



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3048.11—2007  
代替 GB/T 3048.11—1994

## 电线电缆电性能试验方法 第 11 部分：介质损耗角正切试验

Test methods for electrical properties of electric cables and wires—  
Part 11: Test for dielectric dissipation factor

2007-12-03 发布

2008-05-01 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

## 目 次

前言 .....	I
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 .....	1
5 试样制备 .....	2
6 试验程序 .....	2
7 试验结果及计算 .....	2
8 注意事项 .....	2
9 试验记录 .....	3



## 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：半导体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 11 部分。

本部分代替 GB/T 3048.11—1994《电线电缆电性能试验方法 介质损失角正切试验》。本次修订按照 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》对本部分进行了调整。

本部分与 GB/T 3048.11—1994 相比主要变化如下：

- 标准的中文名称改为“电线电缆电性能试验方法 第 11 部分：介质损耗角正切试验”；
- 标准的英文名称改为“Test methods for electrical properties of electric cables and wires—Part 11: Test for dielectric dissipation factor”；
- 本部分的总体结构和编排按 GB/T 1.1—2000 进行了修改：
  - 1) 第 1 章为“范围”（1994 年版的第 1 章；本版的第 1 章）；
  - 2) 第 2 章为“规范性引用文件”（1994 年版的第 2 章；本版的第 2 章）；
  - 3) 第 3 章为“术语和定义”（1994 年版无；本版的第 3 章）；
  - 4) 第 4 章为“试验设备”（1994 年版的第 3 章；本版的第 4 章）；
  - 5) 第 5 章为“试样制备”（1994 年版的第 4 章；本版的第 5 章）；
  - 6) 第 6 章为“试验程序”（1994 年版的第 5 章；本版的第 6 章）；
  - 7) 第 7 章为“试验结果及计算”（1994 年版的第 6 章；本版的第 7 章）；
  - 8) 第 8 章为“注意事项”（1994 年版的第 7 章；本版的第 8 章）；
  - 9) 第 9 章为“试验记录”（1994 年版无；本版的第 9 章）；
- 在第 2 章“规范性引用文件”中补充了相关的标准（1994 年版的第 2 章；本版的第 2 章）；
- 增加了第 3 章“术语和定义”（1994 年版无；本版的第 3 章）；
- 在第 4 章“试验设备”中作了下述修改：
  - 1) 明确试验电源的电压值按 GB/T 3048.8 的规定进行测量（1994 版的 3.1.3；本版的 4.1.3）；
  - 2) 提高了对标准电容器的要求[1994 版的 3.2.1 中 b. 项；本版的 4.2.1 中 b) 项]；

- 3) 增加了测量仪器应满足试样的电容电流的要求(1994 版无;本版的 4.2.2);
  - 在第 5 章“试样制备”中增加脱离子水终端的制备(1994 年版无;本版的 5.6);
  - 在第 6 章“试验程序”中作了下述修改:
    - 1) 对试样接线方式作了补充和完善[1994 版的 5.1.3;本版的 6.1 中 c)项];
    - 2) 删除用温度计测量环境温度的规定(1994 版的 5.3;本版无);
    - 3) 增加了在规定的试验温度下测量  $\tan \delta$  值时测量试样温度的要求(1994 版无;本版的 6.3);
  - 在第 7 章“试验结果及计算”中,增加了读取或计算试样电容值的要求(1994 年版无;本版的 7.2);
  - 增加第 9 章“试验记录”,规定了试验记录应记载的具体内容(1994 年的 6.2;本版的第 9 章)。
- 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:许树德、余震明、夏凯荣、杨文才。  
本部分所代替标准的历次版本发布情况为:GB 767—1965、GB 3048.11—1983、GB/T 3048.11—1994。





# 电线电缆电性能试验方法

## 第 11 部分：介质损耗角正切试验

### 1 范围

GB/T 3048 的本部分规定了介质损耗角正切试验的术语和定义、试验设备、试样制备、试验程序、试验结果及计算、注意事项和试验记录。

本部分适用于工频交流电压下测量电缆产品的介质损耗角正切( $\tan \delta$ )值和电容值,但不适用于绕组线产品。

本部分应与 GB/T 3048.1 一起使用。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 3048 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 2900.10 电工术语 高电压技术和绝缘配合

GB/T 3048.1 电线电缆电性能试验方法 第 1 部分:总则

GB/T 3048.8—2007 电线电缆电性能试验方法 第 8 部分:交流电压试验

### 3 术语和定义

GB/T 2900.19 确立的以及下列术语和定义适用于 GB/T 3048 的本部分。

#### 3.1

介质损耗角正切 dielectric dissipation factor

$\tan \delta$

表征电缆绝缘在交流电场下能量损耗的一个参数,是外施正弦电压与通过试样的电流之间相角的余角正切。

### 4 试验设备

#### 4.1 试验电源

4.1.1 除了用试验变压器产生所需的试验电压外,也可采用串联谐振回路产生试验电压。试验电源应满足相应试样试验所需的试验电压和电容电流的要求。

4.1.2 试验电源应为频率(49~61)Hz 的交流电压,电压的波形应接近正弦波,两个半波基本上相同,且峰值与有效值之比为 $\sqrt{2} \pm 0.07$ 。

4.1.3 应按 GB/T 3048.8—2007 中 4.3 的规定测量试验电源的电压值。

#### 4.2 测量仪器

4.2.1 可采用西林电桥(或电流比较仪式电桥)和标准电容器测量电缆的介质损耗角正切( $\tan \delta$ )。

a) 西林电桥(应为双屏蔽结构并附有屏蔽电位自动调节器)或电流比较仪式电桥,应满足下述条件:

1)  $\tan \delta$  测量范围为  $1 \times 10^{-4} \sim 1.0$ ;

2)  $\tan \delta$  测量准确度为  $\pm 0.05\% \pm 1 \times 10^{-4}$ 。

b) 标准电容器的额定工作电压应大于相应试样所需的最高测试电压,并满足下述条件:

1) 电容量实测值的测量误差应不超过  $\pm 0.05\%$ ;

2)  $\tan \delta \leq 1 \times 10^{-5}$ 。

4.2.2 测量仪器应满足试样的电容电流的要求,应选择合适的配件,否则会影响测量准确度,甚至损伤测量仪器。

## 5 试样制备

5.1 应按产品标准规定选取试样的长度,但不得小于 4 m(不包括电缆终端)。

5.2 试样终端部分的长度和终端的制备方法,应能保证在规定的最高测试电压下不发生沿其表面闪络放电或内部击穿。

5.3 为了提高测量的准确度,可在被测试样的端部开切保护环,并将保护环接地。

5.4 充油或充气电缆试样的油压或气压应符合产品标准规定。

5.5 试样测量极对地应具有有一定电阻值。

5.6 交联聚乙烯绝缘电力电缆可采用脱离子水终端。这时终端制备(包括开保护环)应按其技术说明书的规定进行。

## 6 试验程序

6.1 除产品标准中另有规定外,应按下列方式接线:

a) 单芯电缆,应将导体接高压端,金属套、屏蔽或附加电极接测量极;

b) 分相铅套电缆,应依次将每一线芯接高压端,其他线芯相互连接并与金属套、屏蔽一起接至测量极;

c) 多芯电缆,应依次将每一线芯接高压端,其他线芯相互连接并接至测量极;或每一线芯接高压极,其他线芯相互连接并与金属套、屏蔽一起接至测量极。测量时还应将多芯电缆的铠装(若有)接至测量系统的保护电极或接地。

6.2 除产品标准另有规定外,试验一般均应在  $(20 \pm 15)^\circ\text{C}$  的环境温度下进行。试样的温度与周围环境温度之差应不超过  $\pm 3^\circ\text{C}$ 。

6.3 按产品标准要求规定的试验温度下测量  $\tan \delta$  值时,可采用各种方法测量试样温度,但测量值与标准规定值之差应不超过  $\pm 3^\circ\text{C}$ 。

6.4 测量时应从较低值(不应超过产品所规定的测试电压值的 40%)开始将电压缓慢平稳地升至规定的试验电压值(电压偏差应不超过规定值的  $\pm 3\%$ ),然后进行电桥平衡(检流计灵敏度应从最低值开始)。测量结束后,将检流计灵敏度调至最低值,并应迅速降压至低于所规定的试验电压的 40%,然后再切断电源。

## 7 试验结果及计算

7.1 按试验所采用测量电桥的型式,直接读数或计算试样的  $\tan \delta$  值。

7.2 按试验所采用测量电桥的型式,直接读数或计算试样的电容值。

## 8 注意事项

8.1 试验区周围应有可靠的安全措施,试验区内应有接地极,其接地电阻应小于  $4 \Omega$ ,试验设备、测量系统的接地端和试样的接地端应与接地极可靠连接。

8.2 测量前试样应先经过工频交流耐受电压试验,即在试样上施加测量  $\tan \delta$  时所需的最高测试电压有效值,试样不应有任何异常现象。

8.3 标准电容器和试样与测量仪器之间的连接线,应采用满足测量仪器要求的相同规格和长度的屏蔽电缆。

## 9 试验记录

- a) 试验类型;
- b) 试样编号,试样型号、规格;
- c) 试验日期、大气条件、试验时温度和相对湿度;
- d) 测量电桥和标准电容器的型号;
- e) 测量时所施加的试验电压有效值,试样的  $\tan \delta$  值和电容值;
- f) 试验中的异常现象及处理;
- g) 测试设备及其校准有效期。

