
操作说明书

ZN-16

绝缘子分布电压测试仪

武汉中能新仪电气有限公司

注意事项

- (1) 不得使用该仪器带电检测少于两片的绝缘子。
- (2) 检测发射机的探针其中有一个串联高阻且带红色的标识，检测时，带红色标识的探针接高压端。
- (3) 手持接收机充电过程中，电源锁必须在开锁状态。
- (4) 设备长期存放时（超过 1 个月），使用前应先给设备充电。
- (5) 如果设备工作不正常，请联系厂家，不要以任何方式拆卸或维修设备。
(对未经认可的修改或维修导致的问题，本公司不承担任何责任)。
- (6) 请严格按照说明书操作，严禁违规或粗暴操作。
- (7) 本说明书中图示及说明部分，可能与实物有细微差别，请以实物为准。



一、概述

绝缘子是电网中的重要部件，其质量直接关系到电网的安全运行。现场绝缘子在通电后因长期承受机械负荷、电气负荷且运行在雷击、日晒雨淋等恶劣环境中，可能出现电气性能与机械性能降低、劣化的现象，当其劣化达到一定程度时，形成零值绝缘子，其绝缘性能无法满足运行要求，就会直接威胁电力系统的安全运行。

通过测量绝缘子串中每片绝缘子两端的分布电压值，可有效检测出每片绝缘子的绝缘状况，发现绝缘子内部隐蔽故障，提高电网系统运行的可靠性。

二、仪器介绍

我公司自主研发生产的测试仪是测量绝缘子分布电压的专用测量仪器，能在不停电时定量地准确测量出每一片绝缘子两端的分布电压值，并将测量结果以数据形式实时记录存储显示。

该仪器具有测量精度高、测量范围广、携带方便、操作简单等特点，非常适合现场运行中的盘形悬式绝缘子两端分布电压进行快速精确的测量。

2.1 工作原理

测量时将检测发射机与绝缘操作杆紧固连接，手持操作杆尾端接触被测绝缘子，采集绝缘子绝缘子两端分布电压信号，经模数转换变为数字信号之后通过射频信号传输给手持接收机，手持接收机将接收到的数字信号计算处理，并在屏幕上显示实时测量结果。

2.1 引用标准

DL/T596-2021 《电力设备预防性试验规程》

DL/T626-2015 《劣化悬式绝缘子检测规程》

2.2 判断依据

(1) 被测绝缘子电压值低于 50%标准规定值，判为劣化绝缘子。

(2) 被测绝缘子电压值高于 50%标准规定值，同时明显低于相邻两侧合格绝缘子的电压值，判为劣化绝缘子。

各电压等级交流输电线路绝缘子串的分布电压标准值详见附件。

三、仪器组成

3.1 仪器结构



图 1 检测发射机

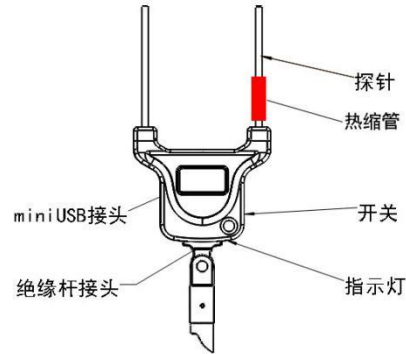


图 2 手持接收机

该仪器由检测发射机、手持接收机和绝缘操作杆三部分组成。

3.2 功能特点

- (1) 该仪器具有高电压耐受能力，采用抗干扰技术，实现了在不停电的情况下测量绝缘子片两端的分布电压。
- (2) 支持数据远距离传输，检测发射机与手持接收机间的数据传输通过射频的方式，使检测过程更加方便、快捷。
- (3) 检测发射机可通过调节卡扣接头与绝缘操作杆的连接，适用耐张、悬垂等不同角度的测量需求。
- (4) 根据检测数据自动统计每串片数，存储每片测量结果，并可将测量结果存入 U 盘，方便以后查询。
- (5) 支持历史数据查看及分析，可在手持接收机上查看存入 U 盘的历史数据，并绘制绝缘子串电压分布曲线。

四、仪器参数

适用范围	35kV~1000kV 高压输电线路盘形悬式绝缘子带电检测
测量范围及误差	1~40kV $\pm 1\%F.S.$
显示方式	3.5 寸触摸屏
通讯方式	射频，传输距离不小于 100m
电 源	3.7V 可充电锂电池
连续使用时间	≥ 8 小时

使用工作条件	环境温度：-25℃～+80℃
	相对湿度：≤75%
	大气压力：86kPa～106 kPa
贮存条件	环境温度：-40℃～+120℃
	相对湿度：≤90%
	大气压力：86kPa～106 kPa
整机重量	720g
外形尺寸	检测发射机：380mm×178mm×34mm
	手持接收机：210mm×100mm×55mm
绝缘杆	标配 6m（可按需配置）

五、仪器操作说明

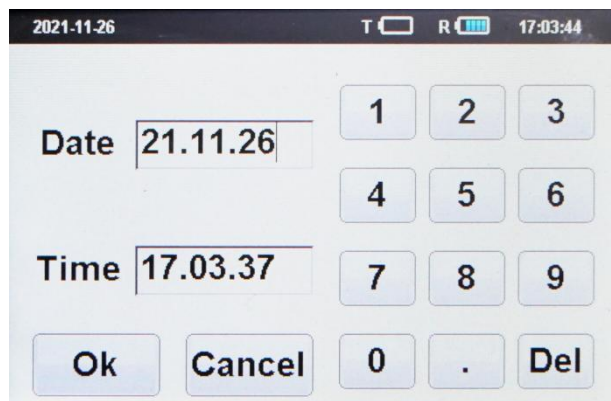
5.1 开机及显示界面

拨动“电源锁”至开锁状态，长按“检测开关”键开机。开机显示界面如下：



5.1.2 时间设置

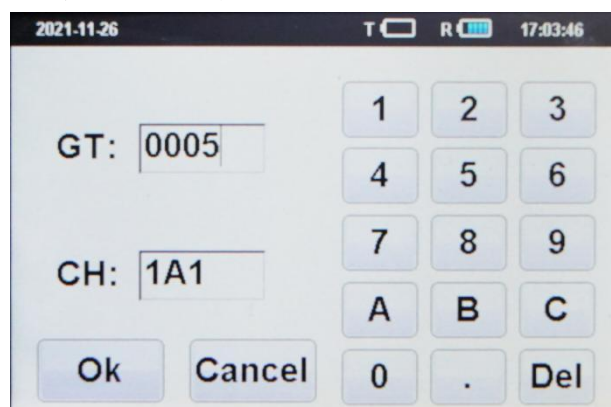
点击“时间”，进入时间设置界面，如下：



点击“Data”后的编辑框输入检测日期，点击“Time”后的编辑框输入检测时间；点击“Ok”完成设置，点击“Cancel”取消设置。

5.1.3 检测设置

点击“检测”，进入检测界面，如下：

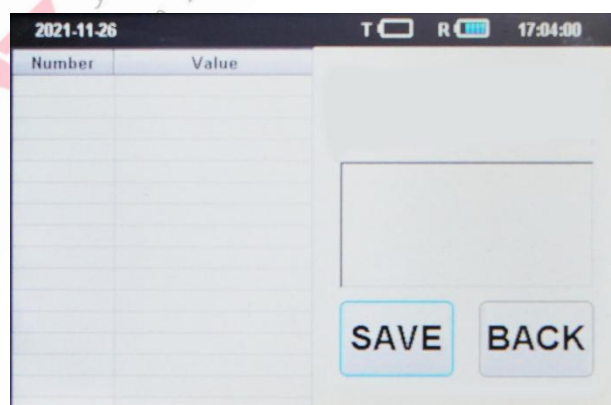


点击“GT”后的编辑框，输入杆塔编号；点击“CH”后的编辑框，输入绝缘子串号；点击“Ok”完成设置进入检测及保存界面，点击“Cancel”取消设置。

如无需保存数据也可直接点击“OK”进入检测及保存界面。

输入被测绝缘子串的杆塔号和串号，是为了便于区分被测绝缘子和存储、查询测量数据。GT（杆塔号）为四位数，从 0000 至 9999；CH（串号）为三位数，第一位代表回路编号，第二位代表相序，第三位代表对应相中的串号；如 1A1，表示第一个回路的 A 相第一串。

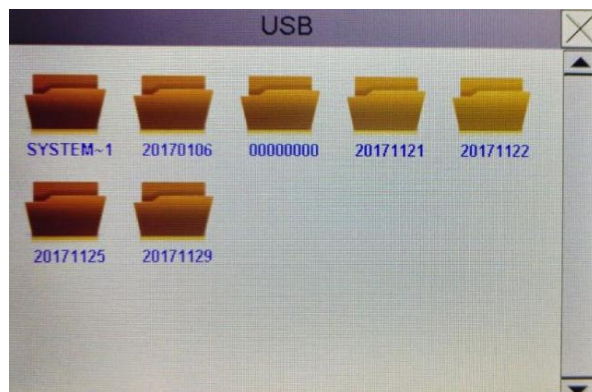
5.1.4 检测及数据保存



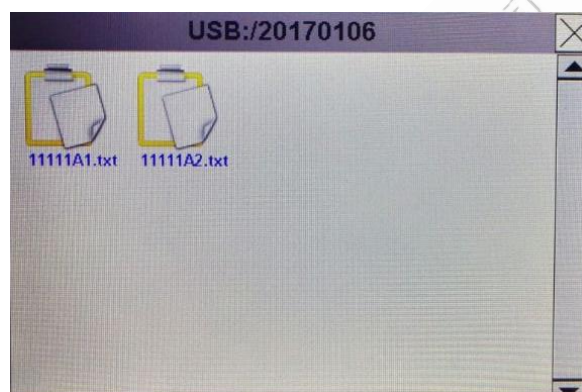
在界面右侧框内显示当前测量值，数据稳定后，点击“检测开关”，完成一次测量，同时测量结果会按顺序显示在左侧列表栏中，整串绝缘子检测完成后点击“SAVE”，该串数据自动保存。

5.1.5 数据查询

插入存有历史数据的 U 盘后，点击“记录”，进入日期文件夹界面，如下图所示：



根据文件夹对应的日期找到需要的文件，点击进入，如下：



根据测试时输入的杆塔号和串号，点击进入查看分析界面，如下：



坐标纵轴代表分布电压值，横轴代表该串绝缘子的绝缘子片数。

5.2 云分析系统使用说明

绝缘子电压云分析系统可以对仪器现场采集的数据进行自动分类和统计，完成整理分析、智能诊断、形成报表，辅助用户做出相应的决策。

5.2.1 登录

通过在浏览器地址栏中输入 <http://112.35.53.76:8681/> 进入系统，输入正确的用户名及密码，点击登录，进入到主界面。



5.2.2 用户管理

点击“用户管理”→“添加子用户”，可进行子用户编辑添加。



点击“用户管理”→“用户列表”，可进行权限用户的查看、修改、删除。



5.2.3 数据管理

点击“数据管理”→“数据上传”，按提示选择输入相关信息可进行检测数据的上传。

绝缘子云分析系统

Search...

绝缘子电压云分析系统

用户管理

数据管理

数据详情列表

数据汇总列表

数据上传

上传本次巡检数据文档

输入本次巡检线路:

输入本次巡检第一杆杆号:

输入本次巡检最后一杆杆号:

输入本次第一个上传文档的前四位数:

本次最后一个上传文档的前四位数为:

选择检测时间:

请上传数据文件:

选择文件

未选择任何文件

上传

重置

点击“数据管理”→“数据详情列表”或“数据汇总列表”，两种显示模式可任意切换进行数据查看、数据搜索、数据删除。

绝缘子云分析系统

Search...

绝缘子电压云分析系统

用户管理

数据管理

数据详情列表

数据汇总列表

数据上传

用户数据管理

显示 10 条

按照 [线路名称] 搜索

搜索

ID	线路	杆号	相别	串数	结果	分析结果	检测时间	操作
3281	沿河变220KV场城	0017	B	1	[第1片的值:1758]	查看详情		删除
3280	沿河变220KV场城	0017	C	2	[第1片的值:1764]	查看详情		删除
3279	沿河变220KV场城	0017	C	1	[第1片的值:1572]	查看详情		删除
3278	沿河变220KV场城	0017	B	2	[第1片的值:1437]	查看详情		删除
3277	沿河变220KV场城	0017	B	1	[第1片的值:1758]	查看详情		删除
3276	沿河变220KV场城	0017	A	2	[第1片的值:1654]	查看详情		删除
3275	沿河变220KV场城	0017	A	1	[第1片的值:1692]	查看详情		删除
3274	沿河变220KV场城	0015	C	2	[第1片的值:1967]	查看详情		删除
3273	沿河变220KV场城	0015	C	1	[第1片的值:1967]	查看详情		删除
3272	沿河变220KV场城	0015	B	2	[第1片的值:1758]	查看详情		删除

在“数据详情列表”或“数据汇总列表”界面点击“查看分析”，可进行分析报告生成、报告下载及打印，并可进行数据视图、折线视图、柱状视图不同模式的自由切换。





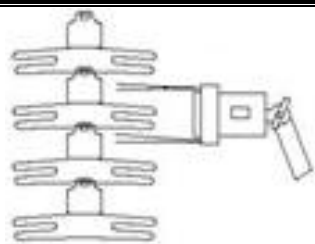
六、现场操作

6.1 准备

检测前先对仪器进行检查：检查发射机的探针是否存在锈蚀、松动；打开发射机、接收机电源锁，将接收机开机，检查发射机和接收机的电池电量是否充足，二者之间的通讯是否正常；日期时间是否正确；U 盘是否识别。

6.2 现场检测

将发射机与绝缘操作杆紧固连接，输入待测绝缘子所在的杆塔号和串号，手握操作杆尾端使检测发射机的两个探针分别接触被测绝缘子两端金具（如下图，注意有红色标识的探针接高压端），保持接触良好，手持接收机屏幕右侧框内即显示当前所测绝缘子两端的电压值。点按接收机上的“检测开关”，测量结果将显示在左侧列表栏中。整串绝缘子测量完成后点击“SAVE”，自动保存数据。



6.3 数据分析

将检测数据与附录中的标准数据进行比对，或与相邻串的绝缘子分布电压值进行比对，找出劣化绝缘子。

七、故障分析及排除

1.无法开机工作

请确保电源锁处于开锁状态；电源锁开锁状态下仍无法开机可能电池电量太低。将仪器自带充电器插入充电口，充电过程大约需要 6 小时左右，不要过度充电。

充电器指示灯亮红色表示正在充电，亮绿色表示已充满。

2.不能够通过 U 盘导出数据

可能是操作步骤不对，应先插入 U 盘再保存；可能是 U 盘没插好，拔掉重新插入 U 盘再试；可能是 U 盘容量不足，插入容量充足的 U 盘。
如上述操作依然不能够解决异常情况，请联系厂家。

八、装箱/配置清单

序号	物品	型号	数量	备注
1	检测发射机		1 台	
2	手持接收机		1 台	
3	绝缘杆	6m	1 根	标配 6 米（可按需要配置）
4	U 盘	4G	1 个	
5	充电器		1 套	
6	使用说明书		1 份	
7	产品保修卡		1 份	
8	出厂检验报告		1 份	
9	合格证		1 份	

九、售后服务

- (1) 仪器自售出之日起一个月内，如有质量问题，由我公司免费更换新仪器。
- (2) 仪器一年内凡质量问题由我公司免费维修。
- (3) 仪器使用超过一年，我公司负责长期维修，适当收取材料费。
- (4) 若仪器出现故障，应寄回本公司修理，不得自行拆开仪器，否则造成的损失我公司概不负责。
- (5) 如购销合同另有约定的，以合同为准。

附录 1 35kV~220kV 交流送电线路绝缘子串的分布电压标准值

绝缘子 序号 N(自地 线侧数)	绝缘子串分布电压值 U_i (kV)								
	35kV			110kV			220kV		
	2 片 /串	3 片/ 串	4 片/ 串	6 片/ 串	7 片/ 串	8 片/ 串	12 片/ 串	13 片/ 串	14 片/ 串
1	10.0	6.0	4.0	10.0	9.0	8.0	6.0	7.5	8.0
2	10.0	5.0	3.5	7.0	6.0	5.0	7.0	6.5	6.0
3	----	9.0	4.8	8.0	5.0	5.0	7.0	6.0	6.5
4	----	----	8.0	9.0	7.0	4.0	7.0	6.0	5.0
5	----	----	----	11.0	8.5	6.5	8.0	6.0	5.0
6	----	----	----	19.0	10.0	8.0	9.0	6.9	5.0
7	----	----	----	----	17.0	10.0	10.0	7.1	5.0
8	----	----	----	----	----	17.0	11.0	7.5	6.0
9	----	----	----	----	----	----	13.0	9.0	6.5
10	----	----	----	----	----	----	15.0	12.1	7.0
11	----	----	----	----	----	----	16.0	12.1	9.0
12	----	----	----	----	----	----	18.0	18.2	12.5
13	----	----	----	----	----	----	----	22.5	16.0
14	----	----	----	----	----	----	----		31.0
总计	20.0	20.0	20.3	64.0	64.0	63.5	127.0	127.4	128.0

附录 2 330kV~500kV 交流送电线路绝缘子串的分布电压标准值

绝缘子 序号 N(自地 线侧数)	绝缘子串分布电压值 U_i (kV)								
	330kV				500kV				
	19 片 /串	20 片 /串	21 片 /串	22 片 /串	25 片 /串	26 片 /串	28 片 /串	29 片 /串	30 片 /串
1	9.5	9.0	8.5	8.0	13.5	12.5	11.5	11.0	10.5
2	8.0	8.0	7.5	7.0	11.5	11.0	10.0	9.5	9.0
3	7.5	7.5	7.0	6.5	10.0	10.0	9.0	8.5	8.0
4	7.0	7.0	6.5	6.0	9.0	9.0	8.5	8.0	7.5

5	6.5	6.5	6.0	5.5	8.5	8.0	8.0	7.5	7.0
6	6.5	6.0	5.5	5.0	8.0	7.5	7.5	7.0	6.5
7	6.5	6.0	5.5	5.0	7.5	7.0	7.0	6.5	6.0
8	6.5	6.0	5.5	5.0	7.5	7.0	6.5	6.0	6.0
9	7.0	6.5	6.0	5.5	7.5	7.0	6.5	6.0	6.0
10	7.5	7.0	6.5	6.0	7.5	7.0	6.5	6.0	6.0
11	8.5	7.5	7.0	6.5	8.0	7.0	6.5	6.0	6.0
12	9.5	8.0	7.5	7.0	8.5	7.5	6.5	6.0	6.0
13	10.5	9.0	8.0	7.5	9.0	8.0	6.5	6.0	6.0
14	11.5	10.0	8.5	8.0	9.5	8.5	7.0	6.5	6.0
15	12.5	11.0	9.5	8.5	10.0	9.0	7.5	7.0	6.5
16	14.0	12.0	10.5	9.5	10.5	9.5	8.0	7.5	7.0
17	15.5	13.5	12.0	10.5	11.5	10.5	8.5	8.0	7.5
18	17.0	15.0	13.5	11.5	12.5	11.5	9.0	8.5	8.0
19	19.0	16.5	15.0	13.0	13.5	12.5	10.0	9.0	8.5
20	----	18.5	16.5	14.5	14.5	13.5	11.0	10.0	9.0
21	----	----	18.5	16.0	15.5	14.5	12.0	11.0	9.5
22	----	----	----	18.0	16.5	15.5	13.0	12.0	10.5
23	----	----	----	----	18.0	16.5	14.0	13.0	11.5
24	----	----	----	----	19.5	18.0	15.0	14.0	12.5
25	----	----	----	----	21.5	19.5	16.0	15.0	13.5
26	----	----	----	----	----	21.5	17.5	16.0	14.5
27	----	----	----	----	----	----	19.0	17.5	16.0
28	----	----	----	----	----	----	21.0	19.0	17.5
29	----	----	----	----	----	----	----	21.0	19.0
30	----	----	----	----	----	----	----		21.0
合计	190.5	190.5	191.0	190.0	289.0	289.0	289.0	289.0	288.5
注：本表推荐的绝缘子分布电压标准值为拉 V 塔与酒杯塔边相悬垂绝缘子单串各片绝缘子的分布电压，中相串、耐张串及 V 型绝缘子串的分布电压可参照本表，但对于中相靠导线侧第一片绝缘子上的分布电压应乘以相别系数 1.1。对于上扛式金具的绝缘子串，靠导线侧第一、第二片绝缘子上的分布电压值可分别参照本表导线侧第二、第一片的标准值，其他元件上的分布电压可对应参照本表推荐的标准值。									