



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102928757 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201210477981. X

G01R 31/08(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 11. 22

(71) 申请人 重庆理工大学

地址 400054 重庆市巴南区红光大道 69 号

申请人 重庆市电力公司长寿供电局

国家电网公司

(72) 发明人 陈新岗 古亮 李山 黄会贤

汪能文 陈鹏 邹文平

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有

限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

G01R 31/12(2006. 01)

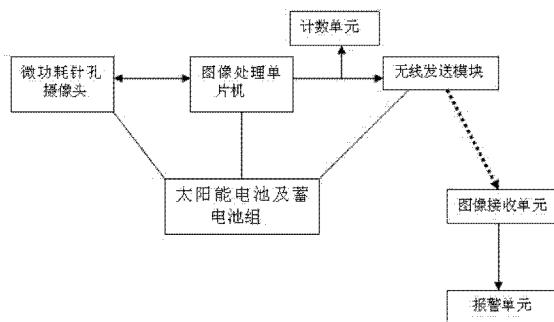
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位装置及定位方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位装置及方法,所述绝缘子闪络故障定位装置包括微功耗针孔摄像头、太阳能电池及蓄电池组、图像处理单片机、计数单元、无线发送模块、图像接收单元和报警单元;微功耗针孔摄像头用于采集绝缘子闪络放电光;图像处理单片机用于控制微功耗针孔摄像头采集参数并根据采集结果分析判断绝缘子是否发生闪络放电;计数单元用于对闪络次数进行计数,无线发送模块向图像接收单元发送闪络图片;太阳能电池及蓄电池组作为供电装置;图像接收单元用于接收并存储无线发送模块发送的闪络图片,报警单元用于发出报警信号;本发明能直观、高效地定位闪络故障绝缘子,提高巡线人员工作效率,缩短故障消除的时间。



1. 一种基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位方法,其特征在于:包括以下步骤:
 - 1) 利用设置在各输电铁塔顶端的摄像装置采集各绝缘子表面发光信息;
 - 2) 对步骤 1) 中的采集结果进行分析,判断各绝缘子是否发生闪络放电;其判断方法为:实时分析步骤 1) 中采集的各帧图片,如果某个绝缘子的图片中的某些区域的像素灰度值突然由暗变亮并超过设定阈值,随后又变暗,就判断该绝缘子发生闪络放电;
 - 3) 当绝缘子发生闪络故障时,对闪络次数进行计数,并向管理终端发送故障信息;
 - 4) 管理终端接收到发生闪络故障绝缘子的故障信息,并显示该绝缘子的定位信息,同时启动报警单元向工作人员发出报警信号。
2. 根据权利要求 1 所述的基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位方法,其特征在于:步骤 1) 中所述的摄像装置采用微功耗针孔摄像头。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位方法,其特征在于:所述管理终端采用手机或网络计算机。
4. 一种基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位装置,其特征在于:包括微功耗针孔摄像头、太阳能电池及蓄电池组、图像处理单片机、计数单元、无线发送模块、图像接收单元和报警单元;所述微功耗针孔摄像头用于实时采集绝缘子闪络放电光;所述图像处理单片机用于控制微功耗针孔摄像头采集参数并根据采集结果分析判断绝缘子是否发生闪络放电;所述计数单元用于对闪络次数进行计数;所述无线发送模块用于向图像接收单元发送闪络图片;所述太阳能电池及蓄电池组用于对微功耗针孔摄像头、图像处理单片机、计数单元和无线发送模块供电;所述图像接收单元用于接收并存储无线发送模块发送的闪络图片,并根据接收到的信息启动报警单元;所述报警单元用于向工作人员发出报警信号。
5. 根据权利要求 4 所述的基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位装置,其特征在于:所述无线发送模块采用 GPRS 无线模块。
6. 根据权利要求 4 或 5 所述的基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位装置,其特征在于:所述图像接收单元采用手机或网络计算机。
7. 根据权利要求 4 或 5 所述的基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位装置,其特征在于:所述图像处理单片机还能够对采集到的移动物体图像进行处理,并通过无线发送模块向图像接收单元发送提醒信息。

基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位装置及定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种绝缘子闪络故障定位装置和定位方法。

背景技术

[0002] 在现有的高压输电系统中,绝缘子是必不可少的一部分,它使高电压与地隔离并对输电线进行机械拉伸,起到了支撑输电线和防止电流回地的作用。沿输电线,绝缘子数量很大,种类很多,分布很广。绝缘子其污闪、湿闪、冰闪等闪络接地故障经常发生。一旦绝缘子闪络发生,断路器就会断路切断闪络电流,之后会重新合闸。如果重合闸不成功,需要快速定位故障绝缘子,及时处理以使供电可靠。人工巡线可以定位闪络绝缘子,但绝缘子数量大、分布面积广、停电时间长,寻找故障点困难,寻线工程技术人员劳动强度大,存在很难快速定位的问题。因此有必要发明一种仪器设备,减轻故障巡视的现场工作量,提高工作效率,准确及时地发现故障点,减少因绝缘子串闪络引起跳闸的误判断,缩短故障消除的时间。

[0003] 专利 CN88211694.0 (绝缘子串闪络彩色指示器)公布了一种高压送电线路运行中绝缘子串闪络的彩色指示装置,它能准确反映闪络故障点的位置,并能显示彩色标志,使巡视人员在地面或者直升飞机上就能观察到,从而减轻故障巡视的现场工作量,提高工作效率,准确及时地发现故障点。专利 CN02230975.6 (高压输电线路绝缘子闪络指示器)利用短路电流传感器,通过绝缘子闪络信号来触发压力喷射装置的指示单元,将彩带喷出腔外并悬掉在指示器之下,工作人员无须登杆,在地面即可根据喷出的彩带确认闪络故障点,减少了停电损失及提高了高压输电线路运行的可靠性。专利 201020242577 (磁感应绝缘子闪络故障指示器)利用磁感应环、报警重锤等使闪络电流让故障指示器喷出标示用彩带并悬掉在指示器之下,工作人员无须登杆,在地面即可根据喷出的彩带确认闪络故障点,能很好解决电力系统线路故障寻找问题,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,但绝缘子发生多次闪络故障时,彩带/彩色指示装置不能指示重复闪络次数。

[0004] 专利 201020170112 (绝缘子闪络接地警示均压环)利用均压环环体外侧设有易熔醒目层,当绝缘子出现闪络的时候,放电电弧使得易熔醒目层熔断或者燃烧,故障排查员在地面就可以明显的看到闪络位置,节约了大量人力物力。专利 CN2399805 (一种可指示闪络故障的高压绝缘子)在高压绝缘子瓷裙上涂覆有机和无机复合材料,形成一层覆盖膜;其颜色和瓷裙基质颜色有明显区别;发生闪络故障后,覆盖膜被电弧高温烧掉,所露出瓷裙颜色与覆盖膜原色明显不同,并以此指示闪络故障;但人工巡线工作量大。

[0005] 专利 CN2121032 (绝缘子闪络显示器)采用电磁原理,利用静止铁芯和吸引衔铁构成磁通回路,传感闪络故障信号,利用吸引衔铁驱动显示板动作,使传感和驱动化为一体,解决了因悬式绝缘子闪络而造成短路的停电时间长,寻找故障点困难,寻线工程技术人员劳动强度大的问题。专利 CN2251144 (盘式绝缘子闪络记录指示器)利用引弧圈把绝缘子闪络电流引导流过电磁能转换器,带动传动指示机构动作记录,方便迅速查出故障的绝缘子串,减少因线路故障停电而造成的损失,提高整个高压输出电线路的可靠性。专利

CN2054909 (绝缘子污闪点(闪络点)指示器)利用装在输电线路的绝缘子串上最上一片绝缘子帽上的截流盘把闪络短路电流引入到信号指示器,使信号指示器的熔断丝熔断,露出鲜艳的标志旗,显出明显的信号。但此专利中引弧圈/截流盘可能使得绝缘子串上的电场分布有所改变,而且熔断丝只能动作一次,不能指示重复闪络,并且不便更换。

[0006] 以上专利均在闪络绝缘子本地进行闪络指示,虽然对闪络指示更直接和明确,但依然需要人工巡线,运行维护人员工作量依然很大。

[0007] 专利 CN200620154557.1 (输电线路绝缘子闪络故障监测定位装置)包括大电流监测电路、供电电源及其管理电路、模数转换模块、单片微处理器、时钟电路和微功耗无线通讯模块,所述供电电源及其管理电路负责给整个装置供电;微功耗无线通讯模块与单片微处理器的通讯接口连接,负责数据的发送和接收;时钟电路通过 I2C 总线与单片微处理器连接,作为装置内部的实时时钟,以确定故障发生时间;模数转换模块采样大电流监测电路的模拟输出和供电电源及其管理电路中电池的电压,经模拟/数字转换后将数据传给微处理器,把闪络信息无线发送到网络。本发明能计数,减轻故障巡视的现场工作量,提高工作效率,准确及时地发现故障点,减少因绝缘子串闪络引起跳闸的误判断,缩短故障消除的时间,显著增强经济效益。专利 CN2597997 (高压输电线路绝缘子闪络遥测系统)利用太阳能电池供电的绝缘子闪络信息发射装置和绝缘子闪络信息接收装置通过无线通讯网络相连,远程传输高压输电线路绝缘子闪络的时间、地点和闪络原因等信息,从根本上解决依靠工人巡线、登杆查找闪络点的问题。由于线路绝缘子数量极大,此专利成本太高,绝缘子闪络故障不直观。并且,专利中使用到微电子电路,易受到运行现场的电晕以及闪络瞬态强电场等的干扰,为增强整个系统的可靠性,系统的电磁兼容设计复杂,成本高。

[0008] 因此,急需一种能直观,低成本的自动检测判断绝缘子闪络故障的定位装置。

发明内容

[0009] 有鉴于此,本发明的目的之一在于提供一种基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位方法。

[0010] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:一种基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位方法,包括以下步骤:1)利用设置在各绝缘子处的摄像装置采集各绝缘子表面发光信息;2)对步骤1)中的采集结果进行分析,判断各绝缘子是否发生闪络放电;其判断方法为:实时分析步骤1)中采集的各帧图片,如果某个绝缘子的图片中的某些区域的像素灰度值突然由暗变亮并超过设定阈值,随后又变暗,就判断该绝缘子发生闪络放电;3)当绝缘子发生闪络故障时,对闪络次数进行计数,并向管理终端发送故障信息;4)管理终端接收到发生闪络故障绝缘子的故障信息,并显示该绝缘子的定位信息,同时启动报警单元向工作人员发出报警信号。

[0011] 进一步,上述方法的步骤1)中所述的摄像装置采用微功耗针孔摄像头。

[0012] 进一步,上述方法中管理终端采用手机或网络计算机。

[0013] 本发明的目的之二在于提供一种基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位装置。

[0014] 所述基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位装置包括微功耗针孔摄像头、太阳能电池及蓄电池组、图像处理单片机、计数单元、无线发送模块、图像接收单元、报警单元;所述微功耗针孔摄像头用于实时采集绝缘子闪络放电光;所述图像处理单片机用于控制微功

耗针孔摄像头采集参数并根据采集结果分析判断绝缘子是否发生闪络放电;所述计数单元用于对闪络次数进行计数;所述无线发送模块用于向图像接收单元发送闪络图片;所述太阳能电池及蓄电池组用于对微功耗针孔摄像头、图像处理单片机、计数单元和无线发送模块供电;所述图像接收单元用于接收并存储无线发送模块发送的闪络图片,并根据接收到的信息启动报警单元发出报警信号。

[0015] 进一步,所述无线发送模块采用 GPRS 无线模块。

[0016] 进一步,所述图像接收单元采用手机或网络计算机。

[0017] 进一步,所述图像处理单片机能够对采集到的移动物体图像进行处理,并通过无线发送模块向图像接收单元发送提醒信息。

[0018] 本发明的有益效果在于:1. 本发明通过对绝缘子表面录像并分析判断闪络、发送闪络图片并输出报警等,直观快速准确地定位闪络故障绝缘子,解决了寻线工程技术人员劳动强度大、很难快速定位的问题,提高了工作效率,减少了因绝缘子串闪络引起跳闸的误判断,缩短了故障消除的时间,显著增强了经济效益。2. 本发明采用光隔离,微电子电路受到的瞬态电磁干扰小,工作可靠性高,同时本发明还可以在图象处理单片机程序中增加对移动物体的识别和远控功能,起到对电力设施防盗和覆冰等监控作用。

附图说明

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本发明提供如下附图进行说明:

图 1 为本发明所述基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位装置的结构示意图;

图 2 为本发明所述基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位方法的工作流程图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合附图,对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0021] 图 1 为本发明所述基于放电光检测的绝缘子闪络故障定位装置的结构示意图,包括微功耗针孔摄像头、太阳能电池及蓄电池组、图像处理单片机、计数单元、无线发送模块、图像接收单元和报警单元;为简化起见,在图中只描绘了某一个输电铁塔处的微功耗针孔摄像头、太阳能电池及蓄电池组、图像处理单片机、计数单元和无线发送模块,上述部件也在其他每个输电铁塔处设置,而图像接收单元和报警单元作为远程设备,数量可以选择采用 1 个图像接收单元和 1 个报警单元,可设置于工作人员的工作间内;其中,微功耗针孔摄像头用于实时采集各绝缘子闪络放电光,即实现对绝缘子的实时监测;图像处理单片机用于控制微功耗针孔摄像头采集参数并根据采集结果分析判断绝缘子是否发生闪络放电;计数单元用于对闪络次数进行计数,无线发送模块用于向图像接收单元发送闪络图片;太阳能电池及蓄电池组用于对微功耗针孔摄像头、图像处理单片机、计数单元和无线发送模块供电;图像接收单元用于接收并存储无线发送模块发送的闪络图片,显示定位信息,同时启动报警单元发出报警信号。

[0022] 所述微功耗针孔摄像头可以采用一个或者多个,安装于输电铁塔顶端架空地线下方不同部位,镜头向下,避免太阳和雷电光直接入射摄像头,同时方便从各个角度观察绝缘子表面的放电。

[0023] 所述图像处理单片机首先控制微功耗针孔摄像头采样率、曝光时间等参数,然后实时分析采集的各帧图片,如果图片中的某些区域的像素灰度值突然由暗变亮并超过设定阈值,随后又变暗,就判断绝缘子发生闪络放电并在本地计数;具体的判断方法是:首先,如果天晴有太阳,绝缘子发生闪络的可能性很低;其次,玻璃绝缘子和陶瓷绝缘子由于表面光洁而反射入摄像头的光持续时间较长,而闪络发光持续时间很短;再次,如果远处由于雷电发光,其亮度较暗;并且由绝缘子光洁表面反射的光呈现小的块状光斑而不像绝缘子闪络出现曲线状电弧光。

[0024] 所述计数单元和无线发送模块在图象处理单片机分析判断得到绝缘子发生闪络结果后,进行本地计数并向图像接收单元发送闪络图片,无线发射模块可以采用包括 GPRS 模块在内的常用无线传输模块。

[0025] 所述太阳能电池及蓄电池组容量应足够大,保证在阴天或夜晚绝缘子闪络时不间断运行。

[0026] 所述图像接收单元用于接收并存储无线发送模块发送的闪络图片,向工作人员显示定位信息,同时启动报警单元发出报警信号;图像接收单元可以采用手机或网络计算机等终端,报警单元可以采用声光报警器,工作人员能够很方便地利用这些终端设备实现对绝缘子闪络故障的实时监控,并根据报警信号进行迅速处理。

[0027] 作为本实施例的改进,在图象处理单片机程序中增加对移动物体的识别功能,图像处理单片机能够对采集到的移动物体图像进行处理,并通过无线发送模块向图像接收单元发送提醒信息,这样就起到对电力设施防盗和覆冰等监控作用。

[0028] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

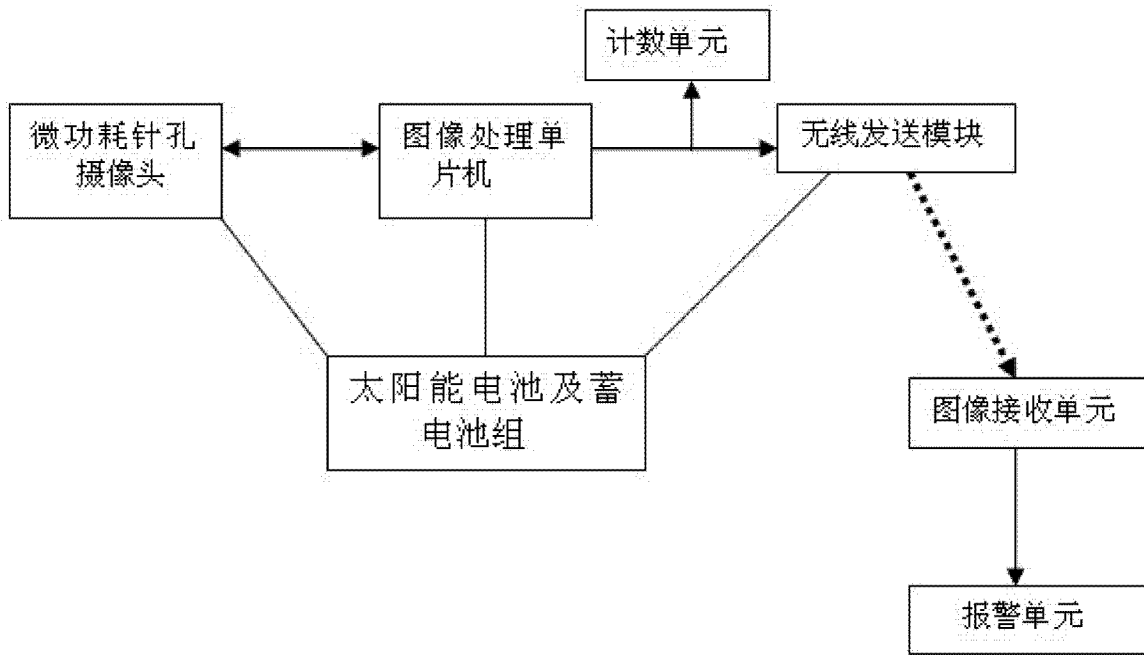


图 1

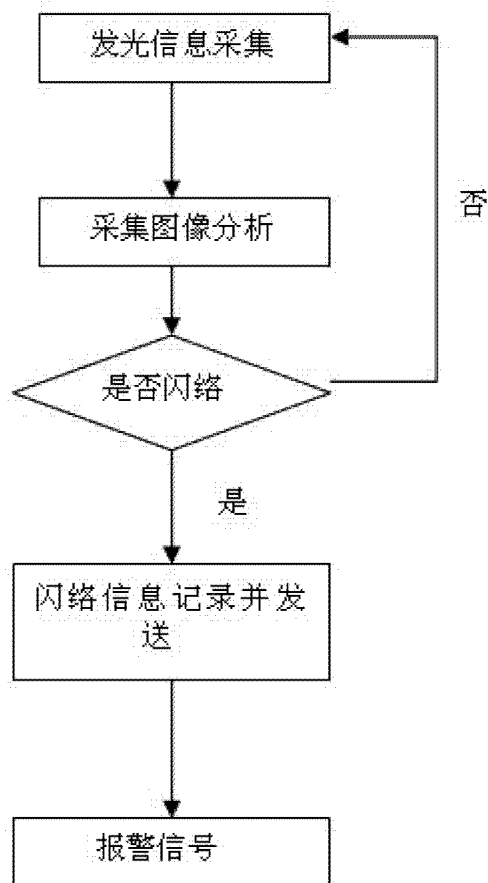


图 2