(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206420954 U
(45)授权公告日 2017.08.18

(21)申请号 201720066848.3

(22)申请日 2017.01.18

(73)专利权人 国网河南省电力公司登封市供电公司
地址 452470 河南省郑州市登封市少林大道103号

(72)发明人 郭建峰 李纪锋 景建锋 李勇 呼晓宇 范俊峰 裴京原 张博 冯宇博

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371
代理人 张海洋

(51)Int.Cl.
G01R 23/06(2006.01)

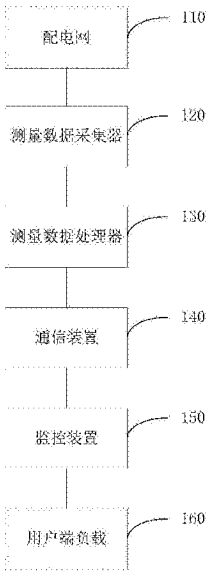
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

动态谐波监测设备及电网管控平台

(57)摘要

本实用新型提供了一种动态谐波监测设备及电网管控平台，涉及电力系统监测技术领域，包括主控室、避雷器故障诊断装置和动态谐波监测设备，避雷器故障诊断装置生成避雷器故障诊断数据，主控室读取谐波特性数据及避雷器故障诊断数据，生成并显示监测数据。其中，动态谐波监测设备，包括配电网、测量数据采集器、测量数据处理器、通信装置和监控装置，测量数据采集器生成电压电流数据，测量数据处理器生成谐波数据，监控装置接收通信装置发送的谐波数据并进行分析处理，生成谐波特性数据，最终显示谐波数据及谐波特性数据，该技术方案缓解了现有技术存在的监测数据远距离传输功耗高的技术问题，降低了通信损耗，提高了电能质量。



CN 206420954 U

1.一种动态谐波监测设备，其特征在于，包括：配电网、测量数据采集器、测量数据处理器、通信装置和监控装置；

所述配电网与所述测量数据采集器、所述测量数据处理器、所述通信装置和所述监控装置顺次相连接；

所述测量数据采集器采集所述配电网的电压电流，生成电压电流数据；

所述测量数据处理器对所述电压电流数据进行转化处理，生成谐波数据；

所述通信装置将所述谐波数据发送至所述监控装置；

所述监控装置对所述谐波数据进行分析处理，生成谐波特性数据，并显示所述谐波数据及所述谐波特性数据。

2.根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述测量数据采集器为电压电流互感器。

3.根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述测量数据处理器包括测量数据转化装置和谐波数据生成装置；

所述测量数据转化装置与所述谐波数据生成装置相连接；

所述测量数据转化装置对所述电压电流数据进行转化处理；

所述谐波数据生成装置生成并发送所述谐波数据。

4.根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述监控装置包括谐波数据处理器和显示器；

所述谐波数据处理器的输出端与所述显示器的输入端相连接；

所述谐波数据处理器对所述谐波数据进行分析处理，并生成谐波特性数据；

所述显示器显示所述谐波数据及所述谐波特征数据。

5.根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述通信装置为基于LoRa的无线数据传输装置。

6.根据权利要求1所述的设备，其特征在于，还包括用户端负载；

所述用户端负载与所述测量数据采集器相连接。

7.一种电网管控平台，其特征在于，包括主控室、避雷器故障诊断装置和如权利要求1至6任一项所述的动态谐波监测设备；

所述避雷器故障诊断装置和所述动态谐波监测设备分别与所述主控室相连接；

所述避雷器故障诊断装置生成避雷器故障诊断数据；

所述主控室读取所述动态谐波监测设备生成的谐波特性数据及所述避雷器故障诊断数据，生成并显示监测数据。

8.根据权利要求7所述的平台，其特征在于，所述主控室包括监测数据处理器和主监控器；

所述监测数据处理器读取所述谐波特性数据及所述避雷器故障诊断数据，生成监测数据；

所述主监控器显示所述监测数据。

9.根据权利要求7所述的平台，其特征在于，还包括告警装置；

所述告警装置与所述主控室相连接；

所述告警装置根据监测数据生成告警信息，并启动告警。

10.根据权利要求9所述的平台，其特征在于，还包括用户终端；

所述用户终端读取并显示所述监测数据和所述告警信息。

动态谐波监测设备及电网管控平台

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力系统监测技术领域，尤其是涉及一种动态谐波监测设备及电网管控平台。

背景技术

[0002] 在含有非线性负载的电力系统中，当电流流经非线性负载时，电流与所加的电压不呈线性关系，形成非正弦电流，即电路中有谐波产生。谐波使电能的生产、传输和利用的效率降低，使电气设备过热、产生振动和噪声，并使绝缘老化，使用寿命缩短，甚至发生故障或烧毁。谐波可引起电力系统局部并联谐振或串联谐振，使谐波含量放大，造成电容器等设备烧毁。谐波还会引起继电保护和自动装置误动作，使电能计量出现混乱。对于电力系统外部，谐波对通信设备和电子设备会产生严重干扰。

[0003] 目前，谐波监测分为非在线监测和在线监测两种方法，非在线监测方法采用便携式测试仪，不定期对所关注的疑似谐波源进行测试。在线监测方法以监测仪表为核心。而数据传输方面，物联网设备的互联目前仍依赖于互联网的连接方式，专用于物联网的网络协议缺失已成为制约物联网大规模普及的因素。便捷组网和超低功耗是适用于物联网对网络协议的需求。

[0004] 在实现本实用新型过程中，发明人发现现有技术中至少存在如下问题：现有的谐波监测设备的通信范围区域和通信成本不能兼顾，且监测结果误差大、实时性差，设备硬件多、成本高。因此，现有技术存在监测数据远距离传输功耗高技术问题。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此，本实用新型的目的在于提供一种动态谐波监测设备及电网管控平台，以缓解了现有技术存在的监测数据远距离传输功耗高技术问题

[0006] 第一方面，本实用新型实施例提供了一种动态谐波监测设备，包括：配电网、测量数据采集器、测量数据处理器、通信装置和监控装置；

[0007] 所述配电网与所述测量数据采集器、所述测量数据处理器、所述通信装置和所述监控装置顺次相连接；

[0008] 所述测量数据采集器采集所述配电网的电压电流，生成电压电流数据；

[0009] 所述测量数据处理器对所述电压电流数据进行转化处理，生成谐波数据；

[0010] 所述通信装置将所述谐波数据发送至所述监控装置；

[0011] 所述监控装置对所述谐波数据进行分析处理，生成谐波特性数据，并显示所述谐波数据及所述谐波特性数据。

[0012] 结合第一方面，本实用新型实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式，其中，所述测量数据采集器为电压电流互感器。

[0013] 结合第一方面，本实用新型实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式，其中，所述测量数据处理器包括测量数据转化装置和谐波数据生成装置；

[0014] 所述测量数据转化装置与所述谐波数据生成装置相连接；

[0015] 所述测量数据转化装置对所述电压电流数据进行转化处理；

[0016] 所述谐波数据生成装置生成并发送所述谐波数据。

[0017] 结合第一方面，本实用新型实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式，其中，所述监控装置包括谐波数据处理器和显示器；

[0018] 所述谐波数据处理器的输出端与所述显示器的输入端相连接；

[0019] 所述谐波数据处理器对所述谐波数据进行分析处理，并生成谐波特性数据；

[0020] 所述显示器显示所述谐波数据及所述谐波特征数据。

[0021] 结合第一方面，本实用新型实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式，其中，所述通信装置为基于LoRa的无线数据传输装置。

[0022] 结合第一方面，本实用新型实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式，其中，还包括用户端负载；

[0023] 所述用户端负载与所述测量数据采集器相连接。

[0024] 第二方面，本实用新型实施例还提供一种电网管控平台，包括：主控室、避雷器故障诊断装置和上述动态谐波监测设备；

[0025] 所述避雷器故障诊断装置和所述动态谐波监测设备分别与所述主控室相连接；

[0026] 所述避雷器故障诊断装置生成避雷器故障诊断数据；

[0027] 所述主控室读取所述动态谐波监测设备生成的谐波特性数据及所述避雷器故障诊断数据，生成并显示监测数据。

[0028] 结合第二方面，本实用新型实施例提供了第二方面的第一种可能的实施方式，其中，所述主控室包括监测数据处理器和主监控器；

[0029] 所述监测数据处理器读取所述谐波特性数据及所述避雷器故障诊断数据，生成监测数据；

[0030] 所述主监控器显示所述监测数据。

[0031] 结合第二方面，本实用新型实施例提供了第二方面的第二种可能的实施方式，其中，还包括告警装置；

[0032] 所述告警装置与所述主控室相连接；

[0033] 所述告警装置根据监测数据生成告警信息，并启动告警。

[0034] 结合第二方面的第二种可能的实施方式，本实用新型实施例提供了第二方面的第三种可能的实施方式，其中，还包括用户终端；

[0035] 所述用户终端读取并显示所述监测数据和所述告警信息。

[0036] 本实用新型实施例带来了以下有益效果：

[0037] 本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备及电网管控平台包括主控室、避雷器故障诊断装置和动态谐波监测设备，避雷器故障诊断装置生成避雷器故障诊断数据，主控室读取动态谐波监测设备生成的谐波特性数据及避雷器故障诊断数据，生成并显示监测数据。其中，动态谐波监测设备，包括配电网、测量数据采集器、测量数据处理器、通信装置和监控装置，测量数据采集器采集配电网的电压电流，生成电压电流数据，测量数据处理器对电压电流数据进行转化处理，生成谐波数据，通信装置将谐波数据发送至监控装置，监控装置对谐波数据进行分析处理，生成谐波特性数据，并显示谐波数据及谐波特性数据。该技术

方案通过将谐波在线监测技术与低功耗广域通信技术相结合，缓解了现有技术存在的监测数据远距离传输功耗高的技术问题，实现了对电网谐波源治理进行监督和管理，消除了谐波危害，降低了通信损耗，提高了电能质量，提升了用户用电满意度。

[0038] 本实用新型的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本实用新型而了解。本实用新型的目的和其他优点在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。为使本实用新型的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式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，下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 图1为本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备的结构示意图；

[0041] 图2为本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备中，测量数据处理器及监控装置的具体结构示意图；

[0042] 图3为本实用新型实施例提供的电网管理平台的结构示意图；

[0043] 图4为本实用新型实施例提供的电网管理平台中，主控室的示意图。

[0044] 图标：

[0045] 100-动态谐波监测设备；110-配电网；120-测量数据采集器；130-测量数据处理器；131-测量数据转化装置；132-谐波数据生成装置；140-通信装置；150-监控装置；151-谐波数据处理器；152-显示器；160-用户端负载；200-避雷器故障诊断装置；300-主控室；310-监测数据处理器；320-主监控器；400-告警装置；500-用户终端。

具体实施方式

[0046] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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做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。

[0047] 目前，谐波的在线监测方法以监测仪表为核心，而数据传输方面，物联网设备的互联目前仍依赖于互联网的连接方式，专用于物联网的网络协议缺失已成为制约物联网大规模普及的因素。现有的谐波监测设备的通信范围区域和通信成本不能兼顾，且监测结果误差大、成本高。基于此，本实用新型实施例提供的一种动态谐波监测设备及电网管控平台，可以消除谐波危害，降低通信损耗，提高电能质量。

[0048] 实施例一：

[0049] 参见图1，本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备的结构示意图。本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备100，包括：配电网110、测量数据采集器120、测量数据处理器130、通信装置140和监控装置150。

[0050] 配电网与测量数据采集器、测量数据处理器、通信装置和监控装置顺次相连接。具

体的，配电网的电压电流数据作为输入端与测量数据处理器相连接，测量数据处理器的输出端与通信装置的输入端相连接，通信装置的输出端与监控装置的输入端相连接。

[0051] 测量数据采集器采集配电网的电压电流，生成电压电流数据。具体的，测量数据采集器对配电网的电压电流进行测量采集，生成电压电流数据。

[0052] 测量数据处理器对电压电流数据进行转化处理，生成谐波数据。具体的，测量数据处理器对采集到的电压电流数据进行波函数处理，生成对应于电压电流数据的谐波数据。

[0053] 通信装置将谐波数据发送至监控装置。具体的，通信装置读取前述谐波数据，采用具备广域组网的LoRa技术将谐波数据传输至监控装置。

[0054] 监控装置对谐波数据进行分析处理，生成谐波特性数据，并显示谐波数据及谐波特性数据。具体的，监控装置接收谐波数据后，对谐波数据进行处理，基于傅里叶变换的谐波测量方法是目前广泛应用于电力系统谐波分析的主要方法，也是未来谐波电能计量的主流方法，且在很长一段时间内仍然具有巨大的工程应用价值。基于傅里叶变换的谐波检测方法可以确定平稳信号中各次谐波的频率和幅值，小波变换可以准确把握信号的局部细节。本方案利用两种方法各自互补的优势，采用将小波变换和快速傅里叶变换相结合的综合检测方法对典型的谐波数据进行分析，可以准确地得到谐波特性数据，为解决谐波问题提供了可行性和有效性的方案。

[0055] 本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备中，测量数据采集器为电压电流互感器。具体的，电压电流互感器测得配电网上的电压电流信号，此电压电流信号的采集为非同步采集，即每隔一定时间间隔，进行电压电流数据的采集，保证谐波监测稳定有序的持续进行。

[0056] 如图2所示，本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备中，测量数据处理器及监控装置的具体结构示意图。本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备100中，测量数据处理器130包括测量数据转化装置131和谐波数据生成装置132，测量数据转化装置与谐波数据生成装置相连接，测量数据转化装置对电压电流数据进行转化处理，谐波数据生成装置生成并发送谐波数据。具体的，测量数据转化装置的输入端为电压电流数据，输出端与谐波数据生成装置相连接。测量数据转化装置将得到的电压电流数据经信号调理电路进行信号调理，经滤波器进行滤波，再经数模转换电路得到数字信号，将结果传输至谐波数据生成装置，谐波数据生成装置采用将小波变换和快速傅里叶变换相结合的方法对数字信号进行处理，生成对应于前述电压电流数据的谐波数据。

[0057] 本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备100中，监控装置150包括谐波数据处理器151和显示器152，谐波数据处理器的输出端与显示器的输入端相连接，谐波数据处理器对谐波数据进行分析处理，并生成谐波特性数据，显示器显示谐波数据及谐波特征数据。具体的，基于傅里叶变换的谐波检测方法可以确定平稳信号中各次谐波的频率和幅值，小波变换可以准确把握信号的局部细节。谐波数据处理器利用两种方法各自互补的优势，采用将小波变换和快速傅里叶变换相结合的综合检测方法对典型的谐波数据进行分析，可以得到谐波特性数据，包括电压电流实时波形测量数据、谐波综合数据、电压电流谐波的频谱、谐波有功/无功功率频谱、瞬变信号及突变点位置，为解决谐波问题提供了可行性和有效性的方案。进一步的，显示器能够显示上述测量数据、谐波数据及谐波特性数据，为操作人员提供直观的可视化界面。

[0058] 本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备中，通信装置为基于远距离低功耗数据传输技术(Long Range，简称LoRa)的无线数据传输装置。具体的，物联网依赖适用于互联网和移动互联网的网络连接方式，如3G、4G、Wi-Fi、蓝牙等，即使是面向物与物相联的Zigbee网络也还是不适应物联网对连接的需求。以LoRa为代表的低功耗、远距离网络技术的出现，有机会打破物联网在互联方面的瓶颈。LoRa是一种基于扩频技术的远距离无线传输技术，该技术改变了以往关于传输距离与功耗的折衷考虑，能够兼顾远距离传输与低功耗，其最大传输距离可至20公里，电池供电设备的典型工作寿命可达10年。

[0059] 本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备100，还包括用户端负载160，用户端负载与测量数据采集器相连接。该动态谐波监测设备能够实时监测配电网中的谐波数据，防止谐波对电网中负载的损害，避免谐波对外部设备的干扰。该技术方案所提供的测量方法和测量手段，使谐波测量在精度和实时性方面取得提高，实现了对电网谐波源治理进行监督和管理，消除了谐波危害，降低了通信损耗，提高了电能质量，提升了用户用电满意度。

[0060] 实施例二：

[0061] 如图所示，本实用新型实施例提供的电网管理平台的结构示意图。本实用新型实施例还提供了一种电网管控平台，包括主控室300、避雷器故障诊断装置200和动态谐波监测设备100。本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备，与上述实施例提供的动态谐波监测设备具有相同的技术特征，所以也能解决相同的技术问题，达到相同的技术效果。

[0062] 避雷器故障诊断装置和动态谐波监测设备分别与主控室相连接。具体的，避雷器故障诊断装置和动态谐波监测设备分别与主控室进行双向数据传输，避雷器故障诊断装置和动态谐波监测设备生成的数据作为输入数据传输至主控室，主控室对数据进行分析处理并显示，主控室生成控制指令进行响应反馈，该指令作为输入数据传输至避雷器故障诊断装置和动态谐波监测设备，实现避雷器故障诊断装置和动态谐波监测设备与主控室的双向数据传输。

[0063] 避雷器故障诊断装置生成避雷器故障诊断数据。具体的，避雷器故障诊断装置依据避雷器的三相电流矢量和变化判别早期故障，进一步的，避雷器故障诊断装置测量阻性电流值I_r，最终获得I_r的增量值ΔI_r。ΔI_r很小或等于零，避雷器正常；反之ΔI_r越大，避雷器故障越严重。该技术方案通过对避雷器的监测，实现对避雷器故障的早期判断，完善电网管控平台的实时监控功能，避免因避雷器故障影响电力系统传输。

[0064] 如图4所示，本实用新型实施例提供的电网管理平台中，主控室的示意图。主控室读取动态谐波监测设备生成的谐波特性数据及避雷器故障诊断数据，生成并显示监测数据。具体的，主控室300包括监测数据处理器310和主监控器320。监测数据处理器的输入端分别与动态谐波监测设备和避雷器故障诊断装置的输出端相连接，监测数据处理器读取谐波特性数据及避雷器故障诊断数据，生成监测数据，并发送至主监控器。主监控器的输入端与监测数据处理器的输出端相连接，主监控器接收并显示监测数据。

[0065] 本实用新型实施例提供的电网管控平台，还包括告警装置400，告警装置400与主控室300相连接。告警装置的输入端与主控室的输出端相连接，告警装置根据监测数据，判断监测数据是否出现异常，当监测数据出现异常时，告警装置生成告警信息，并启动告警，告警信息包括发生异常的设备或装置信息、异常发生时间、异常原因，告警方式为异常指示灯常亮，蜂鸣器启动蜂鸣。

[0066] 本实用新型实施例提供的电网管控平台，还包括用户终端500。用户终端读取并显示监测数据和告警信息。用户终端可以是智能移动终端，如智能手机、平板电脑、个人电子计算机等，用户通过登陆电网管控平台，能够实时监测平台的监测数据，且当平台监测的设备发生故障或启动告警时，用户终端接收故障信息和告警信息，实现工作人员对电网系统的实时监测，保证了电力系统的安全运行和高效维护。

[0067] 本实用新型实施例提供的动态谐波监测设备及电网管控平台包括主控室、避雷器故障诊断装置和动态谐波监测设备，避雷器故障诊断装置生成避雷器故障诊断数据，主控室读取动态谐波监测设备生成的谐波特性数据及避雷器故障诊断数据，生成并显示监测数据。其中，动态谐波监测设备，包括配电网、测量数据采集器、测量数据处理器、通信装置和监控装置，测量数据采集器采集配电网的电压电流，生成电压电流数据，测量数据处理器对电压电流数据进行转化处理，生成谐波数据，通信装置将谐波数据发送至监控装置，监控装置对谐波数据进行分析处理，生成谐波特性数据，并显示谐波数据及谐波特性数据。该技术方案通过将谐波在线监测技术与低功耗广域通信技术相结合，缓解了现有技术存在的监测数据远距离传输功耗高的技术问题，实现了对电网谐波源治理进行监督和管理，消除了谐波危害，降低了通信损耗，提高了电能质量，提升了用户用电满意度。

[0068] 在本实用新型各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。另外，在本实用新型实施例的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0069] 最后应说明的是：以上所述实施例，仅为本实用新型的具体实施方式，用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制，本实用新型的保护范围并不局限于此，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：任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内，其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改、变化或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型实施例技术方案的精神和范围，都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此，本实用新型的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

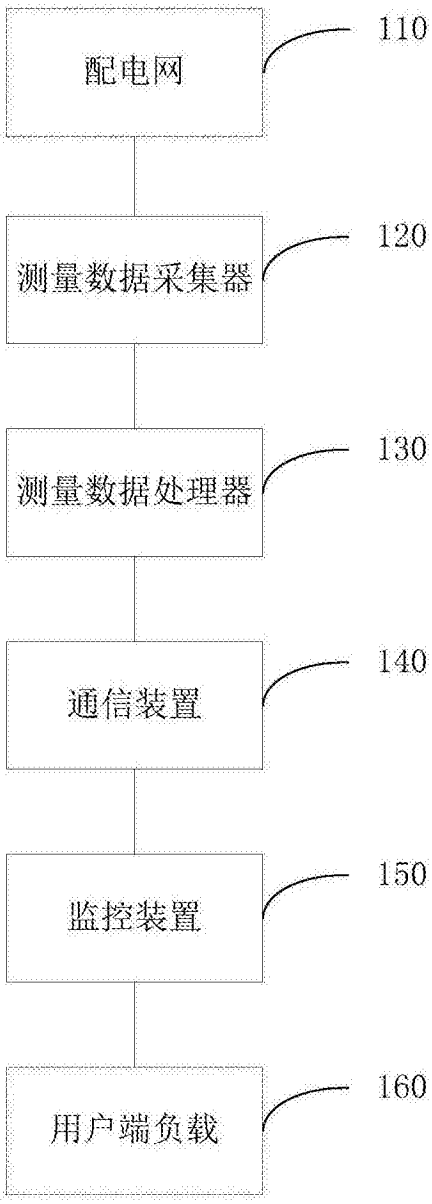


图1

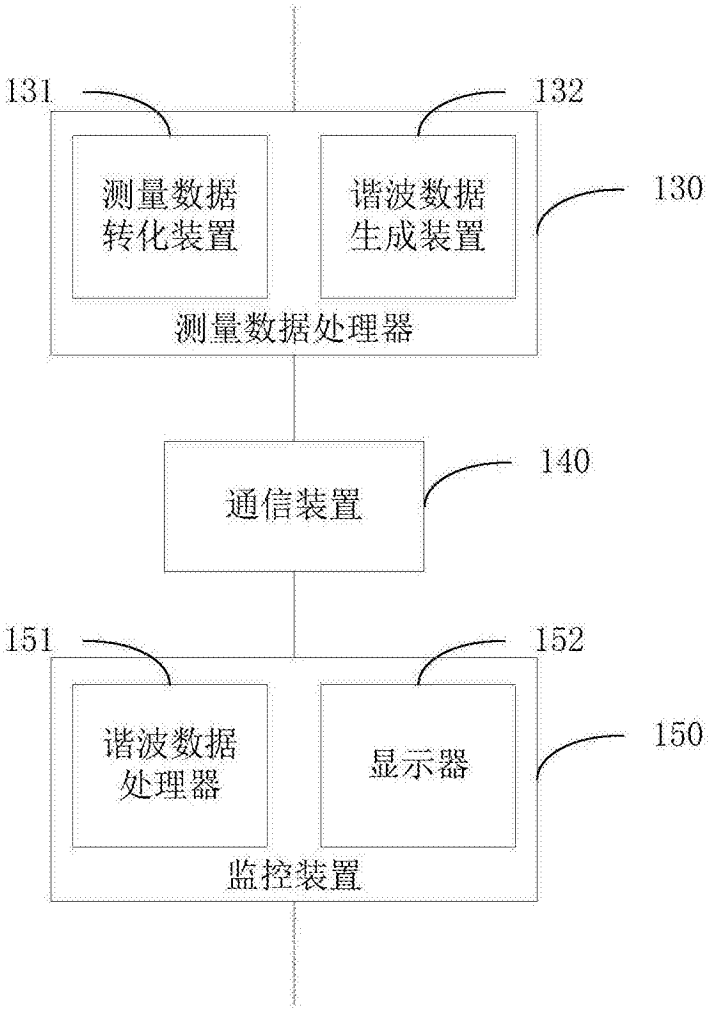

131
132
测量数据
转化装置
谐波数据
生成装置
130
测量数据处理器
140
通信装置
151
152
谐波数据
处理器
显示器
150
监控装置

图2

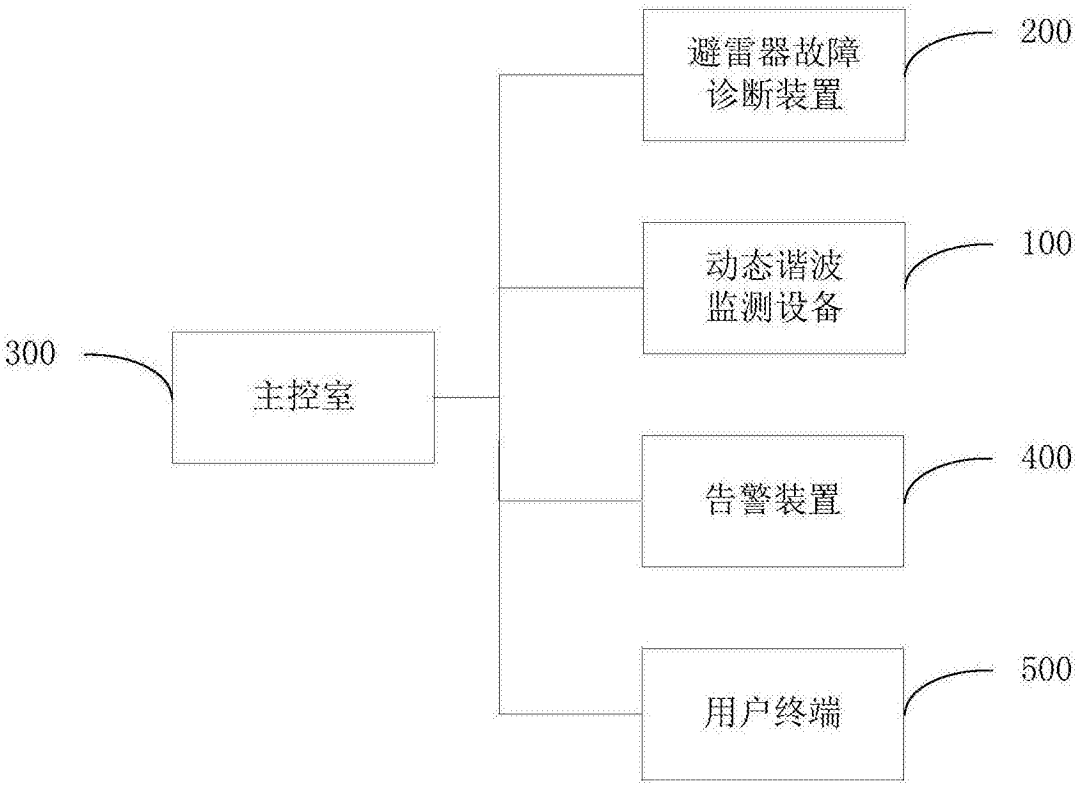

避雷器故障
诊断装置
200
动态谐波
监测设备
100
300
主控室
告警装置
400
用户终端
500

图3

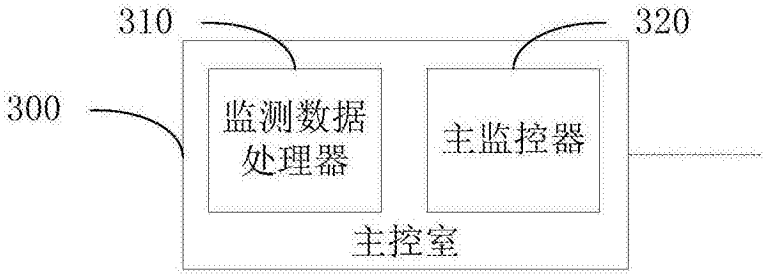

310
320
300
监测数据
处理器
主监控器
主控室

图4