



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104034956 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201410239483. 0

(22) 申请日 2014. 05. 30

(71) 申请人 杭州电子科技大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区 2 号大街

(72) 发明人 高明煜 臧传强 黄继业 吴占雄 杨宇翔

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

代理人 杜军

(51) Int. Cl.

G01R 19/25(2006. 01)

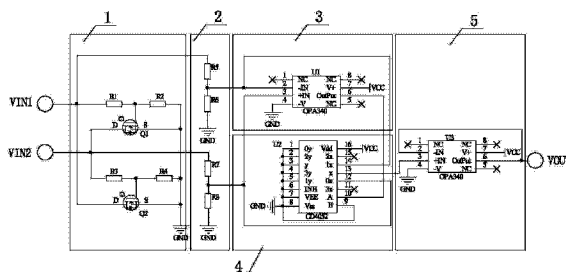
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种正负电压测量电路

(57) 摘要

本发明公开了一种正负电压测量电路,目前在嵌入式领域中常常通过单片机的内置 AD 或外部 AD 测压芯片对环境中的电压信号进行测量。然而,这些 AD 模块通常只能测量输入到 AD 模块管脚上的正电压,如果所测电压为负电压时,AD 模块不但不能转换所测的负电压,反而很有可能会损坏 AD 模块。一种正负电压测量电路,包括一个 MOS 管开关选择电路模块、分压电路模块、电压比较器模块、电压通道选择模块、电压跟随器模块组成。经过实际的电路验证,有效的解决了在嵌入式系统领域测压时出现的负压不能测量的情况,并且测量电压准确,误差在一个 1~2mV 左右,并且其系统结构简单、成本低廉、应用范围广泛。



1. 一种正负电压测量电路,包括一个 MOS 管开关选择电路模块、分压电路模块、电压比较器模块、电压通道选择模块、电压跟随器模块组成;

其特征在于:所述 MOS 管开关选择电路模块包括四个电阻、两个 N 型场效应管;第一分压电阻 R1 的一端与第二 N 型场效应管 Q2 的 D 端连接并与待测电压输入端 VIN1 连接;第一分压电阻 R1 的另一端与第二分压电阻 R2 的一端连接并与第一 N 型场效应管 Q1 的 G 端连接;第二分压电阻 R2 的另一端与第一 N 型场效应管 Q1 的 S 端连接并与第四分压电阻 R4 一端、第二 N 型场效应管 Q2 的 S 端连接并接地;第三电阻 R3 的一端与第一 N 型场效应管 Q1 的 D 端连接并与待测电压输入端 VIN2 连接;第三分压电阻 R3 的另一端与第四分压电阻 R4 的另一端连接并与第二 N 型场效应管 Q2 的 G 端连接;

所述分压电路模块包括四个电阻;第五分压电阻 R5 的一端与待测电压输入端 VIN1 连接,第五分压电阻 R5 的另一端与第六分压电阻 R6 的一端连接;第六分压电阻 R6 的另一端接地;第七分压电阻 R7 的一端与待测电压输入端 VIN2 连接,第七分压电阻 R7 的另一端与第八分压电阻 R8 的一端连接;第八分压电阻 R8 的另一端接地;

所述电压比较器模块包括一个运放电路模块;电压比较器模块 U1 的管脚 2 与第五分压电阻 R5 的另一端与第六分压电阻 R6 的一端连接,电压比较器模块 U1 的管脚 3 与第七分压电阻 R7 的另一端与第八分压电阻 R8 的一端连接,电压比较器模块 U1 的管脚 4 接地;电压比较器模块 U1 的管脚 7 接 3.3V 模拟电源;电压比较器模块 U1 的管脚 1、管脚 5、管脚 8 架空;

所述电压通道选择模块包括数字控制模拟电子开关;所述电压通道选择模块 U2 的管脚 1、管脚 2、管脚 3、管脚 4、管脚 5、管脚 6、管脚 7、管脚 8、管脚 9 相互连接并接地;电压通道选择模块 U2 的管脚 16 接 3.3V 模拟电源;电压通道选择模块 U2 的管脚 14 与电压比较器模块 U1 的管脚 2 连接,电压通道选择模块 U2 的管脚 10 与电压比较器模块 U1 的管脚 6 连接,电压通道选择模块 U2 的管脚 12 与电压比较器模块 U1 的管脚 3 连接;电压通道选择模块 U2 的管脚 11 和管脚 15 架空;

所述电压跟随器模块包括一个运放电路模块;电压跟随器模块 U3 的管脚 2 接电压跟随器模块 U3 的管脚 6 并与电压输出端 VOUT 连接;电压跟随器模块 U3 的管脚 4 接地;电压跟随器模块 U3 的管脚 7 与 3.3V 模拟电源连接,电压跟随器模块 U3 的管脚 3 与电压通道选择模块 U2 的管脚 13 脚连接,电压跟随器模块 U3 的管脚 1、管脚 5、管脚 8 架空。

一种正负电压测量电路

技术领域

[0001] 本发明属于测量领域,具体涉及一种正负电压测量电路。

背景技术

[0002] 电量测量通常包括对电压、电流、功率等测量,其中电压测量是电子系统中不可或缺的一项技术。目前,在嵌入式领域中常常通过单片机的内置 AD 或外部 AD 测压芯片对环境中的电压信号进行测量,并随着这些 AD 的处理电压的位数增加,所测量的电压的最小分辨率越高。然而,这些 AD 模块通常只能测量输入到 AD 模块管脚上的正电压,如果所测电压为负电压时,AD 模块不但不能转换所测的负电压,反而很有可能会损坏 AD 模块。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于,针对传统的嵌入式系统测量电压时只能测量正电压而不能同时测量负电压,本发明提供一种正负电压测量电路,可以很好的解决这一问题,并且具有测量精度高、成本低廉、结构简单等特点。

[0004] 为实现以上目的,本发明采用的技术方案为:

一种正负电压测量电路,包括一个 MOS 管开关选择电路模块、分压电路模块、电压比较器模块、电压通道选择模块、电压跟随器模块组成。

[0005] 所述 MOS 管开关选择电路模块包括四个电阻、两个 N 型场效应管。第一分压电阻 R1 的一端与第二 N 型场效应管 Q2 的 D 端连接并与待测电压输入端 VIN1 连接;第一分压电阻 R1 的另一端与第二分压电阻 R2 的一端连接并与第一 N 型场效应管 Q1 的 G 端连接;第二分压电阻 R2 的另一端与第一 N 型场效应管 Q1 的 S 端连接并与第四分压电阻 R4 一端、第二 N 型场效应管 Q2 的 S 端连接并接地;第三电阻 R3 的一端与第一 N 型场效应管 Q1 的 D 端连接并与待测电压输入端 VIN2 连接;第三分压电阻 R3 的另一端与第四分压电阻 R4 的另一端连接并与第二 N 型场效应管 Q2 的 G 端连接;

所述分压电路模块包括四个电阻。第五分压电阻 R5 的一端与待测电压输入端 VIN1 连接,第五分压电阻 R5 的另一端与第六分压电阻 R6 的一端连接;第六分压电阻 R6 的另一端接地;第七分压电阻 R7 的一端与待测电压输入端 VIN2 连接,第七分压电阻 R7 的另一端与第八分压电阻 R8 的一端连接;第八分压电阻 R8 的另一端接地。

[0006] 所述电压比较器模块包括一个运放电路模块。电压比较器模块 U1 的管脚 2 与第五分压电阻 R5 的另一端与第六分压电阻 R6 的一端连接,电压比较器模块 U1 的管脚 3 与第七分压电阻 R7 的另一端与第八分压电阻 R8 的一端连接,电压比较器模块 U1 的管脚 4 接地;电压比较器模块 U1 的管脚 7 接 3.3V 模拟电源;电压比较器模块 U1 的管脚 1、管脚 5、管脚 8 架空;

所述电压通道选择模块包括数字控制模拟电子开关。所述电压通道选择模块 U2 的管脚 1、管脚 2、管脚 3、管脚 4、管脚 5、管脚 6、管脚 7、管脚 8、管脚 9 相互连接并接地;电压通道选择模块 U2 的管脚 16 接 3.3V 模拟电源;电压通道选择模块 U2 的管脚 14 与电压比较器

模块 U1 的管脚 2 连接,电压通道选择模块 U2 的管脚 10 与电压比较器模块 U1 的管脚 6 连接,电压通道选择模块 U2 的管脚 12 与电压比较器模块 U1 的管脚 3 连接;电压通道选择模块 U2 的管脚 11 和管脚 15 架空;

所述电压跟随器模块包括一个运放电路模块。电压跟随器模块 U3 的管脚 2 接电压跟随器模块 U3 的管脚 6 并与电压输出端 VOUT 连接;电压跟随器模块 U3 的管脚 4 接地;电压跟随器模块 U3 的管脚 7 与 3.3V 模拟电源连接,电压跟随器模块 U3 的管脚 3 与电压通道选择模块 U2 的管脚 13 脚连接,电压跟随器模块 U3 的管脚 1、管脚 5、管脚 8 架空。

[0007] 有益效果:

一种正负电压测量电路经过实际的电路验证,有效的解决了在嵌入式系统领域测压时出现的负压不能测量的情况,并且测量电压准确,误差在 $1\sim 2\text{mV}$ 左右。采用一种正负电压测量电路,可以用于在嵌入式系统中对正负电压都要同时采集的领域,其系统结构简单、成本低廉、应用范围广泛。

附图说明

[0008] 图 1 是本发明的整体架构图;

图 2 是各个模块详细电路图。

具体实施方式

[0009] 下面结合原理图和具体操作实施对本发明作进一步说明,以帮助相关领域的科研工作者对本发明的思想有一个更加深刻的理解。

[0010] 如图 1,图 2 所示,一种正负电压测量电路,包括一个 MOS 管开关选择电路模块 1、分压电路模块 2、电压比较器模块 3、电压通道选择模块 4、电压跟随器模块 5 组成。

[0011] 如图 2 所示,所述 MOS 管开关选择电路模块包括四个电阻、两个 N 型场效应管。第一分压电阻 R1 的一端与第二 N 型场效应管 Q2 的 D 端连接并与待测电压输入端 VIN1 连接;第一分压电阻 R1 的另一端与第二分压电阻 R2 的一端连接并与第一 N 型场效应管 Q1 的 G 端连接;第二分压电阻 R2 的另一端与第一 N 型场效应管 Q1 的 S 端连接并与第四分压电阻 R4 一端、第二 N 型场效应管 Q2 的 S 端连接并接地;第三电阻 R3 的一端与第一 N 型场效应管 Q1 的 D 端连接并与待测电压输入端 VIN2 连接;第三分压电阻 R3 的另一端与第四分压电阻 R4 的另一端连接并与第二 N 型场效应管 Q2 的 G 端连接;

所述分压电路模块包括四个电阻。第五分压电阻 R5 的一端与待测电压输入端 VIN1 连接,第五分压电阻 R5 的另一端与第六分压电阻 R6 的一端连接;第六分压电阻 R6 的另一端接地;第七分压电阻 R7 的一端与待测电压输入端 VIN2 连接,第七分压电阻 R7 的另一端与第八分压电阻 R8 的一端连接;第八分压电阻 R8 的另一端接地。

[0012] 所述电压比较器模块包括一个运放电路模块。电压比较器模块 U1 的管脚 2 与第五分压电阻 R5 的另一端与第六分压电阻 R6 的一端连接,电压比较器模块 U1 的管脚 3 与第七分压电阻 R7 的另一端与第八分压电阻 R8 的一端连接,电压比较器模块 U1 的管脚 4 接地;电压比较器模块 U1 的管脚 7 接 3.3V 模拟电源;电压比较器模块 U1 的管脚 1、管脚 5、管脚 8 架空;

所述电压通道选择模块包括数字控制模拟电子开关。所述电压通道选择模块 U2 的管

脚 1、管脚 2、管脚 3、管脚 4、管脚 5、管脚 6、管脚 7、管脚 8、管脚 9 相互连接并接地；电压通道选择模块 U2 的管脚 16 接 3.3V 模拟电源；电压通道选择模块 U2 的管脚 14 与电压比较器模块 U1 的管脚 2 连接，电压通道选择模块 U2 的管脚 10 与电压比较器模块 U1 的管脚 6 连接，电压通道选择模块 U2 的管脚 12 与电压比较器模块 U1 的管脚 3 连接；电压通道选择模块 U2 的管脚 11 和管脚 15 架空；

所述电压跟随器模块包括一个运放电路模块。电压跟随器模块 U3 的管脚 2 接电压跟随器模块 U3 的管脚 6 并与电压输出端 VOUT 连接；电压跟随器模块 U3 的管脚 4 接地；电压跟随器模块 U3 的管脚 7 与 3.3V 模拟电源连接，电压跟随器模块 U3 的管脚 3 与电压通道选择模块 U2 的管脚 13 脚连接，电压跟随器模块 U3 的管脚 1、管脚 5、管脚 8 架空。

[0013] 所述 MOS 管开关选择电路模块中的 N 型场效应管选用飞思卡尔公司生产的 A03402，其最小的栅极开启电压达到 2.5V，充分的满足了嵌入式领域中的测压要求；所述电压比较器模块和电压跟随器模块中的运放选用德州仪器公司生产的 OPA340，其带宽达到 5.5MHz，具有优良的电压比较和电压跟随特点；所述电压通道选择模块中芯片选用美国仙童公司生产的 CD4052 芯片；

工作过程：

一种正负电压测量电路基本工作流程如下，当 VIN1 为高电平、VIN2 为低电平时，N 型场效应管 Q1 导通，N 型场效应管 Q2 截止，此时输入信号 VIN2 与系统中的地连接，而此时电压比较器模块 3 的 U1 管脚 6 输出低电平，电压通道选择模块 4 根据 U2 的管脚 9、10 的地址编码，选择 U2 的管脚 13 和管脚 14 进行通道连接，这样 CD4052 的管脚 13 将 VIN1 经过分压电阻 R5 和 R6 电压调理后的电压信号输出到电压跟随器模块 5 的 U3 的管脚 3，最后电压跟随器的输出信号 VOUT 接到嵌入式处理器内部 AD 或外部 AD 模块。当 VIN1 为低电平、VIN2 为高电平时，N 型场效应管 Q1 截止，N 型场效应管 Q2 导通，此时输入信号 VIN1 与系统中的地连接，而此时电压比较器模块 3 的 U1 管脚 6 输出高电平，电压通道选择模块 4 根据 U2 的管脚 9、10 的地址编码，选择 U2 的管脚 12 和管脚 13 进行通道连接，这样 CD4052 的管脚 13 将 VIN2 经过分压电阻 R7 和 R8 电压调理后的电压信号输出到电压跟随器模块 5 的 U3 的管脚 3，最后电压跟随器的输出信号 VOUT 接到嵌入式处理器内部 AD 或外部 AD 模块。

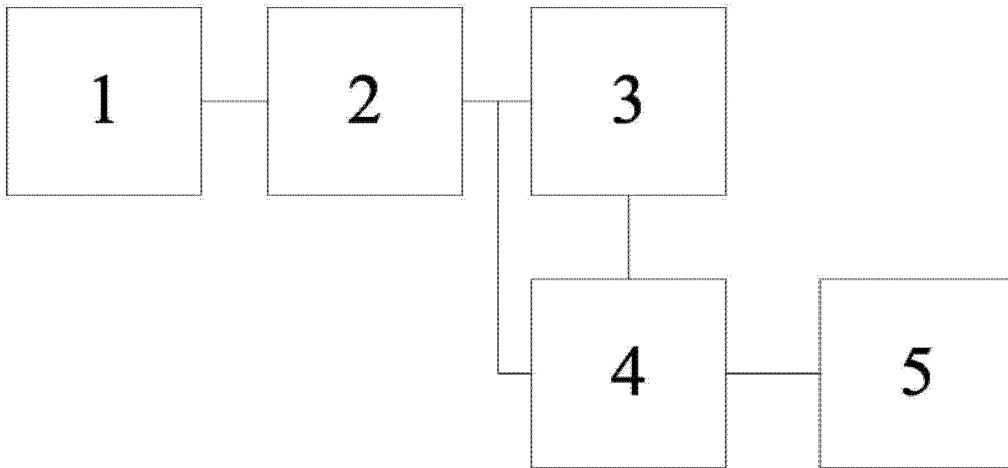


图 1

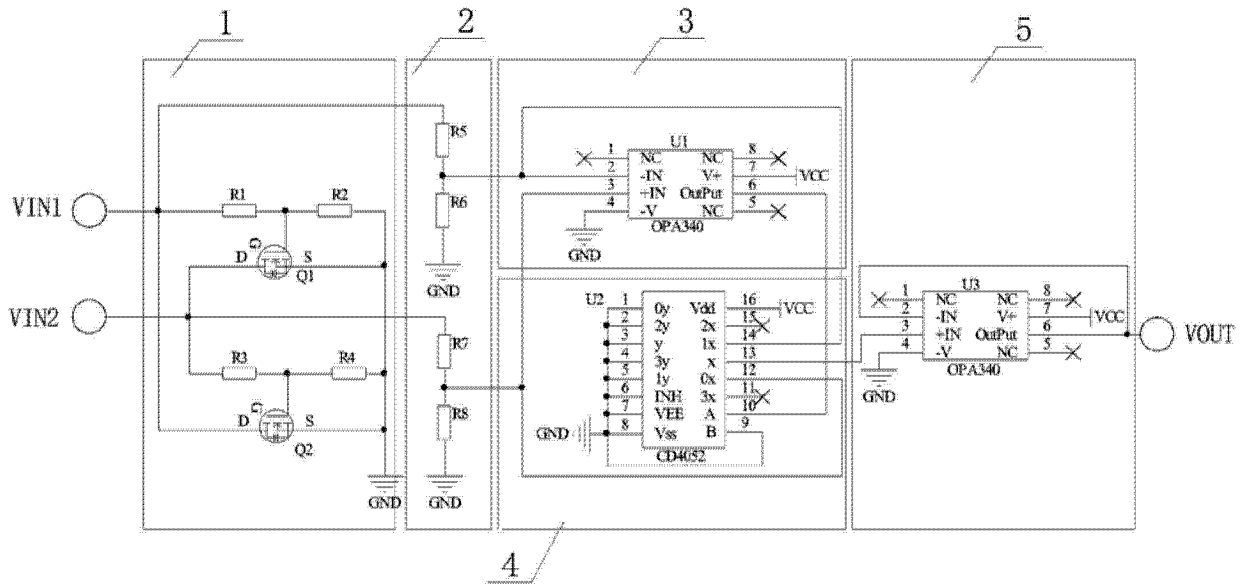


图 2