



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113691013 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202110773675.X

G01R 19/25 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.08

G01R 19/165 (2006.01)

(71) 申请人 平高集团有限公司

G01R 15/18 (2006.01)

地址 467001 河南省平顶山市南环东路22号

H04L 29/08 (2006.01)

申请人 北京平高清大科技发展有限公司

(72) 发明人 侯葵 孙荣智 雷炳银 王子驰

苏雨晴 孙炜哲 徐立军 周银锋 刘健

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 吴敏

(51) Int. Cl.

H02J 13/00 (2006.01)

G01R 31/08 (2006.01)

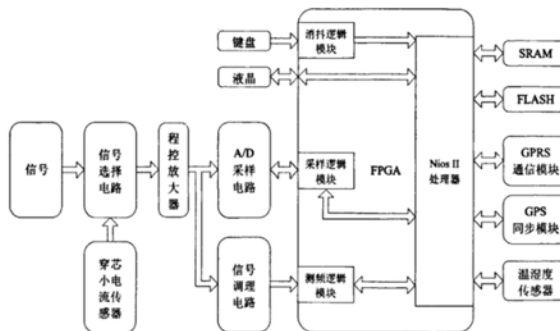
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种微电网测控保护设备

(57) 摘要

本发明涉及一种微电网测控保护设备,属于智能电网保护技术领域。本发明采用同步测量采集单元进行信号的采集和处理,其中同步测量采集单元利用采样脉冲发生器产生在广域范围同步的采样脉冲信号,基于采样脉冲信号检测微电网中的电场、电流信号,并对采集到电场、电流信号进行处理,并在电场或者电流超过设定值时则进行告警处理,将故障进行录波上传。本发明的测控保护设备能够实现对电场、电流信号的同步采集,并根据同步采集结果对信号进行处理,及时准确找到故障。



1. 一种微电网测控保护设备,其特征在于,该保护设备包括:

同步测量采集单元,包括信号采集单元、采样脉冲发生器和数据处理单元,所述的信号采集单元用于根据采样脉冲信号检测微电网中的电场、电流信号,所述的采样脉冲发生器用于以时钟同步秒脉冲信号为同步基准,产生在广域范围同步的采样脉冲信号;所述的数据处理单元用于对采集到电场、电流信号进行处理,并在电场或者电流超过设定值时则进行告警处理,将故障进行录波上传。

2. 根据权利要求1所述的微电网测控保护设备,其特征在于,所述的信号采集单元包括信号检测电路、信号调理电路和模数转换电路,信号检测电路用于获取待测的电场、电流信号,信号调理电路用于将检测到的信号转换为适合采样和模数转换的电信号,包括滤波电路、幅值调节电路和限幅保护电路,滤波电路用于在信号采样前对信号进行滤波处理,以消除信号中的高频成分,满足采样定理,以避免混叠现象的产生;幅值调节电路用于对采集的得到的信号进行调幅处理,以满足采样及AD转换器件的输入要求;限幅电路用于在输入信号过大时将其幅值限制在允许范围内。

3. 根据权利要求2所述的微电网测控保护设备,其特征在于,所述的信号检测电路包括电流信号采集模块和电场信号采集模块,电流信号采集模块采用电流互感器进行电流信号的检测,电场信号采集模块采用电容感应线路对地相电压实现对电场信号的采集。

4. 根据权利要求1或2所述的微电网测控保护设备,其特征在于,所述的采样脉冲发生器包括数字鉴相器、数字环路滤波器、数字压控振荡器和信号调节模块,数字鉴相器检测输入时钟信号和本地估算信号的相位关系,并将相位的超前滞后状态传递给数字环路滤波器;数字环路滤波器对噪声起伏引起的误动作起抑制作用,并产生用于调节压控振荡器输出信号相位的控制信号ahead和lag;数字压控振荡器根据来自环路滤波器的控制信号ahead、lag和adjust对信号sclk的相位进行调整,使其上升沿在一定误差范围内与来自时钟同步的输出信号pp sout信号上升沿相位相同;信号调节模块用于对sclk信号的占空比和电平进行调整,使其成为能用于信号采样的控制信号。

5. 根据权利要求1或2所述的微电网测控保护设备,其特征在于,所述的保护设备还包括CIM模型语义校验服务模块,该模块用于通过语义校验组件,完成CIM模型校验,对电力设备数据提供关联校验和拓扑校验,以发现缺失的数据关联或断裂的电气连接关系,并及时对数据进行修补。

6. 根据权利要求1或2所述的微电网测控保护设备,其特征在于,所述的保护设备还包括数据传输发布/订阅模块采用IEC 61968消息发布订阅、请求应答机制,并通过服务组件中基于代理的发布订阅引擎,实现各业务系统的发布订阅和消息路由。

7. 根据权利要求1或2所述的微电网测控保护设备,其特征在于,所述的保护设备还包括跨物理隔离传输模块,该模块用于设置在安全I/II区和安全III/IV区,以实现安全I/II区和安全III/IV区之间的反向物理隔离。

8. 根据权利要求5所述的微电网测控保护设备,其特征在于,所述的保护设备还包括负载均衡模块,该模块用于实现多个数据总线服务器之间能够共享负载,并且当某一系统或网络出现故障时,能够自动进行负载均衡,而且同一集群中的服务器可以位于不同的操作系统平台和物理位置。

9. 根据权利要求5所述的微电网测控保护设备,其特征在于,所述的保护设备还包括大

消息处理模块,该模块用于在出现大容量消息或者需要传输较大的文件时,在接口服务器中对这些大消息进行分组或分段读取,然后依照读取顺序放入消息队列中,总线根据放入的顺序依次读取这些大消息,然后进行整合恢复。

一种微电网测控保护设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种微电网测控保护设备,属于智能电网保护技术领域。

背景技术

[0002] 智能电网的发展给配电网的故障诊断、保护与控制带来了新的挑战。具体体现在如下几方面。

[0003] (1) 亟待解决分布式电源大量接入的保护控制问题。分布式电源的大量接入使配电网变成一个正常运行功率与故障电流双向流动的有源网络,给配电网的保护控制带来了新问题。受保护控制性能等因素的限制,现有导则均对分布式电源的接入容量作出了严格限制,而这不利于充分发挥其作用。

[0004] (2) 用户对供电质量要求的提高给配电网保护控制技术提出了新要求。对于高科技数字化设备,即使秒级的短时停电也会带来严重的经济损失与社会影响。据报道,美国每年的停电损失超过1500亿美元;根据国内目前的供电可靠性状况,每年的停电损失也达到数千亿元人民币。中国电力可靠性管理中心停电统计数据表明,90%以上的停电是由配电网引起的。保护性能不完善是配电网停电较多的一个重要原因。

[0005] (3) 需要解决运行效率低的问题。目前,在电力系统整体损耗中,配电网的损耗接近一半;配电网的设备利用率较低,年平均载荷率不足40%。提高配电自动化与控制水平是解决这一问题的重要措施。

[0006] 传统的配电网保护控制技术可分为仅利用装置安装处信息的就地控制方式(如电流保护、电压无功控制等)和基于主站的集中控制方式。就地控制方式易于实现、动作速度快,但利用的信息有限,控制性能不完善。集中控制方式利用全局信息,能够优化控制性能,但涉及的环节多、响应速度慢。而采用的分布式智能测量和控制技术,既能利用多个站点的测量信息提高保护控制性能,又能避免主站集中控制带来的通信与数据处理延时长的问题,是配电网保护控制技术的发展方向。国内外已有应用基于IP网络的分布式智能控制控制实现配电网保护、馈线自动化的研究,但多停留在一个具体应用系统的开发上,缺乏对通信组网方式、数据与信息交换模型、实时数据快速对等交换技术、控制机理与算法、站域级的数据分析和故障定位等方面的深入研究,未能形成系统的技术体系。

[0007] 另一方面,目前配电网的保护、电压无功控制、配电监控等二次设备都是分别布置、单独建设的,各种设备之间互操作性能差、难以做到即插即用,存在重复投资、管理维护工作量大的问题。解决问题的途径是为配电网构建统一的站域物联网测控终端,实现各种就地控制与分布式智能控制应用,实现软硬件资源的高度共享;同时,基于物联网和容器技术,使物联网测控终端具有高度的开放性,支持自动化设备与应用软件的即插即用。目前,国内外对配电网站域物联网测控终端的研究还比较缺乏。

[0008] 目前分布式电源的大量接入以及对供电质量、运行效率要求的提高,使得配电网的测控与保护控制面临新的挑战。传统的基于集中与就地控制方式的保护控制技术,分别存在响应速度慢与利用信息有限、功能不完善的问题。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种微电网测控保护设备,以解决目前微电网测控保护设备存在的响应速度慢、信息利用有限以及功能不完善的问题。

[0010] 本发明为解决上述技术问题而提供一种微电网测控保护设备,该保护设备包括:

[0011] 同步测量采集单元,包括信号采集单元、采样脉冲发生器和数据处理单元,所述的信号采集单元用于根据采样脉冲信号检测微电网中的电场、电流信号,所述的采样脉冲发生器用于以时钟同步秒脉冲信号为同步基准,产生在广域范围同步的采样脉冲信号;所述的数据处理单元用于对采集到电场、电流信号进行处理,并在电场或者电流超过设定值时则进行告警处理,将故障进行录波上传。

[0012] 本发明采用同步测量采集单元进行信号的采集和处理,其中同步测量采集单元利用采样脉冲发生器产生在广域范围同步的采样脉冲信号,基于采样脉冲信号检测微电网中的电场、电流信号,并对采集到电场、电流信号进行处理,并在电场或者电流超过设定值时则进行告警处理,将故障进行录波上传。本发明的测控保护设备能够实现对电场、电流信号的同步采集,并根据同步采集结果对信号进行处理,及时准确找到故障。

[0013] 进一步地,所述的信号采集单元包括信号检测电路、信号调理电路和模数转换电路,信号检测电路用于获取待测的电场、电流信号,信号调理电路用于将检测到的信号转换为适合采样和模数转换的电信号,包括滤波电路、幅值调节电路和限幅保护电路,滤波电路用于在信号采样前对信号进行滤波处理,以消除信号中的高频成分,满足采样定理,以避免混叠现象的产生;幅值调节电路用于对采集的得到的信号进行调幅处理,以满足采样及AD转换器件的输入要求;限幅电路用于在输入信号过大时将其幅值限制在允许范围内。

[0014] 进一步地,所述的信号检测电路包括电流信号采集模块和电场信号采集模块,电流信号采集模块采用电流互感器进行电流信号的检测,电场信号采集模块采用电容感应线路对地相电压实现对电场信号的采集。

[0015] 进一步地,所述的采样脉冲发生器包括数字鉴相器、数字环路滤波器、数字压控振荡器和信号调节模块,数字鉴相器检测输入时钟信号和本地估算信号的相位关系,并将相位的超前滞后状态传递给数字环路滤波器;数字环路滤波器对噪声起伏引起的误动作起抑制作用,并产生用于调节压控振荡器输出信号相位的控制信号ahead和lag;数字压控振荡器根据来自环路滤波器的控制信号ahead、lag和adjust对信号sclk的相位进行调整,使其上升沿在一定误差范围内与来自时钟同步的输出信号ppsout信号上升沿相位相同;信号调节模块用于对sclk信号的占空比和电平进行调整,使其成为能用于信号采样的控制信号。

[0016] 进一步地,所述的保护设备还包括CIM模型语义校验服务模块,该模块用于通过语义校验组件,完成CIM模型校验,对电力设备数据提供关联校验和拓扑校验,以发现缺失的数据关联或断裂的电气连接关系,并及时对数据进行修补。

[0017] 进一步地,所述的保护设备还包括数据传输发布/订阅模块采用IEC 61968消息发布订阅、请求应答机制,并通过服务组件中基于代理的发布订阅引擎,实现各业务系统的发布订阅和消息路由。

[0018] 进一步地,所述的保护设备还包括跨物理隔离传输模块,该模块用于设置在安全I/II区和安全III/IV区,以实现安全I/II区和安全III/IV区之间的反向物理隔离。

[0019] 进一步地,所述的保护设备还包括负载均衡模块,该模块用于实现多个数据总线

服务器之间能够共享负载,并且当某一系统或网络出现故障时,能够自动进行负载均衡,而且同一集群中的服务器可以位于不同的操作系统平台和物理位置。

[0020] 进一步地,所述的保护设备还包括大消息处理模块,该模块用于在出现大容量消息或者需要传输较大的文件时,在接口服务器中对这些大消息进行分组或分段读取,然后依照读取顺序放入消息队列中,总线根据放入的顺序依次读取这些大消息,然后进行整合恢复。

附图说明

- [0021] 图1是本发明实施原理图;
- [0022] 图2为本发明同步测量采集单元的原理框图;
- [0023] 图3为本发明程序流程图;
- [0024] 图4为本发明秒脉冲中断处理流程图;
- [0025] 图5为本发明终端系统结构图;
- [0026] 图6为本发明数据处理单元的原理框图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步地说明。

[0028] 本发明的微电网测控保护设备采用理论研究和产品开发的模式,如图1所示。同步测量采集单元采用外部低功耗高精度的A/D转换电路进行数据采集,采用外部GPS/北斗授时模块进行时间同步,利用FPGA的高速并行最大限度保证时间同步的精度,而采用内嵌软核的FPGA实现滤波、运算、判断和录波,同时通过外部2G/3G/4G通讯模块实现数据上传,FPGA内嵌软核处理器具有很强的实时性和并行处理能力,占用空间小,抗电磁兼容的能力强。同步测量采集单元外部低功耗高精度的A/D转换电路进行数据采集,采用外部GPS/北斗授时模块进行时间同步,利用FPGA的高速并行最大限度保证时间同步的精度,而采用内嵌软核的FPGA实现滤波、运算、判断和录波,同时通过外部2G/3G/4G通讯模块实现数据上传,FPGA内嵌软核处理器具有很强的实时性和并行处理能力,占用空间小,抗电磁兼容的能力强。

[0029] 本发明实施例中,如图2所示,同步测量采集单元,包括信号采集单元、采样脉冲发生器和数据处理单元,信号采集单元用于根据采样脉冲信号检测微电网中的电场、电流信号,采样脉冲发生器用于以时钟同步秒脉冲信号为同步基准,产生在广域范围同步的采样脉冲信号;数据处理单元用于对采集到电场、电流信号进行处理,并在电场或者电流超过设定值时则进行告警处理,将故障进行录波上传。具体工作过程如图3和图4所示。

[0030] 其中信号采集单元包括信号检测电路、信号调理电路和模数转换电路,信号检测电路用于获取待测的电场、电流信号,信号调理电路用于将检测到的信号转换为适合采样和模数转换的电信号,包括滤波电路、幅值调节电路和限幅保护电路,滤波电路用于在信号采样前对信号进行滤波处理,以消除信号中的高频成分,满足采样定理,以避免混叠现象的产生;幅值调节电路用于对采集的得到的信号进行调幅处理,以满足采样及AD转换器件的输入要求;限幅电路用于在输入信号过大时将其幅值限制在允许范围内;信号检测电路包括电流信号采集模块和电场信号采集模块,电流信号采集模块采用电流互感器进行电流信

号的检测,电场信号采集模块采用电容感应线路对地相电压实现对电场信号的采集。

[0031] 为获取高精度电流值,信号采集单元的电流互感器电路测量元件选择罗氏线圈,罗氏线圈的工作原理是通过电磁感应将穿过线圈中心的电流转换成与电流微分成比例的电压信号,罗氏线圈的优点有测量精度高、测量范围宽、频率范围宽、成本低等优点。罗氏线圈产生的电压信号需要经过积分电路还原为与测量电流成比例的信号,为防止噪声被放大,电压信号在进入积分电路前先进行噪声滤波,可避免经过积分后的电压信号漂移,由于罗氏线圈输出的电压信号非常小,因此在积分电路后还需增加放大器将信号放大后进入A/D转换器。

[0032] 通过电容感应线路的对地相电压来对电场信号进行采集,故障发生时线路电压会产生突变,故障相的电场值降低,正常相的电场值增大,因为电场测量并不能准确的反映实际电压,实际中使用电场突变量启动逻辑元件。奈奎斯特采样定理要求采样率大于等于信号中的最大频率成分的2倍,否则会引起混叠现象。信号采集单元的采样率决定了信号中允许含有的最高频率成分。因此,对传感器采集的信号,需要经过低通滤波器,以滤除高频信号,低通滤波器的截止频率选用200Hz。

[0033] 由于互感器采集的信号幅值不满足AD转换器的输入范围,因此需要对采集的信号进行调理后再输入后续AD转换电路。本设计中互感器采集得到的信号需要经过两方面的调理:信号幅值的放大和中心偏置电压的加入。信号幅值放大主要是因为互感器采集得到的信号幅值过小,使转换的精度降低。中心偏置电压的加入主要是因为芯片不允许输入负电压,否则会造成AD转换芯片的损坏。

[0034] 在信号采集单元中,一旦AD转换芯片毁坏,就不能完成对信号的检测和监控,输入信号幅值过大是AD转换芯片烧毁的一个重要原因。因此,在设计中通常需要加入限幅电路,将输入信号的幅值限定在AD转换芯片允许的输入范围内,从而对AD转换芯片起到保护作用。

[0035] 为了得到精确的暂态零序数据,采集单元必须实现全系统同步采样功能,同步采样精度需达到至少100 μ s以内,利用GPS同步对时原理,每间隔1S全系统采集单元同步收到秒同步信号,采集单元产生中断响应同步信号,启动转换采样周期进行校准,实现全系统采集单元的采样校准。

[0036] 采样脉冲发生器要求产生广域范围内同步的采样脉冲信号,以保证各处信号采样的同步性。它要求广域范围内的采样脉冲信号具有相同的相位,在具体实现上,利用了全数字锁相环对来自时钟同步系统的同步秒脉冲信号设计完成。数字锁相环与传统的模拟电路实现的PLL相比,具有精度高且不受温度和电压影响,环路带宽和中心频率编程可调,易于构建高阶锁相环等优点。它的实质是一种反馈控制系统。基本原理是:在接收端采用鉴相器比较接收码元和本地产生得同步信号的相位,如果二者的相位不一致,那么鉴相器就会输出误差信号去控制本地同步信号的相位,直到本地同步信号的相位和接收信号的相位一致为止。

[0037] 采样脉冲发生器包括数字鉴相器、数字环路滤波器、数字压控振荡器和信号调节模块,数字鉴相器检测输入时钟信号和本地估算信号的相位关系,并将相位的超前滞后状态传递给数字环路滤波器,对于相位差过大需要快速调解时,该单元通过adjust信号控制压控振荡器进行粗调;数字环路滤波器对噪声起伏引起的误动作起抑制作用,并产生用于

调节压控振荡器输出信号相位的控制信号ahead和lag;数字压控振荡器根据来自环路滤波器的控制信号ahead、lag和adjust对信号sclk的相位进行调整,使其上升沿在一定误差范围内与来自时钟同步的输出信号ppsout信号上升沿相位相同;信号调节模块用于对sclk信号的占空比和电平进行调整,使其成为能用于信号采样的控制信号。

[0038] 除此之外,保护设备还包括CIM模型语义校验服务模块、负载均衡模块、协议转换模块、大消息处理模块、信息交互日志模块、数据传输发布/订阅模块和跨物理隔离传输模块。

[0039] CIM模型语义校验服务模块用于通过语义校验组件,完成CIM模型校验,对电力设备数据提供关联校验和拓扑校验,以发现缺失的数据关联或断裂的电气连接关系,并及时对数据进行修补;数据传输发布/订阅模块采用IEC 61968消息发布订阅、请求应答机制,并通过服务组件中基于代理的发布订阅引擎,实现各业务系统的发布订阅和消息路由;跨物理隔离传输模块,用于设置在安全I/II区和安全III/IV区,以实现安全I/II区和安全III/IV区之间的反向物理隔离。信息交互日志模块通过消息交互日志,实现对系统的管理、维护和纠错,避免相同数据的重复生成与传输,提高总线的运行效率,且实时与准实时数据传输用于提供高速数据传输机制,保证数据交互的需求。

[0040] 协议转换模块实现各个系统间通讯协议的转换,支持Http、Ftp、WebService、MQ或JMS多种数据传输协议,且总线安全机制具备适配器身份认证、权限分配、消息加密传输,以及异常告警安全与主动防御机制;负载均衡模块用于实现多个数据总线服务器之间的集群功能不仅使服务器之间能够共享负载,并且当某一系统或网络出现故障时,能够自动进行负载均衡,而且同一集群中的服务器可以位于不同的操作系统平台和物理位置;大消息处理模块用于在出现大容量消息或者需要传输较大的文件时,在接口服务器中对这些大消息进行分组或分段读取,然后依照读取顺序放入消息队列中,总线根据放入的顺序依次读取这些大消息,然后进行整合恢复。

[0041] 本发明的综合能源微电网测控保护设备,通过测量单元高精度时间同步、测量单元自取能、低功耗、高频率广域测量、基于高精度同步测量得新型故障研判算法、基于广域测量、边缘计算、云雾协同的故障识别和定位,开展高精度同步测量采集单元硬件、结构、软件的设计、开发和设备试制,研制高精度同步测量采集单元,突破配电网单相接地故障选线技术,实现配电线路暂态连续录波和故障精准研判,实现配电线路接地故障选线和故障定位。

[0042] 通过基于物联网技术,在智能终端上实现的站域就地与分布式智能测控与保护控制方式,为配电网监测与保护控制应用提供开放式的统一支撑平台,在此基础上实现站域保护、快速故障隔离和恢复供电、小电流接地故障自愈、分布式电源并网控制等新型保护控制技术。

[0043] 如图5和图6所示,本发明采用分布式测量+集中式数据处理的设计思路,终端由两部分设备组成:分布式传感单元和中央数据处理单元。传感单元集成先进的传感技术,适应多种应用场景,实现先进感知和统一物联接入;数据处理单元集成多种物联网通讯技术,与传感单元完成站域组网,进行高速采用通讯;通过容器部署、即插即用、边缘计算等物联网关键技术的应用,实现站域全景信息共享,根据网络拓扑结构进行快速故障分析,智能、自主的对区域电网进行感知、保护与控制,实现站域故障设备快速精确判断、快速故障研判及

隔离。通过与高精度同步测量采集单元的配合,形成测控、选线、定位、站域保护一站式解决方案。

[0044] 选用高实时性的工控机平台,实现强大的数据处理与物联通讯;通过管理核进行边缘计算,通过容器技术实现软件功能APP化,根据需求灵活配置及升级应用APP;通过实时核进行全景站域数据实时处理,根据网络拓扑结构进行快速故障分析,智能、自主的对区域电网进行感知、保护与控制,实现站域故障设备快速精确判断、快速故障研判及隔离。采用或预留电以太网、光纤以太网、电力载波、4G、NB-IOT、Ro1a等通讯接口,与监控主站、调度主站等上位系统实现云端互动;通过有线网络、近距离无线等物联网通信技术实现站域内各类传感单元的统一物联接入。通讯接口采用模块化设计,可根据现场需求灵活配置。本地调试监测用通讯接口采用电以太网接口;与主站通讯的接口可灵活配置,电以太网数量不少于2个;光以太网数量不少于2组。数据处理单元需支持对实现高速采样通讯的传感单元进行时间同步,对时精度10us。

[0045] 采用容器部署和即插即用技术,实现数据采集与协调控制功能模块化设计,各功能应用相互独立,提供接口,方便用户功能性二次开发。

[0046] 平台人机交互灵活多样,通过设备上的指示灯可快速了解平台和间隔设备运行、通讯、告警、事故等状态信息;通过PC机接入本地调试口可查看详细的实时数据、历史数据、曲线、录波以及告警事故等信息;支持液晶显示屏、标准键盘和鼠标接入,操作方便灵活、监控信息一目了然。

[0047] 统一物联接入的实现:与采样传感单元通过电或光纤以太网进行高速数据同步采集,数据采集采用独立插件设计,可灵活扩展。与其他类型的传感单元采用光纤、电以太、RS232、RS485等有线网络或近距离无线通讯方式组网连接。设备接入通讯口:至少具备2路RJ45、2路RS-232、4路RS-485通道,可按需配置近距离无线通讯模块。当前默认采用433M无线通讯模式。433MHz无线收发模组,采用高频射频技术,因此也叫RF433射频小模块。其由全数字科技生产的单IC射频前端与ATMEL的AVR单片机组成,可高速传输数据信号的微型收发信机,对无线传输的数据进行打包、检错、纠错处理。元器件都采用工业级标准,工作稳定可靠,体积小便于安装。适用于安全报警、无线自动抄表、家居及工业自动化、远端遥控、无线数传等等广泛领域。

[0048] 采用模块化设计思想,装置由多个模块构成,结构灵活。采用最新的soc芯片化设计方案,内置多核浮点型高性能CPU,实现大容量、高精度的快速、实时信息处理;内置高性能大容量工业级FPGA、高集成收发器件及快速以太网技术,组成高性能的硬件系统;完善的软件抗干扰措施,装置的整体抗干扰能力满足IEC61000标准中EMC相关的11项抗扰度最高等级试验。与中央数据处理单元采用电或光以太网点对点通讯,同步高速上传采样数据。接口数量需支持中央数据处理单元冗余模式。

[0049] 各传感单元按应用场景分布部署,完成本间隔电压(三相及零序)、保护电流(三相及零序)的采样及上传。采用高分辨率16位并行A/D转换器,为满足小电流选线功能,每周波进行160点(8kHz)高速采样。至少具备6路DC24V光电隔离开入,SOE分辨率不大于2ms。至少具备2路继电器输出接点(常开),接点容量:AC250V,5A。

[0050] 本发明实施例中,微电网中分布式电源、储能系统的大量接入,微电网运行方式发生改变,微网发生故障后,因为分布式电源和储能装置的双向潮流特性,传统的保护的逻

辑、配合、定值整定都不能直接适用,根据微网的故障特征,采用本发明的微电网测控保护设备,能够实现对电场、电流信号的高精度同步采集,并根据同步采集结果对信号进行处理,及时准确找到故障。

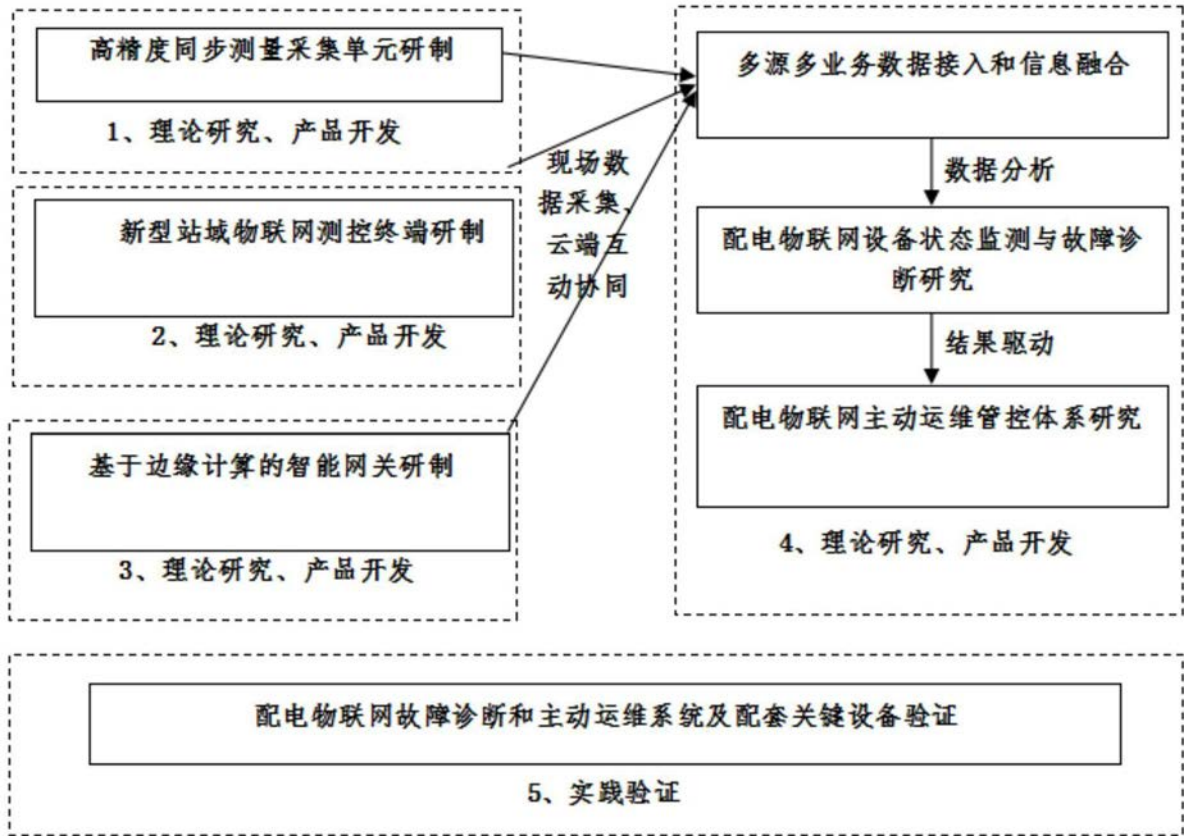


图1

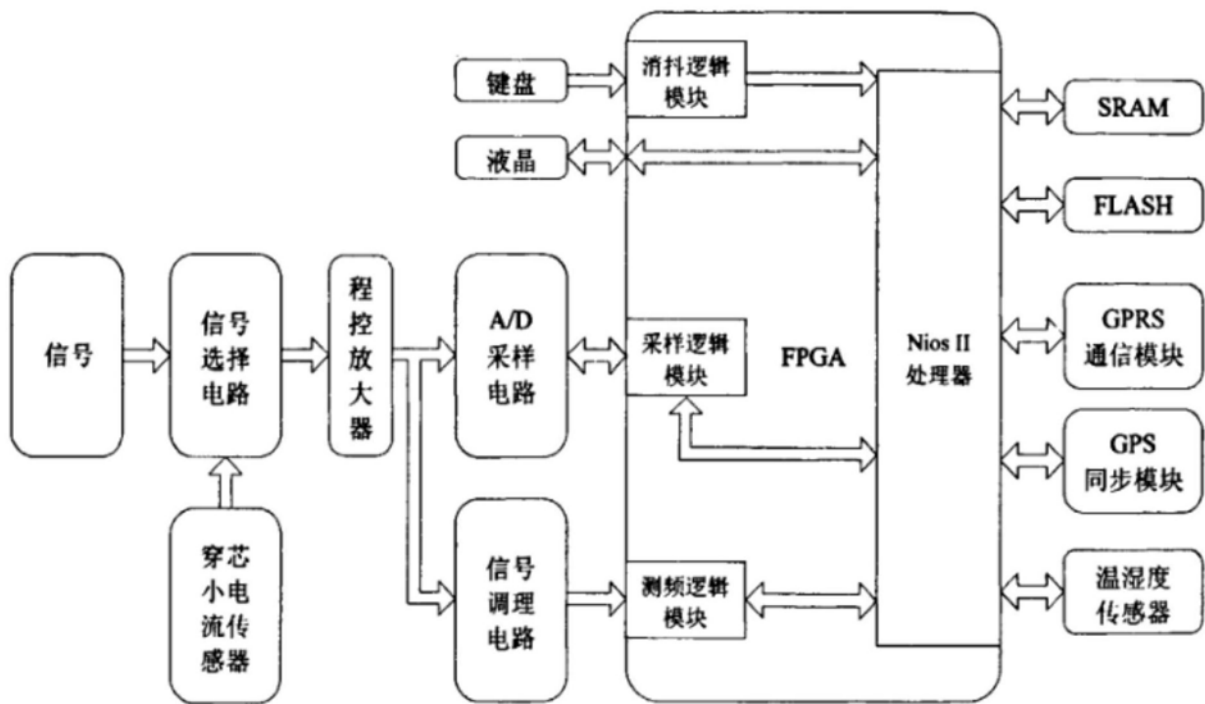


图2

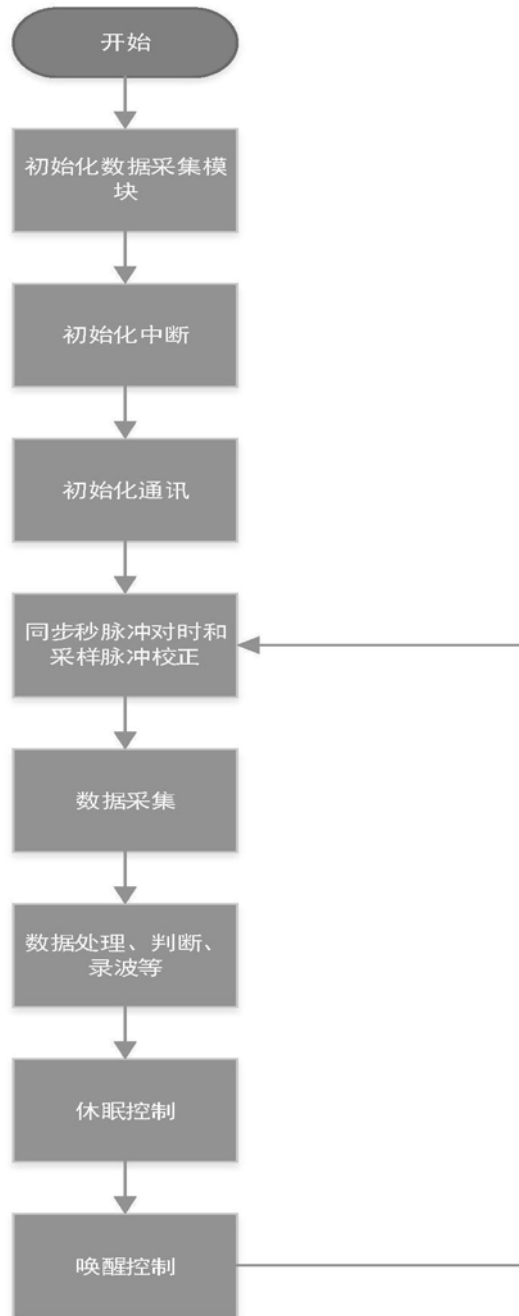


图3



图4

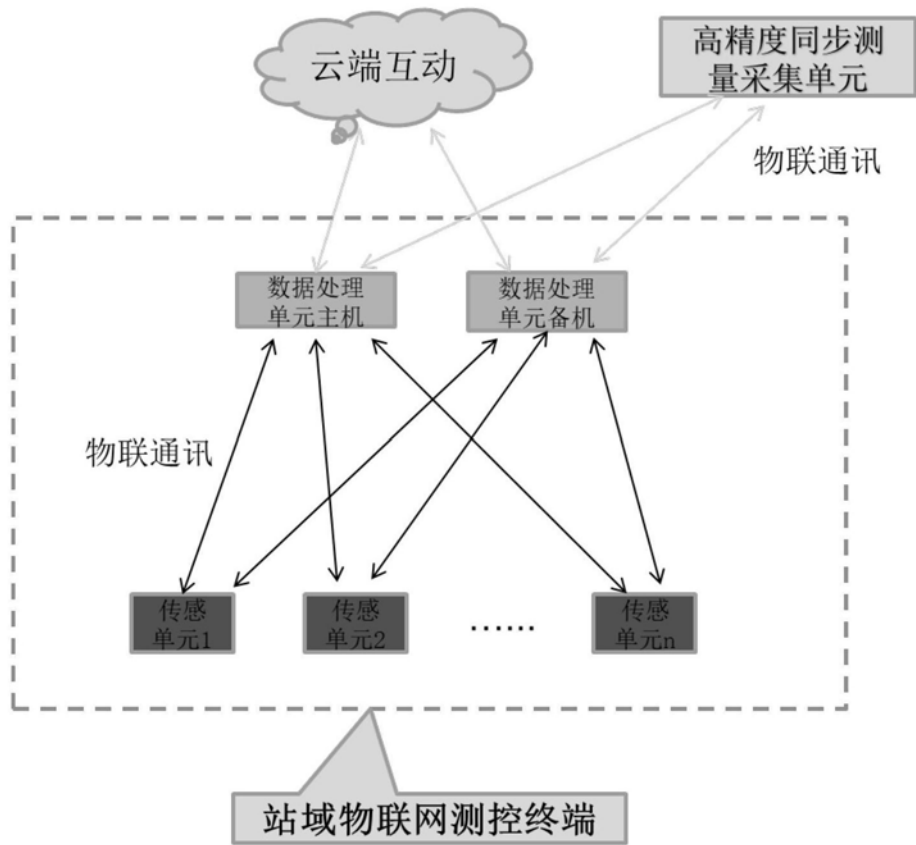


图5

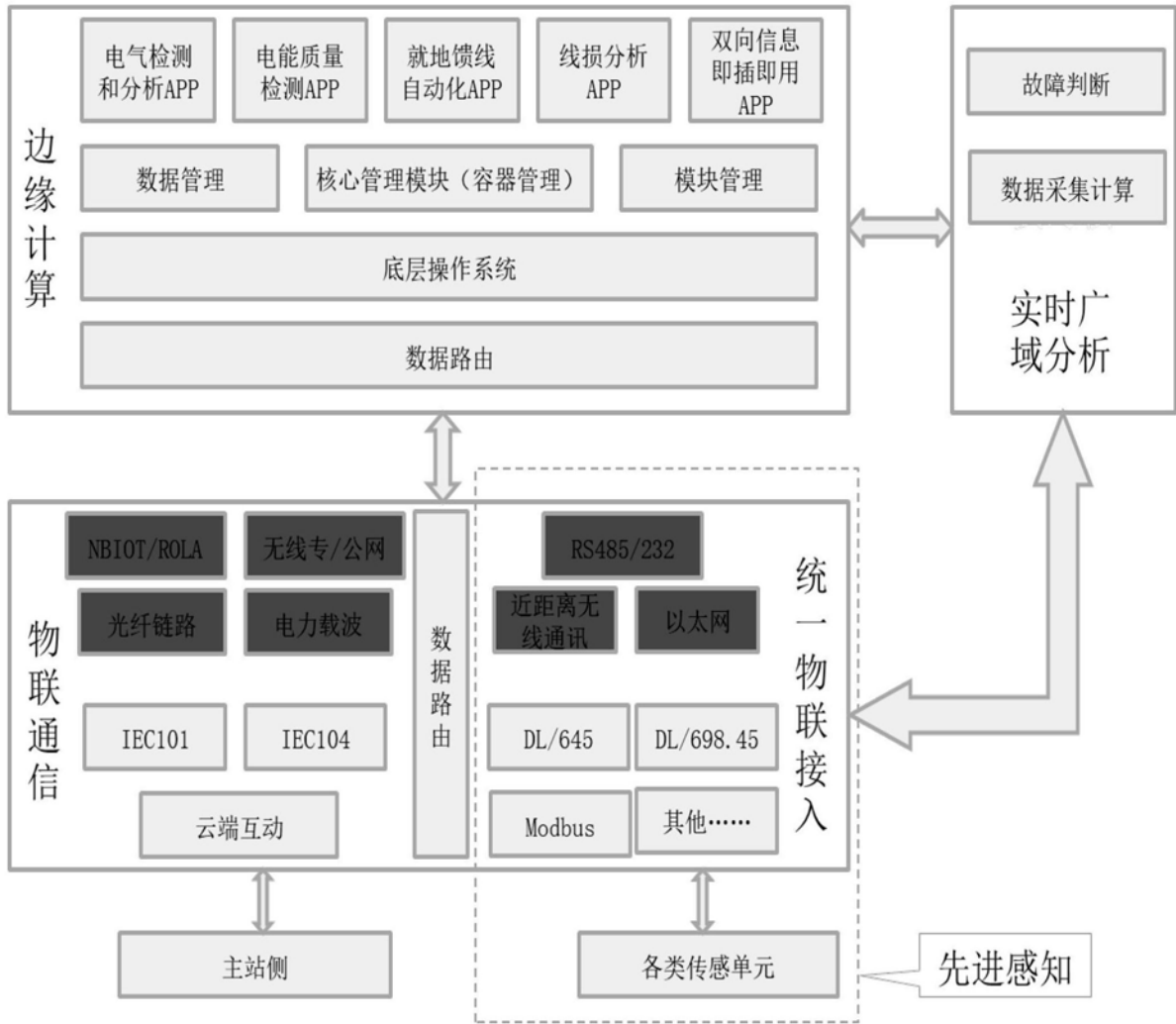


图6