ICS 29.060
K 13

中华人民共和国国家标准

GB/T 3048.2—2007
代替 GB/T 3048.2—1994

电线电缆电性能试验方法

杭州高电 HZHV TECH www.hzhv.com

目　次

前言 …… Ⅲ
1 范围 …… 1
2 规范性引用文件 …… 1
3 术语和定义 …… 1
4 试验设备 …… 2
5 试样制备 …… 3
6 试验程序 …… 3
7 试验结果及计算 …… 6
8 试验记录 …… 7
附录 B（资料性附录） 铜和铝在 20℃时的特性 …… 10
附录 C（资料性附录） 温度校准 …… 11
附录 D（资料性附录） 误差分析 …… 12

前　言

GB/T 3048《电线电缆电性能试验方法》分为14个部分：

——第1部分：总则；

——第2部分：金属材料电阻率试验；

——第3部分：半导电橡塑材料体积电阻率试验；

——第4部分：导体直流电阻试验；

——第5部分：绝缘电阻试验；

——第7部分：耐电痕试验；

——第8部分：交流电压试验；

——第9部分：绝缘线芯火花试验；

——第10部分：挤出护套火花试验；

——第11部分：介质损耗角正切试验；

——第12部分：局部放电试验；

——第13部分：冲击电压试验；

——第14部分：直流电压试验；

——第16部分：表面电阻试验。

本部分为GB/T 3048的第2部分。

本部分修改采用IEC 60468:1974《金属材料电阻率的测量方法》(英文版)。

本部分的结构符合GB/T 1.1—2000《标准化工作导则　第1部分：标准的结构和编写规则》，并与GB/T 3048的其他部分相协调。在附录A中列出了本部分章条编号与IEC 60468:1974章条编号的对

大的修改，分别改为(20±0.1)℃和(20±5)℃，使其更接近标准温度20℃；

2) 本部分补充6.4.1.1和6.4.1.2，给出简单截面试样的截面积计算公式，并规定了取“π”值的有效位数；

IEC 60468:1974的6.2.8中指出，对于较小的温差(一)数值来说，修改形状系数“1”是必

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电线电缆标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：上海电缆研究所。

本部分主要起草人：万树德、夏凯荣、余震明、沈建华。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：GB 3048.2—1983、GB/T 3048.2—1994。

电线电缆电性能试验方法
第2部分:金属材料电阻率试验

1 范围

GB/T 3048 的本部分规定了金属材料电阻率试验的术语和定义、试验设备、试样制备、试验程序、

4.4 精密天平：分度值为 0.1 mg。

4.5 温度计：示值误差应不超过 0.1℃。

5 试样制备

表 2(续)

项目名称	基准试验	常规试验

6.4.1.3 扁线截面试样，按公式(5)计算截面积

式中：

δ——试样厚度平均值，单位为毫米(mm)；

6.4.2 称重法

截面比较复杂的试样，当直接测量并计算出的截面积的误差不符合表2规定时，截面积应采用秤重法按公式(6)确定。

$$A(t)=\frac{m}{l_2(t)d_S(t)}\cdot 10^3 \qquad \cdots\cdots(6)$$

式中：

7 试验结果及计算

7.1 温度换算

考虑到电阻及线性尺寸都随温度而变化，计算时应将试验温度 t 时测得的数值换算到标准温度 t_0，本部分规定的 t_0 值为 20℃。下列各公式中，温差（$t-20$）与试样电阻温度系数误差的乘积应符合表 2 规定。

因本部分规定的测试温度接近 20℃，在（$t-20$）较小时，试样线膨胀温度系数“γ”比电阻温度系数

式中：

$l_2(t)$——换算到温度 t 时的试样总长度，单位为米(m)；

$A(t)$——换算到温度 t 时的试样截面积，单位为平方毫米(mm^2)；

$l_1(t')$——试验温度 t' 时的试样总长度，单位为米(m)；

$A(t')$——试验温度 t' 时的试样截面积，单位为平方毫米(mm^2)。

8 试验记录

8.1 试验记录中应详细记载下列内容：

a) 试验类型；

b) 试样编号，试样型号、规格；

c) 试验日期，测试时的温度；

d) 试样的平均电阻、测定次数和测试温度下平均电阻的标准偏差；

f) 试样的标距长度；

g) 20℃时试样的体积电阻率或单位长度电阻；

附 录 A
（资料性附录）

本部分与 IEC 60468:1974 章、条编号对照

表 A.1 给出了本部分的章、条编号与 IEC 60468:1974 的章、条编号对照一览表。

表 A.1 本部分的章、条编号与 IEC 60468:1974 的章、条编号对照表

本部分章条编号	对应的 IEC 60468:1974 的章、条编号
1	1,2
2	—
3	4
3.1～3.4	4.1～4.4、5
3.5～3.6	—
4、4.1	—
4.2	6.1.2.2 的列项 2)、3)
4.3～4.6	—
5	6.1.2、7.1.2 的标题
5.1	6.1.2.2 的列项 4)、5)
5.2～5.4	6.1.2.1、7.1.2
5.5	—
6	6.1.3、7.1.3
6.1、6.1.1	3
6.1.2	6.1.3.1 的第 5 段
6.1.3	7.1.3.1 的一部分
6.2	6.1.3.1 的标题、7.1.3.1 的标题
6.2.1	6.1.1、7.1.1、6.1.2.2 的列项 1)
6.2.2～6.2.6	6.1.3.1 第 1～第 4 段的主要部分、7.1.3.1 的一部分
6.3	6.1.3.1 第 2 段的第一句、7.1.3.1 的第二句
6.4、6.4.1	6.1.3.2 和 7.1.3.2 的第一段
6.4.1.1、6.4.1.2	—
6.4.2	6.1.3.2 和 7.1.3.2 第二段
6.5	6.1.3.3、7.1.3.3
6.6、6.6.1～6.6.3	6.1.3.4、7.1.3.4
7、7.1	6.2、6.2.6、7.2
7.2～7.6	6.2.1～6.2.5

表 A.1(续)

本部分章条编号	对应的 IEC 60468:1974 的章、条编号
8.2	6.3 的列项 b)
附录 A	—
附录 B	表 3
附录 C	附录 A
附录 D	附录 B

附 录 B
（资料性附录）

铜和铝在20℃时的特性

表 B.1 给出了铜和铝在 20℃时的特性。

表 B.1 铜和铝在20℃时的特性

特 性	铜	铝 排	硬 铝 线	退火铝线
体积电阻率 $\rho_V(t_0)$，$10^{-8}\Omega \cdot m$	1.724 1	2.90	2.826 4	2.80
电阻温度系数 $\alpha(t_0)$，$10^{-3}/℃$	3.93	3.93	4.03	4.07
线膨胀温度系数 γ，$10^{-5}/℃$	1.7	2.3	2.3	2.3

附 录 C
（资料性附录）
温 度 校 准

采用其他方法时也会具有另外的优点。如果体积电阻率温度系数 ϵ 由公式(C.1)定义时，铜的 ϵ 值几乎与所有常用的铜合金的数值相同，铝的 ϵ 值与铝合金的相同。

$$\rho_V(t_2)=\rho_V(t_1)+\epsilon(t_2-t_1) \qquad \cdots\cdots(C.1)$$

这样，当在温度 t_2 测量电阻和已计算所得的体积电阻率 $\rho_V(t_1)$ 可根据附录 B 中的 值 利用

附 录 D
（资料性附录）
误 差 分 析

D.1 电阻、电阻率及单位长度电阻误差分析

试样的电阻 $R(t_0)$ 可从标准电阻通过比较测量技术提供的等式(D.1)和其测量比 N_{AB} 计算得出：

$$\frac{R_X}{R_S}=\frac{Z_A}{Z_B}\equiv N_{AB} \qquad \cdots\cdots(D.1)$$

式中：

R_X——未知电阻；

R_S——标准电阻；

Z_A，Z_B——电桥平衡臂的阻抗。

假定在考虑范围电阻和长度与温度呈线性变化，测量时，试样[其电阻 $R_X=R(t)$]具有温度 t，标准

质量电阻率和单位长度电阻的误差也可用类似的公式进行分析：

$$\frac{\Delta\rho_m(t_0)}{\rho_m(t_0)} \approx \left\{\left[\frac{\Delta m}{m}\right]^2+\left[\frac{\Delta l_1}{l_1}\right]^2+\left[\frac{\Delta l_2}{l_2}\right]^2+\left[\frac{\Delta N_{AB}}{N_{AB}}\right]^2+\left[\frac{\Delta R_S(t_2)}{R_S(t_2)}\right]^2 +[(t'-t_2)\times\Delta\alpha_S]^2+[\alpha_S\times\Delta t']^2 +[(t_0-t)\times\Delta\beta'(t_0)]^2+[\beta'(t_0)\times\Delta t]^2\right\}^{1/2} \quad \cdots\cdots(D.8)$$

式中$\beta'(t_0)$的定义为：

$$\rho_m(t_0)=\rho_m(t)[1+\beta'(t_0)(t_0-t)]^{-1}$$

而

$$\frac{\Delta R_1(t_0)}{R_1(t_0)} \approx \left\{\left[\frac{\Delta l_1}{l_1}\right]+\left[\frac{\Delta N_{AB}}{N_{AB}}\right]^2+\left[\frac{\Delta R_S(t_2)}{R_S(t_2)}\right]^2 +[(t'-t_2)\times\Delta\alpha_S]^2+[\alpha_S\times\Delta t']^2 +[(t_0-t)\times\Delta(\alpha(t_0)-\gamma)]^2 [(\alpha(t_0)-\gamma)\times\Delta t]^2\right\}^{1/2} \quad \cdots\cdots(D.9)$$

上述各式中：

$\Delta A/A$——试样截面积相对误差；

$\Delta l_1/l_1$——试样标距长度相对误差；

$\Delta l_2/l_2$——试样总长度相对误差；

$\Delta m/m$——试样质量相对误差；

$\Delta N_{AB}/N_{AB}$——电桥精度和测量准确度所引起的相对误差；

$\Delta R_S(t_2)/R_S(t_2)$——标准温度t_2时标准电阻器的相对误差；

$(t'-t_2)\Delta\alpha_S$——在温度t'下测量电阻时的标准电阻相对误差，该误差是由t校准到t'时引起的。

本部分表2中的“电阻”相对误差指的是

这样，电阻 R 可由公式(D.10)得出：

$$R=\rho_v\int_0^l\frac{\mathrm{d}x}{A(x)}\approx\frac{\rho_v l}{A_m}\left\{1+\frac{1}{l}\int_0^l[f(x)]^2\mathrm{d}x\right\} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(D.10)$$

如果截面积的 n 次测量是沿试样长度等距离进行的，那么：

$$\overline{A}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}A(x_i)$$

式中 $A(x_i)$ 表示第 i 次测量，$\overline{A}$ 是 A_m 的一个估计值。

这样，取两次近似值时，计算体积电阻率的截面积应是：

$$A=\overline{A}/(1+c^2)$$

这个截面积的相对误差可取定为 A_m 的标准平均偏差：

$$\frac{\Delta A}{A}=S_m\equiv\frac{c}{\sqrt{n}}$$

参 考 文 献

[1] IEC 60028:1925 铜电阻的国际标准。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电线电缆电性能试验方法
第 2 部分:金属材料电阻率试验
GB/T 3048.2—2007

*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045
网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 31 千字
2008 年 3 月第一版 2008 年 3 月第一次印刷
*
书号:155066·1-30891 定价 20.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

GB/T 3048.2—2007