

TE3730
SF6 气体密度继电器测试仪

**使
用
说
明
书**



特试特科技

武汉特试特科技股份有限公司

地址：武汉市东湖高新技术开发区关山二路
特 1 号国际企业中心 II-2

免费服务热线：800-880 0780

电话：(027)6784 5315、6784 5317

传真：(027)6784 5319

网址：<http://www.testyle.cn>

E-Mail: sales@testyle.cn

一、概述

SF6 电气产品已广泛用在电力部门、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。因此电力部制定的 DL/T596--1996《电力设备预防性试验规程》中明确规定：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。

TE3730 型 SF6 密度继电器校验仪，是一款智能化的 SF6 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 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。

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。TE3730 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。

TE3730 型 SF6 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 气体成本较高等。

二、主要技术指标

- ◆ 测量方式：自动测量
- ◆ 精 度：0.20 级
- ◆ 显示方式：彩色大屏液晶
- ◆ 输入方式：金属键盘
- ◆ 打印方式：快速微打。
- ◆ 测量压力范围：0~0.9Mpa 分辨率 0.0001 Mpa
- ◆ 测量温度范围：-20℃~+60℃ 分辨率 0.1℃
- ◆ 校验压力范围：20℃ 时标准压力 0.1~0.9Mpa
- ◆ 工作环境：温度：-20℃~60℃，湿度：≤95%
- ◆ 工作电源：交直流两用，充电一次可使用八小时
- ◆ 尺寸重量：380×260×130，约 5Kg

三、仪器功能

- ◆ 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测量，并自动换算成 20℃时所对应的标准压力值，实现对 SF6 气体密度继电器的报警性能校验。
- ◆ 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测量，并自动换算成 20℃时所对应的标准压力值，实现对 SF6 气体密度继电器的闭锁性能校验。
- ◆ 对任意环境温度下的各种 SF6 气体密度继电器的超压动作和解除时的压力值进行测量，并自动换算成 20℃时所对应的标准压力值，实现对 SF6 气体密度继电器的超压性能校验。
- ◆ 如被校验的 SF6 气体密度继电器附有压力表或密度表，该校验仪还可以对压力表或密度表的精度进行校验。

四、仪器特点

TE3730 吸收国内外同类产品先进经验，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：

- ◆ 仪器采用高精度压力传感器和世界先进的磁流体技术，所有测试过程为自动测量，避免了由于人为因素而产生的误差
- ◆ 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
- ◆ 彩色大屏液晶，汉字菜单，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
- ◆ 仪器具有带电测试功能，在信号线带有 DC110V/220V 的情况下可进行测试
- ◆ 仪器可手动设置温度，自动采集温度，测量更准确
- ◆ 仪器具有自校功能，长时间使用后可进行校验修正，以确保仪器的测试精度
- ◆ 仪器具有时钟功能，可在线对时钟进行修正
- ◆ 仪器具有数据存储功能，并具有掉电数据保护功能，方便数据查询
- ◆ 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
- ◆ 仪器配有多种开关过渡接头，操作使用方便，大多数密度继电器无须拆卸即可直接进行校验

五、操作方法

（一）准备工作

1、信号线接线说明

现场校验 SF6 密度继电器时，先要观察测量继电器的控制电源是否断开，如果在断开的情况下信号线要接到**测试右口**。如果在控制电源没有断开的情况下要先测量控制电源的正负极，再将信号线按标识接到测试接口，然后再将信号线接到**测试左口**（DC110V/220V）。

（1）、信号线与接点的对应关系

（1）绿色鳄鱼夹-----报警 1 （DC110V/220V+）

（2）黄色鳄鱼夹-----报警 2 （DC110V/220V+）

（3）红色鳄鱼夹-----闭锁 1 （DC110V/220V+）

（4）白色鳄鱼夹-----闭锁 2 （DC110V/220V+）

（5）大鳄鱼夹---超压 （DC110V/220V+）

（6）黑色鳄鱼夹-----公共 （DC110V/220V-）

（2）、接点压力由大到小排列：

超压（大鳄鱼夹）—报警 2（黄色夹）—报警 1（绿色夹）—闭锁 2（白色夹）—闭锁 1（红色夹）

2、密度继电器接线说明

(1)、校验双报警、双闭锁信号的 SF6 密度继电器。

用信号线上的 **绿色** 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器**报警 1** 的其中一个端子，**黑色** 鳄鱼夹（共线）连接**报警 1** 的另一个端子；**黄色** 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器**报警 2** 的其中一个端子，**黑色** 鳄鱼夹（共线）连接**报警 2** 的另一个端子；**红色** 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器**闭锁 1** 的其中一个端子，**黑色** 鳄鱼夹（共线）连接**闭锁 1** 的另一个端子；**白色** 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器**闭锁 2** 的其中一个端子，**黑色** 鳄鱼夹（共线）连接**闭锁 2** 的另一个端子；信号采集线另一端与仪器面板上的信号采集连接。

(2)、校验双报警、单闭锁信号的 SF6 密度继电器。

用信号线上的 **绿色** 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器**报警 1** 的其中一个端子，**黑色** 鳄鱼夹（共线）连接**报警 1** 的另一个端子；**黄色** 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器**报警 2** 的其中一个端子，**黑色** 鳄鱼夹（共线）连接**报警 2** 的另一个端子；**红色** 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器**闭锁 1** 的其中一个端子，**黑色** 鳄鱼夹（共线）连接**闭锁 1** 的另一个端子；信号采集线另一端与仪器面板上的信号采集连接。

(3)、校验单报警、双闭锁信号的 SF6 密度继电器。

用信号线上的 **绿色** 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器**报警 1** 的其中一个端子，**黑色** 鳄鱼夹（共线）连接**报警 1** 的另一个端子；**红色** 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器**闭锁 1** 的其中一个端子，**黑色** 鳄鱼夹（共线）连接**闭锁 1** 的另一个端子；**白色** 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器**闭锁 2**

的其中一个端子，黑色 鳄鱼夹（共线）连接闭锁 2 的另一个端子；
信号线另一端与仪器面板上的信号采集连接。

(4)、校验单报警、单闭锁、超压信号的 SF6 密度继电器。

用信号线上的 绿色 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器报警 1 的其中一个端子，黑色 鳄鱼夹（共线）连接报警 1 的另一个端子；红色 鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器闭锁 1 的其中一个端子，黑色 鳄鱼夹（共线）连接闭锁 1 的另一个端子；大鳄鱼夹连接 SF6 密度继电器超压的其中一个端子，黑色 鳄鱼夹（共线）连接超压另一个端子；信号采集线另一端与仪器面板上的信号采集连接。

（带电测量的情况下要注意正负极的区分以免无法测试）

- 3、用相应的转换接头和测试管道将被校密度继电器、压力表或密度表连接至仪器测量口；将储气瓶与仪器进气口连接好并打开储气瓶阀门。
- 4、检查确认各部连接正确，打开仪器电源进入测量界面。先观察仪器内部电池是否有电，如果电量不够需采用外接交流 220V 为仪器供电（用 220V 工作的 同 时在为内部电池充电）。
- 5、进入主菜单后按屏幕提示进行操作即可（操作过程中一定要按屏幕指示进行）。

（二） SF6 密度继电器的校验

- 1、进入密度继电器校验功能，仪器会提示您是否有超压信号，是否测量上切换值（回复值），温度是自动采集还是手动输入及测量次数。
- 2、如温度值需要设定时，输入需要设定的温度值，被校 SF6 密度继电器的编号、检验员编号、超压、报警、闭锁设定值，按确认键，仪器进入测量状态。

自动测试完成后，生成报告在屏幕上显示，按相应键再进入下一步操作：

- （1） 翻页：按翻页键进行翻页查看测试结果
- （2） 打印：按打印键进行测试报告打印
- （3） 返回：按返回键仪器返回上一级菜单

（三）压力表校验

在主菜单中选择进入压力表校验功能

先将被校压力表正确的连接到测试回路，输入预测试点的目标值，按微冲、微放进行精确调整，测试完成后按 0 键结束。

（四）SF6 密度表校验

在主菜单中选择进入 SF6 密度表校验功能

先将被校 SF6 密度表正确的连接到测试回路，输入 P20 预测试点的目标值，按微冲、微放进行精确调整，测试完成后按 0 键结束。

六、功能简介

（一）仪器自校

- （1）将进气口、出气口用所配气管堵住，将高精度标准压力表气路连接到仪器的测量口。
- （2）在主菜单中选择进入仪器自校功能。
- （3）输入密码（11111111），按确认键，密码正确后，进入校验菜单，若密码错误，则需要重新输入正确密码才能进入校验功能。
- （4）给标准压力表加压，充气到第一个被校压力点，在菜单中选择相对应压力值，选择完毕后按“确认”键进行校验，再按“保存”键保存校验结果，按以上操作校完十个点后按“退出”键返回主页面。

（注：该功能必须由专业人员操作）

（二）系统时钟修正

进入系统时钟修正后，输入新的时间，按“确认”键保存修改时间，按“返回”键返回主菜单，系统时钟不变。

（三）历史数据查询

进入历史数据查询功能后，信息是按时间顺序排列的，选中想查看的信息可查看完整的测试报告，按 0 键可删除所选择数据。

七、注意事项

- 1、使用前应先检查内置电源是否欠压，如欠压应及时充电。长时间不使用，3个月应充放电一次，以延长电池寿命。
- 2、当被校密度继电器所处环境温度与检验仪温度有差异时，要让两者同处一地，温度相同，保证校验精度。
- 3、本仪器属于精密仪器，在使用、运输过程中应避免强烈震动。
- 4、本仪器自校功能的设计是为了方便专业调校人员使用，如非专业人员使用此功能会影响仪器的精度。
- 5、本仪器属于精密仪器（禁油污）
 - 5.1 严禁使用带有杂质的气源
 - 5.2 测试管道中严禁进入油污
 - 5.3 严禁检验气路中带有油颗粒的表计
- 6、快速排气开关尽量不要在测量过程中使用，以免将气体排完。

八、常见问题解答

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）、检查过滤接头，是否齐全。

（3）、检查储气瓶内气体压力，不足时充好气，可以是 SF6 或 N2，充气压力 $\leq 1.5\text{MPa}$ 。

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）、储气瓶压力一般充到 1.3~1.5MPa，一次可做几十次试验。

3、如何更换打印纸及色带？

答：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。

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 LTB145D 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 $0.45 \pm 0.01\text{MPa}$ 和 $0.43 \pm 0.01\text{MPa}$ ，则对应的报警值和闭锁值的相对压力值分别为 $0.35 \pm 0.01\text{MPa}$ 和 $0.33 \pm 0.01\text{MPa}$ 。

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 $\pm 10\%$ ，仪器充足后，充电指示灯熄灭，充足后可连续使用 8 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、仪器送检及校准

先将进气口、出气口用所配气管堵住，将高精度标准压力表气路连接到仪器的测量口，在主菜单中选择进入压力表校验功能，按“确认”键启用该功能，给标准压力表加压，仪器检测当前压力值，即可进行数据比对；如需比对温度换算后的值，则在主菜单中选择进入 SF6 密度表校验功能（采用此功能，必须插上温度探头，且所测温度应与标准表所测温度基本一致），按“确认”键启用该功能，给标准压力表加压，仪器检测当前压力值（P 表示当前温度下压力值，P₂₀ 表示换算至 20℃ 的值），即可进行数据比对。

如数据比对不合格，可通过自校功能对仪器进行校准：

- (1) 将进气口、出气口用所配气管堵住，将高精度标准压力表气路连接到仪器的测量口。
- (2) 在主菜单中选择进入仪器自校功能。
- (3) 输入密码（11111111），按确认键，密码正确后，进入校验菜单，若密码错误，则需要重新输入正确密码才能进入校验功能。
- (4) 给标准压力表加压，充气到第一个被校压力点，在菜单中选择相对应压力值，选择完毕后按“确认”键进行校验，再按“保存”键保存校验结果，按以上操作校完十个点后按“退出”键返回主页面。（注：该功能必须由专业人员操作）