

ICS 29.240
CCS K45
备案号：

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 540—20XX
代替 DL/T 540—2013

气体继电器检验规程

Rules for the inspection of Buchholz relay

（征求意见稿）

（在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

国家能源局 发布

目 次

目 次 I

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 检验条件 1

5 检验方法 2

6 检验项目及周期 4

附录 A（资料性）气体继电器流速整定值参考表 6

前 言

本文件根据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则编写。

本文件代替 DL/T 540—2013《气体继电器检验规程》，与 DL/T 540-2013 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 对规范性引用文件进行了修改；
- 对术语定义内容进行了修改，并增加失油信号接点的术语定义；
- 调整了章节顺序；
- 删除关于继电器现场检验相关内容；
- 校验设备要求删除流量计准确度等级的表述，修改为应符合 DL/T 2255 的规定；
- 完善其他仪器和设备要求内容
- 继电器气体容积整定值增加 25 口径气体继电器的气体容积动作范围；
- 检验项目增加了具有失油信号接点的气体继电器失油信号接点检验的内容；
- 修改干簧触点检验条款内容；
- 气体继电器检验内容增加了气体体积刻度偏差检验；
- 删除 DL/T 540-2013 附录 A 检验设备典型管路结构；
- 增加附录 A 气体继电器流速整定值可参考表。

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专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由电力行业继电保护标准化技术委员会（DL/TC 15）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件所代替标准的历次发布情况为：

- DL/T 540—1994；
- DL/T 540—2013。

本文件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）。

气体继电器检验规程

1 范围

本文件规定了变压器用气体继电器的检验条件、检验方法、检验项目及周期。

本文件适用于变压器用气体继电器（以下简称继电器）的检验，其他充油式电气设备上安装的气体继电器检验可参照本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 4208-2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 7595 运行中变压器油质量

DL/T 573-2021 电力变压器检修导则

DL/T 2255 气体继电器检测装置技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

流速整定值 Setting of the flow rate

预先设定的继电器信号接点动作的油流速值。

3.2

流速动作值 Operating value of the flow rate

检验时，均匀、稳定增加流速至继电器信号接点动作的稳态油流速值。

3.3

气体容积整定值 Setting of the gas volume

预先设定的继电器信号接点动作的气体容积值。

3.4

气体容积动作值 Operating value of the gas volume

检验时，对注满变压器油的继电器缓慢充气或放油至继电器信号接点动作的气体容积值。

3.5

失油信号接点 Insulating liquid loss contact

当继电器腔体及连接管道内变压器油持续流失，油面降低至临近继电器腔体下限时动作的继电器内部的电气接点。

4 检验条件

4.1 检验设备要求

4.1.1 检验设备的测试管路与被测继电器口径相一致。

4.1.2 流速检验应采用油流式检验方式，宜采用准确度等级不低于2.0级的检验装置；检验设备应符合DL/T 2255的规定。

4.1.3 检验设备的流速检验范围为： $\phi 25$ ：0.6 m/s \sim 4.0 m/s； $\phi 50$ ：0.6 m/s \sim 3.0 m/s； $\phi 80$ ：0.6 m/s \sim 2.0 m/s。

4.1.4 检验装置的气体容积检验范围：0 mL \sim 500 mL。

4.1.5 检验装置的密封性能检验参数：0.2 MPa；20 min。

4.1.6 检验时油温应控制在25 $^{\circ}$ C \sim 40 $^{\circ}$ C之间。

4.1.7 检验装置有特殊要求的用户可自行规定。

4.2 其他仪器和设备要求

4.2.1 绝缘电阻表（兆欧表）：输出电压为1000 V，最大输出电流不小于1 mA。

4.2.2 耐压测试仪：频率为50 Hz，输出电压不低于2000 V。

4.2.3 直流电阻测试仪：测量范围0 Ω \sim 2 Ω 时，测量误差不大于0.05 Ω 。

4.2.4 真空计：测量范围10 Pa \sim 1000 Pa时，示值相对误差不大于10%。

4.2.5 检验所用计量器具均应检定或校准合格。

4.3 检验环境条件

4.3.1 环境温度：0 $^{\circ}$ C \sim +40 $^{\circ}$ C。

4.3.2 相对湿度： \leq 75%。

4.4 检验用工作介质

符合GB/T 7595的变压器油。

5 检验方法

5.1 外观、结构检查

5.1.1 继电器铭牌应耐久且不易被腐蚀；铭牌固定牢固，字迹清晰；铭牌内容应包含制造单位或商标、产品名称、型号、出厂编号、生产标准编号、接点容量、生产日期等内容。

5.1.2 继电器壳体表面光洁、无油漆脱落、无锈蚀；玻璃窗刻度清晰；出线端子应结构完整、配件齐全、螺纹无损坏；螺杆无松动、放气阀和探针等应完好；油流方向标志应清晰完好。

5.1.3 继电器出线端子标识清晰明确。

5.1.4 继电器内部零件应完好，无毛刺、金属屑等不良现象；紧固件联接牢固，固定支架牢固可靠，各焊缝处应焊接良好，无漏焊。

5.1.5 放气阀、探针操作应灵活；操作探针应能正常断开、导通干簧触点。

5.1.6 需转动的零件应动作灵活，动作时无卡滞现象。

5.1.7 干簧管固定牢固，并有缓冲套；玻璃管应完好无渗油，根部引出线焊接可靠，干簧管引脚不能弯曲并套耐油绝缘管排列固定，永久磁铁在框架内固定牢固。

5.1.8 干簧触点可动片面向永久磁铁并保持平行。

5.1.9 转动挡板到终止位置，干簧触点应可靠吸合。

5.2 绝缘性能试验

5.2.1 同一干簧管出线端子之间，出线端子对地、无电气联系的出线端子间，应用1000V绝缘电阻表测量绝缘电阻，应不小于300M Ω 。

5.2.2 出线端子对地、无电气联系的出线端子间，用2000V、50Hz工频电压进行1min的耐压试验，无放电、闪络、击穿等现象。

5.3 干簧触点检验

5.3.1 按图1所示，将继电器接点的端子接入电路中，通过对继电器进行油流冲击使继电器接点产生开断动作，重复试验3次，应能正常接通和断开。采用直流110V供电时负载选用360 Ω 、50W电阻进行试验；采用直流220V供电时负载选用720 Ω 、100W电阻进行试验。

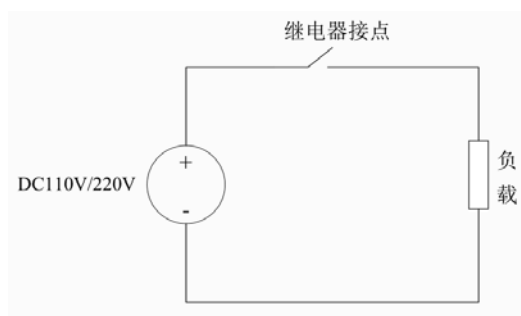


图1 干簧触点接通和断开试验示意图

5.3.2 干簧触点接通和断开试验后，使用直流电阻测试仪测量触点的接触电阻，应小于0.15 Ω 。

5.4 流速动作值检验

5.4.1 继电器流速动作值以联接管内的稳态流速为准，流速整定值应由变压器生产厂家提供。必要时可参考DL/T 573-2021表27或本文附录A。

5.4.2 继电器检验时，油温应在25 $^{\circ}\text{C}$ ~40 $^{\circ}\text{C}$ 之间。

5.4.3 继电器动作流速整定值检验，油流速度从0m/s开始上升至流速整定值的40%，然后以每秒不大于0.02m/s的平均变化量增加流速，直至有跳闸动作输出时测得稳态流速值为流速动作值。重复检验三次，继电器各次动作值误差应不大于 $\pm 10\%$ 整定值；三次测量动作值之间的最大差值不超过整定值的10%。

5.4.4 继电器流速动作值检验不符合要求时，具备调整条件可进行调整使之达到要求。

5.5 气体容积动作值检验

5.5.1 $\phi 50$ 、 $\phi 80$ 继电器气体容积动作范围为250mL~300mL；具有气体容积报警功能的 $\phi 25$ 继电器气体容积动作范围为200mL~250mL。

5.5.2 将继电器充满变压器油后，两端封闭，水平放置。测量轻瓦斯信号接点，应无信号输出。打开继电器放气阀，并对继电器进行缓慢充气或放油，直至有信号动作输出时，测量排出油的体积值，即为继电器气体容积动作值。重复检验三次，继电器各次动作值均应满足5.5.1要求。三次测量动作值与继电器视窗气体体积刻度最大允许偏差为 $\pm 10\%$ 。

5.5.3 继电器气体容积值检验不符合要求时，具备调整条件可进行调整使之达到要求。

5.6 失油信号接点检验

失油信号接点检验可与气体容积动作值检验同时进行，继电器充满变压器油时，测量失油信号接点，应无信号输出。气体容积动作值检验完成后继电器继续放油，直至临近继电器腔体下限时应有信号动作

输出。

5.7 反向油流检验

以继电器的最大流速整定值，反向冲击 3 次，每次持续 5min，继电器内各零部件应无变形、位移和损伤。然后再次进行流速动作值检验、气体容积动作值检验、绝缘性能试验，其性能仍应满足要求。

5.8 密封性能检验

5.8.1 正压密封性能检验

将继电器充满变压器油，加压至 0.2MPa、稳压 20min 后，检查放气阀、探针、干簧管、浮子、出线端子、壳体及各密封处应无渗漏。

5.8.2 真空密封性能检验

对继电器内部抽真空处理，绝对压力不高于 133Pa，保持 5min，在维持真空状态下对继电器内部注满变压器油，加压至 0.2MPa、稳压 20min 后，检查放气阀、探针、干簧管、浮子、出线端子、壳体及各密封处应无渗漏。

5.9 抗振能力检验

继电器内充满变压器油，安装在振动台上，所有信号及跳闸接点连接指示装置进行正弦波振动检验。频率范围为 4Hz~20Hz，加速度为 40m/s²。在 X、Y、Z 轴三个方向各试验 1min，指示装置应不发出指示信号。

注：以继电器所连接的管子轴线方向为X轴，在同一水平面上和X轴垂直的为Y轴，与XY平面垂直的轴为Z轴。

5.10 防喷水检验

防喷水检验按 GB/T 4208-2017 第 14.2.5 条进行。

6 检验项目及周期

6.1 检验项目

气体继电器的检验分型式检验、出厂检验和周期性检验，检验项目见表 1。

表 1 检验项目

检验项目	型式检验	出厂检验	周期性检验
外观、结构检查	√	√	√
绝缘性能试验	√	√	√
干簧触点试验	√	√	√
流速动作值检验	√	√	√
气体容积动作值检验	√	√	√
失油信号接点检验	√	√	√
反向油流检验	√	√	×
正压密封性能检验	√	√	√
真空密封性能检验	√	√	×
抗振能力检验	√	×	×
防喷水检验	√	×	×

6.2 检验周期

周期性检验的检验周期如下：

- a) 继电器安装前；
- b) 周期不宜超过5年；
- c) 变压器大修时；
- d) 必要时。

附录 A

(资料性)

气体继电器流速整定值参考表

Φ 50mm、Φ 80mm连接管内径的气体继电器流速整定值可参考表A. 1。

表 A.1 流速整定值参考表

电压等级	连接管内径 (mm)	冷却方式	流速整定值 (m/s)
35kV	Φ 50	自冷或风冷	0.7~1.0
66kV		自冷或风冷	0.7~1.0
35kV	Φ 80	自冷或风冷	0.8~1.0
66kV		自冷或风冷	0.8~1.0
110kV		自冷或风冷	0.8~1.0
220kV		自冷或风冷	0.8~1.0
220kV		强迫油循环风冷	1.0~1.5
330kV		自冷或风冷或强迫油循环风冷	1.0~1.5
500kV		自冷或风冷或强迫油循环风冷	1.0~1.5
750kV		自冷或风冷或强迫油循环风冷	1.0~1.5
1000kV		自冷或风冷或强迫油循环风冷	1.0~1.5
±120kV		自冷或风冷或强迫油循环风冷	1.0~1.5
±500kV		自冷或风冷或强迫油循环风冷	1.0~1.5
±800kV		自冷或风冷或强迫油循环风冷	1.0~1.5
±1100kV		自冷或风冷或强迫油循环风冷	1.0~1.5

Φ 25mm连接管内径的气体继电器典型流速整定值可参考表A. 2。

表 A.2 典型流速整定值参考表

有载分接开关制造商	类型	型号	连接管内径 (mm)	流速整定值 (m/s)
厂家1	真空熄弧	V、VV、VRC、VRE	Φ 25	1.0
	油中熄弧	MS、M (M I 1203、M I 1503除外)	Φ 25	1.2
	油中熄弧	R、RM、T、G、M I 1203、M I 1503	Φ 25	3.0
厂家2	油中熄弧	UC (电流≤400A)	Φ 25	1.5
	油中熄弧	UC (电流>400A)	Φ 25	3.0
厂家3	真空熄弧	SHZV、VCV、VCM	Φ 25	1.0
	油中熄弧	CM、CV、CMD (电流≤1000A)	Φ 25	1.0
	油中熄弧	CMD (电流≤600A)	Φ 25	2.5
厂家4	真空熄弧	ZVM、ZVMD、ZVV	Φ 25	1.0
	油中熄弧	ZM、ZMB、ZV、ZS、ZMD (电流≤600A)	Φ 25	1.0
	油中熄弧	ZMD (电流≤1000A)	Φ 25	1.2
其他	/	/	Φ 25	1.0