ICS 27.100

CCS F23

团体标准

T/CSEE XXXX-YYYY

|  |
| --- |
|  |

电子式压力控制器检测技术导则

|  |
| --- |
| Technical guidelines for electronic pressure controllers |

|  |
| --- |
| (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](#_Toc133404158)

[1范围 1](#_Toc133404159)

[2规范性引用文件 1](#_Toc133404160)

[3术语和定义 1](#_Toc133404161)

[4检测要求 2](#_Toc133404167)

[4.1 通用技术要求 2](#_Toc133404168)

[4.2 计量性能要求 2](#_Toc133404169)

[4.3 安全性能要求 3](#_Toc133404170)

[5检测条件 3](#_Toc133404171)

[5.1 环境条件 3](#_Toc133404172)

[5.2 检测用标准器及主要试验设备 3](#_Toc133404173)

[6检测方法 4](#_Toc133404175)

[6.1 外观检查 4](#_Toc133404176)

[6.2 零位漂移 4](#_Toc133404177)

[6.3 示值误差 4](#_Toc133404179)

[6.4 回程误差 4](#_Toc133404180)

[6.5 差压电子式压力控制器的静压零位误差 4](#_Toc133404181)

[6.6 设定点偏差 4](#_Toc133404182)

[6.7 复性误差 5](#_Toc133404183)

[6.8 切换差 5](#_Toc133404184)

[6.9 绝缘电阻 5](#_Toc133404185)

[6.10 绝缘强度检查 5](#_Toc133404186)

[7检测结果 5](#_Toc133404187)

[7.1 电子式压力控制器检测数据处理 5](#_Toc133404188)

[7.2 检测报告 5](#_Toc133404190)

[8检测周期 6](#_Toc133404191)

[附录 A （资料性） 检测记录格式 7](#_Toc133404192)

[附录 B （资料性）检测证书内页格式 9](#_Toc133404193)

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）。

电子式压力控制器检测技术导则

1. 范围

本文件规定了电子式压力控制器的检测要求、检测方法和检测结果的处理。

本文件适用于测量范围在（-0.1~500）MPa的正压、负压、差压和绝对压力的电子式压力控制器检测。

1. 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。

JJG 544-2011 压力控制器

1. 术语和定义

JJG 544-2011 压力控制器界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

* 1. 电子式压力控制器digital pressure switch

当输入压力达到设定值时，通过输出开关量电信号对被控压力控制和报警的仪表。

* 1. 设定点（值）set point

希望发生控制或报警的输入压力值，通过输出开关量电信号对被控压力控制和报警的仪表。

[来源：JJG 544-2011，3.3]

* 1. 切换值 switching value

参与保护的压力测量回路，控制从一种状态换到另一种状态时所测得的输入值。输入值上升时，控制器产生控制或报警信号发生变化时的输入值为上切换值，反之为下切换值。

[来源：JJG 544-2011，3.4]

* 1. 设定点偏差 set point error

输出变量按规定的要求输出时，控制值与测得的实际值之差。

[来源：JJG 544-2011，3.8]

* 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. 检测要求
	1. 通用技术要求

外观：

（1）电子式压力控制器的铭牌应完整清晰，其上应标注产品名称、型号、规格、准确度等级、设定值范围、出厂编号和制造厂商等信息；

（2）电子式压力控制器的表面应光洁平整，镀层应均匀，不应有剥落，紧固件不应松动、损伤，可动部分应灵活可靠，接头螺纹应无明显毛刺和损伤；

（3）用于差压测量的电子式电子式压力控制器输入端口处应有[高压（H](file:///G%3A%5C%5C5-%E5%9B%A2%E6%A0%87%5C%5C4%E7%94%B5%E5%AD%90%E5%BC%8F%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E5%BC%80%E5%85%B3%5C%5C2-9%E5%B7%AE%E5%8E%8B%E6%95%B0%E5%AD%97%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E8%AE%A1.ppt)/+[）、低压（L](file:///G%3A%5C%5C5-%E5%9B%A2%E6%A0%87%5C%5C4%E7%94%B5%E5%AD%90%E5%BC%8F%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E5%BC%80%E5%85%B3%5C%5C2-9%E5%B7%AE%E5%8E%8B%E6%95%B0%E5%AD%97%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E8%AE%A1.ppt)/-[）](file:///G%3A%5C%5C5-%E5%9B%A2%E6%A0%87%5C%5C4%E7%94%B5%E5%AD%90%E5%BC%8F%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E5%BC%80%E5%85%B3%5C%5C2-9%E5%B7%AE%E5%8E%8B%E6%95%B0%E5%AD%97%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E8%AE%A1.ppt)的标志；

（4）用于绝压测量的电子式电子式压力控制器应有明确的标识；

（5）电子式显示应笔画齐全，不应出现缺笔画的现象；显示部分不应有漏液、花屏现象。

* 1. 计量性能要求

4.2.1 零位漂移

电子式压力控制器（不含绝压压力计）的零位漂移在1h内应不大于最大允许误差绝对值的1/2。

4.2.2示值误差

电子式压力控制器的示值误差应符合表1规定。

表1 示值误差允许值

|  |  |
| --- | --- |
| 准确度等级 | 示值允许误差（用量程的百分数表示）% |
| 0.1级 | ±0.1 |
| 0.2级 | ±0.2 |
| 0.5级 | ±0.5 |
| 1.0级 | ±1.0 |
| 1.5级 | ±1.5 |
| 2.0级 | ±2.0 |
| 注：测量绝对压力的电子式压力控制器[示值允许误差](file:///G%3A%5C%5C5-%E5%9B%A2%E6%A0%87%5C%5C4%E7%94%B5%E5%AD%90%E5%BC%8F%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E5%BC%80%E5%85%B3%5C%5C2-8%E7%BB%9D%E5%8E%8B%E6%95%B0%E5%AD%97%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E8%AE%A1%E6%9C%80%E5%A4%A7%E5%85%81%E8%AE%B8%E8%AF%AF%E5%B7%AE%E8%AE%A1%E7%AE%97%E4%B8%BE%E4%BE%8B.ppt)按照测量范围上限进行计算。 |

4.2.3回程误差

电子式压力控制器的回程误差应不大于最大允许误差的绝对值。

4.2.4差压电子式压力控制器的静压零位误差

差压电子式压力控制器的静压零位误差应不大于最大允许误差的绝对值。

4.2.5设定点偏差

电子式压力控制器的设定点偏差应不大于最大允许误差。

注：对设定点偏差没有要求的电子式压力控制器可以不做此项目。

4.2.6重复性误差

电子式压力控制器的重复性误差应不大于最大允许误差的绝对值。

4.2.7切换差

对于切换差可调的电子式压力控制器，其切换差误差应不大于最大允许误差的绝对值。切换差不可调的电子式压力控制器，切换差应不大于最大允许误差的绝对值。

* 1. 安全性能要求

4.3.1绝缘电阻

电子式压力控制器在环境温度为15℃~35℃，相对湿度为45%~75%的条件下，下列端子之间的绝缘电阻应不小于20MΩ：

（1）各接线端子与外壳之间；

（2）互不相连的接线端子之间；

（3）触头断开时，接线触头的两接线端子之间。

4.3.2绝缘强度

电子式压力控制器在环境温度为15℃~35℃℃，相对湿度为45%~75%的条件下，电子式压力控制器各接线端子与外壳及互不相连的接线端子之间，施加频率为45Hz~65Hz，电压按以下内容规定的试验，历时1min而不发生击穿和飞弧现象：

（1）各接线端子与外壳及互不相连的接线端子之间承受1.5kV；

（2）触头断开时，接线触头的两接线端子之间承受3倍额定工作电压。

注：如制造厂对绝缘电阻和绝缘强度有要求，按照制造厂要求进行检测。

1. 检测条件
	1. 环境条件

检测时的环境条件应满足以下要求：

（1）环境温度：(20±5)℃；

（2）相对湿度：≤75%RH；

（3）电子式压力控制器所处环境应无影响输出稳定的机械振动。

* 1. 检测用标准器及配套设备

标准器宜选用数字压力计或自动标准压力发生器等，标准器及主要试验设备见表2。所选标准器的最大允许误差绝对值应小于被检电子式压力控制器最大允许值绝对值的1/4。

检测用标准器的测量范围应能覆盖控压范围下限的下切换值和控压范围上限时的上切换值。

表2 标准器及配套设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **仪器设备名称** | **技术要求** | **用途** |
| 1 | 压力标准器：数字压力计（0.05级及以上，年稳定性合格）其他符合要求的压力标准器 | 最大允许误差绝对值小于被测电子式压力控制器最大允许误差绝对值的1/4 | 检测用压力标准器 |
| 2 | 绝缘电阻表 | 输出电压：500V、100V 10级 | 检测绝缘电阻 |
| 3 | 耐电压测试仪 | 输出电压：交流0V～1500V频率：45Hz～55Hz输出功率：不低于0.25kW | 检测绝缘强度 |

1. 检测方法
	1. 外观检查

用目力观察和通电的方法对外观检查，应符合4.1条要求。

* 1. 零位漂移

通电预热30min后，在通大气压力时，记录电子式压力控制器初始示值（有调零装置的在通大气的条件下可将初始示值调到零），然后每隔15min记录一次显示值，直到1h。各显示值与初始显示值的差值中，绝对值最大的数值为零位漂移。

注：绝压型电子式压力控制器不做此项目。

* 1. 示值误差

通电预热后，应在不作任何调整的情况下（有调零装置的可将初始值调到零），将电子式压力控制器与压力标准器连接并确认连接管路无泄漏，选取不少于5个压力检测点（包括测量范围上、下限），所选取的检测点应较均匀地分布在量程范围内。用压力标准器升压至所选的压力检测点，待压力稳定后读取电子式压力控制器的示值并做好记录，依次至各个检测点直到上限压力，之后逐点降压进行反行程检测，如此进行一个循环的检测。检测中升压（或疏空）和降压（或增压）应平稳，避免有冲击和过压现象。示值误差按式（1）计算：

△*p*=*p*R-*p*S………………………………………（1）

式中：

△*p*——电子式压力控制器各检测点示值误差；

*p*R——电子式压力控制器各检测点正、反行程示值；

*p*S——标准器各检测点的标准示值。

* 1. 回程误差

回程误差可利用示值误差检测的数据进行计算。取同一检测点上正、反行程示值之差的绝对值作为电子式压力控制器的回程误差。

* 1. 差压电子式压力控制器的静压零位误差

将差压电子式压力控制器的高压端（H/+）和低压端（L/-）相连通，施加额定静压值的压力，待压力稳定后，读取静压零位示值，连续重复进行3次检定。

* 1. 设定点偏差

初次检测设定点可调的单触点电子式压力控制器，将设定点调至电子式压力控制器量程下限附近（若切换差可调，将切换差调至最小）进行设定点偏差检测，检测时逐渐增加压力，当标准器的指示压力接近设定点时再缓慢地增加输入压力逼近检测点至设定点动作，此时在标准器上读出的压力值为上切换值。然后缓慢地减少压力至设定点动作，此时在标准器上读出的压力值为下切换值。如此进行三个循环检测，计算出该设定点上切换值或下切换值的平均值。再将设定点分别调至电子式压力控制器量程50%和上限附近进行同样的检测。

实际测得的上（下）切换值平均值与选定的设定值之差为设定点偏差，按式（2）计算。若控制器的设定值控制的是上切换值，则设定点偏差为实测的上切换值平均值与设定值之差；若电子式压力控制器的设定值控制的是下切换值，则设定点偏差为实测的下切换值平均值与设定值之差；若电子式压力控制器的设定值需同时控制上、下切换值，则设定点偏差需分别计算上、下切换值平均值与设定值之差。

对设定点可调的多触点电子式压力控制器，应分别对每个触点在电子式压力控制器量程下限、50%、上限附近分别按照上述方法进行设定点偏差检测。对设定点不可调和后续检测的电子式压力控制器仅对客户指定的设定点进行设定点偏差检测。

……………………………………（2）

式中：

——设定点偏差；

——设定点的上切换值或下切换值平均值。

*S*——设定点（值）。

* 1. 重重复性误差

在6.6的检测中，同一检测点三次测量所得的上切换值之间最大差值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（3）计算：

……………………………………（3）

式中：

*R*——重复性误差；

*Q*上/下 max——设定点的上/下切换值的最大值；

*Q*上/下min——设定点的上/下切换值的最小值。

* 1. 切换差

在6.6的检测中，同一设定点上切换值平均值与下切换值平均值的差值为切换差。

切换差可调的电子式压力控制器，初次检测时应将切换差分别调至最小和最大，按照6.6的方法进行检测，后续检测时仅对实际使用的切换差进行检测。

* 1. 绝缘电阻

在规定的环境条件下，断开电源，使电子式压力电子式压力控制器电源开关置于关闭状态，使用额定直流电压为500V的绝缘电阻表分别测量5.7所规定接线端子之间的绝缘电阻，稳定10s后读数，试验结果应满足5.7的要求。

* 1. 绝缘强度

在5.8规定的环境条件下，断开电源，将电子式压力控制器需要试验的端子接到耐电压测试仪上，使试验电压由零平稳地上升至5.8的规定值，保持1min，应不出现击穿或飞狐；然后使试验电压平稳地下降至零，并切断设备电源。

1. 检测结果
	1. 电子式压力控制器检测数据处理

电子式压力控制器检测记录格式见附录A。

* 1. 检测报告

根据电子式压力控制器检测结果，出具检测报告，报告内页格式见附录B。

1. 检测周期

电子式压力控制器，检测周期一般不超过1年。

附录 A
（资料性）
检测记录格式

电子式压力控制器检测记录格式见表A。

表 A 电子式压力控制器检测记录格式

客 户 名 称 标 准器信息

仪器名称仪器名称

出 厂 编 号 出 厂 编 号

测 量 范 围 测 量 范 围

制 造厂名称 制 造厂名称

型 号 规 格 型 号 规 格

准 确度等级 准 确度等级

环境温度检测日期

相 对 湿 度 外 观

1. 零位漂移：0min\_\_\_\_\_\_15min \_\_\_\_\_\_30min \_\_\_\_\_\_45min\_\_\_\_\_\_60min\_\_\_\_\_\_
2. 静压零位：初始值：\_\_\_\_\_\_第一次：\_\_\_\_\_\_第二次：\_\_\_\_\_\_第三次：\_\_\_\_\_\_最大值：\_\_\_\_\_\_
3. 示值误差、回程误差：单位：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准器示值 | 被检器示值 | 示值误差 | 回程误差 |
| 正行程 | 反行程 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. 设定点偏差、重复性误差、切换差：

单位：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 切换差设定值（切换差可调） |  |  |
| 上切换实际设定点压力值 |  |  |
| 设定点（值） |  |  |
| 上切换值 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 上切换值平均值 |  |  |
| 重复性 |  |  |
| 设定点偏差 |  |  |
| 下切换实际设定点压力值 |  |  |
| 下切换值 |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 下切换值平均值 |  |  |
| 重复性 |  |  |
| 设定点偏差 |  |  |
| 切换差 |  |  |
| 切换差误差（切换差可调） |  |  |

1. 绝缘电阻：
2. 绝缘强度：

附录 B
（资料性）
检测证书内页格式

电子式压力控制器检测证书内页格式见表B。

表 B 电子式压力控制器检测证书内页格式

1. 外观检查：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. 静压零位：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. 示值误差、回程误差：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准器示值 | 被检器示值 | 示值误差 | 回程误差 |
| 正行程 | 反行程 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. 设定点偏差：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. 重复性误差：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. 切换差（误差）：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. 绝缘电阻：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. 绝缘强度：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_