



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215419614 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 04

(21) 申请号 202121330294.6

(22) 申请日 2021.06.15

(73) 专利权人 西安航空学院

地址 710000 陕西省西安市西二环259号

(72) 发明人 郑煜鑫 张倩 张琛

(74) 专利代理机构 西安众和至成知识产权代理

事务所(普通合伙) 61249

代理人 强宏超

(51) Int. Cl.

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 3/32 (2006.01)

H02J 7/35 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统

(57) 摘要

本实用新型公开了基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统,包括光伏阵列、光伏充电控制器、继电器开关、并网逆变器、智能网关以及多个蓄电池组;通过智能网关记录蓄电池组的耗电量与充电量并控制光伏充电控制器以及继电器开关对相应蓄电池组进行充电,并利用并网逆变器实现对交流电器的供电,可以将将多余电量进行存储或供给电网,最大化利用光伏阵列发电,提高光伏系统对交直流混合系统供电时的效率。



1. 一种基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统,其特征在于:包括光伏阵列、光伏充电控制器、继电器开关、并网逆变器、智能网关以及多个蓄电池组;

与所述光伏阵列连接的光伏充电控制器用于对光伏阵列的输出电压进行控制使之符合蓄电池充电要求;

各蓄电池组分别通过继电器开关与光伏充电控制器连接;

所述并网逆变器与各蓄电池组连接,用于为交流负载供电或接入交流电网;

所述继电器开关根据智能网关的指令进行电路的通断,实现对特定的蓄电池组的充电控制;

所述智能网关用于记录蓄电池组的耗电量与充电量并控制光伏充电控制器以及继电器开关对相应蓄电池组进行充电。

2. 如权利要求1所述的基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统,其特征在于:所述的并网逆变器连接电表后与电网连接。

3. 如权利要求1所述的基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统,其特征在于:所述并网逆变器通过并网开关与电网连接。

4. 如权利要求2或3所述的基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统,其特征在于:所述的蓄电池组由多个蓄电池串联而成。

5. 如权利要求4所述的基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统,其特征在于:所述蓄电池为锂电池。

6. 如权利要求4所述的基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统,其特征在于:所述光伏阵列由设置在太阳能板上的多片光伏模组组成。

一种基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能光伏发电领域,具体涉及一种基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统。

背景技术

[0002] 随着社会的快速发展,人类对于化石能源的需求与日俱增,与此同时,大量化石能源的使用也带来了酸雨、雾霾等环境问题。人们迫切需求一种干净的可再生的清洁能源。太阳能作为一种清洁能源进入大众视野。

[0003] 目前,世界各国都在加大对太阳能电源的开发和利用。太阳能是一种可再生能源,光伏发电是太阳能利用和开发的主要方式之一。该技术的系统规模可大可小,将该系统推广应用到普通家庭,能实现就地发电就地实用、削峰填谷、减少输电损失以及就地解决等优点,将能实现光伏发电技术的综合经济效益。太阳能光伏发电系统主要分为独立型和并网型两种。前者主要用于送电困难的山区、太阳能路灯等独立电源场合,后者主要用于家用居民住宅和大型发电系统。若能广泛使用普通家庭型光伏并网发电系统,将会极大缓解我国能源需求紧张的问题。光伏发电曾经作为一种补充能源,在较为偏远的农村和农牧区得到了应用,并取得了一定的成功。随着社会的发展,大规模的光伏发电已经开始作为一种补充能源进入人们的视野,光伏发电已经开始作为替代能源向规模化的并网发电的方向转变。

[0004] 通过光伏发电同时将其并网也成为太阳能使用的一种新的重要途径。太阳能的充分利用必将为我们解决能源问题打开新的思路。并网光伏发电系统是将光伏电池组发出的直流电逆变成和电网同频同相的交流电,且交流侧接入电网。并网太阳能光伏发电系统有带储能装置和不带储能装置之分,储能装置一般为蓄电池。带有储能装置的并网光伏发电系统具备调节性,能根据需求接入或撤出电网,若电网故障而无法正常工作时可起到备用电源的作用。带有储能装置的光伏并网发电系统往往安放在建筑屋顶上;不带储能装置的并网发电系统不具有可调节性和储备电源的作用,通常安放在较大型的设备装置上。

[0005] 现有的家用太阳能光伏发电系统,仅能实现固定负载供电和并网,无法根据需求侧负荷的变化对太阳能光伏发电系统的发电量进行合理的分配,灵活性低,导致太阳能光伏发电系统发电效率低下。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的不足,本实用新型的目的在于提供一种灵活性高的基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统,提高光伏系统对交直流混合系统供电的效率,提高发电系统发电效率。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案予以实现:

[0008] 一种基于需求侧负荷的家用太阳能分布光伏并网发电系统,包括光伏阵列、光伏充电控制器、继电器开关、并网逆变器、智能网关以及多个蓄电池组;

[0009] 与所述光伏阵列连接的光伏充电控制器用于对光伏阵列的输出电压进行控制使

之符合蓄电池充电要求；

[0010] 各蓄电池组分别通过继电器开关与光伏充电控制器连接；

[0011] 所述并网逆变器与各蓄电池组连接,用于为交流负载供电或接入交流电网；

[0012] 所述继电器开关根据智能网关的指令进行电路的通断,实现对特定的蓄电池组的充电控制；

[0013] 所述智能网关用于记录蓄电池组的耗电量与充电量并控制光伏充电控制器以及继电器开关对相应蓄电池组进行充电。

[0014] 进一步,所述的并网逆变器连接电表后与电网连接。

[0015] 进一步,所述并网逆变器通过并网开关与电网连接。

[0016] 进一步,所述的蓄电池组由多个蓄电池串联而成。

[0017] 进一步,所述蓄电池为锂电池。

[0018] 进一步,所述光伏阵列由设置在太阳能板上的多片光伏模组组成。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果：

[0020] 本实用新型为带蓄电池的并网型家用光伏发电并网系统,在白天太阳光照强度较强时,由太阳能电池组通过光伏充电控制器给并网逆变器提供电源,最后供给交流负载,白天用电量少,将多余的电能储存在蓄电池组里或者卖给电网；当天气条件比较差或者夜晚时,可以由蓄电池组通过光伏充电控制器提供电源给并网逆变器,最后供给交流负载,若蓄电池电能不足以满足交流负载,此时可以切换到电网供电,发电系统更具可靠性和灵活性。通过智能网关记录蓄电池组的耗电量与充电量并控制光伏充电控制器以及继电器开关对相应蓄电池组进行充电,并利用并网逆变器实现对交流电器的供电,可以将将多余电量进行存储或供给给电网,最大化利用光伏阵列发电,提高光伏系统对交直流混合系统供电时的效率。

[0021] 光伏充电控制器在实现安全充电的同时进行最大功率点追踪以提高光伏阵列的发电效率；基于需求侧负荷通过智能网关实现电量预报和电量分配,在保证蓄电池组的成本和效率的同时满足供电需求。

[0022] 本实用新型多个蓄电池组通过蓄电池的串联可以实现对不同额定电压的直流电器供电,实用性更强。

[0023] 本实用新型是以用户的用电需求为目的设计太阳能分布并网发电系统,利用太阳能作为新能源发电清洁无污染的特点,结合储能及智能光伏控制技术,最终建成一个光、储、用为一体,协调稳定运行的智能光伏系统,可以与市电系统联网运行进行平滑连接；多余电力可以上送到电网,不足电力由电网自动补充,互为备用,共同为用电负荷提供高品质电源,展示分布式智能光伏系统的实用性、可靠性和经济性,将会极大缓解我国能源需求紧张的问题。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型太阳能分布光伏发电系统并网示意图

[0025] 图2为本实用新型智能网关用电量预测流程图

[0026] 图3为本实用新型需求侧管理流程图

具体实施方式

[0027] 以下结合实施例对本实用新型的具体内容做进一步详细解释说明。

[0028] 如图1所示,本实用新型基于智能电网的太阳能分布光伏发电系统,包括光伏阵列、光伏充电控制器、继电器开关、并网逆变器、蓄电池以及智能网关;所述光伏阵列、光伏充电控制器、继电器开关、并网逆变器、蓄电池共同组成分布式光伏并网发电系统;

[0029] 光伏阵列的输出接光伏充电控制器,光伏充电控制器一方面对光伏阵列的输出电压进行控制使之符合蓄电池充电要求,另一方面进行最大功率点追踪以提高光伏阵列的发电效率;

[0030] 智能网关则有三大功能:功能一是记录各蓄电池组的耗电量与充电量并保存于数据库中;功能二则是根据数据库中的信息进行电量预报;功能三是基于预报信息以及当前各蓄电池组的状态指导光伏充电控制器以及继电器开关进行合理的电量分配,在保证蓄电池组的成本和效率的同时满足供电需求。智能网关结合预测用电量以及各蓄电池组的当前蓄电量做出充电决策,控制继电器开关对相应蓄电池组进行充电。

[0031] 多组蓄电池,通过蓄电池的串联实现对不同额定电压的直流电器供电;

[0032] 继电器开关则根据智能网关的指令进行电路的通断,以实现对其特定的蓄电池组的充电控制。

[0033] 所述并网逆变器连接电表后与电网连接,通过电表记录卖给电网的电量,并网逆变器通过并网开关与电网连接,通过并网开关实时控制并网逆变器与电网的通断。

[0034] 蓄电池组由多个锂电池串联而成,适用不同电压负荷用电要求,所述光伏阵列由设置在太阳能板上的多片光伏模组组成,安装方便,适用家庭使用。

[0035] 智能电网,基于用户需求侧的电量为目标,家用住宅用户用电管理系统在介入太阳能分布光伏发电系统和用户用电负荷预测可靠的前提下,结合电力公司的电价信息实现用户供电需求。记录各蓄电池组的耗电量与充电量并保存,并根据耗电量与充电量信息进行电量预报;同时基于预报信息以及当前各蓄电池组的状态指导继电器开关进行合理的电量分配,在保证蓄电池组的成本和效率的同时满足供电需求。

[0036] 将每组蓄电池连接一个光伏充电控制器,光伏充电控制器在智能网关的控制下对蓄电池组进行充电,光伏充电控制器在实现安全充电的同时进行最大功率点追踪以提高光伏阵列的发电效率;其中:多个蓄电池组通过蓄电池的串联实现对不同额定电压的直流电器供电,同时利用并网逆变器实现对交流电器的供电;采用智能网关记录各蓄电池组的耗电量与充电量并保存,并根据耗电量与充电量信息进行电量预报;同时基于预报信息以及当前各蓄电池组的状态指导继电器开关进行合理的电量分配,在保证蓄电池组的成本和效率的同时满足供电需求。

[0037] 如图2所示,为智能网关用电量预测流程图,智能网关通过电力载波通信方式实时采集各蓄电池组的供电量以及从光伏充电控制器得到的电量,从而得到蓄电池组的蓄电量。同时智能网关通过万维网获得当前的天气信息(包括气温、降水、时刻、节假日信息、季节信息、星期信息),并将其与蓄电池组的用电信息存储,数据保存时间为四周,当然具体保存时间也可以实际需要设定。根据这些历史数据,智能网关对其进行多元线性回归,利用F检验法得到与用电量相关的解释变量,然后以这些解释变量作为学习数据建立神经网络模型,得到最后的用电量预测模型。

[0038] 进一步的,以下描述上述基于神经网络用电量预报的智能并网光伏系统的具体实现方法。

[0039] 如图2,智能网关用电量预测流程:

[0040] (1)通过智能网关采集每天用户的耗电量,将该数据与对应的天气信息(包括气温、降水、时刻、节假日信息、季节信息、星期信息)一并保存于数据库中作为历史数据;

[0041] (2)以天气信息为解释变量,一周的历史数据为学习数据进行线性回归;

[0042] (3)利用F检验法排除无关的解释变量;

[0043] (4)以有效的解释变量为输入进行神经网络学习,得到用电量预测模型;

[0044] (5)根据当前天气信息,利用上步得到的用电量模型对太阳能光伏并网系统的发电量进行合理的分配。

[0045] 如图3,所述需求侧管理的电量分配流程:

[0046] (1)以用户用电需求为目的,根据预测用电量对家用太阳能分布光伏并网发电量进行有效地分配。

[0047] (2)当天气条件比较好或者白天,太阳能光伏板的发电量大于用户的用电需求时,发电量除了满足用户的负载,多余的电量供给蓄电池。

[0048] (3)若当前时刻某蓄电池组的蓄电量大于其理想蓄电量,则智能网关下达指令关闭对应的继电器开关停止对该蓄电池组的充电,将多余的电量卖给电网;

[0049] (4)当天气条件比较差或者夜晚时,可将蓄电池通过光伏充电控制器提供电源给并网逆变器,最后供给交流负载,若蓄电池电能不足以满足交流负载,此时可以切换到电网供电,若当前时刻某蓄电池组的蓄电量小于其理想蓄电量,则保持或开启对应的继电器开关对该蓄电池组进行充电,直至达到理想蓄电量;

[0050] 本实用新型的特点在于:

[0051] (1)根据用户的用电需求进行太阳能分布光伏并网发电系统的发电量的优化配置;

[0052] (2)当太阳辐射强度较强时,光伏板发电的电量大于用户负载的需求时,将多余的电量储存在蓄电池内,当蓄电池电量充满时,多余的电量卖给电网;

[0053] (3)当太阳辐射强度较弱或者晚上的时候,蓄电池的电量供给用户负载的需求,当蓄电池电量不能满足用户负载的需求时,剩余的电量需要从电网买入。

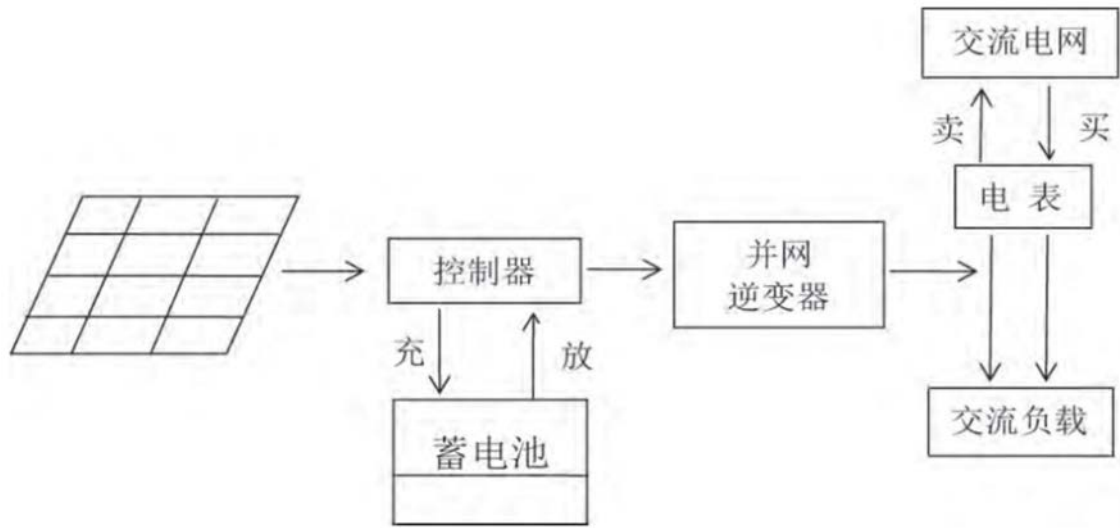


图1

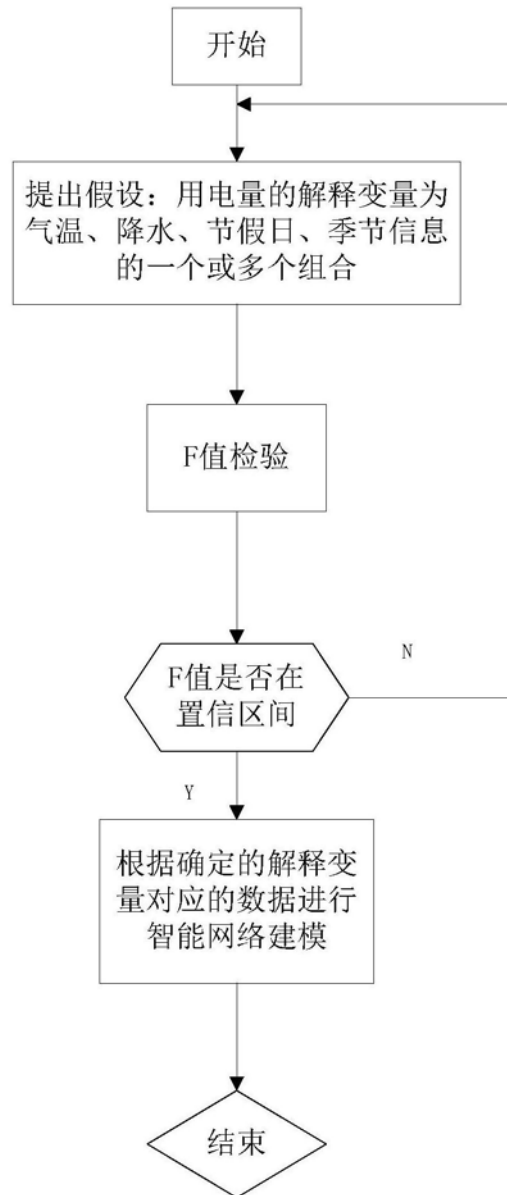


图2

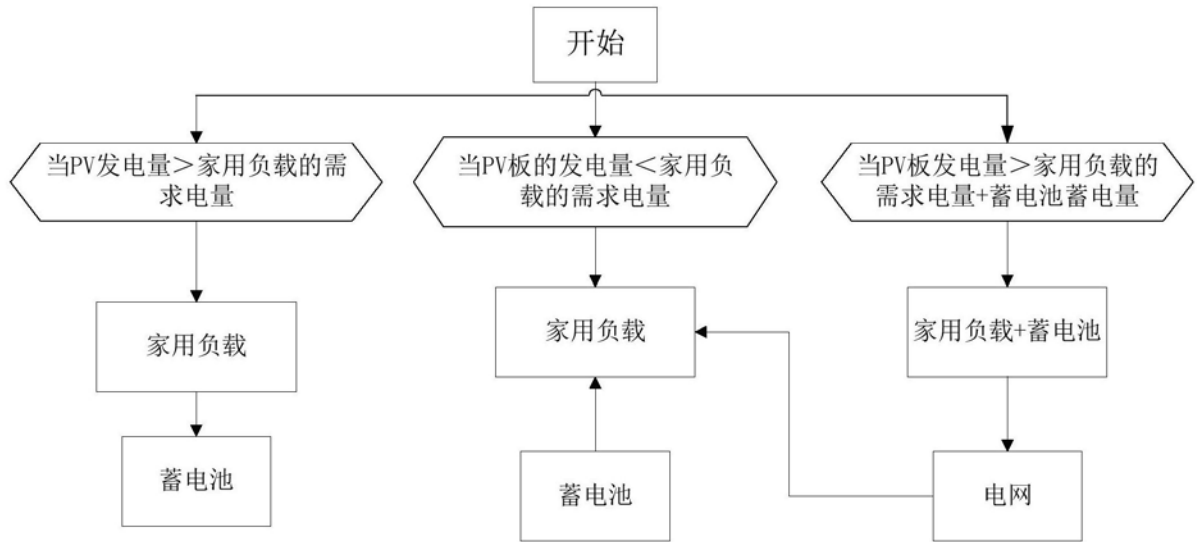


图3