

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201436569 U

(45) 授权公告日 2010.04.07

(21) 申请号 200920037293.5

(22) 申请日 2009.02.24

(73) 专利权人 赵力

地址 210096 江苏省南京市东南大学信息科学与工程学院

专利权人 刘承荣

(72) 发明人 赵力 刘承荣 黄瑞 金鑫 魏昕 奚吉 王青云 梁瑞宇

(51) Int. Cl.

G01L 27/00(2006.01)

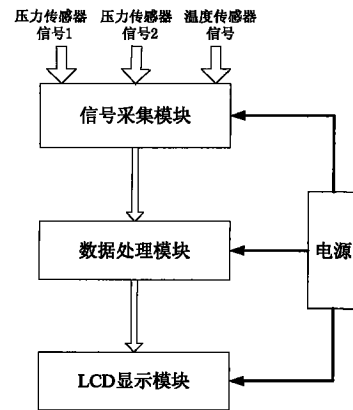
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

超高精度压力计量校准仪

(57) 摘要

超高精度压力计量校准仪，属于压力计量仪器领域。该装置由电源、信号采集模块、数据处理模块、LCD 显示模块四个部分组成。通过各部分的连接和交互，可以实现多通道压力信号的采集，并且对采集到的数据做进一步的处理，使得测量到的压力值的显示精度大大提高，并且能够迅速捕获并稳定显示所测压力值的变化。该装置结构简单，具有很高的精度，并且显示界面友好，体积小，携带方便。该装置的实物图如摘要附图。



1. 超高精度压力计量校准仪,其特征在于,所述的校准仪包括四个部分:电源、信号采集模块、数据处理模块、LCD 显示模块;信号采集模块和数据处理模块相连,数据处理模块和 LCD 显示模块相连;电源与三个模块都相连。

2. 根据权利要求 1 所述的超高精度压力计量校准仪,所述的信号采集模块选用的是一个三通道精度为 24 位的芯片 AD7331,其中两个通道接收输入来自两路压力传感器的信号,另一个路通道接收来自温度传感器的信号。

3. 根据权利要求 1 所述的超高精度压力计量校准仪,所述的数据处理模块是用 ARM 芯片实现,主要包括了型号为 S3C2410 的 CPU、一块容量为 32MB 的 NANDFLASH、一块容量为 16MB 的 NORFLASH 和两块容量为 32MB 的 SDRAM。

超高精度压力计量校准仪

技术领域

[0001] 本实用新型属于电子领域,涉及的是压力计量校准仪,特别是超高精度压力计量校准仪。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,在工业上对于容器设备中所含的液体或气体压力的测量十分重要,它可以帮助技术人员分析所测量的容器的设备性能和运行状况,并且指导操作人员更好地操作和维护容器设备,所以需要有一种能够准确获知其压力值的仪器。在大多数应用场合下对压力计量校准仪器的精度要求很高,并要求该计量校准仪能够迅速捕获并稳定显示所测压力值的变化。目前,国内市场上已有一些压力计量设备,但普遍精度不高,并且大多数产品只能测量来自单路压力传感器的信号。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是针对目前还没有精度高、使用方便、并且可以测量多路压力的压力计量校准仪器,提供一种超高精度压力计量校准仪。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 超高精度压力计量校准仪,其特征在于所述的校准仪包括四个部分:电源、信号采集模块、数据处理模块、LCD 显示模块;信号采集模块和数据处理模块相连,数据处理模块和 LCD 显示模块相连;电源与三个模块都相连。

[0006] 其中数据处理模块内部的数据处理流程如下:将采样的数据分组,每组 300 个数据,计算当前组的均值 $x(n)$,并把该均值存放为事先定义好的缓冲数组 a (设定数组 a 的元素个数为 10) 的第一个元素,然后计算当前组的下一组元素的均值 $x(n+1)$ 。计算两组均值 $x(n+1)$ 和 $x(n)$ 的差值,并将该差值与预先设定好的阈值比较:如果差值大于该阈值,则将缓冲数组 a 清空并把 $x(n+1)$ 存为数组 a 第一个元素;如果差值小于阈值,则将 $x(n+1)$ 存为缓冲数组 a 的第二个元素。循环往复此过程,直到缓冲数组 a 填满为止,此时计算 a 中存放的 10 个数据的均值,并将其均值作为处理好的数据交给 LCD 显示模块显示在屏幕上。

[0007] 根据所述的超高精度压力计量校准仪,所述的信号采集模块选用的是一个三通道高精度(24 位)芯片 AD7331,其中两个通道接收输入来自两路压力传感器的信号,另一个路通道接收来自温度传感器的信号。

[0008] 根据所述的超高精度压力计量校准仪,所述的数据处理模块是用 ARM 芯片实现,主要包括了型号为 S3C2410 的 CPU、一块容量为 32MB 的 NANDFLASH、一块容量为 16MB 的 NORFLASH 和两块容量为 32MB 的 SDRAM。

[0009] 本实用新型具有以下的优点和有益效果:(1) 具有超高精度,其测得并显示的精度值可以达到 10^{-4} 数量级,并能够迅速捕获并稳定显示所测压力值的变化;(2) 具有多个输入通道,可以完成对两路压力传感器信号以及一路温度传感器信号的数据采样、处理与显示;(3) 采用彩色液晶屏,显示界面友好,体积小,携带方便。

附图说明

- [0010] 图 1 为本实用新型的结构框图。
- [0011] 图 2 为本实用新型各模块实际连接的电路示意图。
- [0012] 图 3 为本实用新型的数据处理模块内部的数据处理流程图。
- [0013] 图 4 为本实用新型信号采集模块的引脚连接电路原理图。
- [0014] 图 5 为本实用新型数据处理模块的中 S3C2410 芯片的引脚连接电路原理图。
- [0015] 图 6 为本实用新型 LCD 显示模块的电路引脚连接电路原理图

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细描述。

[0017] 图 1 为本实用新型的结构框图。在本实施例中,该压力计量校准仪包括四个部分:电源、信号采集模块、数据处理模块、LCD 显示模块。信号采集模块和数据处理模块相连,数据处理模块和 LCD 显示模块相连;电源与三个模块都相连。其中电源部分输入为 9V 直流电压,分别经过电源芯片转换成 5V、3.3V、1.8V 电压,提供给电路中的各个芯片使用。信号采集模块采用一个三通道高精度(24 位)芯片 AD7331,完成对两路压力传感器信号以及一路温度传感器信号的数据采样,并将采集的数据送入数据处理模块进行后续的处理。数据处理模块是用 ARM 芯片实现,主要包括了型号为 S3C2410 的 CPU、一块容量为 32MB 的 NANDFLASH、一块容量为 16MB 的 NORFLASH 和两块容量为 32MB 的 SDRAM。该部分接收来自信号采集模块的采样数据,对其进行处理,并驱动分辨率为 320×240 的彩色液晶屏,将处理结果送入该 LCD 显示模块显示。图 2 为本实用新型各模块实际连接的电路示意图。上方为电源模块,下方左边为信号采集模块,右边为数据处理和 LCD 显示模块。

[0018] 图 3 为本实用新型数据处理模块内部的数据处理流程图,其完成的工作是对采样数据进行处理,并转换成实际的压力值送给 LCD 显示模块显示。其工作流程如下:将采样的数据分组,每组 300 个数据,计算当前组的均值 $x(n)$,并把该均值存放为事先定义好的缓冲数组 a(设定数组 a 的元素个数为 10) 的第一个元素,并计算当前组的下一组元素的均值 $x(n+1)$ 。然后计算两组均值 $x(n+1)$ 和 $x(n)$ 的差值,将该差值与设定的阈值比较:如果差值大于阈值,则将缓冲数组 a 清空并把 $x(n+1)$ 存为数组 a 第一个元素;如果差值小于阈值,则将 $x(n+1)$ 存为缓冲数组 a 的第二个元素。循环此过程,直到缓冲数组 a 填满为止,此时计算 a 中存放的 10 个数据的均值,并将其均值作为处理好的数据交给 LCD 显示。这样做的原因和优点是:对压力信号进行采样时,当压力源稳定之后,采样值变化不会很大,但是由于外界环境的微小干扰(对于高精度压力表来说这种干扰不能忽略),如果不对采样值进行必要的处理而直接显示势必会使得到的结果(压力表显示值)不稳定。为了减小这种干扰的影响(或者说为了使显示的数值稳定,便于读数),采取了如上所述的方法。如果压力源稳定,每组的均值差别不会很大,如果设定合适的阈值,很容易就会将缓冲数组填满,一旦数组填满之后输出的数据就相当于经过 300×10 个采样值进行平均计算而得到,这样虽然 AD 采样器每采 300 个数据计算一个均值输出给数据处理模块,但是在数组填满之后每一个显示数据都是经过 3000 次平均得到的。而且存入缓冲数组的数值都是相邻数据误差小于阈值的,因此对缓冲数组中的数据进行平均就可以保证显示数据的稳定性。而当压力源

压力突然发生大变化时会导致 AD 输出的均值与上一个均值误差大于阈值,此种情况一旦发生缓冲数组就会被清空,缓冲数组一旦清空或者未被填满时显示的数据始终是 AD 输出的最后一个平均值,这样就避免出现当数组没有被填满时显示数据更新频率与 AD 输出的均值不一致的情形。综上所述,显示的压力值在缓冲数组未满足时变化可能会很大,但是只要压力源稳定了,缓冲数组就能快速被填满,显示数据就会稳定。通过这样的处理,不仅有效地提高了测量和显示的精度,而且能够迅速捕获并稳定显示所测压力值的变化。

[0019] 图 4 为本实用新型信号采集模块的引脚连接电路原理图。图中的 U1 和 U2 为两个三通道高精度(24 位)芯片 AD7331,将两路压力传感器信号和一路温度传感器模拟信号进行数字化。OSC1 为晶振,其频率为 4.9152MHz,它和两个 AD7331 芯片的 MCLKIN 引脚相连,驱动两个 AD7331 芯片按照 4MHz 的采样率进行采样。U3 为电源转换芯片,为两片 AD7331 芯片正常工作提供所需的电压(其与 AD7331 芯片的 REF IN+ 引脚相连)。两路压力传感器信号分别从 AIN1 和 AIN2 引脚输入 AD7331 芯片,来自型号为 AD590-1A 的温度传感器的温度信号从 AIN3 引脚输入 AD7331 芯片。经过 AD 采集后的信号由 DOUT 引脚输出,送入数据处理模块的 SDRAM 芯片。

[0020] 图 5 为本实用新型数据处理模块的中 S3C2410 芯片的引脚连接电路原理图。它是数据处理模块的核心部分,NANDFLASH 和 NORFLASH 用来保存芯片的启动程序和应用程序。S3C2410 从 SDRAM 中读入数据,采用图 3 所示的方法对数据进行处理,最终将处理后的数据送入 LCD 模块中。

[0021] 图 6 为本实用新型 LCD 显示模块的电路引脚连接电路原理图。其 18 个 VDD 引脚和 S3C2410 对应的显示输出引脚相连。其余引脚按照 LCD 正常工作的要求接地或接电源。

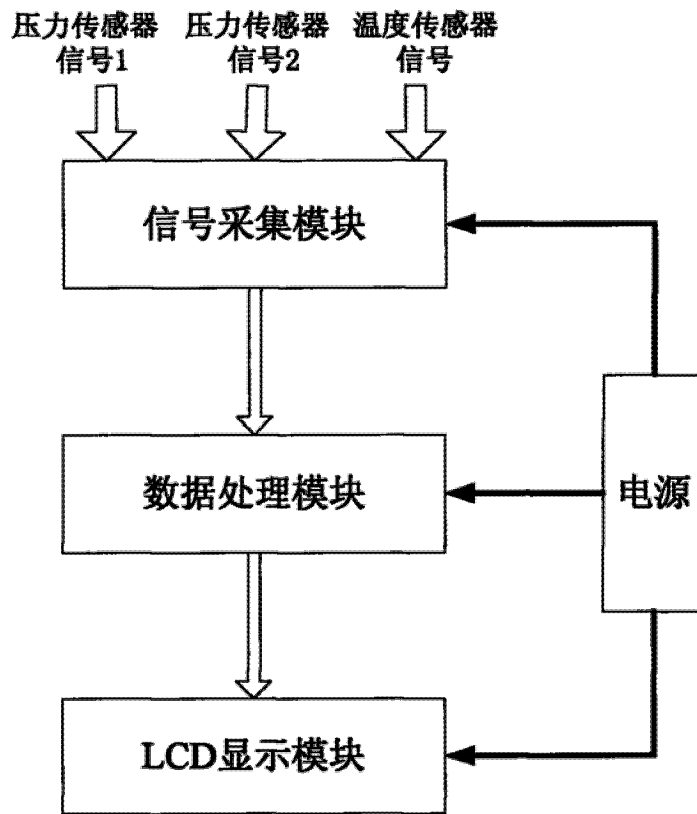


图 1

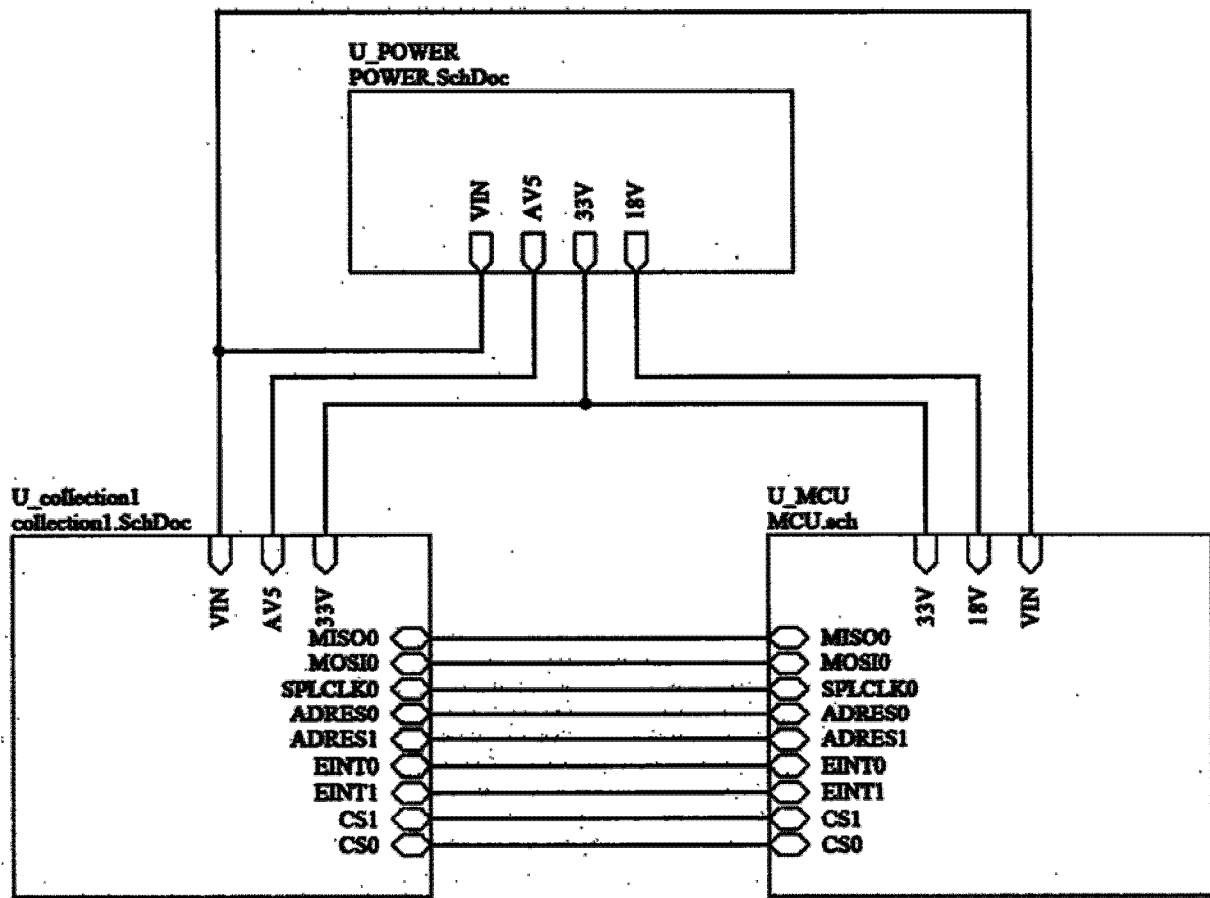


图 2

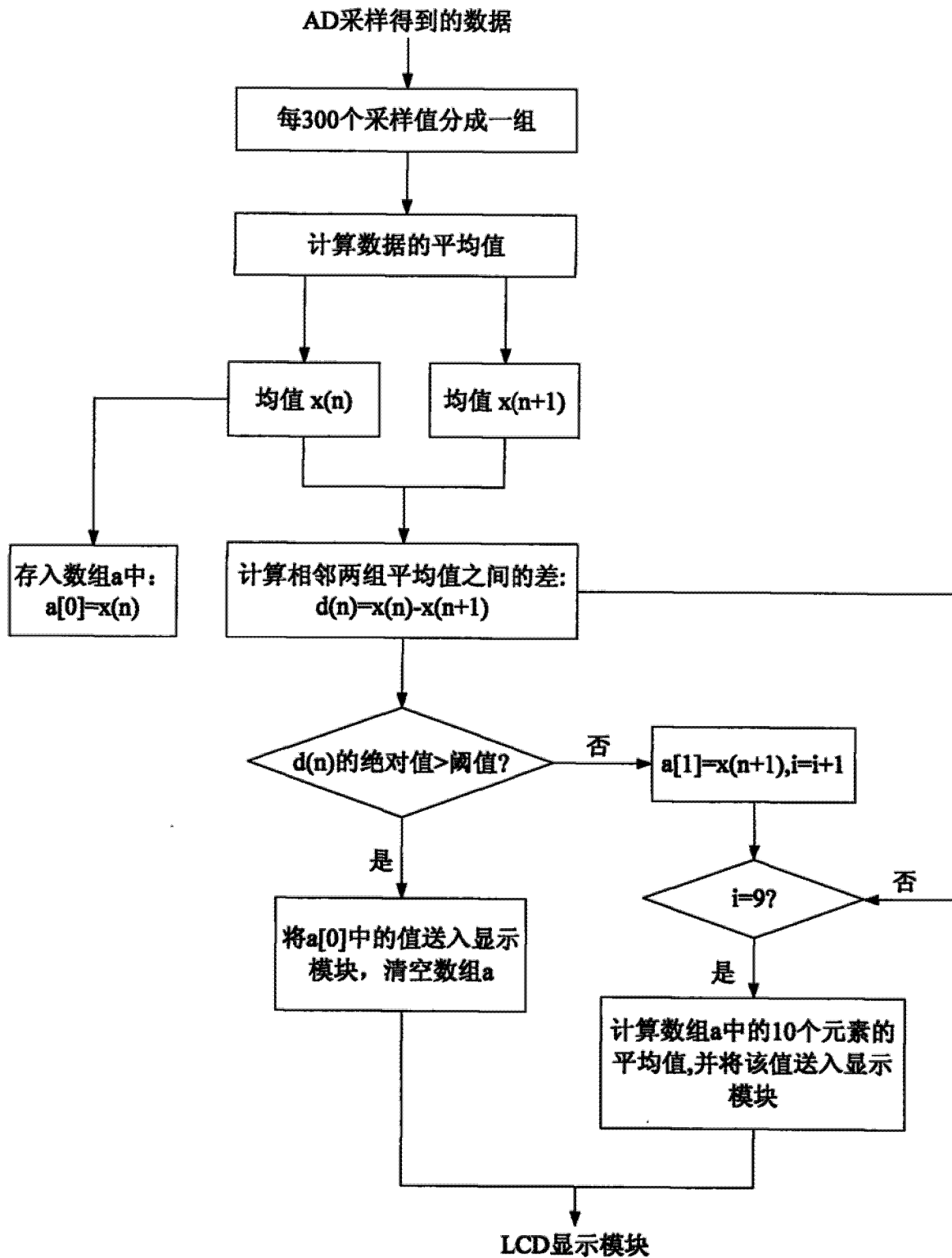


图 3

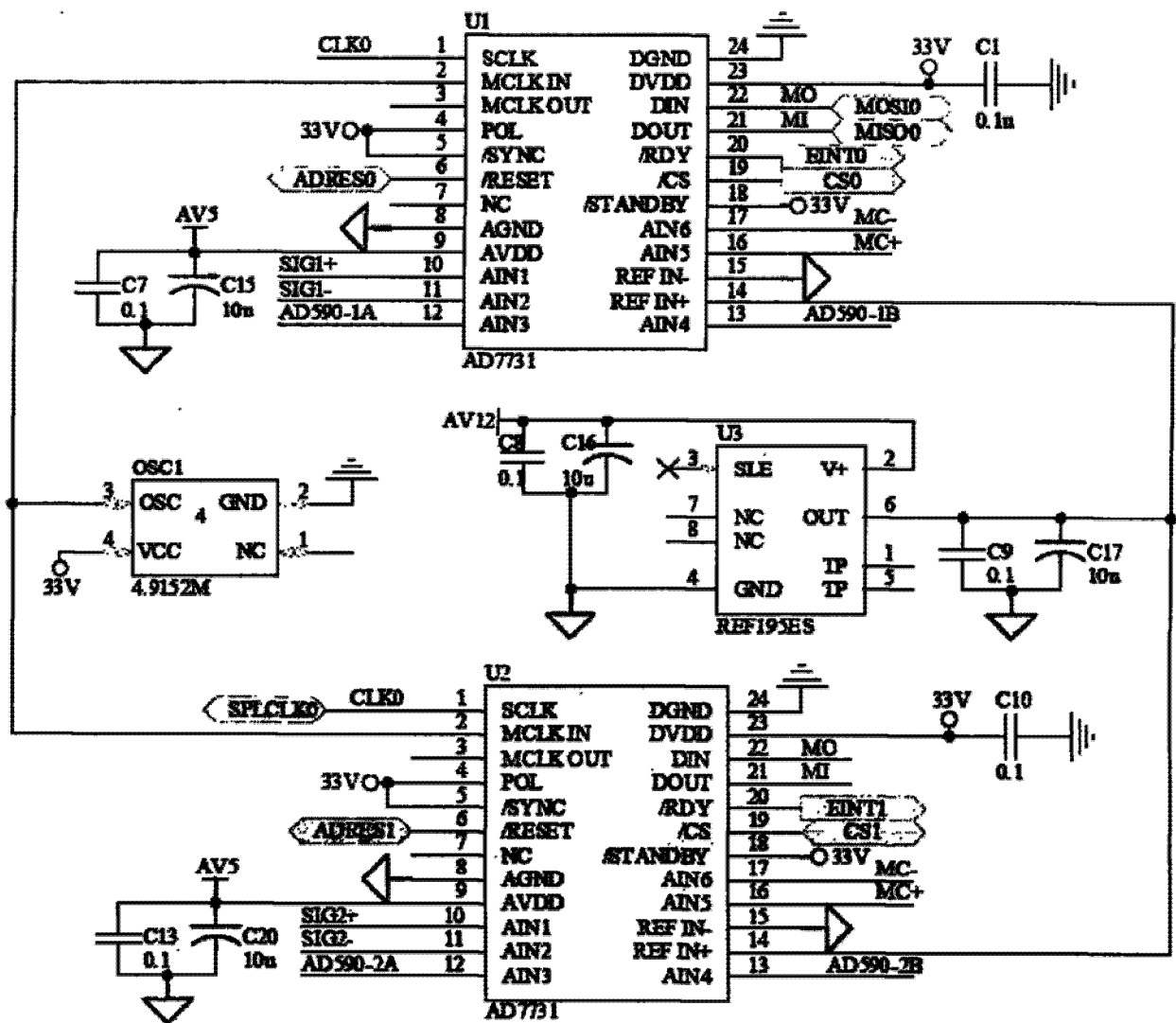


图 4

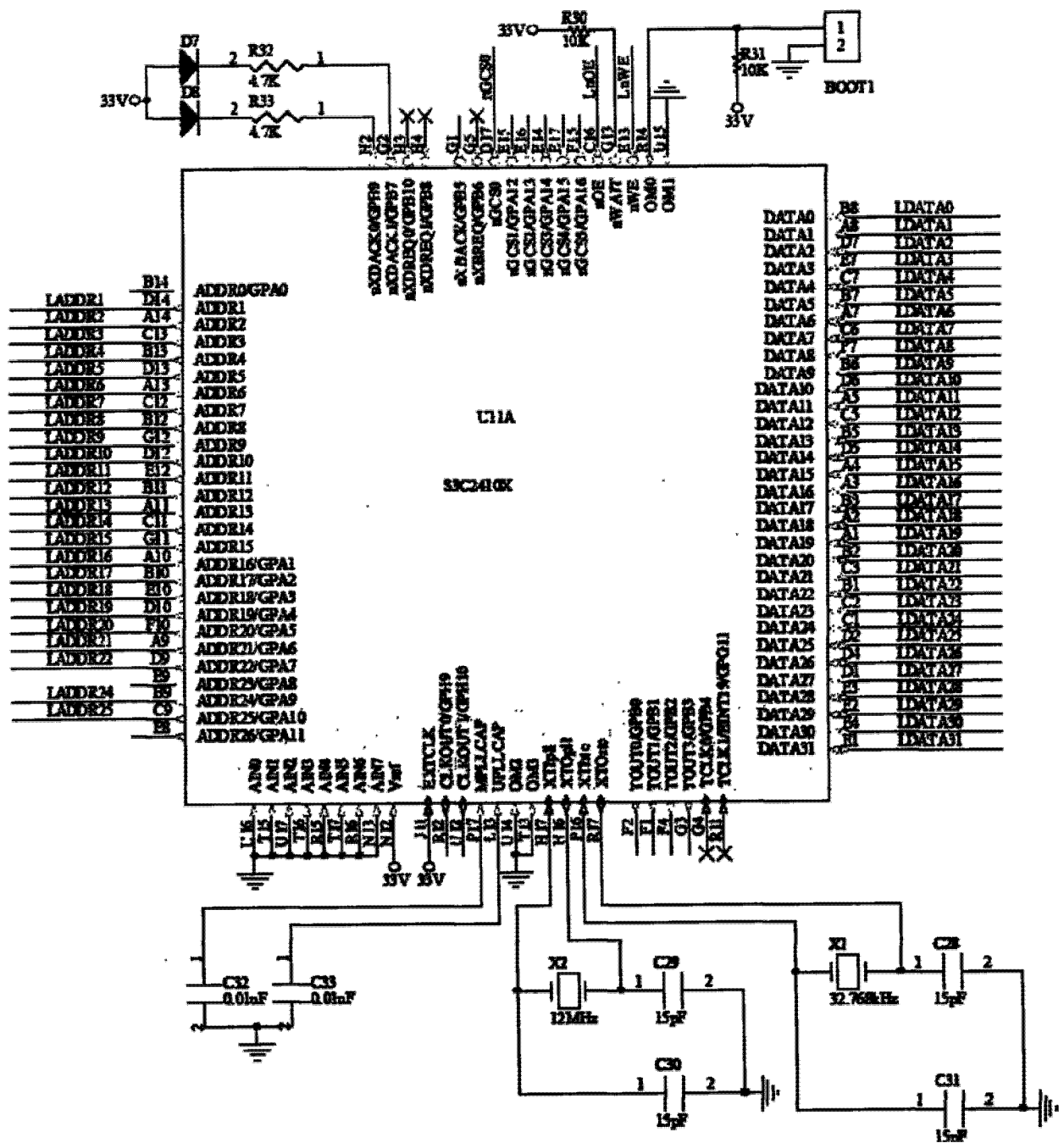


图 5

LCD

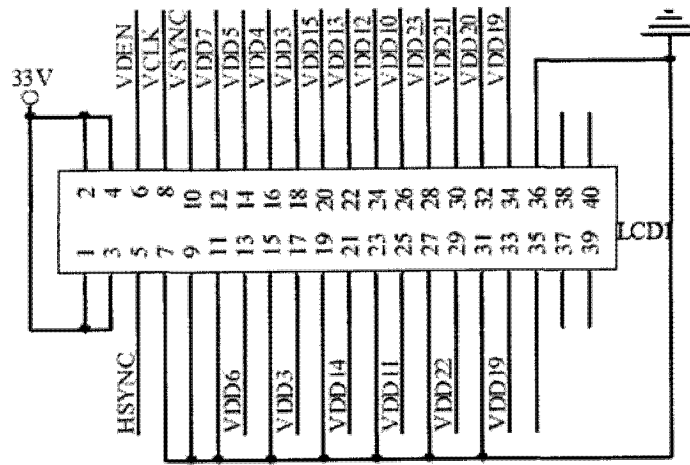


图 6