



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115833351 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 21

(21) 申请号 202211543309.6

(22) 申请日 2022.12.02

(71) 申请人 四川极飞科安信息技术有限公司
地址 610000 四川省成都市中国(四川)自由贸易试验区成都高新区天府三街69号1栋18层1801号

(72) 发明人 袁雪杰

(74) 专利代理机构 深圳国联专利代理事务所
(特殊普通合伙) 44465
专利代理师 苗星星

(51) Int. Cl.
H02J 9/06 (2006.01)
H02J 7/35 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)

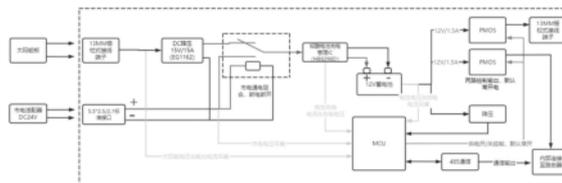
权利要求书1页 说明书4页 附图9页

(54) 发明名称

一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统

(57) 摘要

本发明公开了一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统,包括蓄电池、市电电网、常闭继电器、太阳能板和MCU,所述MCU还连接设有通信单元与控制单元,所述太阳能板的充电输出端与常闭继电器的常闭端连接,常闭继电器另一端与市电电网的充电输出端连接,所述常闭继电器的输出端连接铅酸电池,所述铅酸电池对蓄电池供电,所述铅酸电池上连接设有欠压保护模块,所述太阳能板与市电电网的输出端连接设有过压保护模块。本发明与现有技术相比的优点在于:提供一种可以自由切换,满足供电使用需要,延长使用寿命的一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统。



1. 一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统,包括蓄电池、市电电网、常闭继电器、太阳能板和MCU,其特征在于:所述MCU还连接设有通信单元与控制单元,所述太阳能板的充电输出端与常闭继电器的常闭端连接,常闭继电器另一端与市电电网的充电输出端连接,所述常闭继电器的输出端连接铅酸电池,所述铅酸电池对蓄电池供电,所述铅酸电池上连接设有欠压保护模块,所述太阳能板与市电电网的输出端连接设有过压保护模块。

2. 根据权利要求1所述的一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统,其特征在于:所述太阳能板与常闭继电器之间连接设有DC-DC电源管理芯片。

3. 根据权利要求1所述的一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统,其特征在于:所述控制单元采用PMOS管控制蓄电池输出电压。

4. 根据权利要求1所述的一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统,其特征在于:所述通信单元采用半双工通信的高速收发器用于RS-485/RS-422通信,型号为YD3082EESA,其中包括一路驱动器和一路接收器。

5. 根据权利要求1所述的一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统,其特征在于:所述太阳能板输入端、市电输入端以及常闭继电器的输出端均连接设有保险丝。

6. 根据权利要求1所述的一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统,其特征在于:所述MCU板卡所有对外接口处均增设有静电保护管。

7. 根据权利要求1所述的一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统,其特征在于:所述铅酸电池外侧连接设有NTC热敏电阻用于检测铅酸电池温度。

8. 根据权利要求1所述的一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统,其特征在于:所述MCU板卡外侧还设有散热风扇,所述MCU板卡发热器件连接设有NTC热敏电阻检测温度。

一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统

技术领域

[0001] 本发明涉及供电技术领域,具体是指一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统。

背景技术

[0002] 太阳能资源丰富、分布广泛,是21世纪最具发展潜力的可再生能源,随着全球能源短缺和环境污染等问题日益突出,太阳能光伏发电因其清洁、安全、便利、高效等特点,已成为世界各国普遍关注和重点发展的新兴产业。

[0003] 因此我们研究一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统用于市电与太阳能互补灯系统用于对路灯照明,可不受到天气因数的影响,起到常年照明作用,保证路灯常年工作。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是,提供一种可以自由切换,满足供电使用需要,延长使用寿命的一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供的技术方案为:一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统,包括蓄电池、市电电网、常闭继电器、太阳能板和MCU,所述MCU还连接设有通信单元与控制单元,所述太阳能板的充电输出端与常闭继电器的常闭端连接,常闭继电器另一端与市电电网的充电输出端连接,所述常闭继电器的输出端连接铅酸电池,所述铅酸电池对蓄电池供电,所述铅酸电池上连接设有欠压保护模块,所述太阳能板与市电电网的输出端连接设有过压保护模块。

[0006] 作为改进,所述太阳能板与常闭继电器之间连接设有DC-DC电源管理芯片。

[0007] 作为改进,所述控制单元采用PMOS管控制蓄电池输出电压。

[0008] 作为改进,所述通信单元采用半双工通信的高速收发器用于RS-485/RS-422通信,型号为YD3082EESA,其中包括一路驱动器和一路接收器。

[0009] 作为改进,所述太阳能板输入端、市电输入端以及常闭继电器的输出端均连接设有保险丝。

[0010] 作为改进,所述MCU板卡所有对外接口处均增设有静电保护管。

[0011] 作为改进,所述铅酸电池外侧连接设有NTC热敏电阻用于检测铅酸电池温度。

[0012] 作为改进,所述MCU板卡外侧还设有散热风扇,所述MCU板卡发热器件连接设有NTC热敏电阻检测温度。

[0013] 本发明与现有技术相比的优点在于:

[0014] 1、天气晴好,太阳能工作状态良好时,蓄电池的电量充足光源由电池供电,当天气不理想,太阳能无法充满电池消耗的能量,电池电量消耗到一定程度,为保证光源的供电,控制器切换到市电输入,通过控制器转换之后为光源供电,当太阳能为电池充够能量,控制器切断市电输入,再由电池供电,即满足了路灯系统正常工作的需求,又延长了蓄电池的寿命。

[0015] 2、铅酸蓄电池寿命随温度升高而延长。在10℃~35℃间,每升高1℃大约增加5~6

个循环。在35℃~45℃之间,每升高1℃可延长寿命25个循环以上,高于50℃则因负极硫化容量损失而降低了寿命,所以铅酸电池最高温度设置在50℃,本申请中通过NTC热敏电阻对电池温度监测,方便控制使用。

附图说明

- [0016] 图1是本发明的结构框图。
- [0017] 图2是本发明整体的流程框图。
- [0018] 图3是本发明放电程序的流程框图。
- [0019] 图4是本发明网络功能的流程框图。
- [0020] 图5是DC-DC电源管理芯片的示意图。
- [0021] 图6是铅酸电池充电管理IC的电路图。
- [0022] 图7是电压采集和电流采集的电路图。
- [0023] 图8是控制单元的电路图。
- [0024] 图9是通信单元的电路图。
- [0025] 图10是MCU信号功率放大的电路图。
- [0026] 图11是本发明报警模块的电路图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图来进一步说明本发明的具体实施方式。其中相同的零部件用相同的附图标记表示。

[0028] 需要说明的是,下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向,词语“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0029] 需要说明的是,当元件被称为“固设于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上也可以存在居中的元件,当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件,本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0030] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常连接的含义相同,本文中在本发明的说明书中所使用的术语知识为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明,本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0031] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0032] 请着重参照附图附图1-10,一种太阳能市电互补控制器嵌入式系统,包括蓄电池、市电电网、常闭继电器、太阳能板和MCU,其特征在于:所述MCU还连接设有通信单元与控制单元,MCU采用STM32G030C8T6主流微控制器基于高性能Arm®Cortex®-M0+32位RISC内核,工作频率高达64MHz,提供高集成度高,适用于消费品、工业以及设备域和物联网(IoT)解决方案,单片机P2口输出显示8位二进制数据信号到74HC245的A1~A8脚,使信号功率放大,再通过B1到B8脚输出到四位一体共阴数码管数据脚,驱动数码管显示,所述太阳能板的充电输出端与常闭继电器的常闭端连接,常闭继电器另一端与市电电网的充电输出端连接,所述

常闭继电器的输出端连接铅酸电池,所述铅酸电池对蓄电池供电,所述铅酸电池上连接设有欠压保护模块,所述太阳能板与市电电网的输出端连接设有过压保护模块,使用常闭继电器,当市电有电时自动控制继电器线圈吸合,对铅酸电池充电;当市电断电时,继电器线圈随着断电回落至常闭端接入太阳能充电输出端,太阳能对铅酸电池充电。

[0033] 在电压与电流采集时,当电流流过采样电阻时,将电流转化为相应的微小电压,然后经过差分放大,滤波后输入至ADC采样接口。设计铅酸电池充电电流最大10A,输出给单片机电压取3V,则: $3000=10 * R_s * Gain$,得出采样电阻取 $6m\Omega$,放大倍数取50。

[0034] 电流精度:单片机供电3.3V,ADC采样精度取10Bit位,那么采样的最小电压值为: $3300 \div 1024 \approx 3.2mV$ 。那么最小的电流采样精度约为11mA,考虑到纹波等因素的影响,最小的采样精度能达到30mA。

[0035] 请着重参考附图7, R_{p10} 、 R_{p11} 、 C_{p8} 、 C_{p9} ,是对输入做的RC滤波,后面的 R_{p15} 和 C_{p11} 是对输出做的RC滤波, R_{p16} 是为了防止运放输出不够低的现象,电阻的阻值不宜过大过小,根据运放的阻抗选择, D_{p6} 是为了防止输出端电压过高,烧坏CPU的IO口, $R_{p12}=R_{p13}$, $R_{p14}=R_{10}$ 。 $V_{out}=R_{p14}/R_{p12} * (V_{in+}-V_{in-})$ 。

[0036] 所述控制单元采用PMOS管控制蓄电池输出电压,后端负载为12V/1.5A,考虑到功耗和散热使用APM4953。

[0037] 所述太阳能板与常闭继电器之间连接设有DC-DC电源管理芯片,后端铅酸电池充电最大12V/10A,按80%降压效率考虑,前端最小需要提供15V/9A的功率,电源需要考虑到预留设计,15V/15A是最好的选择,本申请采用的是EG1162,它是一款高压大电流降压型同步整流DC-DC电源管理芯片,内部集成基准电源、振荡器、误差放大器、限流保护、短路保护、半桥驱动等功能。

[0038] 请着重参考附图9,所述通信单元采用半双工通信的高速收发器用于RS-485/RS-422通信,型号为YD3082EESA,其中包括一路驱动器和一路接收器,其具有 $\pm 15kV$ 人体模式ESD保护以及失效保护电路,当接收器输入开路或短路时,确保接收器输出逻辑高电平。如果挂接在终端匹配总线上的所有发送器都禁用(高阻),接收器将输出逻辑高电平,YD3082EESA具有低摆率驱动器,能够减小EMI和由于不恰当的终端匹配电缆所引起的反射,并实现高达1Mbps的无差错数据传输,此外,YD3082EESA其接收器具有1/8单位负载输入阻抗,总线上可以挂接多达256个收发器。

[0039] 所述太阳能板输入端、市电输入端以及常闭继电器的输出端均连接设有保险丝,通过保险丝的设置进行限流保护。

[0040] 所述MCU板卡所有对外接口处均增设有静电保护管,防止电路出现浪涌、脉冲、静电时击穿损坏板卡芯片。

[0041] 所述铅酸电池外侧连接设有NTC热敏电阻用于检测铅酸电池温度,铅酸蓄电池寿命随温度升高而延长。在 $10^{\circ}C \sim 35^{\circ}C$ 间,每升高 $1^{\circ}C$ 大约增加5~6个循环。在 $35^{\circ}C \sim 45^{\circ}C$ 之间,每升高 $1^{\circ}C$ 可延长寿命25个循环以上。高于 $50^{\circ}C$ 则因负极硫化容量损失而降低了寿命,所以铅酸电池最高温度设置在 $50^{\circ}C$ 。当超过 $50^{\circ}C$ 时,关闭铅酸电池的充电以及对外的输出,温度正常后自动恢复工作,为了更精准的监测电池温度需要将NTC热敏电阻应该和电池紧紧贴合放置。

[0042] 板卡过热保护主要是监测板卡整体发热程度,防止板卡过热降低使用寿命,甚至

损坏。在板卡发热最严重的器件旁放置一个NTC热敏电阻,实时监测板卡温度。当温度超过40℃时,开启散热风扇;当板卡温度超过50℃时,关闭锂电池充电功能;当板卡温度超过55℃时,关闭所有的输入输出。温度正常后自动恢复工作,上电运行后,若需要复位,一般是通过手动复位来实现的。通常采用手动复位和上电复位结合。

[0043] 当出现电源过欠压、温度超限失控、电池过放等情况时,系统自动发生报警,并显示报警原因。

[0044] 工作原理:太阳能市电互补控制器嵌入式系统用于市电与太阳能互补灯系统,天气晴好,太阳能工作状态良好时,蓄电池的电量充足光源由电池供电。当天气不理想,太阳能无法充满电池消耗的能量,电池电量消耗到一定程度,为保证光源的供电,控制器切换到市电输入,通过控制器转换之后为光源供电。当太阳能为电池充够能量,控制器切断市电输入,再由电池供电,即满足了路灯系统正常工作的需求,又延长了蓄电池的寿命。

[0045] 本发明使用到的标准零件均可以从市场上购买,异形件根据说明书的和附图的记载均可以进行订制,各个零件的具体连接方式均采用现有技术中成熟的螺栓、铆钉、焊接等常规手段,机械、零件和设备均采用现有技术中,常规的型号,加上电路连接采用现有技术中常规的连接方式,在此不再详述,本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

[0046] 以上对本发明及其实施方式进行了描述,这种描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。总而言之如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

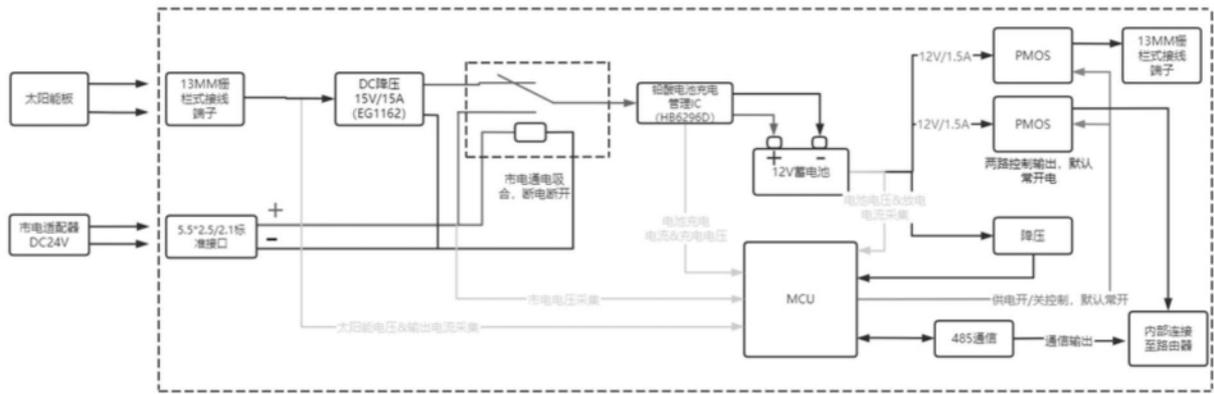


图1

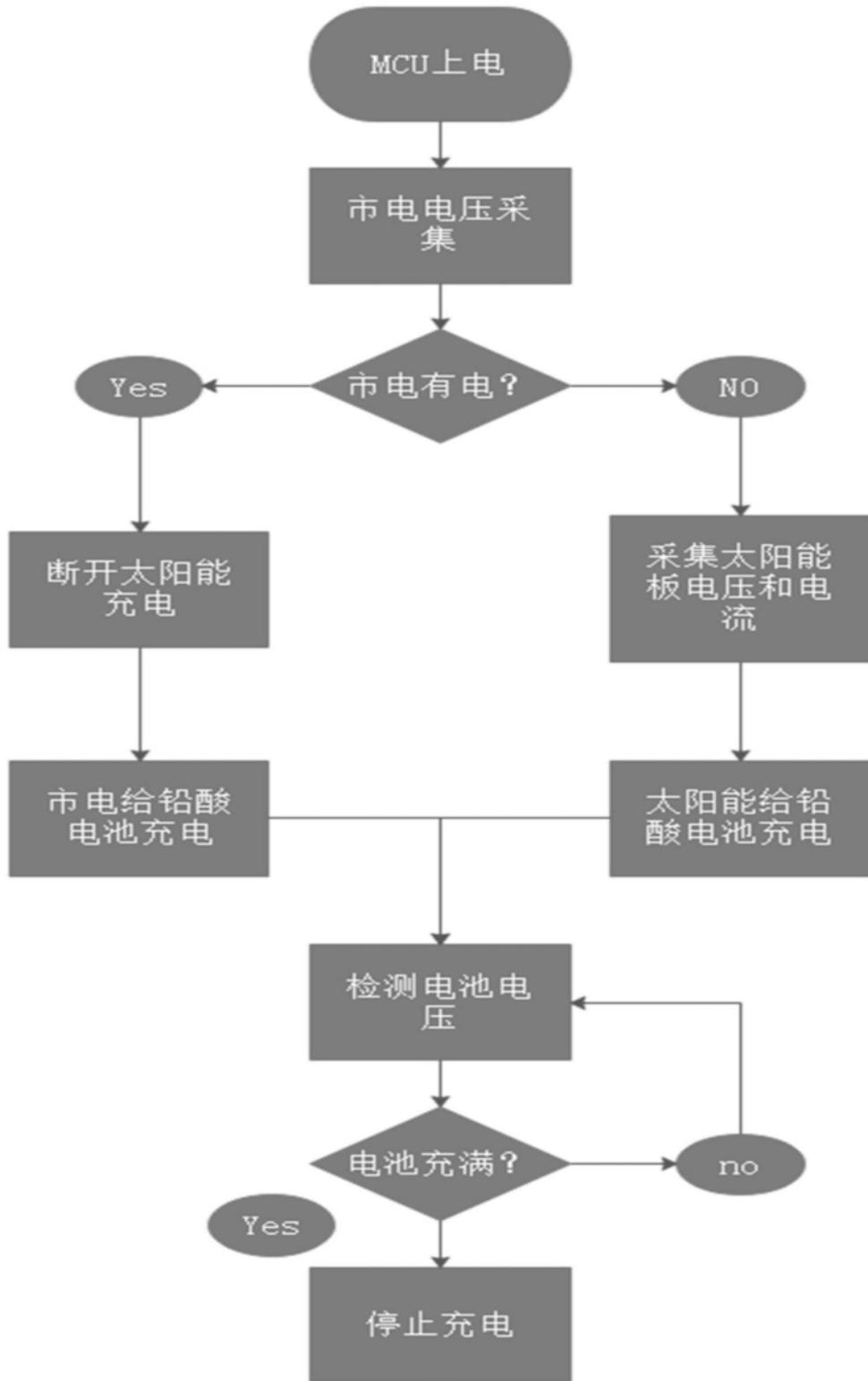


图2

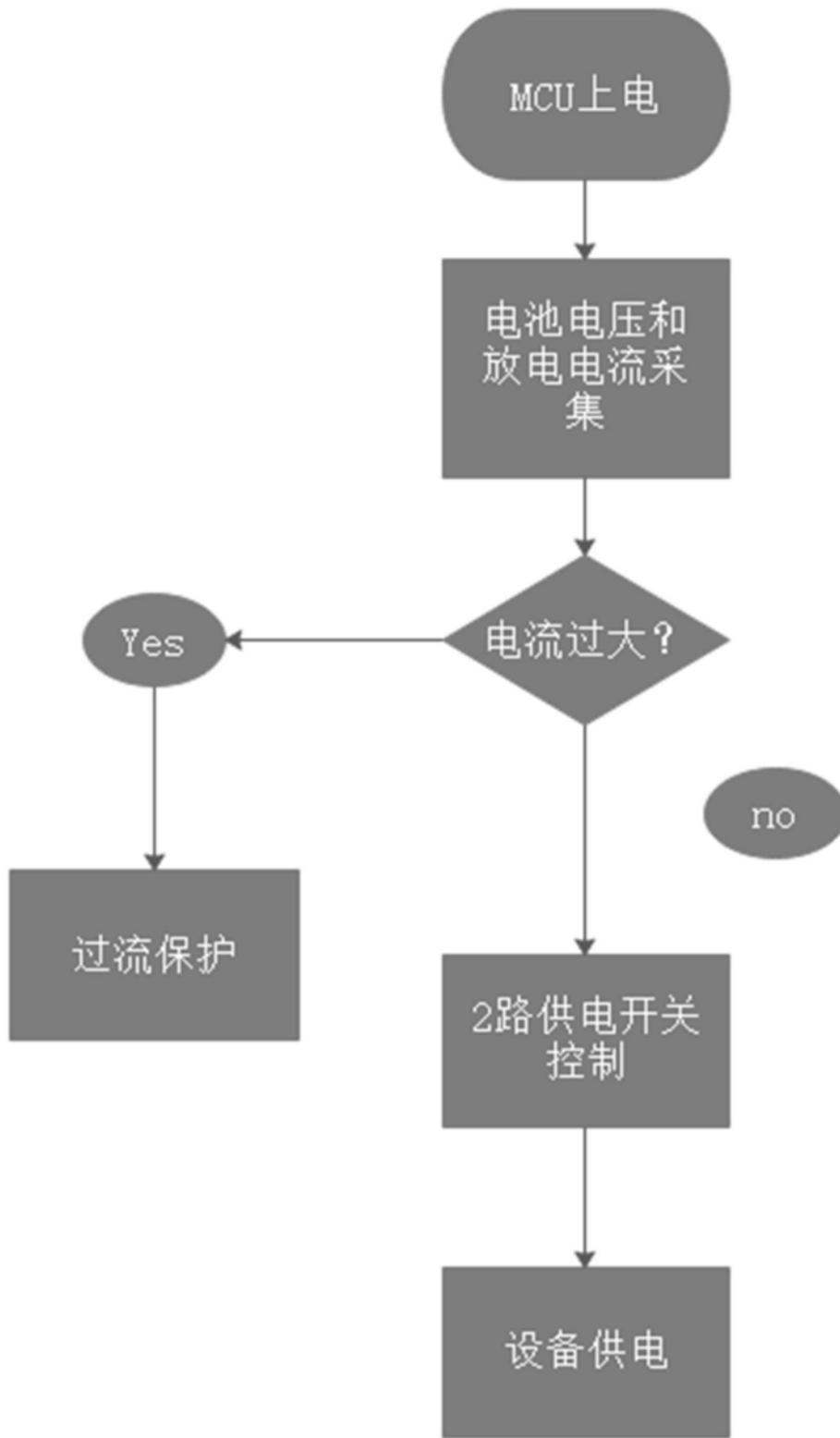


图3

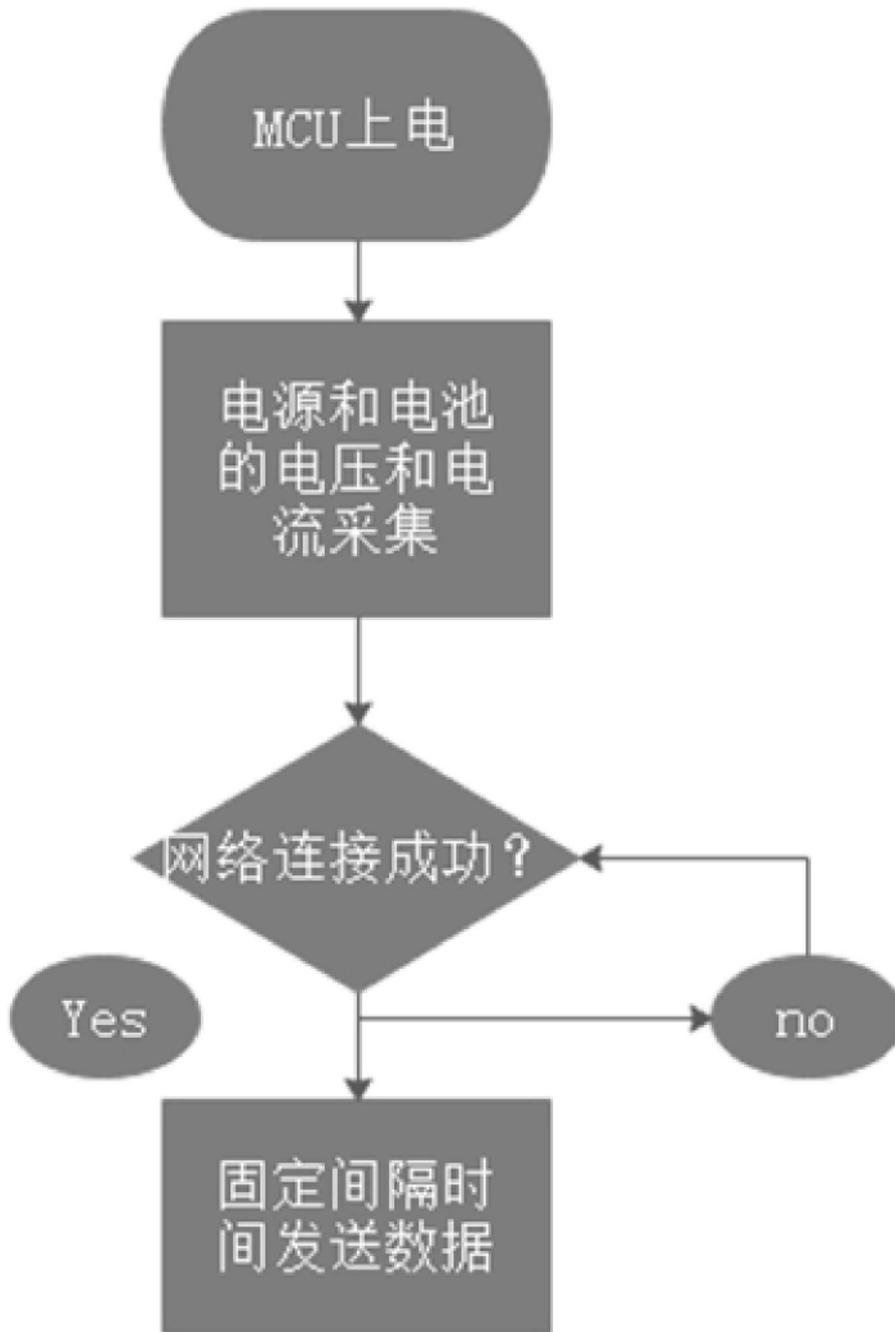


图4

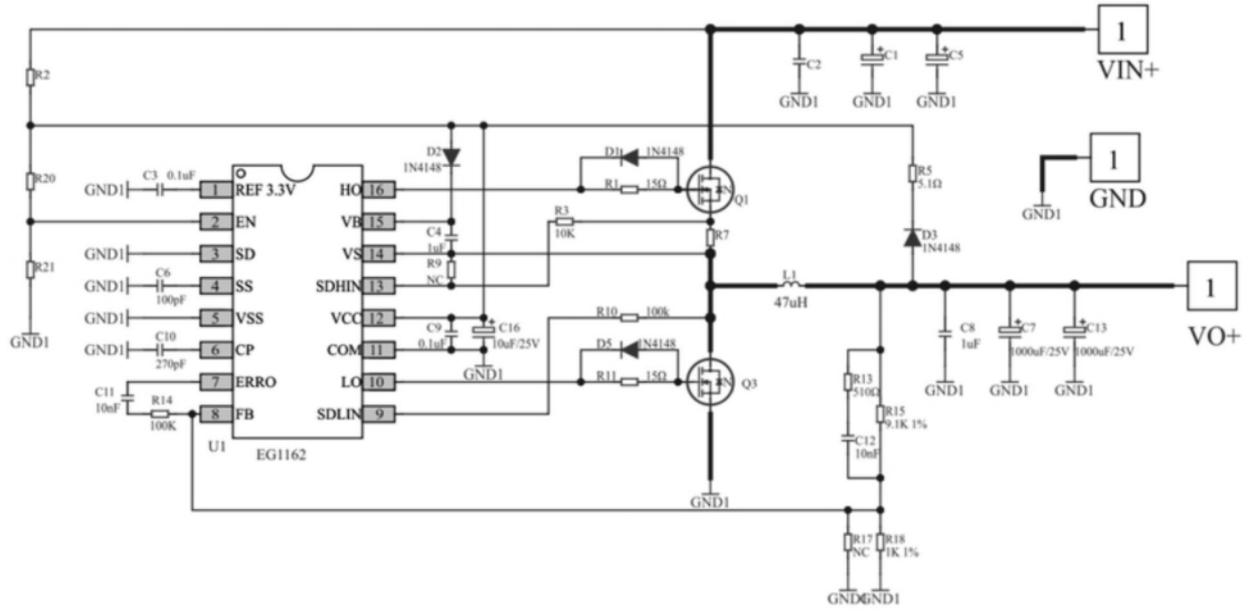


图5

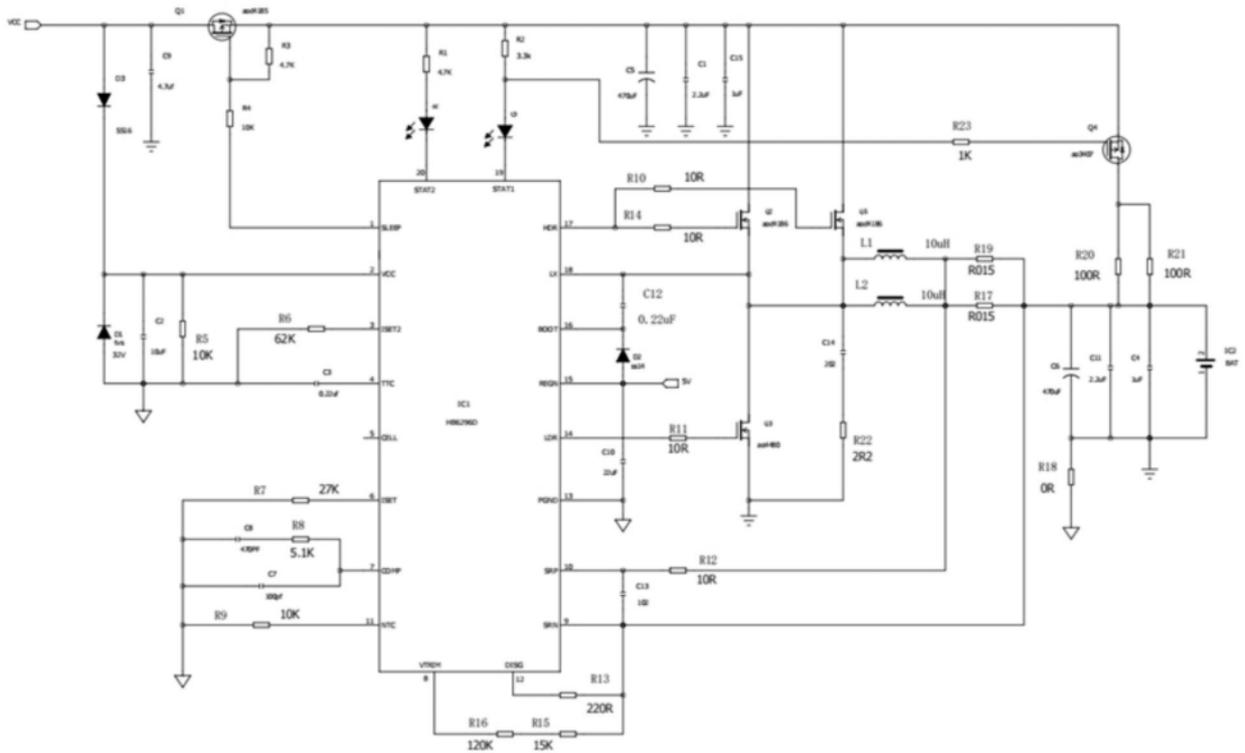


图6

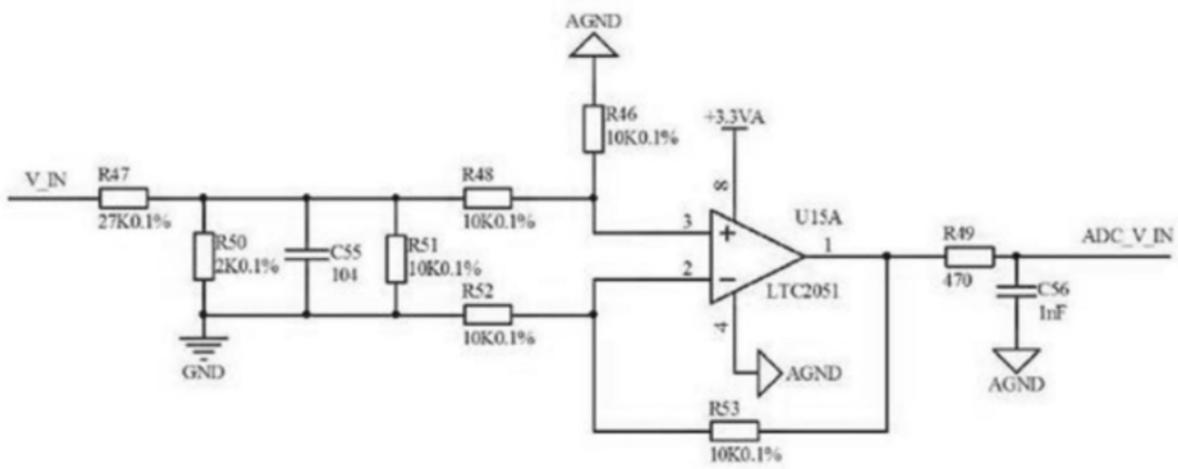
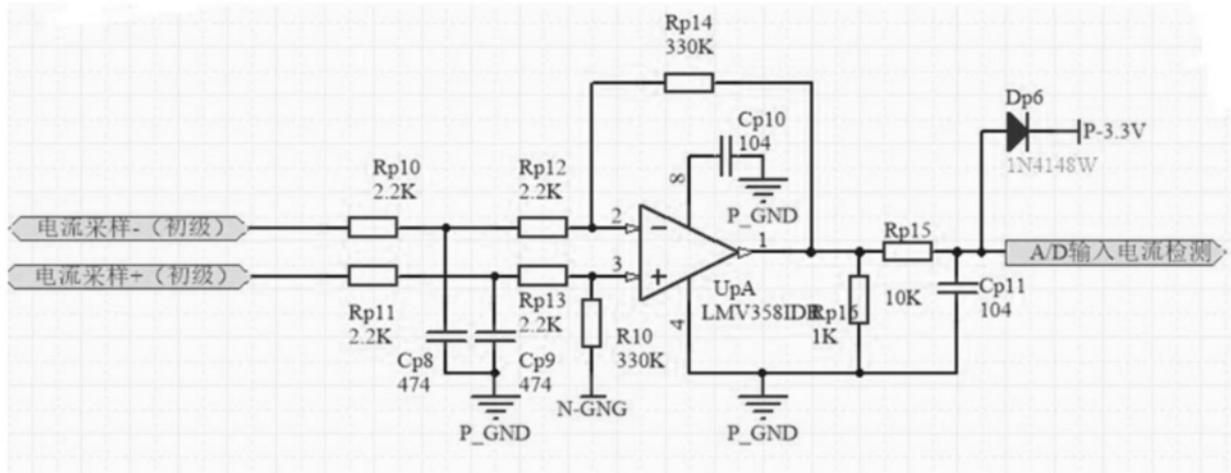


图7

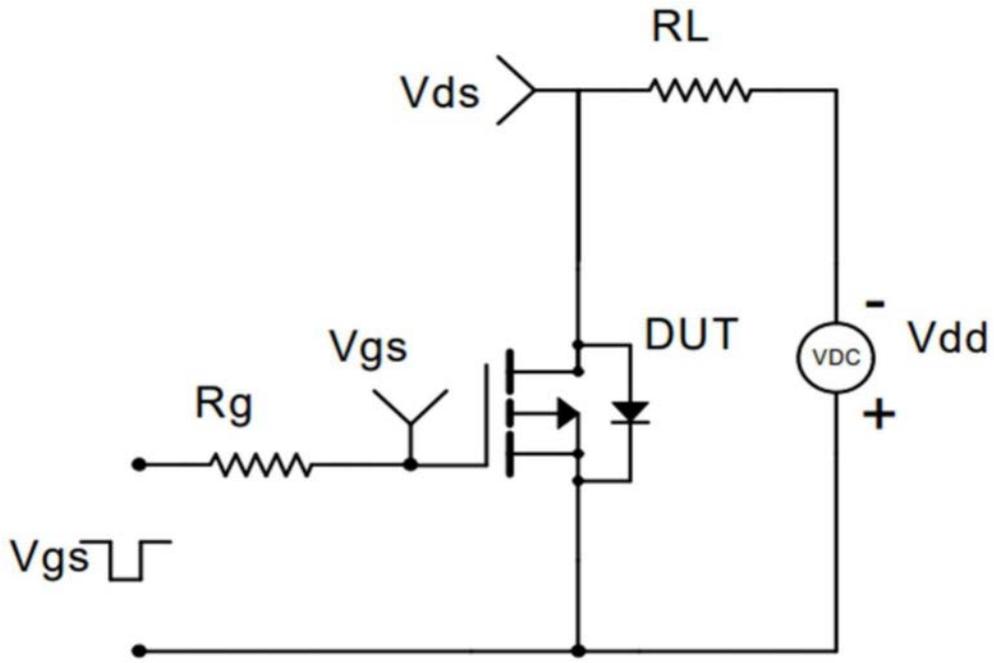


图8

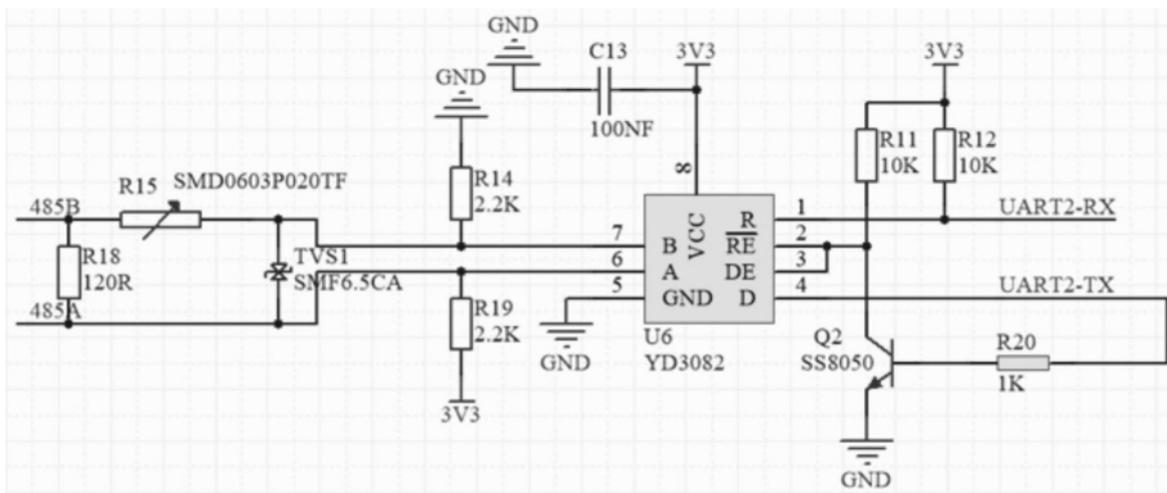


图9

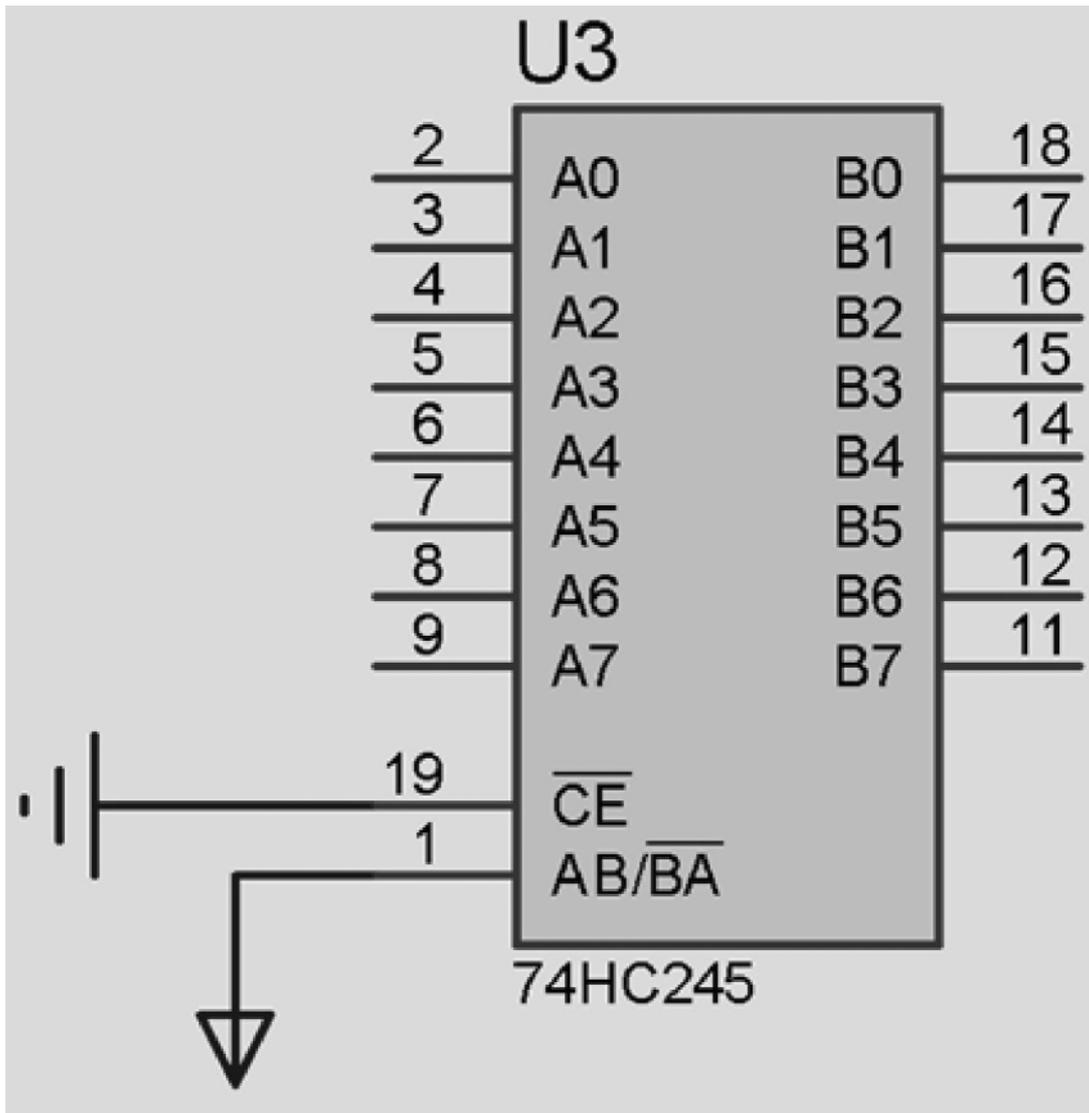


图10

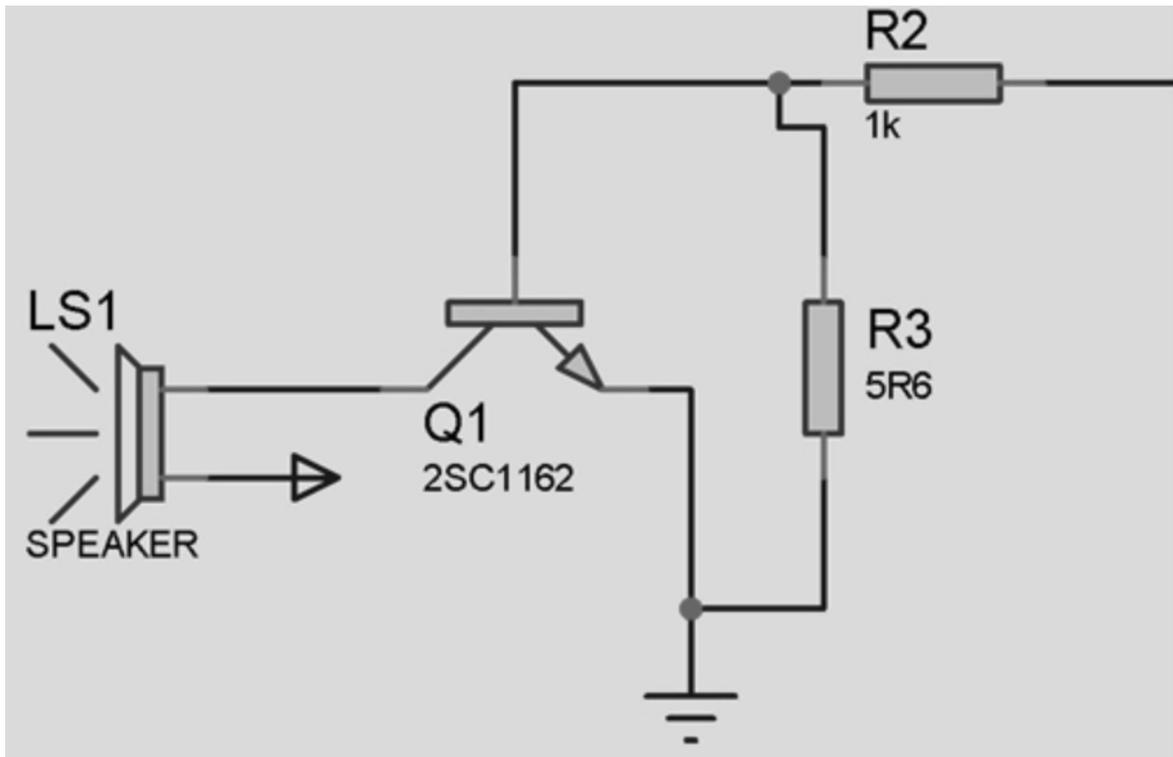


图11