(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209417146 U
(45)授权公告日 2019.09.20

(21)申请号 201822175327.9

(22)申请日 2018.12.24

(73)专利权人 胜利油田恒达电气有限责任公司
地址 257000 山东省东营市云门山路中段东侧

(72)发明人 吴智峰 张超 朱鹏程 姜明浩 魏伟

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 张春水 唐京桥

(51)Int.Cl.
G01R 22/06(2006.01)
G01R 11/24(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

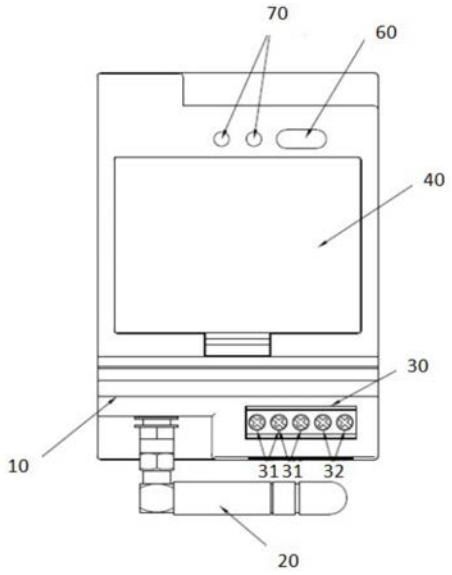
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

一种多功能远程通信装置及具有其的智能电能表

(57)摘要

本实用新型公开了一种多功能远程通信装置及具有其的智能电能表，该多功能远程通信装置包括壳体、设置在所述壳体上的天线、接线端子和电池盖以及设置在所述壳体内的采集和通信电路模块，其中：所述接线端子包括两个遥信端子和一个RS485通信端子。本实用新型提供的一种多功能远程通信装置及具有其的智能电能表，安装在三相智能电能表的基表中，可以实现多主站通信、远程抄表、状态监测和自动采集其他智能设备，从而能够提高远程抄表系统的可靠性，运行稳定，使用方便。



CN 209417146 U

1.一种多功能远程通信装置,应用于智能电能表,其特征在于,包括壳体、设置在所述壳体上的天线、接线端子和电池盖以及设置在所述壳体内的采集和通信电路模块,其中:

所述接线端子包括两个遥信端子和一个RS485通信端子。

2.根据权利要求1所述的多功能远程通信装置,其特征在于,所述壳体上开设有用于安装所述天线的圆孔,以及开设有用于安装所述接线端子的方孔。

3.根据权利要求1所述的多功能远程通信装置,其特征在于,所述采集和通信电路模块包括处理器、存储器、红外收发管、无线通信单元、电平转换单元、光电隔离单元、LED灯、电源单元和插针;

所述存储器、红外收发管、无线通信单元、电平转换单元、光电隔离单元、LED灯和电源单元均与所述处理器连接,所述插针与所述电源单元连接。

4.根据权利要求3所述的多功能远程通信装置,其特征在于,所述电源单元经过所述插针从三相智能电能表的基表取电,并降压为工作电压,对所述处理器、存储器、红外收发管、无线通信单元、电平转换单元、光电隔离单元和LED灯供电。

5.根据权利要求3所述的多功能远程通信装置,其特征在于,所述处理器包括串行接口、SPI接口和I/O接口,其中:

所述串行接口包括第一串行接口、第二串行接口、第三串行接口和第四串行接口,所述处理器通过所述第一串行接口经过所述电源单元与所述插针连接,所述处理器通过所述第二串行接口与所述红外收发管连接,所述处理器通过所述第三串行接口与所述无线通信单元连接,所述处理器通过所述第四串行接口经过所述电平转换单元与所述RS485通信端子连接;

所述I/O接口为5个,其中三个所述I/O接口经过所述光电隔离单元与所述遥信端子连接,另外两个所述I/O接口与所述LED灯连接;

所述处理器通过所述SPI接口与所述存储器连接。

6.根据权利要求3所述的多功能远程通信装置,其特征在于,所述壳体上还开设有位于所述红外收发管上方位置的红外通信透明窗,以及开设有位于所述LED灯上方位置的灯孔。

7.根据权利要求3所述的多功能远程通信装置,其特征在于,所述无线通信单元开设有贴片卡的封装位和SIM卡的卡槽,以支持贴片卡和普通SIM卡。

8.根据权利要求3所述的多功能远程通信装置,其特征在于,所述LED灯包括本地LED灯和远程LED灯;

所述本地LED灯为单色灯,用于指示所述多功能远程通信装置与智能电能表的本地通信状态;

所述远程LED灯为双色灯,用于指示所述多功能远程通信装置与主站的远程通信状态。

9.根据权利要求3所述的多功能远程通信装置,其特征在于,所述插针为2×6双排插针。

10.一种智能电能表,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的多功能远程通信装置。

一种多功能远程通信装置及具有其的智能电能表

技术领域

[0001] 本实用新型实施例涉及电能表自动化抄表技术领域，尤其涉及一种多功能远程通信装置及具有其的智能电能表。

背景技术

[0002] 从2009年开始，我国投入大量的资金、设备、人力建设智能电网，已经取得了显著的成效，将原有的电子表、机械表更换为智能电能表，电能表的本地采集由比较单一的RS485通信发展到微功率无线、窄带载波、宽带载波等，实现了用户电能表的自动抄表，采集覆盖率及成功率达到95％以上。另外，通过GPRS/3G/4G等无线公网将电能表的数据远程传输到供电管理部门的用电信息采集管理系统(以下简称主站)，实现对电力用户用电信息的高效实时信息采集，提高电能计量自动化程度，全面支持阶梯电价、分时电价及全费控业务的开展，为营销自动化及智能用电增值服务奠定基础。

[0003] 对于远离中心城市的中小型企业电力用户，无法采用居民小区的集中式抄表即只配置一个数据采集终端而抄读上百只用户电表，通常采用两种技术方案实现对远程抄表、本地或远程费控：

[0004] (1)“三相智能电能表+专变终端”或“三相智能电能表+集中器”的技术方案实现对用户的电能表采集和数据上传，即终端(集中器)通过RS485总线、载波、微功率无线自动采集电能表数据并存储，且与主站系统连接。另外，由电能表或专变终端控制电能表内置的跳闸继电器或外置的继电器打开或关闭，这种由电能表与终端(集中器)实现抄表与控制的方式，设备成本和维护成本都较高；

[0005] (2)直接由智能电表控制内置或外置的继电器打开或关闭，同时内嵌了远程无线通信模块以连接主站，节省了设备成本；

[0006] 但技术方案(2)目前也存在以下不足：

[0007] 1、比技术方案1的设备与维护成本低，但缺少终端所支持的遥信状态输入，不能监测继电器的实际输出状态，例如继电器因机械故障或触点烧蚀而没有真正打开或者关闭。

[0008] 2、对于中小型企业电力用户，特别是中型专变用户且工厂设备多为电动机等感性负载，必须安装无功补偿装置以提高功率因数。但因缺少RS485通信接口，不能采集到无功补偿装置的电容器投入或切除状态，或者其它能量计量表计如水表、燃气表和热量表。

[0009] 3、目前配备有远程无线通信模块的三相(费控)智能电能表主要完成对基表自身的电能采集，并且连接一个指定的主站系统，实现电能数据的远传，而无法通过同一个GPRS/3G/4G无线通信模块连接多个主站，即无法满足某些行业如油田将数据分开上传到不同的管理单位。

实用新型内容

[0010] 本实用新型提供一种多功能远程通信装置及具有其的智能电能表，以解决现有技术的不足。

[0011] 为实现上述目的，本实用新型提供以下的技术方案：

[0012] 第一方面，本实用新型提供一种多功能远程通信装置，应用于智能电能表，包括壳体、设置在所述壳体上的天线、接线端子和电池盖以及设置在所述壳体内的采集和通信电路模块，其中：

[0013] 所述接线端子包括两个遥信端子和一个RS485通信端子。

[0014] 进一步地，所述多功能远程通信装置中，所述壳体上开设有用于安装所述天线的圆孔，以及开设有用于安装所述接线端子的方孔。

[0015] 进一步地，所述多功能远程通信装置中，所述壳体内还设置有电池槽，所述电池槽和所述电池盖之间形成电池防护腔体。

[0016] 进一步地，所述多功能远程通信装置中，所述采集和通信电路模块包括处理器、存储器、红外收发管、无线通信单元、电平转换单元、光电隔离单元、LED灯、电源单元和插针；

[0017] 所述存储器、红外收发管、无线通信单元、电平转换单元、光电隔离单元、LED灯和电源单元均与所述处理器连接，所述插针与所述电源单元连接。

[0018] 进一步地，所述多功能远程通信装置中，所述电源单元经过所述插针从三相智能电能表的基表取电，并降压为工作电压，对所述处理器、存储器、红外收发管、无线通信单元、电平转换单元、光电隔离单元和LED灯供电。

[0019] 进一步地，所述多功能远程通信装置中，所述处理器包括串行接口、SPI接口和I/O接口，其中：

[0020] 所述串行接口包括第一串行接口、第二串行接口、第三串行接口和第四串行接口，所述处理器通过所述第一串行接口经过所述电源单元与所述插针连接，所述处理器通过所述第二串行接口与所述红外收发管连接，所述处理器通过所述第三串行接口与所述无线通信单元连接，所述处理器通过所述第四串行接口经过所述电平转换单元与所述RS485通信端子连接；

[0021] 所述I/O接口为5个，其中三个所述I/O接口经过所述光电隔离单元与所述遥信端子连接，另外两个所述I/O接口与所述LED灯连接；

[0022] 所述处理器通过所述SPI接口与所述存储器连接。

[0023] 进一步地，所述多功能远程通信装置中，所述壳体上还开设有位于所述红外收发管上方位置的红外通信透明窗，以及开设有位于所述LED灯上方位置的灯孔。

[0024] 进一步地，所述多功能远程通信装置中，所述无线通信单元开设有贴片卡的封装位和SIM卡的卡槽，以支持贴片卡和普通SIM卡。

[0025] 进一步地，所述多功能远程通信装置中，所述LED灯包括本地LED灯和远程LED灯；

[0026] 所述本地LED灯为单色灯，用于指示所述多功能远程通信装置与智能电能表的本地通信状态；

[0027] 所述远程LED灯为双色灯，用于指示所述多功能远程通信装置与主站的远程通信状态。

[0028] 进一步地，所述多功能远程通信装置中，所述插针为2×6双排插针。

[0029] 第二方面，本实用新型提供一种智能电能表，包括上述第一方面所述的多功能远程通信装置。

[0030] 与现有技术相比，本实用新型具有以下有益效果：

[0031] 1、扩展了两路无源遥信端子，可以接入开关量，一路可接入电能表计量箱的门接点，记录计量门的开关状态并及时主动上报至主站，产生“开门报警”，有效地防止非法开启计量箱进行窃电，另外一路可接入继电器或真空断路器的开合状态端子，以真实反映继电器或断路器的跳闸或合闸成功与否，避免远程跳闸或合闸失败，影响用户正常停电或复电；

[0032] 2、扩展了一路RS485通信端子，支持采集外部的各类型计量仪表(比如电能表、水表、燃气表、热量表等)、电压监测仪、无功补偿装置、变压器监测终端等；

[0033] 3、使用同一个无线通信单元和同一张SIM卡，支持连接多个主站，满足不同管理部门对同一计量点数据的管理需求；

[0034] 4、无线通信模块支持贴片卡和普通SIM卡，贴片卡类似普通IC芯片直接焊接在电路板上，避免普通SIM卡由于长期在户外受温度影响而变形导致接触不良，实现智能电能表免维护。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0036] 图1是本实用新型实施例一提供的多功能远程通信装置的正视图；

[0037] 图2是本实用新型实施例一提供的多功能远程通信装置的侧视图；

[0038] 图3是本实用新型实施例一提供的采集和通信电路模块的组成结构示意图；

[0039] 图4是本实用新型实施例一提供的多功能远程通信装置支持贴片卡和普通SIM卡的电路图；

[0040] 图5是本实用新型实施例一提供多功能远程通信装置的RS485采集电路图；

[0041] 图6是本实用新型实施例而提供的多功能远程通信装置与三相智能电能表(基表)的安装示意图。

[0042] 附图标记：

[0043] 壳体10，天线20，接线端子30，电池盖40，采集和通信电路模块50，红外通信透明窗60，灯孔70；

[0044] 遥信端子31，RS485通信端子32，处理器51，存储器52，红外收发管53，无线通信单元54，电平转换单元55，光电隔离单元56，LED灯57，电源单元58，插针59。

具体实施方式

[0045] 为使得本实用新型的目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，下面所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而非全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0046] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，当一个组件被认为是“连接”另一个组件，它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中设置的组件。当一个组件被认为是

“设置在”另一个组件，它可以是直接设置在另一个组件上或者可能同时存在居中设置的组件。

[0047] 此外，术语“长”“短”“内”“外”等指示方位或位置关系为基于附图所展示的方位或者位置关系，仅是为了便于描述本实用新型，而不是指示或暗示所指的装置或原件必须具有此特定的方位、以特定的方位构造进行操作，以此不能理解为本实用新型的限制。

[0048] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。

[0049] 实施例一

[0050] 请参考附图1-2，本实用新型提供一种多功能远程通信装置，应用于智能电能表，具体的，安装到通用的三相(费控)智能电表的基表上，替换原本只具备远程通信功能的无线模块，该装置包括壳体10、设置在所述壳体10上的天线20、接线端子30和电池盖40以及设置在所述壳体10内的采集和通信电路模块50，其中：

[0051] 所述接线端子30包括两个遥信端子31和一个RS485通信端子32。

[0052] 需要说明的是，两个所述遥信端子31用于采集两路无源遥信，具体包括两个输入端和一个公共端，而RS485通信端子32则包括RS485 A端和RS485 B端。

[0053] 本实施例所采用的所述壳体10符合《Q/GDW 1356-2013三相智能电能表型式规范》中“无线通信模块”的结构要求，塑料材质，外形尺寸为94.8(长)×65mm(宽)×24mm(高)。

[0054] 具体的，所述壳体10上开设有用于安装所述天线20的圆孔，以及开设有用于安装所述接线端子30的方孔。

[0055] 如图3所示，在本实施例中，所述采集和通信电路模块50包括处理器51、存储器52、红外收发管53、无线通信单元54、电平转换单元55、光电隔离单元56、LED灯57、电源单元58和插针59；

[0056] 所述存储器52、红外收发管53、无线通信单元54、电平转换单元55、光电隔离单元56、LED灯57和电源单元58均与所述处理器51连接，所述插针59与所述电源单元58连接。

[0057] 其中，所述电源单元58经过所述插针59从三相智能电能表的基表取电，并降压为工作电压(将直流12V降压至5V和3.3V)，对所述处理器51、存储器52、红外收发管53、无线通信单元54、电平转换单元55、光电隔离单元56和LED灯57供电。

[0058] 所述处理器51采用ARM7内核的处理器(STM32F103RE)，具有64KB的SRAM(静态随机存取存储器)、512KB的FLASH(闪存)，以及丰富的接口，比如串行接口、SPI接口和I/O接口，其中：

[0059] 所述串行接口包括第一串行接口(UART1)、第二串行接口(UART2)、第三串行接口(UART3)和第四串行接口(UART4)，所述处理器51通过所述第一串行接口经过所述电源单元58与所述插针59连接，所述处理器51通过所述第二串行接口与所述红外收发管53连接，所述处理器51通过所述第三串行接口与所述无线通信单元54连接，所述处理器51通过所述第四串行接口经过所述电平转换单元55与所述RS485通信端子32连接；

[0060] 所述I/O接口为5个，其中三个所述I/O接口经过所述光电隔离单元56与所述遥信端子31连接，另外两个所述I/O接口与所述LED灯57连接；

[0061] 所述处理器51通过所述SPI接口与所述存储器52(外扩8MB的存储器)连接。

[0062] 所述红外收发管53采用红外发射管IR333和红外接收器PT333，能够有效的实现抄表、编程、校时、数据管理等功能；

[0063] 所述LED灯57包括本地LED灯和远程LED灯；

[0064] 所述本地LED灯为单色灯(单色红灯)，用于指示所述多功能远程通信装置与三相智能电能表的基表的本地通信状态，比如常亮表示多功能远程通信装置与三相智能电能表的基表之间通信正常；常灭表示多功能远程通信装置与三相智能电能表的基表之间通信故障；

[0065] 所述远程LED灯为双色灯(红绿双色灯)，用于指示所述多功能远程通信装置与主站的远程通信状态，熄灭表示无信号或信号不足，红灯闪烁频率1Hz占空比50％表示网络信号足够，红灯常亮表示登录主站成功；绿灯闪烁时，表示多功能远程通信装置与主站之间正在进行数据交换。

[0066] 具体的，所述壳体10上还开设有位于所述红外收发管53上方位置的红外通信透明窗60，以及开设有位于所述LED灯57上方位置的灯孔70。

[0067] 在本实施例中，所述插针59为2×6双排插针，焊接在所述采集和通信电路模块50上，用于连接三相智能电能表的基表。

[0068] 所述无线通信单元54采用工业级GPRS/3G/4G/NB-IOT通信模块(N20)，支持标准的AT指令集，开设有贴片卡的封装位和SIM卡的卡槽，以支持贴片卡和普通SIM卡。不限于使用支持单一GPRS或单一NB-IOT网络制式的通信模块，可以使用支持多种网络制式的通信模块，以满足GPRS网络逐渐关停、而4G和NB网络逐渐全面覆盖的移动网络，请参考图4。

[0069] 所述电平转换单元55采用半双工通信的高速收发器(BL3085A)，将处理器51的第四串行接口(UART4)的TTL电平转换成RS485电平，为RS485的I/O引脚提供增强型的ESD保护，请参考图5。

[0070] 所述光电隔离单元56采用双通道光耦芯片(LTV-826)，一端连接所述处理器51，另一端连接两个所述遥信端子31。

[0071] 需要说明的是，同一多功能远程通信装置使用同一张SIM卡登录多个主站的实现方法为：

[0072] (1)无线通信单元54支持标准AT指令，并且支持多个SOCKET连接；

[0073] (2)处理器51应用程序支持多个主站通信参数的配置，包括主站的IP地址、端口号、网络协议、心跳间隔等；

[0074] (3)处理器51支持嵌入式实时多任务操作系统，创建PPP管理任务和多个后台通信任务，通过操作系统的任务调度并行管理多个SOCKET连接；

[0075] (4)处理器51应用程序工作在客户端模式，PPP管理任务控制与维护无线通信模块的PPP拨号，获取同一SIM卡在移动网络所分配的IP地址，多后台通信任务中以各自SOCKET独立地与多个主站通信，实现同一模块与多个主站建立SOCKET连接、响应主站的抄读和设置命令、主动上送心跳和告警事件；

[0076] (5)处理器51应用程序中的PPP管理任务实时监测PPP在线状态，只要PPP掉线，则多个任务退出等待通信状态，由PPP管理任务重新负责拨号，拨号成功后通知各个后台通信任务，重新建立SOCKET连接。

[0077] 本实用新型提供的一种多功能远程通信装置，安装在三相智能电能表的基表中，可以实现多主站通信、远程抄表、状态监测和自动采集其他智能设备，从而能够提高远程抄表系统的可靠性，运行稳定，使用方便。

[0078] 实施例二

[0079] 请参考附图6，本实用新型实施例二提供一种智能电能表，包括上述实施例一提供的多功能远程通信装置。

[0080] 本实用新型提供的一种智能电能表，可以实现多主站通信、远程抄表、状态监测和自动采集其他智能设备，从而能够提高远程抄表系统的可靠性，运行稳定，使用方便。

[0081] 以上所述，以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

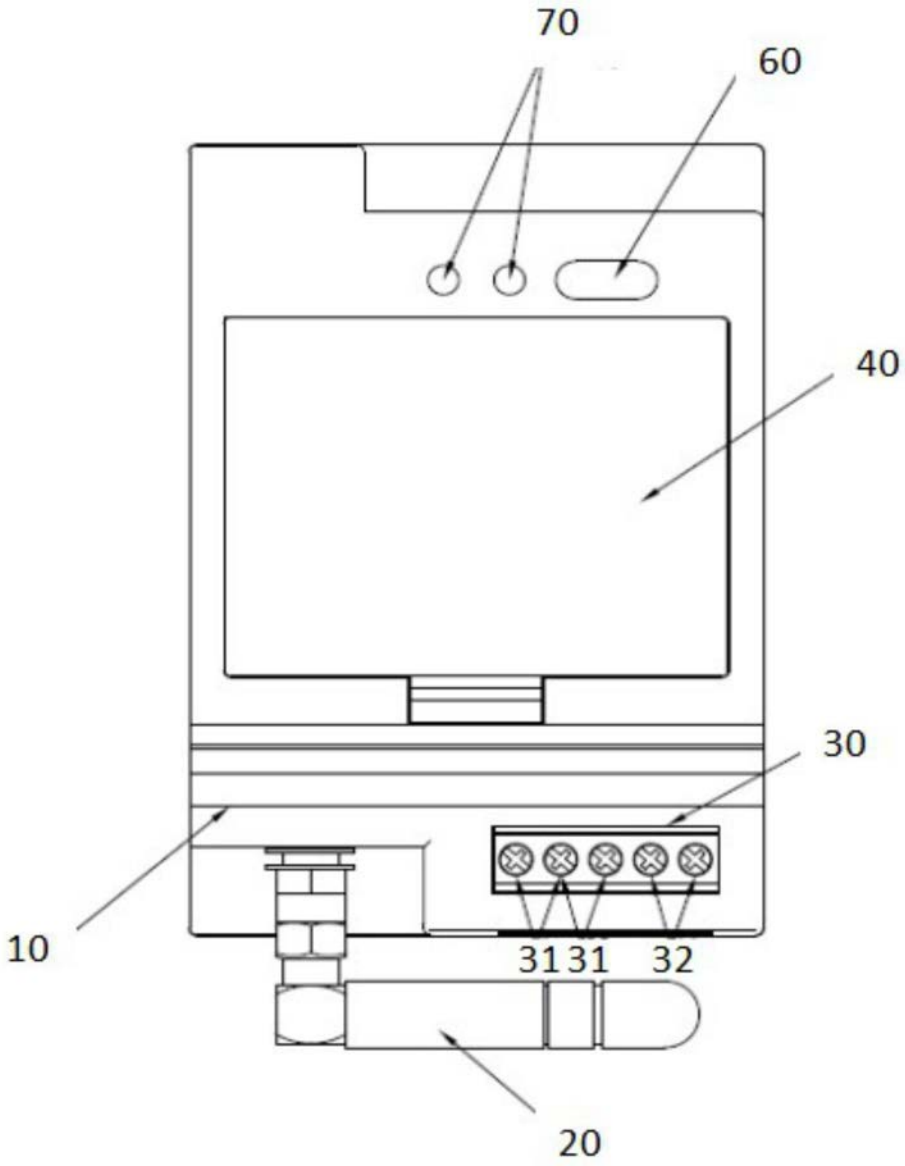


图1

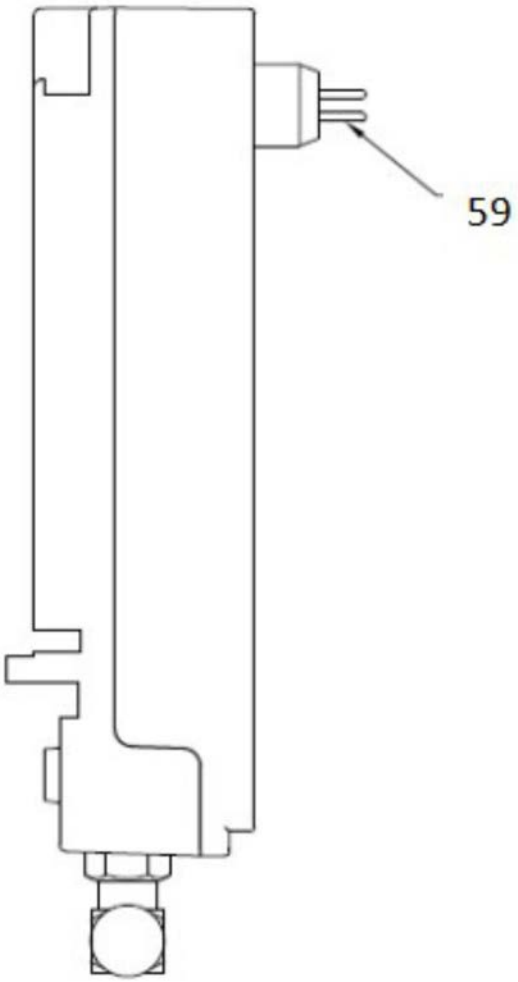


图2

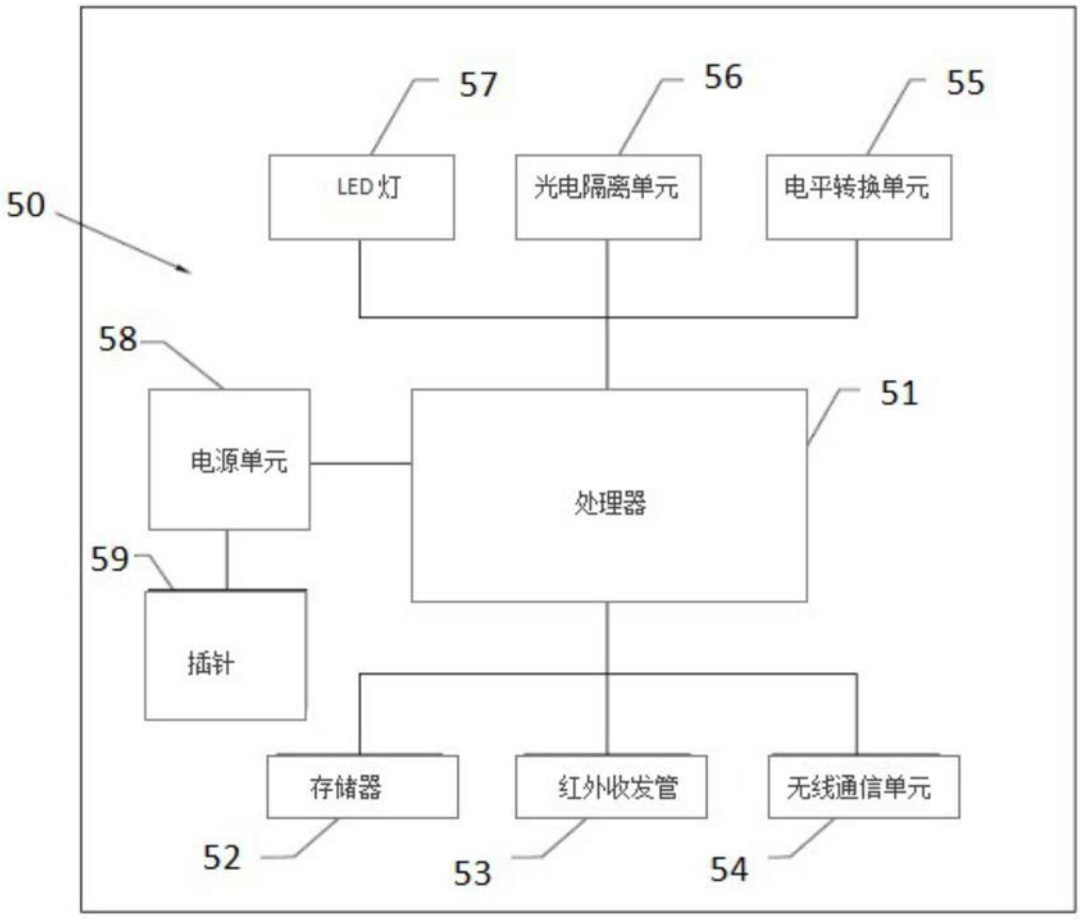

50
57
LED灯
56
光电隔离单元
55
电平转换单元
58
电源单元
51
处理器
59
插针
存储器
红外收发管
无线通信单元
52
53
54

图3

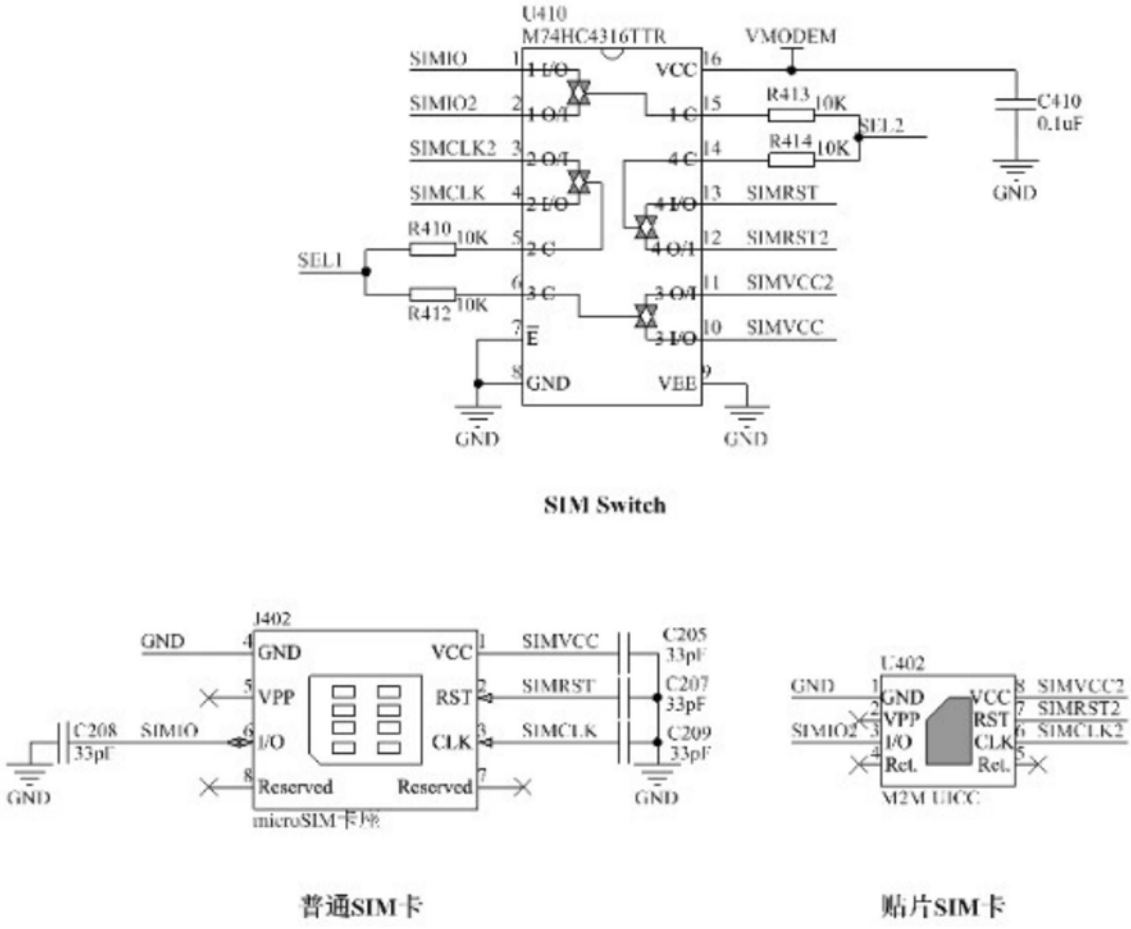

U410
M74HC4316TTR
VMODEM
SIMIO
SIMIO2
SIMCLK2
SIMCLK
SEL1
SEL2
R410 10K
R412 10K
R413 10K
R414 10K
C410 0.1uF
GND
SIMRST
SIMRST2
SIMVCC2
SIMVCC
VCC
VEE
J402
C208 33pF
C205 33pF
C207 33pF
C209 33pF
VPP
I/O
RST
CLK
Reserved
microSIM卡座
U402
M2M UICC
普通SIM卡
贴片SIM卡

图4

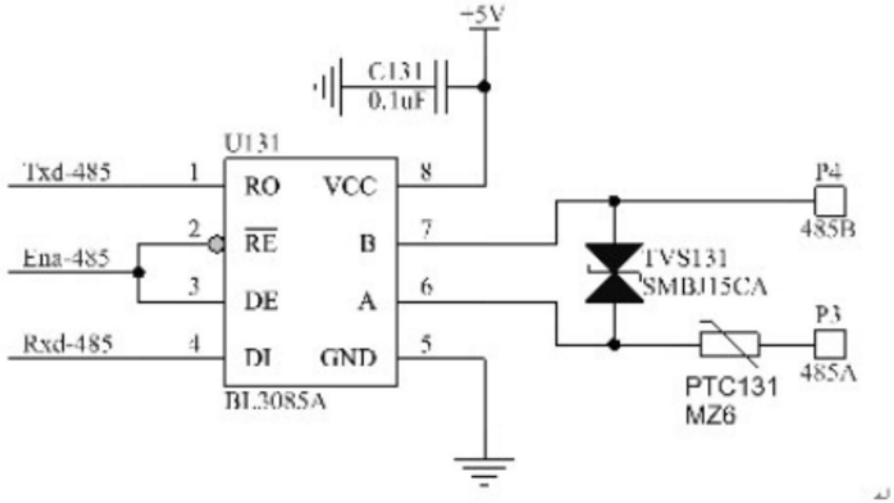

-5V
C131 0.1uF
U131
Txd-485
Ena-485
Rxd-485
RO
RE
DE
DI
VCC
B
A
GND
BL3085A
TVS131 SMBJ15CA
PTC131 MZ6
P4 485B
P3 485A

图5

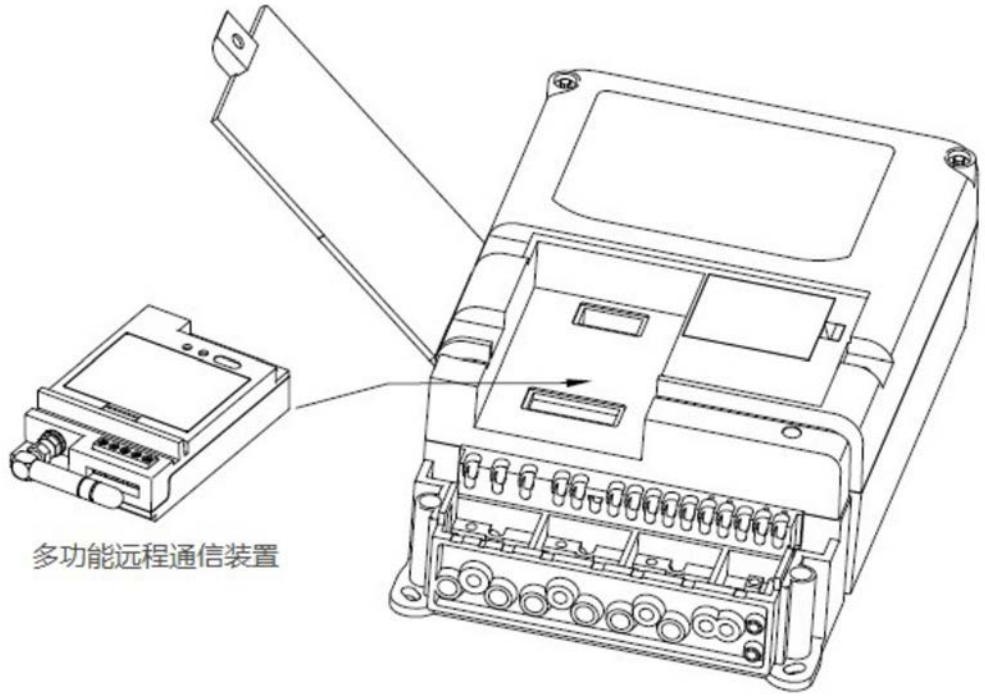


图6