**ICS 17.200**

**N 10**

**团体标准**

T/CSEE XXXX-YYYY

|  |
| --- |
|       |

火力发电厂浮球式液位开关检测规程

|  |
| --- |
| Code for detection of floating ball liquid level switch in thermal power plant |
| （征求意见稿） |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国电机工程学会   发布

目次

[前  言 II](#_Toc102406567)

[1 范围 3](#_Toc102406568)

[2 引用文件 3](#_Toc102406569)

[3 术语和定义 3](#_Toc102406570)

[4 计量性能要求 3](#_Toc102406571)

[4.1 准确度等级 3](#_Toc102406572)

[4.2 设定点偏差 3](#_Toc102406573)

[4.3 重复性误差 4](#_Toc102406574)

[4.4 切换差 4](#_Toc102406575)

[4.5 绝缘电阻 4](#_Toc102406576)

[4.6 绝缘强度 4](#_Toc102406577)

[5 通用技术要求 5](#_Toc102406578)

[5.1 外观 5](#_Toc102406579)

[5.2 耐压及密封性 5](#_Toc102406580)

[6 计量器具控制 5](#_Toc102406581)

[6.1 检测条件 5](#_Toc102406582)

[6.2 检测方法 6](#_Toc102406583)

[7 检测结果的处理 7](#_Toc102406584)

[8 检测周期 7](#_Toc102406585)

[附 录 A （资料性） 检测原始记录格式 8](#_Toc102406586)

[附 录 B （资料性） 检测证书内页参考格式 9](#_Toc102406587)

前  言

本文件按照《中国电机工程学会标准管理办法（暂行）》的要求，依据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》给出的规则起草。

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。

本文件由中国电机工程学会提出。

本文件由中国电机工程学会热工自动化标准专业委员会技术归口和解释。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电机工程学会标准执行办公室（地址：北京市西城区白广路二条1 号，100761，网址：http：//www.csee.org.cn，邮箱：cseebz@csee.org.cn）。

火力发电厂浮球式液位开关检测规程

1. 范围

本文件适用于火力发电厂浮球式液位开关的检测。电磁式液位开关的检测可参考本文件。

1. 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。

JJG 971-2019 液位计

JJG 544-2011 压力控制器

HG/T 5226-2017 浮球液位计

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

浮球式液位开关 float level switch

当输入液位信号达到设定值时，通过输出触头的通断作用起到对被控液位的控制和报警作用的仪表。

注：改写JJG 544—2011 ，3.1。

切换差 differential gap

同一设定点上切换值和下切换值之差。

[来源：JJG 544—2011，3.7]

1. 概述

浮球式液位开关是工业过程测量与控制系统中控制液位的一种专用仪表。其工作原理是当输入液位达到设定值时即可进行控制或报警。

浮球式液位开关按浮球的型式类型可分为球型浮球和柱型浮球；按切换差是否可调可分为切换差可调型和切换差不可调型；按设定点是否可调可分为设定点可调型和设定点不可调型。

1. 计量性能要求
	1. 设定点偏差

浮球式液位开关的设定点偏差：±10mm。

* 1. 重复性误差

浮球式液位开关的重复性误差≤5mm。

* 1. 切换差

浮球式液位开关的切换差≤20mm。

* 1. 绝缘电阻

具有电源供电的液位开关，在环境温度为15℃~35℃，相对湿度为45%~75%时，液位开关各组端子（包括外壳）之间的绝缘电阻应不小于20 MΩ。

* 1. 绝缘强度

具有电源供电的液位开关，在环境温度为15℃~35℃，相对湿度为45%~75%时，液位开关各组端子（包括外壳）之间施加表3所规定的频率为50 Hz的试验电压，历时1 min应无击穿和飞弧现象。

表3试验电压

|  |  |
| --- | --- |
| 液位开关端子标称电压U/V | 试验AC电压／V |
| 0<U<60 | 500 |
| 60≤U<250 | 1000 |

1. 通用技术要求
	1. 外观
		1. 液位开关的标识应完整、清晰，并具有以下信息：产品名称、出厂编号、型号规格、测量控制范围、计量单位、准确度等级（或用长度单位表示的最大允许误差）、额定工作压力、额定工作温度、制造商名称等；具有电源供电的液位开关，应指明电源形式；具有信号输出的液位开关，应指明信号输出形式。
		2. 液位开关接线端子所标的文字、数字与符号应正确、清晰。
		3. 首次检测的液位开关主体和部件的外表面应光洁、完好、无锈蚀和霉斑。
	2. 耐压及密封性

额定工作压力小于10 MPa的液位开关，应能承受1.5倍额定工作压力；额定工作压力大于和等于10 MPa的液位开关，腔体应能承受1.5倍额定工作压力，浮子应能承受1.25倍额定工作压力，液位开关不应有泄漏和损坏现象。

1. 计量器具控制
	1. 检测条件
		1. 检测设备

检测时所需的标准仪器及配套设备可按被检液位开关的技术要求，参照表4进行选择并组合成套。成套后的标准器组，在检测时引入的扩展不确定度U应不大于被检液位开关设定点偏差允许值的1/4。

表4标准仪器及配套设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器设备名称 | 技术要求 | 用途 |
| 1 | 立式液位检测装置 | 装置的不确定度应符合6.1.1的要求 | 检测液位开关设定点偏差、重复性误差、切换差 |
| 2 | 横式液位模拟检测装置 |
| 3 | 游标卡尺、钢卷尺、激光测长仪、光栅尺等 | 0 m~2 m至0 m~100 m（可以与装置的长度一致） | 检测装置的标准液位测量或模拟液位测量 |
| 4 | 耐压及密封性试验装置 | 压力表：1.6级 | 耐压及密封性试验 |
| 5 | 绝缘电阻表 | 输出电压：直流500 V、100 V等，10级 | 检测绝缘电阻 |
| 6 | 耐电压测试仪 | 输出电压：交流0 V~1500 V；频率：45 Hz~55 Hz输出功率：不低于0.25 kW | 检测绝缘强度 |

* + 1. 环境条件

a）检测温度：20℃±5℃。

b）相对湿度：≤80%。

c）装置所处环境应无影响检测的机械振动。

* 1. 检测方法
		1. 外观检查

按6.1目测检查。

* + 1. 耐压及密封性检查

将液位开关的承压部分安装在耐压及密封性试验装置上，施加6.2中规定的压力，历时5 min。试验过程中，液位开关应无渗漏，无可见的变形和异常声响。

* + 1. 设定点偏差的检测

设定点可调的液位开关，检测应在液位开关量程的10%，90%附近的设定点上进行。调节检测装置的水位，从零点开始逐渐升高水位，在接近设定点水位时应减缓速率，直到液位开关的输出状态改变时，读取水箱的水位$H\_{d1}$（上切换值）；然后缓慢降低水箱的水位，当输出状态再次改变时，读取水箱的水位$H\_{d2}$（下切换值）。一般进行三个循环。横式液位模拟装置也可以用改变模拟液位的方法进行检测。

多位控制的液位开关，应对每位的设定点按上述方法分别进行检测。设定点误差按公式（1）计算：

$$ ∆d=\frac{\overbar{H\_{d1}}+\overbar{H\_{d2}}}{2}-H\_{S} (1)$$

式中：

$∆d$——液位开关设定点误差，mm或cm；

$\overbar{H\_{d1}}$——上切换值平均值，mm或cm；

$\overbar{H\_{d2}}$——下切换值平均值，mm或cm；

$H\_{s}$——液位开关设定值，mm或cm。

* + 1. 重复性误差

在7.2.3的检测中，同一检测点三次测量所得得上切换值之间最大差的绝对值和下切换值之间最大差值的绝对值为重复性误差，按式（2）和式（3）计算：

$$ R=|Q\_{上max}-Q\_{上min}| (2) $$

$$ R=|Q\_{下max}-Q\_{下min}| (3) $$

式中：

$R$——重复性误差；

$Q\_{上max}$——设定点的上切换值得最大值

$Q\_{上min}$——设定点的上切换值得最小值

$Q\_{下max}$——设定点的下切换值得最大值

$Q\_{下min}$——设定点的下切换值得最小值

* + 1. 切换差的检测

切换差的检测与设定点偏差得检测同时进行。并按公式（4）计算切换差$Δ\_{H}$。

$Δ\_{H}=\left|\overbar{H\_{d1}}-\overbar{H\_{d2}}\right| $(4)

式中：

$Δ\_{H}$——切换差，mm或cm；

$\overbar{H\_{d1}}$——上切换值，mm或cm；

$\overbar{H\_{d2}}$——下切换值，mm或cm；

* + 1. 绝缘电阻的检测

具有电源供电的液位开关，断开液位开关的电源，将电源端子和输出端子分别短接。用额定直流电压为500V的绝缘电阻表分别测量电源端子与接地端子（外壳），电源端子与输出端子，输出端子与接地端子（外壳）之间的绝缘电阻，稳定10 s后读数，应符合5.4的要求。

* + 1. 绝缘强度的检测

具有电源供电的液位开关，断开液位开关的电源，将电源端子和输出端子分别短接。按5.5的要求在耐压试验仪上分别测量电源端子与接地端子（外壳），电源端子与输出端子，输出端子与接地端子（外壳）之间的绝缘强度。测量时，试验电压应从零开始增加，在5 s~10 s内平滑均匀地升至表3规定的试验电压值（误差不大于10%），保持1 min，平滑地降低电压至零，并切断试验电源。

1. 检测结果的处理

检测结果按照本文件第5章计量性能要求判别，检测记录内页格式见附录A，检测证书内页格式见附录B。

1. 检测周期

液位开关的检测周期可根据使用环境条件及使用频繁程度来确定，建议检测周期为1年。

附 录 A
（资料性）
检测原始记录格式

浮球式液位开关检测原始记录

委托单位

仪器名称 量 程

制造厂 出厂编号

型 号 规 格

环境温度 相对湿度

本次校准所使用的主要计量标准器具：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准名称 | 型号/测量范围 | 设备编号 | 不确定度/准确度等级/最大允差 | 证书编号/有效期 |
|  |  |  |  |  |

1、耐压及密封性检查

2、外观

3、设定点误差及切换差检测记录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 液位开关设定值（ ） | 实际液位值（ ） | 平均值（ ） | 重复性（ ） | 切换差（ ） | 设定点偏差（ ） |
|  | 上切换 |  |  |  |  |  |  |  |
| 下切换 |  |  |  |  |  |
|  | 上切换 |  |  |  |  |  |  |  |
| 下切换 |  |  |  |  |  |
|  | 上切换 |  |  |  |  |  |  |  |
| 下切换 |  |  |  |  |  |

4.绝缘电阻：

5.绝缘强度：

检测人员： 核验人员： 校准日期： 年 月 日

附 录 B
（资料性）
检测证书内页参考格式

1.本次校准所使用的计量器具

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准器具名称 | 型号/测量范围 | 设备编号 | 不确定度/准确度等级/最大允差 | 证书编号/有效期 |
|  |  |  |  |  |

2.校准的环境条件

 温度： 相对湿度：

3. 检测结果

|  |
| --- |
| **检测结果**1.外观：2.耐压及密封性检查：3.绝缘电阻：4.绝缘强度：5.设定点偏差：6.切换差：7.重复性：以下空白 |