



中华人民共和国国家标准

GB/T 16927.1—2011
代替 GB/T 16927.1—1997

高电压试验技术 第 1 部分：一般定义及试验要求

High-voltage test techniques—Part 1: General definitions and test requirements

(IEC 60060-1:2010, MOD)

2011-12-30 发布

2012-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|-------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 一般要求 | 4 |
| 4.1 对试验程序的一般要求 | 4 |
| 4.2 干试验时试品的布置 | 5 |
| 4.3 干燥状态试验(干试验)时的大气条件修正 | 5 |
| 4.4 湿试验 | 11 |
| 4.5 人工污秽试验 | 12 |
| 5 直流电压试验 | 12 |
| 5.1 直流试验电压的有关术语和定义 | 12 |
| 5.2 试验电压 | 12 |
| 5.3 试验程序 | 13 |
| 6 交流电压试验 | 14 |
| 6.1 交流电压试验的术语和定义 | 14 |
| 6.2 试验电压 | 14 |
| 6.3 试验程序 | 16 |
| 7 雷电冲击电压试验 | 17 |
| 7.1 雷电冲击电压试验的术语和定义 | 17 |
| 7.2 试验电压 | 27 |
| 7.3 试验程序 | 29 |
| 8 操作冲击电压试验 | 30 |
| 8.1 操作冲击电压试验的有关术语和定义 | 30 |
| 8.2 试验电压 | 31 |
| 8.3 试验程序 | 33 |
| 9 联合和合成电压试验 | 33 |
| 9.1 联合和合成电压试验的有关术语和定义 | 33 |
| 9.2 联合试验电压 | 34 |
| 9.3 合成试验电压 | 36 |
| 9.4 试验程序 | 37 |
| 附录 A (资料性附录) 试验结果的统计评价 | 38 |
| A.1 试验分类 | 38 |
| A.2 破坏性放电的统计特性 | 38 |
| A.3 试验结果的分析 | 39 |

| | | |
|--------------|-------------------------|----|
| A.4 | 最大似然法的应用 | 42 |
| 附录 B (规范性附录) | 叠加过冲或振荡的标准雷电冲击参数计算程序 | 44 |
| B.1 | 程序依据 | 44 |
| B.2 | 雷电冲击全波参数的计算程序 | 44 |
| B.3 | 根据波形的手工计算程序 | 45 |
| B.4 | 对波尾截断雷电冲击参数的计算程序 | 45 |
| B.5 | 计算示例 | 46 |
| 附录 C (资料性附录) | 求取试验电压函数的数字滤波器的举例 | 52 |
| C.1 | 计算双指数函数拟合的导则 | 52 |
| C.2 | 求取试验电压函数的数字滤波器的举例 | 52 |
| 附录 D (资料性附录) | 冲击电压函数评估冲击过冲背景介绍 | 54 |
| D.1 | GB/T 16927.1—1997 版标准情况 | 54 |
| D.2 | 解决办法的研究和软件开发情况 | 55 |
| D.3 | 过冲限值 | 56 |
| D.4 | 超出限值的冲击 | 56 |
| 附录 E (资料性附录) | 确定大气修正因数时逆程序中的重复计算方法 | 57 |
| E.1 | 概述 | 57 |
| E.2 | 大气压力随海拔高度的变化 | 57 |
| E.3 | K_t 对 U_{50} 的敏感度 | 58 |
| E.4 | 用重复计算程序进行计算 | 58 |
| E.5 | 小结 | 60 |
| 参考文献 | | 61 |

前 言

GB/T 16927《高电压试验技术》分为 3 个部分：

- 第 1 部分：一般定义及试验要求；
- 第 2 部分：测量系统；
- 第 3 部分：现场试验的定义及要求。

本部分是 GB/T 16927 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分修改采用 IEC 60060-1:2010《高电压试验技术 第 1 部分：一般定义及试验要求》。

本部分是对 GB/T 16927.1—1997《高电压试验技术 第 1 部分：一般试验要求》的修订。

本部分与 GB/T 16927.1—1997 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 增加了一般定义和术语；
- 删除了人工污秽试验的详细描述和原有附录 B“人工污秽试验程序”；
- 删除了所有用认可的测量装置校准未认可的测量装置条款；
- 删除了冲击电流试验的相关内容；
- 删除了原有附录 C“用棒-棒间隙校核未认可的测量装置”；
- 增加了规范性附录 B“叠加过冲或振荡的标准雷电冲击参数计算程序”；
- 增加了资料性附录 C“求取试验电压函数的数字滤波器举例”；
- 增加了资料性附录 D“冲击电压函数评估冲击过冲背景介绍”；
- 增加了资料性附录 E“确定大气修正因数时逆程序中的重复计算方法”；
- 对大气修正进行了修订(见 4.3)；
- 重新定义雷电冲击波形过冲限值的规定和计算方法(见第 7 章)；
- 联合电压试验给出了具体规定(见第 9 章)。

本部分与 IEC 60060-1:2010 的主要差异如下：

- 按 GB/T 1.1—2009 的规定，对标准的语言表述和格式作了修改；
- 删除了国际标准的前言，增加了本标准的前言；
- 计算特性参数 g 时，对“最小放电路径”增加说明“ L 可参考 GB 311.1 的附录 A”(见 4.3.4.3)；
- 湿试验明确给出 800 kV 及 1 100 kV 设备外绝缘湿试验程序提出仪器设备的推荐值(见 4.4)；
- IEC 60060-1 频率范围为 45 Hz~65 Hz，考虑到 60 Hz 对我国电网不适用，故将频率范围定为 45 Hz~55 Hz，以便与 GB 311.1 相一致(见 6.2.1.1)；
- 雷电冲击波前振荡保留对波前振荡最大允许值的要求，IEC 标准对此不做要求(见 7.2.2)；
- 增加了计算示例：1 100 kV 断路器的实际试验时获得的示波图作为示例进行计算(见附录 B)。

本部分与 IEC 60060-1:2010 的上述主要差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示。

本部分代替 GB/T 16927.1—1997《高电压试验技术 第 1 部分：一般试验要求》。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国高电压试验技术和绝缘配合标准化技术委员会(SAC/TC 163)归口。

本部分负责起草单位：西安高压电器研究院有限责任公司、国网电力科学研究院。

本部分参加起草单位：昆明电器科学研究院、河南平高电气股份有限公司、保定天威保变电气股份有限公司、山东电力研究院、湖南省电力试研院、国家绝缘子避雷器质量监督检验中心、库柏耐吉(宁波)

GB/T 16927.1—2011

电气有限公司、南方电网技术研究中心、江西省电力科学研究所、西安交通大学电气学院、沈阳变压器研究所、湖北省电力试验研究院、深圳电气科学研究所。

本部分主要起草人：王建生、杨迎建、崔东、雷民、张小勇、万启发、李彦明、危鹏、李前。

本部分参加起草人：王亭、廖学理、周琼芳、阎关星、曾其武、李众祥、陈玉峰、蒋正龙、刘成学、吕金壮、万军彪、李彦明、李世成、阮羚、邓永辉、肖敏英。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 311.2—1983、GB 311.3—1983、GB/T 16927.1—1997。

高电压试验技术

第 1 部分：一般定义及试验要求

1 范围

GB/T 16927 的本部分规定了所用的术语,对试验程序和试品的一般要求,试验电压和电流的产生、试验程序、试验结果的处理方法和试验是否合格的判据。

本部分适用于最高电压 U_m 为 1 kV 以上设备的下列试验:

- a) 直流电压绝缘试验;
- b) 交流电压绝缘试验;
- c) 冲击电压绝缘试验;
- d) 以上电压的联合和合成试验。

注 1: 有关现场试验见 GB/T 16927.3。

注 2: 为获得可再现且有效的结果,可以要求采用替代试验程序。由有关技术委员会选择合适的试验程序。

注 3: 对 U_m 大于 800 kV 的设备,若要满足某些规定的程序,则有可能无法满足容差和不确定度。

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 311.1 绝缘配合 第 1 部分:定义、原则和规则(IEC 60071-1:2006,MOD)

GB/T 4585 交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验(IEC 60507:1991,IDT)

GB/T 7354 局部放电测量(IEC 60270:2000,IDT)

GB/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共同技术要求(IEC 60694:1996,EQV)

GB/T 16896.1 高电压冲击测量仪器和软件 第 1 部分:对仪器的要求(IEC 61083-1:2001,MOD)

GB/T 16896.2 高电压冲击测量仪器和软件 第 2 部分:软件的要求(IEC 61083-2:1996,MOD)

GB/T 16927.2 高电压试验技术 第 2 部分:测量系统(IEC 60060-2:1994,EQV)

GB/T 16927.3 高电压试验技术 第 3 部分:现场试验的定义及要求(IEC 60060-3:2006,MOD)

GB/T 22707 直流系统用高压绝缘子的人工污秽试验(IEC/TR 61245:1993,MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 放电特性

3.1.1

破坏性放电 disruptive discharge

与电气作用下绝缘发生故障有关的现象。试验时绝缘完全被放电桥接,并使电极间的电压实际降到零。适用于固体、液体和气体介质以及它们的复合介质中的破坏性放电。有时也称“电气击穿”。