



环网柜（开关柜）局部放电在线监测装置

说

明

书

版本：V0.1

2023 年 03 月

武汉朗开传感科技有限公司

www.landskychina.com

www.langkaidianqi.com

目 录

1. 概述.....	1
2. 装置综述.....	1
2.1 装置结构介绍.....	1
2.2 检测方法简介.....	2
3. 产品功能.....	3
4. 产品性能.....	3
5. 产品硬件说明.....	4
5.1 局放数据处理终端.....	4
5.2 局放传感器（超声波+暂态地电压二合一）.....	5
6、安装说明.....	7
6.1 主机安装.....	7
6.2 传感器安装.....	7

1. 概述

随着社会的发展，电能已成为人们生活中必不可少的一项资源，关系着国民经济和社会的发展，在社会工业化进程中起着中流砥柱的作用。作为电网中重要的一次变电设备，环网柜在电力系统的发电、输电以及电能的转换都具有重要的控制和保护作用。

但是，在环网柜运行过程中，不可避免地受到电、热、机械和环境等各种因素的影响，绝缘介质不断劣化，导致运行状态不佳，甚至发生各种故障，引起局部乃至大面积停电，造成巨大的直接或间接经济损失。因此，对环网柜进行运行状态监测便成了一项不容忽视的工作。

2. 装置综述

2.1 装置结构介绍

本装置利用暂态地电压和超声波二合一传感器进行信号耦合，并通过信号线传输至局放数据处理终端，进一步通过 RS485 等方式将数据上传至数据管理传输单元，数据管理传输单元可通过无线通讯方式将数据上传至云服务器，对监测数据实现远程访问。传感器采用局放传感器（超声波+暂态低电压二合一），安装于环网柜机构室和电缆室之间。

整体结构图如下所示：

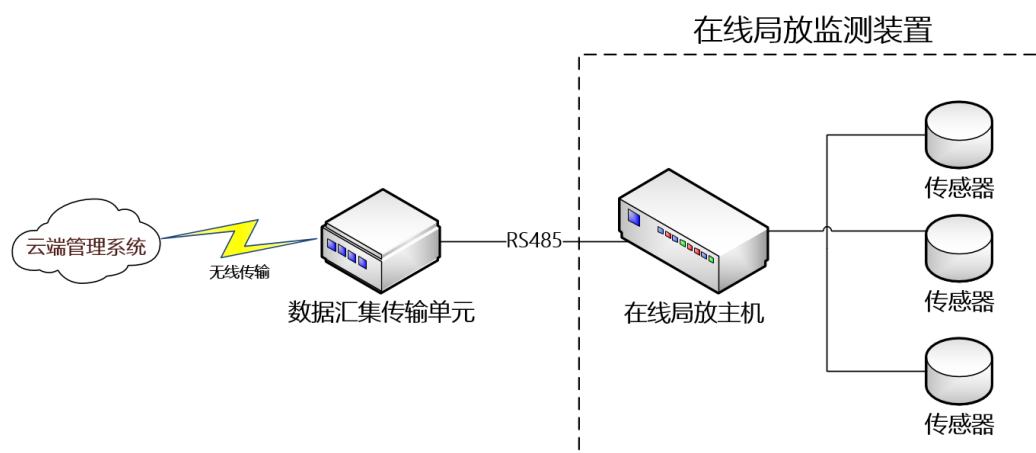


图 1 整体结构图

说明：

- 1、在线局放监测装置仅为图中框线内的部分，包括局放主机和传感器两个部分；
- 2、一个主机可以连接 1~8 个传感器，如需 8 个以上监测点需要再增加主机；
- 3、主机通过 485 协议向数据传输单元报告实时监测结果。

2.2 检测方法简介

当环网柜由于绝缘故障而产生局部放电(局放)时，局部放电过程中往往伴随有脉冲电流、电磁波、超声波、光、臭氧、热等物理或化学现象以及相应的过程，局部放电监测技术有超声波法、TEV 法、特高频法、化学检测法等。

本系统将超声波、TEV 作为主要的局部放电监测指标。

超声波法用超声波传感器接收局放发出的超声波信号作为局放判断的依据，检测频带通常为 20kHz~200kHz。在环网柜内部发生局部放电时，就会产生冲击波，检测这种冲击波可以发现早期内部绝缘缺陷的异常。这种冲击波具有广泛的频率范围，为了减少现场噪声的干扰而利用超声波范围的声进行局部放电检测。超声波法最大的优点是以超声为监测信号，避开了局放监测现场的各种电磁干扰，因而得到了广泛的应用。现在，超声波法已经成为局放检测的重要方法。

TEV 法是一种新的局放检测方法，更多的应用于高压开关设备的局放检测。暂态地电压的产生是：环网柜发生局部放电时，产生的电磁波由放电点向四周传播。由于环网柜的柜体金属不是连续的，无法完全屏蔽电磁波。这些电磁波通过环网柜的缝隙、电缆绝缘终端等金属非连续部位传播到环网柜金属屏蔽壳外。当电磁波到达金属壳的外表面时，金属壳外表面产生一个短暂的对地电压。暂态地电压上升时间只有几个纳秒，并且很快就消失。在实际应用时，将 TEV 传感器置于环网柜内壁，检测频带在 3MHz~100MHz 范围内。TEV 法对内部放电具有较高的灵敏度。

3. 产品功能

- 装置综合超声波、TEV 检测方法能及时发现环网柜的绝缘缺陷，适用于 10kV 及以上电压等级环网柜的局部放电在线监测。
- 装置具备诊断分析和放电源定位功能：能实时分析并显示各个监测点局部放电幅值【一秒内测到的所有放电脉冲中最大放电脉冲对应的峰值】（最大放电量）、频次、峰值、均值、噪声水平、脉冲周期数数据以及确定放电点相对位置，必要时给出报警，及早发现绝缘缺陷并进行预警、密集跟踪监测和趋势分析，对于瞬发故障进行录波，并为评估其绝缘水平及老化程度提供判据，为环网柜的检修工作提供依据。
- 装置具备 24h 全程监测局放活动及趋势功能，通过局放软件可实现对数据采集间隔时间自行设置。
- 装置具备就地数字化功能：采集装置可对局放信号进行就地数字化，极大程度上简化了数据处理，保证数据传输的准确性。
- 系统故障告警功能，包括报警阈值设置、告警指示等，一定程度上避免事故的发生。
- 装置具备自检、数据存储、测试信息管理功能。

4. 产品性能

- 装置采用模拟滤波、脉冲分组、周期脉冲剔除、设置动态阈值等综合抗干扰措施，使测试数据真实可靠。
- 装置采用脉冲识别、噪声自主学习、50/100Hz 相关性、特征聚类、频率特征分析、报警等多种智能数据处理算法，使测试数据真实可靠。
- 系统采用特殊的异常处理学习算法，可以智能忽略一些异常干扰，确保报警信息准确可靠。
- 局放传感器与数据处理终端设置专用的可插拔头，采用抗干扰能力强的专用导线。
- 装置使用寿命不少于 8 年。

5.产品硬件说明

环网柜局部放电在线监测装置包括采用模块化设计的局放传感器和局放数据处理终端，局放传感器可有效监测超声波与暂态地电压信号，为二合一一体化装配，在环网柜二次室配置局放数据处理终端，环网柜机构室和电缆室之间安装局放传感器能准确反应环网柜内的局部放电情况。

5.1 局放数据处理终端

局放数据处理终端能对各测量点的局部放电信号进行采样，每次采样长度大于 50 个工频周期，最短监测周期不大于 1 小时，监测周期可调；采用嵌入式高性能处理器，在保证高速采样的同时，大幅降低了装置功耗。



图 2 局放数据处理终端

技术指标：

序号	项目	指标
1	电源	DC24-48V
2	通讯接口	RS485
3	数据上传通信协议	满足电房智能网关之间的通信和接口协议要求
4	采集间隔	5s，可配置

5	暂态地电压传感器 检测频带范围	3MHz~100MHz
6	超声波传感器 检测频带范围	20kHz~60kHz
7	传感器通道数量	4/8
8	使用寿命	≥8 年
9	尺寸	103*88*38 (mm)
10	安装位置	环网柜二次室内
11	环境温度	-40℃~+80℃
12	海拔高度	≤4500m

局放监测主机安装与环网柜二次室内，通过同轴电缆线和传感器相连，主机安装尺寸至少为：150mm*90mm*40mm 。

5.2 局放传感器（超声波+暂态地电压二合一）

局放传感器为超声波、暂态地电压二合一一体化设计，可监测环网柜内超声波及暂态地电压信号，安装于环网柜机构室和电缆室之间。



图 3 局放传感器

性能参数：

序号	项目		指标
1	适用范围		环网柜
2	传感器类型		超声波传感器、暂态地电压传感器
3	超声波传感器	灵敏度	峰值灵敏度不少于 60dB (V/ (m/s))
		检测频带	20kHz~60kHz
		测量范围	0dB μ V~60dB μ V
		线性度误差	$\pm 20\%$
4	暂态地电压传感器	检测频带	3MHz~100MHz
		测量范围	0dBmV~60dBmV
		分辨率	1dB
		脉冲计数	脉冲计数误差不大于 $\pm 10\%$
5	线性度误差		$\pm 20\%$
6	稳定度误差		装置连续工作 1 小时后，注入恒定幅值的脉冲信号时，其响应值的变化不应超过 $\pm 20\%$ 。
7	使用寿命		≥ 8 年
8	尺寸		38*38*28 (mm)
9	安装位置		环网柜机构室和电缆室之间 (离电缆头的最少安全距离不少于 70mm，能有效检测电缆室内局部放电数据)
10	安装方式		磁吸式安装

6、安装说明

6.1 主机安装

可以通过两侧的开孔直接安装在计量柜内。

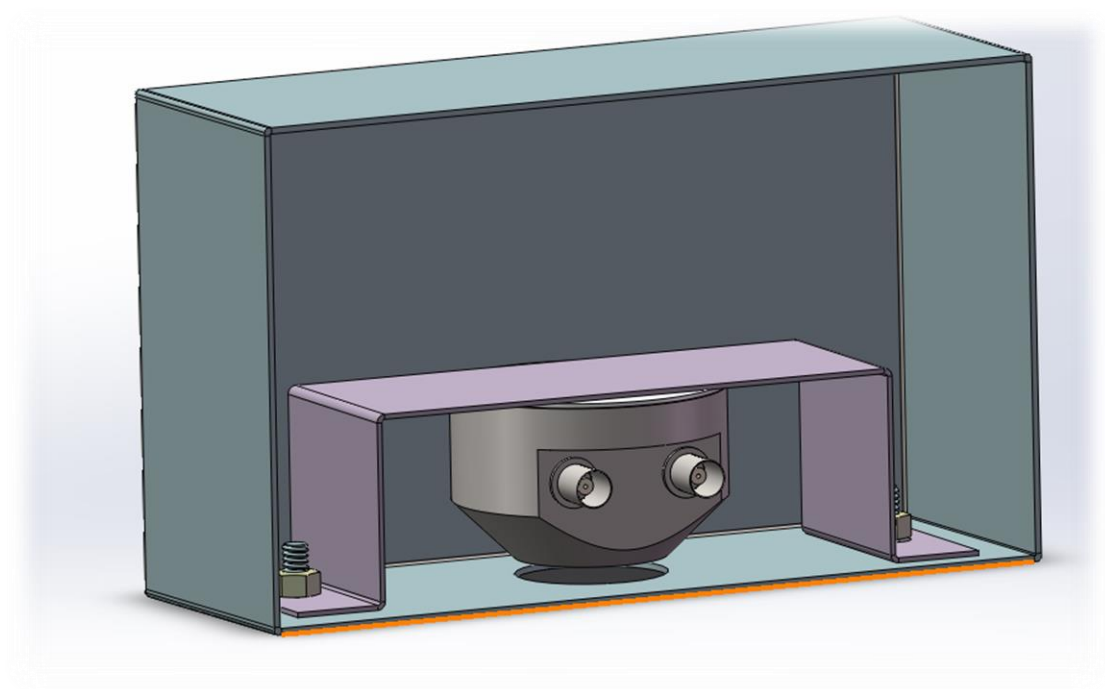


如果要安装在电器导轨上，可以通过安装两个导轨卡扣方式进线安装。



6.2 传感器安装

传感器一般安装在开关柜的一个带门的观察窗口内，窗口下部开孔便于超声波信号探测，窗口和安装支架均为金属导体，并和外壳连接。



（从正面开窗查看）

以上安装方式便于传感器的检修与更换。也可以简单地将传感器吸附在柜体内壁，但这样不便于检修。

技术说明如有变更，恕不另行通知

武汉朗开传感科技有限公司

Wuhan Landsky Sensor Technology CO.,LD