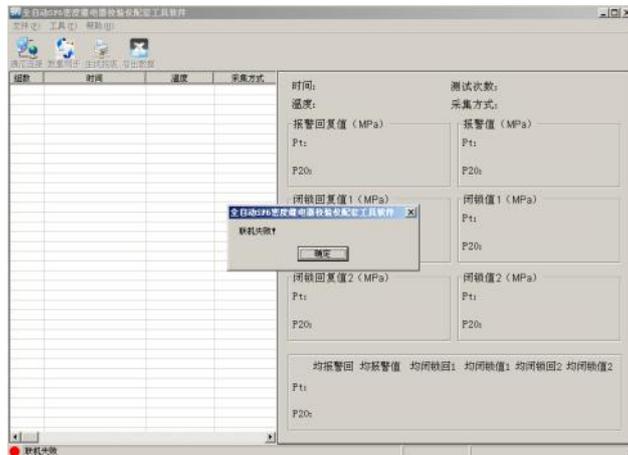


图 25 联机失败

4) 数据同步。点击“数据同步”按钮，窗口左边列表中将同步仪器中的测量数据。在数据开始加载时，状态栏的右下角位置显示共有多少条数据，以及当前加载数据的条数，数据传送完毕，窗口下方显示“数据同步完成”，此时，光标停留在测量数据列表的最下方，窗口右方对应的值为光标

所在位置的测量数据。窗口右方对应的值与您选择列表中的测量数据同步。如图 26 所示。



图 26 数据同步

注意：如果您的仪器中测量数据量很大，软件会通过缓冲的方式来接收数据，请您耐心等待。

5) 生成报表。选中其中一条测量数据，点击“生成报表”按钮，即可弹出对话框，如图 27 所示。



图 27 生成报表

可以根据需要修改报表中的标题、校验单位、送检单位等基本信息。点击确定，即可进入测试报告打印预览页，打

印预览页显示的测量数据为你选择”生成报表”时选中的那笔测量数据，测试报告是以 A4 纸的形式展示。如图 28 所示。

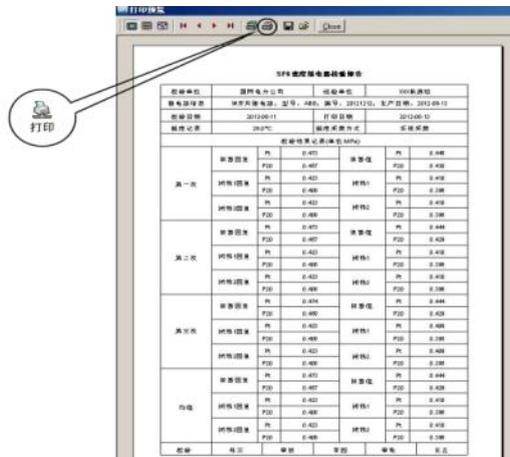


图 28 打印预览

此时，点击页面上方打印按钮，即可将当前测试报告打印出来。

6) 导出数据。在数据同步完成之后，点击“导出数据”按钮，在“另存为”的对话框中，选择您要保存文件的位置，然后输入保存文件的名称，所有数据将以 Excel 格式保存在计算机中，试验人员可对测量数据做进一步分析处理，如图 29 所示。



图 29 保存数据

打开刚才保存的 Excel 数据文件如图 30 所示。

组数	时间	温度	采集方式	测试次数	P20均报警值	P20均闭锁值1	P20均闭锁值2
1	2001-11-10 01:05	30.8°C	系统采集	1	0.426	0.393	0.393
2	2001-11-10 03:21	25.9°C	系统采集	3	0.434	0.400	0.400
3	2001-11-10 03:31	27.6°C	系统采集	3	0.432	0.398	0.398
4	2012-06-11 16:13	28.4°C	系统采集	3	0.431	0.397	0.397
5	2012-06-11 16:31	28.6°C	系统采集	3	0.444	0.396	0.396
6	2012-06-11 16:48	29.1°C	系统采集	3	0.428	0.396	0.396
7	2012-06-11 16:52	29.0°C	系统采集	3	0.429	0.396	0.396

图 30 Excel 数据文件

7) 删除。选中一行数据，右键选择删除，将选中的那笔测量数据从当前的列表中移除。如图 31 所示。



图 31 删除

注：被删除的测试数据，您可以通过数据同步，重新从仪器中获取得到。

8) 断开连接。点击工具—>断开连接，将计算机与仪器断开连接，如图 32 所示。



图 32 断开连接

9) 断开连接后，列表清空，状态栏对应图标变成红色，状态栏提示显示为“连接已断开！”。 如图 33 所示。



图 33 连接已断开

10) USB 驱动程序安装说明

双击文件夹中的“ CH340驱动”文件,安装 USB 驱动。选择“运行”，运行界面如图 34 所示，点击安装完成 USB 驱动程序安装，安装完成后需重插 USB 数据线。



图 34 USB 驱动程序安装

九、注意事项

1. 现场校验 SF6 气体密度继电器时，断开与密度继电器相连的电源，以免损坏校验仪。
2. 去现场前带上工具箱，先检查工具箱内小气瓶的氮气气体贮量，带上所有开关用的过渡接头及工具。
3. 端子排上对应的报警信号线、闭锁信号线要从端子排上断开，以防其二次回路和其中信号线构成回路，影响测试。
4. 被校验的密度继电器不能平躺放置要立放，否则会造成校验不准确。
5. 密度继电器在校验的过程中不能有太大的振动。
6. 使用气瓶时可按以下提示进行操作。



十、保管和运输

1. 校验装置属于精密电子产品，应放于温度 $-30\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不超过 90%，且空气中不含有足以引起腐蚀的气体。
2. 校验仪的运输，应避免剧烈振动和撞击，并防止雨雪浸湿。

十一、售后服务

凡购买本公司产品的用户均享受以下的售后服务：

- ❖ 仪表自售出之日起一个月内，如有质量问题，我公司免费更换新表，但用户不能自行拆机。属用户使用不当（如错插电源、进水、外观机械性损伤）的情况不在此范围。
- ❖ 仪表一年内凡质量问题由我公司免费维修。
- ❖ 仪表自售出之日起超过一年时，我公司负责长期维修，适当收取材料费。
- ❖ 若仪表出现故障，应请专职维修人员或寄回本公司修理，不得自行拆开仪表，否则造成的损失我公司不負責任。

十二、附件清单

序号	名称	数量
1	主机	1 台
2	电源线	1 根
3	高压钢瓶	1 个
4	进气管（180cm）	1 根
5	测量气管（180cm）	1 根
6	放气管（120cm）	1 根
7	过渡接头（序号 1-14）	1 套
8	充气转接头（序号 16）	1 个
9	USB 数据线	1 根
10	6 芯测试线	1 根
11	打印纸	2 卷
12	生料带	2 卷
13	2A 保险管	3 个
14	说明书	1 本
15	检测报告	1 份
16	合格证/保修卡	1 张

附录一、SF6 密度继电器过渡接头装箱图

 <p>① 平高C型</p>	 <p>② 平高D型</p>	 <p>③ 阿海法</p>	 <p>④ 阿尔斯通</p>	 <p>⑮ 充气转接头</p>
 <p>⑤ 小西开</p>	 <p>⑥ 如皋高开</p>	 <p>⑦ 泰开1</p>	 <p>⑧ 西门子</p>	 <p>⑩ 大西开</p>
 <p>⑪ VIK A</p>	 <p>⑫ 平高110</p>	 <p>⑬ ABB</p>	 <p>⑨ 泰开2</p>	 <p>⑭ 新东北</p>

附录二、钢瓶充气连接示意图



如上图：箭头所指将其拧开



如上图：将附件箱中的充气连接杆如图所示安装



如上图：将连接杆另一头与钢瓶连接

钢瓶充气注意事项：

- 充氮气：钢瓶压力表指针为 **5MPa** 为充好。
- 充 **SF6** 气体：钢瓶压力表指针稳定、连接杆无气体流速声为充好。

