

中华人民共和国机械电子工业部

标准合订本

电工仪器仪表

中华人民共和国机械电子工业部

本手册中引用的标准、规范仅作“参考资料”
使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规
范为准。

院总工程师办公室 1997.10

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5470—91

直接作用模拟指示静电系电压表

1991-07-09发布

1992-07-01实施

机 械 电 子 工 业 部 发 布

中华人民共和国机械行业标准

直接作用模拟指示静电系电压表

JB/T 5470—91

•

机械工业部标准化研究所出版

(北京首体南路)

机械工业标准印刷厂印刷

(湖南长沙)

机械工业标准发行站发行

(湖南长沙望城坡)

•

开本880×1230 1/16 印张 7/8 字数 20 300

1992年2月第一版 1992年2月第一次印刷

印数 2000 定价 2.50元

中华人民共和国机械行业标准

直接作用模拟指示静电系电压表

JB/T 5470-91

1 主题内容与适用范围

本标准规定了直接作用模拟指示静电系电压表（以下简称静电表）及其附件（如附加分压器等）的分类、分级、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。

本标准适用于静电表及其附件。

本标准不适用于数字式静电表及特殊用途的静电表。

2 引用标准

- GB7676.1 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 定义和通用要求
- GB7676.2 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 电流表和电压表的特殊要求
- GB7676.8 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 附件的特殊要求
- GB7676.9 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 推荐的试验方法
- GB6738 电测量指示和记录仪表及其附件的安全要求
- ZBN21002 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件的环境条件及防护性能
- ZBN21003 电流表和电压表
- ZBY002 仪器仪表运输贮存基本环境条件及试验方法
- ZBY003 仪器仪表包装通用技术条件
- CB2829 周期检查计数抽样程序及抽样表（适用于生产过程稳定性的检查）
- ZBY320 仪器仪表可靠性验证试验及测定试验（指数分布）导则
- GB1242 安装式电测量指示仪表外形尺寸和安装尺寸
- GB191 包装储运图示标志

3 术语

本标准的通用术语见GB7676.1第二章的有关条款。

3.1 电晕

电极在外加电压低于击穿电压时，电极曲率大的地方或附近产生的一种发声、发光的局部放电现象。

3.2 输入电容

仪表输入端的电容（测量电极间的）。

3.3 固有谐振频率

静电表在高频测量中，使电路产生谐振时的频率。

3.4 移动式静电表

不可携带但可移动的静电表。

4 分类和分级

4.1.1 静电表按其可动部分支承方式分为三种：

- a. 轴尖轴承式;
- b. 张丝式;
- c. 吊丝式。

4.1.2 静电表按其读数装置的结构形式分为两种:

- a. 指针式;
- b. 光指示器式。

4.1.3 静电表和附件按环境条件分组见ZBN21002第5.1条。

4.1.4 静电表按其使用方式分为三种:

- a. 便携式;
- b. 固定式;
- c. 移动式。

4.1.5 静电表和附件耐受机械力作用分类见ZBN21002第4.3条。

4.1.6 静电表按其外形尺寸分类

固定式仪表见GB1242。

便携式和移动式仪表由制造厂产品标准中给出。

4.1.7 静电表的附件按其互换程度分为三种:

- a. 可互换附件;
- b. 有限可互换附件;
- c. 不可互换附件。

4.2 分级

见GB7676.1第3.2条。

5 技术要求

5.1 标准条件

静电表影响量的标准条件见GB7676.1第4.1条。

5.2 基准值、基本误差极限

见GB7676.1第4.2条。

5.2.1 基准值

见GB7676.2第4.2.2条。

5.2.2 静电表的基本误差与准确度等级之间的对应关系

见GB7676.1第4.2.1条。

5.3 升降变差

见ZBN21003第4.2.3条。

5.4 标称使用范围和改变量

5.4.1 标称使用范围

影响量的标称使用范围极限见GB7676.1第5.1.1条。

5.4.2 改变量极限

静电表和附件在标准条件, 当单一的影响量改变时其改变量极限见GB7676.1第5.2条及表II—1。

5.5 谐振

静电表在其标准频率 $\pm 10\%$ 或频率标准范围下限 -10% 到频率标准范围上限 $+10\%$ 的任一频率下, 由此引起指示器末端产生谐振性的振动范围, 不应大于标度尺最细分度线的宽度。

如静电表上注明标称使用频率范围大于上述范围, 则在该频率范围内任一频率下引起指示器末端产

生谐振性的振动范围不大于标度尺最细分度线宽度的2倍。

5.6 电晕

静电表的测量电极之间在其测量范围内,应无可见电晕。

5.7 输入电容

静电表的输入电容由制造厂规定。

5.8 固有谐振频率

静电表的固有谐振频率应不少于标称使用频率范围上限的10倍。

5.9 其它电的和机械的要求

5.9.1 电压试验

静电表和附件的标称电压 U 小于或等于6kV时,电压试验见GB6738第6.5条。

当 U 大于6kV时,其试验电压值见表1

表 1

测量线路的标称线路电压 kv	试验电压值 kv
$>6\sim27$	$2U + 1 - 0.02U^2$
$>27\sim50$	$1.5U$
$>50\sim100$	$1.35U$
$>100\sim500$	$1.2U$
≥ 500	$1.12U$

5.9.2 绝缘电阻

a. 小于或等于6kV的静电表和附件见GB6738第6.6条;大于6kV的静电表和附件在各产品标准中规定。

b. 静电表和附件内部各独立线路之间的绝缘电阻,必要时可在各产品标准中规定。

5.9.3 响应时间

静电表的响应时间不应超过6s;30V以下的静电表允许不超过10s。

5.9.4 自热

静电表连同其附件的自热要求应符合GB7676.1第6.3条的规定。

5.9.5 连续过负载

静电表和附件的连续过负载要求应符合GB7676.2第6.4.1的规定。

当静电表的标称电压大于100kV时可不进行此试验。

5.9.6 温度极限值

静电表和附件在ZBN21001表1规定的环境温度下工作,不致引起永久性损坏,并符合GB7676.1第6.5条规定。

5.9.7 偏离零位

见GB7676.2第6.6条要求。

5.9.8 发热

静电表和附件在连续过负载时应符合6738第5.4~5.5条规定。

5.10 结构的要求

5.10.1 防接触封印

见GB7676.1第7.1条规定。

5.10.2 标度尺

见GB7676.1第7.2规定。

5.10.3 优选值

见GB7676.2第7.3.1条。

5.10.4 指示器

5.10.4.1 指示器、标度盘底板和测量机构的金属结构以及止挡,必须处于相等或接近相等的电位。

5.10.4.2 指针端部距标度表面的距离,对装有反射镜式读数装置的仪表应不大于 $(0.02l+1)$ mm。指针与标度尺在同一平面上的仪表,其指针尖端与标度尺边缘的间隙,不应超过 $(0.01l+0.8)$ mm,其中 l (mm)为指针长度。

5.10.4.3 矛形指示器的尖端应盖住标度尺上任一最短分度线长度的 $1/4\sim 3/4$,刀形指示器和丝形指示器尖端至少应盖住标度尺上最短分度线长度的 $1/2$ 。

5.10.4.4 仪表指示器端部及光指示器的宽度不应超过标度尺最细分度线的宽度。

指式器与分度线相交叉而不重合时不应超过分度线的宽度。

5.10.5 零位调节器

见GB7676.1第7.4.1条。

5.10.6 外壳防护能力

见ZBN21002第5.2条。

5.11 振动和冲击影响

5.11.1 除移动式静电表外,耐受机械力作用为普通式的静电表和附件,振动和冲击影响应符合GB7676.1第7.5条规定。

5.11.2 除移动式静电表外,耐振动和抗冲击的静电表和附件,振动和冲击影响应符合ZBN21002第5.3.2条规定。

5.12 可靠性要求

测量上限为6kV以下的静电表以指示器的偏转次数计的平均寿命不少于80万次。

测量上限为6kV以上的静电表其可靠性要求可与用户协商,在产品标准中另行规定。

6 试验方法**6.1 试验条件**

静电表和附件的试验条件应符合GB7676.9第一章的有关要求。

6.2 试验程序

6.2.1 基本误差试验方法见GB7676.9第2.1条。

6.2.2 升降变差

升降变差是在基本误差试验时,同时进行的。当被测量逐渐增加和逐渐减少时,将被试表指示器平稳地移向标度尺的同一点上,取两次被测量实际值之差的最大值,其值应不超过一个等级指数。

6.2.3 环境温度试验方法见GB7676.9第3.2条。

6.2.4 湿度试验方法见GB7676.9第3.3条。

6.2.5 位置试验方法见GB7676.9第3.4条。

6.2.6 频率影响试验方法见GB7676.9第3.8.1条。

注:在无适当校验设备时其频率影响误差建议采用计算的方法。按下式进行计算:

$$\gamma_f = \frac{1}{\left(\frac{f_0}{f}\right)^2 - 1} \times 100\%$$

式中: γ_f : 频率影响误差

f_0 : 静电表的固有谐振频率,单位为MHz,是根据本标准第6.2.11条方法测定的固有谐振频率值。

f : 激励频率

6.2.7 外电场影响试验方法见GB7676.9第3.14条。

6.2.8 谐振试验可与频率影响试验同时进行,测量指示器产生谐振性的振动范围。

6.2.9 电晕

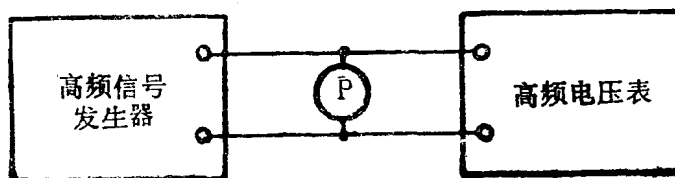
电晕试验应按本标准第5.6条要求在暗室内进行。

6.2.10 输入电容

静电表输入电容的测量应使用交流电桥,当频率1000Hz时,在静电表的固定端钮和可动电极端钮之间进行。

6.2.11 固有谐振频率

静电表固有频率的测定是采用高频信号发生器与高频电压表进行的。其线路图如下:



图中P为被试表。

将被试表分别接到高频信号发生器的输出端及高频电压表与被试表并联,当改变发生器的频率时,观察高频电压表指示值的变化。若高频发生器的频率改变到某一频率时,被试表产生电压谐振,此时高频电压表指示值达到最小,则高频信号发生器与此最小指示值相对应的频率就是被试表的固有谐振频率。

6.2.12 电压试验

静电表和附件的电压试验按GB6738第6.5条的规定进行试验。

6.2.13 绝缘电阻试验

静电表和附件的绝缘电阻试验按GB6738第6.6条规定进行试验。

6.2.14 响应时间

见GB7676.9第4.3条。

6.2.15 自热

静电表和附件的自热试验按GB7676.9第4.14条的规定进行。

6.2.16 连续过负载

见GB7676.9第4.6条。

6.2.17 温度极限值

见GB7676.9第4.1条。

6.2.18 偏离零位

见GB7676.9第4.9条。

6.2.19 发热

见GB6738第5章。

6.2.20 结构的要求

本标准第5章对结构的要求除零位调节器(第5.10.5条)外,均采用目测的方法和常用测量工具进行;零位调节器的试验方法按GB7676.9第4.18条规定进行。

6.2.21 振动和冲击

6.2.21.1 耐受机械力作用为普通式的静电表和附件,其振动和冲击试验方法按GB7676.9第4.10条规定进行。其中移动式静电表冲击试验可按制造厂规定进行。

6.2.21.2 抗冲击的静电表和附件的冲击影响试验方法见 ZBN21002 第6.3.2 条。其中移动式静电表冲击影响试验可按制造厂规定进行。

6.2.21.3 耐振动的仪表和附件的振动影响试验方法见 ZBN21002 第6.3.3 条。

6.2.22 可靠性试验

仪表可靠性试验按 ZBY320 第5.3.1.2 条确定试验方案。

6.2.22.1 试验方案选用：

$\alpha = \beta = 0.2$, $D_m = 3$, 的定时截尾方案。

α —生产方风险

β —使用方风险

D_m —鉴别比

在制造厂同意情况下推荐 $\beta = 0.2$, $A_c = 1$ 试验方案。

6.2.22.2 抽样次数及试验次数

按 6.2.22.1 方案确定的抽样数及试验次数见表 2

表 2

抽样样品数	每台试验次数 (万次)
5	16.8
6	13.5

6.2.22.3 试验方法

a. 按表 2 规定抽取样品, 并在标准条件下放置不少于 2h。

b. 按本标准规定的出厂检验项目进行试验, 如样品有不合格项目出现, 允许用出厂检验项目全部合格样品替换。

c. 按抽样台数确定偏转次数。

d. 将样品接入能使仪表指示器周期性地产生 20%~80% 量程指示的激励电路。调整定时开关的开闭周期 T 为 $2t$ (t 为仪表的响应时间) 并使电路在开关二点上各停 $T/2$ 。

e. 重复程序 a。

f. 按出厂检验项目对样品进行检测。

7 检验规则

仪表的检验分为出厂检验; 型式检验; 周期性检验和可靠性验证试验。

7.1 出厂检验

由制造厂检验部门对生产的产品进行的检验, 检验合格后打印加封并给予产品合格证。出厂检验项目如下:

- 外观和标志;
- 基本误差;
- 升降变差;
- 位置影响;
- 响应时间;
- 绝缘电阻;

g. 电压试验。

7.2 型式检验

按本标准及制造厂的产品标准所规定的项目进行的检验。

下列情况应进行型式检验：

a. 新产品设计定型鉴定及试验生产定型鉴定；

b. 当仪表在结构、工艺或主要材料上有所改变可能影响符合本标准时或批量生产间断一年后又重新投产时。

7.3 周期性检验

为保证产品质量的稳定而定期进行的检验。

a. 每三年不少于一次的周期性检验应按本标准规定的型式检验项目进行。

b. 每年不少于一次的周期性检验，其试验项目见附录A。

7.4 可靠性验证试验

产品在批量生产定型时均应进行可靠性试验，并至少每隔五年做一次可靠性试验。

产品的关键结构、材料进行重大修改时，以及产品停产三年以上又恢复生产时，应该重新做可靠性试验。

7.5 型式检验和周期性检验的抽样方案

按GB2829选择判别水平I，RQL=30的二次抽样方案。

$$\text{即 } [n, Ac, Re] = \begin{bmatrix} 4, 0, 2 \\ 4, 1, 2 \end{bmatrix}$$

7.6 不合格分类

不合格分类为A、B、C三类。

7.6.1 定A类不合格为1，B类不合格为0.6，C类不合格为0.2。

7.6.2 试验项目不合格类别的划分见附录A，对于一个样品的某一个试验项目发生一次或一次以上的不合格，均按一个不合格计。

7.7 可靠性验证试验抽样方案

按本标准第6.2.22.2表2规定选择样品数，满足随机抽样。如有不合格项目的样品可按6.2.22.3条规定替换。

对可靠性试验验证的样品应单独抽样，进行5.12条的试验。

7.8.1 一般性检验判定

试验中发现任一样品有A类不合格或折算为A类不合格数等于或大于1时，则判定该样品为不合格。

根据抽样方案中的合格判定数Ac及不合格判定数Re确定试验是否合格。

7.8.2 可靠性判定原则

在验证试验后的检验中，出现不合格样品台数小于或等于接收判别数Ac台（本标准推荐的试验方案Ac为1）时，则判可靠性试验合格；大于接收判别数Ac台时，则判可靠性试验不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 通用标志和符与见GB7676.1第8.1条，使用环境条件分组见ZBN21002第4.1条。

8.1.2 标志的位置

8.1.2.1 仪表标度盘上应标注的标志见GB7676.1第8.2条。

对使用环境条件与GB7676.1规定不同的仪表应标注组别标志。

8.1.2.2 除在标度盘标注的标志外，其它需说明的标志应在有关文件中给出。

8.1.3 关于影响量的标称使用范围和标准值的标志见GB7676.1第8.3条。

8.1.4 包装标志应符合GB191的有关规定。

8.2 包装

8.2.1 静电表和附件的包装应符合ZBY003中有关规定。

8.2.2 包装产品的随带文件有：

- a. 产品合格证；
- b. 产品说明书；
- c. 装箱单；
- d. 其它有关技术资料。

8.3 运输贮存

8.3.1 仪表和附件的运输贮存应符合ZBN21002表2中的规定。

8.3.2 试验方法

8.3.2.1 包装条件下高温试验、低温试验见ZBY002第3.1第3.1和3.2条规定。

8.3.2.2 包装条件下湿热试验见ZBY002第3.3条规定。

8.3.2.3 包装条件下连续冲击试验见ZBY002第3.4条规定。

8.3.2.4 包装条件下跌落试验见ZBY002第3.5.1条规定。

8.4 贮存

静电表和附件在非包装的条件下，应存放在室温为 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于85%，且空气中不应含有足以引起腐蚀的有害物质。

当存放在仓库时，则应在制造厂原包装的条件下保管。

附加说明：

本标准由全国电工仪器仪表标准化技术委员会提出并归口。

本标准由北京电表厂负责起草。

本标准主要起草人 费元君 王玉洁 李加祥 李名川 王岩

附录A
静电表试验项目索引
(补充件)

序号	项目名称	本标准章条		技术指标要求	不合格类别	检验类别			引用标准对应章条	
		技术要求	试验方法			出厂	型式	周期	技术要求	试验方法
1	外观 标志				C	△	△			
	指示器	5.10.4			C	△	△			
	标度尺	5.10.2	目测		C	△	△			
	防接触封印	5.10.1			C	△	△			
2	基本误差	5.2	6.2.1	表2 表3	A	△	△	△	GB7676.2第4.2条	GB7676.9第2.1条
3	升降变差	5.3	6.2.2	符合规定值	B	△	△	△	GB7676.2第4.2条	GB7676.9第2.1条
	影响量引起的改变值									
4	环境温度	5.4	6.2.3	不超过等级指数的100%	B		△	△	GB7676.2表2—1	GB7676.9第3.2条
5	环境湿度	5.4	6.2.4	不超过等级指数的100%	B		△	△	GB7676.1表2—1	GB7676.9第3.2条
6	位 置	5.4	6.2.5	不超过等级指数的50%	B	△	△	△	GB7676.1表2—1	GB7676.9第3.2条
7	频 率	5.4	6.2.6	不超过等级指数的100%	B		△		GB7676.1表2—1	GB7676.9第3.2条
8	外 电 场	5.4	6.2.7	不超过等级指数的100%	B		△	△	GB7676表2—1	GB7676.9第3.14条
9	谐 振	5.5	6.2.8		C		△			
10	电 晕	5.6	6.2.9		C		△			
11	输入电容	5.7	6.2.10		C		△			
12	固有谐振频率	5.8	6.2.11		C		△			
13	电压试验	5.9.1	6.2.12	符合规定值	A	△	△	△	GB6738第6.5条	GB6738第6.5条
14	绝缘电阻	5.9.2	6.2.13	符合规定值	A	△	△	△	GB6738第6.6条	GB6738第6.6条
15	响应时间	5.9.3	6.2.14	符合规定值	B	△	△	△	GB7676.1第6.2.2条	GB7676第4.3条
16	自 热	5.9.4	6.2.15	符合规定值	C		△		GB7676.1第6.3条	GB7676.9第4.14
17	连续过负载	5.9.5	6.2.16	不超过等级指数的100%	B		△		GB7676.2第6.4.1条	GB7676.9第4.2条
18	温度极限值	5.9.6	6.2.17	符合等级指数	B		△		GB7676.1第6.5条	GB7676.9第4.1条
19	偏离零位	5.9.7	6.2.18	符合等级指数	B	△	△	△	GB7676.1第6条	GB7676.9第4.9条
20	发 热	5.9.8	6.2.19		C		△		GB6738第5章	GB6738第5章
21	零位调节器	5.10.5	6.2.20	符合规定值	B	△	△	△	GB7676.1第7.4.1条	GB7676.9第4.18条

续上表

22	振动和冲击	5.11	6.2.21	符合等级指数	B	△		GB7676.1第7.5条	GB7676.9第4.10条 ZPN第6.2.3.3条
23	可靠性要求	5.12	6.2.22.3	符合等级指数(A)		*	*	ZBY320	GB2829
	运输包装条件下试验								
24	高温试验	8.3.1	8.3.2.1	符合等级指数	B	△			
25	低温试验	8.3.1	8.3.2.1	符合等级指数	B	△			
26	湿热试验	8.3.1	8.3.2.2	符合等级指数	B	△			
27	跌落试验	8.3.1	8.3.2.4	符合等级指数	B	△			
28	冲击试验	8.3.1	8.3.2.3	符合等级指数	B	△			

注：△为应做试验项目，*为每五年进行一次试验，(A)可靠性试验项目为否决项目。

