



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204089217 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201420516912. X

(22) 申请日 2014. 09. 09

(73) 专利权人 华北科技学院

地址 065201 河北省廊坊市三河市燕郊开发区学院大街 806 号

(72) 发明人 马红梅 邓永红 张全柱

(74) 专利代理机构 合肥顺超知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 34120

代理人 周发军

(51) Int. Cl.

H02J 3/38 (2006. 01)

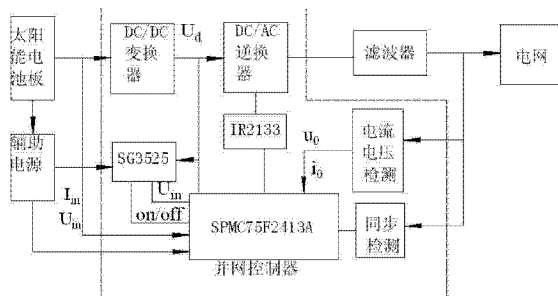
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种光伏发电并网装置

(57) 摘要

本实用新型涉及光伏并网发电技术领域,它公开了一种光伏发电并网装置,包括太阳能电池、并网控制器、滤波器、交流负载、辅助电源和电网,所述并网控制器包括 DC/DC 变换器、DC/AC 逆变器、驱动电路、控制电路和检测电路,所述太阳能电池输出端与所述 DC/DC 变换器相连,所述 DC/DC 变换器与所述 DC/AC 逆变器相连,所述 DC/AC 逆变器与所述滤波器相连,所述 DC/DC 变换器与所述控制电路相连,所述 DC/AC 逆变器与所述驱动电路相连,所述控制电路与所述驱动电路相连,所述辅助电源输入端与所述太阳能电池相连,所述辅助电源输出端与所述控制电路相连,所述 DC/AC 逆变器、所述控制电路分别于所述电网相连。本实用新型光伏阵列发电效率高,成本低,可以对工频家用负载进行稳定供电。



1. 一种光伏发电并网装置,其特征在于,包括太阳能电池、并网控制器、滤波器、交流负载、辅助电源和电网,所述并网控制器包括 DC/DC 变换器、DC/AC 逆变器、驱动电路、控制电路和检测电路,所述太阳能电池输出端与所述 DC/DC 变换器相连,所述 DC/DC 变换器与所述 DC/AC 逆变器相连,所述 DC/AC 逆变器与所述滤波器相连,所述 DC/DC 变换器与所述控制电路相连,所述 DC/AC 逆变器与所述驱动电路相连,所述控制电路与所述驱动电路相连,所述辅助电源输入端与所述太阳能电池相连,所述辅助电源输出端与所述控制电路相连,所述 DC/AC 逆变器、所述控制电路分别于所述电网相连。

2. 根据权利要求 1 所述的光伏发电并网装置,其特征在于,还包括单片机 SPMC75H2413A,所述单片机 SPMC75H2413A 控制所述控制电路和所述驱动电路。

3. 根据权利要求 1 所述的光伏发电并网装置,其特征在于,还包括 IR2133 芯片,所述 IR2133 芯片及其外围电路完成 DC/DC 变换和 DC/AC 变换的全桥驱动。

4. 根据权利要求 2 所述的光伏发电并网装置,其特征在于,还包括双路 PWM 控制器 SG3525,所述双路 PWM 控制器 SG3525 控制 DC/DC 变换,所述 DC/AC 变换由所述单片机 SPMC75H2413A 产生 SPWM 波完成。

5. 根据权利要求 1 所述的光伏发电并网装置,其特征在于,所述检测电路包括电压电流检测电路和同步信号检测电路,所述电压电流检测电路提供欠压,过流保护和最大功率点跟踪所需的实时信号,所述同步信号检测完成输出电信号与所述电网电信号的 0 相位同步。

一种光伏发电并网装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏并网发电技术领域,尤其涉及到一种光伏发电并网装置。

背景技术

[0002] 光伏并网发电即将太阳能转化为电能馈送给电网,具有无枯竭危险;清洁、安全、无噪声;应用范围广,不受资源分布地域的限制;易安装,易运输,建设周期短;供电系统工作可靠等优点,其在缓解能源危机以及保护环境等方面都具有重大意义。目前,欧洲、美国、日本大规模推广光伏并网发电的“屋顶计划”,一方面以逐步取代终将枯竭的常规化石能源;另一方面避免人类的生存环境继续恶化。我国也正在进行西部太阳能发电工程,以改善西部生存条件和投资环境,促进西部经济发展。近 20 年来,我国也卓有成效地开展了光伏发电技术的研究,特别是通过技术引进、消化和自主创新,我国光伏产业已初具规模。但是,受历史条件等各种因素的限制,我国目前掌握的技术以及积累的经验与国际先进国家相比,仍然具有一定的差距,在国际市场上缺乏竞争力,因而也不能形成成熟可靠的产业规模。近些年来国家在 973 和 863 等重大项目中也把太阳能电池的发展放到了重要的位置,在国家“十五”科技攻关计划中对光伏项目都有重大安排。我国政府已经在推动太阳能光伏发电发展方面取得了一系列措施。

[0003] 目前,我国北京、上海、深圳等地相继推出了光伏建筑一体化并网发电示范工程,为我国光伏发电系统的推广应用创造了良好的市场前景,可见,未来我国光伏产业将得到高速发展。因此,有关光伏发电并网装置的研究对于我国光伏产业的发展具有重大的意义。

[0004] 目前,光伏发电技术虽然已取得很大的发展,但由于多方面的原因,还存在以下四大问题:

[0005] 1、光伏阵列发电效率低

[0006] 光伏发电的最基本元件是光伏阵列,主要分类为:单晶硅、多晶硅、非晶硅和薄膜光伏电池等。光伏电池效率指的是光能转化为电能的比率。一般来讲,晶体硅光伏电池效率为 10% -15% 左右,非晶体光伏电池效率为 5% -8% 左右,薄膜光伏电池目前的转化效率仅为 2% -4% 左右,由于光伏转换效率太低,从而使光伏发电功率密度低,难以形成高功率发电系统。而且由于对光电转化场合管理的不利,真正太阳能的利用率只有 50% -70%。目前,科学家们正在加紧研究,希望能大幅度提高光伏发电转换率。

[0007] 2、系统造价成本高

[0008] 由于光伏发电效率低,要发出足够的电需要大量光伏电池板。2003 年单、双晶硅光伏电池组件的价格约为 36-40 元 /Wp,光伏发电系统价格约为 60-80 元 /WP,与目前的火力和水利发电相比,光伏发电的成本约为后者的 6-20 倍成本高是当前制约光伏发电市场快速发展的主要原因。

[0009] 3、发电运行受气候环境因素影响大

[0010] 光伏发电的能源直接来自于太阳照射,而地球表面上的太阳照射受气候的影响时有时无。另外,由于环境污染的影响,特别是空气中的颗粒物、灰尘降落在光伏电池板上,从

而阻挡了阳光的照射,减少了光线的射入量,进而减少了光电转换。

[0011] 4、制造单晶硅和多晶硅光伏电池需要消耗相当多的能源

[0012] 硅是地球上各种元素中含量仅次于氧的元素,主要存在形式是沙子,从沙子变成多晶硅和单晶硅要经过多道化学和物理工序,其间,要消耗相当多的能量,这也是它们生产成本高的原因。制造非晶硅光伏电池所需的能耗则少的多,人们正在为提高它的稳定性和工作寿命,降低它的内阻从而提高它的光电转换效率而不懈努力。

[0013] 中国专利 201120369657.7 公开了一种太阳能光伏发电并网装置,包括光伏电池板、蓄电池、逆变器、电流控制器、时控器、电压调节器和防电网反充电保护器,光伏电池板连接蓄电池,蓄电池连接逆变器,逆变器连接电流控制器,电流控制器连接时间控制器,时间控制器连接电压调节器,电压调节器输出连接电网,电压调节器与电网之间设有防电网反充电保护器;电流控制器内设有自动控制电流的电子芯片。该实用新型结构简单、构思合理,设备精炼,运行稳定可靠,使用寿命长,安装维护简便,具有广泛的市场价值。但是该实用新型不能方便的进行信号捕获,外围电路较多,有待改进。

实用新型内容

[0014] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种光伏阵列发电效率高,成本低,发电运行受气候环境因素影响小的光伏发电并网装置。

[0015] 为解决上述技术问题,本实用新型采用以下技术方案:

[0016] 一种光伏发电并网装置,其特征在于,包括太阳能电池、并网控制器、滤波器、交流负载、辅助电源和电网,所述并网控制器包括 DC/DC 变换器、DC/AC 逆变器、驱动电路、控制电路和检测电路,所述太阳能电池输出端与所述 DC/DC 变换器相连,所述 DC/DC 变换器与所述 DC/AC 逆变器相连,所述 DC/AC 逆变器与所述滤波器相连,所述 DC/DC 变换器与所述控制电路相连,所述 DC/AC 逆变器与所述驱动电路相连,所述控制电路与所述驱动电路相连,所述辅助电源输入端与所述太阳能电池相连,所述辅助电源输出端与所述控制电路相连,所述 DC/AC 逆变器、所述控制电路分别与所述电网相连。

[0017] 优选的,还包括单片机 SPMC75H2413A,所述单片机 SPMC75H2413A 控制所述控制电路和所述驱动电路。

[0018] 优选的,还包括 IR2133 芯片,所述 IR2133 芯片及其外围电路完成 DC/DC 变换和 DC/AC 变换的全桥驱动。

[0019] 优选的,还包括双路 PWM 控制器 SG3525,所述双路 PWM 控制器 SG3525 控制 DC/DC 变换,所述 DC/AC 变换由所述单片机 SPMC75H2413A 产生 SPWM 波完成。

[0020] 更优选的,所述检测电路包括电压电流检测电路和同步信号检测电路,所述电压电流检测电路提供欠压,过流保护和最大功率点跟踪所需的实时信号,所述同步信号检测完成输出电信号与所述电网电信号的 0 相位同步。以达到安全、有效、稳定的提供电能的目的

[0021] 本实用新型的有益效果是:本实用新型 DC/DC 电路控制部分采用双路 PWM 控制器 SG3525,可以进行死区、频率等参数设置及过流、欠压等检测,并可以实现软启动,利用其进行闭环控制,只需用开环调节后跳线到闭环模式就可完成闭环,即输出不随输入的改变而变化,使系统更加稳定。本实用新型光伏阵列发电效率高,成本低,发电运行受气候环境因

素影响小,可以对工频家用负载进行稳定供电。

附图说明

[0022] 图 1 为本实用新型原理框图;

[0023] 图 2 为本实用新型 DC/DC 变换器电路原理图;

[0024] 图 3 为本实用新型 DC/AC 逆变器电路原理图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型的技术方案作进一步具体说明。

[0026] 如图 1、图 2、图 3 所示,一种光伏发电并网装置,包括太阳能电池、并网控制器、滤波器、交流负载、辅助电源和电网,并网控制器包括 DC/DC 变换器、DC/AC 逆变器、驱动电路、控制电路和检测电路,太阳能电池输出端与所述 DC/DC 变换器相连,DC/DC 变换器与 DC/AC 逆变器相连,DC/AC 逆变器与滤波器相连,DC/DC 变换器与控制电路相连,DC/AC 逆变器与驱动电路相连,控制电路与驱动电路相连,辅助电源输入端与太阳能电池相连,辅助电源输出端与控制电路相连,DC/AC 逆变器、控制电路分别于电网相连。控制电路和驱动电路由单片机 SPMC75H2413A 控制;IR2133 芯片及其外围电路完成 DC/DC 变换和 DC/AC 变换的全桥驱动。SG3525 芯片控制 DC/DC 变换,DC/AC 变换则由单片机 SPMC75H2413A 产生 SPWM 波完成,其中输出电压电流检测电路主要提供欠压,过流保护和最大功率点跟踪所需的实时信号,同步信号检测完成输出电信号与电网电信号的 0 相位同步,以达到安全、有效、稳定的提供电能的目的。

[0027] 本实用新型太阳能电池输出 60V 左右的直流电通过 DC/DC 变换为 310V 以上的直流电压,后经 DC/AC 逆变器变换成交流,将 DC/AC 逆变器变后的交流经 LC 滤波器滤波后得到与电网电压 220V/50Hz 同步的工频正弦交流电压。

[0028] 本实用新型的控制电路由辅助电源供电,辅助电源的输入能量也来自太阳电池板。辅助电源在较低的输入电压下就可以工作,如果太阳电池板的输出已不能满足开关电源的工作,整个装置就都停止工作。一旦太阳电池板的输出能使辅助电源工作,整个系统就处于待机状态。

[0029] 当太阳能电池板的输出电压小到某一特定数值以下时,说明此时的光强已经很弱,不能实现并网,CPU 会通知 SG3525 停止(off)工作。当太阳能电池板的开路电压达到足够大的值时,表明此时的光强已经能够实现发电并网,CPU 向 SG3525 发出启动(on)工作的信号。

[0030] 控制电路及驱动电路需要不同的直流电源供电,而输入只有取自蓄电池的 24V 电压。因此将辅助电源设计为 24V 输入、多路输出的开关电源,其中输出有一路 5V,给逆变控制电路供电,另有三路 24V 和 5V 作为驱动电路的电源。为达到较好的隔离效果和稳定性,采用 ANSJ 的直流电压模块 HDW3/5 系列,它具有宽范围输入、长期短路保护、自恢复,输入与输出隔离等特点,转换效率一般为 80%开关频率 300KHz $\pm$ 30KHz,并且体积轻便。

[0031] 本实用新型 DC/DC 电路控制部分采用双路 PWM 控制器 SG3525,可以进行死区、频率等参数设置及过流、欠压等检测,并可以实现软启动,利用其进行闭环控制,只需用开环调节后跳线到闭环模式就可完成闭环,即输出不随输入的改变而变化,使系统更加稳定。本实

用新型光伏阵列发电效率高,成本低,发电运行受气候环境因素影响 小,可以对工频家用负载进行稳定供电。

[0032] 最后所应说明的是,以上具体实施方式仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

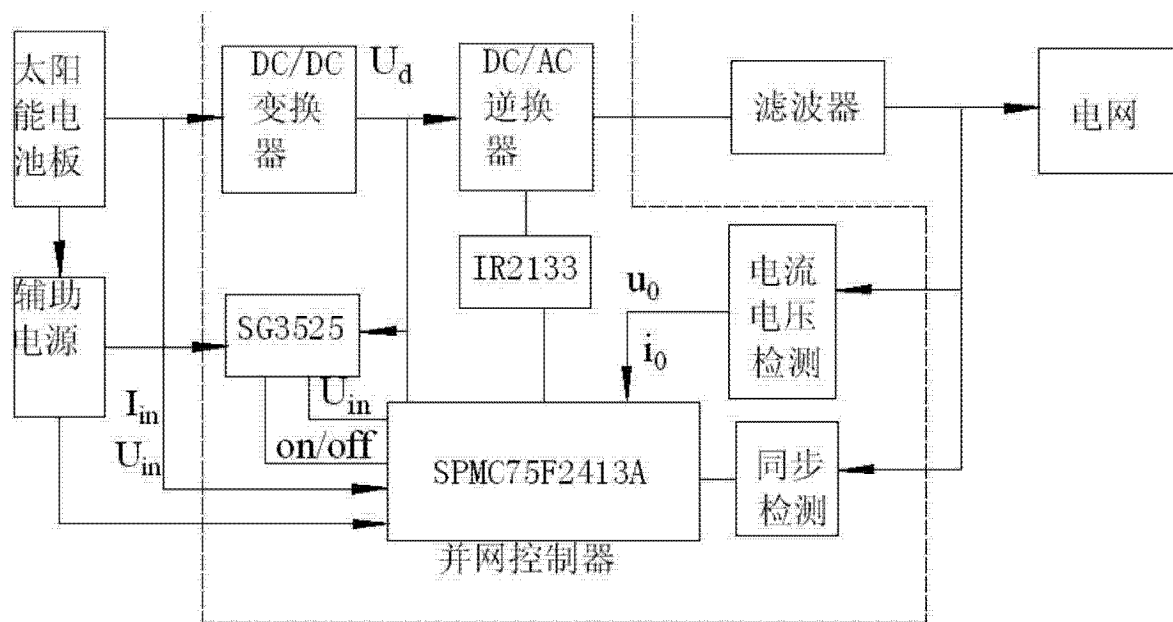


图 1

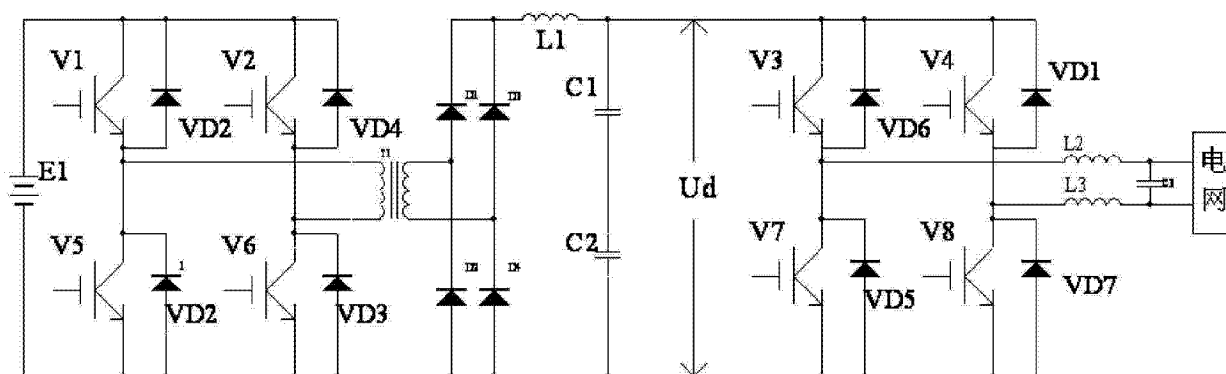


图 2

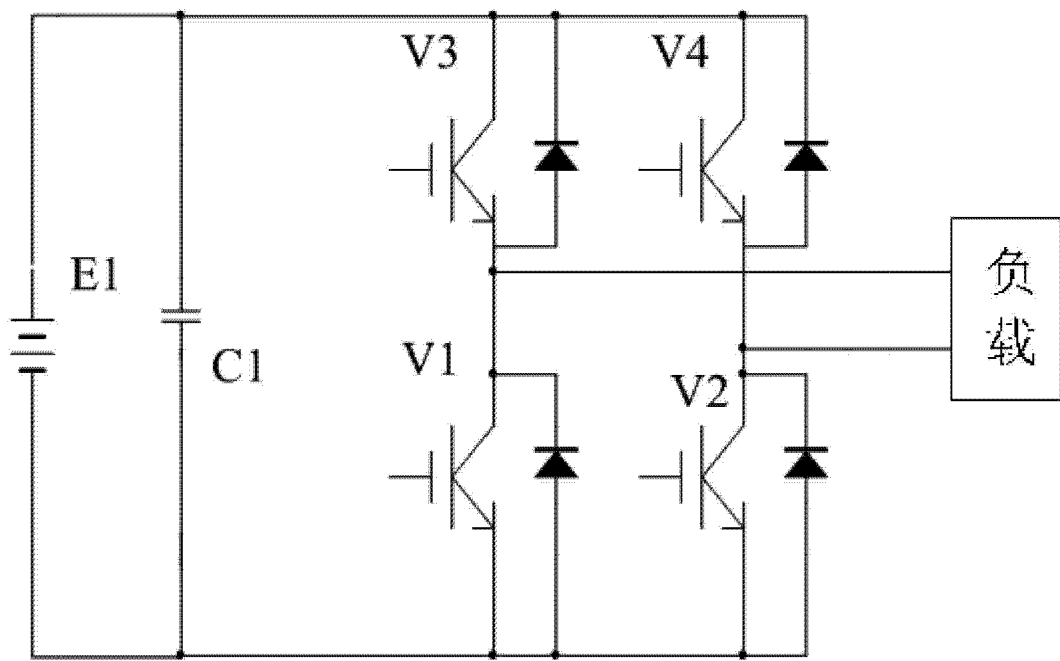


图 3