(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103730950 B
(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201310734895.7

(22)申请日 2013.12.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103730950 A

(43)申请公布日 2014.04.16

(73)专利权人 国家电网公司
地址 100031 北京市东城区西长安街86号
专利权人 国网青海省电力公司
国网青海省电力公司海东供电公司

(72)发明人 刘广东 司伟龙 孟凡领 朱向阳 张庆琴 贺卫刚 程春辉

(74)专利代理机构 西宁金语专利代理事务所 63101
代理人 哈庆华

(51)Int.Cl.
H02J 9/06(2006.01)
H02S 40/38(2014.01)

(56)对比文件
CN 102545299 A,2012.07.04,
CN 2547051 Y,2003.04.23,
CN 1874110 A,2006.12.06,
CN 103384080 A,2013.11.06,
CN 202679035 U,2013.01.16,

审查员 何剑

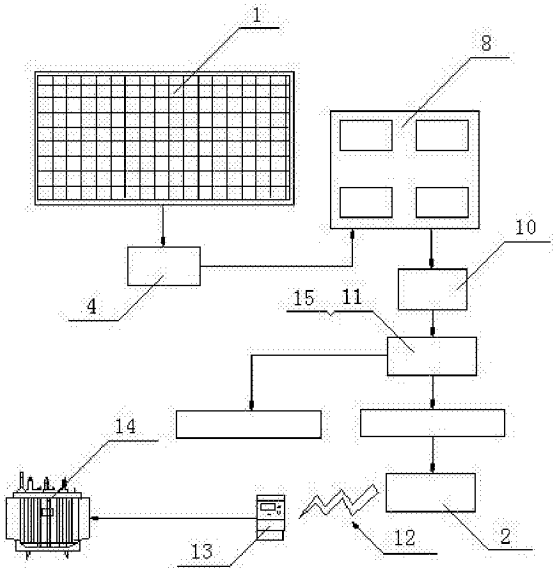
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于信号拓展设备的太阳能电源系统

(57)摘要

本发明涉及太阳能发电技术领域，具体地说是涉及一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统。本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统包括：1)太阳能电池组件；2)太阳能充放电控制器；3)蓄电池；4)逆变器；5)配电箱；6)直放站。本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统是无线通讯盲区建立基站恢复无线信号设备节能、环保、不受地域影响的最佳供电方式。本发明一次性投入资金少，免维护、可移动、终生使用等特点节约了大量资金，使电能量数据采集率大幅度提升，解决了电能量采集运行中的颈瓶。本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统可广泛应用于偏僻山区、无电区、海岛、通讯基站等应用场所。



CN 103730950 B

1.一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统，其特征在于所述的系统包括：

1)太阳能电池组件，太阳能电池组件(1)是太阳能供电系统中的主要部分，其作用是将太阳的辐射能量转换为直流电能；太阳能电池组件(1)通过支架固定在灯杆(3)顶部；

2)太阳能充放电控制器，也称光伏控制器(4)，其作用是对太阳能电池组件所发的电能进行调节和控制，对蓄电池(8)进行充电，并对蓄电池(8)起到过充电保护、过放电保护的作用；在温差较大的地方，光伏控制器具备温度补偿的功能；光伏控制器(4)输入端通过导线与太阳能电池组件(1)输出端连接，光伏控制器(4) 输出端通过连接电缆线(6)与蓄电池(8)输入端连接；光伏控制器(4)设置在灯杆(3)中部拓展装置(2)的下方；

3)蓄电池，蓄电池(8)的作用是贮能，以便在夜间或阴雨天保证负载用电；蓄电池(8)输入端通过连接电缆线(6)与光伏控制器(4)输出端连接，蓄电池(8)输出端通过连接电缆线(6)与逆变器(10)输入端连接；蓄电池(8)设置在灯杆(3)底部的混凝土基础(7)内；

4)逆变器，逆变器(10)是离网发电系统的核心部件，逆变器是光伏发电系统中的重要部件之一，其作用是把太阳能电池组件所发的直流电转换为交流电，供交流负荷使用；逆变器(10)输入端通过连接电缆线(6)与蓄电池(8)输出端连接，逆变器(10)输出端通过导线与配电箱(11)输入端连接； 逆变器(10)设置在工作室内；

5)配电箱，配电箱(11)作用是为直放站即拓展装置(2)配送台区电源或蓄电池(8)电源，当台区断电时，自动切换至备用电源供电状态，并切断原供电线路；配电箱(11)设置电源切换开关(15)，电源切换开关(15)是利用带常闭辅助触头的接触器连接成自锁电路接通或切断电源，接触器线圈通过配电箱(11)设置的启动按钮与台区电源连接，接触器辅助触头的端子输入端通过导线与逆变器(10)输出端连接，接触器辅助触头的端子输出端通过导线与直放站即拓展装置(2)输入端连接；接触器主触头输入端通过导线与台区市电连接，接触器主触头输出端通过导线与直放站即拓展装置(2)输入端连接； 配电箱(11)设置在工作室内；

6)直放站，是一种中继产品，使用直放站是在不增加基站数量的前提下保证网络覆盖，其造价远远低于有同样效果的微蜂窝系统；直放站即拓展装置(2)输入端通过导线分别与配电箱(11)接触器主触头和辅助触头的输出端连接；直放站即拓展装置(2)设置在灯杆(3)上太阳能电池组件(1)的下方。

2.根据权利要求1所述的用于信号拓展设备的太阳能电源系统，其特征在于：所述的蓄电池(8)设置1－2组。

用于信号拓展设备的太阳能电源系统

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能发电技术领域，具体地说是涉及一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统。

背景技术

[0002] 随着用电信息采集系统建设不断的深化，对系统建设和数据传输的连续性要求也越来越高，在终端运行过程中，由于终端设备自身在失去供电电压后，终端设备通信处于中断状态，直接的后果是后台与现场终端通讯中断，导致系统上线率下降。在台区无信号的情况下，必须在有信号的地域架设信号拓展设备使信号扩大，中继至无信号台区使电能量数据采集成功。但信号拓展设备的供电就非常困难，架设有线供电投入非常大，得不偿失。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是针对现有技术存在的不足，为保证用电信息采集终端在失去电压后始终与后台保持通讯，保障数据传输的连续性，提供终端设备外加备用电源一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统。

[0004] 本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统通过下述技术方案予以实现：一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统包括：

[0005] 1)太阳能电池组件 太阳能电池组件是太阳能供电系统中的主要部分，其作用是将太阳的辐射能量转换为直流电能；太阳能电池组件通过支架固定在灯杆顶部；

[0006] 2)太阳能充放电控制器 也称“光伏控制器”，其作用是对太阳能电池组件所发的电能进行调节和控制，对蓄电池进行充电，并对蓄电池起到过充电保护、过放电保护的作用；在温差较大的地方，光伏控制器具备温度补偿的功能；光伏控制器输入端通过导线与太阳能电池组件输出端连接，光伏控制器输出端通过连接电缆线与蓄电池输入端连接；光伏控制器设置在灯杆中部拓展装置的下方；

[0007] 3)蓄电池 蓄电池的作用是贮能，以便在夜间或阴雨天保证负载用电；蓄电池输入端通过连接电缆线与光伏控制器输出端连接，蓄电池输出端通过连接电缆线与逆变器输入端连接；蓄电池设置在灯杆底部的混凝土基础内；

[0008] 4)逆变器 逆变器是离网发电系统的核心部件，逆变器是光伏发电系统中的重要部件之一，其作用是把太阳能电池组件所发的直流电转换为交流电，供交流负荷使用；逆变器输入端通过连接电缆线与蓄电池输出端连接，逆变器输出端通过导线与配电箱输入端连接；逆变器设置在工作室内；

[0009] 5)配电箱 配电箱作用是为直放站即拓展装置配送台区电源或蓄电池电源，当台区断电时，自动切换至备用电源供电状态，并切断原供电线路；配电箱设置电源切换开关，电源切换开关是利用带常闭辅助触头的接触器连接成自锁电路接通或切断电源，接触器线圈通过配电箱设置的启动按钮与台区电源连接，接触器辅助触头的端子输入端通过导线与逆变器输出端连接，接触器辅助触头的端子输出端通过导线与直放站即拓展装置输入端连

接；接触器主触头输入端通过导线与台区市电连接，接触器主触头输出端通过导线与直放站即拓展装置输入端连接；配电箱设置在工作室内；

[0010] 6)直放站 是一种中继产品，使用直放站是在不增加基站数量的前提下保证网络覆盖，其造价远远低于有同样效果的微蜂窝系统；直放站即拓展装置输入端通过导线分别与配电箱接触器主触头和辅助触头的输出端连接；直放站即拓展装置设置在灯杆上太阳能电池组件的下方。

[0011] 本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统与现有技术相比较有如下：本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统是为了保证用电信息采集终端在失去电压后始终与后台保持通讯，保障数据传输的连续性而设置的，台区太阳能备用电源系统由太阳能电池组件组成的光伏方阵、太阳能充放电控制器、蓄电池组、逆变器、电源切换开关等构成。本发明技术方案成功解决了在台区无信号的情况下，必须在有信号的地域架设信号拓展设备使信号扩大，中继至无信号台区使电能量数据采集成功。但信号拓展设备的供电非常困难的问题。

[0012] 终端设备外加备用电源是十分有效和必要的一种解决方案。本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统是无线通讯盲区建立基站恢复无线信号设备节能、环保、不受地域影响的最佳供电方式。本发明一次性投入资金少，免维护、可移动、终生使用等特点节约了大量资金，使电能量数据采集率大幅度提升，解决了电能量采集运行中的颈瓶。

[0013] 本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统可广泛应用于偏僻山区、无电区、海岛、通讯基站等应用场所。

附图说明

[0014] 本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统有如下附图：

[0015] 图1是本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统安装结构示意图；

[0016] 图2是本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统安装地基剖面结构示意图；

[0017] 图3是本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统供电结构示意图；

[0018] 图4是本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统直放站解析工作示意图。

[0019] 其中：1、太阳能电池组件；2、拓展装置；3、灯杆；4、光伏控制器；5、地脚螺栓；6、连接电缆线；7、地基；8、蓄电池；9、混凝土；10、逆变器；11、配电箱；12、运营商网络；13、信号接收发送装置；14、信号采集设备；15、电源切换开关；16、施主天线；17、下行双工器；18、下行低噪声放大器；19、下行选频模块；20、下行功放；21、上行双工器；22、上行低噪声放大器；23、上行选频模块；24、上行功放；25、本地调测设备；26、监控单元；27、电源模块；28、基站。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统技术方案作进一步描述。

[0021] 如图1－图4所示，本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统包括：

[0022] 1)太阳能电池组件 太阳能电池组件1是太阳能供电系统中的主要部分，其作用是将太阳的辐射能量转换为直流电能；太阳能电池组件1通过支架固定在灯杆3顶部；

[0023] 2)太阳能充放电控制器 也称“光伏控制器”4,其作用是对太阳能电池组件所发的电能进行调节和控制,对蓄电池8进行充电,并对蓄电池8起到过充电保护、过放电保护的作用;在温差较大的地方,光伏控制器具备温度补偿的功能;光伏控制器4输入端通过导线与太阳能电池组件1输出端连接,光伏控制器4 输出端通过连接电缆线6与蓄电池8输入端连接;光伏控制器4设置在灯杆3中部拓展装置2的下方;

[0024] 3)蓄电池 蓄电池8的作用是贮能,以便在夜间或阴雨天保证负载用电;蓄电池8输入端通过连接电缆线6与光伏控制器4输出端连接,蓄电池8输出端通过连接电缆线6与逆变器10输入端连接;蓄电池8设置在灯杆3底部的混凝土基础7内;

[0025] 4)逆变器 逆变器10是离网发电系统的核心部件,逆变器是光伏发电系统中的重要部件之一,其作用是把太阳能电池组件所发的直流电转换为交流电,供交流负荷使用;逆变器10输入端通过连接电缆线6与蓄电池8输出端连接,逆变器10输出端通过导线与配电箱11输入端连接; 逆变器10设置在工作室内;

[0026] 5)配电箱 配电箱11作用是为直放站即拓展装置2配送台区电源或蓄电池8电源;当台区断电时,自动切换至备用电源供电状态,并切断原供电线路;配电箱11设置电源切换开关15,电源切换开关15是利用带常闭辅助触头的接触器连接成自锁电路接通或切断电源,接触器线圈通过配电箱11设置的启动按钮与台区电源连接,接触器辅助触头的端子输入端通过导线与逆变器10输出端连接,接触器辅助触头的端子输出端通过导线与直放站即拓展装置2输入端连接;接触器主触头输入端通过导线与台区市电连接,接触器主触头输出端通过导线与直放站即拓展装置2输入端连接; 配电箱11设置在工作室内;

[0027] 6)直放站 是一种中继产品,使用直放站是在不增加基站数量的前提下保证网络覆盖,其造价远远低于有同样效果的微蜂窝系统;直放站即拓展装置2输入端通过导线分别与配电箱11接触器主触头和辅助触头的输出端连接;直放站即拓展装置2设置在灯杆3上太阳能电池组件1的下方。

[0028] 所述的蓄电池8设置1－2组。

[0029] 实施例1。

[0030] 本发明一种用于信号拓展设备的太阳能电源系统包括:

[0031] 1)太阳能电池组件 太阳能电池组件1是太阳能供电系统中的主要部分,其作用是将太阳的辐射能量转换为直流电能;太阳能电池组件1通过支架固定在灯杆3顶部;如图1所示;

[0032] 2)太阳能充放电控制器 也称“光伏控制器”4,其作用是对太阳能电池组件所发的电能进行调节和控制,对蓄电池8进行充电,并对蓄电池8起到过充电保护、过放电保护的作用;在温差较大的地方,光伏控制器具备温度补偿的功能;光伏控制器4输入端通过导线与太阳能电池组件1输出端连接,光伏控制器4 输出端通过连接电缆线6与蓄电池8输入端连接;光伏控制器4设置在灯杆3中部拓展装置2的下方;如图1所示;

[0033] 3)蓄电池 蓄电池8的作用是贮能,以便在夜间或阴雨天保证负载用电;蓄电池8输入端通过连接电缆线6与光伏控制器4输出端连接,蓄电池8输出端通过连接电缆线6与逆变器10输入端连接;蓄电池8设置在灯杆3底部的混凝土基础7内;如图2所示

[0034] 4)逆变器 逆变器10是离网发电系统的核心部件,逆变器是光伏发电系统中的重要部件之一,其作用是把太阳能电池组件所发的直流电转换为交流电,供交流负荷使用;逆

变器10输入端通过连接电缆线6与蓄电池8输出端连接，逆变器10输出端通过导线与配电箱11输入端连接；逆变器10设置在工作室内；如图1、图3所示；

[0035] 5)配电箱 配电箱11作用是为直放站即拓展装置2配送台区电源或蓄电池8电源；当台区断电时，自动切换至备用电源供电状态，并切断原供电线路；配电箱11设置电源切换开关15，电源切换开关15是利用带常闭辅助触头的接触器连接成自锁电路接通或切断电源，接触器线圈通过配电箱11设置的启动按钮与台区电源连接，接触器辅助触头的端子输入端通过导线与逆变器10输出端连接，接触器辅助触头的端子输出端通过导线与直放站即拓展装置2输入端连接；接触器主触头输入端通过导线与台区市电连接，接触器主触头输出端通过导线与直放站即拓展装置2输入端连接；配电箱11设置在工作室内；如图3所示；

[0036] 6)直放站 是一种中继产品，使用直放站是在不增加基站数量的前提下保证网络覆盖，其造价远远低于有同样效果的微蜂窝系统；直放站即拓展装置2输入端通过导线分别与配电箱11接触器主触头和辅助触头的输出端连接；直放站即拓展装置2设置在灯杆3上太阳能电池组件1的下方。如图4所示。

[0037] 所述的蓄电池8设置1－2组。

[0038] 1、太阳电池组件

[0039] 是太阳能供电系统中的主要部分，也是太阳能供电系统中价值最高的部件，其作用是将太阳的辐射能量转换为直流电能。

[0040] 2、太阳能充放电控制器

[0041] 也称“光伏控制器”，其作用是对太阳能电池组件所发的电能进行调节和控制，最大限度地对蓄电池进行充电，并对蓄电池起到过充电保护、过放电保护的作用。在温差较大的地方，光伏控制器应具备温度补偿的功能。

[0042] 3、蓄电池组

[0043] 其主要任务是贮能，以便在夜间或阴雨天保证负载用电。

[0044] 4、逆变器

[0045] 离网发电系统的核心部件，负责把直流电转换为交流电，供交流负荷使用。为了提高光伏发电系统的整体性能，保证电站的长期稳定运行，逆变器的性能指标非常重要。

[0046] 电源切换开关15

[0047] 当台区断电时，自动切换至备用电源供电状态，并切断原供电线路。

[0048] 5、直放站(中继器)

[0049] 在下行链路中，有施主天线拾取信源基站信号，通过双工器对通带外的信号进行较好的抑制后馈入低噪声放大器进行前级放大，再进入介质滤波器后，最后经功放放大后由天线重发置目标覆盖区域。在下行链路中，覆盖区域内的移动台的信号以同样的工作方式由上行链路放大后发射到源基站，从而实现基站与移动台的信号传递。电源模块为设备各功能模块提供相应的工作电压。

[0050] 三、主要组成部件介绍

[0051] 1、 太阳能电池组

[0052] 太阳电池组件是将太阳光能直接转变为直流电能的阳光发电装置。根据用户对功率和电压的不同要求，制成太阳电池组件单个使用，也可以数个太阳电池组件经过串联(以满足电压要求)和并联(以满足电流要求)，形成供电阵列提供更大的电功率。太阳电池组件

具有高面积比功率，长寿命和高可靠性的特点，在20年使用期限内，输出功率下降一般不超过20%。

[0053] 一般来说，太阳电池的发电量随着日照强度的增加而按比例增加。随着组件表面的温度升高而略有下降。太阳电池组件的峰值功率W_p是指在日照强度为1000W/M^2，AM为1.5，组件表面温度为25℃时的I_{max}*U_{max}的值。

[0054] 随着温度的变化，电池组件的电流、电压、功率也将发生变化，组件串联设计时必须考虑电压负温度系数。

[0055] 2、光伏控制器

[0056] 光伏控制器主要是对太阳电池组件发出的直流电能进行调节和控制，并具有对蓄电池进行充电、放电智能管理功能，在温差较大的地方，光伏控制器应具备温度补偿的功能。

[0057] 根据系统的直流电压等级和太阳电池组件的功率配置合适的光伏控制器。常见的光伏控制器有DC12V、24V、48V、110V、220V不同电压等级。

[0058] 3、蓄电池

[0059] 蓄电池主要是用于储能，以便在台区断电时给负载提供电能。

[0060] 根据系统直流电压等级的要求来配置蓄电池的串、并联数量。尽量配置1~2组蓄电池，可选用大容量的蓄电池，常见的有12V和24V系列的蓄电池。蓄电池串并联时应遵循下列原则：同型号规格、同厂家、同批次、同时安装和使用。

[0061] 4、逆变器

[0062] 逆变器(inverter)是把直流电能(电池、蓄电池)转变成交流电(一般为220V、50Hz正弦或方波)。通俗的讲，逆变器是一种将直流电(DC)转化为交流电(AC)的装置。它由逆变桥、控制逻辑和滤波电路组成。

[0063] 逆变器是光伏发电系统中的重要部件之一，逆变器选型是根据负载的特性(如阻性、感性或容性)及负载功率大小进行选择的。

[0064] 5、直放站

[0065] 是一种中继产品，衡量直放站好坏的指标主要有，智能化程度(如

[0066] 远程监控等)、低IP3(无委规定小于-36dBm)、低噪声系数(NF)、整机可靠性、良好的技术服务等。使用直放站作为实现“小容量、大覆盖”目标的必要手段之一，主要是由于使用直放站一是在不增加基站数量的前提下保证网络覆盖，二是其造价远远低于有同样效果的微蜂窝系统。直放站是解决通信网络延伸覆盖能力的一种优选方案。它与基站相比有结构简单、投资较少和安装方便等优点，可广泛用于难于覆盖的盲区和弱区，如商场、宾馆、机场、码头、车站、体育馆、娱乐厅、地铁、隧道、高速公路、海岛等各种场所，提高通信质量，解决掉话等问题。

[0067] 1、本系统用于台区备用电源，所要求的技术参数如下：

[0068] 供电电源：AC 220V，50Hz；

[0069] 供电功率：10W；

[0070] 连续供电时间：24小时；

[0071] 太阳能电池板配置

[0072] 太阳电池组件容量计算，参考公式：

[0073] $$P_0 = \frac{P \cdot t \cdot Q}{\eta_1 \cdot T}$$

[0074] 式中：

[0075] P_0：太阳电池组件的峰值功率，单位W_p；

[0076] P：负载的功率，单位W；

[0077] t：负载每天的用电小时数，单位H；

[0078] η_1：为系统的效率(一般为0.85左右)；

[0079] T：当地的日平均峰值日照时数，单位H(青海约为5.4H)；

[0080] Q：连续阴雨期富余系数(一般为1.2～2)。

[0081] 根据公式计算：

[0082] $$P_0 = \frac{P \times t \times Q}{\eta_1 \times T} = \frac{10 \times 24 \times 1.2}{0.85 \times 5.4} \approx 62.7(W)$$

[0083] 因此，可选用80W太阳能电池板，输出电压为18V，为12V蓄电池充电。

[0084] 2、蓄电池配置

[0085] 蓄电池的容量计算，参考公式：

[0086] $$C = \frac{P \times t \times T}{V \times K \times \eta_2}$$

[0087] 式中：

[0088] C：蓄电池组的容量，单位Ah；

[0089] P：负载的功率，单位W；

[0090] t：负载每天的用电小时数，单位H；

[0091] V：蓄电池组的额定电压，单位V；

[0092] K：蓄电池的放电系数，考虑蓄电池效率、放电深度、环境温度、影响因素而定，一般取值为0.4～0.7。该值的大小也应该根据系统成本和用户的具体情况综合考虑；

[0093] η_2：逆变器的效率；

[0094] T：连续阴雨天数(一般为2～3天)。

[0095] 根据公式计算：

[0096] $$C = \frac{P \times t \times T}{V \times K \times \eta_2} = \frac{10 \times 24 \times 2}{12 \times 0.7 \times 0.9} \approx 63.5(Ah)$$

[0097] 因此可以选用容量为70Ah的蓄电池。

[0098] 3、逆变器

[0099] 逆变器额定容量计算，参考公式：

[0100] $$P_n = \frac{P \times Q}{\cos\theta}$$

[0101] 式中：

[0102] P_n:逆变器的容量,单位VA;

[0103] P:负载的功率,单位W,感性负载需考虑5倍到8倍左右的裕量;

[0104] Cosθ:逆变器的功率因数(一般为0.8);

[0105] Q:逆变器所需的裕量系数(一般选1.2～5)。

[0106] 因本系统安装区域海拔较高,所以本系统的Q系数取5,根据公式计算：

[0107] $$P_n = \frac{P \times Q}{\cos\theta} = \frac{10 \times 5}{0.8} = 62.5(VA)$$

[0108] 因此可选用100VA的逆变器。

[0109] 备注：

[0110] 不同的负载(阻性、感性、容性),启动冲击电流不一样,选择的裕量系数也不同。

[0111] 在高海拔地区,逆变器需要放大一定的裕量,降容使用。

[0112] 4、电源切换开关15

[0113] 电源切换开关可以利用带常闭辅助触头的接触器连接成自持电路,线圈电源由台区电源供给,备用电源接在辅助触头的端子上。台区有电时,接触器吸合,主触头闭合,辅助触头断开,由市电供电。台区断电时,接触器主触头断开,而辅助触头闭合,备用电源开始工作。

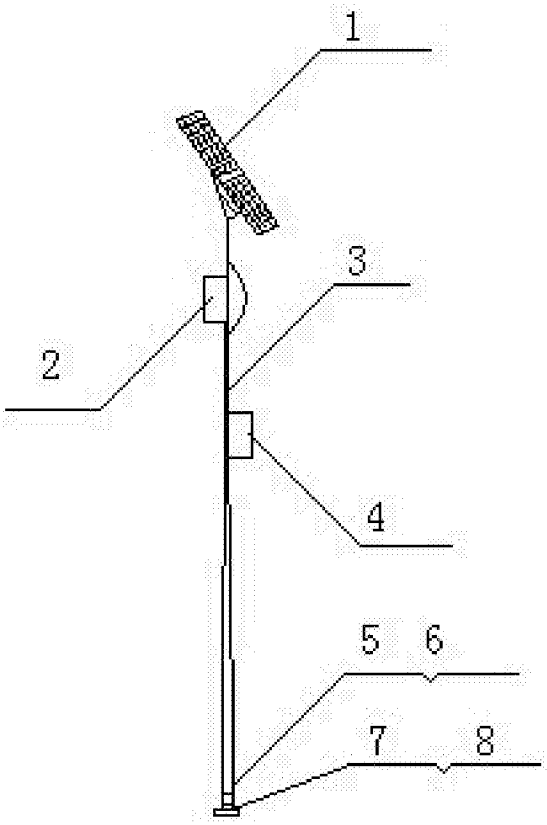


图1

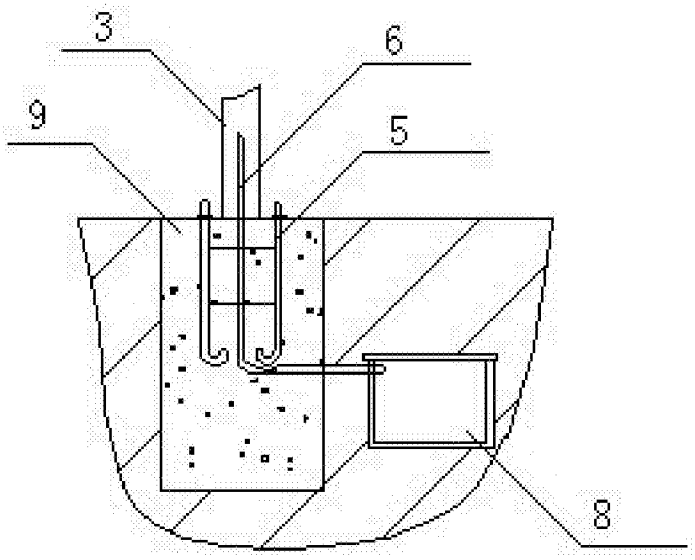


图2

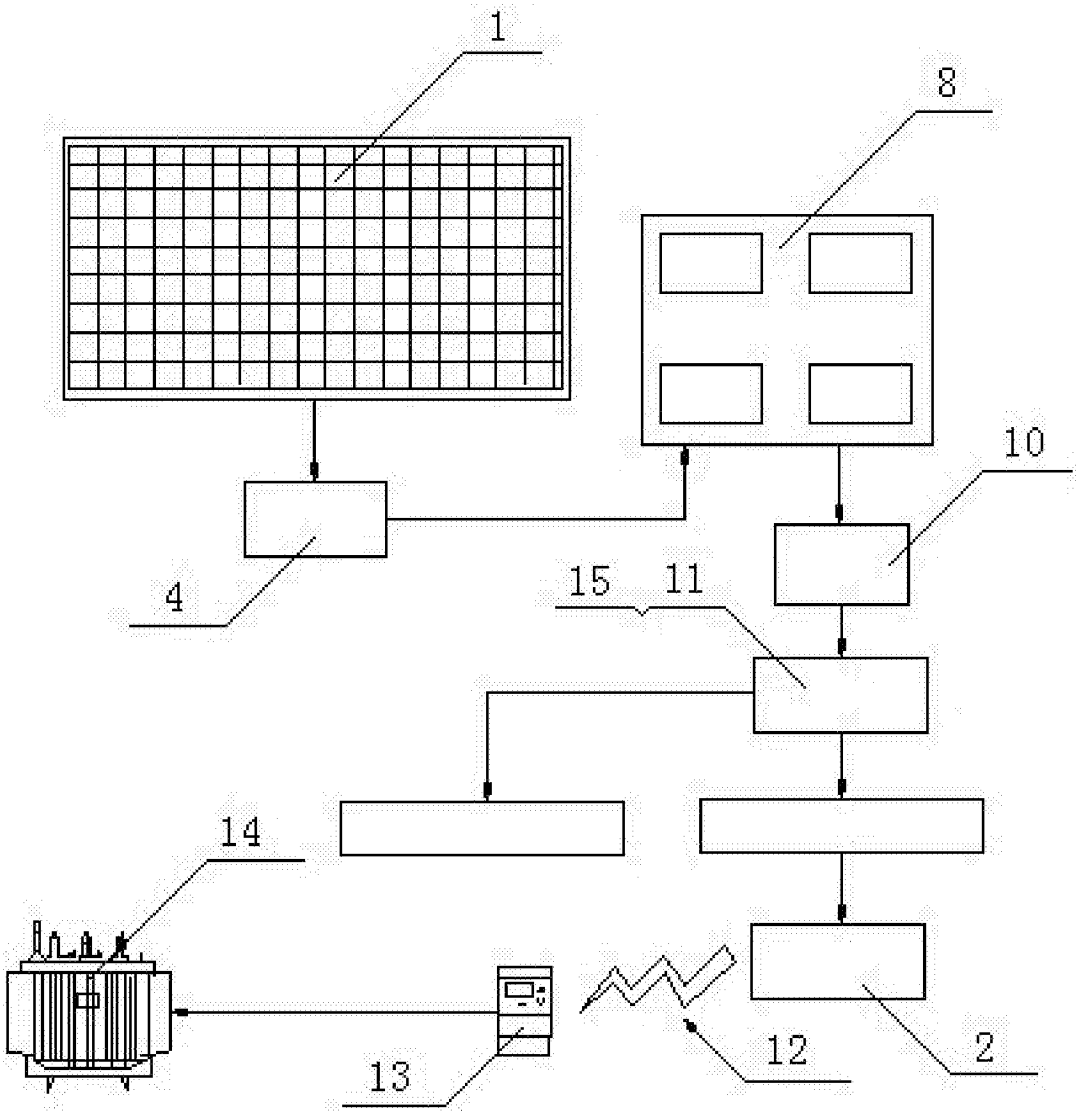


图3

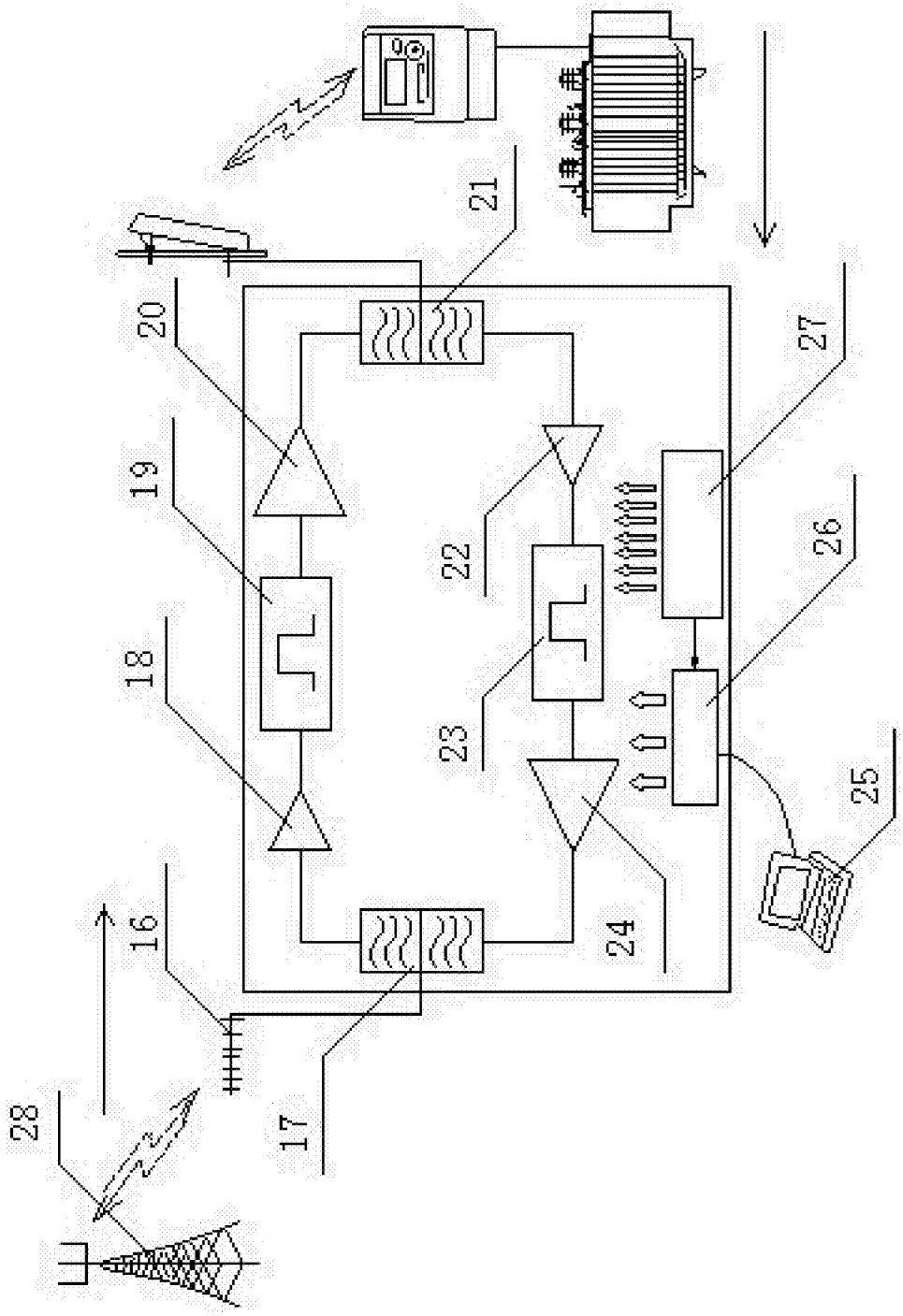


图4