



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202494511 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220025456. X

(22) 申请日 2012. 01. 19

(73) 专利权人 重庆安谐新能源技术有限公司

地址 401120 重庆市江北区北部新区经开园  
金渝大道 89 号 C 幢 20-6(72) 发明人 郑武强 陈柄烨 唐林 谢锋  
杨文刚 王辉 季超 郭锋  
杨正中(74) 专利代理机构 重庆市前沿专利事务所  
50211

代理人 郭云

(51) Int. Cl.

G01H 1/00 (2006. 01)

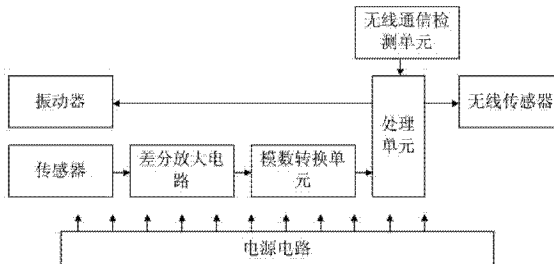
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

## (54) 实用新型名称

实现振动信号自动采集的信号采集器

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种实现振动信号自动采集的信号采集器,属于信号采集领域。该信号采集器包括传感器、处理单元、差分放大电路、模数转换单元、振荡器、无线传输模块和电源电路,该电源电路向该信号采集器提供电源,处理单元向振荡器发送控制信号,该振荡器带动物体振动,传感器采集该物体的振动信号并发送给差分放大电路进行差分放大处理,并由模数转换单元转换成振动数字信号,由处理单元进行调制处理,并通过无线传输模块发送经调制后的振动数字信号。通过本实用新型,实现了振动信号的自动采集。



1. 一种实现振动信号自动采集的信号采集器,包括传感器、处理单元和电源电路,其中所述传感器用于采集振动信号并发送给该处理单元;  
所述处理单元用于对该振动信号进行调制处理;  
所述电源电路用于向该信号采集器提供电源;  
其特征在于:还包括振动器,其中该处理单元的控制信号输出端连接该振动器的输入端;  
所述处理单元用于发送控制信号给该振动器;  
所述振动器用于在接收到该控制信号后带动物体振动。
2. 根据权利要求1所述的实现振动信号自动采集的信号采集器,其特征在于:还包括无线传输模块,该处理单元用于通过该无线传输模块发送该经调制后的振动信号。
3. 根据权利要求2所述的实现振动信号自动采集的信号采集器,其特征在于:还包括无线通信检测单元,用于检测无线通信状态,并且在无线通信状态良好时向该处理单元发送使能信号,该处理单元在接收到该使能信号后通过该无线传输模块发送该经调制后的振动信号。
4. 根据权利要求1~3中任何一项所述的实现振动信号自动采集的信号采集器,其特征在于:还包括差分放大电路,用于从该传感器接收振动信号并对该振动信号进行差分放大处理。
5. 根据权利要求4所述的实现振动信号自动采集的信号采集器,其特征在于:还包括模数转换单元,用于将该经差分放大处理后的振动信号进行模数转换,转换成振动数字信号。

## 实现振动信号自动采集的信号采集器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种信号采集器,特别是一种实现振动信号自动采集的信号采集器。

### 背景技术

[0002] 如图 1 所示,目前的信号采集器大多数由传感器和处理单元组成,传感器用于采集信号并将该信号发送给处理单元,再由处理单元对该信号进行放大、模数转换和调制处理,然后将调制后的信号以有线传输的方式发送出去。

[0003] 随着信号采集器的应用范围扩大,传统的信号采集盒已经不能满足当前的工程需求。例如,在采集某个物体在振动情况下的振动信号,从而检测该物体的自身性能时,检测人员需要重新购买一个振动器,将该振动器与物体连接,并且只有在检测人员启动该振动器的情况下才可以实现振动信号的采集,即在整个振动信号的采集过程中必须有检测人员在现场监测,无法实现振动信号的自动采集。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的发明目的在于:针对上述存在的问题,提供一种实现振动信号自动采集的信号采集器。

[0005] 本实用新型采用的技术方案是这样的:一种实现振动信号自动采集的信号采集器,包括传感器、处理单元和电源电路,其中所述传感器用于采集振动信号并发送给该处理单元;

[0006] 所述处理单元用于对该振动信号进行调制处理;

[0007] 所述电源电路用于向该信号采集器提供电源;

[0008] 其特征在于:还包括振动器,其中该处理单元的控制信号输出端连接该振动器的输入端;

[0009] 所述处理单元用于发送控制信号给该振动器;

[0010] 所述振动器用于在接收到该控制信号后带动物体振动。

[0011] 该信号采集器还包括无线传输模块,该处理单元用于通过该无线传输模块发送该经调制后的振动信号。

[0012] 该信号采集器还包括无线通信检测单元,用于检测无线通信状态,并且在无线通信状态良好时向该处理单元发送使能信号,该处理单元在接收到该使能信号后通过该无线传输模块发送该经调制后的振动信号。

[0013] 该信号采集器还包括差分放大电路,用于从该传感器接收振动信号并对该振动信号进行差分放大处理。

[0014] 该信号采集器还包括模数转换单元,用于将该经差分放大处理后的振动信号进行模数转换,转换成振动数字信号。

[0015] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本实用新型的有益效果是:

[0016] 1、目前在采集物体的振动信号时必须同时采用振动器和传统的信号采集器进行人工现场监测采集，而本实用新型则将该振动器集成在信号采集器中，通过设计信号采集器中处理单元发送控制信号的时段和频率即可实现振动信号的自动采集；

[0017] 2、传统的信号采集器多采用有线传输的方式传输该振动信号，本实用新型则增加了无线传输的方式，此外增加了用于检测无线通信状态的无线通信检测单元，并在无线通信状态良好时该无线检测单元向该处理单元发送使能信号，仅在处理单元的检测端接收到该使能信号后才通过无线传输模块发送该振动信号，从而保证了数据传输的稳定性和完整性；

[0018] 3、传统的信号采集器在采集振动信号时多采用直接采集的方式，且仅由处理单元对振动信号实现放大、模数转换和调制处理，而本实用新型则采用差分采集的方式，有效的解决了差模信号对数据的影响。

#### 附图说明

[0019] 图 1 是传统的信号采集器的电路原理图；

[0020] 图 2 是本实用新型的电路原理图；

[0021] 图 3 是本实用新型的第一实施例中电源电路的电路图；

[0022] 图 4 是本实用新型的第一实施例中差分放大电路、模数转换单元和无线通信检测单元的电路图；

[0023] 图 5 是本实用新型的第一实施例中处理单元的电路图。

#### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图，对本实用新型作详细的说明。

[0025] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，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。

[0026] 如图 2 所示，该信号采集器由压电式传感器、处理单元、振动器、差分放大电路、模数转换电路、无线传输模块、无线通信检测单元以及电源电路组成，其中该电源电路用于向该信号采集器提供电源，处理单元的控制信号输出端连接振动器，压电式传感器的输出端连接差分放大电路，差分放大电路的输出端连接模数转换单元，模数转换单元的输出端连接处理单元的信号输入端，无线通信检测单元的输出端连接处理单元的检测端，且处理单元的信号输出端连接该无线传输模块。在采集物体在振动情况下的振动信号时，处理单元用于发送控制信号给振动器，振动器带动物体振动，该压电式传感器采集该物体在振动情况下的振动信号，该差分放大电路对该振动信号进行差分放大处理，该模数转换单元将差分放大后的振动信号转换成振动数字信号，处理单元用于对该振动数字信号进行调制处理，并且该处理单元在无线通信检测单元显示无线通信状况良好的情况下，通过无线传输模块将调制后的振动数字信号发送出去。在本实用新型中差分放大电路、模数转换电路、处理单元、无线传输模块、无线通信检测单元以及电源电路均封装于采集盒中，该压电式传感器和振动器则设置在采集盒外，用于固定在待测物体上。该压电式传感器采用贴片式压电传感器，其体积小、便于安装，在诸如采集铁路轨道的振动信号时传感器信号采集线引到掩

埋在地下的采集盒内,采集盒掩埋于地下,更有利于信号不受外界信号的干扰。

[0027] 首先,目前在采集物体的振动信号时必须同时采用振动器和传统的信号采集器进行人工现场监测采集,而本实用新型则将该振动器集成在信号采集器中,通过设计信号采集器中处理单元发送控制信号的时段和频率即可实现振动信号的自动采集。本实用新型尤其适用于需要频繁采集物体振动信号的情况,诸如采集铁路轨道的振动信号。

[0028] 其次,传统的信号采集器在采集振动信号时多采用直接采集的方式,且仅由处理单元对振动信号实现放大、模数转换和调制处理,而本实用新型则采用差分采集的方式,有效的解决了差模信号对数据的影响,并且采用有效的屏蔽措施提高系统的 EMC (Electro Magnetic Compatibility,电磁兼容性能) 性能,使本实用新型在恶劣的环境条件下仍然能够准确无误的对信号进行采集和判断。

[0029] 最后,传统的信号采集器多采用有线传输的方式传输该振动信号,本实用新型则增加了无线传输的方式,此外增加了用于检测无线通信状态的无线通信检测单元,并在无线通信状态良好时该无线检测单元向该处理单元发送使能信号,仅在处理单元的检测端接收到该使能信号后才通过无线传输模块发送该振动信号,从而保证了数据传输的稳定性和完整性。在本实用新型的第一实施例中,振动信号的有线传输方式可以包括但不限于高压动力线、动力线的支撑线、架设专用额外通信线路、架设光纤通信线、利用信号灯现有通信线路,且无线传输方式可以包括但不限于 WIFI、蓝牙、zigbee、射频和 GPS 卫星、伽利略卫星系统及中国北斗卫星等卫星通信。在测量铁路轨道的振动信号时优选采用高压动力线为有线传输媒介传输该振动信号,由该高压动力线以电力线载波的形式传输该振动信号。

[0030] 在本实用新型的第一实施例中,如图 3 所示,该电源电路包括 2.5V 并联稳压二极管 U4 和电源转换芯片 U6,其中电源 VCC 通过电阻 R9 分别连接 2.5V 并联稳压二极管 U4 的输入端 IN、极性二极管 C8 的正极,2.5V 并联稳压二极管 U4 的电压反馈端 VF 通过电阻 R10 连接其输入端 IN 且通过电阻 R11 接地,该 2.5V 并联稳压二极管 U4 的接地端 GND 和极性二极管 C8 的负极均接地。该电源 VCC 通过电阻 R9 输出的电压为 V+,该电压 V+ 提供给图 4 所示数据接口 CON 的端口 3 以及模数转换单元 U3。

[0031] 电源转换芯片 U6 的端口 CAP+ 连接极性电容 C10 的正极且该极性电容 C10 的负极连接端口 CAP-,端口 V+ 连接电源 VCC 且通过电容 C3 接地,端口 VOUT 连接电源 -VCC 且连接极性电容 C11 的负极,该极性电容 C11 的正极接地。该电源转换芯片 U6 的端口 NC 输出的电压为 V33,该电压 V33 提供给图 4 所示的无线通信检测单元 U2、模数转换单元 U3 和图 5 所示的处理单元 U5。

[0032] 采用上述电源电路,尽可能地减小了外接干扰而引起的文波对系统信号的影响,提高采集数据的可靠性,并且处理单元 U5 对该电源电路的供电情况进行实施检查,以确保该信号采集器供电的稳定性。在本实施例中上述电源电路的 2.5V 并联稳压二极管 U4 采用的型号为 LM336,且该电源转换芯片 U6 采用的型号为 ME7660。

[0033] 如图 4 所示,数据接口 CON 的端口 1 通过电阻 R2 连接差分放大电路的反向输入端,且依次通过电阻 R2、电容 C1 连接差分放大电路的正向输入端;该差分放大电路的正负电源输入端分别连接电源 VCC、-VCC;差分放大电路的第一端通过电阻 R1 连接第八端并且第五端接地,通过该设计的屏蔽措施提高了系统的 EMC 性能,使系统在恶劣的环境条件下仍然能够准确无误的对信号进行采集和判断。差分放大电路的输出端通过电阻 R4 连接模数转

换单元 U3 的端口 VIN+, 且差分放大电路的输出端还依次通过电阻 R4、电容 C2 接地。模数转换单元的端口 VIN- 接地, 且端口 VDD 连接电源 V+ 并通过电容 C5 接地, 该模数转换单元 U3 的端口 SCL、SDA 分别通过电阻 R7、R8 连接电源 V33, 且该端口 SCL、SDA 作为模数转换单元 U3 的输出端连接图 5 所示处理单元 U5 的 P1. 2 和 P1. 3。

[0034] 数据接口 CON 的端口 4 连接无线通信检测单元 U2 的端口 VIN 并连接极性电容 C7 的正极, 极性电容 C7 的负极接地, 该无线通信检测单元 U2 的端口 VIN 连接电源 V33 且端口 RSN 通过电阻 R5 连接电源 V33, 该无线通信检测单元 U2 的端口 VOUT 连接极性电容 C9 的正极, 该极性电容 C9 的正极还连接电源 VCC 且负极接地, 该无线通信检测单元 U2 的使能端 EN 连接图 5 所示处理单元 U5 的 P0. 3, 用于表示无线通信状态是否良好的使能信号发送给处理单元 U5。

[0035] 在本实施例中该差分放大电路采用的型号为 AD620BR, 模数转换单元采用的型号为 ADS1100, 且该无线通信检测单元 U2 采用的型号为 SP6200。

[0036] 如图 5 所示, 处理单元 U5 的 P0. 1 连接数据接口 CON 的端口 7, 用于将控制振动器振动的控制信号发送给振动器; 该处理单元 U5 的端口 TXD、RXD 分别连接数据接口 CON 的端口 9、10, 用于对压电式传感器进行读写操作。在本实施例中该处理单元采用的型号为 LPC915。

[0037] 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。

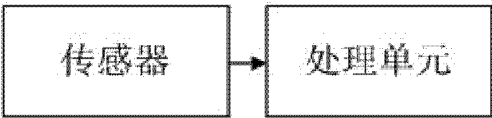


图 1

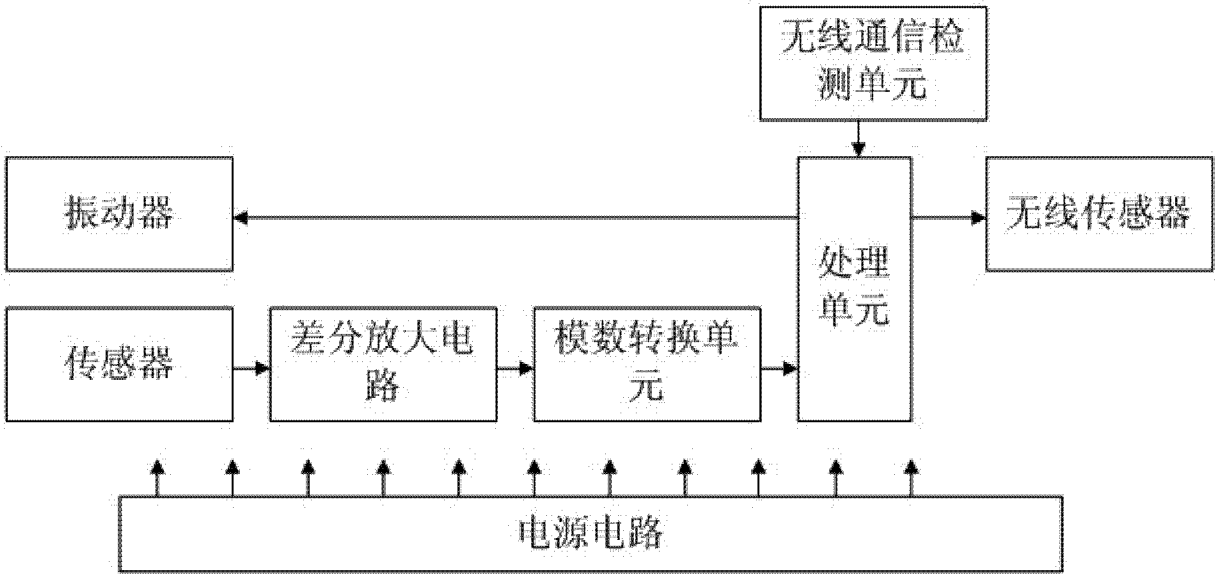


图 2

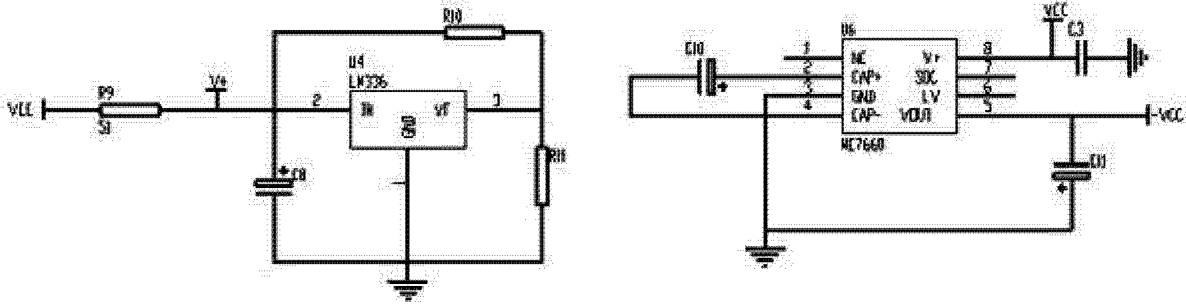


图 3

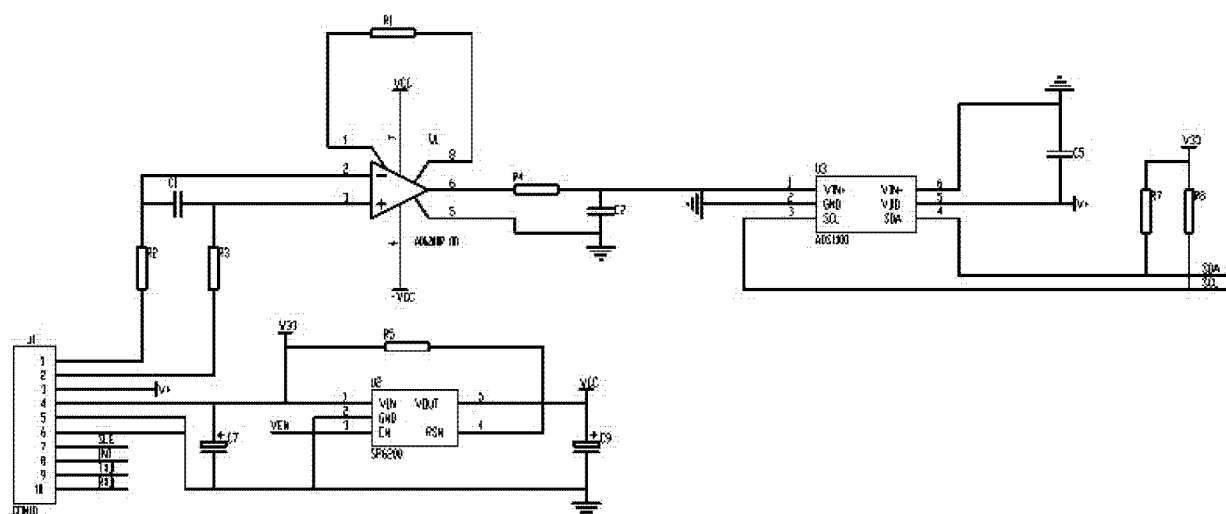


图 4

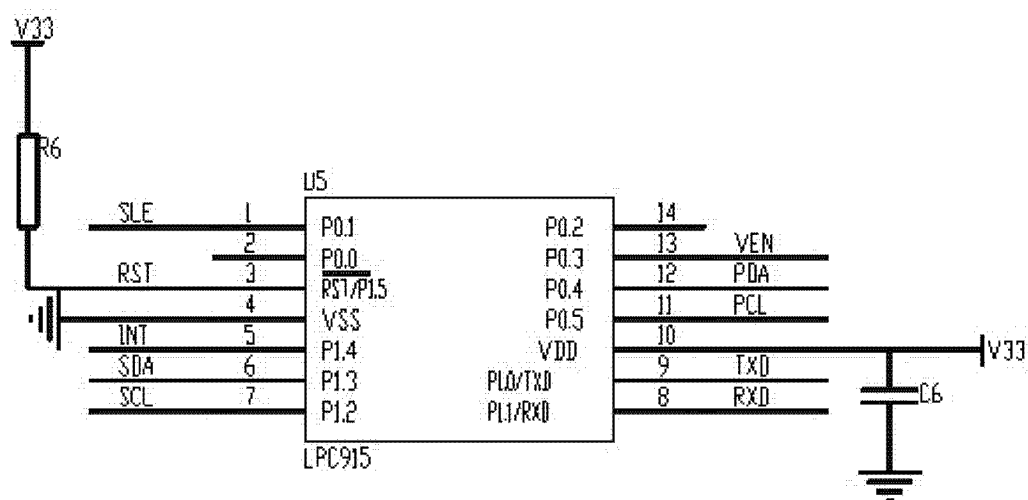


图 5