

Q/GDW

国家电网有限公司企业标准

Q/GDW 11304.16—2021

代替 Q/GDW 11063—2013

电力设备带电检测仪器技术规范 第 16 部分：暂态地电压局部放电检测仪

Technical specification for energized test device of electrical equipment

Part 16: Transient earth voltage partial discharge detector

2021 - 12 - 06 发布

2021 - 12 - 06 实施

国家电网有限公司 发布

目 次

前 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 检测原理..... 1

5 结构组成及分类..... 1

6 技术要求..... 2

 6.1 一般要求..... 2

 6.2 通用技术要求..... 2

 6.3 专项功能要求..... 2

 6.4 性能要求..... 3

7 试验项目及要求..... 3

 7.1 试验环境..... 3

 7.2 功能检查..... 3

 7.3 性能特性试验..... 3

8 检验规则..... 5

 8.1 检测分类..... 6

 8.2 型式试验..... 6

 8.3 出厂试验..... 6

 8.4 入网检测试验..... 6

 8.5 到货抽检..... 6

 8.6 定期试验..... 6

9 标志、包装、运输、贮存..... 7

 9.1 标志..... 7

 9.2 包装..... 8

 9.3 运输..... 8

 9.4 贮存..... 8

附录 A （规范性附录） 暂态地电压局部放电检测仪图谱数据格式规范..... 9

编制说明..... 15

前 言

为规范电力设备带电检测仪器的设计、生产、采购和检验，促进电力设备带电检测技术的应用，提高电网的运行可靠性，制定本部分。

《电力设备带电检测仪器技术规范》标准分为 21 个部分：

- 第1部分：带电检测仪器通用技术规范；
- 第2部分：电气检测热像仪；
- 第3部分：紫外成像仪；
- 第4-1部分：油中溶解气体分析仪（气相色谱法）；
- 第4-2部分：油中溶解气体分析仪（光声光谱法）；
- 第5部分：高频法局部放电检测仪；
- 第6部分：接地电流检测仪；
- 第7部分：电容型设备绝缘检测仪；
- 第8部分：特高频局部放电检测仪；
- 第9部分：超声波检测仪；
- 第10部分：支柱瓷绝缘子探伤仪；
- 第11部分：SF₆气体湿度检测仪；
- 第12部分：SF₆气体纯度检测仪；
- 第13部分：SF₆气体分解物检测仪；
- 第14部分：SF₆气体泄漏激光成像检测仪；
- 第15部分：SF₆气体泄漏红外成像检测仪；
- 第16部分：暂态地电压局部放电检测仪；
- 第17部分：高压开关机械特性检测仪；
- 第18部分：开关设备分合闸电流检测仪；
- 第19部分：变压器有载分接开关振动检测仪；
- 第20部分：变压器（电抗器）振动检测仪；
- 第21部分：X射线成像检测仪。

本部分为《电力设备带电检测仪器技术规范》标准的第 16 部分。

本部分代替Q/GDW 11063—2013《暂态地电压法带电检测仪器技术规范》，与Q/GDW 11063—2013相比主要技术性差异如下：

- 增加附录：暂态地电压局部放电带电检测仪图谱数据格式规范；
- 修改了规范性引用文件；
- 修改了检测仪器的检测原理、结构组成及检测仪器分类；
- 修改了部分仪器检测技术要求、性能要求及试验项目要求；
- 修改了部分检验规则及标志、包装、运输、贮存要求；
- 删除了通用技术要求具体条款。

本部分由国家电网有限公司设备管理部提出并解释。

本部分由国家电网有限公司科技部归口。

本部分起草单位：国网北京市电力公司电力科学研究院、中国电力科学研究院有限公司、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、国网湖北省电力有限公司电力科学研究院、全球能源互联网研究院有限公司。

本部分主要起草人：王广真、弓艳朋、刘弘景、任志刚、张兴辉、刘爽、苗旺、袁帅、毕建刚、何楠、及洪泉、段大鹏、陈平、杨圆、邵先军、杜非、许渊、常文治、王彦卿、李洋、王邵鹤、吴麟琳、刘可文、石磊、陈孝信、邱云昊、郝文魁、刘宏亮、秦欢。

本部分2015年2月首次发布，2020年12月第一次修订。

本部分在执行过程中的意见或建议反馈至国家电网有限公司科技部。

电力设备带电检测仪器技术规范

第 16 部分：暂态地电压局部放电检测仪

1 范围

本部分规定了暂态地电压局部放电检测仪的检测原理、结构组成及分类、技术要求、试验项目及要
求、检验规则、标志、包装、运输、贮存的要求。

本部分适用于暂态地电压局部放电检测仪的研制、生产、检验和订货。

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 191 包装储运图示标志

Q/GDW 11304.1 电力设备带电检测仪器技术规范 第 1 部分：带电检测仪器通用技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

暂态地电压 transient earth voltage (TEV)

局部放电在电气设备接地金属外壳（包括接地线）中激励的频率在 3MHz~100MHz 之间的电压信
号。

3.2

暂态地电压局部放电检测仪 TEV partial discharge detector

安装/放置在电力设备接地金属外壳，通过接触的方式耦合设备的暂态地电压信号，并实现对设备
局部放电信息分析显示的带电检测仪器。

4 检测原理

通过暂态地电压传感器检测电力设备内部发生局部放电时产生的暂态地电压信号，获得局部放电特
征信息。

5 结构组成及分类

5.1 结构组成

暂态地电压局部放电检测仪一般由传感器、数据采集单元、数据处理单元、显示单元、接口和电源
单元等组成。传感器完成暂态地电压信号-电信号的转换；数据采集单元将电信号进一步转换成数字信

号，供数据处理单元使用；数据处理单元完成信号分析和仪器控制管理；显示单元、人机接口完成人机交互；电源管理单元负责设备供电。如图1所示。

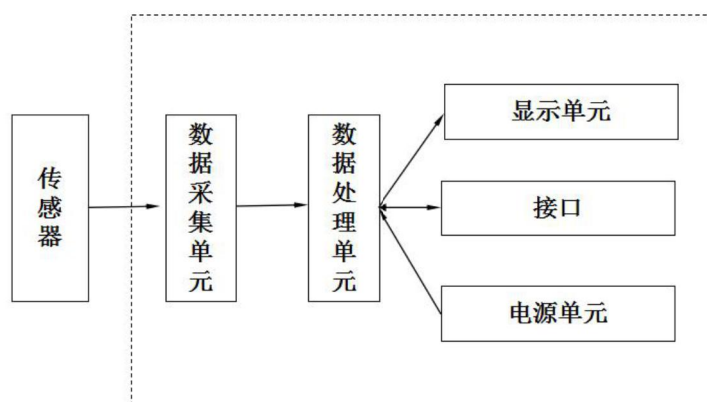


图1 暂态地电压局部放电检测系统构成

5.2 分类

检测仪分为巡检型与诊断型，巡检型可用于设备例行试验检测，诊断型可用于例行试验与诊断性试验检测。

6 技术要求

6.1 一般要求

6.1.1 使用环境条件

正常环境条件如下：

- a) 环境温度：-10℃~50℃；
- b) 相对湿度：0%~85%；
- c) 大气压力：80kPa~110kPa。

6.1.2 工作电源

工作电源要求如下：

- a) 直流电源：5V~24V，纹波电压不大于 1%；
- b) 交流电源：220（1±10%）V，频率 50（1±10%）Hz。

6.2 通用技术要求

通用技术要求按照Q/GDW 11304.1的相关条目执行。

6.3 专项功能要求

6.3.1 巡检型检测仪

巡检型检测仪的专项功能如下：

- a) 能够实现暂态地电压局部放电的测量，并显示 TEV 信号强度；
- b) 具备报警阈值设置功能及告警功能；

- c) 应具有脉冲计数功能;
- d) 应具有仪器自检功能和数据存储、测试信息管理功能;测试数据的存储和导出应包括图片和数据文件方式,数据文件的格式参见附录 A;
- e) 应采用充电电池供电,充满电单次持续工作时间不低于 4 小时,充电时仪器仍可正常使用。

6.3.2 诊断型检测仪

诊断型检测仪除了具备巡检型检测仪的专项功能(不包括重量)外,还应具有的专项功能如下:

- a) 同时检测通道数应不少于 2 个,检测仪应具有局部放电源定位功能;
- b) 应具有图谱显示功能,显示脉冲信号在工频 0~360°相位的分布情况,具有参考相位测量功能。

6.4 性能要求

6.4.1 频带

暂态地电压传感器频带应落在 3MHz~100MHz 范围内,峰值带宽(最高峰上、下限截止频率之间)应不小于 10MHz。

6.4.2 线性度误差

暂态地电压局部放电检测仪应能有效反映局部放电强度的变化,检测频带范围内线性度误差应不大于 $\pm 20\%$ 。

6.4.3 稳定性

暂态地电压局部放电检测仪在信号发生器输出 0V~5V 范围内仪器各项功能正常,连续工作 3.5 小时后,其主机在 0.5 小时检测信号幅值的变化应不超过 $\pm 5\%$ 。

6.4.4 脉冲计数

暂态地电压局部放电检测仪应能准确记录放电重复率,脉冲计数误差不应大于 $\pm 10\%$ 。

6.4.5 定位功能

诊断型暂态地电压局部放电检测仪应具有信号源定位功能,应能在 60cm 范围内实现有效定位。

7 试验项目及要求

7.1 试验环境

除环境影响试验之外,其它试验项目应在如下试验环境中进行:

- a) 环境温度: $+15^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: 25%~75%;
- c) 大气压力: 86kPa~106kPa。

7.2 功能检查

通用技术条件试验项目参照 Q/GDW11304.1 的相关条目执行。

7.3 性能特性试验

7.3.1 频带测试

7.3.1.1 功能及性能测试所需设备见表 1。

表 1 功能及性能试验所需设备列表

测试设备	参数要求
正弦信号发生器	输出正弦波频率范围 1MHz~100MHz，输出电压峰值 10mV~5V。
脉冲信号发生器	脉冲重复频率包括 25Hz~10kHz，极性能正负变换，脉冲波形上升时间 t_r 不应大于 0.1μs，下降时间 t_f 不应小于 100μs，输出脉冲电压峰值在 10mV~5V 区间可调。
性能测试金属板	镀锌铁板，长 300 mm，宽 300 mm，厚 3 mm（边角宜采用圆弧形处理）。
定位测试金属板	镀锌铁板，长 2000 mm，宽 150 mm，厚 3 mm。

7.3.1.2 测试接线图如图 2 所示，被测装置传感器贴在性能测试金属板表面。

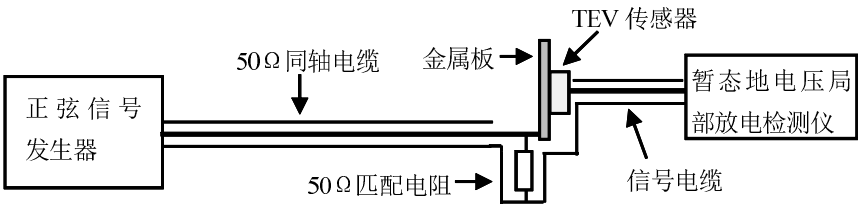


图 2 频带测试接线图

7.3.1.3 将正弦信号发生器输出信号幅值调至 2V 并维持不变，在被测仪器规定的截止频率之间改变正弦波的频率，测得被测仪器输出信号基本恒定区域中的中心频率 f_c （若存在多峰，以最高峰频率为准）。

7.3.1.4 以 1MHz 步长降低正弦波信号的频率，并保证输出电压幅值不变，找出被测仪器归一化输出降到 0.501 时的频率点（-6dB 点），此点即为实测的下限截止频率。以 1MHz 步长升高正弦波信号的频率，同法测得实测的上限截止频率。

7.3.1.5 频带应落在 3MHz~100MHz 范围内，且峰值带宽（最高峰上、下限截止频率之间）应不小于 10MHz。

7.3.2 线性度试验

测试接线图如图 2 所示。测试时设置信号发生器输出正弦信号的频率固定为中心频率 f_c ，调节信号幅值使局放仪输出等于 35dB，记录信号发生器峰值电压 U 和局放仪满度电压值 A ；依次降低信号幅值至 λU ， $\lambda=0.8、0.6、0.4、0.2$ ，记录局放仪输出的相应示值 A_λ 。各测量点的非线性误差按式（1）计算：

$$\varepsilon_l = \frac{A_\lambda - \lambda A}{\lambda A} \times 100\% \tag{1}$$

式中：

ε_l ——各测量点的非线性误差；

A ——局放仪满度电压值；

λ ——信号幅值比例系数。

线性度误差 ε_l 不应大于 $\pm 20\%$ 。

7.3.3 稳定性试验

测试接线图如图2所示。将暂态地电压局部放电仪开机连续工作3.5小时，注入幅值2V、频率30 MHz的方波信号，记录其主机在接下来0.5小时检测信号的响应值。
响应值的变化不应大于±5%。

7.3.4 脉冲计数试验

测试接线图如图 3 所示。设置脉冲信号发生器输出脉冲信号，改变脉冲信号发生器输出电压幅值，使被测仪器的读数等于 30dB，调节脉冲重复频率为 0.5kHz、1kHz、2kHz、5kHz、10kHz，同时观察并记录被测仪器脉冲读数 n_x 和设置的实际脉冲数 n 。每个测试频率点脉冲计数误差 δ 不应大于±10%。
脉冲计数的测量误差：

$$\delta = [(n_x - n) / n] \times 100\% \tag{2}$$

式中：

n_x ——被检仪器脉冲计数值；

n ——实际脉冲数。

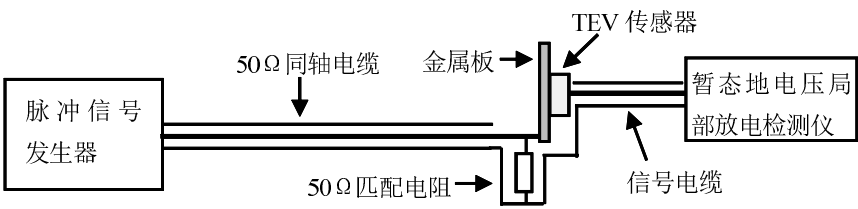


图 3 脉冲计数试验接线图

7.3.5 定位功能试验

测试接线图如图 4 所示。脉冲信号发生器的输出端与定位测试金属板中心位置连接，将被测装置的两个 TEV 传感器均贴在金属板表面，一个 TEV 传感器（1 号）放置于距中心位置左侧 40cm，另一个 TEV 传感器（2 号）于距中心位置右侧 20cm，设置脉冲信号发生器输出恒定幅值为 2V 的脉冲信号，调节脉冲重复频率为 10kHz。
离信号源更近的（2 号）TEV 传感器应先被触发，交换传感器位置，离信号源更近的（1 号）TEV 传感器应先被触发。

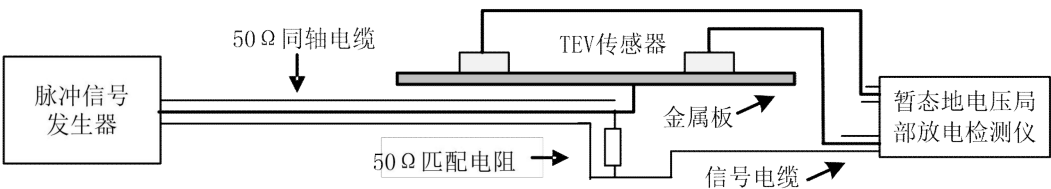


图 4 定位功能测试接线图

8 检验规则

8.1 检测分类

检验分为型式试验、出厂试验、入网检测试验、到货抽检和定期试验。检验项目见表2。

8.2 型式试验

型式试验是制造厂家将装置送交具有资质的检测单位，由检测单位依据试验条目完成检验，检验项目见表2。当出现下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品定型，投运前；
- b) 连续批量生产的仪器每4年一次；
- c) 正式投产后，如设计、工艺材料、元器件有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 产品停产一年以上又重新恢复生产时；
- e) 出厂试验结果与型式试验有较大差异时；
- f) 国家技术监督机构或受其委托的技术检验部门提出型式试验要求时；
- g) 合同规定进行型式试验时。

8.3 出厂试验

每台装置出厂前，必须由制造厂的检验部门进行出厂检验，检验项目见表2，全部检验合格后，附有合格证，方可允许出厂。

8.4 入网检测试验

新产品、改型产品或初次进入电网应用的产品，应进行入网检测试验，检验项目见表2，全部检验合格后，附有合格证，方可允许出厂。

8.5 到货抽检

到货抽检时，应按照每个供应商、每种型号不少于10%的比例（不少于1台）抽检，若抽检发现任意1台不合格，该供货商同型号产品需全部接受检测，检测项目按表2中规定执行，仪器检测合格后，方可正式使用。另外，应对到货设备按型式试验标准开展不定期抽检。

8.6 定期试验

使用中的暂态地电压局部放电检测仪应该每2年检验一次，检验项目见表2，以保证测量仪器的准确可靠。

表2 暂态地电压局部放电检测仪检验项目

序号	检验项目		技术要求	试验方法	型式 试验	出厂 试验	入网 检测 试验	到货 抽检	定期 试验
1	结构和外观检查		Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	●	●	●	●
2	功能检验	基本功能	Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	●	●	●	●
3		巡检型专项功能	6.3.1	7.2	●	●	●	●	●
4		诊断型专项功能	6.3.2	7.2	●	●	●	●	●
5	性能特性 测试	频带	6.4.1	7.3.1	●	●	●	●	●
6		线性度	6.4.2	7.3.2	●	●	●	●	●
7		稳定性	6.4.3	7.3.3	●	●	●	●	●
8		脉冲计数	6.4.4	7.3.4	●	○	●	●	○
9		定位功能	6.4.5	7.3.5	●	●	●	●	○
11	安全试验	接触电流	Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	●	●	●	○
12		介电强度试验	Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	●	●	●	○
13	环境适应 性试验	温度试验	Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	○	○	○	○
14		湿度试验	Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	○	○	○	○
15		振动试验	Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	○	○	○	○
16		冲击试验	Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	○	○	○	○
17	包装运输 试验	振动试验	Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	○	○	○	○
18		自由跌落试验	Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	○	○	○	○
19		翻滚试验	Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	○	○	○	○
20	电磁兼容 性试验	静电放电抗扰度 试验	Q/GDW 11304.1	Q/GDW 11304.1	●	○	●	○	○
注：●表示应做的项目；○表示可不做的项目									

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 每台仪器应有明晰的铭牌，内容如下：

- 仪器型号；
- 产品全称，应能够区分巡检型与诊断型仪器；
- 制造厂全称及商标；
- 仪器参数，应包括：额定电压、额定功率、传感器平均有效高度、动态范围等；
- 出厂年月及编号。

9.1.2 在包装箱的适当位置，应标有显著、牢固的包装标志，内容包括：

- 发货厂名、产品名称、型号；

- b) 包装箱外形及毛重;
- c) 包装箱外面书写“防潮”、“小心轻放”、“不可倒置”等字样;
- d) 包装箱的标志应符合 GB/T 191 的要求。

9.2 包装

9.2.1 产品包装前的检查:

- a) 产品的合格证书、产品说明书、出厂检测报告、附件、备品备件、装箱清单齐全;
- b) 产品外观无损伤;
- c) 产品表面无灰尘。

9.2.2 产品应有内包装和外包装, 包装应有防尘、防雨、防水、防潮、防振等措施。

9.3 运输

产品应适用于陆运、空运、水(海)运, 运输装卸按包装箱上的标准进行操作。

9.4 贮存

产品贮存要求如下:

- a) 包装好的装置应存贮在环境温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 、湿度不大于85%的库房内, 室内无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体, 不受灰尘雨雪的侵蚀;
- b) 长期贮存, 每隔1-2个月开机检查。

附录 A
(资料性附录)
暂态地电压局部放电检测仪图谱数据格式规范

A.1 图谱类型编码

图谱类型编码由 2 位数字组成，具有唯一性。数据格式中涉及图谱类型编码见表 A.1，数据文件的扩展名可由厂家自定义，例如“.dat”。

表 A.1 图谱类型编码

序号	检测类型	数据及图谱类型	编码
1	/	多图谱	0x00
2	暂态地电压局放	暂态地电压多图谱	0x40
3		暂态地电压幅值	0x41

A.2 数据定义

A.2.1 二进制数据表示

以一系列二进制的位存储在文件中，并以字节形式组织的数据。本规范采用小端字节序（Little-Endian），即低位字节排放在低地址端，高位字节排放在高地址端。

A.2.2 数据存储

数据表存储类型见 A.2。图谱的存储数据类型编码见表 A.3。

表 A.2 数据存储类型

类型	长度	备注
char	以字符编码方式为准。ASCII：1个字节； UNICODE：2个字节。	
int8	1字节	$-2^7 \sim 2^7 - 1$ ，即-128~127
uint8	1字节	$0 \sim 2^8 - 1$
int16	2字节	$-2^{15} \sim 2^{15} - 1$
int32	4字节	$-2^{31} \sim 2^{31} - 1$
int64	8字节	$-2^{63} \sim 2^{63} - 1$
float	4字节	$-2^{128} \sim 2^{128}$
double	8字节	$-2^{1024} \sim 2^{1024}$

表 A.3 存储数据类型编码

类型	编码
未使用	0x00
int8	0x01
uint8	0x02
int16	0x03
int32	0x04
int64	0x05
float	0x06
double	0x07

A.2.3 幅值单位

幅值单位编码见表 A.4。

表 A.4 幅值单位编码

类型	编码
未使用	0x00
dB	0x01
dBm	0x02
dBmV	0x03
dBμV	0x04
V	0x05
mV	0x06
μV	0x07
%	0x08
A	0x09
mA	0x0A
μA	0x0B
Ω	0x0C
mΩ	0x0D
μΩ	0x0E
m/s ²	0x0F
mm	0x10
°C	0x11
°F	0x12
Pa	0x13
C	0x14
mC	0x15

表A.4 （续）

类型	编码
μC	0x16
nC	0x17
pC	0x18

A.2.4 放电类型概率

放电类型概率使用一个长度为 8 的数组，表示仪器诊断结果的放电类型概率。数组元素[0]至[7]分别存储正常、尖端放电、悬浮放电、沿面放电、内部放电、颗粒放电、外部干扰和其它共 8 种情况的概率，每个元素可以是整数 0 至 100 中的某数。

实例：数组元素[3]为 69，表示沿面放电的概率为 69%。

如果诊断结果为正常，则为数组元素[0]赋值 100，数组元素[1]至[7]赋值 0。如果仪器不具备放电类型诊断功能，则为数组元素[0]至[7]赋值 0x00。

A.3 图谱文件格式

文件格式要求如下：

- a) 文件采用二进制数据格式进行存储，每个数据文件存储一张或多张图谱的数据，数据文件的扩展名根据存储的图谱类型按照表定义。
- b) 文件名规则为：图谱生成时间.扩展名。图谱生成时间的格式为：YYYYMMDDhhmmssfff。示例：20170701080102001.dat。如果有需要，也可以在时间前面加不超过 32 个字符的字符串用来表示特定的含义。
- c) 为保持文件的完整性，若文件数据中的可选数据项未使用，则保留其占据位置，且数据项各位全设为 1，例如 4 个字节的 float 型应设为 0xFFFFFFFF。有具体赋值说明的除外。若定义为 char 类型的数据项未使用，则全部用“\0”填充。
- d) 图谱文件的数据格式框架见表 A.5。

表 A.5 图谱文件数据格式框架

数据项	数据类型	长度	备注	字节顺序	必备/可选
以下定义文件头部					
文件长度L	int32	4字节	文件长度，含CRC校验。	[0:3]	必备
规范版本号	uint8	4字节	所使用的数据格式规范版本号。版本号有4个部分，形如X.X.X.X。 实例：版本号为1.0.0.0，数组元素[0]到[3]分别存储1、0、0、0四个数字。每个元素可以是整数0至255中的某数。 建议：版本号采用“内部主版本号.内部子版本号.省公司编码.国家单位编码”的形式，以便于版本维护。	[4:7]	必备

表A.5 (续)

数据项	数据类型	长度	备注	字节顺序	必备/可选
文件生成时间	int64	8字节	生成文件的时间, 格式为YYYYMMDDhhmmssfff, 例如20100818151010001。	[8:15]	必备
站点名称	char	128字节	使用UNICODE编码。以0x0000结尾, 例如: 110kV枫泾变电站。	[16:143]	必备
站点编码	char	32字节	使用ASCII编码。以0结尾, 例如: A12300000000000000。	[144:175]	必备
天气	uint8	1字节	表示天气。 0xFF: 未记录 0x01: 晴 0x02: 阴 0x03: 雨 0x04: 雪 0x05: 雾 0x06: 雷雨 0x07: 多云	[176:176]	必备
温度	float	4字节	环境温度, 单位摄氏度。	[177:180]	必备
湿度	int8	1字节	环境湿度, 单位%。	[181:181]	必备
仪器厂家	char	32字节	使用UNICODE编码。以0x0000结尾, 例如: HuaCheng。	[182:213]	必备
仪器型号	char	32字节	使用UNICODE编码。以0x0000结尾, 例如: PDS-T95。	[214:245]	必备
仪器版本号	uint8	4字节	所使用的数据格式规范版本号。版本号有4个部分, 形如X.X.X.X。 实例: 版本号为1.0.0.0, 数组元素[0]到[3]分别存储1、0、0、0四个数字。每个元素可以是整数0至255中的某数。	[246:249]	可选
仪器序列号	char	32字节	即仪器出厂编号, 使用ASCII编码。以0结尾, 例如: S12300000000000000。	[250:281]	必备
系统频率	float	4字节	被测设备电压频率, 单位Hz。例如50Hz。	[282:285]	必备
图谱数量N	int16	2字节	文件中包含的图谱数量。	[286:287]	必备
同步频率	float	4字节	采集装置的同步频率, 单位Hz。	[288:291]	必备
预留	自定义	220字节	预留为厂家自定义可选字段。	[292:511]	可选
以下依次存放各个图谱的数据					
图谱1	-	-	-	-	-
图谱2	-	-	-	-	-
...	-	-	-	-	-

表A.5 (续)

数据项	数据类型	长度	备注	字节顺序	必备/可选
图谱N	-	-	-	-	-
以下定义文件尾部					
预留	-	32字节	预留	[L-36:L-5]	必备
CRC32	int32	4字节	数据校验, 使用CRC32算法	[L-4:L-1]	必备

A.4 暂态地电压局放谱数据格式

暂态地电压幅值数据格式见表 A.6。

表 A.6 暂态地电压幅值数据格式

数据项	数据类型	长度	备注	字节顺序	必备/可选
图谱类型编码	uint8	1字节	标识该文件的图谱类型。参见图谱类型编码表。	[0:0]	必备
图谱数据长度	int32	4字节	图谱总长度, 指从图谱类型编码到图谱数据结束的长度。	[1:4]	必备
图谱生成时间	int64	8字节	生成图谱的时间, 格式为YYYYMMDDhhmmssfff, 例如20100818151010001。	[5:12]	必备
图谱性质	uint8	1字节	0xFF: 未记录 0x01: 检测图谱 0x02: 背景噪声 0x03: 检测图谱及背景噪声	[13:13]	必备
电力设备名称	char	128字节	使用UNICODE编码。以0x0000结尾, 例如: 10kV万达线#3开关柜。	[14:141]	必备
电力设备编码	char	32字节	使用ASCII编码。以\0结尾, 例如: B12300000000000000。	[142:173]	必备
测点名称	char	128字节	使用UNICODE编码。以0x0000结尾, 例如: 电缆仓。	[174:301]	可选
测点编码	char	32字节	使用ASCII编码。以\0结尾, 例如: C12300000000000000。	[302:333]	可选
检测通道标志	int16	2字节	仪器的检测通道标识, 例如: 1。	[334:335]	必备
存储数据类型t	uint8	1字节	表示图谱数据的存储数据类型。参见存储类型编码表。	[336:336]	必备
幅值单位	uint8	1字节	表示幅值的单位。参见幅值单位表。	[337:337]	必备
幅值下限	float	4字节	仪器所能检测到的信号幅值的下限。	[338:341]	必备
幅值上限	float	4字节	仪器所能检测到的信号幅值的上限。	[342:345]	必备
暂态地电压幅值数据	float	4字节	暂态地电压幅值数据。	[346:349]	必备

表A.6 （续）

数据项	数据类型	长度	备注	字节顺序	必备/可选
暂态地电压幅 值最大值	float	4字节		[350:353]	可选
脉冲数	int32	4字节	脉冲个数。	[354:357]	可选
烈度	float	4字节		[358:361]	可选
预留	自定义	150字节	预留为厂家自定义可选字段。	[362:511]	可选

电力设备带电检测仪器技术规范

第 16 部分：暂态地电压局部放电检测仪

编 制 说 明

目 次

1 编制背景.....17

2 编制主要原则.....17

3 与其他标准文件的关系.....17

4 主要工作过程.....17

5 标准结构和内容.....17

6 条文说明.....19

1 编制背景

本部分依据《国家电网公司关于下达2020年度第一批技术标准制修订计划的通知》（国家电网科〔2020〕21号）的要求进行修订。

本部分的编制背景是依据国家电网有限公司适应新形势的需要，公司深入推行电力设备带电检测工作暂态地电压局部放电检测作为一种有效的带电检测手段在电力系统中得到了广泛应用，在实际工作过程中，该类产品生产厂家较多，产品质量和价格参差不齐。

本部分的编制目的是进一步规范暂态地电压局部放电检测仪器的设计、生产、采购和检验，促进电力设备带电检测技术的应用，提高电网的运行可靠性。

2 编制主要原则

本部分主要根据以下原则编制：

- a) 以Q/GDW11063-2013为基础，结合国家电网公司在暂态地电压局部放电检测仪器的使用情况、管理情况；
- b) 充分借鉴国内外在暂态地电压局部放电检测仪器的设计、制造、性能水平等方面的发展和经验情况。

3 与其他标准文件的关系

本部分与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

本部分不涉及专利、软件著作权等知识产权使用问题。

4 主要工作过程

2020年1月，按照公司制修订计划项目启动。

2020年2月，成立编写组。

2020年6月，召开标准修订工作启动会。

2020年9月，完成标准初稿编写，组织召开初稿研讨会。

2020年10月，完成标准征求意见稿编写，采用书面征求意见方式广泛、多次在国网公司范围内征求意见。

2020年11月，修改形成标准送审稿。

2020年11月，公司设备管理技术标准化专业工作组组织召开了标准审查会，经专家组审查结论为：专家组协商一致，同意修改后以技术标准形式报批。

2020年11月，修改形成标准报批稿。

5 标准结构和内容

《电力设备带电检测仪器技术规范》标准分为下列21个部分：

- 第1部分：带电检测仪器通用技术规范；
- 第2部分：电气检测热像仪；
- 第3部分：紫外成像仪；

- 第4-1部分：油中溶解气体分析仪（气相色谱法）；
- 第4-2部分：油中溶解气体分析仪（光声光谱法）；
- 第5部分：高频法局部放电检测仪；
- 第6部分：接地电流检测仪；
- 第7部分：电容型设备绝缘检测仪；
- 第8部分：特高频局部放电检测仪；
- 第9部分：超声波检测仪；
- 第10部分：支柱瓷绝缘子探伤仪；
- 第11部分：SF₆气体湿度检测仪；
- 第12部分：SF₆气体纯度检测仪；
- 第13部分：SF₆气体分解物检测仪；
- 第14部分：SF₆气体泄漏激光成像检测仪；
- 第15部分：SF₆气体泄漏红外成像检测仪；
- 第16部分：暂态地电压局部放电检测仪；
- 第17部分：高压开关机械特性检测仪；
- 第18部分：开关设备分合闸电流检测仪；
- 第19部分：变压器有载分接开关振动检测仪；
- 第20部分：变压器（电抗器）振动检测仪；
- 第21部分：X射线成像检测仪。

Q/GDW 11304第1部分规定了带电检测仪器的通用技术要求；第2部分规定了电气检测热像仪的技术要求；第3部分规定了紫外成像仪的技术要求；第4-1部分规定了气相色谱法油中溶解气体分析仪的技术要求；第4-2部分规定了光声光谱法油中溶解气体分析仪的技术要求；第5部分规定了高频法局部放电检测仪的技术要求；第6部分规定了接地电流检测仪的技术要求；第7部分规定了接地电流检测仪的技术要求；第8部分规定了特高频法局部放电检测仪的技术要求；第9部分规定了超声波法检测仪的技术要求；第10部分规定了支柱瓷绝缘子探伤仪的技术要求；第11部分规定了SF₆气体湿度检测仪的技术要求；第12部分规定了SF₆气体纯度检测仪的技术要求；第13部分规定了SF₆气体分解物检测仪的技术要求；第14部分规定了SF₆气体泄漏激光成像检测仪的技术要求；第15部分规定了SF₆气体泄漏红外成像检测仪的技术要求；第16部分规定了暂态低电压法检测仪的技术要求；第17部分规定了高压开关机械特性检测仪的技术要求；第18部分规定了开关设备分合闸电流检测仪的技术要求；第19部分规定了变压器有载分接开关振动检测仪的技术要求；第20部分规定了变压器（电抗器）振动检测仪；第21部分规定了X射线成像检测仪的技术要求。

本部分为《电力设备带电检测仪器技术规范》标准的第16部分。

本部分代替Q/GDW 11063-2013，与Q/GDW 1063.8-2013相比，本次修订做了如下重大调整：

- 修改了检测原理（见4）；
- 修改了结构组成及分类（见5），将原来的“5 结构组成”、“6 检测仪分类”合并为“5 结构组成及分类”；
- 修改了专项功能要求（见6.3），细化明确了巡检型、诊断型检测仪的功能要求；
- 修改了性能要求（见6.4），对检测项目、关键参数进行了更为明确的阐述和约定；
- 修改了部分性能特性试验要求及试验项目要求（见7.3和表1）；
- 增加了附录特高频法局部放电带电检测仪图谱数据格式规范（见附录A）。

本部分按照《国家电网公司技术标准管理办法》（国家电网企管〔2018〕222号文）的要求编写。

本部分的主要结构和内容如下：

本部分主题章分为4章，由技术要求、试验项目及要求、检验规则和标志、包装、运输、贮存组成。本部分兼顾了现有暂态地电压局部放电检测仪现场应用的实际情况，本着先进性、实用性、操作性等原则，给出了特高频局部放电带电检测仪的功能、性能参数和安全性等要求，最后提出了相应的试验方法和检测规则，以指导暂态地电压局部放电检测仪的采购、检验和质量把关工作。

原标准起草单位包括中国电力科学研究院、国网北京市电力公司、国网浙江省电力公司、华北电力大学、厦门红相电力设备股份有限公司；原标准主要起草人包括：袁帅、阎春雨、毕建刚、是艳杰、刘明、彭江、焦飞、杨圆、弓艳朋、杨宁、王峰、吴立远、段大鹏、应高亮、张波、程养春、邓敏、孟楠、邓彦国、张维、常文治、张博文。

6 条文说明

本部分第6.4.1条中，规定了暂态地电压局部放电检测仪的频带检测性能要求，综合考虑送审稿专家意见，将原表述修改为“暂态地电压传感器频带应落在3MHz~100MHz范围内，峰值带宽（最高峰上、下限截止频率之间）应不小于10MHz”。

本部分第4章中，规定了暂态地电压局部放电检测仪的检测原理，综合考虑送审稿专家意见，修改为“通过暂态地电压传感器检测电力设备内部发生局部放电时产生的暂态地电压信号，获得局部放电特征信息”。

本部分第6.4.1条中，重新细化了暂态地电压局部放电检测仪定位功能的检测方法。综合考虑各厂家测试结果与征求意见稿审核会意见，修改为“脉冲信号发生器的输出端与定位测试金属板中心位置连接，将被测装置的两个TEV传感器均贴在金属板表面，一个TEV传感器（1号）放置于距中心位置左侧40cm，另一个TEV传感器（2号）于距中心位置右侧20cm，设置脉冲信号发生器输出恒定幅值为2V的脉冲信号，调节脉冲重复频率为10kHz。离信号源更近的（2号）TEV传感器应先被触发，交换传感器位置，离信号源更近的（1号）TEV传感器应先被触发”。
