



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104155932 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201410328346. 4

(22) 申请日 2014. 07. 10

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100045 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网浙江省电力公司湖州供电公司

国网浙江长兴县供电公司

(72) 发明人 李也白

(74) 专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务

所(普通合伙) 33217

代理人 胡根良

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

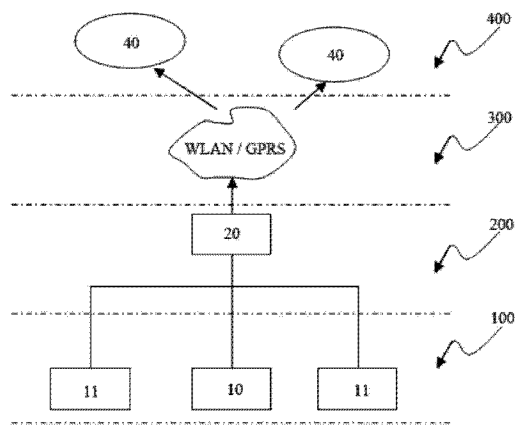
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

分布式光伏并网发电监控系统、能耗管理方法、光伏并网发电监控设备

(57) 摘要

本发明公开了一种分布式光伏并网发电监控系统,它是由依次通讯耦合的设备层、传感器层、通讯层和系统控制层组成,其中所述设备层包括了安装于家庭室内的用户用能设备和与之连接的分布式光伏能源发电装置,所述传感器层被设置成网关和交互终端,用于连接用户用能设备和分布式光伏能源发电装置且对用户能耗进行计量和供能/用能控制,所述通讯层被设置成连接所述传感器层与系统控制层之间的局域网络,所述网关是设置为插座或电测量装置,所述系统控制层是设置为光伏并网发电监控系统和用能信息采集系统。本发明可实现对各并网点并网电量的监控,实现家庭合理用电,降低用电成本。本发明还公开了一种能耗管理方法及光伏并网发电监控设备。



1. 分布式光伏并网发电监控系统,其特征在于:它是由依次通讯耦合的设备层、传感器层、通讯层和系统控制层组成,其中所述设备层包括了安装于家庭室内的用户用能设备和与之连接的分布式光伏能源发电装置,所述传感器层被设置成网关和交互终端,用于连接用户用能设备和分布式光伏能源发电装置且对用户能耗进行计量和供能/用能控制,所述通讯层被设置成连接所述传感器层与系统控制层之间的局域网络,所述网关是设置为插座或电测量装置,所述系统控制层是设置为光伏并网发电监控系统和用能信息采集系统。

2. 根据权利要求1所述的分布式光伏并网发电监控系统,其特征在于所述插座包括:插口,用于为用户用能设备提供电力源;取电端,连接电网交流供电线以获取电力;供能采样部,接设于所述插口与取电端之间,用于对供能信号进行采样并转换为可计算信号;I/O接口部,连接所述供能采样部,并进一步连接一个设置于所述插座内部的信号处理部和网络适配器,其中所述网络适配器用于通过天线装置连接通讯层。

3. 根据权利要求2所述的分布式光伏并网发电监控系统,其特征在于:所述插口包括电源插口和网络插口。

4. 根据权利要求2或3所述的分布式光伏并网发电监控系统,其特征在于所述网络适配器包括:连接所述网络插口的以太网开关,它进一步连接所述I/O接口部;连接所述以太网开关的PLC媒体存取控制部,用于根据每一个网络接口接入的用户用能设备的接口信息将此用户设备分别进行定址和数据存取;与所述PLC媒体存取控制部耦合连接的一个模拟前端,它具有一个降压部以连接所述的取电端,且所述信号处理部通过I/O接口部连接所述以太网开关。

5. 根据权利要求1所述的分布式光伏并网发电监控系统,其特征在于设计所述系统控制层以进行以下光伏并网发电监控操作:1)采集各个采集点的当前用能数据;2)根据天气参数和运行信息通过模糊算法预测出用能曲线;3)耦合电价参数和运行约束条件;4)计算最小缴费目标最优解决方案;5)根据此最优解决方案进行控制和反馈。

6. 分布式光伏并网发电监控系统的能耗管理方法,基于权利要求1所述的分布式光伏并网发电监控系统加以实现,其特征在于包括步骤:1)从一个分布式光伏能源发电装置接收脉冲信号,其中此信号是根据网关或交互终端所发射的信号来生成的;2)基于通讯层以不同的脉冲率发送数据信息;其中所述脉冲率是基于所接收的脉冲信号的脉冲率、每一脉冲下的能耗数据产生的;3)将数据信息加以存储。

7. 根据权利要求6所述的能耗管理方法,其特征在于:所述能耗包括用户耗用的电能、水能及热能。

8. 根据权利要求6所述的能耗管理方法,其特征在于进一步包括:对存储的数据信息进行提取和计算,生成辅助数据并加以存储,并且响应于所述系统控制层。

9. 光伏并网发电监控设备,被设置于权利要求1所述的分布式光伏并网发电监控系统的系统控制层中,其特征在于包括:计算机可读存储介质,具有内嵌的计算机可读程序代码,包括了:可读媒介,设计用于从一个分布式光伏能源发电装置接收脉冲信号,其中此信号是根据网关或交互终端所发射的信号来生成的;只读媒介,设计用于基于通讯层以不同的脉冲率发送数据信息;其中所述脉冲率是基于所接收的脉冲信号的脉冲率、每一脉冲下的能耗数据产生的;以及存储媒介,将数据信息加以存储。

10. 根据权利要求9所述的光伏并网发电监控设备,其特征在于进一步包括:可读媒

体,设计用于对存储的数据信息进行提取和计算,生成辅助数据并加以存储,并且响应于所述系统控制层。

分布式光伏并网发电监控系统、能耗管理方法、光伏并网发电监控设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种家庭用能优化系统,尤其是涉及一种家庭分布式能源环境下的家庭用能优化系统及其方法。

背景技术

[0002] 家庭分布式能源接入电网在我国目前处于试点推广阶段,作为一种电源接入电网,国际国内有不少相关标准出台。家庭光伏并网发电监控系统在国内外也有不少实践,目前仅限于局域网,和电力公司无互联,且缺少能源优化这块内容。我国目前出台的鼓励利用太阳能的政策,主要是针对地面电站、公用建筑、工矿商业企业,家用光伏发电装置的并网、与电网交换电量、上网电价和结算方式等政策都不明确。家用光伏发电系统与公用建筑、工矿商业企业相比,存在发用时间差问题,就必然会有向电网倒送问题,随着家庭分布式能源的推广与普及,国家与电网公司必将推行电价的动态浮动,在这种情况下,家庭如何合理用电,做到用电成本最小,是个值得研究的课题。

[0003] 近年来,国家低碳能源政策大力发展新能源产业。并网点由于分布范围较广,且不少通过低压并网,现有的调度自动化系统无法对其进行监控,因此存在管理困难的问题。而数据库不仅需要收录调度自动化的数据,还需要收录电能量、用电采集系统的数据,因此可以通过调用该数据库内相应数据,通过组态工具加以处理,开发一套基于实时数据库的新能源并网发电监控系统,从而实现对各并网点并网电量的监控。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题就是开发一套基于实时数据库的新能源并网发电监控系统,从而实现对各并网点并网电量的监控。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0006] 技术方案1:分布式光伏并网发电监控系统,其中它是由依次通讯耦合的设备层、传感器层、通讯层和系统控制层组成,其中所述设备层包括了安装于家庭室内的用户用能设备和与之连接的分布式光伏发电装置,传感器层被设置成网关和交互终端,用于连接用户用能设备和分布式能源发电装置且对用户能耗进行计量和供能/用能控制,所述通讯层被设置成连接所述传感器层与系统控制层之间的局域网络,所述网关是设置为插座或电测量装置,所述系统控制层是设置为光伏并网发电监控系统和用能信息采集系统。

[0007] 在一个实施例中,所述插座包括:插口,用于为用户用能设备提供电力源;取电端,连接电网交流供电线以获取电力;供能采样部,接设于所述插口与取电端之间,用于对供能信号进行采样并转换为可计算信号;I/O接口部,连接所述供能采样部,并进一步连接一个设置于所述插座内部的信号处理部和网络适配器,其中所述网络适配器用于通过天线装置连接通讯层。

[0008] 在一个实施例中,所述插口包括电源插口和网络插口。

[0009] 在一个实施例中,所述网络适配器包括:连接所述网络插口的以太网开关,它进一步连接所述 I/O 接口部;连接所述以太网开关的 PLC 媒体存取控制部,用于根据每一个网络接口接入的用户用能设备的接口信息将此用户设备分别进行定址和数据存取;与所述 PLC 媒体存取控制部耦合连接的一个模拟前端,它具有一个降压部以连接所述的取电端,且所述信号处理部通过 I/O 接口部连接所述以太网开关。

[0010] 在一个实施例中,设计所述系统控制层以进行以下光伏并网发电监控操作:1) 采集各个采集点的当前用能数据;2) 根据天气参数和运行信息通过模糊算法预测出用能曲线;3) 耦合电价参数和运行约束条件;4) 计算最小缴费目标最优优化解决方案;5) 根据此最优优化解决方案进行控制和反馈。

[0011] 在一个实施例中,所述最优优化解决方案包括了以下步骤:

[0012] 1) 通过家庭光伏并网发电监控或者智能家居等系统,获取家庭中各类电器的用电负荷数据,获取天气数据,并对数据进行存储,完成数据准备;

[0013] 2) 利用已知历史用电数据、历史天气数据,寻找出因变量和自变量之间的相关关系,建立数学模型,求出模型参数然后利用残差、相对误差或者绝对误差等对模型进行检验,当模型检验通过时,可以利用该模型结合当前的数据和天气预测次日发电负荷曲线;

[0014] 3) 通过电网公司发布的实时电价信息,获取预测日的各时段电价,形成电价分段函数;

[0015] 4) 在并网运行状态下,家庭分布式能源与电网能源的交换,需要满足线路容量的限制;

[0016] 5) 根据家庭各电器的使用特性,归纳出非可时移用电设备,并根据其历史负荷等因变量数据预测其用电负荷,即非可时移负荷;

[0017] 6) 启动可时移负荷调整计划分析,计算最小用电费用的情况下各可时移电器的负荷控制方案;

[0018] 7) 根据计算所得的控制方案,即所有可时移用电设备的在各时间阶段的运行状态,对家用电器进行用电调整。

[0019] 技术方案 2:电测量装置,它设置于所述的设备层和传感器层中,包括了:电源部,通过向 220V 市电进行取电稳压后获得直流电源供电测量装置工作;

[0020] 信号采集部,对市电电压和电流进行采集以获取可计算信号;

[0021] 计量部,连接所述信号采集部以对电压和电流信号进行双向计量计算;以及

[0022] 主信号处理部,连接所述计量部以对计量数据进行处理;其进一步包括:

[0023] 协信号处理部,通过所述信号采集部采集市电电压和电流信号并进行快速 FFT 变换计算和分析,以作为所述计量部和主信号处理部的扩展大运算量单元;

[0024] 数据显示部,包括连接所述主处理器的段式液晶显示部以及连接所述协信号处理部的点阵液晶显示部,以分别为其等显示相应的数据信息;其中

[0025] 所述主信号处理部和协信号处理部分别连接至一个数据存储部以根据内部时钟信号实时存取数据,所述电源部分别接入计量部、主信号处理部和协信号处理部并为之提供工作电压支持。

[0026] 在一个实施例中,设计所述协信号处理部以进行步骤:1) 读取数据存储部中存储的自定义计量参数的评分标准;2) 读取实时采集的电能量数据;3) 对电能量数据质量计量

参数进行对比和评判;4) 当外部逆变器送入电网的质量不满足并网条件且达到报警阈值时,向所述点阵液晶显示部输出报警信号;5) 当电网的质量不满足并网条件且达到切断阈值时,向所述主信号处理部发出切断命名;6) 控制所述主信号处理部接收切断命名后断开逆变器输出,停止向电网逆变供电。

[0027] 通过对本系统的应用,体现出投入与产出的经济实用,并能做到充分利用和融合,实现了对分布式光伏发电在内的新能源监视与分析,其次该系统的使用也摆脱了对分布式光伏发电监视系统建设投资大、实施难的问题,符合当前的形势,填补全国对分布式光伏发电监视系统的一项空白,有利于提升电压合格率和负荷预测正确率。

[0028] 该系统将新能源进行分类,再把各类新能源并网点汇总在一张界面上,使界面能反映各点的累计、当月、昨日电量,同时能够查询指定时间段的发电量。

[0029] 技术方案3:分布式光伏并网发电监控系统的能耗管理方法,基于权利要求1所述的分布式光伏并网发电监控系统加以实现,包括步骤:1) 从一个分布式光伏能源发电装置接收脉冲信号,其中此信号是根据网关或交互终端所发射的信号来生成的;2) 基于通讯层以不同的脉冲率发送数据信息;其中所述脉冲率是基于所接收的脉冲信号的脉冲率、每一脉冲下的能耗数据产生的;3) 将数据信息加以存储。

[0030] 在一个实施例中,所述能耗包括用户耗用的电能、水能及热能。

[0031] 在一个实施例中,所述脉冲信号为光脉冲。

[0032] 在一个实施例中,进一步包括对存储的数据信息进行提取和计算,生成辅助数据并加以存储,并且响应于所述系统控制层。

[0033] 技术方案4:光伏并网发电监控设备,被设置于所述的分布式光伏并网发电监控系统的系统控制层中,包括:计算机可读存储介质,具有内嵌的计算机可读程序代码,包括了:可读媒介,设计用于从一个分布式光伏能源发电装置接收脉冲信号,其中此信号是根据网关或交互终端所发射的信号来生成的;只读媒介,设计用于基于通讯层以不同的脉冲率发送数据信息;其中所述脉冲率是基于所接收的脉冲信号的脉冲率、每一脉冲下的能耗数据产生的;以及存储媒介,将数据信息加以存储。

[0034] 在一个实施例中进一步包括:可读媒体,设计用于对存储的数据信息进行提取和计算,生成辅助数据并加以存储,并且响应于所述系统控制层。

[0035] 本发明可实现对各并网点并网电量的监控,实现家庭合理用电,降低用电成本。

附图说明

[0036] 图1示意性地绘示出本发明分布式光伏并网发电监控系统架构示意图;

[0037] 图2A为插座的示意图;

[0038] 图2B为网络适配器示意图;

[0039] 图3为分布式光伏并网发电监控系统用电测量装置的示意图。

具体实施方式

[0040] 参照图1所示的分布式光伏并网发电监控系统架构示意图,它是由依次通讯耦合的设备层100、传感器层200、通讯层300和系统控制层400组成,其中设备层100较佳地包括了安装于一个用户家庭室内的用户用能设备10和与之连接的分布式光伏发电装置11,

所述传感器层 200 被设置成网关和交互终端,用于连接用户用能设备 10 和分布式能源发电装置 11 且对用户能耗进行计量和供能/用能控制,所述通讯层 300 被设置成连接所述传感器层 200 与系统控制层 400 之间的 WLAN 或 GPRS 局域网络,网关被设置为插座 20 或电测量装置,系统控制层 400 是设置为光伏并网发电监控系统 and 用能信息采集系统 40。

[0041] 参照图 2A 和 2B,插座 20 包括:插口 21,用于为用户用能设备提供电力源;取电端 201,连接电网 220V 交流供电线以获取电力;供能采样部 204,接设于所述插口 21 与取电端 201 之间,用于对供能信号进行采样并转换为可计算信号;I/O 接口部 208,连接所述供能采样部 204,并进一步连接一个设置于所述插座 20 内部的信号处理部 205 和网络适配器 206,其中网络适配器 206 用于通过天线装置 207 连接通讯层 300。

[0042] 在一个实施例中,所述插口 21 包括电源插口 203 和网络插口 204。

[0043] 在图 2B 中,网络适配器 206 较佳地包括:连接所述网络插口 202 的以太网开关 216,它进一步连接所述 I/O 接口部 208;连接所述以太网开关 216 的 PLC 媒体存取控制部 226,用于根据每一个网络插口接入的用户用能设备的接口信息将此用户设备分别进行定址和数据存取;与所述 PLC 媒体存取控制部 226 耦合连接的一个模拟前端 236,它具有一个降压部以连接所述的取电端 201,且所述信号处理部 205 通过 I/O 接口部 208 连接所述以太网开关 216。同时,进一步设置在电力线与电源插口 203 之间一个开关 209,用于直接控制插口 21 的通断。

[0044] 在一个实施例中,设计所述系统控制层 400 以进行以下光伏并网发电监控操作:1) 采集各个采集点的当前用能数据;2) 根据天气参数和运行信息通过模糊算法预测出用能曲线;3) 耦合电价参数和运行约束条件;4) 计算最小缴费目标最优化解决方案;5) 根据此最优化解决方案进行控制和反馈。

[0045] 参照图 3,电测量装置设置于所述的设备层 100 和传感器层 200 中,包括了:电源部 301,通过向 220V 市电进行取电稳压后获得直流电源供电测量装置工作;信号采集部 302,对市电电压和电流进行采集以获取可计算信号;

[0046] 计量部 303,连接所述信号采集部以对电压和电流信号进行双向计量计算;以及主信号处理部 304,连接所述计量部 303 以对计量数据进行处理;其进一步包括:协信号处理部 305,通过所述信号采集部 302 采集市电电压和电流信号并进行快速 FFT 变换计算和分析,以作为所述计量部 303 和主信号处理部 304 的扩展大运算量单元;

[0047] 数据显示部,包括连接所述主处理器的段式液晶显示部 306 以及连接所述协信号处理部的点阵液晶显示部 307,以分别为其等显示相应的数据信息;其中

[0048] 所述主信号处理部 304 和协信号处理部 305 分别连接至一个数据存储部 308 以根据内部时钟信号实时存取数据,所述电源部 301 分别接入计量部 303、主信号处理部 304 和协信号处理部 305 并为之提供工作电压支持。

[0049] 在一个实施例中,设计所述协信号处理部 304 以进行步骤:1) 读取数据存储部中存储的自定义计量参数的评分标准;2) 读取实时采集的电能量数据;3) 对电能量数据质量计量参数进行对比和评判;4) 当外部逆变器送入电网的质量不满足并网条件且达到报警阈值时,向所述点阵液晶显示部输出报警信号;5) 当电网的质量不满足并网条件且达到切断阈值时,向所述主信号处理部发出切断命名;6) 控制所述主信号处理部接收切断命名后断开逆变器输出,停止向电网逆变供电。

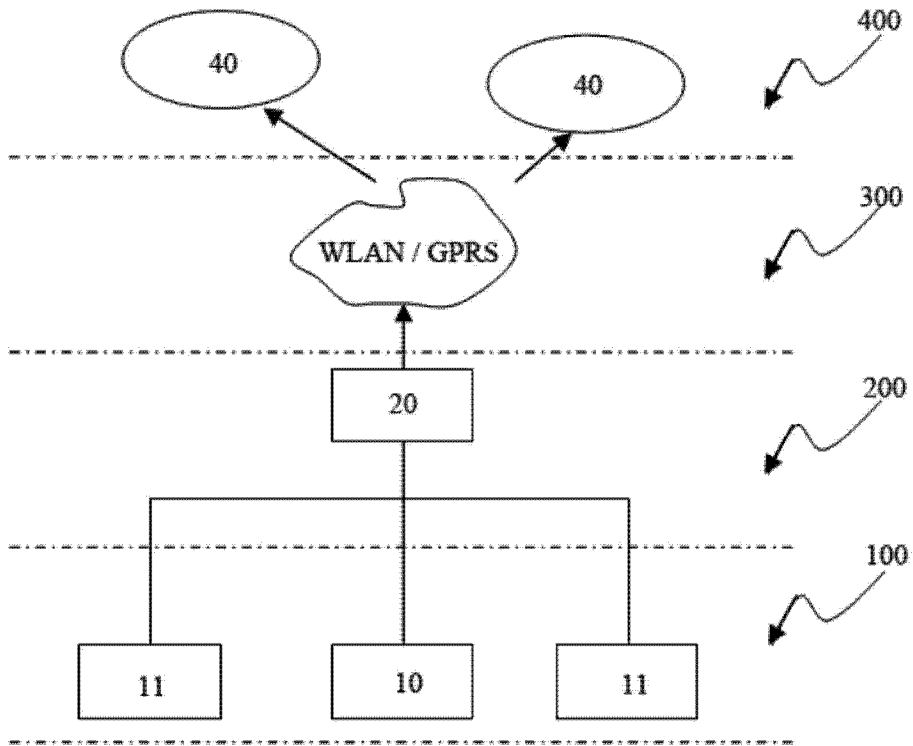


图 1

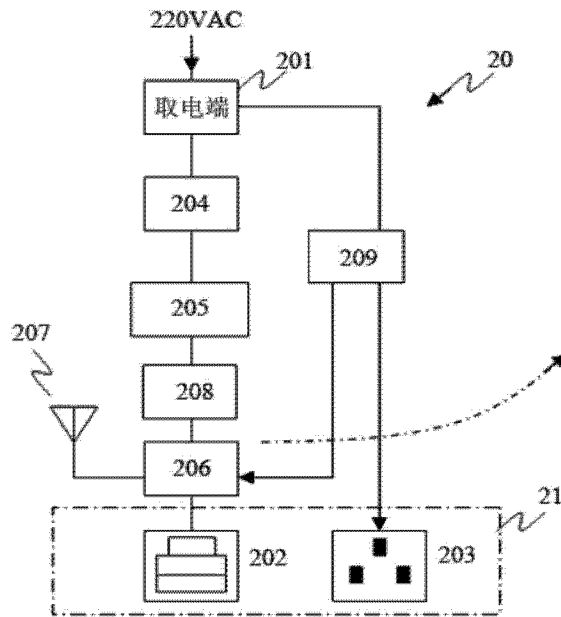


图 2A

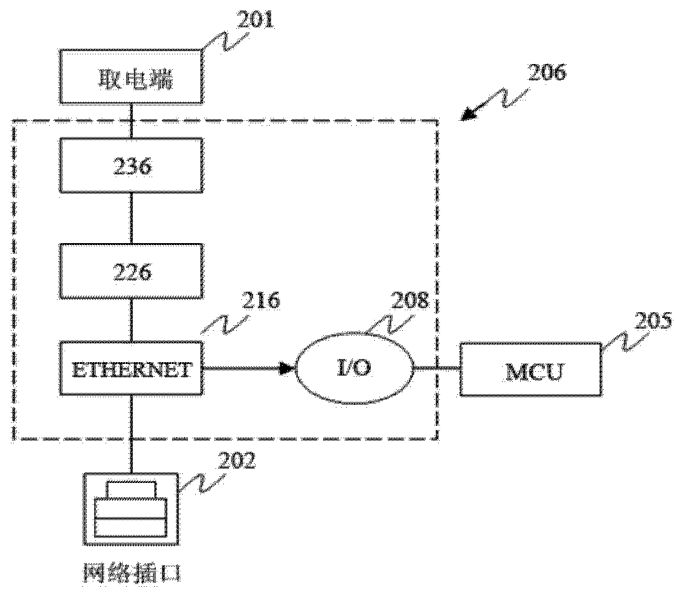


图 2B

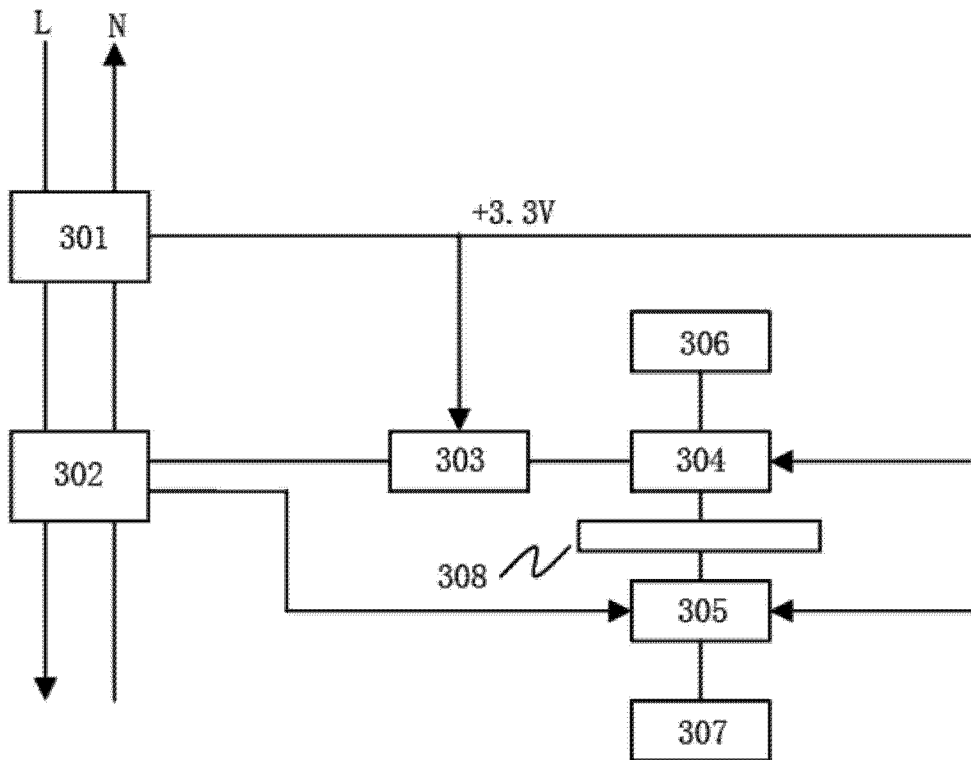


图 3