

同步暂态录波型单相接地故障管理系统

安徽徽远成电气科技股份有限公司

公司简介

安徽徽远成电气科技股份有限公司位于素有“千年古城”之称的安徽合肥。徽远成始终致力于电力综合保护设备和专业元件的研发和生产，逐渐形成了智能终端、无线测温、用电安全、电能质量等电力自动化及综合监测产品线，公司先后通过 ISO9001 质量管理体系认证、“科技小巨人”资格认证、高新技术企业资格认证。在此同时通过自身内部的管理和技术深化改革，吸引了越来越多的业界精英，从而为公司业务技术上的提升提供了充足的提升！

徽远成一直以来精益求精，不断为客户提供更出色的智能产品，其中自主研发了：智能终端、无线测温两大温度监测类产品；单相接地故障管理系统、无线自诊断过电压保护装置、大能容过电压保护器、过电压监控抑制柜、母线低残压保护装置、智能消弧消谐装置六大用电安全类优质产品；动态无功补偿、有源滤波、智能无功补偿电容器三大电能质量类产品。产品均获得了国家专利或权威部门认证。长期为国家电网、南方电网、中石油、中石化、五大发电公司等国企央企及上市企业提供了智能电气化产品。

随着互联网技术、智能终端等信息科技的蓬勃发展和快速应用，为公司加快转型升级提供了机遇与平台。2015 年，公司股票在全国中小企业股份转让系统中挂牌获准（证券代码：832943）。截至 2017 年，徽远成在中国 30 个省、直辖市、自治区拥有办事处，分布在全国的销售售后人员 50 多名。公司被合肥市工商行政管理局授予“守合同重信誉”企业称号。

公司目前研发团队共 30 余人，具备 211 工程大学研究生和博士生的高科技人才占研发部门人数的 70%。2015 年，徽远成建立深圳研究院，大力推进以“互联网+”为核心的智能电气产品的研发、智能中高压配电系统新技术与新产品研究、用于新能源技术的电气元件和配套产品研发及智能电网配电系统用户端关键技术和产品研究。具有较完善的工装模具、实验设备实施，特别是快速成型、高速摄影、仿真与设计优化平台等现代化研发工具的应用，可以有效分析和发现产品的工作机理和运行境况，准确定位产品改进方向并进行优化设计，达到有效提升产品分段性能和可靠性的目的。

徽远成电气始终将“致力于打造中国智能电网的眼睛和耳朵”为使命！

目 录

- 一、概述
- 二、技术特点及适用范围
- 三、工作原理及主要功能
- 四、技术性能
- 五、系统选型及配置
- 六、控制器主要说明
- 七、控制器安装尺寸及主要功能
- 八、软件系统介绍
- 九、产品型式试验检测报告
- 十、产品典型设计应用图

一、概述

在我国 3~35KV 中压输配电系统中，大部分采用中性点不直接接地方式，即中性点不接地或经消弧线圈接地。中性点不直接接地方式在单相接地的状态下，系统线电压仍可保持三相对称而不影响用电设备的正常工作。所以，采用中性点不直接接地方式输配电系统的供电可靠性要远高于中性点直接接地的输配电系统。这是中性点不直接接地方式最大的优点，也是我国长期坚持在中压输配电系统中使用这种接地方式的基本原因。但是，从多年的运行经验和近年来中压输配电系统的发展情况看，中性点不直接接地方式也给中压输配电系统带来了一些问题：

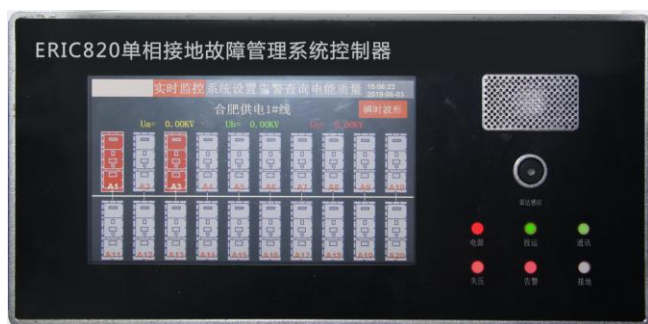
1. 中性点不直接接地系统容易发生高压震荡，从而引起各种过电压。

2. 中性点不直接接地系统中发生单相接地故障时，通常表现为弧光接地的形式，此时非故障相线路对地电压最高可升至 3.5 倍额定相电压。这种遍布整个系统的过电压往往会在系统绝缘薄弱处引起对地闪络。同时，接地电弧容易灼伤接地处的线路绝缘，特别是电缆线路，接地电弧容易烧穿电缆的相间绝缘而造成电缆相间短路，引发“电缆放炮”。另外，在弧光接地的过程中，由系统电磁参数的变化而引起系统发生激烈的电磁震荡。在震荡过程中，系统对地电容的充放电电流会在电弧熄灭和故障消除时通过系统中的电压互感器的中性点形成回路。该直流电流往往远大于电压互感器的额定电流，从而造成互感器的铁心饱和，一次侧电流因而急剧增大，熔断电压互感器保险丝，甚至烧毁电压互感器。

3. 难以确定发生单相接地故障的支路。目前市场上基于小电流选线原理的单相接地故障选线装置，在系统发生单相接地故障时，采集流过各支路的零序电容电流的大小和方向并经过不同的分析方法来确定发生单相接地故障的支路。由于系统零序电容电流信号小，并且会受到故障点的状态、位置等等多种因素的影响，检测的准确性不高，从而给用户的用电安全带来隐患。而应用于中性点经消弧线圈接地的系统时，原有基于功率方向选线原理的选线装置更是无法使用。

4. 现有的故障电压监测装置对系统遭受的弧光、雷电、操作等暂态过电压不能真实的进行记录、分析。

为解决以上难题，我司开发出基于同步暂态录波型单相接地故障管理系统，在中性点不直接接地系统发生单相接地故障时，单相接地故障管理系统具备 100%准确率的快速选线，单相接地综合消弧消谐处理、电网高速同步采集监测及录波功能。



二、技术特点及适用范围

1. 主要特点

同步暂态录波型单相接地故障管理系统针对中性点不直接接地系统开发的，适用于电力系统发电厂、变电站及钢铁、煤炭、石油化工等大型厂矿企业。

- 1) 较强的通用性和灵活性。它适用于 3~35KV 中压输配电中性点不直接接地系统中，可根据用户的不同系统灵活组装配置，满足现场要求。
- 2) 具有实时同步高速采集系统采样数据，对所有回路零序电流、电压采样速率达到 12.8K 以上，同步精度 10us 以内。通过可控的脉冲电流注入 10ms，快速准确判断系统接地回路。
- 3) 主控制部件采用 32 位高性能 DSP，全中文界面，同时通过 IV 级电磁抗干扰型式试验。
- 4) 采用高精度硬件时钟芯片，控制器掉电后仍可正常计时。
- 5) 控制器具有 100 个事件顺序记录且掉电不丢失功能。
- 6) 具有自检功能，可对控制器主要部分进行检测分析并记录、存储，便于维护。
- 7) 控制器为分板插件、板式结构，封闭、加强型标准 4U 半机箱单元，抗强振动。
- 8) 控制器具有无线通讯功能，数据上传云端，PC 及手机 APP 同步实时监测与管理。

2. 适用范围

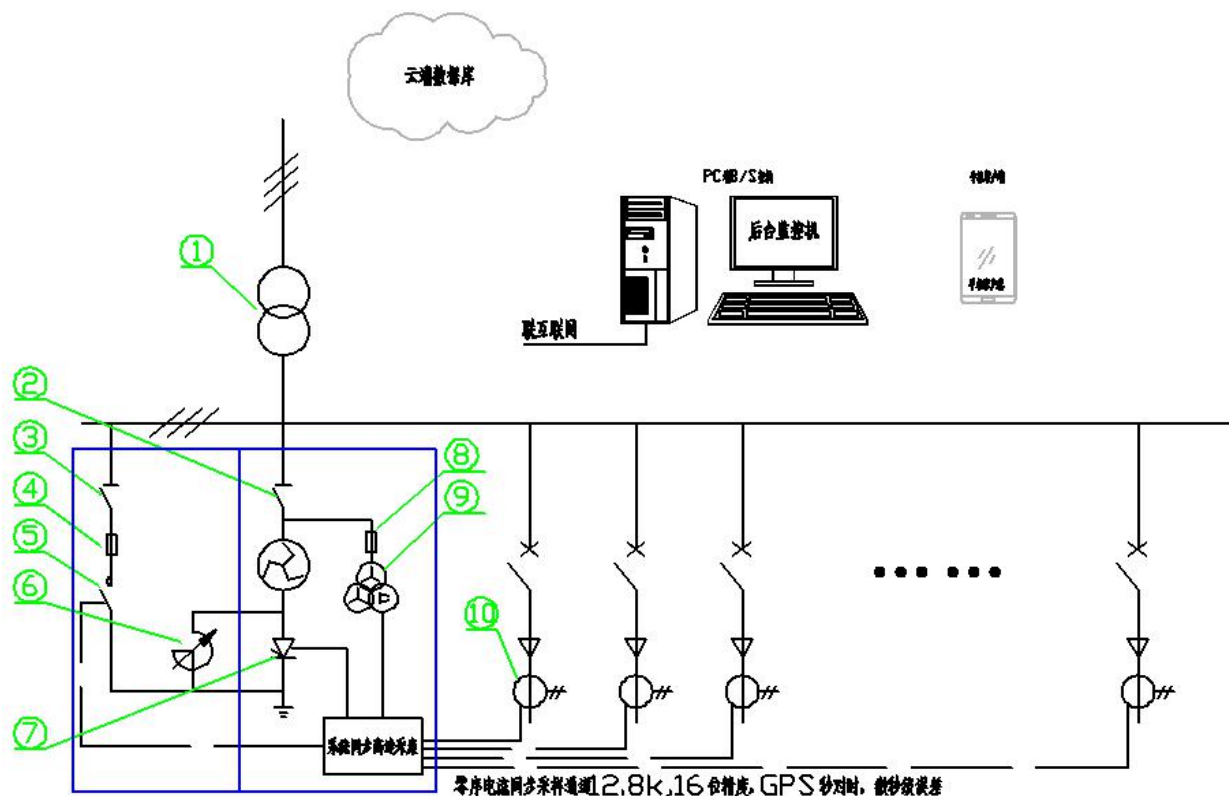
- 1) 适用于 3~35KV 中性点不接地电力系统；
- 2) 适用于电缆线路为主的电网、电缆与架空线的混合电网。

3. 使用环境：

- 1) 使用环境温度 -20℃~+40℃；
- 2) 空气相对湿度 ≤90% (+20℃)；
- 3) 海拔不超过 1000 米（超过时需在订货时说明）；
- 4) 使用环境的周围介质无爆炸危险，不应含有腐蚀性气体，所含导电尘埃的浓度不使绝缘水平降低到允许极值以下。
- 5) 无导电灰尘存在；
- 6) 无剧烈震动的场所；
- 7) 室内安装。

三、工作原理及主要功能

在中性点不直接接地系统中,同步暂态录波型单相接地故障管理系统通过接地变压器引出一个中性点,该中性点与高压可控硅串联后与地相连。当系统某一支路发生单相接地故障时,主控制器检测到接地信号后迅速触发可控硅导通,故障支路流过一个大小可控的脉冲电流,主控制器通过同步采样单元采集、比较所有出线回路的零序 CT 电流波形,判断出故障支路、故障类型及故障时间等。根据单相接地故障的性质,接地故障管理系统采用不同的工作方式,消弧线圈和真空接触器互相配合,互相保护,提高了系统供电的可靠性和安全性。当系统发生单相接地故障时,接地故障管理系统完成选线后迅速启动故障相真空接触器,真空接触器转移流过故障点的高频接地电容电流,消除系统弧光过电压,然后调谐消弧线圈,断开故障相的真空接触器。在真空接触器打开过程中,消弧线圈补偿系统接地电容电流,避免系统接地电容电流再次流过故障点,防止故障支路特别是电缆支路由单相接地故障升级为相间短路事故,同时能有效防止真空接触器打开时产生操作过电压。如果故障点绝缘恢复,系统恢复正常运行,接地故障管理系统退出消弧线圈;如果故障点绝缘没有恢复,接地故障管理系统再次迅速启动故障相真空接触器转移故障点电流,然后退出消弧线圈,保证系统 2 小时供电。同时主控制器把电力系统在故障状态以及遭受雷电、操作、接地故障等冲击时的电压波形、所有回路的电流波形完整的进行录波、处理、分析,上传到“云电微视”的后台及用户手机端 APP。供用户在故障发生时及时查找、处理故障恢复供电,故障发生后进一步分析电力系统的工作状态。



- ①主变压器 ②接地变隔离开关 ③消弧设备隔离开关 ④高压限流熔断器 ⑤单相真空接触器
⑥脉冲式消弧线圈 ⑦高压可控硅触发模组 ⑧PT 熔断器 ⑨电压互感器 ⑩专用零序 CT

同步暂态录波型单相接地故障管理系统应用原理图

四、技术性能

同步暂态录波型单相接地故障管理系统结合了当前中性点不直接接地系统和中性点直接接地系统各自的优点，既保持了传统的中高压中性点不直接接地系统发生单相接地时，能持续运行 2 小时的优点，又能克服该系统发生单相接地时选线不准确的缺点。概括起来，该系统有如下技术性能：

1) 同步暂态录波型单相接地故障管理系统控制器设置 RS485 通讯接口，配有标准 MODBUS 通讯规约，与用户微机监控系统实现数据远距离传送。

2) 该管理系统的主控制器应具有 12.8k 速率同步高速采集 24 个通道电流、电压的功能；

3) 系统发生间隙性弧光后，装置应在两个周波内把弧光接地转换成金属性接地，并将电弧电流降低为零，从而使弧光熄灭，系统过电压被限制在相电压值的 $\sqrt{3}$ 倍以内，最大可能地防止间隙性弧光接地故障的发展；

4) 由于系统中有重要的负载存在，装置在动作后，自身应能连续工作 2 小时以上，以保证不能停电的重要负载继续运行；

5) 不论是间隙性弧光接地、金属性接地、PT 断线，还是系统过电压、低电压，测控装置显示屏上可显示出事故属性和相别、各相电压值，并准确记录各种异常状态下的技术数据，便于事故分析，同时具备 4G 通讯上传云平台功能；

6) 当发生金属或弧光接地故障时，测控装置显示屏显示弧光接地故障、三相电压值、开口电压值、系统接地电容电流值，测控装置输出动作信号使故障相接触器必须快速动作，同时提供接地报警输出；

7) 当发生 PT 单相断线时，测控装置显示屏显示 PT 断线故障、三相电压值、开口电压值，同时提供报警信号；

8) 当系统电压高于控制器整定的过电压值时，测控装置面板显示过电压故障、三相电压值、并提供报警信号；

9) 当系统电压低于测控装置整定的低电压值时，测控装置显示屏显示低电压故障、三相电压值、并提供报警信号；

10) 该管理系统能存储不少于 100 次的事故记录；

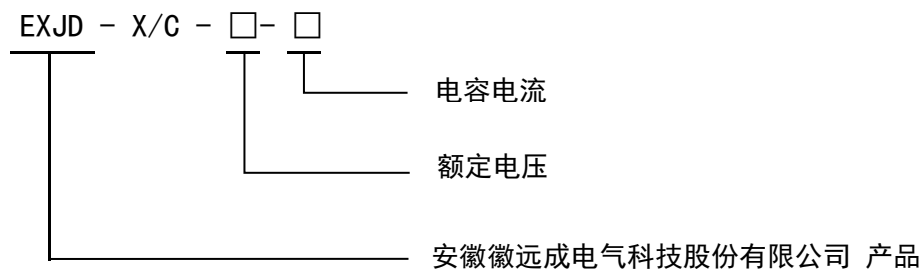
11) 该管理系统中脉冲式消弧线圈在发生单相接地故障时具有补偿系统接地电容电流，在真空接触器开断时具有抑制系统过电压的功能；

12) 该管理系统具有接地脉冲选线功能。当系统发生单相接地故障时，装置选线过程应不大于 20ms，同时有告警信号输出；

13) 该管理系统可对三相电压谐波、电压闪变、雷击过电压、操作过电压等进行实时监测、定时记录。

14) 该管理系统满足无人值班变电所要求。

五、系统选型及配置



注：X-选线、C-处理

额定电压 (KV)：7.2；12；40.5

电容电流 (A)：50、80、100、120、150 根据系统设计

主要元件技术参数：

1) ERIC-820 同步暂态录波型单相接地故障管理系统控制器

工作电源:85V-265V DC/AC

ERIC820 同步暂态录波型单相接地故障管理系统控制器采用 32 位高性能双 CPU，7 英寸宽屏工业彩色液晶触摸显示屏，全中文界面，同时通过 IV 级电磁抗干扰型式试验；控制器具有视窗化全电压故障录波分析系统。

2) 接地变压器

10KV 产品型号：DKSC-180/10Zn 接法；35KV 产品型号：DKSC-315/35Zn 接法

为中性点不直接接地系统提供一个中性点，发生单相接地时提供一个零序电流通道。

3) 脉冲式消弧线圈

10KV 产品型号：XDC-50/10 最大补偿电感电流 50A；35KV 产品型号：XDC-35/30 最大补偿电感电流 30A。

4) 高压限流熔断器

10KV 产品型号：XRNT-12，额定电压：12 KV，额定电流：31.5 A；35KV 产品型号：XRNT-40.5，额定电压：40.5KV，额定电流：16 A。

5) 高压可控硅触发模组

型号：ERIC-iSCR-400A/10 (35) KV

6) 高压隔离开关

10KV 产品型号：GN19-12C/630；35KV 产品型号：GN27-40.5/630A

7) 真空接触器

10KV 产品型号：JCZT-12/630；35KV 产品型号：JCZT3-40.5/630

8) 脉冲式零序电流互感器

型号：LXK-120； 变比：200/1；保护等级：10P10

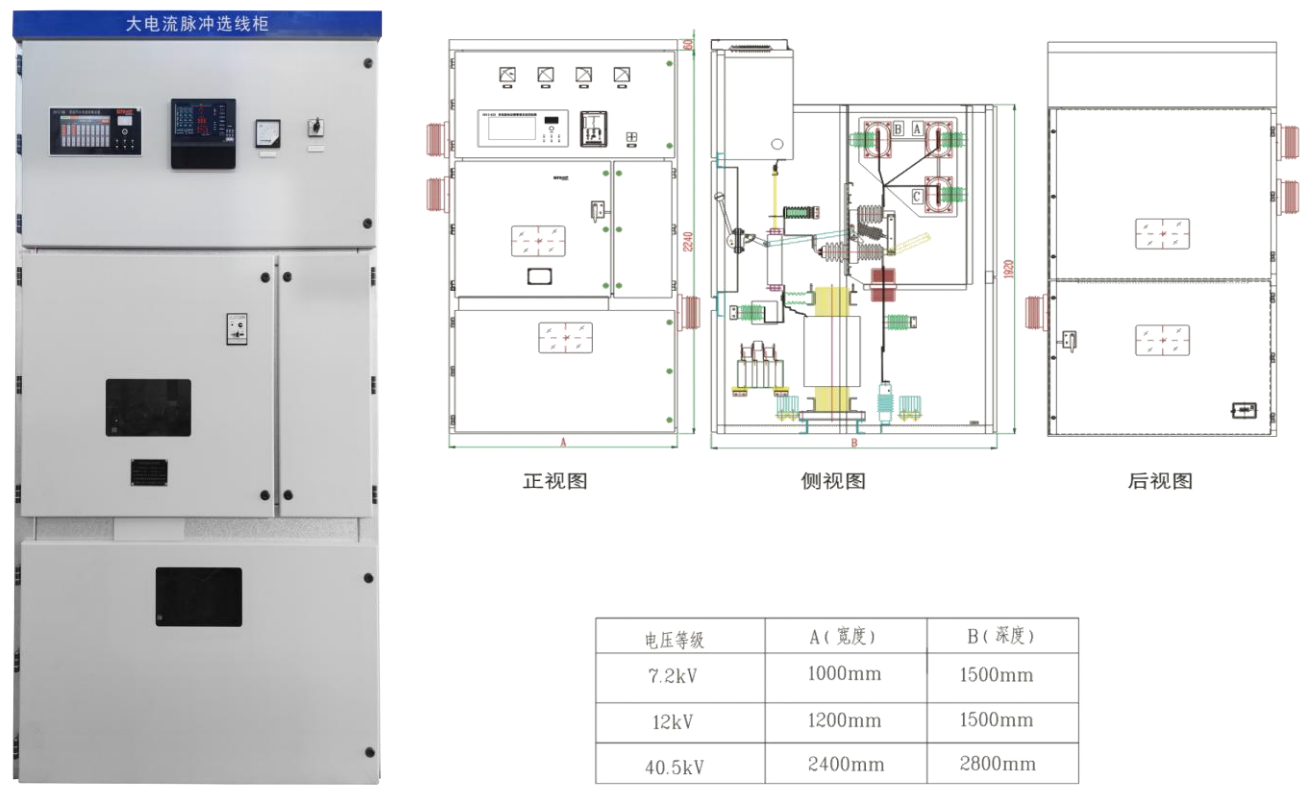
9) 管理系统后台

主控制器把系统运行数据实时传输到客户“云电微视”后台或管理系统后台，实现远程通讯、远程测量、远程监控、手机端 APP。

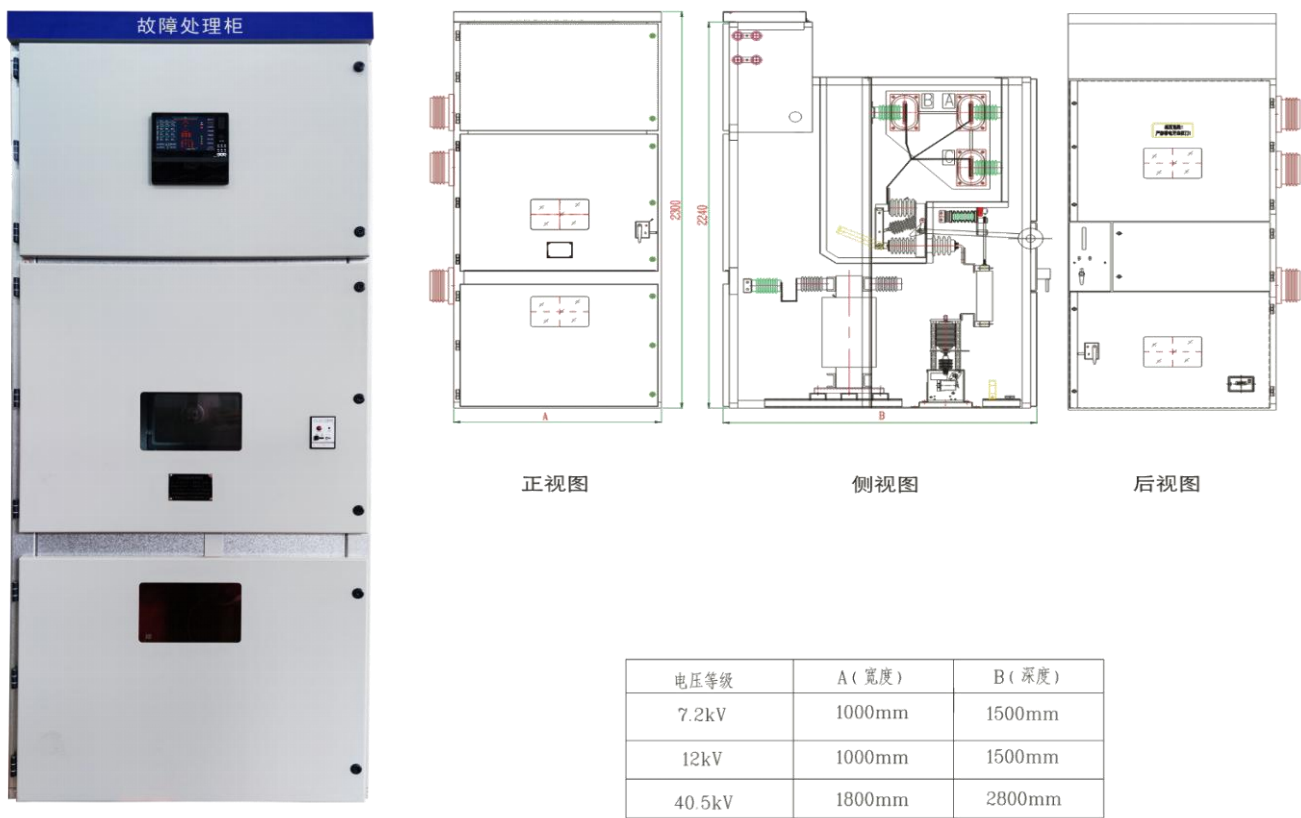
通用参数

额定参数	控制器工作电源	AC/DC85~265V
	输入交流电压	100/ $\sqrt{3}$ V 或 100V
	输入交流电流	5A 或 1A 或 600mA
	输入交流频率	50Hz
功率消耗	直流回路	正常工作时<30W, 动作时<50W
	交流电压回路	<0.5VA/相 (Un=100V)
	交流电流回路	<0.5VA/相 (In=5A); <0.3VA/相 (In=1A)
环境要求	温度范围	-25℃~+55℃
	相对湿度	不超过 95%, 机箱表面无凝露
	大气压力	80~110kPa
	工作位置	偏离基准位置不超过 5°
物理性能	外形尺寸	高宽深: 306mm146mm247.3mm
	重量	<3.0kg
定值参数	动作时限	0.01~99.99S
	定值误差	<±5%
	动作时限误差	零时误差≤30ms; 延时时间误差≤3%整定值
	定值整定步长	0.01A 或 0.01V 或 0.01S
测量参数	遥测路数电流幅值	16 路 CT 高速同步采样录波, 超过 16 路选配拓展单元
	电流幅值	0.01~2A
	电流电压精度	0.5 级
	频率测量误差	<0.05Hz
	刷新率	<1s
通讯参数	接口	4G 或 RS485
	通讯速率	4G: 100Mbps; RS485: 波特率可设

单相接地故障管理系统结构尺寸：该系统由脉选装置、综合处理装置组成



脉冲选线装置示意图



综合故障处理装置示意图

六、控制器使用说明

1. 电气性能

1) 绝缘电阻

在标准试验大气条件下，控制器各带电的导电回路对地之间，及电气上无联系的各带电的导电回路之间，用 500V 摇表，其绝缘电阻应不小于 100 兆欧。

2) 介质强度

在标准试验大气条件下，控制器各带电的导电回路对地之间，及电气上无联系的各带电的导电回路之间能承受 2KV 工频耐压试验，一分钟无击穿或闪络现象。

3) 冲击电压

在标准试验大气条件下，控制器各带电的导电回路对地之间，及电气上无联系的各带电的导电回路之间能承受冲击电压波形为标准雷电波，幅值为 5KV 的试验电压，无绝缘损坏。

4) 抗电磁干扰性能

①脉冲干扰试验

能承受频率为 1MHz 及 100kHz 衰减振荡波脉冲干扰试验，持续时间不少于 2s；

② 静电放电测试

能承受 GB/T14598 标准 IV 级、试验电压 8KV 的静电放电试验；

③ 辐射电磁场干扰测试

能承受 GB/T14598 标准 III 级、干扰场强 10V/m 的辐射电磁场干扰试验；

④快速瞬变干扰试验

能承受 GB/T14598 标准规定的 IV 级快速瞬变干扰试验。

2. 产品特点

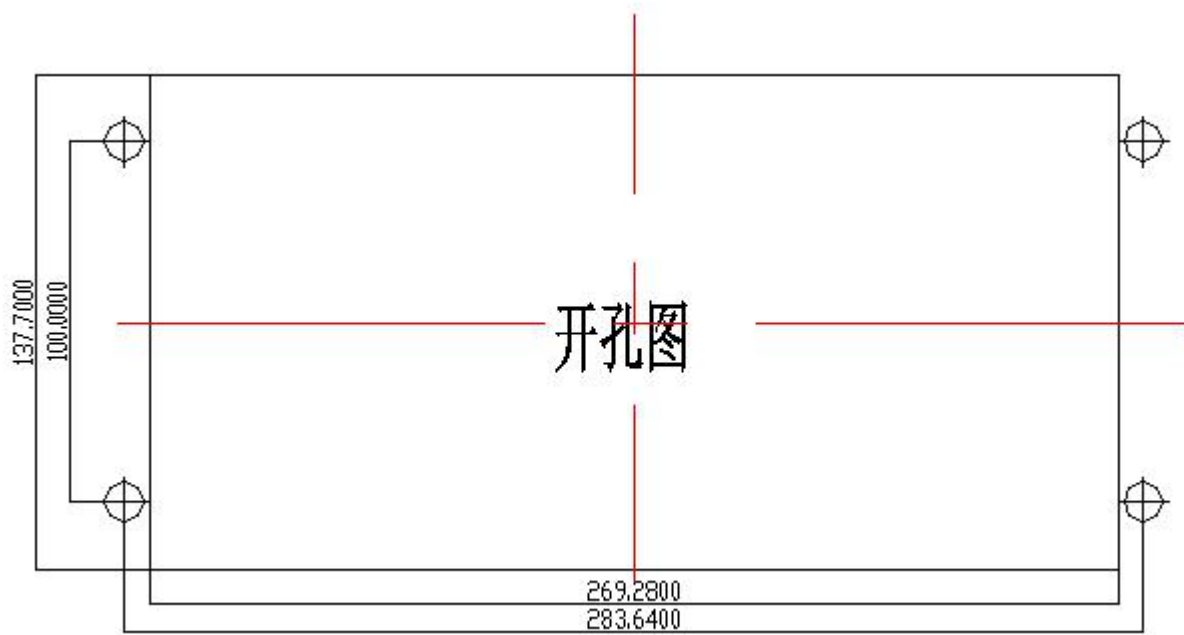
- 1、控制器工作原理成熟可靠。
- 2、双 CPU 工作、主 CPU 采用 32 位 DSP 处理器，辅助 CPU 采用 ARM Cortex-M7 处理器
- 3、采用 800*480 触屏 LCD 液晶显示器
- 4、采用铁电存储技术及实时时钟。
- 5、控制器具备自检功能，可对控制器主要部件进行检测分析并记录、存储，便于维护。
- 6、控制器具有 RS485、4G 通讯功能。
- 7、具有脉选、线圈消弧、触点消弧功能。功能组合请查阅功能选型表。
- 8、菜单中有传动选项，可对控制器的输出、输入进行手动测试、提高现场检验、调试方便。
- 9、控制器为全铝合金机箱分板插件、整面板式结构，抗强震动。
- 10、控制器采用嵌入式系统、软硬件模块化，强抗干扰设计，适应于恶劣环境。

七、控制器安装尺寸及主要功能

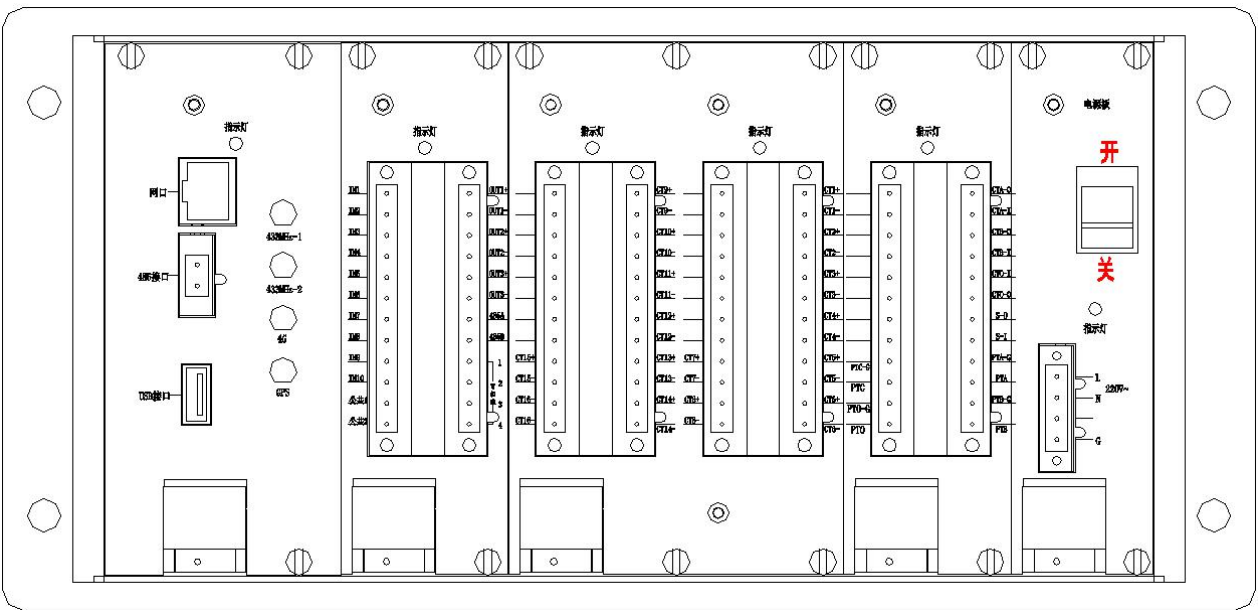
1. 主机安装

1) 安装方式：控制器嵌入式安装，需要在开关柜面板上开孔。

2) 安装尺寸（单位 mm）



3) 接线图（此图为常规端子图、具体端子图以实物为准）



2. 主要功能

1) 工作原理

控制器通过对母线电压、PT 开口三角电压、电容电流等模拟量的实时采集、转换、计算，再与内部存储的定值进行逻辑分析、比较，从而对系统的金属接地、弧光接地及 PT 断线等做出准确判断并控制相应出口。

2) 硬件原理

控制器硬件电路主要由主板模块、人机交互模块、出口模块、电源及开入模块、模拟量采集模块、母联板模块、网络通讯模块组成。

3) 控制器功能表

控制器名称		ERIC820
主要功能	脉冲选线	√
	金属接地	√
	弧光接地	√
	触点消弧	√
	线圈励磁	√
	过电压	√
	低电压	√
	不平衡	√
	PT 断线检测、闭锁、报警	√
测控功能	遥测采集和计算	√
	遥信采集	√
	遥控输出	√
	通讯	√
	对时	√
	统计	√
	追忆	√
自检功能	掉电自检	√
	内部故障自检	√
	开出自检	√

4) 模拟量、开关量输入

模拟量输入：控制器采集系统三相电压、开口三角电压、零序电流、外部闭锁零序电流等。

外部开关量输入：控制器具有10路有源开关量输入，直流电压110、220V可选，具体可见后面端子定义图。

5) 脉冲选线

控制器具有脉冲选线功能，同步高速采集24个通道电流、电压。当发生单相接地故障时，控制器对所有出现回路的零序电流波形进行对比，迅速判断出故障支路。

6) 金属接地告警

控制器具有母线金属接地告警功能。控制器通过对系统电压进行采集、计算、分析准确判断母线金属接地相别并输出无源告警接点，同时控制器保存母线电压、开口三角电压等参数，便于现场分析等。

7) 弧光接地动作

控制器具有母线弧光接地动作功能。控制器通过对系统电压进行采集、计算、分析准确判断母线弧光接地相别并驱动消弧回路实现系统弧光接地的保护作用，同时控制器保存弧光接地时母线电压、开口三角电压、系统对地电容电流等参数，便于动作分析。

8) 低电压告警

控制器实时检测系统电压，当系统发生电压过低时，控制器产生低电压报告记录当时电压值，并输出告警信号。

9) 过电压告警

控制器实时检测系统电压，当系统发生操作或其他过电压时，控制器产生过电压报告记录当时电压值，并输出告警信号。

10) 电压不平衡告警

控制器实时检测系统电压，当系统发生电压不平衡时，控制器产生相应报告记录当时电压值，并输出告警信号。

11) PT 断线

控制器具有母线PT断线检查功能。控制器通过PT对系统电压进行采集、计算、分析准确判断母线PT断线，并输出无源告警接点，同时控制器保存母线电压、开口三角电压等参数，便于现场分析等。

12) 控制器异常

控制器上电后始终对控制器的通讯口、RAM、EEPROM等进行自检，一旦有故障将发出告警信号、并弹出相应的报告信息，方便用户定位查找原因。

13) 记录追忆

事故追忆有以下内容，可通过液晶查看：

- ①时间（年、月、日、时、分、秒、毫秒）
- ②动作、事件、录波的报告类型
- ③动作、事件、录波的相关参数信息
- ④报告顺序记录的序号，后进先出的原则

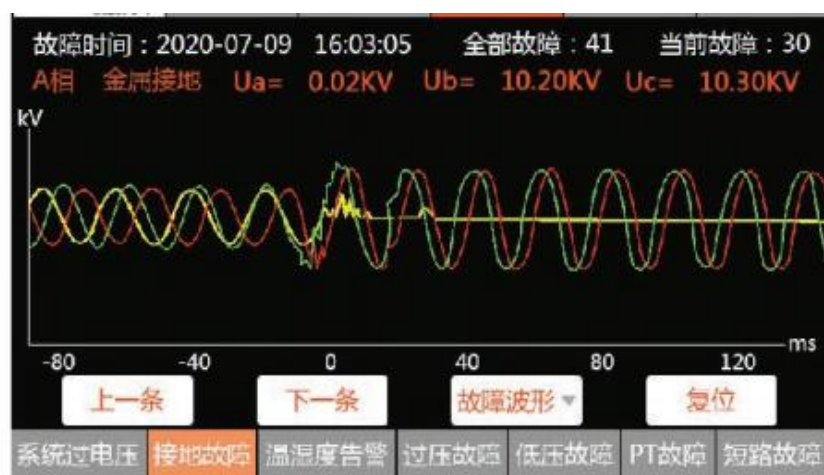
控制器可保存 100 个动作、事件、录波，并不因掉电或复位而丢失。

14) 通讯及对时

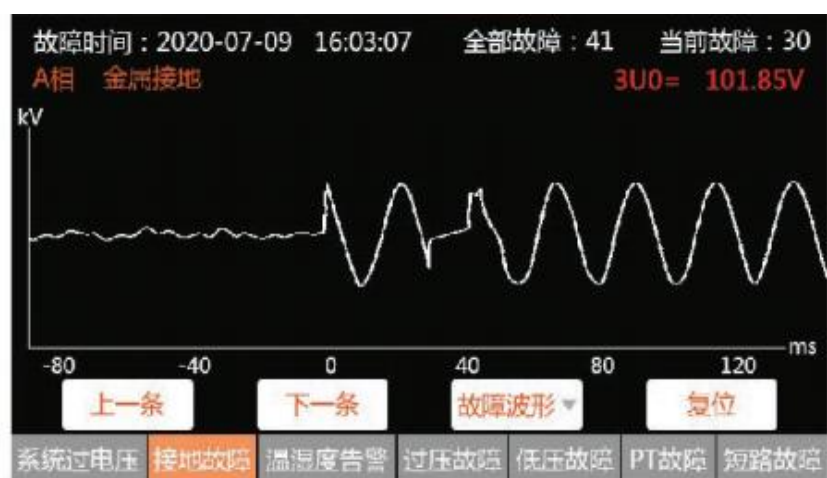
控制器可采用 4G 或 RS485 组成单或双网与监控系统通讯。4G 通讯波特率 100Mbps；RS485 波特率默认 9600bps，可修改，具有通讯对时功能。

3. 主机典型故障记录

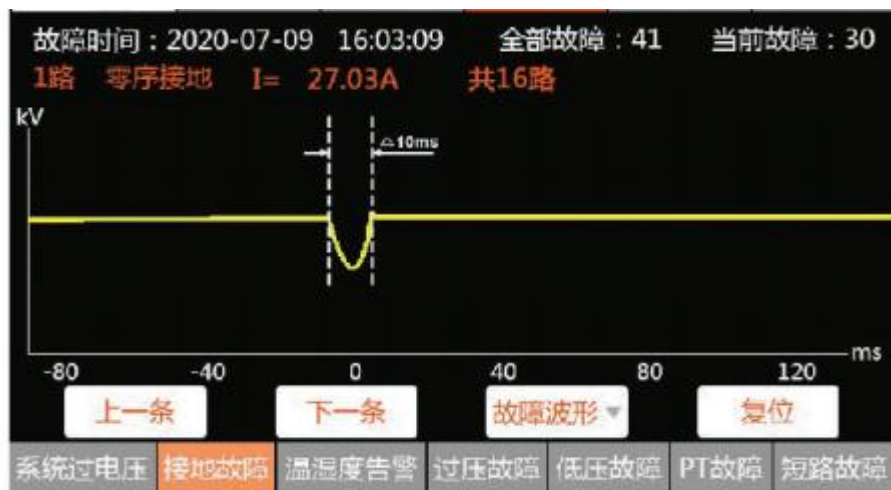
1) 接地故障电压录波



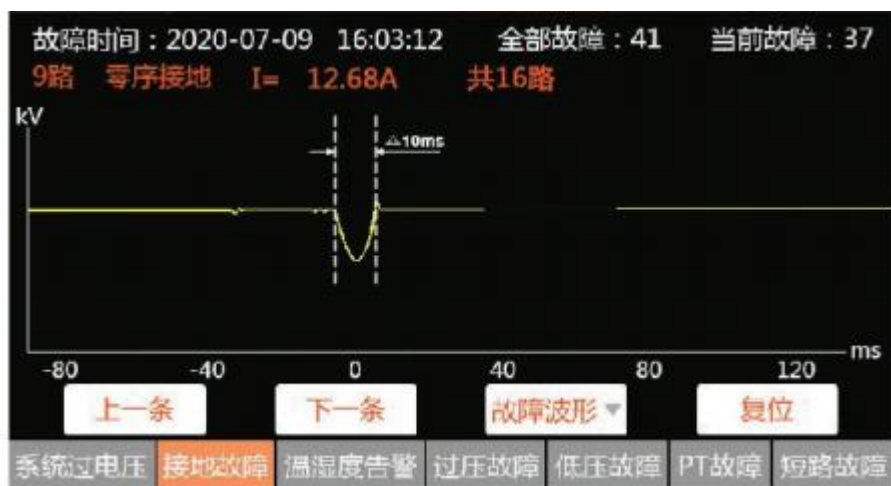
2) 接地故障开口三角电压录波



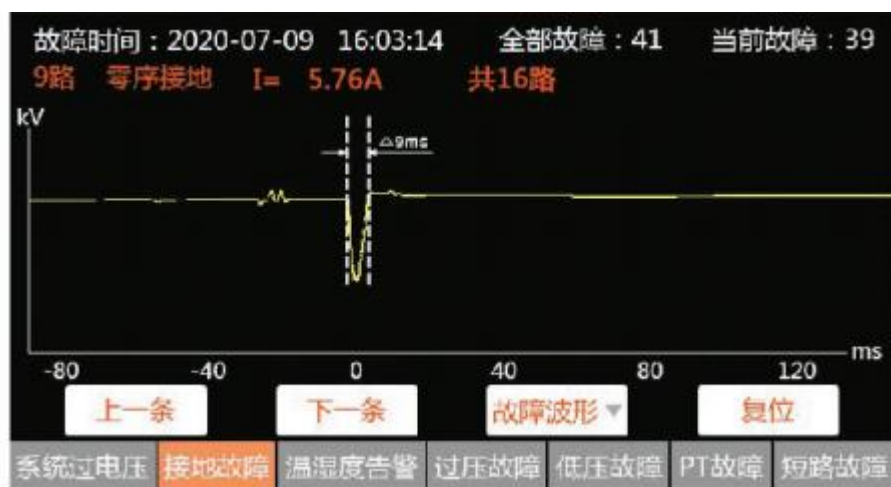
3) 接地故障回路脉冲电流录波



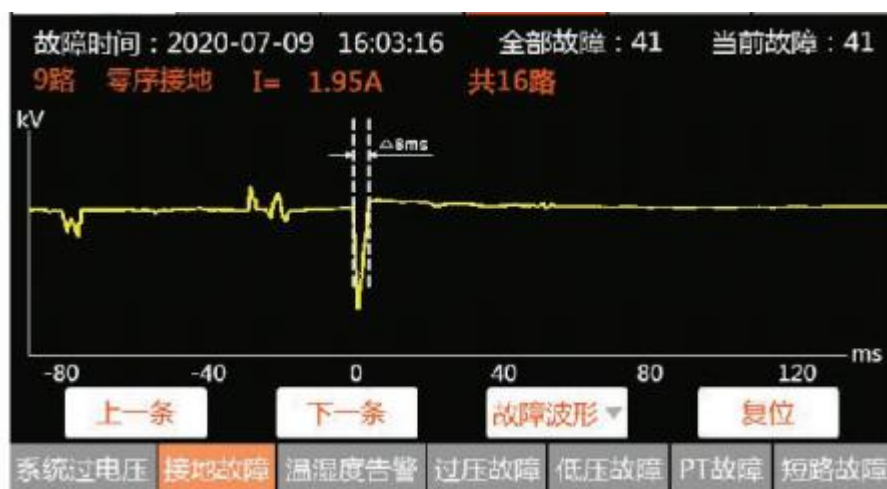
4) 100 欧过渡电阻接地故障回路脉冲电流录波



5) 200 欧过渡电阻接地故障回路脉冲电流录波



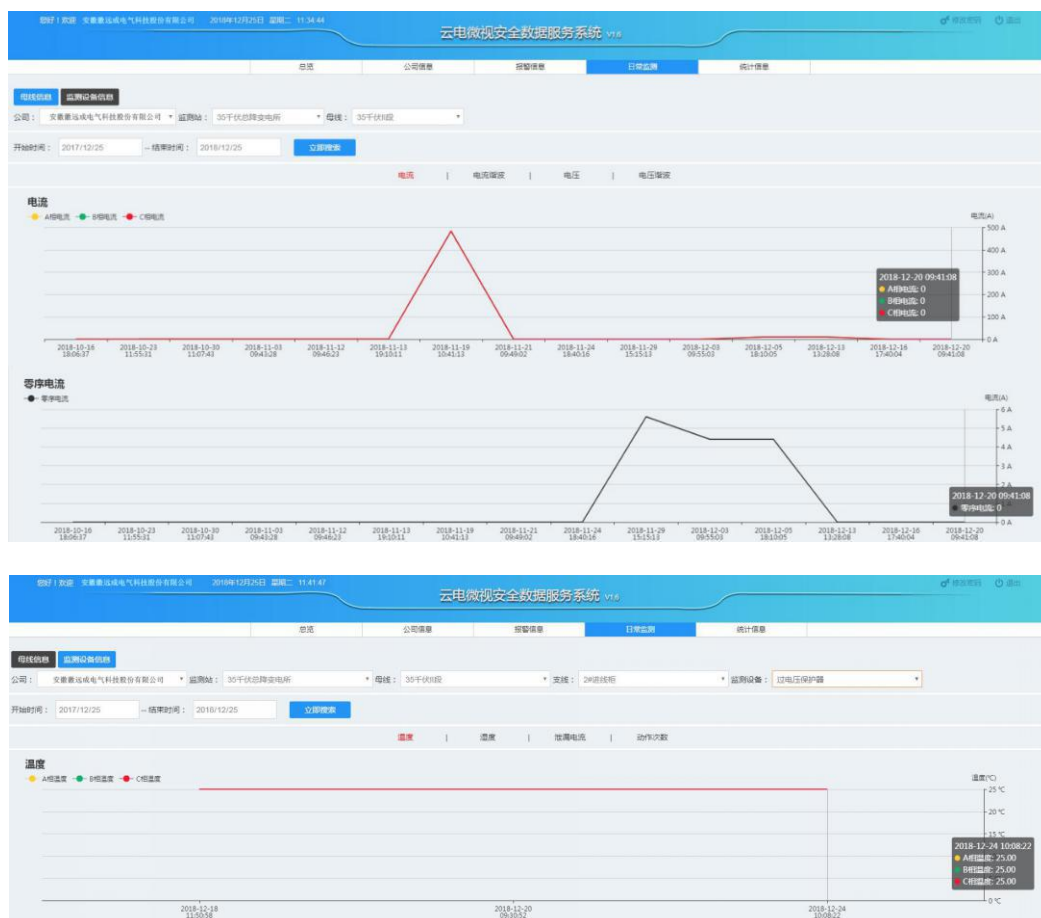
6) 500 欧过渡电阻接地故障回路脉冲电流录波



八、软件系统介绍

1. 电脑端

1) 实时监测数据显示



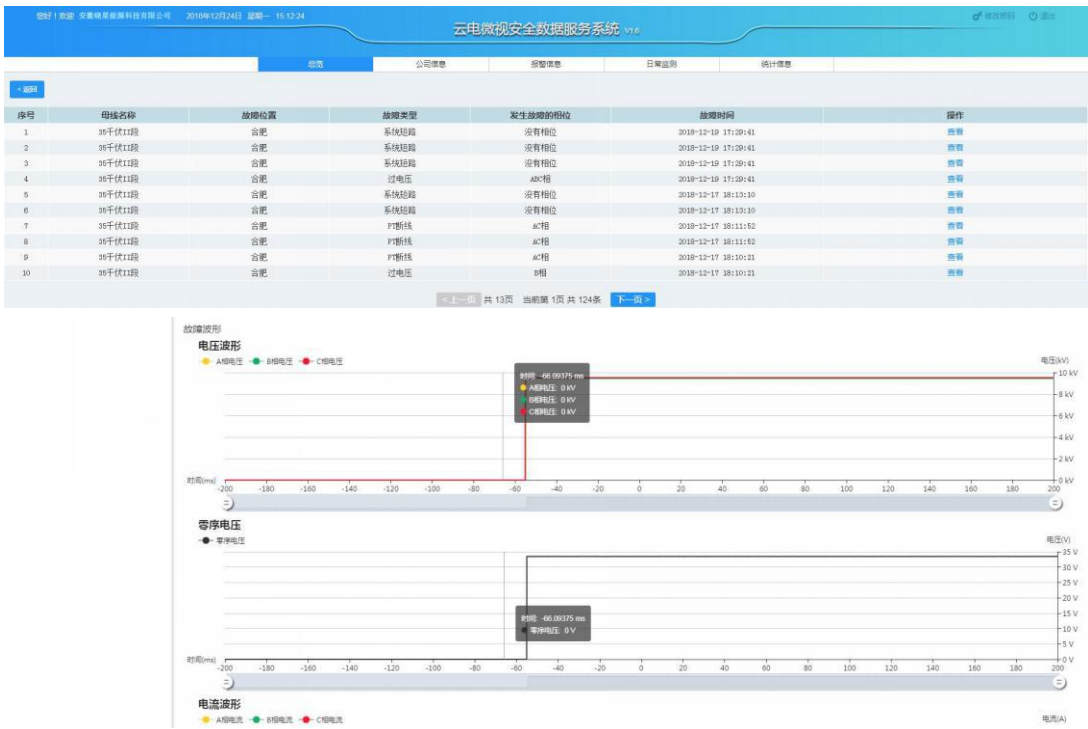
实时监控数据功能可以查询任何监测点、任何时段的监测数据，并且以图线形式直观展现，其中展现内容有电压电流有效值波形、温湿度、泄露电流波形、谐波含量柱状图、各类故障暂态录波波形等。

2) 地理位置信息图



监测站可以在地图上显示地标，更加直接的让用户了解监测地点。顶部导航栏拥有快速查找和地区定位功能，方便用户快速查找需要信息。

3) 告警查询



告警信息含有告警精确地标，异常具体内容，告警时间记录，维修反馈情况。不仅能让告警信息一目了然，也将反馈信息留在档案，全程信息记录备案。

4) 统计信息



公司信息统计，可以将公司信息录入备案，里面含有监测点、母线、支线、巡检员等一系列信息，查找方便，管理轻松，减少沟通成本。

5) 人员管理



人员管理方便快捷，用户体验度良好，无需学习，简单上手。

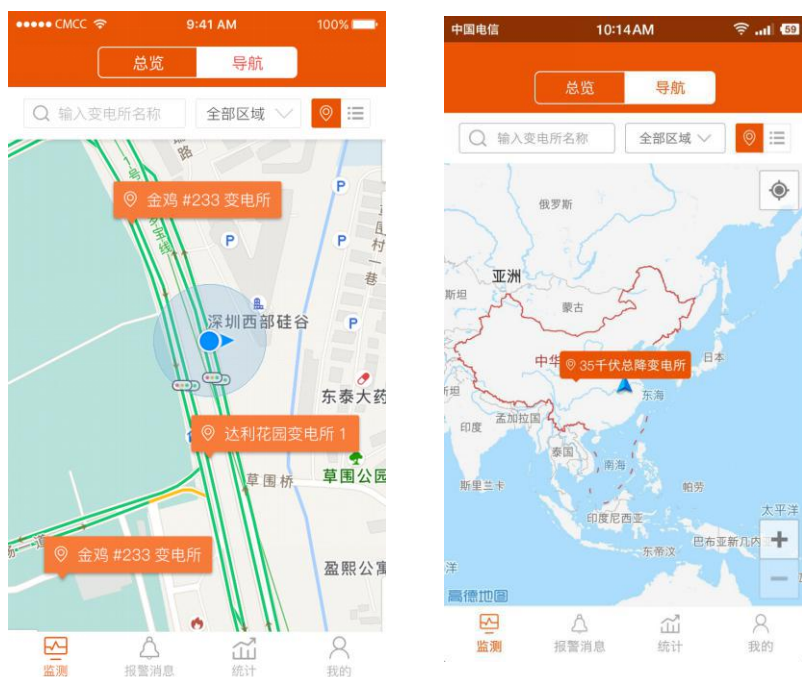
2. 手机端

1) 实时监测数据显示



实时监控数据功能可以随时查看监测点的异常情况，系统以图文结合的方式，数据一目了然，异常监测点线路详情显示明确，报警地点及异常原因阐述详细。可以帮助用户第一时间处理异常情况，减少损失。

2) 地理位置信息图



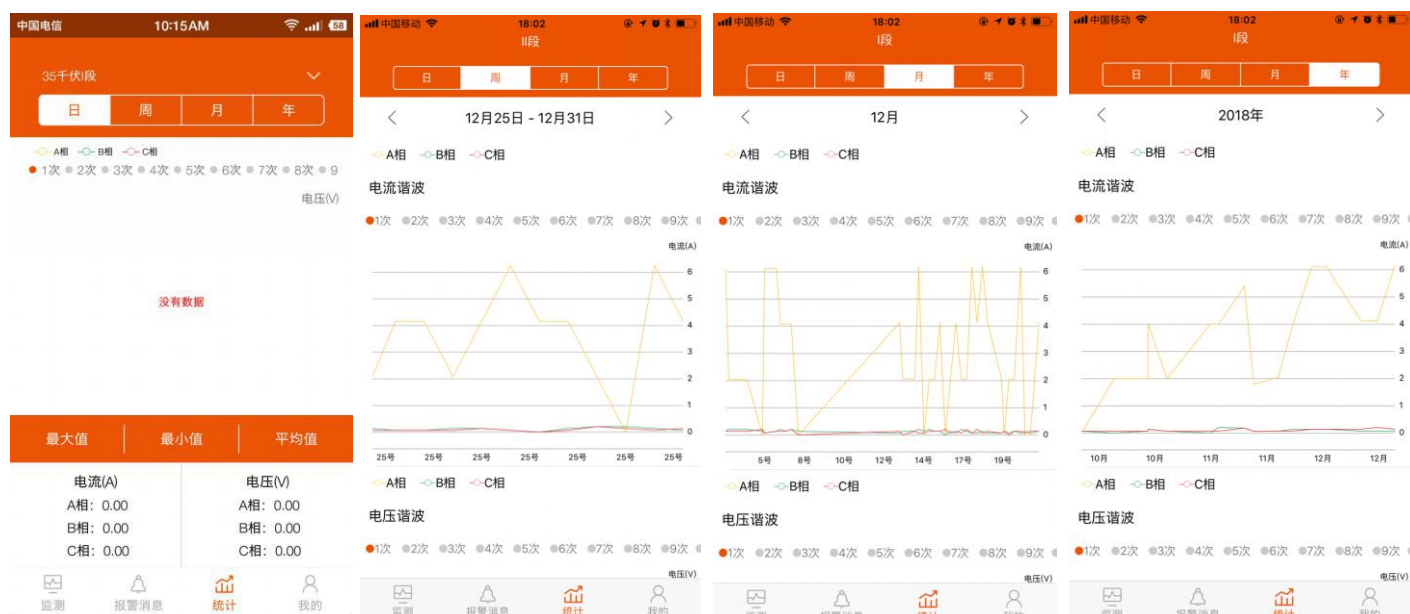
监测站能在地图上显示地标，更加直观的让用户了解监测地点。

3) 告警信息





告警信息含有告警精确地标，异常具体内容，告警时间记录，维修反馈情况。巡检员可以在手机端及时填写处理记录并上传，提高响应速度，减少沟通成本。

4) 统计信息



5) 人员管理



130 0000 0000

请输入密码

登录

忘记密码?

130 0000 0000

请输入密码

登录

忘记密码?

九、产品型式试验检测报告

MA

180008250711

ILAC-MRA

CNAS

中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L06699

CEPRI

CEPRI

检测报告

CEPRI-EETC05-2020-0055

委托单位: 安徽微远成电气科技股份有限公司

样品名称: 同步暂态录波型单相接地故障管理系统

型号规格: EXJD-X/C-12

检测类别: 型式试验

电力工业电气设备质量检验检测中心

检测报告	电力工业电气设备质量检验检测中心	CEPRI-EETC05-2020-0055 共 15 页第 2 页
委托单位	安徽微远成电气科技股份有限公司	生产单位 安徽微远成电气科技股份有限公司
样品名称	同步暂态录波型单相接地故障管理系统	型号规格 EXJD-X/C-12
来样方式	送样	样品编号 EETC05-20/08/24-001
检测类别	型式试验	检测日期 2020.08.24-2020.09.01
检测依据	1. GB/T 3906—2006 3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备 2. GB/T 11022—2011 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求	
检测结论	根据 GB/T 3906—2006 和 GB/T 11022—2011 标准, 对安徽微远成电气科技股份有限公司送检的 EXJD-X/C-12 同步暂态录波型单相接地故障管理系统进行了绝缘试验、电磁兼容性试验(EMC)、机械操作试验、辅助和控制回路的附加试验、防护等级检查等共 6 项检测, 所检测项目符合标准要求。	
备注	/	
检测: 黄志斌	魏恒俊	魏恒俊
校核: 马爱武	马爱武	审核: 胡民杰
批准: 王云香	王云香	签发日期: 2020-09-19

检测报告	电力工业电气设备质量检验检测中心	CEPRI-EETC05-2020-0055 共 15 页第 3 页		
检测结果				
序号	检测项目	标准要求	检测结果	评价
1	绝缘试验	工频耐压试验: 相间、相对地: 42kV 60s 隔离断口: 48kV 60s 雷电冲击耐压试验: 相间、相对地: 75kV ±15 次 隔离断口: 85kV ±15 次 控制和辅助回路绝缘试验: 控制和辅助回路: 2.0 kV 60s 试验中不应发生击穿和闪络	工频耐压试验: 相间、相对地: 42kV 60s 隔离断口: 48kV 60s 雷电冲击耐压试验: 相间、相对地: 75kV ±15 次 隔离断口: 85kV ±15 次 控制和辅助回路绝缘试验: 控制和辅助回路: 2.0 kV 60s 试验中未发生击穿和闪络	符合要求
2	回路电阻测量	测量样品的主回路电阻	A B C 215μΩ 237μΩ 268μΩ	/
3	机械操作试验	机械操作: 隔离开关进行 50 次分、合操作 真空开关: 85%Ue 分、合操作 5 次 100%Ue 分、合操作 50 次 110%Ue 分、合操作 5 次 30%Ue 不能操作 联锁操作: 电气联锁应满足“五防”要求 真空开关联锁操作符合要求	机械操作: 隔离开关进行 50 次分、合操作 真空开关: 85%Ue 分、合操作 5 次 100%Ue 分、合操作 50 次 110%Ue 分、合操作 5 次 30%Ue 不能操作 联锁操作: 电气联锁应满足“五防”要求 真空开关联锁操作符合要求	符合要求
4	防护等级检查	外壳的防护等级满足 IP4X 要求 外壳的防护等级满足 IK10 要求	外壳的防护等级满足 IP4X 要求 外壳的防护等级满足 IK10 要求	符合要求
5	电磁兼容试验 (EMC)	静电放电抗扰度试验 严酷等级为 4 级 接触放电电压: ±8kV 空气放电电压: ±15kV 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 严酷等级为 4 级 试验电压: ±4kV 重复频率: 5kHz、100kHz 工频磁场抗扰度试验 试验场强: 100A/m 5min 1000A/m 3s 射频电磁场辐射抗扰度试验 试验场强: 10V/m 试验频率: 80MHz-1000MHz	A A A A	符合要求

检测报告	电力工业电气设备质量检验检测中心	CEPRI-EETC05-2020-0055 共 15 页第 4 页		
检测结果 (续)				
序号	检测项目	标准要求	检测结果	评价
6	功能试验	具有系统异常告警、接地故障告警、接地故障脉冲电流选线、消弧消谐、接地电容电流补偿、无线通讯功能和系统实时监控功能, 能记录雷电冲击电压、操作冲击电压、弧光过电压、工频过电压、系统电压不平衡和谐波分量等系统参数	各项功能符合要求	符合要求
6	低温试验	装置应能在 -25℃ 的试验环境中持续 2h, 试验过程中装置基本功能正常, 性能满足技术条件规定	在 -25℃ 的试验环境中持续 2h, 试验过程中装置基本功能正常, 性能满足技术条件规定	符合要求
	高温试验	装置应能在 55℃ 的试验环境中持续 2h, 试验过程中装置基本功能正常, 性能满足技术条件规定	在 55℃ 的试验环境中持续 2h, 试验过程中装置基本功能正常, 性能满足技术条件规定	符合要求
	交变湿热试验	装置应能在高温 55℃、低温 25℃ 的试验等级交变湿热环境中持续 12h+12h 循环, 试验次数 1 次, 试验期间与试验后装置能正常工作	在高温 55℃、低温 25℃ 的试验等级交变湿热环境中持续 12h+12h 循环, 试验次数 1 次, 试验期间与试验后装置能正常工作	符合要求
	振动试验	振动试验满足等级 1 的要求, 试验后不应发生紧固件松动和机械损坏现象, 能正常运行。	振动试验满足等级 1 的要求, 试验后未发生紧固件松动和机械损坏现象, 能正常运行。	符合要求
本页以下无内容				

十、产品典型设计应用图

[illegible]

[illegible]



服务承诺:

- ★ 服务在您身边
- ★ 客服电话24小时为您开通
- ★ 客服工程师全天候为您待命

我们承诺:

- ★ 接到信息后30分钟内给予回复
- ★ 2小时给出解决方案
- ★ 48小时内赶到现场

法律声明:

- ★ 本说明书图片和文字内容仅供参考，具体型号和参数可咨询本公司。
- ★ 任何个人和公司未经许可不得对文字和图片进行复制和改用。否则本公司将追究其法律责任。本公司保留最终解释权。
- ★ 本公司保留对本手册（说明书）中所描述的产品进行改进的权利，功能设计若变更，恕不另行通知。具体以技术对接版本为准。