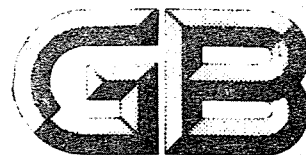


UDC
K 10

1997年8月5日



中华人民共和国国家标准

~~GB~~ 1410—89

2002年7月8日

2000年8月30日

固体绝缘材料体积电阻率 和表面电阻率试验方法

Methods of test for volume resistivity and
surface resistivity of solid insulating materials

2004年4月5日



2005年5月30日

1999年10月10日

1989-03-22 发布

1990-01-01 实施

国家技术监督局 发布



050928073144

中华人民共和国国家标准

固体绝缘材料体积电阻率 和表面电阻率试验方法

GB 1410—89

代替 GB 1410—78

Methods of test for volume resistivity and surface
resistivity of solid insulating materials

本标准等效采用国际标准 IEC 93《固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法》(1980年版)。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率的试验方法。这些试验方法包括对固体绝缘材料体积电阻和表面电阻的测定程序及体积电阻率和表面电阻率的计算方法。

体积电阻和表面电阻的试验都受下列因素影响:施加电压的大小和时间;电极的性质和尺寸;在试样处理和测试过程中周围大气条件和试样的温度、湿度。

2 术语

2.1 体积电阻

在试样的相对两表面上放置的两电极间所加直流电压与流过两个电极之间的稳态电流之商;该电流不包括沿材料表面的电流。在两电极间可能形成的极化忽略不计。

2.2 体积电阻率

在绝缘材料里面的直流电场强度与稳态电流密度之商,即单位体积内的体积电阻。

2.3 表面电阻

在试样的某一表面上两电极间所加电压与经过一定时间后流过两电极间的电流之商;该电流主要为流过试样表层的电流,也包括一部分流过试样体积的电流成分。在两电极间可能形成的极化忽略不计。

2.4 表面电阻率

在绝缘材料的表面层的直流电场强度与线电流密度之商,即单位面积内的表面电阻。

3 说明

3.1 通常,绝缘材料用于电气系统的各部件相互绝缘和对地绝缘,固体绝缘材料还起机械支撑作用。一般希望材料有尽可能高的绝缘电阻,并具有合适的机械、化学和耐热性能。

3.2 体积电阻率可作为选择绝缘材料的一个参数,电阻率随温度和湿度的变化而显著变化。体积电阻率的测量常常用来检查绝缘材料是否均匀,或者用来检测那些能影响材料质量而又不能用其他方法检测到的导电杂质。

3.3 当直流电压加到与试样接触的两电极间时,通过试样的电流会指数式地衰减到一个稳定值。电流随时间的减小可能是由于电介质极化和可动离子位移到电极所致。对于体积电阻率小于 $10^{10} \Omega \cdot m$ 的

材料,其稳定状态通常在 1 min 内达到。因此,要经过这个电化时间后测定电阻。对于电阻率较高的材料,电流减小的过程可能会持续几分钟、几小时、几天,因此需要用较长的电化时间。如果需要的话,可用体积电阻率与时间的关系来描述材料的特性。

3.4 由于体积电阻总是要被或多或少地包括到表面电阻的测试中去,因此只能近似地测量表面电阻,测得的表面电阻值主要反映被测试样表面污染的程度。所以,表面电阻率不是表征材料本身特性的参数,而是一个有关材料表面污染特性的参数。

当表面电阻较高时,它常随时间以不规则的方式变化。测量表面电阻通常都规定 1 min 的电化时间。

4 电源

电源为直流稳压电源,试验电压通常为 100 V、250 V、500 V、1 000 V,电压误差应小于±5%。

在某些情况下,试样的电阻与施加电压的极性有关。若电阻与极性有关,应该在报告中注明,并以两次电阻值的几何平均值作为结果。

5 测量方法和精度

5.1 方法

测量高电阻常用的方法是直接法和比较法。

直接法是测量加在试样上的直流电压和流过试样的电流而求得试样电阻。直接法主要有检流计法(见附录中 A1.1 条)和直流放大法(高阻计法,见附录中 A1.2 条);比较法主要有检流计法(见附录中 A2.1 条)和电桥法(见附录中 A2.2 条)。

5.2 精度

对于大于 $10^{10} \Omega$ 的电阻,仪器误差应在±20%的范围内;对于不大于 $10^{10} \Omega$ 的电阻,仪器误差应在±10%的范围内。

5.3 保护

测量仪器用的绝缘材料一般只具有与被测材料差不多的性能。试样的测试误差可以由下列原因产生:

- a. 外来寄生电压引起的杂散电流。通常不知道它的大小,并且有漂移的特点;
- b. 测量线路的绝缘与试样电阻标准电阻器或电流测量装置的并联。

使用高电阻绝缘材料可以改善测量误差,但这种方法将使仪器昂贵而又笨重,而且对高阻值试样的测量仍不能得到满意的结果。较为满意的改进方法是使用保护技术,即在所有主要的绝缘部位安置保护导体,通过它截住了各种可能引起误差的杂散电流;将这些导体联接在一起组成保护系统,并与测量端形成一个三端网络。当线路连接恰当时,所有外来寄生电压的杂散电流被保护系统分流到测量电路以外,这就可大大减少误差的可能性。

图 1 给出了各不同测试方式的保护系统的使用方法。

在系统的保护端和被保护端之间存在的电解电势、接触电势或热电动势较小时,均能补偿掉,使它们在测量中不引起显著误差。

在电流测量中,由于被保护端和保护端之间的电阻与电流测量装置并联可能产生误差,因此前者至少应为电流测量装置输入电阻的 10 倍,最好为 100 倍。在电桥法测量中,保护端与测量端带有大致相同的电位,但电桥中的一个标准电阻与不保护端和保护端之间的电阻并联,因此,后者至少为标准电阻的 10 倍,最好 100 倍。

在开始测试前先断开电源和试样的连线进行一次测量,此时设备应在它的灵敏度许可范围内指示无穷大的电阻。可用一些已知值的标准电阻来检查设备运行是否良好。