

《六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪技术条件》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1 主要工作过程

起草（草案、调研）阶段：

首先，由贵州电网有限责任公司电力科学研究院查询相关资料、调研，对六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪技术条件确定制订方案，并参考了 GB 4793.1-2007《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分 通用要求》和 GB/T 6587-2012《电子测量仪器通用规范》等标准，再结合六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪的实际应用情况，提出标准草案，申请 2023 年年度的中国电工技术学会的标准，顺利获得了中国电工技术学会电技学字[2023]第 194 号文下达了制定《六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪技术条件》的团体标准任务。2024 年 1 月，贵州电网有限责任公司电力科学研究院成立了起草工作组，按照此标准要求开展相应的试验研究工作，按照此标准要求开展相应的试验研究工作，确定了六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪工作条件、外观、基本功能要求、电气安全要求、检测性能、环境适应性等技术要求。2024 年 6 月由贵州电网有限责任公司电力科学研究院组织，对该仪器使用的重复性和可靠性进行验证，由贵州电网有限责任公司电力科学研究院、武汉敢为科技有限公司、贵州电网有限责任公司都匀供电局共三家单位进行协同试验。通过对协同试验数据的汇总，验证了该仪器按照技术要求使用的稳定性和可靠性。

征求意见阶段：起草工作组讨论并修改草案，于 2024 年 9 月 27 日形成标准征求意见稿（按照实际参与的贡献进行组建和排名），开始征求意见，计划于 2024 年 10 月 27 日结束征求意见，2024 年 11 月 30 日前交付处理意见。

审查阶段：计划 2024 年 12 月 30 日形成送审稿，2025 年 1 月完成审查准备工作、2025 年 2 月进行会审或函审。

报批阶段计划：计划 2025 年 3 月形成报批稿，2025 年 3 月上报标准归口（专业）标工作组。

2 主要参加单位和起草工作组成员及其所做的工作

本标准由贵州电网有限责任公司电力科学研究院（牵头）、武汉敢为科技有

限公司、贵州电网有限责任公司凯里供电局、贵州电网有限责任公司六盘水供电局、中电华创电力技术研究有限公司、深圳供电局有限公司珠海供电局、国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司、海南电网有限责任公司三亚变电运检分公司、贵州电网有限责任公司都匀供电局、贵州电网有限责任公司贵阳供电局、云南电网有限责任公司电力科学研究院、华能（上海）电力检修有限责任公司、广东电网有限责任电力科学研究院、湖北省超能电力有限责任公司、上海赛泰电力科技有限公司、贵州财经大学，共同负责起草（按实际贡献进行排名）。

主要成员：：张英、王明伟、张俊龙、刘喆、杨建卫、张倩、余鹏程、赵世钦、潘云、刘晓波、杨俊秋、向宇、蒲曾鑫、王辉光、熊婷婷、何运华、唐念、孙静、曾武、陆轶、林磊、陈文龙、代洲。（按实际贡献进行排名）。

所做的工作：张英，项目负责人，牵头负责六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪技术条件整体方案编制并统筹相关工作，刘喆、余鹏程、张倩、杨俊秋、曾武、孙静、刘晓波负责开展相应的试验研究工作，王明伟、张俊龙、赵世钦负责进行协同试验，潘云、杨建卫、向宇、蒲曾鑫、王辉光、唐念、何运华、熊婷婷、陆轶、陈文龙、林磊、代洲协助查询并收集相关资料、调研标准使用仪器均能达到技术要求。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

（一）规范性原则

本文件按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

（二）一致性原则

标准内容与现行的国家和自地区相关法律法规、政策保持一致。

（三）可操作性原则

本标准征求意见稿是结合用户实际应用需求，制定了用于检测SF₆气体中CF₄、CO₂、SOF₂、SO₂F₂的六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪的技术要求，该标准对于仪器的品质提出了明确的要求，且该标准还提出了后期如果出现光漂或传感器可逆性衰减，可以直接通过配置多个标准浓度的气体组分重新校准就可以恢复数据检测的准确性，建议校准周期不超过1年，从而保证该方法检测气体组分的长期有效性，简单易行，使用该仪器试验过程中，试验人员的安全防护按照DL/T639规定执行。

2、标准主要内容

2.1 标准的适用范围

本文件规定了六氟化硫设备故障特征四组分 (SO_2F_2 、 SOF_2 、 CO_2 、 CF_4) 光学检测仪 (以下简称“光学检测仪”) 的技术要求、试验方法、检验规则、标志和使用要求等。

本文件适用于六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪的设计定型、生产与检验。

2.2 规范性引用文件

GB/T191 包装储运图示标志

GB/T4208-2017 外壳防护等级 (IP 代码)

GB4743-2001 信息技术设备的安全

GB4793. 1-2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求第 1 部分通用要求

GB/T6587-2012 电子测量仪器通用规范

GB/T6587. 2-2012 电子测量仪器温度试验

GB/T6587. 3-2012 电子测量仪器湿度试验

GB/T6587. 4-2012 电子测量仪器振动试验

GB/T6587. 5-2012 电子测量仪器冲击试验

GB/T6587. 6-2012 电子测量仪器运输试验试验

GB/T18268. 1-2010 测量控制和实验室用的电设备电磁兼容性要求第 1 部分：通用要求

2.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.3.1 六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪 Optical detection for fault characteristic four components of Sulfur hexafluoride electrical equipment

利用以 SF_6 为背景气体中 SO_2F_2 、 SOF_2 、 CO_2 、 CF_4 在红外区域的吸收特性，气体滤波相关法获得四种特征组分的光谱信号；定量检测以 SF_6 为背景气体中的特征组分 SO_2F_2 、 SOF_2 、 CO_2 、 CF_4 ($\mu\text{L/L}$ 浓度)。该装置适用于 SF_6 电气设备或装有 SF_6 钢瓶使用，属于定量分析 SF_6 设备中气体组分的仪器设备。

2.4 原理结构

2.4.1 方法原理

气体滤波相关法基本原理是利用待测物质分子的窄带吸收特性来区分和反演待测气体的浓度。红外光源发出的光经气体滤波相关调制后进入气体池，经样气吸收后的红外光经过滤光后，通过探测器接收光信号进行光电转换信号处理，得到待测气体的红外吸收光谱，对光谱进行差分分析，得出气体中相关组分的浓度。图 1 为仪器技术原理示意图。

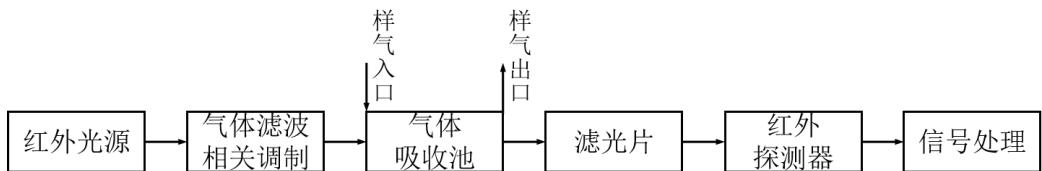


图1六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪技术原理示意图

2. 4. 2 仪器构成

图 2 为仪器构成示意图。图 2 中样气入口接入减压阀，“A”指代 A 通道，通过电磁阀与泵连通，用于气体快速置换。“B”指代 B 通道，属于测量通道，通过电磁阀与样气出口相通。主控单元用于所有传感器采集驱动及阀体控制，泵阀控制用于电磁阀切换启停控制， CF_4 、 CO_2 、 SOF_2 、 SO_2F_2 代表检测四个组分的传感器模块，显示屏用于显示数据，电源系统用于供电。

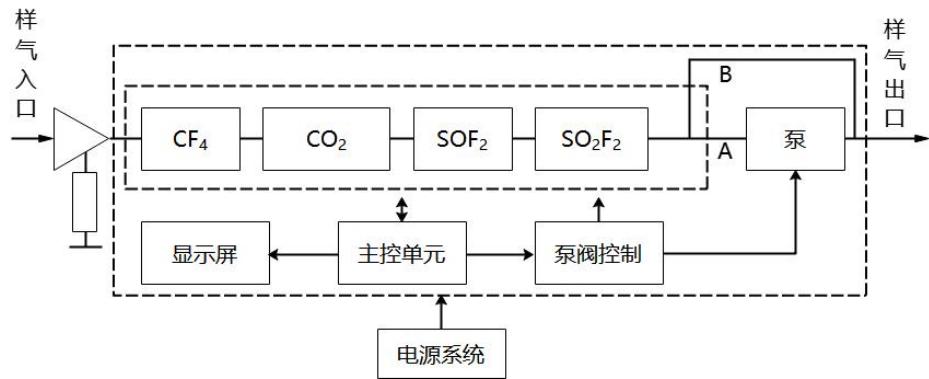


图2 六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪构成示意图

2. 5 技术要求

2. 5. 1 工作条件

(1) 环境条件

光学检测仪使用的工作环境温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $15\% \sim 90\%$ ，大气压力为 $80\text{ kPa} \sim 110\text{ kPa}$ 。

(2) 供电电源

光学检测仪使用交直流电源供电，电源电压 220V，电源频率 50Hz。

2.5.2 外观

主机及其各种配件的壳体应清洁无污迹，无明显的划伤、凹陷、变形、脱漆等现象。铭牌不应缺少、错装，文字及符号应清晰、正确，并设置在主机显著位置。

2.5.3 基本功能要求

光学检测仪应具备以下基本功能：

- (1) 能定量检测SF₆设备或钢瓶气中CF₄、CO₂、SOF₂、SO₂F₂含量。
- (2) 具备自动开始采样、检测中、检测完毕、校准功能。
- (3) 内置真空泵，能自动抽真空，进行气体置换。
- (4) 内置 CF₄、CO₂、SOF₂、SO₂F₂ 四种特征组分标定功能。
- (5) 外置校准口，具有仪器校准功能。
- (6) 加热并温控的数字显示功能。
- (7) 可完成四种特征气体组分全检测功能。
- (8) 具有数据本机存储或输出到外置存储器的功能，具备打印功能。
- (9) 具有数据无线通信传输（如：蓝牙等）功能。

2.5.4 电气安全要求

- (1) 防电击

光学检测仪应符合 GB4793.1-2007 中第 6 章要求。

- (2) 低压电气安全

光学检测仪应符合 GB4743-2001 中第 2.2 要求。

2.5.5 检测性能

- (1) 检测气体流量

光学检测仪检测气体流量为 0.5 L/min。

- (2) 气体压力

取样气体压力范围为 0.12 MPa ~ 1 MPa，检测气体压力范围为 0.12 MPa ~ 0.14 MPa。

- (3) 响应时间和测试时间

响应时间 T₉₀ < 60S，完成一次正常的测试时间应在 5 分钟之内。

- (4) 最小检测浓度、测量量程

光学检测仪最小检测浓度、测量量程应满足表 1 要求

表1 仪器对气体组分最小检测浓度、检测量程

气体组分	最小检测浓度	检测量程
SOF ₂	1 μL/L	1 μL/L~50 μL/L
SO ₂ F ₂	1 μL/L	1 μL/L~100 μL/L
CO ₂	1 μL/L	1 μL/L~1000 μL/L
CF ₄	1 μL/L	1 μL/L~1000 μL/L

(5) 重复性

光学检测仪两次测试值之差应满足表2要求

表2 重复性指标 r

气体组分	含量范围	误差
SOF ₂	0 μL/L~10 μL/L	≤0.5 μL/L
SOF ₂	10 μL/L~50 μL/L	≤1.5 μL/L
SO ₂ F ₂	0 μL/L~10 μL/L	≤0.5 μL/L
SO ₂ F ₂	10 μL/L~100 μL/L	≤1.5 μL/L
CO ₂	0 μL/L~50 μL/L	≤3 μL/L
CO ₂	50 μL/L~1000 μL/L	≤5%
CF ₄	0 μL/L~100 μL/L	≤3 μL/L
CF ₄	100 μL/L~1000 μL/L	≤5%

通过外置校准口，仪器应按出现零点漂移后或 1 年周期进行校准，校准误差应满足表 3 要求。

表3 误差

气体组分	含量范围	误差
SOF ₂	0 μL/L~50 μL/L	≤10%
SO ₂ F ₂	0 μL/L~100 μL/L	≤10%
CO ₂	0 μL/L~1000 μL/L	≤10%
CF ₄	0 μL/L~1000 μL/L	≤10%

2.5.6 环境适应性要求

(1) 温度

光学检测仪应能承受 GB/T6587.2-2012 中组别为 II 的温度试验。

(2) 湿度

光学检测仪应能承受 GB/T6587.3-2012 中组别为 II 的湿度试验。

(3) 振动

光学检测仪应能承受 GB/T6587.4-2012 中组别为 II 的振动试验。

(4) 冲击

光学检测仪应能承受 GB6587. 5-2012 中组别为 II 的冲击试验。

(5) 包装运输

光学检测仪应能承受 GB6587. 6-2012 中流通条件登记为 2 级的运输试验。

2. 5. 7 电源适应性

光学检测仪应满足 GB/T6587-2012 中 4. 10 的要求。

2. 5. 8 电磁兼容性

光学检测仪抗干扰度应符合 GB/T18268. 1-2010 中表 2 要求。

2. 5. 9 外壳保护

光学检测仪外壳防护应符合 GB/T4208-2017 外壳防护等级 (IP51) 的要求。

2. 5. 10 可靠性

正常环境下仪器可连续工作 12h, 进行 3d 试验, 试验期间, 仪器能正常工作, 试验后的仪器仍然能满足 5. 5. 6 要求。

2. 6 试验方法

2. 6. 1 试验条件

除环境适应性试验外, 仪器的试验条件还应满足 5. 1 中要求。

2. 6. 2 外观检查

装置外观用目测法检查, 结果应符合 5. 2 中要求。

2. 6. 3 基本功能检查

启动仪器, 按产品说明书进行各项功能检查, 结果应满足 5. 3 中要求。

2. 6. 4 电气安全性能试验

(1) 防电击

按照 GB4793. 1-2007 中第 6 章规定执行。

(2) 低压电气安全

按照 GB4743-2001 中第 2. 2 规定的方法要求进行。

2. 6. 5 检测性能试验

(1) 基本检测性能试验

按照产品说明书, 分别完成一次 SF₆ 气体压力为 1 MPa 和 0.12 MPa 标准气体 (含量程内已知四种特征气体组分) 检测, 仪器通入气体, 气体进入仪器前减压至 0.12 MPa, 流量 0.5 L/min, 响应时间和完成一次测试时间应符合 5.5.3 要求。

(2) 最小检测浓度、测量量程试验

按照产品说明书, 仪器分别对含有最小检测浓度和最大检测浓度的四种特征气体组分的 SF₆ 标准气体 (纯度 99.99%) 进行试验, 试验结果应符合 5.5.4 要求。

(3) 重复性试验

按照产品说明书, 取 SOF_2 含量和 SO_2F_2 含量 $0 \mu\text{L}/\text{L} \sim 10 \mu\text{L}/\text{L}$ 区间各 3 个试验点, 以及 SOF_2 含量 $10 \mu\text{L}/\text{L} \sim 50 \mu\text{L}/\text{L}$ 区间 3 个试验点, SO_2F_2 含量 $10 \mu\text{L}/\text{L} \sim 100 \mu\text{L}/\text{L}$ 区间 3 个试验点, 取 CF_4 和 CO_2 含量 $0 \mu\text{L}/\text{L} \sim 500 \mu\text{L}/\text{L}$ 区间以及 CF_4 和 CO_2 含量 $500 \mu\text{L}/\text{L} \sim 1000 \mu\text{L}/\text{L}$ 区间各 3 个试验点, 光学检测仪对标准气体进行试验, 两次平行试验结果应符合 5.5.5 要求。

(4) 校准试验

按照产品说明书, 光学检测仪出现零点漂移时或使用 1 年后, 采用装置内设的校准曲线对符合表 2 中含四种特征气体组分含量的 99.99% SF_6 标准气体进行拟合, 选取 6 个试验点, 拟合优度达到 0.99, 校准后结果应符合 5.5.6 要求。

2.6.6 环境适应性试验

(1) 温度、湿度、振动、冲击试验

温度、湿度、振动、冲击试验按 GB/T6587-2012 中 5.9 环境组别分别为 II 组的试验要求和试验方法进行, 结果应符合 2.5.6 中要求。

(2) 包装运输试验

仪器的包装运输试验按 GB/T6587-2012 中 5.10 流通条件等级 2 级规定的试验要求和试验方法进行, 结果应符合 2.5.6 中要求。

2.6.7 电源适应性试验

仪器的电源适应性试验按 GB/T6587-2012 中 5.12 规定试验要求和试验方法进行, 结果应符合 2.5.7 中要求。

2.6.8 电磁兼容性试验

仪器抗干扰度试验按 GB/T18268.1-2010 规定试验要求和试验方法进行, 结果应符合 2.5.8 中要求。

2.6.9 外壳防护

仪器外壳防护按 GB/T4208-2017 规定试验要求和试验方法进行, 结果应符合 2.5.9 中要求。

2.6.10 可靠性

接通电源, 仪器连续工作 12h, 进行 3d 试验, 试验期间, 仪器能正常工作, 试验后的仪器仍然能满足 5.5.6 要求。

2.7 检验规则

光学检测仪检验分为出厂检验、型式试验。

2.7.1 出厂检验

对每件产品均需进行出厂检验, 同时提供出厂检验报告。

2.7.2 型式试验

(1) 型式试验条件

新产品鉴定投产前；正式投产后，如产品设计、材料、工艺或结构等有较大改变可能影响产品性能时；产品停产1年以上又重新恢复生产时；国家质量监督机构提出型式试验要求时，应进行型式试验，并符合每项试验中规定的要求。

(2) 型式试验的抽样与判定

从出厂试验合格的产品中随机抽取1台样机，经过型式试验，全部试验项目合格，则判定本次型式试验合格。经过型式试验，1台样机有试验项目不合格的，则应加倍抽样，重新进行型式试验，如第二次抽样样品仍不合格，则判定本次型式试验不合格。

2.7.3 试验项目

试验项目按表4规定中进行。

表4试验项目

序号	试验项目	型式试验	出厂试验	要求	试验方法
1	外观	●	●	见5.2	见6.2
2	基本功能	●	●	见5.3	见6.3
3	电气安全性能	●	●	见5.4	见6.4
4	检测性能	●	●	见5.5	见6.5
5	环境适应性	●	○	见5.6	见6.6
6	电源适应性	●	○	见5.7	见6.7
7	电磁兼容性	●	○	见5.8	见6.8
8	外壳防护	●	○	见5.9	见6.9
9	可靠性	●	○	见5.10	见6.10

2.8 铭牌、标志和使用说明书

2.8.1 铭牌，至少应包含产品名称、产品型号、出厂编号、出厂年月、制造厂名。

2.8.2 包装运输标志，应符合GB/T191的规定。

2.8.3 产品使用说明书

光学检测仪的使用说明书应给出如何安全和正确地使用本设备的全部信息，其信息应包括工作原理框图、主要技术指标及主要功能、面板说明、操作规范或步骤、安全注意事项、产品成套性、保修事项、常见故障及解决办法。

3、主要技术差异

目前，国内外均没有已发布实施的六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪技术条件的相关标准，本标准属于首次制定。本标准制定了新的六氟化硫设备故

障特征四组分光学检测仪技术条件标准,该标准规范了六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪的技术要求、试验方法、检验规则、标志和使用要求,规范了该类仪器的设计、定型和生产。使用该仪器进行试验过程中,试验人员的安全管理建议参照 DL/T639 规定执行,室内工作应采取强制排风措施。

4、解决的主要问题

检测 SF₆ 气体相关特征气体组分可以有效发现 SF₆ 电气设备的潜伏性故障,特征分解产物检测可发现 SF₆ 设备的内部放电和过热缺陷。因此分解产物检测列入检修试验规程,作为常规化的检测项目。依托科技项目研发的六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪,已推广应用,具有灵敏度高,稳定性好,使用寿命长的优点,目前已应用于电力行业中 SF₆ 设备中气体组分的测试,但没有相应的标准对便携式六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪进行规范。为规范该品类检测仪器的制造和使用,使各使用单位能获得品质良好的检测仪器,用于现场或实验室检测 SF₆ 设备中多种气体组分,有必要制定该品类仪器的技术规范,但目前,没有相应的标准对该类仪器的技术要求进行规范。为了使这项重要的工作能规范化开展,有必要制定统一的规范标准,使生产制造单位设计并制造出品质良好的仪器,使运行单位获得具有良好使用体验的仪器,从而预判断 SF₆ 设备潜伏性故障,保障 SF₆ 设备安全运行。

三、主要试验（或验证）情况

1、试验情况

本标准征求意见稿是结合用户的实际使用需求,对该仪器的设计、生产制造单位出品该类仪器技术条件进行规范,完成标准文件的编制并进行验证性试验。按照标准文件中试验方法,用于完成协同试验的批次仪器均完成了出厂检验,出厂检验合格,随机抽取了 1 台仪器送检,由具有资质的单位湖北省计量测试技术研究院(国家光电子信息产品质量检验检测中心)完成了第三方检验,验证了该类仪器(本文件用于验证的仪器为 TZ-100 型六氟化硫设备故障特征光学检测装置)的试验条件、结构和外观检查、监测功能,数据记录功能,测量误差,所试验项目全部合格,并出具了合格的 CNAS 和 CMA 章的试验报告。

2、协同试验

2.1 参加协同试验的单位、试验人员

此外,工作组还组织了3家协同单位进行协同试验,协同试验的单位、人员、名称见表2-1。

表2-1 协同试验单位和人员

协同试验仪器编号	协同试验单位名称	协同试验人员
A	贵州电网有限责任公司电力科学研究院	王明伟
B	武汉敢为科技有限公司	张俊龙
C	贵州电网有限责任公司都匀供电局	赵世钦

2.2 协同试验的条件

因同批次随机选定的仪器均已满足出厂试验,且已通过资质单位的第三方试验,协同试验不再重复验证该部分内容。本协同试验选定3个协同单位,均按照技术要求进行试验,对其检测数据的可靠性进行验证,严格按照技术要求进行试验,同步做好安全防护工作,试验结果用于相互验证。协同试验所用试验器具如下:

(1) 配气仪 (经校准有效期内)

用于配置实验用SO₂F₂浓度1 μL/L~100 μL/L, SOF₂浓度1 μL/L~50 μL/L, CO₂浓度1 μL/L~1000 μL/L, CF₄浓度1 μL/L~1000 μL/L。

(2) 标准气体 (有效期内)

SF₆纯度气体: 99. 99%。

SF₆为底气的特征组分气体: 标准 SO₂F₂气体浓度 101. 2 μL/L。标准 SOF₂气体浓度 50. 5 μL/L。标准 CO₂气体浓度 1000. 4 μL/L。标准 CF₄气体浓度 1000. 4 μL/L。

3.3 协同试验结果

按重复性试验要求,取 SO₂F₂含量 2 μL/L, 5 μL/L, 50 μL/L 标准气体, 取 SOF₂含量 2 μL/L, 5 μL/L, 20 μL/L 标准气体, CO₂含量 20 μL/L, 60 μL/L, 200 μL/L, CF₄含量 20 μL/L, 60 μL/L, 500 μL/L, 三台仪器对标准气体进行试验,每台测两次取平均值,三台仪器四组分数据,平行试验结果符合重复性要求。

通过试验研究,采用本标准文件中技术要求对所配置气体进行检测,各测试结果均保持一致,可以满足本标准重复性试验要求,从而保证试验数据的可靠性。

——对于新制定的产品标准，必须要进行试验（或验证），并简要叙述主要情况。
——基础标准不涉及此项内容，写清楚原因即可。如：“本标准是术语标准，不需要进行试验或验证。”

为验证该仪器设备在变电站现场检测 SF₆电气设备中气体组分的稳定性，已完成协同试验的 3 台仪器，结合电网预防性试验和跟踪性试验在变电站现场，选取 110 kV 某变电站 3 台 SF₆断路器、220 kV 某变电站 1 台断路器和接地开关，进行检测数据比对，三台仪器测试结果表明，满足数据准确性要求，且同步验证了设备运行状态良好。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

SF₆电气设备广泛用于电厂、电网及中石化等大用户，成果研发的仪器是电网、电厂和施工调试单位预防性试验、检修性试验用于发现设备内部潜伏性故障的必备仪器，应用后展现的优点，使得该仪器已在电力行业推广应用，已发现存在内部缺陷的 SF₆电气设备，避免设备烧损和非计划停电。对该仪器的技术条件进行规范，能使得用户获得品质优良的仪器，用于长期有效发现 SF₆电气设备的多种缺陷，避免设备内部潜伏性故障发展导致设备故障的发生，减少非计划停电时间，为工业生产和民生用电提供了有效保障，提高了供电可靠性，为安全生产保驾护航，经济效益和社会效益非常显著。该项新标准的制定填补了国内外六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪产品标准的空白。

六、与国际、国外对比情况

1、国际、国外标准采用情况

以下标准在本标准内容中被引用，。

GB/T191 包装储运图示标志

GB/T4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB4743-2001 信息技术设备的安全

GB4793.1-2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求第 1 部分通用要求

GB/T6587-2012 电子测量仪器通用规范

GB/T6587.2-2012 电子测量仪器温度试验
GB/T6587.3-2012 电子测量仪器湿度试验
GB/T6587.4-2012 电子测量仪器振动试验
GB/T6587.5-2012 电子测量仪器冲击试验
GB/T6587.6-2012 电子测量仪器运输试验试验
GB/T18268.1-2010 测量控制和实验室用的电设备电磁兼容性要求第1部分：
通用要求

上述标准内容涉及对电子测量仪器中的规范性试验。通过对上述文件的引用，用于规范完成该仪器要求的型式试验部分，但被引用标准中均未涉及六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪技术内容。

2、与同类国际、国外标准的主要技术对比情况

国内外均没有六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪的相关产品标准。该仪器为标准牵头单位在国内自主研发，国外没有全光学检测上述四种特征气体组分的六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪产品，为规范此类仪器的设计、制造和使用，需要制定此类仪器的技术规范。

3、是否测试了国外的样品、样机

否。

4、标准水平的结论

国内先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

国内外均没有六氟化硫设备故障特征四组分光学检测仪产品的相关标准，本标准属首次制定，符合行业需求，本标准不违反国家相关法律法规及强制性标准。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

本标准的性质为团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 2 天后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。