

电缆附件移动式短时监测装置
技术规范

Technical specification for mobile short-term monitoring device of cable
accessories

（征求意见稿）

目 次

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	2
4	技术要求	3
5	试验方法	7
6	检验规则	9
7	标志、标签和随行文件	10
8	包装、运输和贮存	11
附 录		12

前 言

本文件按照GB/T11-2020《标准化工作导则第1部分:标准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。本文件由中国电力市场协会提出并归口。

本文件起草单位:XXX。

本文件主要起草人:XXX。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力技术市场协会(北京市西城区广安门外大街168号朗琴国际A座806层)。

电缆附件移动式短时监测装置技术规范

1 范围

本文件规定了电缆附件移动式短时监测装置的结构组成、工作条件、技术要求、试验项目及要
求、检验规则及标志、包装、运输、贮存等。

本文件适用于额定电压110kV（66kV）及以上交直流电缆附件移动式短时监测装置的设计、生产、
采购、应用和检验，其他电压等级电缆附件可参照执行。

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/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A:低温
- GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B:高温
- GB/T 2423.3-2016 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab:恒定湿热方法
- GB/T 2423.5-2019 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则:冲击
- GB/T 2423.10-2019 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc:振动（正弦）
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 7261-2008 继电保护和安全自动装置基本试验方法
- GB/T 7354 局部放电测量
- GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3-2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4-2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5-2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.8-2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.9-2011 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.10-2017 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验
- GB/T 18890.3-2015 额定电压220kV ($U_m=252$ kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件:第3部分:电
缆附件
- DL/T 417-2006 电力设备局部放电现场测量导则
- DL/T 860-2018 电力自动化通信网络和系统
- DL/T 1430-2015 变电设备在线监测系统技术导则
- DL/T 1506-2016 高压交流电缆在线监测系统通用技术规范
- DL/T 2270-2021 高压电缆接地电流在线监测系统技术规范
- DL/T 2271-2021 高压电缆局部放电在线监测系统技术规范
- 电气设备数字化测试仪器数据与通信技术规范 第2部分:带电检测仪器数据规范（试行）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电缆附件 cable accessories

电缆终端、电缆接头等电缆线路组成部件的统称，如户外终端、GIS终端、油浸（变压器）终端、直通接头及绝缘接头。

[来源：GB/T 18890.3-2015，范围1、术语和定义3]

3.2

电缆附件移动式短时监测装置 cable accessories mobile monitoring device

当电缆附件发生疑似异常时，临时部署在电缆附件附近，监测电缆局部放电、接地电流、红外热像等电缆状态数据及电缆附件周围环境的温度、湿度、水浸等数据的移动式短时监测装置。

3.3

高频电流传感器（HFCT） high frequency current transformer

用于将脉冲电流信号转换为电压信号的基于电磁感应原理的传感器，其主要工作频带为3MHz～50MHz。

3.4

接地电流传感器 grounding current sensor

用于检测接地线上工频电流的基于电磁感应原理的传感器。

3.5

红外热像 infrared thermal imaging

采用红外热像方法，对具有电流、电压致热效应或其他致热效应引起表面温度分布特点的电缆附件设备进行诊断。

3.6

温度传感器 temperature sensor

安装在电缆终端、接头位置或其他可能出现故障的地方，输出与检测温度呈线性关系的传感器。

3.7

湿度传感器 humidity Sensor

能将湿度转换为电压、电流、频率等数字量可测量的传感器。

3.8

水浸开关传感器 water detect switch sensor

监控电缆附件内环境是否积水，并产生一个报警信号输出的装置。

3.9

脉冲序列相位分布图 (PRPS) phase-resolved pulse-sequence pattern

描述局部放电信号的幅值、相位和时间关系的三维图谱。

3.10

局部放电相位分布图 (PRPD) phase-resolved partial-discharge pattern

在一段时间内统计和描述局部放电信号的幅值、相位和时间关系的二维或三维图谱。

3.11

消息队列遥测传输协议 (MQTT) message queuing telemetry transport

基于TCP/IP协议栈构建的异步通信消息协议，是一种轻量级的发布、订阅信息传输协议。

4 技术要求

4.1 工作条件

4.1.1 正常工作条件

电缆附件移动式短时监测装置应符合电力电缆的运行工况，并能在以下条件下长期运行：

- a) 环境温度：-40℃~+50℃。
- b) 环境相对湿度：5%~99%（产品内部既不应凝露，也不应结冰）。
- c) 大气压强：55kPa~110kPa。
- d) 工作电源要求：额定电压为 AC220V（1±15%），频率为（50±0.5）Hz，谐波含量小于5%。

4.1.2 特殊工作条件

当超出4.1.1中规定工作条件时，可由用户与供应商协商确定。

4.2 外观和结构

结构和外观要求如下：

- a) 各电气连接部位应密封良好，防止潮气进入。
- b) 外壳的外露导电部分应在电气上连成一体，并可靠接地。
- c) 外壳应满足发热元器件的散热要求。
- d) 机箱模件应插拔灵活、接触可靠、互换性好。
- e) 外表涂敷、电镀层应牢固均匀、光洁，不应有脱皮锈蚀等。
- f) 装置的体积和重量都经过优化，确保可以轻松地携带和部署在现场。具体尺寸不超过 100cm x 150cm x 50cm，重量不超过 20kg，设备可以带滚轮进行移动。

4.3 安全性能

4.3.1 绝缘电阻

在5.1规定的正常检验大气条件下，装置的带电部分和非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的电路（ $250 > U_n > 60V$ ）之间，用直流500V的兆欧表测量；电路（ $U_n \leq 60V$ ）之间，用直流250V的兆欧表测量。其绝缘电阻均不小于100M Ω 。

4.3.2 介电强度

在5.1规定的正常检验大气条件下，装置电源正、负极—外壳之间应能承受频率为50Hz，幅值为2kV，历时1min的工频耐压检验，无击穿闪络及元器件损坏现象。

4.4 功能要求

4.4.1 监测功能

a) 装置应满足每个监测传感器配有独立的采集通道，可实现连续、实时的采样功能，不应采用分时复用的方式进行轮巡采样。

b) 装置应实现对电缆状态监测量的自动采集、信号调理、模数转换和数据预处理功能。

c) 装置应实现电缆局部放电、接地电流、红外热像等状态及电缆附件的温度、湿度、水浸等状态的连续实时自动监测、记录的功能。

d) 装置应能够将状态监测量就地数字化和缓存，并实时将监测信息发送至远程监控平台，供进一步分析、处理和预警判断。

4.4.2 数据记录功能

a) 装置应能提供局部放电相位分布图（PRPD）、脉冲序列相位分布图（PRPS）、脉冲波形图等放电特征图谱。

b) 装置应能提供接地电流、红外热像图、温度、湿度、水浸等状态图谱。

c) 装置应按照不低于1次/5分钟的频率记录局部放电、接地电流、红外热像、温度、湿度、水浸等状态图谱数据。

d) 装置应具备数据存储功能，至少储存最近3个月内的局部放电、接地电流、红外热像、温度、湿度、水浸等状态图谱数据，并能通过外部接口导出历史数据。

4.4.3 报警功能

a) 装置应具备监测结果异常、监测功能故障和通信中断等异常情况的自动报警功能。

b) 报警信息应能明确区分监测数据异常、装置自检异常等不同类型的异常情况。

c) 报警信息应实时远传，报警策略设置可修改。

d) 装置在运行监测中，宜具备防盗报警功能。

4.4.4 抗干扰功能

a) 装置应具备在现场复杂电磁环境下，有效抑制和排除背景干扰的能力，可采用滤波、屏蔽、识别、定位等抗干扰技术，保证监测有效性。

b) 对于局部放电监测，装置宜具备时频分析功能，以分离出现场监测到的干扰信号与局放信号。

4.4.5 通信功能

a) 信号采集单元与装置之间通信应满足监测数据交换需要的、标准的、可靠的现场工业控制总线、光纤或无线网络的要求。

b) 装置和综合监测分析系统之间通信协议宜采用DL/T860、MQTT或用户要求的其他标准通信协议。

- c) 装置与综合监测分析系统之间的通信应满足信息安全防护方面的相关要求。
- d) 装置与综合监测分析系统之间的数据规范宜遵循《电气设备数字化测试仪器数据与通信技术规范 第 2 部分：带电检测仪器数据规范（试行）》。

4.4.6 自诊断及自恢复

- a) 装置应具有自检测功能，提供装置运行状态定时自检信息，记录故障日志，检测周期可设置。
- b) 装置应具有自恢复功能，当出现类似异常供电终止等情况后，装置能够自动恢复正常运行，且存储数据不丢失。
- c) 装置应具备充电保护功能。

4.4.7 其他功能

其他功能要求如下：

- a) 装置应具备应用功能升级和软件升级功能。
- b) 装置宜具有通过网络远程实现在线监测信息的展示、查询和统计分析功能。
- c) 装置宜具备远程维护和诊断功能，可通过远程登录实现系统异地维护、升级、故障诊断和排除等工作。

4.5 性能要求

4.5.1 主要参数及范围

主要测量参数及测量范围见表1-表5所示。

表 1 高频电流测量范围及性能要求

序号	参数名称	测量范围或量程
1	检测频带	1MHz~30MHz 范围
2	通带内平均传输阻抗	$\geq 5\text{mV/mA}$
4	灵敏度	在屏蔽实验室条件下，优于5pC
5	线性度	在局部放电信号的动态范围为40dB时， 测量线性度误差不应超过 10%。

表 2 接地电流测量范围及性能要求

序号	参数名称	测量范围或量程
1	检测电流范围	0.1A~500A
2	分辨率	$\leq 0.1\text{A}$
3	示值最大允许误差的绝对值	不超过5%读数+0.1A

表 3 红外热像测量范围及性能要求

序号	参数名称	测量范围或量程
1	测温范围	-20℃~+350℃可分段量程
2	准确度	$\pm 2^\circ\text{C}$ 或读数的 $\pm 2\%$

3	红外分辨率（像素）	640x480及以上
---	-----------	------------

表 4 温湿度测量范围

序号	参数名称	测量范围或量程
1	温度范围	-40℃~+85℃
2	温度精度	±1℃
4	湿度范围	0%RH-100%RH
5	湿度精度	±3% (25℃, 5%RH-95%RH)

表 5 水浸性能要求

序号	参数名称	测量范围或量程
1	报警输入阻抗	<200k Ω

4.6 环境适宜性

4.6.1 耐低温性能

按GB/T 2423.1-2008中规定的低温检验要求和检验方法进行，应能承受严酷等级为：温度-25℃、持续时间48h的低温检验。在检验期间及检验后，装置应能正常工作。

4.6.2 耐低温性能

按GB/T 2423.2-2008中规定的高温检验要求和检验方法进行，应能承受严酷等级为：温度+55℃、持续时间48h的高温检验。在检验期间及检验后，装置应能正常工作。

4.6.3 耐恒定湿热性能

按GB/T 2423.3-2006中规定的恒定湿热检验要求和检验方法进行，应能承受严酷等级为：温度+40℃±2℃、相对湿度（93±3）%，持续时间 48h的恒定湿热检验。在检验期间及检验后，装置应能正常工作。

4.6.4 振动（正弦）

a) 振动响应：应能承受“GB/T 11287 中 3.2.1”规定的严酷等级为 1 级的振动响应检验，检验期间及检验后性能符合该标准中 5.1 规定的要求。

b) 振动耐久：应能承受“GB/T 11287 中 3.2.2”规定的严酷等级为 1 级的振动耐久检验，检验期间及检验后性能符合该标准中 5.2 规定的要求。

4.6.5 冲击

a) 冲击响应：应能承受“GB/T 14537 中 4.2.1”规定的严酷等级为 1 级的冲击响应检验，检验期间及检验后性能符合该标准中 5.1 条规定的要求。

b) 冲击耐久：应能承受“GB/T 14537 中 4.2.2”规定的严酷等级为 1 级的冲击耐久检验，检验期间及检验后性能符合该标准中 5.2 条规定的要求。

4.6.6 碰撞

应能承受“GB/T 14537中4.3”规定的严酷等级为1级的碰撞检验，检验期间及检验后的装置性能符合该标准中5.2条规定的要求。

4.7 电磁兼容

4.7.1 静电放电抗扰度

应能承受GB/T 17626.2中规定的严酷等级为4级的静电放电检验。

4.7.2 射频电磁场辐射抗扰度

应能承受GB/T 17626.3中规定的严酷等级为3级的射频电磁场辐射检验。

4.7.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

应能承受GB/T 17626.4中规定的严酷等级为4级的电快速瞬变脉冲群检验。

4.7.4 浪涌（冲击）抗扰度

应能承受GB/T 17626.5中规定的检验等级为4级的浪涌（冲击）检验。

4.7.6 工频磁场抗扰度

应能承受GB/T 17626.8中规定的检验等级为5级的工频磁场检验。

4.7.7 脉冲磁场抗扰度

应能承受GB/T 17626.9中规定的检验等级为5级的脉冲磁场检验。

4.7.8 阻尼振荡磁场抗扰度

应能承受GB/T 17626.10中规定的检验等级为5级的阻尼振荡磁场检验。

4.8 外壳防护等级

外壳的防尘、防水性能应符合GB 4208中规定的外壳防护等级IP67的要求。

5 试验方法

5.1 试验条件

除非另有规定，正常检验条件不应超出下列范围：

- a) 环境温度: +15℃ ~ +35℃ (户外检验不作要求)。
- b) 相对湿度: 25% ~ 75%。
- c) 大气压强: 86kPa ~ 106kPa。

注: 基于某种原因，装置不能在上述条件下进行检验时，应把实际气候条件记录在检验报告中。当有关标准要求严格控制环境条件时，应在该标准中另行规定。

5.2 外观和结构检查

根据4.2的要求逐项检查，结果应符合要求。

5.3 电气安全试验

5.3.1 绝缘电阻

绝缘电阻按4.3.1的检验要求和检验方法进行测定，结果应符合4.3.1的要求。

5.3.2 介电强度

介电强度按4.3.2的检验要求和检验方法进行测定，结果应符合4.3.2的要求。

5.4 功能检查

给系统通电并施加相应激励信号，按照4.4的要求进行逐项检查，所有功能应能正确运行。

5.5 性能检查

给系统通电并施加相应激励信号，按照5.5的要求进行逐项检查，所有功能应能正确运行。

5.6 环境适应性检验

5.6.1 低温检验

低温检验按 GB/T 2423.2规定的检验要求和检验方法进行测定，结果应符合4.6.1的要求。

5.6.2 高温检验

高温检验按 GB/T 2423.2规定的检验要求和检验方法进行测定，结果应符合4.6.2的要求。

5.6.3 恒定湿热检验

湿度检验按GB/T 2423.3规定的检验要求和检验方法进行测定，结果应符合4.6.3的要求。

5.6.4 振动检验

振动检验按GB/T 11827规定的检验要求和检验方法进行测定，结果应符合4.6.4的要求。

5.6.5 冲击检验

冲击检验按GB/T 14537 规定的检验要求和检验方法进行测定，结果应符合4.6.5的要求。

5.6.6 碰撞检验

运输检验按GB/T 14537规定的检验要求和检验方法进行测定，结果应符合4.6.6的要求。

5.7 电磁兼容检验

5.7.1 静电放电抗扰度检验

按GB/T 17626.2的规定和方法进行，检验结果应符合4.7.1的要求。

5.7.2 射频电磁场辐射抗扰度检验

按GB/T 17626.3的规定和方法进行，检验结果应符合4.7.2的要求。

5.7.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度检验

按GB/T 17626.4的规定和方法进行，检验结果应符合4.7.3的要求。

5.7.4 浪涌（冲击）抗扰度检验

按GB/T 17626.5的规定和方法进行，检验结果应符合4.7.4的要求。

5.7.5 工频磁场抗扰度检验

按GB/T 17626.8的规定和方法进行，检验结果应符合4.7.5的要求。

5.7.6 脉冲磁场抗扰度

按GB/T 17626.9的规定和方法进行，检验结果应符合4.7.6的要求。

5.7.7 阻尼振荡磁场抗扰度

按GB/T 17626.10的规定和方法进行，检验结果应符合4.7.7的要求。

5.8 外壳防护等级检验

按证实方法测定，结果应符合4.8的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 一般要求

检验分为型式检验、出厂检验和后续检验。

6.1.2 型式检验

下列情况之一的，应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定投产前。
- b) 在生产中当设计、材料、工艺或结构等改变，且其改变可能影响产品的性能时，亦应进行型式检验，此时的型式检验可以只进行与各项改变有关的检验项目。
- c) 停产2年以上恢复生产时。
- d) 国家质量监督机构要求进行质量一致性检验时。
- e) 合同规定时。

6.1.3 出厂检验

每一套装置应进行出厂检验，并在出产时附上产品检验合格证。

6.1.4 交接检验

每套信号采集单元在高压电缆线路上安装完毕后、正式投运前，应进行交接检验（检验项目见表5），检验合格后方可投入运行。

6.1.5 后续检验

具备下列条件之一应进行现场检验（检验项目见表6）：

- a) 例行校验，校验周期为1年~2年。
- b) 怀疑监测系统有故障或监测数据不准确时。

6.2 检验项目

检验项目见表6。

表 6 检验项目

序号	检验项目	技术要求	检验方法	型式检验	出厂检验	交接检验	后续检验
1	外观和结构	5.2	6.2	●	●	●	●
2	功能检验	5.4	6.4	●	●	●	*
3	性能检验	5.5	6.5	●	●	●	●
4	绝缘电阻检验	5.3.1	6.3.1	●	●	*	○
5	介质强度检验	5.3.2	6.3.2	●	●	○	○
6	电磁兼容性能检验	5.7	6.7	●	○	○	○
7	低温检验	5.6.1	6.6.1	●	○	○	○
8	高温检验	5.6.2	6.6.2	●	○	○	○
9	恒定湿热检验	5.6.3	6.6.3	●	○	○	○
10	振动检验	5.6.4	6.6.4	●	○	○	○
11	冲击检验	5.6.5	6.6.5	●	○	○	○
12	碰撞检验	5.6.6	6.6.6	●	○	○	○
13	外壳防护检验	5.8	6.8	●	○	○	○
注：●表示规定要做的项目；○ 表示规定可不做的项目；*表示根据客户要求选做的项目							

7 标志、标签和随行文件

7.1 标志

7.1.1 一般要求

供货商应标识以下信息：

- a) 面板。
- b) 接线端子标识。
- c) 网络接口标识。
- d) 警告牌。

7.1.2 铭牌

产品铭牌应体现以下信息：

- a) 产品名称。
- b) 产品型号。
- c) 出厂编号。
- d) 出厂年月。

- e) 制造厂名及商标。

7.2 随行文件

供货商应提供随行文件，主要包括：

- a) 产品检验合格证。
- b) 产品说明书。
- c) 装箱单。
- d) 随机备附件清单。
- e) 安装图。
- f) 检验报告。
- g) 搬运说明。
- h) 其他有关资料。

8 包装、运输和贮存

8.1 产品包装前的检查

产品包装前应进行下列检查：

- a) 产品的合格证书和产品说明书、附件、备品、备件齐全，资料编号应与产品编号一致。
- b) 产品外观无损伤。
- c) 产品表面无灰尘。

8.2 包装的一般要求

- a) 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。
- b) 包装箱上应标示外形尺寸和毛重，并有开启方向标注。

8.3 运输

按 GB/T4798.2 执行，产品应适用于陆运、空运、水(海)运，按运输装卸包装箱上的标准进行操作。运输允许的环境温度为-40℃~+70℃，相对湿度不大于 85%。

8.4 贮存

包装好的产品应贮存在环境温度为-25℃~+55℃ 相对湿度不大于 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。

应指明产品贮存期限及超过规定期限后应采取的措施。

附 录 A 电缆附件移动式短时监测装置应用场景及工作原理

电缆附件移动式短时监测装置是专为电力系统设计的先进监测工具，它融合了现代传感技术和数据分析算法，能够实时、准确地监测电缆及其附件的各种运行状态，包括局部放电、接地电流、温度、湿度等。该装置为电力工程师和技术人员提供即时的监测数据和分析结果，帮助他们及时发现和处理潜在的问题，确保电力系统的稳定、安全运行。

主要应用于以下两种场景：1）当运维人员进行带电检测时发现某电缆附近存在疑似异常，需要临时进行持续的实时监测；2）在执行重大保障供电任务期间，对重点电缆的电缆附件临时进行持续的实时监测。因此，对该装置具有便携性、易部署性和持续实时监测的需求。

该装置的基本工作原理如下：

a) 数据采集：装置由一系列和电缆附件各相关状态相关的传感器组成。这些传感器是系统的核心内部组件，可以连续、实时地采集电缆附件的各种数据。传感器类型包括高频电流、接地电流、红外热像、温湿度和水浸等信息。根据现场所部署的传感器，装置将实时地采集数据。

b) 内部数据处理：装置内部装有数据处理和计算单元，这些单元能够计算出各种特征图谱并存储在本地。采集到的数据由装置进行处理，计算出各种特征图谱。

c) 数据传输：数据传输部分包括转换模块和通信模块。转换模块可以将特征图谱转换成标准数据结构，而通信模块则负责将数据传输到综合监测分析系统。经过转换的数据通过通信手段（例如无线网络、有线网络）传输到综合监测分析系统（部署在云端或本地的平台）。传输方式根据现场所能提供的实际条件选择。

d) 数据高级应用：综合监测分析系统上装有数据存储和管理模块，以及高级应用程序模块。这些模块提供如缺陷诊断、缺陷定位、缺陷严重程度判断和缺陷发展趋势分析等功能。

(1)缺陷诊断：综合监测分析系统通过对采集到的数据进行处理，识别潜在的电缆附件问题。

(2)缺陷定位：通过不同测点的数据图谱对比分析，判定缺陷可能存在的位置。

(3)缺陷严重程度判断：综合所有传感器的数据图谱特征，评估缺陷的严重程度。

(4)缺陷发展趋势分析：综合监测分析系统分析所监测的不同参量特征的趋势变化情况，从而判定缺陷的变化趋势。

该系统综合了现场传感器采集的数据，经过内部数据处理和传输，再到综合监测分析系统进行高级应用分析，形成了一个完整的电缆附件状态监测流程。

系统原理架构如图 A.1 所示。

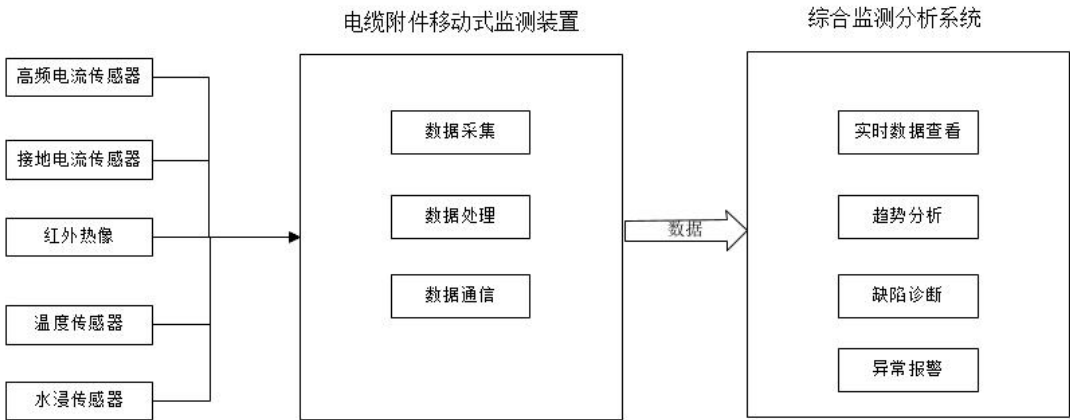


图 A.1 系统原理架构图

附录 B 电缆附件移动式短时监测装置监测方法

装置实时监测电缆附件的高频电流、接地电流、红外热像、温湿度、水浸等信息，其监测方法如下：

a) 高频电流监测：利用高频电流传感器（HFCT）捕获电缆中的脉冲电流信号。HFCT 基于电磁感应原理将电流信号转换为电压信号，从而检测电缆的局部放电活动。对这些脉冲进行分析可以及时发现电缆的潜在缺陷和故障。

b) 接地电流监测：使用接地电流传感器检测电缆的接地线上的工频电流，基于电磁感应原理，帮助判断电缆的接地状态和运行状况。异常的接地电流可能会表明电缆存在潜在的故障或损伤。

c) 红外热像监测：使用红外热像摄像机捕获电缆附件设备的热图像，可以及时发现电缆附件的过热问题。可能是由于电流过大、接触不良或其他故障导致。早期识别和处理这些过热问题可以预防设备的早期损坏。

d) 温湿度监测：使用温度传感器和湿度传感器实时检测电缆本体及电缆附件周围环境的温湿度条件，可以确保电缆附件在适宜的工作环境中运行，防止由于过高的温度或湿度导致的设备早期损坏或失效。

e) 水浸监测：使用水浸开关传感器检测电缆本体及电缆附件周围环境是否有积水。及时发现和处理可能导致电缆附件电气故障或损坏的积水问题。当传感器检测到水浸时，需要及时发出警报。

《电缆附件移动式短时监测装置技术规
范》团体标准
编制说明

2024 年 4 月

《电缆附件移动式短时监测装置技术规范》团体标准编制说明

一、编制目的

随着机组容量的增大，自动化水平相应提高，电缆用量越来越多。由于电缆长度增加，其发生事故的几率也相应增加。当发现电缆有疑似缺陷后，需要对电缆近期的缺陷发展趋势进行监视，避免突发停电事故。

电缆附件移动式短时监测装置可以针对重点保护电缆局放监测、间歇性局放跟踪、暂时无法停电处理的缺陷以及刚投入运行的电缆进行状态监护，帮助客户对重要电缆设备局部放电、接地电流、红外热像等电缆状态数据及电缆附件的温度、湿度、水浸的发展趋势进行监测，及时预警，以避免电缆缺陷设备突发停电事故。

为拓展高压电缆在线监测的应用范围，规范安装在电缆附件相关部位的电缆附件异常状态移动式短时监测装置技术条件，统一技术标准，提高 110（66）kV 及以上电缆运行可靠性，制定本标准。

本标准规范化了电缆附件异常状态移动式短时监测装置的设计、生产、采购、应用和检验，有助于保障电缆附件异常状态移动式短时监测装置的产品功能和产品性能，对于减少发生电缆缺陷设备突发停电事故有极大保障作用。

二、适用范围

适用于额定电压 110kV（66kV）及以上电缆附件异常状态移动式短时监测装置的设计、生产、采购、应用和检验，其他电压等级电缆附件可参考本文件执行。

三、主要内容

主要技术内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志标签和随行文件、包装运输和贮存。附录包括电缆附件移动式短时监测装置应用场景及工作原理和电缆附件移动式短时监测装置监测方法。

四、规范性引用文件

本标准完全遵守我国的有关法律法规及强制性标准，并与以下规范的要求保持一致：

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A:低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B:高温

GB/T 2423.3-2016 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab: 恒定湿热方法

GB/T 2423.5-2019 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则:冲击

GB/T 2423.10-2019 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc:振动（正弦）

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 7261-2008 继电保护和安全自动装置基本试验方法

GB/T 7354 局部放电测量

GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4-2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5-2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.8-2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.9-2011 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验

GB/T 17626.10-2017 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验

GB/T 18890.3-2015 额定电压220kV(U_m=252kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件:第3部分:电缆附件

DL/T 417-2006 电力设备局部放电现场测量导则

DL/T 860-2018 电力自动化通信网络和系统

DL/T 1430-2015 变电设备在线监测系统技术导则

DL/T 1506-2016 高压交流电缆在线监测系统通用技术规范

DL/T 2270-2021 高压电缆接地电流在线监测系统技术规范

DL/T 2271-2021 高压电缆局部放电在线监测系统技术规范

电气设备数字化测试仪器数据与通信技术规范 第2部分：带电检测仪

器数据规范（试行）

Q/GDW 739-2012 输变电设备状态监测主站系统变电设备在线监测
I1 接口网络通信规范

Q/GDW 739-2012 输变电设备状态监测主站系统变电设备在线监测
I2 接口网络通信规范

五、与国际标准对比及协调性

目前国内外尚无电缆附件移动式短时监测装置技术规范标准。

此标准为首次提出，规定了电缆附件异常状态移动式短时监测装置的结构组成、工作条件、技术要求、试验项目及要求、检验规则及标志、包装、运输、贮存等内容。

六、需解决的重点问题

规范化电缆附件异常状态移动式短时监测装置的设计、生产、采购、应用和检验，保障电缆附件异常状态移动式短时监测装置的产品功能和产品性能，减少发生电缆缺陷设备突发停电事故的可能性。

七、现有工作基础和需补充试验和研究的内容

2023 年 11 月 06 日召开了标准启动会，并对标准初稿及大纲进行了专家评审。

会议邀请了中国电力技术市场协会标准化技术委员会、国家电网有限公司、华北电力大学、国网北京市电力公司电力科学研究院、上海地铁维护保障有限公司供电分公司、国网山东省电力公司电力科学研究院、国网技术学院、中电普瑞电力工程有限公司、国网山西省电力公司等相关单位的专家组成评审组，同时编制单位：华东电力试验研究院有限公司、国网上海市电力公司、国网上海市电力公司电缆分公司、华乘电气科技股份有限公司等代表参加了会议。编写组汇报了标准立项背景、标准编制大纲、标准初稿和草案重点内容以及实施方式、组织管理等内容，与会专家进行了充分讨论形成一致意见。标准编写组根据会议专家意见，对标准草案逐条进行了修订。

八、编制周期

本标准计划标准周期为 1 年。

2023 年 4 月编制标准项目建议书、标准草稿、标准编制说明，召开标准立项评审会；

2023 年 4 月征集标准编制单位；

2023 年 4 月成立标准编制组，召开立项团体标准草稿讨论会，确定标准

编制计划及专题研究内容并落实分工；

2023 年 11 月召开标准编制启动会，细化编制大纲，分工编写标准文本，形成标准初稿；

2024 年 2 月~4 月针对启动会意见，修改初稿，形成征求意见稿；

2024 年 5 月~6 月向相关业内专家征求意见并公开征求意见，进行修改；

2024 年 7 月完成反馈意见处理，形成并提交送审稿，召开送审稿审查会；

2024 年 9 月根据审查意见修改完善内容并形成报批稿，上报中国电力技术市场协会，完成标准报批。

九、编制单位

主编单位：华东电力试验研究院有限公司、国网上海市电力公司、华乘电气科技股份有限公司。

参编单位：国网上海市电力公司电缆分公司、上海交通大学、中电普瑞电力工程有限公司、国网江苏省电力公司、国网重庆市电力公司、国网山东省电力公司电力科学研究院、国网山西省电力公司电力科学研究院、全球能源互联网集团有限公司、国网辽宁省电力公司、重庆理工大学、国网技术学院、南京工业大学、上海电力大学。