



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202281769 U

(45) 授权公告日 2012. 06. 20

(21) 申请号 201120430684. 0

(22) 申请日 2011. 11. 03

(73) 专利权人 河南驰诚电气有限公司
地址 450001 河南省郑州市高新区长椿路
11 号 C2D 层

(72) 发明人 张磊

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所（普通
合伙）41104
代理人 刘建芳

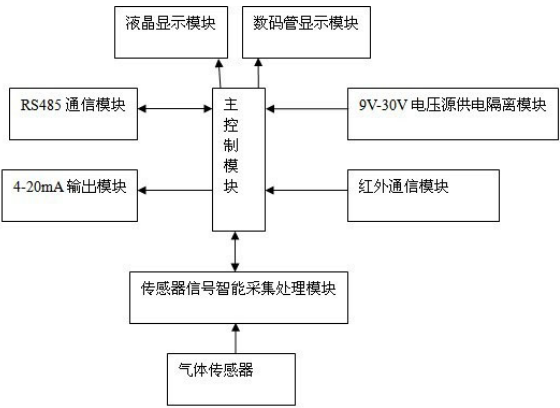
(51) Int. Cl.
G01N 33/00 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称
模块化的智能气体探测器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种模块化的智能气体探测器,包括气体传感器、主控制模块、显示模块、通信模块、传感器信号智能采集处理模块、电源模块,气体传感器模块的信号输出端与传感器信号智能采集处理模块的信号输出端连接,传感器信号智能采集处理模块的信号输出端与主控制模块的信号输入端连接,主控制模块的通信端与通信模块的信号输入端连接,主控制模块的信号输出端与显示模块的信号输入端连接,电源模块用于向各个模块供电。本实用新型秉承了模块化设计的思想,每个模块从功能上是独立开的,但是几分模块组合以后就形成了符合工业现场使用的气体探测器,更加能适应复杂工业现场的不同要求,更加方便工业现场的维修和维护工作。



1. 一种模块化的智能气体探测器,其特征在于:包括气体传感器、主控制模块、显示模块、通信模块、传感器信号智能采集处理模块、电源模块,气体传感器模块的信号输出端与传感器信号智能采集处理模块的信号输出端连接,传感器信号智能采集处理模块的信号输出端与主控制模块的信号输入端连接,主控制模块的通信端与通信模块的信号输入端连接,主控制模块的信号输出端与显示模块的信号输入端连接,电源模块用于向各个模块供电。

2. 根据权利要求1所述的模块化的智能气体探测器,其特征在于:所述的显示模块包括液晶显示模块或数码管显示模块。

3. 根据权利要求2所述的模块化的智能气体探测器,其特征在于:所述的通信模块包括RS485模块或红外通信模块。

4. 根据权利要求3所述的模块化的智能气体探测器,其特征在于:所述的主控制模块的信号输出端还连接有4~20mA输出模块。

5. 根据权利要求4所述的模块化的智能气体探测器,其特征在于:所述的各个模块与其他模块的连接引脚上均连接有热插拔电路,热插拔电路包括电阻和电容,电阻串接在与其他模块的连接引脚上,电容一端连接电阻,另一端接地。

6. 根据权利要求5所述的模块化的智能气体探测器,其特征在于:所述的传感器信号智能采集处理模块包括放大电路、滤波电路、AD转换电路和中央处理单元,放大电路的输入端与气体传感器的信号输出端连接,放大电路的信号输出端通过滤波电路连接AD转换电路的信号输入端连接,AD转换电路的信号输出端连接中央处理单元的信号输入端,中央处理单元的通信端与主控制模块的通信端连接。

7. 根据权利要求6所述的模块化的智能气体探测器,其特征在于:所述的RS485模块包括DC/DC电源隔离电路、输入信号隔离电路、输出信号隔离电路和RS485转换电路,所述输入信号隔离电路的信号输入端为RS485模块的信号输入端,输入信号隔离电路的信号输出端与RS485转换电路相连接,RS485转换电路的信号输出端与输出信号隔离电路的输入端连接,输出信号隔离电路的输出端即RS485模块的信号输出端;DC/DC电源隔离电路的输入端用来连接主控制模块的电源端,DC/DC电源隔离电路的输出端分别连接RS485转换电路的电源输入端、输入信号隔离电路和输出信号隔离电路的电源输入端。

8. 根据权利要求7所述的模块化的智能气体探测器,其特征在于:所述的主控制模块的信号输出端连接有报警模块。

9. 根据权利要求7所述的模块化的智能气体探测器,其特征在于:所述的电源模块为9V~30V电压源供电隔离模块,包括9V-30V电压输入端、电压转换芯片、DC/DC转换芯片、9V-30V电压输入端通过二极管与电压转换芯片的输入端连接,二极管的负极端还连接有两个并联的第一接地电容、第二接地电容,电压转换芯片的输出端通过第一电感和第二电感连接DC/DC转换芯片的输入端;电压转换芯片的输出端还连接有第一稳压管,电压转换芯片的反馈端连接第二电感,还连接第三接地电容;DC/DC转换芯片的输入端还连接有两个并联的第四接地电容、第五接地电容,DC/DC转换芯片的输出端连接5V电压输出端的第一引脚,5V电压输出端的第二引脚接地,第二稳压二极管的正极接地,负极连接DC/DC转换芯片的输出端。

模块化的智能气体探测器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及气体探测器领域,尤其涉及一种模块化的智能气体探测器。

背景技术

[0002] 气体探测仪器是一种检测气体浓度的仪器,该仪器适用于存在可燃或有毒气体的危险场所,能长期连续检测空气被测气体爆炸下限以内的含量,可广泛应用于燃气、石油化工、冶金、钢铁、炼焦、电力等存在可燃或有毒气体的各个行业,是保证财产和人身安全的理想监测仪器。近年来随着国民经济的迅速发展,工业化进程的快速发展,工业生产的各行各业对气体浓度监控也提出了更高的要求。传统的气体探测器不具备模块化的设计理念,只具备了现场检测气体浓度并且实时显示气体浓度的功能,在工业现场只能有一种显示方式,或者是数码管方式显示或者是液晶屏方式显示,并且显示方式是固定的,不可任意改变的。但这两种显示方式各有各的优缺点,不同的工业现场可能需要不同的显示方式。在工业现场如果出现问题,需要更换器件或者模块的时候,必须断开仪器仪表的供电系统,但是气体探测器在工业现场一般都是要组网进行监控,一旦一台仪器出现问题进行维修的时候,必定会影响其他探测器的正常工作,维修和检测及其不方便,这对集散控制系统来说是个致命的缺点。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种模块化的智能气体探测器,可以根据工业各种现场的需求选择不同的模块进行任意组合,形成更加适合该工业现场使用的气体探测器。

[0004] 本实用新型采用下述技术方案:一种模块化的智能气体探测器,包括气体传感器、主控制模块、显示模块、通信模块、传感器信号智能采集处理模块、电源模块,气体传感器模块的信号输出端与传感器信号智能采集处理模块的信号输出端连接,传感器信号智能采集处理模块的信号输出端与主控制模块的信号输入端连接,主控制模块的通信端与通信模块的信号输入端连接,主控制模块的信号输出端与显示模块的信号输入端连接,电源模块用于向各个模块供电。

[0005] 所述的显示模块包括液晶显示模块或数码管显示模块。

[0006] 所述的通信模块包括 RS485 模块或红外通信模块。

[0007] 所述的主控制模块的信号输出端还连接有 4 ~ 20mA 输出模块。

[0008] 所述的各个模块与其他模块的连接引脚上均连接有热插拔电路,热插拔电路包括电阻和电容,电阻串接在与其他模块的连接引脚上,电容一端连接电阻,另一端接地。

[0009] 所述的传感器信号智能采集处理模块包括放大电路、滤波电路、AD 转换电路和中央处理单元,放大电路的输入端与气体传感器的信号输出端连接,放大电路的信号输出端通过滤波电路连接 AD 转换电路的信号输入端连接,AD 转换电路的信号输出端连接中央处理单元的信号输入端,中央处理单元的通信端与主控制模块的通信端连接。

[0010] 所述的 RS485 模块包括 DC/DC 电源隔离电路、输入信号隔离电路、输出信号隔离电

路和 RS485 转换电路,所述输入信号隔离电路的信号输入端为 RS485 模块的信号输入端,输入信号隔离电路的信号输出端与 RS485 转换电路相连接,RS485 转换电路的信号输出端与输出信号隔离电路的输入端连接,输出信号隔离电路的输出端即 RS485 模块的信号输出端;DC/DC 电源隔离电路的输入端用来连接主控制模块的电源端,DC/DC 电源隔离电路的输出端分别连接 RS485 转换电路的电源输入端、输入信号隔离电路和输出信号隔离电路的电源输入端。

[0011] 所述的主控制模块的信号输出端连接有报警模块。

[0012] 所述的电源模块为 9V ~ 30V 电压源供电隔离模块,包括 9V-30V 电压输入端、电压转换芯片、DC/DC 转换芯片、9V-30V 电压输入端通过二极管与电压转换芯片的输入端连接,二极管的负极端还连接有两个并联的第一接地电容、第二接地电容,电压转换芯片的输出端通过第一电感和第二电感连接 DC/DC 转换芯片的输入端;电压转换芯片的输出端还连接有第一稳压管,电压转换芯片的反馈端连接第二电感,还连接第三接地电容;DC/DC 转换芯片的输入端还连接有两个并联的第四接地电容、第五接地电容,DC/DC 转换芯片的输出端连接 5V 电压输出端的第一引脚,5V 电压输出端的第二引脚接地,第二稳压二极管的正极接地,负极连接 DC/DC 转换芯片的输出端。

[0013] 本实用新型模块化的智能气体探测器和传统的其他探测器相比,秉承了模块化设计的思想,每个模块从功能上分是独立开的,但是几个模块组合以后就形成了符合工业现场使用的气体探测器,更加能适应复杂工业现场的不同要求,更加方便工业现场的维修和维护工作。显示方式可以为数码管显示方式或者液晶屏显示方式,大大提高了仪器显示方式的灵活性;如果需要更换各个模块的时候,无需断开电源系统,支持带电热插拔,不会影响整个系统的正常运行;具有 485 通信端口和 4 ~ 20mA 模拟电流输出端口,不但可以和具有 485 通信功能的控制器主机和 PC 机上的上位机监控软件进行通信,而且可以和各种 PLC 设备之间进行通信,也可以和标准的 4 ~ 20mA 采集卡进行数据采集工作;红外通信模块可以中远距离操作和设定气体探测器,很方便的控制智能气体探测器显示各种系统参数。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型的框图;

[0015] 图 2 为本实用新型中热插拔电路图;

[0016] 图 3 为本实用新型中电源模块的电路原理图;

[0017] 图 4 为本实用新型中 RS485 模块电路框图;

[0018] 图 5 为本实用新型中 RS485 模块电路原理图。

具体实施方式

[0019] 如图 1 所示,本实用新型模块化的智能气体探测器,包括气体传感器、主控制模块(C8051F350)、显示模块、通信模块、传感器信号智能采集处理模块、红外通信模块、电源模块,气体传感器模块的信号输出端与传感器信号智能采集处理模块的信号输出端连接,传感器信号智能采集处理模块的通信端与主控制模块的通信端连接,主控制模块的通信端还与 RS485 模块的信号输入端连接,主控制模块的信号输出端还连接有 4 ~ 20mA 输出模块,主控制模块的信号输出端与显示模块的信号输入端连接,主控制模块的通信端还连接红外

通信模块,主控制模块的信号输出端连接有报警模块,电源模块用于向各个模块供电。所述的显示模块包括液晶显示模块或数码管显示模块。

[0020] 所述的各个模块与其他模块的连接引脚上均连接有热插拔电路,如图 2 所示,假设 P1 为主控制模块的引脚,P2 为液晶显示模块的引脚,以 P1 的引脚 11 与 P2 的引脚 12 连接为例进行说明,P1 的引脚 11 连接和 P2 的引脚 12 均连接有热插拔电路,P1 的引脚 11 串接电阻 R21,电阻 R21 连接电容 C6 接地,P2 的引脚 12 串接电阻 R22,电阻 R22 连接电容 C7 接地,电阻 R21 与电阻 R22 连接。此热插拔电路具有抗冲击电流和抗过压保护功能,电阻 R21 和电阻 R22 起到当进行热插拔的过程中限制接触瞬间产生接触电流的作用;当各个模块带电连接的过程中,可能产生瞬间大电压,利用电容 C6、C7 的充放电原理能限制电压的瞬间变化,起到了保护芯片管脚的功能,从而实现了带电热插拔的功能。

[0021] 所述的传感器信号智能采集处理模块包括放大电路、滤波电路、AD 转换电路和中央处理单元,放大电路的输入端与气体传感器的信号输出端连接,放大电路的信号输出端通过滤波电路连接 AD 转换电路的信号输入端连接,AD 转换电路的信号输出端连接中央处理单元的信号输入端,中央处理单元的通信端与主控制模块的通信端连接。传感器信号智能采集处理模块主要负责将气体传感器输出的微弱电流信号进行放大、滤波、AD 转换,将模拟信号转换为主控模块需要的数字信号,并且将数字信号传输给主控制模块,此外,中央处理单元里面也存储了该传感器对应的低报警值、高报警值、量程值等等系统参数,并且通过主控模块可以修改中央处理单元里面的系统参数。

[0022] 如图 3 所示,所述的电源模块为 9V ~ 30V 电压源供电隔离模块,包括 9V-30V 电压输入端 P3、电压转换芯片 U6 (LM2576)、DC/DC 转换芯片 U7、9V-30V 电压输入端 P3 通过二极管 D3 与电压转换芯片 U6 的输入端连接,二极管 D3 的负极端还连接有两个并联的第一接地电容 C1、第二接地电容 C2,电压转换芯片 U6 的输出端通过第一电感 L1 和第二电感 L2 连接 DC/DC 转换芯片 U7 的输入端;电压转换芯片 U6 的输出端还连接有第一稳压管 D1,电压转换芯片 U6 的反馈端连接第二电感 L2,还连接第三接地电容 C3; DC/DC 转换芯片 U7 的输入端还连接有两个并联的第四接地电容 C4、第五接地电容 C5,DC/DC 转换芯片 U7 的输出端连接 5V 电压输出端 P4 的第一引脚,5V 电压输出端 P4 的第二引脚接地,第二稳压二极管 D2 的正极接地,负极连接 DC/DC 转换芯片 U7 的输出端。其中二极管 D3 起到限流保护和防止电路电源反接的作用,第一接地电容 C1、第二接地电容 C2 能够滤除电压的高频和抵频干扰信号;为了保证输入到系统的电压不受输入端的干扰,电压转换芯片 U6 的输出的 5V 电压又经过 DC/DC 转换芯片 U7 后得到稳定的电压,DC/DC 转换芯片 U7 起到了隔离输出的功能,使输出的电压更加稳定,纹波更加小。输入电从 9V 到 30V 之间变化时,本电源电路都输出稳定的电压,提高了本系统的电源的适应性,能克服传统仪器由于工业现场电压波动而无法正常工作的缺点。

[0023] 如图 4 所示,所述的 RS485 模块包括所述的 RS485 模块包括 DC/DC 电源隔离电路、输入信号隔离电路、输出信号隔离电路和 RS485 转换电路,所述输入信号隔离电路的信号输入端为 RS485 模块的信号输入端,输入信号隔离电路的信号输出端与 RS485 转换电路相连接,RS485 转换电路的信号输出端与输出信号隔离电路的输入端连接,输出信号隔离电路的输出端即 RS485 模块的信号输出端;DC/DC 电源隔离电路的输入端用来连接主控制模块的电源端,DC/DC 电源隔离电路的输出端分别连接 RS485 转换电路的电源输入端、输入信号

隔离电路和输出信号隔离电路的电源输入端。输入信号隔离电路和输出信号隔离电路能够令单片机输入或者输出的信号更加稳定,传输距离更远,抗干扰能力更强,而采用 DC/DC 隔离芯片将单片机系统电源进行隔离后再供给 RS485 转换芯片 U4,令 RS485 转换芯片 U4 工作更稳定,能够更好的应用于工业领域。

[0024] 如图 5 所示,所述输入信号隔离电路包括第一光耦 U1、第二光耦 U2 和第三光耦 U3;所述 RS485 转换电路包括 RS485 转换芯片 U4(采用 MAX13485 芯片);所述 DC/DC 电源隔离电路包括 DC/DC 隔离芯片 U5;所述输出信号隔离电路包括第一限流电阻 R13、第二限流电阻 R14、第一上拉电阻 R15 和第二上拉电阻 R16。所述 DC/DC 隔离芯片 U5 的电源输入端 VIN 用于连接主控制模块的电源端 VCC,电源输出端 V0 分别连接输入信号隔离电路、输出信号隔离电路和 RS485 转换芯片 U4 的电源输入端。

[0025] 所述第一光耦 U1 中发光二极管的阴极通过第一电阻 R1 用于连接主控制模块的数据串行发送引脚 RXD,阳极用于连接主控制模块的电源端 VCC,第一光耦 U1 中三极管的发射极通过第六电阻 R6 连接 RS485 转换芯片 U4 的驱动器输入端 DI,同时还连接 DC/DC 隔离芯片的电源输出端 V0,集电极通过第七电阻 R7 接地,同时还通过第八电阻 R8 连接第一三极管 Q1 的基极,所述第一三极管 Q1 的发射极接地,集电极连接 RS485 转换芯片 U4 的驱动器输入端 DI;所述第二光耦 U2 中三极管的集电极通过第二电阻 R2 连接第二三极管 Q2 的集电极,发射极用于连接主控制模块的电源端 VCC,所述第二三极管 Q2 的发射极用于连接主控制模块的同步时钟脉冲引脚 TXD,基极通过第三电阻 R3 连接第二光耦 U2 中三极管的集电极,同时第二三极管 Q2 的集电极还接地,所述第二光耦 U2 中发光二极管的阳极连接 DC/DC 隔离芯片 U5 的输出端,阴极通过第九电阻 R9 连接 RS485 转换芯片 U4 的接收器输出管脚 R0;所述第三光耦 U3 中发光二极管的阴极用于连接主控制模块的控制信号输出端 P1.1,第三光耦 U3 中发光二极管 U2 的阳极用于连接主控制模块电源 VCC,第三光耦 U3 中三极管的集电极通过第十电阻 R10 连接 RS485 转换芯片 U4 的接收器输出使能端 RE,同时还直接连接 RS485 转换芯片 U4 的驱动器输出使能端 DE,所述 RS485 转换芯片 U4 的接收器输出使能端 RE 还接地,驱动器输出使能端 DE 还通过第十一电阻 R11 接地。

[0026] 所述 RS485 转换芯片 U4 的接收器同相输入端 A 通过第一限流电阻 R13 用于连接 485 总线的第一输入接口,同时还通过第一限流电阻 R13 与第一上拉电阻 R15 组成的串联电路用于连接主控制模块的电源端 VCC,RS485 转换芯片 U4 的接收器反相输入端 B 通过第二限流电阻 R14 用于连接 485 总线的第二输入接口,同时还通过第二限流电阻 R14 与第二上拉电阻 R16 组成的串联电路用于连接主控制模块的电源端 VCC;所述 RS485 转换芯片 U4 的电源输入端还通过第十二电阻 R12 连接发光二极管 LED 的阳极,发光二极管 LED 的阴极接地,RS485 转换芯片 U4 的接地端 GND 接地,同时通过电阻器 C11 连接 DC/DC 隔离芯片 U5 的电源输出端 V0。

[0027] 本实用新型所述的各个模块从功能上是独立的,使用的时候可以根据工业现场的具体要求,选择合适的模块进行组合,以达到更加适合工业现场需要的气体探测器。其中主控制模块主要负责整个系统的管理:从传感器信号智能采集处理模块获取气体浓度检测值、低报警值、高报警值、量程值等等系统参数,同时负责驱动液晶显示模块或数码管显示模块显示数据,当气体浓度超出设定的浓度值时,驱动报警模块发出报警信号,指示人们气体浓度超标。主控制模块还将气体浓度采集数据通过 RS485 通信模块传输到控制器主机和

计算机上的上位机监控软件,或者控制 4 ~ 20mA 输出模块输出和气体浓度相互对应的 4 ~ 20mA 电流,以供控制器主机或者电流采集卡进行采集和显示。此外,可以使用配套的红外遥控器通过红外通信模块对主控制模块进行远程控制和设定,红外通信模块将红外遥控器输出的载波信号进行检波,识别出有用的信息,将这些有用的信息传输给主控制模块,主控制模块接收到红外遥控器输出的控制信息后,显示各种技术参数,实现远程控制的功能;同时也可以使用红外遥控器进行远程控制下的标定、标零操作,极大地提高了远程设定气体探测器的灵活性,能更加适应在负责的工业现场对气体探测器进行操作的要求。

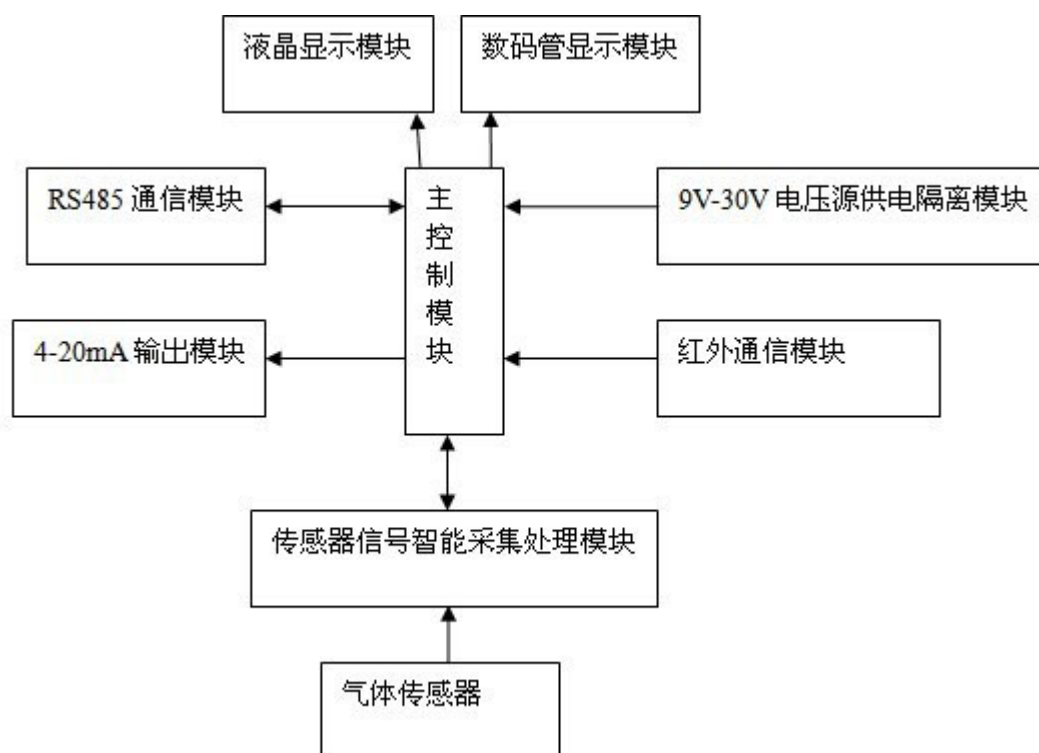


图 1

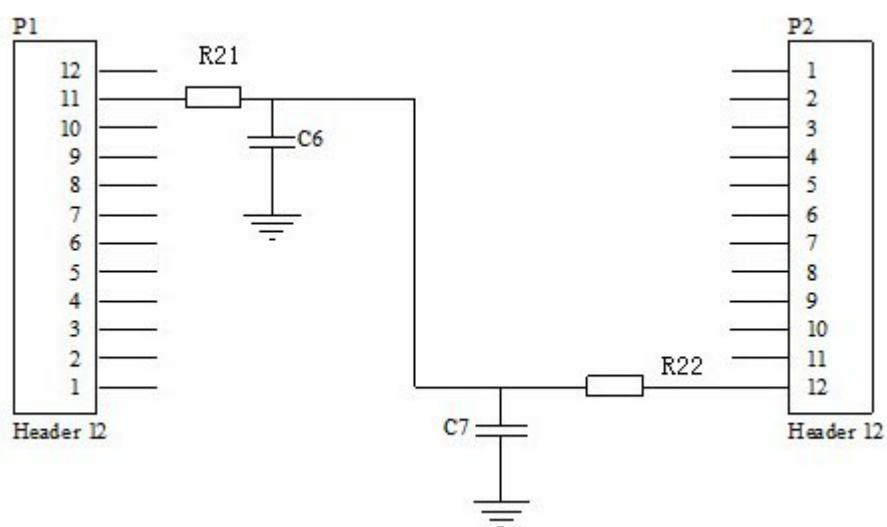


图 2

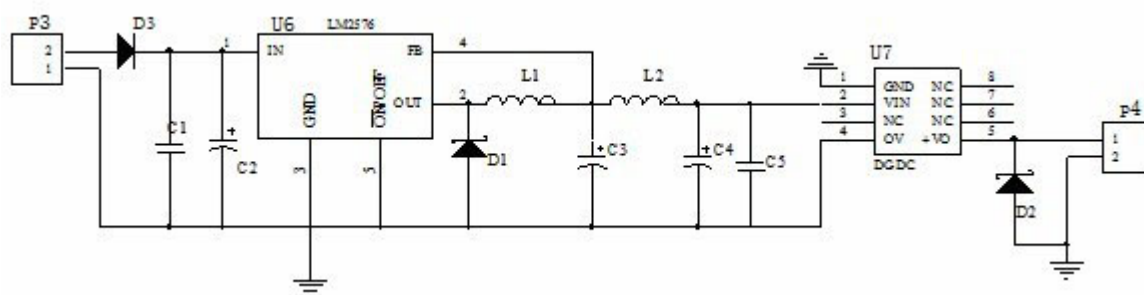


图 3



图 4

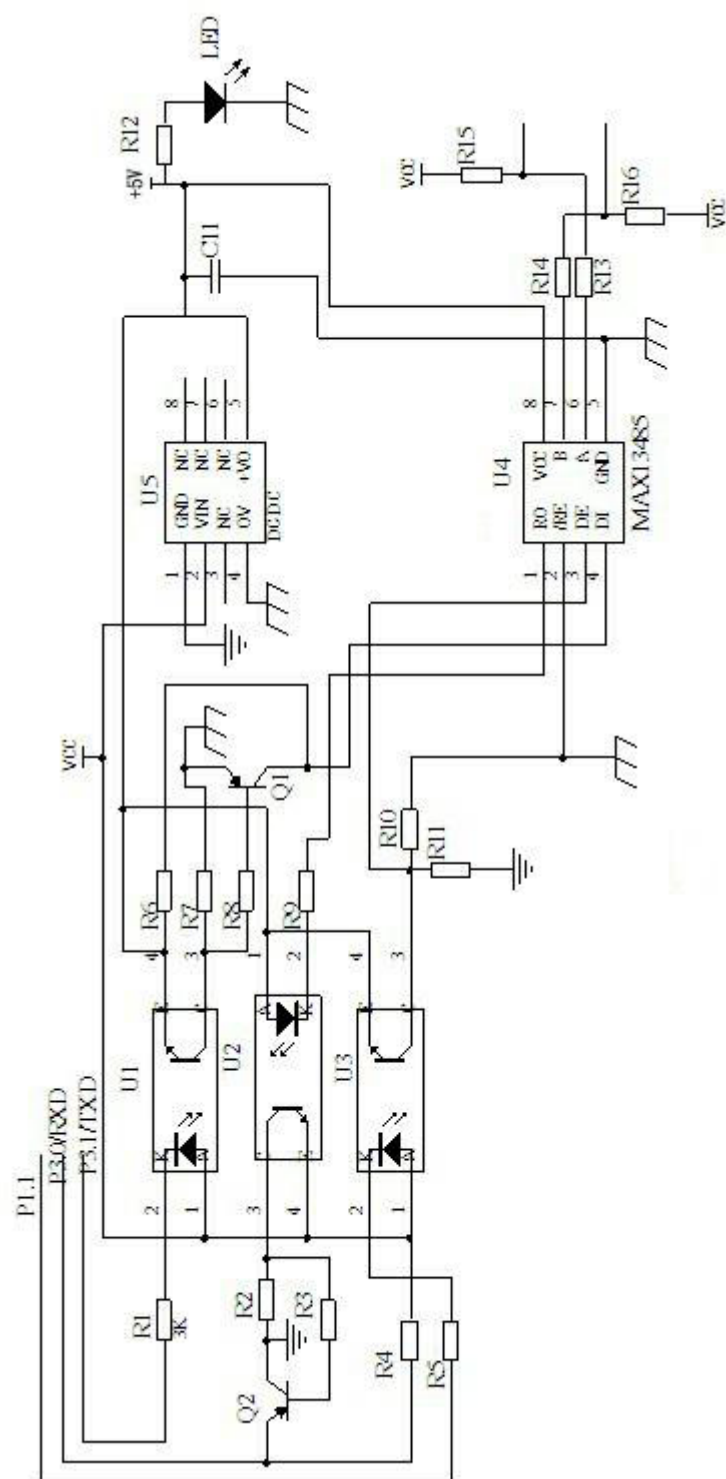


图 5