



中华人民共和国国家标准

GB/T 31838.6—2021/IEC 62631-2-1:2018

固体绝缘材料 介电和电阻特性 第6部分:介电特性(AC方法) 相对介电常数和介质损耗因数 (频率 0.1 Hz~10 MHz)

Solid insulating materials—Dielectric and resistive properties—Part 6: Dielectric properties (AC method)—Relative permittivity and dielectric dissipation factor (frequencies 0.1 Hz~10 MHz)

(IEC 62631-2-1:2018, Dielectric and resistive properties of solid insulating materials—Part 2-1: Relative permittivity and dissipation factor—Technical frequencies (0.1 Hz~10 MHz)—AC Methods, IDT)

2021-05-21 发布

2021-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验方法	2
5 试验程序	9
6 报告	10
7 重复性和再现性	10
附录 A (资料性) 基本测量	11
参考文献	14

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 31838《固体绝缘材料 介电和电阻特性》的第 6 部分。GB/T 31838 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：电阻特性(DC 方法) 体积电阻和体积电阻率；
- 第 3 部分：电阻特性(DC 方法) 表面电阻和表面电阻率；
- 第 4 部分：电阻特性(DC 方法) 绝缘电阻；
- 第 5 部分：电阻特性(DC 方法) 浸渍和涂层材料的体积电阻和体积电阻率；
- 第 6 部分：介电特性(AC 方法) 相对介电常数和介质损耗因数(频率 0.1 Hz~10 MHz)；
- 第 7 部分：电阻特性(DC 方法) 高温下测量体积电阻和体积电阻率。

本文件使用翻译法等同采用 IEC 62631-2-1:2018《固体绝缘材料的介电和电阻特性 第 2-1 部分：相对介电常数和损耗因数 技术频率(0.1 Hz~10 MHz) AC 方法》。

与本文件中规范性引用文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 6672—2001 塑料薄膜和薄片厚度测定 机械测量法(ISO 4593:1993, IDT)；
- GB/T 10580—2015 固体绝缘材料在试验前和试验时采用的标准条件(IEC 60212:2010, IDT)。

本文件做了下列编辑性修改：

- 为与现有标准系列一致，将文件名称改为《固体绝缘材料 介电和电阻特性 第 6 部分：介电特性(AC 方法) 相对介电常数和介质损耗因数(频率 0.1 Hz~10 MHz)》；
- 为便于理解和实施应用，将 IEC 62631-2-1:2018 中 4.3.2.1 和 4.3.2.2 的“Null 方法”修改为“电桥法”；
- 由于 IEC 62631-2-1:2018 原文编辑性错误，将公式(13)中的 ϵ_r 修改为 ϵ_0 。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国电气绝缘材料与绝缘系统评定标准化技术委员会(SAC/TC 301)归口。

本文件起草单位：浙江荣泰电工器材有限公司、苏州巨峰电气绝缘系统股份有限公司、泰州钰明新材料有限公司、苏州太湖电工新材料股份有限公司、厦门弘诚复合材料有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、浙江博菲电气股份有限公司、东方电气集团东方电机有限公司、江苏中车电机有限公司、中车永济电机有限公司、广东明阳电气股份有限公司、安徽威能电机有限公司、北京福润达绝缘材料有限责任公司、信承瑞技术有限公司、铜陵精达特种电磁线股份有限公司、无锡江南电缆有限公司、金杯电工电磁线有限公司、桂林赛盟检测技术有限公司、中国长江三峡集团有限公司。

本文件主要起草人：刘亚丽、陈昊、郑敏敏、夏宇、郭振岩、朱永明、狄宁宇、井丰喜、张跃、王建良、耿涛、郭献清、盛海荣、张金鑫、邹祖冰、王琴、彭春斌、朱志存、匡美周、戴继文、赵婕。

引 言

介质损耗角正切值或介质损耗因数又称为 $\tan\delta$ ，是衡量绝缘材料质量的一个基本参数。测量电容和损耗角的方法已在工业上使用 100 多年。

介质损耗因数 ($\tan\delta$) 取决于几个参数，如电极设计、材料特性、环境、湿度、温度、施加电压，且主要取决于测试频率，测试设备的精度和应用于试样上的其他参数。

频率范围是有限的，这取决于测试单元和电极设计、样品和连接导线的尺寸。因此，在本文件中，所使用频率的参数限制在 0.1 Hz~10 MHz 的极低频 (VLF) 范围内。然而，测量仪器可提供更宽的频率范围，因此可用的和合适的频率范围受到整个测试系统的限制。

GB/T 31838 提出了固体绝缘材料的介电和电阻特性的测试方法，为用户测试固体绝缘材料介电和电阻特性提供统一的试样制备方法和测试程序等。

目前，GB/T 31838 由七部分构成。

- 第 1 部分：总则。提出影响固体绝缘材料介电和电阻特性测试的因素，指导该文件其他部分的编制。
- 第 2 部分：电阻特性 (DC 方法) 体积电阻和体积电阻率。提出测定固体绝缘材料 (不包括浸渍和涂层材料、浇注材料) 体积电阻和体积电阻率的试验方法。
- 第 3 部分：电阻特性 (DC 方法) 表面电阻和表面电阻率。提出测定固体绝缘材料表面电阻和表面电阻率的试验方法。
- 第 4 部分：电阻特性 (DC 方法) 绝缘电阻。提出测定固体绝缘材料绝缘电阻的试验方法。
- 第 5 部分：电阻特性 (DC 方法) 浸渍和涂层材料的体积电阻和体积电阻率。针对浸渍和涂层类绝缘材料，提出测定体积电阻和体积电阻率的试验方法。
- 第 6 部分：介电特性 (AC 方法) 相对介电常数和介质损耗因数 (频率 0.1 Hz~10 MHz)。提出 0.1 Hz~10 MHz 频率下测定固体绝缘材料介电特性的试验方法。
- 第 7 部分：电阻特性 (DC 方法) 高温下测量体积电阻和体积电阻率。提出温度不高于 800 °C 下测定固体绝缘材料体积电阻和体积电阻率的试验方法。

固体绝缘材料 介电和电阻特性

第6部分:介电特性(AC方法)

相对介电常数和介质损耗因数

(频率 0.1 Hz~10 MHz)

1 范围

本文件描述了 0.1 Hz~100 MHz 频率范围内测定固体绝缘材料介电常数和介质损耗因数特性的试验方法(AC方法)。

注:本文件主要考虑带有保护电极的测量装置系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEC 60212 固体绝缘材料在试验前和试验时采用的标准条件(Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials)

ISO 4593 塑料薄膜和薄板机械扫描测定厚度(Plastics—Film and sheeting—Determination of thickness by mechanical scanning)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 中用于本文件中的术语和定义见下列网址:

——ISO 在线浏览平台:<https://www.iso.org/obp>;

——IEC 电子百科:<http://www.electropedia.org/>。

3.1

电气绝缘材料 electrical insulating material

具有可忽略不计的低电导率的固体材料,用于隔离电势不同的导体部分。

注:术语“电气绝缘材料”也可指绝缘液体和绝缘气体。IEC 60247 包含绝缘液体的内容。

3.2

介电特性 dielectric properties

用交流电压测量出的绝缘材料的综合性能,包括电容、绝对介电常数、相对介电常数、相对复介电常数、介质损耗因数。

3.3

绝对介电常数 absolute permittivity

电通密度除以电场强度的商。