

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1408.3—2016/IEC 60243-3:2013  
代替 GB/T 1408.3—2007

## 绝缘材料 电气强度试验方法 第 3 部分：1.2/50 $\mu\text{s}$ 冲击试验补充要求

**Insulating materials—Test methods for electric strength—  
Part 3: Additional requirements for 1.2/50  $\mu\text{s}$  impulse tests**

(IEC 60243-3:2013, Electric strength of insulating materials—  
Test methods—Part 3: Additional requirements for 1.2/50  $\mu\text{s}$   
impulse tests, IDT)

2016-12-13 发布

2017-07-01 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



## 前 言

GB/T 1408《绝缘材料 电气强度试验方法》分为以下三个部分：

- 第 1 部分：工频下试验；
- 第 2 部分：对应用直流电压试验的附加要求；
- 第 3 部分：1.2/50  $\mu\text{s}$  冲击试验补充要求。

本部分为 GB/T 1408 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 1408.3—2007《绝缘材料电气强度试验方法 第 3 部分：1.2/50  $\mu\text{s}$  脉冲试验补充要求》，与 GB/T 1408.3—2007 相比主要技术变化如下：

- 全文将“GB/T 1408.1—2006”修改为“GB/T 1408.1—2016”；
- 将全文中的“脉冲”改为“冲击”；
- 将术语中的“虚”改为“视在”(见 3.3~3.6, 2007 年版的 3.3~3.6)；
- 增加了“冲击击穿电压”和“耐受电压”术语(见 3.7 和 3.8)；
- 修改了“报告内容”。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60243-3:2013《绝缘材料电气强度 试验方法 第 3 部分：1.2/50  $\mu\text{s}$  冲击试验补充要求》(第 3 版)。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分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。

本部分起草单位：机械工业北京电工技术经济研究所、嘉兴市新大陆机电有限公司、佛山市顺德区质量技术监督标准与编码所、桂林电器科学研究院有限公司、北京北重汽轮电机有限责任公司。

本部分主要起草人：刘亚丽、陆云峰、陈昊、吴化军、周到、刘晖、王先锋、刘凤娟。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 1408.3—2007。



# 绝缘材料 电气强度试验方法

## 第 3 部分: 1.2/50 $\mu\text{s}$ 冲击试验补充要求

### 1 范围

GB/T 1408 的本部分对 GB/T 1408.1 补充了在 1.2/50  $\mu\text{s}$  冲击电压应力下,对固体绝缘材料电气强度测定的补充要求。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB/T 1408.1—2016 绝缘材料 电气强度试验方法 第 1 部分:工频下试验(IEC 60243-1:2013, IDT)

### 3 术语和定义

GB/T 1408.1—2016 界定的术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**全冲击电压波 full impulse-voltage wave**

迅速升到最大值,然后迅速回落到零的非周期性暂态电压(见图 1)。

#### 3.2

**冲击电压峰值 peak value of an impulse-voltage wave**

$U_p$

电压的最大值。

#### 3.3

**冲击电压波视在峰值 virtual peak value of an impulse-voltage wave**

$U_1$

从一个具有高频振荡或限量级过冲的冲击电压波形记录中衍生的数值。

#### 3.4

**冲击电压波视在电压起始点 virtual origin of an impulse-voltage wave**

$O_1$

交点  $O_1$  是一条在冲击电压波前端,通过 0.3 倍视在峰值和 0.9 倍视在峰值的直线与零电压的交点。

#### 3.5

**冲击电压波的视在波前时间 virtual front time of an impulse-voltage wave**

$t_1$

$t_1$  的 1.67 倍,其中  $t_f$  是 0.3 倍与 0.9 倍峰值之间的时间间隔( $t_f$  见图 1)。

3.6

冲击电压波的视在半峰值时间 **virtual front time to half-value**

$t_2$

视在电压起始点  $O_1$  和当电压下降到峰值一半时与波尾交点之间的时间间隔。

3.7

冲击击穿电压 **impulse breakdown voltage**

未击穿情况下,冲击波导致击穿产生的标称峰值电压。

3.8

耐受电压 **withstand voltage**

未引发击穿的一组三个冲击的最高标称峰值电压。

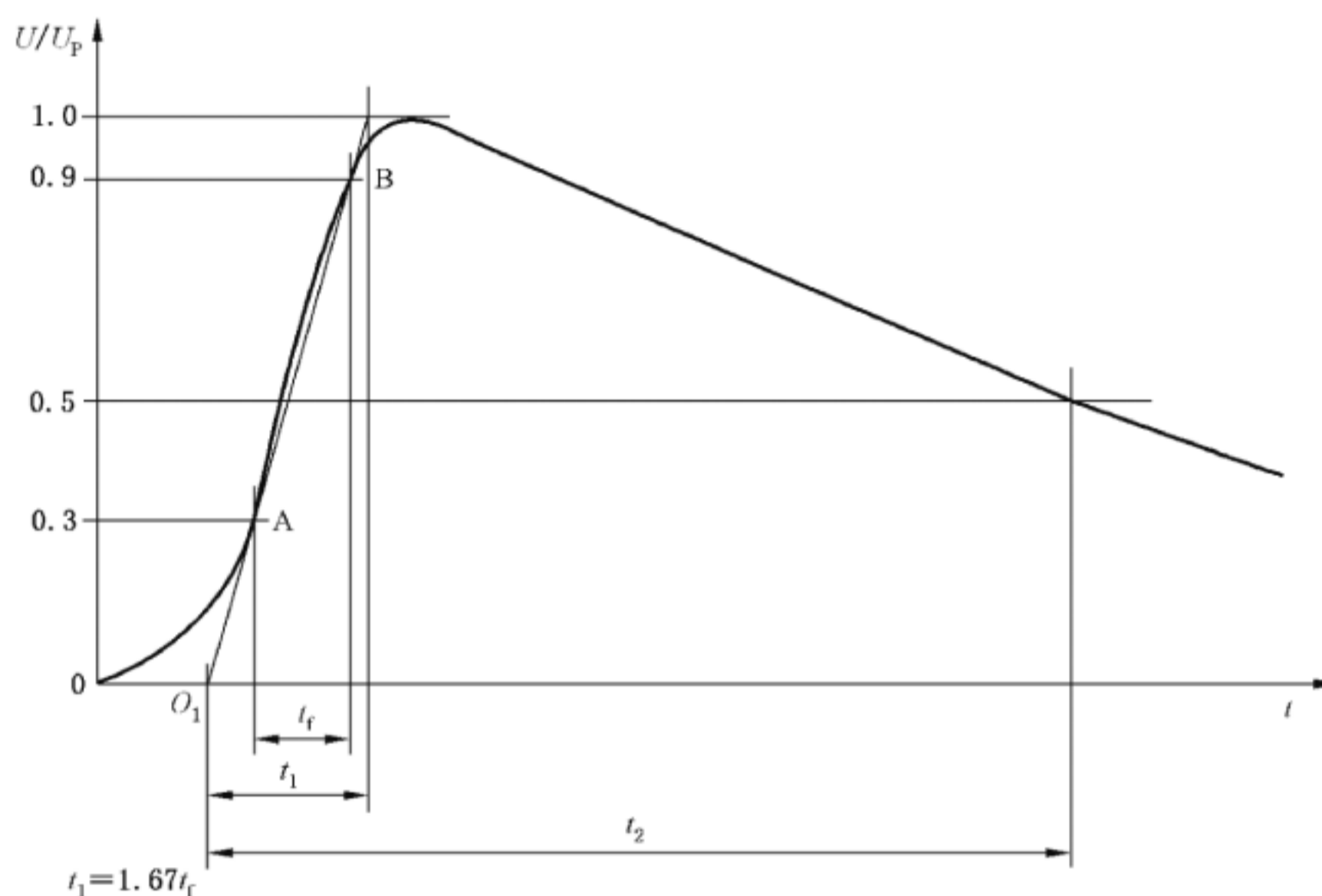


图 1 全冲击电压波

4 试验的意义

当进行冲击电压试验时,除 GB/T 1408.1—2016 第 4 章要求外,还应考虑以下要求。

高电压设备常因附近闪电冲击而遭受短暂过电压应力,特别是在变压器和开关设备用于电力传送和分配系统时。在评定电力设备的可靠性时,绝缘材料耐受暂态电压的能力显得非常重要。

由闪电造成的暂态电压可能是正极性或者负极性的,此时相同电极之间的对称区域中,极性对电气强度没有影响。然而,如果电极是不同的,极性会有明显的影响。用不对称电极测试材料,测试者又对此材料没有以往的经验 and 知识时,推荐对两种极性做对比试验。

标准波形是一个 1.2/50  $\mu\text{s}$  波,峰值电压大约在 1.2  $\mu\text{s}$ ,衰减到峰值的一半大约在波形起始后 50  $\mu\text{s}$ ,这种波用来模拟一个不导致绝缘系统击穿的闪电冲击。

注:如果被测试的材料有明显的电感特性,很难甚至不可能获得一个振荡少于 5% 的波形,如 8.2 提到的。然而,本部分给出的条款只是针对容性试样。复杂结构的测试,例如,在复杂设备的两线圈之间进行的测试,或者类似模型的测试,应遵照该设备的技术规范。

在多数材料的冲击测试中,由于冲击时间很短,介质发热、其他热效应和空间电荷注入的影响被减弱。这样,冲击测试的值比短时间交流测试的峰电压值要高。通过冲击电压测试和长时间耐压测试的

对比,可以推断出不同测试情况下某种特定材料的失效模型。

## 5 电极和试样

见 GB/T 1408.1—2016 第 5 章。

## 6 试验前的条件处理

见 GB/T 1408.1—2016 第 6 章。

## 7 周围媒质

见 GB/T 1408.1—2016 第 7 章。

## 8 电气设备

### 8.1 电源

施加于电极间的试验电压应由具有下列特点的冲击发生器提供。

可以选择正或负极性电压,其中一个电极应接地。

这个冲击发生器应能控制并调整施加于试样上电压的波形,使之具有  $1.2 \mu\text{s} \pm 0.36 \mu\text{s}$  视在波前时间  $t_1$ ,  $50 \mu\text{s} \pm 10 \mu\text{s}$  半峰值的视在时间  $t_2$  (见图 1)。

冲击发生器的电压容量和能量存储应足够大,使得加在任意待测的试样上的冲击电压波有合适的形状,要能达到材料的击穿电压或规定耐压值。

在满足 8.2 的条件下,电压的峰值即为其视在峰值。

### 8.2 电压测量

采取措施记录施加在试样上的电压波形,并测量电压视在峰值,视在波前时间和半值的视在时间(误差在  $\pm 5\%$  之内)。

如果电压波振荡幅值不大于峰值的  $5\%$ ,频率大于  $0.5 \text{ MHz}$ ,得到的将是一条平均曲线,其最大幅值是视在峰值。如果振荡的幅值过大,频率过低,这种电压波形在标准测试中是不能被接受的。

## 9 程序

见 GB/T 1408.1—2016 第 9 章。

## 10 施加电压

### 10.1 击穿试验

击穿电压试验与 GB/T 1408.1—2016 第 11 章一致。

采用由 3 个等峰值电压波为一组的一系列上升电压波来施加冲击电压。初始冲击电压组的峰值电压约为预计击穿电压的  $70\%$ 。

后续组的峰值增量应是初始冲击电压组峰值的 5%~10%，GB/T 1408.1—2016 的表 1 是适用的。

在冲击发生器的连续冲击之间应有足够的时间间隔，以便发生器充分充电，一般三倍于充电时间常数的间隔是足够的。

连续冲击之间应有足够的时间间隔，以使注入的空间电荷充分散逸。对于很多材料，冲击发生器的充电时间会最终覆盖这个时间。对于那些空间电荷长时间滞留的材料，其时间需要在材料规范中特殊说明。如果不知道这个时间间隔，但是认为材料有可能存在长时间的空间电荷滞留，应做长的冲击时间间隔的附加测试，以确定击穿电压是否有显著的差别。

当冲击电压施加到两个电压水平而试样不发生击穿时，这样的测试才是有效的，而击穿一般发生在第三个或者后续的电压水平。

电气强度应基于最后一个未发生击穿的 3 个一组的电压视在峰值。击穿电压是下一组引起击穿的标称电压。

使用不对称电极系统时，初步测试以确定哪个电极得到较低的击穿电压，如果得到明显的差距，应使用得到较低测试结果的电极。

## 10.2 验证试验

依照 GB/T 1408.1—2016 的第 11 章，在试样上施加一组三个规定验证电压（视在值）冲击波，当需要进行校准时，在验证电压之前将三个峰值电压不超过验证电压峰值 80% 的冲击施加到试样上。

## 11 击穿判断标准

见 GB/T 1408.1—2016 第 11 章。

## 12 试验次数

见 GB/T 1408.1—2016 第 12 章。

## 13 报告

除非另有规定，报告应包括以下内容：

- a) 被试材料的完整鉴别，试样描述和制备方法；
- b) 冲击波的极性；
- c) 电气强度中间值（单位为 kV/mm）和/或击穿电压中间值（单位为 kV）（不是用于验证测试的击穿电压）；
- d) 每一试样的厚度（见 GB/T 1408.1—2016 的 5.4）；
- e) 试验过程的周围媒质及其特征；
- f) 当电极系统非对称时，有极性的电极系统；
- g) 电气强度的个别值（单位为 kV/mm）和/或击穿电压（单位为 kV）（不是用于验证测试的击穿电压）；
- h) 测试过程中，空气或者试样所在的其他气体的温度、压力和湿度；当试样浸在液体中进行试验时，液体媒质的温度；
- i) 测试前的预处理条件；
- j) 每个测试试样的最初标称峰值电压水平；



- k) 指出测试试样的击穿类型和位置(例如,在电极边缘),对每个测试试样,最后一组三个冲击中的哪个冲击导致了击穿;
  - l) 对于每个试样,发生击穿的点在电压波形上的位置(波前、峰值或者波尾)。
-





中华人民共和国  
国家标准  
绝缘材料 电气强度试验方法  
第3部分:1.2/50  $\mu$ s 冲击试验补充要求  
GB/T 1408.3—2016/IEC 60243-3:2013

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.org.cn

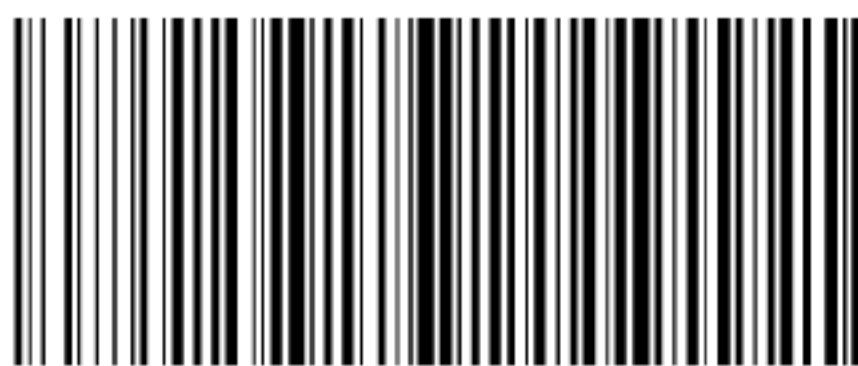
服务热线:400-168-0010

2017年1月第一版

\*

书号:155066·1-55273

版权专有 侵权必究



GB/T 1408.3-2016