



为电力物联无处不在



低压配电物联智慧台区

www.fjcecc.com

福建中电合创电力科技有限公司

Fujian CECC Power Technology Co., Ltd

0591-83996581/0591-87913334

总部：福建省福州市马尾区魁岐路136号福州物联网创业发展中心8号楼

营销中心：北京市海淀区清河永泰园甲1号建金中心3层



公司简介

福建中电合创电力科技有限公司（简称：CECC中电合创），成立于2012年，是国内领先的电力物联网领域科技型服务企业。也是行业中科技驱动运维服务和数字化运营的先驱，主要专注为国家电网、南方电网提供智能运维服务、大数据云平台、智能终端及物联传感一站式综合服务。

公司系物联网工程技术人员国家职业技能标准起草单位，入选了福建省科技小巨人领军企业、“专精特新”企业和数字经济领域“瞪羚企业”名单，也是集研发、设计、制造、销售和服务于一体的国家高新技术企业。

公司分别在福州、北京、珠海设立了研发中心，专利88项，在线运行数据突破亿级，服务网点精确到县市（区）级，于新疆、山东、江西等19个国家电网、南方电网中标省份设立了用户服务中心。全国员工300余人，50%以上从事技术、研发工作。实现了行业首创“产品+大数据+服务”三位一体的商业模式。构建了领先的整体优势，协助客户减少巡检人员、降低备件成本、提高管理效率，让电网更加坚强、安全、智能的运行，综合实力位于国网前列。

公司以国家电网、南方电网、南瑞集团、许继集团、渠道与合作伙伴的需求为导向，与国网电科院、国网能源研究院、福州大学等科研机构、高校合作，实现“产学研用”的有机融合，拥有一支专业的技术团队。运用涵盖“大、云、物、移、智”等物联网关键技术整体解决方案，已成功运用在北京大兴国际机场、国网宁德计量采集运维服务、国网漳州低压配电智慧物联系统、国网时代福建储能工程配电房监控系统、厦门天马220Kv变电站在线监测系统标杆性项目，助力电网加速数字化转型升级，持续为客户提质增效。

公司的创始人团队拥有10余年电力行业经验，三位创始人优势互补，配合默契，并领衔了“同学文化”的专业管理团队。公司文化向心力强，具有一定的人才储备优势。服务能源互联与数字电网，为中国30.60“碳达峰、碳中和”奉献青春！



公司荣誉

- 国家高新技术企业
- 国家职业技能标准起草单位（物联网工程技术人员）
- 中国创新创业大赛优秀企业（第八届）
- 福建省“专精特新”中小企业
- 福建省数字经济领域“瞪羚”企业
- 福建省科技小巨人领军企业
- 福建省工业和信息化成长培育企业
- 福建省守合同重信用企业
- 福建省创新创业大赛二等奖（第七届）
- 福州市创新创业大赛一等奖（2019年）
- 福州市企业技术中心
- 福州市知识产权示范企业
- 承装（修、试）电力设施许可证四级
- 电力工程施工总承包叁级
- 输变电工程专业承包叁级
- 信息系统集成资质证书、物联网企业
- 企业信用评价AAA级信用企业



建设背景 - 政策背景

■ 国家政策

国家发改委发改价格〔2020〕842号文件《关于降低一般工商业电价的通知》，电网公司对一般工商业平均电价再降低10%，国网经营压力大。

■ 国网公司政策

国网公司2月18日发布《2020年重点工作任务》，推动营配贯通，有效治理线-变-户关系，狠抓高损线路、台区治理。

■ 各网省公司

浙江、福建、河北、安徽等省网公司均开展精益化台区项目试点建设工作，在营配融合、电能表非计量功能深化应用等方面取得良好的效果。

■ 业务总部部门

国网营销部发布《2021年计量工作要点》，明确提出打造5-10个精品台区；国网设备部发布了低压台区典型方案，指导低压台区建设。

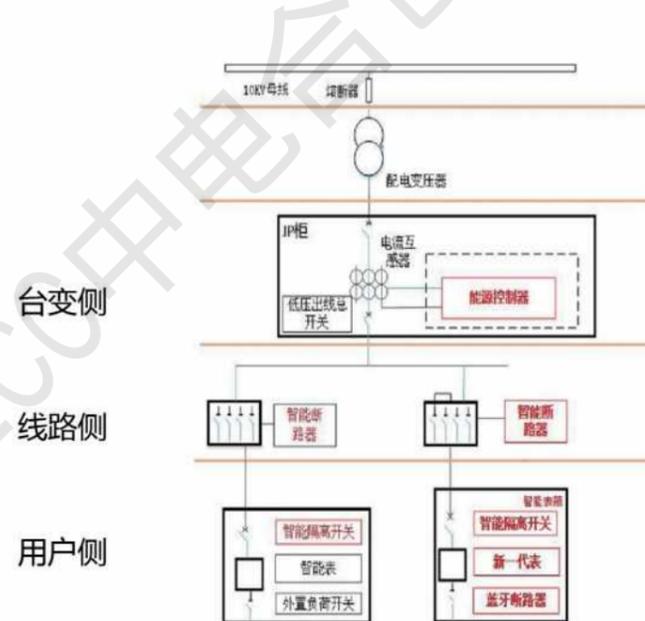


方案介绍

■ 总体建设思路



■ 整体思路和目标



整体思路

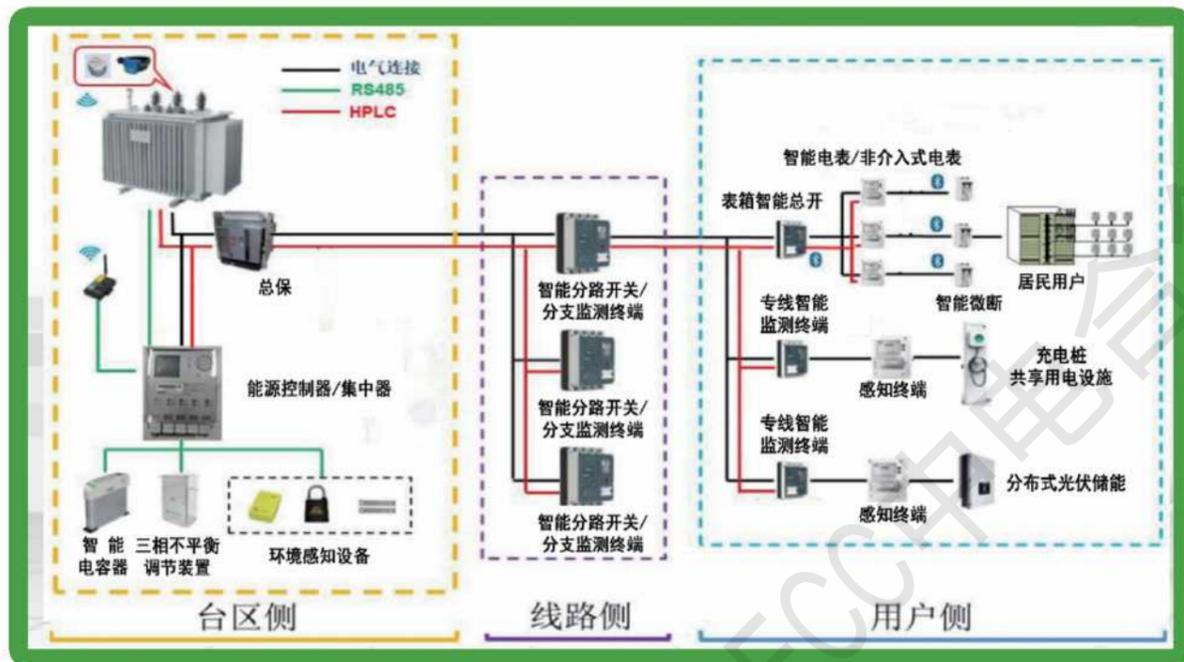
台变侧：提升设备边缘计算和配电数据采集能力，支撑营配融合；

线路侧：提升设备智能化水平，实现线路状态实时监测；

用户侧：提升用户数据采集深度、广度及物联感知能力。

总体目标

实现“数据一个源、电网一张图、业务一条线”及配电网可观可测，提升供电服务能力。



低压台区方案拓扑图

系统核心功能



配套产品介绍

■ 智联断路器(I型)

用于交流 50HZ、额定电流 100A 至 800A、额定工作电压 400V 的三相四线,中性点直接接地的配电网中。断路器具有 HPLC 通信、高精度交流采样、供电关系拓扑识别、计量箱管理、窃电预警、停电事件上报、线损分析研判、端子温度检测、故障自动诊断等多项物联感知功能,具有过载长延时、短路短延时、短路瞬时三段保护功能。

产品技术特点

1. 装置具备传统断路器的功能;
2. 装置支持电压、电流等电气量采集;
3. 装置支持物理拓扑辨识功能;
4. 装置检测三相接线端子排温度;
5. 装置故障跳闸功能和停电事件上报功能;
6. 装置远程控制分闸功能;
7. 装置 HPLC、微功率无线等多种通信方式;
8. 装置支持分级线损核算功能;



■ 智联断路器(Ⅲ型)

适用于交流 50HZ、额定电流 100A 至 800A、额定工作电压 400V 的三相四线,中性点直接接地的配电网中。断路器具有 HPLC 通信、高精度交流采样、供电关系拓扑识别、计量箱管理、窃电预警、停电事件上报、线损分析研判、端子温度检测、故障自动诊断等多项物联感知功能,具有过载长延时、短路短延时、短路瞬时三段保护功能。

产品技术特点

1. 装置具备传统断路器的功能;
2. 装置支持电压、电流等电气量采集;
3. 装置支持物理拓扑辨识功能;
4. 装置检测三相接线端子排温度;
5. 装置故障跳闸功能和停电事件上报功能;
6. 装置远程控制分闸功能;
7. 装置 HPLC、微功率无线等多种通信方式;
8. 装置支持分级线损核算功能;



■ 智联断路器(Ⅱ型)

适用于交流 50HZ、额定电流 100A 至 630A、额定工作电压 AC400V 的三相四线,中性点直接接地的配电网中。物联网漏电断路器具有 HPLC 通信、交流采样、供电关系拓扑识别、计量箱管理、窃电预警、停电事件上报、线损分析研判、端子温度检测、故障自动诊断等多项物联感知功能,还可对线路或用电设备的接地、过载、短路、过电压、欠电压、电源侧断零及缺相以及对人身触电危险提供保护,可大幅提高电网末端的智能化、自动化物联感知能力,有力支撑在电力物联网和智慧台区建设。

产品技术特点

1. 装置具备传统断路器的功能;
2. 装置支持电压、电流等电气量采集;
3. 装置支持物理拓扑辨识功能;
4. 装置支持开关分合闸状态并主动上报;
5. 装置故障跳闸功能和停电事件上报功能;
6. 装置远程控制功能;
7. 装置 HPLC、微功率无线等多种通信方式;



■ 分布式电参量监测终端(Ⅲ型)

本装置主要用于监控和管理三相分支箱或三相表箱,对分支箱或表箱进行用电总计量,电压、电流、功率等电参量测量,并监控开关合闸、跳闸状态,能够管理表箱内所有电表,能自动识别台区和相位,通过 485 方式抄读下接电表数据、宽带载波(HPLC)与台区智能感知终端 /TTU 通信。

产品技术特点

1. 装置支持电能计量功能;
2. 装置支持拓扑感知功能;
3. 装置支持故障感知功能;
4. 装置支持状态反馈功能;



■ 边缘物联融合终端

安装在低压台区变压器低压侧,能抄读低压台区关口计量表,可与主站系统通过 4G 链路或光线连接。能源控制器是在原有 13 版能源控制器基础上升级而来,增加了台区拓扑识别、低压台区设备监测等功能,通过模组化设计,增加了设备的灵活性和扩展性。

产品技术特点

1. 装置具有台区网络拓扑识别功能;
2. 具备计算台区日线损率的功能;
3. 具有台区及相位识别功能;
4. 具备低压故障快速研判及上报功能;
5. 具备无功补偿监测功能;



■ 智联断路器(V型)

是集剩余电流动作保护器及小型断路器于一体的多功能断路器。一体式配电综合保护断路器具有体积小、安装使用方便、剩余电流动作值可调、操作简易、能适应各种用户、各种环境、按需设定的优点。具有通信功能,采用无线蓝牙或 RS485 通信方式,实现远程参数的调整、信息查询及下载故障参数等功能。

产品技术特点

1. 具备过载保护和短路保护;
2. 具备剩余电流保护特性;
3. 具有主回路电流和剩余电流测量功能;
4. 具有剩余电流保护投切功能,可以通过远程利用软件打开或者关闭剩余电流保护功能;
5. 具有故障电流录波功能;
6. 断路器可以检测通断状态和脱扣状态,在断路器发生分闸能够准确记录分闸原因;
7. 可记录最近发生的 1 次故障信息,包括故障类型、故障数据、故障发生时对应的整定值;
8. 具备三相电压监测功能;



应用案例分析: 龙岩小吉村低压配电智慧物联系统项目

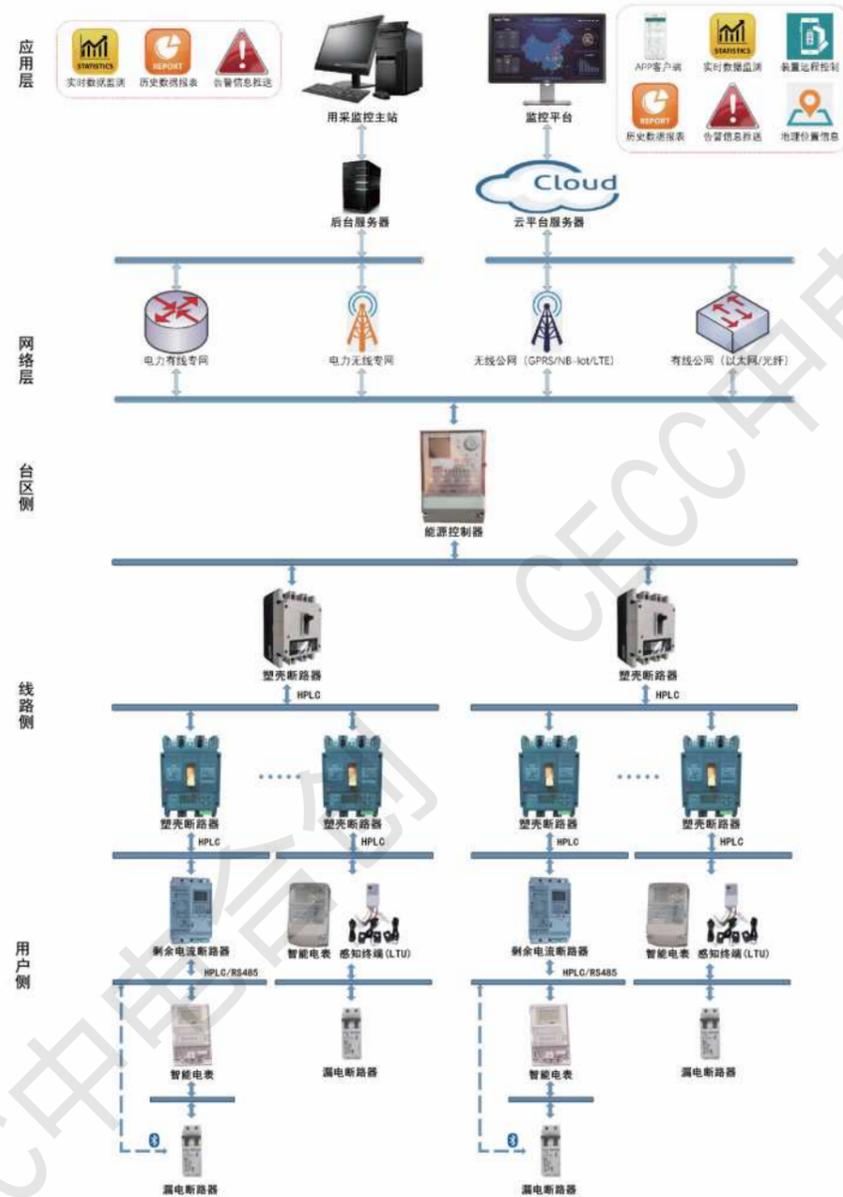
■ 项目概述

龙岩位于福建省西部,地处闽粤赣三省交界,通称闽西。龙岩是海峡西岸经济区、全国革命老区、中央苏区的重要组成部分,七个县(市、区)均为原中央苏区县,是全国赢得“红旗不倒”光荣赞誉仅有的两个地方之一,享有“二十年红旗不倒”赞誉。龙岩白沙镇开展低压配电智慧物联系统试点建设,具有较好的政治意义和示范引领作用。国网龙岩市供电公司按照国网公司营销部《低压配电智慧物联系统建设规范》,因地制宜选取典型台区,着力提升电网运行质效、提升客户侧用能服务、提升对外服务能力,打造具有国内领先的低压配电智慧物联系统试点。

小吉村地处白沙镇南大门,距龙岩中心城区 40 公里,紧邻莆永高速苏坂互通,规划中的龙雁快速通道白沙段沿村而过,规划建设用地 50 亩,分两期建设,一期安置村民 124 户,二期安置村民 96 户。在造福新村建设的基础上,小吉村被龙岩市委、市政府列为首批“美丽乡村”建设示范点。

该项目针对 10KV 小吉村 #5 箱式变压器 315KVA,4 路分支,共计 139 户,其中三相直入式电表 4 只、居民户单相表 135 户;线路侧以地埋线为主、架空线为辅。整个台区共有 4 个分支箱,分别为:A 支路 #1 分支箱、A 支路 #2 分支箱、B 支路 #1 分支箱、C 支路 #1 分支箱。项目围绕“安全、合规、科学、智慧”建设原则,依据国网低压配电智慧物联系统建设总体要求,结合龙岩市实际情况,因地制宜,分步分类推进实施。

台区方案拓扑图



系统架构

龙岩精品台区系统由台变侧、分支箱、用户侧三部分组成。台变侧包含能源控制器、感知终端 (LTU)；分支箱包含进线开关、出线开关；用户侧包含单表位电箱和多表位电箱，多表位电箱包含剩余电流断路器、单相智能电表、表后微型断路器、感知终端 (LTU)，单表位电箱包含三相智能电表、感知终端 (LTU)。

系统功能

整套系统采用先进的传感技术、单片机技术、通讯技术、结合现代通信自动化，以台区为管理单元，利用能源控制器的三相不平衡监测技术、载波通信和微功率无线通信技术、区域无功补偿技术、低压延伸监测技术、物联网移动通信技术等，实现对配电台区集中和分散安装的设备进行统一的管理和优化，实现低压配网运行监测、低压线路及设备的故障研判与预警、供电质量分析与管理、台区环境监测与调节等功能。

系统特点

- 台区故障研判：**方案采用分级监控方式缩小停电区段判别范围，基于边缘计算分析功能判别故障类型，同时结合网络拓扑关系快速定位故障范围。有效提高电力抢修效率，缩短停电时间和改善。
- 台区负荷预测：**利用历史数据，建立典型日负荷曲线的预测模型，基于历史数据的聚类结果及待预测日的温度、湿度等相关参数，对台区负荷情况进行预测，为增容改造、业扩报装等提供支持，为电网规划、网架优化调整等不同业务推送差异化方案。
- 用电信息全采集：**方案支持采集各类电能表实时数据、冻结数据、历史数据及各类电表事件。满足营销用电信息采集业务的应用需求。
- 台区停复电事件研判：**方案支持以变—线—箱—户四个层级为模型的低压停复电事件研判与主动上报，为快速定位停电范围，快速抢修提供数据支撑。
- 末端状态实时监测：**方案实现了对低压末端电压、电流、功率、开关状态、电表状态的动态监测。能实现对低压供电可靠性进行有效分析。
- 精益线损分析与管理：**方案支持对台区、分支、表箱各层级秒级交采及分钟级电量统计与分析，实现线损精益化管理，为防窃电管理判断提供依据。
- 台区拓扑自动识别：**方案借助低压设备配合支持“变—线—箱—户”台区拓扑识别，并汇聚台变侧、线路侧、用户侧节点数据信息，实现台区网络拓扑，最终形成拓扑文件，上传系统主站图形化显示。

产品安装清单

安装在低压台区变压器低压侧,能抄读低压台区关口计量表,可与主站系统通过 4G 链路或光线连接。能源控制器是在原有 13 版能源控制器基础上升级而来,增加了台区拓扑识别、低压台区设备监测等功能,通过模组化设计,增加了设备的灵活性和扩展性。

安装地点	型号	数量	安装位置
小区配电室#1变	能源控制器	1	变压器低压侧
	进线开关	4	#5 配电 A 支路 #1 电缆分支箱 #5 配电 A 支路 #2 电缆分支箱 #5 配电 B 支路 #1 电缆分支箱 #5 配电 C 支路 #1 电缆分支箱
	出线开关	22	#5 配电 A 支路 #1 电缆分支箱共 6 只 #5 配电 A 支路 #2 电缆分支箱共 6 只 #5 配电 B 支路 #1 电缆分支箱共 5 只 #5 配电 C 支路 #1 电缆分支箱共 5 只
	剩余电路断路器(250A)	20	A 支路 #1 分支箱 ~11 分支箱共 11 只 B 支路 #1 分支箱 ~4 分支箱共 4 只 C 支路 #1 分支箱 ~5 分支箱共 5 只
	智能断路器(V 型)	136	A 支路 #1 分支箱 ~11 分支箱共 80 只 B 支路 #1 分支箱 ~5 分支箱共 16 只 C 支路 #1 分支箱 ~5 分支箱共 40 只
	感知终端(LTU)	7	变压器低压侧、汤金竹、邓裕青、吴福旺、B 支路 #5 分支箱各 1 只 小吉村民委员会 2 只

现场安装环境



小吉村环境图



#5 配电综合配电箱环境图



电缆分支箱图

分支箱



B 支路 #1 电缆分接箱



电缆分接箱进、出线开关安装图

用户侧集中表箱

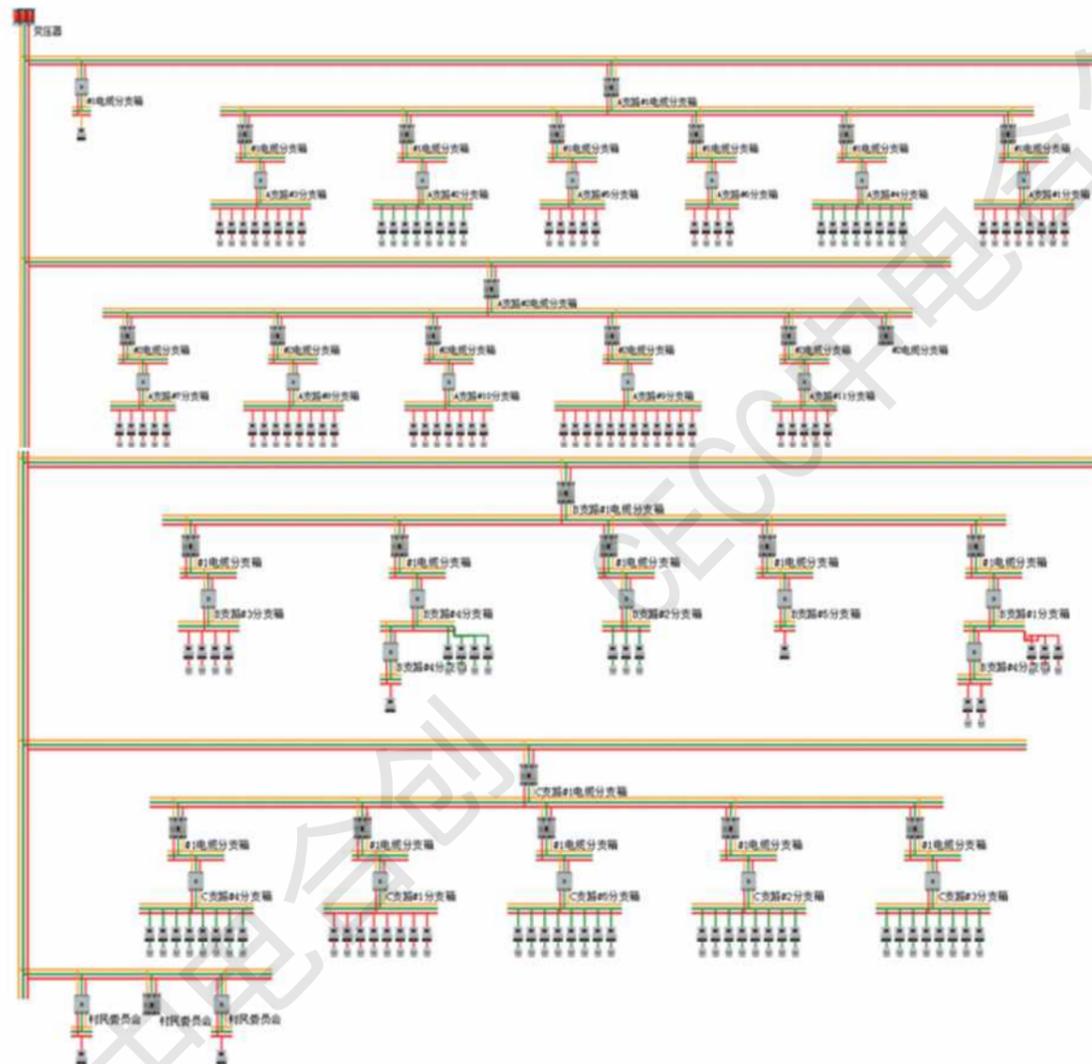


A 支路 #1 分支箱设备



剩余电流断路器安装图

台区拓扑



台区配变 -> 分支箱 -> 表箱 -> 户表拓扑自动识别

分级线损计算

序号	馈线地址	馈线名称	开始时间	结束时间	购电量	售电量	损失电量	损失率	说明	正向有功	上月电量	反向有功
6	113210500161	B支路#1电成分支	2021-09-14 00	2021-09-14 01	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄16			
41	103210503325	村民委员会	2021-09-14 00	2021-09-14 01	8.00	0.00	8.00	100.00%				
31	103210503218	村民委员会	2021-09-14 00	2021-09-14 01	6.80	0.00	6.80	100.00%				
40	113210500201	A支路#1电成分支	2021-09-14 00	2021-09-14 01	0.00	0.00	0.00	0.00%				
22	103210503306	村民委员会	2021-09-14 00	2021-09-14 01	0.01	0.00	0.01	100.00%				
14	113210500191	A支路#2电成分支	2021-09-14 00	2021-09-14 01	0.73	0.00	0.73	100.00%				
15	113210500197	C支路#1电成分支	2021-09-14 00	2021-09-14 01	0.89	0.00	0.89	100.00%				
18	103210503160	#1电成分支	2021-09-14 00	2021-09-14 01	2.13	0.00	2.13	100.00%				
6	113210500161	B支路#1电成分支	2021-09-14 01	2021-09-14 02	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄1			
41	103210503325	村民委员会	2021-09-14 01	2021-09-14 02	0.00	0.00	0.00	0.00%				
31	103210503218	村民委员会	2021-09-14 01	2021-09-14 02	1.66	0.00	1.66	100.00%				
40	113210500201	A支路#1电成分支	2021-09-14 01	2021-09-14 02	0.94	0.00	0.94	100.00%				
22	103210503306	村民委员会	2021-09-14 01	2021-09-14 02	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄2			
14	113210500191	A支路#2电成分支	2021-09-14 01	2021-09-14 02	0.03	0.00	0.03	100.00%				
15	113210500197	C支路#1电成分支	2021-09-14 01	2021-09-14 02	0.02	0.00	0.02	100.00%				
18	103210503160	#1电成分支	2021-09-14 01	2021-09-14 02	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄2			
6	113210500161	B支路#1电成分支	2021-09-14 02	2021-09-14 03	1.40	0.00	1.40	100.00%	漏抄12			
41	103210503325	村民委员会	2021-09-14 02	2021-09-14 03	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄2			
31	103210503218	村民委员会	2021-09-14 02	2021-09-14 03	1.66	0.00	1.66	100.00%				
40	113210500201	A支路#1电成分支	2021-09-14 02	2021-09-14 03	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄14			
22	103210503306	村民委员会	2021-09-14 02	2021-09-14 03	0.03	0.00	0.03	100.00%				
14	113210500191	A支路#2电成分支	2021-09-14 02	2021-09-14 03	0.63	0.00	0.63	100.00%				
15	113210500197	C支路#1电成分支	2021-09-14 02	2021-09-14 03	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄12			
18	103210503160	#1电成分支	2021-09-14 02	2021-09-14 03	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄2			
6	113210500161	B支路#1电成分支	2021-09-14 03	2021-09-14 04	0.02	0.00	0.02	100.00%				
41	103210503325	村民委员会	2021-09-14 03	2021-09-14 04	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄2			
31	103210503218	村民委员会	2021-09-14 03	2021-09-14 04	7.28	0.00	7.28	100.00%				
40	113210500201	A支路#1电成分支	2021-09-14 03	2021-09-14 04	0.63	0.00	0.63	100.00%				
22	103210503306	村民委员会	2021-09-14 03	2021-09-14 04	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄2			
14	113210500191	A支路#2电成分支	2021-09-14 03	2021-09-14 04	0.01	0.00	0.01	100.00%				
15	113210500197	C支路#1电成分支	2021-09-14 03	2021-09-14 04	0.01	0.00	0.01	100.00%				
18	103210503160	#1电成分支	2021-09-14 03	2021-09-14 04	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄2			
6	113210500161	B支路#1电成分支	2021-09-14 04	2021-09-14 05	0.00	0.00	0.00	0.00%	漏抄12			

表计参数在线监测

标识	所属开关	测量点	表名	电量类型	开始时间	结束时间	正向有功	测量1	测量2	测量3	测量4	反向有功	说明
16	控制1	1	表1	日	2021-09-08 00	2021-09-09 00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	漏抄2
16	控制1	1	表1	日	2021-09-09 00	2021-09-10 00	0.43	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	
16	控制1	1	表1	日	2021-09-10 00	2021-09-11 00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	漏抄2
16	控制1	1	表1	日	2021-09-11 00	2021-09-12 00	2.06	0.00	0.00	2.06	0.00	0.00	
16	控制1	1	表1	日	2021-09-12 00	2021-09-13 00	0.59	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	
16	控制1	1	表1	日	2021-09-13 00	2021-09-14 00	2.01	0.00	0.00	2.01	0.00	0.00	
16	控制1	1	表1	日	2021-09-14 00	2021-09-15 00	1.85	0.00	0.00	1.85	0.00	0.00	
16	控制1	1	表1	日	2021-09-15 00	2021-09-16 00	2.30	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00	
16	控制1	1	表1	日	2021-09-16 00	2021-09-17 00	5.06	0.00	0.00	5.06	0.00	0.00	
16	控制1	1	表1	日	2021-09-17 00	2021-09-18 00	2.67	0.00	0.00	2.67	0.00	0.00	
16	控制1	1	表1	日	2021-09-18 00	2021-09-19 00	1.95	0.00	0.00	1.95	0.00	0.00	
16	控制1	4	C支路1-1分支	日	2021-09-08 00	2021-09-09 00	2.06	0.00	0.00	2.06	0.00	0.00	
16	控制1	4	C支路1-1分支	日	2021-09-09 00	2021-09-10 00	2.97	0.00	0.00	2.97	0.00	0.00	
16	控制1	4	C支路1-1分支	日	2021-09-10 00	2021-09-11 00	7.55	0.00	0.00	7.55	0.00	0.00	
16	控制1	4	C支路1-1分支	日	2021-09-11 00	2021-09-12 00	3.97	0.00	0.00	3.97	0.00	0.00	
16	控制1	4	C支路1-1分支	日	2021-09-12 00	2021-09-13 00	2.28	0.00	0.00	2.28	0.00	0.00	
16	控制1	4	C支路1-1分支	日	2021-09-13 00	2021-09-14 00	1.85	0.00	0.00	1.85	0.00	0.00	
16	控制1	4	C支路1-1分支	日	2021-09-14 00	2021-09-15 00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	漏抄2
16	控制1	4	C支路1-1分支	日	2021-09-15 00	2021-09-16 00	1.95	0.00	0.00	1.95	0.00	0.00	
16	控制1	4	C支路1-1分支	日	2021-09-16 00	2021-09-17 00	2.01	0.00	0.00	2.01	0.00	0.00	

异常用电分析

测量点	表名	表地址	数据时标	异常类型	数据项	说明
19	表19	010135224811	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
20	表20	010135224813	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
23	表23	010135225530	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
24	表24	010135211133	2021-08-18 00:00	表码变小	正向有功	-25.88
43	表43	010135218538	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
44	表44	010135218543	2021-08-18 00:00	表码变小	正向有功	-197.07
45	表45	010135218546	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
46	表46	010135218650	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
47	表47	010135218853	2021-08-18 00:00	表码变小	正向有功	-309.55
48	表48	010135215166	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
50	表50	010135215171	2021-08-18 00:00	表码变小	正向有功	-234.61
65	表65	010135219127	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
66	表66	010135222829	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
67	表67	010135219131	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
68	表68	010135219132	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
70	表70	010135230962	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
71	表71	010135230964	2021-08-18 00:00	表码变小	正向有功	-25.88
72	表72	010135230969	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
73	表73	010135230970	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00
74	表74	010135228871	2021-08-18 00:00	低用电量	正向有功	0.00