



中国国家标准汇编

28

GB 3386~3432

中国标准出版社

1 9 8 8

中国国家标准汇编

28

GB 3386~3432

中国标准出版社总编室 编

*

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 51 1/2 字数 1 578 000

1988 年 5 月第一版 1988 年 5 月第一次印刷

印数 1—	11 500〔精〕	定价 23.10 元〔精〕
	4 300〔平〕	19.10 元〔平〕

*

ISBN 7-5066-0060-9/TB·014〔精〕

ISBN 7-5066-0061-7/TB·015〔平〕

*

标 目 80—5〔精〕
80—6〔平〕

出 版 说 明

一九八一年，我社曾经出版了当时公开发行的 GB 1605 号以前的国家标准汇编。近年来，随着我国标准化工作的深入开展，国家标准数量不断增加，内容不断更新。为适应标准化工作的发展，满足各级标准化管理机构及工矿企业、科研、设计、教学等部门的需要，我社决定出版《中国国家标准汇编》。

《中国国家标准汇编》收集公开发行的全部现行国家标准，以国家标准顺序号作为编排依据，凡顺序号短缺处，除特殊注明外，均为作废标准号或空号。

本汇编从一九八三年起，分若干分册陆续出版。本分册为第 28 分册，收编了一九八六年七月一日以前批准发布的国家标准 59 个 (GB 3386~GB 3432)。由于标准经常修订，请读者在使用中，注意随时更换修订过的标准。

中国标准出版社总编室

一九八七年八月

目 录

GB 3386—82	工业过程测量和控制系统用电动和气动模拟记录仪和指示仪性能评定方法	·····(1)
GB 3387—82	工业过程测量和控制系统用动圈式指示仪性能评定方法	·····(16)
GB 3388—82	压电陶瓷材料型号命名方法	·····(29)
GB 3389.1—82	压电陶瓷材料性能测试方法 常用名词术语	·····(31)
GB 3389.2—82	压电陶瓷材料性能测试方法 纵向压电应变常数 d_{33} 的静态测试	·····(54)
GB 3389.3—82	压电陶瓷材料性能测试方法 居里温度 T_c 的测试	·····(59)
GB 3389.4—82	压电陶瓷材料性能测试方法 柱体纵向长度伸缩振动模式	·····(65)
GB 3389.5—82	压电陶瓷材料性能测试方法 圆片厚度伸缩振动模式	·····(79)
GB 3389.6—82	压电陶瓷材料性能测试方法 长方片厚度切变振动模式	·····(107)
GB 3389.7—86	压电陶瓷材料性能测试方法 强场介电性能的测试	·····(135)
GB 3389.8—86	压电陶瓷材料性能测试方法 热释电系数的测试	·····(138)
GB 3390.1—82	手动套筒扳手套筒	·····(141)
GB 3390.2—82	手动套筒扳手传动方榫和方孔	·····(146)
GB 3390.3—82	手动套筒扳手传动附件	·····(149)
GB 3390.4—82	手动套筒扳手连接附件	·····(156)
GB 3390.5—82	手动套筒扳手检验规则、包装与标志	·····(160)
GB 3391—82	聚合级乙烯中烃类杂质的测定 气相色谱法	·····(163)
GB 3392—82	聚合级丙烯中烃类杂质的测定 气相色谱法	·····(167)
GB 3393—82	聚合级乙烯、丙烯中微量氢的测定 气相色谱法	·····(173)
GB 3394—82	聚合级乙烯、丙烯中微量一氧化碳、二氧化碳的测定 气相色谱法	·····(176)
GB 3395—82	聚合级乙烯中微量乙炔的测定 气相色谱法	·····(179)
GB 3396—82	聚合级乙烯、丙烯中微量氧的测定 原电池法	·····(182)
GB 3397—82	聚合级乙烯、丙烯中微量硫的测定 微库仑法	·····(186)
GB 3398—82	塑料球压痕硬度试验方法	·····(190)
GB 3399—82	塑料导热系数试验方法 护热平板法	·····(193)
GB 3400—82	通用型聚氯乙烯树脂增塑剂吸收量的测定	·····(196)
GB 3401—82	聚氯乙烯树脂稀溶液粘数的测定	·····(198)
GB 3402—82	氯乙烯均聚和共聚树脂命名	·····(202)
GB 3403—82	氨基模塑料命名	·····(208)
GB 3404—82	硅质玻璃原料化学分析方法	·····(212)
GB 3405—82	石油苯	·····(230)
GB 3406—82	石油甲苯	·····(232)
GB 3407—82	石油混合二甲苯	·····(234)
GB 3408—82	差动电阻式应变计	·····(236)
GB 3409—82	差动电阻式钢筋计	·····(247)
GB 3410—82	差动电阻式测缝计	·····(255)
GB 3411—82	差动电阻式孔隙压力计	·····(262)
GB 3412—82	电阻比电桥	·····(270)

GB 3413—82	埋入式铜电阻温度计	(276)
GB 3414—82	矿用钢技术条件	(281)
GB 3415—82	拖拉机大梁用槽钢	(284)
GB 3416—82	盛钢桶用滑动铸口砖	(289)
GB 3417—82	高炉用粘土砖	(330)
GB 3418—82	电解金属锰	(333)
GB 3419—82	硅钙合金	(337)
GB 3420—82	灰口铸铁管件	(339)
GB 3421—82	砂型离心铸铁管	(378)
GB 3422—82	连续铸铁管	(384)
GB 3423—82	金刚石岩芯钻探用无缝钢管	(392)
GB 3424—82	石墨阳极	(396)
GB 3425—82	炭糊类检测试样焙烧方法	(399)
GB 3426—82	起重机钢轨	(401)
GB 3427—82	钢钉检验、包装、标志、质量证明书及贮运的一般规定	(407)
GB 3428—82	钢芯铝绞线用镀锌钢丝	(410)
GB 3429—82	碳素焊条钢盘条	(415)
GB 3430—82	半导体集成电路型号命名方法	(418)
GB 3431.1—82	半导体集成电路文字符号 电参数文字符号	(420)
GB 3431.2—86	半导体集成电路文字符号 引出端功能符号	(434)
GB 3432—82	半导体集成电路 TTL 电路系列和品种	(441)

工业过程测量和控制系统用
电动和气动模拟记录仪和
指示仪性能评定方法

Methods of evaluating the performance of electrical
and pneumatic analog recorders and indicators for
industrial-process measurement and control systems

UDC 681.2:53
.082:621
- 503
GB 3386—82

本标准规定的性能评定方法适用于工业过程测量和控制系统用接受电或气压模拟信号的电动和气动记录仪和指示仪（以下简称仪表，分别简称记录仪和指示仪）。

记录仪包括单笔、多笔和多点记录仪；

指示仪包括单针、多针和多点指示仪。

本标准仅适用于一般工作条件下使用的仪表，特殊工作条件下使用的仪表所额外要求的试验，不属于本标准范围。

本标准不包括评定仪表附加装置的性能所需要的附加试验。

本标准所规定的某些试验可能不适用于某些型式的仪表，而某些型式的仪表可能需要其它的附加试验。可根据仪表的型式选用所适用的试验和补充所需要的附加试验。

1 定义

下列定义仅适用于本标准。

1.1 记录仪

用记录笔或其它记录装置在记录纸上记录信号值的仪表。

1.2 指示仪

用指针或其它指示装置在标度尺上指示信号当时的值的仪表。

1.3 多笔记录仪

用于一个以上输入信号的记录仪，记录仪为每个输入信号各配备一个单独的记录笔或其它记录装置。

1.4 多点记录仪

用于一个以上输入信号的记录仪，各个输入信号依次联接到记录仪的内部测量线路中，从而顺序地记录各输入信号值。

1.5 多针指示仪

用于一个以上输入信号的指示仪，指示仪为每个输入信号各配备一个单独的指针或其它指示装置。

1.6 多点指示仪

用于一个以上输入信号的指示仪，各个输入信号依次或有选择地联接到指示仪的内部测量线路中，从而顺序地或按所选定的点指示输入信号值。

1.7 测量范围

由上、下限值所限定的输入信号两极限值之间的区域。

1.8 下限值

仪表能按规定精确度测量的输入信号的最低值。

1.9 上限值

仪表能按规定精确度测量的输入信号的最高值。

1.10 量程

上限值和下限值的代数差。

1.11 过范围

输入信号高于上限值或低于下限值的值。

1.12 示值

仪表上由读数装置所显示的值。

1.13 基本误差

仪表在参比工作条件下确定的误差。

仪表的基本误差用输入量程的正负百分数表示。

1.14 基本误差限

仪表基本误差的最大允许值。

仪表的基本误差限用输入量程的正负百分数表示。

1.15 回差

输入信号上行程和下行程之同一输入信号的两示值之间的最大差值。仪表的回差按多次测量的示值平均值的最大差值计算，并用输入量程的百分数表示。

1.16 端基一致性

当平均校准曲线与给定形式曲线的上限值和下限值重合时，两曲线的吻合程度。

1.17 端基一致性误差

当平均校准曲线与给定形式曲线的上限值和下限值重合时，两曲线之间的最大差值。

仪表的端基一致性误差用输入量程的正负百分数表示。

1.18 重复性误差

在同一工作条件下，同一输入信号的同方向行程连续多次测量的示值的均方根误差。

仪表的重复性误差用输入量程的百分数表示。

1.19 死区

输入信号的变化不致引起仪表示值有任何可见变化的范围。

仪表的死区用输入量程的百分数表示。

1.20 稳定性

当所有条件保持恒定时，仪表在规定时间内示值保持不变的能力。

1.21 漂移

在一段时间内，仪表非由外界影响产生的输入信号与示值之间关系的非所期望的逐渐变化。

漂移一般分始动漂移和长期漂移。

1.22 影响量

来自仪表外部，使仪表示值产生非所期望的变化或仪表性能改变的量（不是被测变量）。

影响量所产生的结果一般用输入量程的百分数表示。

1.23 每点时间

多点仪表对来自不同外部信号的两相邻顺序读数之间的时间间隔。

2 试验条件

2.1 环境条件

2.1.1 参比大气条件

仪表的参比性能应在下述大气条件下进行试验：

温度： $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；

相对湿度：60%至70%；

大气压力：860mbar至1060mbar。

热带、亚热带或其它特殊用途的仪表，其参比大气条件按有关标准规定。

2.1.2 一般试验的大气条件

无需在参比大气条件下进行的试验，推荐采用下述大气条件：

温度： 15°C 至 35°C ；

相对湿度：45%至75%；

大气压力：860mbar至1060mbar。

每项试验期间，允许的温度变化为每10分钟 1°C 。

2.1.3 其它环境条件

除上述大气条件外，试验尚应在下述环境条件下进行：

磁场：除地磁场外，无其它外界磁场；

机械振动：无机械振动。

2.2 动力条件

2.2.1 公称值

按有关标准或制造厂的规定。

2.2.2 允差

2.2.2.1 电源

电压： $\pm 1\%$ ；

频率： $\pm 1\%$ ；

谐波失真：小于5%（交流电源）；

纹波：小于0.2%（直流电源）。

2.2.2.2 气源

压力： $\pm 1\%$ ；

供气温度：环境温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；

供气湿度：露点低于表壳温度至少 10°C 。

3 试验的一般规定

3.1 仪表应按制造厂的使用说明书，特别是有关预调的说明，投入运行。

3.2 除工作位置影响试验外，试验时仪表应处于有关标准或制造厂规定的正常工作位置。

3.3 仪表试验应在表门关闭的条件下进行。

3.4 除非条款中另有规定，在试验全过程中，不得调整仪表的下限值和量程。

3.5 除非条款中另有规定，影响量只有所涉及的工作条件在规定范围内变化，其它工作条件均应在参比工作条件下保持恒定。且影响量对仪表的影响应在有关标准或制造厂规定的正常工作条件极限值上确定。

由于条件限制不可能在参比大气条件下进行的影响量试验，可在一般试验的大气条件下进行。

3.6 试验用的标准仪器的精确度应在试验报告中说明。相当于被试仪表上限值的标准仪器示值的绝对误差限应小于或等于被试仪表规定的绝对误差限的 $1/4$ 。

3.7 电动仪表在接通电源后，应按制造厂规定的时间进行预热，使仪表内部温度稳定，如制造厂未作规定，允许预热30分钟。

3.8 除非条款中另有规定，试验时输入信号应无明显波动。输入信号的变化速度应足够慢，保证在任何试验点上不产生过冲。

3.9 在试验全过程中，记录仪应采用该仪表制造厂供应的记录纸和墨水。

3.10 试验时,输入信号应同时施加到被试仪表和标准仪器上,使标准仪器达到所要求的值,然后读取被试仪表的示值。

为方便计,可以调整输入信号,使被试仪表的记录笔或指针对准某一主标度线,然后读取标准仪器的示值。

3.11 多针、多笔和多点仪表应逐针、逐笔和逐点按顺序试验。不在试验的各记录笔或指针,应位于不影响在试记录笔或指针读数的位置上。

3.12 除非条款中另有规定,试验结果应按输入量程的百分数计。

3.13 有关标准或制造厂规定的技术指标,应列在试验报告有关试验结果旁的空白栏中,以便对照。

4 与精确度有关的试验

4.1 总则

4.1.1 与精确度有关的试验均应在参比工作条件下进行,且被试仪表和试验设备均应先在参比工作条件下使之稳定。所有可能影响试验结果的工作条件均应随时进行观察,并作出记录。

4.1.2 下限值和(或)量程可调的仪表,可在试验开始前调整下限值和(或)量程,使上、下限值的误差减至最小。

4.1.3 试验点应为包括上、下限值(或其附近10%量程以内)在内的至少5个点。试验点应均匀分布在整个测量范围上。试验点的数目应与被试仪表的精确度和被评定的性能相称。

4.1.4 试验时,输入信号必须按初始输入信号的同一方向逼近试验点。

4.1.5 在正式试验之前,应使被试仪表作三个循环的全测量范围的移动。

4.1.6 多点仪表的某一点试验时,其余各点均应接通能源。

4.2 测量循环

仪表应在整个测量范围上,以上、下行程为一个循环,作至少三个循环的试验。在每个循环、每个行程的每个试验点上观察和记录输入信号值和示值。

4.3 误差表

由上述至少三个测量循环得出的数据,计算每个循环、每个行程的每个试验点上的误差,即被试仪表示值与其相对应的实际值之差,并用输入量程的正负百分数表示。正误差为示值大于实际值。

所计算出的每个试验点上的误差应按表A1的形式列出误差表。

4.4 误差曲线

必要时,可根据4.3条所得出的误差表作误差曲线,以表明它与规定的特性曲线的一致性。计算同行程各试验点的误差平均值和上、下行程各试验点的误差平均值。然后以输入量程百分数计的误差为纵坐标,输入量程百分数为横坐标,点绘出上行程、下行程和上、下行程误差平均值的误差曲线。如图A1所示。

4.5 基本误差

仪表的基本误差由4.3条的误差表中的最大正负误差来确定,见表A1和A2的实例。

4.6 端基一致性误差

仪表的端基一致性误差由4.4条的误差曲线直接确定:

- a. 作一条规定的特性曲线,使其在下限值和上限值上与平均误差曲线重合。
- b. 平均误差曲线与规定的特性曲线之间的最大差值即为端基一致性误差。见图A1和表A2的实例。

4.7 回差

仪表的回差由4.3条的误差表中各试验点的上行程误差平均值与下行程误差平均值之间的最大差值来确定。见表A1和A2的实例。

4.8 死区

仪表的死区应在输入量程的约10%、50%和90%三点上测量。

标准仪器必须有高分辨能力。

测量步骤如下：

- a. 缓慢改变（增大或减小）输入信号，直到刚好看出一个可察觉的示值变化；
- b. 记下输入信号值；
- c. 在相反方向上缓慢改变（减小或增大）输入信号，直到刚好看出一个可察觉的示值变化；
- d. 记下输入信号值。

输入信号的增量（b和d项的差值）即为死区。每个试验点上应至少测量5个循环（a至d项），取其最大值，列入试验报告。

4.9 重复性误差

仪表的重复性误差由4.3条的误差表中同一试验点同行程多次测量所得的误差予以确定，并由各误差与其平均误差之偏差的均方根计算出来。见图A1、表A1和A2的实例。

5 影响量试验

5.1 总则

除非条款中另有规定，影响量对仪表的影响应由同行程的三次测量结果的平均值来确定。

除非条款中另有规定，影响量一般是由下限值和量程的变化来确定它对仪表的影响。

注：记录仪在试验时应同时注意影响量可能对走纸速度和记录质量的影响。

5.2 电源畸变

5.2.1 主电源变化

当交流电源的电压和频率或直流电源的电压按下述组合变化时，测量由此产生的仪表下限值和量程的变化。

交流电源：

电压	频率
a. 公称值	公称值
b. 公称值	公称值的105%
c. 公称值	公称值的95%
d. 公称值的110%	公称值
e. 公称值的85%	公称值
f. 公称值的110%	公称值的105%
g. 公称值的85%	公称值的105%
h. 公称值的110%	公称值的95%
i. 公称值的85%	公称值的95%

直流电源电压：

- a. 公称值
- b. 公称值的110%
- c. 公称值的85%

注：① 如有关标准规定有较小的电压和（或）频率的允差，则应按有关标准的规定。

② 必要时，交流电源的变化影响试验可简化为下述组合变化。

电压	频率
a. 公称值	公称值
b. 公称值的110%	公称值的105%
c. 公称值的110%	公称值的95%
d. 公称值的85%	公称值的105%
e. 公称值的85%	公称值的95%

5.2.2 电源短时中断

本试验的目的在于确定由规定电源切换到备用电源时，仪表的瞬态特性和恢复时间。

试验时，仪表的记录笔或指针应设定在记录纸或标度尺中点附近的标度线上。

交流供电的仪表，中断时间为：10；20；200；1000ms。

直流供电的仪表，中断时间为：5；20；200；1000ms。

观察和记录下列数值：

- a. 示值的最大瞬时正负变化；
- b. 电源重新接通后，示值到达其稳态值并保持在基本误差限内所需的时间；
- c. 示值的任何永久变化。

每个中断时间应重复试验10次，两次试验之间的时间间隔至少等于中断时间的10倍。取10次试验的最大值。

5.2.3 电源低降

试验时，仪表的记录笔或指针应设定在上限值的标度线上。

电源电压降低到公称值的75%，并保持5秒钟。

观察和记录仪表示值的任何瞬态变化的大小和持续时间。

5.2.4 电源瞬时过压

试验线路如图A2所示。

试验时，仪表的记录笔或指针应设定在记录纸或标度尺中点附近的标度线上。

迭加到主电源上的尖峰电压由电容器放电产生，电容器的能量为0.1J，尖峰电压的幅值为主电源电压有效值的100%、200%和500%。

所适用的电容值可按下式计算：

$$C = 0.2/V^2$$

式中：C——电容值，F；

V——主电源电压有效值的倍数。

主电源线应由包括一个至少为500μH扼流圈的抑制滤波器加以保护。

在试验线路上，对每个幅值的尖峰电压施加与主峰值电压同相的两个脉冲。

观察和记录仪表示值的任何瞬态和永久变化。

5.3 气源压力变化

试验时，仪表的记录笔或指针应设定在90%量程附近的标度线上。

在气源压力分别为公称值、公称值的110%和90%时观察和记录仪表示值的变化。

试验时，气源压力的变化应平稳。

5.4 电干扰

5.4.1 共模干扰

本试验仅适用于接线端子对地绝缘的仪表。试验的目的在于确定施加在输入端子与地之间的共模电压对仪表示值的影响。

试验线路如图A3所示。

试验时，仪表的记录笔或指针应设定在记录纸或标度尺10%、50%和90%附近的标度线上。

在每个输入端子与地之间依次施加与主电源频率相同的250V电压，同时应调整干扰电压的相位（0~360°），使仪表示值的变化为最大。

观察和记录仪表示值的变化

注：如有关标准规定小于250V的共模干扰电压，则应按有关标准的规定。

5.4.2 串模干扰

本试验的目的在于确定一个与主电源频率相同的交流电压（串模电压）串联地迭加在输入端子上对仪表示值的影响。

试验线路如图A4所示。

串模电压由变压器的次级产生。变压器的次级用最大为 10Ω 的并联电阻分路，并与输入端子串接。不直接与仪表联接的变压器次级与负载电阻并联的一侧应接地。

试验时，仪表的记录笔或指针应设定在记录纸或标度尺10%、50%和90%附近的标度线上。

将仪表与试验线路断开，调整变压器的初级电压，使负载电阻两端的串模电压设定在1V峰值。然后将仪表接入试验线路，调整干扰电压的相位（ $0^\circ \sim 360^\circ$ ），使仪表示值的变化为最大。

观察和记录仪表示值的变化

注：如有关标准规定小于1V峰值的串模电压，则应按有关标准的规定。

5.5 接地

本试验仅适用于输入端子与地绝缘的仪表。

试验时，仪表的记录笔或指针应设定在记录纸或标度尺中点附近的标度线上。

依次将每个接线端子与地联接，测量和计算仪表下限值和量程的变化和任何瞬态变化。

应仔细消除因试验设备输入电路接地造成的影响。

注：带有开路电阻的仪表，试验前应先断开开路电阻。

5.6 导线电阻

使输入导线的电阻从有关标准或制造厂规定的最小值改变到最大值，测量和计算由此产生的仪表下限值和量程的变化。

注：带有开路电阻的仪表，试验前应先断开开路电阻。

5.7 外界磁场

本试验应在由频率为50Hz的交流电或直流电产生的磁场强度为 400 A/m 的外界磁场中进行。

试验时，仪表的记录笔或指针应设定在记录纸或标度尺中点附近的标度线上。

仪表放到磁场线圈的中心转台上，信号源和标准仪器应离开磁场至少3米，转动中心转台和磁场线圈对交流外磁场影响试验，还应调整移相器（ $0^\circ \sim 360^\circ$ ），使仪表处于最不利的磁场方向和相位上。在这条件下测量和计算由此产生的仪表下限值和量程的变化。

注：如有关标准规定小于 400 A/m 的磁场强度，则应按有关标准的规定。

5.8 安装位置

试验时，将仪表从制造厂规定的正常工作位置前后左右各倾斜 10° 或制造厂规定的最大倾斜度。测量和计算由此产生的仪表下限值和量程的变化。

注：记录仪应特别注意记录质量。

5.9 过范围

5.9.1 短时过范围

在仪表上施加下限值的输入信号，并缓慢增加到有关标准规定的过范围值，持续1分钟。然后将输入信号降到下限值。过5分钟后，测量仪表的基本误差和回差。

5.9.2 长期过范围

除过范围值为量程的5%，持续时间为7天外，试验步骤与5.9.1相同。

5.10 环境温度

本试验应在温度试验箱中进行，试验温度和试验顺序如下：

+20℃；+40℃；+55℃；+20℃；0℃；-10℃；-25℃；+20℃。

仪表的正常工作温度范围所不包括的温度不进行试验。如仪表的正常工作温度范围的最高和（或）最低温度接近上述温度，则用正常工作温度范围的最高和（或）最低温度代替。

温度应逐步变化。每一温度的允差为 $\pm 2^\circ\text{C}$ ，在每一温度上应有足够的时间，使仪表内部达到热稳定。

在每个温度上测量仪表的示值并计算温度每变化 10°C 时仪表示值的变化。

在环境温度影响试验时，记录仪还应在每一温度上以不少于2小时的周期确定走纸速度的精确度，

同时尚应特别注意记录质量。

5.11 湿热

仪表应先在参比工作条件下放置24小时,测量仪表的基本误差和回差。然后将仪表放进湿热试验箱内,使试验箱的温度和相对湿度为 $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 和 $93 \pm 3\%$,并保持至少48小时。在最后的4小时内,接通电源,测量仪表的示值。

将仪表从试验箱中取出,检查仪表是否有飞弧现象、冷凝水聚集和元部件损坏。

仪表应再在参比工作条件下放置不少于24小时,测量仪表的基本误差和回差。

5.12 机械振动

本试验的目的在于确定仪表工作时所经受的机械振动对仪表示值的影响,同时考核仪表的最低牢固性。

试验时,仪表的记录笔或指针应设定在记录纸或标度尺中点附近的标度线上。

仪表应按规定的安装方式安放在振动试验台上,并在三个互相垂直的轴线上承受直线正弦振动,其中一个轴线应为铅垂方向。用来安放仪表的振动台、安装板和任何安装托架的刚度应使传递到仪表上的脉冲的损耗为最小,且不增大振幅,亦不产生谐振。

试验分三个阶段进行。

第一阶段:寻找初始谐振

本阶段的目的在于了解仪表对振动的响应,确定谐振频率和收集寻找最终谐振所需的资料。

按下述频率范围和振幅或加速度进行扫频:

频率:10~50Hz,振幅:0.050mm;

频率:50~200Hz,加速度:0.5g。

注:上述振动相当于控制室的工作条件。如仪表在其它场所工作,则采用的频率范围和振幅或加速度应按有关标准的规定。

扫频应是连续和对数的,扫描速率约为每分钟1/2个倍频程。

扫频期间,应记下使示值有明显变化的和产生机械谐振的频率。

第二阶段:耐振性试验

仪表应在三个相互垂直的平面上各承受1小时的振动,其中一个平面应为铅垂方向。在每个平面上,试验应按第一阶段所得出的最大机械谐振的频率进行。如未找到谐振,则按工作条件所规定的最大频率进行。

第三阶段:寻找最终谐振

寻找最终谐振的方法与第一阶段相同,并用相同的频率范围和振幅或加速度。所得出的谐振频率和使示值产生明显变化的频率应与第一阶段所得出的仔细对比。两者的差别可能是由弹性变形引起的,并将导致机械结构开始破裂。

最终检查:振动试验后,应目视检查仪表有无机械损坏,并测量仪表的基本误差和回差。

5.13 稳定性

5.13.1 始动漂移

本试验的目的在于确定仪表接通能源后即刻和以后一段时间内产生的示值变化。

试验前,仪表应在参比工作条件下放置24小时,但不接通能源。然后在仪表上施加10%量程的输入信号,接通能源,记下5分钟、1小时和4小时的示值。断开能源,仪表再在参比工作条件下放置24小时,用90%量程的输入信号重复上述试验。相邻两时间的示值的最大差值即为始动漂移。

5.13.2 长期漂移

仪表应在参比工作条件下用90%量程的恒定输入信号运行30天。试验前,仪表应先在参比工作条件下放置24小时,测量和计算仪表的下限值和量程。试验期间,每天观察和记录仪表示值的变化。在试验结束后,紧接着测量和计算仪表的下限值和量程。试验前后下限值和量程的变化即为长期漂移。

5.14 加速寿命试验

5.14.1 单针、单笔和多针、多笔仪表

在仪表上施加峰—峰值约为50%量程，且其中点位于记录纸或标度尺中点的交变输入信号，其频率应使增益不小于0.9。除非有关标准另有规定，仪表应运行 10^5 个循环。试验前后均测量仪表的基本误差和回差。

5.14.2 多点仪表

适当选择输入信号，使仪表的示值等距离分布在量程的10%与90%之间。除非有关标准另有规定，仪表应运行 10^5 个循环。试验前后均测量仪表的基本误差和回差。

5.15 倾倒

本试验的目的在于确定仪表在使用和维修时，由于操作不慎可能产生的碰撞或摇动对仪表示值的影响，同时考核仪表的最低牢固性。

将仪表按正常工作位置放在一个平滑、坚硬和牢固的混凝土或钢制平台上。仪表沿一个底边倾斜 30° ，或将一个底边升高，使其按有关标准的规定距台面为25、50或100mm，然后使底面自由跌落在平台上。仪表底面的四个边均各经受一次跌落，测量仪表的基本误差和回差，并仔细检查仪表有无损坏。

注：① 升高的高度和倾斜的角度，其允差为10%。

② 在倾斜 30° 和升高一个底边的两种试验方法中可选取要求较低的一种。

6 其它试验

6.1 安全

6.1.1 绝缘电阻

仪表的绝缘电阻用额定直流电压为500V的兆欧表测量。

试验时，断开电源，使电源开关位于接通位置，输入端子和电源端子分别短接，然后测量

输入端子——接地端子

电源端子——接地端子

输入端子——电源端子

之间的绝缘电阻。

6.1.2 绝缘强度

绝缘强度试验采用45~65Hz的正弦波电压，试验电压按下表规定：

电压公称值 V	试验电压 kV
<60	0.5
60 ~ <130	1.0
130 ~ <250	1.5
250 ~ <650	2.0

先将试验设备的空载电压设定在规定的试验电压的50%，然后接入被试仪表。试验设备的功率应足以使所设定的电压在仪表接入后下降不超过10%。试验时使试验电压由零逐步平稳地上升到规定值，保持1分钟，应不出现击穿或飞弧，然后使试验电压平稳地下降到零，切断电源。

试验应在6.1.1款的各接线端子之间进行。

未使用过的仪表可经受必要次数的100%规定试验电压的绝缘强度试验。

6.1.3 反向供电电压保护

具有反向供电电压保护的仪表，应施加最大允许反向供电电压。然后在正常接通电源情况下，测量仪表的基本误差和回差。

6.2 能源消耗

6.2.1 耗电量

在规定的电压与频率公称值下和最高电压与最低频率下测量和记录仪表以最大消耗能量工作时所消耗的瓦特数或伏安数。

6.2.2 耗气量

在测量范围的各个稳态输入信号值下测量仪表的耗气量，以确定最大耗气量的输入信号值。然后在最大耗气量的输入信号值时测量和记录仪表的耗气量。

6.3 走纸速度误差

使记录仪走纸24小时或不少于1米的长度，以确定记录纸的走纸速度误差。

注：① 用同步电动机驱动记录纸的记录仪，用与记录仪接在同一供电电路中电钟的读数作为时间指示。

② 有多档走纸速度的记录仪，可任选一档测定其走纸速度。

6.4 记录质量

记录仪的记录质量试验，应尽可能采用每小时20mm的记录纸走纸速度。如采用其它走纸速度，应在试验报告中注明。

6.4.1 长期记录

在记录仪上施加峰—峰值约为50%量程，且其中点位于记录纸中点的交变输入信号，其频率应使记录纸上的录迹能清晰地地区分（每毫米记录纸行程不多于一个循环）。

除非有关标准另有规定，记录仪应运行 10^4 个循环，然后检查：

- a. 所有录迹有无中断；
- b. 在跨越不同颜色的录迹5mm之后，记录线的颜色有否改变；
- c. 记录线的宽度有否改变。

注：① 本试验可与5.14条加速寿命试验合并进行。

② 在试验过程中应按制造厂的规定对记录仪进行维护。

6.4.2 涂污

用6.4.1款的交变输入信号，逐渐提高输入信号的频率，直到记录纸上下能分辨录迹的线条，记录纸被完全“涂色”为止。记下这一频率。

然后，记录仪用这一频率运行24小时或至少500mm的记录纸长，并检查：

- a. 记录纸是否损坏，墨水是否渗透到记录纸台板上；
- b. 墨水流是否中断；
- c. 是否有墨水滴或污渍。

6.4.3 记录速度

记录纸在最高走纸速度下施加满量程的阶跃输入信号，录迹应无断线。

如出现断线，则施加速度递增的锯齿形或三角形输入信号，记下在正反行程上录迹均无断线的最高速度。

在上述试验录迹中断后，记录笔在较低速度下应能重新记录。

6.5 运输条件试验

6.5.1 运输环境温度

本试验的目的在于确定仪表于运输中可能遭受的高、低温条件对仪表性能的影响。

仪表在简易包装条件下放进高温试验箱中，在 $55 \pm 2^\circ\text{C}$ 的温度上保持8小时，然后仪表放在参比工作条件下至少24小时，测量仪表的基本误差和回差。

仪表再放进低温箱中，在 $-40 \pm 2^\circ\text{C}$ 的温度上重复上述试验。

注：正常工作温度范围上限等于或高于 50°C 并经过5.10条环境温度试验的仪表可不进行上述高温试验。

6.5.2 碰撞

将仪表按运输要求装入运输包装箱中，又将包装箱直接或通过过渡结构用缚带紧固在碰撞试验台上。过渡结构应有足够的刚度，避免引起附加的谐振。然后使包装箱承受：

脉冲波形：近似半正弦波

加速度： $10 \pm 1g$

脉冲持续时间： $11 \pm 2ms$

脉冲重复频率：每分钟60~100次

碰撞次数： 1000 ± 10 次

的试验。

试验后，将仪表从包装箱中取出，仔细检查仪表有无损坏，并测量仪表的基本误差和回差。

7 动态特性试验

7.1 频率响应

在仪表上施加峰—峰值为20%量程的正弦输入信号，输入信号的频率自接近零频的足够低的频率开始，以增量的方式增加到较高的频率，使仪表的示值减小到约为其初始幅值的一半。

试验结果按图5的形式绘图表示，由此图确定：

- a. 相对增益为0.7时的频率 f_1 ；
- b. 最大相对增益和相应的频率 f_2 （如最大相对增益大于1）。

7.2 阶跃响应

本试验前允许调整阻尼，把阻尼调整到当输入信号在80%阶跃变化时具有临界阻尼。

测量下述两种情况的阶跃响应时间：

- a. 在仪表上施加相当于80%输入量程的阶跃信号，先由量程的10%至90%，再由量程的90%到10%。
- b. 在仪表上施加相当于10%输入量程的阶跃信号，分别按下述的正反行程进行试验：
 - 5%至15%
 - 45%至55%
 - 85%至95%

对于每一试验，响应时间是记录笔或指针最终稳定地到达和保持在基本误差限以内的时间。

如出现过冲，则响应时间应包括过冲时间。同时尚应记录记录笔或指针超过最终稳定点的过冲量，并用量程的百分数表示。

本试验可按下述两种方法之一进行：

- a. 如最大走纸速度能对记录作精确的时间分析，则用最大走纸速度进行试验（本方法仅适用于记录仪）。
- b. 在精确的时间间隔内施加阶跃信号。以微小的步进改变时间间隔的大小，达到平衡的时间即响应时间。

7.3 每点时间

多点仪表的每点时间试验应将相当于下限值和上限值的输入信号交替地按顺序施加到输入端子上。测量和记录各个打印记录或指示之间的时间间隔，同时还应观察仪表是否在基本误差限内指示或记录。