



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218773892 U

(45) 授权公告日 2023. 03. 31

(21) 申请号 202221941748.8

(22) 申请日 2022.07.26

(73) 专利权人 苏州美糯爱医疗科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市高新区鸿禧路
32号F-2厂房301室

(72) 发明人 张超

(74) 专利代理机构 合肥律众知识产权代理有限公司 34147
专利代理师 殷娟

(51) Int.Cl.
A61B 5/332 (2021.01)

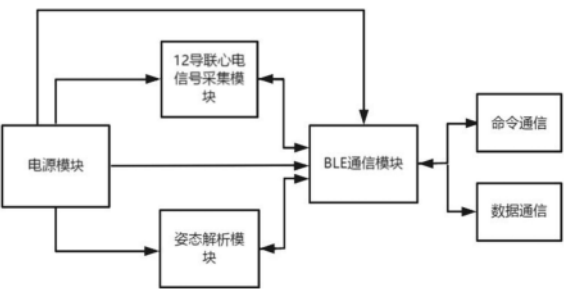
权利要求书1页 说明书5页 附图9页

(54) 实用新型名称

基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置

(57) 摘要

本实用新型涉及信号采集传输,具体涉及基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置,心电信号采集模块,接收心电信号采样电路采集的模拟心电信号,并将模拟心电信号转换为数字心电信号;姿态解析模块,用于采集原始三轴数据;主控模块,对数字心电信号进行压缩处理,同时通过姿态解析算法对原始三轴数据进行解析,对人体运动状态进行判断,并通过无线通信模块将压缩数据和姿态判断结果传输至移动终端;本实用新型提供的技术方案能够有效克服现有技术所存在的无法测量患者在运动状态下的心电图、不能对采集数据进行实时查看与共享的缺陷。



1. 基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置,其特征在于:包括主控模块、心电信号采集模块、姿态解析模块、无线通信模块和壳体;

心电信号采集模块,接收心电信号采样电路采集的模拟心电信号,并将模拟心电信号转换为数字心电信号;

姿态解析模块,用于采集原始三轴数据;

主控模块,对数字心电信号进行压缩处理,同时通过姿态解析算法对原始三轴数据进行解析,对人体运动状态进行判断,并通过无线通信模块将压缩数据和姿态判断结果传输至移动终端;

所述心电信号采样电路中的电极导联线绞合连接至HDMI公座连接器上,所述壳体上的导联线接口处设有与HDMI公座连接器配合的HDMI母座连接器。

2. 根据权利要求1所述的基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置,其特征在于:所述心电信号采样电路包括十个电极导联线,每个所述电极导联线通过二阶RC低通滤波器连接心电信号采集模块。

3. 根据权利要求2所述的基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置,其特征在于:所述心电信号采集模块包括用于将模拟心电信号转换为数字心电信号的八通道、24位模数转换芯片U9,所述模数转换芯片U9内置右腿驱动放大器、导联断开检测、威尔逊中心终端、起搏检测;

所述模数转换芯片U9内部具有三个用于生成12导联EGC所需的威尔逊中心终端电压和戈德伯格中心终端电压的集成低噪声放大器。

4. 根据权利要求1所述的基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置,其特征在于:所述姿态解析模块包括三轴加速度计传感器U18。

5. 根据权利要求1所述的基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置,其特征在于:所述主控模块包括ARM Cortex-M4处理器U4,所述主控模块通过BLE5.0通信协议将采集到的12导联心电信号和姿态判断结果上传至手机端或PAD端的软件。

6. 根据权利要求1-5中任意一项所述的基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置,其特征在于:还包括电源模块,所述电源模块包括按键开关电路、升压稳压电路、LDO稳压电路和电池电量检测电路,所述升压稳压电路通过BOOST升压芯片将1.5V干电池供电电压转换为稳定的3V电压给心电信号采集模块、姿态解析模块、主控模块供电。

基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及信号采集传输,具体涉及基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置。

背景技术

[0002] 心电监护仪是临床重症监护病房最常用的一类监护设备,主要作用是对生理参数进行连续实时监测和报警。心电监护仪被广泛应用于评估病人的心脏功能,心电信号是最早研究并用于临床医学的生物信号之一,心电信号比其它生物电信号更易于检测,并且具有较直观的规律性,因而心电图分析技术促进了医学发展。

[0003] 随着科技的长足进步和人们生活水平的日益提高,现在市面上单导联的心电监护设备越来越多,但是相较12导联心电监护仪来说,12导联能够采集到更多位置的心电图,向医务工作者提供更多的诊断信息,所以越来越需要一种便携式的多导联心电监护仪来随时随地记录短暂的心脏异常。

[0004] 低功耗蓝牙(BLE)广泛应用于汽车电子设备、医疗健康产品、室内定位、远距离数据采集、数据传输等领域。

[0005] 相较传统的心电监护仪而言,使用蓝牙技术的12导联心电信号采集实时传输装置建立的无线通道在5米范围内具有快速、准确、高效的特点,接收端能够实时显示接收到的动态心电信号。此外,还可以将采集到的心电信号上传至数据库进行比对,更好地帮助医务人员诊断病症。

[0006] 现在,市面上常见的12导联心电监护仪主要的应用场景还是在医院,究其原因主要有以下方面:1)较大的设备体积以及较长的导联线,使得设备必须放置在固定位置,患者也必须待在固定位置,不能随意挪动,只能测量患者静息状态下的心电图,无法测量患者在运动状态下的心电图,也就无法对患者的健康状态进行全面评估;2)采集的数据通常是通过通信线缆传输至计算机中,或者通过SD卡等存储介质拷贝到计算机中,操作不便,并且不能实时查看心电图。

实用新型内容

[0007] (一)解决的技术问题

[0008] 针对现有技术所存在的上述缺点,本实用新型提供了基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置,能够有效克服现有技术所存在的无法测量患者在运动状态下的心电图、不能对采集数据进行实时查看与共享、设备体积较大的缺陷。

[0009] (二)技术方案

[0010] 为实现以上目的,本实用新型通过以下技术方案予以实现:

[0011] 基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置,包括主控模块、心电信号采集模块、姿态解析模块、无线通信模块和壳体;

[0012] 心电信号采集模块,接收心电信号采样电路采集的模拟心电信号,并将模拟心电

信号转换为数字心电信号；

[0013] 姿态解析模块,用于采集原始三轴数据；

[0014] 主控模块,对数字心电信号进行压缩处理,同时通过姿态解析算法对原始三轴数据进行解析,对人体运动状态进行判断,并通过无线通信模块将压缩数据和姿态判断结果传输至移动终端；

[0015] 所述心电信号采样电路中的电极导联线绞合连接至HDMI公座连接器上,所述壳体上的导联线接口处设有与HDMI公座连接器配合的HDMI母座连接器。

[0016] 优选地,所述心电信号采样电路包括十个电极导联线,每个所述电极导联线通过二阶RC低通滤波器连接心电信号采集模块。

[0017] 优选地,所述心电信号采集模块包括用于将模拟心电信号转换为数字心电信号的八通道、24位模数转换芯片U9,所述模数转换芯片U9内置右腿驱动放大器、导联断开检测、威尔逊中心终端、起搏检测；

[0018] 所述模数转换芯片U9内部具有三个用于生成12导联EGC所需的威尔逊中心终端电压和戈德伯格中心终端电压的集成低噪声放大器。

[0019] 优选地,所述姿态解析模块包括三轴加速度计传感器U18。

[0020] 优选地,所述主控模块包括ARMCortex-M4处理器U4,所述主控模块通过BLE5.0通信协议将采集到的12导联心电信号和姿态判断结果上传至手机端或PAD端的软件。

[0021] 优选地,还包括电源模块,所述电源模块包括按键开关电路、升压稳压电路、LDO稳压电路和电池电量检测电路,所述升压稳压电路通过B00ST升压芯片将1.5V干电池供电电压转换为稳定的3V电压给心电信号采集模块、姿态解析模块、主控模块供电。

[0022] (三)有益效果

[0023] 与现有技术相比,本实用新型所提供的基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置,具有以下有益效果:

[0024] 1) 采集过程中,除了可以测量静息状态下的心电图外,患者还可以手持设备,在一定范围内正常走动,由此记录患者在运动状态下的实时心电图,改变了以往只能测量患者静息状态下心电图的情形,医务工作者通过静息和运动状态下的心电图能够更好地、更全面地对患者的健康状态进行评估；

[0025] 2) 采集数据可以保存在移动终端或者云端上,便于实时查看心电图,同时可以通过分享等方式发送心电图数据,从而方便进行数据共享,本装置打开了便携式多导联心电实时监测的应用前景,为便携式多导联心电监护提供了可靠的设计方案；

[0026] 3) 将电极导联线绞合连接至HDMI公座连接器上,壳体上的导联线接口处设有与HDMI公座连接器配合的HDMI母座连接器,将HDMI公座连接器与HDMI母座连接器对插后固定在壳体上,同时在结构方面摒弃过渡冗余设计,壳体内部仅设置电池仓、主板固定仓和按键仓,整体体积较小,非常便于手持。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,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。

- [0028] 图1为本实用新型的系统示意图;
- [0029] 图2为本实用新型中心电信号采集模块的电路图;
- [0030] 图3为本实用新型中心电信号采样电路的电路图;
- [0031] 图4为本实用新型中姿态解析模块的电路图;
- [0032] 图5为本实用新型中主控模块的电路图;
- [0033] 图6为本实用新型中按键开关电路的电路图;
- [0034] 图7为本实用新型中升压稳压电路的电路图;
- [0035] 图8为本实用新型中LDO稳压电路的电路图;
- [0036] 图9为本实用新型中电池电量检测电路的电路图;
- [0037] 图10为本实用新型的工作流程图。

具体实施方式

[0038] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0039] 基于低功耗蓝牙的12导联心电信号采集实时传输装置,如图1至图5所示,包括主控模块、心电信号采集模块、姿态解析模块、无线通信模块和壳体;

[0040] 心电信号采集模块,接收心电信号采样电路采集的模拟心电信号,并将模拟心电信号转换为数字心电信号;

[0041] 姿态解析模块,用于采集原始三轴数据;

[0042] 主控模块,对数字心电信号进行压缩处理,同时通过姿态解析算法对原始三轴数据进行解析,对人体运动状态进行判断,并通过无线通信模块将压缩数据和姿态判断结果传输至移动终端;

[0043] 所述心电信号采样电路中的电极导联线绞合连接至HDMI公座连接器上,所述壳体上的导联线接口处设有与HDMI公座连接器配合的HDMI母座连接器。

[0044] ①心电信号采样电路包括十个电极导联线,每个电极导联线通过二阶RC低通滤波器连接心电信号采集模块。

[0045] 如图3所示,图中只示出了十个电极导联线中的一个电极导联线与心电信号采集模块之间的连接电路,其余九个电极导联线与心电信号采集模块之间的连接电路与图3相同。

[0046] 十个电极导联线分别是RA、LA、RL、LL、V1、V2、V3、V4、V5、V6(为了清楚表示心电信号采样电路,图3中仅示出V2导联)导联,将导联线绞合到HDMI公座连接器上,总线长1.4m左右,线缆上设计有限位器,可以灵活调整线缆之间的分散程度,便于不同患者佩戴。线缆使用了医疗级别的线缆和硅胶材质,从而确保心电信号免受其他干扰。

[0047] ②心电信号采集模块包括用于将模拟心电信号转换为数字心电信号的八通道、24位模数转换芯片U9,模数转换芯片U9内置右腿驱动放大器、导联断开检测、威尔逊中心终

端、起搏检测；

[0048] 模数转换芯片U9内部具有三个用于生成12导联EGC所需的威尔逊中心终端电压和戈德伯格中心终端电压的集成低噪声放大器。

[0049] 心电信号采集模块由用于测量生理信号的低功耗、八通道、24位模数转换芯片U9(型号:ADS1298)和外围电路组成,可测量10电极、12导联的人体电信号。

[0050] 模数转换芯片U9的吞吐采样速率为250sps至32ksps,共模抑制比为-115dB,内置振荡器和基准电压电路,可以省去外围时钟和基准参考电压电路的设计,以达到节省空间的目的。该芯片内部自身集成有滤波器、放大器,并且支持1、2、3、4、6、8或12可编程增益,外部各心电信号采样电路仅需一个二阶RC低通滤波器就可以实现心电信号的采集。

[0051] 心电信号采集模块具有低功耗、低噪声、高共模抑制比,凭借高集成度和出色性能,能够大幅缩小尺寸、显著降低功耗,为装置的便携化提供了可能,并且能够以较低成本开发可扩展的医疗仪器系统。

[0052] ③姿态解析模块包括三轴加速度计传感器U18。

[0053] 姿态解析模块由三轴加速度计传感器U18(型号:LIS3DSH)和外围电路组成,该传感器具有超低功耗、超小体积以及极简的外围电路,在一定程度上简化了系统的设计。

[0054] ④主控模块包括ARMCortex-M4处理器U4,主控模块通过BLE5.0通信协议将采集到的12导联心电信号和姿态判断结果上传至手机端或PAD端的软件。

[0055] 主控模块由ARMCortex-M4处理器U4和外围电路组成,主控模块通过姿态解析算法对原始三轴数据进行解析,来对人体的运动状态进行判断并做出相应的报警,同时具有计步功能。

[0056] 本申请技术方案中,姿态解析模块采用三轴加速度计传感器U18,主控模块通过姿态解析算法对原始三轴数据进行解析,对人体运动状态进行判断,上述识别原理已经在授权公告号为CN108592941B的一种基于三轴加速度的计步方法,以及申请公布号为CN106289309A的基于三轴加速度传感器的计步方法及装置中公开,属于现有技术。

[0057] ARMCortex-M4处理器U4拥有丰富的外设资源和优秀的蓝牙无线传输性能,可以传输大量数据,使得主要的控制和数据传输功能都能够由它来完成,不需要再接外部单片机或者DSP,极大地简化了系统的电路设计,并且较小的体积和功耗,也为便携化提供了可能。主控模块通过BLE5.0通信协议将采集到的12导联心电信号和姿态判断结果上传至手机端或PAD端的软件,从而实现数据地实时采集和存储。

[0058] ⑤如图6至图9所示,还包括电源模块,电源模块包括按键开关电路、升压稳压电路、LDO稳压电路和电池电量检测电路,升压稳压电路通过B00ST升压芯片将1.5V干电池供电电压转换为稳定的3V电压给心电信号采集模块、姿态解析模块、主控模块供电。

[0059] 电源模块由按键开关电路、升压稳压电路、LDO稳压电路和电池电量检测电路组成,支持单节7号、1.5V干电池供电。由于本装置的整体平均功耗只有40mA左右,可以使用内部mos的同步升压DC/DC变换器,输出电流可达600mA,低纹波、效率高,最大可达95%。既满足供电需求,也在一定程度上减少了外部元件。此外,由于选用的是干电池供电,不需要充电保护电路,所以更加简化系统的设计。

[0060] 本申请技术方案,支持八通道、24位心电信号的实时采集,并且支持静息和运动两种状态下的心电图测量,采集到的八通道数据通过BLE实时上传至移动终端,支持心电图的

实时查看和最终报告的查看,极大地方便了数据的存储和共享。

[0061] 将电极导联线绞合连接至HDMI公座连接器上,壳体上的导联线接口处设有与HDMI公座连接器配合的HDMI母座连接器,将HDMI公座连接器与HDMI母座连接器对插后,通过两枚自攻螺丝固定在壳体上,同时在结构方面摒弃过渡冗余设计,壳体内部仅设置电池仓、主板固定仓和按键仓,整体设计尺寸55*75*18mm,非常便于手持。

[0062] 整个装置只有一包纸巾的大小,体积轻盈,便于手持携带,测量时只需将电极片固定在电极扣上,然后将电极片贴在患者身体对应位置,使用手机或者pad等移动终端通过蓝牙连接装置,点击“开始”和“停止”即可控制心电信号的采集。

[0063] 本申请技术方案中所涉及电器元件的引脚功能均可在技术资料上查看,而这些电器元件的电路连接关系可根据技术资料进行连接,本领域技术人员有能力完成此项工作。

[0064] 值得注意的是,本申请技术方案的目的仅是为了提供一种不同于现有技术的硬件配置,使技术人员能够在这样的硬件配置下实现进一步的开发,至于软件程序可在后期由本领域的编程人员根据实际效果需要进行编程。

[0065] 以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不会使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

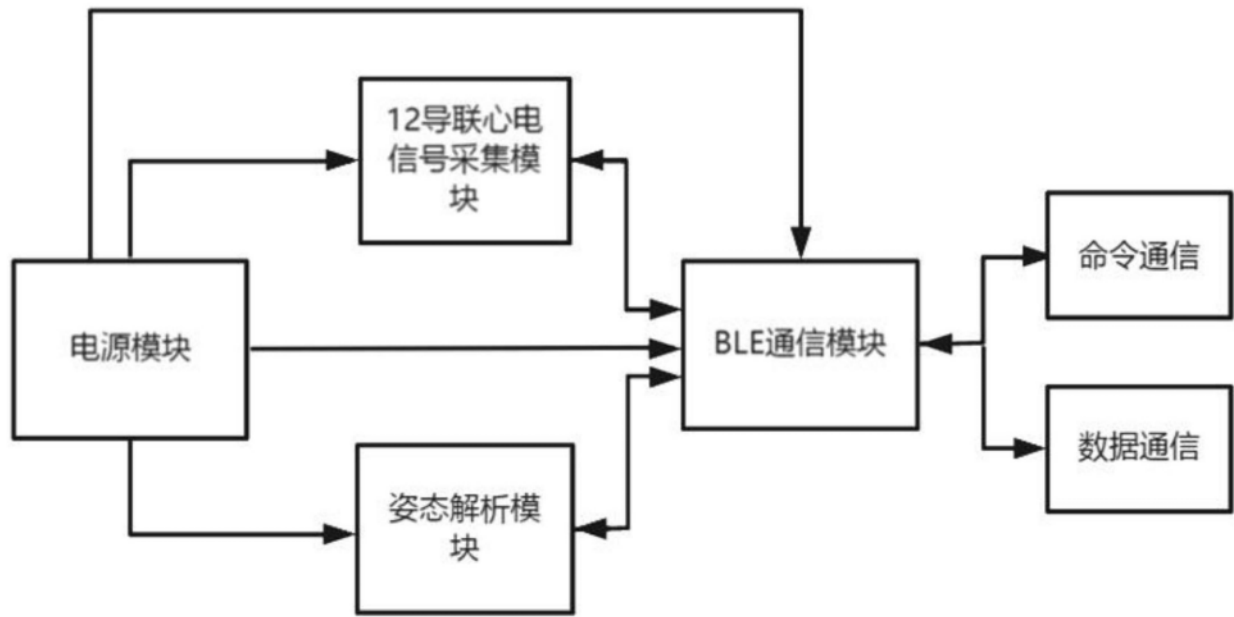


图1

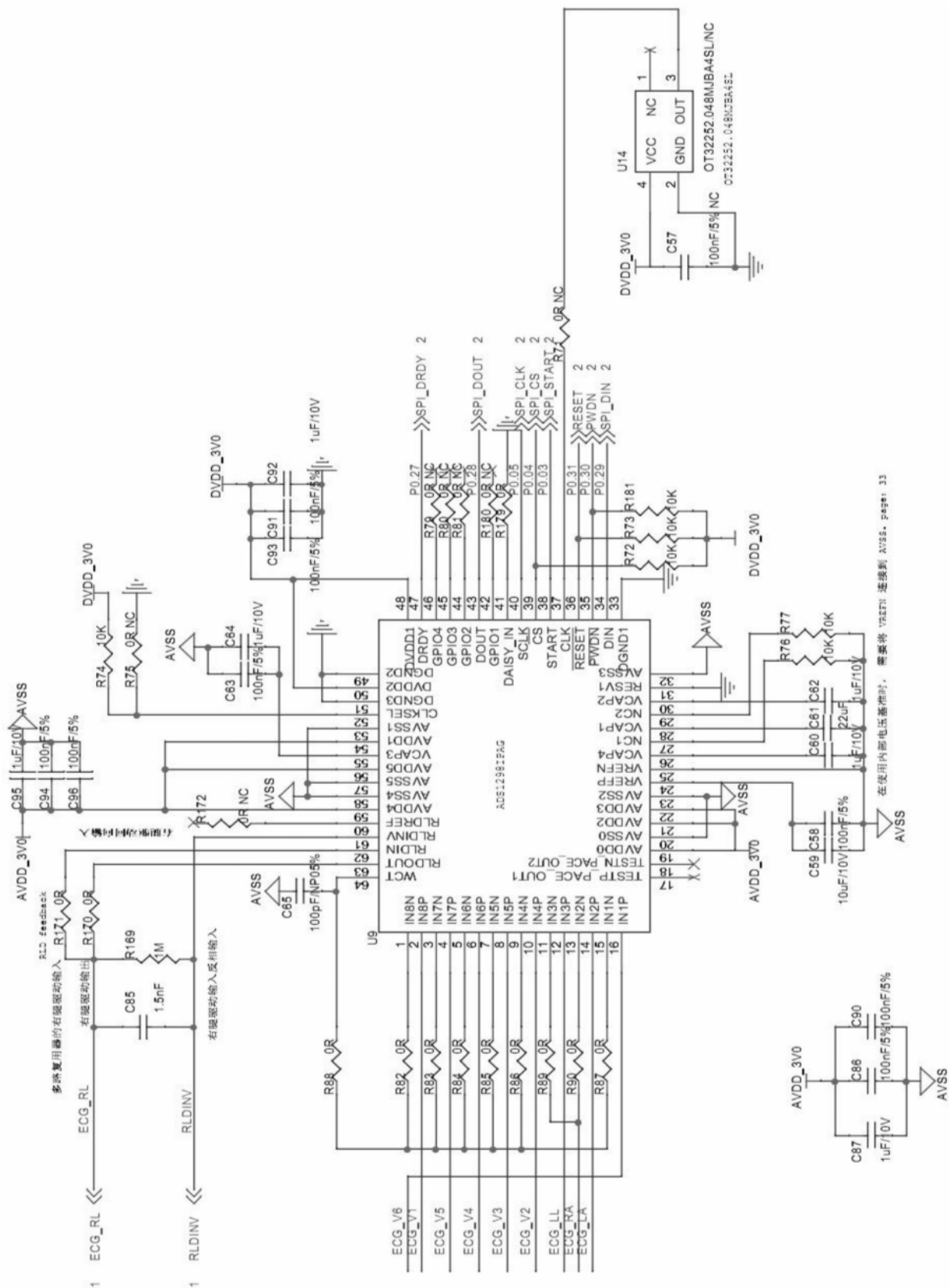


图2

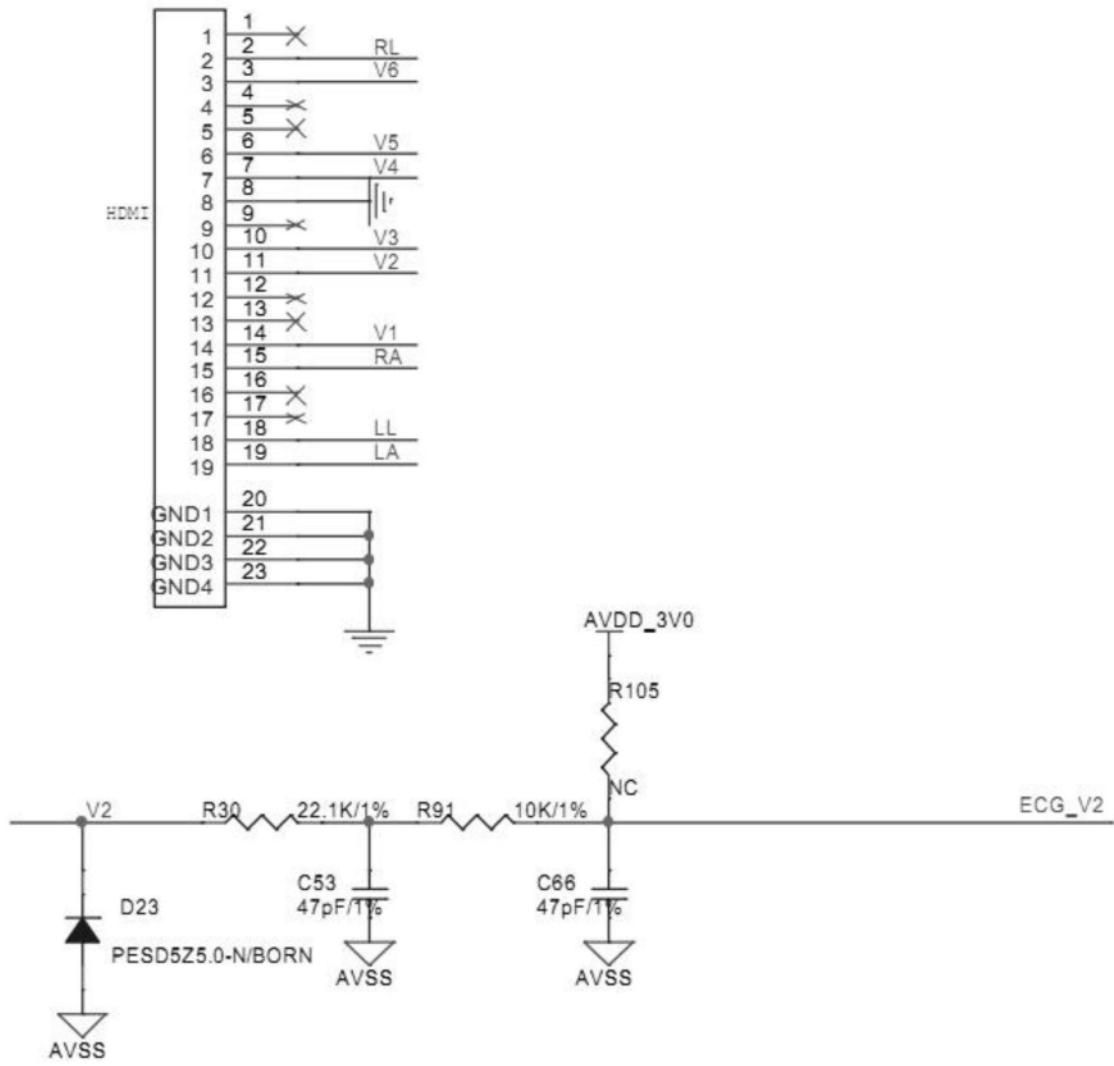


图3

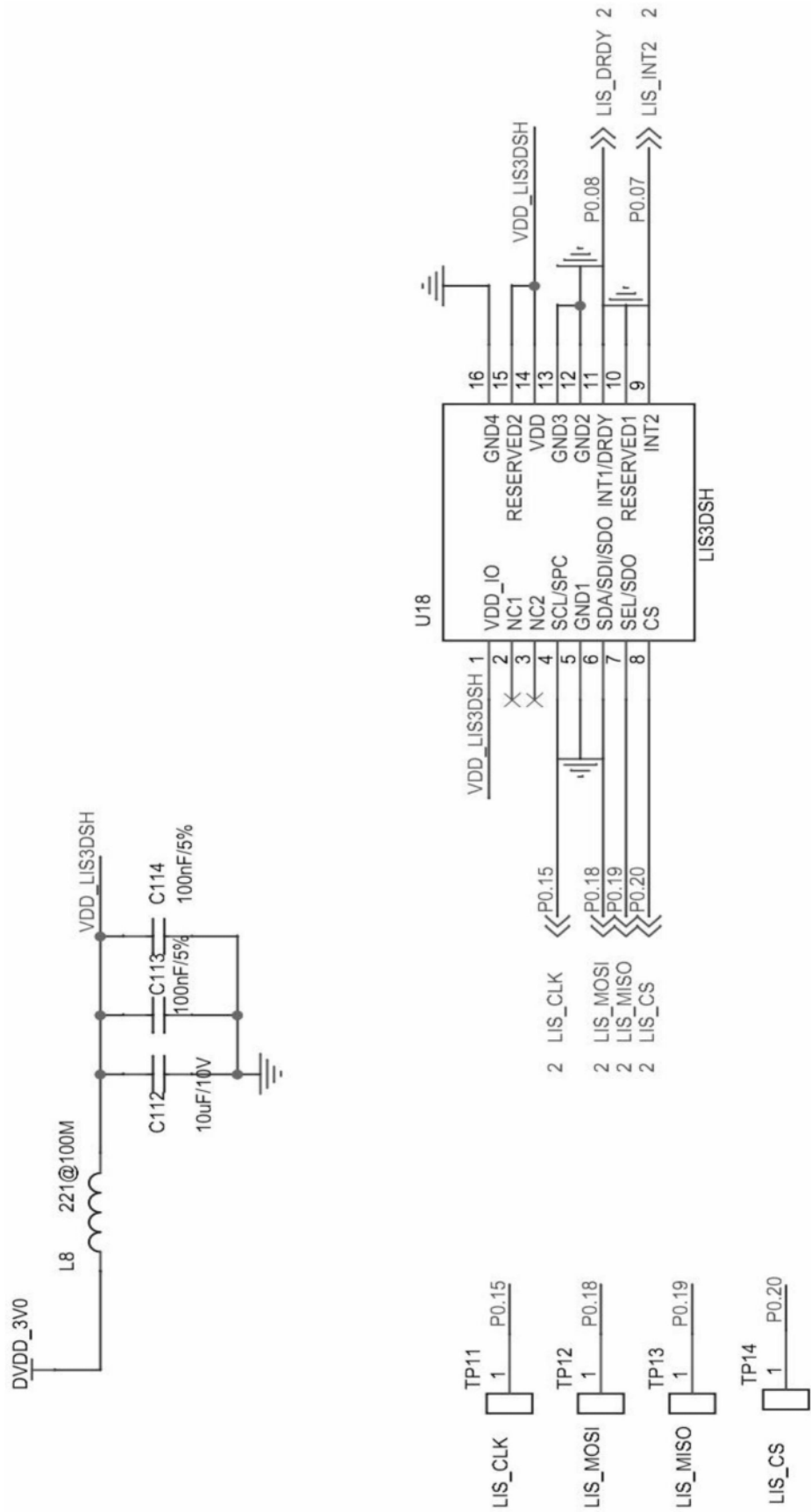


图4

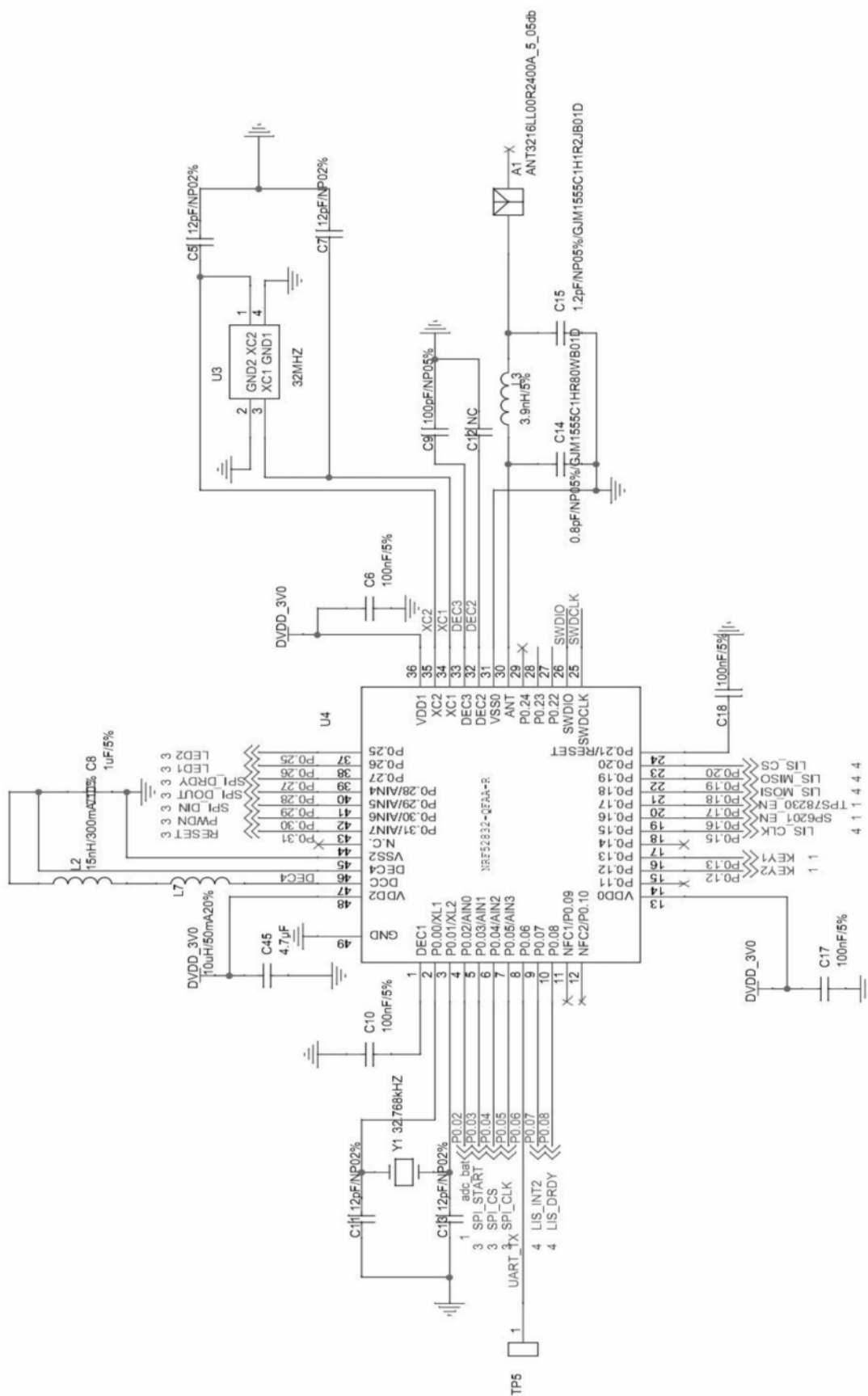


图5

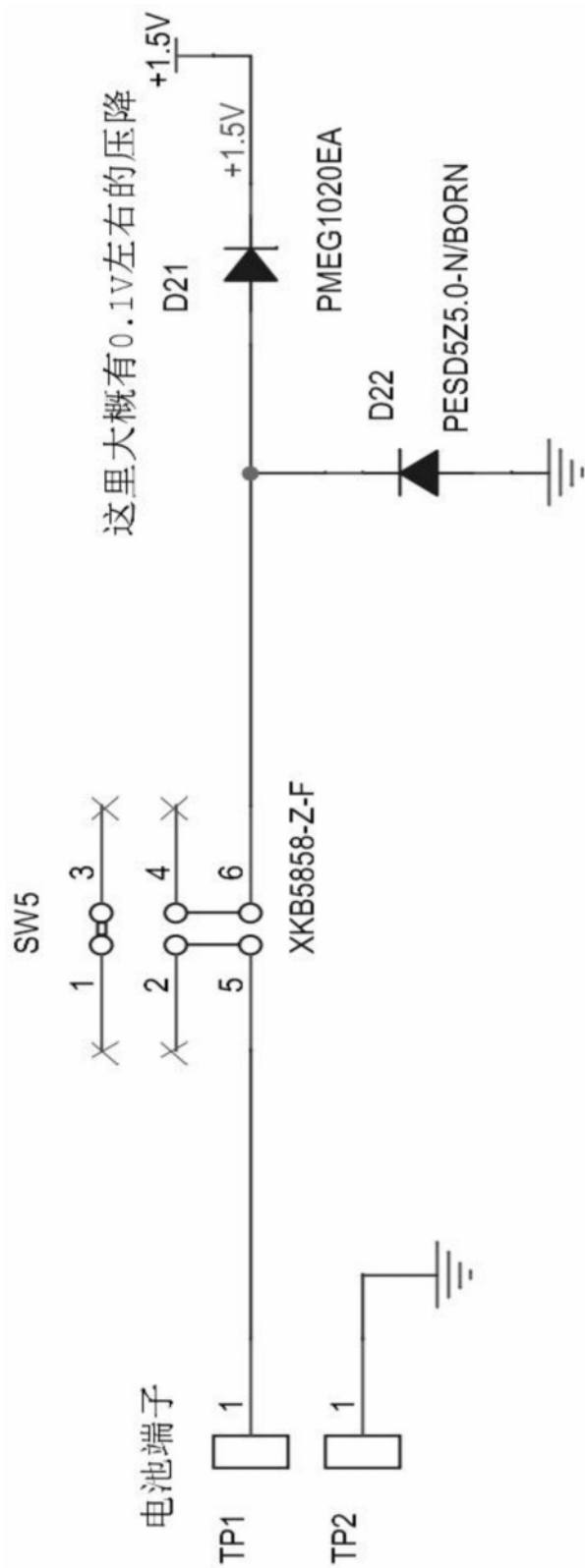


图6

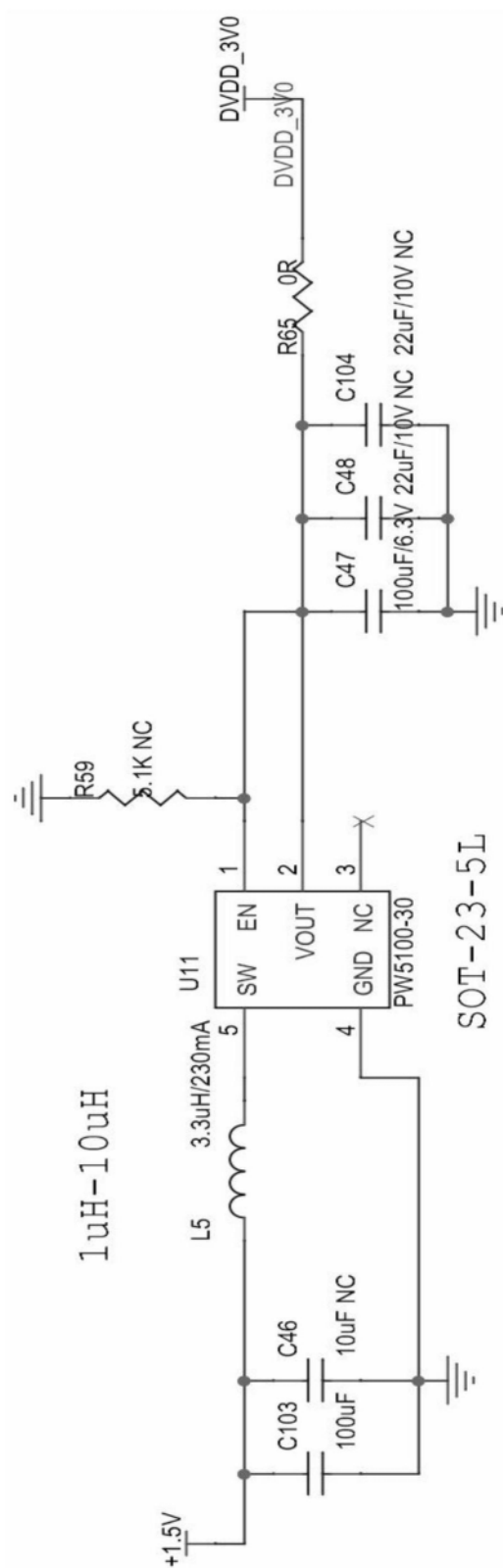


图7

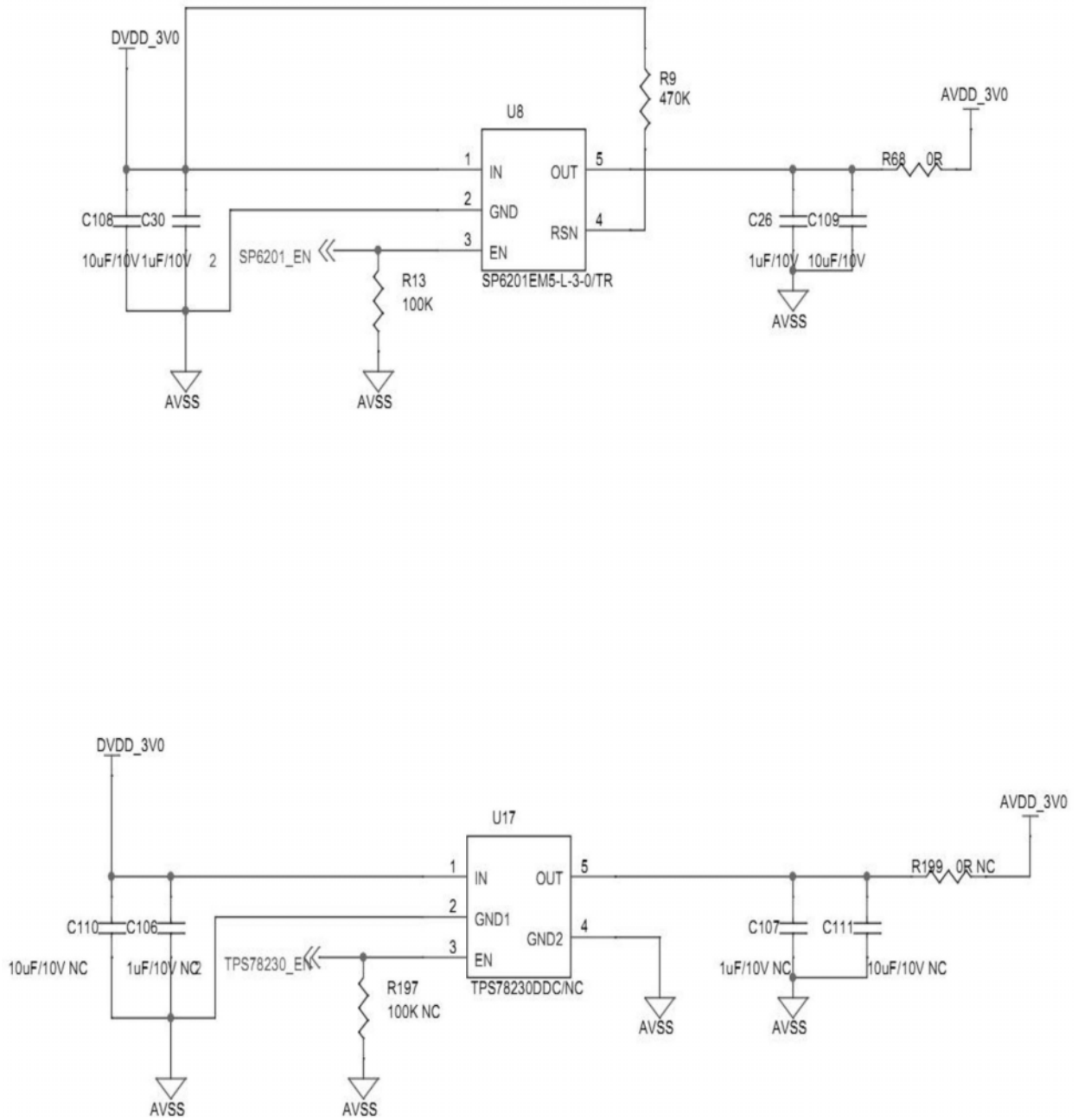


图8

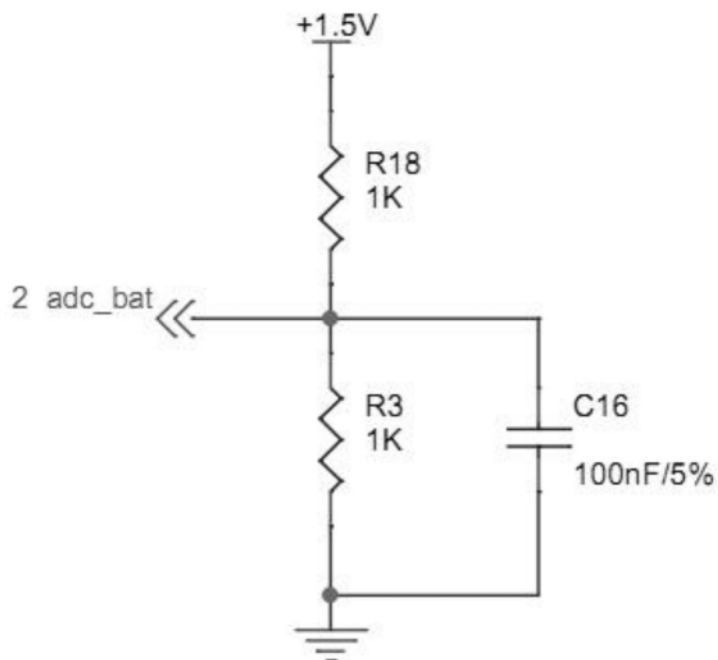


图9

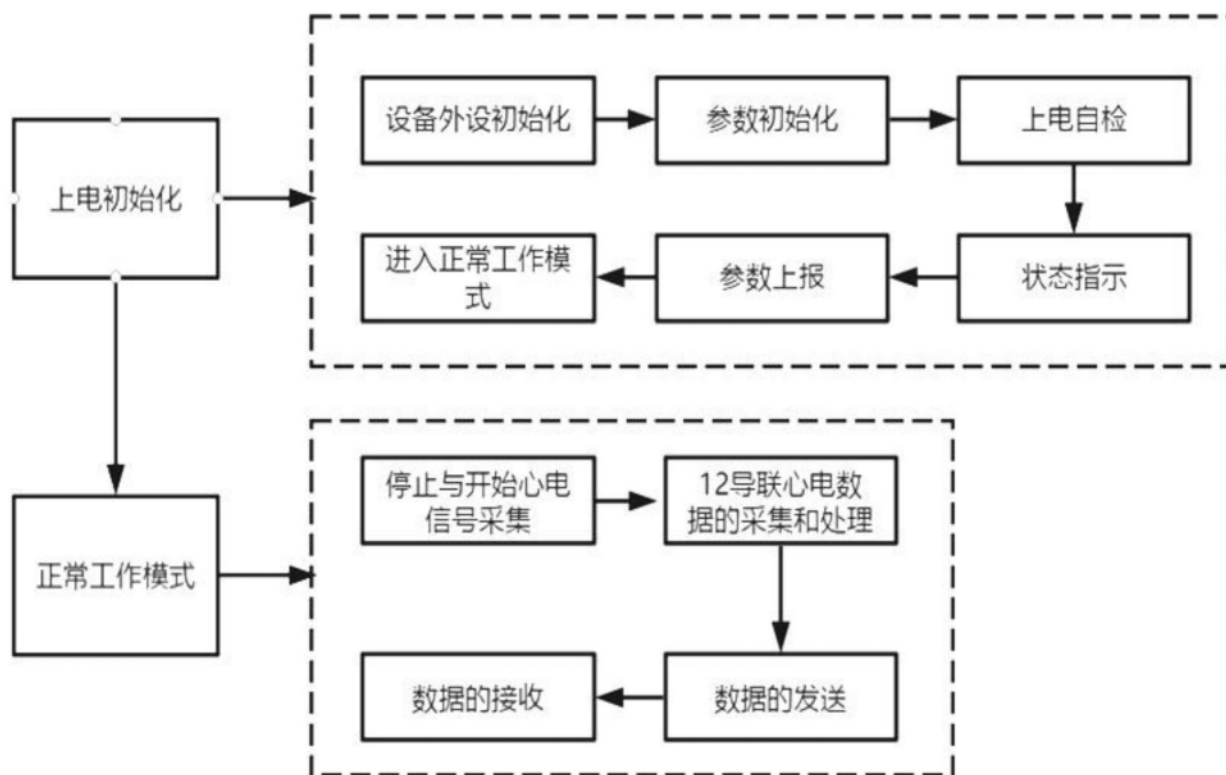


图10