



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217133339 U

(45) 授权公告日 2022. 08. 05

(21) 申请号 202220806380.8

H02J 13/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.04.08

H04W 88/02 (2009.01)

(73) 专利权人 广东电网有限责任公司

地址 510600 广东省广州市越秀区东风东  
路757号

专利权人 广东电网有限责任公司肇庆供电  
局

(72) 发明人 雷宇 梁志豪 陈忠颖 甘锴  
谭棕宝 石慧

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227

专利代理师 刘思言

(51) Int.Cl.

G01R 31/52 (2020.01)

G01R 31/12 (2006.01)

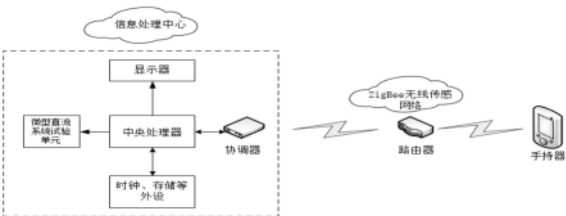
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验  
电源

(57) 摘要

本实用新型提供了一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源,包括信息处理中心和手持器,其中信息处理中心设置有微型直流系统试验单元,通过控制微型直流系统试验单元可以向新投入的设备提供所需的试验电源。与此同时,信息处理中心还可通过手持器获取的接地数据判断接地故障信息,从而可以在新设备投运前测试的过程中同时对设备的二次回路绝缘状态进行检测,解决了现有变电站调试试验电源和便携式直流试验电源都是无绝缘监控的电源,新投入设备二次机构安装接线导致接地或者交流串入直流,作业过程导致接地故障,调试过程没能有效监控,给电力系统厂站运行直流系统下的保护、断路器带来巨大安全隐患的问题。



1. 一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源,其特征在于,包括:信息处理中心和手持器;

所述信息处理中心与所述手持器之间通过无线网络连接;

所述信息处理中心设有微型直流系统试验单元,所述微型直流系统试验单元在所述信息处理中心的控制下向新投入设备提供所需的试验电源。

2. 根据权利要求1所述的一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源,其特征在于,所述信息处理中心还包括:协调器;

所述信息处理中心通过所述协调器与所述手持器之间建立无线网络连接,所述无线网络连接为基于ZigBee的无线传感网络。

3. 根据权利要求2所述的一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源,其特征在于,所述信息处理中心还包括:中央处理器;

所述中央处理器分别与所述微型直流系统试验单元和所述协调器连接。

4. 根据权利要求3所述的一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源,其特征在于,所述信息处理中心还包括:显示器、串口通讯模块、外部存储器和时钟电路;

所述显示器、所述串口通讯模块、所述时钟电路和所述外部存储器均与所述中央处理器连接。

5. 根据权利要求1所述的一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源,其特征在于,所述手持器具体包括:天线电路、处理芯片和电流检测电路;

所述天线电路和所述电流检测电路分别与所述处理芯片连接;

所述天线电路通过ZigBee无线传感网络与所述信息处理中心连接。

6. 根据权利要求5所述的一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源,其特征在于,所述手持器还包括:语音提示电路、显示模块和蓄电池;

所述语音提示电路、所述显示模块和所述蓄电池分别与所述处理芯片连接。

## 一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于电力电子技术领域,具体涉及一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源。

### 背景技术

[0002] 直流系统是应用于水力、火力发电厂,各类变电站和其它使用直流设备的用户,为给信号设备、保护、自动装置、事故照明、应急电源及断路器分、合闸操作提供直流电源的电源设备。为保证一次设备安全可靠运行,变电站用直流系统设计为不接地系统,正常运行只允许一个人工接地点,规程明确要求“站用直流系统有且只能有一个接地点”。变电站在技改或扩容时,新投运的直流负荷设备需要调试,调试过程可能出现故障,所以常用变电站调试试验电源或者便携式直流试验电源作为新投运的直流负荷设备电源。变电站调试试验电源和便携式直流试验电源都是无绝缘监控的电源,新投入设备二次机构安装接线导致接地或者交流串入直流,作业过程导致接地故障,调试过程没能有效监控;新投设备功能正常但回路带绝缘故障接入运行直流系统运行,给电力系统厂站运行直流系统下的保护、断路器带来巨大安全隐患。

### 实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型旨在解决现有变电站调试试验电源和便携式直流试验电源都是无绝缘监控的电源,新投入设备安装接线导致接地或者动作过程导致接地故障调试过程没能有效监控,给运行直流系统下的保护带来巨大安全隐患的问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供以下技术方案:

[0005] 本实用新型提供了一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源,包括:信息处理中心和手持器;

[0006] 所述信息处理中心与所述手持器之间通过无线网络连接;

[0007] 所述信息处理中心设有微型直流系统试验单元,所述微型直流系统试验单元在所述信息处理中心的控制下向新投入设备提供所需的试验电源。

[0008] 进一步地,所述信息处理中心还包括:协调器;

[0009] 所述信息处理中心通过所述协调器与所述手持器之间建立无线网络连接,无线网络连接为基于ZigBee的无线传感网络。

[0010] 进一步地,所述信息处理中心还包括:中央处理器;

[0011] 所述中央处理器分别与所述微型直流系统试验单元和所述协调器连接。

[0012] 进一步地,所述信息处理中心还包括:显示器、串口通讯模块、外部存储器和时钟电路;

[0013] 所述显示器、所述串口通讯模块、所述时钟电路和所述外部存储器均与所述中央处理器连接。

[0014] 进一步地,所述手持器具体包括:天线电路、处理芯片和电流检测电路;

[0015] 所述天线电路和所述电流检测电路分别与所述处理芯片连接；

[0016] 所述天线电路通过ZigBee无线传感网络与所述信息处理中心连接。

[0017] 进一步地，所述手持器还包括：语音提示电路、显示模块和蓄电池；

[0018] 所述语音提示电路、所述显示模块和所述蓄电池分别与所述处理芯片连接。

[0019] 综上，本实用新型提供了一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源，包括信息处理中心和手持器，其中信息处理中心设置有微型直流系统试验单元，通过控制微型直流系统试验单元可以向新投入的设备提供所需的试验电源。与此同时，信息处理中心还可通过手持器获取的接地数据判断接地故障信息，从而可以在新设备投运前测试的过程中同时对设备的二次回路绝缘状态进行检测，解决了现有变电站调试试验电源和便携式直流试验电源都是无绝缘监控的电源，新投入设备二次机构安装接线导致接地或者交流串入直流，作业过程导致接地故障，调试过程没能有效监控，给电力系统厂站运行直流系统下的保护、断路器带来巨大安全隐患的问题。

### 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0021] 图1为本实用新型实施例提供的一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源的原理框图；

[0022] 图2为本实用新型实施例提供的信息处理中心的结构示意图；

[0023] 图3为本实用新型实施例提供的微型直流系统试验单元的原理示意图；

[0024] 图4为本实用新型实施例提供的手持器结构示意图。

### 具体实施方式

[0025] 为使得本实用新型的目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，下面所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而非全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0026] 直流系统是应用于水力、火力发电厂，各类变电站和其它使用直流设备的用户，为给信号设备、保护、自动装置、事故照明、应急电源及断路器分、合闸操作提供直流电源的电源设备。为保证一次设备安全可靠运行，变电站用直流系统设计为不接地系统，正常运行只允许一个人工接地点，规程明确要求“站用直流系统有且只能有一个接地点”。变电站在技改或扩容时，新投运的直流负荷设备需要调试，调试过程可能出现故障，所以常用变电站调试试验电源或者便携式直流试验电源作为新投运的直流负荷设备电源。变电站调试试验电源和便携式直流试验电源都是无绝缘监控的电源，新投入设备二次机构安装接线导致接地或者交流串入直流，作业过程导致接地故障，调试过程没能有效监控；新投设备功能正常但回路带绝缘故障接入运行直流系统运行，给电力系统厂站运行直流系统下的保护、断路器

带来巨大安全隐患。

[0027] 根据市场调研数据来看,市场上存在的设备都存在功能过于单一问题,比如直流试验电源其作用就仅仅是提供一个标准直流源,它主要采用AC/DC电能模块,将交流转换成直流,该项技术已非常成熟;绝缘监控方面更多的是运用在直流在线绝缘监测上,采用的普遍是平衡桥和不平衡桥相结合的监测原理,只能进行支路选线告警;绝缘查找方面主要是使用直流接地查找仪,而这种仪器目前使用的是比较好的是采用信号法原理的,而这种设备也仅仅用于查找具体接地故障点。那么,根据目前的一个行业情况,目前的类似设备都是存在非常明显的短板。

[0028] 用于新直流设备投运前测试的设备主要是直流试验电源,但是操作人员无法实时判断设备的二次回路绝缘状态是否正常,因此这样就存在很大的安全隐患。要想解决投运前新设备的二次回路绝缘正常问题,还需配置一台在线绝缘监测装置和一台接地故障查找仪。这样直接导致设备成本大大增加,而且试验过程中因涉及3台设备,接线多,影响效率。

[0029] 基于此,本实用新型提供了一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源。

[0030] 以下是对本实用新型的一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源的实施例进行的详细介绍。

[0031] 请参阅图1,本实施例提供了一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源,包括:信息处理中心和手持器。

[0032] 在本实施例中,手持器用于获取二次回路的接地数据。

[0033] 需要说明的是,如图4所示,手持器的硬件部分是以处理芯片(如CC2530)为核心处理器,主要包括天线电路和电流检测电路两部分。

[0034] 其中,天线电路的作用是与信息处理中心建立ZigBee无线传感网络连接,以便传输手持器检测到的接地数据。天线电路可采用功率放大芯片实现,能实现400m距离的无线传输。

[0035] 电流检测电路的作用是检测二次回路的接地数据。其主要是通过钳形互感器实现,所检测的接地数据包括信号电流波形和对应计算得到的接地电阻。

[0036] 处理芯片用于将接地数据转换为数字信号,并通过天线电路传送至信息处理中心。具体的,可以选用CC2530芯片,其片内自带的8路高分辨率模数转换器,再配合少量的采样电路实现信号的采集和转换。

[0037] 除此之外,手持器还设置有语音提示电路、显示模块和蓄电池。

[0038] 语音提示电路用于根据接地数据发出接地信息;显示模块用于显示信号电流波形和接地电阻数值;蓄电池用于为手持器提供内部电源。

[0039] 在实际使用情况中,手持器顺着接地故障支路往负载端查找,查找过程中,检测出信号电流波形和计算出接地电阻,实时传输至多功能试验电源主机(即信息处理中心),并且语音提示正/负极接地,当手持器越过具体接地故障点时,手持器就会检测不到信号电流波形并语音提示无接地。此时,从有接地至无接地的过程,即可找到具体的接地故障点。

[0040] 在本实施例中,信息处理中心与手持器之间建立ZigBee无线传感网络连接,用于根据接地数据判断故障点。

[0041] 需要说明的是,为了实现新投运设备测试同时对二次回路进行绝缘检测,信息处理中心需配合手持器工作。由于手持器需要移动以便查找故障点,所以本实施例为实现信

息处理中心与手持器之间的信息交互,采用基于ZigBee物联网技术的无线连接方式。

[0042] 在本实施例中,信息处理中心设有微型直流系统试验单元,微型直流系统试验单元在信息处理中心的控制下向新投入设备提供所需的试验电源。

[0043] 需要说明的是,如图2所示,信息处理中心设置有协调器。信息处理中心通过协调器与手持器之间建立ZigBee无线传感网络连接。信息处理中心通过协调器与手持器之间建立ZigBee无线传感网络连接包括两种方式。其一是协调器与手持器之间直接建立ZigBee无线传感网络连接,适用于手持器与信息处理中心的距离较近时采用;其二是协调器通过路由器与手持器之间建立ZigBee无线传感网络连接,适用于手持器与信息处理中心的距离较远时采用。

[0044] 进一步的,信息处理中心还包括中央处理器。

[0045] 中央处理器分别与微型直流系统试验单元和协调器连接,用于控制微型直流系统试验单元输出设定的电压,还用于通过协调器获取接地数据并根据接地数据判断故障点。中央处理作为数据处理的核心单元,主要由高性价比的STM32F103ZET6承担,其工作频率可达72MHz,具有可移植的实时操作系统和通用的文件系统模块,因此可以轻松胜任各种繁多的数据处理。其实现了数据处理与显示、信息存储、指令发送与接受等功能。每个网络有且仅有一个协调器节点,主要用来实现协调器与中央处理器的信息交换。

[0046] 除此之外,信息处理中心还包括:显示器、串口通讯模块、外部存储器和时钟电路。

[0047] 显示器用于进行人机交互,根据操作人员的指令获取需要输出的设定电压并将需要输出的设定电压发送至中央处理器,以便中央处理器根据需要输出的设定电压控制微型直流系统试验单元输出设定的电压。该显示器应用图形支持系统,结合触屏操作、彩色显示等功能,使得显示和操作更为人性化。

[0048] 串口通讯模块用于使中央处理器和协调器实现有线通信连接。其主要采用RS232标准串口设计的电源转换芯片来完成中央处理器与ZigBee协调器的数据互传,从而实现了多功能试验电源与无线传感网络之间的有线通信。

[0049] 时钟电路用于为中央处理器提供实时时间。本部分采用低功耗时钟芯片来为系统提供实时时间,从而达到接地故障数据与当前时间同步记录的目的。

[0050] 外部存储器用于存储接地故障数据和故障数据的生成时间,接地故障数据和对应的时间由中央处理器根据接地数据判断故障点时得到的数据和实时时间生成。中央处理器通过挂载一个外部存储器,实现了各个单元工作信息的本地备份,工作人员就可以通过此备份查阅相关节点的工作状态,进而有针对性地实施维护。

[0051] 值得注意的是,微型直流系统试验单元主要是用于模拟直流系统,也充当新投运设备试验电源的角色。其可以采用现有方案。如图3所示,微型直流系统试验单元的工作原理是220V交流输入经开关电源模块,通过中央处理器来控制交流电压整流后输出在KM1母线,可输出110V或220V直流电压,用于给新投运设备提供试验电源,在KM1母线上配置1个I段平衡桥电阻和1个I段切换桥电阻,在KM2母线上配置1个II段平衡桥电阻。I段平衡桥电阻、I段切换桥电阻和II段平衡桥电阻配合,实现绝缘监测、电阻计算、接地查找和环网查找。

[0052] 本实施例提供了一种基于ZigBee物联网技术的多功能试验电源,包括信息处理中心和手持器,其中信息处理中心设置有微型直流系统试验单元,通过控制微型直流系统试

验单元可以向新投入的设备提供所需的试验电源。与此同时,信息处理中心还可通过手持器获取的接地数据判断接地故障信息,从而可以在新设备投运前测试的过程中同时对设备的二次回路绝缘状态进行检测。

[0053] 本实施例提供的多功能试验电源具备接地故障查找的功能,实现该功能是需要多功能试验电源主机(即信息处理中心)配合路由器和手持器进行使用。其通信机理是协调器与路由器之间通信,路由器与手持器通信,长距离查找接地故障时,就必须搭配路由器,路由器作为ZigBee无线网络传输中间节点,将手持器收集到的数据传回主机,否则在短距离的时候,可不用路由器。除了具有通信功能外,它们各自还有不同的特点,其中协调器还负责启动和建立整个无线传感网络,路由器负责手持器上送数据的中间传递点,手持器负责二次回路接地状态检测与查找。当协调器通过串口接受到中央处理器发送的指令时,协调器通过0个或1个路由器将指令传送到手持器并执行。同时,手持器将工作信息传输到协调器,达到中央处理器,由中央处理器进行数据处理,算法分析计算,显示数据信息,实现信息交互。

[0054] 以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

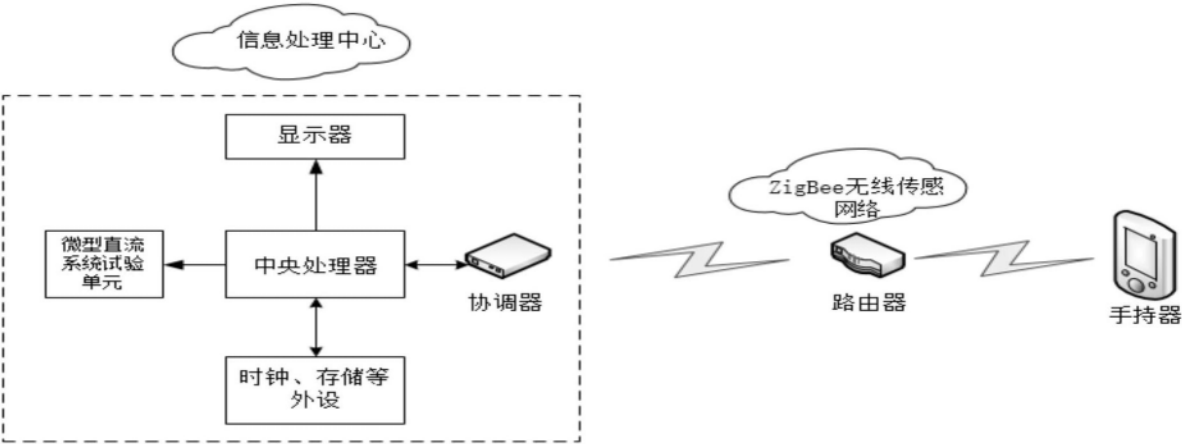


图1

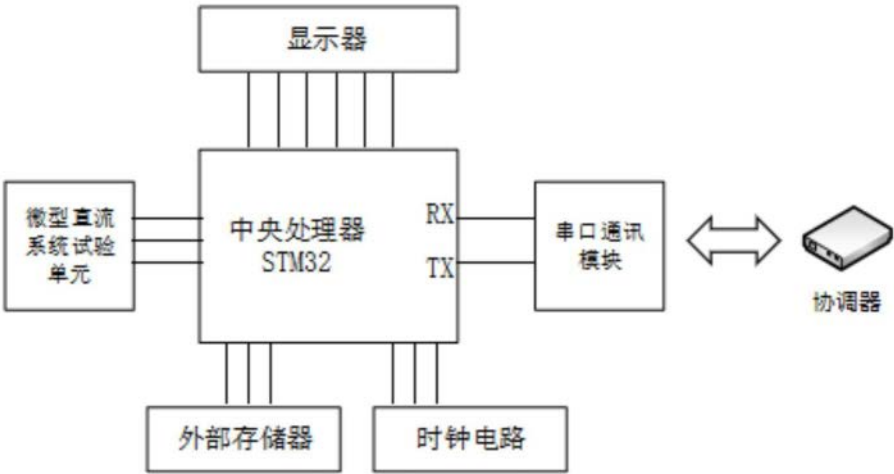


图2

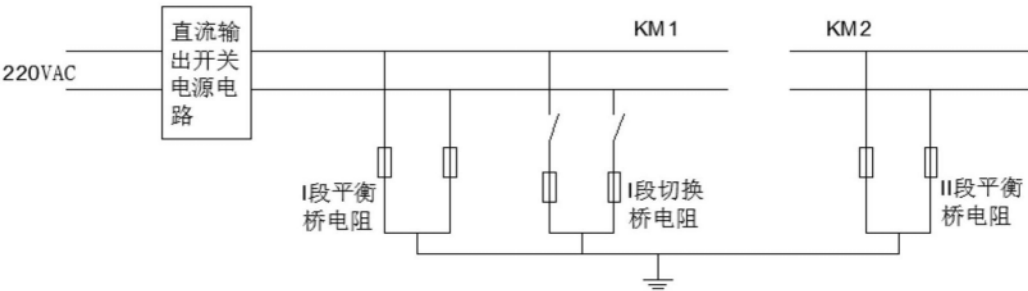


图3

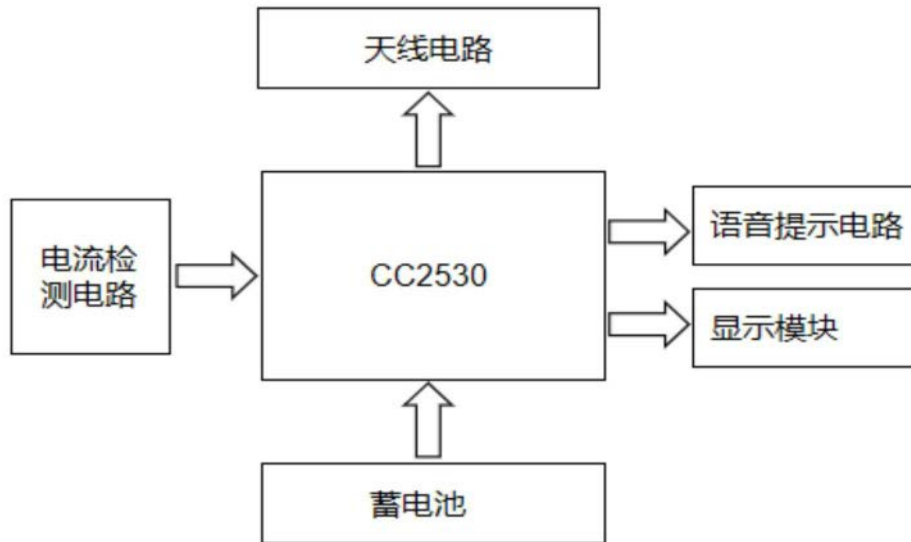


图4