(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 208538317 U
(45)授权公告日 2019.02.22

(21)申请号 201821281169.9

(22)申请日 2018.08.09

(73)专利权人 浙江八达电子仪表有限公司
地址 321018 浙江省金华市婺城工贸区碧春路528号

(72)发明人 姚诚 孙雯 吴晓政 张鹏飞 周立 毛子春 庄方军 金杰

(74)专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务所(普通合伙) 33217
代理人 钱丽莎

(51)Int.Cl.
G08C 17/02(2006.01)
H04L 29/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

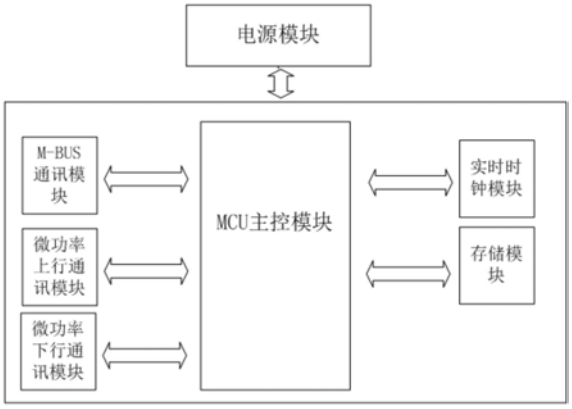
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

微功率无线多通道协议转换器

(57)摘要

本实用新型提供了微功率无线多通道协议转换器，属于电路领域，包括系统控制模块以及电源模块，系统控制模块包括MCU主控模块和实时时钟模块，在MCU主控模块上还连接有MBUS通讯模块、微功率无线上行通讯模块、微功率无线下行通讯模块以及存储模块；通过下行通讯支持MBUS通讯方式，485通讯方式，微功率无线通讯方式，上行通讯支持微功率无线方式；下行通讯每种方式都支持水表188协议、电能表645协议、燃气表通讯协议的配置，能够根据现场采集情况配置各种协议和协议通讯参数。上行通讯采用微功率无线方式，上行通讯采用376.1通讯协议。进而对电、水、气表进行多通道多协议的数据实时采集、能够极大的减少人工投入和资源浪费，推进智慧城市建设。



CN 208538317 U

1.微功率无线多通道协议转换器,所述转换器包括系统控制模块以及与系统控制模块连接、为系统控制模块供电的电源模块,其特征在于,所述系统控制模块,包括:

MCU主控模块和实时时钟模块,实时时钟模块通过IIC总线与MCU主控模块连接,在MCU主控模块上还连接有MBUS通讯模块、微功率无线上行通讯模块、微功率无线下行通讯模块以及存储模块;

其中,MBUS通讯模块包括MBUS发送电路和MBUS接收电路,MBUS发送电路包括U15,U15的电压输入端经电容C43接地,同时U15的电压输入端连接VIN BUS端,U15的电压输出端经二极管D5与MCU主控模块的MBUS+引脚连接,U15的接地端依次经电阻R80、R24、R82接地,U15的电压输出端还经电阻R84与光耦O5的C引脚连接,光耦O5的L引脚连接在电阻R24、R82之间,光耦O5的A引脚经电阻R49与系统电源VDD33连接,光耦O5的K引脚与MCU主控模块的TX_BUS引脚连接,在MCU主控模块上还设有过流保护PTC2芯片。

2.根据权利要求1所述的微功率无线多通道协议转换器,其特征在于,所述系统主控模块内还包括实时时钟模块,所述实时时钟模块包括:

时钟芯片电路以及时钟电源控制电路;

其中,时钟芯片电路包括RX8025T芯片,RX8025T芯片的INTA、INTB、SCL以及SDA引脚均经电阻R12与系统电源VDD33连接;

时钟电源控制电路包括电池BT1,电池BT1的负极连接3.6V锂电池,电池BT1的正极经MOS管Q1、稳压二极管D4与MCU主控模块V_RT引脚连接,MOS管Q1的栅极经电阻R17接地,稳压二极管D4的负极依次经二极管D3、D2、D1与系统电源VDD50连接,在V_RT引脚依次经并联的电容C8、C10接地。

3.根据权利要求1所述的微功率无线多通道协议转换器,其特征在于,所述系统主控模块内还包括指示灯模块,所述指示灯模块包括四个完全一致的指示灯子电路,所述指示灯子电路包括:

二极管14,二极管D14的正极与系统电源VDD33连接,二极管D14的负极经电阻R68与三极管Q2的集电极相连,Q2的基极经电阻与MCU主控模块的SX_TXD_LED引脚连接,Q2的发射极接地。

4.根据权利要求1所述的微功率无线多通道协议转换器,其特征在于,所述电源模块包括3.3V转换电路,所述3.3V转换电路包括:

第一降压芯片,第一降压芯片的输入端、使能端与电源模块输出的12V供电端连接,第一降压芯片的输出端与第二降压芯片的输入端连接,第一降压芯片的调整端经电阻R16、R14与系统电源VDD50连接,电阻R14远离电阻R16的一端经电阻R10接地;

第二降压芯片的输出端与系统电源VDD33连接,系统电源VDD33经电容C11接地,第二降压芯片的接地端、BYD端均接地。

5.根据权利要求1所述的微功率无线多通道协议转换器,其特征在于,所述电源模块包括35V转换电路,所述35V转换电路包括:

第三降压芯片,第三降压芯片的输入端与系统电源输出的35V供电端连接,第三降压芯片的SHDN引脚经电阻R54与35V供电端连接,第三降压芯片的CB引脚经电容C25、二极管D8接地,第三降压芯片的CB引脚经电感L2与MCU主控模块的V485引脚连接,第三降压芯片的FB引脚经电阻R55、R56与MCU主控模块的V485引脚连接,同时FB引脚与第三降压芯片的GND引脚

接地。

微功率无线多通道协议转换器

技术领域

[0001] 本实用新型属于电路领域,特别涉及微功率无线多通道协议转换器。

背景技术

[0002] 目前国内各地都在大力推广居民家庭用电、水、气的一户一表,电、水、气的远程抄表技术也日益成熟,但电、水、气的管理都自成体系,三个系统各自为阵,各自按自己行业的管理模式开展工作,虽然在抄表问题上有许多相似之处,但由于行业管理的原因,无法形成资源共享,各公司的抄表员只能分别各自抄表,既麻烦费事,又间接的浪费了人力资源。

[0003] 目前电能表采集主要采用485抄表模式为主,通讯协议为645电能表协议;水表采集方式以MBUS通讯和微功率无线方式为主,通讯协议为188协议;燃气表主要采用微功率无线方式抄表、通讯协议为燃气表抄读协议。电、水、气采用不同的通讯协议和通讯方式,现有方案不能对水、电、气表进行同时采集,所以开发了一个能够对电、水、气、不同通讯方式,不同通讯协议能够同时转换采集的一种多通道多模式协议转换器。

实用新型内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的缺点和不足,本实用新型提供了微功率无线多通道协议转换器,能够根据现场采集情况配置各种协议和协议通讯参数。

[0005] 为了达到上述技术目的,本实用新型提供了微功率无线多通道协议转换器,所述转换器包括系统控制模块以及与系统控制模块连接、为系统控制模块供电的电源模块,所述系统控制模块,包括:

[0006] MCU主控模块和实时时钟模块,实时时钟模块通过IIC总线与MCU主控模块连接,在MCU主控模块上还连接有MBUS通讯模块、微功率无线上行通讯模块、微功率无线下行通讯模块以及存储模块;

[0007] 其中,MBUS通讯模块包括MBUS发送电路和MBUS接收电路,MBUS发送电路包括U15,U15的电压输入端经电容C43接地,同时U15的电压输入端连接VINBUS端,U15的电压输出端经二极管D5与MCU主控模块的MBUS+引脚连接,U15的接地端依次经电阻R80、R24、R82接地,U15的电压输出端还经电阻R84与光耦O5的C引脚连接,光耦O5的L引脚连接在电阻R24、R82之间,光耦O5的A引脚经电阻R49与系统电源VDD33连接,光耦O5的K引脚与MCU主控模块的TX_BUS引脚连接,在MCU主控模块上还设有过流保护PTC2芯片。

[0008] 可选的,所述系统主控模块内还包括实时时钟模块,所述实时时钟模块包括:

[0009] 时钟芯片电路以及时钟电源控制电路;

[0010] 其中,时钟芯片电路包括RX8025T芯片,RX8025T芯片的INTA、INTB、SCL以及SDA引脚均经电阻R12与系统电源VDD33连接;

[0011] 时钟电源控制电路包括电池BT1,电池BT1的负极连接3.6V锂电池,电池BT1的正极经MOS管Q1、稳压二极管D4与MCU主控模块V_RT引脚连接,MOS管Q1的栅极经电阻R17接地,稳压二极管D4的负极依次经二极管D3、D2、D1与系统电源VDD50连接,在V_RT引脚依次经并联

的电容C8、C10接地。

[0012] 可选的，所述系统主控模块内还包括指示灯模块，所述指示灯模块包括四个完全一致的指示灯子电路，所述指示灯子电路包括：

[0013] 二极管14，二极管D14的正极与系统电源VDD33连接，二极管D14的负极经电阻R68与三极管Q2的集电极相连，Q2的基极经电阻与MCU主控模块的SX_TXD_LED引脚连接，Q2的发射极接地。

[0014] 可选的，所述电源模块包括3.3V转换电路，所述3.3V转换电路包括：

[0015] 第一降压芯片，第一降压芯片的输入端、使能端与电源模块输出的12V供电端连接，第一降压芯片的输出端与第二降压芯片的输入端连接，第一降压芯片的调整端经电阻R16、R14与系统电源VDD50连接，电阻R14远离电阻R16的一端经电阻R10接地；

[0016] 第二降压芯片的输出端与系统电源VDD33连接，系统电源VDD33经电容C11接地，第二降压芯片的接地端、BYD端均接地。

[0017] 可选的，所述电源模块包括35V转换电路，所述35V转换电路包括：

[0018] 第三降压芯片，第三降压芯片的输入端与系统电源输出的35V供电端连接，第三降压芯片的SHDN引脚经电阻R54与35V供电端连接，第三降压芯片的CB引脚经电容C25、二极管D8接地，第三降压芯片的CB引脚经电感L2与MCU主控模块的V485引脚连接，第三降压芯片的FB引脚经电阻R55、R56与MCU主控模块的V485引脚连接，同时FB引脚与第三降压芯片的GND引脚接地。

[0019] 本实用新型提供的技术方案带来的有益效果是：

[0020] 通过下行通讯支持MBUS通讯方式，485通讯方式，微功率无线通讯方式，上行通讯支持微功率无线方式；下行通讯每种方式都支持水表188协议、电能表645协议、燃气表通讯协议的配置，能够根据现场采集情况配置各种协议和协议通讯参数。上行通讯采用微功率无线方式，上行通讯采用376.1通讯协议。进而对电、水、气表进行多通道多协议的数据实时采集、能够极大的减少人工投入和资源浪费，推进智慧城市建设。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本实用新型的技术方案，下面将对实施例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的前提下，还能够根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1是本实用新型提供的微功率无线多通道协议转换器的结构示意图；

[0023] 图2是本实用新型提供的12V电源的结构示意图；

[0024] 图3(a)是本实用新型提供的实时时钟模块的结构示意图；

[0025] 图3(b)是本实用新型提供的实时时钟模块的结构示意图；

[0026] 图4是本实用新型提供的MBUS通讯电路的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为使本实用新型的结构和优点更加清楚，下面将结合附图对本实用新型的结构作进一步地描述。

[0028] 实施例一

[0029] 本实用新型提供了微功率无线多通道协议转换器，如图1所示，所述转换器包括系统控制模块以及与系统控制模块连接、为系统控制模块供电的电源模块，所述系统控制模块，包括：

[0030] MCU主控模块和实时时钟模块，实时时钟模块通过IIC总线与MCU主控模块连接，在MCU主控模块上还连接有MBUS通讯模块、微功率无线上行通讯模块、微功率无线下行通讯模块以及存储模块；

[0031] 其中，MBUS通讯模块包括MBUS发送电路和MBUS接收电路，MBUS发送电路包括U15，U15的电压输入端经电容C43接地，同时U15的电压输入端连接VIN BUS端，U15的电压输出端经二极管D5与MCU主控模块的MBUS+引脚连接，U15的接地端依次经电阻R80、R24、R82接地，U15的电压输出端还经电阻R84与光耦O5的C引脚连接，光耦O5的L引脚连接在电阻R24、R82之间，光耦O5的A引脚经电阻R49与系统电源VDD33连接，光耦O5的K引脚与MCU主控模块的TX_BUS引脚连接，在MCU主控模块上还设有过流保护PTC2芯片。

[0032] 在实施中，电源模块为系统控制模块提供电源。电源模块由220V供电通过开关电源输出2组隔离的独立电源。一组电源输出12V电压，一组输出35V电压。开关电源型号为BD_SW_1_V1.1。

[0033] 如图2所示，一组12V电源提供微功率无线上行模块和无功率无线下行模块工作电源，通过SPX29302T5芯片降压为5V电源，5V电源通过CAT6219-330TD芯片降压为3.3V为MCU主控模块、实时时钟模块、指示灯控制模块、存储模块提供电源。

[0034] 一组35V电源通过AOZ1282CI降压为5V为485通讯模块提供电源。通过LM317降压为MBUS通讯电路提供电源。光耦D5第2脚连接CPU第55脚，当CPU管脚输出高电平时，VMBUS+输出电源为30.6V，当此管脚输出低电平时，VMBUS+输出电源为20V。

[0035] 所述系统主控模块内包括MCU主控模块、实时时钟模块、485通讯模块、微功率无线上行通讯模块、微功率无线下行通讯模块、MBUS通讯模块、存储模块、指示灯控制模块和红外调试模块；

[0036] MCU主控模块由MCU芯片STM32F091VC及外围晶振电路和掉电检测芯片组成。外围晶振Y1采用8M晶振，掉电检测芯片U23采用S-80126CLMC-JIZ能够在系统电压低于2.93V时复位MCU，增加系统可靠性。MCU芯片通过IIC总线和实时时钟模块连接；通过UART串口与485通讯电路连接；通过UART串口与微功率无线上行模块连接；通过UART串口与微功率无线下行模块连接；通过UART串口与MBUS通讯模块连接；通过SPI总线与存储模块连接，通过控制IO管脚输出控制指示灯控制电路。

[0037] 实时时钟模块，所述实时时钟模块包括：时钟芯片电路以及时钟电源控制电路；其中，如图3(a)所示，时钟芯片电路包括RX8025T芯片，RX8025T芯片的INTA、INTB、SCL以及SDA引脚均经电阻R12与系统电源VDD33连接；

[0038] 如图3(b)所示，时钟电源控制电路包括电池BT1，电池BT1的负极连接3.6V锂电池，电池BT1的正极经MOS管Q1、稳压二极管D4与MCU主控模块V_RT引脚连接，MOS管Q1的栅极经电阻R17接地，稳压二极管D4的负极依次经二极管D3、D2、D1与系统电源VDD50连接，在V_RT引脚依次经并联的电容C8、C10接地。

[0039] 该实时时钟模块性能：计时单元的日计时误差≤±0.5s/d。转换器可接收集中器

或本地手持设备的时钟召测和对时命令。转换器供电电源中断后，数据和时钟至少能够保持两个月。电源恢复时，保存数据不丢失，内部时钟正常运行。

[0040] 该电路优点：时钟精度高，日计时误差小，掉电时钟正常运行。220V供电的情况下时钟电源由系统5V(VDD50)电源经过3个2极管(D1、D2、D3)降压提供，停电的情况下由3.6V锂电池BT1提供，正常时钟运行年限不小于10年。

[0041] 存储模块选用串行FLASH，选用芯片为MX25L25635E，该芯片有256M-BIT存储容量，该芯片通过SPI总线与CPU连接。大容量的数据存储空间能够对水、电、气表进行地址管理和数据冻结存储，能够保存最近1个月采集到的水、电、气表实时数据。

[0042] 485通讯模块：485通讯模块采用485芯片ISL3152，与CPU通过UART串口交换数据。

[0043] 该485电路优点，波特率支持2400-115200，支持奇偶校验位配置，可根据不同的表型参数配置相应的奇偶校验位和波特率，能在-40度到+75度的宽温环境下采集数据，采集数据成功率不小于99.9％。485通讯接口属于下行通讯接口，支持电能表645协议、水表188协议、燃气表通讯协议。

[0044] 如图4所示，MBUS通讯电路的发送电路由芯片LM317(U15)及外围阻容元件组成，。光耦O5第一脚用R49上拉接系统电源，第2脚连接CPU第55脚，当CPU管脚输出高电平时，O5第3第4引脚不导通，VMBUS+输出电源为30.6V，当此管脚输出低电平时，O5第3第4引脚不导通，VMBUS+输出电源为20V.在MBUS总线上加36V双向导通TVS管SMBJ36CA，对总线电压起到过压保护，增加过流保护PTC(PTC2芯片)当MBUS口电流超过100MA时切断总线连接，起到过流保护。

[0045] 采用软件控制电源输出，能够减少一路电源供应，降低硬件成本，所有电路采用分立元件，降低硬件成本。通讯波特率支持2400-115200，支持奇偶校验位配置，可根据不同的表型参数配置相应的奇偶校验位和波特率，能在-40度到+75度的宽温环境下采集数据，采集数据成功率不小于99.9％。MBUS通讯接口属于下行通讯接口支持电能表645协议、水表188协议、燃气表通讯协议。

[0046] 微功率无线上行通讯模块：微功率无线上行通讯模块采用FC-623J微功率模块，调制方式GFSK，频率范围(470-510)MHz，微功率无线上行通讯模块通过无线连接台区微功率集中器，将水、电、气、抄表数据上送到台区集中器，再经过台区集中器处理上报数据主站。微功率无线上行模块与台区集中器之间通讯采用376.1通讯协议。无线通讯支持自组网功能。

[0047] 通过采用无线传输方式能够避免有线安装工程难度大，工作量大的问题。

[0048] 微功率无线下行通讯模块：微功率无线下行通讯模块采用FX-106J微功率模块，通讯频率：433MHZ免费频段。通讯方式：半双工。通讯速率：10K bps。单点无线传输距离：空旷环境下大于500米.微功率无线上行通讯模块属于上行通讯接口支持电能表645协议、水表188协议、燃气表通讯协议。

[0049] 所述系统主控模块内还包括指示灯模块，所述指示灯模块包括四个完全一致的指示灯子电路，所述指示灯子电路包括：

[0050] 二极管14，二极管D14的正极与系统电源VDD33连接，二极管D14的负极经电阻R68与三极管Q2的集电极相连，Q2的基极经电阻与MCU主控模块的SX_TXD_LED引脚连接，Q2的发射极接地。

[0051] 指示灯控制电路:指示灯控制电路包括上行通讯灯,下行通讯灯,告警指示灯,运行灯。CPU通过控制IO输出高低电平来点亮或者熄灭指示灯。当上行通讯有数据收发时上行通讯灯点亮,数据发送时亮绿灯,接收数据时亮红灯。当下行通讯有数据收发时下行通讯灯点亮,数据发送时亮绿灯,接收数据时亮红灯。当有告警产生时告警灯亮。当转换器运行正常是运行灯秒闪,异常时根据点亮频率判断故障。

[0052] 可选的,所述电源模块包括3.3V转换电路,所述3.3V转换电路包括:

[0053] 第一降压芯片,第一降压芯片的输入端、使能端与电源模块输出的12V供电端连接,第一降压芯片的输出端与第二降压芯片的输入端连接,第一降压芯片的调整端经电阻R16、R14与系统电源VDD50连接,电阻R14远离电阻R16的一端经电阻R10接地;

[0054] 第二降压芯片的输出端与系统电源VDD33连接,系统电源VDD33经电容C11接地,第二降压芯片的接地端、BYD端均接地。

[0055] 可选的,所述电源模块包括35V转换电路,所述35V转换电路包括:

[0056] 第三降压芯片,第三降压芯片的输入端与系统电源输出的35V供电端连接,第三降压芯片的SHDN引脚经电阻R54与35V供电端连接,第三降压芯片的CB引脚经电容C25、二极管D8接地,第三降压芯片的CB引脚经电感L2与MCU主控模块的V485引脚连接,第三降压芯片的FB引脚经电阻R55、R56与MCU主控模块的V485引脚连接,同时FB引脚与第三降压芯片的GND引脚接地。

[0057] 本实用新型提供了微功率无线多通道协议转换器,包括系统控制模块以及电源模块,系统控制模块包括MCU主控模块和实时时钟模块,实时时钟模块通过IIC总线与MCU主控模块连接,在MCU主控模块上还连接有MBUS通讯模块、微功率无线上行通讯模块、微功率无线下行通讯模块以及存储模块;MBUS通讯模块包括MBUS发送电路和MBUS接收电路,MBUS发送电路包括U15,U15的电压输入端经电容C43接地,同时U15的电压输入端连接VIN BUS端,U15的电压输出端经二极管D5与MCU主控模块的MBUS+引脚连接,U15的接地端依次经电阻R80、R24、R82接地,U15的电压输出端还经电阻R84与光耦O5的C引脚连接,光耦O5的L引脚连接在电阻R24、R82之间,光耦O5的A引脚经电阻R49与系统电源VDD33连接,光耦O5的K引脚与MCU主控模块的TX_BUS引脚连接,在MCU主控模块上还设有过流保护PTC2芯片。通过下行通讯支持MBUS通讯方式,485通讯方式,微功率无线通讯方式,上行通讯支持微功率无线方式;下行通讯每种方式都支持水表188协议、电能表645协议、燃气表通讯协议的配置,能够根据现场采集情况配置各种协议和协议通讯参数。上行通讯采用微功率无线方式,上行通讯采用376.1通讯协议。进而对电、水、气表进行多通道多协议的数据实时采集、能够极大的减少人工投入和资源浪费,推进智慧城市建设。

[0058] 上述实施例中的各个序号仅仅为了描述,不代表各部件的组装或使用过程中的先后顺序。

[0059] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

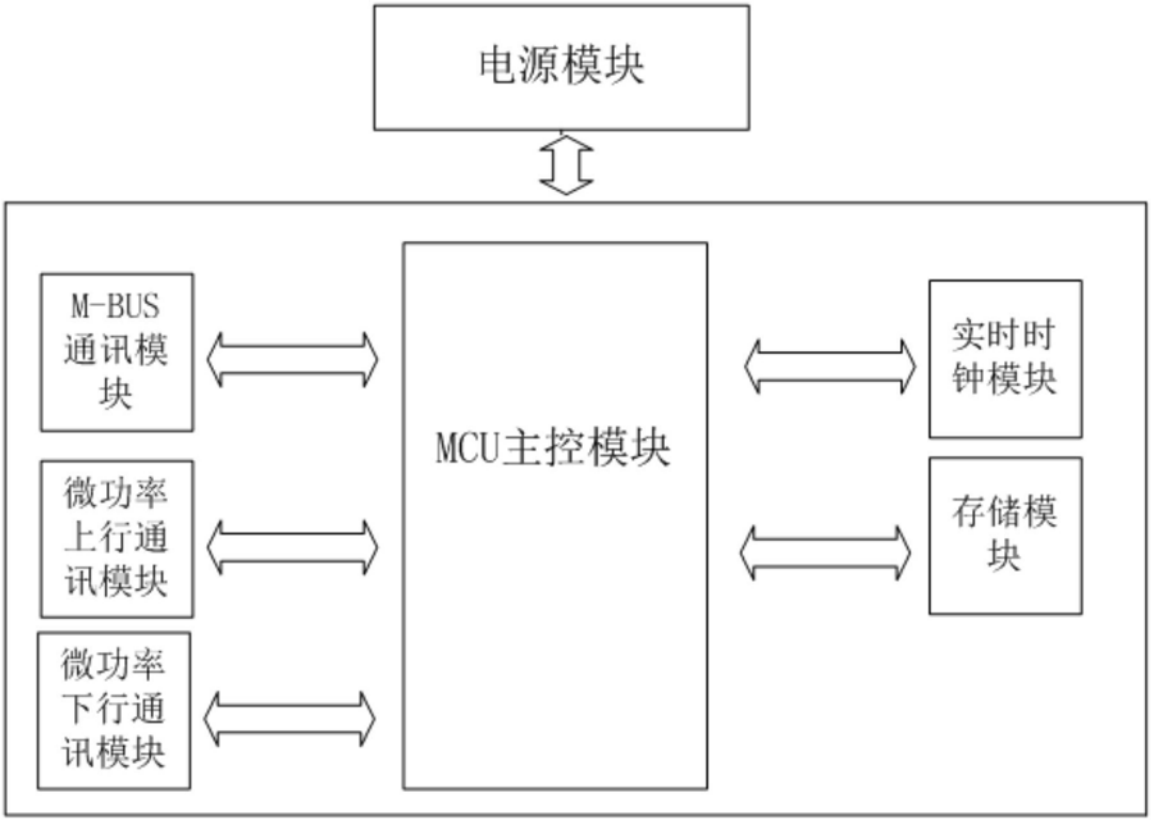

电源模块
M-BUS
通讯模
块
微功率
上行通
讯模块
微功率
下行通
讯模块
MCU主控模块
实时时
钟模块
存储模
块

图1

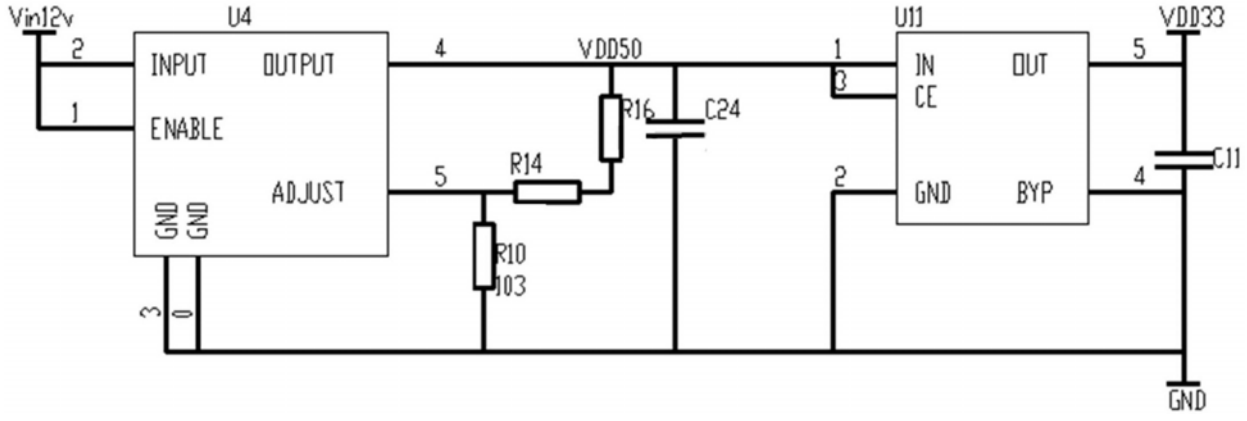

Vin12v
U4
INPUT
OUTPUT
ENABLE
ADJUST
GND
GND
VDD50
R14
R16
C24
R10
J03
U11
IN
OUT
CE
GND
BYP
VDD33
C11
GND

图2

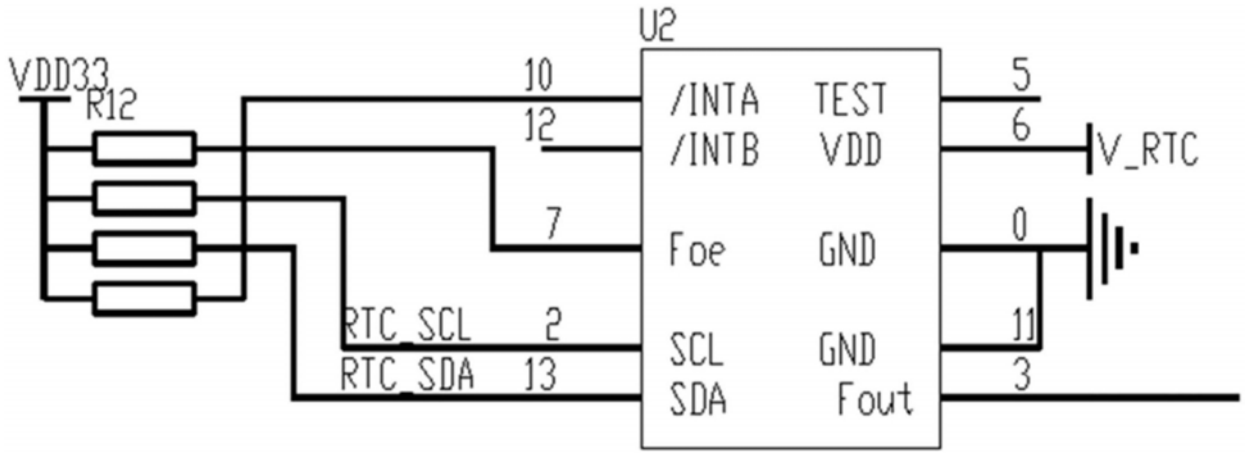

U2
VDD33
R12
10
12
7
RTC_SCL
2
RTC_SDA
13
/INTA
/INTB
Foe
SCL
SDA
TEST
VDD
GND
GND
Fout
5
6
0
11
3
V_RTC

图3 (a)

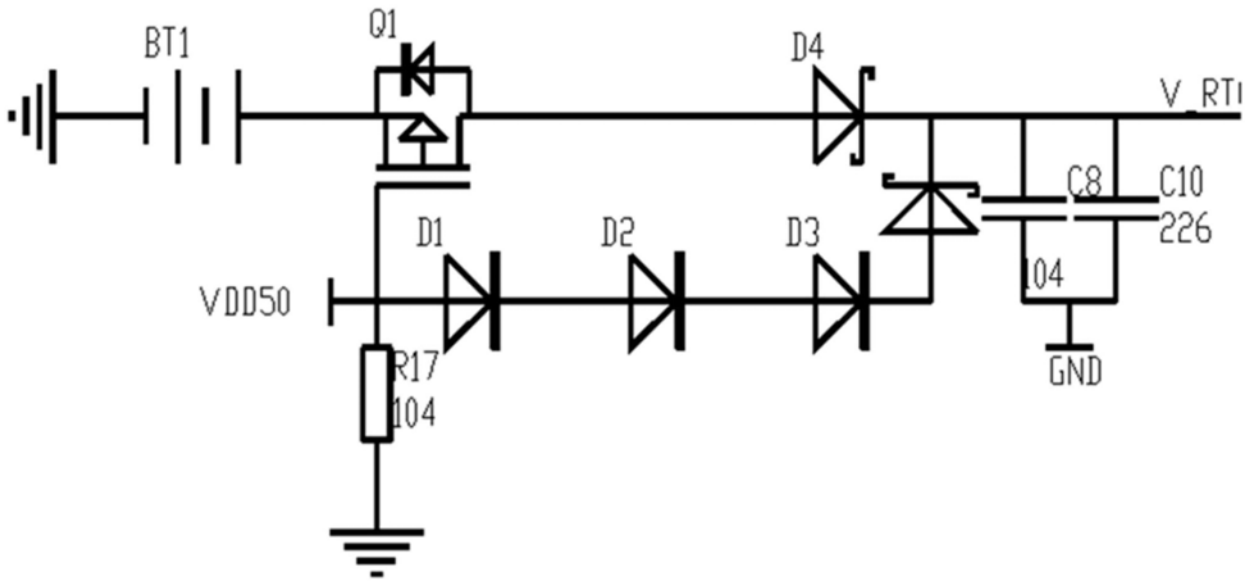

BT1
Q1
D4
V_RTI
C8
C10
226
104
D1
D2
D3
VDD50
R17
104
GND

图3 (b)

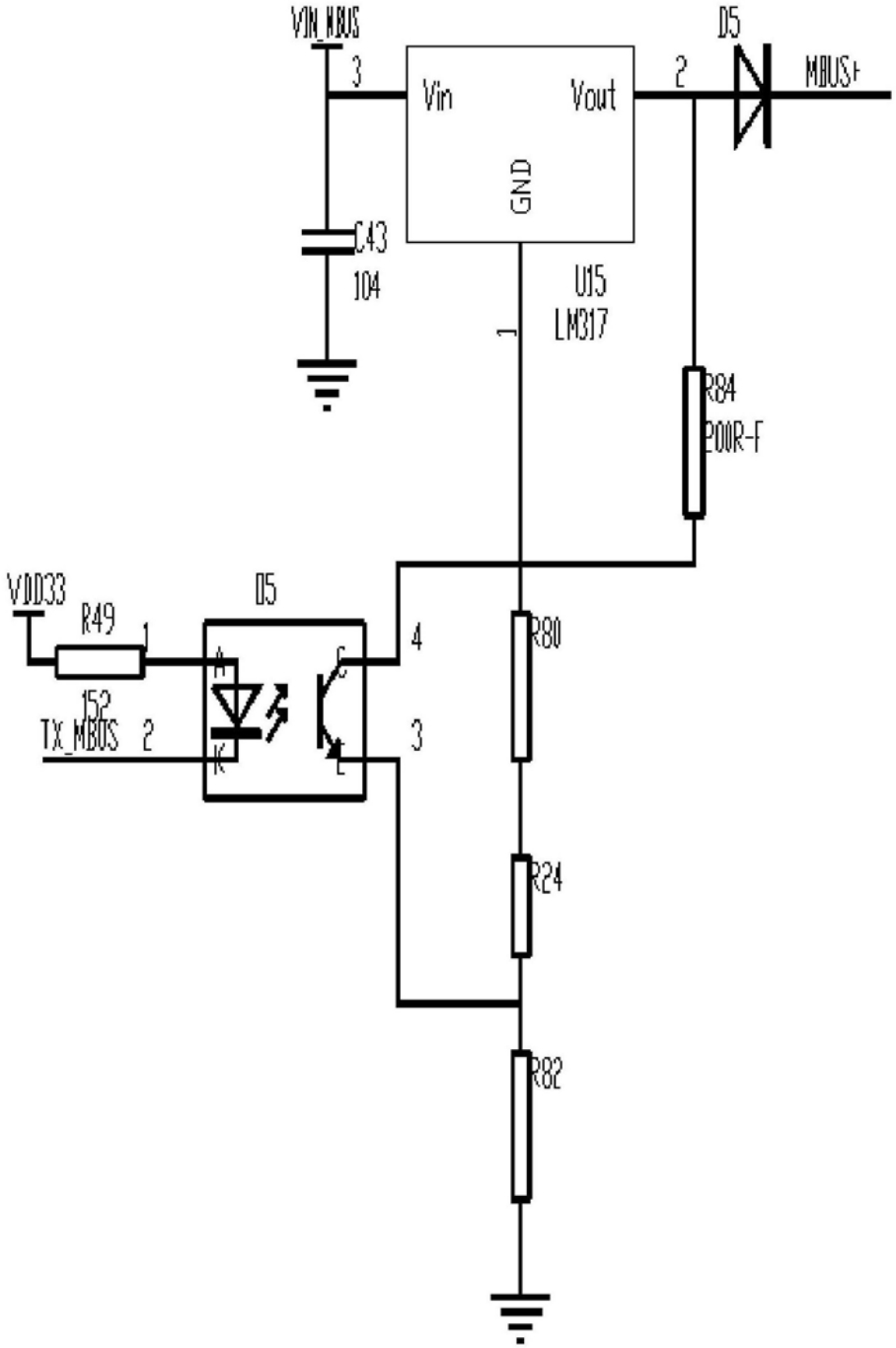

VIN_MBUS
3
Vin
Vout
GND
2
D5
MBUS+
C43
104
U15
LM317
1
R84
200R-F
VDD33
R49
152
TX_MBUS
2
D5
1
A
K
C
E
4
3
R80
R24
R82

图4