(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105634137 B
(45)授权公告日 2018.07.06

(21)申请号 201610135634.7

(22)申请日 2016.03.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105634137 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(73)专利权人 国网福建省电力有限公司泉州供电公司
地址 362019 福建省泉州市温陵路南段184号

(72)发明人 陈琪琅 谢宗彬 李海澎 陈浩珉 范新权

(74)专利代理机构 福州市鼓楼区京华专利事务所(普通合伙) 35212
代理人 林云娇

(51)Int.Cl.
*H02J 13/00*(2006.01)

(56)对比文件
CN 102332753 A,2012.01.25,
CN 102332753 A,2012.01.25,
CN 103607053 A,2014.02.26,
CN 202503368 U,2012.10.24,
CN 203504288 U,2014.03.26,

审查员 钟亚娇

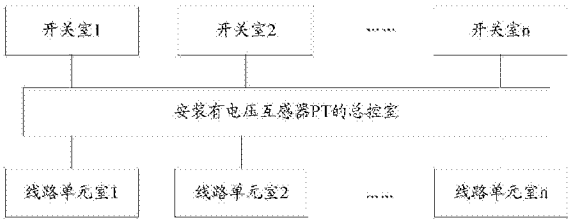
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一体化智能环网开关设备

(57)摘要

本发明提供一体化智能环网开关设备，包括一个安装有电压互感器PT的总控室和多个线路单元室，每个单元房间内的一次设备和二次设备高度集成；所述线路单元室实时监测每条线路的电压、电流、功率数据和开关状态，并实现电能计量、电能质量监测，在配电网络发生故障时能够实现故障定位、故障隔离和符合转移；实现对一次设备的状态监测，能够监控环网柜环境内的温度、湿度，防止凝露；所述总控室能通过光纤通信或GPRS无线公网方式，实现远程数据传输、报警信息和远程控制。本发明可降低安装调试及维护成本，减少工作量，适合在配网自动化系统中应用。




CN 105634137 B

1.一体化智能环网开关设备，其特征在于：包括一个安装有电压互感器PT的总控室和多个线路单元室，每个单元房间内的一次设备和二次设备高度集成；

所述线路单元室根据单元房间内的设备线路数目能进行增加或减少，所述线路单元室内嵌一测控模块，所述测控模块的对外接口能实现即插即用；

所述线路单元室实时监测每条线路的电压、电流、功率数据和开关状态，并实现电能计量、电能质量监测，在配电网络发生故障时能够实现故障定位、故障隔离和负荷转移；实现对一次设备的状态监测，能够监控环网柜环境内的温度、湿度，防止凝露；

所述总控室能通过光纤通信或GPRS无线公网方式，实现远程数据传输、报警信息和远程控制；

所述一体化智能环网开关设备还包括多个开关室，每个开关室安装一个测控保护模块，所述测控保护模块间采用高速网络通信技术实现信息互联，

所述测控保护模块能实现线路测量、电能计量、电能质量分析、故障识别和线路保护、开关状态采集、就地和远方跳合闸、数据处理以及状态监测功能；

所述数据处理包括模拟量输入信号处理和开关量输入信号处理；所述模拟量输入信号处理包括数据有效性、正确性判别、越限判断及越限报警、死区设置、运行参数极值记录、供电合格率统计、数字滤波、误差补偿、工程单位变换、以及信号抗干扰功能；开关量输入信号处理包括光电隔离、接点防抖动处理、硬件及软件滤波、基准时间补偿、数据有效性、以及正确性判别功能。

2.根据权利要求1所述的一体化智能环网开关设备，其特征在于：所述一体化智能环网开关设备还包括一个主控管理模块以及一个UPS电源模块；

主控管理模块负责站内调度管理及主站信息交换，UPS电源模块为各模块和操作回路供电，在交流失电后提供后备不间断电源；

所述主控管理模块与后台主站之间采用主备双网通信信道，主信道为光纤通信，备用信道为GPRS无线公网；主控管理模块与各测控保护模块之间采用高速以太网络通信方式。

3.根据权利要求1所述的一体化智能环网开关设备，其特征在于：所述电能计量功能，具体为：能计量正向有功电能、反向有功电能、四象限无功电能；能按照设定的结算日形成月度结算电能，用于线损分析。

4.根据权利要求1所述的一体化智能环网开关设备，其特征在于：所述电能质量分析，具体为：实现电能质量指标，电压电流2-50次谐波及波形失真度、三相电压不平衡度、电压合格率、功率因素和频率偏差的监测。

5.根据权利要求1所述的一体化智能环网开关设备，其特征在于：所述一体化智能环网开关设备具有通信接口；所述通信接口包括：

一个100BASE-FX接口与主站通信通道，波长1310nm，155Mb/s，单模；

八个10/100BASE-T接口，用于接入8个测控保护模块；

一个GPRS无线通信通道，选3G/4G通信；

二路RS485通信接口，通信速率300～9600bps；

一个RS232本地维护接口，通信速度为115200bps；

以及一个USB接口，用于软件快速升级、系统快速维护。

6.根据权利要求1所述的一体化智能环网开关设备，其特征在于：所述安装有电压互感

器PT的总控室中安装AB、CB相间电压互感器用于电压测量，同时为电源模块提供交流输入；每台柜上设置专用二次通道及仪表箱，各个单元之间的通信采用以太网络通信方式。

# 一体化智能环网开关设备

## 技术领域

[0001] 本发明涉及电力技术领域，尤其涉及一体化智能环网开关设备。

## 背景技术

[0002] 随着我国科学技术的发展，电力市场经济逐渐形成，在这样的大背景下，配网的薄弱环节就凸显了出来，造成了人们生产与生活用电与电网设施设备不协调的情况，影响了人们的正常生产与生活，因此，推进电力行业改革，构建城市配网自动化已经成为亟待解决的问题。一体化智能环网柜有助于我国配电自动化建设，对于推动配电系统改革起着十分重要的作用，大力发展应用与配电调控的一体化智能环网柜，将为当地带来不错的经济效益和社会效益。

## 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题，在于提供一体化智能环网开关设备，可降低安装调试及维护成本，减少工作量，适合在配网自动化系统中应用。

[0004] 本发明是这样实现的：一体化智能环网开关设备，包括一个安装有电压互感器PT的总控室和多个线路单元室，每个单元房间内的一次设备和二次设备高度集成；

[0005] 所述线路单元室根据单元房间内的设备线路数目能进行增加或减少，所述线路单元室内嵌一测控模块，所述测控模块的对外接口能实现即插即用；

[0006] 所述线路单元室实时监测每条线路的电压、电流、功率数据和开关状态，并实现电能计量、电能质量监测，在配电网络发生故障时能够实现故障定位、故障隔离和负荷转移；实现对一次设备的状态监测，能够监控环网柜环境内的温度、湿度，防止凝露；

[0007] 所述总控室能通过光纤通信或GPRS无线公网方式，实现远程数据传输、报警信息和远程控制。

[0008] 进一步的，所述一体化智能环网开关设备还包括多个开关室，每个开关室安装一个测控保护模块、一个主控管理模块以及一个UPS电源模块；

[0009] 所述测控保护模块间采用高速网络通信技术实现信息互联，主控管理模块负责站内调度管理及主站信息交换，UPS电源模块为各模块和操作回路供电，在交流失电后提供后备不间断电源；

[0010] 所述主控管理模块与后台主站之间采用主备双网通信信道，主信道为光纤通信，备用信道为GPRS无线公网；主控管理模块与各测控保护模块之间采用高速以太网络通信方式。

[0011] 进一步的，所述测控保护模块能实现线路测量、电能计量、电能质量分析、故障识别和线路保护、开关状态采集、就地和远方跳合闸、数据处理以及状态监测功能。

[0012] 进一步的，所述数据处理包括模拟量输入信号处理和开关量输入信号处理；所述模拟量输入信号处理包括数据有效性、正确性判别、越限判断及越限报警、死区设置、运行参数极值记录、供电合格率统计、数字滤波、误差补偿、工程单位变换、以及信号抗干扰功

能;开关量输入信号处理包括光电隔离、接点防抖动处理、硬件及软件滤波、基准时间补偿、数据有效性、以及正确性判别功能。

[0013] 进一步的,所述电能计量功能,具体为:能计量正向有功电能、反向有功电能、四象限无功电能;能按照设定的结算日形成月度结算电能,用于线损分析。

[0014] 进一步的,所述电能质量分析,具体为:实现电能质量指标,电压电流2-50次谐波及波形失真度、三相电压不平衡度、电压合格率、功率因素和频率偏差的监测。

[0015] 进一步的,所述一体化智能环网开关设备具有通信接口;所述通信接口包括:

[0016] 一个100BASE-FX接口与主站通信通道,波长1310nm,155Mb/s,单模;

[0017] 八个10/100BASE-T接口,用于接入8个测控保护模块;

[0018] 一个GPRS无线通信通道,选3G/4G通信;

[0019] 二路RS485通信接口,通信速率300～9600bps;

[0020] 一个RS232本地维护接口,通信速度为115200bps;

[0021] 以及一个USB接口,用于软件快速升级、系统快速维护。

[0022] 进一步的,所述安装有电压互感器PT的总控室中安装AB、CB相间电压互感器用于电压测量,同时为电源模块提供交流输入;每台柜上设置专用二次通道及仪表箱,各个单元之间的通信采用以太网络通信方式。

[0023] 本发明具有如下优点:本发明通过安装有电压互感器PT的总控室和多个线路单元室,以及多个开关室的配合,利用光纤可以快速传递测控信号,并能快速进行故障定位以及检测,大大提高了供电的可靠性。降低安装调试及维护成本,减少工作量,适合在配网自动化系统中应用。

## 附图说明

[0024] 图1为本发明的结构示意图。

[0025] 图2为本发明中开关室的一实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 请参阅图1和图2所示,本发明的一体化智能环网开关设备,包括一个安装有电压互感器PT的总控室和多个线路单元室,每个单元房间内的一次设备和二次设备高度集成;一体化设计,可靠性得到大大提高,安装维护方便。

[0027] 所述线路单元室根据单元房间内的设备线路数目能进行增加或减少,所述线路单元室内嵌一测控模块,所述测控模块的对外接口能实现即插即用;

[0028] 所述线路单元室实时监测每条线路的电压、电流、功率数据和开关状态,并实现电能计量、电能质量监测,在配电网络发生故障时能够实现故障定位、故障隔离和负荷转移;减少停电时间,缩小停电面积。实现对一次设备的状态监测,能够监控环网柜环境内的温度、湿度,防止凝露;提高设备绝缘水平,避免事故发生。

[0029] 所述总控室能通过光纤通信或GPRS无线公网方式,实现远程数据传输、报警信息和远程控制。

[0030] 本发明中,所述一体化智能环网开关设备还包括多个开关室,每个开关室安装一个测控保护模块、一个主控管理模块以及一个UPS电源模块;

[0031] 所述测控保护模块间采用高速网络通信技术实现信息互联，主控管理模块负责站内调度管理及主站信息交换，UPS电源模块为各模块和操作回路供电，在交流失电后提供后备不间断电源；所述测控保护模块能实现线路测量、电能计量、电能质量分析、故障识别和线路保护、开关状态采集、就地和远方跳合闸、数据处理以及状态监测功能。

[0032] 所述主控管理模块与后台主站之间采用主备双网通信信道，主信道为光纤通信，备用信道为GPRS无线公网；主控管理模块与各测控保护模块之间采用高速以太网络通信方式。

[0033] 所述数据处理包括模拟量输入信号处理和开关量输入信号处理；所述模拟量输入信号处理包括数据有效性、正确性判别、越限判断及越限报警、死区设置、运行参数极值记录、供电合格率统计、数字滤波、误差补偿、工程单位变换、以及信号抗干扰功能；开关量输入信号处理包括光电隔离、接点防抖动处理、硬件及软件滤波、基准时间补偿、数据有效性、以及正确性判别功能。

[0034] 所述电能计量功能，具体为：能计量正向有功电能、反向有功电能、四象限无功电能；能按照设定的结算日形成月度结算电能，用于线损分析。

[0035] 所述电能质量分析，具体为：实现电能质量指标，电压电流2-50次谐波及波形失真度、三相电压不平衡度、电压合格率、功率因素和频率偏差的监测。

[0036] 所述安装有电压互感器PT的总控室中安装AB、CB相间电压互感器用于电压测量，同时为电源模块提供交流输入；每台柜上设置专用二次通道及仪表箱，各个单元之间的通信采用以太网络通信方式。

[0037] 1、主控管理模块参数

[0038] 容量

[0039] 最大支持8条线路测控保护模块接入

[0040] 曲线记录不低于180天，SOE事件记录不低于2048条，报警事件记录不低于1024条，故障录波不低于512组

[0041] 存储空间不低于128MB

[0042] 时钟

[0043] 实时时钟，走时误差<0.5s/d，后备电池满足停电继续走时不少于5years

[0044] 在本发明中，所述一体化智能环网开关设备具有通信接口；所述通信接口包括：

[0045] 一个100BASE-FX接口与主站通信通道，波长1310nm，155Mb/s，单模；

[0046] 八个10/100BASE-T接口，用于接入8个测控保护模块；

[0047] 一个GPRS无线通信通道，选3G/4G通信；

[0048] 二路RS485通信接口，通信速率300～9600bps；

[0049] 一个RS232本地维护接口，通信速度为115200bps；

[0050] 以及一个USB接口，用于软件快速升级、系统快速维护。

[0051] 通信协议

[0052] 上行采用IEC60870-5-104协议，本地采用IEC61850协议

[0053] 支持IP、ARP、TCP、UDP、TFTP、SNTP等协议

[0054] 工作电源

[0055] 24V，允许波动±30％；功耗：不大于10W

[0056] 2、UPS电源模块参数

[0057] 输入

[0058] 100/220VAC，允许波动±20%

[0059] 支持双路交流输入，热备用，自动零时间切换

[0060] 输出

[0061] 24V±10%；输出功率不低于50W，短时输出150W

[0062] 后备电池

[0063] 2组12V免维护蓄电池组，容量不低于20Ah

[0064] 线路失电后，可以维持设备工作至少24h，支持开关可靠动作至少4次

[0065] 3、测控保护模块参数

[0066] 交流采样技术指标

[0067] 2路电压(Uab、Ucb)、4路电流(A相、B相、C相、零序)

[0068] 电压输入标称值：100V，测量精度：±0.2%FS

[0069] 电流输入标称值：5A，测量精度：±0.2%FS

[0070] 故障电流最大值：100A，测量精度：±2%FS

[0071] 有功功率、无功功率、视在功率采集精度：±0.5%FS

[0072] 功率因数测量精度：±0.005

[0073] 在标称值输入时，每一回路的功率消耗小于0.25VA

[0074] 电能计量技术指标

[0075] 接线方式：三相三线3P3L

[0076] 电流规格：1(10)A

[0077] 电能误差等级：有功0.5S，无功2.0

[0078] 电能质量技术指标

[0079] 基波电压误差：±0.2%电压偏差误差：±0.2%

[0080] 基波电流误差：±0.5%

[0081] 频率偏差误差：±0.01Hz频率测量范围：45Hz～65Hz

[0082] 三相不平衡度：电压不平衡度绝对误差0.2%，电流不平衡度绝对误差1%，电压、电流各序分量0.5%

[0083] 谐波分析：2～50次以及THD，准确度等级A级

[0084] 遥信技术指标

[0085] 6路开关量输入

[0086] 分辨率小于2毫秒

[0087] 硬软件双重防抖，软件防抖动时间6-60000毫秒可设

[0088] 保护技术指标

[0089] 三段式相间电流保护：

[0090] a)电流定值：0.1In～20In

[0091] b)方向元件：采用按相启动方式；最大灵敏角为-30o，动作范围为175±5°

[0092] c)低电压闭锁：2～100V(线电压)

[0093] d)定值误差：不超过±3%

[0094] 时间定值：

[0095] a)整定范围：0.1～10.0s

[0096] b)整定误差：<1.0s时，不超过±15ms；≥1.0s时，不超过±1.5%

[0097] 整组动作时间：

[0098] 相间电流I段(1.2倍整定值)：不大于30ms

[0099] 电流保护返回系数：不小于0.95

[0100] 故障录波：1～30周波

[0101] 遥控技术指标

[0102] 3路继电器输出：1路分闸信号、1路合闸信号、1路告警信号

[0103] 输出方式：继电器常开接点

[0104] 接点容量：24V 10A

[0105] 遥控的动作保持时间可以人工设置

[0106] 直流量采样技术指标

[0107] 1路温度：-50～+100℃，误差±1℃

[0108] 1路湿度：0～100%RH，误差±3%

[0109] 2路模拟量：4-20mA/0-5V可选，误差±0.5%FS

[0110] 接口方式

[0111] 工作电源：24V，允许波动±30%；功耗：不大于5W

[0112] 通信接口：10/100BASE-T，可选100BASE-FX

[0113] 通信规约：采用IEC61850协议，测量量采用MMS协议SMV传输，开关量采用GOOSE传输

[0114] 1个模块维护接口，RS232，通信速率115200bps

[0115] 模块体积：不大于100x160x60mm3

[0116] 另外，在本发明中环网柜开设设备上采用一体化设计，将关键部分灌封、屏蔽，做到防湿、防潮、防霉菌、抗干扰，采用风扇强制散热、强制排湿放置冷凝，能够在恶劣的环境下稳定可靠的运行，改善对环境的适应性，降低恶劣环境的高温、高湿度、温差变化大等对设备造成的不良影响；

[0117] 开关设备采用全绝缘负荷开关及组合电器柜，其中环进、环出单元可电动操作、安装可拆卸的套管式电流互感器、主开关辅助位置触点；支线及变压器单元安装主开关辅助位置触点。环进/环出负荷开关操作可实现遥控功能；另外环进/环出负荷开关柜配置ABC相电流互感器及零序电流互感器；所有负荷开关分合位、环网柜柜门状态、故障指示器、就地/远方操作指示均有位置触点输出；

[0118] PT柜安装AB、CB相间电压互感器用于电压测量，同时为电源模块提供交流输入；

[0119] 每台柜上设置专用二次通道及仪表箱，各个单元之间的通信采用以太网络通信方式；统一带电显示器和故障指示器的规格；开关柜装入户外箱体内构成户外智能开关站。

[0120] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰，皆应属本发明的涵盖范围。


开关室1
开关室2
……
开关室n
安装有电压互感器PT的总控室
线路单元室1
线路单元室2
……
线路单元室n

图1

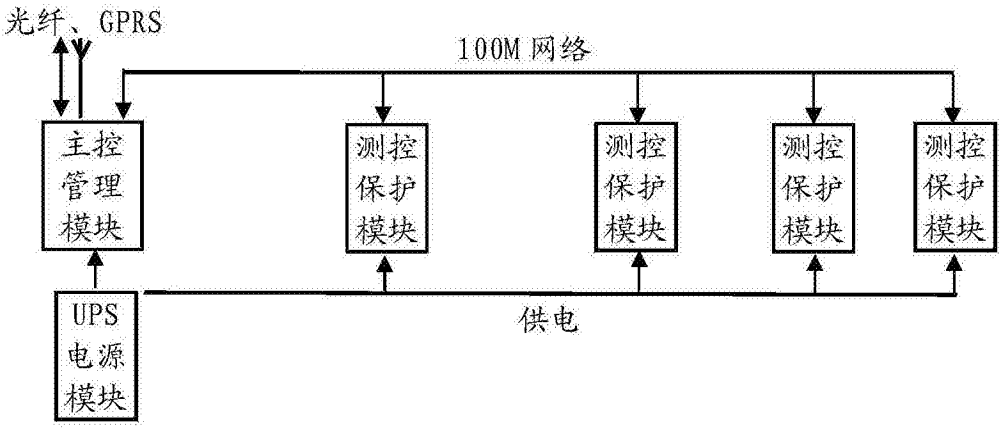

光纤、GPRS
100M 网络
主控管理模块
测控保护模块
测控保护模块
测控保护模块
测控保护模块
UPS电源模块
供电

图2