



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102956096 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201110245233. 4

(22) 申请日 2011. 08. 25

(71) 申请人 南京能瑞自动化设备股份有限公司
地址 210000 江苏省南京市栖霞区尧化街道
甘家边东 108 号

(72) 发明人 周一心 刘国鹏 孙金良 俞建华
孙益兵 李定胜 屈战 夏玉宝
陈磊

(51) Int. Cl.
G08C 17/02(2006. 01)

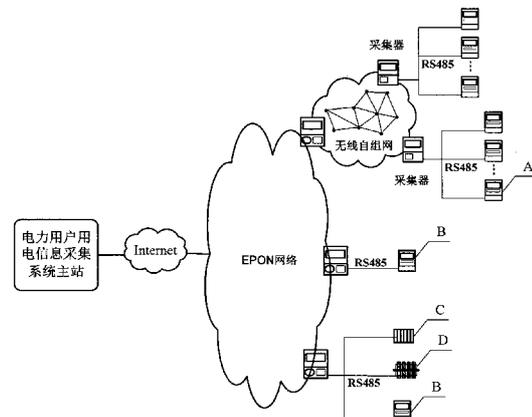
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统

(57) 摘要

基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统,涉及一种用电信息采集系统,它解决了现有的用电信息采集系统的通信速率低、实时性差、可靠性低的问题。台区终端采用 EPON 网络的方式与电力用户用电信息采集系统主站进行通信,台区终端与采集器采用无线自组网的方式通信。本发明在上行通信采用了 EPON 网络技术,下行通信采用无线自组网技术,利用 EPON 和无线自组网技术进行系统组网,实现了系统主站和待测电表之间的通信,通信速率低高,实时性强,可靠性高。本发明适用于用电信息采集。



1. 基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统,它包括 N 个采集器,所述采集器采用 RS485 方式与待测电表进行通信;其特征是:它还包括电力用户用电信息采集系统主站和台区终端,台区终端采用 EPON 网络的方式与电力用户用电信息采集系统主站进行通信,台区终端与采集器采用无线自组网的方式通信,N 为正整数。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统,其特征在在于电力用户用电信息采集系统主站包括客户端 (11)、数据服务器 (12)、WEB 服务器 (13) 和 M 台前置机 (14),所述客户端 (11)、数据服务器 (12)、WEB 服务器 (13) 和 M 台前置机 (14) 均连入 Ethernet 中,M 为正整数。

3. 根据权利要求 2 所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统,其特征在在于 M 台前置机 (14) 能够支持 EPON 通信。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统,其特征在在于台区终端为集中器、公用配变监测终端或专变采集终端。

5. 根据权利要求 4 所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统,其特征在在于台区终端包括信号处理模块 (21)、EPON 网络的光网络单元 OUN 模块 (22) 和无线自组网通信模块 (23),所述 EPON 网络的光网络单元 OUN 模块 (22) 的 EPON 通信信号输入或输出端与信号处理模块 (21) 的 EPON 通信信号输出或输入端连接;无线自组网通信模块 (23) 的无线自组网通信信号输入或输出端与信号处理模块 (21) 的无线自组网通信信号输出或输入端连接。

6. 根据权利要求 5 所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统,其特征在在于台区终端还包括 RS485 接口模块 (26)、RS232 接口模块 (27)、红外模块 (28) 和遥信模块 (29),所述 RS485 接口模块 (26) 的 RS485 信号输出或输入端与信号处理模块 (21) 的 RS485 信号输入或输出端连接;RS232 接口模块 (27) 的 RS232 信号输出或输入端与信号处理模块 (21) 的 RS232 信号输入或输出端连接;红外模块 (28) 的红外信号输出或输入端与信号处理模块 (21) 的红外信号输入或输出端连接;遥信模块 (29) 的遥信信号输出或输入端与信号处理模块 (21) 的遥信信号输入或输出端连接。

7. 根据权利要求 6 所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统,其特征在在于它还包括交流采样模块 (25) 和脉冲输入/输出模块 (30),所述交流采样模块 (25) 的交流采样信号输出端与信号处理模块 (21) 的交流采样信号输入端连接;脉冲输入/输出模块 (30) 的脉冲信号输入或输出端与信号处理模块 (21) 的脉冲信号输出或输入端连接。

8. 根据权利要求 7 所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统,其特征在在于它还包括电源模块 (24)、显示模块 (31) 和按键模块 (32),电源模块 (24) 的电源信号输出端与信号处理模块 (21) 的电源信号输入端连接;显示模块 (31) 的显示信号输入端与信号处理模块 (21) 的显示信号输出端连接;按键模块 (32) 的按键信号输出端与信号处理模块 (21) 的按键信号输入端连接。

9. 根据权利要求 1、2、3、5、6、7 或 8 所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统,其特征在在于采集器包括处理模块 (41)、一号 RS485 接口 (45) 和二号 RS485 接口 (46),所述一号 RS485 接口 (45) 的 RS485 信号输入或输出端与处理模块 (41) 的一号 RS485 信号输出或输入端连接,二号 RS485 接口 (46) 的 RS485 信号输入或输出端与处理模块 (41) 的二号 RS485 信号输出或输入端连接;处理模块 (41) 的无线自组网通信信号输出或输入端

与无线自组网通信模块(23)的无线自组网通信信号输入或输出端连接。

10. 根据权利要求9所述的基于EPON和无线自组网技术的用电信息采集系统,其特征
在于采集器还包括供电模块(42)、红外单元(43)、门接点单元(44)、显示单元(47)和按键
单元(48),供电模块(42)的电源信号输出端与处理模块(41)的电源信号输入端连接;红
外单元(43)的红外信号输出或输入端与处理模块(41)的红外信号输入或输出端连接;门
接点单元(44)的门接点信号输出或输入端与处理模块(41)的门接点信号输入或输出端连
接;显示单元(47)的显示信号输入或输出端与处理模块(41)的显示信号输入或输出端连
接;按键单元(48)的按键信号输入或输出端与处理模块(41)的按键信号输入或输出端连
接。

基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用电信息采集系统。

背景技术

[0002] 2009 年 5 月,国家电网公司明确提出了“坚强智能电网”的发展规划,目前已经进入全面建设阶段。“十二五”期间,每年国家电网公司投入的资金在千亿元以上。电力用户用电信息采集系统(简称:用电信息采集系统)作为智能电网高级量测体系 AMI 的重要组成部分,为智能电网在技术上实现信息化、自动化、互动化,管理上实现集团化、集约化、精益化、标准化,起着至关重要的作用。自 2010 年起,国家电网公司每年的招标资金达数十亿元到数百亿元。

[0003] 目前电力用户用电信息采集系统,对居民用户电表的数据采集一般有两类方式。第 1 类为三层结构:〈集中器←→采集器←→电表〉,集中器和主站之间的通信(简称:向上通信)方式有 GPRS/CDMA/宽带/PSTN/无线专网,集中器和采集器之间的通信(简称:向下通信)方式有 RS485 总线/电力线载波/点对点小无线,采集器和电表之间采用 RS485 通信。第 2 类为两层结构:〈集中器←→电表〉,集中器的上行通信采用 GPRS/CDMA/宽带/PSTN/无线专网,集中器和电表之间的通信(简称:向下通信)采用电力线载波,或者直接与电表用 RS485 方式相联接。对专用变压器和公用变压器的信息采集分别为专变采集终端、配变监测终端,专变采集终端、配变监测终端和主站之间的通信(简称:向上通信)方式有 GPRS/CDMA/宽带/PSTN/无线专网,向下通过 RS485 连接三相智能电表、谐波治理和无功补偿装置、智能开关、变压器油温测量装置等智能设备。

[0004] 但随着智能电网建设的推进,各省市用电信息采集系统所包括的配变台区数量在快速增加,由集中器、专变采集终端、配变监测终端上传到主站的信息总量也在快速增大,同时系统对通信的实时性要求也不断提高。于是在用户服务方面,实现营销管理的现代化运行和营销业务的智能化应用,全面开展智能用户管理与服务、建设智能用电小区,实现电网与用户的双向互动等,出现了安装于 10kV/0.4kV 配电变压器处的各类终端与居民用户电表、台区总表、谐波治理和无功补偿装置、智能开关、变压器油温测量装置等之间的信息采集与互动的通信速率低、实时性和可靠性不高的问题,通常称为“最后一公里”问题。另外,在经济方面,集中器、专变采集终端、配变监测终端与主站系统之间每年的通信维护费用居高不下也是困扰供电企业一个问题。

发明内容

[0005] 本发明是为了解决现有的用电信息采集系统的通信速率低、实时性差、可靠性低的问题,从而提供一种基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统。

[0006] 基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统,它包括 N 个采集器,所述采集器采用 RS485 方式与待测电表进行通信;它还包括电力用户用电信息采集系统主站和台区终端,台区终端采用 EPON 网络的方式与电力用户用电信息采集系统主站进行通信,台区终

端与采集器采用无线自组网的方式通信, N 为正整数。

[0007] 电力用户用电信息采集系统主站包括客户端、数据服务器、WEB 服务器和 M 台前置机, 所述客户端、数据服务器、WEB 服务器和 M 台前置机均连入 Ethernet 中, M 为正整数。M 台前置机能够支持 EPON 通信。台区终端为集中器、公用配变监测终端或专变采集终端。

[0008] 台区终端包括信号处理模块、EPON 网络的光网络单元 OUN 模块和无线自组网通信模块, 所述 EPON 网络的光网络单元 OUN 模块的 EPON 通信信号输入或输出端与信号处理模块的 EPON 通信信号输出或输入端连接; 无线自组网通信模块的无线自组网通信信号输入或输出端与信号处理模块的无线自组网通信信号输出或输入端连接。

[0009] 台区终端还包括 RS485 接口模块、RS232 接口模块、红外模块和遥信模块, 所述 RS485 接口模块的 RS485 信号输出或输入端与信号处理模块的 RS485 信号输入或输出端连接; RS232 接口模块的 RS232 信号输出或输入端与信号处理模块的 RS232 信号输入或输出端连接; 红外模块的红外信号输出或输入端与信号处理模块的红外信号输入或输出端连接; 遥信模块的遥信信号输出或输入端与信号处理模块的遥信信号输入或输出端连接。它还包括交流采样模块和脉冲输入 / 输出模块, 所述交流采样模块的交流采样信号输出端与信号处理模块的交流采样信号输入端连接; 脉冲输入 / 输出模块的脉冲信号输入或输出端与信号处理模块的脉冲信号输出或输入端连接。它还包括电源模块、显示模块和按键模块, 电源模块的电源信号输出端与信号处理模块的电源信号输入端连接; 显示模块的显示信号输入端与信号处理模块的显示信号输出端连接; 按键模块的按键信号输出端与信号处理模块的按键信号输入端连接。

[0010] 采集器包括处理模块、一号 RS485 接口和二号 RS485 接口, 所述一号 RS485 接口的 RS485 信号输入或输出端与处理模块的一号 RS485 信号输出或输入端连接, 二号 RS485 接口的 RS485 信号输入或输出端与处理模块的二号 RS485 信号输出或输入端连接; 处理模块的无线自组网通信信号输出或输入端与无线自组网通信模块的无线自组网通信信号输入或输出端连接。采集器还包括供电模块、红外单元、门接点单元、显示单元和按键单元, 供电模块的电源信号输出端与处理模块的电源信号输入端连接; 红外单元的红外信号输出或输入端与处理模块的红外信号输入或输出端连接; 门接点单元的门接点信号输出或输入端与处理模块的门接点信号输入或输出端连接; 显示单元的显示信号输入或输出端与处理模块的显示信号输入或输出端连接; 按键单元的按键信号输入或输出端与处理模块的按键信号输入或输出端连接。

[0011] 有益效果: 本发明在上行通信采用了 EPON 网络技术, 下行通信采用无线自组网技术, 利用 EPON 和无线自组网技术进行系统组网, 实现了系统主站和待测电表之间的通信, 通信速率低高, 实时性强, 可靠性高。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明的组网原理示意图; 图 2 是本发明的主站结构示意图; 图 3 是本发明的台区终端结构示意图; 图 4 是本发明采集器的结构示意图。

具体实施方式

[0013] 具体实施方式一、结合图 1 说明本具体实施方式, 基于 EPON 和无线自组网技术

的用电信息采集系统,它包括 N 个采集器,所述采集器采用 RS485 方式与待测电表进行通信;它还包括电力用户用电信息采集系统主站和台区终端,台区终端采用 EPON 网络的方式与电力用户用电信息采集系统主站进行通信,台区终端与采集器采用无线自组网的方式通信,N 为正整数。

[0014] 本发明的优点是向上与主站通信采用了 EPON 网络技术,同时向下与采集器通信采用了无线自组网技术。EPON 技术(以太无源光网络)采用点到多点结构、无源光纤传输,在以太网之上提供多种业务。它在物理层采用了 PON 技术,在链路层使用以太网协议,利用 PON 的拓扑结构实现了以太网的接入。因此,它综合了 PON 技术和以太网技术的优点:低成本,高带宽,扩展性强、灵活快速的服务重组,与现有以太网的兼容性,方便的管理等等。无线自组网技术具有自动组网,自动路由,自动路径修复,抗干扰强等特点;同时具有网络覆盖率高、结构灵活、可靠性高、通用性强、施工铺设简单、维护方便、工程总成本低等特点。本发明利用 EPON 和无线自组网技术进行系统组网,实现了系统主站和居民电表 A、三相智能表 B、台区总表、智能开关 D、谐波治理和无功补偿装置 C、变压器油温测量装置之间信息交流和互动的高带宽、高可靠、实时快速,较好地解决了电力用户用电信息采集系统的“最后一公里”问题。

[0015] 目前 EPON 技术已经广泛适应于绝大多数宽带接入场合,随着技术的进一步成熟以及应用扩大带来的成本下降,以及铜价格上升和光纤价格下降、运营商的光进铜退建设,EPON 大规模应用在各种宽带接入领域已经是一种发展趋势。另外,随着电力光纤的试用和逐步推广,EPON 在用电信息采集系统的应用将降低系统的工程造价和运营维护费用。

[0016] 具体实施方式二、本具体实施方式与具体实施方式一所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统的区别在于,电力用户用电信息采集系统主站包括客户端 11、数据服务器 12、WEB 服务器 13 和 M 台前置机 14,所述客户端 11、数据服务器 12、WEB 服务器 13 和 M 台前置机 14 均连入 Ethernet 中,M 为正整数。

[0017] 具体实施方式三、本具体实施方式与具体实施方式二所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统的区别在于,M 台前置机 14 能够支持 EPON 通信。

[0018] 本实施方式中前置机支持 EPON 通信,通信协议满足:DL/T 698.41-2010、Q/GDW 376.1-2009,如图 2 所示。

[0019] 主站软件对现场数据进行召测、监控、分析,实现对居民用户电能集中抄表功能和对电表工况的监控;实现对远程变电站运行数据采集、分析或者对大用户用电现场进行远程监控、分析等功能。

[0020] 具体实施方式四、本具体实施方式与具体实施方式一、二或三所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统的区别在于,台区终端为集中器、公用配变监测终端或专变采集终端。

[0021] 具体实施方式五、本具体实施方式与具体实施方式四所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统的区别在于,台区终端包括信号处理模块 21、EPON 网络的光网络单元 OUN 模块 22 和无线自组网通信模块 23,所述 EPON 网络的光网络单元 OUN 模块 22 的 EPON 通信信号输入或输出端与信号处理模块 21 的 EPON 通信信号输出或输入端连接;无线自组网通信模块 23 的无线自组网通信信号输入或输出端与信号处理模块 21 的无线自组网通信信号输出或输入端连接。

[0022] 具体实施方式六、本具体实施方式与具体实施方式五所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统的区别在于,台区终端还包括 RS485 接口模块 26、RS232 接口模块 27、红外模块 28 和遥信模块 29,所述 RS485 接口模块 26 的 RS485 信号输出或输入端与信号处理模块 21 的 RS485 信号输入或输出端连接;RS232 接口模块 27 的 RS232 信号输出或输入端与信号处理模块 21 的 RS232 信号输入或输出端连接;红外模块 28 的红外信号输出或输入端与信号处理模块 21 的红外信号输入或输出端连接;遥信模块 29 的遥信信号输出或输入端与信号处理模块 21 的遥信信号输入或输出端连接。

[0023] 具体实施方式七、本具体实施方式与具体实施方式六所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统的区别在于,它还包括交流采样模块 25 和脉冲输入/输出模块 30,所述交流采样模块 25 的交流采样信号输出端与信号处理模块 21 的交流采样信号输入端连接;脉冲输入/输出模块 30 的脉冲信号输入或输出端与信号处理模块 21 的脉冲信号输出或输入端连接。

[0024] 具体实施方式八、本具体实施方式与具体实施方式七所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统的区别在于,它还包括电源模块 24、显示模块 31 和按键模块 32,电源模块 24 的电源信号输出端与信号处理模块 21 的电源信号输入端连接;显示模块 31 的显示信号输入端与信号处理模块 21 的显示信号输出端连接;按键模块 32 的按键信号输出端与信号处理模块 21 的按键信号输入端连接。

[0025] 台区终端的原理框图如图 3 所示,安装于配电变压器下。(1) 集中器用于公用配变下需要采集居民电能表数据的场合,上行通信通过 EPON 网络的光网络单元 OUN 模块,下行通信采用无线自组网通信模块,处理模块采用 philipsARM7DTI 工业级芯片为核心,外围有电源模块、交流采样模块、接口模块(RS485、RS232、红外、遥信、脉冲输入/输出)、显示按键模块组成。集中器通过采集器定时或实时抄收居民电能表的用电数据和状态信息,对所得到的数据进行分析,根据设定向主站发送数据。交流采样模块为选配模块,根据用户要求提供计量功能。(2) 配变监测终端用于公用配电变压器的数据采集、运行参数监测,该终端不配置集抄功能;专变采集终端用于工厂、学校、医院、机关等用户的专用变压器的数据采集、运行参数监测、台区下智能装置的监测和控制。配变监测终端和专变采集终端硬件模块与集中器相同,交流采样模块同样为选配模块。上行通信采用 EPON 网络;由于这两种终端没有连接居民电表而只是连接台区下的三相表和智能设备,下行通信不需采用无线自组网通信,只要采用 RS485 通信即可。台区终端根据配变种类、用户功能需求不同,硬件配置可以进行选配。集中器、配变监测终端、专变采集终端的嵌入式软件在功能上有一定差异。

[0026] 台区终端满足如下技术条件。(1) 集中器:DL/T 698.31-2010、DL/T698.35-2010、DL/T 698.41-2010、Q/GDW 374.2-2009、Q/GDW 375.2-2009、Q/GDW376.1-2009、Q/GDW 376.2-2009;(2) 配变监测终端:DL/T 698.31-2010、DL/T698.34-2010、DL/T 698.41-2010、Q/GDW 374.1-2009、Q/GDW 374.2-2009、Q/GDW375.2-2009、Q/GDW 376.1-2009;(3) 专变采集终端:DL/T 698.31-2010、DL/T698.33-2010、DL/T 698.41-2010、Q/GDW 374.1-2009、Q/GDW 375.1-2009、Q/GDW376.1-2009。

[0027] 具体实施方式九、本具体实施方式与具体实施方式一、二、三、五、六、七或八所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统的区别在于,采集器包括处理模块 41、一号 RS485 接口 45 和二号 RS485 接口 46,所述一号 RS485 接口 45 的 RS485 信号输入或输

出端与处理模块 41 的一号 RS485 信号输出或输入端连接,二号 RS485 接口 46 的 RS485 信号输入或输出端与处理模块 41 的二号 RS485 信号输出或输入端连接;处理模块 41 的无线自组网通信信号输出或输入端与无线自组网通信模块 23 的无线自组网通信信号输入或输出端连接。

[0028] 具体实施方式十、本具体实施方式与具体实施方式九所述的基于 EPON 和无线自组网技术的用电信息采集系统的区别在于,采集器还包括供电模块 42、红外单元 43、门接点单元 44、显示单元 47 和按键单元 48,供电模块 42 的电源信号输出端与处理模块 41 的电源信号输入端连接;红外单元 43 的红外信号输出或输入端与处理模块 41 的红外信号输入或输出端连接;门接点单元 44 的门接点信号输出或输入端与处理模块 41 的门接点信号输入或输出端连接;显示单元 47 的显示信号输入或输出端与处理模块 41 的显示信号输入或输出端连接;按键单元 48 的按键信号输入或输出端与处理模块 41 的按键信号输入或输出端连接。

[0029] 采集器的原理框图如图 4 所示,安装于居民电表箱内或附近。上行通信通过无线自组网通信模块和集中器通信,下行通信采用 RS485 总线与居民用户电表进行通信。处理模块采用 philips ARM7DTI 工业级芯片为核心,外围有电源模块、接口模块(红外、门接点)、显示按键模块组成。采集器定时或实时抄收居民电能表的用电数据和电表箱门开关状态信息,对所得到的数据按设定进行保存,与集中器进行通信。

[0030] 采集器满足如下技术条件:DL/T 698.31-2010、DL/T 698.35-2010、DL/T 698.41-2010、Q/GDW 374.2-2009、Q/GDW 375.3-2009。

[0031] 当然,上述说明并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述举例,本技术领域的技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。

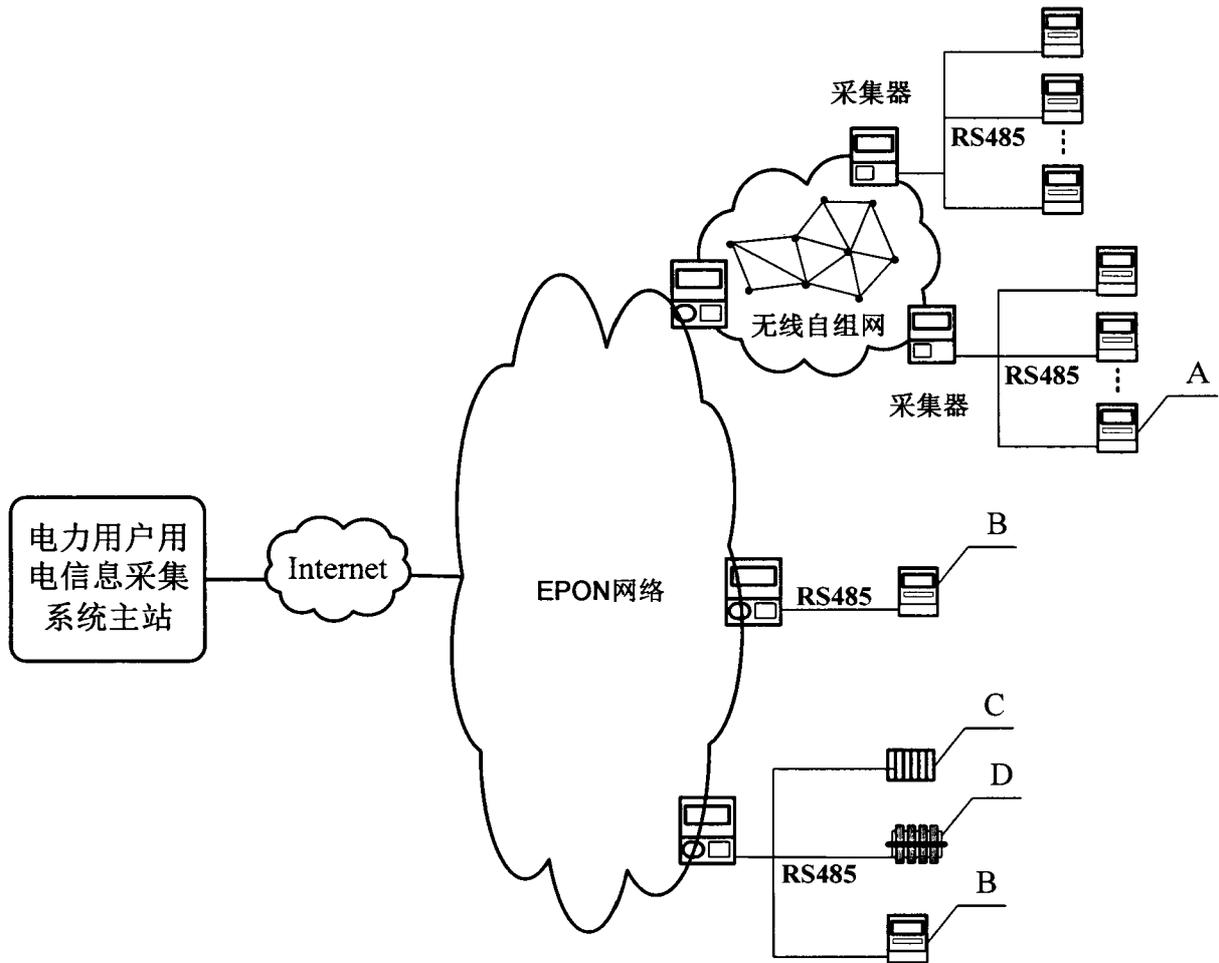


图 1

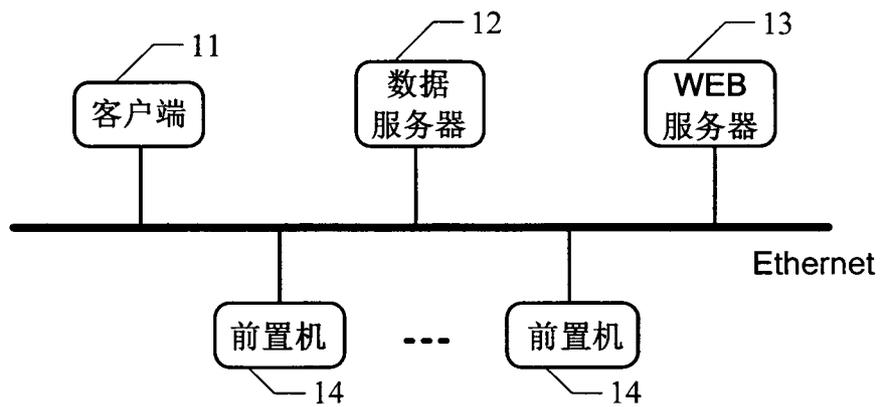


图 2

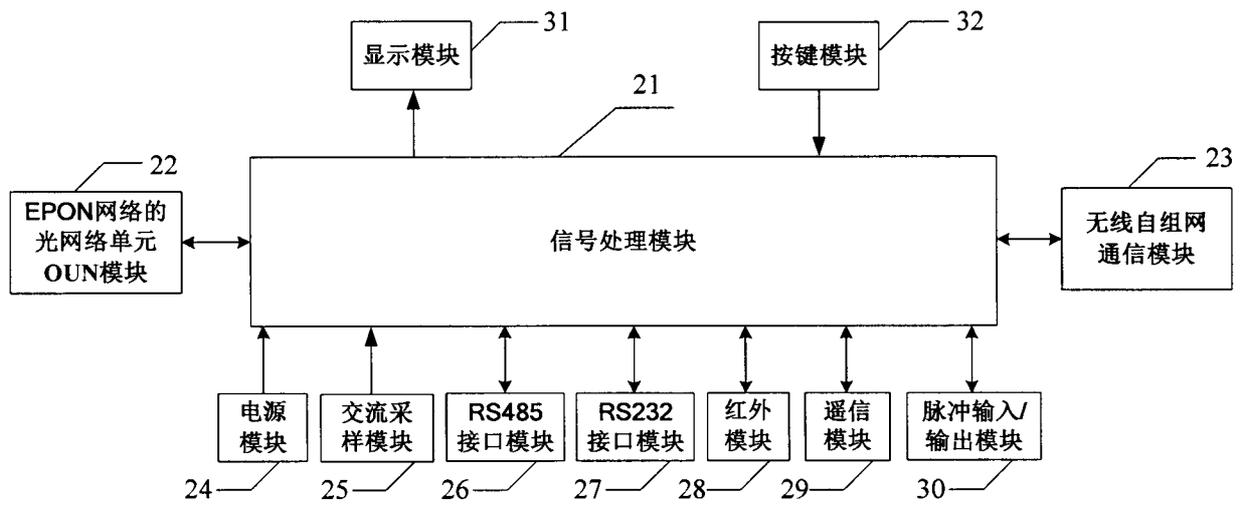


图 3

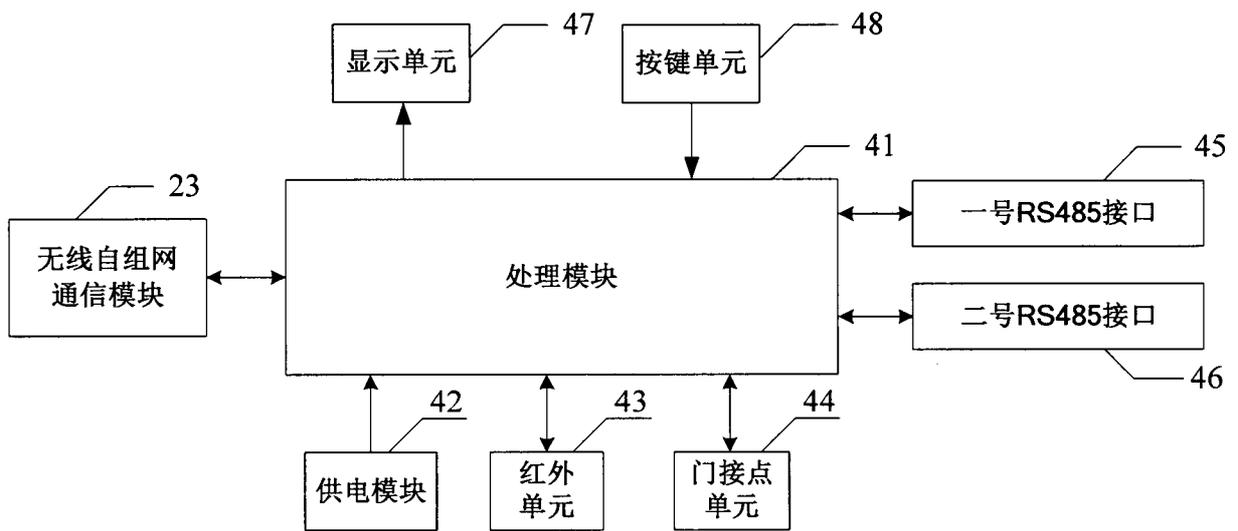


图 4