

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9291—1999

毫 欧 姆 表

Milliohmmeters

1999 - 08 - 06 发布

2000 - 01 - 01 实施

前 言

本标准是对 ZB N21 014—89《毫欧姆表》的修订。

本标准与 ZB N21 014—89 在以下主要技术内容上有所改变：

1. 在第 2 章引用标准中用 IEC 61010-1:1990(Amend1:1992, Amend2:1995)《测量、控制及实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分：一般要求》代替 GB 4793—84《电子测量仪器安全要求》。
2. 在 ZB N21 014—89 标准中有关安全的条文全部予以修订，本标准采用 IEC61010-1:1990 中的条文。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准自实施之日起，代替 ZB N21 014—89。

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。

本标准负责起草单位：哈尔滨电工仪表研究所、上海第六电表厂。

中华人民共和国机械行业标准

毫 欧 姆 表

JB/T 9291—1999

代替 ZB N21 014—89

Milliohmmeters

1 范围

本标准规定了毫欧姆表的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于一般工业用磁电系和磁电系带有电子线路,用以测量毫欧姆的模拟显示仪表。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有版本都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2829—1987 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)

GB/T 7676.1—1998 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第1部分:定义和通用要求
(idt IEC60051-1:1984, Amend 3:1997)

GB/T 7676.6—1998 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第6部分:电阻表(阻抗表)和电导表的特殊要求(idt IEC60051-6:1984)

GB/T 7676.9—1998 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第9部分:推荐的试验方法
(idt IEC60051-9:1988, Amend 1:1994, Amend 2:1995)

GB/T 15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件

JB/T 6214—1992 仪器仪表可靠性验证及测定试验(指数分布)导则

JB/T 9281—1999 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

JB/T 9329—1999 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

IEC 61010-1:1990 (Amend 1:1992, Amend 2:1995) 测量、控制及实验室用电气设备的安全要求
第1部分:一般要求

3 分类

3.1 分类

3.1.1 毫欧姆表按其工作方法分为磁电系和用电子方法测量两大类。

3.1.2 毫欧姆表一般采用四端法进行测量。

3.1.3 毫欧姆表的标度尺为线性标度尺。

3.1.4 毫欧姆表的环境条件和防护性能组别要求应符合 JB/T 9281 的 5.1.1.1。

3.2 分级

按以下等级指数表示的准确度等级之一分级。

1.0, (1.5), 2.0, (2.5), (3), 5。

注:无括号的等级指数优先采用。

3.2.1 对多量限毫欧姆表中的某些量限可以与其他量限有不同的等级指数。

4 要求

4.1 参比条件

影响量的参比条件见 GB/T 7676.6 的 4.1。

4.2 基本误差极限、基准值

见 GB/T 7676.6 的 4.2。

4.2.1 毫欧姆表的基准值为量程,用 GB/T 7676.1 的第 8 章中表 III-1 规定的符号 E-10 来标志等级指数。

4.3 额定值

4.3.1 当额定电流值已规定时,电流端之间的电流与额定电流之差应不大于额定电流的 10%。

4.3.2 对多量程毫欧姆表,允许量程有不同的额定电流值。

4.3.3 当最大的测量端开路电压值已规定时,使用者在任何允许电源电压下对所能触及到的控制器和调节器任意调节时,测量端开路电压值应不超过规定值。

4.3.4 对多量程毫欧姆表,允许各量程有不同的最大测量端开路电压值。

4.4 标称使用范围和改变量

4.4.1 标称使用范围

对影响量的标称使用范围除湿度和位置外,均见 GB/T 7676.1 表 II-1。

4.4.1.1 湿度

相对湿度的标称使用范围极限应符合 JB/T 9281 表 1 的要求。

4.4.1.2 位置

在任意方向偏离参比位置 10°。

4.4.2 对超过参比值的标称使用范围值,允许改变量见 GB/T 7676.1 表 II-1。

4.4.2.1 升降变差

指示值的升降变差不应超过允许基本误差的绝对值。

4.5 确定改变量的条件

见 GB/T 7676.1 的 5.3。

4.6 其他电的和机械要求

4.6.1 安全要求

应按 IEC 61010-1 的附录 H(提示的附录)说明产品所属安全类别。

4.6.1.1 防电击

应符合 IEC 61010-1 的第 6 章和附录 K(提示的附录)要求。

4.6.1.2 设备的温度限制和防止火的蔓延应符合 IEC 61010-1 的第 9 章要求。

4.6.1.3 耐热应符合 IEC 61010-1 的第 10 章要求。

4.7 温度极限值

毫欧姆表的温度极限值按 JB/T 9281 环境条件组别要求应符合 GB/T 7676.1 中 6.5.1 和 6.5.2 规定。

4.8 结构要求

4.8.1 防接触封印

见 GB/T 7676.1 的 7.1。

4.8.2 标度尺

应符合 GB/T 7676.1 的 7.2 规定。

4.8.3 金属标度盘、指示器和测量机构的电位

金属标度盘、指示器和测量机构的结构件应处于相等的或接近相等的电位。

4.8.4 指示器与标度盘间的距离

指示器端部与标度盘表面之间的距离应不大于 $(0.01L + 1.2)$ mm,式中 L 为指示器的长度。

4.8.5 指示器的长度

指示器的尖端至少应盖住标度尺上最短分度线的 $1/2$,指示器与分度线相交叉而不重合不应超过最细分度线的宽度。

4.8.6 机械的和(或)电的调节器

应符合 GB/T 7676.1 中 7.5 各项规定。

4.8.7 振动和冲击试验

应符合 GB/T 7676.1 中 7.6.1 振动试验和 7.6.2 冲击试验要求,允许改变量应符合 7.6.3 要求。

4.9 可靠性要求

4.9.1 测量机构的可靠性要求

测量机构的平均寿命为 80 万次,以指示器的偏转次数计。

4.9.2 转换开关的可靠性要求

转换开关的平均寿命为 3 万次,用转动次数计。

5 试验方法

5.1 试验条件

试验条件应符合 GB/T 7676.9 第 1 章规定。

5.2 基本误差试验

5.2.1 程序

1) 轻载、调整机械零件;

2) 按制造厂规定作初步调节;

3) 逐次地将包括测量范围下限和上限在内,至少五个近似等距离分度线相对应的已知阻值 B_n 的试验电阻与毫欧姆表连接。连接时,将毫欧姆表的电流端与试验电阻的电流端连接,电压端与试验电阻的电压端连接,从被试表上读出试验电阻阻值(B_{n1})。对多量程毫欧姆表,允许在其余量程只检查 50% 和 80% 两点的基本误差。

试验电阻的不确定度最好为允许误差的 $1/10$ 或更小。

4) 为了消除热电势所引起的误差,将通过试验电阻的电流与程序 3) 做相反方向连接,记录试验电阻的阻值(B_{n2})。

5.2.2 计算

以百分数表示的基本误差计算如下:

$$R_F = \left(\frac{B_{n1} - B_n}{A_F} \right) \times 100 \quad R_N = \left(\frac{B_{n2} - B_n}{A_F} \right) \times 100$$

$$\text{基本误差} = \frac{1}{2} (R_F + R_N);$$

式中: A_F ——基准值。

5.3 升降变差检查

从电压端输入激励电压,按 GB/T 7676.9 的 2.8 记录指示器上升时的每一条带字分度线的激励值(B_{n1})和指示器下降时与上升时相同分度线上的激励值(B_{n2})。

以百分数表示的升降变差的计算如下:

$$\left| \frac{B_{n1} - B_{n2}}{A_F} \right| \times 100$$

式中: A_F ——标度尺上限激励电压值。

5.4 额定值检查

5.4.1 额定电流值检查

- 5.4.1.1 将电流端与接近中心和 80% 上限的已知阻值的试验电阻器 B_{R1} 相连接。
- 5.4.1.2 用输入电阻不小于 $50k\Omega$ 的直流电压表 (或用电子式直流电压表, 应避免输入失调电压和输入失调电流的影响) 测量 B_{R1} 两端的电位降 V_{R1c} 。
- 5.4.1.3 计算

$$\text{额定电流} = \frac{V_{R1}}{B_{R1}}$$

5.4.2 测量端开路时开路电压检查

用输入电阻不小于 $50k\Omega$ 的直流电压表 (或用电子式直流电压表, 但应避免输入失调电流的影响) 检查测量端开路时的开路电压值。

5.5 环境温度引起的改变量

试验方法见 GB/T 7676.9 中的 3.2。

5.6 相对湿度极限引起的改变量

试验方法见 GB/T 7676.9 中的 3.3。

5.7 外磁场引起的改变量

当加以 $0.4kA/m$ 的直流均匀外磁场时, 因外磁场引起的改变量不超过基准值的 1.5%。

试验方法见 GB/T 7676.9 中的 3.5。

5.8 位置影响引起的改变量

试验时, 按所规定的位置向前、后、左、右倾斜 10° , 试验方法见 GB/T 7676.9 中 3.4 的规定。

5.9 电源电压和频率引起的改变量

试验方法见 GB/T 7676.9 中 3.17 和 3.18 的规定。

5.10 钢板影响

试验方法见 GB/T 7676.9 中 3.13 的规定。

5.11 安全要求

试验条件见 IEC 61010-1 的第 4 章。

5.11.1 防电击试验

按 IEC 61010-1 的第 6 章进行, 对同时具有危险带电零件和可触及导电件的毫欧姆表按 IEC 61010-1 的附录 K (提示的附录) 规定的检验项目, 对产品进行检验。

5.11.2 设备的温度限制和防火的蔓延试验

按 IEC 61010-1 的第 9 章进行。

5.11.3 耐热试验

按 IEC 61010-1 的第 10 章进行。

5.12 温度极限值试验

试验方法见 GB/T 7676.9 的 4.1 规定。

5.13 机械的和(或)电的调节器检查

5.13.1 机械的零位调节器检查

检查方法见 GB/T 7676.9 的 1.2.6 规定。

5.13.2 电的零位调节器检查

检查方法见 GB/T 7676.9 的 1.2.7 规定。

5.14 振动和冲击影响试验

5.14.1 程序

- 1) 毫欧姆表在振动和冲击影响试验前, 在电压端施加激励电压, 按 GB/T 7676.9 的 4.10.1 的 a) 要求, 记录激励值 (B_R);
- 2) 按 GB/T 7676.9 的 4.10.1 的 b) 要求进行振动试验;
- 3) 按 GB/T 7676.9 的 4.10.1 的 c) 要求进行冲击试验;

4) 按 GB/T 7676.9 的 4.10.1 的 d) 要求记录与程序 a) 相同分度线的激励值。

5.14.2 计算

应符合 GB/T 7676.9 的 4.10.2 要求。

5.15 可靠性试验

可靠性验证试验按 JB/T 6214 的 6.3 确定试验方案。

5.15.1 试验方案

选用 $\alpha = \beta = 0.2$ $D_m = 3$ $\gamma = 1$ 定时截尾试验方案。

5.15.2 抽样数量及试验次数

5.15.2.1 测量机构的抽样数量和试验次数见表 1。

表 1

抽 样 台 数	每 台 试 验 次 数 万次
5	16.8
6	13.5

5.15.2.2 转换开关的抽样数量及试验次数见表 2。

表 2

抽 样 台 数	每 台 试 验 次 数 万次
3	1.26
4	0.84

5.15.2.3 测量机构、转换开关的可靠性试验应分别在二组抽样样机上进行。

5.15.3 试验方法

5.15.3.1 测量机构的可靠性试验程序

- 1) 按表 1 规定抽样取样品,在参比条件下进行不少于 2h 的预处理;
- 2) 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的样品替换;
- 3) 按抽样台数确定偏转次数;
- 4) 将样品通过定时开关接入,使被试表指示器能周期地产生 80% 上量限指示的激励电流中,调整定时开关的关闭时间,使关闭周期为响应时间的二倍即 $8s$;
- 5) 按所确定的偏转次数和程序 4) 的试验方法进行偏转试验;
- 6) 重复程序 1);
- 7) 按出厂检验项目进行试验,并记录失效数 γ 。

5.15.3.2 转换开关可靠性试验程序

- 1) 按表 2 规定抽取样品,在参比条件下进行不少于 2h 的预处理;
- 2) 见 5.15.3.1 的 2);
- 3) 按抽样台数从表 2 确定旋转次数;
- 4) 将开关从一个极端位置到另一极端位置旋转为一次,对无止挡的开关则旋转 360° 为一次;
- 5) 以 $6s$ 为周期,按程序 3) 所要求的旋转次数进行试验。先以顺时针方向旋转 1000 次再逆时针旋转 1000 次,如此反复,旋转到所规定的旋转次数;
- 6) 重复程序 1);
- 7) 按出厂检验项目进行试验,并记录失效数 γ 。

6 检验规则

6.1 毫欧姆表和附件的检验分为

- 1) 出厂检验;
- 2) 型式检验;
- 3) 周期性检验;
- 4) 可靠性验证试验。

6.1.1 出厂检验

出厂检验是对每个产品进行的检验,其检验项目为:

外观(5.13,4.8.1,4.8.4,4.8.5,7.1);

基本误差(5.2);

升降变差(5.3);

位置影响(5.8);

安全检查(5.11.1),按 IEC 61010-1 中 4.1 的规定确定。

6.1.2 型式检验

按本标准规定的所有技术要求进行检验。在下列情况下进行型式检验:

新产品在样品及批试验定当时进行;

当毫欧姆表在结构、工艺或主要材料上有所改变可能影响本标准规定时进行;

成批生产间断一年后又重新投产时进行。

6.1.3 周期性检验

为了保证产品质量稳定而定期进行的检验。周期性检验分为:

6.1.3.1 每三年不少于一次的周期性检验,其检验项目按型式检验项目全部进行。

6.1.3.2 每年不少于一次的周期性检验,其检验项目见附录 A(标准的附录)。

出厂检验项目:

温度影响(5.5);

额定电流值检查(5.4.1);

测量端开路时开路电压检查(5.4.2);

外磁场引起的改变量(5.7);

钢板影响(5.10);

振动和冲击影响(5.14)。

6.1.4 可靠性验证试验

对于每种产品在批量生产定型时均应进行可靠性验证试验。至少每隔五年应重做一次可靠性验证试验。

产品的关键结构或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做可靠性验证试验。

6.2 抽样方案

6.2.1 型式检验和周期性检验抽样方案

按 CB/T 2829 选择判别水平 I, RQL=30 的二次抽样方案。

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

6.2.2 可靠性验证试验的抽样方案

按 5.15.2 规定的抽样数量,在出厂检验合格的产品中随机抽样,如有不合格项目的样品可按 5.15.3 规定替换。

6.3 不合格分类

不合格分为:A,B,C三类。

6.3.1 定A类不合格为1,B类不合格为0.6,C类不合格为0.2。

6.3.2 试验项目的不合格类别的划分见附录A(标准的附录),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。

6.4 检验结果的判定

6.4.1 一般性能检验判定原则

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 A_c 及不合格判定数 R_e 确定试验是否合格。

6.4.2 可靠性验证试验的判定原则

在验证试验的检测中,发现有A类不合格,则失效数 γ 记为1,发现B,C类不合格按6.3.1折算成一个A类不合格,则失效数 γ 记为1。在不同的样品上出现相同的失效,按一个失效计。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 通用标志和符号见GB/T 7676.1的8.1,使用环境条件的分组标志见JB/T 9281的4.1。

7.1.2 标志和符号位置

7.1.2.1 标度盘上应给出的标志和符号见GB/T 7676.1的8.2,对使用环境条件与GB/T 7676.1规定不同的毫欧姆表,还应给出组别标志。

7.1.2.2 标志除在标度盘给出外,其他标志和符号应在有关文件中给出。

7.1.3 关于影响量的标称使用范围和标称值的标志

见GB/T 7676.1的8.3。

7.1.4 接线端的标志和符号

见GB/T 7676.1第9章。

7.2 包装

毫欧姆表及附件的包装应满足GB/T 15464中各项规定。

7.2.1 包装标志和随机文件

见GB/T 15464第6章。

7.3 运输和贮存

应满足JB/T 9281表2规定。

7.4 运输和运输贮存基本环境条件的试验方法

以下各项试验应在出厂包装条件下进行。

7.4.1 高温试验

见JB/T 9329的4.1。

7.4.2 低温试验

见JB/T 9329的4.2。

7.4.3 湿热试验

见JB/T 9329的4.3。

7.4.4 碰撞试验

见JB/T 9329的4.4。

7.4.5 自由跌落试验

见JB/T 9329的4.5.1,跌落高度250mm。

7.5 出厂包装下产品验收规则

见 JB/T 9329 第 5 章。

7.6 保管

7.6.1 仪表及附件在包装条件下,在室内存放条件为 $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$,相对湿度应在 40% ~ 85%,且空气中不应含有足以引起腐蚀的有害物质。

7.6.2 毫欧姆表及附件如存放在仓库内,则应在制造厂原包装条件下放在货架上保管。

附录 A
(标准的附录)
检验项目索引

表 A1

序号	项目名称	本标准条文号		技术指标 [用等级指数百分数表示的允许误差(%)]	不合格类别	检验类别			相关标准对应条文号	
		技术要求	试验方法			出厂	型式	一年周期	技术要求	试验方法
	外观检查									
1	软接柱封印	4.8.1	目测	-	C	△	△	△	GB/T 7676.1的7.1	-
2	标志	7.1	目测	符合产品技术条件	C	△	△	△	GB/T 7676.1的8.2.1	-
3	标度尺	4.8.2	目测	-	C	△	△	△	GB/T 7676.1的7.2	-
4	指示器长度	4.8.5	目测	差值最短分度线长度的1/2	C	△	△	△	-	-
5	指示器与标度盘间距	4.8.4	目测	$\leq (0.01L + 1.2)$ mm	C	△	△	△	-	-
6	机械零位调节器	4.8.6	5.13.1	调节范围不大于标度尺长度2%两边调节范围之比不大于2	C	△	△	△	GB/T 7676.1的7.5	GB/T 7676.9的1.2.6
7	各量程基本误差	4.2	5.2	100	B	△	△	△	GB/T 7676.6的4.2	GB/T 7676.9的2.3
8	升降差	4.4.2.1	5.3	不超过基本误差的绝对值	B	△	△	△	-	-
9	额定电流值检查	4.3.1	5.4.1	不大于额定电流的10%	B	△	△	△	GB/T 7676.6的4.3.4	-
10	测量端开路时开路电压检查影响量引起的改变量	4.3.3	5.4.2	不超过规定值	B	△	△	△	GB/T 7676.6的4.3.1	-
11	温度	4.4.2	5.5	参比温度 $\pm 10^{\circ}\text{C}$, 改变量,100	B	△	△	△	GB/T 7676.1的5.1.2.1	GB/T 7676.9的3.2
12	湿度	4.4.1.1	5.6	改变量,100	B	△	△	△	JB/T 9231的表1	GB/T 7676.9的3.3
13	外磁场影响	4.4.2	5.7	不超过基准值的1.5%	B	△	△	△	GB/T 7676.1的5.1.2.1	GB/T 7676.9的3.5
14	位置	4.4.1.2	5.8	偏离参比位置 10° , 改变量,50	B	△	△	△	-	GB/T 7676.9的3.4
15	钢板影响	4.4.2	5.10	符合准确度等级	B	△	△	△	GB/T 7676.1的5.2.3	GB/T 7676.9的3.1
16	辅助电源电压	4.4.2	5.9	改变量,100	C	△	△	△	GB/T 7676.1的5.1.2.1	GB/T 7676.9的3.17
17	辅助电源频率	4.4.2	5.9	改变量,50	C	△	△	△	GB/T 7676.1的5.1.2.1	GB/T 7676.9的3.18
	安全要求									
18	防电击	4.6.1.1	5.11.1	符合要求	A	●	△	△	IEC 61010-1第6章,附录K	IEC 61010-1第4章,第6章,附录K
19	耐热	4.6.1.3	5.11.3	符合要求	A	△	△	△	IEC 61010-1第10章	IEC 61010-1第4章,第10章
20	设备的温度限制和防火	4.6.1.2	5.11.2	符合要求	A	△	△	△	IEC 61010-1第9章	IEC 61010-1第4章,第9章
21	振动和冲击影响	4.8.7	5.14	-	B	△	△	△	GB/T 7676.1的7.6.1和7.6.2	GB/T 7676.9的4.10

JB/T 9291—1999

表 A1(完)

序号	项目名称	本标准条款		技术指标[用等级指数百分数表示的允许误差(%)]	不合格类别	检验类别			相关标准对应条款	
		技术要求	试验方法			出厂	型式	一年周期	技术要求	试验方法
	可靠性验证试验									
22	测量机械	4.9.1	5.15.3.1	平均寿命80万次 偏转			(A)	*	-	JB/T 6214
23	转换开关	4.9.2	5.15.3.2	平均寿命3万次 旋转			(A)	*	-	JB/T 6214
	运输和运输贮存									
24	高温试验	7.4.1	7.4.1	100	B		△		JB/T 9239的4.1	JB/T 9239的4.1
25	低温试验	7.4.2	7.4.2	100	B		△		JB/T 9239的4.2	JB/T 9239的4.2
26	湿热试验	7.4.3	7.4.3	100	B		△		JB/T 9239的4.3	JB/T 9239的4.3
27	碰撞试验	7.4.4	7.4.4	100	B		△		JB/T 9239的4.4	JB/T 9239的4.4
28	自由跌落试验	7.4.5	7.4.5	100	B		△		JB/T 9239的4.5	JB/T 9239的4.5

注:△为应做试验项目;★为五年进行一次试验;(A)为可靠性试验项目;●为对同时具有危险带电零件及可触及导电件的仪表按IEC 61010-1的附录K(提示的附录)进行的出厂检验项目。