



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109357793 A
(43)申请公布日 2019.02.19

(21)申请号 201811437886.0

(22)申请日 2018.11.29

(71)申请人 重庆智慧水务有限公司
地址 400052 重庆市九龙坡区华龙大道2号

(72)发明人 柯涛

(74)专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123
代理人 唐锡娇

(51)Int.Cl.
G01L 1/00(2006.01)
G01L 9/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

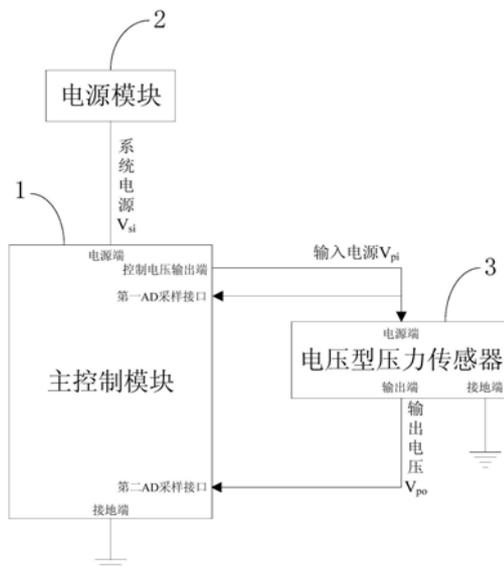
(54)发明名称

一种基于电压型压力传感器的压力测量系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于电压型压力传感器的压力测量系统的压力测量系统及方法,包括主控制模块、电源模块和电压型压力传感器,电源模块与主控制模块的电源端连接,电压型压力传感器的电源端与主控制模块的控制电压输出端和第一AD采样接口连接,主控制模块输出控制电压作为电压型压力传感器的输入电源 V_{pi} ,并采集电压型压力传感器的输入电源 V_{pi} 的数字量 n_{pi} ,电压型压力传感器的输出端与主控制模块的第二AD采样接口连接,主控制模块采集电压型压力传感器的输出电压 V_{po} 的数字量 n_{po} ,主控制模块通过公式 $P=k*n_{po}*P_{max}/n_{pi}+P_0$,计算得到测量的压力值 P ;其中, k 、 P_0 为电压型压力传感器的修正参数, P_{max} 为电压型压力传感器的量程。本发明通过简单、方便的方式提高了电压型压力传感器测量准确性。

CN 109357793 A



1. 一种基于电压型压力传感器的压力测量系统,包括主控制模块(1)、电源模块(2)和电压型压力传感器(3),其特征在于:所述电源模块(2)与主控制模块(1)的电源端连接,给主控制模块(1)提供系统电源 V_{si} ,电压型压力传感器(3)的电源端与主控制模块(1)的控制电压输出端和主控制模块(1)的第一AD采样接口连接,主控制模块(1)输出控制电压作为电压型压力传感器(3)的输入电源 V_{pi} ,并采集电压型压力传感器(3)的输入电源 V_{pi} 的数字量 n_{pi} ,电压型压力传感器(3)的输出端与主控制模块(1)的第二AD采样接口连接,主控制模块(1)采集电压型压力传感器(3)的输出电压 V_{po} 的数字量 n_{po} ,主控制模块(1)的接地端接地,电压型压力传感器(3)的接地端接地,主控制模块(1)对所述输入电源 V_{pi} 的数字量 n_{pi} 和所述输出电压 V_{po} 的数字量 n_{po} 进行处理后得到测量的压力值。

2. 根据权利要求1所述的基于电压型压力传感器的压力测量系统,其特征在于:所述电源模块(2)包括第一电池BT1、第二电池BT2、第一电阻R1、第一电容C1、第二电容C2、第三电容C3、第四电容CE1和稳压器U1,第一电池BT1与第二电池BT2并联,第二电池BT2的负极接地,第二电池BT2的正极接第一电阻R1的一端、第一电容C1的一端和稳压器U1的输入端,第一电阻R1的另一端接稳压器的使能端,第一电容C1的另一端接地,并且接稳压器U1的电源端,稳压器U1的输出端接第二电容C2的一端、第三电容C3的一端、第四电容CE1的正极,并且输出系统电源 V_{si} ,第二电容C2的另一端、第三电容C3的另一端和第四电容CE1的负极接地,稳压器U1的接地端接地。

3. 根据权利要求1或2所述的基于电压型压力传感器的压力测量系统,其特征在于:所述稳压器U1的型号为TPS78233。

4. 一种基于电压型压力传感器的压力测量方法,采用如权利要求1至3任一所述的压力测量系统,其特征在于,该方法为:主控制模块(1)利用所述输入电源 V_{pi} 的数字量 n_{pi} 和所述输出电压 V_{po} 的数字量 n_{po} ,通过公式 $P=k*n_{po}*P_{max}/n_{pi}+P_0$,计算得到测量的压力值P;其中,k、 P_0 为电压型压力传感器的修正参数, P_{max} 为电压型压力传感器的量程。

一种基于电压型压力传感器的压力测量系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于压力传感器领域,具体涉及一种基于电压型压力传感器的压力测量系统及方法。

背景技术

[0002] 智慧社会、物联网需要各种感知设备,需要各种各样的传感器,压力作为一个物理量,与人类的生活、生产息息相关。物联网的特性要求大数据、多点的感知;而低功耗的传感器,可以用电池供电,方便多点的布控。

[0003] 电压型压力传感器,相比于其它类型的压力传感器,优点在于:功耗小,配合对传感器的供电时间控制,功耗可以做到 μA 级;缺点在于:其压力的采集受给电压型压力传感器供电的电源电压影响,通常认为其等于系统电源电压或是与系统电源电压存在固定差值;而实际上相同型号的每一个产品上给电压型压力传感器供电的电源电压都有所差异,这个差异随温度等因素的变化在整个产品运行过程中变化。现有的基于电压型压力传感器的压力测量系统,包括主控制模块、电源模块和电压型压力传感器,电源模块给主控制模块和电压型压力传感器供电,电压型压力传感器的输出端与主控制模块的AD采样接口连接,主控制模块采集电压型压力传感器的输出电压 V_{po} 的数字量 n_{po} ,并通过公式: $V_{po}=V_{si}*n_{po}/2^N$,计算得到电压型压力传感器的输出电压 V_{po} ,其中, N 表示AD采样的位数。电压型压力传感器的输出电压 V_{po} 会受到测量芯片(即主控制模块中的单片机)在AD采样时的基准电压(即系统电源 V_{si})波动变化的影响。在实验室的设备中,可以付出一定代价采用一个高性能稳压电源,但用在每一个小小的产品上时,使用高性能稳压电源有些不现实;因此,通常认为AD采样时的基准电压为一个固定值;而实际上相同型号的每一个产品上的测量芯片在AD采样时的基准电压都有所差异,这个差异随温度等因素的变化在整个产品运行过程中变化。

为了解决上述问题,有一些做法是对采集到的每一个产品的压力值进行二次系统标定,标定点的个数由产品的要求决定,要求高的,标定的点数多,要求低的,标定电压型压力传感器的测量范围的两端,再做线性拟合。这些处理方法,有其科学性,但其局限也明显,标定过程复杂,工作量大。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种基于电压型压力传感器的压力测量系统及方法,以通过简单、方便的方式来提高电压型压力传感器测量的准确性。

[0005] 本发明所述的基于电压型压力传感器的压力测量系统,包括主控制模块、电源模块和电压型压力传感器,所述电源模块与主控制模块的电源端连接,给主控制模块提供系统电源 V_{si} ,电压型压力传感器的电源端与主控制模块的控制电压输出端和主控制模块的第一AD采样接口连接,主控制模块输出控制电压作为电压型压力传感器的输入电源 V_{pi} ,并采集电压型压力传感器的输入电源 V_{pi} 的数字量 n_{pi} ,电压型压力传感器的输出端与主控制模块的第二AD采样接口连接,主控制模块采集电压型压力传感器的输出电压 V_{po} 的数字量 n_{po} ,

主控制模块的接地端接地,电压型压力传感器的接地端接地,主控制模块对所述输入电源 V_{pi} 的数字量 n_{pi} 和所述输出电压 V_{po} 的数字量 n_{po} 进行处理后得到测量的压力值。

[0006] 所述电源模块包括第一电池BT1、第二电池BT2、第一电阻R1、第一电容C1、第二电容C2、第三电容C3、第四电容CE1和稳压器U1,第一电池BT1与第二电池BT2并联,第二电池BT2的负极接地,第二电池BT2的正极接第一电阻R1的一端、第一电容C1的一端和稳压器U1的输入端,第一电阻R1的另一端接稳压器的使能端,第一电容C1的另一端接地,并且接稳压器U1的电源端(即稳压器U1的电源端也接地),稳压器U1的输出端接第二电容C2的一端、第三电容C3的一端、第四电容CE1的正极,并且输出系统电源 V_{si} (该系统电源 V_{si} 输入至主控制模块的电源端),第二电容C2的另一端、第三电容C3的另一端和第四电容CE1的负极接地,稳压器U1的接地端接地。

[0007] 优选的,所述稳压器U1的型号为TPS78233。

[0008] 本发明所述的基于电压型压力传感器的压力测量方法,采用上述压力测量系统,该方法为:主控制模块利用第一AD采样接口采集的所述输入电源 V_{pi} 的数字量 n_{pi} 和第二AD采样接口采集的所述输出电压 V_{po} 的数字量 n_{po} ,通过公式 $P=k*n_{po}*P_{max}/n_{pi}+P_0$,计算得到测量的压力值P;其中,k、 P_0 为电压型压力传感器的修正参数, P_{max} 为电压型压力传感器的量程。

[0009] 本发明利用电压型压力传感器的输入电源 V_{pi} 的数字量 n_{pi} 和输出电压 V_{po} 的数字量 n_{po} 来计算测量的压力值,该压力值的计算与系统电源 V_{si} 无关,该压力值的计算引入了输入电源 V_{pi} 的数字量(即考虑了电压型压力传感器供电的电源电压差异、变化因素),从而提高了电压型压力传感器测量的准确性。

附图说明

[0010] 图1为实施例的电路原理框图。

[0011] 图2为实施例中电源模块的电路原理图。

[0012] 图3为实施例中主控制模块与电压型压力传感器连接的电路原理示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明作详细说明。

[0014] 如图1、图2、图3所示的基于电压型压力传感器的压力测量系统,包括主控制模块1、电源模块2和电压型压力传感器3。

[0015] 如图2所示,电源模块2包括第一电池BT1、第二电池BT2、第一电阻R1、第一电容C1、第二电容C2、第三电容C3、第四电容CE1和稳压器U1,稳压器U1的型号为TPS78233,第一电池BT1与第二电池BT2并联,第二电池BT2的负极接地,第二电池BT2的正极接第一电阻R1的一端、第一电容C1的一端和稳压器U1的输入端(即管脚1),第一电阻R1的另一端接稳压器的使能端(即管脚3),第一电容C1的另一端接地,并且接稳压器U1的电源端(即管脚2),稳压器U1的输出端(即管脚5)接第二电容C2的一端、第三电容C3的一端、第四电容CE1的正极,并且输出系统电源 V_{si} ,第二电容C2的另一端、第三电容C3的另一端和第四电容CE1的负极接地,稳压器U1的接地端(即管脚4)接地。

[0016] 如图3所示,主控制模块1的电路结构为现有技术,主控制模块1包括单片机U2、晶振电路、程序接口电路和去耦电路,单片机U2的型号为EFM32TG840,晶振电路包括晶振Y3、

第五电容C5和第六电容C6,程序接口电路包括接线端子J1、第二电阻R2、第三电阻R3和第四电阻R4,去耦电路包括第七电容C7、第八电容C8、第九电容C9和第十电容C10。

[0017] 稳压器U1的输出端与主控制模块1的电源端连接,给主控制模块1提供系统电源 V_{si} ,电压型压力传感器3(即P_Sensor)的电源端与主控制模块1的控制电压输出端(即单片机U2的管脚33)和主控制模块1的第一AD采样接口(即单片机U2的管脚32)连接,主控制模块1输出控制电压作为电压型压力传感器3的输入电源 V_{pi} ,主控制模块1通过第一AD采样接口采集电压型压力传感器3的输入电源 V_{pi} 的数字量 n_{pi} ,电压型压力传感器3的输出端与主控制模块1的第二AD采样接口(即单片机U2的管脚31)连接,主控制模块1通过第二AD采样接口采集电压型压力传感器3的输出电压 V_{po} 的数字量 n_{po} ,主控制模块1的接地端接地,电压型压力传感器3的接地端接地。

[0018] 采用上述基于电压型压力传感器的压力测量系统进行压力测量的方法为:

主控制模块1通过第一AD采样接口采集电压型压力传感器3的输入电源 V_{pi} 的数字量 n_{pi} ,主控制模块1通过第二AD采样接口采集电压型压力传感器3的输出电压 V_{po} 的数字量 n_{po} 。

[0019] 由于输入电源 V_{pi} 相对于系统电源 V_{si} 的相对值为: $V_{pi}/V_{si} = n_{pi}/2^N$,输出电压 V_{po} 相对于系统电源 V_{si} 的相对值为: $V_{po}/V_{si} = n_{po}/2^N$,压力计算公式为: $P=k*V_{po}*P_{max}/V_{pi}+P_0$,将输入电源 V_{pi} 、输出电压 V_{po} 代入压力计算公式,得到测量的压力值 $P=k*n_{po}*P_{max}/n_{pi}+P_0$;因此,单片机U2通过公式 $P=k*n_{po}*P_{max}/n_{pi}+P_0$,计算得到测量的压力值P;其中,k、 P_0 为电压型压力传感器3的修正参数, P_{max} 为电压型压力传感器3的量程。

该压力值的计算与系统电源 V_{si} 无关,该压力值的计算引入了输入电源 V_{pi} 的数字量 n_{pi} (即考虑了电压型压力传感器供电的电源电压差异、变化因素),提高了电压型压力传感器测量的准确性。

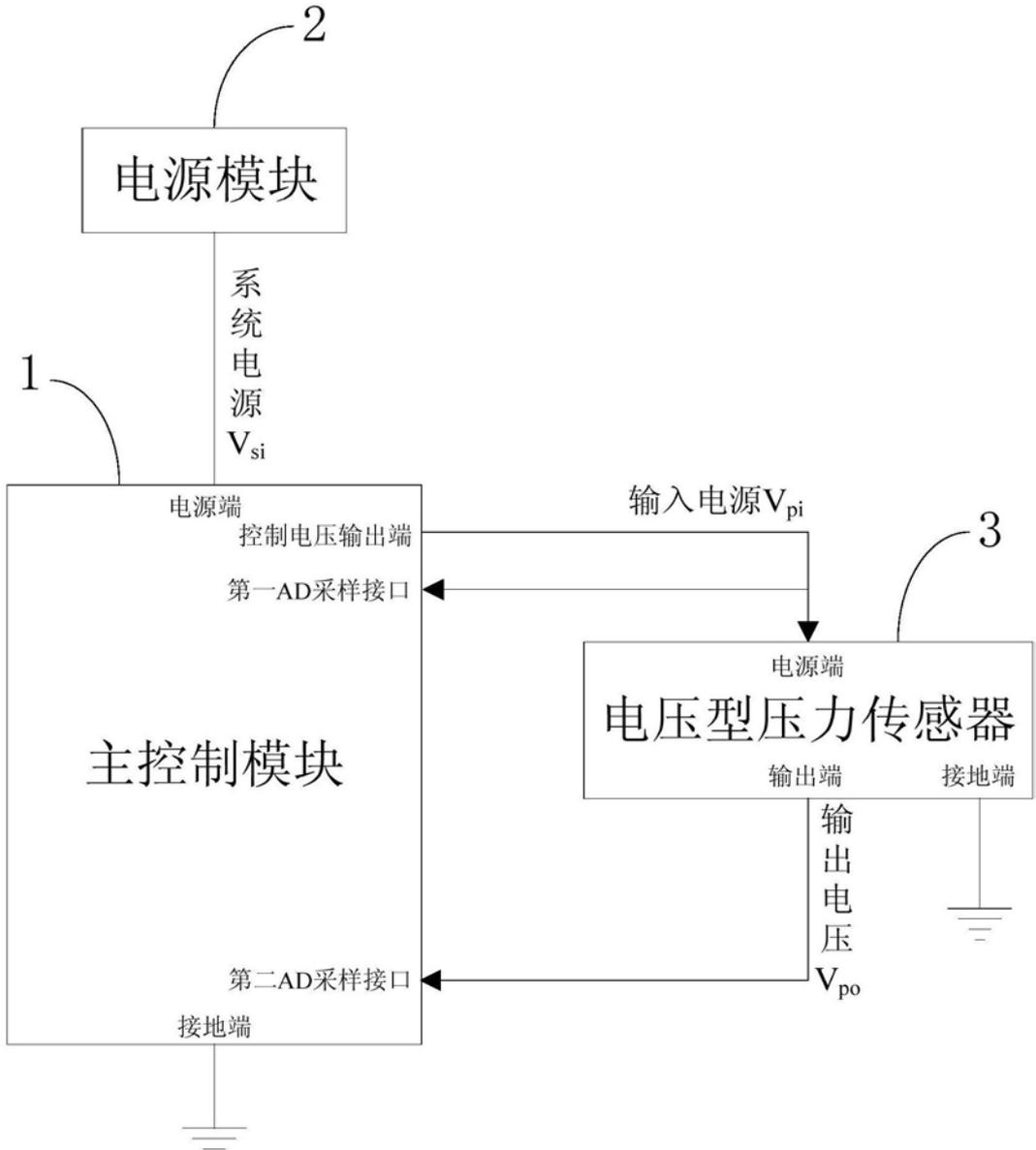


图1

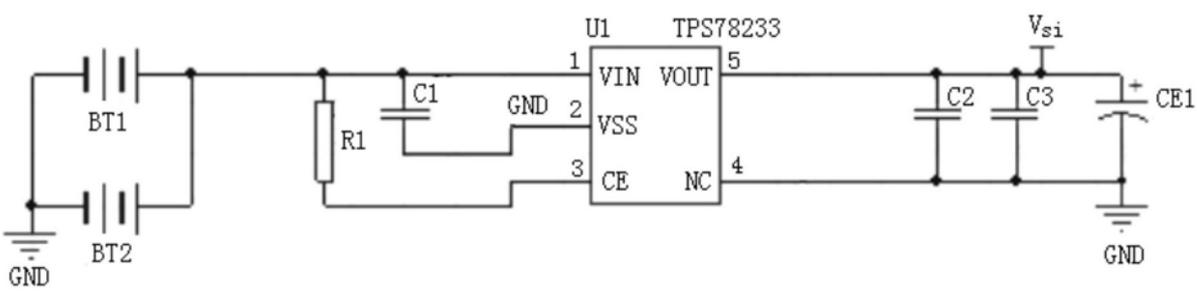


图2

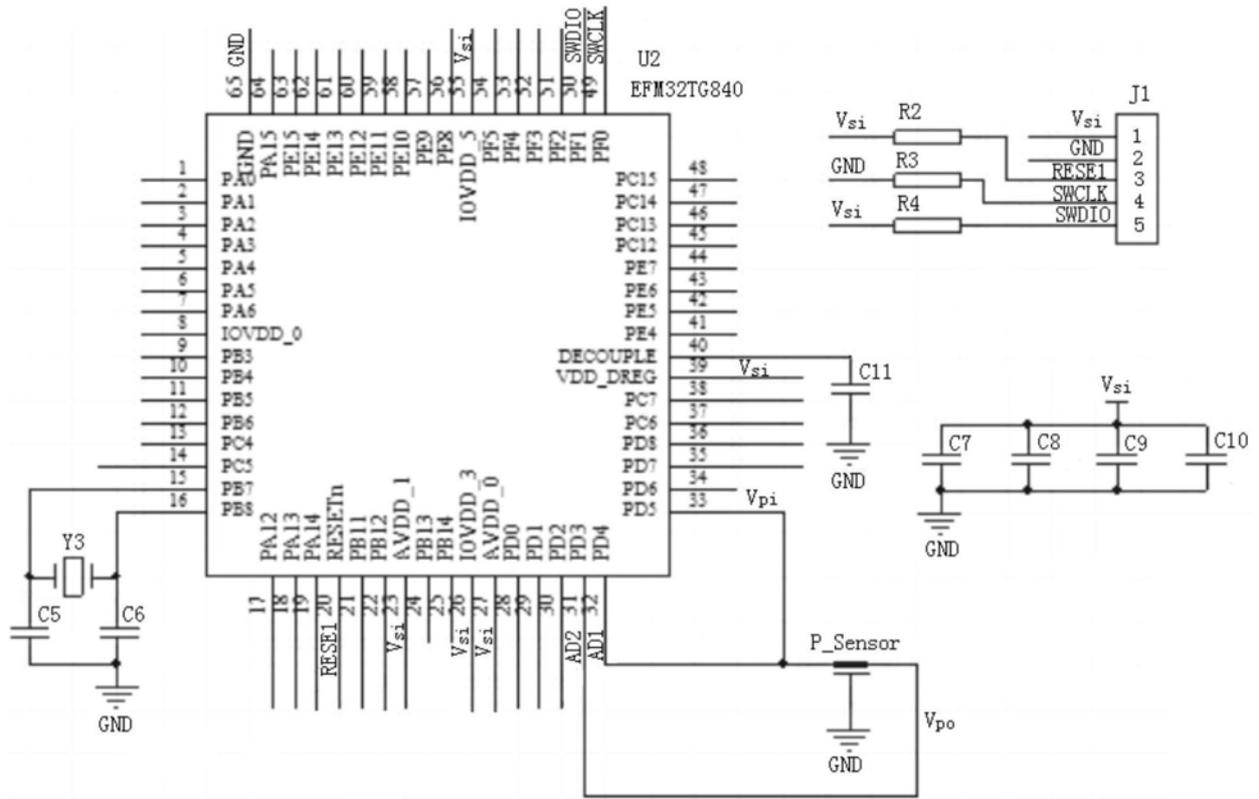


图3