(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 208208079 U
(45)授权公告日 2018.12.07

(21)申请号 201820504600.5

(22)申请日 2018.04.09

(73)专利权人 南通德高环境监测技术有限公司
地址 226011 江苏省南通市崇川区新胜路158号迈普科技园3号楼北一楼

(72)发明人 熊佩鑫 魏东升 陈海磊

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 曹玲柱

(51)Int.Cl.
G08C 17/02(2006.01)
G08C 19/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

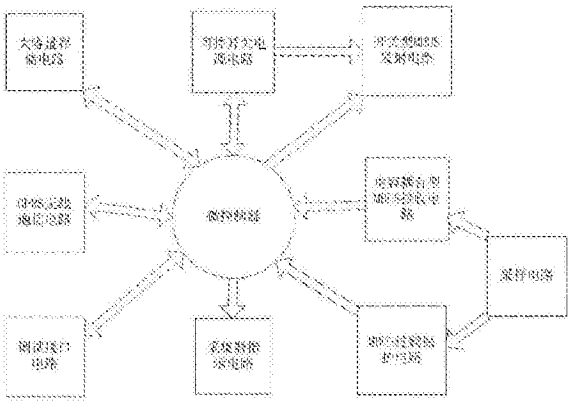
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种用于水表的高性能MBUS采集器

(57)摘要

本申请提供了一种用于水表的高性能MBUS采集器，属于水表智能远程抄表领域。包括微控制器、可控开关电源电路、开关型MBUS发射电路、电容耦合型MBUS接收电路、采样电路、MBUS过载保护电路、采集器指示电路、调试接口电路、GPRS无线通信电路、大容量存储电路；所述微控制器与所述可控开关电源电路、开关型MBUS发射电路、电容耦合型MBUS接收电路、MBUS过载保护电路、采集器指示电路、GPRS无线通信电路、大容量存储电路、调试接口电路连接；所述可控开关电源电路与所述开关型MBUS发射电路连接；所述采样电路与所述电容耦合型MBUS接收电路与MBUS过载保护电路连接。本申请成本低、功耗低、可靠性高、容量大、集成度高。



CN 208208079 U

1.一种用于水表的高性能MBUS采集器，其特征在于，包括微控制器、可控开关电源电路、开关型MBUS发射电路、电容耦合型MBUS接收电路、采样电路、MBUS过载保护电路、采集器指示电路、调试接口电路、GPRS无线通信电路、大容量存储电路；

所述微控制器与所述可控开关电源电路、开关型MBUS发射电路、电容耦合型MBUS接收电路、MBUS过载保护电路、采集器指示电路、GPRS无线通信电路、大容量存储电路、调试接口电路连接；

所述可控开关电源电路与所述开关型MBUS发射电路连接；

所述采样电路与所述电容耦合型MBUS接收电路与MBUS过载保护电路连接，所述采样电路中采用的电阻阻值范围为1-5.1欧姆。

2.根据权利要求1所述的用于水表的高性能MBUS采集器，其特征在于，所述可控开关电源电路中包括开关电源、Boost开关升压电路、第一开关降压电路、第二开关降压电路；

所述开关电源分别与所述Boost开关升压电路、第一开关降压电路、第二开关降压电路连接；

所述Boost开关升压电路与第三降压开关电路连接，所述Boost开关升压电路以及述开关降压电路为所述开关型MBUS发射电路提供电源。

3.根据权利要求2所述的用于水表的高性能MBUS采集器，其特征在于，所述第一开关降压电路与所述GPRS无线通信电路连接，为所述GPRS无线通信电路提供电源。

4.根据权利要求2所述的用于水表的高性能MBUS采集器，其特征在于，所述第二开关降压电路与所述微控制器连接，为所述微控制器提供电源。

5.根据权利要求4所述的用于水表的高性能MBUS采集器，其特征在于，所述第二开关降压电路与所述微控制器之间设有线性稳压电路。

6.根据权利要求2所述的用于水表的高性能MBUS采集器，其特征在于，所述Boost开关升压电路采用XL6019芯片。

7.根据权利要求2所述的用于水表的高性能MBUS采集器，其特征在于，所述第一开关降压电路、第二开关降压电路以及第三开关降压电路均采用LM2596-ADJ芯片。

8.根据权利要求1所述的用于水表的高性能MBUS采集器，其特征在于，所述大容量存储电路采用大容量的存储器芯片AT24CM01。

9.根据权利要求8所述的用于水表的高性能MBUS采集器，其特征在于，所述AT24CM01芯片具有1Mbits容量，能够存储128块表的31天日冻结数据以及12个月的月冻结数据。

10.根据权利要求1所述的用于水表的高性能MBUS采集器，其特征在于，所述电容耦合型MBUS接收电路中的运算放大器芯片为LM358，比较器芯片为LM393。

一种用于水表的高性能MBUS采集器

技术领域

[0001] 本申请属于水表智能远程抄表领域，涉及一种用于水表的高性能MBUS采集器。

背景技术

[0002] 目前远程抄表技术有无线抄表和有线抄表两大类，其中有线抄表通信技术常用的有RS485总线、MBUS总线技术，RS485由于需要对设备提供电源，接线较多，现场施工较为复杂，并且带载能力有限；MBUS是欧洲标准的两线制总线，主要用于消耗测量仪器诸如热表和水表系列，水表可以通过该总线获取电源，仅在抄表时才给水表供电，在空闲时，总线不带电，极大的节省了能耗；由于采用的是两线制，施工简便，带载能力强，通讯距离远，能够适应电网电压起伏不定的波动。

[0003] 现有水表MBUS采集器的电路方案常采用TI(德州仪器)的MBUS总线方案，该方案采用模拟器件及运算放大器搭建而成，该电路复杂，成本较高，负载适应能力较差；在发送电路中，通过功率运算发大器TLE2301输出调制电压，由于是线性元器件，效率较低，在通讯过程中，会严重发热；该方案的接收电路中，接收电路采用了完全硬件比较器的方法，需要依赖大阻值的采样电阻，高达27欧姆，当负载电流较大时，MBUS总线压降非常大，功耗也十分大，会造成总线失效。

实用新型内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 鉴于上述技术问题，本申请提供了一种用于水表的高性能MBUS采集器，成本低、功耗低、可靠性高、容量大、集成度高，由于自带GPRS无线通信模块本发明无需集中器就可以将数据传回至后台管理系统中。

[0006] (二)技术方案

[0007] 本申请提供了一种用于水表的高性能MBUS采集器，其特征在于，包括微控制器、可控开关电源电路、开关型MBUS发射电路、电容耦合型MBUS接收电路、采样电路、MBUS过载保护电路、采集器指示电路、调试接口电路、GPRS无线通信电路、大容量存储电路；

[0008] 所述微控制器与所述可控开关电源电路、开关型MBUS发射电路、电容耦合型MBUS接收电路、MBUS过载保护电路、采集器指示电路、GPRS无线通信电路、大容量存储电路、调试接口电路连接；

[0009] 所述可控开关电源电路与所述开关型MBUS发射电路连接；

[0010] 所述采样电路与所述电容耦合型MBUS接收电路与MBUS过载保护电路连接。所述采样电路中采用的电阻阻值范围为1-5.1欧姆。

[0011] 在本申请的一些实施例中，所述可控开关电源电路中包括开关电源、Boost开关升压电路、第一开关降压电路、第二开关降压电路；

[0012] 所述开关电源分别与所述Boost开关升压电路、第一开关降压电路、第二开关降压电路连接；

[0013] 所述Boost开关升压电路与第三降压开关电路连接，所述Boost开关升压电路以及述开关降压电路为所述开关型MBUS发射电路提供电源。

[0014] 在本申请的一些实施例中，所述第一开关降压电路与所述GPRS无线通信电路连接，为所述GPRS无线通信电路提供电源。

[0015] 在本申请的一些实施例中，所述第二开关降压电路与所述微控制器连接，为所述微控制器提供电源。

[0016] 在本申请的一些实施例中，所述第二开关降压电路与所述微控制器之间设有线性稳压电路。

[0017] 在本申请的一些实施例中，所述Boost开关升压电路采用XL6019芯片。

[0018] 在本申请的一些实施例中，所述第一开关降压电路、第二开关降压电路以及第三开关降压电路均采用LM2596-ADJ芯片。

[0019] 在本申请的一些实施例中，所述大容量存储电路采用大容量的存储器芯片AT24CM01。

[0020] 在本申请的一些实施例中，所述AT24CM01芯片具有1Mbits容量，能够存储128块表的31天日冻结数据以及12个月的月冻结数据。

[0021] 在本申请的一些实施例中，所述电容耦合型MBUS接收电路中的运算放大器芯片为LM358，比较器芯片为LM393。

[0022] (三)有益效果

[0023] 从上述技术方案可以看出，本申请至少具有以下有益效果其中之一：

[0024] (1)本申请提供的用于水表的高性能MBUS采集器，具有成本低、功耗低、可靠性高、容量大、集成度高等优点，由于自带GPRS无线通信模块本发明无需集中器就可以将数据传回至后台管理系统中。

[0025] (2)本申请提供的用于水表的高性能MBUS采集器，采用可控电源电路，电源转换芯片为开关型可控芯片，使用开关型电源芯片，能够有效降低整机功耗。

[0026] (3)本申请提供的用于水表的高性能MBUS采集器，设有采样电路，其电路中的采样电阻仅为5.1欧姆，在负载较大时，在其上的压降也较小，进而降低了功耗。

[0027] (4)本申请提供的用于水表的高性能MBUS采集器，设有开关型MBUS发射电路，其采用功率NMOS管的漏极跟随电路，并且微控制器与发射电路使用光耦进行隔离，可有效避免外界负载对微控制器产生干扰。

附图说明

[0028] 图1为本申请用于水表的高性能MBUS采集器的总体结构示意图；

[0029] 图2为本申请用于水表的高性能MBUS采集器的可控电源电路示意图；

[0030] 图3为本申请用于水表的高性能MBUS采集器的开关型MBUS发射电路；

[0031] 图4为本申请用于水表的高性能MBUS采集器的电容耦合型MBUS接收电路。

具体实施方式

[0032] 本申请提供了一种用于水表的高性能MBUS采集器，具有成本低、功耗低、可靠性高、容量大、集成度高等优点，由于自带GPRS无线通信模块本发明无需集中器就可以将数据

传回至后台管理系统中。

[0033] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本申请进一步详细说明。

[0034] 在本公开的一个示例性实施例中，提供了一种用于水表的高性能MBUS采集器，以下分别对本实施例的各个组成部分进行详细描述：

[0035] 在本申请的此实施例中：

[0036] 如图1所示，本申请提供了一种用于水表的高性能MBUS采集器，包括微控制器、可控开关电源电路、开关型MBUS发射电路、电容耦合型MBUS接收电路、采样电路、MBUS过载保护电路、采集器指示电路、调试接口电路、GPRS无线通信电路、大容量存储电路；

[0037] 所述微控制器与所述可控开关电源电路、开关型MBUS发射电路、电容耦合型MBUS接收电路、MBUS过载保护电路、采集器指示电路、GPRS无线通信电路、大容量存储电路、调试接口电路连接；

[0038] 所述可控开关电源电路与所述开关型MBUS发射电路连接；

[0039] 所述采样电路与所述电容耦合型MBUS接收电路与MBUS过载保护电路连接。所述采样电路中采用的电阻阻值范围为1-5.1欧姆。

[0040] 所述可控电源电路中的电源转换芯片为开关型可控芯片，其中升压芯片为XL6019，降压芯片为LM2596-ADJ，使用开关型电源芯片，能够有效降低整机功耗；

[0041] 所述微控制器通过采集器指示电路将采集的数据存储在所述大容量存储电路中，在需要发送数据时，再从所述大容量存储电路中读取数据，最后通过所述GPRS无线通信电路发送到后台管理系统，并且能够通过GPRS模块的基站定位功能实现对采集器的地图展示功能，极大方便了售后维护管理工作；在无需抄表的时间段中，所述微控制将关闭开关型MBUS发射电路的接口电源，以节省电能；

[0042] 进一步地，所述微控制器在需要抄表时，首先开启可控电源电路中的24V电源电路2秒后，才能进行开关型MBUS发射电路的数字信号调制输出，可以有效的降低突然上电时的负载冲击；

[0043] 所述大容量存储电路采用大容量的存储器芯片AT24CM01，该芯片具有1Mbits容量，能够存储128块表的31天日冻结数据以及12个月的月冻结数据；

[0044] 图2为本发明的可控电源电路示意图，单相220V交流电源接入15W的变压器中，产生18V的直流电压，该18V直流电压，用于三部分电路中，一路经过Boost升压电路产生36V的直流电压，然后经过第三开关降压电路产生24V的直流电压，所述36V的直流电压为MBUS高电平电压，所述24V的直流电压为MBUS低电平电压，主要为开关型MBUS发射电路提供电源电压；第二路经过第一开关降压电路产生3.9V的直流电压，用于GPRS无线通信电路中；第三路经过第二开关降压电路产生5V的直流电压，然后再经过线性稳压电路降压至稳定的3.3V电压，用于微控制器电路中；

[0045] 图3为本发明的开关型MBUS发射电路，微控制器输出的串口发送信号经过三极管Q3MMBT3904驱动光耦后，再经过Q2NMOS管的漏极跟随电路输出调制信号；当串口信号为高电平时，Q2NMOS管导通，36V的直流电压由于大于24V的直流电压，二极管D9导通，同时二极管D11截止，进而MBUS总线输出高电平36V；当串口信号为低电平时，NMOS管截止，二极管D11导通，同时二极管D9截止，进而MBUS总线输出低电平24V；

[0046] 所述开关型MBUS发射电路采用功率NMOS管的漏极跟随电路，并且微控制器与发射电路使用光耦进行隔离，避免外界负载对微控制器产生干扰，除此之外，在所述开关型MBUS发射电路内部增加了可恢复型保险丝，在故障处理后无需人工更换保险丝；

[0047] 经过采样电路产生的信号，进入所述MBUS过载保护电路后，经过比较器芯片为LM393产生故障指示信号，当发生过载或者短路时，该信号直接切断所述可控电源电路中MBUS接口电源，以免发生烧毁等严重后果；

[0048] 图4为本发明的电容耦合型MBUS接收电路，当MBUS从机向MBUS采集器发送变化的电流信号时，经过低阻值采样电阻R34产生变化的电压信号后，再经过耦合电容C33交流耦合后，去除掉总线的直流偏置分量后，再经过运算放大器U13(LM358)的同向放大处理，最后经过比较器U11(LM393)输出数字信号；输出的数字信号进入所述微控制器中，所述微控制器再进行信号的处理；进一步地，所述电容耦合型MBUS接收电路采用电容耦合的交流信号处理，当MBUS从机向MBUS采集器发送变化的电流信号时，经过采样电路产生变换的电压信号后，再经过电容耦合后，去除掉总线的直流偏置分量后，再经过运算放大器的同向放大处理，最后经过比较器输出数字信号；所述采样电路中的采样电阻最大仅为5.1欧姆，无需大阻值的采样电阻，在负载较大时，在其上的压降也较小，进而降低了功耗；

[0049] 所述电容耦合型MBUS接收电路中的运算放大器芯片为LM358，比较器芯片为LM393；

[0050] 所述采样电路必须配合电容耦合型MBUS接收电路才能使用，否则无法降低采样电阻值；现有技术常采用直接采样比较器法，通常常采用27欧姆的高阻值电阻，对负载的静态电流依赖性较高，无法适应负载的动态变化，当负载数量较大时，总线中的静态电流较大，27欧姆的高阻值电阻会消耗过多的功耗，并且在负载变化时，由于总线静态电流有所变化，会造成通信失败；

[0051] 本发明中可控开关电源电路均采用了开关型电源芯片，现有技术中通常采用线性稳压器，由于MBUS高电平电压高达36V，MBUS低电平电压高达24V，压差很大，采用线性稳压器必然会造成整机的严重发热，降低了采集器的寿命和带载能力；同时现有技术中的MBUS低电平电压和MBUS高电平电压均从同一个输入电压转换而来，这就对输入电压带来了很高的要求，必须要求这个输入电压不能低于28V，但也不得大于32V，同时输入电压越高，功耗也就越高，因而输入电压范围极小；由于本发明中24V为MBUS低电平电压是采用了36V的直流电压为MBUS高电平电压进行开关型电源芯片降压而来，因而本发明对MBUS总线输入电压只需要求大于12V小于32V即可，输入电压范围极大。

[0052] 至此，已经结合附图对本实施例进行了详细描述。依据以上描述，本领域技术人员应当对本申请有了清楚的认识。

[0053] 需要说明的是，在附图或说明书正文中，未绘示或描述的实现方式，均为所属技术领域中普通技术人员所知的形式，并未进行详细说明。此外，上述对各元件和方法的定义并不仅限于实施例中提到的各种具体结构、形状或方式。

[0054] 还需要说明的是，本文可提供包含特定值的参数的示范，但这些参数无需确切等于相应的值，而是可在可接受的误差容限或设计约束内近似于相应值。实施例中提到的方向用语，例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等，仅是参考附图的方向，并非用来限制本申请的保护范围。此外，除非特别描述或必须依序发生的步骤，上述步骤的顺序并无限制于

以上所列，且可根据所需设计而变化或重新安排。并且上述实施例可基于设计及可靠度的考虑，彼此混合搭配使用或与其他实施例混合搭配使用，即不同实施例中的技术特征可以自由组合形成更多的实施例。

[0055] 以上所述的具体实施例，对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本申请的具体实施例而已，并不用于限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

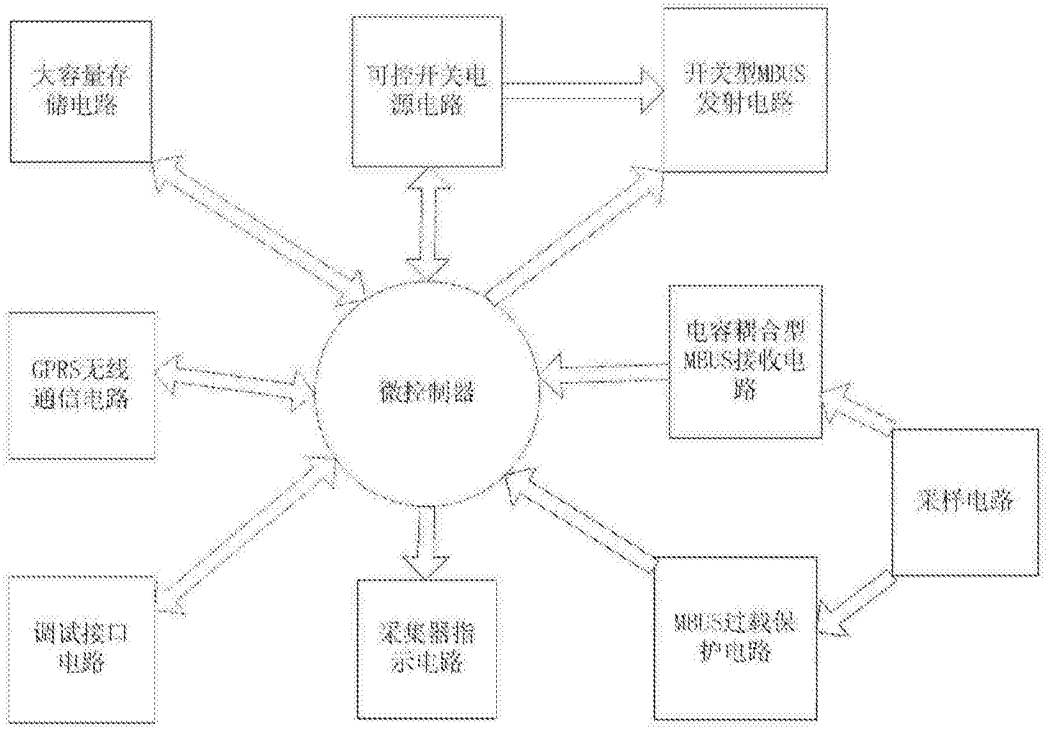

大容量存储电路
可控开关电源电路
开关型MBUS发射电路
GPRS无线通信电路
微控制器
电容耦合型MBUS接收电路
采样电路
调试接口电路
采集器指示电路
MBUS过载保护电路

图1

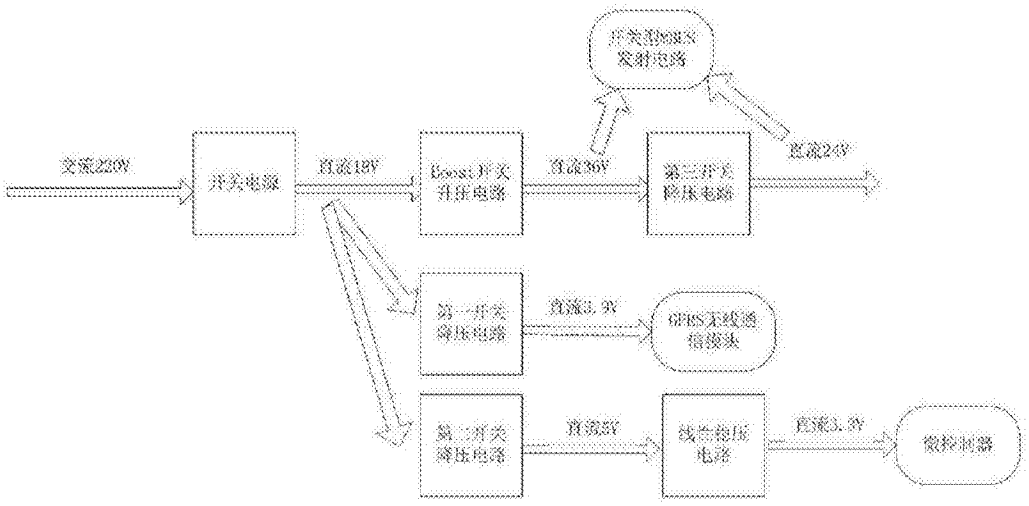

交流220V
开关电源
直流18V
Boost升压电路
直流36V
第二开关降压电路
直流24V
开关型MBUS发射电路
第一开关降压电路
直流5.3V
GPRS无线通信模块
第二开关降压电路
直流5V
线性稳压电路
直流3.3V
微控制器

图2

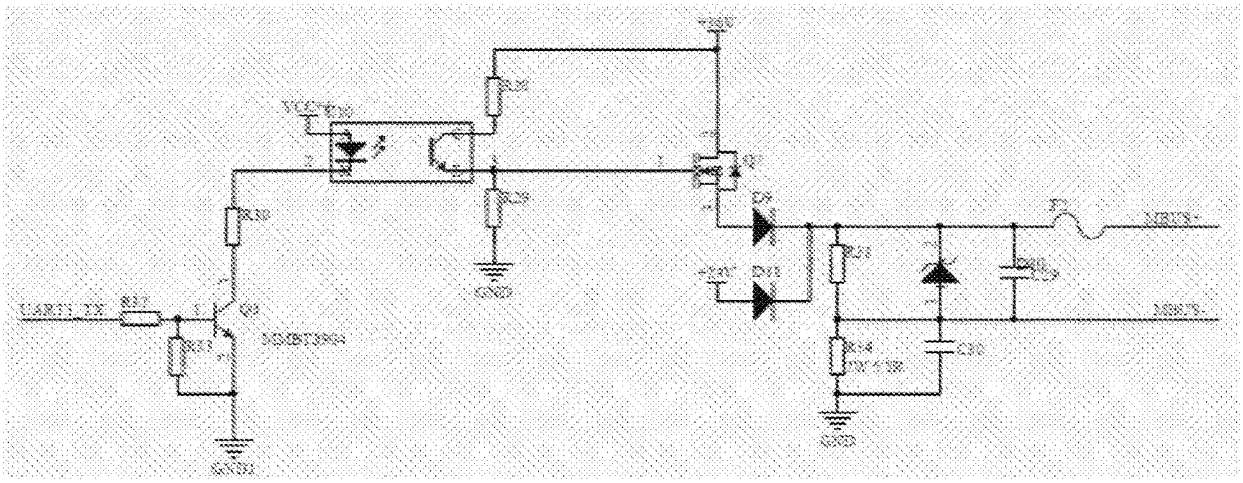


图3

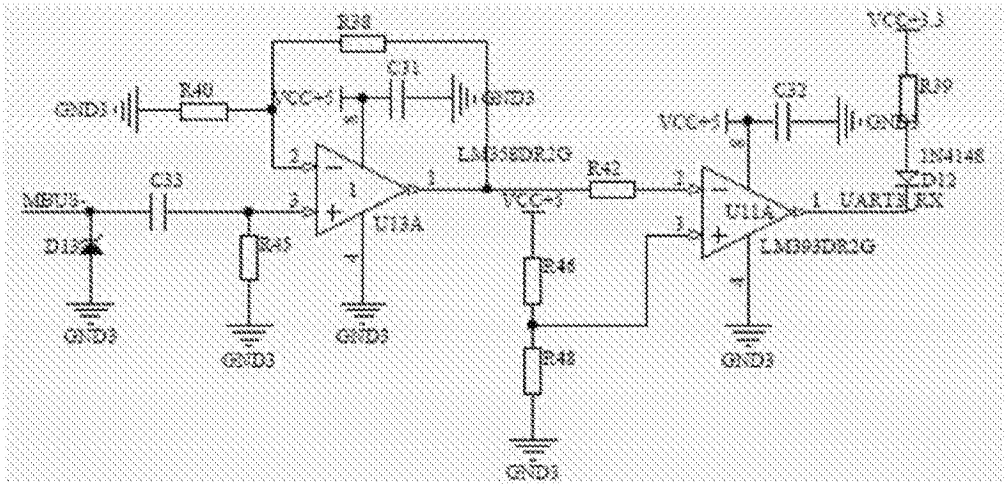


图4