



中华人民共和国国家标准

GB/T 11165—2005
代替 GB/T 11165—1989

实 验 室 pH 计

Laboratory pH meter

2005-05-18 发布

2005-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发 布
中 国 国 家 标 准 化 管 理 委 员 会

前 言

本标准是对 GB/T 11165—1989《实验室 pH 计》的修订。

本标准在技术内容上与 GB/T 11165—1989 的主要区别如下：

——引用标准均采用了最新版本；

——4.2.1 电子单元基本误差中 0.001 级的 ΔpH 由“ $\pm 0.005 \text{ pH}$ ”改为“ $\pm 0.002 \text{ pH}$ ”；

——4.2.5 电子单元的温度补偿器误差 ΔpH_t : 0.2 级由“ $^{+0.1}_{-0.08}$ ”改为“ $\pm 0.1 \text{ pH}$ ”；0.1 级由“ $^{+0.05}_{-0.04}$ ”改为“ $\pm 0.05 \text{ pH}$ ”；0.001 级由“ $\pm 0.005 \text{ pH}$ ”改为“ $\pm 0.001 \text{ pH}$ ”；

——4.2.6 电子单元的重复性误差 S_{pH} : 0.2 级由“0.1”改为“0.05”；0.1 级由“0.05”改为“0.02”；0.02 级、0.01 级由“0.01”改为“ ± 0.005 ”；

——4.2.8 电子单元的稳定性中 0.001 级由“ $\pm 0.005 \text{ pH}$ ”改为“ $\pm 0.002 \text{ pH}$ ”；

——4.2.9 电源电压变化 $\pm 10\%$ 时对电子单元的影响误差中 0.001 级由“ $\pm 0.005 \text{ pH}$ ”改为“ 0.002 pH ”；

——GB/T 11165—1989 中的试验方法操作由以指针式仪器为主改为通用方式；

——6.3 型式检验按 GB/T 2829—2002 的规定进行修订。

本标准代替 GB/T 11165—1989。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由北京分析仪器研究所归口。

本标准负责起草单位：上海精密科学仪器有限公司雷磁仪器厂、上海精密科学仪器有限公司科技开发中心。

本标准主要起草人：王巧梅、葛培良、金春法。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 11165—1989

实 验 室 pH 计

1 范围

本标准规定了实验室 pH 计的产品分级、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存等。
本标准适用于 pH 玻璃电极作为氢离子传感器的实验室 pH 计(以下简称仪器)。

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—2000 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997)

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 11606.3 分析仪器环境试验方法 低温试验

GB/T 11606.4 分析仪器环境试验方法 高温试验

GB/T 11606.7 分析仪器环境试验方法 交变湿热试验

GB/T 11606.14 分析仪器环境试验方法 低温贮存试验

GB/T 11606.15 分析仪器环境试验方法 高温贮存试验

GB/T 11606.16 分析仪器环境试验方法 跌落试验

GB/T 11606.17 分析仪器环境试验方法 碰撞试验

GB/T 15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件

JB/T 6243—1992 pH 值测定用复合玻璃电极

JB/T 6858—1993 pH 计和离子计试验方法

JB/T 7815—1995 pH 值测定用玻璃电极

JB/T 8276—1999 pH 测量用缓冲溶液制备方法

JB/T 9354—1999 pH 值测定用甘汞电极

3 产品分级

仪器根据其最小分度(或最小显示单位值)及相应要求(以最大允许误差)分为 0.2 级、0.1 级、0.02 级、0.01 级、0.001 级。

4 要求

4.1 仪器在下列条件下应能正常工作

- 环境温度:0.001 级仪器为 $15^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$,其他级仪器为 $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度:0.001 级仪器不大于 75%,其他级仪器不大于 80%;
- 供电电源:直流电源 根据仪器制造厂规定;
交流电源 电压 $220\text{ V} \pm 22\text{ V}$,频率 $50\text{ Hz} \pm 1.0\text{ Hz}$;
- 周围无影响性能的振动存在;
- 周围空气中无腐蚀性气体存在;
- 周围除地球磁场外无其他引起影响的磁场及电场存在。

4.2 仪器性能

4.2.1 电子单元基本误差 ΔpH_1 、 γ (见表 1)

表 1

分级	0.2	0.1	0.02	0.01	0.001
ΔpH_1 pH	± 0.1	± 0.05	± 0.01		± 0.002
γ	$\pm 2\%$ (FS)	$\pm 1\%$ (FS)	$\pm 0.1\%$ (FS)		$\pm 0.03\%$ (FS)

注 1: FS 是表示电子单元的量程。

注 2: 数字显示式仪器允许表中给定的 pH 值(或 mV 值)±最小显示值。

4.2.2 仪器基本误差 ΔpH_2 (见表 2)

表 2

分级	0.2	0.1	0.02	0.01	0.001
ΔpH_2 pH	± 0.2	± 0.1	± 0.02		± 0.01

注 1: 数字显示式仪器允许表中给定的 pH 值±最小显示值。

4.2.3 电子单元输入电流 I_i (见表 3)

表 3

分级	0.2	0.1	0.02	0.01	0.001
I_i A	$\leq 1 \times 10^{-11}$		$\leq 1 \times 10^{-12}$		

4.2.4 电子单元输入阻抗 R_i (见表 4)

表 4

分级	0.2	0.1	0.02	0.01	0.001
R_i Ω	$\geq 3 \times 10^{11}$		$\geq 1 \times 10^{12}$		$\geq 3 \times 10^{12}$

4.2.5 电子单元温度补偿器的误差 ΔpH_t (见表 5)

表 5

分级	0.2	0.1	0.02	0.01	0.001
ΔpH_t pH	± 0.1	± 0.05	± 0.01		± 0.001

注: 数字显示式仪器允许表中给定的 pH 值±最小显示值。

4.2.6 电子单元的重复性误差 S_{pH} 、 S_{mV} (见表 6)

表 6

分级	0.2	0.1	0.02	0.01	0.001
S_{pH} pH	0.05	0.02	0.005		0.001
S_{mV} mV	10	5	1		0.1

4.2.7 仪器的重复性误差 S_{pH} (见表 7)

表 7

分级	0.2	0.1	0.02	0.01	0.001
S_{pH} pH	0.1	0.05	0.01		0.005

4.2.8 电子单元的稳定性 $\Delta\text{pH}_{\text{h}}$ (见表 8)

表 8

分级	0.2	0.1	0.02	0.01	0.001
$\Delta\text{pH}_{\text{h}}$ pH/3 h	± 0.1	± 0.05	± 0.01		± 0.002

注：数字显示式仪器允许表中给定的 pH 值 $\pm$ 最小显示值。

4.2.9 电源电压变化 $\pm 10\%$ 时对电子单元的影响偏差 $\Delta\text{pH}_{\text{e}}$ (见表 9)

表 9

分级	0.2	0.1	0.02	0.01	0.001
$\Delta\text{pH}_{\text{e}}$ pH	± 0.1	± 0.05	± 0.01		± 0.002

注：数字显示式仪器允许表中给定的 pH 值 $\pm$ 最小显示值。

4.2.10 环境温度对电子单元的影响偏差 ΔE_{t} (见表 10)

表 10

分级	0.2	0.1	0.02	0.01	0.001
ΔE_{t} $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$	± 500	± 250	± 150	± 100	± 50

4.3 安全要求

4.3.1 绝缘电阻

电子单元的电源相线、中线对地线的绝缘电阻应不低于 40 M Ω 。

4.3.2 绝缘强度

电子单元的电源相线和中线对地线应能承受 1 500 V 交流正弦波电压,其电源频率为 50 Hz,历时 1 min 的抗电强度试验,不应有击穿和飞弧现象。

4.3.3 泄漏电流

电子单元泄漏电流应不大于 5 mA。

4.4 外观

- a) 仪器的外表应光洁平整,色泽均匀,不得有起泡、起皱、脱皮和划痕;
- b) 仪器各功能键应能正常工作,各紧固件无松动、显示应清晰完整。

4.5 运输、运输贮存基本环境条件

仪器运输、运输贮存应符合 GB/T 11606.7、GB/T 11606.14~GB/T 11606.17 分析仪器环境试验方法的要求,其中:

- a) 交变湿热:相对湿度 95%,温度 55 $^{\circ}\text{C}$;
- b) 高温: +55 $^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- c) 低温: -40 $^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ (液晶显示仪器: -20 $^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$; 电极: -15 $^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$);
- d) 自由跌落高度: 250 mm;

e) 碰撞:加速度 100 m/s^2 ,脉冲持续时间 16 ms ,脉冲频率 $(60 \sim 100) \text{ 次/min}$,碰撞次数 $1\,000$ 。
最后按本标准的规定对仪器进行检测。

4.6 成套性

成套仪器一般由电子单元、pH 玻璃电极和参比电极或 pH 复合电极、pH 标准物质和备件组成。

5 试验方法

5.1 参比条件

- a) 环境温度: $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$;
- b) 相对湿度: $45\% \sim 75\%$;
- c) 供电电源:直流电源 根据仪器制造厂规定;
交流电源 电压 $220 \text{ V} \pm 2.2 \text{ V}$,频率 $50 \text{ Hz} \pm 0.5 \text{ Hz}$ 。

5.2 试验仪器与设备

- a) 准确度应高于仪器电子单元测量准确度的 $3 \sim 5$ 倍的标准直流信号源 1 台;
- b) 稳压精度优于 1% 的 1 kVA 交流稳压器 1 台;
- c) $(1 \sim 10) \text{ G}\Omega$ 的电阻 1 只,其误差为 $\pm 10\%$,电阻必须具有良好屏蔽;
- d) 500 VA 自耦调压变压器 1 台;
- e) 500 V 兆欧表 1 台;
- f) 功率不低于 0.25 kVA 的击穿试验装置 1 台;
- g) 泄漏电流测试仪 1 台;
- h) 绝缘电阻优于 $10^{14} \Omega$ 开关 1 个;
- i) 恒温槽 1 只。

5.3 pH 标准缓冲溶液制备

按 JB/T 8276—1999 的方法进行。在本标准中的相应代号见表 11。

表 11

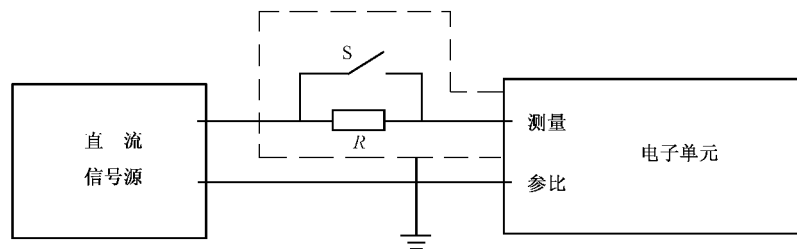
代号	标准物质的名称	分子式	标准溶液的浓度 $\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$
A	邻苯二甲酸氢钾	$\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$	0.05
B	磷酸氢二钠	Na_2HPO_4	0.025
	磷酸二氢钾	KH_2PO_4	0.025
C	硼砂	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	0.01

5.4 仪器预热

除另有规定外,必须在参比条件下放置 2 h ,开机预热后,再进行各项试验。

5.5 电子单元基本误差试验

5.5.1 电子单元试验接线图(见图 1)



S——开关;

R——电阻。

图 1 电子单元试验接线图

5.5.2 基本误差(pH 值)

5.5.2.1 电子单元调节

根据仪器规定的标定方法对电子单元进行标定。

调节直流信号源,使其输出为零,接通开关 S,将温度置 25℃位置(或某一温度点),如有等电位的调节器,则使电子单元显示等电位的 pH 值;然后在 pH 测量范围内按照仪器要求校准。校准方法可以为一点校准、二点校准或多点校准。校准过程中,直流信号源输出测量点标称 pH 值相对应的标称电位值,按公式(1)计算。

$$E_b = K(\text{pH}_b - \text{pH}_0) \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

E_b ——直流信号源输出测量点标称 pH 值相对应的标称电位值,单位为毫伏(mV);

K ——理论斜率因数,按 JB/T 6858—1993 选择;

pH_b ——测量点标称 pH 值;

pH_0 ——零点 pH 值(或等电位 pH 值)。

5.5.2.2 基本误差 pH 值测量结果计算

电子单元校准完毕后,用直流信号源向电子单元输入测量点 pH 值相对应的标称电位值,用输入增加和减少的方法各测一次,分别记录电子单元示值,取算术平均值,按公式(2)计算电子单元基本误差 ΔpH_1 。

$$\Delta\text{pH}_1 = \overline{\text{pH}} - \text{pH}_b \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$\overline{\text{pH}}$ ——测量示值的算术平均值。

对任何等级的电子单元,应每间隔 1 pH 测量一点;对多量程的电子单元,各量程按相应级别要求进行测量。

5.5.3 基本误差(mV 值)

按图 1 接线,开关 S 接通。置直流信号源输出为零。电子单元如有“调零”调节器的,则调整此调节器使示值为零。用直流信号源向电子单元输入一标称电位值,用输入增加和减少的方法各测一次。分别记录电子单元示值,取算术平均值。按公式(3)计算电子单元的基本误差 γ 。

$$\gamma = \frac{\bar{E} - E_b}{E_m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$\bar{E}$ ——电位测量示值的算术平均值;

E_m ——电子单元测量范围的标称电位量程。

对任何级的电子单元,应每间隔 100 mV 测量一点;对多量程的电子单元,各量程按相应级别要求进行测量。

5.6 仪器基本误差试验

5.6.1 0.001 级的仪器用一级 pH 标准缓冲溶液进行试验;其他级仪器用二级 pH 标准缓冲溶液进行试验。

5.6.2 0.001 级仪器必须有符合以下条件的 pH 玻璃电极和参比电极的电极对或复合电极进行试验:在溶液温度为 25℃时,电极对在 A 溶液和 B 溶液中的斜率与在 B 溶液和 C 溶液中的斜率之比,应符合 1.000 ± 0.002 。

其他级别仪器用的电极应符合 JB/T 7815—1995、JB/T 9354—1999 和 JB/T 6243—1992 的要求。

5.6.3 一点校准的仪器用 B 溶液校准后,测量 A(或 C)溶液;两点校准的仪器用 A、C 溶液校准,然后测量 B 溶液;或用 B、C(或 B、A)溶液校准,然后测量 A(或 C)溶液。待 2 min 后,记下仪器的示值。重复“校准”和“测量”操作 6 次,按公式(4)计算仪器基本误差 ΔpH_2 。

$$\Delta \text{pH}_2 = \frac{\sum_{i=1}^6 \text{pH}_i}{6} - \text{pH}_{\text{st}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

pH_{st} ——被测量的缓冲溶液的标称 pH 值；

pH_i ——第 i 次的示值(pH 值)。

5.7 电子单元输入电流试验

电子单元校准完毕后,按图 1 接线,置“pH”测量功能,在直流信号源输出为零时,开关 S 接通。置温度补偿于 25℃(或某一温度点),记录电子单元示值 $\overline{\text{pH}}_{\text{II}}$ 。断开开关 S (回路中串入电阻 R),记录电子单元示值 $\overline{\text{pH}}_{\text{Ih}}$,重复测量三次,取算术平均值,按公式(5)计算输入电流。

$$I_i = \frac{K |\overline{\text{pH}}_{\text{II}} - \overline{\text{pH}}_{\text{Ih}}|}{R} \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

I_i ——电子单元的输入电流,单位为安(A)；

$\overline{\text{pH}}_{\text{II}}$ ——回路中未串入电阻 R 时电子单元示值,取算术平均值；

$\overline{\text{pH}}_{\text{Ih}}$ ——回路中串入电阻 R 时电子单元示值,取算术平均值；

R ——串入电子单元输入回路中的电阻,单位为欧(Ω)。

5.8 电子单元输入阻抗试验

在电子单元输入电流试验的基础上,直流信号源输出相当于 pH_0 增加(或减少)6 pH 的标称 pH 值,分别记录开关 S 接通或断开时电子单元示值 $\overline{\text{pH}}_{\text{RI}}$ 或 $\overline{\text{pH}}_{\text{Rh}}$,重复测量三次,取算术平均值,则按公式(6)计算其输入阻抗。

$$R_i = \frac{R \cdot \overline{\text{pH}}_{\text{RI}}}{|\overline{\text{pH}}_{\text{RI}} - \overline{\text{pH}}_{\text{Rh}} - (\overline{\text{pH}}_{\text{II}} - \overline{\text{pH}}_{\text{Ih}})|} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

R_i ——电子单元输入阻抗,单位为欧(Ω)；

$\overline{\text{pH}}_{\text{RI}}$ ——回路中未串入电阻 R 时电子单元示值,取算术平均值；

$\overline{\text{pH}}_{\text{Rh}}$ ——回路中串入电阻 R 时电子单元示值,取算术平均值。

5.9 电子单元温度补偿器误差试验

5.9.1 手动温度补偿

电子单元按 5.5.2.1 调节。以温度 25℃(或某一温度点)位置作为参比温度点,在整个温度补偿范围检验不少于 5 点。在每个温度补偿点,用直流信号源向电子单元输入相当于 pH_0 增加(或减少)6 pH 的标称 pH 值对应的标称电位值,分别记录电子单元的示值,重复测量三次,取算术平均值,按公式(7)计算在该温度补偿点的误差 ΔpH_t 。

$$\Delta \text{pH}_t = \frac{1}{2} (\overline{\text{pH}} - \text{pH}_b) \quad \dots\dots\dots (7)$$

5.9.2 自动温度补偿

温度置于 25℃(或某一温度点),用电阻箱模拟该温度点下的电阻值;或用测温电极,置入模拟装置(如恒温槽),使电子单元显示该温度值,具体的试验方法与 5.9.1 相同。

5.10 电子单元的重复性试验

5.10.1 电子单元按 5.5.2.1 调节,然后断开开关 S。

5.10.2 电子单元置“pH”测量功能,用直流信号源向电子单元输入 180 mV,记下电子单元的示值 pH_i 。上述操作重复 6 次,求出算术平均值,按公式(8)计算电子单元的重复性误差 S_{pH} 。

$$S_{\text{pH}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (\text{pH}_i - \overline{\text{pH}})^2}{5}} \dots\dots\dots (8)$$

5.10.3 电子单元置“mV”测量功能,用直流信号源向电子单元输入 300 mV 的电位值,记下电子单元的示值 E_i 。上述操作重复 6 次,求出算术平均值。按公式(9)计算其重复性误差。

$$S_{\text{mV}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (E_i - \bar{E})^2}{5}} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

E_i ——第 i 次测量示值,单位为毫伏(mV)。

5.11 仪器的重复性试验

按 5.6.3 的方法,用一点(或两点)校准仪器,待 2 min 后,记下仪器的测量值。在以后的测量操作中,不必用溶液校准仪器及清洗电极。重复测量 6 次,每次测量间隔 2 min,按公式(10)计算其重复性误差。

$$S_{\text{pH}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (\text{pH}_i - \overline{\text{pH}})^2}{5}} \dots\dots\dots (10)$$

5.12 电子单元稳定性试验

电子单元按 5.5.2.1 调节。

电子单元输入端短接。在试验过程中不准调节电子单元的任何调节器,记下电子单元的示值 pH_{10} ;用直流信号源向电子单元输入按公式(1)计算的电位值(此电位值应为 pH 测量上限值),记下电子单元的示值 pH_{h0} 。每隔 0.5 h 读一示值,记下 pH_{li} 和 pH_{hi} 值。按公式(11)和公式(12)计算电子单元 3 h 的漂移量。

$$\Delta \text{pH}_l = (\text{pH}_{li})_{\text{max}} - \text{pH}_{10} \dots\dots\dots (11)$$

$$\Delta \text{pH}_h = (\text{pH}_{hi} - \text{pH}_{li})_{\text{max}} - (\text{pH}_{h0} - \text{pH}_{10}) \dots\dots\dots (12)$$

式中:

ΔpH_l ——零点漂移;

ΔpH_h ——量程漂移。

5.13 电源电压变化对电子单元的影响偏差试验

电子单元按 5.5.2.1 调节。

在正弦波交流稳压器后,接自耦调压变压器,电子单元由自耦调压变压器供电。电子单元置“pH”测量功能,在电子单元的零点 pH 值及 pH 测量上限值这两点,观察电源电压变化对电子单元的影响。

将电压从 220 V 连续递增和递减,待电压稳定后,电子单元在上限电压 242 V、下限电压 198 V 下各运行 15 min,记录电子单元的二组读数。与在 220 V 时的读数之差的极大值,即为电源电压变化对电子单元的影响偏差 ΔpH_e 。

5.14 环境温度对电子单元的影响偏差试验

按 GB/T 11606.3 和 GB/T 11606.4 的试验方法,其中试验持续时间为 2 h。

电子单元接通电源,在电子单元输入电位为零、且输入回路中不串接电阻 R 的条件下,记录电位为零和测量上限时的示值 E_{l0} 和 E_{h0} ,断开电子单元电源。在试验过程中不准调节电子单元的任何调节器。将环境温度按不大于 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 的变化速率降至额定工作温度的下限值,此时,电子单元接通电源,并在此温度下保持 2 h,立即读取电子单元的示值 E_{l1} 和 E_{h1} ,断开电子单元电源。然后以相同温度变化速率升温至参比温度,恢复 1 h~2 h。再以相同的温度变化速率,将环境温度升至额定工作温度上限值,此时,接通电子单元的电源,并在此温度下保持 2 h,立即读取电子单元的示值 E_{l2} 和 E_{h2} 值,然后断

开电子单元电源,以相同温度变化速率降温至参比温度。按公式(13)和公式(14)计算其最大值为环境温度对电子单元的影响偏差。

$$\Delta E_t = \frac{E_{li} - E_{l0}}{\Delta t} \times 10^3 \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$\Delta E_t = \frac{E_{hi} - E_{h0}}{\Delta t} \times 10^3 \quad \dots\dots\dots (14)$$

式中:

ΔE_t ——环境温度变化的影响误差,单位为微伏每摄氏度($\mu\text{V}/^\circ\text{C}$);

E_{li} ——电子单元输入电位为零,分别在低温和高温时的示值,单位为毫伏(mV);

E_{hi} ——电子单元输入电位为上限值,分别在低温和高温时的示值,单位为毫伏(mV);

Δt ——参比温度与低温、高温温度之差,单位为摄氏度($^\circ\text{C}$)。

5.15 安全性能试验

5.15.1 绝缘电阻试验

将电子单元电源的相线与中线短接。用兆欧表连接在电子单元的电源相线与地线之间,此时电子单元的电源开关置于接通位置,但电源插头不接入电网。在施加 500 V 直流电压 5 s 后,测量电子单元的绝缘电阻。

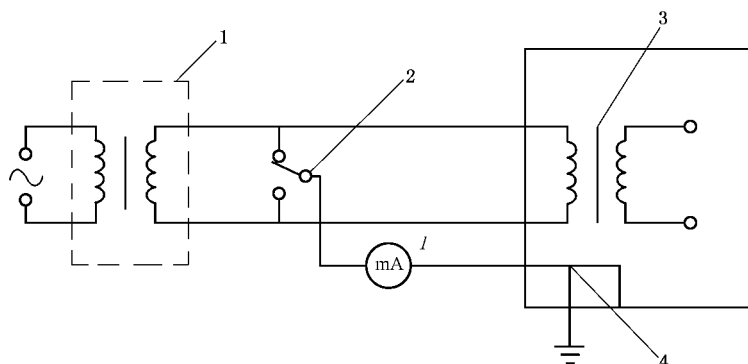
5.15.2 绝缘强度试验

将电子单元的电源相线与中线短接。电子单元的电源开关置于接通,电源插头不接入电网,绝缘强度击穿装置的击穿电流限制在 5 mA;用此装置在电子单元的电源相线与地线之间施加正弦波交流电压,试验电压在 5 s~10 s 内逐渐上升到 1 500 V(避免出现瞬态变化)。在 1 500 V 电压下保持 1 min,不应出现击穿和飞弧现象。然后试验电压在 5 s~10 s 内平稳地下降到零,再断开试验装置。

5.15.3 泄漏电流试验

仪器放于绝缘台上,用 1.1 倍的额定工作电压使仪器工作 0.5 h。

测试时,仪器只用一只隔离变压器同电源隔离,连接方法见图 2。



- 1——隔离变压器;
- 2——转换开关;
- 3——可触及导电部分;
- 4——保护接地端子。

图 2 泄漏电流试验连接图

利用转换开关,用标称内阻为 2 k Ω 的电流表,依次测量市电电源的每个极和机壳之间的泄漏电流。

5.16 仪器的外观和成套性检查

- a) 凭目测及手感检查仪器外露部分及成套性;

- b) 定位调节器、等电位、斜率调节器应满足仪器要求。

5.17 仪器运输、运输贮存基本环境条件试验

- a) 交变湿热试验按 GB/T 11606.7 规定的方法进行；
b) 低温试验按 GB/T 11606.14 规定的方法进行；
c) 高温试验按 GB/T 11606.15 规定的方法进行；
d) 跌落试验按 GB/T 11606.16 规定的方法进行；
e) 碰撞试验按 GB/T 11606.17 规定的方法进行。

上述试验结束后,按本标准规定的项目进行检验。

6 检验规则

6.1 检验分类

- a) 出厂检验；
b) 型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 仪器由制造厂质量检验部门逐台检查合格后,并附有产品合格证明文件方准出厂。

6.2.2 仪器出厂检验项目包括本标准第 4.2.1、4.2.2、4.2.3、4.2.4、4.2.5、4.2.6、4.2.7、4.2.8、4.2.9、4.3、4.4、4.6。

6.3 型式检验

6.3.1 具有下列条件之一时必须进行型式检验：

- a) 试制的新仪器；
b) 当设计、工艺、材料的改变影响到仪器性能时；
c) 仪器停产一年后再次生产时；
d) 仪器转厂时；
d) 成批生产的仪器每二年进行一次。

6.3.2 型式检验采用 GB/T 2829—2002 周期检验一次抽样方案,其样本应从出厂检验合格的批中随机抽取,按出厂检验的项目检验且合格。经运输、运输贮存的环境条件试验后,其检验项目、不合格分类、不合格质量水平(RQL)、判别水平(DL)及抽样方案(n/Ac,Re)应符合表 12 的规定。

6.3.3 型式检验按 GB/T 2829—2002 的规定进行,批质量以不合格品百分数表示。

6.3.4 型式检验不合格,应分析原因,找出问题并落实措施,重新进行型式检验。若型式检验再次不合格,则应停产整顿,仪器停止出厂检验,待解决问题,经型式检验合格后,方可恢复出厂检验。

6.3.5 若型式检验合格,经出厂检验合格的批,作为合格品可以出厂或入库。

表 12

序号	不合格分类	检验项目	要求章条	试验方法章条	不合格质量水平(RQL)	判别水平(DL)	抽样方案(n/Ac,Re)
1	A	安全要求	4.3	5.15	30	I	3/0,1
2		电子单元基本误差	4.2.1	5.5			
3		仪器基本误差	4.2.2	5.6			
4		电子单元输入电流	4.2.3	5.7			
5		电子单元输入阻抗	4.2.4	5.8			

表 12(续)

序号	不合格分类	检验项目	要求章条	试验方法章条	不合格质量水平(RQL)	判别水平(DL)	抽样方案(n/Ac, Re)
6	B	电子单元温度补偿器误差	4.2.5	5.9	65	I	3/1,2
7		电子单元的重复性	4.2.6	5.10			
8		仪器重复性误差	4.2.7	5.11			
9		电子单元稳定性	4.2.8	5.12			
10		电源电压变化对电子单元的影响偏差	4.2.9	5.13			
11		环境温度对电子单元的影响偏差	4.2.10	5.14			
12		外观和成套性	4.4、4.6	5.16			
13		运输、运输贮存	4.5	5.17			

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 仪器的标志应包括以下内容

- a) 仪器型号及名称;
- b) 厂名、商标;
- c) 生产日期;
- d) 出厂编号;
- e) 计量生产许可证编号及标志。

7.2 包装的标志应包括以下内容

- a) 仪器型号及名称、仪器标准编号、商标;
- b) 厂名、详细地址;
- c) 计量生产许可证编号及标志;
- d) 仪器重量、体积;
- e) 包装、储运的图示标志应符合 GB/T 191—2000 中:易碎物品、向上、怕雨、堆码层数极限;
- f) 收、发货单位名称及地址。

7.3 包装

- a) 仪器包装应按 GB/T 15464—1995 中防潮、防震包装规定。
- b) 仪器装箱应有下列文件:
 - 装箱单;
 - 合格证;
 - 使用说明书。

7.4 运输

仪器用常规交通工具运输,运输时有遮蓬必须防止雨淋及曝晒。

7.5 贮存

仪器应贮存在环境温度为 5℃~40℃、相对湿度不大于 85%、空气中不含有腐蚀性气体的室内。

8 质量保证

在用户遵守贮存、使用、运输规则的条件下,自用户购货之日起至 6 个月内,仪器因制造质量不良而不能正常工作时,制造厂凭保修卡进行包修,负责免费为用户修理更换零部件或仪器。