

ICS 27.140

P 59

备案号: 26374-2009

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1133 — 2009

钢弦式仪器测量仪表

Vibrating wire sensor readout box

2009-07-22 发布

2009-12-01 实施

中华人民共和国国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 1

5 试验方法 2

6 检验规则 3

7 标志、包装、运输、贮存 4

前 言

本标准是根据 2006 年 5 月 26 日国家发展和改革委员会《国家发展改革委办公厅关于印发 2006 年行业标准项目计划的通知》（发改办工业〔2006〕1093 号）编制的。

本标准根据我国大坝安全监测专业发展的需要以及大坝监测仪器的研发、生产制造、检验测试、选用的要求而编制。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业大坝安全监测标准化技术委员会归口并负责解释。

本标准起草单位：国网电力科学研究院。

本标准主要起草人：刘果、王梅枝、卢有清、蓝彦、刘观标、刘广林、刘炜铭。

本标准为首次发布。

本标准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中心（北京市白广路二条一号，100761）。

钢弦式仪器测量仪表

1 范围

本标准规定了钢弦式仪器测量仪表的技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于测量钢弦式仪器的便携式测量仪表（以下简称测量仪表）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准。然而，鼓励根据本标准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标准。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

钢弦式仪器 vibrating wire sensor

利用钢弦受力后其固有频率发生变化的原理制成的传感器。通常采用内置测温电阻来测量温度变化以补偿频率误差。

3.2

频率模数 frequency modulus

频率的平方除以 1000，一个单位定义为“一个字”。

4 技术要求

4.1 正常工作条件

- a) 环境温度：-10℃~50℃；
- b) 相对湿度：不大于 85%；
- c) 大气压力：53kPa~106kPa。

4.2 外观

测量仪表外壳应密封牢固，名称、注册商标等标志印字清晰，无划痕、损伤。

4.3 功能要求

测量仪表应具有对钢弦式仪器的输出频率和温度进行测量，具有显示频率或频率模数及温度的功能，宜以中文方式进行操作提示。

测量仪表在设定的时间不进行测量操作后，可自动关闭电源，节约电池能量。

对具有数据存储功能的测量仪表，测量数据可存储到测量仪表中，当测量仪表不通电时，应保证测量仪表内的数据不丢失，保存在测量仪表中的测量数据能传输到计算机中。

4.4 主要技术指标

- a) 测量范围：频率 400Hz~5000Hz、温度-20℃~80℃；

b) 分辨力: 频率 0.1Hz、温度 0.1℃;

c) 频率误差: 不大于 0.2Hz;

d) 温度误差: 不超过 0.5℃。

4.5 测值稳定性

在被测物理量不变的条件下连续测量 15 次, 测值误差应满足 4.4 的要求。

4.6 绝缘性能

对内置 220V 充电接口的测量仪表, 正常试验大气条件下, 测量仪表的 220V AC 接线端子对外壳的绝缘电阻要求不小于 50MΩ。

4.7 抗电强度

对内置 220V 充电接口的测量仪表, 正常试验大气条件下, 测量仪表的 220V AC 充电端子应能承受 1500V/50Hz 交流电压 1min 抗电强度的试验, 无击穿及闪络现象。

4.8 耐运输颠簸

在包装运输状态下, 应能承受最大加速度为 2g、频率为 10Hz~150Hz~10Hz、历时 10min 的试验。试验后测量仪表能正常工作。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 正常试验大气条件

a) 环境温度 15℃~35℃;

b) 相对湿度 25%~75%;

c) 大气压力 86kPa~106kPa。

5.1.2 仲裁试验条件

a) 环境温度: 20℃±2℃;

b) 相对湿度: 60%~70%;

c) 大气压力: 86kPa~106kPa。

5.1.3 试验设备

a) 直流电阻箱 1 对: 测量范围 0.01Ω~100kΩ、精度 0.1 级;

b) 信号发生器 1 台: 测量范围 0kHz~100kHz、精度 0.1Hz;

c) 500V 的兆欧表 1 台;

d) 1500V 耐压测试仪 1 台。

5.2 外观检查

目测, 要求满足 4.2 的要求。

5.3 功能试验

将信号发生器及直流电阻箱按要求接入测量仪表, 依次对条款 4.3 中的各项功能进行测试, 试验结果应满足 4.3 的要求。

5.4 主要技术指标试验

在正常试验大气条件下, 使用信号发生器, 将幅度 0.5mV~10mV 的输出信号接入测量仪表的频率测量端子, 分别调节频率在 400Hz、1000Hz、2000Hz、3000Hz、4000Hz、5000Hz 六个测试点进行测量。测量结果应满足 4.4 频率误差的要求。

将精度为 0.1 级的直流电阻箱模拟传感器的温度电阻, 接入测量仪表的温度测量端子, 调节电阻箱在对应温度为-20℃~80℃范围内变化的电阻值, 测量结果应满足 4.4 温度误差的要求。

5.5 测值稳定性试验

使用信号发生器, 将幅度为 0.5mV~10mV 的输出信号接入测量仪表的频率测量端子, 将频率设置

为 5000Hz，将精度为 0.1 级的直流电阻箱模拟传感器的温度电阻，接入测量仪表的温度测量端子，调节电阻箱在对应温度为 80℃电阻值，每 30s 记录一次数据，连续进行 15 次测量，记录全部 15 次测值，计算最大测量误差，应满足 4.5 的要求。

5.6 环境适应性试验

5.6.1 高低温

将测量仪表放入环境试验箱内，在-10℃、50℃两个温度测试点各稳定 2h 后恢复到正常试验大气条件，然后进行 5.3、5.4 试验，应满足 4.3、4.4 的要求。

5.6.2 湿热影响

将测量仪表按其正常工作位置放入环境试验箱内，其各表面与相应箱内壁之间的最小距离不小于 150mm，凝结水不得滴落到试验样品上。试验箱以不超过 1℃/min 的变化率升温，待温度达到 40℃±2℃并稳定后将试验箱加湿到 83%~85%范围内，稳定 4h 后恢复到正常试验大气条件，然后进行 5.3、5.4 试验，应满足 4.3、4.4 的要求。

5.7 绝缘性能试验

对内置 220V 充电接口的测量仪表，用 500V 的兆欧表测量 220V AC 接线端子对外壳的绝缘电阻，应满足 4.6 的要求。

5.8 抗电强度试验

对内置 220V 充电接口的测量仪表，对测量仪表的 220V AC 充电端子用击穿电压测试仪进行抗电强度试验。试验电压从零开始在 5s 内逐渐升到规定值并保持 1min，随后迅速平滑地降到零值，测试完毕断电后用接地线对被试品进行安全放电。试验结果应满足 4.7 的要求。

5.9 耐运输颠簸试验

将测量仪表按运输要求包装好后，直接固定在振动试验台上。

按 4.8 规定的条件进行运输颠簸试验。试验后，应满足 4.8 的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

测量仪表检验分为出厂检验和型式试验两种。

6.2 出厂检验

6.2.1 测量仪表应逐台进行出厂检验，出厂检验项目及顺序见表 1。

6.2.2 测量仪表经质量检验部门检验合格并附合格证后，方可出厂。

表 1 测量仪表出厂检验及型式试验项目

序 号	检 验 项 目	要 求	检 验 方 法	出 厂 检 验	型 式 试 验
1	外观	4.2	5.2	√	√
2	功能	4.3	5.3	√	√
3	主要技术指标	4.4	5.4	√	√
4	测值稳定性	4.5	5.5	√	√
5	湿热影响	4.1	5.6	—	√
6	绝缘性能	4.6	5.7	√	√
7	抗电强度	4.7	5.8	—	√
8	耐运输颠簸	4.8	5.9	—	√
注：“√”为应检项目，“—”为不检项目。					

6.3 型式试验

6.3.1 凡遇下列情况之一，需进行型式试验：

- a) 新产品定型或老产品转厂生产或停产一年后又恢复生产时；
- b) 连续批量生产时，每五年一次；
- c) 如设计、工艺、材料、元件有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时。

6.3.2 型式试验应从出厂检验合格产品中随机抽取三台样品，如总数少于三台，则应全检。

6.3.3 型式试验应对全部项目进行全性能检验，项目及顺序见表 1。

6.3.4 判定规则

型式试验项目如有不合格，则加倍取样，对不合格项目进行复检，如仍存在不合格项，则判该批产品不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

每台测量仪表上的标志内容至少应包含商标、产品名称、型号规格、出厂编号及制造厂名等内容。

7.1.2 包装标志

产品包装箱外壁应使用防水标记：

- a) 到站、收货单位和地址；
- b) 发站、供货单位和地址；
- c) 产品名称、型号和数量；
- d) 标明“精密仪器”、“小心轻放”、“防震”及放置标记“↑”标识。

7.1.3 包装储运标志

测量仪表的包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定。

7.2 包装

7.2.1 按 GB/T 15464 中有关规定进行包装。

7.2.2 包装箱内随产品提供的技术文件应包括：

- a) 装箱清单；
- b) 使用说明书；
- c) 产品合格证。

随带文件应装入塑料袋中并放置在包装箱内表层。

7.3 运输

包装后的产品应适于一般交通工具的运输，但在运输过程中不应受到雨雪或其他液体直接淋袭与机械损伤。

7.4 贮存

产品应存放在干燥通风、无腐蚀性气体的室内。