

ICS 29.020

K 60

备案号: 68910-2019

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 846.5 — 2018

代替 DL/T 846.5 — 2004

高电压测试设备通用技术条件

第 5 部分: 六氟化硫气体湿度仪

General technical specifications of high voltage test equipment

—Part 5: Analyzer for humidity in SF₆ gas

杭州高电

专业高试铸典范

Professional high voltage test

高压测量仪器智造 | 电力试验工程服务

2018-12-25 发布

2019-05-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类	2
5 技术指标	2
6 试验方法	4
7 检验规则	6
8 标志、包装、运输、贮存	7
9 供货成套性	8



前 言

DL/T 846《高电压测试仪器通用技术条件》分为九个部分：

- 第1部分：高电压分压器测量系统；
- 第2部分：冲击电压测量系统；
- 第3部分：高压开关综合测试仪；
- 第4部分：局部放电测量仪；
- 第5部分：六氟化硫气体湿度仪；
- 第6部分：六氟化硫气体检漏仪；
- 第7部分：绝缘油介电强度测试仪；
- 第8部分：有载分接开关测试仪；
- 第9部分：真空开关真空度测试仪。

本部分为DL/T 846的第5部分。

DL/T 846的本部分按照GB/T 1.1—2009《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。

本部分代替DL/T 846.5—2004《高电压测试仪器通用技术条件 第5部分：六氟化硫微量水分仪》，与DL/T 846.5—2004相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 标准名称修改为“高电压测试设备通用技术条件 第5部分：六氟化硫气体湿度仪”；
- 增加了术语和定义（见第3章）；
- 修改了“产品分类”中分类和原理的内容（见第4章）；
- 分别列出镜面法湿度仪、阻容法湿度仪的检测性能（见5.5.1、5.5.2）；
- 修改了镜面法湿度仪的检测性能及试验方法（见5.5.1、6.6.1）；
- 修改了阻容法湿度仪的检测性能及试验方法（见5.5.2、6.6.2）；
- 修改了解法湿度仪的检测性能及试验方法（见5.5.3、6.6.3）；
- 删除泄漏电流试验项目（见2004年版4.4.3、5.3.3）；
- 删除时间常数试验项目（见2004年版4.7、5.6）；
- 增加了功能项目及检查（见5.3、6.4）；
- 删除了电源电压影响（见2004年版4.5、5.4）；
- 增加了电磁兼容试验项目及方法（见5.7、6.8）；
- 增加试验时的环境要求（见6.1）；
- 修改“测量误差和测量范围的检验”为“检测性能试验”（见6.6）；
- 删除资料性附录“测量原理及仪器选择参考”（见2004年版附录A）。

本部分为首次修订。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由全国高电压试验技术和绝缘配合标准化技术委员会高电压试验技术标准化分技术委员会（SAC/TC 163/SC 1）归口。

本部分主要起草单位：国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、国网安徽省电力有限公司电力科学研究院、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、中国电力科学研究院有限公司、大唐贵州发电有限公司、国网上海市电力公司电力科学研究院、国网重庆市电力公司电力科学研究院、国网河北

省电力有限公司电力科学研究院、国网湖南省电力有限公司电力科学研究院、国网冀北电力有限公司电力科学研究院、国网吉林省电力有限公司电力科学研究院、国网陕西省电力公司电力科学研究院、国网山西省电力公司检修分公司、上海晴尔仪器有限公司、保定市金科汇电子有限公司。

本部分主要起草人：明菊兰、祁炯、潘芝瑛、朱洪斌、王斯琪、祝酃伟、熊爱萍、彭伟、姚强、刘克成、周舟、蔡巍、林海丹、牛博、梁灏、周启朝、孙鹏。

本部分在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。



高电压测试设备通用技术条件 第5部分：六氟化硫气体湿度仪

1 范围

本部分规定了六氟化硫气体湿度仪的技术要求，试验方法，检验规则，包装、标志、运输和贮存等要求。

本部分适用于六氟化硫气体湿度仪（以下简称湿度仪）的生产和检验，其他气体湿度仪可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 5832.2—2016 气体分析 微量水分的测定 第2部分：露点法

GB/T 6587—2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 11463—1989 电子测量仪器可靠性试验

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 18268.1 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

GB/T 25480 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

JJF 1012—2007 湿度与水分计量名词术语及定义

JJF 1272—2011 阻容法露点湿度计校准规范

JJG 499—2004 精密露点仪检定规程

JJG 500—2005 电解法湿度仪检定规程

3 术语和定义

JJF 1012—2007 界定的术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了 JJF 1012—2007 中的某些术语和定义。

3.1

湿度 humidity

气体中水蒸气的含量。

[JJF 1012—2007，定义 2.11]

3.2

露点温度 dew-point temperature

在等压的条件下将气体冷却，当气体中的水蒸气冷凝成水并达到相平衡状态时的气体温度即为气体的露点温度。

[JJF 1012—2007, 定义 2.17]

3.3

霜点温度 frost-point temperature

在等压的条件下将气体冷却, 当气体中的水蒸气冷凝成霜并达到相平衡状态时的气体温度即为气体的霜点温度。

[JJF 1012—2007, 定义 2.18]

3.4

体积比 volume ratio

湿气中水蒸气的分体积与干气的分体积之比值的 10^6 倍。

[JJF 1012—2007, 定义 2.23]

注: 露点温度-体积比对照表见 GB/T 5832.2—2016 附录 A。

4 产品分类

4.1 镜面法湿度仪

采用等压冷却的方法使被测气样中的水蒸气在露层传感器表面与水(或冰)的平展表面呈热力学相平衡状态。测量此时的温度, 即为气体的露(霜)点温度, 从而获得气体湿度。

4.2 阻容法湿度仪

以高分子湿敏电阻、湿敏电容、氧化铝薄膜等为感湿元件, 吸收水蒸气并达到动态平衡, 其电参数如电容、电阻、介电常数或频率等与被测体系中水蒸气含量具有某种直接或间接的函数关系, 从而获得气体湿度。

4.3 电解法湿度仪

依据法拉第电解定律和气体状态方程, 被测气体流经一个特殊结构的电解池, 水蒸气被电极表面的吸湿材料吸收并电解, 从而获得气体湿度。

5 技术指标

5.1 工作条件

5.1.1 环境条件

湿度仪的环境条件应满足以下要求:

- a) 环境温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 环境相对湿度: 不大于 80%。

5.1.2 供电电源

湿度仪的供电电源应满足以下要求:

- a) 采用工频电源供电的测试仪器, 在如下供电电源条件下应能正常工作:
 - 1) 电源电压: $220\text{V} (1 \pm 10\%)$ 。
 - 2) 电源频率: $50\text{Hz} (1 \pm 2\%)$ 。
- b) 采用直流电源供电的测试仪器, 电池持续工作时间不应小于 5h。

5.2 外观

湿度仪外观应满足以下要求：

- a) 湿度仪及各种配件的壳体无明显的划伤、凹陷、变形，表面应清洁无污迹；
- b) 铭牌标志、文字和符号标志正确、清晰；
- c) 电源适配器、充电器、存储卡等附件完好齐全。

5.3 基本功能

湿度仪基本功能包括以下内容：

- a) 应具备气体流量控制功能；
- b) 宜具备日期、设备名称、检测人员设定功能；
- c) 宜具备自校功能；
- d) 宜具备露点（霜点）温度换算成体积比湿度功能；
- e) 宜具备数据存储、数据传输功能。

5.4 电气安全性能

采用工频电源的湿度仪的电气安全性能应满足以下要求：

- a) 绝缘电阻：湿度仪电源输入端对机壳及地的绝缘电阻大于 $20M\Omega$ 。
- b) 绝缘强度：湿度仪电源输入端对机壳及地能承受 $2kV$ 、 $1min$ 工频耐压，无击穿和飞弧现象。

5.5 检测性能

5.5.1 镜面法湿度仪

镜面法湿度仪应满足以下要求：

- a) 测量范围： $-60^{\circ}C \sim +10^{\circ}C$ 。
- b) 示值误差： $-60^{\circ}C \sim -50^{\circ}C$ 时，不超过 $\pm 2.0^{\circ}C$ ；
 $-50^{\circ}C \sim +10^{\circ}C$ （不含 $-50^{\circ}C$ ）时，不超过 $\pm 1^{\circ}C$ 。

5.5.2 阻容法湿度仪

阻容法湿度仪应满足以下要求：

- a) 测量范围： $-60^{\circ}C \sim +10^{\circ}C$ 。
- b) 示值误差：不超过 $\pm 2^{\circ}C$ 。

5.5.3 电解法湿度仪

电解法湿度仪应满足以下要求：

- a) 测量范围： $0\mu L/L \sim 1000\mu L/L$ 。
- b) 仪器本底值：不大于 $5\mu L/L$ 。
- c) 示值误差：不超过 $\pm 5\%$ （引用误差）。

5.6 环境适应性

湿度仪的环境影响量包含电源适应性、温度、湿度、振动、冲击和包装运输等 6 个方面，应符合 GB/T 6587—2012 环境组别为 II 组的相关规定要求。此外还应符合 GB/T 6587—2012 流通条件等级 2 级规定要求。

5.7 电磁兼容性

湿度仪的电磁兼容性应满足 GB/T 18268.1 的要求：

- a) 静电放电抗扰度满足 GB/T 17626.2 严酷等级 2 的要求；
- b) 射频电磁场辐射抗扰度满足 GB/T 17626.3 严酷等级 2 的要求；
- c) 快速瞬变脉冲群抗扰度满足 GB/T 17626.4 严酷等级 2 的要求；
- d) 浪涌（冲击）抗扰度满足 GB/T 17626.5 严酷等级 2 的要求；
- e) 射频场感应的传导骚扰抗扰度满足 GB/T 17626.6 严酷等级 2 的要求；
- f) 工频磁场抗扰度满足 GB/T 17626.8 严酷等级 4 的要求；
- g) 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度满足 GB/T 17626.11 的要求。

注：采用直流电源供电的测试仪器，c)、d)、g) 不要求。

5.8 可靠性

湿度仪的平均无故障时间不应小于 1500h。

6 试验方法

6.1 试验条件

除环境适应性试验外，湿度仪的试验条件应满足以下要求：

- a) 环境温度：10℃～30℃；
- b) 环境相对湿度：20%～80%；
- c) 电源频率：50Hz（1±1%）；
- d) 电源电压：220V（1±5%）。

6.2 试验用标准装置及辅助设备

试验用标准装置和辅助设备应满足表 1 的要求。

表 1 标准装置和辅助设备

序号	名称	性能指标
1	精密露点仪	露点（霜点）温度在-70℃~-50℃时，最大允许误差（MPE）为±0.3℃；露点（霜点）温度在-50℃~-20℃时，最大允许误差（MPE）为±0.2℃；露点（霜点）温度在-20℃~20℃时，最大允许误差（MPE）为±0.15℃
2	湿度发生器	能够发生露点（霜点）温度在-70℃~20℃的标准湿度，如作为标准器具，则其露点的扩展不确定度应小于被检仪器最大允许误差的 1/3
3	流量计	一级流量计，测量范围 50mL/min~2L/min
4	大气压力计	最小分度不低于 0.1kPa
5	绝缘电阻表	0.2MΩ~500MΩ，500V，不低于 10 级
6	交流耐压测试仪	额定电压不低于 2kV，最大允许误差不超过 3%

6.3 外观检查

目测方法检查，结果应满足 5.2 的要求。

6.4 基本功能检查

启动湿度仪，进行各项功能检查，结果应满足 5.3 的要求。

6.5 电气安全性能试验

6.5.1 绝缘电阻试验

用 500V 绝缘电阻表测量湿度仪电源输入端对机壳及地的绝缘电阻, 结果应符合 5.4 a) 的要求。

6.5.2 绝缘强度试验

湿度仪电源输入端对机壳及地之间施加 2kV 工频电压、历时 1min, 结果应符合 5.4 b) 的要求。

6.6 检测性能试验

6.6.1 镜面法湿度仪检测性能试验

按 JJG 499—2004 的 5.3 规定的试验要求和方法进行, 结果应符合 5.5.1 的要求。

6.6.2 阻容法湿度仪检测性能试验

按 JJF 1272—2011 的 6.2 规定的试验要求和方法进行, 结果应符合 5.5.2 的要求。

6.6.3 电解法湿度仪检测性能试验

按 JJG 500—2005 的 5.2.2 规定的试验要求和方法进行, 结果应符合 5.5.3 的要求。

6.7 环境适应性试验

6.7.1 电源适应性试验

电源适应性试验按 GB/T 6587—2012 的 5.12 的规定和方法进行, 结果应符合 5.6 的要求。

6.7.2 温度、湿度、振动、冲击试验

湿度仪的温度、湿度、振动、冲击试验按 GB/T 6587—2012 的 5.9 环境组别为 II 组的规定和方法进行, 结果应符合 5.6 的要求。

6.7.3 包装运输试验

湿度仪的包装运输试验按 GB/T 6587—2012 的 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 5.6 的要求。

6.8 电磁兼容试验

6.8.1 静电放电抗扰度试验

湿度仪按 GB/T 17626.2 的规定和方法进行, 严酷等级为 2 级, 试验对象为整个装置人体可触及的部位, 试验结果应符合 5.7 a) 的要求。

6.8.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

湿度仪按 GB/T 17626.3 的规定和方法进行, 严酷等级为 2 级, 试验对象为整个装置, 试验结果应符合 5.7 b) 的要求。

6.8.3 快速瞬变脉冲群抗扰度试验

湿度仪按 GB/T 17626.4 的规定和方法进行，严酷等级为 2 级，试验对象为装置的电源端口及数据端口，试验结果应符合 5.7 c) 的要求。

6.8.4 浪涌（冲击）抗扰度试验

湿度仪按 GB/T 17626.5 的规定和方法进行，严酷等级为 2 级，试验对象为装置的电源，试验结果应符合 5.7 d) 的要求。

6.8.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

湿度仪按 GB/T 17626.6 的规定和方法进行，严酷等级为 2 级，试验对象为整个装置，试验结果应符合 5.7 e) 的要求。

6.8.6 工频磁场抗扰度试验

湿度仪按 GB/T 17626.8 的规定和方法进行，严酷等级为 4 级，试验对象为整个装置，试验结果应符合 5.7 f) 的要求。

6.8.7 电压暂降和短时中断抗扰度试验

湿度仪按 GB/T 17626.11 的规定和方法进行，严酷等级为 $60\%U_T$ ，持续时间 10 个周波，试验对象为装置的电源，试验结果应符合 5.7 g) 的要求。

6.9 可靠性试验

湿度仪的可靠性试验按 GB/T 11463—1989 的规定和方法进行，采用定时定数时间截尾方案 1-1，结果应符合 5.8 的要求。

7 检验规则

7.1 总则

湿度仪的试验分为型式试验和出厂试验。

7.2 型式试验

7.2.1 试验条件

有下列情况之一的，湿度仪应进行型式试验：

- 新产品鉴定投产前。
- 在生产中当设计、材料、工艺或结构等改变，且其改变可能影响产品的性能时，应进行型式试验，此时的型式试验可以只进行与各项改变有关的试验项目。
- 国家质量监督机构要求进行质量一致性试验时。

7.2.2 抽样和合格判定规则

湿度仪型式试验的抽样和合格判定规则应按照以下方法进行：

- 从出厂试验合格的产品中随机抽取 1 台为样品。
- 经过型式试验，全部试验项目合格，则判定该产品本次型式试验合格。

- c) 经过型式试验，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存在不合格，则判定本次型式试验不合格。

7.3 出厂试验

每台湿度仪均应进行出厂试验。

7.4 试验项目

试验项目见表 2。

表 2 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 6.3
2	基本功能	●	●	见 5.3	见 6.4
3	电气安全性能	●	●	见 5.4	见 6.5
4	检测性能	●	●	见 5.5	见 6.6
5	环境适应性	●	○	见 5.6	见 6.7
6	电磁兼容性	●	○	见 5.7	见 6.8
7	可靠性	☆	☆	见 5.8	见 6.9

注：●表示规定必须进行的项目；○表示规定可选择进行的项目；☆表示必要时进行的项目。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

湿度仪产品铭牌应有下列明显标志：

- 产品名称；
- 产品型号；
- 出厂编号；
- 出厂年月；
- 制造厂名；
- 测量范围；
- 产品生产标准号。

8.2 包装

湿度仪包装应符合 GB/T 191 的有关标志的规定，并标明“小心轻放”“向上”“防雨”等标志。

8.3 运输

湿度仪应适于陆运、空运、水运（海运），运输装卸按包装箱上的标志进行操作。

8.4 贮存

包装完好的湿度仪应满足 GB/T 25480 的贮存运输要求，长期不用的测试仪器应保留原包装，贮存湿度仪的库房无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体，无灰尘以及雨、雪的侵害。

9 供货成套性

随同湿度仪供货应有的附件如下：

- a) 产品检验合格证；
- b) 装箱单；
- c) 使用说明书；
- d) 随机备件、附件；
- e) 其他有关的技术资料。