



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203119949 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201320029854. 3

(22) 申请日 2013. 01. 21

(73) 专利权人 河南辉煌科技股份有限公司

地址 450001 河南省郑州市高新技术产业开发区科学大道 74 号

(72) 发明人 杜旭升 王海鹏

(74) 专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所  
(普通合伙) 41117

代理人 黄军委

(51) Int. Cl.

H04L 29/08 (2006. 01)

G01B 21/22 (2006. 01)

G01C 5/04 (2006. 01)

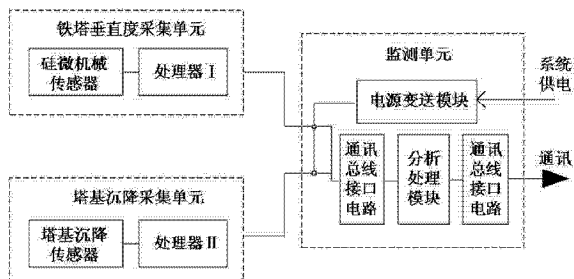
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 实用新型名称

铁路通信铁塔监测装置

## (57) 摘要

本实用新型提供一种铁路通信铁塔监测装置,它包括铁塔垂直度采集单元、塔基沉降采集单元和监测单元,所述铁塔垂直度采集单元包括用于测量两轴方向重力加速度变化量的硅微机械传感器和处理器 I,所述处理器 I 通过所述硅微机械传感器采集通信铁塔的两轴方向重力加速度变化量并据此生成铁塔垂直度信息;所述塔基沉降采集单元包括塔基沉降传感器和处理器 II,所述处理器 II 通过所述塔基沉降传感器采集通信铁塔的塔基沉降值并据此生成铁塔基座平衡状态信息;所述监测单元则将接收的铁塔垂直度信息和铁塔基座平衡状态进行分析处理并上传至外部的远端监控设备。本实用新型具有结构简单、使用方便、能够实现铁路通信铁塔安全实时在线监测的优点。



1. 一种铁路通信铁塔监测装置,其特征在于:它包括铁塔垂直度采集单元、塔基沉降采集单元和监测单元,所述铁塔垂直度采集单元包括用于测量两轴方向重力加速度变化量的硅微机械传感器和处理器 I,所述处理器 I 连接所述硅微机械传感器以采集通信铁塔的两轴方向重力加速度变化量并据此生成铁塔垂直度信息;所述塔基沉降采集单元包括塔基沉降传感器和处理器 II,所述处理器 II 连接所述塔基沉降传感器以采集通信铁塔的塔基沉降值并据此生成铁塔基座平衡状态信息;所述监测单元连接所述铁塔垂直度采集单元和所述塔基沉降采集单元以将得到的铁塔垂直度信息和铁塔基座平衡状态进行分析处理并上传至外部的远端监控设备。

2. 根据权利要求 1 所述的铁路通信铁塔监测装置,其特征在于:所述塔基沉降传感器为液位传感器,所述液位传感器安装在通信铁塔的塔基基座上,所述铁塔的塔基基座之外还安装有作为沉降基准点的所述液位传感器,各个液位传感器之间的液体管道连通。

3. 根据权利要求 1 所述的铁路通信铁塔监测装置,其特征在于:所述监测单元包括电源变送模块和分析处理模块,所述分析处理模块通过一通讯总线接口电路连接所述铁塔垂直度采集单元和所述塔基沉降采集单元,所述电源变送模块分别连接所述分析处理模块、所述通讯总线接口电路、所述铁塔垂直度采集单元和所述塔基沉降采集单元以提供合适规格的电源。

4. 根据权利要求 3 所述的铁路通信铁塔监测装置,其特征在于:所述通讯总线接口电路采用型号为 ADM2587E 的数据收发器。

## 铁路通信铁塔监测装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种实时监测装置,具体的说,涉及了一种铁路通信铁塔监测装置。

### 背景技术

[0002] 随着铁路事业的飞速发展,相应的基础建设越来越多,铁路通讯铁塔作为重要的通信辅助设施,其工作状态直接影响着铁路通信网络的通信质量。铁路通信铁塔主要分布在野外高铁沿线,由于野外环境恶劣,长时间缺乏及时有效的监控和管理,往往会由于强风、建造工艺、地理环境等因素造成铁塔的倾斜、沉降,而恢复起来需要花费大量的人力和物力。因此,需要对通信铁塔进行监测,以便在铁塔存在危险时能够及时进行维护,目前普遍采用的方式是依靠经纬仪等仪表定时进行人工巡视检查,耗费了人力、物力,并且还仍然存在巡检不准确、不及时等情况。

[0003] 为了解决以上存在的问题,人们一直在寻求一种理想的技术解决方案。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的是针对现有技术的不足,从而提供一种结构简单、使用方便、能够实现铁路通信铁塔安全实时在线监测的铁路通信铁塔监测装置。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型所采用的技术方案是:一种铁路通信铁塔监测装置,用于实时在线监测通信铁塔的垂直度和铁塔基座平衡状态,它包括铁塔垂直度采集单元、塔基沉降采集单元和监测单元,所述铁塔垂直度采集单元包括用于测量两轴方向重力加速度变化量的硅微机械传感器和处理器 I,所述处理器 I 连接所述硅微机械传感器以采集通信铁塔的两轴方向重力加速度变化量并据此生成铁塔垂直度信息;所述塔基沉降采集单元包括塔基沉降传感器和处理器 II,所述处理器 II 连接所述塔基沉降传感器以采集通信铁塔的塔基沉降值并据此生成铁塔基座平衡状态信息;所述监测单元连接所述铁塔垂直度采集单元和所述塔基沉降采集单元以将得到的铁塔垂直度信息和铁塔基座平衡状态进行分析处理并上传至外部的远端监控设备。

[0006] 基于上述,所述塔基沉降传感器为液位传感器,所述液位传感器安装在通信铁塔的塔基基座上,所述铁塔的塔基基座之外还安装有作为沉降基准点的所述液位传感器,各个液位传感器之间的液体管道连通。

[0007] 基于上述,所述监测单元包括电源变送模块和分析处理模块,所述分析处理模块通过一通讯总线接口电路连接所述铁塔垂直度采集单元和所述塔基沉降采集单元,所述电源变送模块分别连接所述分析处理模块、所述通讯总线接口电路、所述铁塔垂直度采集单元和所述塔基沉降采集单元以提供合适规格电源。

[0008] 基于上述,所述通讯总线接口电路采用型号为 ADM2587E 的数据收发器。

[0009] 本实用新型相对现有技术具有实质性特点和进步,具体的说,本实用新型采用硅微机械传感器采集通信铁塔的两轴方向重力加速度变化量,使得测出的铁塔垂直度信息具

有很高的有效性和真实性；通过设置塔基沉降采集单元，对比分析位于塔基基座的液位传感器的测试值相对于作为基准点的液位传感器的测试值的变化，即能快速、精确得出塔基沉降状态信息和铁塔基座平衡状态信息；通过监测单元实时在线向外部的远端控制设备上报数据，使得远端监控人员能够及时获得通信铁塔的垂直度、平衡状态等信息而做出相关的应急措施，避免了人工巡检的信息滞后和检测结果不精确等问题。

#### 附图说明

- [0010] 图 1 是本实用新型的原理框图。  
[0011] 图 2 是所述液位传感器的安装示意图。  
[0012] 图 3 是所述电源变送模块控制输出端的供电防护原理图。  
[0013] 图 4 是本实用新型中通讯总线接口电路的示意图。

#### 具体实施方式

[0014] 下面通过具体实施方式，对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

[0015] 如图 1 所示，一种铁路通信铁塔监测装置，用于实时在线监测通信铁塔的垂直度和铁塔基座平衡状态，它包括铁塔垂直度采集单元、塔基沉降采集单元和监测单元，所述铁塔垂直度采集单元包括用于测量两轴方向重力加速度变化量的硅微机械传感器和处理器 I，所述塔基沉降采集单元包括塔基沉降传感器和处理器 II，所述监测单元包括电源变送模块和分析处理模块。

[0016] 为了保证测量的铁塔垂直度信息的有效性和真实性，所述硅微机械传感器采集通信铁塔垂直方向和水平方向两轴方向的重力加速度变化量，所述处理器 I 连接所述硅微机械传感器，所述处理器 I 对接收到的两轴方向的重力加速度变化量进行预处理后即可得出铁塔垂直度信息。通常地，所述铁塔垂直度采集单元安装在通信铁塔顶部的铁塔主体上，同时利用抱箍进行固定安装，为了消除初始安装水平偏差对测量结果的影响，所述铁塔垂直度采集单元还可以设置初始校准单元，以保证测量结果的精准性。

[0017] 所述塔基沉降采集单元的测量原理采用了连通器的原理，如图 2 所示，所述塔基沉降传感器采用液位传感器，安装在通信铁塔四个塔基基座上的为塔基基座液位传感器 1，安装在通信铁塔塔基基座之外的作为沉降基准点的是基准点液位传感器 2，其中，各个液位传感器之间的液体管道是连通的。塔基沉降的变化将会引起液体管道内液位的变化，各个液位传感器测量液位的变化。所述处理器 II 连接所述塔基沉降传感器，所述处理器 II 通过分析所述塔基基座液位传感器 1 的测试值相对于所述基准点液位传感器 2 的测试值的变化即可获得塔基沉降值，从而获得塔基沉降状态信息和铁塔基座平衡状态信息。

[0018] 所述电源变送模块分别连接所述分析处理模块、所述通讯总线接口电路、所述铁塔垂直度采集单元和所述塔基沉降采集单元，从而根据现场的实际需求选择电源变换。所述电源变送模块采用控制电源，同时还可以对所述电源变送模块的控制输出端 KZDYKC 设置如图 3 所示的主要由自恢复保险 F、压敏电阻 VR、三极管 Q1 和控制继电器 JQ 构成的供电防护，并且所述压敏电阻 VR 的两端作为该供电防护的控制电压输出端，从而在所述铁塔垂直度采集单元和所述塔基沉降采集单元出现异常时，能够进行远程恢复，减少现场维护工作。

[0019] 所述分析处理模块通过一通讯总线接口电路连接所述铁塔垂直度采集单元和所述塔基沉降采集单元。所述通讯总线接口电路如图 4 所示,主要由型号为 ADM2587E 的数据收发器 U1 组成,ADM2587E 是具备  $\pm 15\text{KV}$  ESD 保护功能的完全集成式隔离数据收发器,适合用于多点传输线路上的高速通信应用,其中,A 端和 B 端作为通信输入输出端。基于通信铁塔周围复杂的电磁环境,所述数据收发器 U1 的外部还连接有由气体放电管 D60-D62 以及 TVS1 和 TVS2 组成的三级防雷和抗干扰措施,其中,所述 TVS1 连接在所述数据收发器 U1 的 A 端和 GND2 端之间,所述 TVS2 连接在所述数据收发器 U1 的 B 端和 GND2 端之间,所述气体放电管 D62 的两端跨接在所述数据收发器 U1 的 A 端和 B 端之间,所述气体放电管 D60 的两端跨接在所述数据收发器 U1 的 A 端和 GND2 端之间,所述气体放电管 D61 的两端跨接在所述数据收发器 U1 的 B 端和 GND2 端之间。

[0020] 基于上述,所述监测单元和所述铁塔垂直度采集单元以及所述塔基沉降采集单元之间可以采用通讯电源一体的总线电缆进行通讯和电源连接。所述分析处理模块通过所述通讯总线接口电路接收到铁塔垂直度信息和铁塔基座平衡状态信息后即进行分析处理,形成统一的数据格式,然后还可以通过所述通讯总线接口电路,采用铁路数据网 2M 专线连接外部的远端监控设备,进行数据的上传,同时外部的远端监控设备还可以通过所述通讯总线接口电路向所述分析处理模块发送控制配置命令,以实现远程监视控制。需要特别说明的是,在其它的实施例,所述监测单元与外部的远端监控设备之间也可以采用无线传输的方式进行数据上传。

[0021] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本实用新型的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本实用新型技术方案的精神,其均应涵盖在本实用新型请求保护的技术方案范围当中。

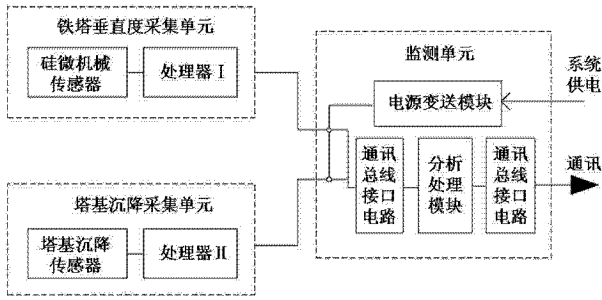


图 1

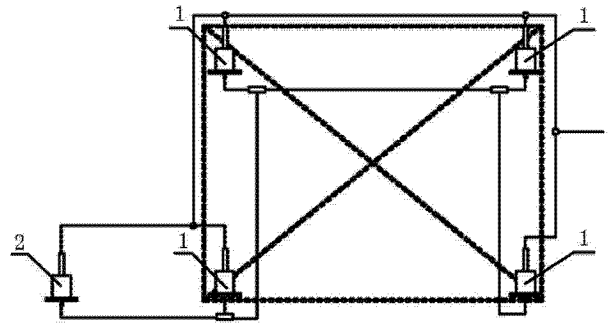


图 2

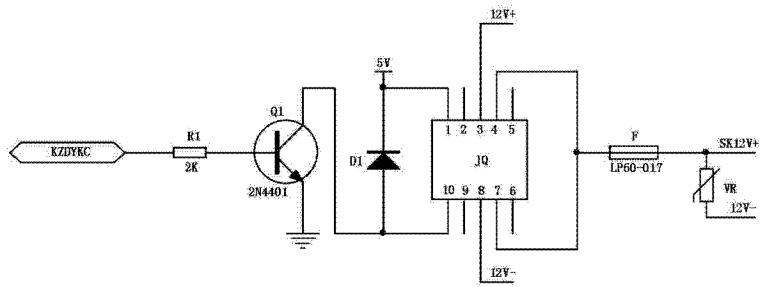


图 3

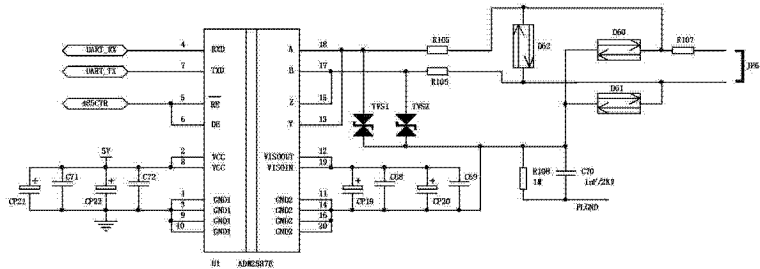


图 4