



中华人民共和国国家标准

GB/T 20730.1—2006/IEC 61003-1:2004

工业过程控制系统用模拟输入两位或多位 输出仪表 第1部分:性能评定方法

Industrial-process control systems—Instruments with analogue inputs and two-or
multi-state outputs—Part 1: Methods of evaluating performance

(IEC 61003-1:2004, IDT)



2006-12-13 发布

2007-07-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

工业过程控制系统用模拟输入两位或多位
输出仪表 第1部分:性能评定方法

GB/T 20730.1—2006/IEC 61003-1:2004

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

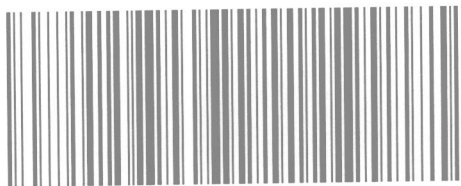
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 43 千字
2007年5月第一版 2007年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-29429 定价 20.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 20730.1-2006

前 言

GB/T 20730《工业过程控制系统用模拟输入两位或多位输出仪表》分为两个部分：

- 第1部分：性能评定方法；
- 第2部分：检查和例行试验导则。

本部分为 GB/T 20730 的第1部分。

本部分等同采用 IEC 61003-1:2004《工业过程控制系统用模拟输入两位或多位输出仪表 第1部分：性能评定方法》(英文版)。

本部分等同翻译 IEC 61003-1:2004。

本标准在制定时按 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》和 GB/T 20000.2—2001《标准化工作指南 第2部分：采用国际标准的规则》的有关规定做了如下编辑性修改和对 IEC 61003-1:2004 出错之处的更正：

- 删除国际标准的前言和引言；
 - “本标准”、“本文件”一词改为“本部分”；
 - 原引用标准的引导语按 GB/T 1.1—2000 的规定改成规范性引用文件的引导语；
 - 在采用已与国际标准有对应关系的国家标准中，有的虽不是“等同”，但本部分引用的内容经核实无技术差异，可视为“等同”；
 - 规范性引用文件一览表按 GB/T 1.1 的规定重新进行排列；
 - 按 3.2 中规定 $x_2 > x_1$ ，及 6.1.1.3 中对切换差的表述，对原 6.1.1 中的“ $x_1 - x_2$ ”予以修正，改为“ $x_2 - x_1$ ”，有关条文也作相应勘误；
 - 按 GB/T 1.1—2000 对列项的规定，对 6.1.3 中的列项方式做了更正；
 - 6.1.3.2 和 6.1.3.3 中，用“按照 6.1.1 的试验程序确定 x_1 、 x_2 和 X_{sd} 值”代替“按照 6.1.1 和 6.1.2 的试验程序确定 x_1 、 x_2 和 X_{sd} 值”；
 - 原 6.2.9 中规定的“设定点要设定在 6.2.3 中 a) 项的注规定的值上”，根据 6.2.3 看，其中的“设定点”有误，现更正为“被测值”；
 - 删除了原 6.2.10 中的引用文件，本项目为“电源瞬时过压”，而引用的 IEC 61298-3 中的 12.5 为“电快速瞬变脉冲群抗扰度”；
 - 用 6.2.17 的表述方法代替 6.2.16 的描述方法；
 - 删除了第 9 章中序号 34 错引用 7.2.3 的说明，更正为对应 6.3.3 的内容。
- 另外，下列表述不符合 GB/T 1.1—2000 的规定，鉴于是等同采用而不作改动：

- 所有表格未编号；
- 所有示意图集中于正文后；
- 第 9 章试验汇总未涉及多位仪表 7.2.1、7.2.2 和 7.2.3 的试验结果和报告内容。

1985 年曾发布国家标准 GB/T 5010—1985《工业过程控制系统用位式控制器性能评定方法》，1995 年该标准被废止，降级为行业标准 JB/T 8220—1995《工业过程控制系统用位式控制器性能评定方法》，1999 年经修订改版为 JB/T 8220—1999《工业过程控制系统用位式控制器性能评定方法》。

本部分与 JB/T 8220—1999 相比，主要变化如下：

- 参比条件下的试验增加了与切换精确度有关因素的项目；
- 影响量影响的试验增加了辐射电磁场干扰、静电放电、输入输出开路和短路、大气压力影响、过程介质影响等项目；

——试验方法和程序以 GB/T 18271 为依据。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会第一分技术委员会归口。

本部分由上海工业自动化仪表研究所负责起草。

本部分参加起草单位：上海仪器仪表及自控系统检验测试所、上海自动化仪表股份有限公司压力仪表制造部、余姚温度仪表厂有限公司、重庆川仪总厂有限公司执行器记录仪分公司。

本部分主要起草人：陈诗恩、李明华、刘文秀、吴琪君、陈才龙。

本部分为首次发布。

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般试验条件 2

4.1 文件资料 2

4.2 安全 3

4.3 安装 3

4.4 供源条件 3

5 通用试验程序和注意事项 3

5.1 检验交付前所做的校准 3

5.2 设定点 3

5.3 切换差 3

6 试验方法和程序 3

6.1 参比条件下的试验 3

6.2 影响量影响的试验 5

6.3 其他试验 10

7 多位仪表 12

7.1 作用 12

7.2 试验 12

8 一般观察 12

8.1 防护涂层 12

8.2 设计特性 12

8.3 工具和设备 12

9 试验报告和试验汇总表 12

10 其他事项 16

10.1 日常维护和调整 16

10.2 修理 16

10.3 部分评定 16

工业过程控制系统用模拟输入两位或多位 输出仪表 第1部分:性能评定方法

1 范围

GB/T 20730 的本部分适用于被测值为符合 GB/T 777—1985 或 GB/T 3369—1989 的连续信号的气动和电动工业过程仪表。其他输入值(设定值)可以是机械信号(位置、力等)或标准化信号。

需要指出的是,如果能适当考虑到其间的差异,本部分规定的试验也适用于具有其他连续被测值的仪表。

这些仪表可作为起报警和其他类似作用的控制器或切换装置。

本部分不适用于带反馈的仪表。

电气安全问题可能只影响本部分涉及的少量产品,因此,本部分不提及此类安全问题。

本部分旨在为模拟被测值和两位或多位输出的工业过程仪表的性能评定规定统一的试验方法。

除性能外,其他需要考虑的事项列在第10章。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 20730 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 777—1985 工业自动化仪表用模拟气动信号(eqv IEC 60382:1971)

GB/T 2900.56—2002 电工术语 自动控制(IEC 60050-351:1998, IDT)

GB/T 3369—1989 工业自动化仪表用模拟直流电流信号(neq IEC 60381-2:1978)

GB 4793.1—1995 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(idt IEC 61010-1:1990)

GB/T 18268—2000 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求(idt IEC 61326-1:1997, Amd. 1:1998)

GB/T 18271.1—2000 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第1部分:总则(idt IEC 61298-1:1995)

GB/T 18271.2—2000 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第2部分:参比条件下的试验(idt IEC 61298-2:1995)

GB/T 18271.3—2000 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第3部分:影响量影响的试验(idt IEC 61298-3:1998)

GB/T 18271.4—2000 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第4部分:评定报告的内容(idt IEC 61298-4:1995)

3 术语和定义

GB/T 2900.56—2002 和 GB/T 18271.1—2000、GB/T 18271.2—2000、GB/T 18271.3—2000、GB/T 18271.4—2000 确立的以及下列术语和定义适用于 GB/T 20730 的本部分。

3.1

切换点[值] switching point

x_1, x_2

输入上行程或下行程时,输出(y)从一种状态切换到另一种状态时的被测值。

3.2

两位仪表 two-state instrument

两位仪表的作用见图 1。图中 x 是输入变量值, y 是输出信号值。

两位仪表有一对切换点 x_1 和 x_2 (x_2 大于 x_1), 其关系式为:

当 $x < x_1$ 时, $y = y_1$ 。

当 $x > x_2$ 时, $y = y_2$ 。

当 $x_1 < x < x_2$ 时, y 可以是 y_1 , 也可以是 y_2 。

如果最后与 x 相交的切换点是 x_1 , 则 y 是 y_1 。

如果最后与 x 相交的切换点是 x_2 , 则 y 是 y_2 。

3.3

多位仪表 multi-state instrument

多位仪表(见第 7 章和图 4)有 n 个可能的输出值和 $n-1$ 对切换点。每一对切换点都可以按照用于两位仪表的程序进行试验。

3.4

切换差 switching differential

X_{sd}

被测值上行程切换点 x_2 与被测值下行程切换点 x_1 之差。

3.5

无切换差的仪表 instrument with no switching differential

切换差接近零的特殊情况。

3.6

切换中点 mean switching point

x_m

切换点上行程值与下行程值的中值。

3.7

切换范围 switching range

X_{sr}

多位仪表中, 对应于切换点极限值的被测值范围。

3.8

设定点 set point

参比输入变量 reference input variable

w

要求发生切换(按规定在 x_2 或 x_1) 的点[值]。

4 一般试验条件

GB/T 18271.1—2000 中第 6 章规定的通用试验条件(如: 环境试验条件、供源条件、负载条件、安装位置、外界振动、外界机械制约、仪表的交付)和下述附加资料适用于本部分。

4.1 文件资料

制造厂应向评定机构提供有关仪表安装、试运行、操作、日常维护和修理的资料。应提供备件清单并推荐需储备的备件。安装资料所用语言宜为用户当地语言。

列出由制造厂主动提供和供索取的所有相关出版物。

如果文件资料中未能用足够的图表清楚说明仪表的工作, 或者缺少一份完整的备件和规格清单, 应注明资料不完备的情况。

此外, 应列出电动仪表取得的本质安全和隔爆等证书。该资料应详细说明证书编号和提供的防护

等级。

安装、日常维护和调整、修理和检修的程序宜按运行所要求的实际性能进行检查。可以根据制造厂的使用说明书进行,以便同时对使用说明书作出评价。

4.2 安全

检查电动仪表,确定其设计对意外电击的防护等级。

4.3 安装

仪表应根据不同的实际应用场合及其所要求的不同程序按制造厂的使用说明书安装和投入使用。制造厂应告知规定的安装方法。应说明这种安装方法可能造成对仪表使用的限制。

还应说明其他可能与安装有关的问题。

4.4 供源条件

主电源供电仪表的供源条件的允差见 GB/T 18271.1—2000 的 6.2.2。自备电源仪表(如电池供电)的允差有所不同,可协商确定。

注:对于气动仪表,应注意确保气源接头密封。

5 通用试验程序和注意事项

GB/T 18271.1—2000 的第 7 章规定的通用试验程序和注意事项以及下述内容适用于本部分。

5.1 检验交付前所做的校准

应检验仪表的输入—输出特性(见 GB/T 18271.1—2000 中 7.6),即仪表在交付前进行校准(若做的话)时确定的切换点 x_1 和 x_2 的值。

5.2 设定点

除另有规定外,设定点应设定在标度中间值上,若无标度,则设定在有效调整范围的中间。

5.3 切换差

除另有规定外,如果切换差 X_{sd} 可调,应设定在标度中间值;若无标度,则设定在有效调整范围的中间。

6 试验方法和程序

GB/T 18271.1—2000 和 GB/T 18271.3—2000 规定的通用试验方法和程序以及下述内容适用于本部分。

6.1 参比条件下的试验

每一项试验的试验方法和程序在下表中的最后一栏中描述。

其他栏表示:

——试验的条款号和名称;

——规定通用试验程序的引用文件条款号。

条款号和试验名称	引用文件	试验方法和程序说明
6.1.1 与切换精确度有关的因素	GB/T 18271.2—2000 4.1.7	输入被测值 x 应在每个方向上至少做 5 次全范围缓慢变化。通过观察输出,确定 x_1 和 x_2 的值及其平均值。应记录每一个循环的切换差 $x_2 - x_1$ 。
6.1.1.1 切换点的不精确度	GB/T 18271.2—2000 4.1.7.1	增大或减小输入时,选择任何一个循环的 x_1 和 x_2 的任意一个被测值对设定点 w 的最大正和负偏差,以此确定切换点的不精确度,并以被测值额定量程的百分数列入报告。

表(续)

条款号和试验名称	引用文件	试验方法和程序说明
6.1.1.2 切换点的不重复性	GB/T 18271.2—2000 4.1.7.6	观察所有 x_1 值之间和所有 x_2 值之间以被测值额定量程表示的最大差值,以此计算切换点的不重复性。 从 x_1 的最大差值或从 x_2 的最大差值中得出的最大值作为不重复性列入报告。
6.1.1.3 切换差的不精确度	GB/T 18271.2—2000 4.1.7.1	切换差 X_{sd} 是从 x_2 的平均值中减去 x_1 的平均值计算出的(见 6.1.1)。 选择 5 个循环分别计算出的切换差的任一个被测值对 X_{sd} 值的最大正和负偏差,以此确定切换差的不精确度,并以被测值额定量程的百分数列入报告。
6.1.1.4 切换差的不重复性	GB/T 18271.2—2000 4.1.7.6	应计算 6.1.1 记录的所有切换差之间以被测值额定量程的百分数表示的差值。 这些值的最大值作为切换差的不重复性列入报告。
6.1.2 切换中点		切换中点 x_m 是按 x_1 和 x_2 的平均值(见 6.1.1)的中值算出。
6.1.3 设定点		调整设定点值 w 时应考虑下述情况: a) w 是个可调整可直接测量的值; w 可在仪表上调整并有调整标度。 b) w 可在仪表上调整但无调整标度。 c) w 是个预选的固定值。
6.1.3.1 可调整、可测量或有指示的设定点	GB/T 18271.2—2000 4.1.7.1 和 4.1.7.6	按 6.1.1 的试验程序,至少确定 w 为 10%、50% 和 90% 时 x_1 、 x_2 和 X_{sd} 的值以及与其精确度有关的因素,50% 的值最后确定。 按 6.1.2 的试验程序确定 x_m 值。 选择每一个设定点每一个循环的 x_m 的任一个被测值对理想设定点值的最大正和负偏差,以此确定设定点设定的不精确度,并以被测值额定量程的百分数列入报告。
6.1.3.2 可调整但不指示的设定点	GB/T 18271.2—2000 4.1.7.1 和 4.1.7.6	按 6.1.1 的试验程序确定 x_1 、 x_2 和 X_{sd} 值以及与其精确度有关的因素。按照 6.1.2 的试验程序确定 x_m 值。 以有效调整范围内至少 3 个近似均匀分布的 w 值进行本项试验,近似中间值最后进行。 在本例中不可能确定 $x_m - w$ 。

表(续)

条款号和试验名称	引用文件	试验方法和程序说明
6.1.3.3 不可调整的设定点	GB/T 18271.2—2000 4.1.7.1 和 4.1.7.6	按 6.1.1 的试验程序确定 x_1 、 x_2 和 X_{sd} 值以及与其精确度有关的因素。按照 6.1.2 的试验程序确定 x_m 值。 选择任一个 x_m 的被测值与制造厂指明的 w 值的最大正和负偏差,以此确定设定点设定的不精确度,并以被测值额定量程的百分数列入报告。 注:对于切换差可以非对称性调整的两位仪表(例如是 x_1 或 x_2 等于 w 而不是 x_m 等于 w 的仪表),则宜考虑 x_1-w 或 x_2-w 的值而不是 x_m-w 的值。

6.2 影响量影响的试验

每一项试验的试验方法和程序在下表中的最后一栏描述。

其他栏表示:

——试验的条款号和名称;

——规定通用试验程序的引用文件条款号。

条款号和试验名称	引用文件	试验方法和程序说明
6.2.1 环境温度	GB/T 18271.3—2000 第 5 章	应在 GB/T 18271.3—2000 中 5.2 规定的每个试验温度下确定切换点的变化。例如: +20℃ (参比), +40℃、+55℃、+20℃、0℃、-20℃、+20℃。第一次循环结束后,仪表不重新调整,应进行与第一次完全相同的第二次温度循环。 对于气动输出仪表,其供气温度应与仪表的温度相同。
6.2.2 湿度	GB/T 18271.3—2000 第 6 章	本试验仅适用于电动仪表。 本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中第 6 章规定的方法和程序及下述规定进行。 在参比相对湿度和温度下稳定后,应进行一组参比测量。 然后切断仪表的电源,按 GB/T 18271.3—2000 中第 6 章的规定升高相对湿度。 在此周期的最后 4 h,在稳定条件下接通仪表的电源。待此周期结束后,立即测量切换点的变化。 按照 GB/T 18271.3—2000 中第 6 章的规定,再将湿度降低至原参比值,稳定后确定本试验对切换点的影响。 试验后,应进行目检,检查飞弧、冷凝水积聚和组件损坏等影响。

表(续)

条款号和试验名称	引用文件	试验方法和程序说明
6.2.3 振动	GB/T 18271.3—2000 第 7 章	a) 扫频期间应记下引起切换点显著变化或误动作(如触点颤抖)的频率。 注: 为了测定振动对切换性能的影响,扫频时,被测变量的输入应设定在切换点 x_2 上方或 x_1 下方相当于切换差 X_{sd} 数值的两倍,但不小于被测值额定量程 1%处。 如果在扫频期间发生切换,则应以被测值输入与切换点(在 0 Hz 时)之间的一个较大差值重复本试验,直至振动不导致切换为止。 应记录最后一次发生切换时的最大差值和频率。 b) 通过扫频进行耐久性适应(见 GB/T 18271.3—2000 中 7.3)。 仪表应承受 3 个互相垂直平面上的振动各 0.5 h,其中一个平面为垂直方向。应采用在寻找初始谐振期间导致最大机械谐振的频率在每一个平面上进行试验。若未检出谐振,则应在所考虑的整个频率范围内连续地对振动频率进行扫频。 c) 寻找最终谐振(见 GB/T 18271.3—2000 中 7.4)。 寻找初始谐振期间找出的谐振频率和导致切换点显著变化的频率应与寻找最终谐振期间找出的相应频率进行比较。非弹性变形能引起频率的差异,可能导致机械结构出现裂缝。 d) 最终测量(见 GB/T 18271.3—2000 中 7.5)。 试验结束时应检查仪表的机械状况是否良好。应记录切换点的任何变化。如果仪表有机械设定点,应确定振动是否移动了设定点。
6.2.4 冲击、跌落和倾倒	GB/T 18271.3—2000 第 8 章	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中第 8 章规定的方法和程序及下述规定进行。 试验前,应记录切换点的参比测量值。 试验后,应记录切换点的任何变化。
6.2.5 安装位置	GB/T 18271.3—2000 第 9 章	应确定仪表从参比位置倾斜 $\pm 10^\circ$ 所引起的切换点变化。

表(续)

条款号和试验名称	引用文件	试验方法和程序说明
6.2.6 过范围	GB/T 18271.3—2000 第 10 章	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中第 10 章规定的方法和程序及下述规定进行。 在设定点设定在 50%(如有可能)的参比条件下,将被测值信号设定为过负载 50%(即相当于范围上限值的 150%)1 min。然后,应将被测值信号设定至量程的 50%,5 min 后测量切换点的变化。对于使用零点提升(如 20 kPa~100 kPa,4 mA~20 mA)的仪表,应将被测值信号设定在零值(实际零,而不是范围下限值)重复本试验。
6.2.7 输出负载影响	GB/T 18271.3—2000 第 11 章	在允许限值范围内改变能源的值(电压、频率等)和仪表的负载,确定负载变化对仪表的影响。有多种数值组合可供选择,可提供切换用的最大和最小负载。
6.2.8 电源电压和频率变化	GB/T 18271.3—2000 12.1	本试验应在内部采用电源工作的仪表上进行。 应测量 GB/T 18271.3—2000 中 12.1 指明的电源变化对切换点的影响,负载阻抗按 GB/T 18271.1—2000 中 6.3 的规定。
6.2.9 电源电压短时中断	GB/T 18271.3—2000 12.4	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中 12.4 和下述附加规定进行。 被测值要设定在 6.2.3 中 a)项的注规定的值上。 试验应在输出带电的情况下进行,并在输出不带电的情况下重复试验。 应记下任何误动作,如触点颤抖。 为了评估试验结果的重复性,本试验应在每一个中断持续时间重复 10 次,两次试验的间隔时间至少等于中断持续时间的 10 倍。
6.2.10 电源瞬时过压		电压尖峰应叠加到主电源上,尖峰能量应为 0.1 J,尖峰幅值应为过电压 100%、200%、300%和 500%(公称主电源电压有效值的百分数)。 应使用一个合适的抑制滤波器保护电源线,滤波器至少应包含一个能承载线路电流的 500 μH 扼流圈。 施加与主电源峰值电压同相的每种幅值的各 2 个脉冲,或者施加相对于主电源相位随机的至少 10 个脉冲。 使用的输入条件与 6.2.3 中 a)项的注相同。 应记录切换点的任何变化。

表(续)

条款号和试验名称	引用文件	试验方法和程序说明
6.2.11 气源压力变化	GB/T 18271.3—2000 12.8	当按 GB/T 18271.3—2000 中 12.8 进行试验时,应确定对切换点的影响。 注:如果制造厂规定的限值小于上述优选试验值,此种情况应与试验结果一起列入试验报告。
6.2.12 共模干扰	GB/T 18271.3—2000 13.1	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中 13.1 和 GB/T 18268—2000 规定的方法和程序及下述规定进行。 本试验应测量在地与每一个输入端之间依次叠加一个主电源频率下的 250V 有效值交流信号(图 2 中 a)而引起的切换点变化。然后应以直流电压代替交流电压重复这项试验(图 2 中 b)。 无论选择哪种共模条件,本试验都应在被测变量输入设定在切换点 x_2 上方或 x_1 下方相当于切换差 X_{sd} 数值的两倍,但不小于被测值额定量程 1% 处的条件下进行。
6.2.13 串模干扰	GB/T 18271.3—2000 13.2	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中 13.2 和 GB/T 18268—2000 规定的方法和程序及下述规定进行。 本试验用于确定主电源频率的交流信号(串模信号)串联叠加在输入信号上对切换点的影响。 对于电压输入仪表[见图 3a)],串模电压应逐渐增大,直至切换点的变化等于切换差数值的 2 倍,但不小于量程的 1%,或者直至串模信号的幅值达到 1 V 峰值,选其中首先出现的一种。如果制造厂规定的最大值小于 1 V 峰值,则应采用该较低的值。应记录对应于此影响的串模信号幅值。 对于电流输入仪表[见图 3b)],应采用串模电流信号,信号逐渐增大到峰值为量程 10% 的极限值。 干扰信号以可与电路阻抗兼容的方式混入输入信号。图 3b)是使用电流输出加法放大器方法的一个实例。
6.2.14 接地	GB/T 18271.3—2000 13.3	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中 13.3 规定的方法和程序及下述规定进行。 本试验仅适用于电输入和电输出对地绝缘的仪表。本试验应测量每个输入和输出端依次接地引起的切换点稳态变化。 应记录任何瞬态变化。

表(续)

条款号和试验名称	引用文件	试验方法和程序说明
6.2.15 磁场影响	GB/T 18271.3—2000 第 15 章	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中第 15 章规定的方法和程序及下述规定进行。 本试验应测量由施加 GB/T 18271.3—2000 中规定的磁场引起的切换点稳态变化。
6.2.16 辐射电磁场干扰	GB/T 18271.3—2000 第 16 章	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中第 16 章规定的方法和程序及下述规定进行。 应测量并报告如下内容： a) 辐射电磁场对切换点的影响： 1) 稳定的可测变化； 2) 不可能重复的随机变化,还可进一步分为在施加电磁场时发生的瞬时影响和施加电磁场后继续存在的永久或半永久影响。 b) 施加电磁场造成的任何仪表损坏。
6.2.17 静电放电	GB/T 18271.3—2000 第 17 章	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中第 17 章规定的方法和程序及下述规定进行。 记录可包含如下内容： a) 静电放电对切换点的影响： 1) 稳定的可测影响； 2) 不可能重复的随机影响,还可进一步分为在施加静电放电时发生的瞬时影响和施加静电放电后继续存在的永久或半永久影响。 b) 施加静电放电造成的任何仪表损坏。
6.2.18 输入开路和短路影响	GB/T 18271.3—2000 第 18 章	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中第 18 章规定的方法和程序及下述规定进行。 应记录试验期间的切换点变化和最终的稳态变化。
6.2.19 输出开路和短路影响	GB/T 18271.3—2000 第 19 章	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中第 19 章规定的方法和程序及下述规定进行。 应记录试验期间的切换点变化和最终的稳态变化。
6.2.20 过程介质温度影响	GB/T 18271.3—2000 20.1	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中 20.1 规定的方法和程序及下述规定进行。 应测量流体温度以 4 个等阶梯变化导致的切换点稳态变化并列入报告。
6.2.21 大气压力影响	GB/T 18271.3—2000 第 21 章	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中第 21 章规定的方法和程序及下述规定进行。 应测量试验期间的切换点变化并列入报告。

表(续)

条款号和试验名称	引用文件	试验方法和程序说明
6.2.22 始动漂移	GB/T 18271.2—2000 7.1	仪表应在切断电源和不施加输入的状态下保持 24 h。 将设定点 w 值设定在约 50% 处(若可能),然后接通电源(并输入被测值),5 min 和 1 h 后记下切换点。
6.2.23 加速工作寿命试验	GB/T 18271.3—2000 第 23 章	本试验应按 GB/T 18271.3—2000 中第 23 章规定的方法和程序及下述规定进行。 仪表应按正常工作方式连接,施加一个峰峰幅值足以依次驱动切换点的周期输入信号。其频率应能使切换正常发生。输出应加载到制造厂规定的最大额定值。 除与制造厂另有协议外,仪表应承受 10^5 次输入信号循环。试验后,应测量切换点的任何变化。 若可行,应测量试验前和试验后的接触电阻。

6.3 其他试验

每一项试验的试验方法和程序在下表中的最后一栏描述。

其他栏表示:

——试验的条款号和名称;

——规定通用试验程序的引用文件条款号(若有的话)。

条款号和试验名称	引用文件	试验方法和程序说明
6.3.1 两位仪表的瞬时响应		当被测值通过一个切换点时,输出的相应变化可能会延迟。此延迟可以通过测量阶跃响应加以确定。被测值的变化幅值必须经过选择,以保证每次变化均能发生切换,即变化值必须大于切换差。被测值的不同变化可能得出不同的结果,从而表明非线性。某些阶跃变化会导致有些仪表(例如由机械联动机构驱动的仪表)发生多次切换。主要是在最终被测值稍微偏离相应的切换点时会出现这种现象。测量时,被测值从其范围的 0% 突然上升到 x_2 以下的值,并从此值起每次试验逐步上升。 如果观察到多次切换,应说明观察到的切换次数、顺序以及发生多次切换时的设定点和被测值。 应记录输出对纯阶跃函数的每一次偏差。 本试验应以规定的最大负载对每一个切换点进行试验。

表(续)

条款号和试验名称	引用文件	试验方法和程序说明
6.3.2 被测值的示值		如果仪表具有被测值示值,如有可能,应将切换点调整到测量范围外的一个值上,在测量范围内近似均匀分布的5个点上测定其示值精确度。 应了解切换点调节装置或指示器与被测值指示器之间的相互影响,特别是当被测值接近切换点时的相互影响。 当被测值设定到指示器显示50%读数时,切换点应设定在量程的40%~50%,低于和高于所设定的被测值。 应在下列条件下观察对被测值示值的影响: a) 切断所有电源; b) 接通所有电源; c) (尽可能)只接通不直接作用于产生输出信号y的电源。 记录被测值示值的变化。
6.3.3 可调切换差		切换差可调的仪表,应在最大和最小标度值,或者在无标度情况下,在最大和最小有效调整范围上测定其可调幅值。 设定点可调的仪表进行本试验时,设定点应设定在标度中点。如有切换差调整分辨力,应加以测定。 建议在调整范围的极限值上重复测量,以评定切换点的重复性。
6.3.4 绝缘强度	GB 4793.1—1995	本试验应按GB 4793.1—1995和下述附加内容进行。 绝缘强度试验应采用实际正弦波试验电压,其频率为仪表所用的电源频率。 试验电压应施加在两个电源端(应连在一起)与地之间。其余端子应连在一起接地。 试验装置的空载电压应先设定在零试验电压,然后接至被试仪表。本试验所用变压器的容量应至少为500 VA。 试验电压应逐渐上升到按GB 4793.1—1995的规定确定的值,以避免出现明显的瞬时过压。试验电压应保持最大值1 min,然后逐渐下降至零。
6.3.5 绝缘电阻		应测量每个电源端子与地之间的绝缘电阻。除制造厂规定了较低的值外,测量应使用500 V直流电压。在仪表的输出端子对地绝缘的情况下,应在制造厂规定的最高电压下测量对地绝缘电阻。

7 多位仪表

7.1 作用

简单的多位仪表——三位仪表的作用见图 4。

7.2 试验

7.2.1 多位仪表的特性

按两位仪表一对切换点的试验方法对每一对切换点进行试验。为每一对切换点确定相当于 x_1 和 x_2 的数值,并从中计算出 X_{sd} 和 x_m ,必要时还要计算出 x_m-w 。

7.2.2 各对切换点的相互影响

在各对切换点独立可调的情况下,确定每对可调切换点影响其余各对切换点位置的程度。

将一对切换点设定在其调整范围的 50% 处,改变其余各对切换点的设定,并在每次改变时测量第一对切换点。要指明在此过程中观察到的对每一对切换点的最大影响及其调整范围。

建议在每对被检查切换点的调整范围极限值上进行重复测量。

7.2.3 切换范围的确定

对于数对切换点可联合调整的仪表,这几对切换点至少要调整到其调整范围的 3 个值上(最小、最大和中间值)。每次调整要确定切换范围和/或部分切换范围。

8 一般观察

8.1 防护涂层

列出制造厂规定的外部零件的防护涂层并附相关意见。

8.2 设计特性

列出可能造成使用困难的设计和结构方面的问题及其原因。还应列出需引起特别注意的特性,如工作部件外壳防护等级、备件的互换性、抗气候环境影响和反作用控制等。在可能的情况下,对所用部件和材料的质量作出评价。

8.3 工具和设备

列出安装、维护和修理所需的工具和设备。

9 试验报告和试验汇总表

在完成了全部试验后,应按 GB/T 18271.4—2000 的规定编写一份完整的评定试验报告。

试验报告颁发后,与试验期间所作测量有关的全部原始文件应由试验实验室保存至少二年。

下表为试验项目、试验结果和报告内容汇总表实例。

序号	名称	参见条文	引用文件	报告内容	
				单位	说明
1	切换点的不精确度	6.1.1.1	GB/T 18271.2—2000 4.1.7.1	被测值额定量程的 %	切换点 x_1 、切换点 x_2 和它们的平均值应列入报告。 应记录每一个循环的切换差 x_2-x_1 。 增大或减小输入时,任意一个循环的 x_1 和 x_2 的任意一个被测值对设定点 w 的最大正和负偏差应作为切换点的不精确度列入报告。