

ICS 19.080
CCS K 40



中华人民共和国国家标准

GB/T 18134—2025

代替 GB/T 18134.1—2000

高电压试验技术 特快波前过电压测量

High-voltage test techniques—Very-fast-front overvoltage measurements

2025-10-05 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准管理委员会 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 特快波前过电压的特性	2
4.1 概述	2
4.2 内部特快波前过电压的特性	2
4.3 瞬态外壳电压的特性	3
4.4 外部特快波前过电压的特性	4
5 特快波前过电压用测量系统	5
5.1 通则	5
5.2 测量系统的测量方法及基本要求	5
5.2.1 测量方法	5
5.2.2 基本要求	7
5.3 测量系统的传递特性	8
5.3.1 内部特快波前过电压用测量系统的传递特性	8
5.3.2 瞬态外壳电压用测量系统的传递特性	8
5.3.3 外部特快波前过电压用测量系统的传递特性	9
5.3.4 测量系统传递特性的测定	9
5.4 测量系统的校核程序	9
5.4.1 内部特快波前过电压用测量系统的校核程序	9
5.4.2 瞬态外壳电压用测量系统的校核程序	10
5.4.3 外部特快波前过电压用测量系统的校核程序	10
附录 A(资料性) 特快波前过电压特性的说明	11
A.1 特快波前过电压的主要分量	11
A.1.1 内部特快波前过电压的主要分量	11
A.1.2 瞬态外壳电压的主要分量	11
A.1.3 外部特快波前过电压的主要分量	11
A.2 瞬态外壳电压(TEV)和外部特快波前过电压的产生	11
附录 B(资料性) 特快波前过电压峰值测量不确定度的估算	13
B.1 测量不确定度的来源	13
B.1.1 内部特快波前过电压峰值测量不确定度的来源	13
B.1.2 瞬态外壳电压峰值测量不确定度的来源	14

B.1.3 外部特快波前过电压峰值测量不确定度的来源	14
B.2 估算特快波前过电压峰值测量不确定度的简化程序	15
B.2.1 估算内部特快波前过电压峰值测量不确定度的简化程序	15
B.2.2 估算瞬态外壳电压峰值测量不确定度的简化程序	18
B.2.3 估算外部特快波前过电压峰值测量不确定度的简化程序	18
B.3 估算特快波前过电压峰值测量不确定度示例	19
附录 C(资料性) 阶跃波发生器	20
附录 D(规范性) 基于时域特性实验确定测量系统频率特性的方法	21
D.1 高频截止频率估算	21
D.2 低频截止频率估算	21
参考文献	22
 图 1 特快波前过电压的起源、分类及作用部位	2
图 2 内部特快波前过电压示例	3
图 3 瞬态外壳电压示例	4
图 4 外部特快波前过电压示例	5
图 5 采用绝缘薄膜电容作为低压臂的电容分压式传感器示意图	5
图 6 Newi 探头示意图	6
图 7 电场探头示意图	6
图 8 电容分压式传感器示意图	7
图 9 光电集成电场探头示意图	7
图 A.1 TEV 和外部特快波前过电压的产生原理示意图	12
图 C.1 阶跃波发生器示意图	20
 表 B.1 频域 & 工频电压下测量不确定度的来源分量表	13
表 B.2 频域 & 标准雷电冲击电压下测量不确定度的来源分量表	13
表 B.3 时域 & 工频电压下测量不确定度的来源分量表	14
表 B.4 时域 & 标准雷电冲击电压下测量不确定度的来源分量表	14
表 B.5 频域 & 工频电压下测量不确定度的估算程序	15
表 B.6 频域 & 标准雷电冲击电压下测量不确定度的估算程序	16
表 B.7 时域 & 工频电压下测量不确定度的估算程序	17
表 B.8 时域 & 标准雷电冲击电压下测量不确定度的估算程序	18
表 B.9 估算内部特快波前过电压峰值测量不确定度示例	19

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。

本文件代替 GB/T 18134.1—2000《极快速冲击高电压试验技术 第 1 部分:气体绝缘变电站中陡波前过电压用测量系统》,与 GB/T 18134.1—2000 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

- a) 更改了“范围”的表述,删除了时间参数的限定范围(见第 1 章,2000 年版的第 1 章);
- b) 增加了 GB/T 2900.19—2022 和 GB/T 2900.20—2016 界定的术语和定义适用于本文件(见第 3 章);
- c) 将“定义”更改为“术语和定义”,并将 2000 年版的有关内容更改后纳入,增加了“传递特性”和“上升时间”两个术语和定义(见第 3 章,2000 年版的第 3 章);
- d) 增加了“特快波前过电压的特性”一章,并将 2000 年版的有关内容更改后纳入(见第 4 章,2000 年版的 4.1、5.1 和 6.1);
- e) 更改了内部特快波前过电压的特性,将低频范围 f_3 分量(0.1 MHz~5 MHz)修改为频率范围 f_3 分量(30 kHz~5 MHz),增加了系统运行电压分量(10 Hz~55 Hz)(见 4.2,2000 年版的 4.1);
- f) 更改了瞬态外壳电压的特性,将甚高频范围 f_1 分量(最高达 100 MHz)修改为频率范围 f_1 分量(最高达 50 MHz),将低频范围 f_3 分量(0.1 MHz~1 MHz)修改为频率范围 f_3 分量(30 kHz~1 MHz),将幅值范围修改为系统最高运行电压的 0.01~0.035 倍(见 4.3,2000 年版的 5.1);
- g) 更改了外部特快波前过电压的特性,将低频范围 f_3 分量(0.1 MHz~5 MHz)修改为频率范围 f_3 分量(30 kHz~5 MHz),增加了系统运行电压分量(10 Hz~55 Hz),删除了阶跃电压和甚高频范围 f_1 分量(最高达 100 MHz),并将幅值范围修改为系统最高运行电压的 1.0~2.0 倍(见 4.4,2000 年版的 6.1);
- h) 增加了“特快波前过电压用测量系统”一章,并将 2000 年版的有关内容更改后纳入(见第 5 章,2000 年版的 4.2、4.3、4.4、5.2、5.3、5.4、6.2、6.3 和 6.4);
- i) 增加了外部特快波前过电压用测量系统的举例(见 5.2.1.3 中的图 7~图 9);
- j) 内部特快波前过电压用测量系统的基本要求增加了转换装置距离被测处轴向距离宜在 1 m 范围以内的要求,新增规范性引用 GB/T 1985—2023(见 5.2.2.1);
- k) 删除了瞬态外壳电压用测量系统可行方案中的电场探头方案(见 2000 年版的 5.3.1);
- l) 更改了内部特快波前过电压用测量系统的传递特性(见 5.3.1,2000 年版的 4.2.3);
- m) 更改了瞬态外壳电压用测量系统的传递特性(见 5.3.2,2000 年版的 5.2.3);
- n) 更改了外部特快波前过电压用测量系统的传递特性(见 5.3.3,2000 年版的 6.2.3);
- o) 更改了测量系统传递特性的测定方法(见 5.3.4,2000 年版的 4.4.2、5.4.2 和 6.4.2);
- p) 更改了内部特快波前过电压用测量系统的校核程序,新增了规范性引用文件 GB/T 16927.1 和 GB/T 16927.2(见 5.4.1,2000 年版的 4.4.3);
- q) 更改了瞬态外壳电压用测量系统的校核程序,新增了规范性引用文件 GB/T 16927.1 和 GB/T 16927.2(见 5.4.2,2000 年版的 5.4.3);
- r) 更改了外部特快波前过电压用测量系统的校核程序,新增了规范性引用文件 GB/T 16927.1 和 GB/T 16927.2(见 5.4.3,2000 年版的 6.4.3);

s) 增加了“附录 D(规范性)基于时域特性实验确定测量系统频率特性的方法”。

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。

本文件由全国高压试验技术和绝缘配合标准化技术委员会(SAC/TC 163)归口。

本文件起草单位:西安高压电器研究院股份有限公司、中国电力科学研究院有限公司、西安交通大学、清华四川能源互联网研究院、华东电力试验研究院有限公司、国网陕西省电力有限公司电力科学研究院、国网河南省电力公司电力科学研究院、云南电网有限责任公司电力科学研究院、国网宁夏电力有限公司电力科学研究院、南方电网科学研究院有限责任公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司、国网河北省电力有限公司电力科学研究院、广东电网有限责任公司广州供电局电力试验研究院、国网北京市电力公司、南京南瑞继保电气有限公司、湖北华中电力科技开发有限责任公司、国网新疆电力有限公司电力科学研究院、西安西电高压套管有限公司。

本文件主要起草人:申萌、李强、李文婷、张小勇、丁卫东、丁登伟、刘宸、司文荣、韩彦华、王震宇、谭向宇、吴旭涛、赵晓斌、张长虹、庞先海、李晓、魏唐斌、张子敬、朱银军、刘卫新、陈晓东。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——2000年首次发布为GB/T 18134.1—2000;

——本次为第一次修订。

高压试验技术 特快波前过电压测量

1 范围

本文件描述了特快波前过电压的特性和特快波前过电压的常用测量方法,规定了测量系统的基本要求、传递特性以及校核程序。

本文件适用于测量气体绝缘金属封闭开关设备由于操作或内部破坏性放电所产生的特快波前过电压,尤其是下述三种特快波前过电压的测量系统:

- 内部特快波前过电压;
- 瞬态外壳电压;
- 外部特快波前过电压。

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。

- GB/T 1985—2023 高压交流隔离开关和接地开关
- GB/T 2900.19—2022 电工术语 高压试验技术和绝缘配合
- GB/T 2900.20—2016 电工术语 高压开关设备和控制设备
- GB/T 16927.1 高压试验技术 第1部分:一般定义及试验要求
- GB/T 16927.2 高压试验技术 第2部分:测量系统

3 术语和定义

GB/T 2900.19—2022、GB/T 2900.20—2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

内部特快波前过电压 internal very-fast-front overvoltage

在气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)内部,高压导体和外壳之间出现的特快波前过电压。

3.2

瞬态外壳电压 transient enclosure voltage; TEV

在 GIS 外部, GIS 外壳和地之间出现的特快波前过电压。

3.3

外部特快波前过电压 external very-fast-front overvoltage

GIS 外接导线和设备上出现的特快波前过电压。

3.4

传递特性 transfer characteristic

测量系统的输出与输入之间的函数关系。