



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21216—2007/IEC 61620:1998

---

## 绝缘液体 测量电导和电容确定介质损耗因数的试验方法

Insulating liquids—Determination of the dielectric dissipation factor  
by measurement of the conductance and capacitance—Test method

(IEC 61620:1998, IDT)

2007-12-03 发布

2008-05-20 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

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
绝缘液体 测量电导和电容确定介质损耗  
因数的试验方法

GB/T 21216—2007/IEC 61620:1998

\*

中国标准出版社出版发行  
北京西城区复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

<http://www.spc.net.cn>

<http://www.gb168.cn>

电话:(010)51299090、68522006

2008年4月第一版

\*

书号:155066·1-30927

版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68522006

## 前 言

本标准等同采用 IEC 61620:1998《绝缘液体 测量电导和电容确定介质损耗因数的试验方法》(英文版)。

为便于使用,本标准与 IEC 61620:1998 相比,做了下列编辑性修改:

- a) 删除了国际标准的“前言”;
- b) 用小数点符号‘.’代替小数点符号‘,’;
- c) 用“V/mm”代替“ $Vmm^{-1}$ ”、“S/m”代替“ $Sm^{-1}$ ”、“kV/cm”代替“ $kVcm^{-1}$ ”;
- d) 删除“规范性引用文件”中的引用标准“IEC 60475 液体电介质取样方法”,因为其已包含在 GB/T 5654—2007 中。

本标准的附录 A、附录 B 为规范性附录,附录 C 为资料性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国绝缘材料标准化技术委员会(SAC/TC 51)归口。

本标准起草单位:桂林电器科学研究所、西安交通大学。

本标准主要起草人:王先锋、曹晓珑。

本标准为首次制定。

## 引 言

只有在热力学平衡条件下测得的电导率 $\sigma$ 才可以认为是绝缘液体的一个特征参数。

为了满足这个要求,应避免高电场强度和/或持续电压作用,这种情况不同于 GB/T 5654—2007 中直流电阻率的测量(电场强度可达 250V/mm,充电时间为 1 min)。

大部分电工用的液体在没有偶极损耗的情况下,其介质损耗因数  $\tan\delta$ 、电导率 $\sigma$ 和相对电容率 $\epsilon$ 之间满足下述关系:

$$\tan\delta = \frac{\sigma}{\epsilon\omega}$$

式中  $\omega = 2\pi f$ ,  $f$  为电源频率。

因此,通过测量  $\tan\delta$  或  $\sigma$  都可以获得液体的电导性能。实际上,利用常规仪器测得  $\tan\delta$  后换算来的电阻率与根据 GB/T 5654—2007 测得的直流电阻率之间有很大差异。

在热力学平衡条件下测量电导率 $\sigma$ 的新仪器得到普遍的应用。这种仪器测量方便,并可获得准确的很小的 $\sigma$ 值,新仪器甚至可以在室温下测量未使用过的绝缘液体的 $\sigma$ 。

# 绝缘液体 测量电导和电容确定介质损耗因数的试验方法

## 1 范围

本标准介绍了一种测量绝缘液体的介质损耗因数  $\tan\delta$  的方法,该方法通过同步测量电导  $G$  和电容  $C$  后经换算得到  $\tan\delta$ ,本标准适用于未使用过的绝缘液体和运行中的变压器或其他电力设备中使用的绝缘液体。

尽管本标准适用于 GB/T 5654—2007 中提到的所有液体,甚至是高绝缘性能液体,但该标准并不能替代 GB/T 5654—2007。本方法可以在工频下准确的测量小到  $10^{-6}$  的介质损耗因数,其测量范围为  $10^{-6}$  到 1 之间,特殊条件下可以达到 200。

## 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 5654—2007 液体绝缘材料 相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量(IEC 60247:2004, IDT)

GB/T 6379.1—2004 测量方法与结果的准确度 第1部分:总则与定义(ISO 5725-1:1994, IDT)

GB/T 6379.2—2004 测量方法与结果的准确度 第2部分:确定标准测量方法的重复性和再现性的基本方法(ISO 5725-2:1994, IDT)

ISO 5725-3:1994 测量方法与结果的准确度 第3部分:标准测量方法精密度的中间度量

ISO 5725-4:1994 测量方法与结果的准确度 第4部分:确定标准测量方法正确度的基本方法

## 3 定义

下列定义适用于本标准。

### 3.1

**电导率 conductivity**

$\sigma$

电导电流密度  $j$  与电场强度  $E$  之比的一个标量或矩阵量,其关系式为:

$$j = \sigma E$$

### 3.2

**电阻率 resistivity**

$\rho$

电导率的倒数,如下:

$$\rho = \frac{1}{\sigma}$$

### 3.3

**电阻 resistance**

$R$

充满液体试样的试验池的电阻为施加在该试验池上的电压  $U$  和直流电流或同相电流  $I_R$  的比值,