

IPS2小电流接地故障检测装置

(相不对称, 单相小电流接地故障检测)





公司简介

赫兹曼电力（广东）有限公司是欧洲HM POWER品牌面向全球的制造基地和新的研发中心，主要从事输配电领域的新一代智能配网电力设备的突破性研发、制造；HM POWER的研发总部设立于世界创新技术排名榜首的瑞典；核心研发团队成员均是曾任职于著名跨国公司的资深电气技术专家；在电力行业平均从业经验超过30年，团队专家拥有多项中高压电力领域的国际发明专利。

公司以强大的国际化运营团队为依托，整合全球的智能配电网技术资源和极具竞争力的中国制造高端产业链，专门研发生产绿色节能、低碳环保的系列产品，以欧洲和亚太地区市场为先导，向全球电力用户提供智能环保的新一代电力设备，在电力设备行业应对气候环境问题和建设智能配网提供创新性的解决方案。

目 录

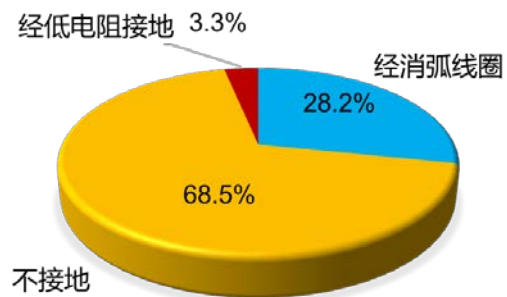
- 研发、使用背景 1
- 技术原理 3
- 技术特点 10
- IPS检测装置配置 12
- IPS检测装置使用 13
- IPS检测装置接线、安装、使用图 14
- IPS检测装置论证 19
- IPS检测装置应用 24



产品研发、使用背景

➤ 电网中性点接地方式：

- 不接地方式
- 经消弧线圈接地方式
- 经低电阻接地方式。



★ 接地电流微弱，选线定位十分困难

➤ 带故障运行2小时已经不适应现在配电网安全稳定运行的要求。

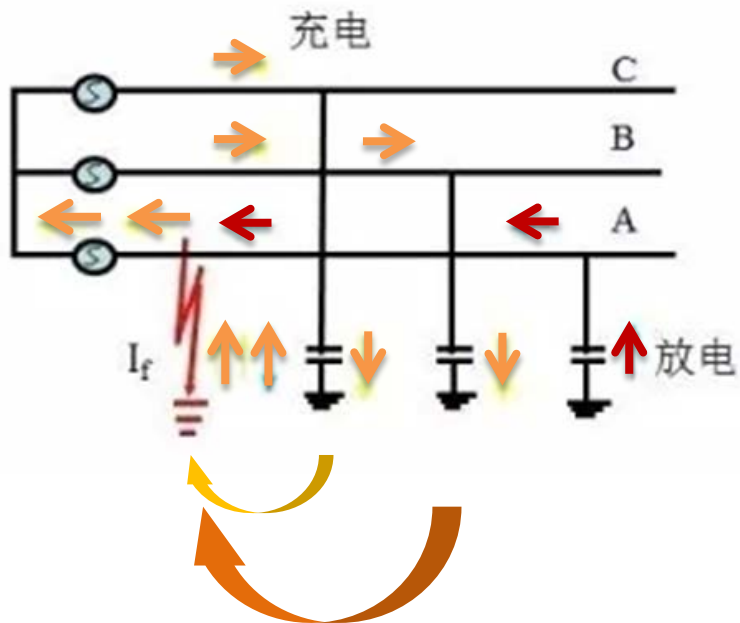
- 很多短路故障是由单相接地故障引起的，单相接地故障的过电压造成相间短路故障。
- 配电线路断线引起的单相接地故障也会造成人身伤亡事故。
- 人工拉路会造成非故障线路短时停电，在进一步查找接地故障区段时又需要逐段线路停电。
- 目前选线装置已经投入数千套，但准确率很低，效果不佳。



★ “2小时运行+接地选线”原则优化为，在躲过瞬时接地故障后，快速就近隔离故障，即“选段跳闸”。

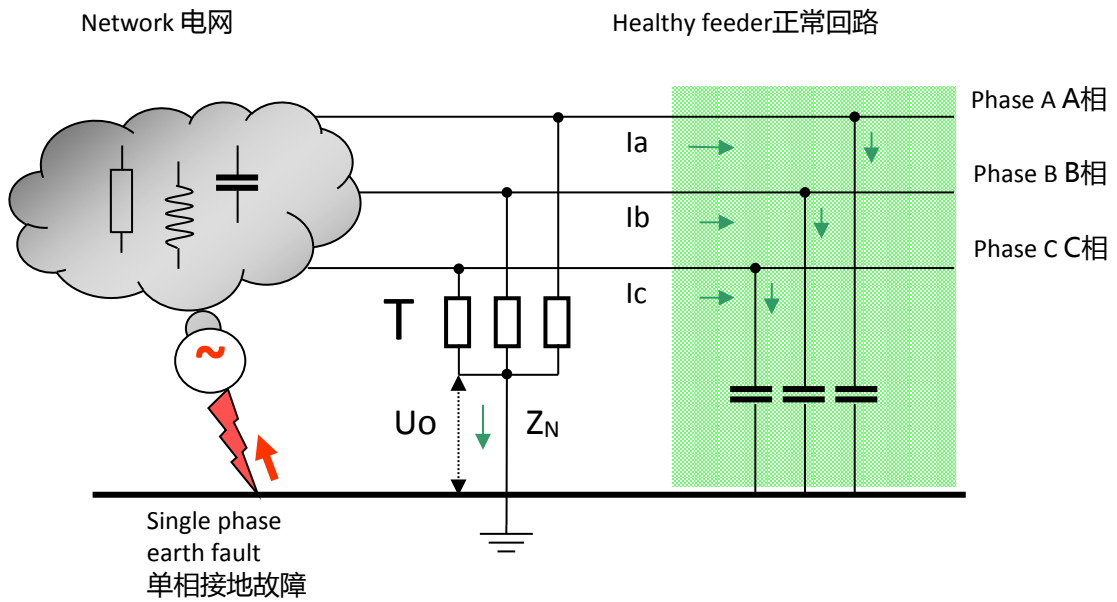
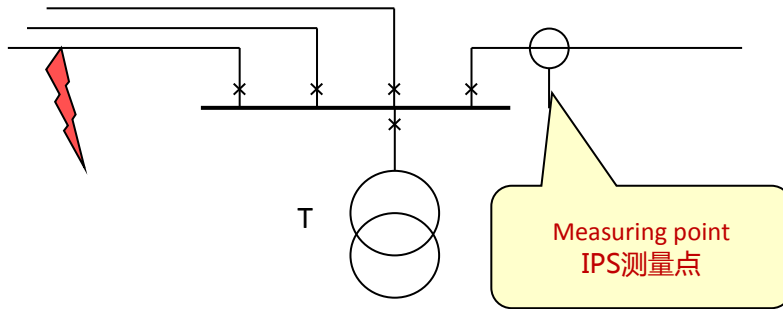
技术原理

➤ 三相电流“相不对称”



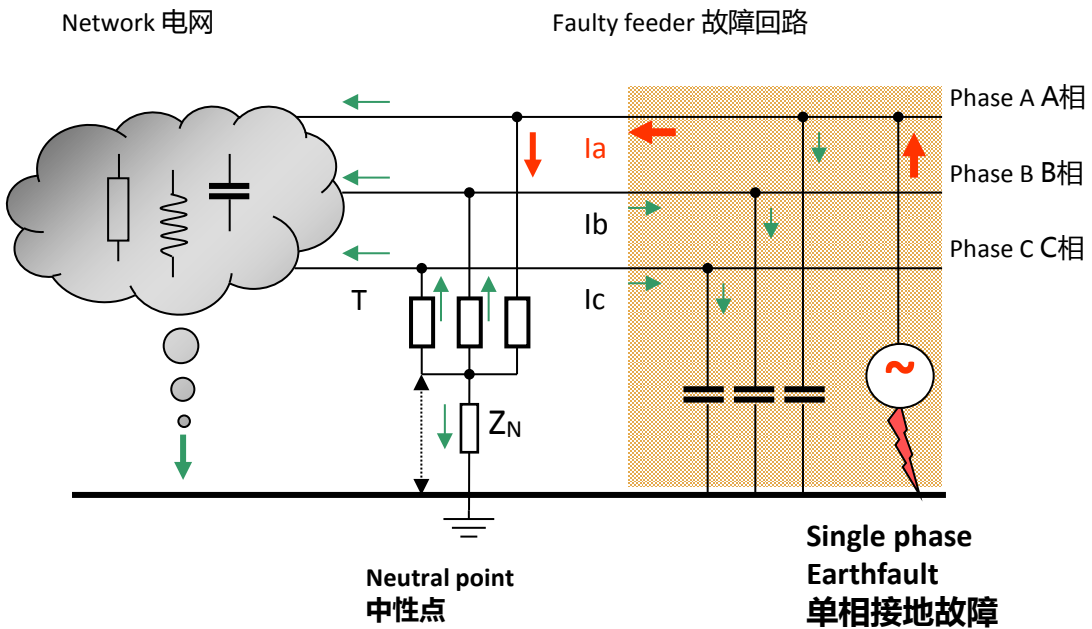
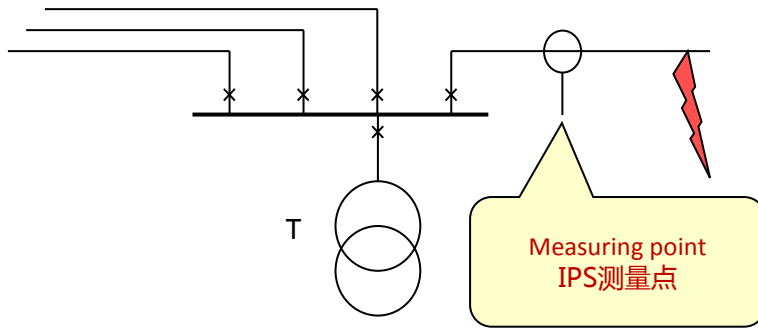
★ 发生接地故障瞬间，线路所有的电容电流都经接地点流向故障线路；

- 测量点在故障点之后



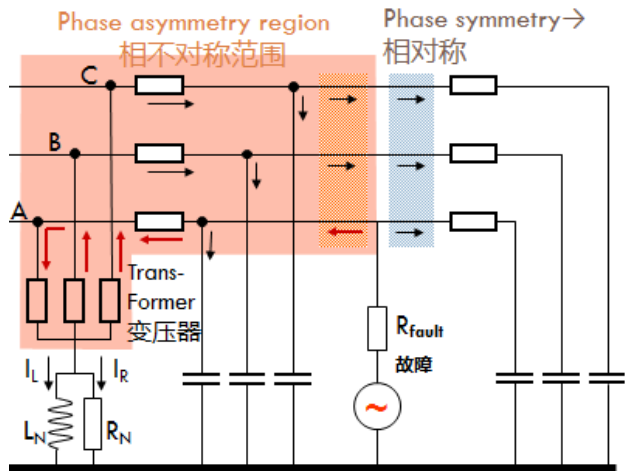
★ 检测点没有故障电流流过

- 测量点在故障点之前



- ★ 检测点有故障电流流过

- 故障电流通过检测点 —— 相不对称
- 故障电流没有通过监测点 —— 没有相不对称



➤ 相不对称是一个瞬变行为

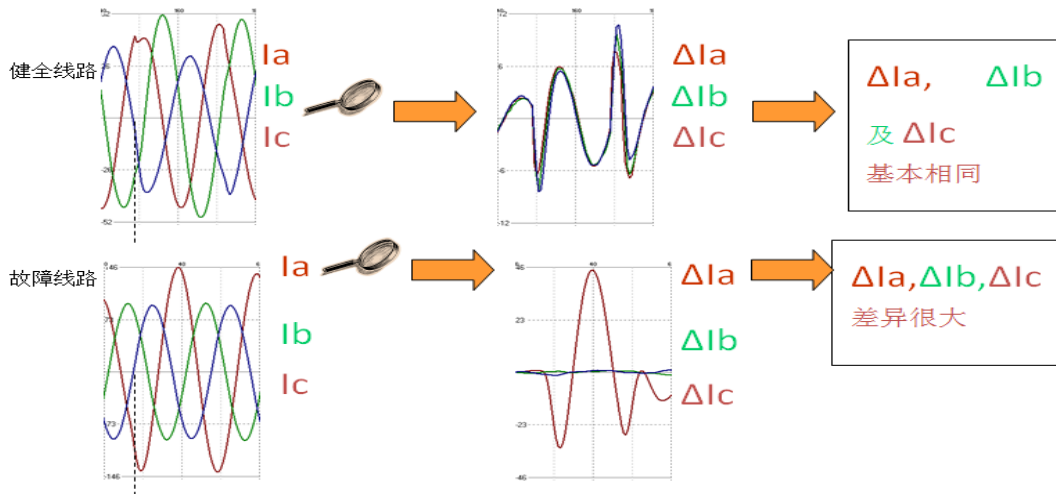
- 必须测量故障前和故障后数据并进行连续比较。

➤ “相不对称” 算法

- 只需考察电流向量的变化，计算三相电流的相不对称度；
- 无需测量电压量。

➤ 单相小电流接地故障发生时的电流特征

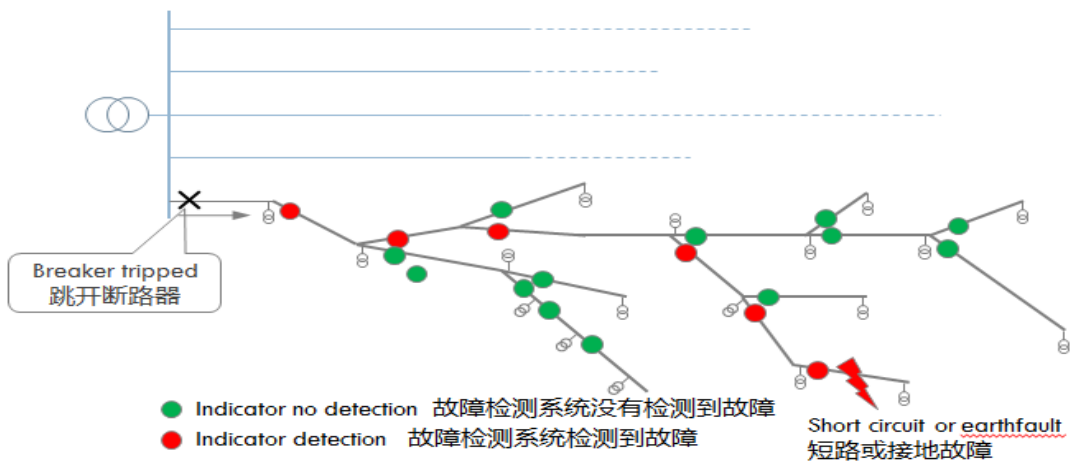
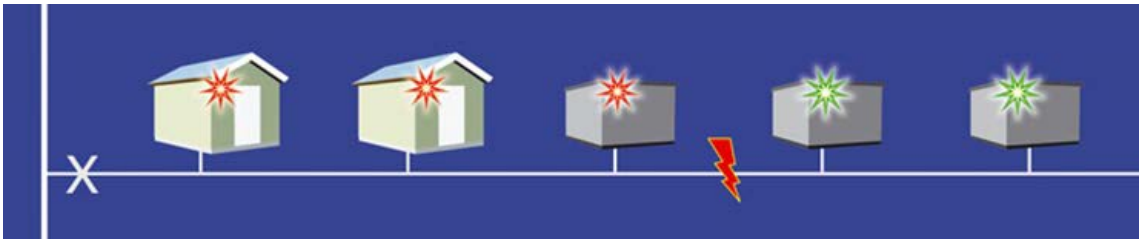
- 发生故障时电网电流发生突变；
- 非故障区健全线路的三相突变电流波形近似；
- 故障区线路三相突变电流差异很大；



★ 专利“相不对称”算法 ➡ 接地故障检测精度保证

➤ 故障线路的选线和选段

- 发生接地故障时，故障点以前的整条线路都会有接地电流流过，IPS检测装置报警。
- 故障点以后的线路没有接地电流流过，IPS检测装置不报警。



➤ **故障信息实时上传后台主站或配电自动化终端DTU**

- **IPS检测装置出故障线路后，高亮指示器报警并把故障结果实时上传后台主站，通知运维人员。**
- **IPS检测装置判定出故障线路后，高亮指示器报警并把故障结果实时上传到配电自动化终端DTU。DTU通过断路器级差关系输出保护信号，跳开故障线路两端断路器。**

➤ **网络备自投（可选）**

- **故障发生在主干线路上，故障隔离后启动网络备自投功能，恢复非故障区域供电。再把故障处理结果上报后台主站，通知运维人员。**
- **故障发生在分支线路上，故障隔离后，把故障处理结果上报后台主站，通知运维人员。**

技术特点

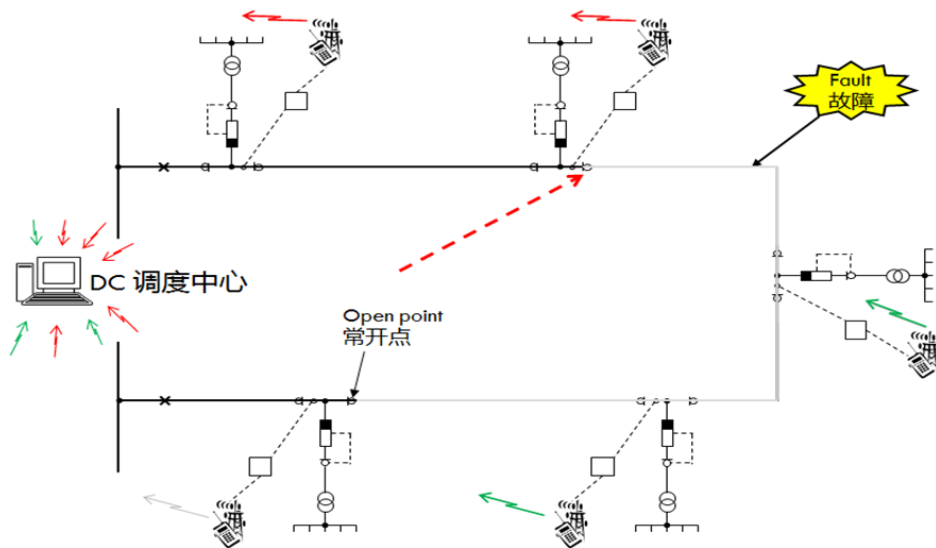
- 只需测量馈线的三相电流。
- 电流互感器精度要求0.5级以上。
- 灵敏度高，可有效的检测高阻接地故障
- 接地电阻高达8000欧姆。
- 检测与负荷电流无关
- 负荷的变化是自然、对称变化的。
- 检测与系统消弧线圈调谐情况无关
- 电网系统消弧线圈的调谐情况不会影响装置的测量结果。
- 与系统对地电容无关
- 电网系统的馈线长度、分布和对地电容的大小等，也不会影响测量。

➤ IPS检测装置防止误动作功能

- 发生永久接地故障，系统马上报警。
- 发生间歇性接地故障
- 系统启动延时，在延时时间内，再次发生接地故障，则判定为接地故障，系统报警。
- 不再发生接地故障，则判定为瞬时性接地，系统不动作。

➤ 故障实时监控

- IPS检测装置区别一般的故障录波指示器，具有故障实时判断功能，
- 故障发生可以马上检测出来并上报后台主站或配电自动化终端。



IPS检测装置配置

- 配置三相电流互感器，无需电压互感器。
- 电流互感器精度要求不低于0.5级。
- 在原有测量CT情况下，不需另行安装。
- 小电流接地故障检测单元。
- DC24V电源模块。
- GPRS或无线通讯模块。
- 高亮指示器。

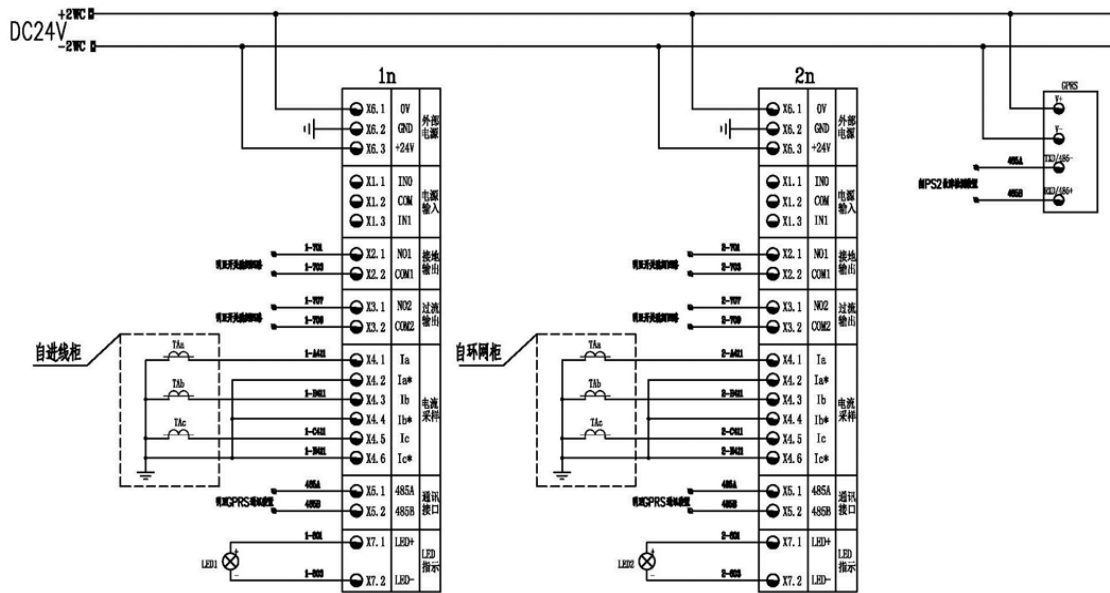


IPS检测装置使用

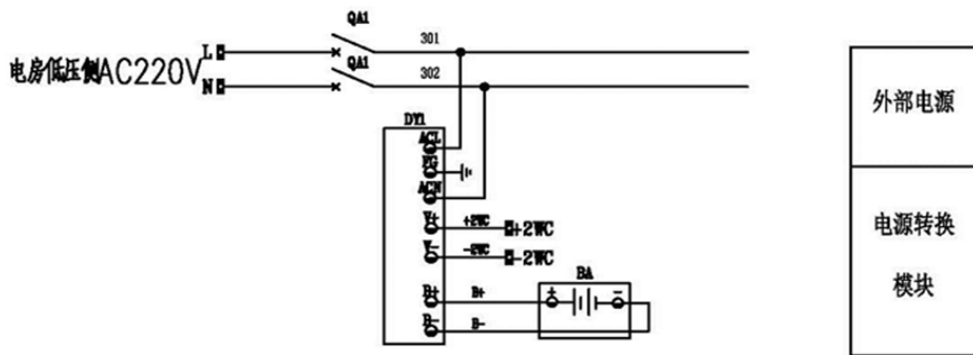
- 环境温度：-40℃ ~ 65℃;
- IPS模块电源:DC24V;
- 应用于10kV中性点不接地系统、经消弧线圈接地系统；
- 内置超级电容，在没有外电的情况下，高强度指示器能够工作24小时以上；
- 支持IEC 101通讯协议，可与主站通过无线通讯。在没外电情况下，装置内部后备电源支持装置持续通讯时间大于15分钟；
- 免维护、稳定可靠、使用寿命25年以上。

IPS检测装置接线、安装、使用图

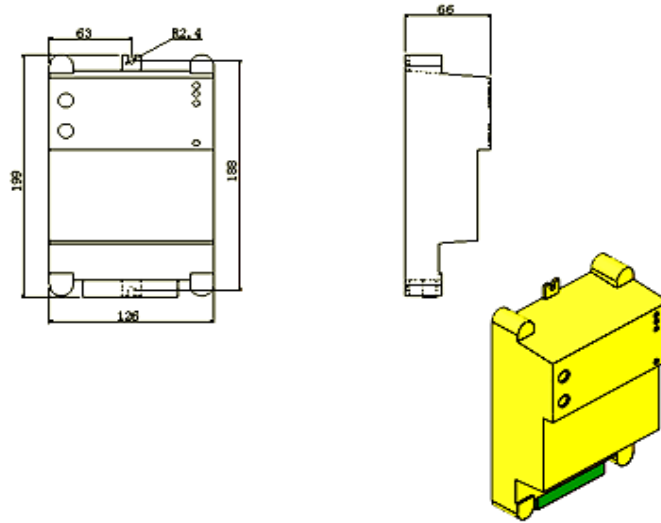
➤ 电气接线图



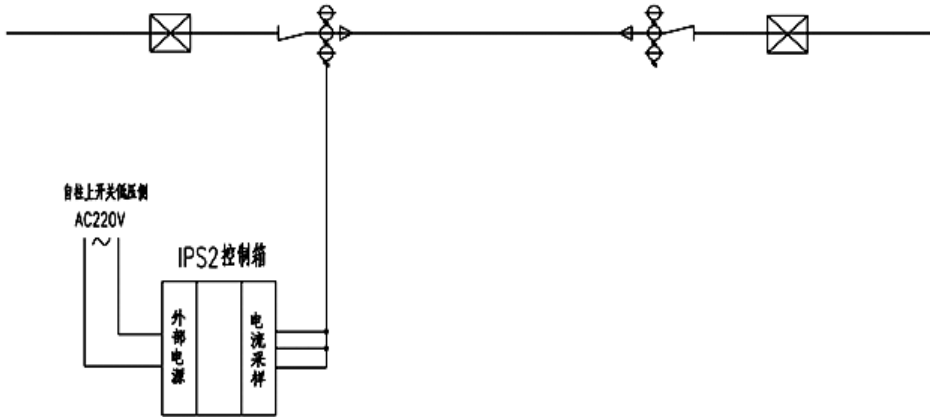
➤ 电源模块接线图



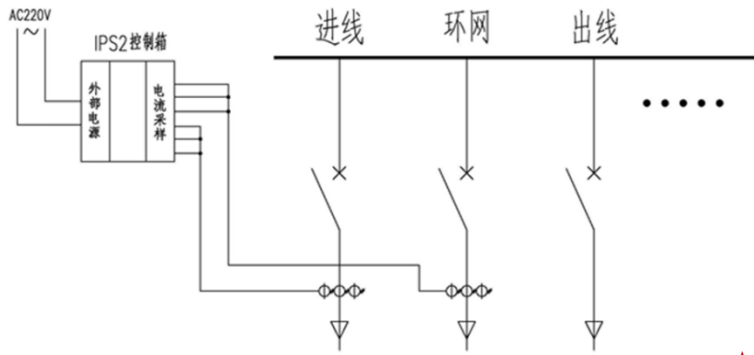
➤ 安装尺寸图



➤ 架空线路电气接线图

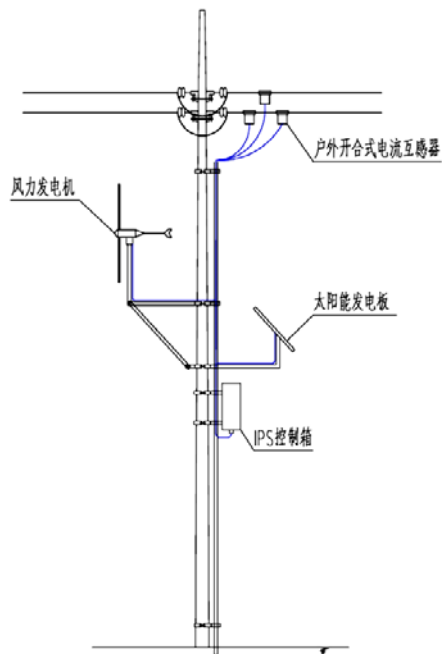


➤ 环网柜/环网箱电气接线图



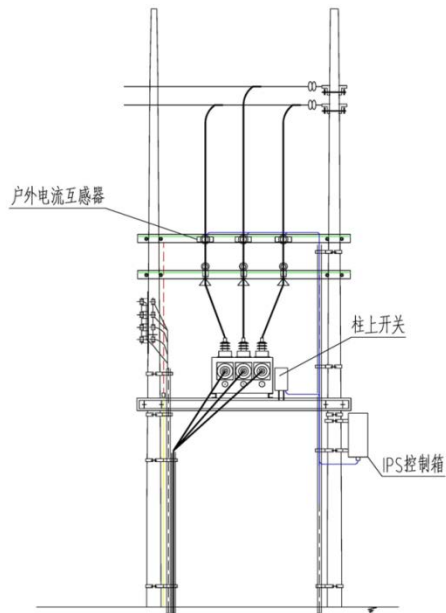
★ 低压侧取电

➤ 架空线路安装示意图



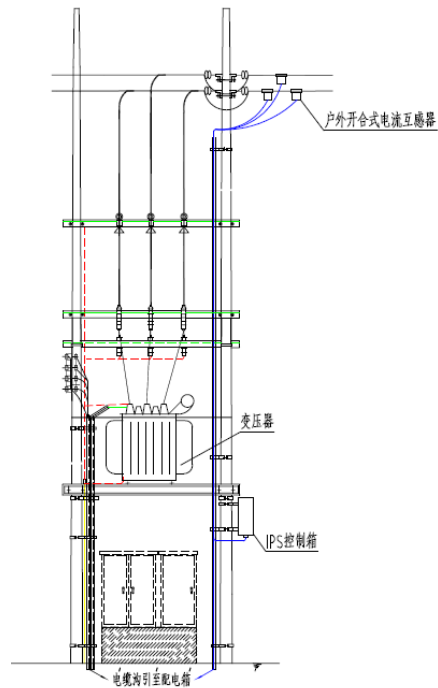
★ 利用风能、太阳能提供电源

➤ 架空线路柱上开关安装示意图



★ 柱上开关取电

➤ 架空线路变压器安装示意图



★ 变压器低压侧取电

➤ 户内壁挂式IPS控制箱

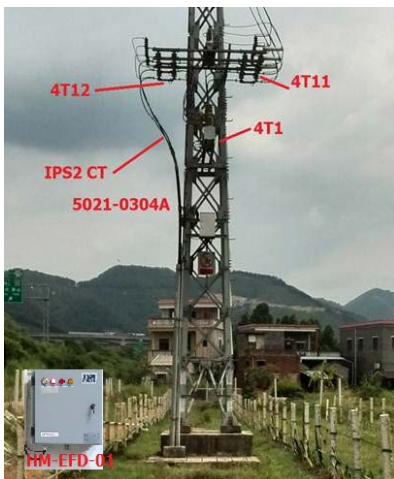
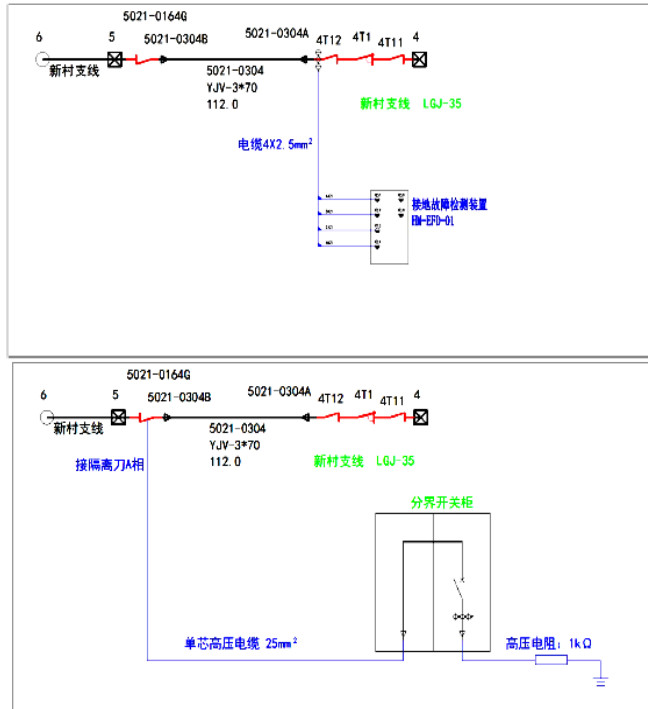


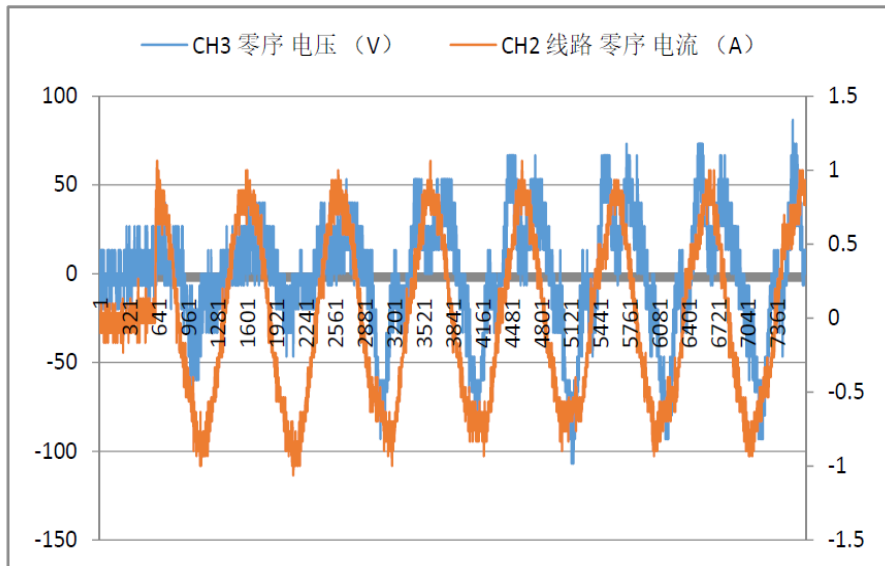
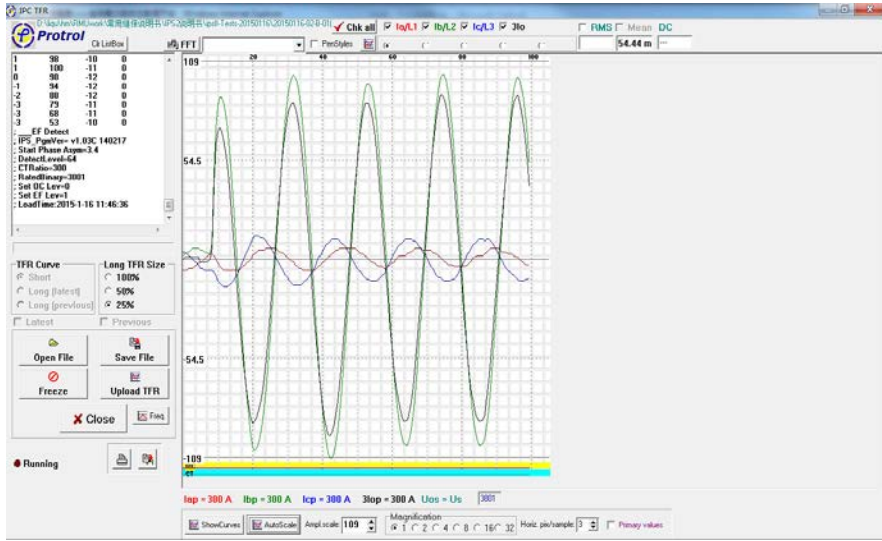
➤ 控制箱/环网柜使用图



IPS检测装置论证

➤ 南方电网公司试验 (2015年, 2016年)





★ IPS检测装置性能优于现有的接地故障检测装置，特别是高阻接地故障时，远优于现有设备。

➤ 2017年9月、11月 国家电网配电网智能化应用及关键设备联合实验室（漯河真型试验场）测试

国家电网 STATE GRID 国家电网公司配电网智能化应用及关键设备联合实验室（漯河真型试验场）简介

国家电网公司配电网智能化应用及关键设备联合实验室是国网公司2016年第四批命名的配电网专业领域的第一批公司级实验室，由河南省公司、许继集团与湖南省公司联合运营。联合实验室重要组成部分的漯河真型试验场，位于漯河市太行山路与颍江路交叉口，交通便利，院内面积约5400平方米。项目于2014年9月启动，12月建成。2017年，公司对该试验场进行了重新规划和调整。试验系统主要包括：变电所子系统、线路子系统、故障试验及处理子系统等。

变电所子系统主要由3150kVA降压变压器、2500kVA调压器、3150kVA升压变压器、中性点工作方式模拟单元、高压开关柜、母线及线路出线测控柜与二次保护屏等组成。

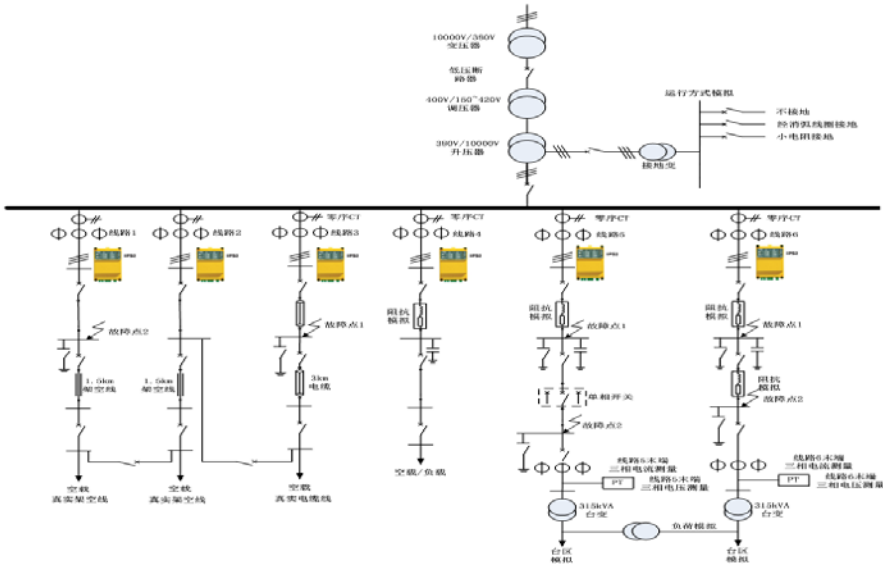
线路子系统具备6条出线，包含3条真实线路与3条模拟线路。2条真实架空线末端通过开关可进行互联；1条真实电缆线路末端通过开关可与1条真实架空线首端进行互联，提供混合线路模拟环境；3条集中参数模拟线路，通过设置对地电容实现系统模拟10-150A电容电流水平的配电网系统。其中，有2条线带有负荷台区，具备负荷模拟能力1条线具备断线模拟能力，1条线具备在末端产生特定压降的模拟试验能力。

故障模拟子系统具备2个故障发生地点，能够发生单相接地故障与断线故障，具备同相单点多次频繁接地故障与异名相接地故障的触发能力，能够模拟各种接地故障类型，如弧光接地、经电阻接地、金属性接地、断线接地等。接地路面可为土地、沙地、水泥地等。

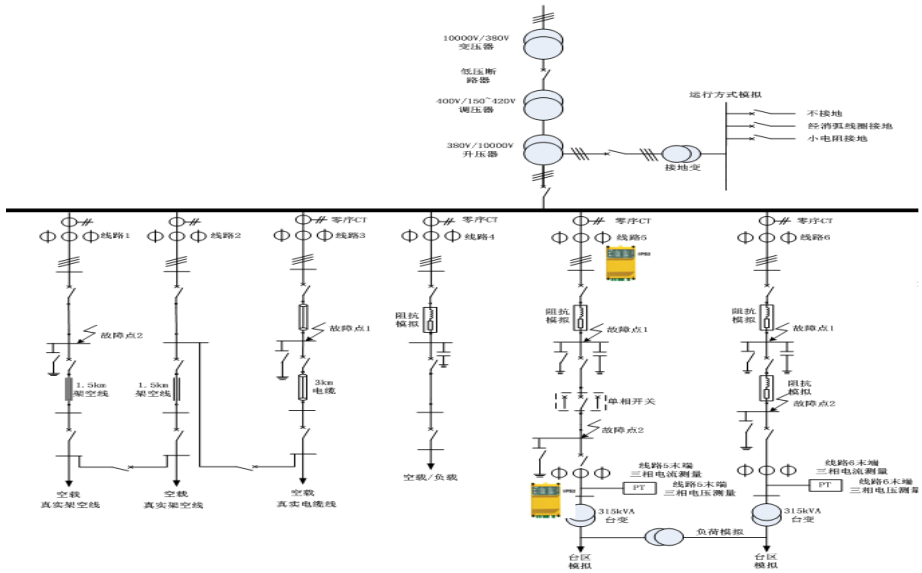
漯河真型试验场承担配电网实证技术研究、设备检测与评价、成果转化与推广、科学研究、人才培养、培训教学等任务，是国内首个在实际电网环境中模拟真实10kV配电网的真值模拟试验场。

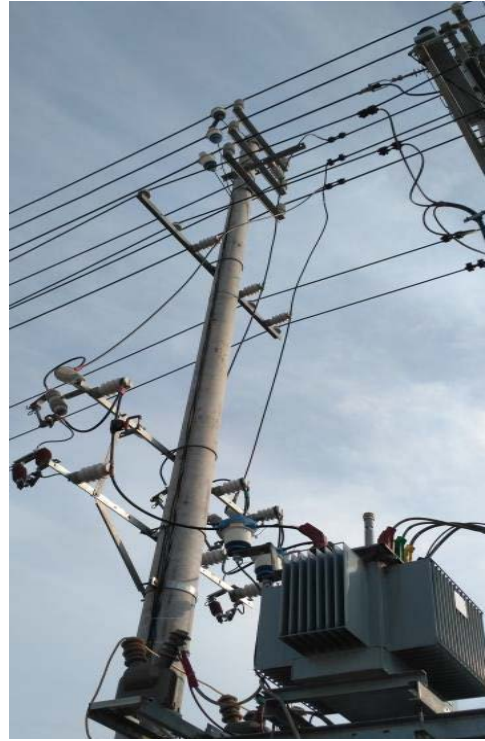



选线测试方案



选段测试方案





- ★ 在不同的电容电流的工况下准确检测电缆弧光接地故障；
- ★ 在中性点不接地及经消弧线圈接地系统中，在系统电流10A时，准确检测8000欧姆高阻接地故障；
- ★ 在中性点不接地及消弧线圈接地系统中，在系统电流65A及100A时，检测到12000欧姆的高阻单相接地故障；
- ★ 在不同工况下的高阻接地故障，准确实现故障选段定位。
- ★ 故障信息“零延时”上传后台主站，加快故障隔离速度。
- ★ 测量环境变化的时候，参数不需要调节，使用方便简单。

IPS检测装置应用

- 2017年国家电网领导视察
沈阳浑南智能分布式配电
自动化示范工程



- IPS检测装置设计团队在国内介绍IPS终端应用



- **IPS检测装置在北京石景山北辛安自动化项目中应用**



- **IPS检测装置在河南漯河小电流接地检测项目中应用**





➤ **IPS智能终端在国外应用**



赫兹曼电力（广东）有限公司
HMPOWER(Guangdong)Co.,Ltd

<http://www.hmpower.cn>
E-mail:hm@hmpower.com.cn

广东省佛山市顺德大良五沙顺德科
技工业园新悦路20号
邮编：528300
电话：（0757）29991616
传真：（0757）29991639
商务传真：（0757）29991610
服务热线：4006032700

No.20XinyueRoad,ShundeScience&Tec
hnologyIndustrialPark,FoshanCity,Gua
ngdongProvince,528300,P.R.C
Tel:+86-757-29991616
Fax:+86-757-29991639
BusinessFax:+86-757-29991610
Hotline:4006032700