



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103617711 B

(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201310648071.8

(22)申请日 2013.12.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103617711 A

(43)申请公布日 2014.03.05

(73)专利权人 上海华冠电子设备有限责任公司
地址 200082 上海市虹口区唐山路760号

(72)发明人 黄东

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 余明伟

(51)Int.Cl.
G08C 17/00(2006.01)
H02J 9/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 2743916 Y,2005.11.30,
CN 202502150 U,2012.10.24,
CN 201674273 U,2010.12.15,
CN 103017913 A,2013.04.03,
US 2008168283 A1,2008.07.10,

审查员 秦媛媛

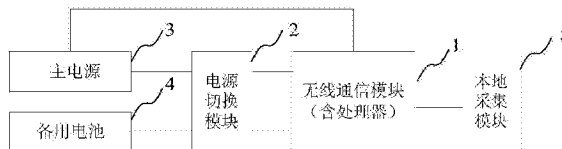
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种利用能量收集技术的无线数据采集装置

(57)摘要

本发明提供一种利用能量收集技术的无线数据采集装置,至少包括:内置处理器的无线通信模块、本地采集模块、备用电池、主电源和电源切换模块;其中,所述无线通信模块通过所述电源切换模块分别与所述主电源和所述备用电池相连,所述无线通信模块还与所述主电源和本地采集模块直接相连;所述主电源为采用能量收集技术的主电池。本发明的利用能量收集技术的无线数据采集装置不仅可以保证在长达数年的设计寿命内,无线数据采集装置的备用电池的高可用性;还可以利用能量收集技术提高数据采集的密度,得到更多的信息,尤其是在被采集对象工作期间提高数据采集密度。



1. 一种利用能量收集技术的无线数据采集装置,其特征在于,至少包括:内置处理器的无线通信模块、本地采集模块、备用电池、主电源和电源切换模块;其中,所述无线通信模块通过所述电源切换模块分别与所述主电源和所述备用电池相连,所述无线通信模块还与所述主电源和本地采集模块直接相连;所述主电源为采用能量收集技术的主电池;所述本地采集模块为本地通信驱动电路或传感器电路;所述无线数据采集装置第一次上电工作时,采用所述备用电池以基础采集频率进行供电;所述无线通信模块的内置处理器用于动态调整无线数据采集装置的采集频率。

2. 根据权利要求1所述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其特征在于:所述无线通信模块用于与外部的数据集中装置进行通信。

3. 根据权利要求1所述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其特征在于:所述电源切换模块用于自动地将所述无线通信模块切换到所述主电源或所述备用电池上。

4. 根据权利要求1所述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其特征在于:所述电源切换模块由集成电路组成。

5. 根据权利要求1所述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其特征在于:所述无线通信模块与所述主电源直接相连,用于获取所述主电源的电量信息。

6. 根据权利要求1所述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其特征在于:所述主电源采用太阳能电源或电流互感器电源。

7. 根据权利要求1所述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其特征在于:所述备用电池能够满足无线数据采集装置在基础采集频率、最长寿命内可靠地进行工作。

一种利用能量收集技术的无线数据采集装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线数据采集装置,特别是涉及一种利用能量收集技术的无线数据采集装置。

背景技术

[0002] 随着物联网技术的不断发展,利用能量收集技术提供无线传感器电能的技术越来越普遍,常见的能量收集技术有机械压力、机械振动、太阳能、温度差等。国际标准化组织(International Organization for Standardization,ISO)和国际电工委员会(International Electrotechnical Commission IEC)更在2012年对能量收集技术的通信协议进行了标准化,提出了ISO/IEC14543-3-10标准,通过缩短无线通信的帧长、使用专用的频段减少碰撞等技术,促使能量收集技术越来越成熟。作为物联网协议的一个重要分支,ZIGBEE联盟也推出了具有新型绿色电能(Green Power)功能的免电池选项协议。

[0003] 现有技术中,电能量采集系统所处的环境是有电能的,但电能量采集系统所处的电气环境通常是220V/380V/10KV甚至更高压的环境,接线虽然可行,但对设备的电气安全和安装规范要求都很严格,这会增加设备的实际成本和安装成本。因此,采用非接触式电源可以使安装更方便和安全,这也是产品发展的一个重要方向。另外,电能量采集系统采集数据通常具有采集频度较高(分钟级)、保存时间长、数据完整可靠的特点,这对无线传感器的非接触式电源供给提出了挑战。无论是电池供电还是常见的能量收集技术都很难满足要求,这也是造成无线传感器网络技术在电能量采集系统中应用不是很普遍的一个重要原因。如果只采用电池给无线传感器或无线采集器供电,为保证常见的15分钟采集和通信一次、采集设备工作5年的需要,则需要巨大的电池,成本较高,体积也较大。

[0004] 现有的另一种技术可以采用电流互感器从被测的电缆上感应获取电能提供给无线传感器。由于电流互感器的变比是固定的,为保证电流互感器在被测电缆的电流工作范围内(例如0~200A)都能正常工作,则以电流互感器技术设计的电源必须设计一个最小工作的电流(例如1A,否则在最大电流时该电流互感器会在次级产生过高的电流,导致电源损坏),这意味着以此电源供电的无线传感器在被测量对象轻载(电流小于1A)时无法工作。

发明内容

[0005] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种利用能量收集技术的无线数据采集装置,通过增加能量收集电源,并根据能量收集的速度动态调整采集周期,在保证采集系统长时间工作的基础上实现较高频度的数据采集。

[0006] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种利用能量收集技术的无线数据采集装置,至少包括:内置处理器的无线通信模块、本地采集模块、备用电池、主电源和电源切换模块;其中,所述无线通信模块通过所述电源切换模块分别与所述主电源和所述备用电池相连,所述无线通信模块还与所述主电源和本地采集模块直接相连;所述主电源为采用能量收集技术的主电池;所述本地采集模块为本地通信驱动电路或能实现数据采集的传

传感器电路。

[0007] 根据上述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其中:所述无线通信模块用于与外部的数据集中装置进行通信。

[0008] 根据上述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其中:所述无线通信模块的内置处理器用于动态调整无线数据采集装置的采集频率。

[0009] 根据上述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其中:所述电源切换模块用于自动地将所述无线通信模块切换到所述主电源或所述备用电池上。

[0010] 根据上述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其中:所述电源切换模块由集成电路组成。

[0011] 根据上述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其中:所述无线通信模块与所述主电源直接相连,用于获取所述主电源的电量信息。

[0012] 根据上述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其中:所述主电源采用太阳能电源或电流互感器电源。

[0013] 根据上述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其中:所述备用电池能够满足无线数据采集装置在最小采集频率、最长寿命内可靠地进行工作。

[0014] 根据上述的利用能量收集技术的无线数据采集装置,其中:所述无线数据采集装置第一次上电工作时,采用所述备用电池以基础采集频率进行供电。

[0015] 如上所述,本发明的利用能量收集技术的无线数据采集装置,具有以下有益效果:

[0016] (1)可以保证在长达数年的设计寿命内,无线数据采集装置的电池的高可用性;

[0017] (2)可以利用能量收集技术提高数据采集的密度,得到更多的信息,尤其是在被采集对象工作期间提高数据采集密度。

附图说明

[0018] 图1显示为本发明的利用能量收集技术的无线数据采集装置的结构示意图;

[0019] 图2显示为本发明中电源切换模块的一个优选实施例的电路结构示意图;

[0020] 图3显示为本发明的无线数据采集装置在数据采集过程中处于不同工作模式时的功率变化示意图;

[0021] 图4显示为本发明中调整采集频率 f_v 的方法流程图;

[0022] 图5显示为本发明的利用能量收集技术的无线数据采集装置的应用示意图。

[0023] 元件标号说明

1	无线通信模块
2	电源切换模块
[0024] 3	主电源
4	备用电池
5	本地采集模块

具体实施方式

[0025] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书

所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0026] 需要说明的是,本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,遂图式中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂

[0027] 参照图1,本发明的利用能量收集技术的无线数据采集装置基于低功耗无线通信模块进行数据采集,其包含内置处理器的无线通信模块1、本地采集模块5、备用电池4、主电源3和电源切换模块2。其中,无线通信模块1通过电源切换模块2与主电源3和备用电池4相连,同时无线通信模块1还与主电源3直接相连,用于获取主电源3的电量信息;另外无线通信模块1还与本地采集模块5直接相连,用于获取电能量、能效、环境量等数据。其中,本地采集模块5为本地通信驱动电路或能实现数据采集的传感器电路。

[0028] 无线数据采集装置和数据集中装置组成无线采集网络。单个无线数据采集装置可以实现数据的采集和存储,但无线数据采集装置还接受数据集中装置的管理,一个数据集中装置管理多个无线数据采集装置。

[0029] 具体地,无线通信模块1用于与外部的数据集中装置的无线通信模块进行通信。无线通信模块的内置处理器通常处于正常工作模式或休眠模式。内置处理器根据当前电源的连接状态信息 S_p 、以及主电源的剩余电量 Q_{n+1} 、主电源的上次剩余电量 Q_n ,动态调整无线数据采集装置的采集频率 f_v 。其中 Q_n 和 Q_{n+1} 可以根据主电源的监测电压 V_{mon} 计算得到。

[0030] 电源切换模块2根据主电源3和备用电池4的电压状况自动地将无线通信模块1切换到主电源3或备用电池4上,从而实现主电源和备用电池之间的自动切换。具体地,电源切换模块可以由集成电路组成,也可以由MOS管等独立元器件组成。图2即为采用集成电路LTC4414的电源切换模块的一个优选实施例。其中, V_{main_in} 为主电源,即能量收集电源;BT1为备用电池、 V_{out} 为电源输出。 V_{cc} 为无线通信模块的电源,它可以是 V_{out} ,也可以是 V_{out} 通过开关电源转换后的电压。 S_p 为电源状态指示信号,它连接到无线通信模块的内置处理器的IO。 V_{mon} 为主电源电量检测信号,其连接到无线通信模块的内置处理器的模数转换(AD)采样管脚。

[0031] 主电源3为采用能量收集技术的主电池。具体地,本发明中的主电源可采用太阳能电源或电流互感器电源。以电流互感器电源为例,当主电源工作且主电源的电压 V_{main} 大于备用电池电压 V_b 或 (V_b+V_r) 时,电源切换模块会自动切到主电源,同时输出当前电源的连接状态信息 S_p 到处理器模块,其中 V_r 是门限电压。当主电源的电压 V_{main} 低于备用电池电压时,电源切换模块自动切换到备用电池上,同时输出当前电源的连接状态信息 S_p 到处理器模块。

[0032] 在本发明中,无线数据采集装置使用备用电池工作,其中,备用电池可满足无线数据采集装置在最小采集频率 f_0 (例如1天一次)、最长寿命(例如5年)内可靠地进行工作。

[0033] 对于基于太阳能电源及电流互感器电源的能量收集技术,无线数据采集装置的采集频率 f_v 的变化也与被测量对象的实际工况是基本一致。例如,采用太阳能能量收集的电源在白天剩余电量大,而白天通常是被无线数据采集装置测量的对象(例如,电机设备)的

工作时间,需要较高的采集频率进行监测;采用电流互感器能量收集的电源剩余电量大的时候表示被测量的电缆上电流较大,无线数据采集装置测量的对象(电缆)的负荷较高,就需要较高的采集频率进行监测。

[0034] 图3描述了本发明的无线数据采集装置在数据采集过程中处于不同工作模式时的功率变化。具体地,无线数据采集装置处于工作模式的一次采集工作包括:一次数据采集和一次与外部的数据集中装置的无线通信,然后进入休眠模式。其中,两次数据采集的时间间隔为 T_v ,对应的采集频率为 f_v 。

[0035] 无线数据采集装置第一次上电工作时,采用备用电池以基础采集频率 f_0 进行供电,即 $f_v=f_n=f_0$ 。其中, f_n 表示当前统计周期采集频率。当主电源供电达一个统计周期 T_s (通常是1天或1小时,也是基础采集周期 T_0 的倍数)后,根据采集频率调整算法决策是否需要调整下一统计周期的采集频率 f_v ,即 $f_v=f_{n+1}$, f_{n+1} 必须是 f_0 的整数倍,以保证所有的情况下都可以获得基础频率 f_0 的采集数据,其中, f_{n+1} 表示下一个统计周期的采集频率。调整数据采集频率 f_v 的算法流程如图4所示。图中 T_v 为调整后的采集周期, T_0 和 T_v 分别与基础采集频率 f_0 和调整后的采集频率 f_v 对应。

[0036] 为了简单起见,调整无线数据采集装置的采集频率 f_v 的算法可以是加倍算法或高、低两个采集频率的越限算法。例如,在加倍算法中,当判断条件成立时,采集频率加倍,即 $f_v=f_{n+1}=2*f_n$;否则保持当前采集频率 f_n 。当电源自动切换的中断产生时,切换回最小采集频率 f_0 。其中,判断条件如下:

[0037] $((Q_{n+1}-Q_n)>R*Q_{ts})OR(Q_{n+1}>R*Q_{ts}))AND(f_{n+1}<f_{max})$

[0038] 其中: Q_{ts} 为当前采集频率下无线数据采集装置的一个统计周期 T_s 的耗电量; R 为冗余系数; f_{max} 为允许的最高采集频率。

[0039] 在实际使用中,无线数据采集装置的外部应用环境还包括测量对象(例如电缆),数据集中装置等。无线数据采集装置通过内置的本地采集模块(传感器或本地通信模块连接表计)获取测量对象的数据,并将数据发送给数据集中装置。参见图5,无线数据采集装置的无线通信模块与外部的数据集中装置的无线通信模块进行通信,从而实现无线数据采集装置的应用。

[0040] 综上所述,本发明的利用能量收集技术的无线数据采集装置不仅可以保证在长达数年的设计寿命内,无线数据采集装置的备用电池的高可用性;还可以利用能量收集技术提高数据采集的密度,得到更多的信息,尤其是可以在被采集对象工作期间提高数据采集密度。所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0041] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

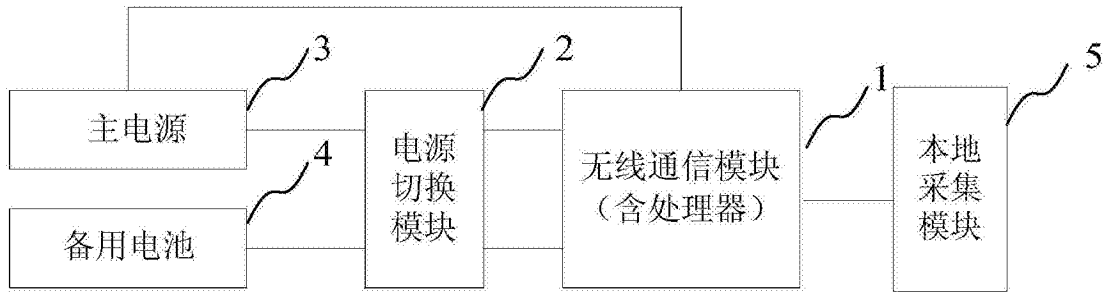


图1

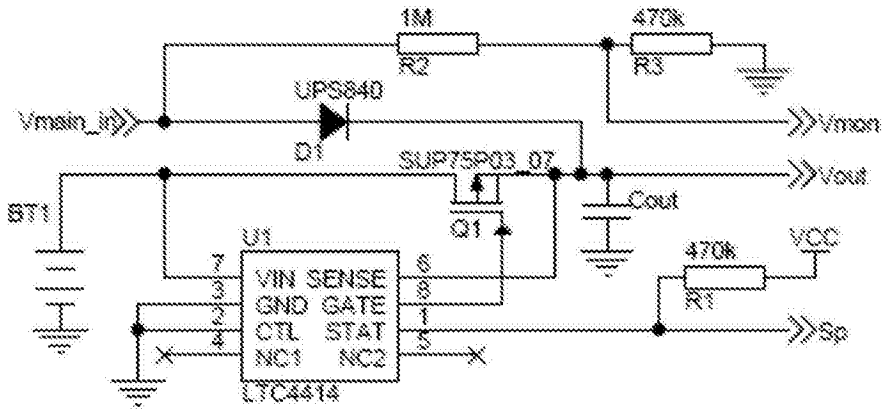


图2

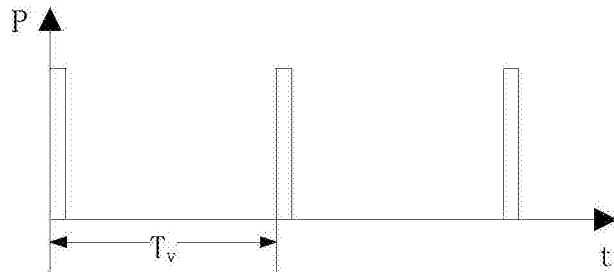


图3

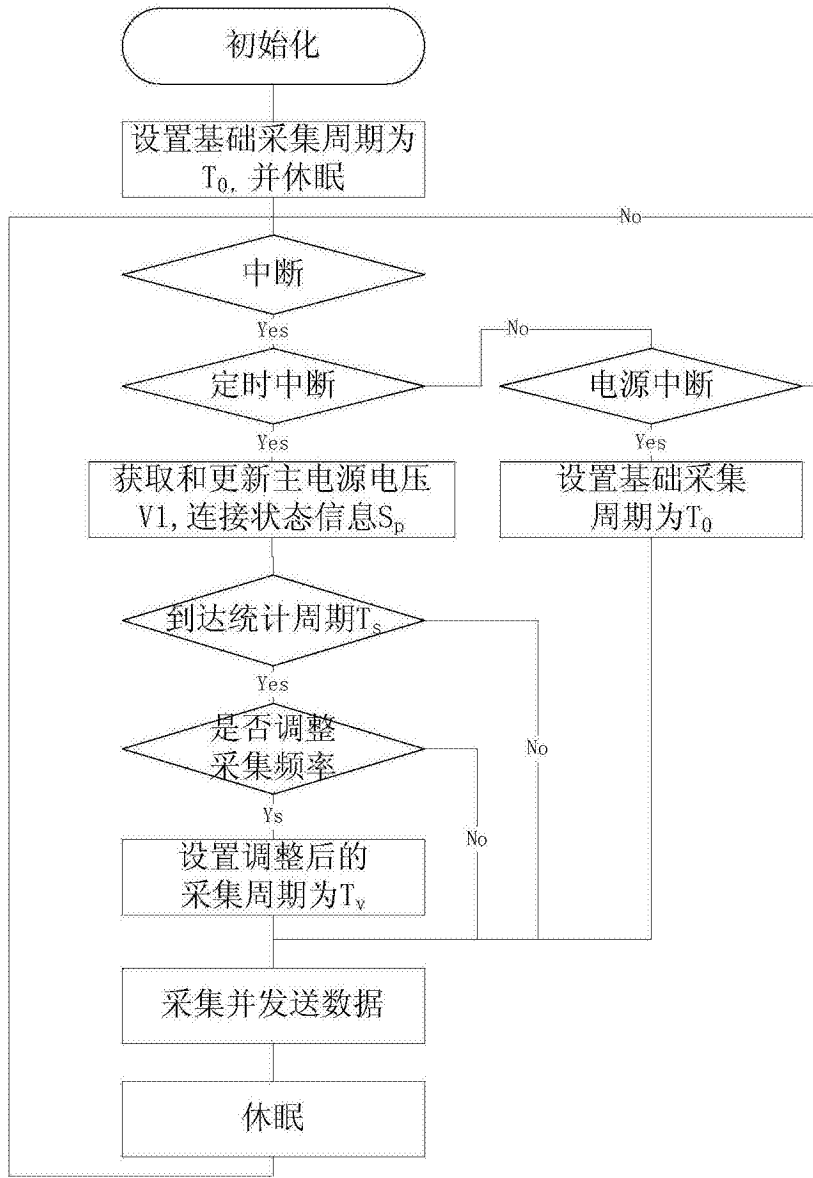


图4

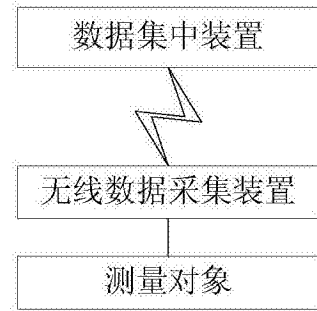


图5