

中华人民共和国国家标准

电线电缆电性能试验方法 绝缘电阻试验 检流计比较法

GB/T 3048.5—94

Test methods for determining electrical properties of electric cables and wires 代替 GB 3048.5—83
Determining insulation resistance
Comparison-galvanometer method

1 主题内容与适用范围

本标准规定了用检流计比较法测量绝缘电阻的试验设备、试样准备、试验步骤、试验结果及计算和注意事项。

本标准适用于测量电线电缆绝缘电阻,其测量范围为 $10^5 \sim 10^{11} \Omega$,测量电压为 100~500V。

除电线电缆产品标准中另有规定者外,测量应在环境温度为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 和空气相对湿度不大于 80% 的室内或水中进行。

工作温度下绝缘电阻的试验温度应在有关产品标准中规定。温度的误差应不大于 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

仲裁试验时的温度误差应为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

电线电缆电性能试验的一般要求、定义及试验设备的定期校验要求规定在 GB/T 3048.1 中。

2 引用标准

GB/T 3048.1 电线电缆电性能试验方法 总则

3 试验设备

测量系统的接线原理图如图 1,主要组成部分应符合下列要求:

- 3.1 检流计 电流常数不大于 $10^{-9} \Omega/\text{mm}$ 。
- 3.2 分流器 分流系数应能在 $1/10\,000 \sim 1/1$ 的范围内变化,且调节级数不少于 5 级,临界电阻应等于或略大于检流计的外部临界电阻,但不超过 20%。
- 3.3 标准电阻 阻值不小于 $10^5 \Omega$,相对误差不大于 $\pm 5\%$ 。
- 3.4 直流电源 输出电压稳定,输出端电压变化不超过 $\pm 1\%$ 。
- 3.5 屏蔽 检流计、分流器、标准电阻、测量连接线和线路元件的底座均应与屏蔽相连,被屏蔽元件与屏蔽间的绝缘电阻比标准电阻至少大 200 倍。

用电池作检流计的照明电源时,该电源必须置于屏蔽系统内。如用交流电源供电,必须将降压变压器低压侧的一端与屏蔽相连接。

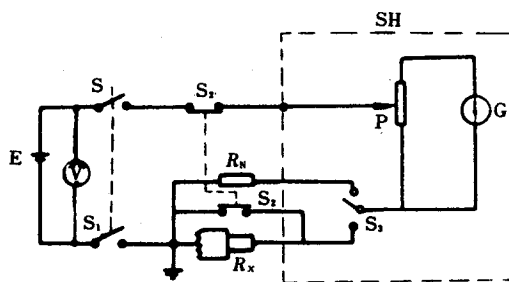


图1 直流比较法测量系统接线原理图

E—直流电源; R_N —标准电阻; R_x —试样绝缘电阻;P—分流器;
G—检流计;V—直流电压表;SH—金属极屏蔽(虚线); S_1 —直流电压开关; S_2 —试样短路开关; S_3 —换向开关

4 试样准备

- 4.1 除产品标准中另有规定者外,试样有效长度应不小于10 m,试样两端绝缘外的覆盖物应小心地剥除,注意不得损伤绝缘表面。
- 4.2 试样应在试验环境中放置足够长的时间,使试样温度与试验温度平衡,并保持稳定。
- 4.3 浸入水中试验时,试样两个端头露出水面的长度应不小于250 mm,绝缘部分露出的长度应不小于150 mm。

在空气中试验时,试样端部绝缘部分露出护套的长度应不小于100 mm。

露出的绝缘表面应保持干燥和洁净。

5 试验步骤

5.1 一般规定如下:

5.1.1 金属护套电缆、屏蔽型电缆或铠装电缆试样,单芯者,应测量导体对金属套或屏蔽层或铠装层之间的绝缘电阻;多芯者,应分别就每个导体对其余线芯与金属套或屏蔽层或铠装层连接进行测量。

非金属护套电缆,非屏蔽电缆或无铠装的电缆试样,应浸入水中,单芯者测量导体对水之间的绝缘电阻;多芯者应分别就每个导体对其余线芯与水连接进行测量。也可将试样紧密地绕在金属试棒上,单芯电缆测量导体对试棒之间的绝缘电阻;多芯电缆测量每个导体对其余线芯与试棒连接的绝缘电阻。试棒外径按产品标准规定。

5.1.2 测量误差:

测量电阻值为 $1 \times 10^{10} \Omega$ 及以下,不大于 $\pm 10\%$

测量电阻值为 $1 \times 10^{10} \Omega$ 以上,不大于 $\pm 20\%$

5.2 将试样接入测量系统。试样的有效长度测量误差应不超过 $\pm 5\%$ 。

5.3 测量标准电阻 R_N 。闭合开关 S_2 ,然后再闭合 S_1 ,适当调节分流器P的分流系数,使检流计G有明显的偏转读数。记录偏转读数 a_N 和分流比 n_N 。

5.4 测量试样绝缘电阻 R_x :

5.4.1 断开开关 S_2 ,逐级调节分流器P的分流系数,使检流计G有明显的偏转读数。记录偏转读数 a_x ,分流比 n_x 和充电时间 t 。

5.4.2 测量时充电时间应充分,以达到测量基本稳定。除在产品标准中另有规定者外,充电时间为1 min。

5.4.3 记录试验时的温度。

5.5 重复试验时,在加电压前,应先闭合开关 S_2 ,使试样短路放电,放电时间应不少于试样充电时间的

4 倍。

6 试验结果及计算

6.1 试样绝缘电阻按下式计算：

$$R_x = R_N \cdot \frac{\alpha_N n_x}{\alpha_x n_N} \dots\dots\dots (1)$$

式中：\$R_x\$——试样绝缘电阻，\$M\Omega\$；

\$R_N\$——标准电阻，\$M\Omega\$；

\$\alpha_N\$——测量标准电阻时检流计的偏转读数；

\$n_N\$——测量标准电阻时分流器的分流系数；

\$\alpha_x\$——测量试样时检流计的偏转读数；

\$n_x\$——测量试样时分流器的分流系数。

6.2 每公里长度的绝缘电阻按下式计算：

$$R_L = R_x L \dots\dots\dots (2)$$

式中：\$R_L\$——每公里长度绝缘电阻，\$M\Omega \cdot km\$；

\$L\$——试样有效测量长度，\$km\$。

6.3 20℃时每公里长度的绝缘电阻按下式计算：

$$R_{20} = K R_L \dots\dots\dots (3)$$

式中：\$R_{20}\$——20℃时每公里长度的绝缘电阻，\$M\Omega \cdot km\$；

\$K\$——绝缘电阻温度校正系数，由专门的文件规定。

6.4 计算结果所取有效数字位数应与产品标准规定一致。

7 注意事项

7.1 需要时，允许在试样两端绝缘表面上加保护环。保护环应紧贴绝缘表面，并与测量系统的屏蔽相连接。

7.2 如因试样带有剩余电荷而造成测量结果有明显差别时，必须先进行充分放电。对于这类试样，无论是第一次测量或重复测量，均须充分放电。

7.3 测量绝缘电阻所用的成套仪器装置，应注意仪器内部与外部的屏蔽连接方法，否则将使测量误差增大。

附加说明：

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部上海电缆研究所归口。

本标准由机械电子工业部上海电缆研究所等起草。

本标准主要起草人朱中柱、金标义。

本标准于 1965 年首次发布，于 1983 年 11 月第一次修订，于 1994 年 5 月第二次修订。