

声 明

武汉南僭电气有限公司

版权所有，保留所有权利。

本使用说明书所提及的商标与名称，均属于其合法注册公司所有。

本使用说明书受著作权保护，所撰写的内容均为公司所有。

本使用说明书所提及的产品规格或相关信息，未经许可，任何单位或个人不得擅自仿制、复制、修改、传播或出版。

本说明书所提到的产品规格和资讯仅供参考，如有内容更新，恕不另行通知。

除非有特殊约定，本说明书仅作为使用指导，本说明书中所有陈述、信息等均不构成任何形式的担保。

目 录

一、概述	1
二、性能特点	1
三、技术指标	2
四、使用方法	2
五、功能描述	4
六、结束工作	15
七、注意事项	15
八、保管和运输	16
九、附件清单	16

一、概述

本产品是一种智能化的全自动密度继电器校验仪。该校验仪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) 密度继电器校验仪采用 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) 汉字报表式打印测试结果，并对试验结果进行智能分析。
- 6) 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。
- 7) 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。
- 8) 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。
- 9) 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。
- 10) 具有在线修改系统时钟的功能。
- 11) 具有在线修改系统压力功能，可以现场修正。

- 12) 核心元器件采用进口元件，性能可靠。
- 13) 能同时测试一组报警信号、二组闭锁信号。
- 14) 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

- ◇ 工作电压：AC220V、50Hz
- ◇ 仪器功率：50W
- ◇ 仪器精度：0.5% ±2 个字
- ◇ 压力显示分辨率：0.001MPa
- ◇ 压力校验范围：0~1MPa
- ◇ 环境温度显示分辨率：0.1℃
- ◇ 环境温度测量范围：-20℃~80℃
- ◇ 工作湿度：≤90%RH
- ◇ 校验对象：单报警、单闭锁、单报警单闭锁、单报警双闭锁
- ◇ 显示方式：320×240 图形点阵单色液晶屏
- ◇ 操作方式：旋转鼠标（一键飞梭）输入
- ◇ 打印机型：高速微型打印机
- ◇ 打印方式：汉字报表式打印
- ◇ 存储容量：可同时存储 50 组试验结果
- ◇ 外形尺寸：主机 365×300×220(mm³)
附件箱 400×370×200(mm³)
- ◇ SF₆ 气体密度显示方式：被测环境下的压力、20℃时的等效压力。
- ◇ 仪器重量：8kg

四、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的连接好气路与线路，进气管连接仪器测量口与气瓶，出气管连接出气口，测量气管连接仪器的测量口与待检测的 SF₆ 密度继电器的过度接头，六芯测试线连接仪器与接线柜上相应的测试点。

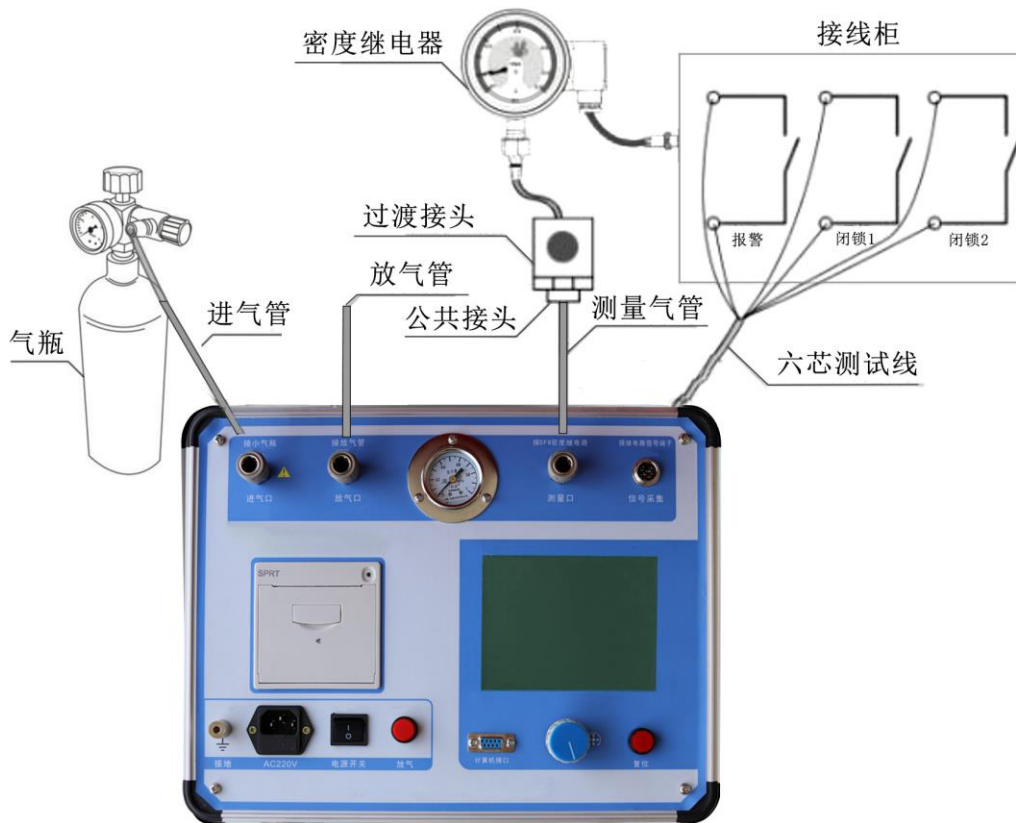


图 1

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

五、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所示 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。

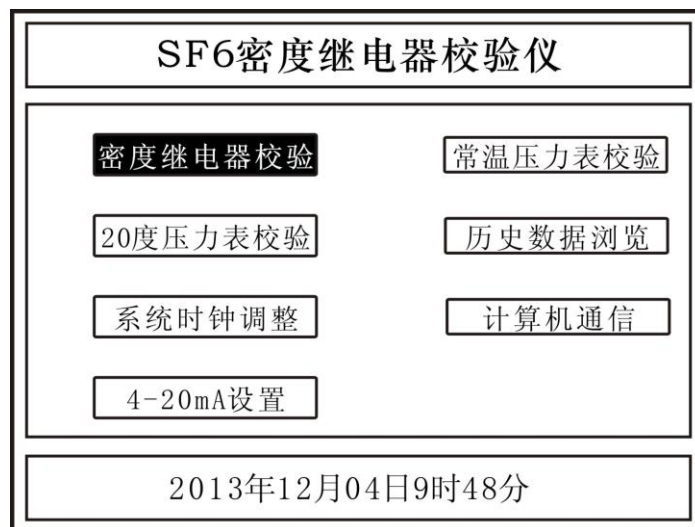


图 3

（一）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:

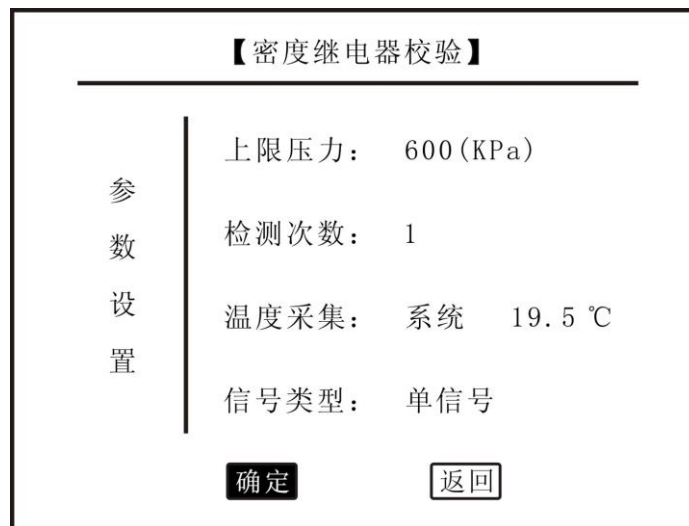


图 4

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。

2013年12月04日09时08分		17.9℃	
—报警回复值(KPa)—		—报警值(KPa)—	
Pt	000 000 000	Pt	000 000 000
P ₂₀	000 000 000	P ₂₀	000 000 000
—闭锁回复值1(KPa)—		—闭锁值1(KPa)—	
Pt	000 000 000	Pt	000 000 000
P ₂₀	000 000 000	P ₂₀	000 000 000
—闭锁回复值2(KPa)—		—闭锁值2(KPa)—	
Pt	000 000 000	Pt	000 000 000
P ₂₀	000 000 000	P ₂₀	000 000 000
准备就绪		启动	保存
		打印	返回

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：

2013年12月04日09时48分		17.9℃					
—报警回复值(KPa)—		—报警值(KPa)—					
Pt	000	000	000	Pt	000	000	000
P ₂₀	000	000	000	P ₂₀	000	000	000
—闭锁回复值1(KPa)—		—闭锁值1(KPa)—					
Pt	000	000	000	Pt	000	000	000
P ₂₀	000	000	000	P ₂₀	000	000	000
—闭锁回复值2(KPa)—		—闭锁值2(KPa)—					
Pt	000	000	000	Pt	000	000	000
P ₂₀	000	000	000	P ₂₀	000	000	000
准备就绪		启动	保存	打印	返回		

图 6

2013年12月04日10时20分		19.2℃					
—报警回复值(KPa)—		—报警值(KPa)—					
Pt	447	000	000	Pt	431	000	000
P ₂₀	446	000	000	P ₂₀	430	000	000
—闭锁回复值1(KPa)—		—闭锁值1(KPa)—					
Pt	399	000	000	Pt	380	000	000
P ₂₀	398	000	000	P ₂₀	379	000	000
—闭锁回复值2(KPa)—		—闭锁值2(KPa)—					
Pt	397	000	000	Pt	380	000	000
P ₂₀	396	000	000	P ₂₀	380	000	000
降压1		停止	保存	打印	返回		

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。

2013年12月04日10时20分			19.2℃		
—报警回复值(KPa)—			—报警值(KPa)—		
Pt	447	447	447	Pt	431 431 431
P ₂₀	446	446	446	P ₂₀	430 430 430
—闭锁回复值1(KPa)—			—闭锁值1(KPa)—		
Pt	399	399	399	Pt	380 381 380
P ₂₀	398	398	398	P ₂₀	379 380 379
—闭锁回复值2(KPa)—			—闭锁值2(KPa)—		
Pt	397	397	397	Pt	380 381 380
P ₂₀	396	396	396	P ₂₀	379 380 379
准备就绪			启动	保存	打印
			返回		

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。

(二) 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。

【常温压力表校验】		
参 数 设 置	温度采集： 系统	20.3 °C
	压力目标值： 1	100
	2	000
	3	000
	4	000
		(KPa)
确定		返回

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：

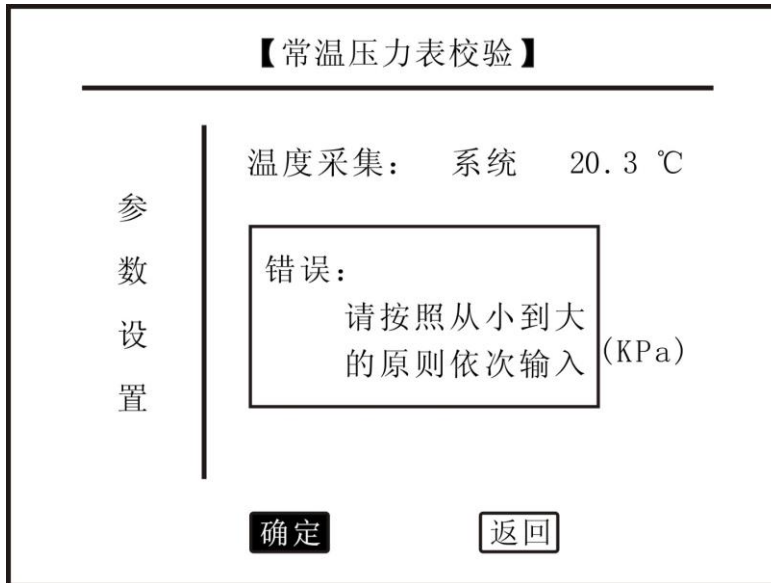


图 10

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。

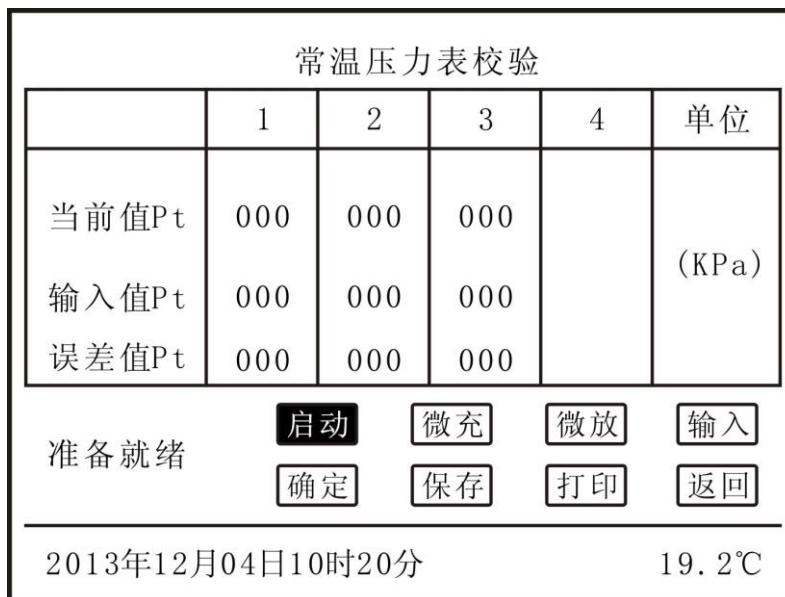


图 11

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 P_t 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 P_t	200	000	000		(KPa)
输入值 P_t	000	000	000		
误差值 P_t	000	000	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 type="button" value="确定"/>	<input type="button" value="保存"/>	<input type="button" value="打印"/>	<input type="button" value="返回"/>	
2013年12月04日10时20分					19.2℃

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 P_t	200	000	000		(KPa)
输入值 P_t	0 00	000	000		
误差值 P_t	000	000	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 type="button" value="确定"/>	<input type="button" value="保存"/>	<input type="button" value="打印"/>	<input type="button" value="返回"/>	
2013年12月04日10时20分					19.2℃

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	214	000	000		(KPa)
输入值Pt	213	000	000		
误差值Pt	001	000	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"/>	
2013年12月04日10时20分					19.2℃

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	214	408	617		(KPa)
输入值Pt	213	408	618		
误差值Pt	001	000	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"/>	
2013年12月04日10时20分					19.2℃

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。

（三） 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	000	000	000		(KPa)
输入值Pt	000	000	000		
误差值Pt	000	000	000		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 准备就绪 启动 微充 微放 输入 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> 确定 保存 打印 返回 </div>					
2013年12月04日10时20分				19.2℃	

图 16

(四) 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

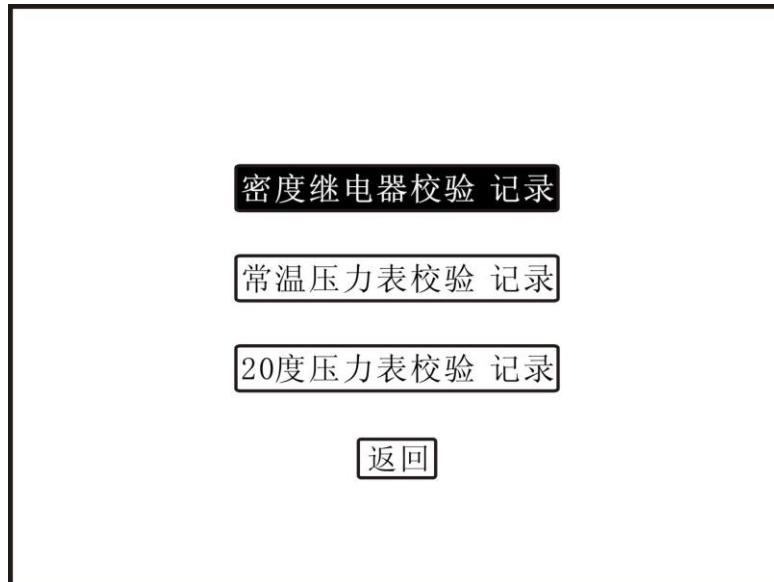


图 17

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	
00组	2013-12-03 14: 10	24.2系统	3	
01组	2013-12-04 10: 20	19.2系统	3	
02组	20----- --: --	-76.7输入	-	
03组	20----- --: --	-76.7输入	-	
04组	20----- --: --	-76.7输入	-	
05组	20----- --: --	-76.7输入	-	
06组	20----- --: --	-76.7输入	-	
07组	20----- --: --	-76.7输入	-	

▼▲ 查看 翻页 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	
00 组	2013-12-03 14: 10	24.2系统	3	
01组	2013-12-04 10: 20	19.2系统	3	
02组	20----- --: --	-76.7输入	-	
03组	20----- --: --	-76.7输入	-	
04组	20----- --: --	-76.7输入	-	
05组	20----- --: --	-76.7输入	-	
06组	20----- --: --	-76.7输入	-	
07组	20----- --: --	-76.7输入	-	

▼▲ 查看 翻页 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。

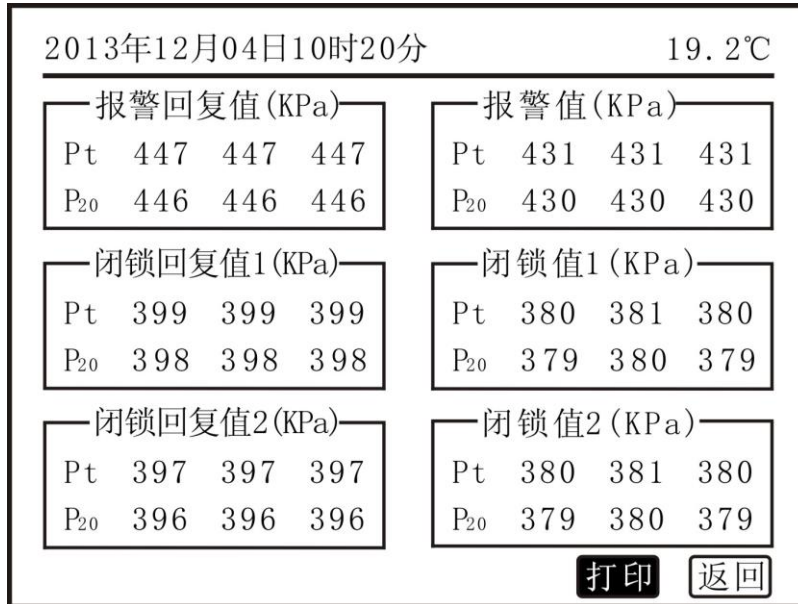


图 20

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。

（五）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：

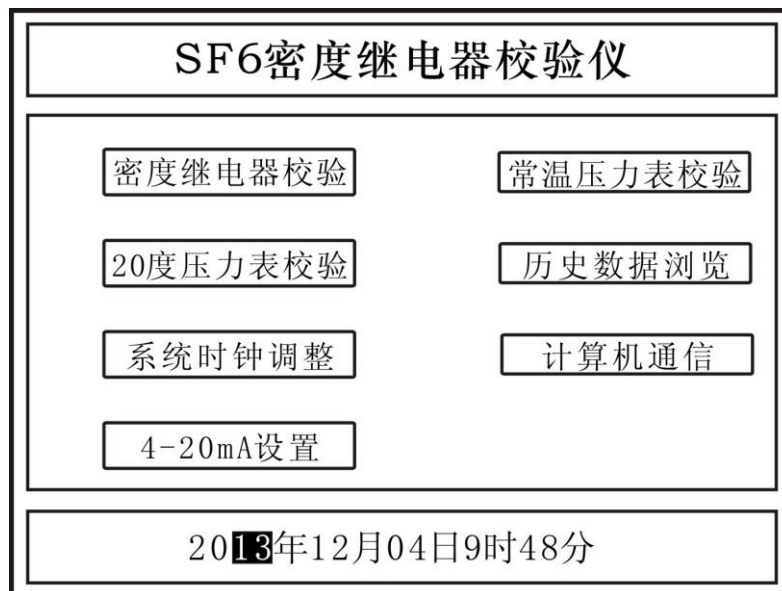


图 21

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。

（六） 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

六、 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。

七、 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。



八、保管和运输

1、校验装置属于精密电子产品，应放于温度-30~70℃，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。

九、附件清单

主机	1 台
电源线	1 根
高压钢瓶	1 个
进气管 (80cm)	1 根
测量气管 (250cm)	1 根
放气管 (250cm)	1 根
过渡接头 (14 个)	1 套
公共接头	1 个
充气转接头	1 个
6 芯测试线	1 根
打印纸	2 卷
生料带	2 卷
2A 保险管	2 个

说明书	1 本
检验报告	1 份
合格证	1 张