(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104777383 A
(43)申请公布日 2015.07.15

(21)申请号 201510180481.3

(22)申请日 2015.04.16

(71)申请人 武汉阿帕科技有限公司
地址 430074 湖北省武汉市东湖高新区光谷大道国际企业中心3期A座鼎业楼433室

(72)发明人 李斌 黄本雄 王非 余鑫 张海斌

(74)专利代理机构 北京华沛德权律师事务所 11302
代理人 刘杰

(51)Int.Cl.
G01R 31/00(2006.01)

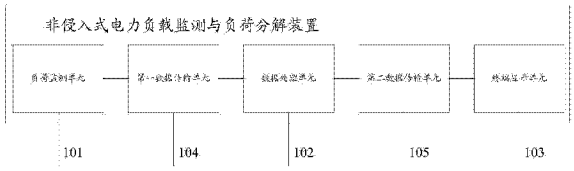
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置

(57)摘要

本发明公开了一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置，包括：负荷监测单元，用于获取第一电力线路上的第一电力负荷参数；数据处理单元，用于根据从除第一电力线路之外的N条电力线路上获取的N个电力负荷参数以及第一电力负荷参数，生成第一电力线路上的第一负荷信息，N为大于等于1的整数，其中，第一负荷信息至少包括第一电力负荷参数与N个电力负荷参数中至少一个电力负荷参数之间的对比信息；终端显示单元，用于显示第一负荷信息。可以看出，本发明解决了现有技术中的负荷信息仅针对被监测的电力线路，内容较为单一的技术问题，使得用户在了解第一电路线路的第一负荷信息时，还能够横向了解其他电路线路的信息，方便用户进行对比。



CN 104777383 A

1. 一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置，其特征在于，包括：

负荷监测单元，用于获取第一电力线路上的第一电力负荷参数；

数据处理单元，用于根据从除所述第一电力线路之外的N条电力线路上获取的N个电力负荷参数以及所述第一电力负荷参数，生成所述第一电力线路上的第一负荷信息，N为大于等于1的整数，其中，所述第一负荷信息至少包括所述第一电力负荷参数与所述N个电力负荷参数中至少一个电力负荷参数之间的对比信息；

终端显示单元，用于显示所述第一负荷信息。

2. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述负荷监测单元具体包括：

信号采集子单元，用于采集所述第一电力线路的第一电力信号；

信号整形子单元，用于对所述第一电力信号进行整形处理，获得第二电力信号；

信号计算子单元，用于根据所述第二电力信号计算出所述第一电力负荷参数。

3. 如权利要求1或2所述的装置，其特征在于，所述第一电力负荷参数至少包括所述第一电力线路上当前消耗的电量、电流、电压、总功率、有功功率、无功功率、功率因子、电流谐波、电压谐波中的至少一种参数。

4. 如权利要求2所述的装置，其特征在于，所述信号计算子单元具体用于通过监督学习算法或无监督学习算法计算出所述第一电力负荷参数。

5. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，在所述负荷监测单元与所述数据处理单元之间的距离超过第一预设距离时，所述装置还包括第一数据传输单元，所述第一数据传输单元与所述负荷监测单元相连，用于将所述第一电力负荷参数发送给所述数据处理单元。

6. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，在所述数据处理单元和所述终端显示单元之间的距离超过第二预设距离时，所述装置还包括第二数据传输单元，所述第二数据传输单元与所述数据处理单元相连，用于将所述第一负荷信息发送给所述终端显示单元。

7. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述终端显示单元具体用于通过网页页面或智能终端设备应用程序中至少一种方式显示所述第一负荷信息。

一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电力领域，尤其涉及一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置。

背景技术

[0002] 以用户户内的用电设备的用电信息为监测目标的检测手段被称为“电力负载监测与负荷分解”，电力负载监测与负荷分解获得的负荷信息能够使得电力用户更为详细地了解其不同时段各类用电设备的电能消耗，帮助其制定合理的节能计划，调整用电设备的使用，有针对性地购买节能设备，检验节能计划和节能装备的成效，从而使电力用户在不影响其正常的生产、生活的前提下，降低电能消耗，减少电费开支。

[0003] 目前，非侵入式的电力负载监测与负荷分解由于无需安装大量监测设备，就能够进行能源监测、故障监测、故障分析等多种类型电能质量控制分析，性价比较高，其应用范围也越来越广泛。但是，由于现有技术中非侵入式的电力负载监测与负荷分解所获得的负荷信息仅仅针对被监测的电力线路，内容较为单一，缺乏与其他电力线路的负荷信息的横向比较，导致电力用户无法根据该负荷信息对被监测的电力线路与其他电力线路进行详细地对比。

[0004] 因此，现有技术中存在非侵入式的电力负载监测与负荷分解所获得的负荷信息仅针对被监测的电力线路，内容较为单一的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例通过提供一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置，用以解决现有技术中存在的非侵入式的电力负载监测与负荷分解所获得的负荷信息仅针对被监测的电力线路，内容较为单一的技术问题。

[0006] 本发明实施例提供了一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置，包括：

[0007] 负荷监测单元，用于获取第一电力线路上的第一电力负荷参数；

[0008] 数据处理单元，用于根据从除所述第一电力线路之外的N条电力线路上获取的N个电力负荷参数以及所述第一电力负荷参数，生成所述第一电力线路上的第一负荷信息，其中，所述第一负荷信息至少包括所述第一电力负荷参数与所述N个电力负荷参数中至少一个电力负荷参数之间的对比信息；

[0009] 终端显示单元，用于显示所述第一负荷信息。

[0010] 可选地，所述负荷监测单元具体包括：

[0011] 信号采集子单元，用于采集所述第一电力线路的第一电力信号；

[0012] 信号整形子单元，用于对所述第一电力信号进行整形处理，获得第二电力信号；

[0013] 信号计算子单元，用于根据所述第二电力信号计算出所述第一电力负荷参数。

[0014] 可选地，所述第一电力负荷参数至少包括所述第一电力线路上当前消耗的电量、电流、电压、总功率、有功功率、无功功率、功率因子、电流谐波、电压谐波中的至少一种参数。

[0015] 可选地，所述信号计算子单元具体用于通过监督学习算法或无监督学习算法计算出所述第一电力负荷参数。

[0016] 可选地，在所述负荷监测单元与所述数据处理单元之间的距离超过第一预设距离时，所述装置还包括第一数据传输单元，所述第一数据传输单元与所述负荷监测单元相连，用于将所述第一电力负荷参数发送给所述数据处理单元。

[0017] 可选地，在所述数据处理单元和所述终端显示单元之间的距离超过第二预设距离时，所述装置还包括第二数据传输单元，所述第二数据传输单元与所述数据处理单元相连，用于将所述第一负荷信息发送给所述终端显示单元。

[0018] 可选地，所述终端显示单元具体用于通过网页页面或智能终端设备应用程序中至少一种方式显示所述第一负荷信息。

[0019] 本发明实施例中提供的一个或多个技术方案，至少具有如下技术效果或优点：

[0020] 1、由于本发明实施例提供了一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置，获得的第一负荷信息包括第一电力负荷参数与除第一电力线路之外的其他至少一个电路线路的电力负荷参数之间的对比信息，解决了现有技术中存在的非侵入式的电力负载监测与负荷分解所获得的负荷信息仅针对被监测的电力线路，内容较为单一的技术问题，使得用户在了解第一电路线路的第一负荷信息时，还能够横向了解其他电路线路的信息，方便用户进行横向对比。

[0021] 2、由于采用了通过网页页面或智能终端设备应用程序中至少一种方式显示第一负荷信息的技术方案，通过有效利用互联网，能够实现电力监测数据的远距离、大范围共享，方便用户使用。

附图说明

[0022] 图 1 为本发明实施例提供的一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置的模块示意图；

[0023] 图 2 为本发明实施例提供的负荷监测单元的模块示意图。

具体实施方式

[0024] 本发明实施例通过提供一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置，用以解决现有技术中存在的非侵入式的电力负载监测与负荷分解所获得的负荷信息仅针对被监测的电力线路，内容较为单一的技术问题。

[0025] 本发明实施例中的技术方案为解决上述技术问题，总体思路如下：

[0026] 本发明实施例提供一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置，包括：

[0027] 负荷监测单元，用于获取第一电力线路上的第一电力负荷参数，第一电力线路即可以是被监测的电路线路；

[0028] 数据处理单元，用于根据从除所述第一电力线路之外的 N 条电力线路上获取的 N 个电力负荷参数以及所述第一电力负荷参数，生成所述第一电力线路上的第一负荷信息，其中，所述第一负荷信息至少包括所述第一电力负荷参数与所述 N 个电力负荷参数中至少一个电力负荷参数之间的对比信息；

[0029] 终端显示单元，用于显示所述第一负荷信息。

[0030] 可以看出，由于数据处理单元生成的第一负荷信息中至少包括第一电力负荷参数与 N 个电力负荷参数中至少一个电力负荷参数之间的对比信息，包含了第一电力线路与其他电力线路之间的对比信息，使得用户能够根据该第一负荷信息对第一电力线路与其他电力线路进行详细地对比，进而更加有针对性地、有对比性地调整用电设备和制定节能计划。

[0031] 在接下来的部分中，将结合说明书附图，来详细说明本发明实施例中的技术方案。

[0032] 请参考图 1，图 1 是本发明实施例提供的非侵入式电力负载监测与负荷分解装置，如图 1 所示，该装置包括：

[0033] 负荷监测单元 101，用于获取第一电力线路上的第一电力负荷参数；

[0034] 数据处理单元 102，用于根据从除所述第一电力线路之外的 N 条电力线路上获取的 N 个电力负荷参数以及所述第一电力负荷参数，生成所述第一电力线路上的第一负荷信息，N 为大于等于 1 的整数，其中，所述第一负荷信息至少包括所述第一电力负荷参数与所述 N 个电力负荷参数中至少一个电力负荷参数之间的对比信息；

[0035] 终端显示单元 103，用于显示所述第一负荷信息。

[0036] 请继续参考图 2，图 2 是本发明实施例提供的负荷监测单元的模块示意图，如图 2 所示，所述负荷监测单元 101 具体包括：

[0037] 信号采集子单元 1011，用于采集所述第一电力线路的第一电力信号，在实际应用中，信号采集子单元 1011 可以是电量传感器，电量传感器是一种检测装置，能感受到被测电量的信息，并能将检测感受到的信息，按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。它是实现自动检测和自动控制的首要环节。也是一种将被测电量参数（如电流，电压，功率，频率，功率因数等信号）转换成直流电流、直流电压并隔离输出模拟信号或数字信号的装置，在本实施例中，信号采集子单元 1011 采用输出模拟信号的装置；

[0038] 需要说明的是，为了保证所获得的第一电力负荷参数的正确性，需要信号采集子单元 1011 以满足要求的采样频率和满足要求的采样结果完成电力信号采集工作；

[0039] 信号整形子单元 1012，用于对所述第一电力信号进行整形处理，获得第二电力信号，在实际应用中，信号整形子单元 1012 可以是一电力信号整形电路，其能够将信号采集子单元 1011 输入的第一电力信号按比例进行分压、分流，同时进行电力信号的波形幅度的抑制与补偿，通过本实施例的介绍，本领域所属的技术人员能够根据实际情况，选择合适的电力信号整形电路，以满足实际情况的需要，在此就不再赘述了；

[0040] 由于信号整形子单元 1012 输出的第二电力信号为模拟信号，所以在本实施例中，负荷监测单元 101 还包括模数转换子单元 1013，模数转换子单元 1013 用于将所述第二电力信号转换为第一数字信号，在实际应用中，模数转换子单元 1013 可以是模数转换器，模数转换器能够将模拟信号转换为数字信号，在此就不再赘述了；

[0041] 信号计算子单元 1014，用于根据所述第一数字信号计算出所述第一电力负荷参数，在实际应用中，信号计算子单元 1014 可以是一处理器，如可以是嵌入式处理器等等，该处理器以能够根据第一数字信号计算出第一负荷参数的计算能力为准，在此不做限制。

[0042] 当然了，在其他实施例中，如果信号采集子单元 1011 采用输出数字信号的装置，则本实施例中模数转换子单元可以省略，在此不做限制；除此之外，还需要说明的是，在实际应用中，负荷监测单元 101 包括的三个子单元，可以是相互独立的实体装置，也可以进行

是了组合或者镶嵌处理的一个或者多个实体装置，在此也不做限制。

[0043] 在具体实施过程中，所述第一电力负荷参数至少包括所述第一电力线路上当前消耗的电量、电流、电压、总功率、有功功率、无功功率、功率因子、电流谐波、电压谐波中的至少一种参数，当然了，需要说明的是，本发明实施例所介绍的仅仅是一种示例，而不用于限制本发明，在实际应用中，通过本实施例的介绍，本领域所属的技术人员能够根据实际情况进行调整，使得第一电力负荷参数包括其他合适的参数，以满足实际情况的需要，在此就不再赘述了

[0044] 在具体实施过程中，所述信号计算子单元 1014 具体用于通过监督学习算法或无监督学习算法计算出第一电力负荷参数。

[0045] 具体来讲，监督学习算法是在分解任务实现之前，已有真实数据给出了类标，例如用户户内某个设备在任意状态（如启动、运行或待机等）的负荷信息已经被存入信号计算子单元，这样，信号计算子单元 1014 就能够根据预先存入的负荷信息和模数转换子单元 1013 发送的第一数字信号，计算出第一电力负荷参数，在实际应用中，这类算法具体可以包括优化算法和模式识别算法等等，在此不做限制。

[0046] 而无监督学习算法不需要先验的设备信息，如可以采用分层狄利克雷隐半马尔科夫模型（英文：Hierarchical Dirichlet Process Hidden semi-Markov Model；简称：HDP-HSMM）算法、稀疏编码算法或模式挖掘算法等等，通过一定的学习过程之后即能够根据模数转换子单元 1013 发送的第一数字信号计算出第一电力负荷参数。

[0047] 在具体实施过程中，第一电力负荷参数至少包括第一电力线路上当前消耗的电量、电流、电压、总功率、有功功率、无功功率、功率因子、电流谐波、电压谐波中的至少一种参数，当然，本实施例中所述的第一电力负荷参数仅仅是举例而不是限制本发明，在实际应用中，第一电力负荷参数并不限制于上述参数。通过本实施例的介绍，本领域所属的技术人员能够根据实际情况，选择合适的参数，以满足实际情况的需要，在此就不再赘述了。

[0048] 在具体实施过程中，请继续参考图 1，在所述负荷监测单元 101 与所述数据处理单元 102 之间的距离超过第一预设距离时，例如，数据处理单 102 具体为一云处理设备，如云处理器或者云服务器，负荷监测单元 101 与所述数据处理单元 102 之间的距离很远，则本发明实施例提供的装置还包括第一数据传输单元 104，所述第一数据传输单元 104 与所述负荷监测单元 101 相连，用于通过 Wifi，Zigbee，蓝牙或红外等等无线传输技术或基于 RJ45、串口、USB 等等有线传输技术将所述第一电力负荷参数传输至互联网，再发送给给所述数据处理单元 102。

[0049] 在具体实施过程中，所述数据处理单元 102 在接收到第一电力负荷参数后，即能够根据从除第一电力线路之外的 N 条电力线路上获取的 N 个电力负荷参数以及第一电力负荷参数，生成第一电力线路上的第一负荷信息，其中，N 为大于等于 1 的整数，具体来讲，数据处理单元 102 可以为一云端设备，如云处理器或者云服务器，其上可以存储除第一电力线路之外的 N 条电力线路上获取的 N 个电力负荷参数，在数据处理单元 102 接收到第一电力负荷参数后，即根据该 N 个电力负荷参数和第一电力负荷参数生成第一负荷信息，第一负荷信息至少包括了第一电力负荷参数与 N 个电力负荷参数之间的对比信息，这样，解决了现有技术中存在的非侵入式的电力负载监测与负荷分解所获得的负荷信息仅针对被监测的电力线路，内容较为单一的技术问题，使得用户在了解第一电路线路的第一负荷信息

时，还能够横向了解其他电路线路的信息，方便用户进行横向对比。

[0050] 进一步地，为了使得用户进行横向对比时更加有针对性，还可以从N个电力负荷参数中确定出与第一电力负荷参数相同或者相近的电力负荷参数与第一负荷参数进行对比，例如，可以通过布隆过滤器(Bloom filter)算法或哈希(hashing)算法等算法，从N个电力负荷参数中确定出与第一电力负荷参数内电力设备的相同或者相近的一个或者多个电力负荷参数，具体地，如第一电力负荷参数表明第一电力线路上有三个负荷分别为200W、1000W和1800W的电力设备，则可以从N个电力负荷参数中确定出有三个负荷且负荷分别为200W左右、1000W左右和1800W左右的电力负荷参数，当然负荷“左右”的具体数值是可以根据实际情况进行设置的，例如可以是50W、60W等等，在此不做限制，然后将确定出的一个或者多个电力负荷参数与第一电力负荷参数进行对比，并且根据对比结果生成第一负荷信息，这样，第一负荷信息内至少包括第一电力负荷参数与确定出的一个或者多个电力负荷参数之间的对比信息，用户即能够根据第一负荷信息清楚地了解第一电力线路与其他电力线路之间的差异，从而调整自己的用电方式，降低电能消耗。

[0051] 在具体实施过程中，请继续参考图1，在所述数据处理单元102和所述终端显示单元之间的距离超过第二预设距离时，例如，数据处理单102具体为一云处理设备，终端显示单元103与所述数据处理单元102之间的距离很远，则本发明实施例提供的装置还包括第二数据传输单元105，所述第二数据传输单元105与所述数据处理单元102相连，用于将所述第一负荷信息发送给所述终端显示单元103。

[0052] 在具体实施过程中，所述终端显示单元103具体用于通过网页页面或智能终端设备应用程序中至少一种方式显示所述第一负荷信息，终端显示单元103具体可以为一电脑或其他智能终端设备如智能手机、数字PDA等等，这样，终端显示单元就能够通过网页页面或手机APP等等显示第一负荷信息呈现，也即，通过有效利用互联网，能够实现电力监测数据的远距离、大范围共享，方便用户使用，当然了，终端显示单元103为一电脑或其他智能终端设备如智能手机、数字PDA等等仅仅是本发明的一种举例，而并不用于限制本发明。

[0053] 通过上述部分可以看出，由于本发明实施例提供了一种非侵入式电力负载监测与负荷分解装置，获得的第一负荷信息包括第一电力负荷参数与除第一电力线路之外的其他至少一个电路线路的电力负荷参数之间的对比信息，解决了现有技术中存在的非侵入式的电力负载监测与负荷分解所获得的负荷信息仅针对被监测的电力线路，内容较为单一的技术问题，使得用户在了解第一电路线路的第一负荷信息时，还能够横向了解其他电路线路的信息，方便用户进行横向对比。

[0054] 进一步地，由于采用了通过网页页面或智能终端设备应用程序中至少一种方式显示第一负荷信息的技术方案，通过有效利用互联网，能够实现电力监测数据的远距离、大范围共享，方便用户使用。

[0055] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

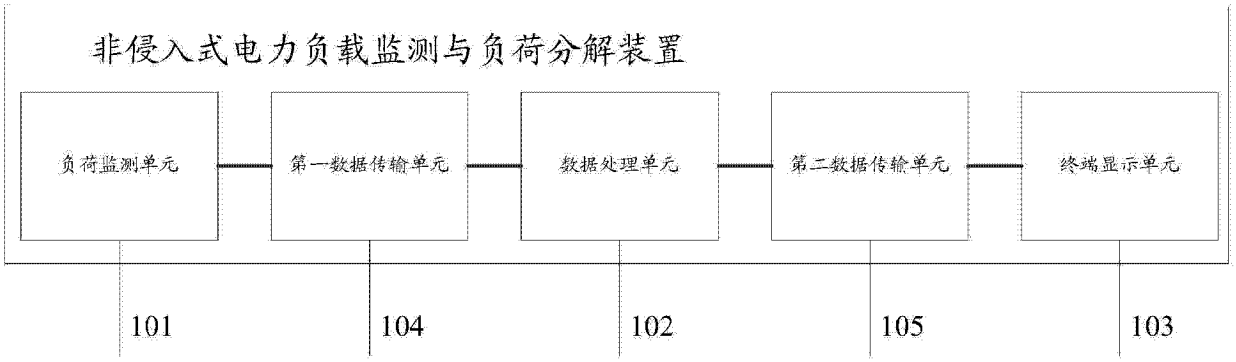

非侵入式电力负载监测与负荷分解装置
负荷监测单元
第一数据传输单元
数据处理单元
第二数据传输单元
终端显示单元
101
104
102
105
103

图 1

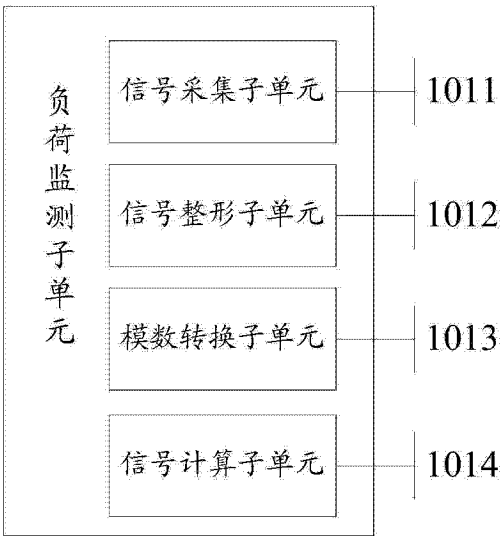

负荷监测子单元
信号采集子单元
信号整形子单元
模数转换子单元
信号计算子单元
1011
1012
1013
1014

图 2