



山大电力



SDL-7600

输电线路分布式故障监测与智能诊断系统

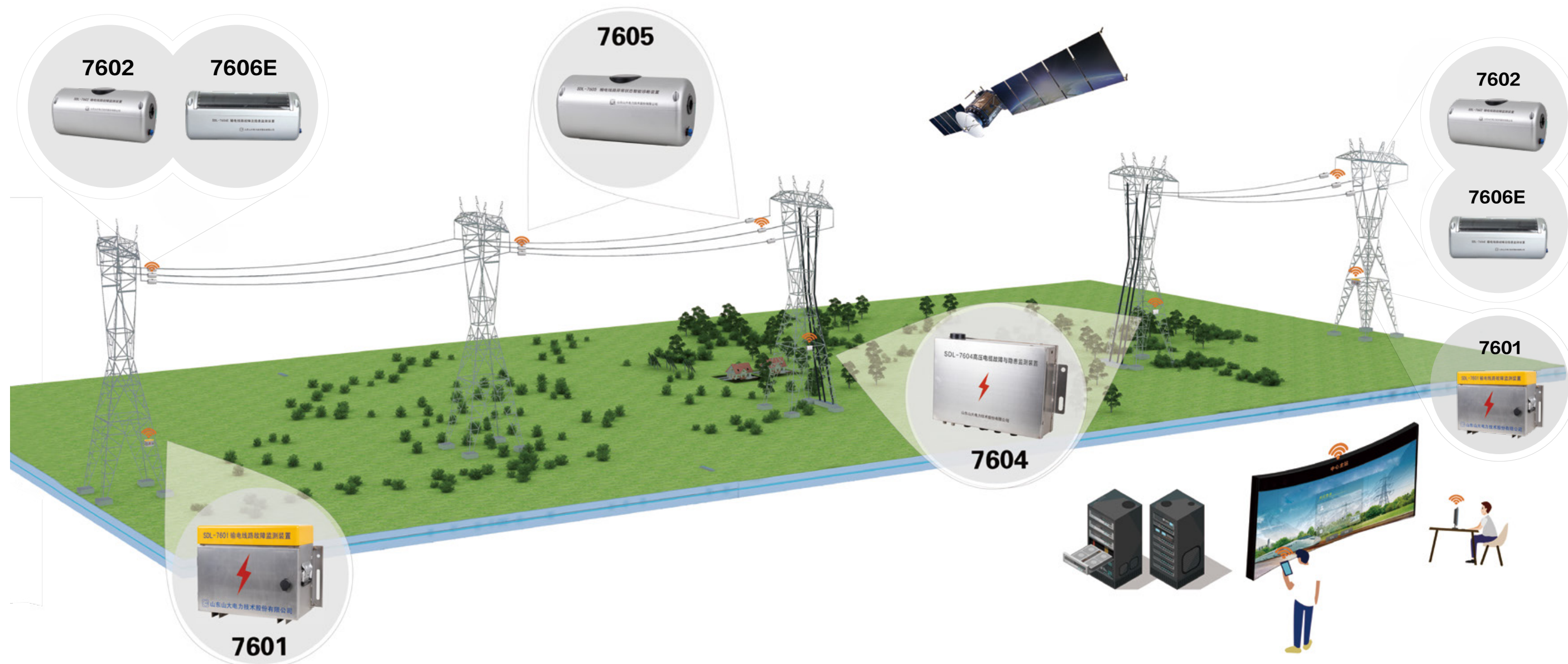
山东山大电力技术股份有限公司
Shandong University Electric Power Technology Co., Ltd.

企业简介 COMPANY PROFILE

山东山大电力技术股份有限公司（山大电力）成立于 2001 年，现注册资本 12216 万元，公司控股股东为山东山大资本运营有限公司，实际控制人为山东大学。公司秉承“真诚、严谨、创新、卓越”的经营理念，依托山东大学人才、技术优势，实现了产、学、研、用有机结合。拥有山东省电能质量监测与治理工程技术研究中心、山东省软件工程技术中心、山东省企业技术中心、济南市电动汽车充电桩检测工程实验室、山东省“一企一技术”研发中心等创新平台，并先后获得“软件创新型企业”、“济南市瞪羚企业”、“济南市专精特新中小企业”“山东省瞪羚企业”“山东省专精特新中小企业”“国家专精特新小巨人企业”等荣誉称号。

公司拥有嵌入式软、硬件、应用软件、算法分析、操作系统等多个技术团队，先后完成国家级项目 4 项、省级创新科技计划项目 41 项、山东省优秀软件产品 6 项、省部级奖项 22 项、市级科技进步奖 3 项。经过多年的技术创新和市场深耕，产品覆盖全国，产品技术水平和市场占有率处于行业领先地位。

在故障定位方面产品覆盖超特高压及配电网，有基于阻抗法和行波法相结合的站端行波测距、基于非接触原理的分布式故障与隐患监测、接触式分布式故障监测、接触式异常状态监测、电缆故障与隐患监测、录波型故障指示器等相关产品可供选择。





SDL-7601 输电线路故障监测装置（非接触）

产品特点

◆ 与高压无接触

安装于杆塔，无需停电安装，方便装置安装、调试和维护。

◆ 非接触无失真采集

采用非接触采样技术，实现电压、电流行波及工频信号的无失真采集。

◆ 经济性高

同塔双回或多回线路可共用一套设备，无需每回线路每相安装。

◆ 同步精度高

基于 GPS/BDS 的高速同步数据采样，多设备综合误差不超过 50ns。

◆ 交 / 直流线路通用

适用于交、直流线路，与电压等级无关，对有压无流或上电击穿等特殊故障均适用。

◆ 全天候运行

双太阳能板和双电池冗余设计，运行不依赖负荷电流大小，30 天超长待机。

◆ 全状态实时监测

实时监测线路环境温度、设备温度、定时状态、通信状态、电源电压及功率等。



产品功能

◆ 故障精确定位

可实现故障的精确定位，并定位至杆塔，综合误差 ≤ 300 米。

◆ 故障区段定位

跨区线路可实现故障点区段定位，明确管区责任。

◆ 故障类型识别

基于神经网络的深度学习算法，自动识别雷击和非雷击故障。

◆ 智能预警

基于 GIS 地理信息系统，绘制线路故障、扰动、雷击分布图，主动预警。

◆ 具备远程功能

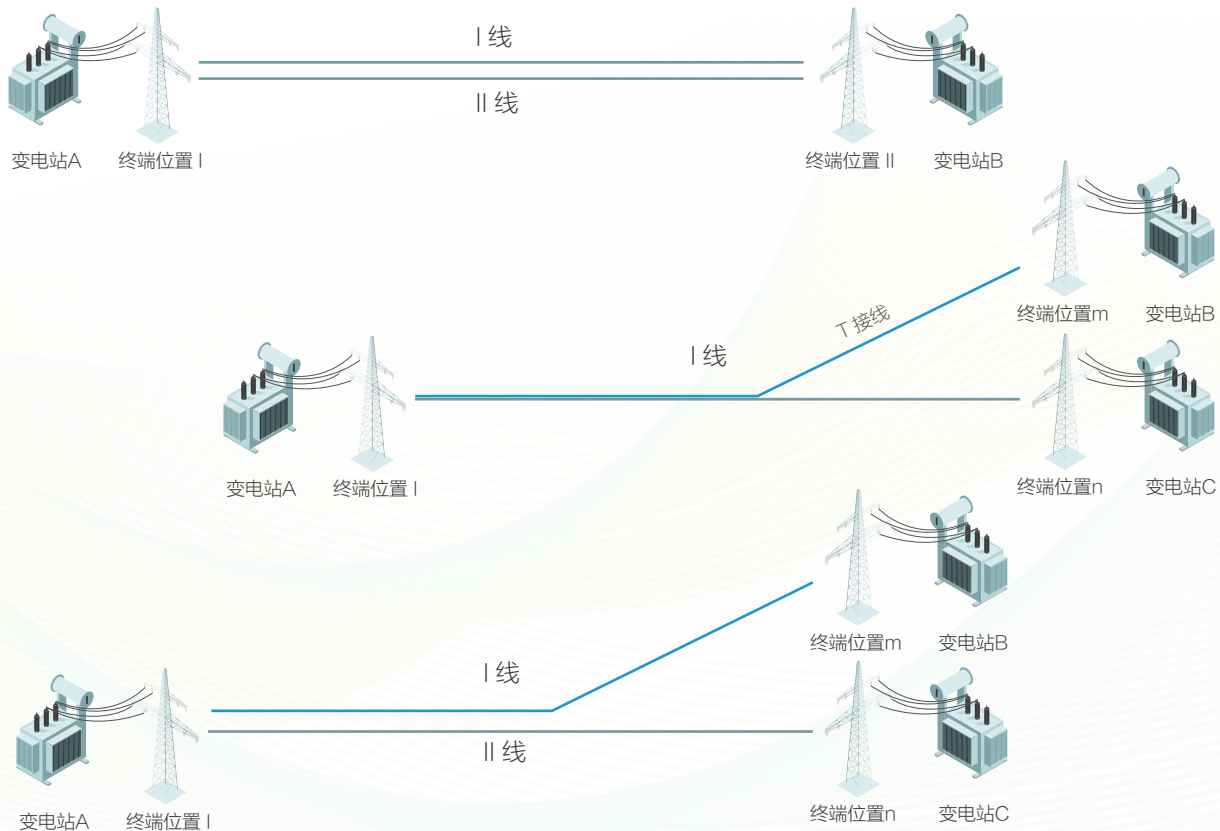
可远程实现对装置的控制、定值修改及程序升级等操作。

性能参数

技术参数	电压、电流传感器带宽	15Hz~10MHz
	行波采样频率	≥ 1MHz
	时钟同步精度	≤ 50ns
	定时系统	GPS+BDS 双模
	通信方式	2G\3G\4G
	防护等级	IP65
	整机重量	≤ 25kg
适用范围	电压等级	35kV 及以上交 / 直流输电线路
故障诊断	故障定位误差	≤ 300 米（± 1 级杆塔）
	故障告警延时	≤ 5min
	诊断结果输出时间	≤ 30min
	雷击与非雷击故障识别准确率	≥ 95%
	雷电绕击和反击识别准确率	≥ 90%

配置方案

监测终端采用分布式安装方式，全线按照双端测距配置，每超过 30km 增加一套，如下图情况配置。对于 T 接等复杂情况，根据拓扑结构配置。





SDL-7602

输电线路故障监测装置（接触式）

产品特点

◆ 安装可靠便捷

简约化设计，安装简单快捷，方便可靠。

◆ 全防水设计

整机防水设计，浸水后装置正常运行，可靠性高。

◆ 定制化传感器设计

精确测量工频电流和行波电流，全防水设计，稳定可靠。

◆ 测距精度高

基于 GPS/BDS 的高速同步数据采样，综合误差小于 50ns，且一致性好。

◆ 定制化取电 CT

取电 CT 设计低噪声、无异常震动、铁芯抗氧化并满足国标负荷电流低于 20A 启动。

◆ 全状态实时监测

实时监测线路负荷电流、环境温 / 湿度、设备温度、对时状态、电源电压及功率等。



产品功能

◆ 故障线路 / 相识别

可实现故障线路及故障相的准确识别。

◆ 故障精确定位

可实现故障的精确定位，并定位至杆塔，综合误差 ≤ 300 米。

◆ 故障区段定位

基于神经网络深度学习算法，自动识别雷击和非雷击故障。

◆ 智能预警

基于 GIS 地理信息，绘制线路故障、雷击、扰动分布图，问诊路线，提前预警。

◆ 具备远程功能

可远程实现对装置的控制、定值修改及程序升级等操作。

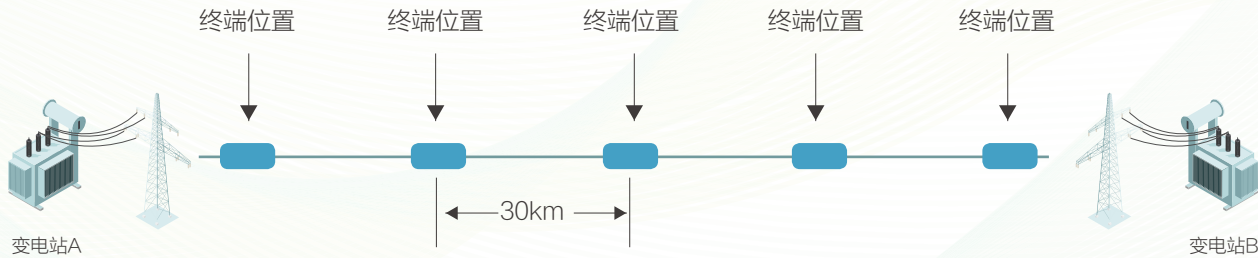


性能参数

技术参数	行波电流测量	测量范围 1A ~ 5kA
	行波采样频率	≥ 2MHz
	工频电流测量	测量范围 10A ~ 15kA
	工频采样频率	≥ 10kHz
	时钟同步精度	≤ 50ns
	取电能力	20A ~ 1500A
	对时系统	GPS+BDS 双模
	通信方式	2G\3G\4G
	防护等级	IP66
	整机重量	< 5kg
适用范围	电压等级	35kV 及以上交流输电线路
	导线外径	10mm~40mm
故障诊断	故障定位误差	≤ 300 米（± 1 级杆塔）
	故障告警延时	≤ 5min
	诊断结果输出时间	≤ 30min
	雷击与非雷击故障辨识准确率	≥ 95%
	雷电绕击和反击识别准确率	≥ 90%

配置方案

线路在起始变电站和终止变电站各安装一套，中间每隔 30km 增加一套，A、B、C 三相都需安装。





SDL-7604

高压电缆故障与隐患监测装置

产品特点

◆ 全防水设计

装置采用全防水设计，适用于管道、管廊等多种应用场所。

◆ 供电方式多样性

支持双 CT/ 直流电源 / 太阳能电池板 / 市电 + 电池多种供电方式。

◆ 测距精度高

基于 GPS/BDS 的高速同步数据采样，综合误差小于 20ns，且一致性好。

◆ 定制化传感器

精确测量工频电流、行波电流及异常放电电流等，全防水设计，稳定可靠。

◆ 电缆全方位监测

可实现电缆工频电流、行波电流、异常放电电流、接地环流、非电量等多参量的综合监测。



产品功能

◆ 故障精确定位

可实现故障相位判定及故障点精确定位，综合误差小于 0.5%*L+5m。

◆ 故障区段定位

实现故障点可靠区段定位，明确混架区段责任划分，为重合闸提供技术手段。

◆ 电缆局部缺陷放电监测

对电缆的异常放电次数、幅值、相位、频率等多维参量进行监测。

◆ 电缆终端头异常监测

实时监测电缆接头温度及振动等非电量数据变化，实现电缆头异常状态预警。

◆ 电缆金属护层监测

实时监测电缆金属护层接地电流变化，实现金属护套多点接地故障预警。

◆ 智能预警

基于神经网络的智能综合分析系统，可实现系统智能预警，避免跳闸事故的发生。

◆ 具备远程功能

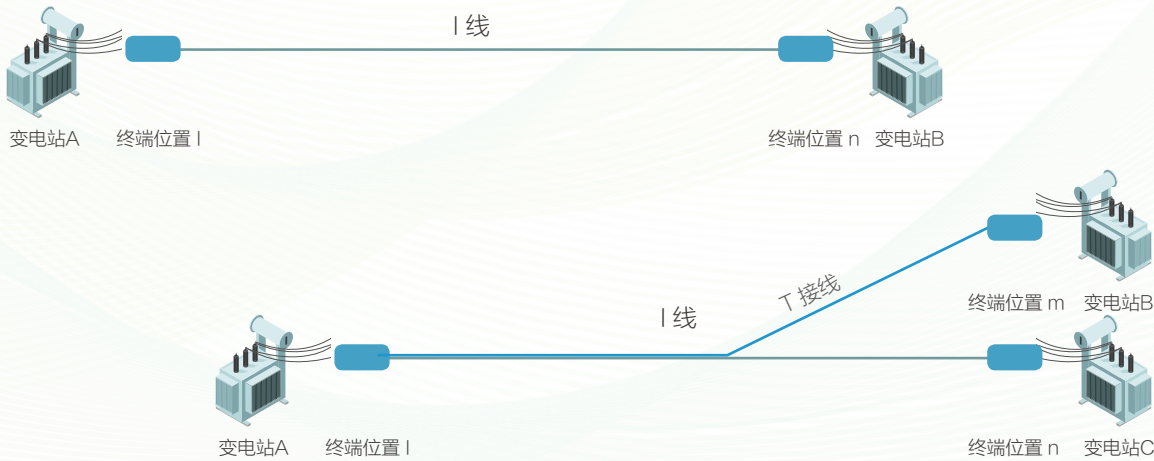
可远程实现对装置的控制、定值修改及程序升级等操作。

性能参数

技术参数	故障行波电流测量	测量范围 1A~5kA（峰值）
	异常放电行波电流测量	测量范围 1mA~5A（峰值）
	行波采样频率	≥ 10MHz
	工频电流测量	测量范围 10A~5kA
	工频采样频率	≥ 10kHz
	接地环流测量	测量范围 0.5A~300A
	接地环流采样率	≥ 10kHz
	时钟同步精度	≤ 20ns
	对时系统	GPS+BDS 双模
	通信方式	2G\3G\4G
适用范围	防护等级	IP68
	电压等级	35kV 及以上高压电缆
故障诊断	故障诊断成功率	≥ 95%
	故障区间判别准确率	≥ 99%
	故障诊断综合误差	≤ 0.5%*L+5m（L 为监测终端间电缆长度）；
	电缆长度自动分段标定误差	≤ 0.5%*L+5m（L 为标定设备间电缆长度）；
	电缆主绝缘缺陷预警准确率	≥ 90%
	电缆护层缺陷预警准确率	≥ 95%
	电缆终端头故障诊断准确率	≥ 99%
	电缆终端头异常预警准确率	≥ 90%
	主站故障分析时间	≤ 10min
	分段标定结果输出延时	≤ 10min

配置方案

监测系统只需要在电缆首尾各安装一套装置即可，超过 10 公里的电缆线路需要在中间增加一套装置。





SDL-7605

输电线路异常状态智能诊断装置(接触式)

产品特点

◆ 安装可靠便捷

简约化设计，安装简单快捷，方便可靠。

◆ 全防水设计

整机防水设计，浸水后装置正常运行，可靠性高。

◆ 定制化传感器设计

精确测量工频电流和行波电流，全防水设计，稳定可靠。

◆ 测距精度高

基于 GPS/BDS 的高速同步数据采样，综合误差小于 50ns，且一致性好。

◆ 定制化取电 CT

取电 CT 设计低噪声、无异常震动、铁芯抗氧化并满足国标负荷电流低于 20A 启动。

◆ 全状态实时监测

全方位监测负荷电流、线路电压、环境温 / 湿度、设备温度、电源电压及功率等。



产品功能

◆ 异常线路 / 相识别

可实现异常线路及异常相的准确识别。

◆ 异常放电点定位

对弱脉冲小电流信号的监测与行波定位技术相结合，准确定位异常点。

◆ 异常放电辨识

可辨识绝缘子污秽、劣化、植被超高、金具放电、覆冰等异常放电。

◆ 异常放电监测

对异常放电次数、幅值、相位、频率等多维参量进行监测。

◆ 智能预警

基于神经网络的智能综合分析系统，可实现系统智能预警。

◆ 具备远程功能

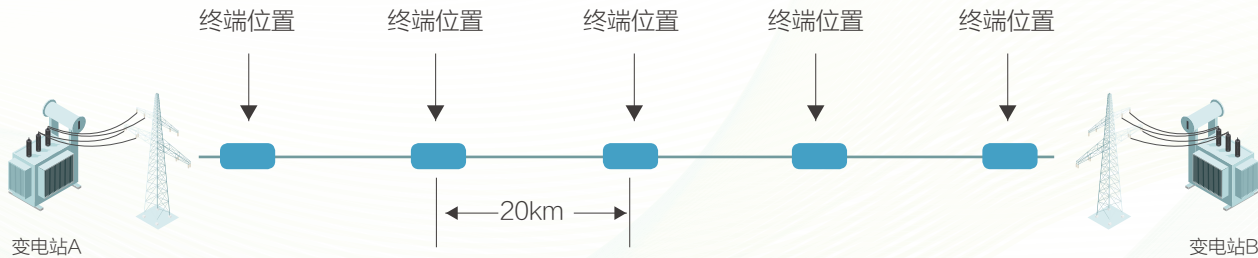
可远程实现对装置的控制、定值修改及程序升级等操作。

性能参数

技术参数	异常放电行波电流测量	测量范围 1mA ~ 5A
	行波采样频率	≥ 2MHz
	工频电流测量	测量范围 10A ~ 15kA
	工频采样频率	≥ 10kHz
	时钟同步精度	≤ 50ns
	取电能力	20A ~ 1500A
	对时系统	GPS+BDS 双模
	通信方式	2G\3G\4G
	防护等级	IP66
	整机重量	< 5kg
适用范围	电压等级	35kV 及以上交流输电线路
故障诊断	异常放电点定位误差	≤ 300 米 (± 1 级杆塔)
	异常放电预警准确率	≥ 95%

配置方案

线路在起始变电站和终止变电站各安装一套，中间每隔 20km 需增加一套，A、B、C 三相都需安装。在异常放电高发区域，密集安装，以实现精确的异常放电预警。





SDL-7606E

输电线路故障及隐患监测装置（接触式）

产品特点

◆ 太阳能 + 电流取能双供电

提高设备在低负载情况下的在线率，零安培启动。

◆ 全防水设计

整机防水设计，浸水后装置正常运行，稳定可靠。

◆ 定制化传感器设计

精确测量工频电流、故障行波电流、缺陷放电电流，全防水设计，稳定可靠。

◆ 测距精度高

基于 GPS/BDS 高速同步数据采集，综合误差优于 50ns，理论误差优于 15 米。

◆ 定制化取电 CT

简化设计，单螺栓固定，自适应调整，减少缝隙带来的震动、噪声，独立启动电流低于 20A。

◆ 全状态实时监测

全方位监测负荷电流、线路电压、环境温 / 湿度、设备温度、太阳能电压及电池电压等。



产品功能

◆ 故障测距定位及故障类型

可实现准确的故障测距及故障类型识别。

◆ 缺陷放电定位及故障类型辨识

可实现植被闪络、绝缘子污闪、金具浮放电、绝缘子覆冰、复合绝缘子断裂等渐发型导致输电线路故障发生前的监测。

◆ 故障区段定位

准确的区段定位保证跨区线路责任区分，是故障定位的有力补充。

◆ 具备远程运维和自检功能

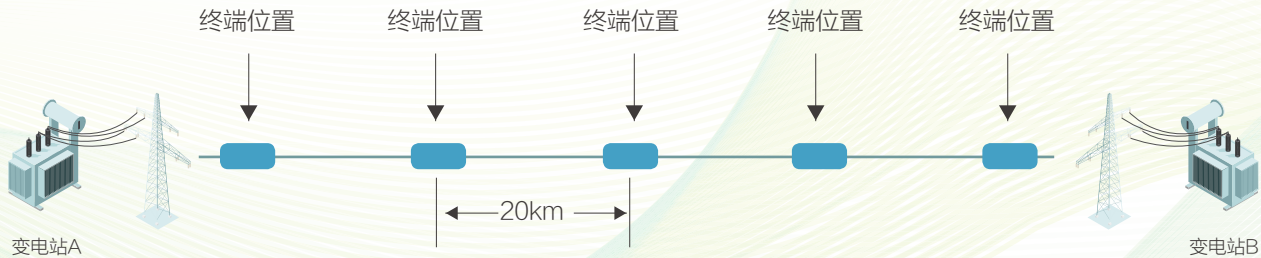
可实现对装置的控制、定值修改、程序升级及装置自检等操作。

性能参数

主要功能	行波监测	通过对故障电流行波的监测，对雷击或非雷击故障引起的跳闸进行故障定位和辨识，属跳闸后处理，达到快速定位和诊断目的。
	异常监测	通过对缺陷放电行波的监测，对异常放电点进行识别并定位，对放电频率和放电能量进行监测，属故障前预警，达到长期积累及统计预警。
测量范围	行波监测	1A ~ 5kA
	异常监测	10mA ~ 10A
行波采样频率		≥ 2MHz
系统耦合取电正常工作电流		20 ~ 1500A
故障位置定位误差		≤ 300m
同步时钟误差		≤ 50ns
防护等级		IP66
工作温度		-40℃ ~ +85℃
故障辨识或预警准确率	行波监测	≥ 95%
	异常监测	≥ 80%
配置方案	行波监测	30km 以下架空线路
	异常监测	15 ~ 20km 以下架空线路

配置方案

线路在起始变电站和终止变电站各安装一套，中间每隔 20km 需增加一套，A、B、C 三相都需安装。在异常放电高发区域，密集安装，以实现精确的异常放电预警。



电压覆盖情况

±1100kV 吉泉	±600kV 银东
±800kV 灵绍、锡泰、鲁固、复奉、昭沂等	±500kV 高肇、德宝、中诺
~1000kV 胡安、台泉、固乐、泉乐、湖高等	~220kV 会泉、信上、军东、创凤、力雄等
~750kV 彬乾、洛横、州盘、州妙等	~110kV 双金、吉拉、周隆、和贝、夏柴等
~500kV 藏中联网、上嘉、五卓、东崂、丰合等	~66kV 四孟、北园、耿岭、瓦桃、龙柳等
~330kV 归乾、咸鹤、晒杏、沙穆、甘张、信灵等	~35kV 固永、太天、刘洪、张运、民勤等

特高压直流输电线路

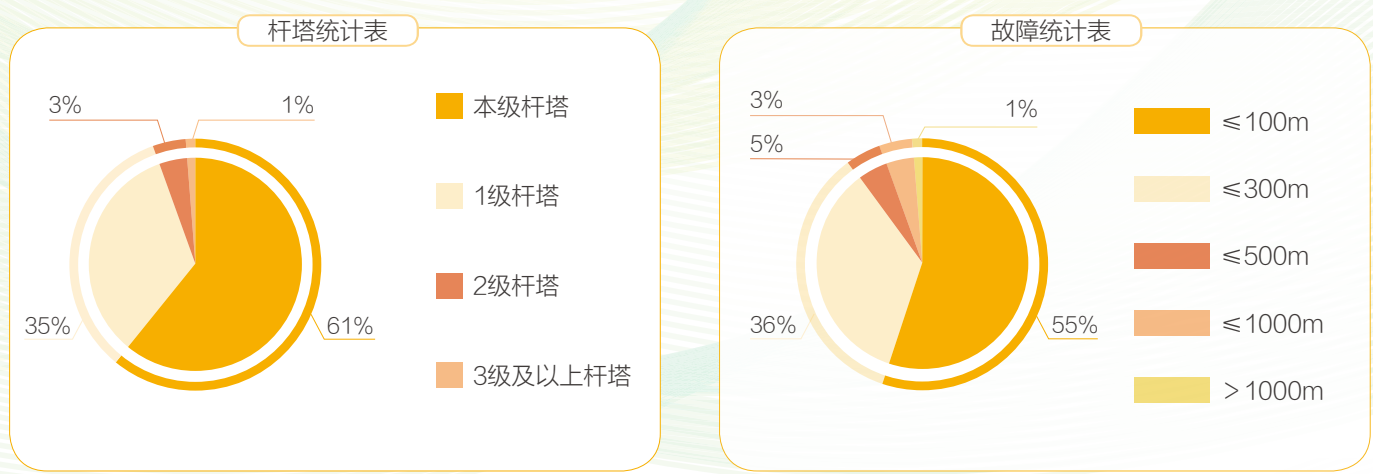
吉泉直流、灵绍直流、雁淮直流、鲁固直流、复奉直流、昭沂直流、锦苏直流、青豫直流、银东直流、锡泰直流、高肇直流、德宝直流、锦苏直流、建苏直流、陕武直流、中诺直流等直流线路中应用。

特高压交流输电线路

台曹 I/II、固乐 I/II、定台 I/II、家定 I/II、曹湖 I/II、泉乐 I/II、湖高 I/II、高乐 I/II、淮芜 I/II、湖安 I/II、台泉 I/II、河泉 I/II、洪台 I/II、南阳－荆门－长沙，荆门－武汉等特高压交流线路中应用。

运行情况

根据现场反馈的近500次有效测距巡查结果，测距杆塔与误差如下（未考虑所提供档距信息的准确性）：



报告及荣誉



山东山大电力技术股份有限公司

Shandong University Electric Power Technology Co.,Ltd.

地 址：山东济南高新技术开发区颖秀路 2600 号山大科技园内

销售地址：济南市千佛山路 7-8 号

邮 编：250012

网 址：<http://www.sduept.com>

邮 箱：sdueptmarket@126.com

技术服务：0531-88726688

销售服务：0531-82629616 82953150

传 真：0531-88393006