



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202854569 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201220452168. 2

(22) 申请日 2012. 09. 07

(73) 专利权人 南京优阳光伏技术有限公司

地址 210018 江苏省南京市玄武区长江后街  
6 号东南大学科技园 1 号楼 A104

(72) 发明人 黄飞

(51) Int. Cl.

G05B 19/418 (2006. 01)

H02N 6/00 (2006. 01)

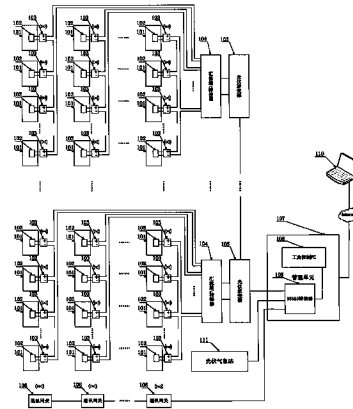
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种太阳能光伏组件级监控系统

(57) 摘要

本实用新型公开一种太阳能光伏组件级监控系统,所述监控系统包括至少一个智能传感模块、至少一个通讯网关和一个控制单元,智能传感模块的数目与光伏组件的数目相同,智能传感模块的输入端连接与其对应的光伏组件接线盒输出端,而输出端则连接该光伏组件所对应的汇流箱/转接器的输入端;所述智能传感模块还与附近的通讯网关建立无线射频连接,将感测到的监控信息传送至通讯网关,并接收来自通讯网关的开关命令;所述通讯网关与控制单元建立有线通信,将来自智能传感模块的监控信息送入控制单元,并执行来自控制单元的指令。此种监控系统可克服现有的太阳能光伏发电系统缺乏组件级检测、直流高压威胁的现象,提高系统运行的安全性。



1. 一种太阳能光伏组件级监控系统,用于对太阳能光伏发电系统进行监控,所述光伏发电系统包括光伏组件、汇流箱/转接器和光伏逆变器,且汇流箱/转接器的输出端连接光伏逆变器的输入端;其特征在于:

所述监控系统包括至少一个智能传感模块、至少一个通讯网关和一个控制单元,其中,所述智能传感模块的数目与光伏组件的数目相同,智能传感模块的输入端连接与其对应的光伏组件接线盒输出端,而所述智能传感模块的输出端则连接该光伏组件所对应的汇流箱/转接器的输入端;所述智能传感模块还与附近的通讯网关建立无线射频连接,将感测到的监控信息传送至通讯网关,并接收来自通讯网关的开关命令;所述通讯网关与控制单元建立有线通信,将来自智能传感模块的监控信息送入控制单元,并执行来自控制单元的指令。

2. 如权利要求 1 所述的一种太阳能光伏组件级监控系统,其特征在于:所述智能传感模块包括电压检测电路、电流检测电路、位置检测电路、温度检测电路、开关电路、射频天线电路和微处理器电路,其中,所述的电压检测电路、电流检测电路、位置检测电路、温度测量电路、开关电路和射频天线电路分别与微处理器电路相连。

3. 如权利要求 1 所述的一种太阳能光伏组件级监控系统,其特征在于:所述控制单元包括相互连接的 RS485 转换器和工业控制 PC。

4. 如权利要求 3 所述的一种太阳能光伏组件级监控系统,其特征在于:所述控制单元中的 RS485 转换器还连接光伏逆变器的输出端,采集光伏逆变器的工作状态信息并存储在工业控制 PC 中。

5. 如权利要求 3 所述的一种太阳能光伏组件级监控系统,其特征在于:所述控制单元中的 RS485 转换器还连接光伏气象站,采集光伏气象站的气象状态信息并存储在工业控制 PC 中。

6. 如权利要求 1 所述的一种太阳能光伏组件级监控系统,其特征在于:所述控制单元还通过 Internet 远程连接个人计算机。

## 一种太阳能光伏组件级监控系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于太阳能应用领域,特别涉及太阳能光伏组件级监控系统。

### 背景技术

[0002] 目前的太阳能光伏发电系统一般由一系列光伏组件串并联而成。在实际运行过程中,由于组件制造公差、阴影遮挡、电池板老化等各种因素,每个光伏组件的发电效率会有不同程度的下降。由于短板效应,单个组件的效率下降或者损坏会给系统整体效率带来大幅影响。由于故障定位困难,排查耗时耗力,给系统维护人员带来很大的挑战,也减少了系统发电收成。同时,由于光伏组件的物理特性,有太阳光时就能产生较高电压,组串的电压更高达 1000V,这给光伏系统的安装、维护、以及在某些特定场合中给工作人员带来生命安全威胁。

[0003] 通过以上分析,本发明人提供一种监控系统,以解决现有技术中存在的各种问题。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的,在于提供一种太阳能光伏组件级监控系统,其可克服现有的太阳能光伏发电系统缺乏组件级检测、直流高压威胁的现象,提高系统运行的安全性。

[0005] 为了达成上述目的,本实用新型的解决方案是:

[0006] 一种太阳能光伏组件级监控系统,用于对太阳能光伏发电系统进行监控,所述光伏发电系统包括光伏组件、汇流箱/转接器和光伏逆变器,且汇流箱/转接器的输出端连接光伏逆变器的输入端;所述监控系统包括至少一个智能传感模块、至少一个通讯网关和一个控制单元,其中,所述智能传感模块的数目与光伏组件的数目相同,智能传感模块的输入端连接与其对应的光伏组件接线盒输出端,而所述智能传感模块的输出端则连接该光伏组件所对应的汇流箱/转接器的输入端;所述智能传感模块还与附近的通讯网关建立无线射频连接,将感测到的监控信息传送至通讯网关,并接收来自通讯网关的开关命令;所述通讯网关与控制单元建立有线通信,将来自智能传感模块的监控信息送入控制单元,并执行来自控制单元的指令。

[0007] 上述智能传感模块包括电压检测电路、电流检测电路、位置检测电路、温度检测电路、开关电路、射频天线电路和微处理器电路,其中,所述的电压检测电路、电流检测电路、位置检测电路、温度测量电路、开关电路和射频天线电路分别与微处理器电路相连。

[0008] 上述控制单元包括相互连接的 RS485 转换器和工业控制 PC。

[0009] 上述控制单元中的 RS485 转换器还连接光伏逆变器的输出端,采集光伏逆变器的工作状态信息并存储在工业控制 PC 中。

[0010] 上述控制单元中的 RS485 转换器还连接光伏气象站,采集光伏气象站的气象状态信息并存储在工业控制 PC 中。

[0011] 上述控制单元还通过 Internet 远程连接个人计算机。

[0012] 采用上述方案后,本实用新型能够监测每一块光伏组件的电压、电流、温度情况以

及是否被移动,并将监测的结果通过无线射频信号实时传输给通讯网关;通讯网关汇总其下所有光伏组件的监测信息,通过有线通讯的形式将监测信息传送到管理单元并存储在数据库中;用户可通过 Web 浏览器访问光伏发电系统当前各个组件的工作状态,同时可以通过网页下达控制光伏组件开关的命令。

[0013] 本实用新型具有如下有益效果:

[0014] (1) 通过实时监测每一个光伏组件的状态信息,可以快速、高效地发现太阳能光伏发电系统中光伏组件的故障,可以大大降低光伏发电系统的运行和维护成本,并可以阻止光伏组件盗窃现象的发生;

[0015] (2) 通过网页交互,用户可以关断每一个光伏组件的输出,从而提高了系统运行的安全性,特别是保证了工作人员在日常维护和火灾救灾情况下的人身安全;

[0016] (3) 通过采集逆变器和光伏气象站的数据,结合光伏组件的实时和统计数据,用户可以得到光伏发电系统的瓶颈之处和预测光伏系统的发电量。

### 附图说明

[0017] 图 1 是本实用新型的系统结构示意图;

[0018] 图 2 是本实用新型中智能传感模块的电路连接示意图;其中,(a) 表示第一供电电路的连接示意图,(b) 表示第二供电电路的连接示意图,(c) 表示位置检测电路的连接示意图,(d) 表示微处理器电路的连接示意图,(e) 表示开关电路的连接示意图,(f) 表示电压检测电路的连接示意图,(g) 表示电流检测电路的连接示意图,(h) 表示温度检测电路的连接示意图,(i) 表示射频天线电路的连接示意图;

[0019] 图 3 是本实用新型中通讯网关的电路连接示意图;其中,(a) 表示通讯网关接口电路的连接示意图,(b) 表示 RS485 驱动电路的连接示意图,(c) 表示电源管理电路的连接示意图,(d) 表示射频天线电路的连接示意图,(e) 表示微处理器和拨码开关的连接示意图。

### 具体实施方式

[0020] 以下将结合附图,对本实用新型的技术方案及有益效果进行详细说明。

[0021] 如图 1 所示,本实用新型提供一种太阳能光伏组件级监控系统,用于对太阳能光伏发电系统进行监控,所述太阳能光伏发电系统包括光伏组件 101、汇流箱/转接器 104 和光伏逆变器 105,所有光伏组件 101 分组后,分别通过接线盒 102 输出端连接其所对应的汇流箱/转接器 104 的输入端,而该汇流箱/转接器 104 的输出端则经由光伏逆变器 105 接入电网,实现太阳能供电。所述监控系统包括至少一个智能传感模块 103、至少一个通讯网关 106 和一个控制单元 107,下面分别介绍。

[0022] 智能传感模块的数目与光伏组件的数目相同,并一一对应,所述智能传感模块的输入端连接与其对应的光伏组件接线盒输出端,而所述智能传感模块的输出端则连接该光伏组件所对应的汇流箱/转接器的输入端,所述智能传感模块采集光伏组件的工作信息,并连同其所连接的光伏组件地址信息通过无线传输的方式送入附近的通讯网关,同时接收来自通讯网关的开关命令;在本实施例中,智能传感模块包括第一、二供电电路、电压检测电路、电流检测电路、位置检测电路、温度检测电路、开关电路、射频天线电路和微处理器电路,可配合图 3 所示,所述的电压检测电路、电流检测电路、位置检测电路、温度测量电路、

开关电路和射频天线电路分别与微处理器电路相连。

[0023] 图 2(a) 所提供的第一供电电路中, 光伏组件接线盒的输出电压经过 U2 转化为 3.3V 电压, 提供微处理器 U3 和高端电流检测芯片 U4 供电, 同时, 图 2(b) 所提供的第二供电电路表示 3.3V 经过 U7 转化为 5V-10V 电压, 提供开关电路 MOSFET 管 Q2 驱动。

[0024] 图 2(c) 所提供的位置检测电路是通过电阻 R5、电容 R8 和颠倒开关 S1 实现的, 光伏组件平时朝一个方向静止不动, 一旦发现光伏组件有较大移动, 颠倒开关 S1 导通, 微处理器检测到 POSITION 信号输入电平的改变, 向上汇报光伏组件位置改变信息。

[0025] 图 2(d) 中, 微处理器 U3 是用于 2.4GHz IEEE802.15.4、ZigBee 和 RF4CE 应用的一个真正的片上系统 (SoC) 解决方案, 它结合了领先的 RF 收发器高性能、业界标准的增强型 8051CPU、系统内可编程闪存和其它强大功能。该芯片体积小, 功率低, 提供丰富的 I/O, 并具有超低功耗特性, 非常实用。

[0026] 图 2(e) 中, 开关电路通过控制 MOSFET 管 Q2 实现, 接收到断开指令后, 微处理器 U3 控制 I/O 口 SYS\_DN 输出高电平, 导致三极管 Q3 导通, MOSFET 管 Q2 门极为低电平, 不导通; 接收到闭合指令后, 微处理器 U3 控制 I/O 口 SYS\_DN 输出低电平, 导致三极管 Q3 不通, MOSFET 管 Q2 门极为高电平, 导通。

[0027] 图 2(f)、(g) 所示的电压检测电路和电流检测电路分别用于检测光伏组件的电压和电流信号, 图 2(i) 所示的射频天线电路则用于实现所述智能传感模块与通讯网关之间的无线射频通讯。

[0028] 图 2(h) 所提供的温度检测电路通过热敏电阻 NTC 和电阻 R8 实现, 通过微处理器内部的 A/D 转换器测量出 TEMPERATURE 点的电压值, 再根据这个电压值, 通过 NTC 的电阻与温度表格, 换算出温度值, 还可以通过微处理器 U3 内嵌的温度检测功能, 通过读取温度输出寄存器值来获取温度信息。

[0029] 所述通讯网关的数量不多于 16 个, 通常来说, 由于通讯网关与智能传感模块采用无线传输方式, 以确保所有的智能传感模块均能有与其建立无线通信的通讯网关为宜; 如图 3 所示, 所述通讯网关包括通讯网关接口电路、RS485 驱动电路、电源管理电路、射频天线电路及微处理器和拨码开关, 其中, 图 3(a) 中, 一个输入电压为 5-15V 的电压从 J3 接入, 经过图 3(c) 二极管 D3 和 U6 转化为 3.3V 电压, 一路提供微处理器 U3 供电, 一路提供图 3(b) RS485 驱动芯片 U2 供电, 输入电压 5-15V 同时直接接到图 3(a) J4, 为下一个通讯网关提供电源; 图 3(b) 中, RS485 信号线和电源线一起通过一根以太网线传输; 图 3(e) 中, 拨码开关 S1 提供用户设置 RS485 地址。

[0030] 所有通讯网关均与控制单元有线连接, 将来自智能传感模块的监控信息送入控制单元, 并执行来自控制单元的指令; 所述控制单元包括 RS485 转换器 109 和工业控制 PC 108, 其中, 所有通讯网关上传的监控信息均通过 RS485 转换器 109 送入工业控制 PC 108 进行存储。

[0031] 另外, 在本实施例中, 所述控制单元 107 还连接光伏逆变器 105 的输出端, 采集光伏逆变器的工作状态信息, 所述控制单元还连接光伏气象站 111, 采集气象状态信息, 并将前述信息存储在工业控制 PC 中; 所述控制单元还可提供 Web 服务, 通过 Internet 远程连接个人计算机 110, 供用户远程查询太阳能光伏发电系统的发电状态、逆变器工作状态和气象状态, 并可接收用户光伏组件开关控制命令。

[0032] 综上所述,本实用新型一种太阳能光伏组件级监控系统,在传统的光伏发电系统的每个光伏组件接线盒输出端安装一个智能传感模块,在光伏组件支架上安装通讯网关;将通讯网关与控制单元相连;将光伏逆变器的通讯输出端与控制单元相连;将光伏气象站的通讯输出端与控制单元相连;控制单元收集存储各种信息数据,并提供 Web 服务,用户可以通过浏览网页的形式获取光伏发电系统的各种数据和下达光伏组件开关的命令。

[0033] 以上实施例仅为说明本实用新型的技术思想,不能以此限定本实用新型的保护范围,凡是按照本实用新型提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本实用新型保护范围之内。

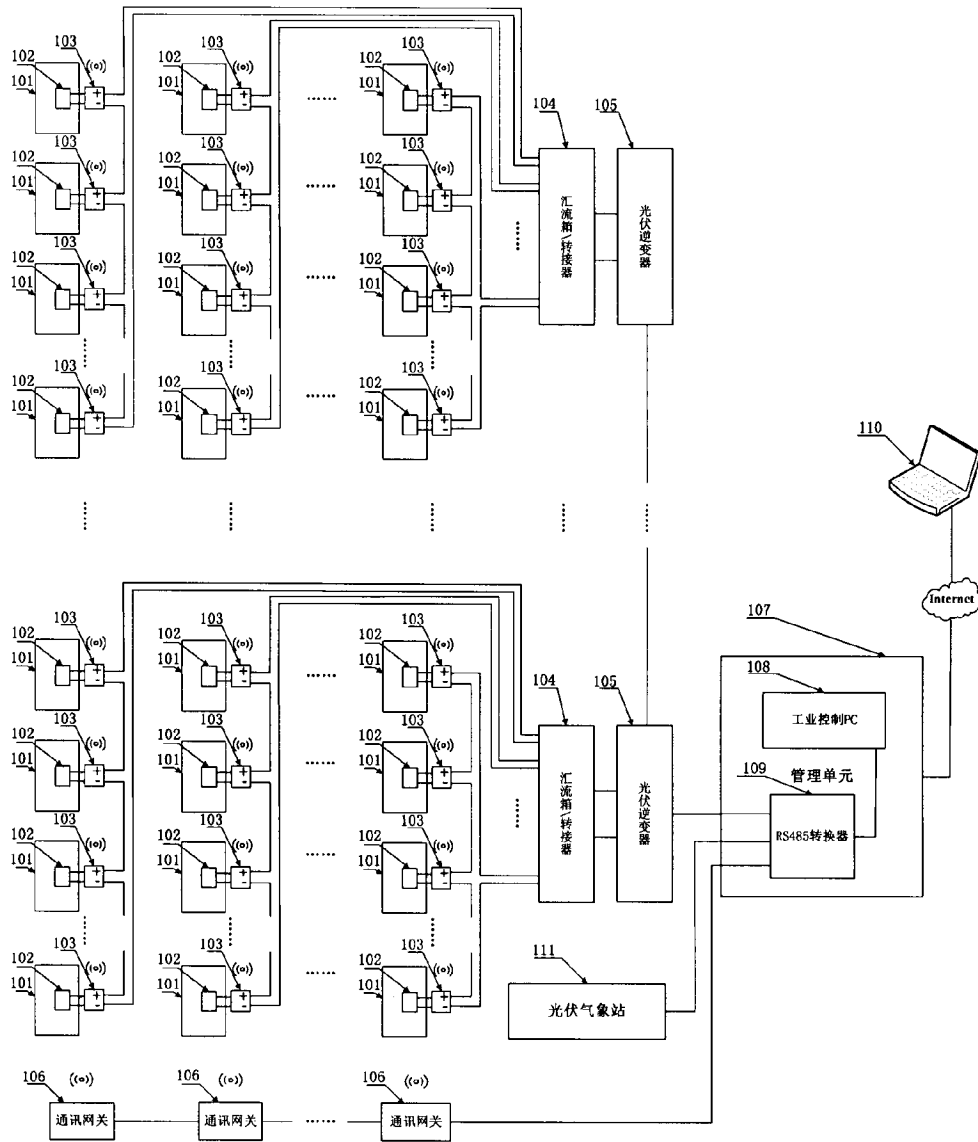


图 1

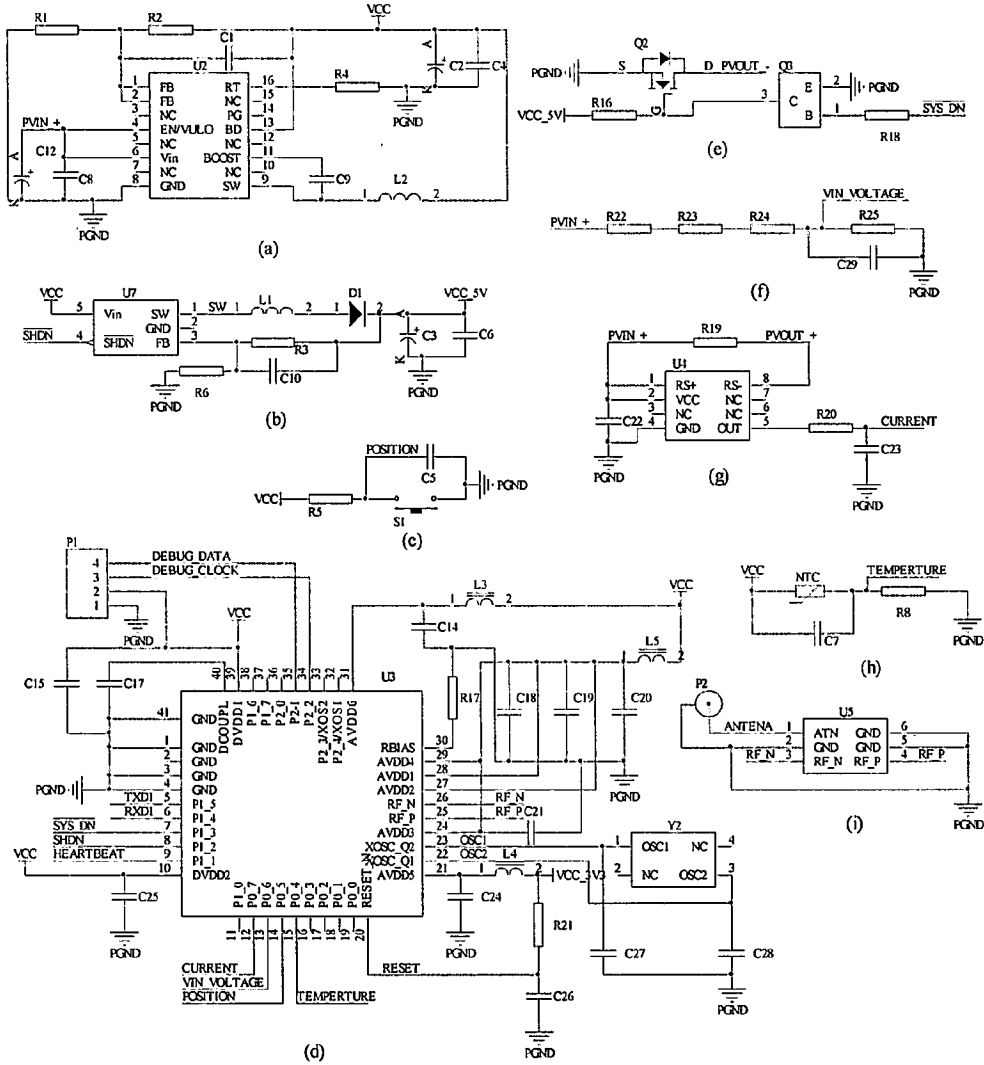


图 2



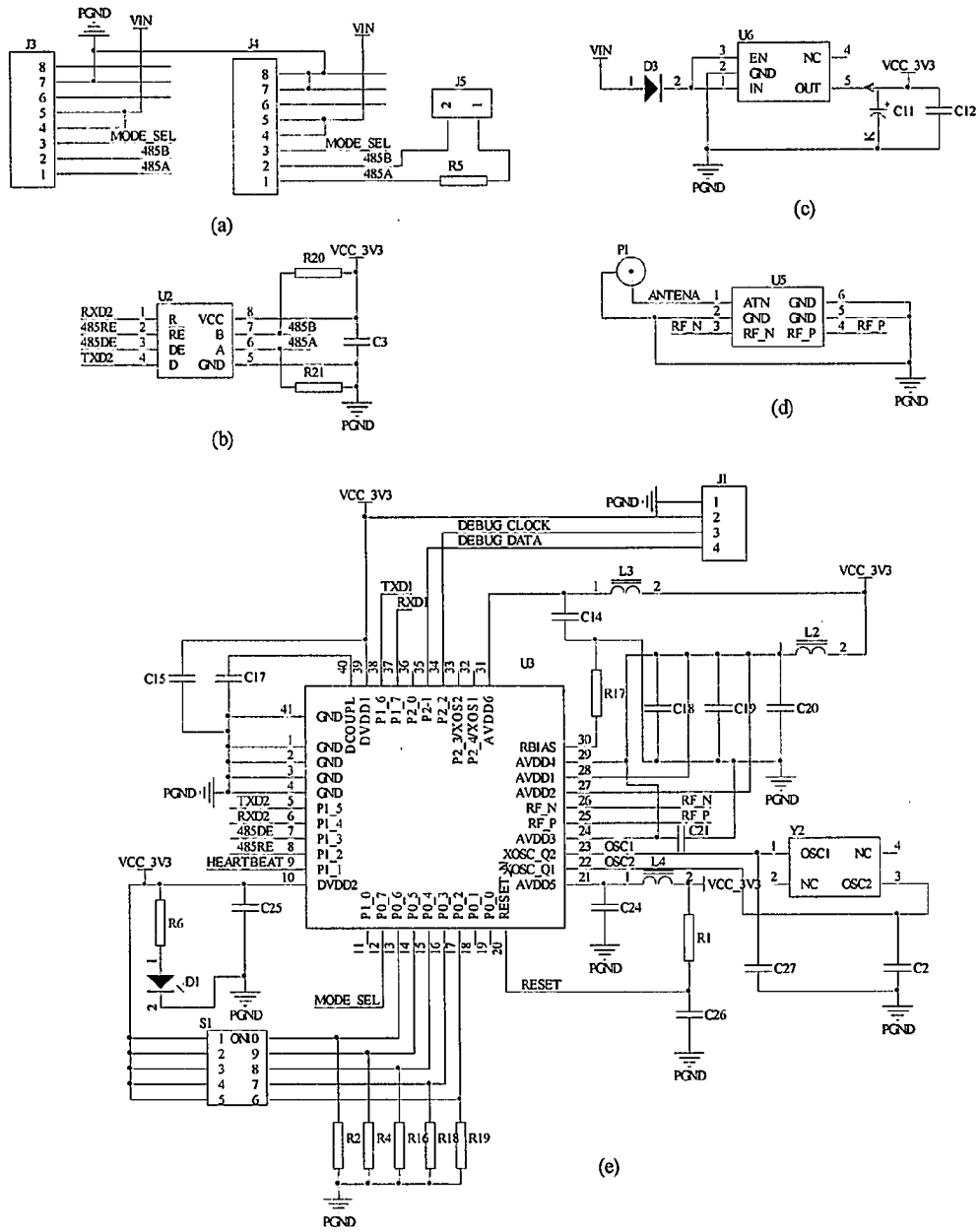


图 3