(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102967254 B
(45)授权公告日 2016.03.30

(21)申请号 201210473941.8

(22)申请日 2012.11.20

(73)专利权人 中国地质调查局水文地质环境地质调查中心
地址 071051 河北省保定市七一中路 1305 号

(72)发明人 张青 张晓飞 史彦新 孟宪玮 吕中虎 郝文杰 韩永温 曾克

(74)专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209
代理人 王融生

(51)Int.Cl.
G01B 7/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 102183571 A,2011.09.04,
CN 101387489 A,2009.03.18,
CN 202119386 U,2012.01.18,
DE 102008057644 A1,2009.06.04,
CN 101187575 A,2008.05.28,

审查员 杨华荣

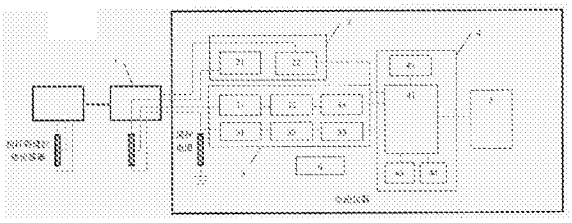
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种准分布式拉杆裂缝位移监测装置

(57)摘要

一种准分布式拉杆裂缝位移监测装置包括传感器切换装置和监测仪器组成,监测仪器包括传感器驱动部分、电压电流测量部分、微处理器控制部分及无线发射部分。所述传感器切换部分负责各传感器之间的切换;传感器驱动部分向裂缝位移传感器输入恒定的电流及负责与传感器的控制接口;电压电流测量部分为两个独立的测量通道,每个通道均由前置放大电路、滤波电路组成,主放电路组成,分别负责传感器输出电压和采样电压的放大滤波处理;控制传感器切换部分在各传感器之间互相切换、数据的采集存储显示等功能;无线发射部分将采集的数据通过GSM网络发射到控制中心;其效果:实现了通过一根电缆对多个裂缝位移传感器的监测。



CN 102967254 B

1.一种准分布式拉杆裂缝位移监测装置，其特征在于：此监测装置由传感器切换装置(1)连接监测仪器组成，监测仪器包括传感器驱动部分(2)、电压电流测量部分(3)、微处理器部分(4)、无线发射部分(5)和电源部分(6)，传感器切换装置(1)为单独的部分，每个传感器切换装置与裂缝位移传感器相连接后再串接至监测仪器端；传感器驱动部分(2)包括恒流源电路(21)和编码器驱动电路(22)；电压电流测量部分(3)分别均由前置放大电路(31)连接滤波电路(32)，滤波电路(32)连接主放电路(33)组成；微处理器部分(4)由STM32微控制器(41)分别连接U盘存储电路(42)、LCD1602显示电路(43)和按键输入电路(44)；无线发射部分(5)由GSM无线传输模块组成；电源部分(6)由锂电池和三端稳压器组成，上述各部分的连接关系如下：

传感器驱动部分(2)的恒流源电路(21)、编码器驱动电路(22)、电压电流测量部分(3)的前置放大电路(31)均接至第一级传感器切换装置(1)的前级输入接口(11)，第一级传感器切换装置的次级输出接口(12)连接下一级传感器切换装置的前级输入接口(11)，各传感器接口(13)接裂缝位移传感器；前置放大电路(31)的输出单向连接至滤波电路(32)，滤波电路的输出单向连接至主放电路(33)，主放电路(33)的输出单向连接至STM32微控制器(41)的AD转换器，按键输入电路(44)单向连接至STM32微控制器(41)，STM32微控制器(41)与LCD1602显示电路(43)、U盘存储电路(42)及无线发射部分(5)连接，同时电源部分产生系统需要的9V和5V电压；

传感器切换装置(1)，包括前级输入接口(11)、次级输出接口(12)、传感器接口(13)、编码器电路(14)、继电器电路(15)组成，上述各部分的连接关系如下：

前级输入接口(11)用于与前级传感器切换装置相接，次级输出接口(12)用于与下级传感器切换装置相接，传感器接口(13)用于与裂缝位移传感器相接，各级传感器切换装置通过一根多芯电缆串接后再连接至监测仪器端的恒流源电路(21)、编码器驱动电路(22)、电压电流测量部分的前置放大电路(31)，编码器电路(14)的输出与继电器电路(15)相接，继电器电路(15)的输出与传感器接口(13)相接。

一种准分布式拉杆裂缝位移监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子监测装置，尤其是一种准分布式拉杆裂缝位移监测装置。

背景技术

[0002] 中国是地质灾害最为严重的国家之一，滑坡、崩塌、泥石流在汛期频繁发生，造成巨大的人员和经济损失。而对裂缝位移的监测是一种公认的地质灾害监测的手段，通过对地表裂缝位移变化的监测，可以提前探测滑坡等地质灾害的发生，达到预警的目的。目前市面上适合于地质灾害监测用的裂缝位移计、位移计有很多，但是绝大多数产品都是对裂缝进行单通道或者简单的多通道测量，很少有通过一根电缆将多个裂缝位移传感器串接在一起进行统一监测的产品。随着电子技术及无线传输技术的发展，人们裂缝位移监测提出了新的要求：多通道、分布式、自动监测、远程传输。因此，具有分布式、实时采集和远程传输的裂缝位移监测装置就显得尤为重要。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种准分布式拉杆裂缝位移监测装置，该装置具有分布式、自动采集、远程传输的特点，只需要一根多芯电缆即可串接多个拉杆裂缝位移传感器。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现：

[0005] 一种准分布式拉杆裂缝位移监测装置，其特征在于：此监测装置由传感器切换装置1和监测仪器组成，监测仪器包括传感器驱动部分2、电压电流测量部分3、微处理器部分4、无线发射部分5和电源部分6，传感器切换装置1为单独的部分，每个传感器切换装置与裂缝位移传感器相连接后再串接至监测仪器端；传感器驱动部分2包括恒流源电路21和编码器驱动电路22；电压电流测量部分3分别均由前置放大电路31连接滤波电路32，滤波电路32连接主放电路33组成；微处理器部分4由STM32微控制器41分别连接U盘存储电路42、LCD1602显示电路43和按键输入电路44；无线发射部分5由GSM无线传输模块组成；电源部分6由锂电池和三端稳压器组成上述，各部分的连接关系如下：

[0006] 传感器驱动部分2的恒流源电路21、编码器驱动电路22、电压电流测量部分3的前置放大电路31均接至第一级传感器切换装置1的前级输入接口11，第一级传感器切换装置的次级输出接口12连接下一级传感器切换装置的前级输入接口11，各传感器接口13接裂缝位移传感器；前置放大电路31的输出单向连接至滤波电路32，滤波电路的输出单向连接至主放电路33，主放电路33的输出单向连接至STM32微控制器41的AD转换器，按键输入电路44单向连接至STM32微控制器41，STM32微控制器41与LCD1602显示电路43、U盘存储电路42及无线发射部分5连接，同时电源部分产生系统需要的9V和5V电压；

[0007] 传感器切换装置1，包括前级输入接口11、次级输出接口12、传感器接口13、编码器电路14、继电器电路15组成。上述各部分的连接关系如下：

[0008] 前级输入接口11用于与前级传感器切换装置相接，次级输出接口12用于与下级传感器切换装置相接，传感器接口13用于与裂缝位移传感器相接，各级传感器切换装置通过

一根多芯电缆串接后再连接至监测仪器端的恒流源电路21、编码器驱动电路22、电压电流测量部分的前置放大电路31，编码器电路14的输出与继电器电路15相接，继电器电路15的输出与传感器接口13相接。

[0009] 本发明所述的准分布式拉杆裂缝位移监测装置有益效果为：仅使用一根多芯电缆即可将多个拉杆位移传感器串接在一起，实现对地面、岩石裂缝的准分布式、远距离的自动监测。

附图说明

[0010] 图1是本发明所述的准分布式拉杆裂缝位移监测装置的结构框图；

[0011] 图中：1、传感器切换装置；2、传感器驱动部分；3、电压电流测量部分；4、微处理器部分；5、无线发射部分；6、电源部分；21、恒流源电路；22、编码器驱动电路；31、前置放大电路；32、滤波电路；33、主放电路；41、STM32微控制器；42、U盘存储电路；43、LCD1602显示电路、44、按键输入电路；5、无线发射部分；6、电源部分。

[0012] 图2是本发明所述的传感器切换装置的结构框图；

[0013] 图中：11、前级输入接口；12、次级输出接口；13、传感器接口；14、编码器电路；15、继电器电路。

具体实施方式

[0014] 如图1所示，本发明所述的准分布式拉杆裂缝位移监测装置，由传感器切换装置1和监测仪器组成，监测仪器包括传感器驱动部分2、电压电流测量部分3、微处理器部分4、无线发射部分5、和电源部分6。

[0015] 所述传感器切换装置包括前级输入接口、次级输出接口、传感器接口、编码器电路、继电器电路组成。编码器的控制输入端通过前接接口与监测装置的STM32微控制器相接，前级输入接口用于与前级传感器切换装置相接，次级输出接口用于与下级传感器切换装置相接，传感器接口用于与裂缝位移传感器相接，各级传感器切换装置通过一根多芯电缆串接后再连接至监测仪器端。每个传感器切换电路的编码器电路都有一个唯一的ID号，监测仪器端的STM32微控制器通过编码器驱动电路发送命令选定某个编码器，再通过编码器电路去控制继电器的通断，从而控制监测仪器与各拉杆位移传感器的连接与否。

[0016] 所述传感器驱动部分2由恒流源电路21和编码器驱动电路22组成。恒流源电路产生用于驱动拉杆位移传感器所需要的恒定电流，从而有利于远距离传输；编码器驱动电路用于产生驱动传感器切换装置的编码器的驱动电压。

[0017] 所述电压电流测量部分3是两个独立的测量通道，其均由前置放大电路31、滤波电路32、主放电路33组成。其中一个通道测量传感器的输出电压，另一个通道测量串接在传感器之后的采样电阻上的电压，也即对流经传感器上的电流进行测量。传感器输出的电压先经过前置放大电路，前置放大电路的最大输出电压设定为10V，为了最大限度的滤除测量信号中的干扰信号，前置放大电路输出的信号先经过电阻网络分压1/5，再经过低通滤波电路滤除高频干扰信号，再输入主放电路放大1.5倍，主放电路的输出电压范围在0～3.0V，满足STM32微控制器的AD所需要的0～3.3V的电压范围；采样电阻上的电压先经过前置放大电路放大10被后，进入低通滤波电路滤除高频干扰信号，再进入主放电路放大1.5倍，主放电路

的输出电压范围在0～3.0V，同样满足STM32微控制器的AD所需要的0～3.3V的电压范围。

[0018] 所述微处理器部分4由STM32微控制器41、U盘存储电路42、LCD1602显示电路43及按键输入电路44组成。STM32微控制器41是数据采集处理的核心，其自带12位的AD转换器用于转换从电压测量通道和电流测量通道输入的电压值，自带的多串口用于驱动U盘存储电路42、及无线发射部分5，其GPIO口用于驱动液晶显示器LCD1602。

[0019] 所述无线传发射部分由GSM无线传输模块组成，其负责将STM32微控制器采集到的数据通过GPRS网络发射到控制中心，控制中心通过采集软件接收STM32微控制器所发射的数据，从而实现对地面裂缝的远距离监测。

[0020] 所述供电部分由锂电池和三端稳压芯片组成，其提供监测装置工作所需要的9V和5V电压。

[0021] 所述的准分布式拉杆裂缝位移监测装置的工作原理为：先将拉杆裂缝位移传感器安装在地表裂缝处，再使用一根多芯电缆通过传感器切换装置将各传感器串接在一起后接入监测仪器端，微控制器部分的STM32微控制器通过编码器控制数据线向各传感器切换装置写入命令，只有符合要求ID的编码器才会响应STM32微控制器的命令，从而通过继电器电路控制传感器与恒流源电路、电压电流测量部分及采样电阻相连接。当被测裂缝发生变化时，带动位移传感器拉杆产生位移，通过转换机构传递给滑动式电阻器，滑动式电阻器将位移物理量转变为电信号量，经电缆传输至监测装置主机；STM32微控制器通过发送不同的命令，从而可以轮流的将串接在同一根电缆上所有的拉杆裂缝位移传感器与监测装置主机的恒流源电路、电压电流测量部分及采样电阻相连接，从而完成对所有传感器的控制及采样。传感器的输出电压依次经过电压测量通道的前置放大电路、滤波电路和主放电路，转换为符合STM32微控制器的AD范围的0～3.0V电压，从而获得传感器输出的电压大小，同时串接在传感器之后的采样电阻上的电压依次经过电流测量通道的前置放大电路、滤波电路和主放电路，转换为符合STM32微控制器的AD范围的0～3.0V电压，从而获得流经传感器的电流的大小。通过电压测量通道测量的电压和电流测量通道所测得的电流值即可算出拉杆裂缝位移传感器此刻的电阻值，再依据拉杆裂缝位移传感器的总电阻值和总的行程范围即可算出此刻拉杆移动的距离，也即可得出裂缝位移的大小，进而计算出移动的位移和移动速度。

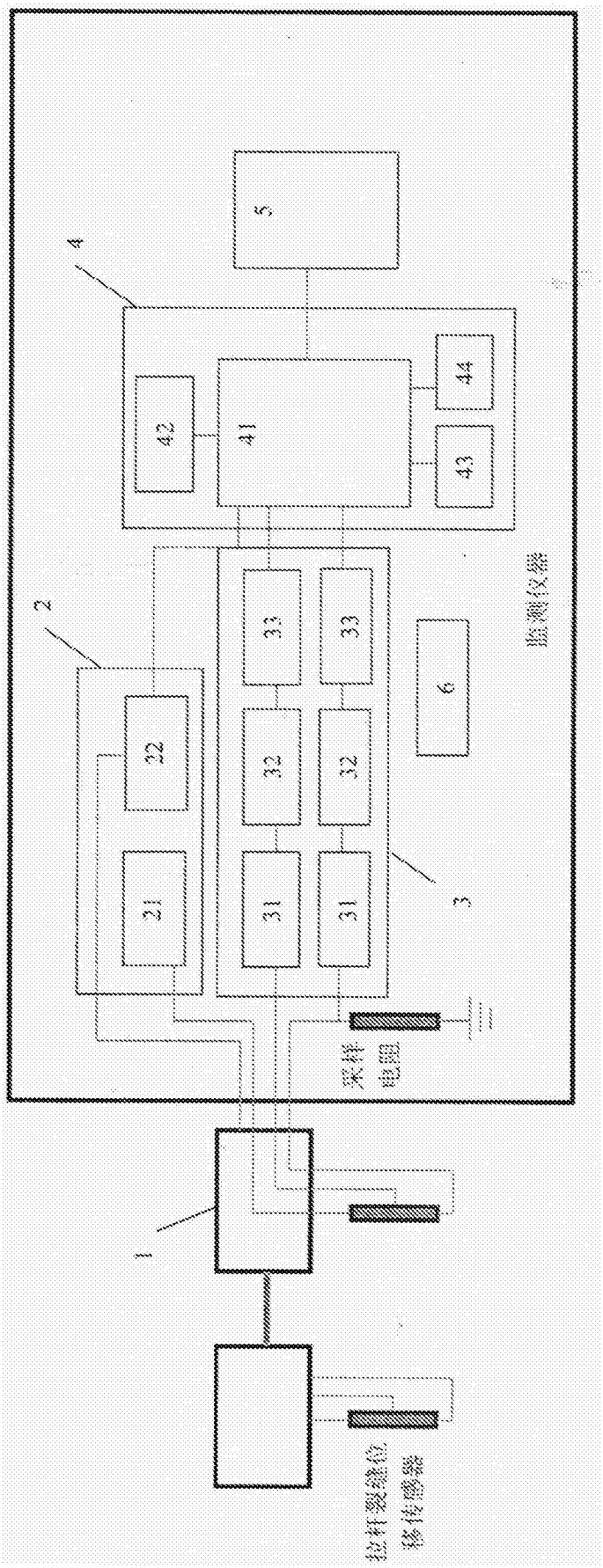


图1

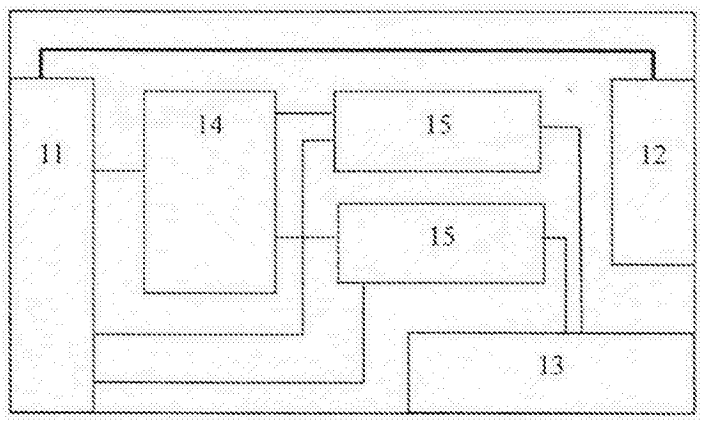


图2