



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104201761 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201410494305. 2

(22) 申请日 2014. 09. 24

(71) 申请人 中塔新兴通讯技术有限公司  
地址 100076 北京市丰台区大红门久敬庄  
56 号突破电气院内

(72) 发明人 赵长煦

(74) 专利代理机构 北京爱普纳杰专利代理事务  
所(特殊普通合伙) 11419  
代理人 何自刚

(51) Int. Cl.  
H02J 7/35(2006. 01)

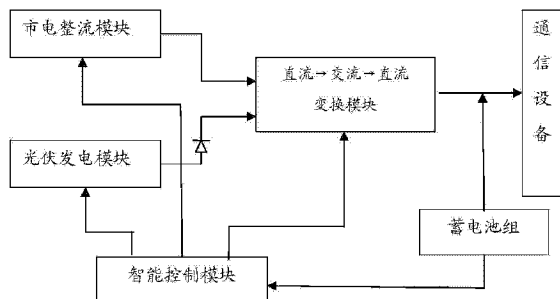
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种光伏与通信电源组合使用的供电系统

(57) 摘要

本申请公开了一种光伏与通信电源组合使用的供电系统,供电系统与通信设备相连接,供电系统包括蓄电池组,还包括:市电整流模块、光伏发电模块、直流→交流→直流变换模块和智能控制模块,市电整流模块,用于将市电交流电转化成第一直流电,并传输至直流→交流→直流变换模块;光伏发电模块,用于将太阳光转化为第二直流电,并传输至直流→交流→直流变换模块;智能控制模块,用于对直流→交流→直流变换模块进行放电控制,以实现市电整流模块供电与光伏发电模块供电的实时切换。本发明的优点是:第一,保障安全供电,共享一套变换电路,并且隔离二极管也可保障实现供电的安全。第二,降低运营成本和能耗,减轻了维护工作量。



1. 一种光伏与通信电源组合使用的供电系统,该供电系统与通信设备相连接,该供电系统包括蓄电池组,其特征在于,还包括:市电整流模块、光伏发电模块、直流→交流→直流变换模块和智能控制模块,其中,

所述市电整流模块,用于将市电交流电转化成电压为  $U_1$  的第一直流电,接收所述智能控制模块的开关控制信号,控制所述第一直流电输出至所述直流→交流→直流变换模块;

所述光伏发电模块,用于将光能转化为电压为  $U_2$  的第二直流电,所述电压  $U_2$  大于电压  $U_1$ ,同时,接收所述智能控制模块的开关控制信号,控制所述第二直流电传输至隔离二极管,通过所述隔离二极管输出至所述直流→交流→直流变换模块;

所述直流→交流→直流变换模块,用于接收所述市电整流模块输出的第一直流电或所述光伏发电模块输出的第二直流电,并转换为交流电,再将该交流电变换为发送给所述通信设备的第三直流电;

所述智能控制模块,用于光能维持在 300 秒以上时,向所述市电整流模块发出关断信号,关闭所述市电整流模块向所述直流→交流→直流变换模块输出的所述第一直流电,并关闭由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供给的所述第三直流电;同时由所述光伏发电模块向所述直流→交流→直流变换模块输出所述第二直流电,并由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供给所述第三直流电,补充所述蓄电池组的容量;

所述电压  $U_2$  下降到第一设定值时,向所述市电整流模块发出开启信号,由所述市电整流模块向所述直流→交流→直流变换模块输出所述第一直流电,由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供给所述第三直流电,补充所述蓄电池组的容量;

所述蓄电池组放电至第二设定值时,向所述市电整流模块发出开启信号,由所述市电整流模块向所述直流→交流→直流变换模块输出所述第一直流电,由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供给所述第三直流电,补充所述蓄电池组的容量;

所述第一设定值为  $U_2$  额定电压的  $2/3$ ;所述第二设定值为所述蓄电池组额定容量的 60%。

2. 根据权利要求 1 所述光伏与通信电源组合使用的供电系统,其特征在于:所述市电整流模块由整流电路、滤波电路和功率因素校正电路组成。

3. 根据权利要求 2 所述光伏与通信电源组合使用的供电系统,其特征在于:所述光伏发电模块,包括至少两组并联连接的光伏组件。

4. 根据权利要求 3 所述光伏与通信电源组合使用的供电系统,其特征在于,每组的所述光伏组件,包括至少五只串联连接的光伏单元。

5. 根据权利要求 1 所述光伏与通信电源组合使用的供电系统,其特征在于:所述直流→交流→直流变换模块,包括至少三只并联连接的高频开关电源模块。

6. 根据权利要求 1 所述光伏与通信电源组合使用的供电系统,其特征在于:所述蓄电池组,由至少十六只磷酸铁锂电池或铅酸电池串联组成。

7. 根据权利要求 1 所述光伏与通信电源组合使用的供电系统,其特征在于:所述智能控制模块,进一步为微处理器。

## 一种光伏与通信电源组合使用的供电系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于电源技术领域,特别地,涉及一种光伏与通信电源组合使用的供电系统。

### 背景技术

[0002] 目前,嵌入通信电源系统的光伏发电和供电方法是采用两套完全独立的高频开关电源来实现,现有技术一般需要两套高频开关电源系统同时工作,一方面,光伏发出的直流电用于给通信设备供电;另一方面,由于光伏的不稳定性,为了保证通信设备的安全供电,另一套通过市电供电的高频开关电源系统,仍然需要长期并联工作。

[0003] 公布号为 CN102545299A 的专利文献公布了一种通信用太阳能光伏发电系统和供电方法,电源系统包括用电负载,和将市电供给用电负载的开关电源,包括:太阳能板,用于接收太阳能;太阳能变换器,与太阳能板和用电负载连接,与开关电源并联,太阳能变换器包括:功率模块,将接收到的太阳能板的能量转换为电能提供给用电负载;监测/控制模块,与功率模块连接,控制功率模块的输出电压高于开关电源的输出电压,控制功率模块的功率大于太阳能板的额定峰值功率,且太阳能板的实际输出峰值功率小于用电负载的总功率。该技术的太阳能发电能够提高对太阳能的利用效率,但缺点是:增加了能耗;增加了设备投资和占用了机房宝贵的空间;增加了维护工作量。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述不足,提供一种光伏与通信电源组合使用的供电系统,其不但保证了安全供电,也达到了节能和降低成本的功效。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0006] 一种光伏与通信电源组合使用的供电系统,该供电系统与通信设备相连接,该供电系统包括蓄电池组,其特征在于,还包括:市电整流模块、光伏发电模块、直流→交流→直流变换模块和智能控制模块,其中,

[0007] 所述市电整流模块,用于将市电交流电转化成电压为  $U_1$  的第一直流电,接收所述智能控制模块的开关控制信号,控制所述第一直流电输出至所述直流→交流→直流变换模块;

[0008] 所述光伏发电模块,用于将光能转化为电压为  $U_2$  的第二直流电,所述电压  $U_2$  大于电压  $U_1$ ,同时,接收所述智能控制模块的开关控制信号,控制所述第二直流电传输至隔离二极管,通过所述隔离二极管输出至所述直流→交流→直流变换模块;

[0009] 所述直流→交流→直流变换模块,用于接收所述市电整流模块输出的第一直流电或所述光伏发电模块输出的第二直流电,并转换为交流电,再将该交流电变换为发送给所述通信设备的第三直流电;

[0010] 所述智能控制模块,用于光能维持在 300 秒以上时,向所述市电整流模块发出关断信号,关闭所述市电整流模块向所述直流→交流→直流变换模块输出的所述第一直流

电,并关闭由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供给的所述第三直流电;同时由所述光伏发电模块向所述直流→交流→直流变换模块输出所述第二直流电,并由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供给所述第三直流电,补充所述蓄电池组的容量;

[0011] 所述电压  $U_2$  下降到第一设定值时,向所述市电整流模块发出开启信号,由所述市电整流模块向所述直流→交流→直流变换模块输出所述第一直流电,由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供给所述第三直流电,补充所述蓄电池组的容量;

[0012] 所述蓄电池组放电至第二设定值时,向所述市电整流模块发出开启信号,由所述市电整流模块向所述直流→交流→直流变换模块输出所述第一直流电,由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供给所述第三直流电,补充所述蓄电池组的容量;

[0013] 所述第一设定值为  $U_2$  额定电压的  $2/3$ ;所述第二设定值为所述蓄电池组额定容量的  $60\%$ 。

[0014] 优选地,所述市电整流模块由整流电路、滤波电路和功率因素校正电路组成。

[0015] 优选地,所述光伏发电模块,包括至少两组并联连接的光伏组件。

[0016] 优选地,每组的所述光伏组件,包括至少五只串联连接的光伏单元。

[0017] 优选地,所述直流→交流→直流变换模块,包括至少三只并联连接的高频开关电源模块。

[0018] 优选地,所述蓄电池组,由至少十六只磷酸铁锂电池或铅酸电池串联组成。

[0019] 优选地,所述智能控制模块,进一步为微处理器。

[0020] 本发明的有益效果为:

[0021] 第一,保障安全供电,市电整流模块,光伏发电模块,直流→交流→直流变换模块分别与智能控制模块进行连接,变换模块由智能控制模块控制,使得光伏供电系统与市电供电系统能够共享一套变换电路,并且隔离二极管也可保障实现供电的安全。

[0022] 第二,降低运营成本,相比于传统的通信电源系统与光伏发电系统两套系统独立运行的方式,能够明显地节能、节地、节材,以及减少运营费用,降低了能耗,减少了设备投资和占用了机房宝贵的空间,以及减轻了维护工作量。

## 附图说明

[0023] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0024] 图 1 是本发明的光伏与通信电源组合使用的供电系统的结构原理示意图;

[0025] 图 2 是本发明的光伏与通信电源组合使用的供电系统的实施例电路示意图。

[0026] 图 3 为图 2 所示的电路采用的一种功率因素校正电路的实施例示意图;

[0027] 图 4 为图 2 所示的电路采用的另一种功率因素校正电路的实施例示意图。

## 具体实施方式

[0028] 如在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人员应可理解,硬件制造商可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在

通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”为一开放式用语,故应解释成“包含但不限于”。“大致”是指在可接收的误差范围内,本领域技术人员能够在一定误差范围内解决所述技术问题,基本达到所述技术效果。说明书后续描述为实施本申请的较佳实施方式,然所述描述乃以说明本申请的一般原则为目的,并非用以限定本申请的范围。本申请的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

[0029] 实施例 1

[0030] 请参照图 1,本发明的光伏与通信电源组合使用的供电系统包括:蓄电池组,其特征在于,还包括:市电整流模块、光伏发电模块、直流→交流→直流变换模块和智能控制模块,其中,所述市电整流模块,用于将市电交流电转化成电压为  $U_1$  的直流电,该直流电为第一直流电,并接收所述智能控制模块的开关控制信号,以控制电压为  $U_1$  的第一直流电输出至所述直流→交流→直流变换模块。

[0031] 所述光伏发电模块,用于将光能转化为电压为  $U_2$  的直流电,该直流电为第二直流电,所述电压  $U_2$  略大于电压  $U_1$ ,同时,接收所述智能控制模块的开关控制信号,以控制电压为  $U_2$  的第二直流电传输至隔离二极管,并进一步通过所述隔离二极管输出至所述直流→交流→直流变换模块。

[0032] 所述直流→交流→直流变换模块,用于接收所述市电整流模块,或所述光伏发电模块输出的第一直流电,或第二直流电,并转换为交流电,然后再变换为通信设备所需的第三直流电。

[0033] 所述智能控制模块,用于:当光能正常且维持 300 秒时,向所述市电整流模块发出关断信号,关闭所述市电整流模块向所述直流→交流→直流变换模块输出直流电,进一步关闭由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供电,此时,由所述光伏发电模块向直流→交流→直流变换模块输出直流电,由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供电并补充蓄电池组的容量。

[0034] 当光能异常至  $U_2$  下降到第一设定值时,向所述市电整流模块发出开启信号,由所述市电整流模块向所述直流→交流→直流变换模块输出直流电,由所述直流→交流→直流变换模块向通信设备供电,并补充所述蓄电池组的容量。优选地,所述第一设定值为  $U_2$  额定电压的  $2/3$ 。

[0035] 当光伏发电模块的总功率不能满足全部通信设备所述通信设备功率要求时,由处于浮充状态的蓄电池组自动补偿所述光伏发电模块欠缺的功率,当所述蓄电池组放电至第二设定值时,向所述市电整流模块发出开启信号,由所述市电整流模块向直流→交流→直流变换模块输出直流电,由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供电并补充所述蓄电池组的容量。优选地,所述第二设定值为所述蓄电池组额定容量的 60%。

[0036] 优选地,所述市电整流模块由整流电路、滤波电路和功率因素校正电路(PFC)组成,市电输入根据系统功率大小可以采用三相 380V 引入,也可采用单相 220V 引入。

[0037] 优选地,所述功率因数校正电路可提高电器设备的功率因数,减少对电网的谐波污染。优选地,其主电路可采用降压式,升压式,升/降压式,以及反激式。在具体的实施例中,可采用升压式功率因数校正电路,其电感电流连续,储能电感可作为滤波器抑制射频干扰和 EMI 噪声,并防止电网对主电路的高频瞬态冲击。

[0038] 优选地,市电整流模块是将市电交流电转化成直流电,其中,整流电路通常可采用

半波整流、全波整流、桥式整流等。本实施例用于将 50HZ 交流电源通过整流电路和 PFC 电路变成直流电压 U1, 光伏发电模块的电压为 U2, 设计成 U2 略大于 U1。

[0039] 优选地, 所述光伏发电模块包括太阳电池, 具有正、负电极并能把光能转换成电能的最小太阳电池单元。其中, 光伏单元为光伏电池的电子部分, 吸收电子直接转化为电能。

[0040] 请参照图 2, 如图所示, 所述光伏发电模块包括至少两组并联连接的光伏组件。

[0041] 优选地, 所述光伏组件根据设计电压标准采用多只, 本实施例采用五只串联连接的光伏单元。

[0042] 优选地, 所述每只光伏单元的电压为 72V, 功率为 450W。

[0043] 优选地, 光伏单元 11 串联连接光伏单元 12, 光伏单元 12 串联连接光伏单元 13, 光伏单元 13 串联连接光伏单元 14, 光伏单元 14 串联连接光伏单元 15。

[0044] 优选地, 光伏单元 21 串联连接光伏单元 22, 光伏单元 22 串联连接光伏单元 23, 光伏单元 23 串联连接光伏单元 24, 光伏单元 24 串联连接光伏单元 25。

[0045] 优选地, 光伏单元 11 连接隔离二极管 31 的正极, 隔离二极管 31 的负极连接高频开关电源模块 51 的 a1 端, 隔离二极管 31 的正极连接光伏单元 11 的正极, 光伏单元 11 的负极连接光伏单元 12 的正极, 光伏单元 12 的负极连接光伏单元 13 的正极, 光伏单元 13 的负极连接光伏单元 14 的正极, 光伏单元 14 的负极连接光伏单元 15 的正极。

[0046] 优选地, 隔离二极管 32 的负极连接高频开关电源模块 52 的 a2 端, 隔离二极管 32 的正极连接光伏单元 11 的正极, 光伏单元 11 的负极连接光伏单元 12 的正极, 光伏单元 12 的负极连接光伏单元 13 的正极, 光伏单元 13 的负极连接光伏单元 14 的正极, 光伏单元 14 的负极连接光伏单元 15 的正极。

[0047] 优选地, 隔离二极管 33 的负极连接高频开关电源模块 53 的 a3 端, 隔离二极管 33 的正极连接光伏单元 11 的正极, 光伏单元 11 的负极连接光伏单元 12 的正极, 光伏单元 12 的负极连接光伏单元 13 的正极, 光伏单元 13 的负极连接光伏单元 14 的正极, 光伏单元 14 的负极连接光伏单元 15 的正极。

[0048] 优选地, 隔离二极管 31 的正极连接光伏单元 21 的正极, 光伏单元 21 的负极连接光伏单元 22 的正极, 光伏单元 22 的负极连接光伏单元 23 的正极, 光伏单元 23 的负极连接光伏单元 24 的正极, 光伏单元 24 的负极连接光伏单元 25 的正极。

[0049] 优选地, 隔离二极管 32 的正极连接光伏单元 21 的正极, 光伏单元 21 的负极连接光伏单元 22 的正极, 光伏单元 22 的负极连接光伏单元 23 的正极, 光伏单元 23 的负极连接光伏单元 24 的正极, 光伏单元 24 的负极连接光伏单元 25 的正极。

[0050] 优选地, 隔离二极管 33 的正极连接光伏单元 21 的正极, 光伏单元 21 的负极连接光伏单元 22 的正极, 光伏单元 22 的负极连接光伏单元 23 的正极, 光伏单元 23 的负极连接光伏单元 24 的正极, 光伏单元 24 的负极连接光伏单元 25 的正极。

[0051] 优选地, 所述直流→交流→直流变换模块包括三只并联连接的高频开关电源模块: 高频开关电源模块 51、高频开关电源模块 52, 以及高频开关电源模块 53 进行并联连接。

[0052] 优选地, 高频开关电源模块 51 的 b1 端连接光伏单元 15 的负极, 与光伏单元 25 的负极。

[0053] 优选地, 高频开关电源模块 52 的 b2 端连接光伏单元 15 的负极, 与光伏单元 25 的负极。

[0054] 优选地,高频开关电源模块 53 的 b3 端连接光伏单元 15 的负极,与光伏单元 25 的负极。

[0055] 本实施例可采用图 3 所示的 PFC 电路, PFC 电路包括:浪涌电流抑制电路,全波整流桥,滤波电路,扼流电感 L1, PFC 集成块,场效应晶体,输出滤波和反馈网络以及由若干个电阻、电容及二极管组成的网络。该 PFC 电路把 220V/50Hz 交流电压变成 DC 电压,其线路输入功率因数接近于 1。桥式整流电路的输出从 X6 处接到控制电路,经变换后为其提供 12VDC 电压。经滤波后的直流电压接到扼流电感 L1,该电感和 Q1 以及滤波电容 C1 一起把线路输入功率因数提高到接近于 1。

[0056] 本实施例的光伏与通信电源组合使用的供电系统的工作原理是:当光能正常且维持 300 秒时,智能控制模块向整流电路发出信号,关断功率因素校正电路,此时,光伏发电电压 U2 受光能强弱的影响在一定范围内波动,始终由光伏发电模块向所述通信设备供电。

[0057] 当光能异常时,如空中飘来一堆乌云,U2 跌落到 2/3 以下时,智能控制模块向市电整流模块发出信号,打开功率因素校正电路,系统由市电向所述通信设备供电;同时,乌云过后,光伏电压 U2 恢复到一定的范围内,经过延时后,关断功率因素校正电路,U2 提供全部通信设备所述通信设备。

[0058] 当光能持续异常时,光伏发电 U2 长时间处于可使用的临界点,光伏发电的总功率不能满足所述通信设备功率要求时,处于浮充状态的蓄电池自动补偿光伏欠缺的功率。当蓄电池容量放电至额定容量的 60%时,智能控制模块向整流模块发出信号,打开功率因素校正电路,系统由市电向通信设备所述通信设备供电并补充蓄电池的容量。

[0059] 实施例 2

[0060] 某通信基站机房,直流 48V 系统,通信设备所述通信设备 43 电流取 80A,蓄电池组 41 充电电流取 20A,系统最大电流 100A。以一台机架为一组合供电系统,机架上部安装交直流配电和高频开关电源部分,下部安装蓄电池组,蓄电池由十六只磷酸铁锂电池串联组成。系统配置:一只智能控制模块 45,三只 48V/50A 高频开关电源模块。隔离二极管 31、32、33 可以安装在高频开关电源模块内部,也可以安装在模块外部的机框上。

[0061] 本发明的光伏与通信电源组合使用的供电系统的的光伏发电模块包括至少一组并联连接的光伏组件。

[0062] 优选地,所述光伏组件配置两组,每组由五只光伏单元串联组成,每只单元为 72V/450W,总功率为 4.5KW。

[0063] 优选地,所述光伏组件包括至少五只串联连接的光伏单元。光伏单元用于产生光伏效应。

[0064] 优选地,所述每只光伏单元的电压为 72V,功率为 450W。

[0065] 优选地,光伏单元 11 串联连接光伏单元 12,光伏单元 12 串联连接光伏单元 13,光伏单元 13 串联连接光伏单元 14,光伏单元 14 串联连接光伏单元 15。

[0066] 优选地,光伏单元 21 串联连接光伏单元 22,光伏单元 22 串联连接光伏单元 23,光伏单元 23 串联连接光伏单元 24,光伏单元 24 串联连接光伏单元 25。

[0067] 优选地,光伏单元 11 连接隔离二极管 31 的正极,隔离二极管 31 的负极连接高频开关电源模块 51 的 a1 端,隔离二极管 31 的正极连接光伏单元 11 的正极,光伏单元 11 的负极连接光伏单元 12 的正极,光伏单元 12 的负极连接光伏单元 13 的正极,光伏单元 13 的

负极连接光伏单元 14 的正极,光伏单元 14 的负极连接光伏单元 15 的正极。

[0068] 优选地,隔离二极管 32 的负极连接高频开关电源模块 52 的 a2 端,隔离二极管 32 的正极连接光伏单元 11 的正极,光伏单元 11 的负极连接光伏单元 12 的正极,光伏单元 12 的负极连接光伏单元 13 的正极,光伏单元 13 的负极连接光伏单元 14 的正极,光伏单元 14 的负极连接光伏单元 15 的正极。

[0069] 优选地,隔离二极管 33 的负极连接高频开关电源模块 53 的 a3 端,隔离二极管 33 的正极连接光伏单元 11 的正极,光伏单元 11 的负极连接光伏单元 12 的正极,光伏单元 12 的负极连接光伏单元 13 的正极,光伏单元 13 的负极连接光伏单元 14 的正极,光伏单元 14 的负极连接光伏单元 15 的正极。

[0070] 优选地,隔离二极管 31 的正极连接光伏单元 21 的正极,光伏单元 21 的负极连接光伏单元 22 的正极,光伏单元 22 的负极连接光伏单元 23 的正极,光伏单元 23 的负极连接光伏单元 24 的正极,光伏单元 24 的负极连接光伏单元 25 的正极。

[0071] 优选地,隔离二极管 32 的正极连接光伏单元 21 的正极,光伏单元 21 的负极连接光伏单元 22 的正极,光伏单元 22 的负极连接光伏单元 23 的正极,光伏单元 23 的负极连接光伏单元 24 的正极,光伏单元 24 的负极连接光伏单元 25 的正极。

[0072] 优选地,隔离二极管 33 的正极连接光伏单元 21 的正极,光伏单元 21 的负极连接光伏单元 22 的正极,光伏单元 22 的负极连接光伏单元 23 的正极,光伏单元 23 的负极连接光伏单元 24 的正极,光伏单元 24 的负极连接光伏单元 25 的正极。

[0073] 所述直流→交流→直流变换模块包括三只并联连接的高频开关电源模块,高频开关电源模块 51、高频开关电源模块 52,以及高频开关电源模块 53 进行并联连接。

[0074] 优选地,高频开关电源模块 51 的 b1 端连接光伏单元 15 的负极,与光伏单元 25 的负极。

[0075] 优选地,高频开关电源模块 52 的 b2 端连接光伏单元 15 的负极,与光伏单元 25 的负极。

[0076] 优选地,高频开关电源模块 53 的 b3 端连接光伏单元 15 的负极,与光伏单元 25 的负极。

[0077] 图 4 是 PFC 电路的另一种实施例,其主要由电感 L2,二极管 VD1、VD2,开关管 VQ1,输出主线滤波电容 C14 组成。输入电路由滤波电感 L1、滤波电容 C1、整流桥 B1、压敏电阻 R4、热敏电阻 R1 组成。L11 和 C3 构成滤波网络。控制电路由 TDA16888 及其外部元件组成,外围电路包括:电流检测电路由 R9 组成,输入电压取样电路由 R6、R7 组成,输出电压反馈电路由 R17、R18、R19 和 R20 组成,反馈回路为 PI 控制器,电压环 PI 控制器由 C9、C10、R24 组成,电流环 PI 控制器由 C6、C7、R22 组成。控制器工作频率由电阻 R26 决定,R26 值越大,则其工作频率越小,R26 取值 51k $\Omega$ ,工作频率为 100kHz。

[0078] 当光能正常且维持 400 秒时,则智能控制模块向整流模块发出信号,关断 PFC 电路,此时光伏发电电压 U2 受光能强弱的影响在一定范围内波动,仍然由光伏发电模块向所述直流→交流→直流变换模块输出所述第二直流电,并由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供给所述第三直流电,补充所述蓄电池组的容量。

[0079] 当光能异常时,如空中飘来一堆乌云,U2 跌落到 2/3 以下时,智能控制模块向整流电路发出信号,打开 PFC 电路,系统由市电向所述直流→交流→直流变换模块输出所述第

一直流电,并由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供给所述第三直流电,补充所述蓄电池组的容量。同理,乌云过后,光能恢复到一定强度时,U2恢复到正常范围内,经过延时后关断PFC,由市电向所述直流→交流→直流变换模块输出所述第二直流电,并由所述直流→交流→直流变换模块向所述通信设备供给所述第三直流电,补充所述蓄电池组的容量。

[0080] 本发明的有益效果为:

[0081] 第一,保障安全供电,市电整流模块,光伏发电模块,直流→交流→直流变换模块分别与智能控制模块进行连接,变换模块由智能控制模块控制,使得光伏供电系统与市电供电系统能够共享一套变换电路,并且隔离二极管也可保障实现供电的安全。

[0082] 第二,降低运营成本,相比于传统的通信电源系统与光伏发电系统两套系统独立运行的方式,能够明显地节能、节地、节材,以及减少运营费用,降低了能耗,减少了设备投资和占用了机房宝贵的空间,以及减轻了维护工作量。

[0083] 上述说明示出并描述了本申请的若干优选实施例,但如前所述,应当理解本申请并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述申请构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本申请的精神和范围,则都应在本申请所附权利要求的保护范围内。

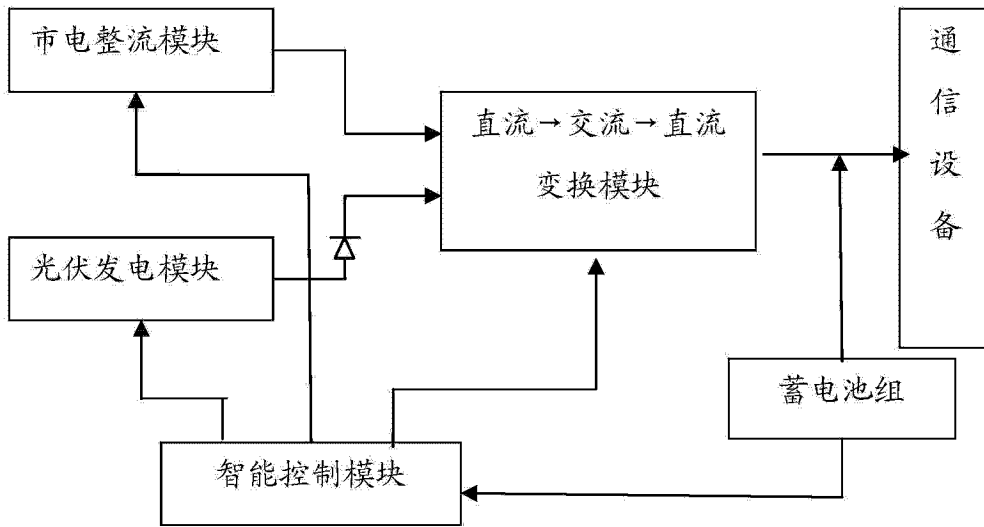


图 1

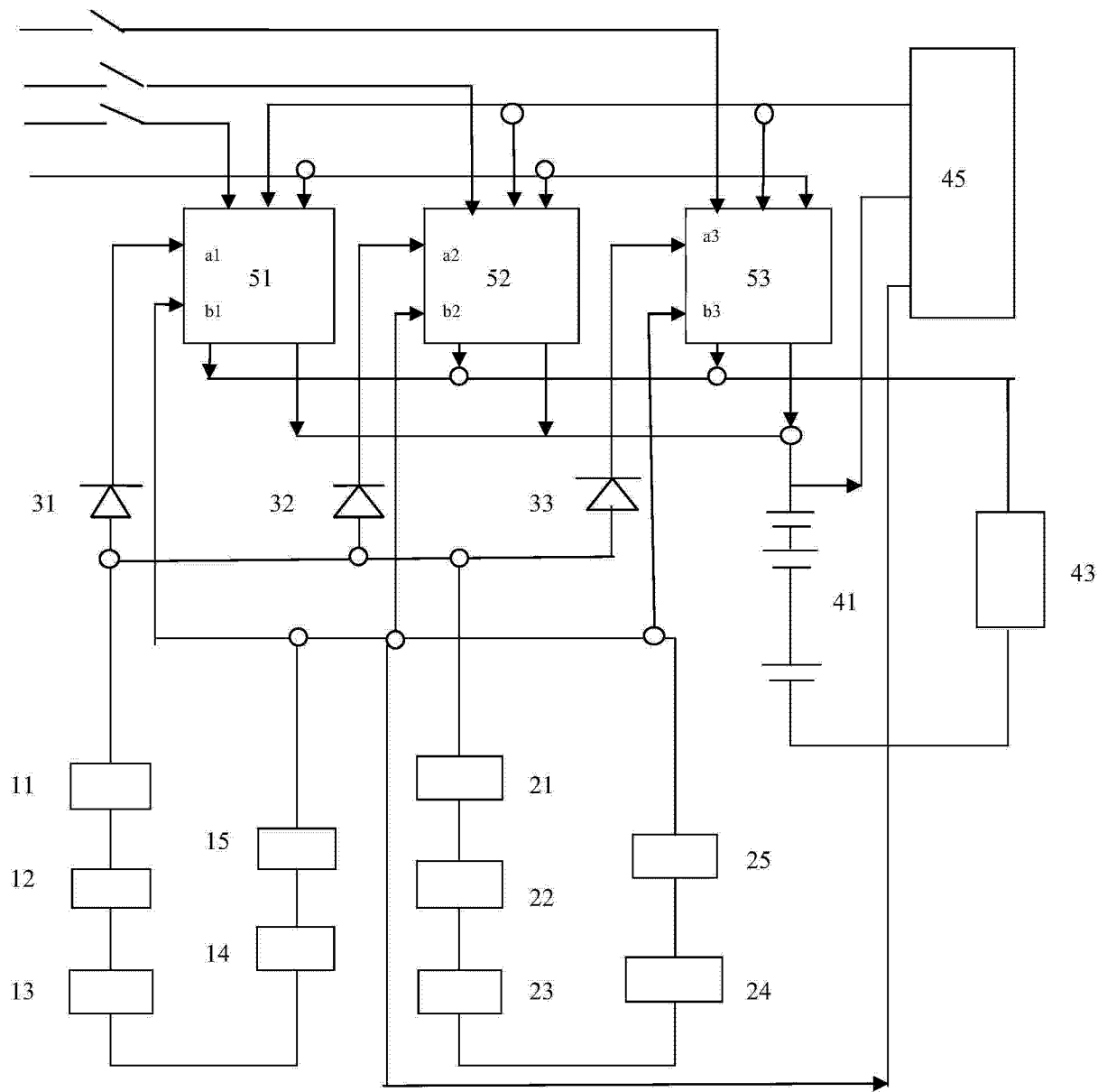


图 2

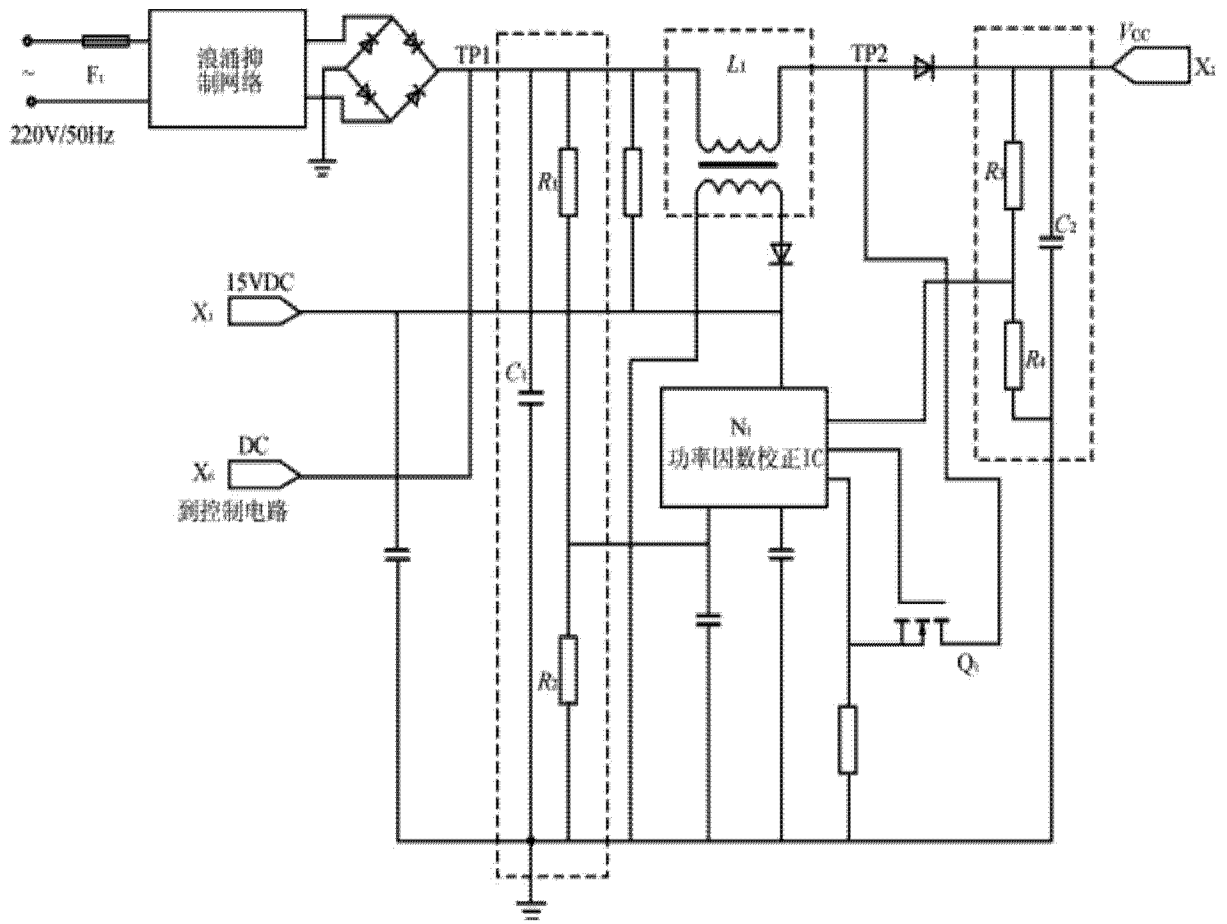


图 3

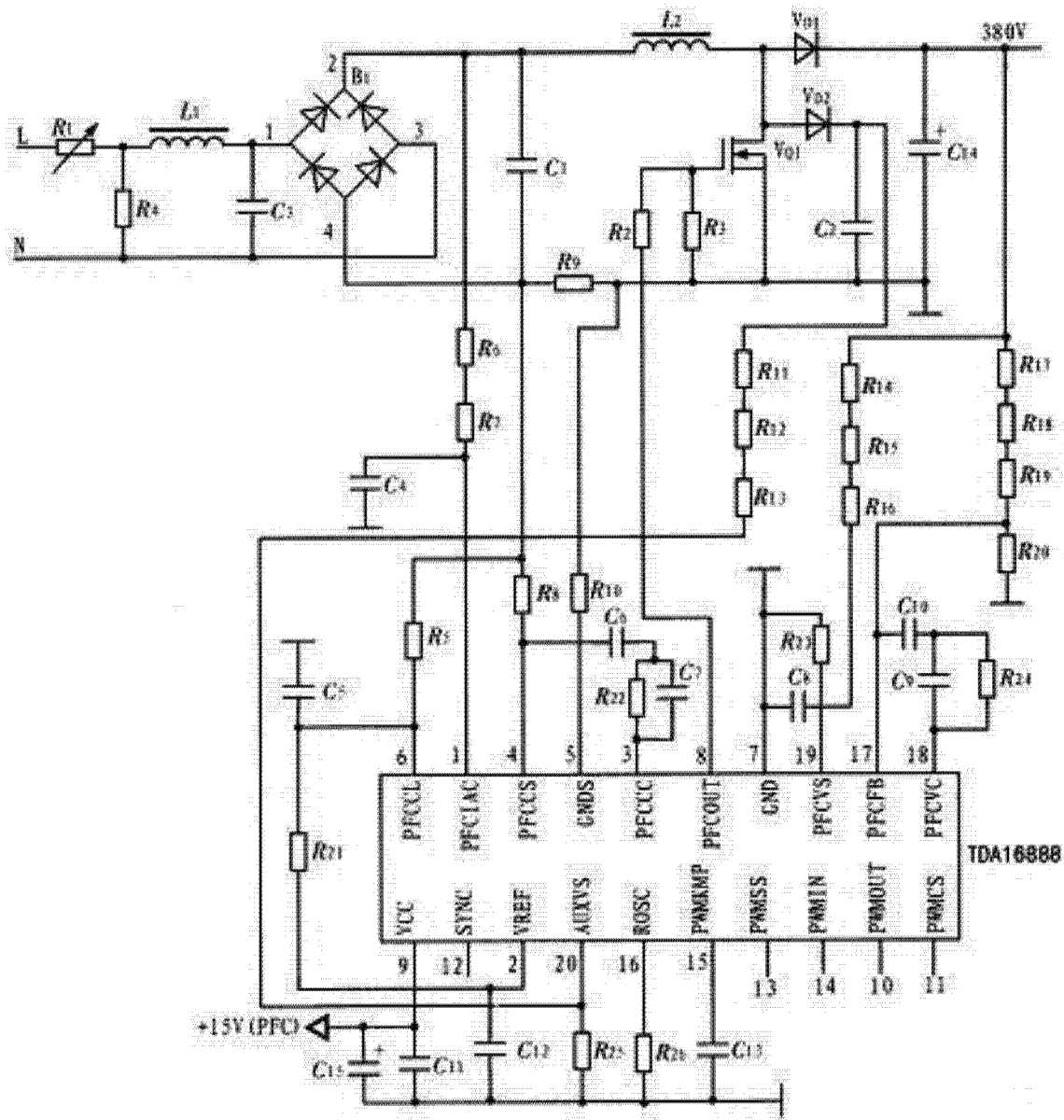


图 4