



中华人民共和国国家标准

GB/T 23642—2026/IEC TS 61934:2024

代替 GB/T 23642—2017

电气绝缘材料和系统 瞬时上升和 重复电压冲击条件下的局部 放电(PD)电气测量

Electrical insulating materials and systems—Electrical measurement of
partial discharges (PD) under short rise time and repetitive voltage impulses

(IEC TS 61934:2024, IDT)

2026-07-30 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 重复短时上升电压冲击期间的局部放电脉冲测量及与工频测量的对比	3
5 PD 探测方法	5
6 测量仪器	9
7 检查 PD 测量设备和高压源发生器的灵敏度	9
8 重复冲击电压幅值增减的测试程序	11
9 测试报告	12
附录 A (资料性) 耦合装置所需的电压冲击抑制	13
附录 B (资料性) 通过滤波技术从电压冲击源中提取 PD 脉冲	15
附录 C (资料性) 测量 RPDIV 的平行试验结果	17
附录 D (资料性) 实际 PD 探测仪的噪声水平示例	19
参考文献	20
图 1 带有多阶滤波器的耦合电容器	6
图 2 滤波前后的电压脉冲和理想 PD 脉冲频谱示例	7
图 3 在电源和试品之间连接多阶滤波器的 HFCT 示例	7
图 4 在试品和接地之间连接多阶滤波器的 HFCT 示例	8
图 5 使用电磁耦合器(例如天线)抑制试验电源冲击的电路示例	8
图 6 使用电磁 UHF 天线的电路	9
图 7 灵敏度检查示意图	10
图 8 LVPG 和 PD 检测器输出之间关系的示例	11
图 9 重复冲击电压幅值增减的测试程序示例	12
图 A.1 电压冲击和 PD 脉冲频谱间重叠(虚线区域)的示例	13
图 A.2 滤波后电压冲击和 PD 脉冲频谱的示例	13
图 A.3 冲击电压抑制随冲击电压幅值和上升时间变化的示例	14
图 B.1 电源电压波形和用天线测得的电源电压转换期间 PD 脉冲记录	15
图 B.2 使用滤波技术(400 MHz 高通滤波器)从图 B.1 记录由天线检测到的信号	16
图 B.3 用于从图 B.1 过渡到图 B.2 的滤波器特性	16
图 C.1 平行试验使用的负极性电压冲击序列	17

图 C.2 与电压冲击相对应的 PD 脉冲 17

图 C.3 归一化局部放电起始电压相对于 100 组数据的比值(NRPDIV/100)与相对湿度的
相关性 18

表 1 无负载时冲击电压波形的参数值示例 4

表 D.1 实际 PD 传感器的带宽和噪声水平示例 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 23642—2017《电气绝缘材料和系统 瞬时上升和重复电压冲击条件下的局部放电(PD)电气测量》，与 GB/T 23642—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了电力电子模块的适用范围(见第 1 章)；
- 更改了“局部放电”术语定义，增加了“这种放电可以在导体附近发生也可以不在导体附近发生”的描述(见 3.2, 2017 年版的 3.2)；
- 更改了“单极冲击”术语定义(见 3.7, 2017 年版的 3.7)；
- 更改了“冲击上升时间”术语定义(见 3.10, 2017 年版的 3.10)；
- 更改了 GB/T 7354—2003 为 IEC 60270(见 4.1, 2017 年版 4.1)；
- 更改了 IEC 60034(所有部分)为 IEC 60034-18-1(见 4.3.2, 2017 年版的 4.3.2)；
- 更改了上升时间频率范围为 $0.02\ \mu\text{s}\sim 1\ \mu\text{s}$, 推荐三角波为首选波形(见表 1, 2017 年版的表 1)；
- 删除了电荷测量(见 2017 年版的 5.2.5)；
- 删除了源控制闸技术(见 2017 年版的 5.3)。

本文件等同采用 IEC TS 61934:2024《电气绝缘材料和系统 瞬时上升和重复电压冲击条件下的局部放电(PD)电气测量》。文件类型由 IEC 的技术规范调整为我国的推荐性国家标准。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 更改了术语来源 IEC 60270 为 GB/T 7354—2018、IEC 62068:2013 为 GB/T 22566—2017；
- 更改了参考文献 IEC 62068:2013 为 GB/T 22566—2017, 增加了参考文献 GB/T 7354—2018。

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。

本文件起草单位：苏州太湖电工新材料股份有限公司、中国电力科学研究院有限公司、江苏钰明新材料有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、桂林赛盟检测技术有限公司、上海电器设备检测所有限公司、北京金风科创风电设备有限公司、江苏中车电机有限公司、广东锐涂精细化工有限公司、江苏宇诚业基电气设备有限公司、江苏恒峰线缆有限公司、日置(上海)测量技术有限公司、上海申发检测仪器有限公司、奥珞贸易(上海)有限公司、安德里茨(中国)有限公司、四川大学。

本文件主要起草人：井丰喜、李术林、邢照亮、刘亚丽、杜敏、管兆杰、张博伟、邵平安、孙宇、李康、王鹏、朱永明、李瑞峰、汤志辉、杨胜廷、朱小亮、徐保弟。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 本文件于 2009 年首次发布, 2017 年第一次修订, 本次为第二次修订。

引 言

电力电子的发展与控制理论及半导体技术相辅相成。开关操作是电力电子控制的核心特征之一。为实现更高的效率 and 更平稳的运行,如绝缘栅双极型晶体管(IGBT)这类器件的开关时间往往短于微秒级。宽禁带器件(如基于碳化硅的器件)的应用,会产生上升时间仅处于几十纳秒量级的瞬态过程。如此短的上升时间会在系统中引发瞬态过电压脉冲或浪涌。当这些电压脉冲达到气隙的击穿强度时,就可能发生局部放电(PD)。此外,受电力电子调制[例如脉冲宽度调制(PWM)]影响,这些脉冲呈现出重复性特征。鉴于局部放电会引发系统中电气绝缘部件的性能劣化,因此它是需进行测量的关键参数之一。

电气绝缘材料和系统 瞬时上升和 重复电压冲击条件下的局部 放电(PD)电气测量

1 范围

本文件描述了当电气绝缘系统(EIS)受到电力电子设备产生的重复电压冲击作用时,所发生的局部放电(PD)的离线电气测量。

本文件适用于电力电子设备供电的 EIS,如电动机、感性电抗器、风力发电机和电力电子模块。

注:特定产品使用本文件时,可能要求增加其他规程。

本文件不适用于基于光学或超声波的 PD 探测法、无重复电压冲击(如雷电冲击或开关设备开断冲击)的 PD 测量。

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。

IEC 60270 高电压试验技术 局部放电测量(High-voltage test techniques—Charge-based measurement of partial discharges)

注:GB/T 7354—2018 高电压试验技术 局部放电测量(IEC 60270:2000,MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 维护的用于标准化的术语数据库网址如下:

——ISO 在线浏览平台: <https://www.iso.org/obp>

——IEC 电工百科: <http://www.electropedia.org/>

3.1

重复电压冲击 repetitive voltage impulses

用于评估具有一定载波或驱动频率的电力电子设备由于开关冲击所引起的试验电压冲击。

3.2

局部放电 partial discharge; PD

导体间绝缘仅被部分桥接的电气放电,且这种放电可以在导体附近发生也可以不在导体附近发生。

[来源:GB/T 7354—2018,3.1,有修改]

3.3

局部放电脉冲 partial discharge pulse

试品内部发生局部放电时,在试品端测得的电流脉冲。

注1:为达到测试目的,用接在试验电路中适当的检测电路测得脉冲。

注2:按照本文件,在输出端检测的电流或电压信号与输入端的 PD 脉冲有关。

[来源:GB/T 7354—2018,3.2,有修改]