ICS 29.060.20
CCS K 13

T/CASME

中 国 中 小 商 业 企 业 协 会 团 体 标 准

T/CASME XXXX—XXXX

高压电缆泄漏电流监测装置

Leakage current on-line monitoring system for high voltage power cables

征求意见稿

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

中国中小商业企业协会　　发 布

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。

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。

本文件由武汉朗德电气有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：武汉朗德电气有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

高压电缆泄漏电流监测装置

1 范围

本文件规定了高压电缆泄漏电流监测装置的架构与配置、工作条件、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于额定电压110 kV（66 kV）及以上交联聚乙烯绝缘交流电力电缆线路泄漏电流在线监测系统的设计、生产、采购、应用和检验，其他电压等级交联聚乙烯绝缘交流电力电缆线路泄漏电流在线监测系统可参照执行。

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 4208 外壳防护等级（IP代码）
GB 4943 信息技术设备的安全
GB 9361 计算站场地安全要求
GB 11463 电子测量仪器可靠性试验
GB/T 191 包装储运图示标志
GB/T 2423.18-2012 电工电子产品环境试验 第2部分：试验 试验Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）
GB/T 20840.2-2014 互感器 第2部分：电流互感器的补充技术要求
DL/T 1433-2015 变压器铁芯接地电流测量装置通用技术条件
DL/T 1506-2016 高压交流电缆在线监测系统通用技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高压电缆泄漏电流监测装置 Leakage current on-line monitoring system for high voltage power cables

对运行状态下额定电压110kV（66kV）及以上交联聚乙烯绝缘交流电力电缆线路的泄漏电流进行连续或周期性自动检测、分析、诊断和异常报警的一种在线监测系统。

3.2

户外装置 outdoor installation

安装在隧道、沟道、变电站夹层、户外终端站、综合管廊电力舱、桥梁等高压电缆线路运行现场的在线监测系统功能部件，如泄漏电流传感器、复合电流传感器和信号采集单元等。

3.3

户内装置 indoor installation

安装在监控室内的在线监测系统功能部件，如室内传输通道、监控主机等。

4 架构与配置

4.1 基本结构

4.1.1 高压电缆泄漏电流监测装置包括：

——箱体；
——脉冲发生器；
——可控开关；
——电流传感器。

4.1.2　箱体上开有供电接入端口、A 相接入端口、B 相接入端口、C 相接入端口和总接地线接口。

4.1.3　供电接入端口接入电源线，电源线与电源、脉冲发生器连接，A 相接入端口接入 A 相接地同轴缆、B 相接入端口接入 B 相接地同轴电缆，C 相接入端口接入 C 相接地同轴电缆，总接地线接口接入接地总线。

4.1.4　同轴电缆包括芯线和外层导体；芯线均通过可控开关与接地总线连接，外层导体上设置有电流传感器，所有外层导体交叉互联。

4.1.5　可控开关包括两个反向并联的晶闸管，晶闸管的门极均与脉冲发生器连接。

4.1.6　高压电缆泄漏电流监测装置的结构示意图见图 1，电流监测装置与电缆配合的结构示意图见图 2。

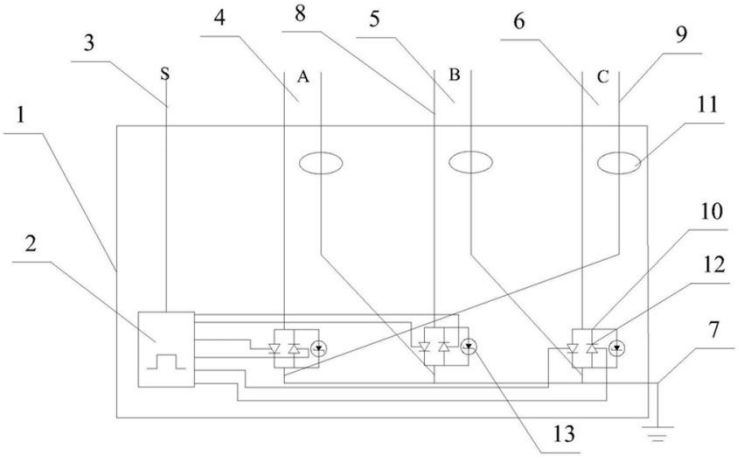

图 1　高压电缆泄漏电流监测装置的结构示意图

图 2　电流监测装置与电缆配合的结构示意图

5　工作条件

5.1　户外装置正常工作条件

户外装置应符合高压电缆线路的运行工况，并能在以下条件下长期运行：

——环境温度：-40 ℃～+50 ℃；

——环境相对湿度：5 %～99 %RH；

——大气压力：55 kPa～110 kPa。

5.2　户内装置正常工作条件

户内装置应能在以下条件下长期运行：

——环境温度：-5 ℃～+40 ℃；

——环境相对湿度：不大于 85 %RH；

——场地安全要求：符合 GB 9361 中 B 类安全规定；

——系统安全要求：符合 GB 4943 中的相关规定；

——工作电源要求：额定电压为AC 220V（1±15%），频率为（50±0.5）Hz，谐波含量小于5 %。

5.3 特殊工作条件

当在线监测系统的正常工作条件超出5.1、5.2规定的要求时，应由用户与供应商协商确定。

6 技术要求

6.1 基本功能及技术要求

6.1.1 在线监测系统的基本功能应符合DL/T 1506-2016 中6.3的规定。

6.1.2 通用技术要求如下：

——在线监测系统的安全性能、可靠性、绝缘性能、电磁兼容性能、环境适应性能、机械性能、结构和外观、连续通电、接地要求和可扩展性要求应符合DL/T 1506-2016中6.1、6.2、6.5～6.8、6.10～6.13 的规定；

——耐腐蚀性能应满足GB/T 2423.18-2012中11的要求；

——户内装置的外壳防护性能应满足GB 4208中规定的外壳防护等级IP 42要求；

——户外装置的外壳防护性能应满足GB 4208中规定的外壳防护等级IP 65要求；

——当安装现场有浸水可能时，应由生产厂和用户协商，选取合适的防护等级，不应低于GB 4208中规定的外壳防护等级IP 67要求。

6.2 专项功能要求

6.2.1 监测功能

监测功能要求应满足：

——在线监测应能对运行状态下高压交流电缆线路的泄漏电流量进行连续或周期性自动监测；

——同步采集和数据预处理功能要求；

——采样频次要求；

——信息上传频次要求。

6.2.2 数据记录功能

数据记录功能要求应满足：

——装置应能实现监测时间、监测相别、泄漏电流有效值、复合电流有效值等监测数据本地存储和转发；

——应能自动记录与存储监测数据，监测数据储存时长应不小于2年；

——数据记录与存储宜采用专用数据库；

——应具备数据掉电保护功能，不应因供电电压中断、快速波动或跌落等情况造成已储存的监测数据丢失；

——应具备数据管理功能，应能实现自动检索、数据浏览、历史数据回放和数据导出。

6.2.3 数据分析功能

数据分析功能要求应满足：

——在线监测系统应具备数据处理和展示功能，可绘制泄漏电流有效值、复合电流有效值等监测数据随时间变化的发展趋势图；

——在线监测系统应具备数据分析功能，可对整回高压电缆线路泄漏电流的有效值、三相泄漏电流的有效值相互比值、泄漏电流和复合电流的有效值比值进行分析；

——在线监测系统宜具备缺陷类型判断、缺陷区间定位等辅助诊断功能。

6.2.4 报警功能

报警功能要求应满足：

——在线监测系统应能设定报警条件，可实现监测数据异常报警，报警信息应能上传至综合监测分析系统，宜能同时由监控主机发送至用户的手持式移动终端；

——在线监测系统运行出现故障时应能自动提示故障信息并建立事件日志。

6.2.5 通信功能

通信功能要求应满足：

6.3 专项技术要求

6.3.1 测量分辨力

在线监测系统的泄漏电流测量分辨力应达到0.1 A。

6.3.2 测量准确度

测量准确度应符合GB/T 20840.2-2014 中5.6.201.3～5.6.201.5 的规定。

7 检验方法

7.1 结构和外观试验

根据DL/T 1506-2016中7.9规定的试验项目及要求执行。

7.2 绝缘性能试验

根据DL/T 1506-2016 中7.4规定的试验项目及要求执行。

7.3 电磁兼容性能试验

根据DL/T 1506-2016中7.5规定的试验项目及要求执行。

7.4 环境适应性能试验

根据DL/T 1506-2016中7.6规定的试验项目及要求执行。

7.5 机械性能试验

根据DL/T 1506-2016中7.7规定的试验项目及要求执行。

7.6 外壳防护性能试验

根据DL/T 1506-2016 中 7.8规定的试验项目及要求执行。

7.7 连续通电试验

根据DL/T 1506-2016中7.9规定的试验项目及要求执行。

7.8 可靠性试验

参照GB 11463的规定，是否用现场可靠性试验作为可靠性验证试验或作为它的补充性试验，以及试验条件、试验要求等由生产厂和用户双方协商执行，并满足DL/T 1506-2016中6.2c)的要求。

7.9 耐腐蚀试验

参照x的规定，按生产厂和用户双方协商的严酷等级执行。

7.10 测量分辨力试验

参照DL/T 1433-2015中6.5规定的试验方法执行，被检在线监测系统测量示值最大允许误差的绝对值不超过（0.5 %读数+0.1A）。

7.11 测量准确度试验

根据GB/T 20840.2-2014中7.2.6.201的规定执行。

7.12 专项功能检验

按照高压电缆线路泄漏电流在线监测系统的现场配置方案组成在线监测系统，给系统通电并施加相应激励信号，按照6.2的要求进行逐项检查，所有功能应能正确运行。

8 检验规则

8.1 检验类型

高压电缆泄漏电流在线监测装置的检验分为型式试验、出厂试验、交接试验和现场试验。

8.2 型式试验

当出现下列情况之一时，应进行型式试验（试验项目见表1）：

——新产品定型后、投运前；

——正式投产后，每 4 年进行一次，或设计、工艺材料、元器件改变，可能影响产品性能时；

——产品停产 2 年以上，重新恢复生产时；

——出厂试验结果与型式试验有较大差异时；

——合同规定时。

8.3 出厂试验

8.3.1 在线监测系统应进行出厂试验并在出厂时随附产品检验合格证。

8.3.2 出厂检验项目见表 1，当有一项及以上不符合本标准规定要求时，应进行整改，直至所有项目均符合本标准的规定。

8.4 交接试验

在线监测系统在高压电缆线路上安装完毕后、正式投运前，应进行交接试验（试验项目见表1），试验合格后方可投入运行。

8.5 现场试验

具备下列条件之一时，在线监测系统在高压电缆线路上应进行现场试验（试验项目见表1）：

——例行校验，校验周期为 1 年～2 年；

——怀疑在线监测系统有故障或监测数据不准确时。

8.6 检验项目

在线监测系统的检验项目应符合表1的规定，试验条件应符合DL/T1506-2016中7.1的规定。

表 1 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	交接试验	现场试验
1	通用性	结构和外观检查	DL/T 1506-2016 6.10	7.1	●	●	●	●
2		绝缘性能试验	DL/T 1506-2016 6.5	7.2	●	●	○	○
3		电磁兼容性能试验	DL/T 1506-2016 6.6	7.3	●	○	○	○
4		环境适应性试验	DL/T 1506-2016 6.7	7.4	●	●	○	○
5		机械性能试验	DL/T 1506-2016 6.8	7.5	●	○	○	○
6		外壳防护性能实验	DL/T 1506-2016 6.3 c)、d)、e)	7.6	●	○	○	○
7		连续通电试验	DL/T 1506-2016 6.11	7.7	●	●	●	○
8		可靠性试验	DL/T 1506-2016 6.2	7.8	*	○	○	○
9		耐腐蚀性能试验	GB/T 2423.18	7.9	*	○	○	○
10	专项性	测量分辨力试验	6.4.1	7.10	●	●	●	*
11		测量准确度试验	6.4.2	7.11	●	●	●	*
12		功能检验	6.2	7.12	●	●	●	●
注：●表示规定应做的项目；○表示规定可不做的项目；*表示根据客户要求选做的项目。								

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

产品铭牌应有下列明显标志：

——产品名称；

——产品型号；

——标称参数；

——出厂编号；

——出厂年月；

——制造厂名；

——产品制造标准号。

9.2 包装

9.2.1 产品的包装应符合 DL/T 1506-2016 中 9.2 的规定。包装好的产品应符合 DL/T 1506-2016 中 9.3、9.4 的规定。

9.2.2 产品的包装标志应符合 GB/T 191 中有关标志的规定，并标明“防雨”“向上”“小心轻放”“禁止翻滚”等字样。

9.2.3 包装箱应牢固可靠,并有防水措施,在正常运输中不得损坏。经供需双方协商,可以采用简易包装或免除包装。

9.3 运输

产品在运输途中防止磕碰、变形。在长途运输途中有防锈蚀措施。

9.4 贮存

产品应存放在通风干燥的仓库内,自出厂之日起,保证产品在18 个月内不致锈蚀。