



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207114670 U

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201721137386.6

(22)申请日 2017.09.06

(73)专利权人 赵铁民

地址 136000 吉林省四平市铁西区地直街
迎宾委四组

(72)发明人 赵铁民

(74)专利代理机构 天津市尚文知识产权代理有
限公司 12222

代理人 张东浩

(51)Int.Cl.

G01R 31/00(2006.01)

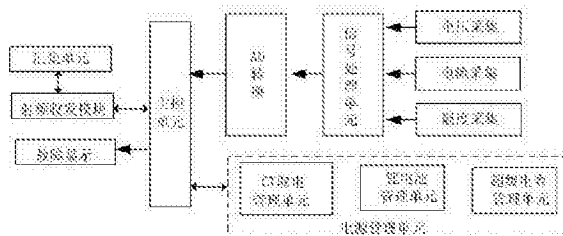
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种配网线路电能监测传感器

(57)摘要

一种配网线路电能监测传感器,它包括电压采集单元、电流采集单元、温度采集单元、信号处理单元、AD转换单元、主控单元、电源管理单元、故障显示单元、射频收发模块和汇集单元;适用于不同电网运行模式;线路电流测量精度高;在线稳定运行;高速录波捕获小电流接地故障瞬间暂态波形信号;精度高;抗电磁干扰强,误报率不大于1%。



1. 一种配网线路电能监测传感器,其特征在于它包括电压采集单元、电流采集单元、温度采集单元、信号处理单元、AD转换单元、主控单元、电源管理单元、故障显示单元、射频收发模块和汇集单元;其中,所述电压采集单元采集线路电压信号,其输出端与信号处理单元的输入端连接;所述电流采集单元采集线路的电流信号,其输出端与信号处理单元的输入端连接;所述温度采集单元采集线路温度,其输出端与信号处理单元的输入端连接;所述AD转换单元的输入端收集信号处理单元的输出数据,并将其进行转换,输出到主控单元;所述主控单元的输出端连接故障显示单元的输入端,且主控单元还分别与电源管理单元及射频收发模块呈双向连接;所述射频收发模块与汇集单元之间呈双向连接;所述电源管理单元与主控单元之间呈双向连接。

2. 根据权利要求1所述一种配网线路电能监测传感器,其特征在于所述电流采集单元采用PCB罗氏线圈作为新型指示器的感应线圈电路结构。

3. 根据权利要求1所述一种配网线路电能监测传感器,其特征在于所述电源管理单元是由CT取电管理单元、锂电池管理单元和超级电容管理单元构成;所述CT取电管理单元为主电源,锂电池管理单元和超级电容管理单元为后备电源。

4. 根据权利要求3所述一种配网线路电能监测传感器,其特征在于所述CT取电管理单元、锂电池管理单元和超级电容管理单元均采用ADP5091集成化电源管理芯片。

5. 根据权利要求1所述一种配网线路电能监测传感器,其特征在于所述故障显示单元是由超高亮LED指示灯构成的故障显示单元。

6. 根据权利要求1所述一种配网线路电能监测传感器,其特征在于所述射频收发模块是无线收发方式的模块,采用433MHz的无线模块。

一种配网线路电能监测传感器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力配网自动化技术领域,尤其是一种配网线路电能监测传感器。

背景技术

[0002] 基于智能配电网的深入研究,本实用新型研制的配网线路电能监测传感器是在现有故障检测原理的基础上,综合运用无线通信、信息网络及新材料等现代新技术而研制出来的一套智能解决方案;该系统能快速准确的在线检测接地故障、短路故障、线路负荷、谐波等情况,并将所采集到的特征信息发送到系统主站。系统软件进行数据分析、告警显示、告警短信转发、故障统计检索和查询等,引导工作人员迅速准确找到故障点,为提高工作效率、减轻工作人员劳动强度提供了一种强有力的手段,能有效提高配电线路故障检测的自动化和现代化水平。

[0003] 目前国内大部分厂家采用的传统故障指示定位产品与本实用新型产品在接地选线准确性方面有很大差距,现有的产品会有监测数据不正确、故障监测不及时、甚至故障报警不准确等问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种配网线路电能监测传感器,它可以克服现有技术的不足,是一种结构简单,且可有效提高供电可靠性并缩短停电时间的配网线路电能监测传感器。

[0005] 本实用新型的技术方案:一种配网线路电能监测传感器,其特征在于它包括电压采集单元、电流采集单元、温度采集单元、信号处理单元、AD转换单元、主控单元、电源管理单元、故障显示单元、射频收发模块和汇集单元;其中,所述电压采集单元采集线路电压信号,其输出端与信号处理单元的输入端连接;所述电流采集单元采集线路的电流信号,其输出端与信号处理单元的输入端连接;所述温度采集单元采集线路温度,其输出端与信号处理单元的输入端连接;所述AD转换单元的输入端收集信号处理单元的输出数据,并将其进行转换,输出到主控单元;所述主控单元的输出端连接故障显示单元的输入端,且主控单元还分别与电源管理单元及射频收发模块呈双向连接;所述射频收发模块与汇集单元之间呈双向连接;所述电源管理单元与主控单元之间呈双向连接,即为主控单元供电,也可以由主控电源控制电源的充放电电能管理。

[0006] 所述电流采集单元采用PCB罗氏线圈作为新型指示器的感应线圈电路结构。

[0007] 所述电源管理单元是由CT(Current Tranfer——电流互感器)取电管理单元、锂电池管理单元和超级电容管理单元构成;主电源为取电管理单元,后备电源由锂电池管理单元和超级电容管理单元;电源管理功能可根据情况切换不同的供电方式,同时可以管理超级电容充电。

[0008] 所述CT取电管理单元、锂电池管理单元和超级电容管理单元均采用ADP5091集成

化电源管理芯片,实现电源管理功能。

[0009] 所述故障显示单元是由超高亮LED指示灯构成的故障显示单元。

[0010] 所述射频收发模块是无线收发方式的模块,采用433MHz的无线模块。

[0011] 本实用新型的工作原理:

[0012] (1)电压采集:

[0013] 该单元采用导线与线路板形成电容作用,线路电压会在线路板中产生电场,从而产生感应电动势;感应电动势的大小由导线与线路板间的距离有关。

[0014] 这个感应电动势经过信号处理,得到实际线路的电压数据。

[0015] (2)电流采集

[0016] 该单元采用法拉第电磁感应原理收集现场的电流信号,高压线上不同的电流值产生不同的磁通量,不同磁通量在线圈中产生不同的感应电动势,感应电动势通过适当放大,模数转换以及数据处理,得到实时的电流值。该感应电动势与线圈匝数、磁通量变化以及磁场和矢量平面的夹角的正弦值成正比,其中磁通量的变化最直接的反映了电流的变化。我们通过采用特定的线圈,特定的夹角以及非接触的方式(区别于套线的互感器)测量磁通量的变化,即线路的电流情况。

[0017] 根据以上原理,采用PCB罗氏线圈作为新型指示器的感应线圈。罗氏线圈结构简单,无磁滞效应,相位误差几乎为零,输出信号是电流对时间的微分,通过一个对输出的电压信号进行积分的电路,就可以真实还原输入电流。同时PCB罗氏线圈能够做到高度一致性,以减小线圈之间的误差。

[0018] (3)温度采集

[0019] 线缆温度检测,在卡线结构上安装温度传感器,实施采集电缆温度。温度传感器需与电缆有效接触,以获取真实的电缆温度。

[0020] (4)信号处理单元

[0021] 由于现场的电磁环境非常恶劣,因此,有效的滤波措施是非常必要的。对于滤波方面,由于我们测量的信号在50HZ左右,因此采用了低通滤波器的设计,其中拐点频率初步控制在300HZ,这样能够有效的减少高频干扰信号的干扰。

[0022] 采集的信号经过滤波之后,进入放大单元,放大采用两路实现:一路是电流信号放大,经过适当的放大后,将信号传给微控制器进行处理;放大倍数为5.5倍,既要保证信号足够强,抗干扰以及精度,又要保证信号采集不溢出以及电流信号的线性度。

[0023] 另外一路为电压信号放大,放大倍数为1或2倍,采用分选的方式进行微控制器进行处理,这样能够有效的提高信号的真实性和可靠性。同时采集信号以及信号处理部分的功耗比较大,因此,必要的检测采用了分时的检测,用于降低功耗。

[0024] (5)AD转换单元

[0025] 经过滤波放大后的信号进入微控制器进行模数转换和数据处理工作。由于该产品的原理和结构采用非接触的采集方式,不是传统的套线的互感器方式,这样就要求微控制器有校准功能;同时为了保证良好的线性度和精度,微控制器在进行数模转换方面要采用12位AD采集(单片机内部集成AD)。信号处理方面,采用合适的算法,防止误报,减小误差。

[0026] (6)电源管理单元

[0027] 电流采集装置用于多种电源供电,主电源为CT取电,后备电源由超级电容及锂电

池组成。电源管理功能可根据情况切换不同的供电方式,同时管理超级电容充电。采用ADP5091集成化电源管理芯片,实现电源管理功能。

[0028] 此外,通过应用新材料和创新的电源技术,可在线路电流0~600A范围内连续取电,线路电流5A即可满足自供电运行的最低要求。

[0029] (7) 射频收发模块

[0030] 无线方式采用433MHz的无线模块,在这个频段内对功耗有着特殊的标准要求;为了降低功耗,不能长期开启无线通讯,必须需要的时候开启,过后关闭。通讯的内容要符合101规约里TCP/IP协议标准,传输的数据内容包括:永久短路故障、瞬时短路故障、电池电量低、通信异常、失压、电场突变等遥信点信息,以及故障报警时的故障波形信息。

[0031] 此外,射频收发模块实现三相同步授时功能,同步授时误差小于100 μ s。

[0032] (8) 故障显示单元

[0033] 一旦线路出现了断路、相间短路和接地短路等故障时候,指示器报出故障,同时采用超高亮的LED进行光指示,提醒到现场的的工作人员进行线路处理。该指示灯需要很高的亮度,同时为了降低功耗,通过控制占空比来控制LED指示灯的点亮时间。

[0034] 本实用新型的优越性在于:1、产品功能优化,适用于在国内各地不同电网运行模式;2、采用先进的电子式电流传感器,提高线路电流测量精度;3、优化了电源管理功能,实现多种供电方式,同时,采用小电流(5A)CT自取电技术,保证了实时在线稳定运行;4、可实现线路电流对地电场高速录波(4kHz),可以捕获小电流接地故障瞬间暂态波形信号;5、100 μ s级高精度,无线时间同步实现三相电流及对地电场波形的同步采集;6、抗电磁干扰强,误报率不大于1%。

附图说明

[0035] 图1为本实用新型所涉一种配网线路电能监测传感器的整体结构示意图。

具体实施方式

[0036] 实施例:一种配网线路电能监测传感器(见图1),其特征在于它包括电压采集单元、电流采集单元、温度采集单元、信号处理单元、AD转换单元、主控单元、电源管理单元、故障显示单元、射频收发模块和汇集单元;其中,所述电压采集单元采集线路电压信号,其输出端与信号处理单元的输入端连接;所述电流采集单元采集线路的电流信号,其输出端与信号处理单元的输入端连接;所述温度采集单元采集线路温度,其输出端与信号处理单元的输入端连接;所述AD转换单元的输入端收集信号处理单元的输出数据,并将其进行转换,输出到主控单元;所述主控单元的输出端连接故障显示单元的输入端,且主控单元还分别与电源管理单元及射频收发模块呈双向连接;所述射频收发模块与汇集单元之间呈双向连接;所述电源管理单元与主控单元之间呈双向连接,为主控单元供电。

[0037] 所述电流采集单元采用PCB罗氏线圈作为新型指示器的感应线圈电路结构。

[0038] 所述电源管理单元(见图1)是由CT取电管理单元、锂电池管理单元和超级电容管理单元构成;主电源为取电管理单元,后备电源由锂电池管理单元和超级电容管理单元;电源管理功能可根据情况切换不同的供电方式,同时可以管理超级电容充电。

[0039] 所述CT取电管理单元、锂电池管理单元和超级电容管理单元均采用ADP5091集成

化电源管理芯片,实现电源管理功能。

[0040] 所述故障显示单元是由超高亮LED指示灯构成的故障显示单元。

[0041] 所述射频收发模块是无线收发方式的模块,采用433MHz的无线模块。

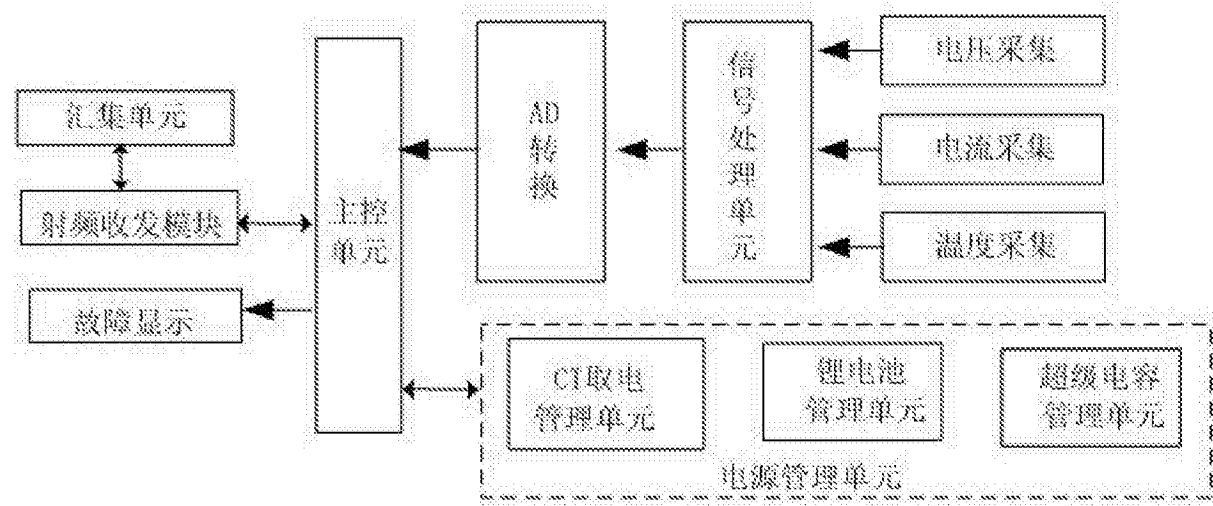


图1