



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104638750 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201510065628. 4

(22) 申请日 2015. 02. 09

(71) 申请人 深圳市爱科赛科技股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区科丰路二
号特发信息港大厦 E 栋四楼东一号

(72) 发明人 陈杰灵 李向东 关靖涛 刘新平
尹邦坤

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事
务所(普通合伙) 44248

代理人 孙伟

(51) Int. Cl.

H02J 7/35(2006. 01)

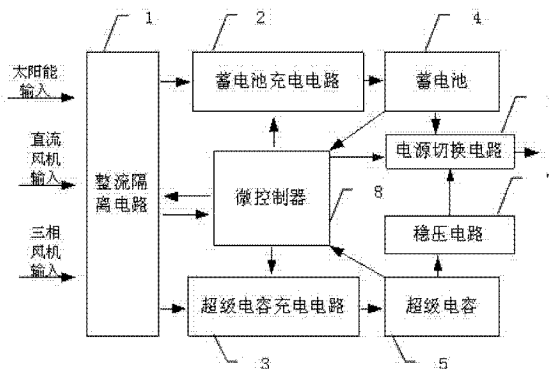
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

具有微能量收集功能的风光互补供电系统

(57) 摘要

本发明公开了具有微能量收集功能的风光互补供电系统,包括:整流隔离电路,将太阳能电池输出的直流电发送到蓄电池充电电路和超级电容充电电路中;蓄电池充电电路,将所述整流隔离电路输出的直流电输出到蓄电池中;超级电容充电电路,将所述整流隔离电路输出的直流电稳压后,输出到超级电容中;超级电容,用所述超级电容充电电路的输出电流充电;稳压电路,将所述超级电容的输出的直流电升压到 12V,再输出到电源切换电路中;电源切换电路,通过所述微控制器的控制,将所述蓄电池或所述稳压电路的输出直流电输出到用电设备;以及微控制器;输入能量弱时也能充电,对风光互补供电系统本身间歇性供电,使风光互补供电系统持续工作。



1. 具有微能量收集功能的风光互补供电系统,其特征在于,包括:

整流隔离电路,将太阳能电池板输出的直流电发送到蓄电池充电电路和超级电容充电电路中;还将三相风机输出的交流电整流成直流电,再和直流风机输出的直流电并联,作为风机的总输出电流,发送到蓄电池充电电路和超级电容充电电路中;

蓄电池充电电路,将所述整流隔离电路输出的直流电输出到蓄电池中;

超级电容充电电路,将所述整流隔离电路输出的直流电稳压后,输出到超级电容中;

蓄电池,用所述整流隔离电路的输出电流充电;给电源切换电路放电;当太阳能电池板或风机输入功率小于小电流负载,且超级电容放电至 4.5 V 时,向微控制器供电;

超级电容,用所述超级电容充电电路的输出电流充电;给所述稳压电路放电;当太阳能电池板或风机输入功率小于小电流负载,且超级电容内的电压大于 4.5 V 时,向微控制器供电;

稳压电路,将所述超级电容的输出的直流电升压到 12V,再输出到电源切换电路中;

电源切换电路,通过所述微控制器的控制,将所述蓄电池或所述稳压电路的输出直流电输出到用电设备;以及

微控制器,控制所述蓄电池充电电路,防止所述蓄电池过充和充电电流过大;控制所述超级电容充电电路,使所述超级电容充电电路对所述整流隔离电路的输出电流自动稳压,防止对所述超级电容过充;

其中,所述超级电容充电电路包括自动升降压电路和充电控制开关,该充电控制开关连接所述自动升降压电路和所述超级电容,所述自动升降压电路对所述整流隔离电路的输出电流自动稳压,作为超级电容充电的输入;所述微控制器通过调节所述充电控制开关的 PWM 信号的脉宽,调节充电电流,同时也可防止因输入电压过低时自动升降压电路效率较低,自发热较大而导致芯片烧毁。

2. 根据权利要求 1 所述的具有微能量收集功能的风光互补供电系统,其特征在于:所述三相风机输出的交流电通过 6 只肖特基管组成的全桥整流电路整流成直流。

3. 根据权利要求 2 所述的具有微能量收集功能的风光互补供电系统,其特征在于:风机的总输出电流和太阳能电池板输出的直流电相互隔离后输出。

4. 根据权利要求 1 所述的具有微能量收集功能的风光互补供电系统,其特征在于:所述蓄电池充电电路包括 MOS 管 Q3、MOS 管 Q4、稳压二极管 D7 以及稳压二极管 D8,所述 MOS 管 Q3 的源极连接稳压二极管 D7 的反向输入端,所述 MOS 管 Q3 的栅极连接稳压二极管 D7 的反向输出端,所述稳压二极管 D7 与 R31 并联;MOS 管 Q3 的漏极连接 MOS 管 Q4 的漏极,所述 MOS 管 Q4 的源极连接稳压二极管 D8 的输出端,所述 MOS 管 Q4 的栅极连接稳压二极管 D8 的输入端,所述稳压二极管 D8 与 R15 并联;所述 MOS 管 Q3 的栅极通过 R28 连接所述微控制器,所述 MOS 管 Q4 的栅极通过 R44 连接所述微控制器,太阳能电池板的输出端连接所述 MOS 管 Q3 的源极。

5. 根据权利要求 4 所述的具有微能量收集功能的风光互补供电系统,其特征在于:自动升降压电路采用 LT3959 型 DC/DC 转换器,将自动升降压电路的输出电流稳定到 11V。

6. 根据权利要求 5 所述的具有微能量收集功能的风光互补供电系统,其特征在于:稳压电路包括三极管 Q14、电阻 R2、升压 IC、三极管 Q13、电阻 R50、电阻 R1、电感 L3、二极管 D14 以及电阻 R46,所述升压 IC 的型号为 MP1542;所述三极管 Q14 的基极通过电阻 R52 连接超

级电容,所述三极管 Q14 的集电极通过电阻 R2 连接三极管 Q13 的发射极和电感 L3 的输入端,所述三极管 Q14 的集电极连接所述升压 IC 的第 3 引脚,所述三极管 Q14 的发射极接地,所述电感 L3、二极管 D14 和电阻 R46 串联,该电阻 R46 连接电源切换电路;所述三极管 Q13 的基极通过电阻 R51 连接电源切换电路,三极管 Q13 的集电极通过电阻 R50 连接电阻 R1 的输入端,所述电阻 R1 的输出端连接电源切换电路;所述升压 IC 的第 2 引脚连接所述 R1 的输入端,所述升压 IC 的第 5 引脚连接所述二极管 D14 的输入端,所述升压 IC 的第 4 和第 7 引脚接地,所述升压 IC 的引脚 1 串联电容 C1 和电阻 R4 后接地。

7. 根据权利要求 6 所述的具有微能量收集功能的风光互补供电系统,其特征在于:微控制器采集超级电容和蓄电池的电压,同时根据超级电容的充放电状态确定当前供电输出时由蓄电池提供还是由超级电容升压后提供;当所述超级电容处于充电模式时,且充电电压低于 9.5V 时,由蓄电池提供电源;超级电容充电至 9.5V 后,切换至放电状态,放电深度低于 4.5V 之前,由超级电容提供电源;放电深度低于 4.5V 后,超级电容切换至充电状态,转由蓄电池提供电源。

具有微能量收集功能的风光互补供电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及风光互补发电领域,尤其涉及具有微能量收集功能的风光互补供电系统。

背景技术

[0002] 目前已有的风光互补控制器的主要关注点在输入能量的管理和蓄电池的充放电管理上,在实际应用中其主要缺点表现在:

1、启动电压过高,风机在小风速、太阳能电池板在弱光时均能输出能量,只是此时输出的电压较低,启动门槛过高,控制器将无视这部分能量的存在,造成能量的浪费。

[0003] 2、常规风光互补电源中的储能设备是蓄电池,蓄电池本身的自放电较大,在输入能量功率较小时,无法克服其自放电带来的能量损耗,无法进行能量的存储,也就无法收集微小能量。

[0004] 3、常规风光互补控制器的工作电源均由蓄电池提供,在长期阴雨天后,电池馈电或自保护后,控制器因无工作电源而无法恢复工作,整个系统因缺电而瘫痪。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种具有微能量收集功能的风光互补供电系统,输入能量弱时也能充电,涓流充电,集中释放,对风光互补供电系统本身间歇性供电,采用超低压超低功耗的微控制器,节约电能,使风光互补供电系统持续工作。

[0006] 本发明的技术方案是具有微能量收集功能的风光互补供电系统,包括:

整流隔离电路,将太阳能电池板输出的直流电发送到蓄电池充电电路和超级电容充电电路中;还将三相风机输出的交流电整流成直流电,再和直流风机输出的直流电并联,作为风机的总输出电流,发送到蓄电池充电电路和超级电容充电电路中;

蓄电池充电电路,将所述整流隔离电路输出的直流电输出到蓄电池中;

超级电容充电电路,将所述整流隔离电路输出的直流电稳压后,输出到超级电容中;

蓄电池,用所述整流隔离电路的输出电流充电;给电源切换电路放电;当太阳能电池板或风机输入功率小于小电流负载,且超级电容放电至 4.5 V 时,向微控制器供电;

超级电容,用所述超级电容充电电路的输出电流充电;给所述稳压电路放电;当太阳能电池板或风机输入功率小于小电流负载,且超级电容内的电压大于 4.5 V 时,向微控制器供电;

稳压电路,将所述超级电容的输出的直流电升压到 12V,再输出到电源切换电路中;

电源切换电路,通过所述微控制器的控制,将所述蓄电池或所述稳压电路的输出直流电输出到用电设备;以及

微控制器,控制所述蓄电池充电电路,防止所述蓄电池过充和充电电流过大;控制所述超级电容充电电路,使所述超级电容充电电路对所述整流隔离电路的输出电流自动稳压,防止对所述超级电容过充;

其中,所述超级电容充电电路包括自动升降压电路和充电控制开关,该充电控制开关连接所述自动升降压电路和所述超级电容,所述自动升降压电路对所述整流隔离电路的输出电流自动稳压,作为超级电容充电的输入;所述微控制器通过调节所述充电控制开关的 PWM 信号的脉宽,调节充电电流,同时也可防止因输入电压过低时自动升降压电路效率较低,自发热较大而导致芯片烧毁。

[0007] 当太阳能电池板或风机输入电压超过电池电压,且功率足够时,供电系统一方面通过蓄电池充电电路为蓄电池充电。按照蓄电池充电所需的分段式充电模型工作,并提供电池充电管理所需的过流、过压保护功能;另一方面,超级电容充电电路为超级电容充电,供电系统输出小电流负载时,由超级电容充电电路提供,输出大电流负载时,由蓄电池充电电路提供。负载可满负荷不间断工作,超级电容处于满充状态,蓄电池处于浮充状态。

[0008] 当太阳能电池板或风机输入功率大于小电流负载且小于蓄电池充电门限时,超电容满充,由超级电容充电电路提供小功率负载,蓄电池提供大电流负载。

[0009] 当太阳能电池板或风机输入功率小于小电流负载时,超级电容充电至 9.5V 时开始放电,为小功率负载供电;放电至 4.5 V 时,停止放电,转由蓄电池供电。该模式在可延长蓄电池的续航时间,在蓄电池亏电后,供电系统还可间歇性的提供电源,满足应急工作的需要。

[0010] 在微光和微风条件下,输入能量弱时也能充电,涓流充电,超级电容充满后集中释放,对风光互补供电系统本身间歇性供电,也能对外部负载供电,采用超低压超低功耗的微控制器,节约了电能,使风光互补供电系统持续工作。

[0011] 进一步地,所述三相风机输出的交流电通过 6 只肖特基管组成的全桥整流电路整成直流。直流风机输入和交流风机整流后的输出并联后,作为风机的总输入。

[0012] 进一步地,风机的总输出电流和太阳能电池板输出的直流电相互隔离后输出,防止夜间太阳能电池板无输出时,电流倒流至太阳能电池板会烧毁太阳能电池板。所述隔离功能通过太阳能电池板和风能两个独立的充电电路来实现。

[0013] 进一步地,所述蓄电池充电电路包括 MOS 管 Q3、MOS 管 Q4、稳压二极管 D7 以及稳压二极管 D8,所述 MOS 管 Q3 的源极连接稳压二极管 D7 的反向输入端,所述 MOS 管 Q3 的栅极连接稳压二极管 D7 的反向输出端,所述稳压二极管 D7 与 R31 并联;MOS 管 Q3 的漏极连接 MOS 管 Q4 的漏极,所述 MOS 管 Q4 的源极连接稳压二极管 D8 的输出端,所述 MOS 管 Q4 的栅极连接稳压二极管 D8 的输入端,所述稳压二极管 D8 与 R15 并联;所述 MOS 管 Q3 的栅极通过 R28 连接所述微控制器,所述 MOS 管 Q4 的栅极通过 R44 连接所述微控制器,太阳能电池板的输出端连接所述 MOS 管 Q3 的源极。采用双 MOS 管背对背的连接方式,MOS 管 Q3 为 PWM 充电控制 MOS 管,MOS 管 Q4 为同步整流 MOS 管,充电时打开,降低 MOS 管体二极管的损耗,补充点时截止,防止电池输出逆流至太阳能电池板。太阳能电池板和风机输入的 PWM 充电电路相互独立,使用同步的 PWM 脉冲信号控制,同步整流 MOS 管的存在有效隔离了太阳能电池板和风机。

[0014] 进一步地,自动升降压电路采用 LT3959 型 DC/DC 转换器,将自动升降压电路的输出电流稳定到 11V。

[0015] 进一步地,稳压电路包括三极管 Q14、电阻 R2、升压 IC、三极管 Q13、电阻 R50、电阻 R1、电感 L3、二极管 D14 以及电阻 R46,所述升压 IC 的型号为 MP1542;所述三极管 Q14 的基

极通过电阻 R52 连接超级电容,所述三极管 Q14 的集电极通过电阻 R2 连接三极管 Q13 的发射极和电感 L3 的输入端,所述三极管 Q14 的集电极连接所述升压 IC 的第 3 引脚,所述三极管 Q14 的发射极接地,所述电感 L3、二极管 D14 和电阻 R46 串联,该电阻 R46 连接电源切换电路;所述三极管 Q13 的基极通过电阻 R51 连接电源切换电路,三极管 Q13 的集电极通过电阻 R50 连接电阻 R1 的输入端,所述电阻 R1 的输出端连接电源切换电路;所述升压 IC 的第 2 引脚连接所述 R1 的输入端,所述升压 IC 的第 5 引脚连接所述二极管 D14 的输入端,所述升压 IC 的第 4 和第 7 引脚接地,所述升压 IC 的引脚 1 串联电容 C1 和电阻 R4 后接地。有效防止输出短路时,超级电容瞬间放电电流过大,而导致升压 IC 损坏。

[0016] 进一步地,微控制器采集超级电容和蓄电池的电压,同时根据超级电容的充放电状态确定当前供电输出时由蓄电池提供还是由超级电容升压后提供;当所述超级电容处于充电模式时,且充电电压低于 9.5V 时,由蓄电池提供电源;超级电容充电至 9.5V 后,切换至放电状态,放电深度低于 4.5V 之前,由超级电容提供电源;放电深度低于 4.5V 后,超级电容切换至充电状态,转由蓄电池提供电源

有益效果:启动电压低,输入超过 2.5 V 即可工作,开始对超级电容进行充电;除了使用蓄电池作为储能设备外,还配备了 12.5F 的超级电容,在输入能量较大时可对蓄电池进行充电,在输入能量弱时使用自放电系数很小的超级电容来收集能量,能量收集到一定程度后再集中释放,保证电力供给。该风光互补控制器采用超低压超低功耗的微控制器,工作时自身耗电很小,其工作电源可有蓄电池、超级电容或太阳能电池板、风能直接提供,任何一种电源输入达到工作要求后供电系统即可正常工作,避免了蓄电池亏电后供电系统无法恢复的情况。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明一种实施例的电路结构框图;

图 2 是整流隔离电路图;

图 3 是蓄电池充电电路图;

图 4 是超级电容充电电路框图;

图 5 是稳压电路图;

图 6 是电源切换电路框图;

图 7 是电源切换电路图;

图中标记:1- 整流隔离电路;2- 蓄电池充电电路;3- 超级电容充电电路;4- 蓄电池;5- 超级电容;6- 电源切换电路;7- 稳压电路;8- 微控制器;9- 自动升降压电路;10- 充电控制开关;11- 供电选择开关。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图,对本发明的较优的实施例作进一步的详细说明:

参见图 1 至 7,具有微能量收集功能的风光互补供电系统,包括:整流隔离电路 1,将太阳能电池板输出的直流电发送到蓄电池充电电路 2 和超级电容充电电路 3 中;还将三相风机输出的交流电整流成直流电,再和直流风机输出的直流电并联,作为风机的总输出电流,发送到蓄电池充电电路 2 和超级电容充电电路 3 中;蓄电池充电电路 2,将所述整流隔离电

路 1 输出的直流电输出到蓄电池 4 中 ; 超级电容充电电路 3, 将所述整流隔离电路 1 输出的直流电稳压后, 输出到超级电容 5 中 ; 蓄电池 4, 用所述整流隔离电路 1 的输出电流充电 ; 给电源切换电路 6 放电 ; 当太阳能电池板或风机输入功率小于小电流负载, 且超级电容 5 放电至 4.5 V 时, 向微控制器 8 供电 ; 超级电容 5, 用所述超级电容充电电路 3 的输出电流充电 ; 给所述稳压电路 7 放电 ; 当太阳能电池板或风机输入功率小于小电流负载, 且超级电容 5 内的电压大于 4.5 V 时, 向微控制器 8 供电 ; 稳压电路 7, 将所述超级电容 5 的输出的直流电升压到 12V, 再输出到电源切换电路 6 中 ; 电源切换电路 6, 通过所述微控制器 8 的控制, 将所述蓄电池 4 或所述稳压电路 7 的输出直流电输出到用电设备 ; 以及微控制器 8, 控制所述蓄电池充电电路 2, 防止所述蓄电池 4 过充和充电电流过大 ; 控制所述超级电容充电电路 3, 使所述超级电容充电电路 3 对所述整流隔离电路 1 的输出电流自动稳压, 防止对所述超级电容 5 过充 ;

其中, 所述超级电容充电电路 3 包括自动升降压电路 9 和充电控制开关 10, 该充电控制开关 10 连接所述自动升降压电路 9 和所述超级电容 5, 所述自动升降压电路 9 对所述整流隔离电路 1 的输出电流自动稳压, 作为超级电容 5 充电的输入 ; 所述微控制器 8 通过调节所述充电控制开关 10 的 PWM 信号的脉宽, 调节充电电流, 同时也可防止因输入电压过低时自动升降压电路 9 效率较低, 自发热较大而导致芯片烧毁。

[0019] 当太阳能电池板或风机输入电压超过电池电压, 且功率足够时, 供电系统一方面通过蓄电池充电电路 2 为蓄电池 4 充电。按照蓄电池 4 充电所需的分段式充电模型工作, 并提供电池充电管理所需的过流、过压保护功能 ; 另一方面, 超级电容充电电路 3 为超级电容 5 充电, 供电系统输出小电流负载时, 由超级电容充电电路 3 提供, 输出大电流负载时, 由蓄电池充电电路 2 提供。负载可满负荷不间断工作, 超级电容 5 处于满充状态, 蓄电池 4 处于浮充状态。

[0020] 当太阳能电池板或风机输入功率大于小电流负载且小于蓄电池 4 充电门限时, 超电容满充, 由超级电容充电电路 3 提供小功率负载, 蓄电池 4 提供大电流负载。

[0021] 当太阳能电池板或风机输入功率小于小电流负载时, 超级电容 5 充电至 9.5V 时开始放电, 为小功率负载供电 ; 放电至 4.5 V 时, 停止放电, 转由蓄电池 4 供电。该模式在可延长蓄电池 4 的续航时间, 在蓄电池 4 亏电后, 供电系统还可间歇性的提供电源, 满足应急工作的需要。

[0022] 在微光和微风条件下, 输入能量弱时也能充电, 涓流充电, 超级电容 5 充满后集中释放, 对风光互补供电系统本身间歇性供电, 也能对外部负载供电, 采用超低压超低功耗的微控制器 8, 节约了电能, 使风光互补供电系统持续工作。

[0023] 参见图 2, 所述三相风机输出的交流电通过 6 只肖特基管组成的全桥整流电路整流成直流。直流风机输入和交流风机整流后的输出并联后, 作为风机的总输入。

[0024] 参见图 2 和图 3, 风机的总输出电流和太阳能电池板输出的直流电相互隔离后输出, 防止夜间太阳能电池板无输出时, 电流倒流至太阳能电池板会烧毁太阳能电池板。所述隔离功能通过太阳能电池板和风能两个独立的充电电路来实现。

[0025] 参见图 1 至 3, 所述蓄电池充电电路 2 包括 MOS 管 Q3、MOS 管 Q4、稳压二极管 D7 以及稳压二极管 D8, 所述 MOS 管 Q3 的源极连接稳压二极管 D7 的反向输入端, 所述 MOS 管 Q3 的栅极连接稳压二极管 D7 的反向输出端, 所述稳压二极管 D7 与 R31 并联 ; MOS 管 Q3 的漏极

连接 MOS 管 Q4 的漏极,所述 MOS 管 Q4 的源极连接稳压二极管 D8 的输出端,所述 MOS 管 Q4 的栅极连接稳压二极管 D8 的输入端,所述稳压二极管 D8 与 R15 并联;所述 MOS 管 Q3 的栅极通过 R28 连接所述微控制器 8,所述 MOS 管 Q4 的栅极通过 R44 连接所述微控制器 8,太阳能电池板的输出端连接所述 MOS 管 Q3 的源极。采用双 MOS 管背对背的连接方式,MOS 管 Q3 为 PWM 充电控制 MOS 管,MOS 管 Q4 为同步整流 MOS 管,充电时打开,降低 MOS 管体二极管的损耗,补充点时截止,防止电池输出逆流至太阳能电池板。太阳能电池板和风机输入的 PWM 充电电路相互独立,使用同步的 PWM 脉冲信号控制,同步整流 MOS 管的存在有效隔离了太阳能电池板和风机。

[0026] 参见图 4,自动升降压电路 9 采用 LT3959 型 DC/DC 转换器,将自动升降压电路 9 的输出电流稳定到 11V。

[0027] 参见图 5,稳压电路 7 包括三极管 Q14、电阻 R2、升压 IC、三极管 Q13、电阻 R50、电阻 R1、电感 L3、二极管 D14 以及电阻 R46,所述升压 IC 的型号为 MP1542;所述三极管 Q14 的基极通过电阻 R52 连接超级电容 5,所述三极管 Q14 的集电极通过电阻 R2 连接三极管 Q13 的发射极和电感 L3 的输入端,所述三极管 Q14 的集电极连接所述升压 IC 的第 3 引脚,所述三极管 Q14 的发射极接地,所述电感 L3、二极管 D14 和电阻 R46 串联,该电阻 R46 连接电源切换电路 6;所述三极管 Q13 的基极通过电阻 R51 连接电源切换电路 6,三极管 Q13 的集电极通过电阻 R50 连接电阻 R1 的输入端,所述电阻 R1 的输出端连接电源切换电路 6;所述升压 IC 的第 2 引脚连接所述 R1 的输入端,所述升压 IC 的第 5 引脚连接所述二极管 D14 的输入端,所述升压 IC 的第 4 和第 7 引脚接地,所述升压 IC 的引脚 1 串联电容 C1 和电阻 R4 后接地。有效防止输出短路时,超级电容 5 瞬间放电电流过大,而导致升压 IC 损坏。

[0028] 参见图 6 和图 7,微控制器 8 采集超级电容 5 和蓄电池 4 的电压,同时根据超级电容 5 的充放电状态确定当前供电输出时由蓄电池 4 提供还是由超级电容 5 升压后提供;当所述超级电容 5 处于充电模式时,且充电电压低于 9.5V 时,由蓄电池 4 提供电源;超级电容 5 充电至 9.5V 后,切换至放电状态,放电深度低于 4.5V 之前,由超级电容 5 提供电源;放电深度低于 4.5V 后,超级电容 5 切换至充电状态,转由蓄电池 4 提供电源

启动电压低,输入超过 2.5 V 即可工作,开始对超级电容 5 进行充电;除了使用蓄电池 4 作为储能设备外,还配备了 12.5F 的超级电容 5,在输入能量较大时可对蓄电池 4 进行充电,在输入能量弱时使用自放电系数很小的超级电容 5 来收集能量,能量收集到一定程度后再集中释放,保证电力供给。该风光互补控制器采用超低压超低功耗的微控制器 8,工作时自身耗电很小,其工作电源可有蓄电池 4、超级电容 5 或太阳能电池板、风能直接提供,任何一种电源输入达到工作要求后供电系统即可正常工作,避免了蓄电池 4 亏电后供电系统无法恢复的情况。

[0029] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

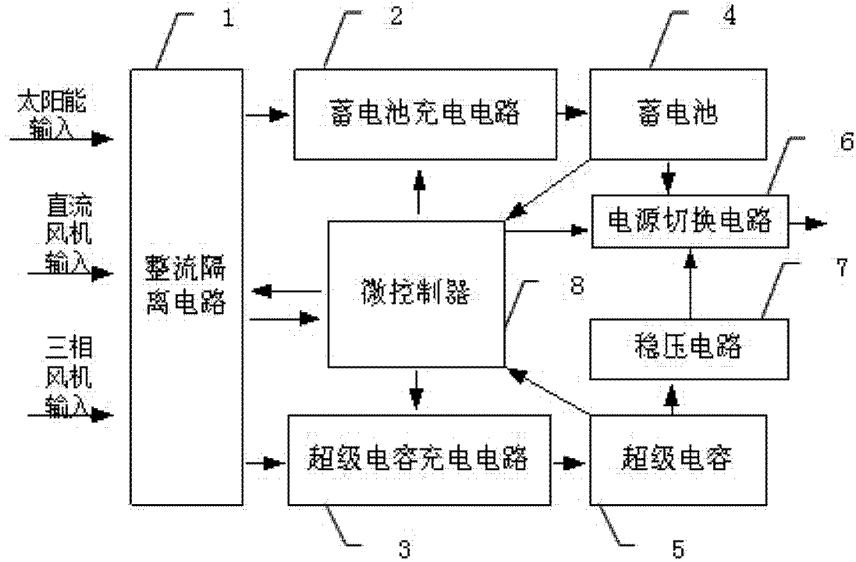


图 1

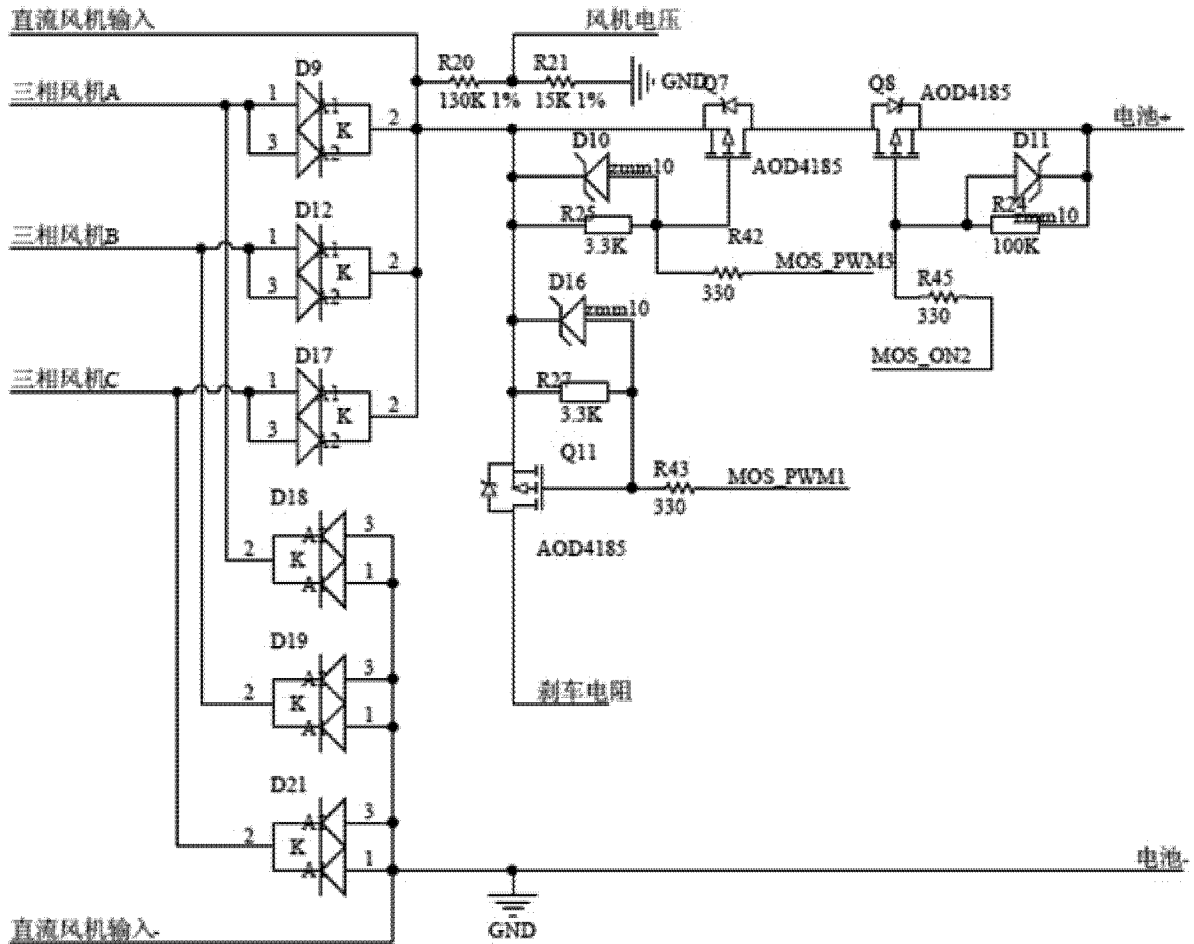


图 2

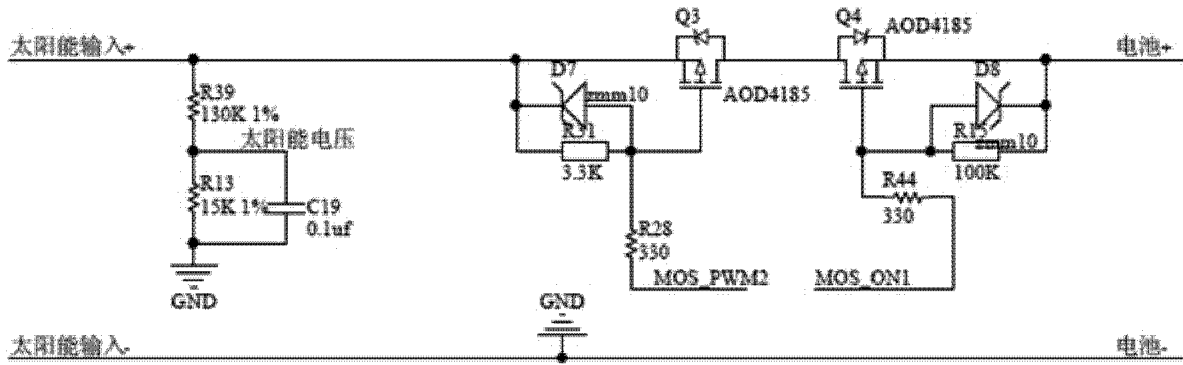


图 3

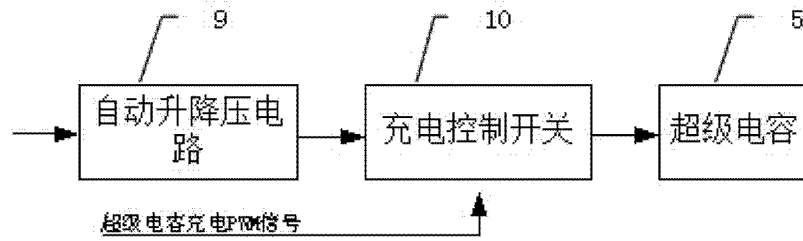


图 4

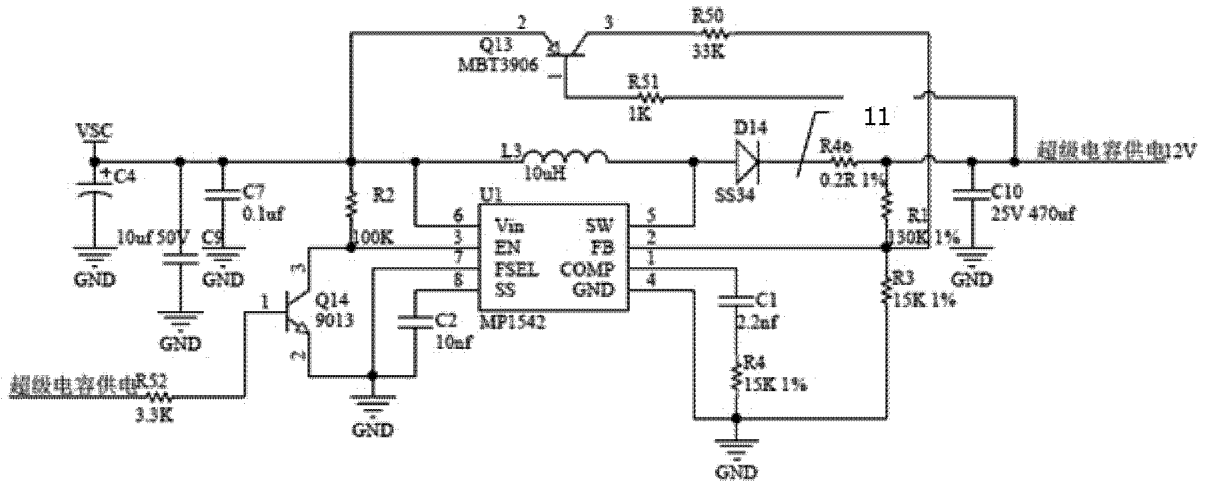


图 5

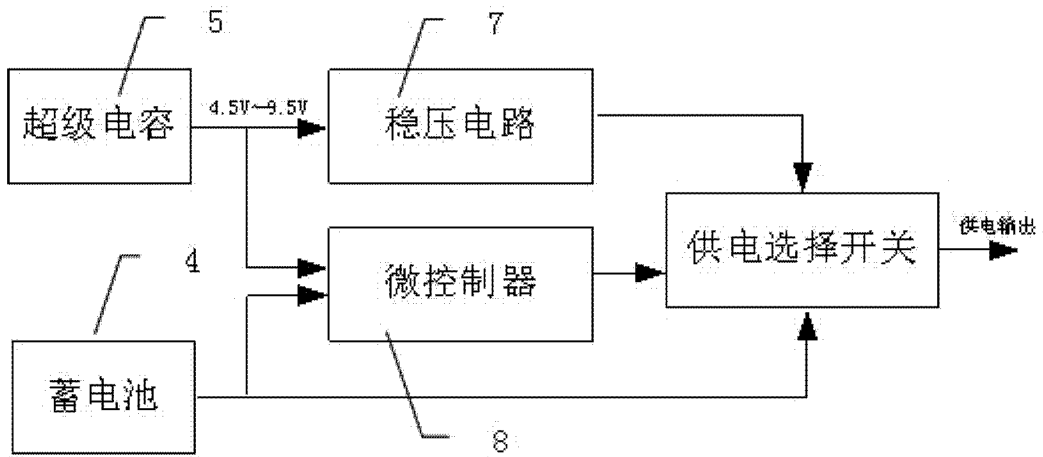


图 6

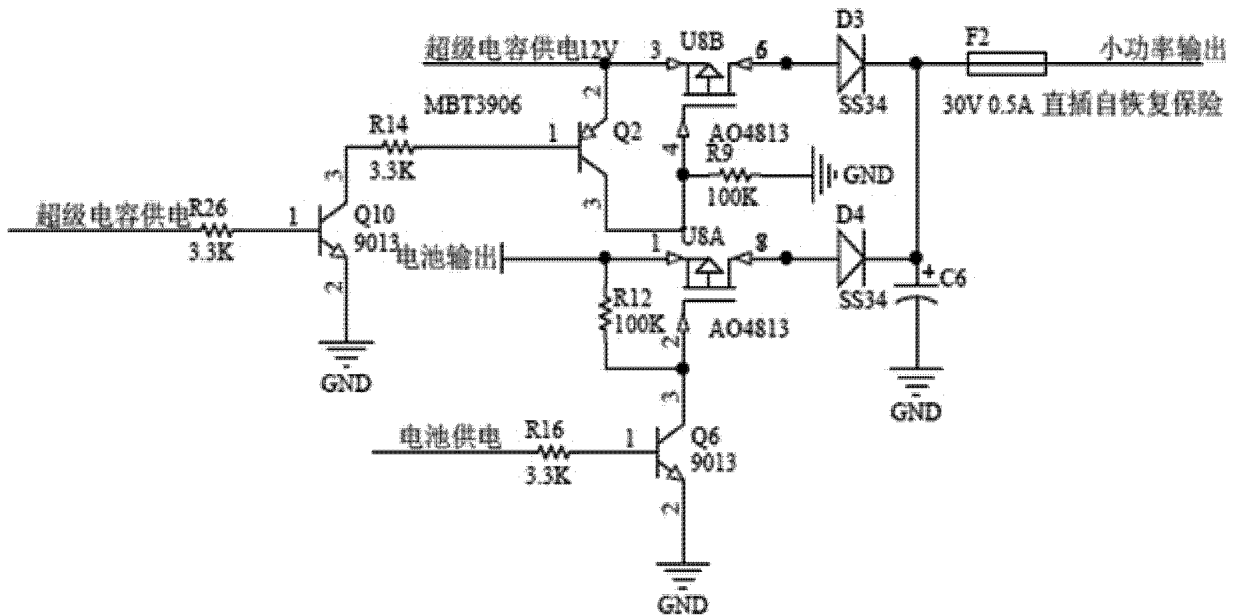


图 7