SNLGZ-V 电缆故障测试仪

		目录	t.
第一	节	电缆故障测试仪功能介绍	1 -
	<u> </u> ,	、产品介绍	1 -
	<u> </u>	、产品特性	1 -
	三、	、测试指标	2 -
	四、	、测试仪面板	2 -
第二	节目	电缆故障测试仪软件介绍	4 -
	<u> </u>	、电缆测试系统主机	4 -
	<u> </u>	、测试系统控制面板介绍	5 -
第三	节	电缆故障的测试程序	8 -
第四	节	电缆故障测试方法介绍	9 -
	<u> </u>	、电缆故障测试原理	9 -
	<u> </u>	、低压脉冲方式	9 -
	三、	、冲闪电流测试方法	13 -
	四、	、高压闪络测试注意事项:	17 -
第五	节	电缆故障测试仪附件介绍	17 -
第六	节	路径仪介绍	19 -
	<u> </u>	、基本组成和主要用途	19 -
	<u> </u>	、技术指标	19 -
	<u>=</u> ,	、路由接收机介绍	20 -

四、	操作说明	21 -
五、	注意事项	25 -
六、	标准配置	25 -
第七节;	定点仪介绍	25 -
<i>—</i> `,	定点仪整体概述	25 -
`,	技术特点	- 26 -
三、 三、	技术参数	- 26 -
	3.1、标准配置	- 26 -
	3.2、接收机主机的连接与控制	26 -
四、	定点仪现场安装操作	27 -
	4.1、将传感器连接上合适的探头或探针	27 -
	4.2、将传感器与手柄连接	27 -
	4.3、调节手柄的高度	- 28 -
	4.4、将传感器、耳机与接收机主机连接	- 28 -
	4.5、定点仪接收机主机介绍	- 28 -
五、	开始使用超静音智能定点仪	29 -
	5.1、精确定点操作程序	- 29 -
	5.2、路径探测操作程序	- 30 -
	5.3、定点仪的关机	31 -

注意:

欢迎您选择本公司仪器设备,本机为高度集成精密仪器,具有笔记本电脑一样的功能,请勿在非测试电缆故障时上网使用,以免中病毒给你的测试工作和设

备维护带来不便。建议专人保管,专人使用,一个月未用请充电一次,不得随意 打开主机箱。

重要提示:

本套设备测试电缆高阻故障时,采用冲闪法故障点须放电且有明火现象,测 试时请注意严禁在高瓦斯,高浓度易燃气体环境中测试。如遇此状况,请与厂家 联系,采取其它办法测试。如遇因此发生的安全事故与设备生产商无关!

第一节 电缆故障测试仪功能介绍

一、产品介绍

电缆故障测试仪是迎合工业级电力行业方案和 IT 时代的快速发展,将原来智能 脉冲电缆故障测试仪的局限性用工控嵌入式计算机平台系统、网络服务业务、USB 通 信技术系统化,极大提高了仪器的使用功能和利用价值以及便捷的现场环境操作。 测试软件自动识别卡位读取故障距离,特别对于日益增多的地埋电缆故障提供了一 套独有多方案的服务方式和管理学习软件。整套系统满足中华人民共和国电力行业 标准《DL/T849.1-2019~ DL/T849.3-2019》电力设备专用测试仪器通用技术条件, 该套设备型号、品牌已在国家工商总局备案,国家电网,南方电网的合格供应商产 品。该系统由测试主机、故障定位仪和电缆路径仪三部分组成,用于电力电缆各类 故障的测试,电缆路径、电缆埋设深度的寻测,以及铁路机场信号控制电缆和路灯 电缆故障的精确测试。

二、产品特性

◆采用工控嵌入式计算机平台系统,全电脑 Win7 系统操作平台,集成化软件测试, 并配有电缆故障测试软件。

◆采用 12.1 in 大屏幕, 触控鼠标操作, 高亮屏显示, 适应户外阳光下使用, 锂电供 电、方便现场测试; 工程塑料机箱, 防震防潮实现极强稳定性。

◆ 采用 USB 通信接口,采集信号稳定,主机可自动选择最低 3.125MHz、最高达 250MHz 八种采样频率,自适应脉宽,能满足不同长度电缆的测试要求,减少了粗测误差, 提高了测试精度。

◆ 软件实现低压脉冲波形全自动识别搜索,波形故障拐点自动卡位,故障距离仪器 自动读取并显示,,同屏两区显示波形,实现自动和人为处理两种模式,使得对波形 实现双重卡位操作,双游标移动可精确到0.15米,提高粗测精度,减少波形误差。

◆ 主机支持自带 WIFI 接收功能,可随时实现专家远程现场实时测试技术服务,专家远程操控用户主机,业务技术配备手机安卓版测试软件,给用户现场测试提供随时随地及时、准确波形分析和交流指导,使您无忧工作。

◆ 关键的精确定点仪部分可直接数字显示测试者离故障点距离,采用背景降噪技术,是国内同类定点技术的又一次创新,为快速准确查找电缆故障,减少停电损失

提供了有力保障。

◆ 高压放电部分三种可供用户选择,全新的高频高压电源替换 65kg 试验变压器和操作箱,内置电容一体化高频高压电源高压冲击部分,适用范围广,真正综合轻便化。

三、测试指标

可测试各种 35KV 以下不同电压等级、不同截面、不同介质及各种材质的电力电缆的各类故障,包括:开路、短路、低阻、高阻泄漏、高阻闪络性故障。

2、可测试铁路通信控制电缆、路灯电缆、机场信号电缆的各种类型故障。

3、可测量长度已知电缆电波传播速度。

4、可测试电力电缆埋设路径及埋设深度。

显示方式: 1 2.1 英寸工业级液晶屏	存储空间:固定 32G
测试方法: 低压脉冲法、冲闪电流法	操作方式: 触控鼠标操作
测试距离: ≤100km	最短测试距离 (盲区): 0-5 米或无盲区
精确定点误差: ±0.2m	测试误差: 系统误差小于±1%

分辨率: V/fm; V 为传波速度 m/ µs; 软件游标 0.10 米。

采样频率: 3.125MHz、6.25MHz、12.5MHz、25MHz、50MHz、100MHz、200MHz、250MHz
脉冲宽度: 50ns、80ns、100ns、200ns、1µs、2µs、5µs、10µs(软件自动匹配)
电源与功耗: AC 220V±10% 不大于15W DC 12V(7AH) 不大于20W
待机时间: 可连续使用6小时左右。 主机重量: 6.2kg
外形尺寸: 180mm×300mm×400m 温度-20℃~+40℃,相对湿度80%。

四、测试仪面板

(一)测试仪面板示意图如下图所示,请注意根据测试要求选择对应的输出口及开关。



测试仪面板示意图

1、电源适配器充电插座:本仪器使用 DC12V:12V/3A 直冲式充电器,锂电池专用充电器插座,电池充满,需4小时。

2、仪器指示灯:

电源指示: 单色二极管, 开机正常工作时红灯亮。

欠压指示: 红色二极管, 欠压时红灯亮, 同时报警声响。如主机显示欠压, 请 你先关机后再插入 220V 电源适配器进行充电, 等待 30 秒后再开机使用。

脉冲指示:绿色二极管,开机后绿灯亮,工作状态在脉冲法测试状态。

冲闪指示:红色二极管,在工作状态栏,选择高压冲闪,点击采样键,红灯亮。 3、输出插座:仪器使用航空插座,用于测试电缆故障的信号输出。

4、输出振幅:用于调节输入、输出脉冲幅度大小。使用时应根据屏幕显示波形进 行调节。调节过小时,脉冲反射很小,甚至无法采样,如下图(左)。调节过大时, 反射脉冲相连与基线无交点甚至基准线会变成斜线,如下图(右)。一般采样前, 输入振幅旋钮旋转 1/3 左右,然后根据采样波形大小再进行调节,重新采样。



5、开关: 打开该开关即启动主机进入工作界面,请按 Windows 7 系统提示关机。

- 3 -

为了保证程序正常运行,禁止用该开关直接关机。

6、显示屏:仪器用12.1 大屏幕液晶显示屏,严禁用手过压非触摸系统,用右下 角触控鼠标或插入外接鼠标进行操作。此显示屏上严禁放置重物或挤压。

7、复位键:测试主板程序刷新复位键。每次开机后先按此键,脉冲指示灯闪灭一次,测试程序即进入工作状态。在测试过程中有端口错误提示时,请退出测试程序,按复位键刷新程序后,在重新进入测试软件。

8、USB 接口: 可与该机连接同时操作,能将测试波形及测试数据利用计算机进行处理,存贮,学习分析波形、打印。可用移动上网卡接发邮件,为你现场提供 网上服务。

9、触控鼠标:和一般笔记本电脑鼠标一样,用于操作整个系统。

第二节电缆故障测试仪软件介绍

一、电缆测试系统主机

- 1、双击桌面电缆测试图标,屏幕显示主控界面如下图。
- 2、关机请按电脑操作系统方式,最后关掉"开关"电源。建议本机在使用中不要关闭电源,或频繁开关机。
- 3、如主机显示欠压,请插入主机专用充电器,可以继续工作。充电状态下,充电器 指示灯为红色,电池充满时为绿色。



软件主界面图

二、测试系统控制面板介绍

按"电缆故障测试"键,系统进入测试面板,测试面板可分为四部分:菜单栏、 状态栏、图形显示区、功能键区。



软件测试界面图

红色标识为单屏显示按键,上半部分为实时波形。下半部分为手动分析区,双 击上方波形即可载入下方手动分析区。

(1)、菜单栏

菜单栏包括二个菜单:

"数据管理"菜单:包括,"打开文件","保存文件"两个菜单项。

选择"打开文件"可调出以前测试时存在磁盘内的波形;选择"保存文件"可以将 测试的波形和数据存储于电脑中,作为保存资料。

"报告生成"可将屏幕显示内容形成一个"电缆故障测试报告"格式,选择"打印"或"关闭"键来完成你所要的工作;选"保存"可将测试的波形和数据存储于电脑的硬盘或者软盘中,作为资料保存;

(2)、工作状态栏

工作状态栏里显示个五方面的信息: 依次显示在屏幕的右侧,"采样频率","测试方式""电波速度""故障距离","检测日期"。在测试时以上数据都会根据你的测试选择自动链接并自动对应在"自动波形区"和"手动波形区"显示出来。

(3)、波形显示区

波形显示区用来显示采样所得的波形,分"自动波形区"和"手动波形区",

本软件采用特殊技术,在测试时"自动波形区"会自动优化一个波形,在用低压 脉冲法测试是会自动卡位,自动计算出故障距离来,高压冲闪法测试无此功能。 但是在"自动波形区"选一个波形双击就马上在"手动波形区"就可以现出波形, 你可以在此分析和处理并卡位。第一条游标线为起始定位游标,第二条游标为终 点卡位游标,鼠标点击到拐点,游标线就移至点击处,距离马上就出来了。游标 线的小格内直接显示故障距离。

(4)、功能键区

功能键区显示在屏幕的下方。由8个按键组成,每个键执行一定的功能,这8 个功能键的作用如下:

◆"测试设置"键:在系统测试时采用:根据所测电缆点击选择对应"测试方式"、"范围及采样频率"、"速度介质选择"后点击选择项即可。 窗口菜单:包括二个子菜单:"测故障""测速度"、,选择每一菜单项就对应一种测试方式。选择"测速度"时你需输入电缆的长度。



测试软件界面

"采样工作方法"菜单:包括两个子菜单:"低压脉冲"、"高压冲闪法"。

"测试范围(采样频率)"对应以下八种:你只需选择与被测电缆的大概长度对应的一项,同时你也就选择了对应采样频率,这样采样自动适应脉宽,所得波形更标准,拐点更明确。

可选大概长度范围有:

● 5m-100m 采样频率 250MHz

- 6 -

●20m-300m	采样频率 200MHz
●100m-600m	采样频率 100MHz
●500m-1200m	采样频率 50MHz
●1.0Km-2.5Km	采样频率 25MHz
●2.4Km-5.0Km	采样频率 12.5MHz
●4.5Km-50Km	采样频率 6.25MHz
●49Km-100Km	采样频率 3.125MHz
洗择" 莁单句括.	

- 测试距离"介质选择"菜单包括:
 - ●油浸纸型:V=160m/µS
 - ●不滴流型:V=144m/µS
 - ●交联乙烯:V=172m/µS
 - ●聚氯乙烯:V=184m/µS
 - ●自选介质 V=***m/ µ S

八个菜单项,选择其中一个菜单项就等于选择一种速度。可根据用户特殊电缆 添加介质。如你所测的电缆电波速度不在以上四种时,请输入自选介质的电波速度。 输入时请点击测试软件界面左下方的#小键盘(本机出厂时已给你设定好了),输入

你所选择的电波速度。

- ◆"单次、连续"设置键:点击即选择,在单次时,每点击一次采样键,采一次波形,若在连续时,点击一次采样键,波形会连续出现。
- ◆ "同步"键,在分析波形卡位时,当你对上下波形区的波形要对比时,按"同步" 键,两个波形会自动回到初始位置,比例一样,你便可以重新对比找你认为更准确的拐点。
- ◆ "采样"键:在系统测试时采用此键,每按动一次"采样"键,系统便采集一次数据,并可以在图形显示区绘出波形图,依次显示在上屏自动波形区上。
- ◆"扩展(自动区域)压缩"键,采用压缩波形计算距离时误差较大,按此键可将
 "自动波形区"显示的波形扩展状态,显示波形的全貌,这样卡拐点是更精确,
 误差更小。每点击一次红标点波形扩展一下,可连续扩展直到你感觉卡位合适为止。
- ◆"扩展(手动区域)压缩"键,采用压缩波形计算距离时误差较大,按此键可将

"手动波形区"显示的波形扩展状态,显示波形的全貌,这样卡拐点是更精确, 误差更小。每点击一次红标点波形扩展一下,可连续扩展直到你感觉卡位合适为 止。

- ◆"微调左移"键,在"手动波形区"分析卡位时,你用鼠标点击游标线时,可能 一次没有卡在你选择的位置拐点处,用"微调"键可帮助你对起点、终点游标线 进行精确移动,直到你认为更准确的拐点处。大大减少了卡位时人为的误差,为 第二步精确定点提供了更为准确的距离。
- ◆"微调右移"键,在分析波形卡位时,你用鼠标拖动游标线时,可能一次没有卡 在你选择的位置拐点处,用"微调"键可帮助你对起点、终点游标线进行精确移 动,直到你认为更准确的拐点处。大大减少了卡位时人为的误差,为第二步精确 定点提供了更为准确的距离。
- ◆ "退出 (Exit)" 键, 分析处理波形结束退出键, 退出测试软件。

第三节 电缆故障的测试程序

为顺利快速的解决电缆故障,测试电力电缆故障请遵循以下步骤:

一、了解电缆故障的类型;分析电缆故障性质;

不同性质的电缆故障要用不同的方法测试,使用兆欧表,测量故障电缆的绝缘,找出故障相,再测量故障相绝缘阻值,根据绝缘阻值的大小来区分故障性质: 低阻故障或高阻故障。

二、用电缆仪主机的低压脉冲法测试电缆长度、校对电缆的电波传输速度;

测试电缆全长可以让我们更加了解故障电缆的具体情况,也可以判断是高阻还是低阻 故障,可以判断固有的电波速度是否准确(准确的电波传输速度是提高测试精度的保证。当速度不准确时,可反算速度。)。这些都可以用低压脉冲测试法来解决。

三、选择合适的测试方法,用电缆仪主机进行电缆故障粗测;

对不同电缆故障要用不同的方法,低阻故障(开路、短路等)要用低压脉冲 法测试;而高阻故障(泄漏、闪络等)则要用高压冲闪法方法测试;选择合适的 测试方法,用测试仪主机对电缆进行故障距离粗测。

故障性质	绝缘电阻	故障的击穿情况
开路	x	在直流高压脉冲下击穿
低阻	小于 10Zo	绝缘电阻较低时,可用低压脉冲法
高阻	大于 10Zo	高压脉冲法测试
闪络	x	直流或高压脉冲作用下击穿

注:表中 Zo为电缆的特性阻抗值,电力电缆阻抗一般为 10-40Ω之间。

低压脉冲法测试比较简单,直接测试。高压闪络法测量则需要注意接线及所加 直流电压的高低。交联乙烯电缆的最高耐压为35KV,高压设备的地线必须与被测电 缆的铠装接地良好连接。

四、用路径仪探测埋地电缆的走向;

精确定点前首先必须知道电缆的路径,若已知电缆埋设路径可省去此步骤。

五、用定点仪对故障点精确定位;

按定点方式接好高压设备,根据电缆故障阻值高低来决定升压高低。对电缆故障 点进行精确定位,最后确定在1米范围内。

第四节 电缆故障测试方法介绍

一、电缆故障测试原理

本仪器主机采用时域反射(TDR)原理,对被测电缆发射一系列电脉冲,并接收 电缆中因阻抗变化引起的反射脉冲,再根据电波在电缆中的传播速度和两次反射波 的特征拐点代表的时间,可测出故障点到测试端的距离为:

S=VT/2

式中: S 代表故障点到测试端的距离

V 代表电波在电缆中的传播速度

T代表电波在电缆中来回传播所需要的时间

这样,在 V 已知和 T 已经测出的情况下,就可计算出故障点距测试端的距离 S。 故障测试有低压脉冲法、冲闪电流法两种方式。

二、低压脉冲方式

低压脉冲用于测试电缆中电波传播的速度、电缆全长、低阻故障(故障相电阻值 低于 100 Ω)和开路故障及短路故障。

- 9 -



低压脉冲测试原理图

测量电缆故障时,电缆可视为一条均匀分布的传输线,根据传输线理论,在电缆一端加上脉冲电压,该脉冲按一定的速度(决定于电缆介质的介电常数和导磁系数)沿线向远端传输,当脉冲遇到故障点(或阻抗不均匀点)就会产生反射,且闪测仪记录下发送脉冲和反射脉冲之间的传输时间△T,则可按已知的传输速度 V 来计算出故障点的距离 Lx,Lx=V•△T/2,如上图所示:测全长则可利用终端反射脉冲:L=V•T/2

同样已知全长可测出传输速度: V=2L/T

测试时,在电缆故障相上加上低压脉冲,该脉冲沿电缆传播直到阻抗失配的地方,如中间接头、T型接头、短路点、断路点和终端头等等,在这些点上都会引起电波的反射,反射脉冲回到电缆测试端时被测试仪接收。测试仪可以适时显示这一变化过程。

根据电缆的测试波形我们可以判断故障的性质,当发射脉冲与反射脉冲同相时, 表示是断路故障或终端头开路。当发射脉冲与反射脉冲反相时,则是短路接地或低 阻故障。

凡是电缆故障点绝缘电阻下降到该电缆的特性阻抗,甚至电流电阻为零的故障 均称为低阻故障或短路故障(注:这个概念是从采用低压脉冲反射法的角度,考虑 到阻抗不同对反射脉冲的极性变化的影响而定义的)。

凡是电缆绝缘电阻无穷大或虽与正常电缆的绝缘电阻值相同,但电压却不能馈 至用户端的故障均称为开路(断路)故障。

电缆的故障相(或被测相)分别接到测试主机的输入线两个夹子上(输入线的另一

端与测试主机的航空插头连接),打开桌面测试软件,进行参数设置等即可测试。 ●测速度

对于有些电缆,电波传播的速度未知,必须通过测试来确定。但测试前必须知

道电缆的精确全长。

在"测试设置"菜单选择"测速度"、"低压脉冲",根据电缆的长度,选择适应 的范围,键入电缆全长,输入时请点击测试软件界面左下脚小任务栏的#小键盘(本 机出厂时已给你设定好了),输入你所选择的电缆长度。

然后按"确定"键,再按"采样"键,配合调整"幅度"旋纽,使信号的幅度和 波形、基线处于便于观察的位置。

如果无波形显示或反射波形过小,将输入振幅电位器旋大(注意:请微调),重 新采样。

如果采样时死机,即提示端口错误,按复位键恢复。(低阻故障和开路故障及短路故障)



低压脉冲法测得开路故障波形



低压脉冲法测得短路故障或低阻故障波形

测故障时工作状态菜单选择"低压脉冲",在选择选择适当电缆概长度范围所对应的采样频率,再按电缆绝缘介质选择脉冲速度,然后按"采样"键后,屏幕上方就

会显示开路波形(如图)或短路波形(如图),使用低压脉冲法测试时能自动卡位波形, 测试结果马上显示出来。



低压脉冲测短路、低阻故障波形

开路故障的反射信号与发送脉冲极性相同,短路故障的反射信号与发送脉冲极 性相反。确定光标时,对终端开路电缆以脉冲上升沿与基线交点为准定光标起点、 终点。

注:由于测电缆全长时的接线及波形与测开路故障时完全相同,所以设计时未 单独列出测全长菜单。

低压脉冲测试开路故障(电缆全长)和短路故障的波形如下。



低压脉冲测全长波形(终端开路)



低压脉冲法测得开路故障或开路全长波形

测全长与测故障一样

在手动波形区分析时:按荧屏右下方模块中对应的"扩展"或"压缩"键,使 测试的波形宽度比较适合故障距离的判读。然后,按游标卡位,用左右微调键选择 更为合适的波形拐点,波形操作结果应如上图所示。

移动游标判读故障距离:本软件是全自动设置,分上下两个区域,上区会自动 绘制波形选个最优的并自动卡位;自动显示故障距离了。如果你感觉不放心,你可 以做以下操作:双击上区任意点选择波形到下区,在屏幕右下方有"游标"和相应 左右游标的左右快移和慢移相关键。按"游标"键时可看到游标线下部的双箭头在 两游标线间来回切换。箭头在哪条游标下便可移动哪条游标。总可以将两条游标移 到起始波形和回波的拐点。

在完成上述操作后,两游标间显示的数字即为故障点到测试端的距离。

测试完毕后,如果操作者认为此次测试结果有保留价值,可点击屏幕右边的"保存"键。界面将弹出文件保存的二级菜单。点击二级菜单上的相关键后,由"确认"键或"取消"键确定此次测试结果的保存或取消。

三、冲闪电流测试方法

电力电缆的高阻故障(高阻故障:故障点的直流电阻大于该电缆的特性阻抗的 故障为高阻故障)几乎占全部故障率的90%以上。大部分电缆高阻故障(高阻泄漏性 故障及高阻闪络性故障)

冲闪方式测试故障,一般采用电流取样法。因电流取样接线简单,安全性高, 波形易于识别,因此推荐使用电流取样。根据接线图连接完毕后,再用速度键选择 传输速度或重新键入速度值。将输入振幅旋钮旋至 1/3 左右(注意:请微调),然后 按采样键,仪器进入等待采样状态。

高压接线按冲闪法方式接线,检查接线无误后进行升压,先放置于"直流"档位, 待高压升至预设电压时,可先使用"单次"放电,为保证故障点闪络放电,看高压 电源的电压降幅,若放电后电压降幅较大,说明故障点已击穿放电,仪器记录下波 形。根据波形大小可重新调整输入振幅,重复采样,直到采到相对标准的波形。冲 闪测试波形如下图所示。

如果采样时死机,请即提示端口错误,退出测试软件,按主机"复位键",重新

进入测试软件,重新采样。

冲闪电流采样波形特点:发射脉冲为正脉冲,反射脉冲也为正脉冲但其前沿有 负反冲拐点。因故障性质等原因,负反冲大小有差别,但远小于正脉冲的幅值。此 拐点即为故障点的拐点。

冲闪电流采样波形卡位: 定光标时,起点游标线选择在正脉冲上升沿与基线交 点处,如果认为拖动鼠标放的游标线不到位,按"微调"键的左、右调节,直到合 适处,另外终点游标线选择在负反冲拐点的下降沿与基线交点处,如果认为拖动鼠 标放的游标线不到位,按"微调"键的左、右调节,直到合适处,屏幕下方测试结 果区显示故障距离即为主机粗测的故障距离。

如无前沿的小负脉冲出现,但波形周期明显,就将终点光标定在反射脉冲的上 升沿与基线的交点处,屏幕下方测试结果区故障显示距离因此将增加约15%左右。你 只需将显示故障距离乘以0.85即可得到故障距离,然后按此故障距离去精确定点。

对于手动分析区如果想放大波形,看清拐点,可选择单屏操作,分析波形并卡 位,粗侧会误差更小。



单屏显示

注意:调整球隙一般 1mm 大约代表 3KV,请根据被测电缆电压等级适当调整。



图中: T1、为 3KVA/0.22KV 调压器

T2、为3KVA/50KV交直流高压变压器

D、为高压整流硅堆,大于150KV/0.2A

C、为高压脉冲电容,容量1∽2µF,耐压小于40KV

V、为电压表

B、为电流取样器(配套附件)

以上设备除电流取样器 B 之外,其余为外配设备。(注意必须将高压放电棒与高 压地线连接好方可试验)

现场实物接线图如下图所示:



冲闪法现场故障测试接线示意图(配试验变压器现场)

高压闪络测试波形都较为复杂,所以需要学习如何看高压闪络波形,以下给大家 提供部分作为参考学习: (1) 故障在测试始端的波形



(a) 距离很近

(b) 距离较近

(2) 故障在中间段的波形



(a) 距离较近

(b) 距离较远

(3) 故障在测试终端的波形





四、高压闪络测试注意事项:

高压闪络测试时,由于工作电压极高,稍有不慎就会对人身及设备造成损失, 因此操作中应注意以下几点:

 1、高压闪络测试时,高压试验设备应由专业人员操作,仪器接线,调整时应断电并 彻底放电。

 2、高压试验设备电源与测试仪工作电源分开使用,测试仪连线应远离高压线。冲闪 法时,电脑应断掉外接电源。

3、高压设备接地端必须可靠与大地相连,以确保测试成功及设备、人身安全。

4、从测试仪安全考虑,闪络测试时工作菜单一定要选择在冲闪状态,如果错误选择 低压脉冲状态进行高压闪络测试,将可能损坏测试仪内部低压脉冲电路。

5、测试前,应先对故障电缆加压放电,确保各连接线点无放电现象,所加电压已使 故障点发生闪络放电,然后开始投入仪器测试。

6、在有易燃物品的环境中利用高压测试时,应有保护措施。



一、 电流取样器:



高压闪络测试时,电流取样器红、黑接线柱与测试线红、黑夹子对应连接,并 将电流取样器平行放置于电容器接地线 3-5cm 处。如信号强可移远些,信号弱可移 近些。以采集到较好的波形为标准。

二、连接电缆:

仪器配套连接电缆二条,为闪络测试时使用和低压脉冲测试时使用。如下图所示。



连接电缆示意图

三、精确定点实物接线图:

精确定点是测试电缆故障关键的一步,粗测完后.按以下实物图接线方式,给电缆连续加冲击高压使故障点连续放电,频率大概放在 3^{~4} 秒/次。带上声磁数显同步定点仪走到粗测距离的前后 10 米处仔细听故障点的放电声,听出声音最大点下方即为电缆故障点。一般精确到 1 米以内即可。



第六节 路径仪介绍

概 述

路径仪是由发射机、路由接收机组成。本仪器是电缆故障定位测试的专用仪器。 其主要功能是对电缆路经的探测。

本仪器采用了微电脑中央处理器及专用集成电路。其特点是接收灵敏度高,静态漂移小,抗干扰能力强,工作稳定,准确度高。仪器更加皮实、耐用,从而降低 了仪器的返修率。路由接收机采用了大容量可充电锂电池供电,具有待电时间更长 的优点。

一、基本组成和主要用途

本仪器由以下两部分组成:

- 发 射 机: 向被测电缆发送测试信号 (如图一所示)。
- 路由接收机:在地埋线(地埋电缆)附近通过传感器接收信号,并进行电缆
 路径方向识别(如图二所示)。



图一发射机



图二路由接收机

二、技术指标

1.探测距离: 5km

2.探测深度: 3m

3. 路由误差: 5cm

4.发射机基本参数:输出频率:发射频率 9.6kHz,输出功率:5W 5.路由接收机基本参数:

◆ 输入频率: 9.6kHz

- ◆ 探测路由误差: ±2 cm
- ◆ 探测埋深误差: ±5 cm。
- ◆ 9V 可充电锂电池,可连续工作 8 小时。
- ◆ 液晶显示器: 高亮真彩屏, 像素 320 x 240, 适合户外使用。

三、路由接收机介绍

3.1、 接收机主机的连接与控制

下图展示了路径仪接收机主机的连接方法与控制按键:



①:液晶显示器; ②:一键适调节键; ③:接收机主机开机(长按3秒后红色LED 指示灯亮起)/关机 (长按3秒后); 4: 哑音开启/关闭; 5: 连接插座, 接传感器; **6**:连接插座,接耳机;**7**:充电器连接口。

3.2、 传感器与手柄连接

3.2.1 下图展示了将可调节手柄与传感器连接的方法:

n



3.2.2 将传感器、耳机与接收机主机连接

将耳机连接到接收机主机的黑色插座 6 。请注意对齐插头和插座上的白色标

记。该插头是即插即用式,请勿旋转!



3.3、调节手柄的高度

下图展示了调节手柄高度的方法:



四、操作说明

4.1 探测前的准备工作

① 检测电池电量

路由接收机:开机后,显示电池电量,若小于25%,请先进行充电,电量大于50% 后在开始使用。

②悬空电缆两端

一般情况下被测电缆末端与地是断开的,只需将电缆始端与配电柜断开(零线接地的一定要解开)。

4.2 发射机的使用方法

注意:发射机工作时,不要用手触摸输出端,以防触电。不要把发射机接在带 电的电缆上,输出不要直接短路。

①连接发射机前请先关闭发射机。

②将红、黑输出线插入发射机上对应的输出插孔。

③红色输出线夹,夹在电缆好相,然后电缆好相终端接地。如果电缆铠装完整,

外护套没有破损,也可以打开测试端铠装,红夹子夹在铠装上进行测试。

④黑色输出线夹子夹测试端系统地。

⑤连接 24V 电源适配器,打开发射机电源开关,显示屏显示工作电压,发射频率。发射机开始工作。

⑥禁止开机情况下,将输出红黑夹子短路。



发射机连接图

4.3 路由接收机的作用及使用方法

4.3.1 路由接收机的作用

由发射机产生信号并通过直连方式将信号传送到地下被探测电缆上,地下电缆 上会产生感应电流,感应电流就会沿着电缆向远处传播,在电流的传播过程中,又 会通过该地下电缆向地面辐射出电磁波,这样当接收机在地面探测时,就会在电缆 上方的地面上接收到电磁波信号,通过接收到的信号强弱变化来判别地下电缆的位 置和走向。

4.3.2 路由接收机的作用

探测低压电缆路由和埋深的原理为磁感线方向识别法和三角法。

①磁感线方向识别法:路由接收机里有两个方向互相垂直的线圈,分别与低压电缆走向垂直。如下图所示,当设备位于电缆左侧时,由电缆中磁感线穿过两个线圈的方向相反;当设备位于电缆右侧时,由电缆中磁感线穿过两个线圈的方向相同。



磁感线方向识别法原理

②三角法:第一步:首先磁感线方向识别法找出低压电缆路由,在之前找出低 压电缆路由的路径上选取一点A点;第二步:将设备放置于电缆的左侧并使得手柄 与电缆平行,同时保证设备上方的箭头与竖直方向的夹角为正45°(即箭头指向右 上方),探头下端贴地面并使手柄平行低压电缆的走向左水平移动,当接收到的信号 第一次出现最小值,即信号最小时,记下该点为B;第三步:将设备放置于电缆的 右侧并使得手柄与电缆平行,同时保证设备上方的箭头与竖直方向的夹角为负45°

(即箭头指向左上方),探头下端贴地面并使手柄平行低压电缆的走向右水平移动, 当接收到的信号第一次出现最小值,即信号最小时,记下该点为C;其地面上AB(AC) 点的直线距离就是低压电缆的埋深 AD。一般误差在±5CM 左右。

注意: 探测低压电缆埋深的准确度会受到土壤条件、相邻线缆和线缆金属材料的 影响。探测埋深时,应避开低压电缆的拐弯处,且应离开发射机10米以外,以免定 深不准或误差加大。

4.3.3 路由接收机主机介绍以及使用方法

①接收机主机的开启

按下接收机主机的开机关机键 🖾 后,主机可以开启或关闭。三秒秒钟后,接收机主机就做好准备可以使用,这时测量界面将显示出来。

②电池电量自检

当您开机后,请先看显示器的右上角,检查锂离子充电电池的剩余电量。如果您 发现电池电量的百分比小于 25%,请先进行充电,电量大于 50%后在开始使用。

③路径仪的一键适旋钮

接收机主机主要是靠一键适单键调节。一键适调节键的使用请参看下图:

手势	测量界面的功能
	调节增益

④测量界面的调整设置

请长按路径仪主机面板上的开机键 🖾 实现开机。需要从测量界面按单键进入菜单界面,在工作方式的子菜单选择路径探测即切换到路径探测测量界面,如下图:



4.3.4 使用方法

步骤	动作
1	请将路径仪探地传感器放置在电缆起始的位置。
	请不断观察显示屏上箭头的指示方向、磁场强度数值及磁场强度指示条。箭头指
	向右侧(即),说明电缆在传感器的右侧,应该继续向右移动,在移动
	过程中距离电缆越近,箭头距离屏幕的中心线越近,同时耳机中的声音信号越大。
2	箭头指向左侧(即),说明电缆在传感器的左侧,应该继续向左移动, 在移动过程中距离电缆越近,箭头距离屏幕的中心线越近,同时耳机中的声音信
	号越大。在轴线位置显示黄色线条(即)),说明电缆在传感器的正下方,应该保持向前移动

3 当检测到电缆在传感器正下方时:磁场强度的数值一直显示 99.9 时,应该逆时针 旋转单键来减小增益;磁场强度的数值小于 90 时,应该顺时针旋转单键来增大增 益,从而更方便使用者粗略地判断出距离电缆的距离。

五、注意事项

5.1 环绕处探测

采用磁感线方向识别法探测。当探头到电缆的环绕处时,如果路由接收机出现左 箭头和右箭头来回摇摆,此乃正常现象,因为环绕处的磁场交叉,此时应该试探性 的跳过环绕处,找到环绕处的出口,然后继续测量。

5.2 设备维护

此仪器用于户外工作,应保持仪器清洁、干燥。不使用时,应将仪器放入包装 箱内,在低温、干燥的地方保存。在每次工作前,应检测路由接收机的电池电量。 本仪器仅限经过培训的、有经验的专业电气工作人员。其他任何人请远离本仪器。

六、标准配置

- 接收机主机一只,含肩带;
- 从机传感器一只;
- 高度可调手柄一只,高度范围 450 750 mm;
- 耳机一只,音响级音质;
- 信号线一条,将接收机主机与传感器连接,长1.20m;
- 锂电池充电器, 输入: AC100-240V/0.5A, 输出: DC8.4V/1A;
- 中文说明书一本。

第七节 定点仪介绍

一、定点仪整体概述

因为电力电缆敷设环境的极其复杂性,电缆故障测试时 精确定点一直是很关键的一步,即使有准确的粗侧距离,但由 于受到外界环境的影响,我们也是难以快速准确定位。超静音 智能定点仪是一款便携式、超静音、可视化的冲击放电接收精 确定点仪,是专门与高压冲击发生器配合使用,其采用背景智 能降噪和声音追踪新技术,可实现连续优化、完美声音效果, 记录冲击放电的特征声音和现场将拾取的信号实现对比。



定点仪运用前端连续冲击放电时,粗侧距离范围内故障点冲击放电声音在电缆

上方的地面传播,被地面上的探地传感器记录下来。探测点距电缆真正故障点的距 离可以用冲击放电噪音音量大小的方法得到。

二、技术特点

◆超静音降噪处理,卓越的放电声音音质,背景更加安静,选用监听耳机用来快速、 可靠地定点故障点位置。

◆ 选用超静音技术和 BNR 智能背景降噪技术,可以调节冲击放电音量。

◆ 模具化设计了特殊的自落式探地传感器,并配有软质路面、硬化路面、草坪的 传感接头。

◆ 选用可靠的进口接插件,保证声音的纯度,人性化设计了高度可调的探头手柄, 非常适用。

三、技术参数

◆ 传感器动态量程: 声音通道>104dB。

- ◆ 冲击放电声音放大倍数 >90dB,冲击放电音量上限 84dB(A)。
- ◆ 液晶显示器: 高亮真彩屏, 像素 320 x 240, 适合户外使用。
- ◆ 供电电源: 锂离子可充电电池。

3.1、标准配置

- 接收机主机一只,含肩带;
- 传感器(探地麦克风)一只;
- 高度可调手柄一只,高度范围 450 750 mm;
- 耳机一只,音响级音质;
- 信号线一条,将接收机主机与传感器连接,长1.20 m;
- 硬质地面探头一只,长18 mm;
- 草地探针一只,长 75 mm;
- 充电器一只;
- 中文说明书一本。

3.2、接收机主机的连接与控制

下图展示了定点仪接收机主机的连接方法与控制按键:



液晶显示器; ②: 一键适调节键; ③: 接收机主机开机(长按10秒后
 红色 LED 指示灯闪烁)/关机(长按3秒后); ④: 哑音开启/关闭; ⑤: 连接插座,接耳机; ⑦: 充电器连接口。

四、定点仪现场安装操作

定点仪的开启, 传感器的准备

4.1、将传感器连接上合适的探头或探针

定点仪传感器可以连接两种不同的探头,标准配置里包括 18mm 长硬质地面探头 一只、75mm 长草地探针一只。以上探针和探头可以用螺纹旋上,以适合各种不同的 地面覆土物条件。



4.2、将传感器与手柄连接

下图展示了将可调节手柄与传感器连接的方法:



4.3、调节手柄的高度

下图展示了调节手柄高度的方法:



4.4、将传感器、耳机与接收机主机连接

将耳机连接到接收机主机的黑色插座 6 。请注意对齐插头和插座上的白色标 记。该插头是即插即用式,请勿旋转!



4.5、定点仪接收机主机介绍

1、接收机主机的开启

按下接收机主机的开机关机键 圆后,主机可以开启或关闭。十几秒钟后,接 收机主机就做好准备可以使用,这时<u>测量界面</u>将显示出来。

2、电池电量自检

当您开机后,请先看显示器的右上角,检查锂离子充电电池的剩余电量。如果

您发现电池电量的百分比接近 25%,请先进行充电,电量大于 50% 后在开始使用。

3、定点仪的一键适旋钮

接收机主机主要是靠一键适单键调节。一键适调节键的使用请参看下图:



4、测量界面的显示

定点仪提供耳机里的声音信号,当您在精确定点过程中,接近故障点时定点仪通过 过<u>测量界面</u>展示可能有用的相关信息。



五、开始使用超静音智能定点仪

请将高压一体化冲击发生器(高压单元)连接到故障电缆,开始施加合适的冲击 电压,使故障电缆的故障点处发生闪络击穿放电。合适的冲击电压是指适合被测电 缆的型号,允许的最高冲击电压,不致造成被测电缆损伤。如需更多过于使用高压 冲击发生器(高压单元)的细节内容,请阅读该产品的一体化高压电源操作说明书。

5.1、精确定点操作程序

当您接近故障点时,请按照以下程序顺序操作:

步骤	动作
1	请将定点仪的探地麦克风放置在起始的位置。

2	如果在该测量点定点仪不能拾取任何声音信号。请您沿着被测电缆路径行进。当您发现
	定点仪收到了第一个有用的冲击放电声音信号,定点仪主机的液晶左侧将自动显示该测
	量点的声音大小。
	如果您在较长的区域里,通过探地麦克风或耳机都不能拾取冲击放电声音信号,您应该
	尝试从起始点往相反的方向进行精确定点。
	请继续沿着被测电缆的路径,每次移动一步的距离,如有必要随时调整您认为的被测电
0	缆的中心轴线位置。在每个测量点,请停留几个冲击放电脉冲信号。
3	当您靠近电缆故障点时,会听见更加强烈的敲击声,并且定点仪显示的当前测量点信息
	数值会逐渐减小。
4	请将定点仪探地麦克风旋转 180°,用更小的步距再次靠近故障点。
5	请继续缩小步距,寻找故障声音最大处,将故障点的地点确定得尽可能准确。然后在地
	面做个精确的标记。

5.2、路径探测操作程序

5.2.1 测量界面的调整设置

您需要从测量界面按单键进入菜单界面,在工作方式的子菜单选择路径探测即 切换到路径探测测量界面,如下图:



5.2.2 路径探测操作程序

步骤 动作 请将定点仪探地传感器放置在电缆起始的位置。 1 请不断观察显示屏上箭头的指示方向、磁场强度数值及磁场强度指示条。箭),说明电缆在传感器的右侧,应该继续向右移 头指向右侧(即 2),说明电缆在传感器的左侧,应该继续向 动。箭头指向左侧(即 <u>左移动。在轴线位置显示黄色线条(即</u>),说明电缆在传感器的正 下方,应该保持向前移动。 当检测到电缆在传感器正下方时:磁场强度的数值一直显示 99.9 时,应该逆 时针旋转单键来减小增益:磁场强度的数值小于90时,应该顺时针旋转单键 3 来增大增益,从而更方便使用者较为准确地判断出距离电缆的距离大小。

当您进行路径探测时,请按照以下程序顺序操作:

5.3、定点仪的关机

请长按定点仪主机的 🕑 开机/关机按键。

注意:本仪器仅限经过培训的、有经验的专业电气工作人员。其他任何人请远离本仪器。

本仪器只能由经过授权的电气专业工作人员使用,电气专业工作人员是指持国 家电监会下发的进网作业高压电工许可证及以上资质,有足够的专业知识、工作经 验、熟悉各项安全规程的人员。

由用户私自修理拆卸而造成的故障或损坏不予保修。

注意:

欢迎您选择本公司仪器设备,本机为高度集成精密仪器,具有笔记本电脑一 样的功能,请勿在非测试电缆故障时上网使用,以免中病毒给你的测试工作和设 备维护带来不便。建议专人保管,专人使用,半年未用请充电一次,不得随意打 开主机箱。

重要提示:

本套设备测试电缆高阻故障时,采用冲闪法故障点须放电且有明火现象,测试 时请注意严禁在高瓦斯,高浓度易燃气体环境中测试。如遇此状况,请与厂家联系, 采取其它办法测试。如遇因此发生的安全事故与设备生产商无关!