



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107358788 A

(43)申请公布日 2017. 11. 17

(21)申请号 201710810954.2

(22)申请日 2017.09.13

(71)申请人 广州市厚德物联科技有限公司

地址 511400 广东省广州市番禺区市桥街
大北路永恒大街6号花城创意产业园2
栋606

(72)发明人 赵洪军

(51) Int. Cl.

G08B 21/18(2006.01)

G08B 25/08(2006.01)

G01R 31/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于LoRa技术的供电电缆断线监测报警装置

(57)摘要

本发明公开了一种用于供电电缆断线监测报警的装置。该装置基于LoRa通信技术,可以实现电缆有电、无电情况下的断线监测及报警,也适用于电缆存在多个分支的情况。本装置基于LoRa无线通信技术,在配电箱内安装含有LoRa模块的“电缆监测报警终端”,在线路末端安装含有LoRa模块的“末端终端”。电缆监测报警终端定期与末端终端通信,接收末端终端检测到的线路末端电压值,如果通信成功,并且连续多次的电压值等于0(电缆无电时,由电缆监测报警终端向电缆施加交流小电压,该电压既安全又不会使负载工作),则认为电缆断线,发出电缆断线报警。

1. 一种用于供电电缆断线监测报警的装置,该装置基于LoRa通信技术,可以实现电缆有电、无电情况下的断线监测及报警,也适用于电缆存在多个分支的情况。

2. 本装置基于LoRa无线通信技术,在配电箱内安装含有LoRa模块的“电缆监测报警终端”,在线路末端安装含有LoRa模块的“末端终端”。

3. 电缆监测报警终端定期与末端终端通信,接收末端终端检测到的线路末端电压值,如果通信成功,并且连续多次的电压值等于0(电缆无电时,由电缆监测报警终端向电缆施加交流小电压,该电压既安全又不会使负载工作),则认为电缆断线,发出电缆断线报警。

4. 末端终端含有LoRa通信模块、电池及充放电控制模块、电压测量模块、MCU,MCU通过电压测量模块采集线路末端电压,通过LoRa通信模块与“电缆监测报警终端”通信,并且控制着电池的充电和放电。

5. 电缆监测报警终端含有无线公网通信模块、LoRa通信模块、停电电压切换控制模块、停电供电变压器及保护模块、MCU、终端电源,MCU通过无线公网通信模块与后台监控中心通信,通过LoRa通信模块与“末端终端”通信,通过停电电压切换控制模块监测电缆是否供电及停电后向电缆施加交流小电压。

一种基于LoRa技术的供电电缆断线监测报警装置

技术领域

[0001] 本发明是一种用于供电电缆断线监测报警的装置,该装置基于LoRa通信技术,可以实现电缆有电、无电情况下的断线监测及报警,也适用于电缆存在多个分支的情况。

背景技术

[0002] 由于电缆芯一般是铜的,所以经常发生被盗现象,特别是偏僻的城市周边地区,电缆更容易被盗。监测电缆被盗的措施是检测电缆是否被剪断(即断线)。

[0003] 城市建设中的野蛮施工,也时常会导致电缆被挖断。

[0004] 电缆有时是有电的,有时是无电的(例如路灯电缆,白天无电、夜晚有电),所以电缆监测报警装置应该适应有电、无电两种情况。电缆也经常出现分支,报警装置也要能解决多分支的问题。

[0005] 目前常用的电缆断线监测方法有:电力载波通讯、电流检测技术、电容探测法。

[0006] 1、电力载波通讯法是在配电箱和电缆末端分别安装电力载波通信模块,配电箱中的模块定期与电缆末端的模块通信,能够通信成功则认为线路正常,如果连续几次都不能通信则认为电缆断线,如果再次能够通信,则认为线路恢复。

[0007] 2、电流检测技术是检测电缆回路中的电流值来判断电缆及负载的完整性。当工作电流小于正常值较多时认为电缆断线。

[0008] 3、电容探测法的原理是将电缆中一对空置电线末端短路,另一端连接报警器的多谐振荡上,当电缆正常工作时,报警器的振荡器不产生振动现象;当电缆断线时,空置电缆变成一个简易电容,振荡器会输出信号,引起报警。

[0009] 常用的电缆断线监测方法存在如下缺陷:

1、电力载波通讯法由于电力载波通讯容易受到电缆中电容和谐波的影响,导致通讯距离近,并且通信不稳定,经常线路正常时也不能通信成功,导致经常出现误报的现象,误报多了就引发了“狼来了”现象,等真正断线了反而没有人员去处理了。

[0010] 2、电流检测法不能用于电流变化的电缆,也不能用于电缆无电时的监测。但是很多电缆工作时电流不是恒定的,并且电缆无电的情况也是日常发生的现象(例如路灯供电电缆,白天无电、夜晚有电,调光时电流也会突变)。

[0011] 3、电容探测法需要电缆中有一对空置的电线,常规的供电电缆是没有多余的一对闲置的电线的,不需要在电缆铺设前定制这种特殊的电缆,给工程增加了难度和费用。另外这种方法不能使用在一条电缆存在多个分支的情况。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供一种用于供电电缆断线监测报警的装置。该装置基于LoRa通信技术,可以实现电缆有电、无电情况下的断线监测及报警,也适用于电缆存在多个分支的情况。

[0013] 该装置解决了目前电缆断线监测报警装置不稳定的问题,电缆有电、无电均可以

使用,也解决了电缆存在多分支不能使用的问题。

[0014] 本装置基于LoRa无线通信技术,在配电箱内安装含有LoRa模块的“电缆监测报警终端”,在线路末端安装含有LoRa模块的“末端终端”(如图1所示)。电缆监测报警终端定期与末端终端通信,接收末端终端检测到的线路末端电压值,如果电缆相电压的电压值大于0(电缆无电时,由电缆监测报警终端向电缆施加交流小电压,该电压既安全又不会使负载工作,例如AC10V),认为线路正常,否则认为电缆断线。

[0015] LoRa无线通信技术是一种新型物联网通信技术,是低功耗广域网(LPWAN)通信技术中的一种,是一种基于扩频技术的超远距离无线传输方案。这一方案改变了以往关于传输距离与功耗的折衷考虑方式,为用户提供一种简单的能实现远距离、长电池寿命、大容量的系统。目前,LoRa 主要在全球免费频段运行,包括433、868、915MHz等,国内主要是433MHz。LoRa技术具有远距离、低功耗(电池寿命长)、多节点、低成本的特性。

[0016] 由于LoRa低功耗的特点,线路监测的末端终端可以使用可充电电池供电的方案。当线路无电时,末端终端自动切换到电池供电,可以继续保持与“电缆监测报警终端”的通信,使得末端电压值能继续上报给监测报警终端,进而通过无线公网通信(GPRS/3G/4G)上报到监控中心。

[0017] 由于LoRa技术具有远距离的特点(20dBm发射功率的模块通信距离达到3km,30dBm发射功率的模块通信距离达到8km),特别适合电缆断线监测这种监测距离相对较远的场合(例如路灯配电箱的供电半径通常500米到1000米),配电箱内安装的“电缆监测报警终端”可以直接与线路末端的“末端终端”直接通信,不必使用中继。

[0018] 末端终端含有:LoRa通信模块、电池及充放电控制模块、电压测量模块、MCU等部分。如图2所示,MCU是末端终端的微处理器,它通过电压测量模块采集线路末端电压,通过LoRa通信模块与“电缆监测报警终端”通信,并且控制着电池的充电和放电。

[0019] 为尽量降低功耗,末端终端采用LoRa通信唤醒的方式工作。当末端终端的LoRa模块收到“电缆监测报警终端”的查询信息后,通过中断唤醒MCU,MCU采集电压值、将电压值上报到监测报警终端、再次进入低功耗模式。

[0020] 电缆监测报警终端含有:无线公网通信模块(GPRS/3G/4G)、LoRa通信模块、停电电压切换控制模块、停电供电变压器及保护模块、MCU、终端电源等部分。如图3所示,MCU是监测报警终端的微处理器,它通过无线公网通信模块(GPRS/3G/4G)与后台监控中心通信,通过LoRa通信模块与“末端终端”通信,通过停电电压切换控制模块监测电缆是否供电及停电后向电缆施加交流小电压。停电供电变压器及保护模块作为电缆无电时向电缆提供小电压使用,它自身含有限流及过压保护电路,防止电压切换时损坏。终端电源为终端提供各等级的直流电源。

[0021] 当电缆监测报警终端成功与末端终端通信,并且末端电压为0时,会连续多次与末端通信进行反复确认。多次确认后电压均为0,则可判断为电缆断线,会上报电缆断线报警,报警内容包含地理位置、报警内容及电缆方向。如果末端电压不为0,则认为电缆未发生断线事件,会仍然按照设定的时间间隔再次进行查询;如果已经发生了断线事件,则上报断线恢复报告。

[0022] 采用这种通信成功,并且电参数连续、多次为0的断线判断依据可以充分保证系统的稳定性。不会因为偶尔的通信不成功就认为断线而误报,连续、多次为0的原则也消除了

电压切换和意外干扰事件的影响。

[0023] 本装置实现了供电电缆断线监测报警的功能。可以实现电缆有电、无电情况下的断线监测及报警。当电缆存在多个末端分支时也仍然可以使用。

[0024] LoRa技术具有远距离、低功耗的特性。由于LoRa低功耗的特点,线路监测的末端终端可以使用可充电电池供电的方案,解决电缆无电的问题。由于LoRa技术具有远距离的特点,“电缆监测报警终端”可以直接与线路末端的“末端终端”直接通信,不必中继,增加了系统的可靠性。

[0025] 电缆无电时,由电缆监测报警终端向电缆施加交流小电压,该电压既安全又不会使负载工作,简化了电缆是否断线的判断依据,增加了系统的稳定性。

[0026] 末端终端采用低功耗和无线通信唤醒的工作方式,保证了电池工作的时间,缩小了电池容量。

[0027] 采用通信成功,并且末端电压连续、多次为0的断线判断依据可以充分保证系统的稳定性。不会因为偶尔的通信不成功就认为断线而误报,连续、多次为0的原则也消除了电压切换和意外干扰事件的影响。

附图说明

[0028] 图1是电缆断线监测报警装置系统图;

图2是末端终端框图;

图3是电缆监测报警终端框图。

具体实施方式

[0029] 如图1,本装置基于LoRa无线通信技术,在配电箱内安装含有LoRa模块的“电缆监测报警终端”,在线路末端安装含有LoRa模块的“末端终端”。电缆监测报警终端定期与末端终端通信,接收末端终端检测到的线路末端电压值,如果通信成功,并且连续多次的电压值等于0(电缆无电时,由电缆监测报警终端向电缆施加交流小电压,该电压既安全又不会使负载工作),则认为电缆断线,发出电缆断线报警。

[0030] 末端终端含有LoRa通信模块、电池及充放电控制模块、电压测量模块、MCU,MCU通过电压测量模块采集线路末端电压,通过LoRa通信模块与“电缆监测报警终端”通信,并且控制着电池的充电和放电。

[0031] 电缆监测报警终端含有无线公网通信模块、LoRa通信模块、停电电压切换控制模块、停电供电变压器及保护模块、MCU、终端电源,MCU通过无线公网通信模块与后台监控中心通信,通过LoRa通信模块与“末端终端”通信,通过停电电压切换控制模块监测电缆是否供电及停电后向电缆施加交流小电压。停电供电变压器及保护模块作为电缆无电时向电缆提供小电压使用,它自身含有限流及过压保护电路,防止电压切换时损坏。

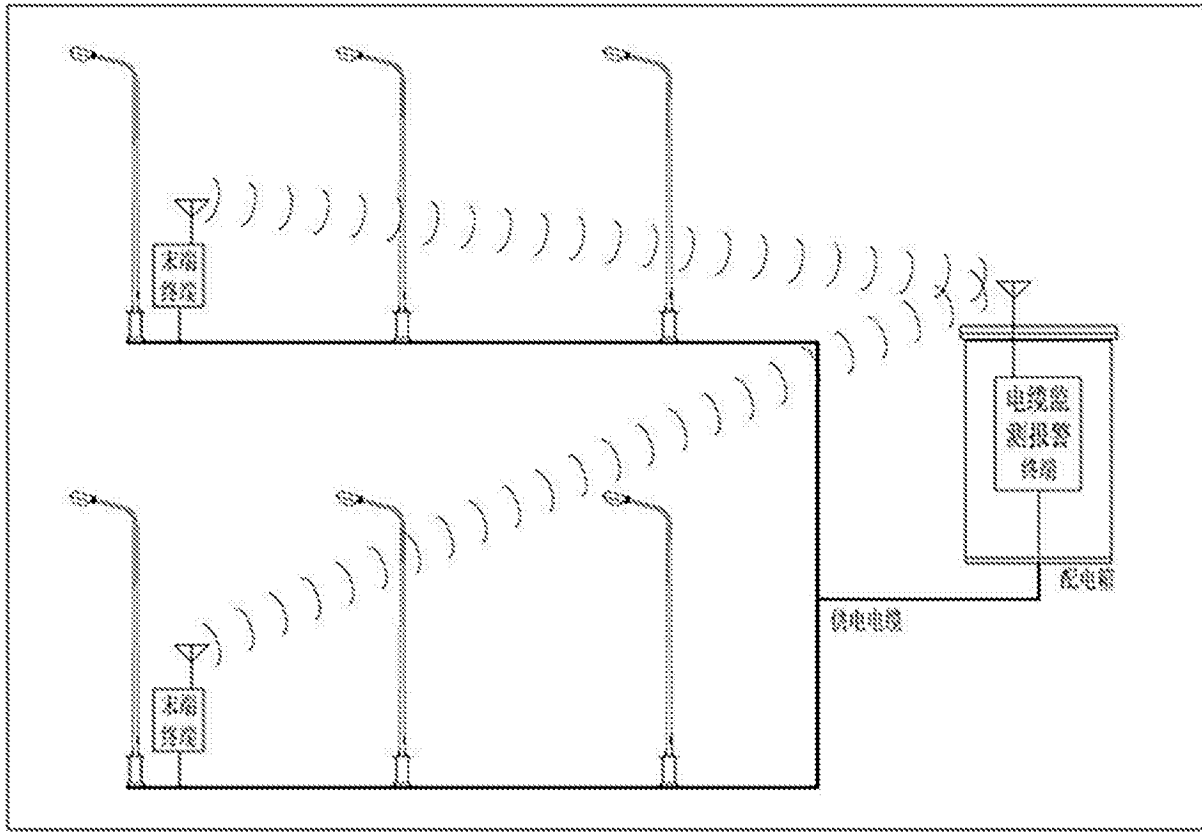


图1

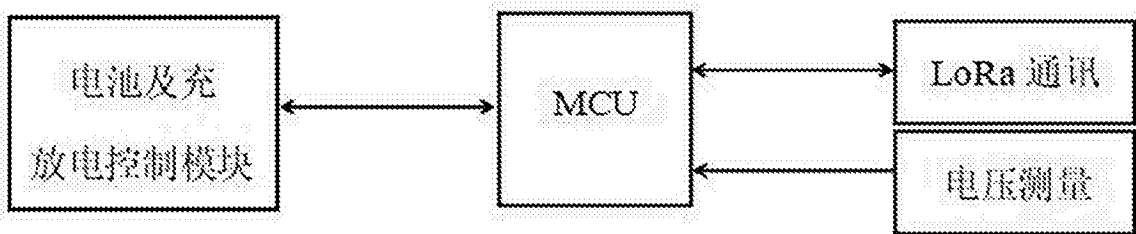


图2

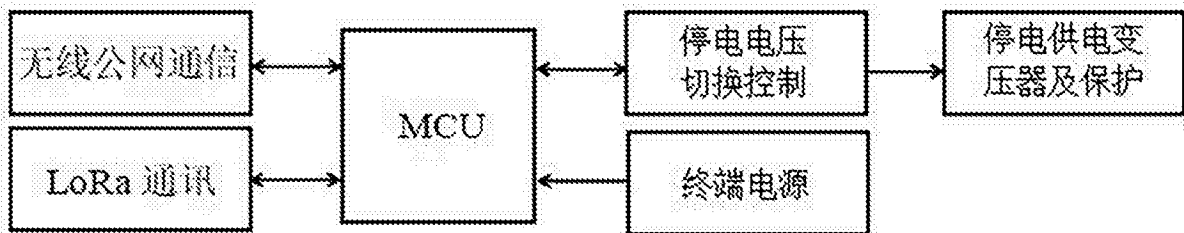


图3