



中华人民共和国国家标准

GB/T 1001.2—2010

标称电压高于 1 000 V 的架空线路绝缘子 第 2 部分：交流系统用绝缘子串及 绝缘子串组 定义、试验方法和接收准则

Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V—
Part 2: Insulator strings and insulator sets for a. c. systems—
Definitions, test methods and acceptance criteria

(IEC 60383-2:1993, MOD)

2011-01-14 发布

2011-07-01 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

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 表征绝缘子串或绝缘子串组的电气值 2

5 高电压试验的一般要求 3

6 电气试验的标准大气条件及校正因数 3

7 湿试验的人工雨参数 3

8 电气试验的安装布置 3

9 雷电冲击电压试验 4

10 湿工频电压试验..... 4

11 湿操作冲击电压试验..... 4

12 安装方法..... 5

参考文献..... 6

前 言

GB/T 1001《标称电压高于1 000 V的架空线路绝缘子》分为2个部分：

- 第1部分：交流系统用瓷或玻璃绝缘子元件 定义、试验方法和接收准则；
- 第2部分：交流系统用绝缘子串及绝缘子串组 定义、试验方法和接收准则。

本部分为GB/T 1001的第2部分。

本部分修改采用IEC 60383-2:1993《标称电压高于1 000 V的架空线路绝缘子 第2部分：交流系统用绝缘子串及绝缘子串组 定义、试验方法和接收准则》(英文版)。

本部分根据IEC 60383-2:1993重新起草。本部分与IEC 60383-2:1993条款编号相同。本部分与IEC 60383-2:1993的主要差异为：

- 第1章中“注3：电弧试验目前正在研究中”改为“注3：电弧试验由GB/T 25084《标称电压高于1 000 V的架空线路用绝缘子串和绝缘子串组 交流工频电弧试验》规定”。
- “规范性引用文件”引用了与国际标准对应的国家标准，引用的文件4个，比IEC 60383-2:1993少一个。
- “参考文献”用相应的国家标准代替了IEC 60383-2:1993中的国际标准。与IEC 60383-2:1993相比，增加了GB/T 25084《标称电压高于1 000 V的架空线路用绝缘子串和绝缘子串组 交流工频电弧试验》。

上述差异的原因是：IEC 60383-2:1993出版时，IEC尚无关于电弧试验的标准。本部分制定时IEC关于电弧试验的标准IEC 61467:2008已出版，修改采用此IEC标准的国标为GB/T 25084—2010，因此对第1章注3进行了上述修改，同时“参考文献”也增加了GB/T 25084—2010；本部分制定时，IEC 60071-3:1982已作废，并被并入IEC 60071-1:1993，本部分引用了GB 311.1—1997高压输变电设备的绝缘配合(neq IEC 60071-1:1993)，因而“规范性引用文件”比IEC 60383-2:1993中少一个。

为便于使用，本部分做了下列编辑性修改。

- a) 将“IEC 60383的”改为“GB/T 1001的本部分”；
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”；
- c) 删除IEC 60383-2:1993的前言。

本部分的附录A是资料性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国绝缘子标准化技术委员会(SAC/TC 80)归口。

本部分起草单位：西安高压电器研究院有限责任公司、苏州电瓷厂有限公司、国网电力科学研究院、南京电气集团有限公司、NGK唐山电瓷有限公司、大连电瓷有限公司、自贡赛迪维尔有限公司、天津迪艾夫绝缘子有限公司。

本部分主要起草人：李大楠、陆洲、吴光亚、王云鹏、石玉秉、董刚、张继军、何勇、张彤、李瑞华、顾瑞云。

标称电压高于 1 000 V 的架空线路绝缘子

第 2 部分:交流系统用绝缘子串及 绝缘子串组 定义、试验方法和接收准则

1 范围

GB/T 1001 的本部分规定了标准电气试验程序及接收规则,以检验本部分范围内的绝缘子串和绝缘子串组的规定特性。

本部分适用于标称电压高于 1 000 V、频率不大于 100 Hz 的架空电力线路用瓷或玻璃绝缘子串元件组成的绝缘子串和绝缘子串组。

本部分也适用于直流架空牵引线路用的绝缘子串和绝缘子串组。

本部分还适用于变电所用的类似结构的绝缘子串和绝缘子串组。

本部分还可作为直流架空电力线路用的绝缘子串和绝缘子串组以及复合绝缘子的暂用标准。

当需要定义、评定及检验这些装备的电气特性时,这些试验及特性给架空线路、绝缘子及线路装备的设计者、用户及供应商提供一个共同的基础。

在这些绝缘子单个地供应,或成串或成串组供应时,这些试验不能作为强制性试验。

注 1:绝缘子串元件的试验由 GB/T 1001.1 规定。复合绝缘子的试验由 GB/T 19519 规定。

注 2:本部分不包括人工污秽试验或无线电干扰试验。人工污秽试验由 GB/T 4585 规定,无线电干扰试验由 GB/T 24623《高压绝缘子无线电干扰试验》规定。

注 3:电弧试验由 GB/T 25084《标称电压高于 1 000 V 的架空线路用绝缘子串和绝缘子串组 交流工频电弧试验》规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 1001 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 311.1—1997 高压输变电设备的绝缘配合(neq IEC 60071-1:1993)

GB/T 311.2—2002 绝缘配合 第 2 部分:高压输变电设备的绝缘配合使用导则(eqv IEC 60071-2:1996)

GB/T 2900.8—2009 电工术语 绝缘子(IEC 60050-471:2007, International Electrotechnical Vocabulary Part 471: Insulators, IDT)

GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第 1 部分:一般试验要求(eqv IEC 60060-1:1989)

3 术语和定义

本部分采用下列术语和定义。下列术语和定义是 GB/T 2900.8 没有的或与 GB/T 2900.8 不同的。

本部分所用的术语“绝缘子”指试品。

3.1

绝缘子串 insulator string

一个或多个串接的绝缘子元件,作架空线路导线挠性支持用,主要承受张力。

3.2

绝缘子串组 insulator set

一个或多个绝缘子串适当地连在一起的装配,它完整地装有运行中所要求的金具和保护器件。

3.2.1

悬垂绝缘子串组 suspension insulator set

一个在其下端承载一根或多根线路导线并装有完整金具的绝缘子串组。

3.2.2

耐张绝缘子串组 tension insulator set

一个能把一根或多根线路导线保持张紧并装有完整金具的绝缘子串组。

3.3

闪络 flash-over

使正常加有运行电压的两部件连接起来的绝缘外部的破坏性放电。

注:本部分所用的术语“闪络”既包括沿绝缘子表面的闪络,也包括经绝缘子附近空气的火花放电形式的破坏性放电。

3.4

雷电冲击干耐受电压 dry lightning impulse withstand voltage

在规定的试验条件下,绝缘子干燥状态下能耐受的雷电冲击电压。

3.5

50%雷电冲击干闪络电压 50% dry lightning impulse flash-over voltage

在规定的试验条件下,绝缘子在干燥状态下发生闪络概率为50%的雷电冲击电压值。

3.6

工频湿耐受电压 wet power-frequency withstand voltage

在规定的试验条件下,绝缘子在湿状态下能耐受的工频电压。

3.7

工频湿闪络电压 wet power-frequency flash-over voltage

在规定的试验条件下,测得绝缘子在湿状态下闪络电压的算术平均值。

3.8

操作冲击湿耐受电压 wet switching impulse withstand voltage

在规定的试验条件下,绝缘子在湿状态下能耐受的冲击电压。

3.9

50%操作冲击湿闪络电压 50% wet switching impulse flash-over voltage

在规定的试验条件下,绝缘子在湿状态下发生闪络概率为50%的操作冲击电压值。

4 表征绝缘子串或绝缘子串组的电气值

绝缘子串或绝缘子串组可以由下列一个或几个电气值表征:

- a) 规定的雷电冲击干耐受电压;
- b) 规定的操作冲击湿耐受电压;
- c) 规定的工频湿耐受电压。

这些特性均为设备最高电压的函数,其适用范围应参照 GB 311.1—1997、GB/T 311.2—2002 中绝缘配合的规定。

运行电压不是绝缘子串或绝缘子串组的特性值。

绝缘子在运行条件下的闪络及耐受电压可能有别于标准状态下的闪络及耐受电压。这种影响在雷电冲击试验时已得到公认,尤其是电压很高的设备,但周围条件和绝缘子布置及配套金具对操作冲击的影响要大得多,这是由于标准试验布置与运行的安装布置之间的电场分布有差异所致。

绝缘子串和绝缘子串组的操作冲击耐受电压没有必要作为规定的特性,因为它在很大程度上取决于杆塔结构及电场形状,该电场形状取决于所有金属部件的形状和相对位置。因此,检验额定操作冲击耐受电压一般均要求其安装布置能够确切地代表运行条件。因此,安装布置的细节应由供需双方在订货时协议。

5 高电压试验的一般要求

- a) 雷电及操作冲击电压以及工频电压试验方法应按 GB/T 16927.1—1997 规定。
- b) 雷电及操作冲击电压应采用其预期峰值表示,工频电压应采用峰值除以 $\sqrt{2}$ 表示。
- c) 在试验时自然大气条件与标准值(见 6.1)不同时,必须按 6.2 采用校正因数。
- d) 在高压试验开始前绝缘子应清洁并干燥。
- e) 应采取专门措施防止试品表面凝露,尤其在相对湿度很高时。例如,试品应在试验场所的周围温度下放置足够长的时间,使之在试验开始前达到热平衡。
除非制造商与购方另有协议,如果相对湿度超过 85%,不应进行试验。
- f) 连续施加电压的时间间隔应足以使闪络或耐受试验时前次施加电压的影响降至最小。

6 电气试验的标准大气条件及校正因数

6.1 标准参照大气

标准参照大气条件应符合 GB/T 16927.1—1997 的规定。

6.2 大气条件的校正因数

校正因数应符合 GB/T 16927.1—1997 规定。如果在试验时大气条件不同于标准参照大气,则应计算空气密度校正因数(K_1)及湿度校正因数(K_2)并决定其乘积 $K = K_1 \cdot K_2$,此时试验电压按下式修正。

耐受电压(冲击及工频):

施加试验电压 = $K \times$ 规定耐受电压

闪络电压(冲击及工频):

$$\text{记录的闪络电压} = \frac{\text{测得的闪络电压}}{K}$$

注:对于湿试验,湿度不校正,即 $K_2 = 1$, $K = K_1$ 。

7 湿试验的人工雨参数

应采用 GB/T 16927.1—1997 的标准湿试验程序。人工雨的特性应符合 GB/T 16927.1—1997 的要求。当试验在绝缘子水平或倾斜位置试验时,淋雨方向应由供需双方协议。

8 电气试验的安装布置

特定的安装布置在第 12 章中规定。

9 雷电冲击电压试验

应采用 GB/T 16927.1—1997 规定的程序对一个绝缘子串或一个绝缘子串组进行试验。

应采用 1.2/50 标准雷电冲击波(见 GB/T 16927.1—1997)。

绝缘子应按第 5 章和第 6 章规定的条件进行试验。

应采用正、负极性两种冲击波。但当有证据说明某种极性得出的耐受电压较低时,采用此极性试验即可。

测定绝缘子串及绝缘子串组雷电冲击干耐受电压的标准程序应为 GB/T 16927.1—1997 规定的升降法测得 50% 闪络水平进行计算。

在绝缘子串及绝缘子串组很长时,其长度取决于污秽性能而不是冲击电压,有必要采用 15 次冲击的耐受程序。

这些试验不应使绝缘子损坏,但在绝缘件表面有轻微的痕迹,或者有水泥或其他胶装材料掉块应是允许的。

10 湿工频电压试验

应采用 GB/T 16927.1—1997 规定程序对一个绝缘子串或绝缘子串组进行试验。

试验回路应符合 GB/T 16927.1—1997。

绝缘子试验条件应按第 5 章、第 6 章、第 7 章规定。

人工雨特性应符合 GB/T 16927.1—1997 的要求。

加在试品上的电压应为按试验时大气条件校正(见 6.2)后的规定工频湿耐受电压。试验电压在此值下保持 1 min。

注:在对架空牵引线路绝缘子进行试验时,此试验电压的频率也适用于工作频率(0~100)Hz 的绝缘子。

试验时不应发生闪络或击穿。

为了提供信息,以及在订货时专门提出要求时,可以测定绝缘子湿闪电压。在电压超过工频湿耐受电压约 75% 后,以大约每秒 2% 该电压的速度升压。闪络电压为 5 次连续读数的算术平均值,经校正到标准大气条件(见 6.2)后予以记录。

11 湿操作冲击电压试验

应按 GB/T 16927.1—1997 规定的程序对一个绝缘子串或绝缘子串组进行试验。

应采用 250/2500 标准操作冲击波(见 GB/T 16927.1—1997)。

绝缘子试验条件按第 5 章、第 6 章、第 7 章规定。

人工雨的特性应按 GB/T 16927.1—1997 要求。

应采用正、负两种极性冲击。但当有证据说明某种极性得出的耐受电压较低时,采用此极性试验即可。

测定绝缘子串及绝缘子串组湿操作冲击耐受电压的标准程序应为按 GB/T 16927.1—1997 规定的升降法测得 50% 闪络水平进行计算。

有时在采用 50% 闪络程序时会有些困难,例如由于许多次闪络没有发生在绝缘子串上,或者由于绝缘子串过长需要过高的试验电压。如果出现这些困难,经协议可以采用 15 次冲击耐受程序。

这些试验应不造成绝缘子损坏。但绝缘件表现轻微的痕迹或者有水泥或其他胶装材料的掉块应是允许的。

12 安装方法

绝缘子串和串组的电气试验安装布置取决于是否要进行操作冲击试验(见第4章)以及是否要模拟运行条件。

12.1 不要求进行操作冲击试验的绝缘子串或绝缘子串组的标准安装布置

绝缘子串或串组应采用一根接地钢丝绳或其他合适的导体垂直悬挂在一支持结构上。绝缘子金属附件顶端距离支持结构至少为1 m。离绝缘子1 m或1.5倍绝缘子串长度(两者取大者)范围内不能有其他物品。绝缘子串下端金具应装一根有一定长度的导体(例如直而光滑的金属管或棒),此导体应处于水平位置,导体上表面与瓷件或玻璃件最下一个伞裙的距离应尽可能短,但应大于最下一个绝缘子直径的0.5倍。

此导体的直径应约为绝缘子串长的1.5%,最小为25 mm。

此导体长度应至少为绝缘子串长的1.5倍,并应自垂直轴每一侧伸出至少1 m。

应采取措施防止从导体端部闪络。

试验电压应加在此导体与地之间。

12.2 要求进行操作冲击试验的绝缘子串或绝缘子串组的标准安装布置

绝缘子串或串组应垂直悬挂在模拟塔身及横担的装置上。横担用一个水平构件模拟,绝缘子串挂在其一端,模拟塔身的垂直构件装在其另一端。此两个构件及支持绝缘子串的连接件均应接地。每个构件朝向绝缘子一面的宽度应至少为400 mm至绝缘子串长的20%。绝缘子串轴线至模拟塔身的垂直构件的距离应在绝缘子串长的1.2~1.5倍之间。绝缘子串顶点至模拟横担的水平构件下部之间的距离应约等于300 mm。模拟塔身的构件在模拟横担的构件下部的长度至少为绝缘子串长的2倍。

用两根直而光滑的金属杆或管作为双导线束装在绝缘子串下部金具上,与横担成直角。导线束的两根导线用水平间隔棒使之保持平行,两导线间距应约为绝缘子串长的十分之一。线束应自绝缘子串轴线每一侧伸出,长度应大约为绝缘子串长,每根导线直径应在绝缘子串长的0.75%~1.5%之间。

为了避免从线束两端放电,其每端要用适当的装置保护(例如用金属环)。导线离地高度应约等于绝缘子串长的1.5倍,但不小于6 m。

试验电压应加在导线束与地之间,高电压接在导线束的一端。

试验时,应没有除本条所述以外的物品离绝缘串近于1.5倍串长。

绝缘子串应装有它必须带的所有部件,由制造厂予以规定。

注:对于长度超过5 m的长串,可能需要修改某些标准尺寸,特别是导线束的导线根数及线距。

12.3 模拟运行条件的安装布置

经协议,绝缘子串或绝缘子串组的试验可以在尽可能接近地模拟运行条件下进行,例如,把绝缘子串组安装在模拟运行实际杆塔的金属构架上进行。

模拟运行条件的程度应在考虑到可能影响绝缘子性能的所有因素下由供需双方协议。

注:在这种非标准条件下,其特性可能与标准安装方法测量值有很大差异。

参 考 文 献

- [1] GB/T 1001.1—2003 标称电压高于1 000 V 架空线路用绝缘子 第1部分:交流系统用瓷或玻璃绝缘子元件 定义、试验方法及接收准则(IEC 60383-1:1993,MOD)
 - [2] GB/T 4585—2004 交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验(IEC 60507:1991,IDT)
 - [3] GB/T 19519—2004 标称电压高于1 000 V 交流架空线路用复合绝缘子 定义、试验方法及接收准则(IEC 61109:1992,MOD)
 - [4] GB/T 24623 高压绝缘子无线电干扰试验(GB/T 24623—2009,IEC 60437:1997,MOD)
 - [5] GB/T 25084 标称电压高于1 000 V 的架空线路用绝缘子串和绝缘子串组 交流工频电弧试验(GB/T 25084—2010,IEC 61467:2008,Isolator for overhead lines-Isolator strings and sets for lines with a nominal voltage greater than 1 000 V-AC power arc testes,MOD)
-