



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105762938 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201610268022.5

(22)申请日 2016.04.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105762938 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(73)专利权人 国网安徽省电力公司金寨县供电公司

地址 237321 安徽省六安市金寨县新城区红军大道

专利权人 国网安徽省电力公司六安供电公司
国家电网公司

(72)发明人 余江山 曾光 肖本胜 刘志祥
李运兵 张诚 余述良 杨爱岭
刘春阳 汪洋

(74)专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通合伙) 34115

代理人 张祥骞 奚华保

(51)Int.Cl.

H02J 13/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 203312781 U,2013.11.27,

CN 204886841 U,2015.12.16,

CN 205595896 U,2016.09.21,

WO 2013/045412 A2,2013.04.04,

审查员 秦媛倩

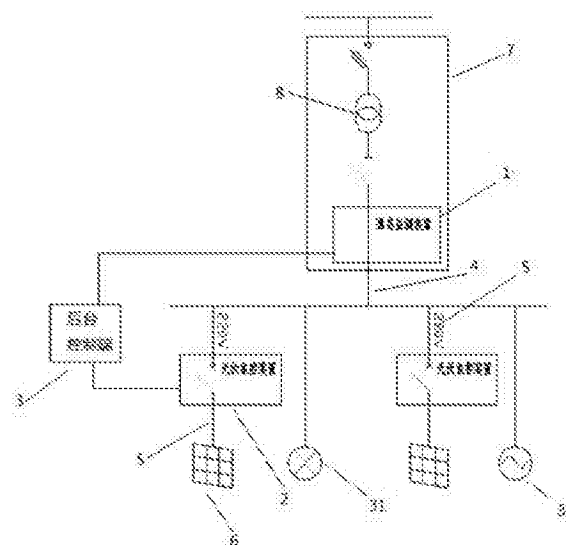
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种分布式光伏配网监控系统及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种分布式光伏配网监控系统及其控制方法,与现有技术相比解决了无法针对光伏配网系统进行有效监管的缺陷。本发明包括后台控制端、主配电线路和若干个配电线路,若干个配电线路并接在主配电线路上,光伏模块接在配电线路上并通过配电线路接入主配电线路,主配电线路上安装有低压JP柜,低压JP柜内安装有电流互感器,电流互感器安装在主配电线路上,还包括孤岛监测装置和若干个光伏监控装置,所述的孤岛监测装置安装在主配电线路上,所述的光伏监控装置安装在配电线路上。本发明建立了光伏区域监控系统,将分散在配网线路上的各个光伏发电装置集中管理,完成配网线路分布式光伏的统一调控。



CN 105762938 B

1. 一种分布式光伏配网监控系统的控制方法,该监控系统包括后台控制端(3)、主配电线路(4)和若干个配电线路(5),若干个配电线路(5)并接在主配电线路(4)上,光伏模块(6)接在配电线路(5)上并通过配电线路(5)接入主配电线路(4),主配电线路(4)上安装有低压JP柜(7),低压JP柜(7)内安装有电流互感器(8),电流互感器(8)安装在主配电线路(4)上,其特征在于:

还包括孤岛监测装置(1)和若干个光伏监控装置(2),所述的孤岛监测装置(1)安装在主配电线路(4)上,所述的光伏监控装置(2)安装在配电线路(5)上;

所述的孤岛监测装置(1)包括中央处理器A(11)、电流传感器A(13)和电压传感器A(12),电压传感器A(12)安装在主配电线路(4)上,所述电流互感器(8)的数据输出端与电流传感器A(13)的数据输入端相连,电流传感器A(13)的数据输出端与中央处理器A(11)的第一数据输入端相连,电压传感器A(12)的数据输出端与中央处理器A(11)的第二数据输入端相连,中央处理器A(11)的通信信号输出端上连有通讯模块A(14);

所述的光伏监控装置(2)包括中央处理器B(21)、电流传感器B(22)、电压传感器B(23)和主开关(24),电流传感器B(22)和电压传感器B(23)均安装在配电线路(5)上,配电线路(5)上串接主开关(24),电流传感器B(22)的数据输出端与中央处理器B(21)的第一数据输入端相连,电压传感器B(23)的数据输出端与中央处理器B(21)的第二数据输入端相连,主开关(24)的控制信号输入端与中央处理器B(21)的控制信号输出端相连,中央处理器B(21)的通信信号输出端上连有通讯模块B(25);通讯模块A(14)和通讯模块B(25)均与后台控制端(3)进行无线通信连接;

其控制方法,包括以下步骤:

11) 孤岛效应监测,孤岛监测装置(1)实时监测主配电线路(4)上是否发生孤岛效应;

12) 光伏并网点的无压检测,光伏监控装置(2)实时监测配电线路(5)是否存在无压现象;所述的光伏并网点的无压检测包括以下步骤:

121) 电压传感器B(23)实时检测配电线路(5)上的电压值,并将获取得到电压值发送给中央处理器B(21);

122) 中央处理器B(21)将获取到的电压值与其内的无压电压阈值进行对比;若电压值大于无压电压阈值,则说明当前配电线路(5)上的光伏模块(6)为有压状态;若电压值小于无压电压阈值,则说明当前配电线路(5)上的光伏模块(6)为无压状态,中央处理器B(21)延迟10秒,对主开关(24)发出断路信号;

123) 断路状态监测,中央处理器B(21)对主开关(24)发出断路信号30秒后,电流传感器B(22)检测配电线路(5)上的电流值,并将获取得到电流值发送给中央处理器B(21);中央处理器B(21)对获取到的电流值进行判断;若电流值为零,则说明当前主开关(24)断路成功;若电流值不为零,则说明当前主开关(24)断路失败,中央处理器B(21)通过通讯模块B(25)对后台控制端(3)发出合闸异常告警信号。

2. 根据权利要求1所述的一种分布式光伏配网监控系统的控制方法,其特征在于:所述的孤岛监测装置(1)还包括手动开关控制器(15),手动开关控制器(15)与中央处理器A(11)的控制信号输入端相连。

3. 根据权利要求2所述的一种分布式光伏配网监控系统的控制方法,其特征在于:所述的孤岛监测装置(1)还包括带电显示器(16),所述的带电显示器(16)与中央处理器A(11)的

显示信号输出端相连。

4. 根据权利要求1所述的一种分布式光伏配网监控系统的控制方法,其特征在于,所述的孤岛效应监测包括以下步骤:

41) 电流传感器A(13)检测电流互感器(8)上的电流值,电压传感器A(12)检测主配电线路(4)上的电压值;

42) 电流传感器A(13)和电压传感器A(12)均将采集到的电流值和电压值传送给中央处理器A(11);

43) 中央处理器A(11)进行电流值和电压值的判断,当电流传感器A(13)采集到的电流值为零且电压传感器A(12)采集到的电压值大于44V时,中央处理器A(11)通过通讯模块A(14)向后台控制端(3)发送孤岛效应报警消息。

5. 根据权利要求1所述的一种分布式光伏配网监控系统的控制方法,其特征在于,所述光伏并网点的无压检测的步骤还包括有压状态投入,光伏监控装置(2)实时监测配电线路(5)上的光伏模块(6)是否恢复有压状态,其具体包括以下步骤:

51) 电压传感器B(23)实时检测配电线路(5)上的电压值,并将获取得到电压值发送给中央处理器B(21);

52) 中央处理器B(21)将获取到的电压值与其内的有压电压阈值进行对比;若电压值小于有压电压阈值,则说明当前配电线路(5)上的光伏模块(6)仍为无压状态;若电压值大于有压电压阈值并持续10秒以上,则说明当前配电线路(5)上的光伏模块(6)已恢复为有压状态,中央处理器B(21)对主开关(24)发出通路控制信息。

6. 根据权利要求5所述的一种分布式光伏配网监控系统的控制方法,其特征在于:所述的有压电压阈值为190V,所述的无压电压阈值为44V。

一种分布式光伏配网监控系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏配网技术领域,具体来说是一种分布式光伏配网监控系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 光伏技术已广泛应用于日常生活中,在山区农村中,农户家已普遍实现光伏板的安装和使用。大量的农户配电线路与主配电线路的并接线路上,主配电线路易出现孤岛效应,农户的配电线路也容易因为光伏板缺电而产生的配电线路无压状态。而用户光伏系统原有开关的动作量与电气量在电力系统中无法有效实时监控,这就给电网运行及线路检修工作带来巨大安全隐患。如何开发出一种针对于光伏配网系统的监控装置已经成为急需解决的技术问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有技术中无法针对光伏配网系统进行有效监管的缺陷,提供一种分布式光伏配网监控系统及其控制方法来解决上述问题。

[0004] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0005] 一种分布式光伏配网监控系统,包括后台控制端、主配电线路和若干个配电线路,若干个配电线路并接在主配电线路上,光伏模块接在配电线路上并通过配电线路接入主配电线路,主配电线路上安装有低压JP柜,低压JP柜内安装有电流互感器,电流互感器安装在主配电线路上,

[0006] 还包括孤岛监测装置和若干个光伏监控装置,所述的孤岛监测装置安装在主配电线路上,所述的光伏监控装置安装在配电线路上;

[0007] 所述的孤岛监测装置包括中央处理器A和电压传感器A,电压传感器A安装在主配电线路上,所述电流互感器的数据输出端与电流传感器A的数据输入端相连,电流传感器A的数据输出端与中央处理器A的第一数据输入端相连,电压传感器A的数据输出端与中央处理器A的第二数据输入端相连,中央处理器A的通信信号输出端上连有通讯模块A;

[0008] 所述的光伏监控装置包括中央处理器B、电流传感器B和电压传感器B,电流传感器B和电压传感器B均安装在配电线路上,配电线路上串接主开关,电流传感器B的数据输出端与中央处理器B的第一数据输入端相连,电压传感器B的数据输出端与中央处理器B的第二数据输入端相连,主开关的控制信号输入端与中央处理器B的控制信号输出端相连,中央处理器B的通信信号输出端上连有通讯模块B;通讯模块A和通讯模块B均与后台控制端进行无线通信连接。

[0009] 还包括手动开关控制器,手动开关控制器与中央处理器A的控制信号输入端相连。

[0010] 还包括带电显示器,所述的带电显示器与中央处理器A的显示信号输出端相连。

[0011] 一种分布式光伏配网监控系统的控制方法,包括以下步骤:

[0012] 孤岛效应监测,孤岛监测装置实时监测主配电线路上是否发生孤岛效应;

- [0013] 光伏并网点的无压检测,光伏监控装置实时监测配电线路是否存在无压现象。
- [0014] 所述的孤岛效应监测包括以下步骤:
- [0015] 电流传感器A检测电流互感器上的电流值,电压传感器A检测主配电线路上的电压值;
- [0016] 电流传感器A和电压传感器A均将采集到的电流值和电压值传送给中央处理器A;
- [0017] 中央处理器A进行电流值和电压值的判断,当电流传感器A采集到的电流值为零且电压传感器A采集到的电压值大于44V时,中央处理器A通过通讯模块A向后台控制端发送孤岛效应报警消息。
- [0018] 所述的光伏并网点的无压检测包括以下步骤:
- [0019] 电压传感器B实时检测配电线路上的电压值,并将获取到电压值发送给中央处理器B;
- [0020] 中央处理器B将获取到的电压值与其内的无压电压阈值进行对比;若电压值大于无压电压阈值,则说明当前配电线路上的光伏模块为有压状态;若电压值小于无压电压阈值,则说明当前配电线路上的光伏模块为无压状态,中央处理器B延迟10秒,对主开关发出断路信号;
- [0021] 断路状态监测,中央处理器B对主开关发出断路信号30秒后,电流传感器B检测配电线路上的电流值,并将获取到电流值发送给中央处理器B;中央处理器B对获取到的电流值进行判断;若电流值为零,则说明当前主开关断路成功;若电流值不为零,则说明当前主开关断路失败,中央处理器B通过通讯模块B对后台控制端发出合闸异常告警信号。
- [0022] 所述光伏并网点的无压检测的步骤还包括有压状态投入,光伏监控装置实时监测配电线路上的光伏模块是否恢复有压状态,其具体包括以下步骤:
- [0023] 电压传感器B实时检测配电线路上的电压值,并将获取到电压值发送给中央处理器B;
- [0024] 中央处理器B将获取到的电压值与其内的有压电压阈值进行对比;若电压值小于有压电压阈值,则说明当前配电线路上的光伏模块仍为无压状态;若电压值大于有压电压阈值并持续10秒以上,则说明当前配电线路上的光伏模块已恢复为有压状态,中央处理器B对主开关发出通路控制信息。
- [0025] 所述的有压电压阈值为190V,所述的无压电压阈值为44V。
- [0026] 有益效果
- [0027] 本发明的一种分布式光伏配网监控系统及其控制方法,与现有技术相比建立了光伏区域监控系统,将分散在配网线路上的各个光伏发电装置集中管理,完成配网线路分布式光伏(3KW—60KW)的统一调控。本发明不仅能实现孤岛效应的有效监测,还能针对光伏模块的电压状态进行有效监管,根据光伏模块的电压状态实现各个农户家配网线路的通断管理,从而实现对配网线路中各光伏并网点的远程区域性分合、单点分合及自动分合功能,并具有光伏并网点开关分合状态多重校验、同步更新、实时告警功能,大大提高了分布式光伏在配网线路中的安全性与可靠性。

附图说明

- [0028] 图1为本发明的电路安装结构图;

[0029] 图2为本发明中孤岛监测装置的电路连接原理框图；

[0030] 图3为本发明中光伏监控装置的电路连接原理框图；

[0031] 其中,1-孤岛监测装置、2-光伏监控装置、3-后台控制端、4-主配电线路、5-配电线路、6-光伏模块、7-低压JP柜、8-电流互感器、11-中央处理器A、12-电压传感器A、13-电流传感器A、14-通讯模块A、15-手动开关控制器、16-带电显示器、21-中央处理器B、22-电流传感器B、23-电压传感器B、24-主开关、25-通讯模块B、26-电表模块、31-负载A、32-负载B。

具体实施方式

[0032] 为使对本发明的结构特征及所达成的功效有更进一步的了解与认识,用以较佳的实施例及附图配合详细的说明,说明如下:

[0033] 如图1所示,本发明所述的一种分布式光伏配网监控系统,包括后台控制端3、主配电线路4和若干个配电线路5,后台控制端3为整体电力系统的控制室,为方便使用也可以为检修人员的移动终端。若干个配电线路5并接在主配电线路4上,配电线路5上可以安装负载A31和负载B32,光伏模块6接在配电线路5上并通过配电线路5接入主配电线路4,光伏模块6为农户家安装的光伏板,其平时采集太阳能转化为电能后,供用户家庭使用并能够将多余的电量传输到主配电线路4上,以供电力公司统一收集使用。主配电线路4上按现有的规范要求安装有低压JP柜7,低压JP柜7内安装有电流互感器8。电流互感器8按现有技术的方式安装在主配电线路4上,即配电线路4穿过电流互感器8的环状磁芯。

[0034] 由于在光伏配网中,易在主配电线路4上出现孤岛效应,在此通过孤岛监测装置1监测孤岛效应的产生,孤岛监测装置1安装在主配电线路4上。同时,针对于配电线路5(农户家的光伏系统)而言,当光伏模块6在长期阴雨环境中不产生电量时,则不希望其对主配电线路4还产生负载影响,因此在这种情况下,配电线路5最好退出主配电线路4,在此通过光伏监控装置2对配电线路5进行监管,光伏监控装置2安装在配电线路5上。

[0035] 如图2所示,孤岛监测装置1包括中央处理器A11和电压传感器A12,电压传感器A12安装在主配电线路4上,电压传感器A12获取主配电线路4上的电压值。由于主配电线路4上的电流较大,因此在此通过电流互感器8获取电流值,电流互感器8的数据输出端与电流传感器A13的数据输入端相连。电流传感器A13的数据输出端与中央处理器A11的第一数据输入端相连,电压传感器A12的数据输出端与中央处理器A11的第二数据输入端相连,电流传感器A13和电压传感器A12均将电量数据发送给中央处理器A11。中央处理器A11的通信信号输出端上连有通讯模块A14,通讯模块A14与后台控制端3进行无线通信连接,中央处理器A11通过通讯模块A14对后台控制端3传送信息。

[0036] 如图3所示,光伏监控装置2包括中央处理器B21、电流传感器B22和电压传感器B23。由于配电线路5(用户端)上的电量值较小,因此可以直接使用电流传感器B22和电压传感器B23获取电量值,电流传感器B22和电压传感器B23均安装在配电线路5上。配电线路5上串接主开关24,通过主开关24的断闭能控制配电线路5的通路和断路。配电线路5上还可以安装电表模块26,以获取用户端的电量值。同理,电流传感器B22的数据输出端与中央处理器B21的第一数据输入端相连,电压传感器B23的数据输出端与中央处理器B21的第二数据输入端相连,电流传感器B22和电压传感器B23将电量数据发送给中央处理器B21。主开关24的控制信号输入端与中央处理器B21的控制信号输出端相连,中央处理器B21对主开关24进

行闭合、断开控制。中央处理器B21的通信信号输出端上连有通讯模块B25,中央处理器B21通过通讯模块B25与后台控制端3进行无线通信连接。

[0037] 为了能够对孤岛监测装置1进行人工控制处理,可以在孤岛监测装置1上加装手动开关控制器15,手动开关控制器15与中央处理器A11的控制信号输入端相连。为了方便孤岛监测装置1的对外显示,还可以在孤岛监测装置1上加装带电显示器16,带电显示器16与中央处理器A11的显示信号输出端相连。同理,光伏监控装置2上也可以进行手动开关控制器和带电显示器的加装设计。

[0038] 在此还提供一种用于分布式光伏配网监控系统的控制方法,其主要用于孤岛效应监测和光伏板监测,包括以下步骤:

[0039] 第一步,孤岛效应监测,孤岛监测装置1实时监测主配电线路4上是否发生孤岛效应。其具体步骤如下:

[0040] (1)电流传感器A13检测电流互感器8上的电流值,电压传感器A12检测主配电线路4上的电压值。

[0041] (2)电流传感器A13和电压传感器A12均将采集到的电流值和电压值传送给中央处理器A11。

[0042] (3)中央处理器A11进行电流值和电压值的判断,当电流传感器A13采集到的电流值为零并且电压传感器A12采集到的电压值大于44V时,根据电力行业规定,只有当电流值为0并且电压值大于44V时,才能认为此时发生孤岛效应,中央处理器A11通过通讯模块A14向后台控制端3发送孤岛效应报警消息。

[0043] 第二步,光伏并网点无压检测,光伏监控装置2实时监测配电线路5是否存在无压现象,其具体步骤如下:

[0044] (1)电压传感器B23实时检测配电线路5上的电压值,并将获取得到电压值发送给中央处理器B21。

[0045] (2)中央处理器B21将获取到的电压值与其内的无压电压阈值进行对比,在此无压电压阈值为44V,低于44V可能是静电电压。若电压值大于无压电压阈值,则说明当前配电线路5上的光伏模块6为有压状态,当前光伏模块6工作正常。若电压值小于无压电压阈值,则说明当前配电线路5上的光伏模块6为无压状态,此时需要将配电线路5退出主配电线路4。中央处理器B21延迟10秒,对主开关24发出断路信号。

[0046] (3)断路状态监测,中央处理器B21发出断路信号后,尚不能确定配电线路5是否已退出主配电线路4,在此则需要对断路状态进行监测。中央处理器B21对主开关24发出断路信号30秒后,电流传感器B22检测配电线路5上的电流值,并将获取得到电流值发送给中央处理器B21。中央处理器B21对获取到的电流值进行判断;若电流值为零,则说明当前主开关24断路成功;若电流值不为零,则说明当前主开关24断路失败,中央处理器B21通过通讯模块B25对后台控制端3发出合闸异常告警信号。

[0047] 在确定完成配电线路5退出主配电线路4操作后,当光伏模块6恢复电量储备和收集时,则配电线路5还要进行有压状态投入。光伏监控装置2实时监测配电线路5上的光伏模块6是否恢复有压状态,其具体包括以下步骤:

[0048] (1)电压传感器B23实时检测配电线路5上的电压值,并将获取得到电压值发送给中央处理器B21。

[0049] (2)中央处理器B21将获取到的电压值与其内的有压电压阈值进行对比,在此有压电压阈值为190V。若电压值小于有压电压阈值,则说明当前配电线路5上的光伏模块6仍为无压状态,继续保持配电线路5退出主配电线路4状态。若电压值大于有压电压阈值并持续10秒以上,则说明当前配电线路5上的光伏模块6已恢复为有压状态,光伏模块6已恢复正常使用,中央处理器B21对主开关24发出通路控制信息。

[0050] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

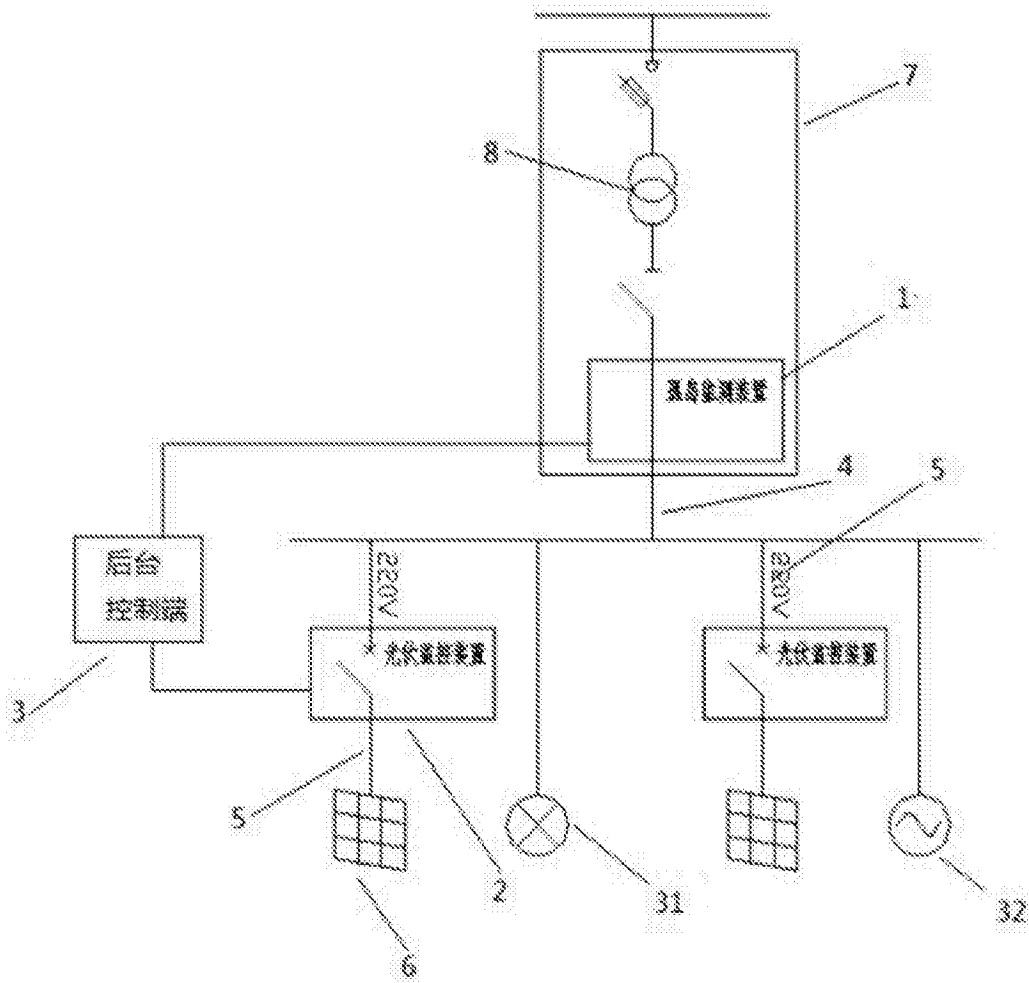


图1

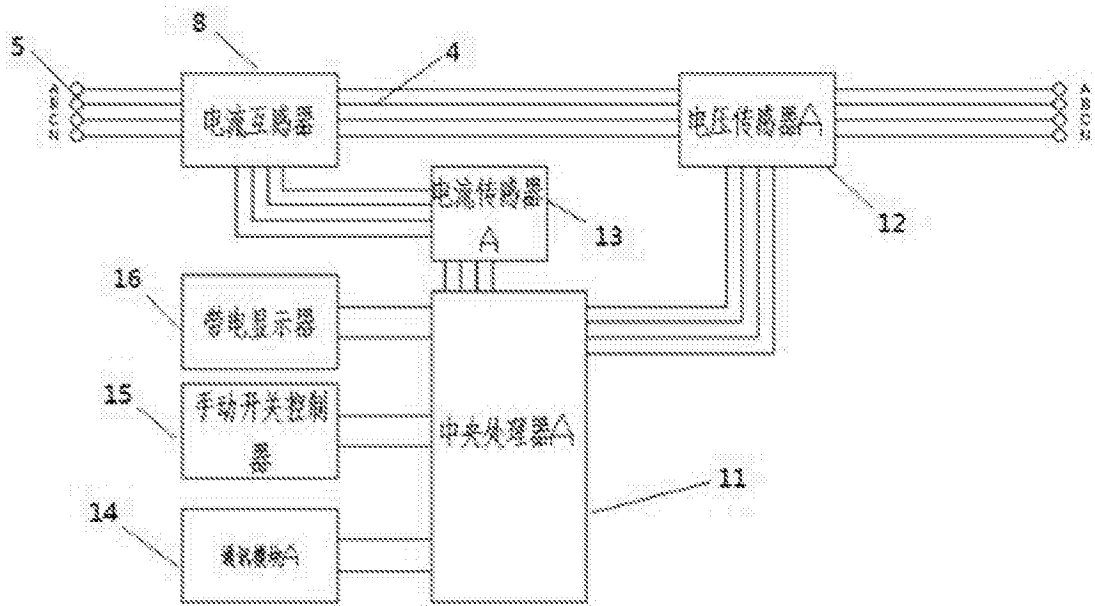


图2

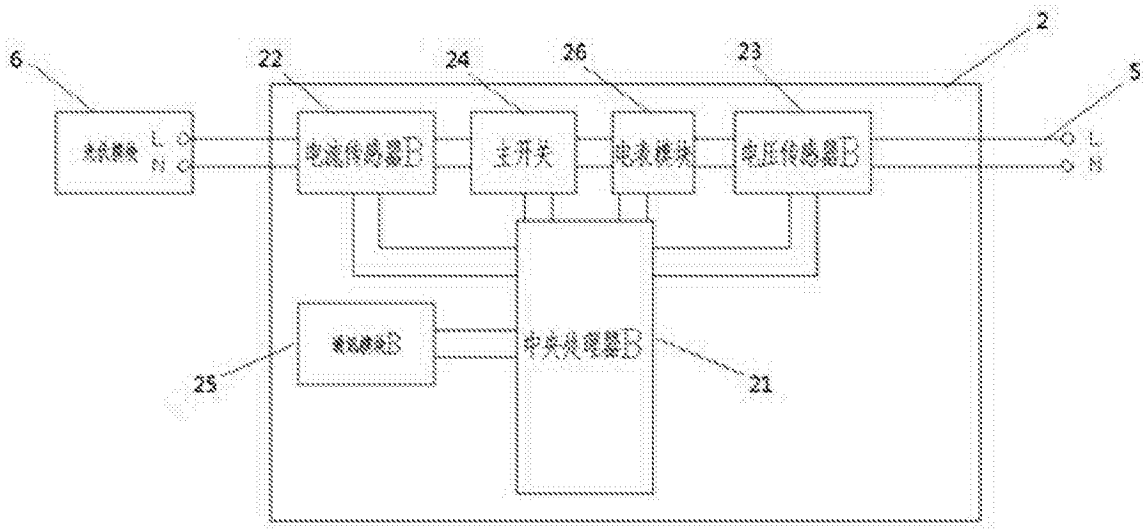


图3