



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207318606 U

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201721318397.4

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.10.12

G01R 31/00(2006.01)

G01R 19/00(2006.01)

(73)专利权人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街86号

专利权人 国网陕西省电力公司电力科学研
究院

河海大学 中国电力科学研究院

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 林亭君 成林 卢江平 刘健

郭安祥 齐卫东 叶国雄 王森

吴经锋 刘翔 蒲路 宋元峰

冯南战 刘子瑞 薛军 吴子豪

王辰曦 童悦 杨传凯 周艺环

张小平 李培娜 邓小聘 李晋

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任

公司 61200

代理人 田洲

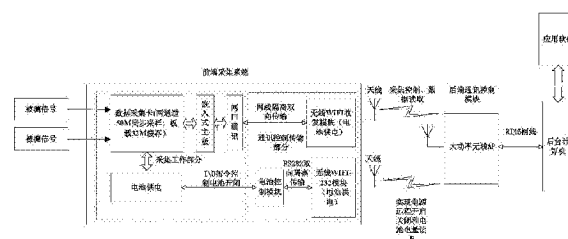
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量
系统

(57)摘要

本实用新型公开一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统,包括采集工作部分、通信控制传输部分以及后台分析部分;采集工作部分和通信控制传输部分共同组成前段采集系统,放置于电磁暂态发生源处;采集工作部分包括数据采集卡、嵌入式主板、网口通讯模块和电池;数据采集卡的输出端通过嵌入式主板连接网口通讯模块;供电电池连接数据采集卡的电源端;嵌入式主板连接有固态硬盘;通信控制传输部分包括无线WIFI收发模块、无线WIFI-232模块和电池控制模块;无线WIFI收发模块连接网口通讯模块,电池控制模块连接采集工作部分的电池和无线WIFI-232模块;后台分析部分为计算机;通信控制传输部分还包括连接计算机的无线AP。本实用新型有效保证信号的准确性。



1. 一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统,其特征在于,包括采集工作部分、通信控制传输部分以及后台分析部分;

采集工作部分和通信控制传输部分共同组成前段采集系统,放置于电磁暂态发生源处;

采集工作部分包括数据采集卡、嵌入式主板、网口通讯模块和电池;数据采集卡的输出端通过嵌入式主板连接网口通讯模块;供电电池连接数据采集卡的电源端;嵌入式主板连接有固态硬盘;

通信控制传输部分包括无线WIFI收发模块、无线WIFI-232模块和电池控制模块;无线WIFI收发模块连接网口通讯模块,电池控制模块连接采集工作部分的电池和无线WIFI-232模块;

后台分析部分为计算机;通信控制传输部分还包括连接计算机的无线AP。

2. 根据权利要求1所述的一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统,其特征在于,数据采集卡为板载32M或以上缓存,采样频率大于等于50M的多通道数据采集卡。

3. 根据权利要求1所述的一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统,其特征在于,数据采集卡的输入端通过BNC接头连接被测信号。

4. 根据权利要求1所述的一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统,其特征在于,无线AP通过RJ45网线连接计算机。

5. 根据权利要求1所述的一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统,其特征在于,无线WIFI-232模块通过带屏蔽双向隔离的RS232电缆连接电池控制模块,电池控制模块通过I/O接口连接电池。

一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于高电压测量与电磁兼容技术领域,特别涉及一种强电磁暂态信号测量系统。可用于电力、军事、航空、航天和铁路等需要进行电、磁暂态信号测量的领域。

背景技术

[0002] 随着智能电网和特高压技术的发展,电网中智能化设备越来越多、高压设备的耐压水平要求越来越高,而这些设备的电磁暂态过程影响机理及防护措施尚不十分明确,在智能电网的建设中,曾发生多起由于暂态电磁骚扰造成变电站无法投运、在运电子设备损坏导致保护装置误动或拒动的事故;在特高压电网的建设中,由于电压等级高,VFTO、VFTC影响较为严重,且特高压设备的电磁暂态作用过程影响没有深入研究,从而阻碍了智能电网和特高压电网的快速建设,因此电网设备的电磁暂态现象逐渐成为研究热点,越来越引起电力系统的关注。

[0003] 对于电网设备的电磁暂态现象及防护技术研究最关键的就是测量技术研究,包括暂态电压、电流、磁场和电场的测量,对于敞开式的设备暂态骚扰频率在10MHz以内,而对于GIS设备暂态骚扰频率在几十MHz,对测量设备自身的准确测量、抗干扰措施要求非常高。最原始的测量系统使用电信号测量、电缆传输,暂态信号在导线中传输,导线自身电阻、电感使暂态信号畸变;同时由于电磁场耦合,使测量误差增大;测量系统中电子设备容易损坏,逐渐被淘汰。目前最常用的就是光学和光纤测量系统,光学测量系统由于其精密性受振动、温度等因素制约,在现场应用并不顺利,且对于目前技术,测量几十MHz频率暂态信号非常困难,对于光学电流测量系统主要局限在光信号调整 and 后端信号处理电路部分;对于光学电压测量除了手电子器件的局限,还受光晶体的自身相应问题,困难重重。

[0004] 对于光纤测量系统,在电力系统内,陕西电科院卢江平高工所研发的光纤式电压电流测量系统较为成功,该系统稳定、精度高,但是每次试验安装复杂,且如果测量点分散、较多的时候,则要放较多根光纤;由于光纤容易损坏,在前期的试验中曾多次出现光纤放线过程中损坏,试验无法进行的情况;对于三维电磁场测量需要三个方向三路数据,数据量将大增,光纤数量也将增多,如果还使用原来的光纤测量系统则系统庞大、成本很高,而且很容易出现故障。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统,以解决上述技术问题。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统,包括采集工作部分、通信控制传输部分以及后台分析部分;

[0008] 采集工作部分和通信控制传输部分共同组成前段采集系统,放置于电磁暂态发生源处;

[0009] 采集工作部分包括数据采集卡、嵌入式主板、网口通讯模块和电池；数据采集卡的输出端通过嵌入式主板连接网口通讯模块；供电电池连接数据采集卡的电源端；嵌入式主板连接有固态硬盘；

[0010] 通信控制传输部分包括无线WIFI收发模块、无线WIFI-232模块和电池控制模块；无线WIFI收发模块连接网口通讯模块，电池控制模块连接采集工作部分的电池和无线WIFI-232模块；

[0011] 后台分析部分为计算机；通信控制传输部分还包括连接计算机的无线AP。

[0012] 进一步的，数据采集卡为板载32M或以上缓存，采样频率大于等于50M的多通道数据采集卡。

[0013] 进一步的，数据采集卡的输入端通过BNC接头连接被测信号。

[0014] 进一步的，无线AP通过RJ45网线连接计算机。

[0015] 进一步的，无线WIFI-232模块通过带屏蔽双向隔离的RS232电缆连接电池控制模块，电池控制模块通过I/O接口连接电池。

[0016] 一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量方法，包括：电磁暂态试验之前前端采集系统电池处于关闭状态，试验开始后由计算机发送指令至无线AP，由无线AP发出无线WIFI信号传送至通讯控制传输部分的无线WIFI-232模块；无线WIFI-232模块将接收的信号传输至电池控制模块，电池控制模块通过I/O指令，控制电池启动，电池启动后，电池开始给数据采集卡提供电源，开始信号采集；电磁暂态过程采集时，数据采集卡采集数据，将无线WIFI手法模块的电源关闭，采集工作部分只进行信号采集和存储；当电磁暂态过程结束后，嵌入式主板开始通过网口通信模块向通讯控制传输部分传输所采集到的电磁暂态信号；通讯控制传输部分接收到电磁暂态信号之后，通过带屏蔽网线，将信号发至使用电池供电的无线WIFI收发模块，WIFI收发模块通过天线将电数据信号传无线WIFI信号传输至无线AP交换机；无线AP交换机将数据通过RJ45网线传输至后台计算机。

[0017] 相对于现有技术，本实用新型具有以下有益效果：本实用新型一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统通过无线通信发送所采集的强电磁暂态信号，设备体积小，结构简单，可靠；本实用新型方法，信号采集和信号传输分时处理的方法，即在采集工作部分内部设置大存储容量的硬盘，电磁暂态测量过程将WIFI传输模块电源关闭，采集工作部分只进行信号采集和存储；当电磁暂态过程结束后，采集工作部分只进行信号的无线传输；能够有效的避免电磁暂态过程对信号的干扰，有效保证信号的准确性。

[0018] 本实用新型能够在恶劣电磁工况环境下采用无线方式进行大数据量电压、电流、电磁场等暂态信号测量，可用于电力、军事、航空、航天和铁路等需要进行电、磁暂态信号测量的领域，可实现宽频带的无放线强电磁暂态信号测量，为在开关分合闸、雷击和短路接地等情况下，设备本身及周围所产生的强电磁暂态信号提供便携、可靠的测量方法。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统的结构框图。

具体实施方式

[0020] 现有技术的缺陷，必须探索基于“大数据量”的暂态信号测量方式。谈到暂态信号

的“大数据”测量,除了常规的线缆、光纤传输以外,就是基于无线传输的测量方式,这必然要和电子通信技术跨专业融合。无线通信技术目前包括长距离无线通信和短距离无线通信,长距离就是GPRS、GSM等通过移动公司基站的数据传输,存在实时性差、传输速率低、保密性差等缺陷。由于电力系统中暂态信号现场测量是近距离测量,距离不太远,因此考虑短距离无线通信测量技术。

[0021] 目前短距离无线通信技术主要应用在智能家居、手机通信等方面,常用主要有WIFI、蓝牙、Zigbee、红外、UWB(超宽频)等。

[0022] 1) WIFI,传输距离可达100m,传输速度非常快,可以达到54Mbps,非常适合短距离无线传输,可选择;

[0023] 2) 蓝牙,传输距离10米左右,传输速度慢,不选择;

[0024] 3) Zigbee,传输距离可达75m到几百米、几公里,但是速度慢,只有几十Kbps,不选择;

[0025] 4) 红外,传输距离近,速度慢,不选择;

[0026] 5) UWB,速度快,支持高达110Mb/s的数据传输率,但是距离在10m范围内,不选择。

[0027] 通过前期调研,最常用、最容易实现的是WIFI,可利用其传输距离远、传输数据快的特点进行强电磁暂态测量系统的研制。

[0028] 请参阅图1所示,本实用新型一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统,分为三部分,即采集工作部分、通信控制传输部分,以及后台分析部分,采集工作部分和通信控制传输部分共同组成前段采集系统,放置于电磁暂态发生源处,测量电流时,可置于高压线上,连接至电流探头输出;测量电压时,可置于变电站内电磁暂态发生源处,通过屏蔽线连接至高压处;测量电磁场时,可根据实际测量要求,置于电磁暂态发生源附近。

[0029] 采集工作部分包括数据采集卡(两通道50M同步采样,板载32M缓存)、嵌入式主板、磁盘、网口通讯模块和电池;数据采集卡的输入端连接检测设备的输出端,可以双通道同步采样。数据采集卡的输出端通过嵌入式主板连接网口通讯模块。供电电池连接数据采集卡的电源端。嵌入式主板连接有大容量磁盘。

[0030] 通信控制传输部分包括无线WIFI收发模块、无线WIFI-232模块和电池控制模块。无线WIFI收发模块连接网口通讯模块,电池控制模块连接采集工作部分的电池和无线WIFI-232模块。

[0031] 后台分析部分包括后台计算机。

[0032] 由于所测信号为强电磁暂态信号,测量点附近电磁干扰非常严重,因此整个测量系统采用信号采集和信号传输分时处理的方法,即在采集工作部分内部设置大存储容量的硬盘,电磁暂态测量过程将WIFI传输模块电源关闭,采集工作部分只进行信号采集和存储;当电磁暂态过程结束后,采集工作部分只进行信号的无线传输。采集工作部分的信号传输过程由后台计算机发送指令控制。另外,由于电力系统中敞开式隔离开关分合试验过程较长,测量系统耗电较快,因此在采集系统中设置了供电电源控制部分。

[0033] 电磁暂态试验之前前端采集系统电池处于关闭状态,试验开始后由后台计算机发送指令至大功率无线AP,由大功率无线AP发出无线WIFI信号传送至通讯控制传输部分的无线WIFI-232模块;无线WIFI-232模块通过带屏蔽双向隔离的RS232电缆传输至电池控制模块,电池控制模块通过I/O指令,控制电池启动,电池启动后,电池开始给数据采集卡提供电

源,开始信号采集。另外,后台计算机也可以通过电池供电控制回路实现电池电量读取的功能。

[0034] 采集工作部分通过网口通信和具有屏蔽功能的短电缆,与通信控制传输部分连接;通信控制传输部分分为前端部分和后端通讯控制模块部分,两者之间通过无线WIFI进行信号传输;通信控制传输部分(大功率无线AP)与后台分析部分通过RJ45网线进行连接,从而实现整个测量系统的数据传输路径。

[0035] 本实用新型一种基于无线通信的强电磁暂态信号测量系统工作时,包括:采集工作部分的输入通过BNC接头连接被测信号,即电磁暂态信号测量探头,由于电力系统中敞开式设备的电磁暂态过程频率基本上在10MHz以内,GIS设备的电磁暂态过程频率在几十MHz,因此采用50MHz高速数据采集卡进行同步数据采集,该数据采集卡可采用多通道,且需配置至少32M缓存。嵌入式主板配置1G固态硬盘存储空间,采集模块采集到数据后通过嵌入式主板进行存储,当嵌入式主板得到电磁暂态过程结束的指令后,开始通过网口通信模块向通讯控制传输部分传输所采集到的电磁暂态信号。通讯控制传输部分接收到电磁暂态信号之后,通过带屏蔽网线,将信号发至使用电池供电的无线WIFI收发模块,该模块通过天线将电数据信号传无线WIFI信号传输至后端通信控制模块,即大功率无线AP交换机。无线交换机将数据通过RJ45网线传输至后台计算机,后台计算机通过波形分析软件,进行电磁暂态信号幅值、频率的分析,从而实现整个电磁暂态信号测量分析过程。

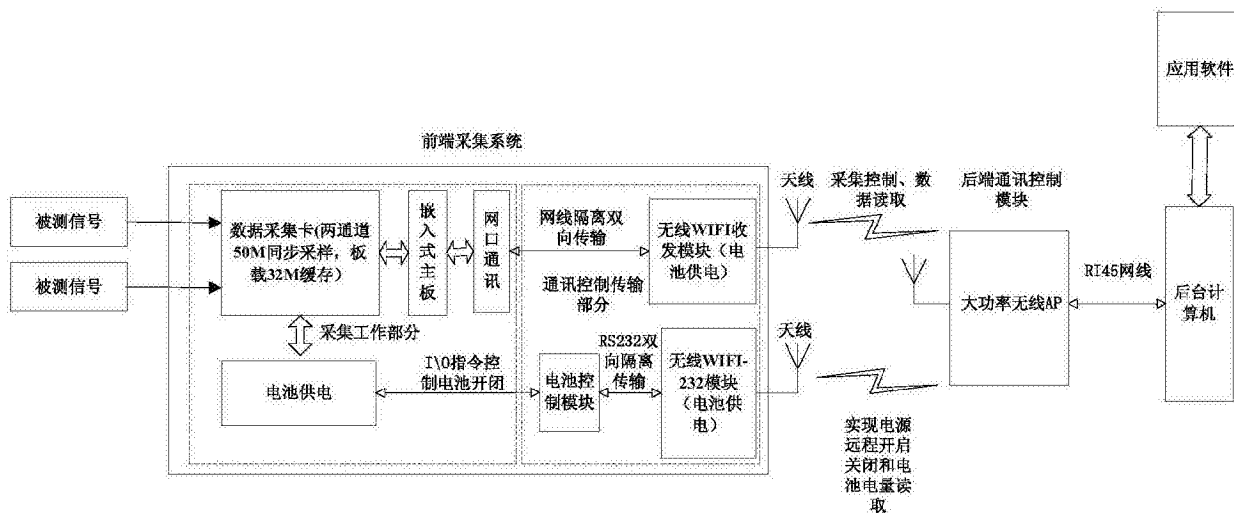


图1