

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202036203 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 201120097308. 4

(22) 申请日 2011. 04. 06

(73) 专利权人 重庆医科大学

地址 400016 重庆市渝中区医学院路 1 号

(72) 发明人 陈龙聪 刘改琴 高斌 熊兴良

奉娇 苏爱华 陈萍 刘亚涛

(74) 专利代理机构 重庆市恒信知识产权代理有

限公司 50102

代理人 陈志生

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006. 01)

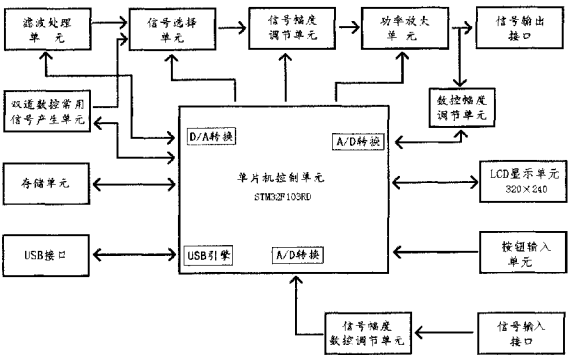
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 9 页

(54) 实用新型名称

基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪

(57) 摘要

本实用新型涉及一种医用信号的产生及其测量的设备,尤其是一种基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪,包括有单片机控制单元、双道数控常用信号产生单元、滤波处理单元、信号选择单元、信号幅度调节单元、功率放大单元、信号输出接口、数控幅度调节单元、LCD 显示单元、按钮单元、信号输入接口、信号幅度数控调节单元、USB 接口和存储单元;利用 32 位单片机控制产生常用正常和异常生理信号、常用的双道高精度频率和位相差的正弦、三角波和方波信号,结合 USB 接口、LCD 液晶显示,其输出具有很强的带负载能力,可作为医学仪器的维修、高等院校中的实验、教学和科研,尤其是医学中的人耳特性和人体阻抗特性的测量。另外,其生理信号的波形可通过 USB 接口改变,这具有很好的开放性。



1. 一种基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪,其特征是:

1)、包括有单片机控制单元、双道数控常用信号产生单元、滤波处理单元、信号选择单元、信号幅度调节单元、功率放大单元、信号输出接口、数控幅度调节单元、LCD 显示单元、按钮单元、信号输入接口、信号幅度数控调节单元、USB 接口和存储单元;

2)、单片机控制单元内部有 D/A 转换、A/D 转换、USB 引擎;单片机控制单元的控制输出端口与双道数控常用信号产生单元的输入端连接,其输出端与信号选择单元的输入端连接;滤波处理单元的输入端与单片机控制单元内部的 D/A 转换输出端口连接,其输出端与信号选择单元的输入端连接;信号选择单元的输出端与信号幅度调节单元输入端连接,信号幅度调节单元的控制输入端和输出端分别与单片机控制单元控制输出端和功率放大单元的输入端连接,功率放大单元的输出端与信号输出接口和数控幅度调节单元输入端连接,数控幅度调节单元输出端与单片机控制单元内部的 A/D 转换输入端口连接;信号输入接口的输出端与信号幅度数控调节单元的输入端连接,信号幅度数控调节单元的输出端与单片机控制单元的输入输出端口连接;存储单元的输入输出接口、USB 接口的输入输出接口及按钮输入单元的输出端分别与单片机控制单元的输入输出接口、USB 引擎及信号输入端连接。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪,其特征是前述单片机控制单元包括单片机 (U1) 和相应的外围元器件,单片机 (U1) 采用 32 位单片机 STM32F103RD,内部有 D/A 转换、A/D 转换、USB 引擎;单片机 (U1) 的模拟信号输入输出 PA 口分别与数控幅度调节单元、信号幅度调节单元、信号幅度数控调节单元中的输入输出端口连接;单片机 D/A 输出口、PWM 输出口、USB 引擎分别与滤波处理单元中的生理信号输入、滤波脉冲和 USB 接口相连;单片机输入输出 PC 口分别与信号选择单元、按钮输入单元、双道数控常用信号产生单元中的输入端口连接,单片机输入输出 PB 口分别与存储单元、LCD 显示单元中的输入输出端口连接。

3. 根据权利要求 1 所述的基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪,其特征是前述双道数控常用信号产生单元包括第一、第二数控信号发生芯片 (U2、U3)、第一双运算放大器芯片 (U4)、第一模拟开关 (U5) 和一个 12MHZ 晶振 (U6),数控信号发生芯片 (U2、U3) 的数据输入端口、同步控制输入端口、时钟输入端口分别与单片机控制单元中单片机 (U1) 的数据输入输出 PC 口连接,第一双运算放大器芯片 (U4) 的信号输出端口分别与信号选择单元中第一、第二模拟选择器芯片 (U10、U11) 的常用信号输入端口连接。

4. 根据权利要求 1 所述的基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪,其特征是前述滤波处理单元由第一、第二数字滤波芯片 (U8、U9)、第二双运算放大器芯片 (U7) 及相应的外围元器件构成,第一、第二数字滤波芯片 (U8、U9) 信号输入端与前述单片机 (U1) 的 PWM 输出接口连接,第二双运算放大器芯片 (U7) 的输入端与前述单片机 (U1) 的 D/A 转换输出端连接,第一、第二数字滤波芯片 (U8、U9) 的生理信号输出端与前述信号选择单元中的第一、第二模拟选择器芯片 (U10、U11) 的生理信号输入端连接。

5. 根据权利要求 1 所述的基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪,其特征是前述信号选择单元包括第一、第二模拟选择器芯片 (U10、U11)、第三双运算放大器芯片 (U12),第一、第二模拟选择器芯片 (U10、U11) 的输入控制端口分别与前述单片机 (U1) 的数据输入输出 PC 口连接,第一、第二模拟选择器芯片 (U10、U11) 的常用信号输入端口与前述双道数

控常用信号产生单元中的第一双运算放大器芯片 (U4) 的信号输出端口连接, 第一、第二模拟选择器芯片 (U10、U11) 的生理信号输入端分别与前述滤波处理单元中的第一、第二数字滤波芯片 (U8、U9) 的生理信号输出端口连接, 第三双运放大器芯片 (U12) 的输出端口与前述信号幅度调节单元中的第四运算放大器芯片 (U14) 的输入端口连接。

6. 根据权利要求 1 所述的基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪, 其特征是前述信号幅度调节单元包括第三、第四模拟选择器芯片 (U13、U15)、第四运算放大器芯片 (U14) 及相应外围元器件, 第四运算放大器 (U14) 的输入端口与前述信号选择单元中的第三双运放大器芯片 (U12) 的输出端口连接, 第三、第四模拟选择器芯片 (U13、U15) 的控制输入端口分别与前述的单片机数据输入输出 PA 口连接, 第四运算放大器芯片 (U14) 的信号输出经两个电位器 (W1、W2) 的滑动臂端与功率放大单元中的功率放大器芯片 (U16) 的信号输入端口连接。

7. 根据权利要求 1 所述的基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪, 其特征是前述数控幅度调节单元包括第三、第四四运算放大器芯片 (U23、U24)、第六、第七双运算放大器芯片 (U25、U26)、第六模拟选择器芯片 (U27) 和第二数控放大器芯片 (U28) 及外围元器件, 第三四运算放大器芯片 (U23) 的输入端与前述功率放大单元的输出端连接, 第六双运算放大器芯片 (U25) 的输出端和第六模拟选择器芯片 (U27) 输入端分别与前述单片机 (U1) 的输入输出端 PA 口连接, 第二数控放大器芯片 (U28) 的输入端与前述单片机 (U1) 的输入输出端 PC 口连接。

8. 根据权利要求 1 所述的基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪, 其特征是前述信号幅度数控调节单元包括两个四运算放大器芯片 (U18、U19)、第五双运放大器芯片 (U22)、第五模拟选择器芯片 (U20)、第一数控放大器芯片 (U21) 及外围元器件, 第一、第二四运算放大器芯片 (U18、U19) 的输入端与信号输入接口的输出端连接, 第五模拟选择器芯片 (U20) 和数控放大器芯片 (21) 的输入端, 以及第五双运放大器芯片 (U22) 的输出端口分别与前述单片机 (U1) 的模拟信号输入输出 PA 口连接。

基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种医用信号的产生及其测量的设备,尤其是一种基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪。

背景技术

[0002] 在临床、医学科研和实验中,需要对生理信号进行检测、测量及分析;在医疗设备及其它医用设备的研究、维修或调试中,经常需要输入模拟心电、脑电等标准或异常的生理信号;在医学上,对人耳频率特性和人体阻抗特性的研究和教学中,需要高频率精度、高驱动能力、高纯度的正弦信号,这很多现有信号发生器根本无法满足要求;很多医学信号发生器或信号发生仪只有产生常见的生理信号,且其波形一般是固定的,没有能产生、输出常用的正常和异常生理信号,以及正弦、三角和方波信号,并能同时测量的设备。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于为克服现有技术的不足,提供一种基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪,利用单片机控制产生常用正常和异常生理信号、常用的高精度频率的正弦、三角波和方波信号,其输出具有很强的带负载能力,且其生理信号的波形可通过 USB 接口改变,还可同时测量多道生理信号,并利用 LCD 显示波形。

[0004] 本实用新型为克服现有技术的不足,采用了如下技术方案:一种基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪,其特征是:包括有单片机控制单元、双道数控常用信号产生单元、滤波处理单元、信号选择单元、信号幅度调节单元、功率放大单元、信号输出接口、数控幅度调节单元、LCD 显示单元、按钮单元、信号输入接口、信号幅度数控调节单元、USB 接口和存储单元;单片机控制单元内部有 D/A 转换、A/D 转换、USB 引擎;单片机控制单元的控制输出端口与双道数控常用信号产生单元的输入端连接,其输出端与信号选择单元的输入端连接;滤波处理单元的输入端与单片机控制单元内部的 D/A 转换输出端口连接,其输出端与信号选择单元的输入端连接;信号选择单元的输出端与信号幅度调节单元输入端连接,信号幅度调节单元的控制输入端和输出端分别与单片机控制单元控制输出端和功率放大单元的输入端连接,功率放大单元的输出端与信号输出接口和数控幅度调节单元输入端连接,数控幅度调节单元输出端与单片机控制单元内部的 A/D 转换输入端口连接;信号输入接口的输出端与信号幅度数控调节单元的输入端连接,信号幅度数控调节单元的输出端与单片机控制单元的输入输出端口连接;存储单元的输入输出接口、USB 接口的输入输出接口及按钮输入单元的输出端分别与单片机控制单元的输入输出接口、USB 引擎及信号输入端连接。

[0005] 按本实用新型提供的基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪,利用 32 位单片机控制产生常用正常和异常生理信号、常用的高精度频率的正弦、三角波和方波信号,其输出具有很强的带负载能力可作为医学仪器的维修、高等院校中的实验、教学和科研,尤其是医学中的人耳特性和人体阻抗特性的测量,其生理信号的波形可通过 USB 接口改变。

[0006] 本实用新型有如下的优点：

[0007] (1) 本仪器利用使用极其方便的 USB 接口技术、显示直观的 LCD 液晶显示技术和控制及处理功能强大的 32 位高性能单片机等技术,这使得该智能仪器性能稳定、可靠,同时具有体积小、使用直观、方便、灵活、便于携带、成本低等特点。

[0008] (2) 本仪器可通过 USB 接口实现计算机与单片机的通信,随时增加、各种需要产生的模拟生理信号,且对同一生理信号可提供了几种频率,以方便使用一般的示波器观察。这使得该仪器具有很好的开放性。

[0009] (3) 本仪器利用其高驱动能力的输出,可直接驱动耳机用于人耳频率特性的测量、实验和研究,也利用其能输出高频率精度、高纯度、高驱动能力的正弦信号,可极其方便地用于人体阻抗特性的研究和教学等。

[0010] (4) 本仪器可同时测量多达 8 道生理信号,且利用 LCD 显示其相应波形,可通过 USB 接口与计算机实现通讯,实现数据的传输等。

附图说明

[0011] 本实用新型上述结构可通过附图所提供的非限定性实施例进一步说明。

[0012] 图 1 为本实用新型的电路原理框图；

[0013] 图 2 为单片机控制单元的电路图；

[0014] 图 3 为双道数控常用信号产生单元的电路图；

[0015] 图 4 为滤波处理单元的电路图；

[0016] 图 5 信号选择单元的电路图；

[0017] 图 6 为信号幅度调节单元的电路图；

[0018] 图 7 为功率放大单元的电路图；

[0019] 图 8 为数控幅度调节单元的电路图；

[0020] 图 9 为 LCD 显示单元的电路图；

[0021] 图 10 为存储单元的电路图；

[0022] 图 11 为信号幅度数控调节单元的电路图。

具体实施方式

[0023] 下面参照附图说明本实用新型的实施方案。在图 1 所示的实施方案中,一种基于 STM32 的多功能医用信号产生及测量仪,包括有单片机控制单元、双道数控常用信号产生单元、滤波处理单元、信号选择单元、信号幅度调节单元、功率放大单元、信号输出接口、数控幅度调节单元、LCD 显示单元、按钮单元、信号输入接口、信号幅度数控调节单元、USB 接口和存储单元；单片机控制单元内部有 D/A 转换、A/D 转换、USB 引擎；单片机控制单元的控制输出端口与双道数控常用信号产生单元的输入端连接,其输出端与信号选择单元的输入端连接；滤波处理单元的输入端与单片机控制单元内部的 D/A 转换输出端口连接,其输出端与信号选择单元的输入端连接；信号选择单元的输出端与信号幅度调节单元输入端连接,信号幅度调节单元的控制输入端和输出端分别与单片机控制单元控制输出端和功率放大单元的输入端连接,功率放大单元的输出端与信号输出接口和数控幅度调节单元输入端连接,数控幅度调节单元输出端与单片机控制单元内部的 A/D 转换输入端口连接；信号输入

接口的输出端与信号幅度数控调节单元的输入端连接,信号幅度数控调节单元的输出端与单片机控制单元的输入输出端口连接;存储单元的输入输出接口、USB 接口的输入输出接口及按钮输入单元的输出端分别与单片机控制单元的输入输出接口、USB 引擎及信号输入端连接。

[0024] 前述单片机控制单元包括单片机 U1 和相应的外围元器件,单片机 U1 采用 32 位单片机 STM32F103RD,内部有 D/A 转换、A/D 转换、USB 引擎;单片机 U1 的模拟信号输入输出 PA 口分别与数控幅度调节单元、信号幅度调节单元、信号幅度数控调节单元中的输入输出端口连接;单片机 D/A 输出口、PWM 输出口、USB 引擎分别与滤波处理单元中的生理信号输入、滤波脉冲和 USB 接口相连;单片机输入输出 PC 口分别与信号选择单元、按钮输入单元、双道数控常用信号产生单元中的输入端口连接,单片机输入输出 PB 口分别与存储单元、LCD 显示单元中的输入输出端口连接。如图 2 所示的实施例,单片机 U1 采用的 32 位单片机 STM32F103RD,其内部具有 D/A 转换、A/D 转换、USB 引擎,可方便与计算机通信,同时对通过按钮输入的信息进行分析,并向其它部分发送相应的数据或控制信号,实现从输出端输出相应参数的音频信号,并控制 LCD 液晶实现各种相关信息的显示。单片机模拟信号输入节点 Peak_MeasureADC、输入输出节点 PeakCtrlA1 分别与数控幅度调节单元中的模拟输出、控制输入相连;单片机 D/A 输出口节点 BioSign1、BioSign2、PWM 输出口节点 MAX291_CLK1、MAX291_CLK2 分别与滤波处理单元中的生理信号输入、滤波脉冲相连;单片机输入输出 PC 口节点 Key1、Key2、Key3 分别与按钮输入单元中的输出相连,当有按键按下时节点 PD2 引脚就输出高电平,通过三极管 9014 使蜂鸣器 BUZZ 发出声音;单片机输入输出 PC 口节点 Chan1SignalSel1、Chan1SignalSel2、Chan2SignalSel1、Chan2SignalSel2 分别与信号选择单元中的控制输入相连;单片机输入输出节点 PB0-PB11 分别与 LCD 显示单元中的数据输入输出和控制输入相连;单片机的输入输出节点 PB0-PB7、PB9、PB10、PB12-PB15 分别与存储单元中的数据和控制输入输出相连;单片机的输入输出 PC 口节点 Sign1AmpA0、单片机的输入输出 PA 口节点 Sign1AmpA1、Sign2AmpA0、Sign2AmpA1 分别与信号幅度调节单元中的控制输入相连;单片机的输入输出 PC 口节点 AD9833_FSYNC、AD9833_CLK、AD9833_1Data、AD9833_2Data、Normal_Signal2TypeSel、Normal_Signal1TypeSel 分别与双道数控常用信号产生单元中的同步控制、时钟、数据输入相连;单片机的输入输出 PB 口节点 SelectChanA、单片机的输入输出 PA 口节点 SelectChanB、SelectChanC、Amp103A0、Amp103A1 分别与信号幅度数控调节单元中的对应节点相连。供电节点 AV3.3、DV3.3、DV+5V、GND 分别与供电单元中的模拟电源 3.3V、数字电源 3.3V、数字电源 +5V、地相连,为该单元提供工作电源。

[0025] 前述双道数控常用信号产生单元包括第一、第二数控信号发生芯片 U2、U3、第一双运算放大器芯片 U4、第一模拟开关 5 和一个 12MHz 晶振 U6,数控信号发生芯片 U2、U3 的数据输入端口、同步控制输入端口、时钟输入端口分别与单片机控制单元中单片机 U1 的数据输入输出 PC 口连接,第一双运算放大器芯片 U4 的信号输出端口分别与信号选择单元中第一、第二模拟选择器芯片 U10、U11 的常用信号输入端口连接。在图 3 所示的实施例中,两片数控信号发生芯片 U2、U3 采用数控信号发生芯片 AD9833,第一双运算放大器芯片 U4 采用运算放大器芯片 LT1362,第一模拟开关 U5 采用模拟开关芯片 ADG1221,晶振 U6 采用 12MHz 晶振芯片 OSC。AD9833 集成芯片是一种高性能 28 位数控频率和 12 位数控位相、能产

生高精度的正弦、三角、方波。用 12MHz 时钟晶振时,其数控频率分辨率可达 $12\text{M}/228$ 约为 0.04470,其数控位相分辨率可达 $360^\circ/2^{12}$ 约为 0.087890° ,由此可知其频率和位相精度均很高。当需要输出正弦、三角、方波时,利用单片机向数控信号发生芯片传送频率、位相和信号类型控制字,产生相应频率、位相和类型的信号,经信号处理电路后输出信号,可作为人耳频率特性和人体阻抗特性的研究及教学、也可作为演示简谐振动合成的信号源、也可作为一般医学电子学的高精度数控信号源等。数控信号发生芯片 AD9833 的数据输入节点 AD9833_1Data 和 AD9833_2Data、同步控制输入节点 AD9833_FSYNC、时钟输入节点 AD9833_CLK 分别与单片机控制单元中单片机的输入输出 PC 口相连,单片机按照一定的时序输入数据,通过 AD9833 芯片产生所需频率、波形的常用信号,通过模拟开关芯片 ADG1221 和运算放大器,运算放大器芯片 LT1362 从节点 Normal_Signal1、Normal_Signa2 输出,并与信号选择单元中的常用信号输入相接。

[0026] 前述滤波处理单元由第一、第二数字滤波芯片 U8、U9、第二双运算放大器芯片 U7 及相应的外围元器件构成,第一、第二数字滤波芯片 U8、U9 信号输入端与前述单片机 U1 的 PWM 输出接口连接,第二双运算放大器芯片 U7 的输入端与前述单片机 U1 的 D/A 转换输出端连接,第一、第二数字滤波芯片 U8、U9 的生理信号输出端与前述信号选择单元中的第一、第二模拟选择器芯片 U10、U11 的生理信号输入端连接。如图 4 所示的实施例中,数字滤波芯片 U8、U9 采用 MAX291,其主要实现对单片机 STM32F103RD 内部 D/A 转换输出的生理信号进行滤波及放大,以满足后续处理。第二双运算放大器芯片 U7 采用 LM358 芯片,其信号输入节点 BioSign1、BioSign2 与单片机控制单元中的 D/A 输出经简单滤波的输出相接,经其放大输入到第一、第二数字滤波芯片 U8、U9 的输入端。第一、第二数字滤波芯片 U8、U9 输入滤波脉冲分别从节点 MAX291_CLK1、MAX291_CLK2 输入,并与单片机控制单元中单片机的 PWM(脉宽)输出接口相连,输入不同的脉冲频率实现不同频率的低通滤波,从而得到较理想的生理信号,并从第一、第二数字滤波芯片 U8、U9 输出节点 BioSign1Out、BioSign2Out 输出生理信号,与信号选择单元中的输入相接。

[0027] 前述信号选择单元包括第一、第二模拟选择器芯片 U10、U11、第三双运算放大器芯片 U12,第一、第二模拟选择器芯片 U10、U11 的输入控制端口分别与前述单片机 U1 的数据输入输出 PC 口连接,第一、第二模拟选择器芯片 U10、U11 的常用信号输入端口与前述双道数控常用信号产生单元中的第一双运算放大器芯片 U4 的信号输出端口连接,第一、第二模拟选择器芯片 U10、U11 的生理信号输入端分别与前述滤波处理单元中的第一、第二数字滤波芯片 U8、U9 的生理信号输出端口连接,第三双运放大器芯片 U12 的输出端口与前述信号幅度调节单元中的第四运算放大器芯片 U14 的输入端口连接。在图 5 所示的实施例中,第一、第二模拟选择器芯片 U10、U11 采用模拟选择器芯片 ADG1404,第三双运算放大器芯片 U12 采用高性能双运放 LT1362,其中模拟选择器芯片 ADG1404,在单片机的控制下实现信号源的选择;双运放 LT1362 主要实现模拟开关输出信号的阻抗变化,提高带负载能力,减少信号的失真和幅度的损失。第一、第二模拟选择器芯片 U10、U11 的常用信号输入节点 Normal_Signal1、Normal_Signal2 和生理信号输入节点 BioSign1Out、BioSign2Out 分别与双道数控常用信号产生单元的输出和滤波处理单元中的输出相连,作为常用信号和生理信号的输入,第一、第二模拟选择器芯片 U10、U11 的输入控制节点 Chan1SingalSel1、Chan1SingalSel2、Chan2SingalSel1、Chan2SingalSel2 分别与单片机控制单元中单片机的

输入输出 PC 口相连,用于选择需要输出的信号类型,经第三双运算放大器芯片 U12 放大和跟随后,从其输出端节点 SelectedSignal1、SelectedSignal2 输出,并与信号幅度调节中第四运算放大器芯片 U14 的输入端相接。

[0028] 前述信号幅度调节单元包括第三、第四模拟选择器芯片 U13、U15、第四运算放大器芯片 U14 及相应外围元器件,第四运算放大器 U14 的输入端口与前述信号选择单元中的第三双运放大器芯片 U12 的输出端口连接,第三、第四模拟选择器芯片 U13、U15 的控制输入端口分别与前述的单片机数据输入输出 PC 口连接,第四运算放大器芯片 U14 的信号输出经两个电位器 W1、W2 的滑动臂端与功率放大单元中的功率放大器芯片 U16 的信号输入端口连接。如图 6 所示的实施例中,两个模拟开关芯片 U13、U15 采用 ADG1404 芯片,第四运算放大器 U14 采用高性能运放 LT1364 芯片,主要实现信号幅度的控制。第四运算放大器 U14 信号输入端节点 SelectedSignal1、SelectedSignal2 与信号选择单元中第三双运算放大器芯片 U12 的信号输出端相连,第一、第二模拟开关芯片 U13、U15 的输入控制节点 Sign1AmpA0、Sign1AmpA1 和 Sign2AmpA0、Sign2AmpA1 分别与单片控制单元中单片机 U1 的输入输出 PA 口相连,控制模拟选择开关选择不同的放大倍数,并经过集成运算放大器 LT1364 芯片放大和电位器 W1、W2 调节后得到满足幅度要求的信号,并从两只电位器 W1、W2 滑动臂端节点 Sign1Amp、Sign2Amp 输出,向功率放大单元中的功率放大器 U16 提供输入信号。

[0029] 前述功率放大单元由功率放大器 U16 及相应的外围元器件构成,功率放大器 U16 的信号输入端口与前述信号幅度调节单元中的第四运算放大器芯片 U14 信号输出的两个电位器 W1、W2 的滑动臂端连接,功率放大器 U16 的信号输出端口与信号输出接口和数控幅度调节单元输入端口连接。如图 7 所示的实施例中,功率放大器 U16 采用 THS6042 放大器芯片,其具有很高信号的驱动能力,可提供最大 350mA 的驱动电流,并具有自动短路和热保护功能。功率放大器 U16 的信号输入端节点 Sign1Amp、Sign2Amp 与信号幅度调节单元中的信号输出端两只电位器 W1、W2 滑动臂端相连,经过功率放大器 THS6042 放大后,从信号输出端节点 Sign1Out、Sign2Out 输出,与信号输出接口和数控幅度调节单元中的输入端相连。

[0030] 信号输出接口由信号输出插座和音频输出插座构成,它们与功率放大单元的信号输出端连接,音频输出插座用以与耳机连接。

[0031] 前述数控幅度调节单元包括第三、第四四运算放大器芯片 U23、U24、第六、第七双运算放大器芯片 U25、U26、第六模拟选择器芯片 U27 和第二数控放大器芯片 U28 及外围元器件,第三四运算放大器芯片 U23 的输入端与前述功率放大单元的输出端连接,第六双运算放大器芯片 U25 的输出端和第六模拟选择器芯片 U27 输入端分别与前述单片机 U1 的输入输出端 PA 口连接,第二数控放大器芯片 U28 的输入端与前述单片机 U1 的输入输出端 PC 口连接。在图 8 所示的实施例中,第三、第四四运算放大器芯片 U23、U24 分别采用 LT1364、TL084 芯片,第六、第七双运算放大器芯片 U25、U26 采用 LM358 芯片,第六模拟选择器芯片 U27 采用 ADG1404,第二数控放大器芯片 U28 采用 PGA103U,主要实现峰值检测。其中第七双运算放大器芯片 U25 时输出接点 Peak_MeasureADC、第六模拟选择器芯片 U27 的输入节点 PeakCtrlA0、PeakCtrlA1 和第二数控放大器芯片 U28 的输入节点 PeakCtrlA2、PeakCtrlA3 分别与单片机 U1 的模拟信号输入口节点 Peak_MeasureADC、输入输出口 PeakCtrlA0、PeakCtrlA1、PeakCtrlA2、PeakCtrlA3 连接。

[0032] LCD 显示单元如图 9 所示,由 320×240 黑白液晶屏 FM32240、20 芯插座及外围元

件构成,在单片机控制下显示相应的波形或信息。输入输出节点 DD0-DD7、输入节点 LCDA0、LCDCS、LCDRD、LCDWR、LCDBackLight 分别与单片机中的输入输出 PB 口连接。

[0033] 按钮输入单元主要由触摸按钮、电阻、电容等构成,其输出与单片机控制单元中单片机的输入输出 P0 口相连,主要是实现各种功能转换、音量改变等信息的输入。

[0034] USB 接口主要由 USB 插座及连接线等构成,USB 接口的输入输出接口与单片机控制单元中单片机 U1 的 USB 引擎的信号输入输出端连接,利用 LPC 内带的 USB 引擎可以实现与计算机通讯,实现生理信号、自定义波形的改变等。

[0035] 前述存储单元包括存储器芯片 U17 和外围元器件,存储器芯片 U17 的数据输入输出与单片机控制单元中单片机 U1 的数据输入输出接口连接。在图 10 所示的实施例中,存储器芯片 U17 采用 32M 字节 Flash 存储芯片(掉电数据不丢失)K9W5608U1M(32M),主要用于存储测量的生理信号的数据或产生各常用生理信号的数据。当需要保存测量生理信号时,在单片机的控制下,将其经 A/D 转换得数据保存到特定的 Flash 存储区;当需要输出生理信号时,在单片机的控制下,不断间隔相同时间从特定的 Flash 存储芯片中读取数据,并将数据送入 D/A 转换,从而产生相应的生理信号。存储器芯片 U17 的数据节点 DD0-DD7、控制信号节点 MEMRB、MemRD、MemWR、MEMCE、MEMCLE、MEMALE 与单片机控制单元中的单片机 U1 的输入输出 PB 口相连,控制信号节点 MEMRB 与单片机 U1 的输入输出 PA 口连接。

[0036] 前述信号幅度数控调节单元包括两个四运算放大器芯片 U18、U19、第五双运放大器芯片 U22、第五模拟选择器芯片 U20、第一数控放大器芯片 U21 及外围元器件,第一、第二四运算放大器芯片 U18、U19 的输入端与信号输入接口的输出端连接,第五模拟选择器芯片 U20 和数控放大器芯片 U21 的输入端,以及第五双运放大器芯片 U22 的输出端口分别与前述单片机 U1 的模拟信号输入输出 PA 口连接。在图 11 所示的实施例中,两个四运算放大器芯片 U18、U19 采用 TL084 芯片,第五双运放大器芯片 U22 采用 LM358 芯片,第三模拟选择器芯片 U20 采用 CD4051 芯片,第一数控放大器芯片 U21 采用 PGA103U 芯片,第一、第二四运算放大器芯片 U18、U19 的输入端口 ChanIn0-ChanIn7 分别与输入接口单元的输出端相连,第三模拟选择器芯片 U20 输入节点 SelectChanA 与单片机的输入输出 PB 口、SelectChanB、SelectChanC 与单片机的输入输出 PA 口连接,数控放大器芯片 U21 的 Amp103A0、Amp103A1 与单片机的输入输出 PA 口连接;第五双运放大器芯片 U22 的输出节点 SingalInADC 与单片机的 PA 口模拟输入节点相连;两个四运放 TL084 主要实现 8 道生理信号的跟随,实现阻抗变换;模拟选择器 CD4051 主要实现从 8 道中选择一道实现模数转换,其输出送入数控放大器 PAG103U,在单片机控制单元的控制下实现一个合适的放大倍数,输出经双运放后送入单片机控制单元实现 ADC 转换,并通过 320×240 的 LCD 显示单元显示相应信息。

[0037] 本实用新型能同时输出双道常见的正常和异常生理信号如心电、脉搏、心音、呼吸波等,同时可通过 USB 接口实现计算机与 32 位单片机的通信,随时增加、各种需要产生的模拟生理信号,并对同一生理信号可提供了几种频率,以方便使用一般的示波器观察。能同时输出双道高精度精度和高精度相位差的常用正弦、三角和方波信号,可极其方便地用于人体阻抗特性的实验、研究和教学等。能同时测量到达 8 道生理信号,并显示其波形等相关信息。

[0038] 上述实施例也仅是用于说明本实用新型,不是对本实用新型的限制,在本实用新型的构思前提下对本实用新型的改进,都属于本实用新型权利要求保护的范围。

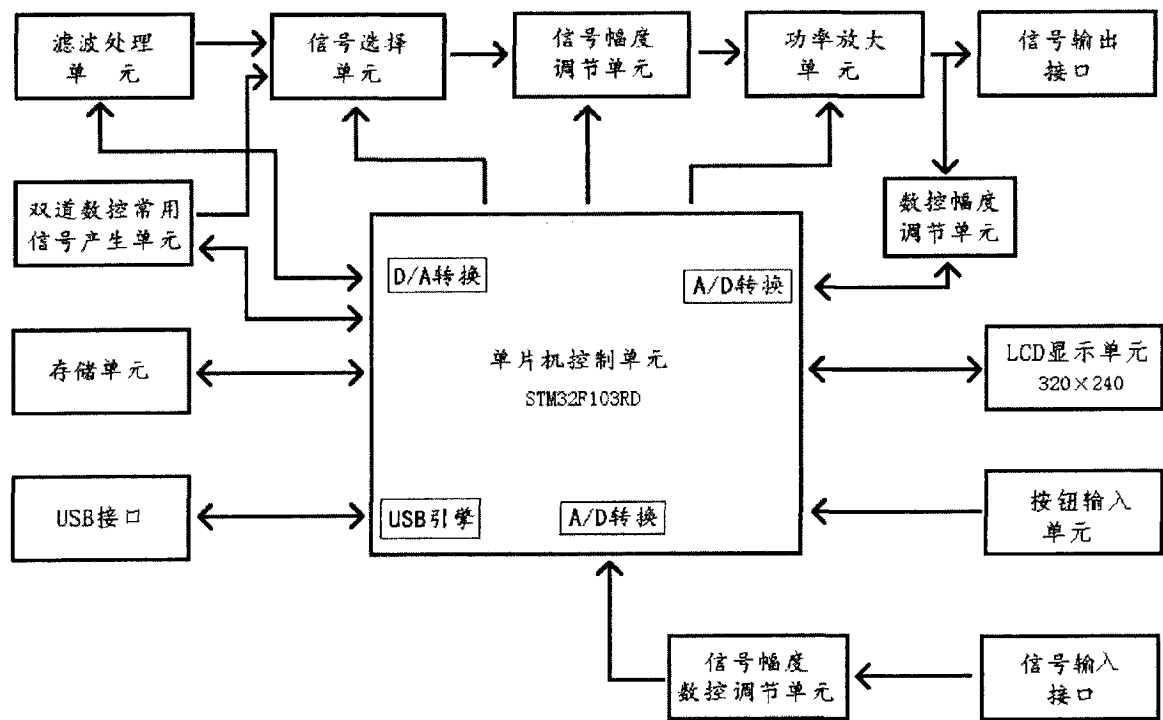


图 1

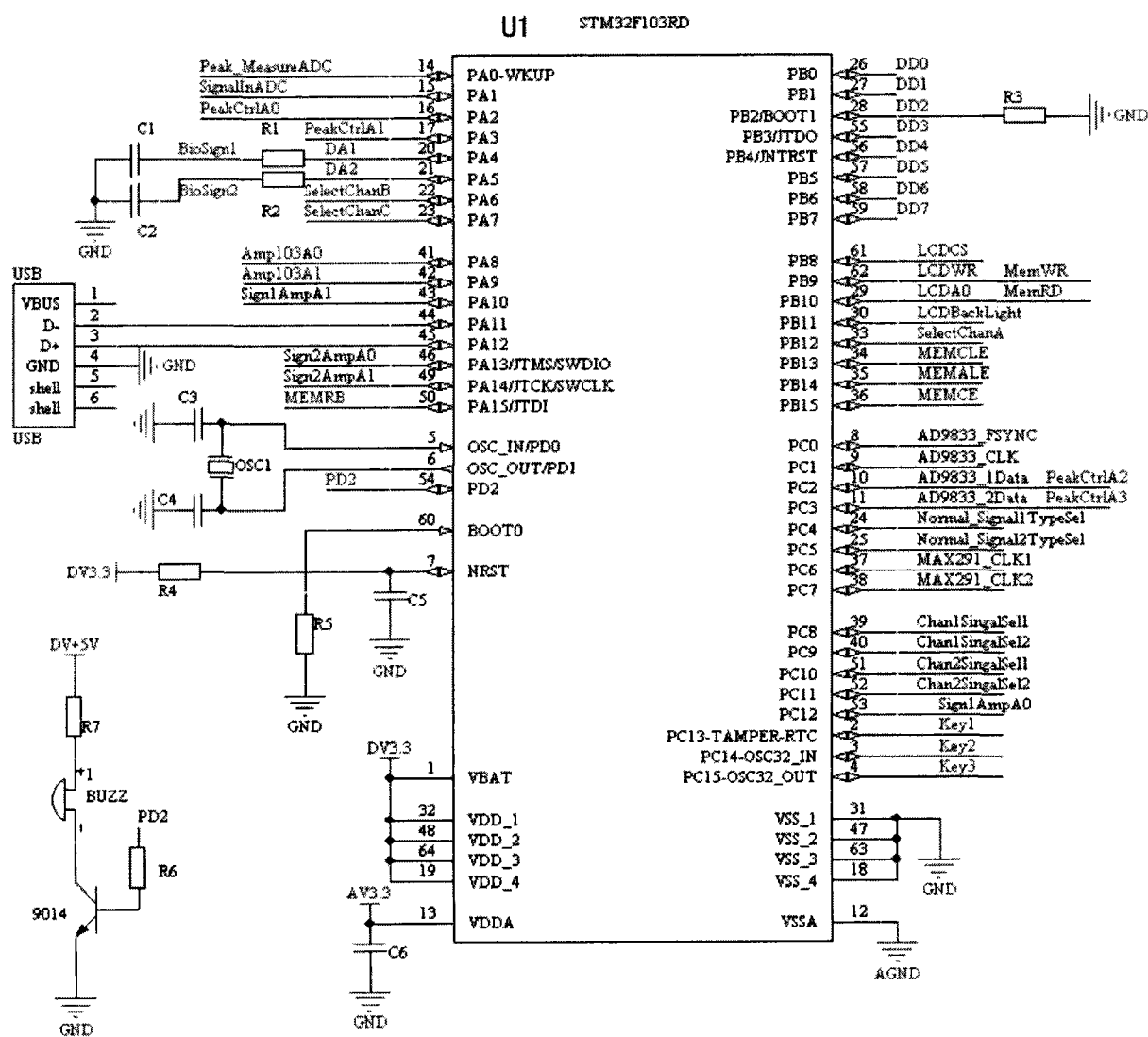


图 2

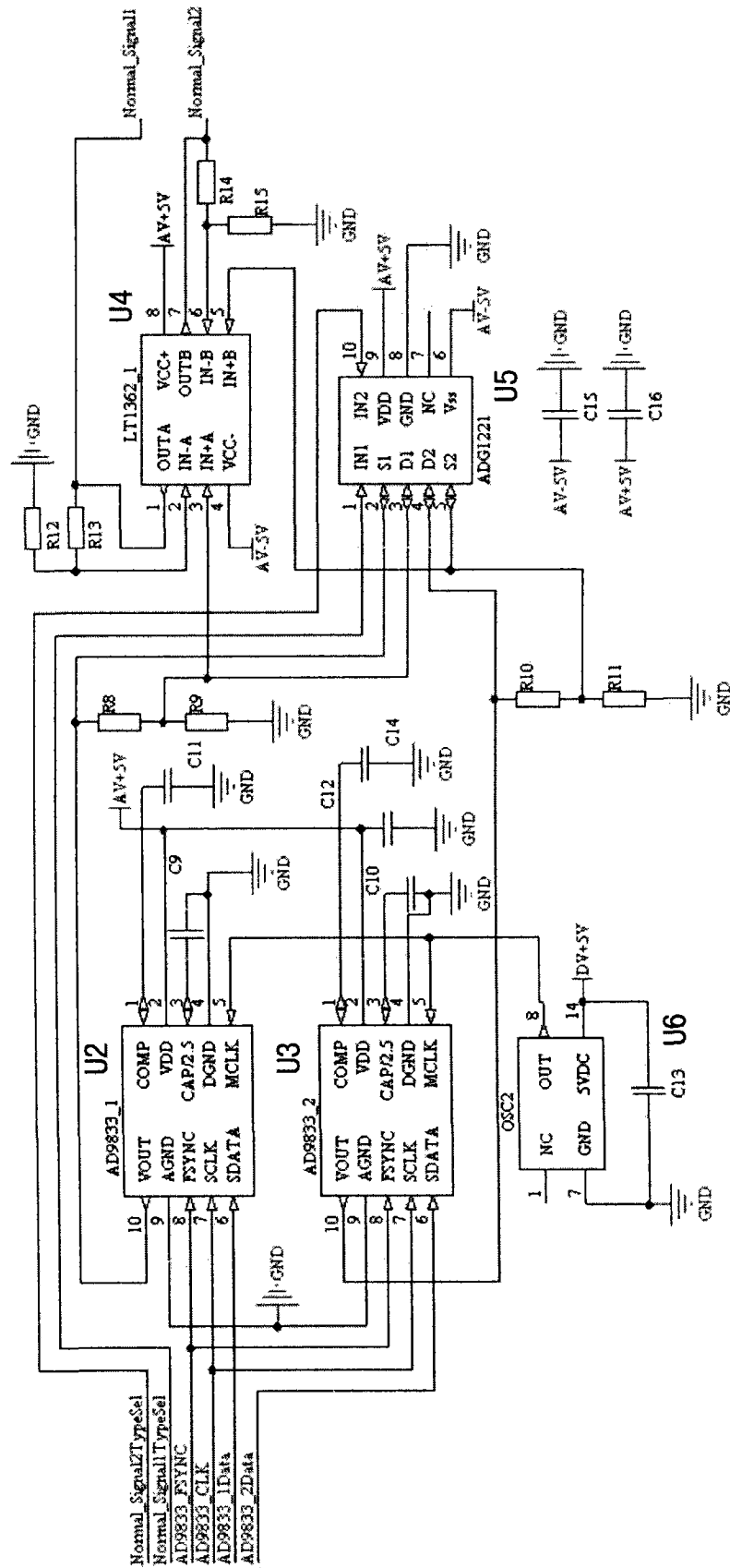


图 3

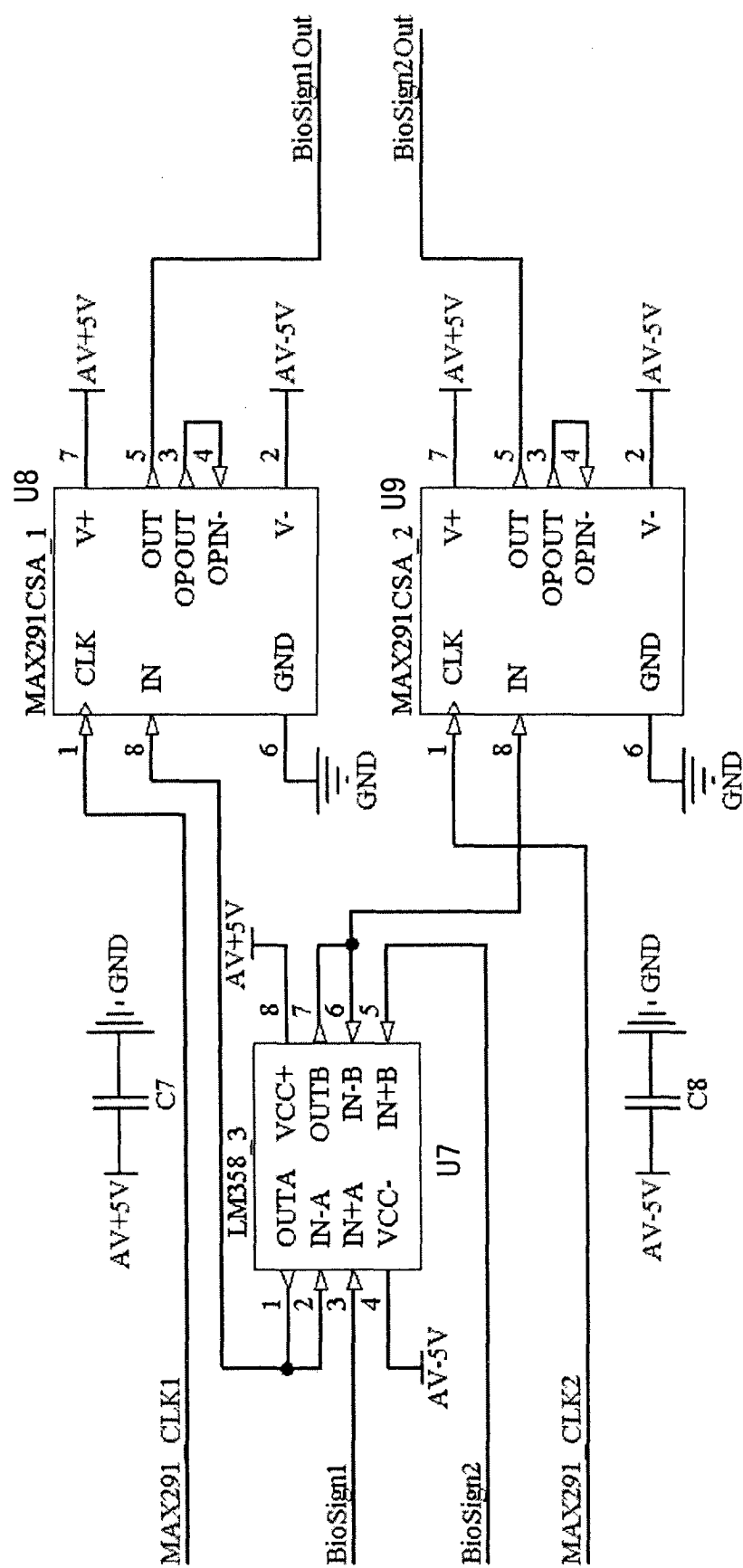


图 4

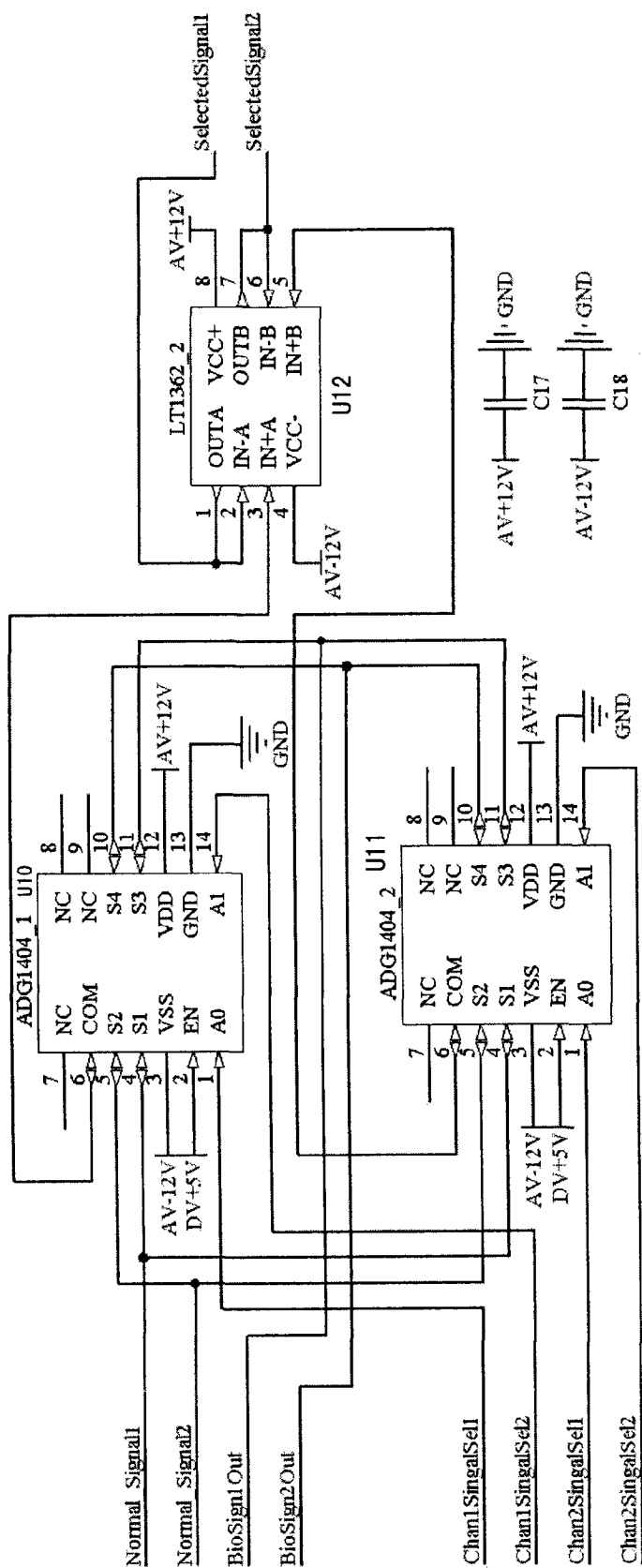


图 5

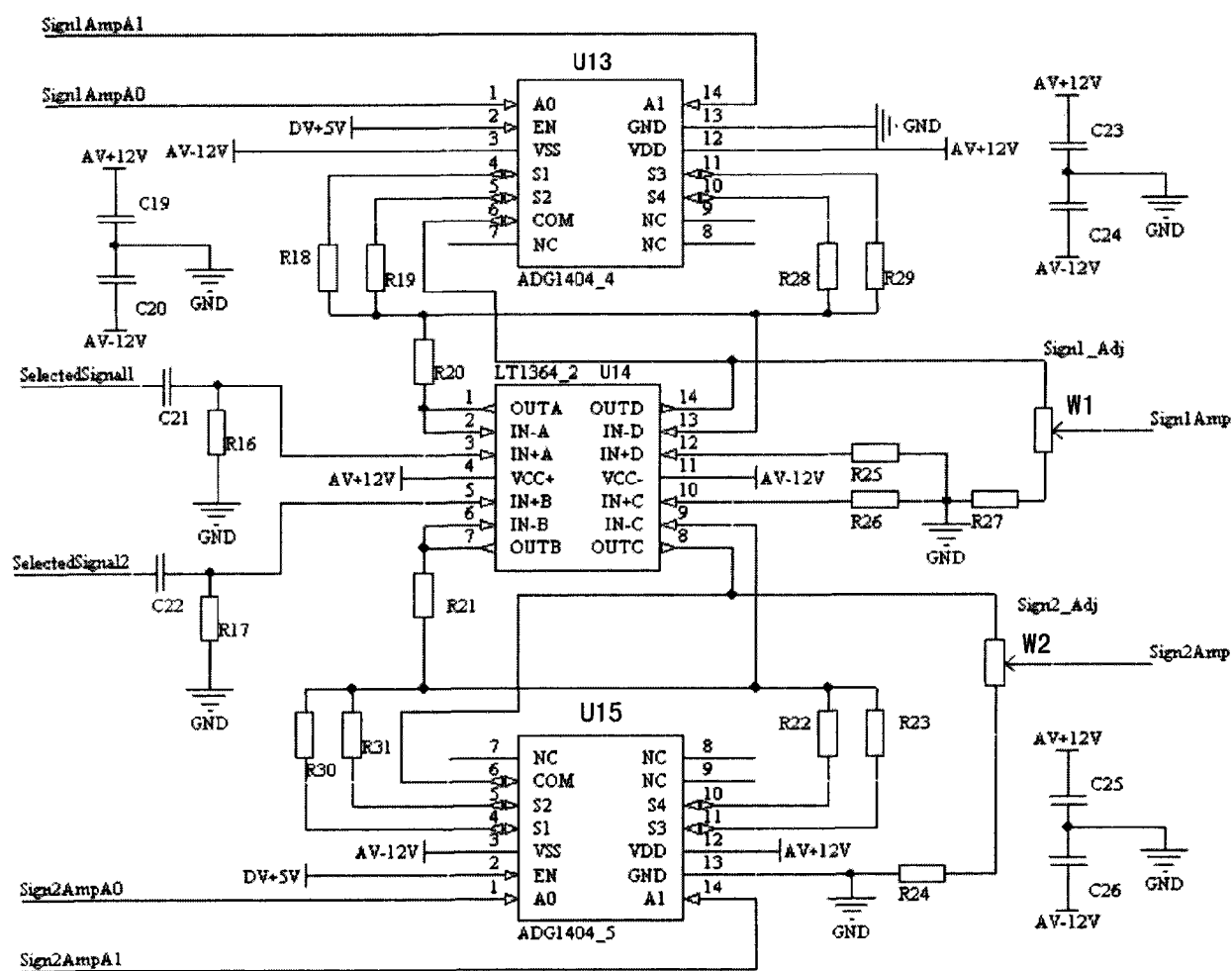


图 6

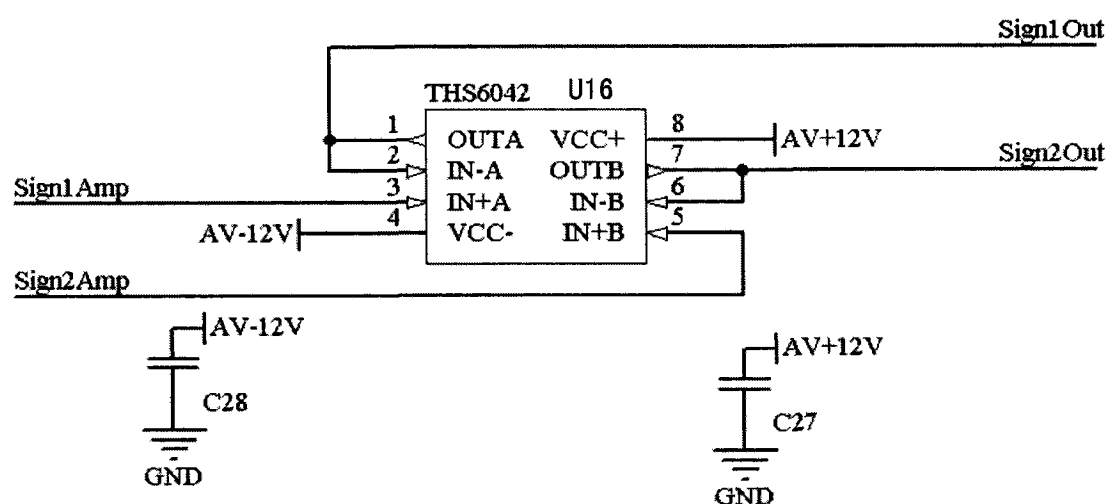


图 7

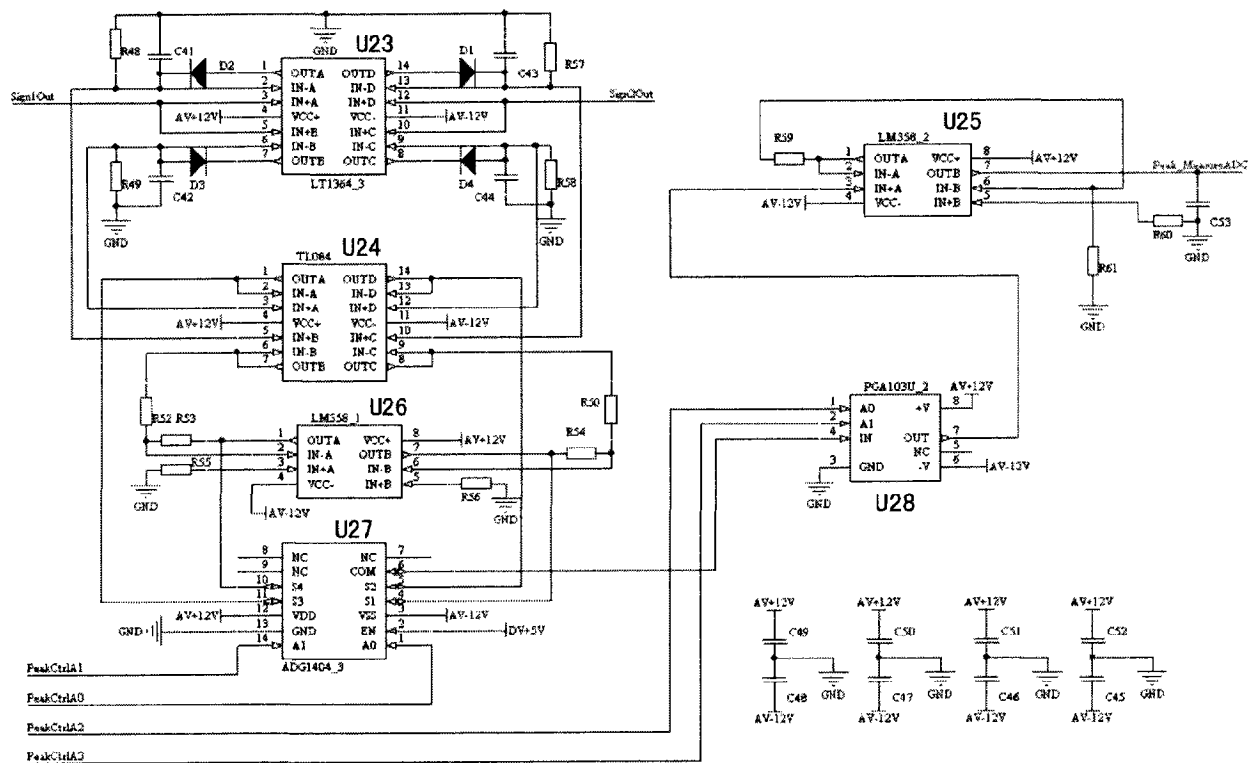


图 8

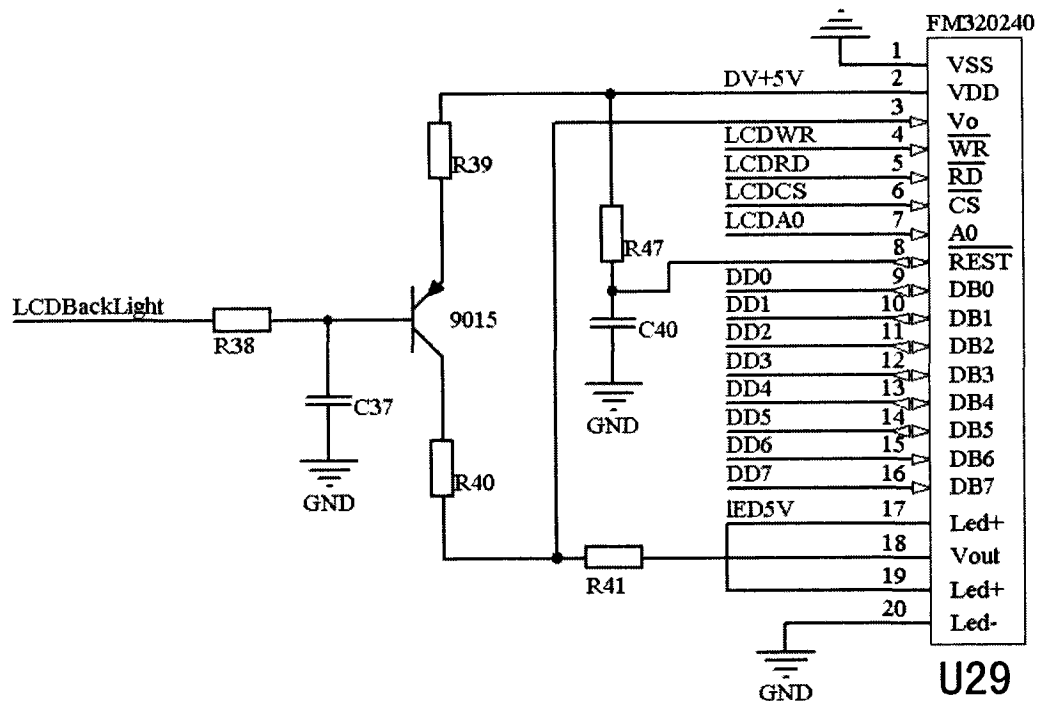


图 9

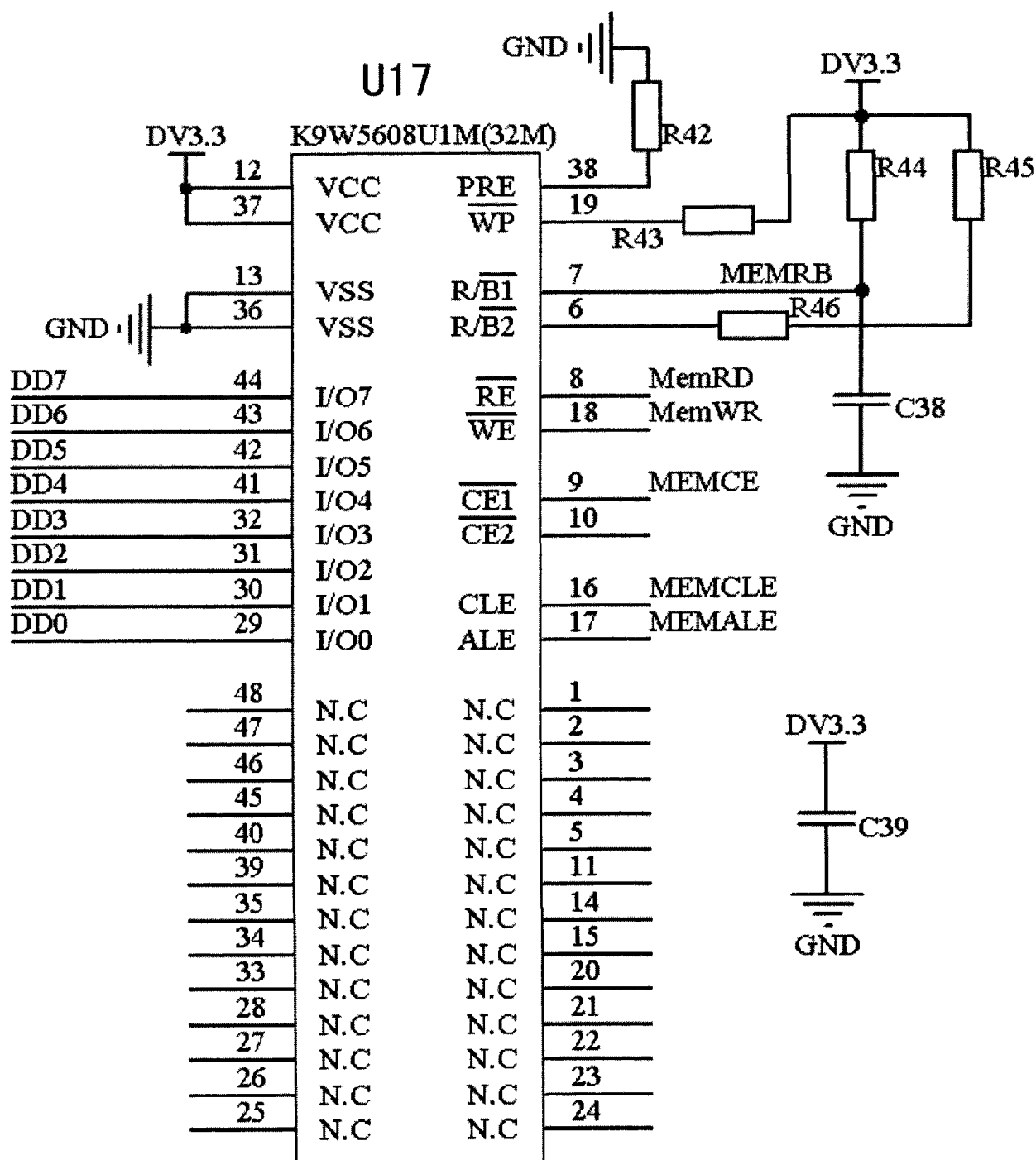


图 10

专利名称(译)	基于STM32的多功能医用信号产生及测量仪		
公开(公告)号	CN202036203U	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	CN201120097308.4	申请日	2011-04-06
[标]申请(专利权)人(译)	重庆医科大学		
申请(专利权)人(译)	重庆医科大学		
当前申请(专利权)人(译)	重庆医科大学		
[标]发明人	陈龙聪 刘改琴 高斌 熊兴良 奉娇 苏爱华 陈萍 刘亚涛		
发明人	陈龙聪 刘改琴 高斌 熊兴良 奉娇 苏爱华 陈萍 刘亚涛		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	陈志生		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种医用信号的产生及其测量的设备，尤其是一种基于STM32的多功能医用信号产生及测量仪，包括有单片机控制单元、双道数控常用信号产生单元、滤波处理单元、信号选择单元、信号幅度调节单元、功率放大单元、信号输出接口、数控幅度调节单元、LCD显示单元、按钮单元、信号输入接口、信号幅度数控调节单元、USB接口和存储单元；利用32位单片机控制产生常用正常和异常生理信号、常用的双道高精度频率和位相差的正弦、三角波和方波信号，结合USB接口、LCD液晶显示，其输出具有很强的带负载能力，可作为医学仪器的维修、高等院校中的实验、教学和科研，尤其是医学中的人耳特性和人体阻抗特性的测量。另外，其生理信号的波形可通过USB接口改变，这具有很好的开放性。

