



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202929139 U

(45) 授权公告日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201220593623. 0

(22) 申请日 2012. 11. 12

(73) 专利权人 北京蓝派克电力科技有限公司  
地址 100433 北京市房山区窦店镇望楚村北  
132 号

(72) 发明人 张忠华

(74) 专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11411  
代理人 郑自群

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006. 01)

G01R 31/08(2006. 01)

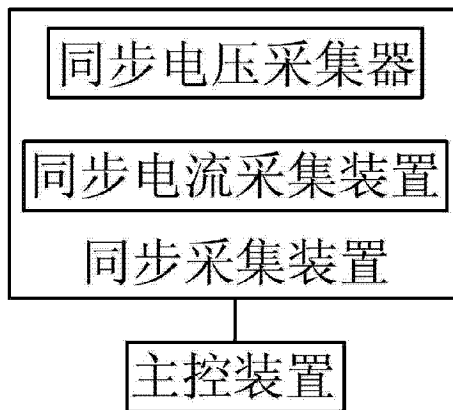
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种输配电网同步采集及在线监测系统

(57) 摘要

本实用新型提出一种输配电网同步采集及在线监测系统,用于解决现有技术电流检测精度低、不能测量电压、故障检测不准确、不同配电终端之间不能同步采样以及不能准确分析线路运行参数的问题。输配电网同步采集及在线监测系统包括:用于检测电力线路实时数据并根据实时数据输出电力线路状态信息及输出检测位置信息的同步采集装置,包括同步电流采集装置和同步电压采集器;用于接收同步采集装置发送的状态信息和检测位置信息并根据该状态信息和检测位置信息判断电力线路故障类型和故障位置的主控装置,与同步采集装置连接。本实用新型有益效果:可实现不同配电终端之间电流和电压的同步采样测量,检测精度高,可准确分析线路运行参数,故障检测准确。



1. 一种输配电网同步采集及在线监测系统,其特征在于,包括:

用于检测电力线路的实时数据,并根据所述实时数据输出电力线路的状态信息以及输出检测位置信息的同步采集装置,包括同步电流采集装置和同步电压采集器;

用于接收所述同步采集装置发送的状态信息和检测位置信息,并根据该状态信息和检测位置信息判断电力线路的故障类型和故障位置的主控装置,与所述同步采集装置连接。

2. 根据权利要求1所述的输配电网同步采集及在线监测系统,其特征在于,所述同步电流采集装置包括:

用于检测电力线路的实时电流状态,并根据该实时电流状态输出电力线路的电流信息以及输出检测位置信息的同步电流传感器;

用于采集所述同步电流传感器发送的电流信息和检测位置信息,并将该电流信息和检测位置信息制成数据包的同时步电流采集器,与所述同步电流传感器连接。

3. 根据权利要求2所述的输配电网同步采集及在线监测系统,其特征在于,所述同步电流传感器包括:

用于检测电力线路的实时电流状态,并根据该实时电流状态输出电力线路的电流信息的电流采样装置;

用于对所述电流采样装置进行定位,并输出所述电流采样装置的检测位置信息的第一全球定位装置,与所述电流采样装置连接;

用于发送所述电流采样装置输出的电流信息和所述第一全球定位装置输出的检测位置信息的第一无线通信装置,与所述电流采样装置和所述第一全球定位装置连接;

用于使所述电流采样装置和所述第一无线通信装置时间同步的第一全球时钟同步装置,与所述电流采样装置和所述第一无线通信装置连接;

用于从电力线路感应取电电流的第一自取电装置;

第一太阳能取电装置。

4. 根据权利要求2所述的输配电网同步采集及在线监测系统,其特征在于,所述同步电流采集器包括:

用于接收所述第一无线通信装置发送的电流信息和检测位置信息的第二无线通信装置,与所述第一无线通信装置连接;

用于对所述第二无线通信装置进行定位,并输出第二无线通信装置的位置信息的第一全球定位装置,与所述第二无线通信装置连接;

用于将所述第二无线通信装置接收的电流信息和检测位置信息以及所述第一全球定位装置输出的位置信息制成数据包并将所述数据包发送给所述主控装置的第三无线通信装置,与所述第二无线通信装置和所述第一全球定位装置连接;

用于使所述第二无线通信装置和所述第三无线通信装置时间同步的第二全球时钟同步装置,与所述第二无线通信装置和所述第三无线通信装置连接;

用于从电力线路感应取电电流的第二自取电装置;

第二太阳能取电装置。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的输配电网同步采集及在线监测系统,其特征在于,所述同步电压采集器包括:

用于检测电力线路的实时电压状态,并根据该实时电压状态输出电力线路的电压信息

的电压采样装置；

用于对所述电压采样装置进行定位，并输出所述电压采样装置的检测位置信息的第三全球定位装置，与所述电压采样装置连接；

用于发送所述电压采样装置输出的电压信息和所述第三全球定位装置输出的检测位置信息的第四无线通信装置，与所述电压采样装置和第三全球定位装置连接；

用于使所述电压采样装置和所述第四无线通信装置时间同步的第三全球时钟同步装置，与所述电压采样装置和所述第四无线通信装置连接；

用于从所述电力线路感应取电电流的第三自取电装置；

第三太阳能取电装置。

6. 根据权利要求 5 所述的输配电网同步采集及在线监测系统，其特征在于，所述第一无线通信装置、所述第二无线通信装置均为 Zigbee 通信装置；所述第三无线通信装置、所述第四无线通信装置均为 3G 通信装置。

7. 根据权利要求 1 所述的输配电网同步采集及在线监测系统，其特征在于，所述主控装置包括：

用于输入控制命令的输入装置；

用于接收所述同步采集装置发送的状态信息和位置信息以及接收所述输入装置输入的控制命令并将该控制命令发送给所述同步采集装置的通信管理机，与所述同步采集装置和所述输入装置连接；

用于将所述通信管理机接收到的状态信息与预设的电力线路的状态阈值相比较，得出电力线路的状态信息的故障分析装置，与所述通信管理机和所述输入装置连接；

报警装置，与所述故障分析装置连接；

存储装置，与所述故障分析装置连接；

显示装置，与所述故障分析装置连接。

## 一种输配电网同步采集及在线监测系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电学技术领域,特别是指一种输配电网同步采集及在线监测系统。

### 背景技术

[0002] 基于故障指示器技术的输配电网故障自动定位系统或故障在线监测系统,在一定程度上可以指导巡线人员查找和隔离故障,但是这些故障指示器的技术原理相对简单,只能检测电流,电流精度也不高,不能测量电压,故障检测不准确,更无法准确判断故障电流方向以及测量线路上的有功、无功和功率因素等运行参数。而基于馈线终端装置(FTU)、开闭所终端装置(DTU)、配电变压器监测终端装置(TTU)配电终端技术的配网自动化系统的实施成本太高,挂网运行不稳定,不同的配电终端之间也不能同步采样电流、电压、功率等线路运行数据,不能用来做线损和网损分析,不能准确判别中性点不接地或经消弧线圈接地的输配电网线路的单相接地故障,推广应用比较困难,不能达到预期效果。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型提出一种输配电网同步采集及在线监测系统,解决了现有技术中电流检测精度低、不能测量电压、故障检测不准确、不同的配电终端之间不能同步采样以及不能准确分析线路运行参数的问题。

[0004] 本实用新型的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种输配电网同步采集及在线监测系统,包括:

[0006] 用于检测电力线路的实时数据,并根据所述实时数据输出电力线路的状态信息以及输出检测位置信息的同步采集装置,包括同步电流采集装置和同步电压采集器;

[0007] 用于接收所述同步采集装置发送的状态信息和检测位置信息,并根据该状态信息和检测位置信息判断电力线路的故障类型和故障位置的主控装置,与所述同步采集装置连接。

[0008] 进一步地,所述同步电流采集装置包括:

[0009] 用于检测电力线路的实时电流状态,并根据该实时电流状态输出电力线路的电流信息以及输出检测位置信息的同步电流传感器;

[0010] 用于采集所述同步电流传感器发送的电流信息和检测位置信息,并将该电流信息和检测位置信息制成数据包的同步电流采集器,与所述同步电流传感器连接。

[0011] 进一步地,所述同步电流传感器包括:

[0012] 用于检测电力线路的实时电流状态,并根据该实时电流状态输出电力线路的电流信息的电流采样装置;

[0013] 用于对所述电流采样装置进行定位,并输出所述电流采样装置的检测位置信息的第一全球定位装置,与所述电流采样装置连接;

[0014] 用于发送所述电流采样装置输出的电流信息和所述第一全球定位装置输出的检

测位置信息的第一无线通信装置,与所述电流采样装置和所述第一全球定位装置连接;

[0015] 用于使所述电流采样装置和所述第一无线通信装置时间同步的第一全球时钟同步装置,与所述电流采样装置和所述第一无线通信装置连接;

[0016] 用于从电力线路感应取电电流的第一自取电装置;

[0017] 第一太阳能取电装置。

[0018] 进一步地,所述同步电流采集器包括:

[0019] 用于接收所述第一无线通信装置发送的电流信息和检测位置信息的第二无线通信装置,与所述第一无线通信装置连接;

[0020] 用于对所述第二无线通信装置进行定位,并输出第二无线通信装置的位置信息的第二全球定位装置,与所述第二无线通信装置连接;

[0021] 用于将所述第二无线通信装置接收的电流信息和检测位置信息以及所述第二全球定位装置输出的位置信息制成数据包并将所述数据包发送给所述主控装置的第三无线通信装置,与所述第二无线通信装置和所述第二全球定位装置连接;

[0022] 用于使所述第二无线通信装置和所述第三无线通信装置时间同步的第二全球时钟同步装置,与所述第二无线通信装置和所述第三无线通信装置连接;

[0023] 用于从电力线路感应取电电流的第二自取电装置;

[0024] 第二太阳能取电装置。

[0025] 进一步地,所述同步电压采集器包括:

[0026] 用于检测电力线路的实时电压状态,并根据该实时电压状态输出电力线路的电压信息的电压采样装置;

[0027] 用于对所述电压采样装置进行定位,并输出所述电压采样装置的检测位置信息的第三全球定位装置,与所述电压采样装置连接;

[0028] 用于发送所述电压采样装置输出的电压信息和所述第三全球定位装置输出的检测位置信息的第四无线通信装置,与所述电压采样装置和第三全球定位装置连接;

[0029] 用于使所述电压采样装置和所述第四无线通信装置时间同步的第三全球时钟同步装置,与所述电压采样装置和所述第四无线通信装置连接;

[0030] 用于从所述电力线路感应取电电流的第三自取电装置;

[0031] 第三太阳能取电装置。

[0032] 优选地,所述第一无线通信装置、所述第二无线通信装置均为 Zigbee 通信装置;所述第三无线通信装置、所述第四无线通信装置均为 3G 通信装置。

[0033] 进一步地,所述主控装置包括:

[0034] 用于输入控制命令的输入装置;

[0035] 用于接收所述同步采集装置发送的状态信息和位置信息以及接收所述输入装置输入的控制命令并将该控制命令发送给所述同步采集装置的通信管理机,与所述同步采集装置和所述输入装置连接;

[0036] 用于将所述通信管理机接收到的状态信息与预设的电力线路的状态阈值相比较,得出电力线路的状态信息的故障分析装置,与所述通信管理机和所述输入装置连接;

[0037] 报警装置,与所述故障分析装置连接;

[0038] 存储装置,与所述故障分析装置连接;

[0039] 显示装置,与所述故障分析装置连接。

[0040] 本实用新型的有益效果为:

[0041] 1、本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统,可以通过同步电流采集装置和同步电压采集器实现不同的配电终端之间的电流和电压的同步采样、测量,检测精度高,可以准确分析线路运行参数,故障检测准确。

[0042] 2、本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统,其同步电流传感器体积小、功耗低、可带电装卸,适用于任何配电线路,可以分线路区间分布安装,免维护,一般3~9只同步电流传感器附近安装1只同步电流采集器进行时钟同步和数据交换,覆盖全面,成本低。

[0043] 3、本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统,其同步电流传感器、同步电流采集器、同步电压采集器均包括全球定位装置、无线通信装置、全球时钟同步装置,可以实现精确定位、精确同步、通信畅通,大大提高故障检测的准确性、故障查找的快速性、输配电网实时在线监控程度、同步采样数据云计算能力和高级应用分析水平,并且均包括自取电装置、太阳能取电装置,降低了功耗,减少了维护工作。

[0044] 4、本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统,其主控装置可计算出线路各相线的负荷电流、零序电流、线电压、相电压、零序电压、有功功率、无功功率、功率因数、谐波等,还可合并正常运行时的电流电压曲线和波形,通过电压监测、绝缘监测、负荷监测、功率监测、谐波监测、线损计算、网损计算、开关状态检测等,在显示装置上显示输配电网领域各种高级应用的计算结果,实现输配电网的安全、可靠、高效和经济运行。

[0045] 5、本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统,主控装置计算的结果,可以反向通过无线通信装置到达同步电流采集器,再由无线通信装置到达同步电流传感器,同步电流传感器再结合自身的检测判据和主控装置计算的结果对计算进行优化,进一步提高故障检测和现场指示的准确性和可靠性。

#### 附图说明

[0046] 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他的附图。

[0047] 图1为本实用新型一种输配电网同步采集及在线监测系统的结构框图;

[0048] 图2为本实用新型一种输配电网同步采集及在线监测系统的同步电流采集装置的结构框图;

[0049] 图3为本实用新型一种输配电网同步采集及在线监测系统的同步电流传感器的结构框图;

[0050] 图4为本实用新型一种输配电网同步采集及在线监测系统的同步电流采集器的结构框图;

[0051] 图5为本实用新型一种输配电网同步采集及在线监测系统的同步电压采集器的结构框图;

[0052] 图6为本实用新型一种输配电网同步采集及在线监测系统的主控装置的结构框

图；

[0053] 图 7 为本实用新型一种输电网同步采集及在线监测系统的电路框图。

### 具体实施方式

[0054] 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,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0055] 如图 1 所示,本实用新型所述的一种输电网同步采集及在线监测系统,包括:

[0056] 用于检测电力线路的实时数据,并根据实时数据输出电力线路的状态信息以及输出检测位置信息的同步采集装置,包括同步电流采集装置和同步电压采集器;

[0057] 用于接收同步采集装置发送的状态信息和检测位置信息,并根据该状态信息和检测位置信息判断电力线路的故障类型和故障位置的主控装置,与同步采集装置连接。

[0058] 其中,同步电压采集器可以安装在电力线路上或变电站内。

[0059] 本实用新型所述的输电网同步采集及在线监测系统,可以通过同步电流采集装置和同步电压采集器实现不同的配电终端之间的电流和电压的同步采样、测量,检测精度高,可以准确分析线路运行参数,故障检测准确。

[0060] 如图 2 所示,所述同步电流采集装置包括:

[0061] 用于检测电力线路的实时电流状态,并根据该实时电流状态输出电力线路的电流信息以及输出检测位置信息的同步电流传感器;

[0062] 用于采集同步电流传感器发送的电流信息和检测位置信息,并将该电流信息和检测位置信息制成数据包的同步电流采集器,与同步电流传感器连接。

[0063] 其中,同步电流传感器可以安装在电力线路上,同步电流采集器安装在电力线路上、电力杆或电力塔上。

[0064] 如图 3 所示,所述同步电流传感器包括:

[0065] 用于检测电力线路的实时电流状态,并根据该实时电流状态输出电力线路的电流信息的电流采样装置;

[0066] 用于对电流采样装置进行定位,并输出电流采样装置的检测位置信息的第一全球定位装置,与电流采样装置连接;

[0067] 用于发送电流采样装置输出的电流信息和第一全球定位装置输出的检测位置信息的第一无线通信装置,与电流采样装置和第一全球定位装置连接;

[0068] 用于使电流采样装置和第一无线通信装置时间同步的第一全球时钟同步装置,与电流采样装置和第一无线通信装置连接;

[0069] 用于从电力线路感应取电电流的第一自取电装置;

[0070] 第一太阳能取电装置。

[0071] 其中,第一球定位装置和第一全球时钟同步装置可以为两个装置,也可以为同一装置。

[0072] 如图 4 所示,所述同步电流采集器包括:

[0073] 用于接收第一无线通信装置发送的电流信息和检测位置信息的第二无线通信装

置,与第一无线通信装置连接;

[0074] 用于对第二无线通信装置进行定位,并输出第二无线通信装置的位置信息的第二全球定位装置,与第二无线通信装置连接;

[0075] 用于将第二无线通信装置接收的电流信息和检测位置信息以及第二全球定位装置输出的位置信息制成数据包并将数据包发送给主控装置的第三无线通信装置,与第二无线通信装置和第二全球定位装置连接;

[0076] 用于使第二无线通信装置和第三无线通信装置时间同步的第二全球时钟同步装置,与第二无线通信装置和第三无线通信装置连接;

[0077] 用于从电力线路感应取电电流的第二自取电装置;

[0078] 第二太阳能取电装置。

[0079] 其中,第二全球定位装置和第二全球时钟同步装置可以为两个装置,也可以为同一装置。

[0080] 本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统,其同步电流传感器体积小、功耗低、可带电装卸,适用于任何配电线路,可以分线路区间分布安装,免维护,一般 3~9 只同步电流传感器附近安装 1 只同步电流采集器进行时钟同步和数据交换,覆盖全面,成本低。

[0081] 如图 5 所示,所述同步电压采集器包括:

[0082] 用于检测电力线路的实时电压状态,并根据该实时电压状态输出电力线路的电压信息的电压采样装置;

[0083] 用于对电压采样装置进行定位,并输出电压采样装置的检测位置信息的第三全球定位装置,与电压采样装置连接;

[0084] 用于发送电压采样装置输出的电压信息和第三全球定位装置输出的检测位置信息的第四无线通信装置,与电压采样装置和第三全球定位装置连接;

[0085] 用于使电压采样装置和第四无线通信装置时间同步的第三全球时钟同步装置,与电压采样装置和第四无线通信装置连接;

[0086] 用于从电力线路感应取电电流的第三自取电装置;

[0087] 第三太阳能取电装置。

[0088] 其中,第三全球定位装置和第三全球时钟同步装置可以为两个装置,也可以为同一装置。

[0089] 其中,优选地,第一无线通信装置、第二无线通信装置均为 Zigbee 通信装置;第三无线通信装置、第四无线通信装置均为 3G 通信装置。当然,第一无线通信装置、第二无线通信装置、第三无线通信装置、第四无线通信装置还可以为其它类型的无线通信装置,本实用新型对此不进行限定。

[0090] 本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统,其同步电流传感器、同步电流采集器、同步电压采集器均包括全球定位装置、无线通信装置、全球时钟同步装置,可以实现精确定位、精确同步、通信畅通,大大提高故障检测的准确性、故障查找的快速性、输配电网实时在线监控程度、同步采样数据云计算能力和高级应用分析水平,并且均包括自取电装置、太阳能取电装置,降低了功耗,减少了维护工作。

[0091] 如图 6 所示,所述主控装置包括:



[0092] 用于输入控制命令的输入装置；

[0093] 用于接收同步采集装置发送的状态信息和位置信息以及接收输入装置输入的控制命令并将该控制命令发送给同步采集装置的通信管理机，与同步采集装置和输入装置连接；

[0094] 用于将通信管理机接收到的状态信息与预设的电力线路的状态阈值相比较，得出电力线路的状态信息的故障分析装置，与通信管理机和输入装置连接；

[0095] 报警装置，与故障分析装置连接；

[0096] 存储装置，与故障分析装置连接；

[0097] 显示装置，与故障分析装置连接。

[0098] 本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统，其主控装置可计算出线路各相线的负荷电流、零序电流、线电压、相电压、零序电压、有功功率、无功功率、功率因数、谐波等，还可合并正常运行时的电流电压曲线和波形，通过电压监测、绝缘监测、负荷监测、功率监测、谐波监测、线损计算、网损计算、开关状态检测等，在显示装置上显示输配电网领域各种高级应用的计算结果，实现输配电网的安全、可靠、高效和经济运行。

[0099] 另外，本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统，主控装置计算的结果，可以反向通过无线通信装置到达同步电流采集器，再由无线通信装置到达同步电流传感器，同步电流传感器再结合自身的检测判据和主控装置计算的结果对计算进行优化，进一步提高故障检测和现场指示的准确性和可靠性。

[0100] 如图 7 所示，本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统在具体安装、使用时，可在电力线路上的某个地点安装一套同步电流采集装置（一套同步电流采集装置包括 3~9 只同步电流传感器和 1 只同步电流采集器），因为电能传播的速度为光速（30 万公里 / 秒），即每 1 毫秒传播 300 公里，如果在电力线路上相隔 300 公里内的地点再安装一套同步电流采集装置，则电流、电压测量值的相角误差 1 毫秒；如果将电力线路的主干线路进行分段，每隔 30 公里（同步圈的半径）安装一套同步电压采集器，电流电压的相角误差不到 0.1 毫秒（54"），因此，本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统使得安装在不同位置的同步电流采集装置和同步电压采集器如同集成在同一装置内，可以实现不同地点的电流、电压数据同步采集和集中计算（计算出来的电流值、电压值都包含时标、虚部分量、矢量分量三部分），从而可以计算出电流、电压的相位和夹角，计算出监测点的功率（有功功率、无功功率、功率因数）以及计算出故障处电流的方向，完全满足用户对电力线路功率的计算需求。

[0101] 另外，本实用新型所述的输配电网同步采集及在线监测系统：

[0102] （1）同步电流传感器的负荷电流测量范围为 0 ~ 1000A，测量精度为 0.5 级，相角误差低于 30"；短路故障电流测量范围为 0 ~ 20kA，测量精度为 3 级，相角误差低于 30"；暂态接地电流、零序电流测量范围为 0 ~ 100A，测量精度为 0.5 级，相角误差低于 30"。

[0103] （2）同步电压采集器的电压测量范围为 0 ~ 100V，测量精度为 0.5 级，相角误差低于 10"。

[0104] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

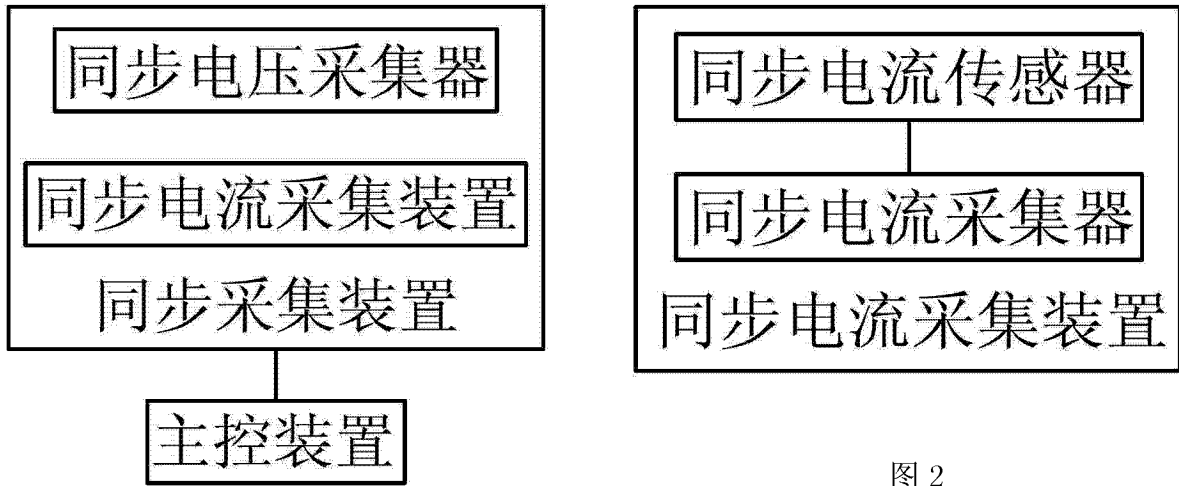


图 2

图 1

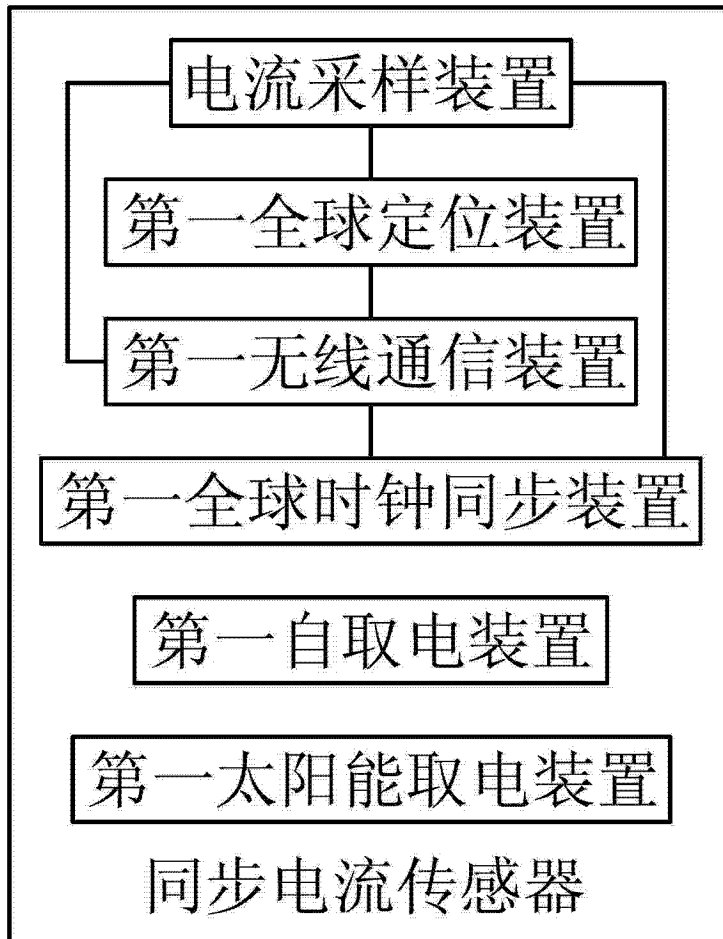


图 3

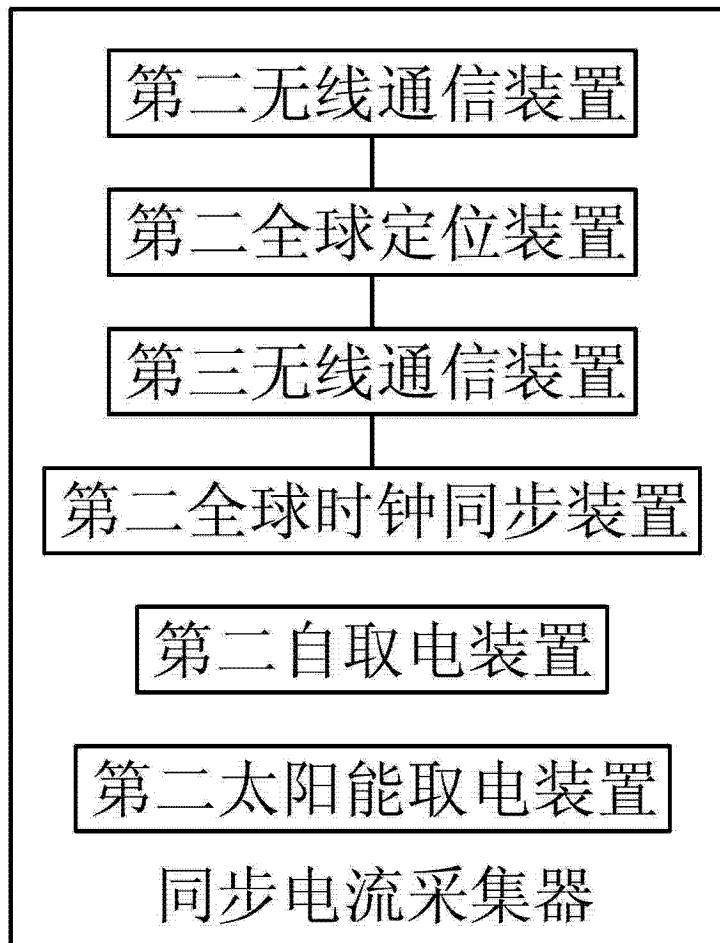


图 4

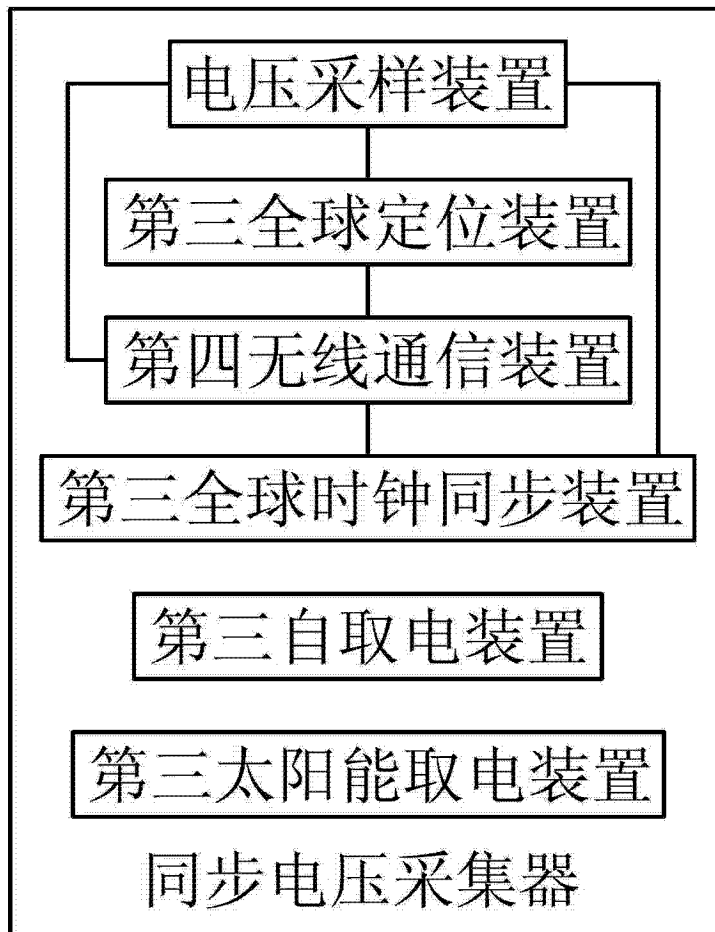


图 5

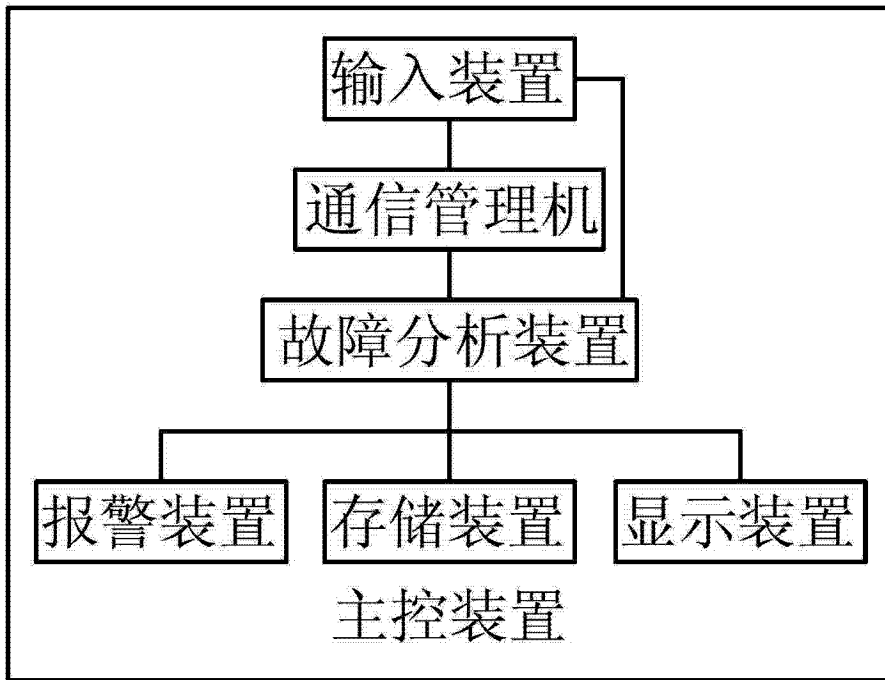


图 6

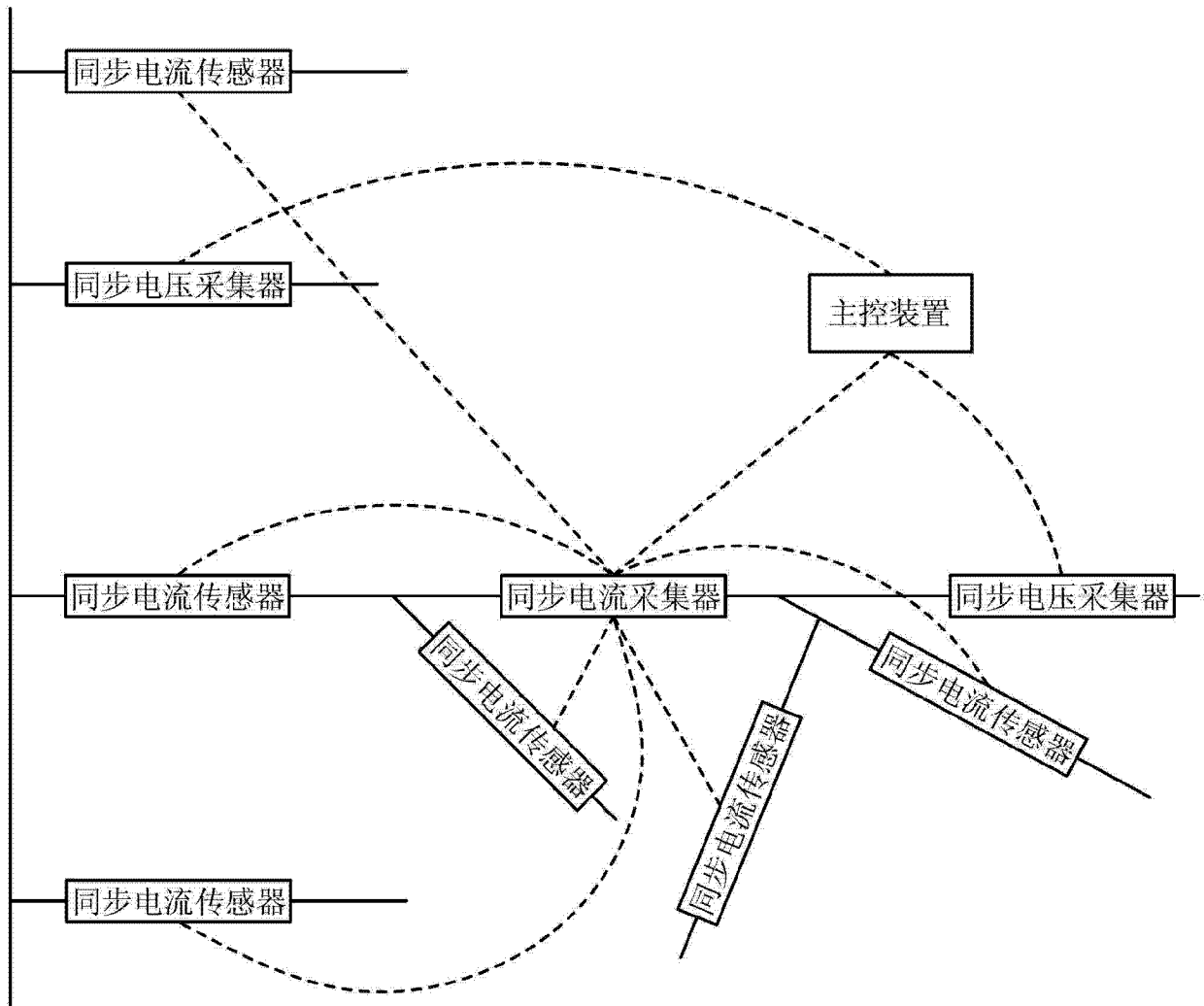


图 7