蓝河电气
LANHE ELECTRIC



LH2402 开关柜局部放电智能监测单元



陕西蓝河电气工程有限公司
SHAANXI LANHE ELECTRIC ENGINEERING CO.,LTD.

目录

1	概述	1
2	参考标准	1
3	应用环境	2
4	基本原理	2
5	技术参数	3
6	安装指南	3
7	典型应用	7
8	订货须知	9

LH2402特性概览

- ▲ 内置超声波传感器（AA）及地电波传感器(TEV)同时监测高压开关柜局放信号。
- ▲ 磁吸式表贴安装，结构紧凑，安装方便，可以用于对重点站、重点设备、异常设备进行长期不间断监测。
- ▲ 采用12Bit分辨率A/D转换及高性能FPGA处理器，实现100M可连续采样50个工频周期以上的数据。
- ▲ 带通滤波技术与噪声识别及剔除算法联合运用，可有效识别局放信号。
- ▲ 具有很高的灵敏度，可检测10pC以上的局放信号。
- ▲ 可给出放电峰值、放电均值、放电噪声、放电相位、放电脉冲数、放电周期数、三级报警标识等局放信息。

1 概述

高压开关柜的绝缘故障主要表现为外绝缘对地闪络击穿，内绝缘对地闪络击穿，相间绝缘闪络击穿，雷电过电压闪络击穿，瓷瓶套管、电容套管闪络、污闪、击闪、击穿、爆炸，提升杆闪络，CT闪络、击穿、爆炸，瓷瓶断裂等，而局部放电的监测是预测此类绝缘故障的最直接手段。

LH2402开关柜局放智能监测单元适用于40.5kV及以下电压等级的气体绝缘开关柜,可实时监测放电峰值、放电均值、放电相位、放电脉冲数、放电周期数等基本局部放电参数，并评估放电的危险等级。进一步将数据通过RS485接口传送至后台服务器或其它数据接收终端，还可进行谱图分析,形成数据报表, 提供有关参数的统计量，存储测试谱图、放电趋势，从而及时发现开关柜内部的绝缘缺陷，并为评估其绝缘水平及老化程度提供判据，为开关柜状态检修工作提供依据。

2 参考标准

GB/T 3906	3.6kV~40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备
GB/T 7354	高电压试验技术 局部放电测量
DL/T 417	电力设备局部放电现场测量导则
DL/T 845.6	电力设备在线监测技术规程
DL/T 1054	高压电器设备绝缘技术监督规程
DL/T 1432.1	变电设备在线监测装置检验规范 第1部分:通用检验规范
DL/T 1630	气体绝缘金属封闭开关设备特高频法局部放电在线监测装置
技术规范	
Q/GDW 1540.5	变电设备在线监测装置检验规范 第5部分:气体绝缘金属封闭开关设备特高频法局部放电在线监测装置
Q/GDW 11060	交流金属封闭开关设备暂态地电压局部放电带电测试技术
现场应用导则	
O/GDW 11061	局部放电超声波检测仪技术规范
O/GDW 11063	暂态地电压局部放电检测仪技术规范
Q/GDW 11311	气体绝缘金属封闭开关设备局部放电特高频检测技术规范

3 应用环境

海拔高度：3000m及以下

环境温度：-25℃~+40℃（户内）

相对湿度：5%~95%

抗震能力：水平加速度0.30g，垂直加速度0.15g

电磁兼容：EMC IV级

4 基本原理

LH2402开关柜局放智能监测单元是通过磁吸安装在柜体外壳上的“二合一”传感器，实现超声波及地电波信号的不间断监测，提取局放特征信号，评估被检测设备的绝缘状态。

▲ 超声波（AA）局放检测原理：电力设备绝缘内部发生局部放电时，同时伴随产生超声波信号，此信号由局放源沿着绝缘介质、金属件或空气传导至电力设备外壳，并通过介质和缝隙向周围空气传播，通过在电力设备外壳或设备附近安装超声波传感器，就可以耦合到局放产生的超声波信号，进而判断电力设备局放情况，具体示意如下图：

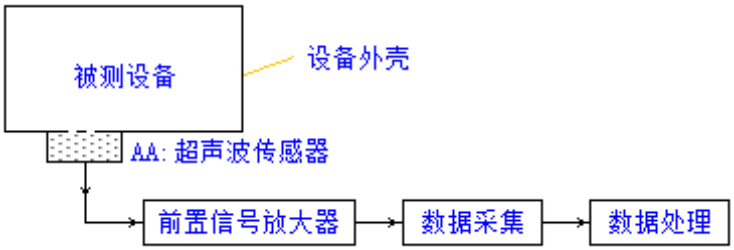

图4-1 超声波局部放电检测原理示意图

▲ 地电波（TEV）局放检测原理：开关柜内局部放电会产生电磁波，在金属壁形成趋肤效应并且沿着金属表面进行传播，同时在金属表面产生暂态地电压信号，该信号的大小与局部放电的强度及放电点的位置有直接关系。因此，可利用专门的电容分压式TEV传感器对暂态地电压信号进行监测，以判断开关柜内部的局部放电缺陷，具体示意如下图：

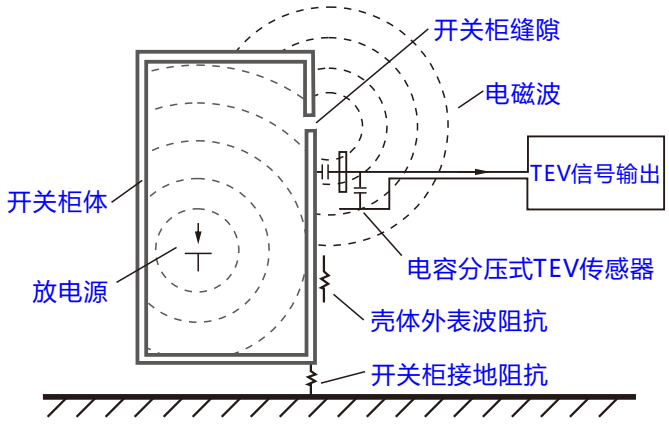

图4-2 地电波局部放电检测原理示意图

5 技术参数

表5-1 LH2402主要技术参数

	参数名称	技术指标
1	检测频带	超声：20k~100kHz/主谐振40kHz 地电波：3M~100MHz
2	采样速率	≥100MS/s
3	测量范围	超声：0~70dBuV 地电波：0~60dBmV
4	分辨率及误差	分辨率:1dB 误差：±1dB
5	线性度	优于10%
6	供电电源	DC12V
7	额定功率	<6W
8	工作温度	工业级：-40℃~85℃
9	通信协议	Modbus规约
10	通信接口	RS485
11	外形尺寸	长×宽×高：160mm×80mm×30mm
12	安装方式	磁吸表贴式

6 安装指南

6.1 设备外形及说明

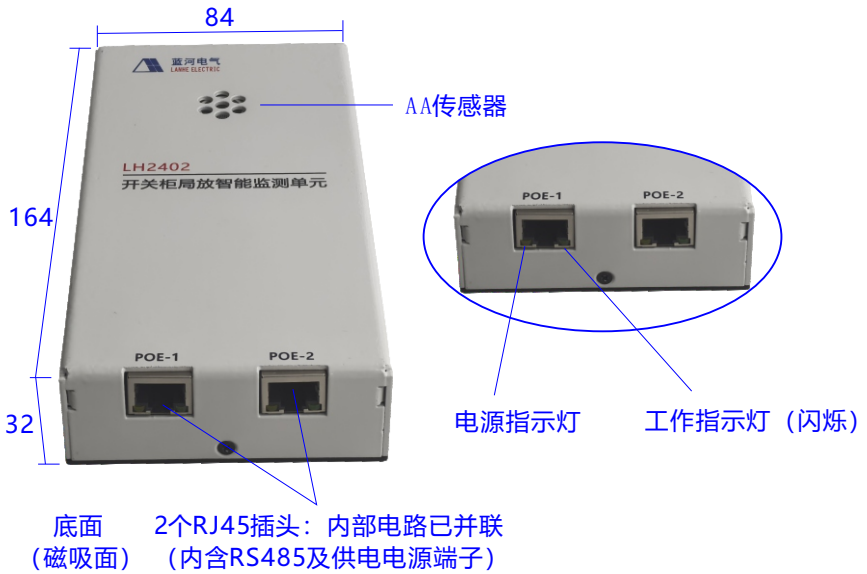

图6-1 LH2402外形介绍

特别说明：

（1）磁吸面内置于设备底面，可使设备紧密吸附于铁磁性材料表面（包括敷铝锌板材）；

（2）超声波传感器（AA）的信号孔可设置于设备的底面或正面。若设备磁吸于柜体外壳外表面，超声波传感器信号孔应设置在设备底面并对准外壳缝隙，便于接收柜内超声信号。若设备磁吸于柜体外壳内表面，则超声波传感器信号孔应设置在设备正面并对准柜体内部空间。

（3）地电波传感器（TEV）内置于设备底面。

（4）POE-1及POE-2在设备内部已并联，该接口内含RS485接口及供电电源输入端子，严禁直接插接电脑或其它设备的网络接口，否则可能直接导致设备损坏。

6.2 设备组网连接示意图

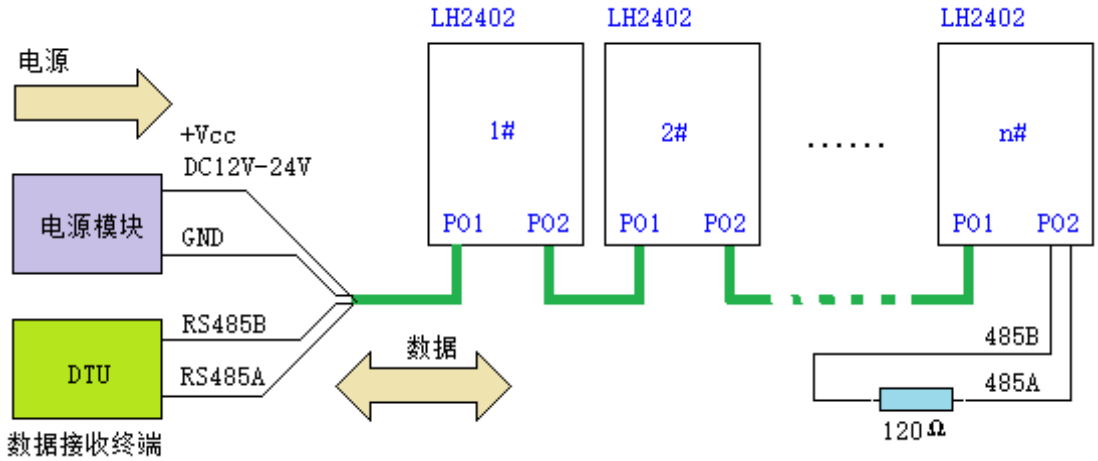

图6-2 多台LH2402连接示意图

特别说明：

（1）建议互联设备台数应不大于30台。若有多台设备互联，建议在末端设备的RS485接口上连接一个120Ω电阻，该电阻起阻抗匹配作用，可使信号更加稳定。

（2）图中，RS485引线去数据接收终端，电源引线则应连接电压及功率均符合要求的供电装置。

6.3 设备配置物联网无线通讯模块

配置专用物联网通信模块E95-LoRa，可使设备获得无线通信能力，模块外形及与设备的连接方式参见图6-3。模块具有高防护、隔离特性，内置LoRa扩频通讯芯片，可将RS485信号转化为无线通讯信号，其主要技术参数见表6-1。

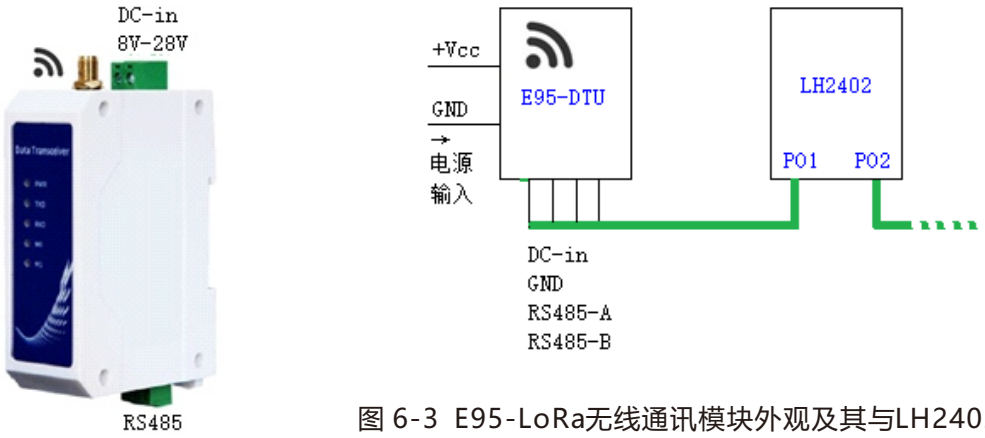

图 6-3 E95-LoRa无线通讯模块外观及其与LH2402的连接

表6-1 E95-LoRa物联网模块基本参数

序号	项 目	规 格
1	外形尺寸	长×宽×高：92mm×30mm×66mm
2	安装方式	宽度 30mm 轨道安装
3	工作温度	工业级：-40℃~+85℃
4	频率范围	410.125~493.125MHz，出厂默认 433.125MHz
5	发射参数	发射功率：22dBm；发射电流：12VDC/45mA，24VDC/26mA
6	参考距离	视距内通信、距离地面 2m 高吸盘天线：5km
7	供电电压	Vcc：DC8V~28V/1W
8	通讯接口	RS485
9	波特率	1200~115200bps，出厂默认 9600bps

6.4 设备配置数据接收终端

6.4.1 数据接收终端的基本功能

LH2402配置数据接收终端（DTU），可以实现如下功能：

▲ 数据汇集：1台DTU可以管理多台LH2402及其它设备。

▲ 数据展示： DTU若配置了人机界面，则可以图表或其它形式呈现数据。

▲ 数据存储：循环存储15天的历史数据，便于查阅。

▲ 参数设置：设置时钟参数、通讯参数、阈值参数……

▲ 事件记录：记录报警信息、设置操作等信息。

▲ 数据上传：DTU配置有数据上传的通讯接口，用于和上层设备通信。

▲ 控制功能：DTU可以通过开关量信号输入/输出接口获悉外部设备的状态或控制外部设备的投退，也可通过有线或无线串行接口及配套的工业模块来实现。

▲ 报警功能：可分为三级报警，各级报警建议的处理方式如下：

三级报警：提醒注意；二级报警：观察趋势变化；一级报警：建议停电处理。

局放监测信息 2024-08-10
地址：10 13:27:31

传感器类型	TEV	AA	UHF
放电峰值	56.7dBmV	45.8dBuV	/
放电均值	54.9dBmV	52.6dBuV	/
放电噪声	34.5dBmV	43.7dBuV	/
放电相位	89.6°	89.3°	/
放电脉冲数	4899	4899	/
放电周期数	46	46	/

图6-4 数据接收终端（DTU）的局放监测界面

6.4.2 两款数据接收终端简介

（1）LH6200数据接收终端：内置物联网无线通讯模块，可接收高压电气接点无线测温传感器信号；可接入LH2402局放监测单元、LH600-DSU极早期电力环境气体监测单元等具有RS485接口的设备；2路开关量信号输入，3路开关量信号输出。

（2）LH600Plus数据接收终端：内置LoRa物联网无线通讯模块，可无线接入LH2402局放监测单元（需配置E95-DTU无线通信模块）、LH600-DSU极早期电力环境气体监测单元等设备。



图6-5 LH6200数据接收终端

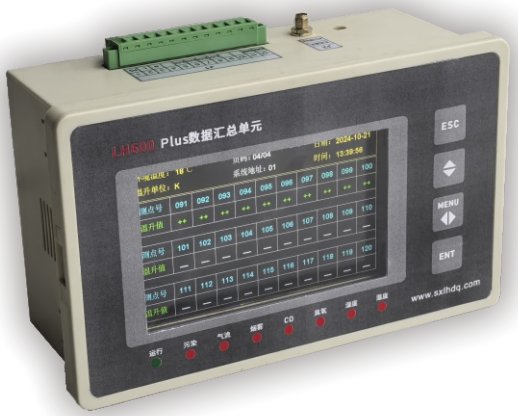

图6-6 LH600Plus数据接收终端

6.5 设备配置外接转换端子

POE-1及POE-2接口的引出线可配置RJ45/端子转换组件，转换后端子排各引脚定义见表6-2。

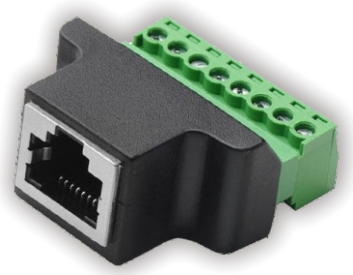

图6-7 RJ45/端子转换组件实物图

表6-2 RJ45/端子转换组件引脚定义

RJ45	1	2	3	4	5	6	7	8
定义	空	空	空	RS485A	RS485B	空	GND	DC12V

7 典型应用

7.1 有线组网

利用LH2402的RS485接口可实现有线组网,具体示意如下:



图7-1 LH2402构成高压开关柜局放在线监测系统—-有线组网

7.2 无线组网

当给LH2402配置专用物联网通讯模块（E95-LoRa）,则可实现无线组网,具体示意如下:



图7-2 LH2402构成开关柜局放在线监测系统—-无线组网

7.3 应用于高压开关柜的单柜状态综合监测系统

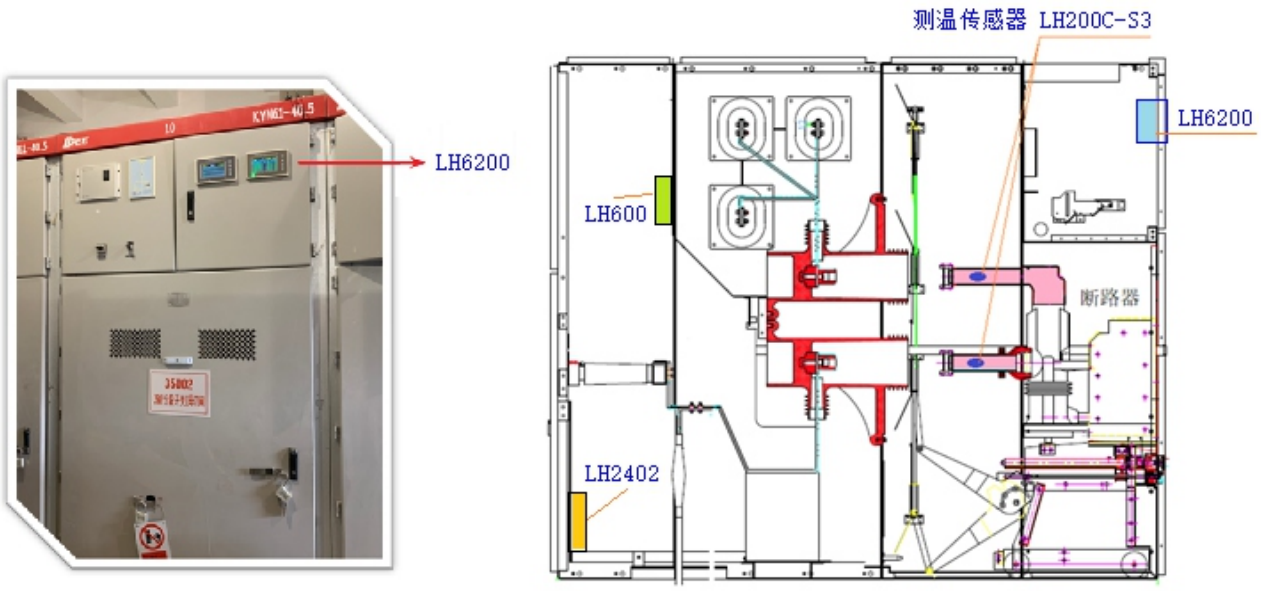

图7-3 LH2402应用于开关柜状态综合监测系统---安装示意图

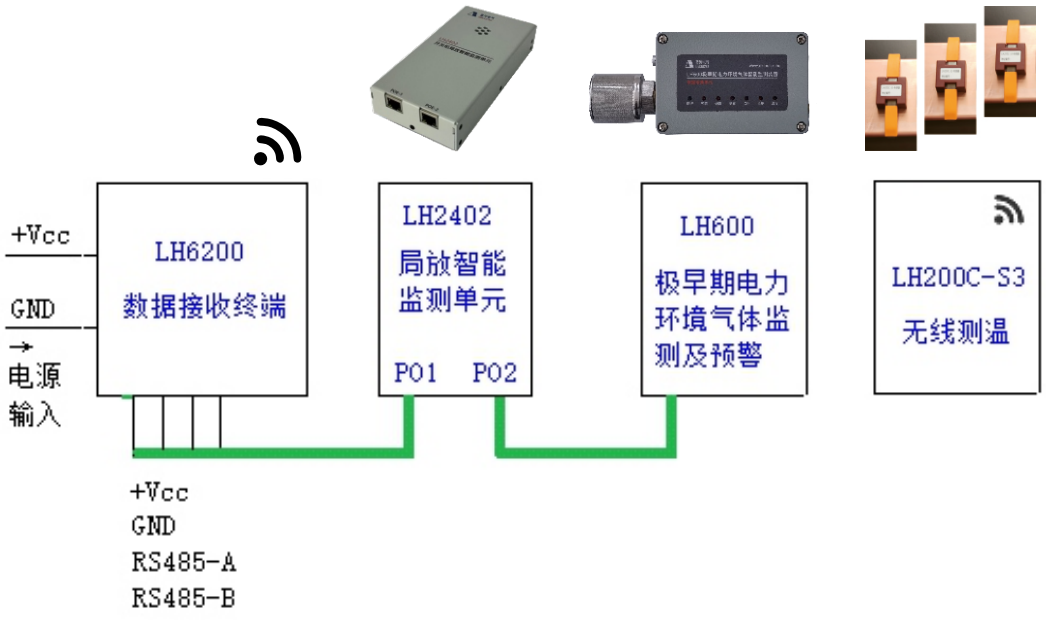

图7-4 LH2402应用于开关柜状态综合监测系统---接线原理示意图

8 订货须知

我们将根据客户的需求及产品的使用环境提供个性化的综合解决方案，为客户量身定制的开关柜局放智能监测系统，解决变电站安全运行的后顾之忧。初期会收集以下基本信息：

（1）提供主要进线柜及馈线柜的柜型结构图纸及额定电气参数；

（2）提供配电室电气主接线图及平面布置图；

（3）协同用户填写设备及材料需求清单，具体如下：

表8-1 设备及材料需求清单

序号	项　目	名称	型号（代号）	数量
1	主设备	开关柜局放智能监测单元	LH2402	
2	选配设备	物联网通讯模块（RS485/LoRa ）	E95-LoRa	
		数据接收终端-1	LH6200	
		数据接收终端-2	LH600Plus	
		无源无线温度传感器	LH200C-S3	
		极早期电力环境气体传感器	LH600-DSU	
3	辅助材料	RJ45/ 端子转换组件	/	
		各类电缆	配套	
4	其它	电源模块	配套	
特别提醒：用户应明确LH2402 的安装位置（安装在壳体的外表面还是内表面，这将决定超声波传感器在PCB 板上的焊装方向）				

温馨提示：由于产品升级等原因，说明书可能发生局部变化，恕不另行通知。

陕 西 蓝 河 电 气 工 程 有 限 公 司

SHAANXI LANHE ELECTRIC ENGINEERING CO., LTD.

地址：西安市高新区西部大道190号

电话：029-84251056

传真：029-84251056

邮箱：info@lanhecn.com

网址：www.sxlhdq.com

