



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104135431 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201410414803. 1

G08C 19/00(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 08. 21

(71) 申请人 上海欧忆智能网络有限公司

地址 200072 上海市闸北区共和新路 912 号
901-4 室

申请人 国网上海市电力公司

(72) 发明人 吴海生 倪振华 林亦雷 沈仁根

卢士达 陈瑜 齐建群

(74) 专利代理机构 上海信好专利代理事务所

(普通合伙) 31249

代理人 张妍 周荣芳

(51) Int. Cl.

H04L 12/66(2006. 01)

G01R 31/08(2006. 01)

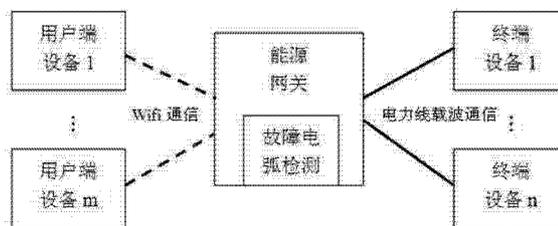
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

一种实现故障电弧检测的能源网关

(57) 摘要

本发明涉及一种实现故障电弧检测的能源网关,包含:MCU 微控制单元和与之分别连接的故障电弧检测模块、电弧状态反馈模块、设备状态反馈模块;所述故障电弧检测模块还连接至电弧状态反馈模块。所述故障电弧检测模块对电网回路中的电弧状态检测得到的故障电弧信息,经电弧状态反馈模块发送至 MCU 微控制单元,再由所述设备状态反馈模块向用户端设备发送报警信息,以使用户在用户端设备上查看报警信息并进行对故障电弧处理的手动操作。本发明提供的能源网关作为智能电网用户侧的电力设备,能够基于电力线载波通信技术,监测用电线路故障电弧并通过网关向用户发出安全用电警示,满足用户安全用电及获取各类增值服务的需求。



1. 一种实现故障电弧检测的能源网关,其特征在于,

所述能源网关设置有对能源网关中各模块工作进行控制的 MCU 微控制单元(1),和与所述 MCU 微控制单元(1)分别连接的故障电弧检测模块、电弧状态反馈模块、设备状态反馈模块;

所述故障电弧检测模块(4)对能源网关所在电网回路中的电弧状态进行检测得到的故障电弧信息,经由与该故障电弧检测模块(4)连接的所述电弧状态反馈模块(5)发送至 MCU 微控制单元(1),由所述设备状态反馈模块(6)向用户端设备发送报警信息,以便用户在用户端设备上查看报警信息并进行对故障电弧处理的手动操作。

2. 如权利要求 1 所述的能源网关,其特征在于,

所述故障电弧检测模块(4)与电力线路开关连接以获取各回路的电弧检测信号,通过一个接口单元(P3)和与该接口单元(P3)连接的 RS485 芯片,将 RS485 格式的电弧检测信号转换为相应的 TTL 电平信号后向 MCU 微控制单元(1)发送;所述 RS485 芯片与所述 MCU 微控制单元(1)连接,以接收控制指令或传输电弧检测的相关数据。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的能源网关,其特征在于,

所述能源网关设置有与所述 MCU 微控制单元(1)连接的载波通讯模块(2);所述能源网关通过载波通讯模块(2)与终端设备之间基于电力线载波方式通信。

4. 如权利要求 3 所述的能源网关,其特征在于,

所述能源网关通过插座电能量采集模块(3),对该能源网关基于电力线载波通信的插座进行电量计量;所述插座电能量采集模块(3),通过与计量芯片连接的电阻分压采样电路来获取插座的电压信号,并通过计量芯片将电压信号发送至 MCU 微控制单元(1)。

5. 如权利要求 4 所述的能源网关,其特征在于,

所述插座电能量采集模块(3),通过与计量芯片连接的电流通道采样电路来获取插座的电流信号,并通过计量芯片将电流信号发送至 MCU 微控制单元(1)。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的能源网关,其特征在于,

所述插座电能量采集模块(3)设置于所述能源网关中,或者设置在所述插座中。

7. 如权利要求 6 所述的能源网关,其特征在于,

所述插座中设置有 MCU 控制器、与所述智能网关基于电力载波方式通信的第二载波通讯模块、按键输入模块、在该插座处连接设置的显示装置上显示用电量的输出模块、向连接至该插座的电器提供电源的供电模块、以及为该插座供电的电源模块。

8. 如权利要求 1 所述的能源网关,其特征在于,

所述能源网关设置有分别与 MCU 微控制单元(1)连接的终端设备控制模块(7)和控制结果反馈模块(8);在 MCU 微控制单元(1)控制下,所述终端设备控制模块(7)对终端设备的工作状态进行控制,并经由所述控制结果反馈模块(8)将控制结果反馈给 MCU 微控制单元(1)。

9. 一种能源网关,其特征在于,包含:

MCU 微控制单元(1),及分别与之连接并受其控制的以下模块:

载波通讯模块(2),所述智能网关通过该载波通讯模块(2)与终端设备之间基于电力线载波方式通信;

终端设备控制模块(7),接收 MCU 微控制单元(1)的控制指令,对终端设备的工作状态

进行控制；

控制结果反馈模块(8),其还与终端设备控制模块(7)连接,用来向MCU微控制单元(1)反馈终端设备控制模块(7)对终端设备控制的结果；

故障电弧检测模块(4),接收MCU微控制单元(1)的控制指令,对智能网关所在电网回路中的电弧状态进行检测；

电弧状态反馈模块(5),其还与故障电弧检测模块(4)连接,用来向MCU微控制单元(1)反馈故障电弧检测模块(4)获得的电弧状态检测结果；

插座电能量采集模块(3),对与该智能网关基于电力线载波通信的插座进行电量计量,并将电量值发送至MCU微控制单元(1)；

设备状态反馈模块(6),通过无线方式与用户端设备进行信息交互,向其发送智能网关自身或由其控制的终端设备的运行状态,或接收用户端设备发送的控制信号以调整终端设备的工作状态；以及,

电源模块(9),为所述智能网关的各个模块供电。

一种实现故障电弧检测的能源网关

技术领域

[0001] 本发明涉及智能用电产品领域,特别涉及一种实现故障电弧检测的能源网关。

背景技术

[0002] 能源网关是家居智能化的重要组成部分,通过有无线方式与家庭智能交互终端等产品进行数据交互,实现家庭网络各终端信息的采集、信息输入、信息输出、集中控制、远程控制、联动控制等功能。

[0003] 但在指导电力用户如何智能用电和安全用电方面,特别是具有对用电线路的故障电弧实现在线监测功能的能源网关,目前还缺乏有效的解决方案。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种实现故障电弧检测的能源网关,作为智能电网用户侧的家庭智能用电设备,能够基于电力线载波通信技术,监测用电线路故障电弧并通过网关向用户发出安全用电警示,满足用户安全用电及获取各类增值服务的需求。

[0005] 为了达到上述目的,本发明的技术方案是提供一种能够实现对家庭用电线路故障电弧检测的家庭能源网关,所述能源网关设置有对能源网关中各模块工作进行控制的 MCU 微控制单元,和与所述 MCU 微控制单元分别连接的故障电弧检测模块、电弧状态反馈模块、设备状态反馈模块;

所述故障电弧检测模块对能源网关所在电网回路中的电弧状态进行检测得到的故障电弧信息,经由与该故障电弧检测模块连接的所述电弧状态反馈模块发送至 MCU 微控制单元,由所述设备状态反馈模块向用户端设备发送报警信息,以使用户在家庭电视屏幕、平板电脑屏幕和手机屏幕等用户端设备上查看报警信息以便及时发现家庭用电线路故障电弧隐患。从而有效避免由故障电弧带来的电气火灾隐患,安全性高。

[0006] 优选地,所述故障电弧检测模块与家庭电力线路开关连接以获取家庭内各回路的电弧检测信号,通过一个接口单元和与该接口单元连接的 RS485 芯片,将 RS485 格式的电弧检测信号转换为相应的 TTL 电平信号后向 MCU 微控制单元发送;所述 RS485 芯片与所述 MCU 微控制单元连接,以接收控制指令或传输电弧检测的相关数据。

[0007] 优选地,所述能源网关设置有与所述 MCU 微控制单元连接的载波通讯模块;所述能源网关通过载波通讯模块与终端设备之间基于电力线载波方式通信。

[0008] 优选地,所述能源网关通过插座电能量采集模块,对与该能源网关基于电力线载波通信的插座进行电量计量;所述插座电能量采集模块,通过与计量芯片连接的电阻分压采样电路来获取插座的电压信号,并通过计量芯片将电压信号发送至 MCU 微控制单元。

[0009] 优选地,所述插座电能量采集模块,通过与计量芯片连接的电流通道采样电路来获取插座的电流信号,并通过计量芯片将电流信号发送至 MCU 微控制单元。

[0010] 优选地,所述插座电能量采集模块设置于所述能源网关中,或者设置在所述插座中。

[0011] 优选地,所述插座中设置有 MCU 控制器、与所述智能网关基于电力载波方式通信的第二载波通讯模块、按键输入模块、在该插座处连接设置的显示装置上显示用电量的输出模块、向连接至该插座的电器提供电源的供电模块、以及为该插座供电的电源模块。

[0012] 优选地,所述能源网关设置有分别与 MCU 微控制单元连接的终端设备控制模块和控制结果反馈模块;在 MCU 微控制单元控制下,所述终端设备控制模块对终端设备的工作状态进行控制,并经由所述控制结果反馈模块将控制结果反馈给 MCU 微控制单元。

[0013] 本发明的一个优选方案是提供一种能源网关,其中包含:

MCU 微控制单元,及分别与之连接并受其控制的以下模块:

载波通讯模块,所述智能网关通过该载波通讯模块与终端设备之间基于电力线载波方式通信;

终端设备控制模块,接收 MCU 微控制单元的控制指令,对终端设备的工作状态进行控制;

控制结果反馈模块,其还与终端设备控制模块连接,用来向 MCU 微控制单元反馈终端设备控制模块对终端设备控制的结果;

故障电弧检测模块,接收 MCU 微控制单元的控制指令,对智能网关所在电网回路中的电弧状态进行检测;

电弧状态反馈模块,其还与故障电弧检测模块连接,用来向 MCU 微控制单元反馈故障电弧检测模块获得的电弧状态检测结果;

插座电能量采集模块,对与该智能网关基于电力线载波通信的插座进行电量计量,并将电量值发送至 MCU 微控制单元;

设备状态反馈模块,通过无线方式与用户端设备进行信息交互,向其发送智能网关自身或由其控制的终端设备的运行状态,或接收用户端设备发送的控制信号以调整终端设备的工作状态;以及,

电源模块,为所述智能网关的各个模块供电。

[0014] 与现有技术相比,本发明提供的能源网关,其优点在于:本发明作为智能电网用户侧的家庭智能用电设备,能够基于电力线载波技术,检测家庭用电线路故障电弧,并与终端设备通信,满足用户安全用电及获取各类增值服务的需求。本发明还具备对家庭用电终端设备控制及结果反馈功能、对插座进行电量计量的功能,还能够将家庭用电终端设备的实时工作情况反馈至手机、平板电脑等用户端设备,方便用户监测并进行手动控制。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明所述实现故障电弧检测的能源网关的结构示意图;

图 2 是本发明所述能源网关的一个优选示例的示意图;

图 3 是所述能源网关中 MCU 微控制单元的示意图;

图 4 是所述能源网关中晶振电路的示意图;

图 5 是所述能源网关中载波信号解调电路的示意图;

图 6 是所述能源网关中载波发射电路的示意图;

图 7 是所述能源网关中终端设备控制模块的示意图;

图 8 是所述能源网关中控制结果反馈模块的示意图;

图 9 是所述能源网关中故障电弧检测模块及电弧状态反馈模块的示意图；
图 10 是所述能源网关中插座电能量采集模块的示意图；
图 11 是所述插座电能量采集模块中电阻分压采样电路的示意图；
图 12 是所述插座电能量采集模块中电流通道采样电路的示意图；
图 13 是所述插座电能量采集模块中接口滤波模块的示意图；
图 14 是所述能源网关中存储电路的示意图；
图 15 是所述能源网关中电源模块的示意图；
图 16 是所述能源网关中一个接口电路的示意图；
图 17 是所述能源网关中继电器接口的示意图；
图 18 是所述能源网关中防雷保护电路的示意图；
图 19~图 21 是所述能源网关中直流信号输出电路的示意图；
图 22 是所述能源网关中编程端口的示意图；
图 23 是所述能源网关中上电复位电路的示意图；
图 24 是所述能源网关中一个滤波电路的示意图；
图 25 是所述能源网关中过零检测电路的示意图；
图 26 是所述能源网关中脉冲输出信号隔离电路的示意图；
图 27 是所述能源网关中电流采样电阻的示意图；
图 28 是带电量计量的载波插座的一个示例结构的示意图。

具体实施方式

[0016] 如图 1 所示,本发明所述实现故障电弧检测的能源网关,其中设置有 MCU 微控制单元 1,故障电弧检测模块 4、电弧状态反馈模块 5、设备状态反馈模块 6。

[0017] 所述故障电弧检测模块 4,用来对能源网关所在智能电网中各个回路的电弧状态进行检测,当其通过巡检判断连接线路中有故障电弧存在时,能够通过电弧状态反馈模块 5 向 MCU 微控制单元 1 反馈。

[0018] 所述设备状态反馈模块 6,能够将能源网关自身或由其控制的终端设备的实时运行状态,通过各种有线或无线方式(优选是 WiFi)传输至平板或手机等用户端设备,方便用户通过这些用户端设备进行现场观察,并接收用户端设备发送的控制信号从而调整终端设备的工作状态。

[0019] 一个优选的示例中,所述故障电弧检测模块 4 检测到的故障电弧信息,经由所述电弧状态反馈模块 5 发送至 MCU 微控制单元 1 后,由连接所述 MCU 微控制单元 1 的所述设备状态反馈模块 6 向用户端设备发送报警信息,以使用户在用户端设备上查看报警信息并进行对故障电弧处理的手动操作,来避免由故障电弧带来的电气火灾。

[0020] 如图 9 所示的一个示例中,所述故障电弧检测模块 4 及电弧状态反馈模块 5 的组合中,通过一种 RS485 芯片,进行 RS485 信号与 TTL 电平协议转换;本例中故障电弧检测模块通过 P3 接口连接该 RS485 芯片,进而与 MCU 微控制单元 1 信号连接,以传输电弧检测的数据或接收控制指令。该 RS485 芯片通过信号发送端 TXD、信号接收端 RXD 和控制端 CON 与 MCU 微控制单元 1 连接。P3 接口的第一端直接连接至 RS485 芯片的 B 极性端,所述接口单元的第二端有一路直接连接至 RS485 芯片的 A 极性端,还有一路经一个电阻连接至 RS485 芯

片的 B 极性端 ;所述接口单元的第三端直接连接至 RS485 芯片的 RGND 端。在一些示例中,故障电弧检测模块可以是集成在外部终端设备中的器件 ;故障电弧检测模块还可以是通过 P3 接口及 RS485 芯片后,连接至网关的载波通讯模块 2 进行信号传输,等等。

[0021] 所述 MCU 微控制单元 1,用来对能源网关中其他模块的工作进行控制。图 3 中示出了 MCU 微控制单元 1 的芯片 R8C/33C 及其管脚设置情况,将在介绍图 2 中的其他模块时相应说明。

[0022] 本发明中所述能源网关对其所在智能电网中的终端设备(包括但不限于通过电力线与该能源网关连接的开关、插座、灯等各种智能电器),通过电力载波(即 PLC, Power line Communication)方式进行通信,能源网关对这些终端设备的工作状态进行智能控制。

[0023] 配合参见图 2、图 3 所示,在本发明的能源网关中,设置了与 MCU 微控制单元 1 连接的载波通讯模块 2。所述载波通讯模块,基于电力线载波技术,通过电力线与终端设备进行通信。调制信号通过载波通讯模块的滤波电路滤波后,进入功放电路放大,最后经过耦合电路进入电力线信道中传输。

[0024] 图 5 示出一种载波通讯模块所使用的载波信号解调电路,其基于一个 AFE3361 的载波芯片,接收来自终端设备的载波信号,并通过与该载波芯片连接的一个 FSK 解调芯片对载波信号进行解调 ;还与 MCU 微控制单元 1 连接以接收控制信号及发送解调后的信号。该载波芯片的管脚 FILT-IN 通过电阻 R20 及 R23 与 FSK 解调芯片连接,还通过电阻 R19、电容 C21 及 C25 后接地 ;载波芯片的管脚 SQLCH 通过电容 C12,经由电阻 R23 与 FSK 解调芯片连接,还经由电阻 R9 与 MCU 微控制单元 1 芯片的管脚 SING_IN 连接。载波芯片的管脚 FILT-OUT 也经由电阻 R9 与 MCU 微控制单元 1 芯片的管脚 SING_IN 连接。所述载波芯片的管脚 OSC1 经过电容 C11、电阻 R6 连接至 MCU 微控制单元 1 芯片的管脚 185K,来发送载波芯片所产生的 185K 混频信号 ;在管脚 OSC1 处还经由电容 C11 与并联的电容 C6、C8 及电感 L1 连接。该载波芯片的管脚 FILT-OUT 经过电阻 R9 连接至 MCU 微控制单元 1 芯片的管脚 SING_IN。该载波芯片的管脚 MIX-OUT、LIM-IN 分别与基于 LT455BW 陶瓷滤波器的两个管脚连接,LT455BW 模块用于提取 455K 的中心频点。该载波芯片的管脚 QUAD 连接有并联的电阻 R5 及鉴频器 Z1,由鉴频器 Z1 鉴别 455K 的信号。电容 C10、C9 分别与载波芯片的管脚 DCPL1、DCPL2 连接。载波芯片的管脚 RA 经由电阻 R8、电容 C25 后接地。所述的载波信号解调电路,通过相应电路产生 185K 的混频信号,再经过提取 455K 的中心频点,和对 455K 的信号鉴别,再经过 AFE3361 载波芯片获取 BFSK 载波信号,进行 FSK 解调。

[0025] 图 6 示出一种载波通讯模块所使用的载波发射电路,对信号进行功放、滤波、再耦合的处理后输出。其中,设置了并联的电容 C23、电感 L4、反向并联的二极管 D3 及 D4 ;上述载波芯片的管脚 MIX-IN 在载波发射电路的 FSK_IN 处与二极管 D4 的负极连接,还经由串联的电容 C22、电感 L3、电阻 R18 连接至一耦合线圈 T2 的第四端口 ;在 FSK_IN 处,连接图 4 所示 AFE3361 的 FSK 解调芯片,来获取 BFSK 的载波信号。MCU 微控制单元 1 芯片的管脚 DATA_OUT 经由电阻 R22 连接至 N 型 MOSFET 管的栅极,还通过电容 C24 连接至 P 型 MOSFET 管的栅极 ;N 型 MOSFET 管的源极接地 ;P 型 MOSFET 管的源极接 12V 电源,其源极与栅极之间还并联设置有电阻 R21 和二极管 D2 ;N 型及 P 型 MOSFET 管的漏极通过电感 L2、电容 C20 连接至耦合线圈 T2 的第四端口。由 MCU 微控制单元 1 芯片的管脚 DATA_OUT 输送的信息,经由所述载波发射电路,最后通过耦合线圈 T2 接入至电力线中来发送。图 5 中包含 N 型及 P 型

MOSFET 管的 V1 模块与其周边的元器件相配合,即作为载波通讯模块的功放电路使用。

[0026] 在本发明的能源网关中,设置了分别与 MCU 微控制单元 1 连接的终端设备控制模块 7 和控制结果反馈模块 8;所述终端设备控制模块 7 还连接至控制结果反馈模块 8。

[0027] 所述终端设备控制模块 7,用于对终端设备的工作状态进行控制,例如对灯的亮、灭,插座的通电、断电进行控制。图 7 所示是终端设备控制模块 7 对路灯进行控制的一个示例。所述终端设备控制模块 7 中包括继电器 JDQ1、二极管 D1、三极管 Q1、电阻 R24、电阻 R25、电阻 R26 和电容 C22,继电器 JDQ1 的常开端和常闭端分别连接路灯电缆的火线进线 Lin 和火线出线 Lout,继电器 JDQ1 与二极管 D1 并联后的一端连接至控制结果反馈模块 8,同时通过电阻 R24 连接至电源模块 9 的电源端,并联后的另一端连接三极管 Q1 的 C 极,三极管 Q1 的 E 极接地,三极管 Q1 的 B 极连接电容 C22 的一端、电阻 R25 的一端和电阻 R26 的一端,电容 C22 的另一端和电阻 R25 的另一端接地,电阻 R26 的另一端连接至 MCU 微控制单元 11 的 RELAY 管脚。其中,所述三极管 Q1 是型号为 S8050 的三极管。

[0028] 所述终端设备控制模块 7 中,Lin 为电缆火线进线,Lout 为经终端设备控制模块 7 控制后的火线出线,其与路灯连接;N 为零线。当 MCU 微控制单元 1 的 RELAY 管脚输出高电平时,晶体管 Q1 饱和导通,C 极(集电极)变为低电平,因此继电器 JDQ1 线圈通电,触点位置打到常开点,此时 Lin 与 Lout 断开。

[0029] 其中,继电器 JDQ1 采用 12v 驱动,触点容量 10A,平时正常工作状态下 Lin 与 Lout 接继电器 JDQ1 的常闭端,以节省功耗。三极管 Q1 可视为控制开关,选取 $V_{CE0} \approx V_{CEOR} \geq 24V$,放大倍数在 120-240 之间。电阻 R26 与电阻 R24 主要起限流作用,以降低三极管 Q1 的功耗。电阻 R25 和电容 C22 可使三极管 Q1 可靠截止。与继电器 JDQ1 的线圈并联的二极管 D1 为保护二极管,由于线圈的电感在断电的瞬间,线圈两端将产生较高的反向电压,这个电压与电源电压叠加,很可能超过三极管 Q1 的最大反向击穿电压,使三极管 Q1 击穿损坏,而二极管 D1 的作用就是消除这个反向电压的影响,以防止电路元件的损坏,保护电路的正常工作。

[0030] 所述控制结果反馈模块 8,将终端设备控制模块 7 对终端设备的控制结果反馈给 MCU 微控制单元 1。如图 8 所示的一个具体实施例中,所述控制结果反馈模块 88 包括光耦 E1、二极管 D2、电容 C23、电阻 R27、电阻 R28、电阻 R29、电阻 R30 和电阻 R31。所述终端设备控制模块 7 的输出电压,经过串联连接的电阻 R27、电阻 R28 和电阻 R29 降压后,再通过光耦 E1 隔离后,反馈给 MCU 微控制单元 11。二极管 D2 与光耦 E1 并联连接,对其进行保护以免反向击穿;光耦 E1 和 MCU 微控制单元 1 之间还设有起整形滤波作用的、并联连接的电阻 R31 和电容 C23。其中,所述光耦 E1 是型号为 K1010-K35 的光耦。

[0031] 本例中的控制结果反馈模块 8 采集路灯侧电压,经降压、光耦隔离后反馈给 MCU 微控制单元 1。若拉闸控制成功,MCU 微控制单元 1 得到低电平信号,若拉闸控制不成功,MCU 微控制单元 11 得到高电平信号,从而得到控制结果。其中,R27-R30 为降压电阻,二极管 D2 在 220v 交流电负半周保护光耦 E1 不至于被反向击穿,光耦 E1 起隔离作用,电阻 R31 与电容 C23 起滤波整形作用。

[0032] 在本发明的能源网关中,设置了与 MCU 微控制单元 1 连接的插座电能量采集模块 3。所述插座电能量采集模块 3,用于采集插座的相应数据并传输给 MCU 微控制单元 1。如图 10 所示的插座电能量采集模块 3 基于一个 RN8205 计量芯片,并通过电阻分压采样电路

和电流通道采样网络,使计量芯片能够根据电压和电流的数值计算得到功率因子等其它电能数据,实现电量计量。如图 11 所示是电阻分压采样电路的一个示例,该电阻分压采样电路上为 220V 电源,通过设置一组串联的电阻进行降压的方式来采集到电压信号,通过与并联在最末端的电阻 R15 上的电容 C12 连接至计量芯片的 V2P 管脚。

[0033] 如图 12 所示是电流通道采样电路的一个示例,该电路的 I+ 端通过电阻 R21 接地,还通过串联的电阻 R16 及电容 C14 接地;该电路的 I- 端通过电阻 R22 接地,还通过串联的电阻 R17 及电容 C15 接地;I+ 端与 I- 端之间设有电阻 R23。从电阻 R16 及电容 C14 之间的节点处连接计量芯片的 V1N 管脚,从电阻 R17 及电容 C15 之间的节点处连接计量芯片的 V1P 管脚,将采样电阻采集电流数据输送至计量芯片。

[0034] 其他与所述计量芯片的相应管脚连接的器件,还包括:由退耦电容构成连接计量芯片管脚 AVDD、DVDD 的滤波电路,连接计量芯片管脚 RSTN 的复位电路,连接计量芯片管脚 V2N 的信号采样电路,连接计量芯片管脚 REFV 的电平参考电路,连接计量芯片管脚 OSC0、OSC1 以提供时基信号的晶振电路(见图 10),以及分别连接至计量芯片管脚 SCLK、SD0、SCS、SDI 的若干接口滤波电路(见图 13)。

[0035] 在一个具体的示例中,可以是在插座中设置所述的插座电能采集模块。如图 28 所示,该插座设置有 MCU 控制器、与智能网关基于电力载波技术通信的载波通讯模块、按键等输入模块、在该插座处连接设置的显示装置上显示用电量的输出模块、向连接至该插座的电器提供 220VAC 电源的供电模块、为该插座供电的电源模块,以及所述的插座电能采集模块。其中,所述载波通讯模块可以使用图 5、图 6 所示的电路架构,通过设置滤波电路、功放电路和耦合电路实现;所述插座电能采集模块可以使用图 10~图 13 的电路架构实现。

[0036] 如图 15 所示,是本发明所述能源网关中设置的电源模块 9 的一个示例,该电源模块 9 用来对能源网关中的各模块供电。变压器一次线圈的第二端经由热敏电阻 PTC1 连接火线 Lin,第一端连接零线 Nin1;第四端连接二极管 D11 正极,第五端连接二极管 D10 正极,通过二极管 D11、D10 负极连接至稳压模块 U8 的第一管脚;第四端还连接二极管 D12 负极,第五端连接二极管 D13 负极,通过二极管 D12、D13 正极连接至稳压模块 U8 的第二管脚;稳压模块 U8 的第三管脚输出 12V 电源;在稳压模块 U8 的第一、第二管脚之间设有电解电容 CE3,第三、第二管脚之间设有并联的电解电容 CE4 及电容 C34。变压器二次线圈的第六端、第七端与二极管 D6、D7、D5、D8 至稳压模块 U9 的连接方式,可以参见上述对变压器一次线圈的第四、第五端处的电路连接方式;稳压模块 U9 的第三、第二管脚之间设有并联的电解电容 CE5 及电容 C33,还与稳压模块 U4 的第一、第二管脚连接,由稳压模块 U4 的第三管脚输出 VCC 电源;在稳压模块 U4 的第三、第二管脚之间设有并联的电解电容 CE2 及电容 C28。

[0037] 另外,在本发明所述能源网关中还设置有以下的部件,相关元件的连接请参见相关附图:图 3 所示是晶振单元,其与 MCU 微控制单元 1 的管脚 XT1 及 XT2 连接,用来提供基本时钟信号。图 14 所示的存储电路,通过一个 EEPROM 存储芯片的相应管脚连接至 MCU 微控制单元 1 芯片的 SCL、SDA 管脚,来存储 MCU 微控制单元 1 接收到的各种数据,以及 MCU 微控制单元 1 处理的中间数据。

[0038] 图 16 所示是一个接口模块 JP1,其作为计量模块的接口,在对用电量数据进行计量时使用。接口模块 JP1 具有一些相应的端口与 MCU 微控制单元 1 芯片的 RESTJL、SD0、

SCLK、SCS、SDI、CF 管脚连接,有另外一些相应的端口与电流通道采样电路的 I+ 端和 I- 端连接,还有一些相应的端口与电阻分压采样电路的 N 端连接。图 17 所示是一个继电器端口 JP2,其有相应的端口连接至 MCU 微控制单元 1 芯片的 RELAY1 管脚。图 18 所示是一个防雷保护电路,由 GIA1 B8G800L 型放电二极管及若干电阻构建,连接至有关模块的 Lin 和 Nin1 端。

[0039] 如图 19~图 21 示出一种 0-10V 直流信号输出电路。其中,通用放大器 U5 的 VinB+ 端连接至 MCU 微控制单元 1 芯片的 AD1 管脚,来获取要输出的信号;通用放大器 U5 与连接至通用放大器 U6 的光耦模块分别在 AD1' 处、FK1 处连接,通用放大器 U6 还在 A11 处与模块 J2 的管脚连接,A11 处设有并联的稳压二极管和电容。

[0040] 图 22 所示的编程端口模块 JZ1,通过相应端口分别与 MCU 微控制单元 1 芯片的 RESET、MODE 管脚连接,便于进行软件调试。图 23 所示的上电复位电路,与 MCU 微控制单元 1 芯片的 RESET 管脚连接。图 24 所示通过并联的退耦电容 C4、C5 进行滤波。图 25 所示的过零检测电路,与 MCU 微控制单元 1 芯片的 ZERO 管脚连接,还在 N、L 端与市电电压连接。图 26 所示的脉冲输出信号隔离模块,设置了光耦,其与 MCU 微控制单元 1 芯片的 CF 管脚连接。如图 27 所示,所述能源网关的电路中, Nin1 与 Nout1 相当于以导线直接连接, Nin 与 Nout 的连线情况与之类似; Lin1 与 Lout1 之间设有锰铜分流电阻, Lin1 处接地; Lin 与 Lout 的连线情况与之类似。

[0041] 综上所述,本发明提供的能源网关,作为智能电网用户侧的电力设备,能够基于电力线载波技术与终端设备通信,满足用户安全用电及获取各类增值服务的需求。该能源网关具备故障电弧检测、终端设备的控制及结果反馈功能、对插座进行电量计量的功能,还能够将终端设备的实时工作情况反馈至手机、平板电脑等用户端设备,方便用户监测并进行手动控制。

[0042] 尽管本发明的内容已经通过上述优选实施例作了详细介绍,但应当认识到上述的描述不应被认为是对本发明的限制。在本领域技术人员阅读了上述内容后,对于本发明的多种修改和替代都将是显而易见的。因此,本发明的保护范围应由所附的权利要求来限定。

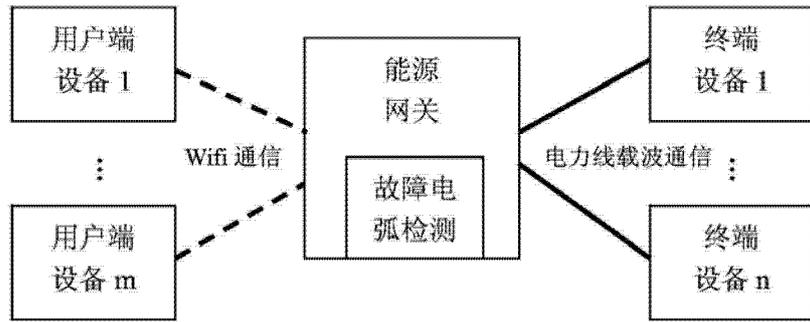


图 1

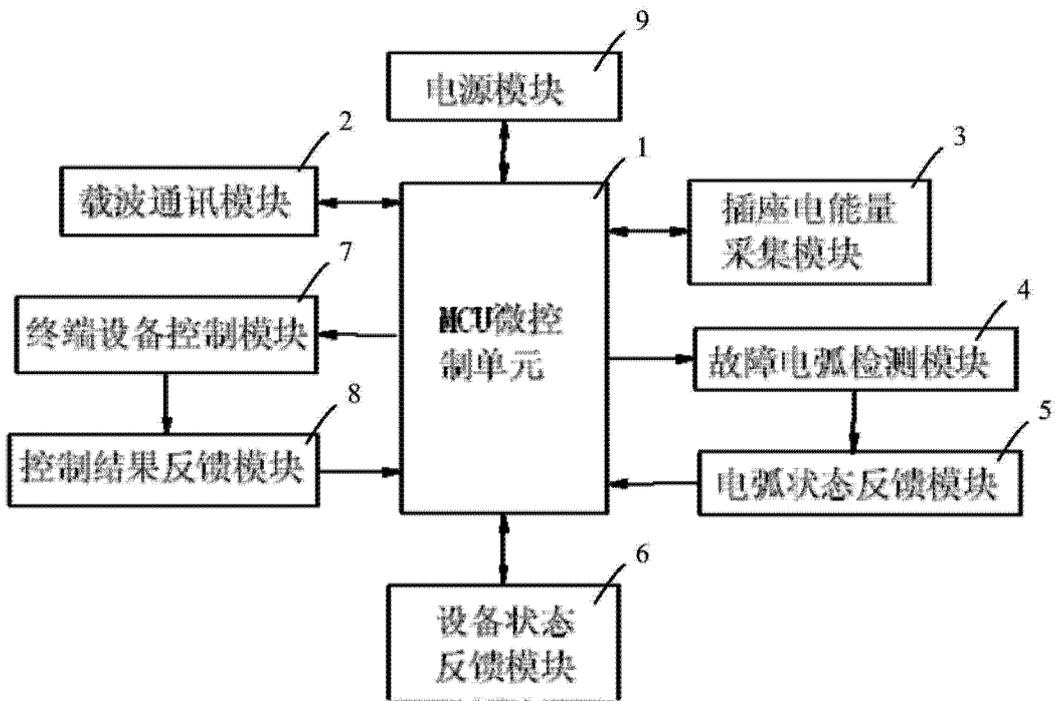


图 2

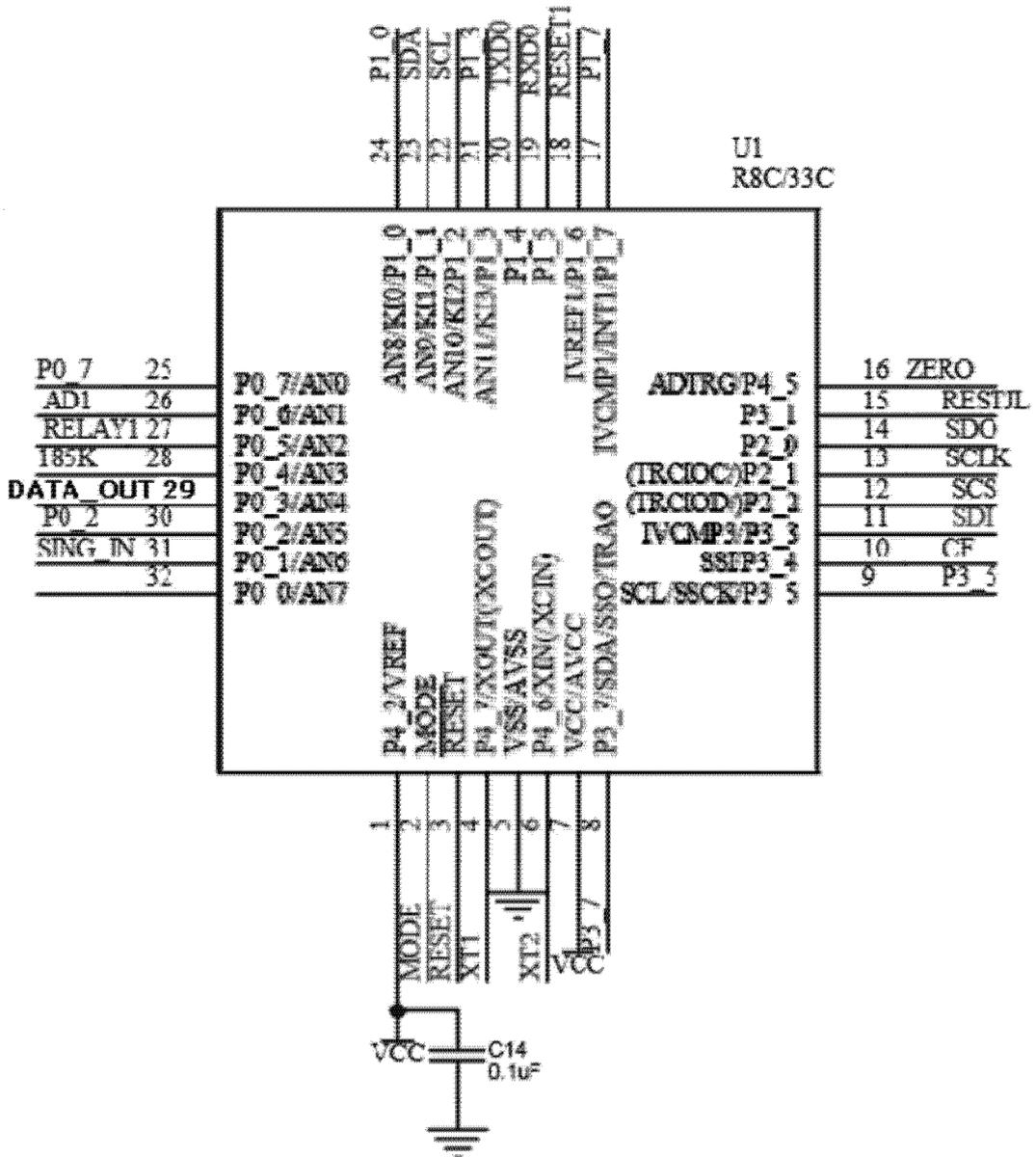


图 3

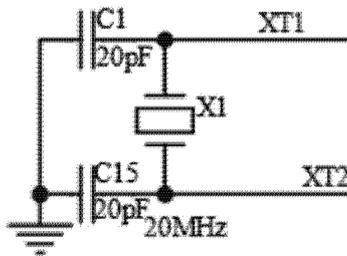


图 4

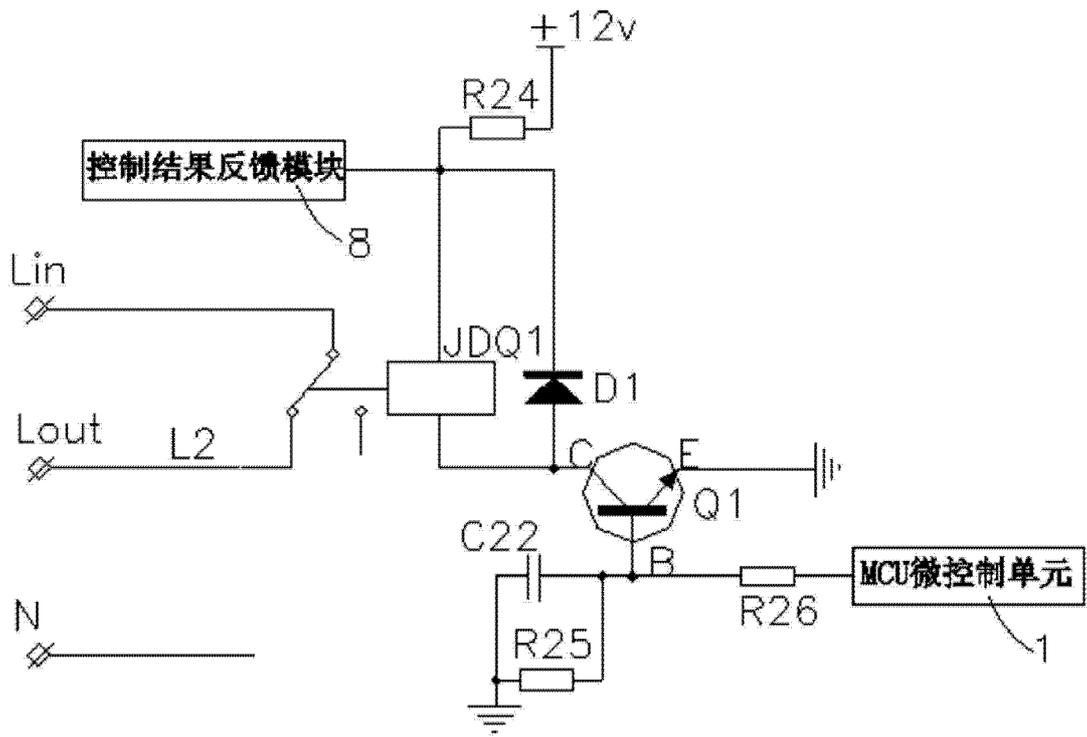


图 7

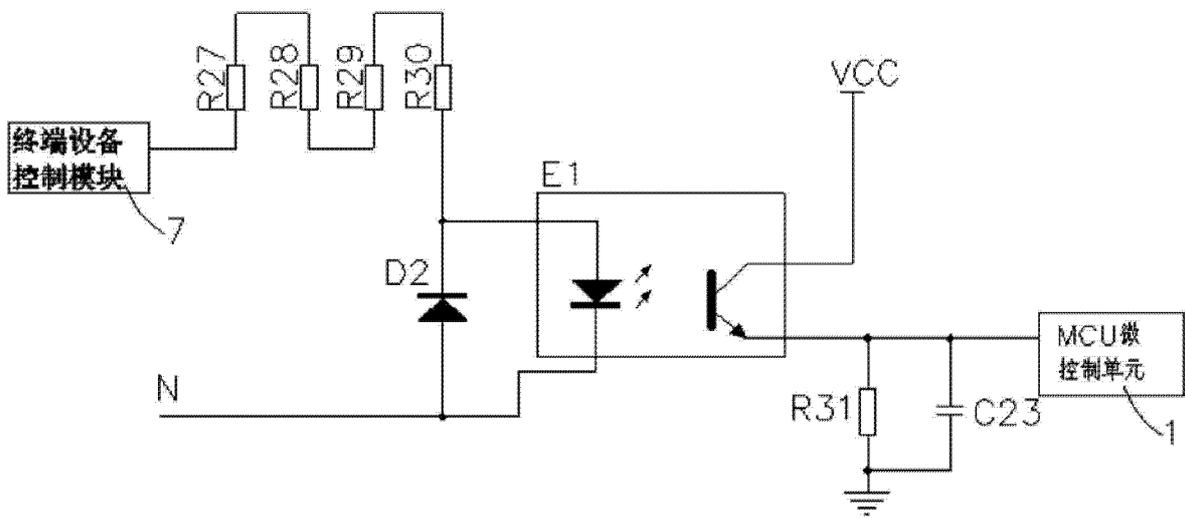


图 8

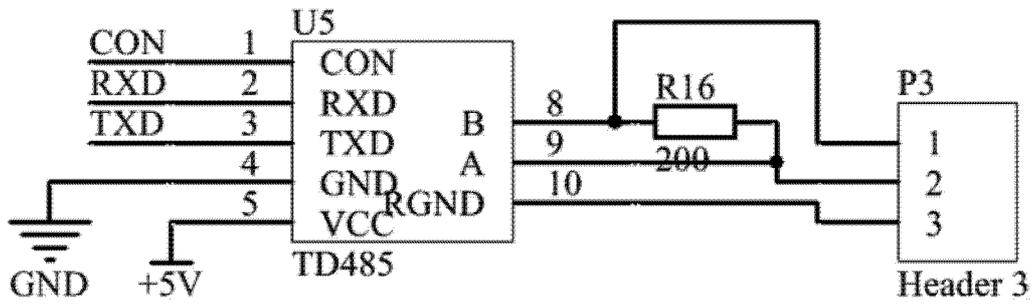


图 9

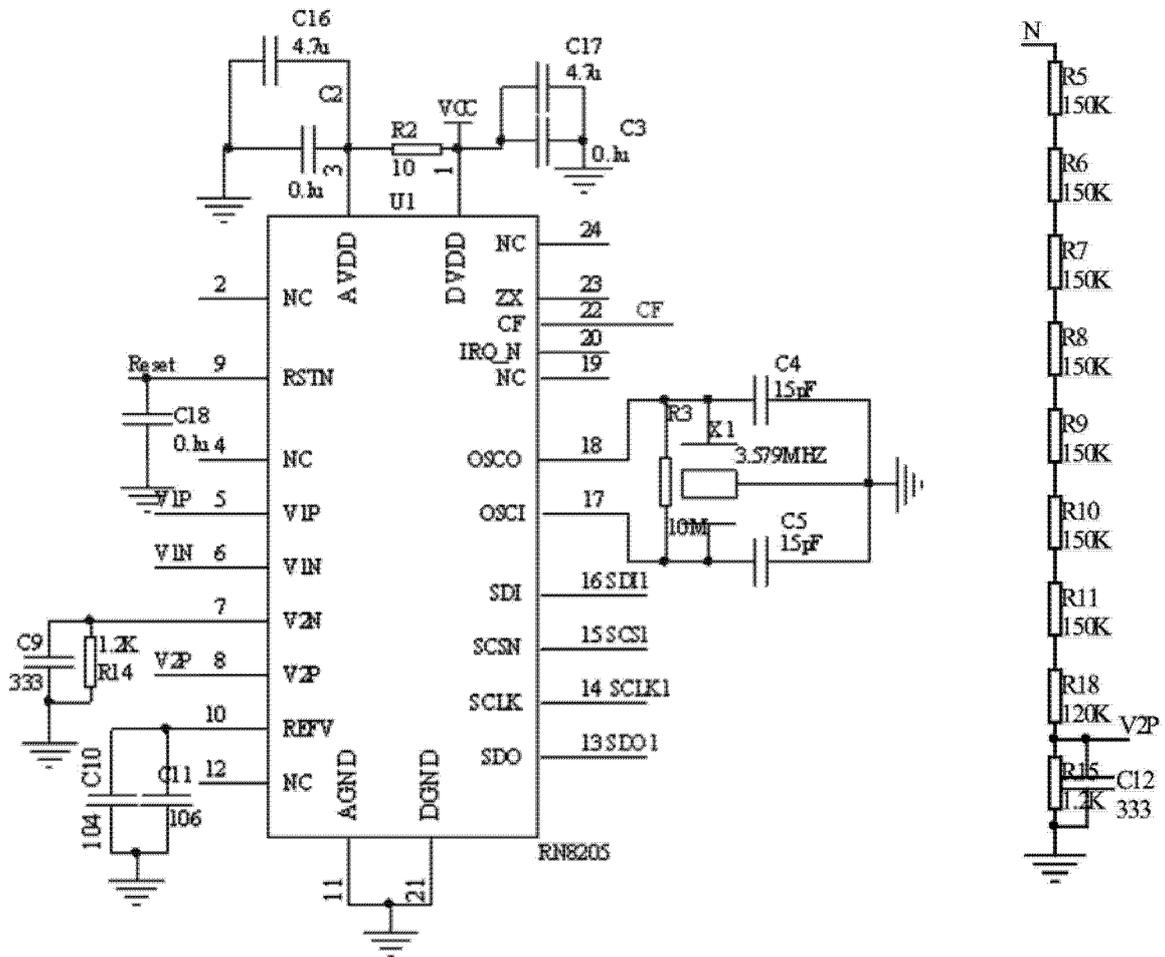


图 10

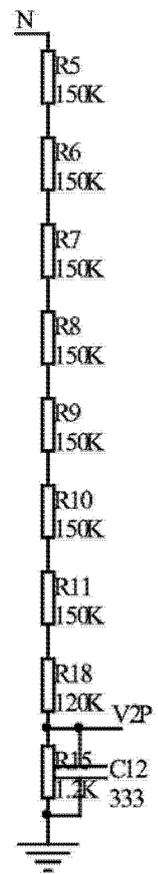


图 11

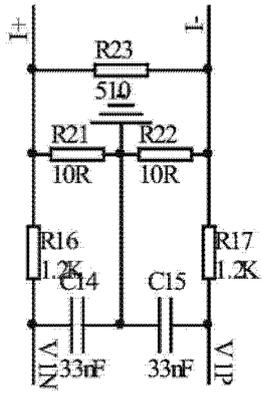


图 12

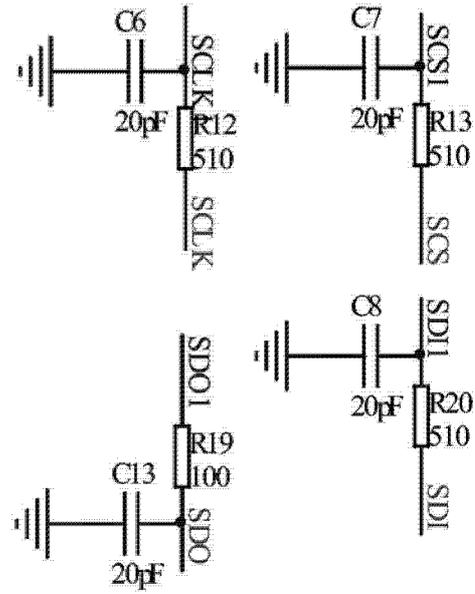


图 13

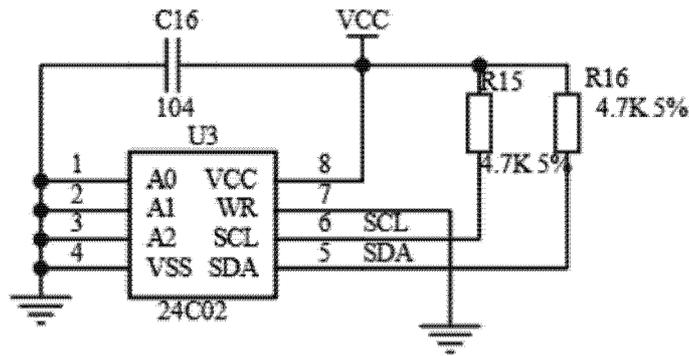


图 14

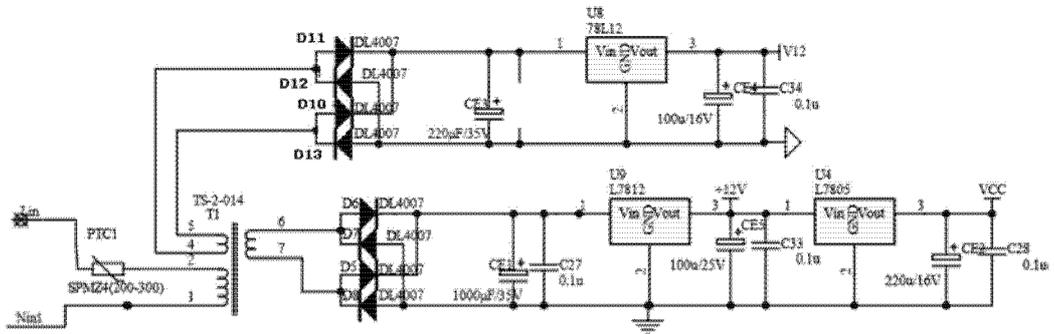


图 15

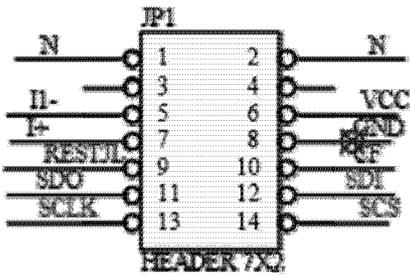


图 16

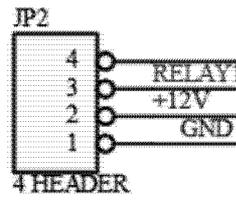


图 17

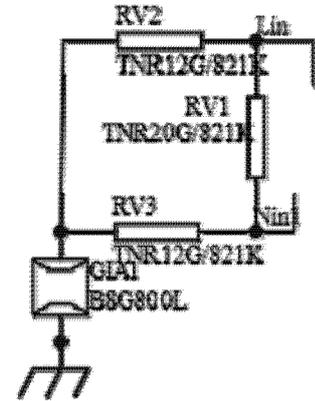


图 18

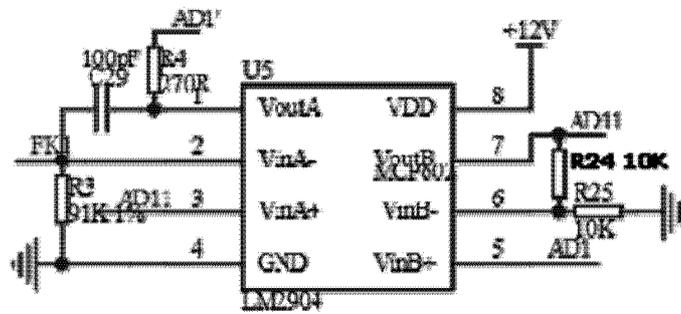


图 19

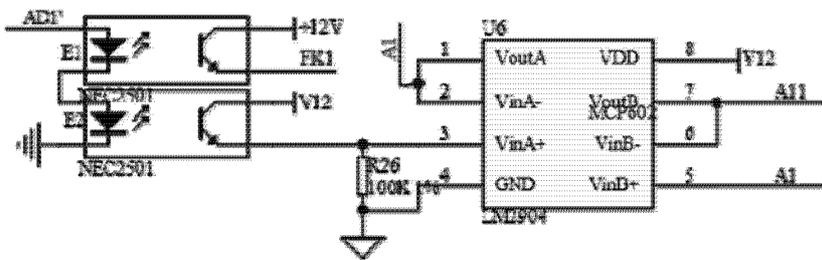


图 20

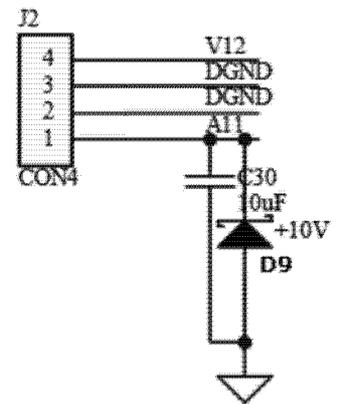


图 21

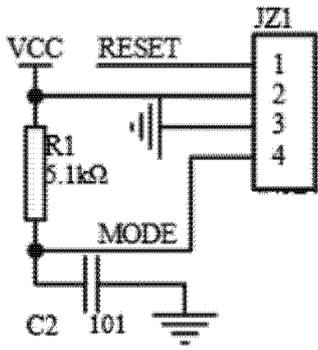


图 22

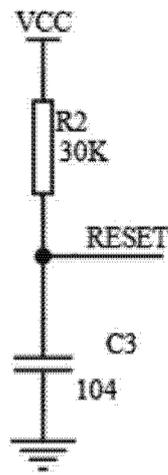


图 23

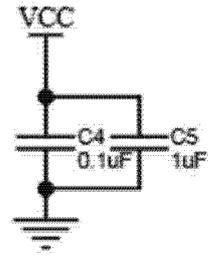


图 24

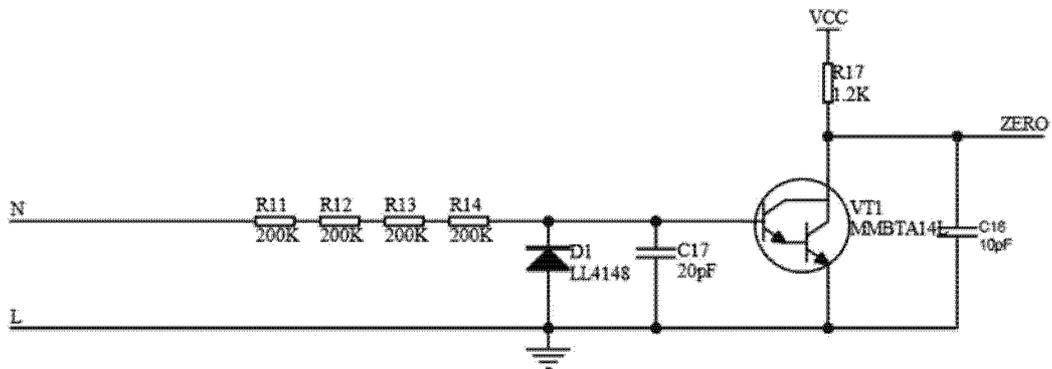


图 25

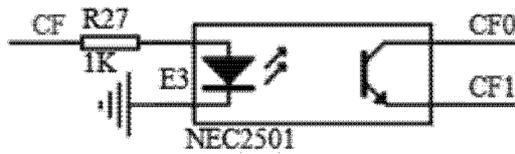


图 26

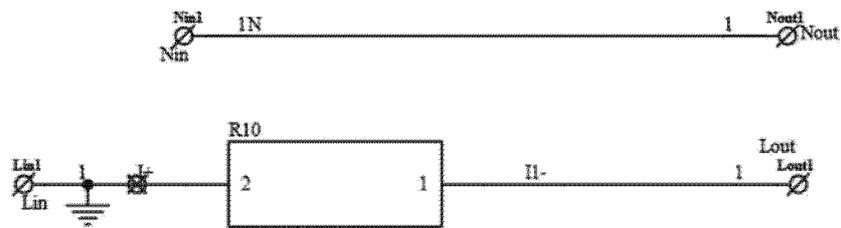


图 27

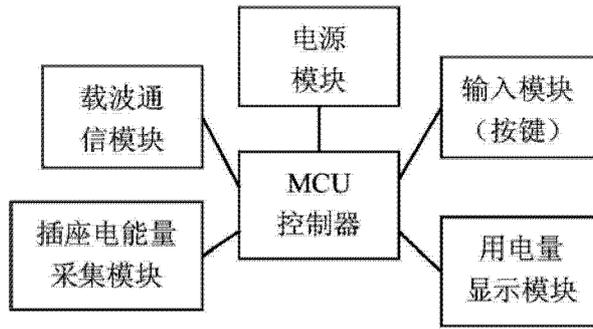


图 28