



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105490722 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201510791489. 3

(22) 申请日 2015. 11. 17

(71) 申请人 珠海慧信微电子有限公司

地址 519085 广东省珠海市唐家湾镇创新海岸科技六路 19 号厂房 1-C-201 室

(72) 发明人 崔宇昊 何大强 吕俊 张波
张瑞棠 陈华灿 胡荣

(74) 专利代理机构 广东秉德律师事务所 44291
代理人 杨焕军

(51) Int. Cl.
H04B 7/155(2006. 01)

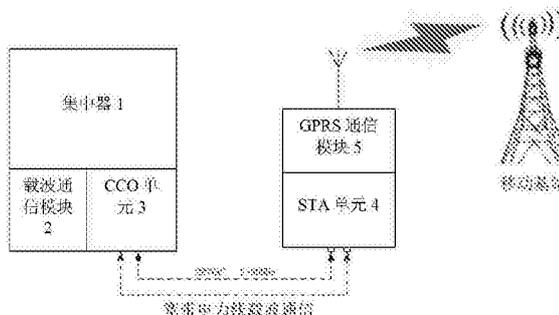
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

GPRS 网络通信中继器

(57) 摘要

GPRS 网络通信中继器,包括集中器、载波通信模块、CCO 单元、STA 单元及 GPRS 通信模块;所述集中器分别与所述载波通信模块和所述 CCO 单元相连,所述 STA 单元与所述 GPRS 通信模块相连,所述 STA 单元与所述 GPRS 通信模块组成信号传送元件,所述 STA 单元通过宽带电力线与所述 CCO 单元相连。本发明的 CCO 单元和 STA 单元之使用现有的 220V 的宽带电力线作为介质进行载波信号的有线传输,施工简单、安全可靠,可以解决远程通信时 GPRS 模块由于处于盲区或受环境影响导致 GPRS 通信障碍的问题,不仅可以用于在电力 GPRS 远程通信中,也可以使用在其它工业设备和民用设备的 GPRS 远程传输中。



1. GPRS网络通信中继器,其特征在于,包括:集中器、载波通信模块、CCO单元、STA单元及GPRS通信模块;

所述集中器分别与所述载波通信模块和所述CCO单元相连,所述STA单元与所述GPRS通信模块相连,所述STA单元与所述GPRS通信模块组成信号传送元件,所述STA单元通过宽带电力线与所述CCO单元相连。

2. 如权利要求1所述的GPRS网络通信中继器,其特征在于:所述CCO单元包括宽带载波芯片、单片机、载波收发电路、接口电路、4位对码开关电路及电源模块;

所述宽带载波芯片分别与所述单片机及所述载波收发电路相连,所述宽带载波芯片同时与晶体振荡器及存储器相连;所述单片机分别与4位对码开关电路、接口电路以及指示灯电路相连;

所述电源模块包括依次连接的5V转3.3V电路以及3.3V转1.2V电路。

3. 如权利要求1所述的GPRS网络通信中继器,其特征在于:所述STA单元包括宽带载波芯片、单片机、载波收发电路、接口电路、4位对码开关电路及电源模块;

所述宽带载波芯片分别与所述单片机及所述载波收发电路相连,所述宽带载波芯片同时与晶体振荡器及存储器相连;所述单片机分别与4位对码开关电路、接口电路以及指示灯电路相连;

所述电源模块包括依次连接的220V转5V电路、5V转3.3V电路、3.3V转1.2V电路以及与所述5V转3.3V电路相连的法拉电容检测电路。

4. 如权利要求2或3所述的GPRS网络通信中继器,其特征在于:所述宽带载波芯片为高通公司型号为QCA7000的芯片。

5. 如权利要求4所述的GPRS网络通信中继器,其特征在于:所述载波收发电路的接口(J2、J5、J6、J4)分别与电力线的A、B、C三相线和地线相连,与电力线的三相线相连的三个接口(J2、J6、J5)分别与第一、第二、第三高压耦合电容(C191、C192、C193)相连,所述第一、第二、第三高压耦合电容(C191、C192、C193)的另一端均经第一差分匹配电阻(R5)后与载波信号耦合器(T3)的载波信号的收发正相引脚相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的收发正相引脚与防静电二极管(V5)的正极相连;与地线相连的接口(J4)经第二差分匹配电阻(R70)后与载波信号耦合器(T3)的载波信号的收发负相引脚相连,载波信号的收发负相引脚与防静电二极管(V5)的正极相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的接收正相引脚和载波信号的接收负相引脚与带通差分滤波电路相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的发射正相引脚和载波信号的发射负相引脚与载波发射信号的耦合匹配电路相连。

6. 如权利要求5所述的GPRS网络通信中继器,其特征在于:所述载波信号耦合器(T3)的载波信号的接收负相引脚经依次连接的第一电阻(R43)、第一、第二、第三电容(C31、C32、C33)、及第一、第二电感(L7、L8)后与RXIN_N端相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的接收正相引脚经依次连接的第二电阻(R45)、第四、第五、第六电容(C37、C38、C39)及第三、第四电感(L11、L12)后与RXIN_P端相连,在第一电容(C31)与第二电容(C32)之间和第四电容(C37)与第五电容(C38)之间连接有第五电感(L9),在电第二容(C32)与第三电容(C33)之间和第五电容(C38)和第六电容(C39)之间连接有第六电感(L10),在第三电容(C33)与第一电感(L7)之间和第六电容(C39)和第三电感(L11)之间连接有第七电容(C34),在第一电感(L7)与第二电感(L8)之间和第三电感(L11)与第四电感(L12)之间连接有第八电容(C35),

在第二电感(L8)与RXIN_N端之间和第四电感(L12)与RXIN_P之间连接有第九电容(C36),在第九电容(C36)与RXIN_N端之间连接有第一钳位二极管(V6),在第九电容(C36)与RXIN_P端之间连接有第二钳位二极管(V7),在第一钳位二极管(V6)与RXIN_N端之间和第二钳位二极管(V7)与RXIN_P端之间连接有第三电阻(R44)。

7.如权利要求5所述的GPRS网络通信中继器,其特征在于:所述载波信号耦合器(T3)的载波信号的发射负相引脚经并联的第十、第十一电容(C25、C26)后与TXOUT_N端相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的发射正相引脚经并联的第十二、第十三电容(C27、C28)后与TXOUT_P端相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的发射负相引脚经第十四电容(C24)与载波信号的发射正相引脚相连;

第三钳位二极管(V17)的正极接地、负极与TXOUT_N端相连,第四钳位二极管(V18)的负极接3.3V电源端(V3P3B)、正极与TXOUT_N端相连,第五钳位二极管(V10)的正极接地、负极与TXOUT_P端相连,第六钳位二极管(V11)的负极接3.3V电源端、正极与TXOUT_P端相连。

8.如权利要求2或3所述的GPRS网络通信中继器,其特征在于:所述单片机的型号为R7F0C902,所述4位对码开关(SW1)的5至8脚接地,1至4脚分别与单片机的PIN51、PIN50、PIN30、PIN70引脚相连,单片机的PIN51、PIN50、PIN30、PIN70引脚分别与第一、第二、第三、第四上拉电阻(R262、R263、R264、R265)相连,所述上拉电阻的另一端接3.3V电源。

9.如权利要求3所述的GPRS网络通信中继器,其特征在于:所述法拉电容充电检测电路的电压检测芯片(U20)的1脚接地,2脚经第七电阻(R269)与三极管(V16)的基极相连,3脚经第四电阻(R234)与第一二极管(D24)的负极相连,第一二极管(D24)的正极与5V电源端相连,电压检测芯片(U20)的2脚同时经第五电阻(R250)与5V电源端相连;所述三极管(V16)的集电极经第六电阻(R267)与电压检测芯片(U20)的3脚相连,三极管(V16)的集电极同时与PMOS管(V19)的栅极相连,三极管(V16)的发射极接地;所述PMOS管(V19)的漏极与法拉电容相连,法拉电容同时经第四电阻(R234)、第一二极管(D24)与5V电源端相连,PMOS管(V19)的源极与第二二极管(D25)的正极相连,第二二极管(D25)的负极与5V电源端相连,法拉电容的另一端接地。

10.如权利要求4所述的GPRS网络通信中继器,其特征在于:所述芯片的PIN7、PIN8、PIN9、PIN10、PIN11五个引脚悬空,采用3.3V转1.2V电路为芯片供电,所述3.3V转1.2V电路的电源管理芯片(U4)的电源输入引脚为3.3V的输入端,其分别与第一、第二滤波电容(C17、C18)及一使能电阻(R23)相连,所述第一、第二滤波电容(C17、C18)的另一端接地,所述使能电阻(R23)另一端与电源管理芯片(U4)的使能引脚相连,所述电源管理芯片(U4)的开关引脚与一储能电感(L5)相连,所述储能电感(L5)的另一端与所述电源管理芯片(U4)的输出引脚相连,所述电源管理芯片(U4)的输出引脚与宽带载波芯片的输入端相连,所述电源管理芯片(U4)的输出引脚还分别与第一、第二输出滤波电容(C15、C16)相连,所述第一、第二输出滤波电容(C15、C16)的另一端接地,所述电源管理芯片(U4)的反馈引脚经第一电压调整电阻(R24)后接地,反馈引脚同时与第二电压调整电阻(R22)相连,所述第二电压调整电阻(R22)的另一端与宽带载波芯片的输入端相连。

GPRS网络通信中继器

技术领域

[0001] 本发明属于通信技术领域,尤其涉及一种基于宽带电力线载波通信的GPRS网络中继器。

背景技术

[0002] 随着我国电力系统自动化和信息化建设的高速发展,电力系统远程通信显得尤其重要。电力系统远程通信是实现电力系统自动化和信息化的关键因素之一,电力系统远程通信需要借助于有效的通信手段,将控制中心的命令准确地传送到远方终端,并将反映远方设备运行情况的数据信息收集到控制中心。目前,电力系统远程通信主要采用移动运营商提供的GPRS无线网络来实现电力系统中的远程数据传输。然而GPRS无线网络在实际电力系统的远程通信中仍存在以下缺陷:1、当带有GPRS模块的集中器、负控终端、配变终端、网络表等终端所处的环境不好时,如用于热网数据传输电力系统项目中,由于带GPRS模块的终端与其它电力设备一起放在配电柜内或者更恶劣的环境中,常导致GPRS模块信号恶化、不能正常工作,致使正常的通信遇到障碍;2、带有GPRS模块的终端有时会安装在GPRS信号盲区,如地下室等没有信号的区域,致使电力系统的GPRS数据传输不能安全有效的进行。

[0003] 为了解决以上问题,公开号为102064872A的中国发明专利申请公开了一种GPRS信号中继器,该中继器包括数据转接单元和远程传输单元,数据转接单元安装在电能量采集终端上,远程传输单元安装在GPRS信号良好的户外,保证了电能量采集终端和主站系统之间的有效通信。但是该中继器的数据转接单元和远程传输单元采用五类双绞线连接,五类双绞线在没有断点的理想情况下的有效传输距离仅为80米;而且此种传输需要在中继器的收发端布5类线,增加了施工难度。

[0004] 公开号为CN104200634A的中国发明专利申请公开了一种电力远程抄表系统的GPRS中继器,该中继器的载波信号收发芯片通过载波接口和电力线与处于同一变压器下的抄表集中器相连,GPRS收发芯片通过GPRS接口与GPRS天线相连,载波通信指示灯与载波信号收发芯片相连,GPRS通信指示灯与GPRS收发芯片相连,型号为STM32F205的CPU与载波信号收发芯片和GPRS收发芯片相连,负责载波信号与GPRS信号的传输调度。该中继器采用基于窄带载带信号的PLC传输信号,虽在传输距离上比5类线有优势,也不需要施工,但目前市场上的窄带载波芯片支持的最大通信速率仅为20kbps,而GPRS通信理论最大速率171.2kbps,窄带PLC用于GPRS传输时会出现长报文掉包的现象,即使分包通信,也大大延长了电力局主站和GPRS终端之间的通信时间。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种施工简单、安全可靠、有效的GPRS网络通信中继器,可以解决远程通信时GPRS模块由于处于盲区或受环境影响导致GPRS通信障碍的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采取如下的技术解决方案:

[0007] GPRS网络通信中继器,包括:集中器、载波通信模块、CCO单元、STA单元及GPRS通信模块;所述集中器分别与所述载波通信模块和所述CCO单元相连,所述STA单元与所述GPRS通信模块相连,所述STA单元与所述GPRS通信模块组成信号传送元件,所述STA单元通过宽带电力线与所述CCO单元相连。

[0008] 进一步的,所述CCO单元包括宽带载波芯片、单片机、载波收发电路、接口电路、4位对码开关电路及电源模块;所述宽带载波芯片分别与所述单片机及所述载波收发电路相连,所述宽带载波芯片同时与晶体振荡器及存储器相连;所述单片机分别与4位对码开关电路、接口电路以及指示灯电路相连;所述电源模块包括依次连接的5V转3.3V电路以及3.3V转1.2V电路。

[0009] 进一步的,所述STA单元包括宽带载波芯片、单片机、载波收发电路、接口电路、4位对码开关电路及电源模块;所述宽带载波芯片分别与所述单片机及所述载波收发电路相连,所述宽带载波芯片同时与晶体振荡器及存储器相连;所述单片机分别与4位对码开关电路、接口电路以及指示灯电路相连;所述电源模块包括依次连接的220V转5V电路、5V转3.3V电路、3.3V转1.2V电路以及与所述5V转3.3V电路相连的法拉电容检测电路。

[0010] 进一步的,所述宽带载波芯片为高通公司型号为QCA7000的芯片。

[0011] 进一步的,所述载波收发电路的接口(J2、J5、J6、J4)分别与电力线的A、B、C三相线和地线相连,与电力线的三相线相连的三个接口(J2、J6、J5)分别与第一、第二、第三高压耦合电容(C191、C192、C193)相连,所述第一、第二、第三高压耦合电容(C191、C192、C193)的另一端均经第一差分匹配电阻(R5)后与载波信号耦合器(T3)的载波信号的收发正相引脚相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的收发正相引脚与防静电二极管(V5)的正极相连;与地线相连的接口(J4)经第二差分匹配电阻(R70)后与载波信号耦合器(T3)的载波信号的收发负相引脚相连,载波信号的收发负相引脚与防静电二极管(V5)的正极相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的接收正相引脚和载波信号的接收负相引脚与带通差分滤波电路相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的发射正相引脚和载波信号的发射负相引脚与载波发射信号的耦合匹配电路相连。

[0012] 进一步的,所述载波信号耦合器(T3)的载波信号的接收负相引脚经依次连接的第一电阻(R43)、第一、第二、第三电容(C31、C32、C33)、及第一、第二电感(L7、L8)后与RXIN_N端相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的接收正相引脚经依次连接的第二电阻(R45)、第四、第五、第六电容(C37、C38、C39)及第三、第四电感(L11、L12)后与RXIN_P端相连,在第一电容(C31)与第二电容(C32)之间和第四电容(C37)与第五电容(C38)之间连接有第五电感(L9),在电第二容(C32)与第三电容(C33)之间和第五电容(C38)和第六电容(C39)之间连接有第六电感(L10),在第三电容(C33)与第一电感(L7)之间和第六电容(C39)和第三电感(L11)之间连接有第七电容(C34),在第一电感(L7)与第二电感(L8)之间和第三电感(L11)与第四电感(L12)之间连接有第八电容(C35),在第二电感(L8)与RXIN_N端之间和第四电感(L12)与RXIN_P之间连接有第九电容(C36),在第九电容(C36)与RXIN_N端之间连接有第一钳位二极管(V6),在第九电容(C36)与RXIN_P端之间连接有第二钳位二极管(V7),在第一钳位二极管(V6)与RXIN_N端之间和第二钳位二极管(V7)与RXIN_P端之间连接有第三电阻(R44)。

[0013] 进一步的,所述载波信号耦合器(T3)的载波信号的发射负相引脚经并联的第十、

第十一电容(C25、C26)后与TXOUT_N端相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的发射正相引脚经并联的第十二、第十三电容(C27、C28)后与TXOUT_P端相连,载波信号耦合器(T3)的载波信号的发射负相引脚经第十四电容(C24)与载波信号的发射正相引脚相连;第三钳位二极管(V17)的正极接地、负极与TXOUT_N端相连,第四钳位二极管(V18)的负极接3.3V电源端(V3P3B)、正极与TXOUT_N端相连,第五钳位二极管(V10)的正极接地、负极与TXOUT_P端相连,第六钳位二极管(V11)的负极接3.3V电源端、正极与TXOUT_P端相连。

[0014] 进一步的,所述单片机的型号为R7F0C902,所述4位对码开关(SW1)的5至8脚接地,1至4脚分别与单片机的PIN51、PIN50、PIN30、PIN70引脚相连,单片机的PIN51、PIN50、PIN30、PIN70引脚分别与第一、第二、第三、第四上拉电阻(R262、R263、R264、R265)相连,所述上拉电阻的另一端接3.3V电源。

[0015] 进一步的,所述法拉电容充电检测电路的电压检测芯片(U20)的1脚接地,2脚经第七电阻(R269)与三极管(V16)的基极相连,3脚经第四电阻(R234)与第一二极管(D24)的负极相连,第一二极管(D24)的正极与5V电源端相连,电压检测芯片(U20)的2脚同时经第五电阻(R250)与5V电源端相连;所述三极管(V16)的集电极经第六电阻(R267)与电压检测芯片(U20)的3脚相连,三极管(V16)的集电极同时与PMOS管(V19)的栅极相连,三极管(V16)的发射极接地;所述PMOS管(V19)的漏极与法拉电容相连,法拉电容同时经第四电阻(R234)、第一二极管(D24)与5V电源端相连,PMOS管(V19)的源极与第二二极管(D25)的正极相连,第二二极管(D25)的负极与5V电源端相连,法拉电容的另一端接地。

[0016] 进一步的,所述芯片的PIN7、PIN8、PIN9、PIN10、PIN11五个引脚悬空,采用3.3V转1.2V电路为芯片供电,所述3.3V转1.2V电路的电源管理芯片(U4)的电源输入引脚为3.3V的输入端,其分别与第一、第二滤波电容(C17、C18)及一使能电阻(R23)相连,所述第一、第二滤波电容(C17、C18)的另一端接地,所述使能电阻(R23)另一端与电源管理芯片(U4)的使能引脚相连,所述电源管理芯片(U4)的开关引脚与一储能电感(L5)相连,所述储能电感(L5)的另一端与所述电源管理芯片(U4)的输出引脚相连,所述电源管理芯片(U4)的输出引脚与宽带载波芯片的输入端相连,所述电源管理芯片(U4)的输出引脚还分别与第一、第二输出滤波电容(C15、C16)相连,所述第一、第二输出滤波电容(C15、C16)的另一端接地,所述电源管理芯片(U4)的反馈引脚经第一电压调整电阻(R24)后接地,反馈引脚同时与第二电压调整电阻(R22)相连,所述第二电压调整电阻(R22)的另一端与宽带载波芯片的输入端相连。

[0017] 由以上技术方案可知,本发明将STA单元与GPRS通信模块组成信号传送元件,单独设置于GPRS信号可以覆盖到的地方,而STA单元与CCO单元间以220V宽带电力线为传输介质进行信号的传输,不仅不需要重新布线,而且满足了GPRS通信速率需求,功能上使用宽带载波进行透传,不用对通信协议进行解析,可以支持多种协议,不仅可以用在电力系统GPRS远程通信中,也可以用在其它民用或工业采用GPRS远程通信存在盲区的情况。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0019] 图1为本发明实施例的结构框图。
- [0020] 图2为本发明实施例CC0单元的结构框图。
- [0021] 图3为本发明实施例宽带载波芯片的电路图。
- [0022] 图4为本发明实施例载波收发电路的电路图。
- [0023] 图5为本发明实施例5V转3.3V电路的电路图。
- [0024] 图6为本发明实施例3.3V转1.2V电路的电路图。
- [0025] 图7为本发明实施例单片机的电路图。
- [0026] 图8为本发明实施例STA单元的结构框图。
- [0027] 图9为本发明实施例法拉电容检测电路的电路图。
- [0028] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细地说明。

具体实施方式

[0029] 如图1所示,本发明的GPRS网络通信中继器包括集中器1、载波通信模块2、CC0单元3(Central Coordinatiior,中央协调器)、STA单元4(Station,站点)以及GPRS通信模块5。其中,集中器1分别与载波通信模块2和CC0单元3相连,STA单元4与GPRS通信模块5相连。STA单元4与GPRS通信模块5组成信号传送元件,单独设置于GPRS信号可以覆盖到的地方,STA单元4通过宽带电力线与CC0单元3相连,宽带电力线传播的载波信号是以调制技术OFDM 2-30MHz的宽带载波信号,本发明的通信系统是透明传输,不需要解析协议,不仅可以用于09标准集中器的GPRS远程通信中,也可以用在其它工业和民用的GPRS远程通信中。

[0030] 参照图2,本发明的CC0单元包括宽带载波芯片、单片机、载波收发电路、接口电路、4位对码开关电路以及电源模块。其中,宽带载波芯片分别与单片机及载波收发电路相连,载波收发电路通过宽带电力线进行通信,宽带载波芯片同时与晶体振荡器及存储器相连,存储器用于存储程序。单片机分别与4位对码开关电路、接口电路以及指示灯电路相连。电源模块为各模块供电,CC0单元的电源模块包括依次连接的5V转3.3V电路以及3.3V转1.2V电路,分别如图5和图6所示,前述两个电压转换电路为常规电路,先将VDD5V转为3.3VD后,再将VCC3.3V转为1.2V(V_{core})提供给各模块/电路。其中,5V转3.3V电路的电源管理芯片U2的型号为MP20045DN,电容C9为VDD5V滤波,电容C6、C7为3.3VD滤波,电阻R20为使能上拉电阻,电阻R17、二极管D5组成电源指示灯电路。

[0031] 本发明的宽带载波芯片采用高通公司型号为QCA700的宽带载波芯片,该芯片采用Homeplug Green PHY协议及采用OFDM调制技术,载波频率2-30MHz,抗衰减优于85dBm,模拟供电3.3V,数字供电1.2V。图3为QCA7000芯片的电路图,本发明的宽带载波芯片采用外接的电压转换电路为芯片供电,以解决高通QCA7000芯片的PIN7、PIN8、PIN9、PIN10、PIN11五个引脚组成内置DC-DC 1.2V输出电路经过长时间工作后,电路的电流增大带来的芯片发热严重的问题。本发明将QCA7000芯片的PIN7、PIN8、PIN9、PIN10、PIN11五个引脚悬空,采用如图6所示的3.3V转1.2V电路为芯片供电,U4为电源管理芯片,型号为MP2161,电源管理芯片U4的电源输入引脚(2脚)为3.3V的输入端,电源输入引脚与第一滤波电容C17、第二滤波电容C18以及使能电阻R23相连,第一滤波电容C17、第二滤波电容C18的另一端接地,使能电阻R23另一端与电源管理芯片U4的使能引脚(8脚)相连,电源管理芯片U4的开关引脚(3脚)与储能电感L5相连,储能电感L5的另一端与电源管理芯片U4的输出引脚(5脚)相连,电源管理

芯片U4的输出引脚与宽带载波芯片的输入端(Vcore)相连,为宽带载波芯片提供1.2V的输出电压,电源管理芯片U4的输出引脚同时与第一输出滤波电容C15、第二输出滤波C16相连,第一输出滤波电容C15、第二输出滤波电容C16另一端接地,电源管理芯片U4的反馈引脚(7脚)经第一电压调整电阻R24后接地,反馈引脚同时与第二电压调整电阻R22相连,第二电压调整电阻R22的另一端与宽带载波芯片的输入端(Vcore)相连。

[0032] 载波收发电路将宽带载波芯片的TX信号通过发射通道加载到电力线上,将电力线上的载波信号通过RX通道传到宽带载波芯片内加以解析。如图4所示,本发明的载波收发电路的接口J2、J5、J6和J4分别与电力线的A、B、C三相线和地线相连,因高通芯片QCA7000仅有一条载波收发通道,以此保证了三相中的任意一相的信号都可以和CC0单元中的宽带载波芯片通信。接口J2、J6、J5分别与第一高压耦合电容C191、第二高压耦合电容C192、第三高压耦合电容C193相连,高压耦合电容用于将载波信号高低压互相耦合,前述高压耦合电容C191、C192、C193的另一端均经第一差分匹配电阻R5后与载波信号耦合器T3的载波信号的收发正相引脚(5脚)相连,载波信号耦合器T3的载波信号的收发正相引脚同时与防静电TVS二极管V5的正极相连,接口J4经第二差分匹配电阻R70后与载波信号耦合器T3的载波信号的收发负相引脚(6脚)相连,载波信号耦合器T3的载波信号的收发负相引脚同时与防静电TVS二极管V5的正极相连。载波信号耦合器T3的载波信号的接收正相引脚(2脚)和载波信号的接收负相引脚(4脚)与接收通道的带通差分滤波电路相连,以保证最佳的接收灵敏度,本实施例的带通差分滤波电路由R43、R45、C31、C37、L9、C32、C38、L10、C33、C39、C34、L7、L11、C35、L8、L12、C36、R44组成。载波信号耦合器T3的载波信号的接收负相引脚经依次连接的第一电阻R43、第一电容C31、第二电容C32、第三电容C33、第一电感L7及第二电感L8后与RXIN_N端(载波信号的接收负相端)相连,载波信号耦合器T3的载波信号的接收正相引脚经依次连接的第二电阻R45、第四电容C37、第五电容C38、第六电容C39、第三电感L11及第四电感L12后与RXIN_P端(载波信号的接收正相端)相连,在第一电容C31与第二电容C32之间和第四电容C37与第五电容C38之间连接有第五电感L9,在第二电容C32与第三电容C33之间和第五电容C38和第六电容C39之间连接有第六电感L10,在第三电容C33与第一电感L7之间和第六电容C39和第三电感L11之间连接有第七电容C34,在第一电感L7与第二电感L8之间和第三电感L11与第四电感L12之间连接有第八电容C35,在第二电感L8与RXIN_N端之间和第四电感L12与RXIN_P端之间连接有第九电容C36,在第九电容C36与RXIN_N端之间连接有第一钳位二极管V6,在第九电容C36与RXIN_P端之间连接有第二钳位二极管V7,钳位二极管V6、V7将接收到载波信号被钳位在3.3V,起到保护宽带载波芯片的接收模拟前端的作用,在第一钳位二极管V6与RXIN_N端之间和第二钳位二极管V7与RXIN_P端之间连接有第三电阻R44。载波信号耦合器T3的载波信号的发射正相引脚(1脚)和载波信号的发射负相引脚(3脚)与载波发射信号的耦合匹配电路相连,该耦合匹配电路由电容C24、C26、C28组成,载波信号耦合器T3的载波信号的发射负相引脚经并联的第十电容C25、第十一电容C26后与TXOUT_N端(载波信号的发射负相端)相连,载波信号耦合器T3的载波信号的发射正相引脚经并联的第十二电容C27、第十三电容C28后与TXOUT_P端(载波信号的发射正相端)相连,载波信号耦合器T3的载波信号的发射负相引脚经第十四电容C24与载波信号的发射正相引脚相连,第三钳位二极管V17的正极接地、负极与TXOUT_N端相连,第四钳位二极管V18的负极接3.3V电源端(V3P3B)、正极与TXOUT_N端相连,第五钳位二极管V10的正极接地、负极与TXOUT_P端相

连,第六钳位二极管V11的负极接3.3V电源端、正极与TXOUT_P端相连。前述四个钳位二极管V10、V11、V17、V18组成QCA7000信号的发射钳位电路。

[0033] 本实施例的单片机的型号为瑞萨公司的R7F0C902,存储器采用华邦公司型号为W25Q16D的Flash存储器,XL1 25M晶振为芯片运行提供时钟。图7为本实施例单片机的电路图,单片机用于模拟实际的GPRS模块和集中器接口电路通信,单片机的接口J1为在线程序烧录接口,SW1为4位对码开关,对码开关SW1的5至8脚接地,1至4脚分别与单片机U3的PIN51、PIN50、PIN30、PIN70相连。单片机U3的PIN51、PIN50、PIN30、PIN70分别与第一上拉电阻R262、第二上拉电阻R263、第三上拉电阻R264、第四上拉电阻R265相连,上拉电阻的另一端接3.3V电源,单片机U3的其它引脚为通用引脚,在此不作赘述。由于在相邻区域或者同一台区可能存在多个GPRS网络信号中继器,导致发生串扰现象,本发明的CC0单元和STA单元中分别设置一个对码开关,通过对码开关可以实现在同一GPRS网络信号中继器的CC0端和STA端的一对一的通信,避免在同一区域时多个GPRS网络信号中继器发生串扰。对码开关SW1与CC0端和STA端的连接方式相同。

[0034] 如图8所示,本实施例的STA单元同样包括宽带载波芯片、单片机、载波收发电路、接口电路、4位对码开关电路以及为各电路/模块供电的电源模块。不同的是,STA单元的电源模块包括依次连接的220V转5V电路、5V转3.3V电路、3.3V转1.2V电路以及与5V转3.3V电路相连接的法拉电容检测电路,STA单元中设置法拉电容检测电路,可以在突然停电时保证整个系统正常工作2分钟,有效的保证电力系统做出相应的应对。

[0035] 图9为法拉电容充电检测电路的电路图,参照图9,法拉电容充电检测电路的电压检测芯片U20的1脚接地,2脚经第七电阻R269后与三极管V16的基极相连,3脚经第四电阻R234与第一二极管D24的负极相连,第一二极管D24的正极与VDD5V电源端相连,电压检测芯片U20的2脚同时经第五电阻R250与VDD5V电源端相连。三极管V16的集电极经第六电阻R267与电压检测芯片U20的3脚相连,三极管V16的集电极同时与PMOS管V19的栅极相连,三极管V16的发射极接地。PMOS管V19的漏极与法拉电容相连,法拉电容同时经第四电阻R234、第一二极管D24与VDD5V电源端相连,PMOS管V19的源极与第二二极管D25的正极相连,第二二极管D25的负极与VDD5V电源端相连。本实施例的法拉电容由R235、R238、C364、C365组成,法拉电容的另一端接地。

[0036] 当输入电压低于4.38V时,电压检测芯片U20的输出为低电平,三极管V16的集电极为高电平,此时PMOS管V19不导通,法拉电容不放电,第二二极管D25的作用是防止PMOS管的内部保护二极管在低于4.38V时会把法拉电容的拉低。本实施例的V16为NPN管,V19为PMOS,法拉电容的放电通路开关,因为PMOS有个内置保护二极管,所以D25可以阻止充放电时产生回流现象。

[0037] 法拉电容充电检测电路可以在STA端忽然断电时,使插入STA端的GPRS模块可以继续持续工作2分钟,以保证GPRS模块将断电信息等传到供电局主站,供电局可以做出相应的应对。本实施例的法拉电容充电检测电路的电压检测芯片选定4.38V,断电后电压降到4.38V时,法拉电容放电就会关断,不再给电路供电,以确保电容反复充电的寿命和GPRS低于4.38V后继续放电不会导致STA端再次上电后,需要等待10分钟以上才集中器和GPRS模块才能连上的现象出现。

[0038] 由以上技术方案可知,本发明的CC0单元和STA单元之间的通信不需要重新布线,

而是使用现有的220V电力线作为介质进行符合Homeplug Green PHY协议宽带2-30MHz载波信号的有线传输,因为本发明是采用透明传输,所以不仅仅支持集中器的376.1协议,其它任何协议都支持,且本发明不仅可以使用在电力GPRS远程通信中,也可以使用在其它工业设备和民用设备的GPRS远程传输中。本发明的STA单元由法拉电容做为电池,可以有效的保证在忽然掉电情况下,STA端还可以工作2分钟,将掉电事件传输到远程通信的控制中心,控制中心以此可以做出相应的应对。

[0039] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解,依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明的权利要求范围之内。

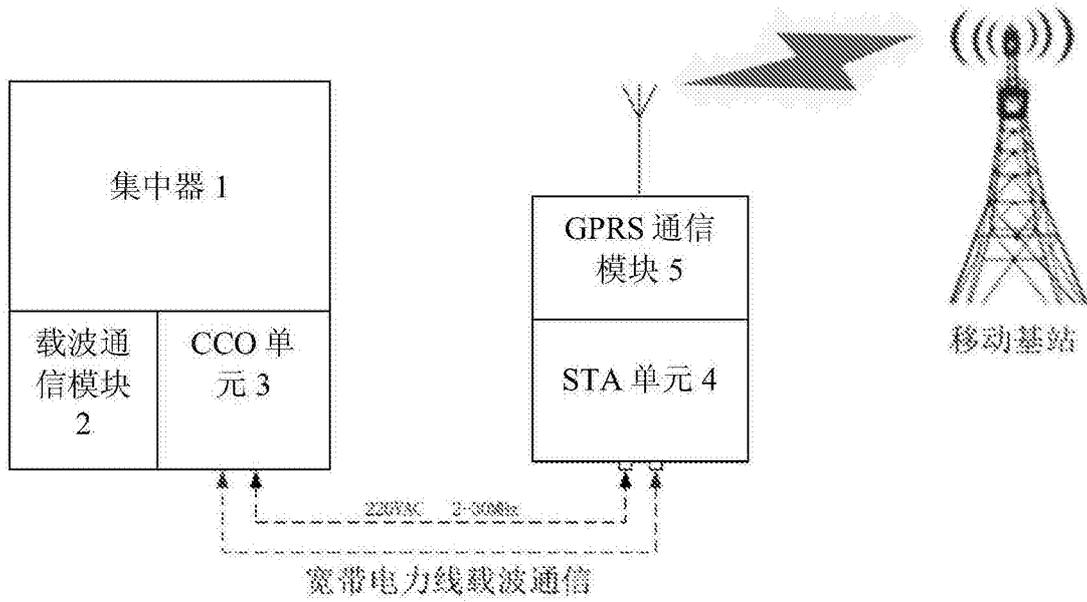


图1

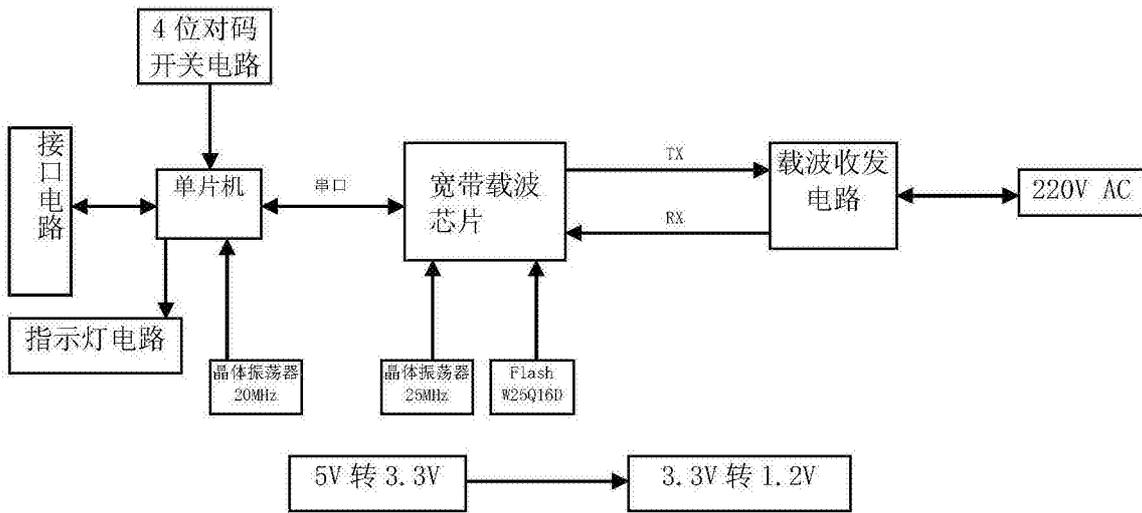


图2

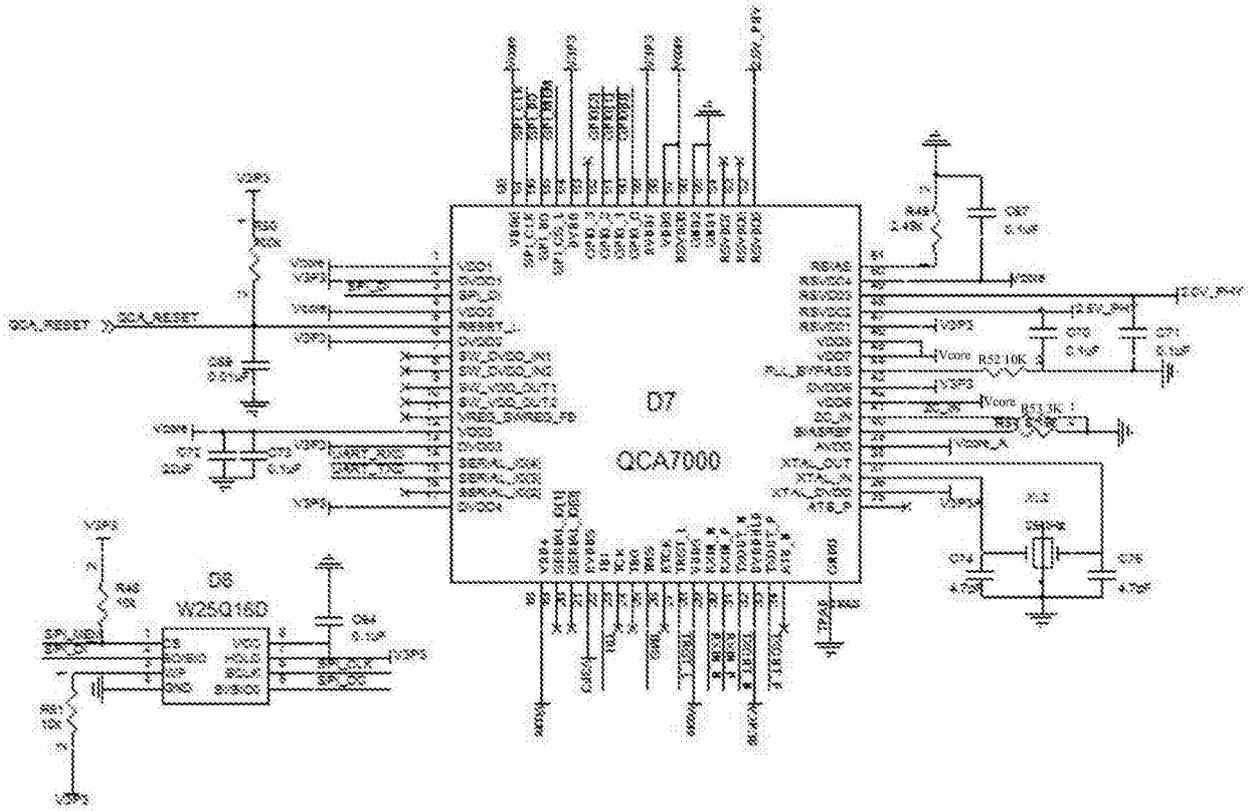


图3

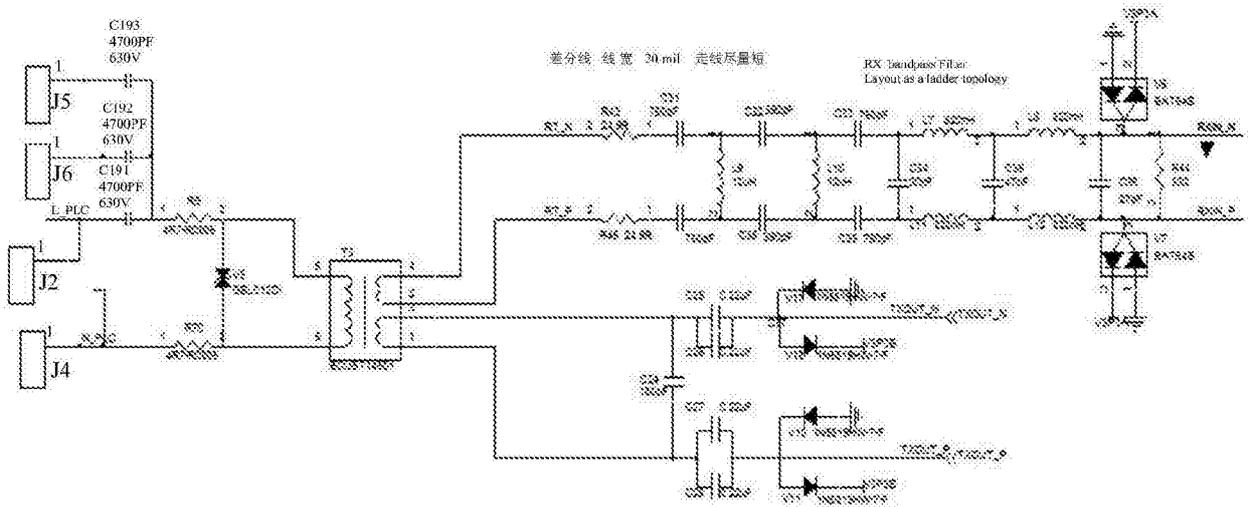


图4

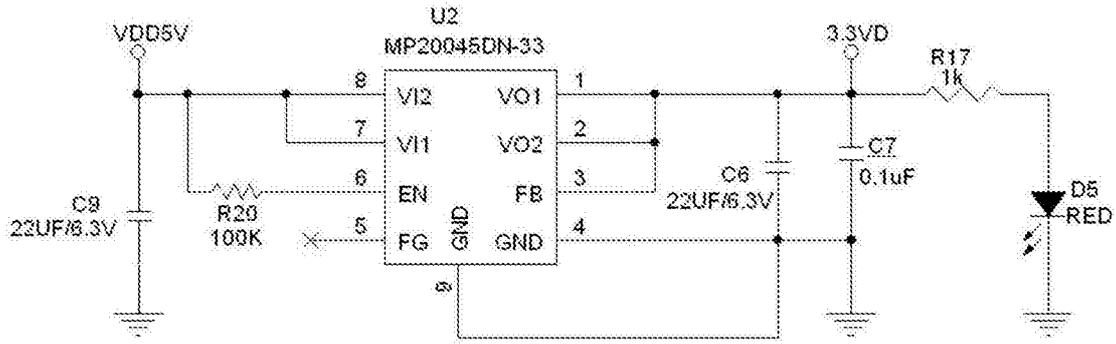


图5

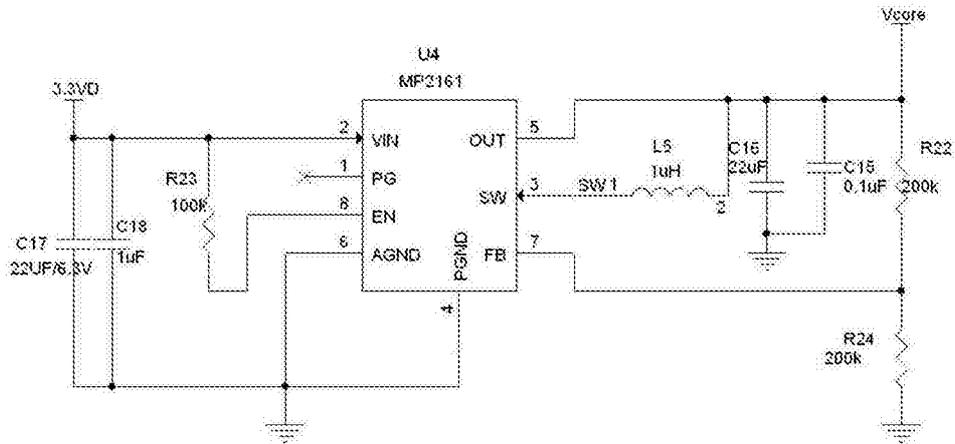


图6

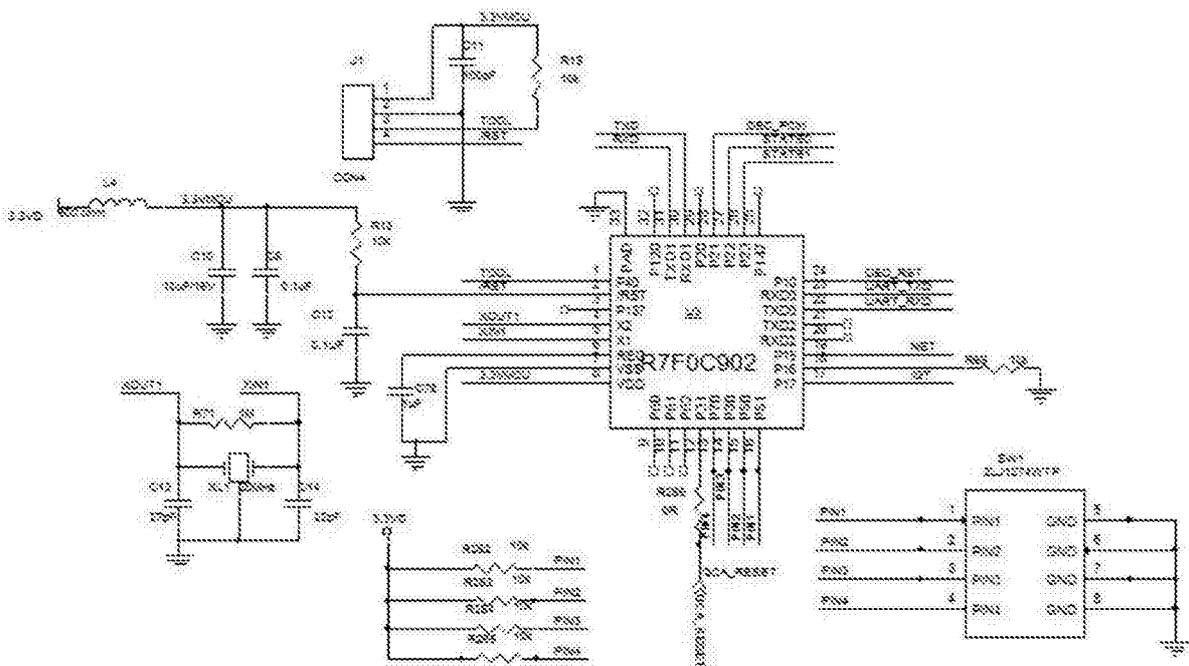


图7

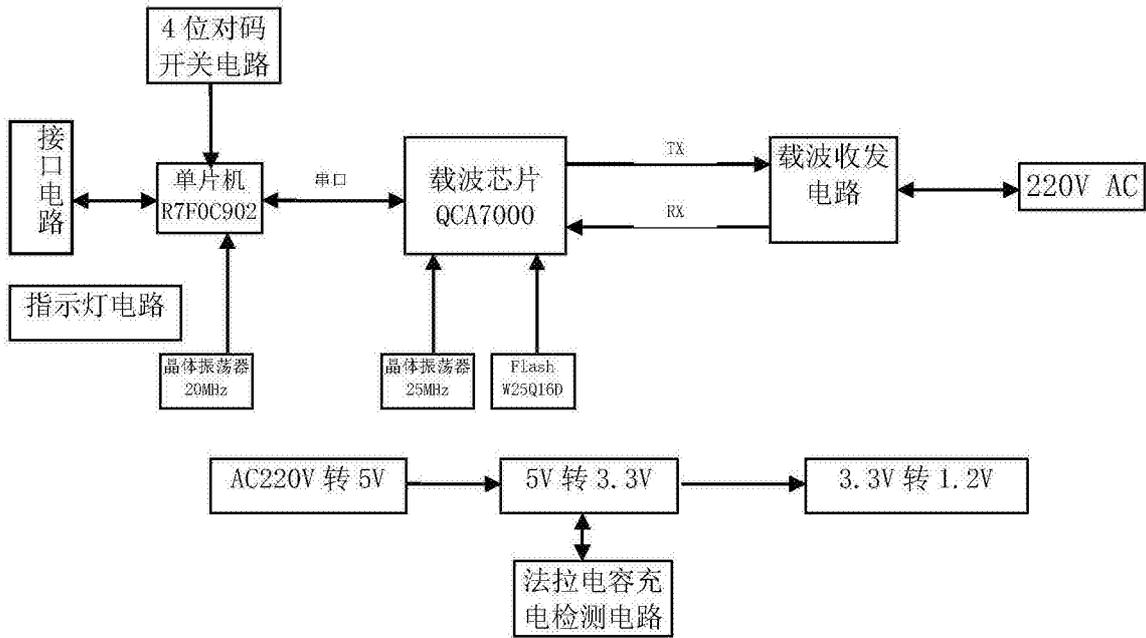


图8

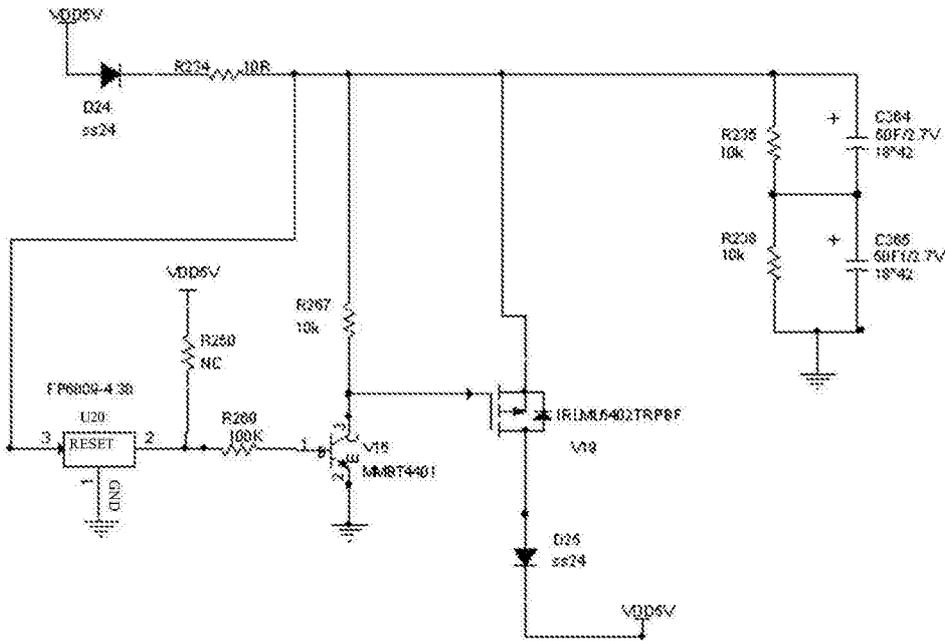


图9