



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202494718 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220062399. 2

(22) 申请日 2012. 02. 24

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号

(72) 发明人 王耀民 蒋莉萍 唐新颖

(51) Int. Cl.

G01R 19/25 (2006. 01)

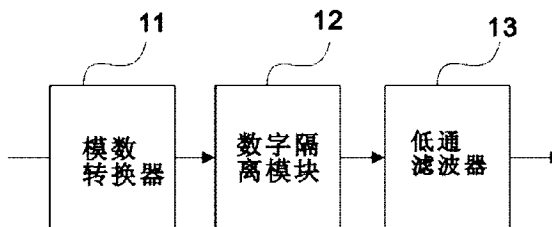
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种电压传感器

(57) 摘要

一种电压传感器,包括:将模拟输入信号转换为数字信号的模数转换器,对所述数字信号进行传输并隔离杂波信号的数字隔离模块,接收数字隔离模块输出的数字信号,并对该数字信号转换和滤波的低通滤波器。通过模数转换器将模拟信号转换为数字信号后再经过数字隔离模块的隔离,这样得到的信号抗干扰能力强,稳定性高。



1. 一种电压传感器,其特征在于,包括:将模拟输入信号转换为数字信号的模数转换器,对所述数字信号进行传输并隔离杂波信号的数字隔离模块,接收数字隔离模块输出的数字信号,并对该数字信号转换和滤波的低通滤波器;所述模数转换器的输出端连接数字隔离模块的输入端,所述数字隔离模块的输出端连接所述低通滤波器的输入端。

2. 根据权利要求1所述的电压传感器,其特征在于,所述数字隔离模块为磁芯,所述磁芯原边的一端连接模数转换器的输出端,所述磁芯原边的另一端连接地信号,磁芯副边的一端连接低通滤波器的输入端,磁芯副边的另一端连接地信号。

3. 根据权利要求1所述的电压传感器,其特征在于,该电压传感器还包括第一斯密特触发器,所述第一斯密特触发器的输入端连接模数转换器的输出端,第一斯密特触发器的输出端连接数字隔离模块的输入端。

4. 根据权利要求1所述的电压传感器,其特征在于,该电压传感器还包括第二斯密特触发器,所述第二斯密特触发器的输入端连接数字隔离模块的输出端,第二斯密特触发器的输出端连接低通滤波器的输入端。

5. 根据权利要求3或4所述的电压传感器,其特征在于,所述斯密特触发器包括第一反相器、第二反相器、电阻 R1 和电阻 R2,电阻 R1、第一反相器和第二反相器依次串联,电阻 R2 的两端分别连接第一反相器的输入端和第二反相器的输出端,电阻 R1 的空闲端作为斯密特触发器的输入端,第二反相器的输出端作为斯密特触发器的输出端。

6. 根据权利要求1至4任一项所述的电压传感器,其特征在于,所述模数转换器为 $\epsilon - \Delta$ ADC。

7. 根据权利要求1至4任一项所述的电压传感器,其特征在于,还包括分压电路,所述分压电路包括电阻 RE 和电阻 RI,所述电阻 RE 和电阻 RI 串联,电阻 RE 一端连接输入模拟信号,电阻 RI 的一端连接地信号,电阻 RE 和电阻 RI 串联的节点连接模数转换器的输入端。

8. 根据权利要求1至4任一项所述的电压传感器,所述低通滤波器包括电阻 R3、电阻 R4、电阻 R5、运算放大器、电容 C1 和电容 C2;电阻 R3 和电阻 R4 串联后连接运算放大器的正输入端,电容 C1 的一端连接电阻 R3 和电阻 R4 串联后的节点,另一端连接运算放大器的输出端,电容 C2 连接运算放大器的正输入端和地信号,电阻 R5 连接运算放大器的负输入端和输出端。

一种电压传感器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子技术领域，具体涉及一种电压传感器。

背景技术

[0002] 目前市场上，电压传感器大部分都是采用线圈、磁芯以及霍尔片的组合，根据霍尔原理制成的。上述电压传感器是由原边电压通过原边电阻转换为原边电流，在上述电流周围会产生一定的磁通量，利用磁芯的聚磁作用，绝大部分的磁通量通过磁芯的气隙，安置在上述气隙当中的霍尔片感应磁场产生一定的霍尔电势差，上述电势差再经过放大电路等处理之后产生一定的副边电流。上述副边电流通过副边线圈产生的磁通量与原边电流产生的磁通量形成动态平衡，达到零磁通，输出电流即为副边电流。

[0003] 目前的电压传感器的性能易受诸多因素影响，比如线圈、磁芯以及霍尔片等。线圈的匝数不符合要求将会影响到产品输出精度，磁芯不良将会导致剩磁现象严重，线圈环绕在磁芯上，对于检测线圈的匝数具有一定的难度。用来传输模拟信号的线圈产品也往往容易受到外界磁场的干扰，抗干扰能力不是很强，而且线圈感抗的存在严重影响到产品的响应时间。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是克服现有技术的不足，从而提供了一种抗干扰能力较强的电压传感器。

[0005] 为解决上述技术问题，本实用新型提供如下技术方案：

[0006] 一种电压传感器，包括：将模拟输入信号转换为数字信号的模数转换器，对所述数字信号进行传输并隔离杂波信号的数字隔离模块，接收数字隔离模块输出的数字信号，并对该数字信号转换和滤波的低通滤波器；所述模数转换器的输出端连接数字隔离模块的输入端，所述数字隔离模块的输出端连接所述低通滤波器的输入端。

[0007] 进一步地，所述数字隔离模块为磁芯，所述磁芯原边的一端连接模数转换器的输出端，所述磁芯原边的另一端连接地信号，磁芯副边的一端连接低通滤波器的输入端，磁芯副边的另一端连接地信号。

[0008] 进一步地，该电压传感器还包括第一斯密特触发器，所述第一斯密特触发器的输入端连接模数转换器的输出端，第一斯密特触发器的输出端连接数字隔离模块的输入端。

[0009] 进一步地，该电压传感器还包括第二斯密特触发器，所述第二斯密特触发器的输入端连接数字隔离模块的输出端，第二斯密特触发器的输出端连接低通滤波器的输入端。

[0010] 进一步地，所述斯密特触发器包括第一反相器、第二反相器、电阻 R1 和电阻 R2，电阻 R1、第一反相器和第二反相器依次串联，电阻 R2 的两端分别连接第一反相器的输入端和第二反相器的输出端，电阻 R1 的空闲端作为斯密特触发器的输入端，第二反相器的输出端作为斯密特触发器的输出端。

[0011] 进一步地，所述模数转换器为 $\epsilon - \Delta$ ADC。

[0012] 进一步地,还包括分压电路,所述分压电路包括电阻 RE 和电阻 RI,所述电阻 RE 和电阻 RI 串联,电阻 RE 一端连接输入模拟信号,电阻 RI 的一端连接地信号,电阻 RE 和电阻 RI 串联的节点连接模数转换器的输入端。

[0013] 进一步地,所述低通滤波器包括电阻 R3、电阻 R4、电阻 R5、运算放大器、电容 C1 和电容 C2;电阻 R3 和电阻 R4 串联后连接运算放大器的正输入端,电容 C1 的一端连接电阻 R3 和电阻 R4 串联后的节点,另一端连接运算放大器的输出端,电容 C2 连接运算放大器的正输入端和地信号,电阻 R5 连接运算放大器的负输入端和输出端。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型具有如下有益效果:本实用新型提供的电压传感器,通过模数转换器将模拟信号转换为数字信号后再经过数字隔离模块的隔离,这样得到的信号抗干扰能力强,稳定性高。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型实施例电压传感器电路原理框图。

[0016] 图 2 是本实用新型第一实施例电压传感器电路原理框图。

[0017] 图 3 是本实用新型第二实施例电压传感器电路原理框图。

[0018] 图 4 是本实用新型第三实施例电压传感器电路原理框图。

[0019] 图 5 是本实用新型实施例斯密特触发器电路原理图。

[0020] 图 6 是本实用新型实施例低通滤波器电路原理图。

具体实施方式

[0021] 为了使本实用新型所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0022] 图 1 是本实用新型实施例电压传感器电路原理框图;公开了一种电压传感器,包括:将模拟输入信号转换为数字信号的模数转换器 11,对所述数字信号进行传输并隔离杂波信号的数字隔离模块 12,接收数字隔离模块输出的数字信号,并对该数字信号转换和滤波的低通滤波器 13;所述模数转换器 11 的输出端连接数字隔离模块 12 的输入端,所述数字隔离模块 12 的输出端连接所述低通滤波器 13 的输入端。通过模数转换器 11 将模拟信号转换为数字信号后再经过数字隔离模块 12 的隔离,这样得到的信号抗干扰能力强,稳定性高。

[0023] 本实用新型中,所述数字隔离模块 12 为磁芯,所述磁芯原边的一端连接模数转换器 11 的输出端,所述磁芯原边的另一端连接地信号,磁芯副边的一端连接低通滤波器 13 的输入端,磁芯副边的另一端连接地信号。数字隔离技术与以往电压传感器采用线圈、磁芯以及霍尔片构成的原副边隔离功能不同,本实用新型是在磁芯原边加数字电压信号,使磁芯产生突变磁通,副边绕组感生数字输出电压,而不是通过霍尔片来感应,从根本上解决了霍尔片对产品性能的影响,且数字信号只有高平和低平,受外界干扰影响较小,并且数字隔离模块作为一个独立的模块,极大地提高了产品的性能。

[0024] 图 2 是本实用新型第一实施例电压传感器电路原理框图;本实施例还包括分压电路 10,所述分压电路 10 包括电阻 RE 和电阻 RI,所述电阻 RE 和电阻 RI 串联,电阻 RE 一端

连接输入模拟信号,电阻 RI 的一端连接地信号,电阻 RE 和电阻 RI 串联的节点连接模数转换器 11 的输入端。根据测量电压范围选择合适的外接大电阻,正确连好线路,给电压传感器提供稳定的 +5V 供电。在输入端输入一定电压信号,可在输出端得到对应关系的电压信号输出。

[0025] 如附图 2 所示, U_m 为输入电压, RE 为外接分压大电阻, RI 为内接分压小电阻, RI 值在产品的设计时已经确定。 U_r 为分压电阻 RI 两端的电压值,此电压直接对后面电路提供信号, U_o 为传感器的输出电压。

[0026] 根据 RI 两端的额定值计算选择 RE 的值,分压系数即为:

[0027]
$$k_o = \frac{RI}{RE + RI};$$

[0028] 数字信号的占空比为
$$\frac{UI + \frac{1}{KP}}{KP},$$

[0029] 则输出电压为 1

[0030] U_{ref} 为数字隔离模块 12 副边电路输出的参考电压,将直接影响传感器的输出;

[0031] 又有 2

[0032] 由上 1 和 2 公式得到;

[0033] 设
$$k_o = \frac{RI}{RE + RI} k = k_o k_p, k_p$$
 为模数转换器满量程输入电压值的倒数;

[0034] 则最后得到。

[0035] 图 3 是本实用新型第二实施例电压传感器电路原理框图;本实施例中,所述模数转换器 11 优选为 $\epsilon - \Delta$ ADC,可以具有较高的精度。

[0036] 图 4 是本实用新型第三实施例电压传感器电路原理框图;本实施例中,还包括第一斯密特触发器 21,所述第一斯密特触发器 21 的输入端连接模数转换器 11 的输出端,第一斯密特触发器 21 的输出端连接数字隔离模块 12 的输入端。第一斯密特触发器 21 的功能是使脉冲的上升沿和下降沿变得更加陡峭,不仅具有整形的效果,还可以消除数字信号上面的干扰,

[0037] 在具体实施中,本实施例中所述电压传感器还包括第二斯密特触发器 22,所述第二斯密特触发器 22 的输入端连接数字隔离模块 12 的输出端,第二斯密特触发器 22 的输出端连接低通滤波器 13 的输入端。第二斯密特触发器 22 的功能是使脉冲的上升沿和下降沿变得更加陡峭,不仅具有整形的效果,还可以消除数字信号上面的干扰。

[0038] 图 5 是本实用新型实施例斯密特触发器电路原理图。所述斯密特触发器包括第一反相器 U1、第二反相器 U2、电阻 R1 和电阻 R2,电阻 R1、第一反相器 U1 和第二反相器 U2 依次串联,电阻 R2 的两端分别连接第一反相器 U1 的输入端和第二反相器 U2 的输出端,电阻 R1 的空闲端作为斯密特触发器的输入端,第二反相器 U2 的输出端作为斯密特触发器的输出端。斯密特触发器是一种阈值开关电路,具有突变输入 - 输出特性的门电路。这种电路被设计成阻止输入电压出现微小变化(低于某一阈值)而引起的输出电压的改变。当输入电压由低向高增加,到达 $V+$ 时,输出电压发生突变,而输入电压 V_i 由高变低,到达 $V-$ 时,输出电压发生突变,本实施例中同时具有第一斯密特触发器 21 和第二斯密特触发器 22,可以使得脉冲的上升沿和下降沿变得更加陡峭,不仅具有整形的效果,还可以消除数字信号上

面的干扰,消除毛刺信号,使得信号更加稳定。

[0039] 图 6 是本实用新型实施例低通滤波器电路原理图;所述低通滤波器 13 包括电阻 R3、电阻 R4、电阻 R5、运算放大器 U3、电容 C1 和电容 C2;电阻 R3 和电阻 R4 串联后连接运算放大器 U3 的正输入端,电容 C1 的一端连接电阻 R3 和电阻 R4 串联后的节点,另一端连接运算放大器 U3 的输出端,电容 C2 连接运算放大器 U3 的正输入端和地信号,电阻 R5 连接运算放大器 U3 的负输入端和输出端。在输入信号 U_i 即数字信号为上升沿时,经过电阻 R3, R4 和电容 C1, C2, 经过电容 C2 时,电容 C2 要充电,所以输出信号 U_o 在上升时,不会是一条直线直接上升,而是缓慢的呈一种抛物线方式上升;当输入信号 U_i 即数字信号为下降沿时,电容 C2 要放电,所以输出信号 U_o 在下降时,不会是一条直线直接下降,而是缓慢的呈一种抛物线方式下降,这样采用低通滤波器,可以使得数字信号转换为所需的模拟信号同时,也滤除了高频谐波。

[0040] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

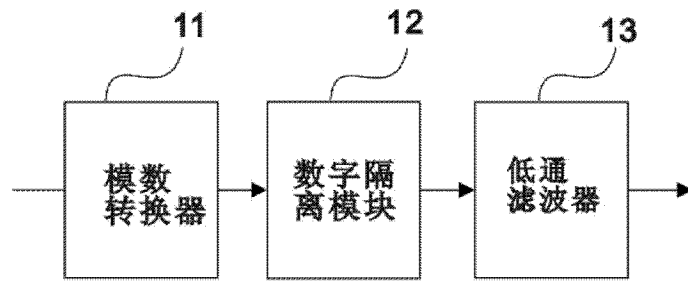


图 1

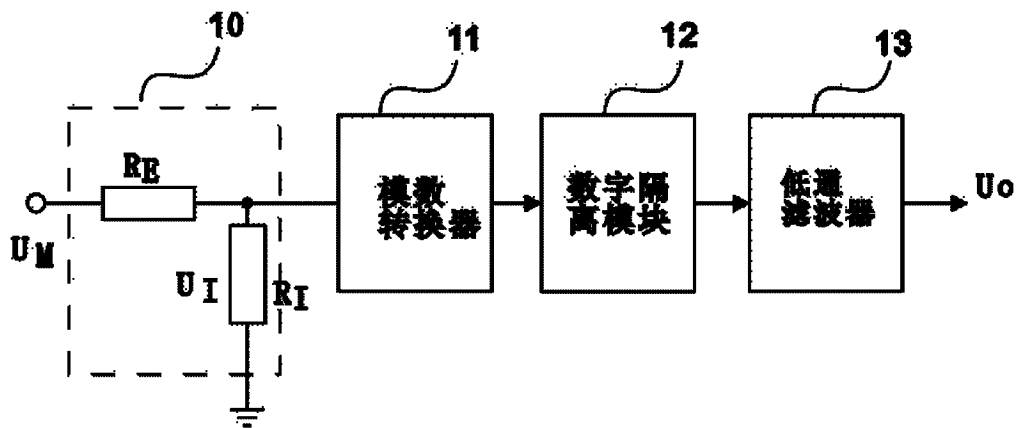


图 2

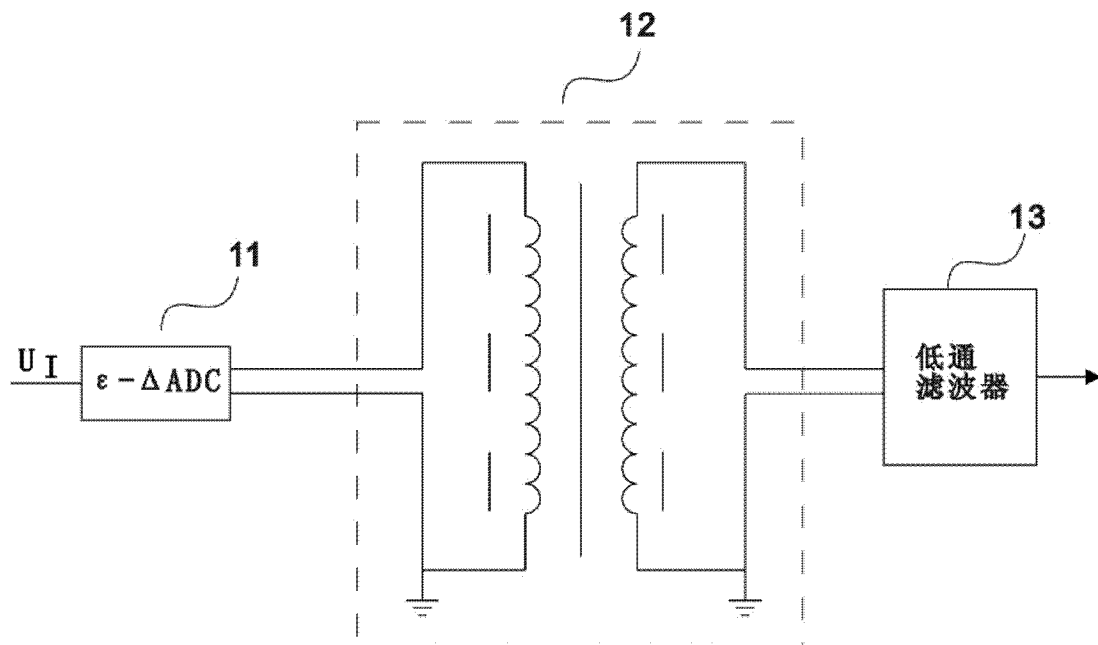


图 3

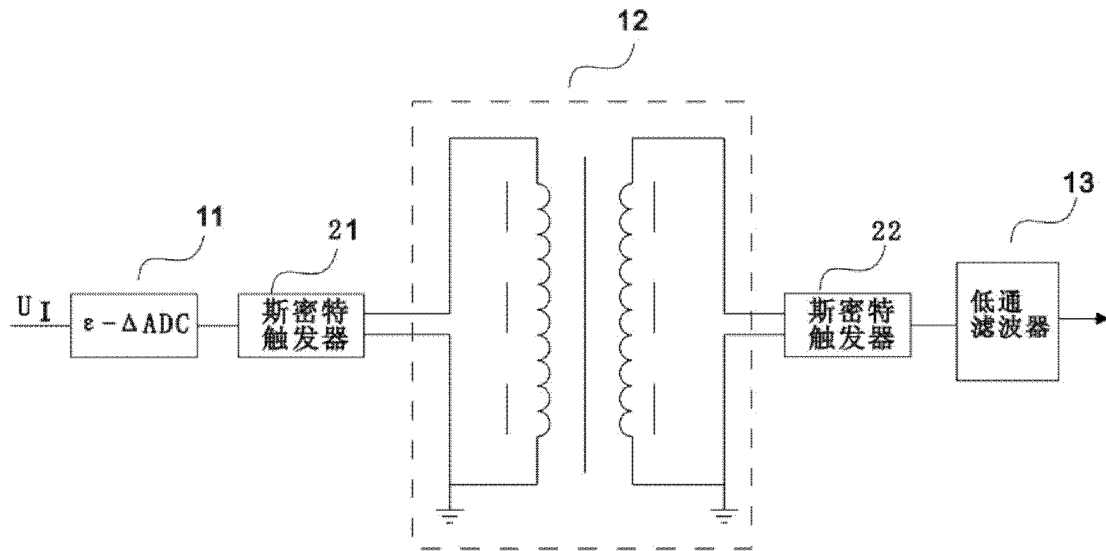


图 4

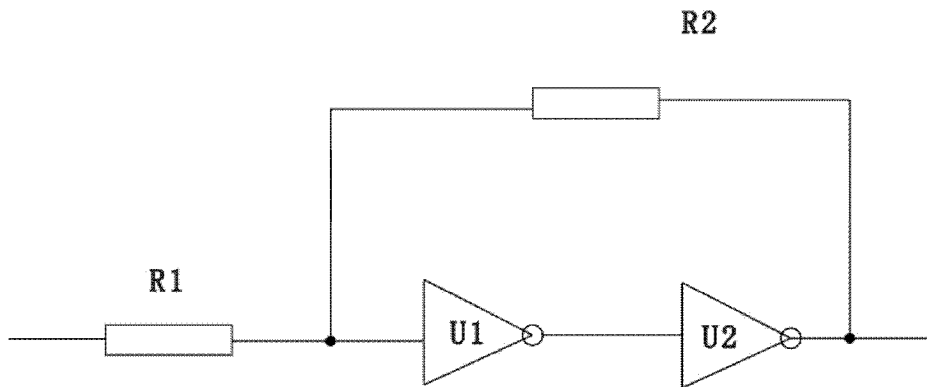


图 5

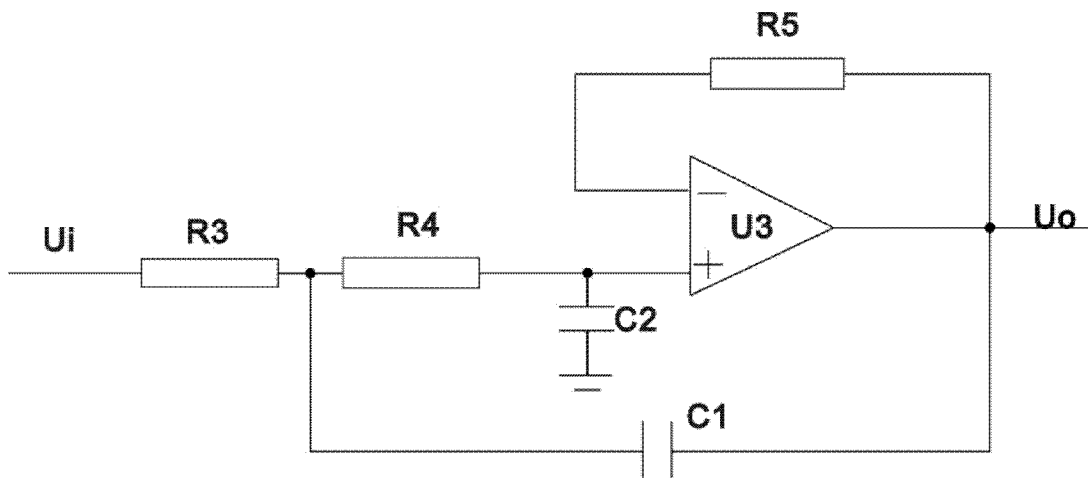


图 6