



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105758552 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201610111973.1

(22)申请日 2014.07.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105758552 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(62)分案原申请数据
201410322402.3 2014.07.08

(73)专利权人 国网山东省电力公司青岛供电公司
地址 266003 山东省青岛市市南区刘家峡路17号
专利权人 国家电网公司

(72)发明人 孟建 黄彦 周建波

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 寇海侠

(51)Int.Cl.
G01K 11/32(2006.01)

(56)对比文件
CN 102928740 A,2013.02.13,全文.
CN 201628593 U,2010.11.10,说明书第42-44段.

审查员 吕昕

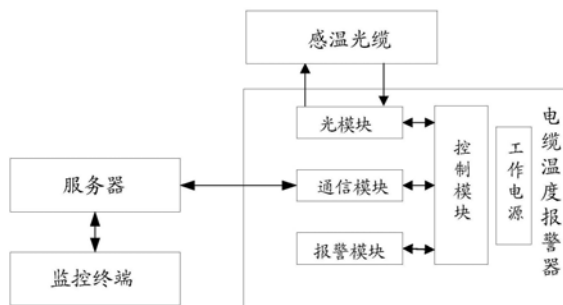
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种远程光纤电缆温度检测报警方法

(57)摘要

本发明提供了一种远程光纤电缆温度检测报警系统和方法,如果被监测电缆发生故障,故障点温度升高,则会导致光信号在感温光缆的传输过程中衰减过大,最终导致在感温光缆的光信号输出端采集的收光功率非正常大幅度下降,通过监测发光功率和收光功率的数据情况,来判断被监测电缆是否存在故障,对激光器、感光器件及信号处理技术要求较低,后期维护技术简单,有效寿命长,监测距离长且成本较低,便于推广使用。



1. 一种远程光纤电缆温度检测报警方法,其特征在于,包括如下步骤:

S01:将感温光缆与被监测电缆共同布放,所述感温光缆的一端或者两端的光纤按照需求进行熔接,且每条需监测的所述感温光缆形成具有光信号输入端和光信号输出端的完整的光路通道,所述感温光缆随温度升高而发生光纤损耗;

S02:电缆温度报警器包含:控制模块、光模块、通信模块、报警模块以及工作电源,其中,所述光模块包括光发送端和光接收端,所述光发送端与所述光信号输入端相连,接收所述控制模块的指令间隔预定时间向所述光信号输入端发出光信号,所述光信号经所述感温光缆传输后,在所述光信号输出端输出,所述光接收端与所述光信号输出端相连,用于接收所述光信号输出端输出的光信号;

所述光模块还接收所述控制模块的指令采集向所述光信号输入端发出的光信号的发光光功率和所述光信号输出端输出的光信号的收光光功率;

S03:所述通信模块接收所述控制模块的指令,将采集到的所述发光光功率和所述收光光功率数据上传至服务器;

S04:服务器储存并判断所述发光光功率和收光光功率数据,所述服务器中存储有所述发光光功率和所述收光光功率数据与是否发送报警指令的匹配关系,若不满足预设报警条件,则不发送报警指令,若满足预设报警条件,则将报警指令发送至监控终端和电缆温度报警器的控制模块;

S05:监控终端接收所述服务器发送的报警指令,对被监测电缆进行报警;同时,报警模块接收所述控制模块发送的报警指令,对被监测电缆进行报警。

2. 根据权利要求1所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,其特征在于,所述步骤S01中所述感温光缆与所述被监测电缆平行且紧密布放。

3. 根据权利要求2所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,其特征在于,所述感温光缆与所述被监测电缆根据需要多次来回平行且紧密布放。

4. 根据权利要求3所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,其特征在于,在步骤S05之后,还包括故障维修人员利用光时域反射仪确定发生故障的具体位置的步骤。

5. 根据权利要求1-4任一所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,其特征在于,还包括在被监测电缆的外周设置互感器,从被监测电缆取电并将其转变为直流电能存储从而作为所述工作电源的步骤。

6. 根据权利要求1-4任一所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,其特征在于,所述步骤S03具体为采用无线通信的方式将采集到的所述发光光功率和所述收光光功率数据上传至服务器。

7. 根据权利要求1-4任一所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,其特征在于,所述步骤S05中,报警模块采用声光报警的方式对被监测电缆进行报警。

一种远程光纤电缆温度检测报警方法

- [0001] 本申请是申请号为201410322402.3的分案申请；
[0002] 原申请的申请日为：2014年7月8日；
[0003] 原申请的发明名称为：远程光纤电缆温度检测报警系统和方法。

技术领域

[0004] 本发明涉及电力电缆测温技术领域，具体地说，本发明涉及一种远程光纤电缆温度检测报警系统和方法。

背景技术

[0005] 随着我国城市整体规划与建设的进行，城市内部架空线路逐步被电力电缆所代替。电力电缆基本上是通过直埋、拉管或者管道的方式进行敷设，国家电网500KV电缆全部采用隧道敷设，66KV-220KV电缆主要敷设方式为隧道和排管，10KV-35KV电缆主要敷设方式为排管和直埋，这便导致了难以对电力电缆的运行情况进行直观巡视检查，对运行中出现的故障也难以监测和定位。电力电缆在发生故障之前以及故障中一般都会伴随着局部温度的升高，温度是反应电力电缆运行情况的重要参数，因此对电力电缆的温度监测是监测电力电缆运行情况，保障电力电缆安全运行的重要手段。

[0006] 现有技术中常用的电力电缆温度监测方法有：感温电缆式测温系统，主要将感温电缆布放于被测电力电缆表面，当温度超过临界温度值时，感温电缆短路，发出温度报警信息，但其监测距离短，易受电磁干扰，系统安装维护工作不方便，设备易损坏；温度传感器测温系统，主要在需要监测的电力电缆位置布放热敏电阻等温度传感器，通过温度传感器对电力电缆的温度进行分点监测，但在该系统中每个温度传感器需要独立布线，接线复杂，且其易受环境影响，功能需要经常校验，系统环节多，后期维护量大；电缆沟温度烟雾报警系统，主要在电缆沟对重点监测区域布放温度与烟雾报警装置，其只能在电力电缆着火后减轻事故范围作用，不能从根本上防止、减少电力电缆的火灾事故的发生；近些年兴起的基于拉曼散射的分布式光纤测温系统，使用光纤作为传输和传感信号的载体，有效的克服了电力系统中强磁场干扰，利用光纤作为温度信息的传感和传导介质，可以测量沿光纤长度上的温度变化。基于拉曼散射的分布式光纤测温系统需要监测反射回来的斯托克斯光和反斯托克斯光并将其分离，由于斯托克斯光和反斯托克斯光的信号强度微弱，导致了此系统对激光器、感光器件及信号处理技术要求较高，后期维护技术复杂，有效使用寿命相对较短，价格较高，监测距离短等，极大限制它的推广使用。

发明内容

[0007] 为此，本发明所要解决的技术问题在于现有的基于拉曼散射的分布式光纤测温系统对激光器、感光器件及信号处理技术要求较高，后期维护技术复杂，有效使用寿命相对较短，价格较高，监测距离短等，极大限制它的推广使用，从而提出一种远程光纤电缆温度检测报警系统和方法。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案如下:

[0009] 一种远程光纤电缆温度检测报警系统,包括:感温光缆、电缆温度报警器、服务器和监控终端,其中:

[0010] 感温光缆,所述感温光缆与被监测电缆共同布放,且每条需监测的所述感温光缆形成具有光信号输入端和光信号输出端的完整的光路通道,所述感温光缆随温度升高而发生光纤损耗;

[0011] 电缆温度报警器包含:

[0012] 控制模块,用于控制光模块、通信模块和报警模块;

[0013] 光模块,包括光发送端和光接收端,所述光发送端与所述光信号输入端相连,接收所述控制模块的指令向所述光信号输入端发出光信号;所述光接收端与所述光信号输出端相连,用于接收所述光信号输出端输出的光信号;同时,光模块接收所述控制模块的指令采集向所述光信号输入端发出的光信号的发光光功率和所述光信号输出端输出的光信号的收光光功率,并将采集的发光光功率和收光光功率数据发送至控制模块;

[0014] 通信模块,接收所述控制模块的指令将所述发光光功率和所述收光光功率数据上传至服务器;

[0015] 报警模块,接收控制模块发送的报警指令,对被监测电缆进行报警;

[0016] 工作电源,用于给所述电缆温度报警器供电;

[0017] 服务器,储存并判断所述发光光功率和收光光功率数据,所述服务器中存储有所述发光光功率和所述收光光功率数据与是否发送报警指令的匹配关系,若不满足预设报警条件,则不发送报警指令,若满足预设报警条件,则将报警指令发送至监控终端和通过所述通信模块发送至所述控制模块;

[0018] 监控终端,接收服务器发送的报警指令,对被监测电缆进行报警。

[0019] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,所述感温光缆与所述被监测电缆平行且紧密布放。

[0020] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,所述感温光缆与所述被监测电缆根据需求多次来回平行且紧密布放。

[0021] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,还包括光时域反射仪,用于在被监测电缆发生故障后,确定发生故障的具体位置。

[0022] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,所述工作电源为互感器取电与存储模块,设置于被监测电缆的外周,用于从被监测电缆取电并将其转变为直流电能存储。

[0023] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,所述通信模块为无线通信模块。

[0024] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,所述报警模块为声光报警模块,用于发出声光报警信号。

[0025] 一种远程光纤电缆温度检测报警方法,包括如下步骤:

[0026] S01:将感温光缆与被监测电缆共同布放,且每条需监测的所述感温光缆形成具有光信号输入端和光信号输出端的完整的光路通道,所述感温光缆随温度升高而发生光纤损耗;

[0027] S02:间隔预定时间向所述光信号输入端发出光信号,所述光信号经所述感温光缆传输后,在所述光信号输出端输出;采集向所述光信号输入端发出的光信号的发光光功率

和所述光信号输出端输出的光信号的收光光功率；

[0028] S03:将采集到的所述发光光功率和所述收光光功率数据上传至服务器；

[0029] S04:服务器储存并判断所述发光光功率和收光光功率数据,所述服务器中存储有所述发光光功率和所述收光光功率数据与是否发送报警指令的匹配关系,若不满足预设报警条件,则不发送报警指令,若满足预设报警条件,则将报警指令发送至监控终端和电缆温度报警器的控制模块；

[0030] S05:监控终端接收所述服务器发送的报警指令,对被监测电缆进行报警;同时,报警装置接收所述控制模块发送的报警指令,对被监测电缆进行报警。

[0031] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,所述步骤S01中所述感温光缆与所述被监测电缆平行且紧密布放。

[0032] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,所述感温光缆与所述被监测电缆根据需要多次来回平行且紧密布放。

[0033] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,在步骤S05之后,还包括故障维修人员利用光时域反射仪确定发生故障的具体位置的步骤。

[0034] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,还包括:在上述过程中通过工作电源进行供电。

[0035] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,还包括在被监测电缆的外周设置互感器,从被监测电缆取电并将其转变为直流电能存储从而作为工作电源的步骤。

[0036] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,所述步骤S03具体为采用无线通信的方式将采集到的所述发光光功率和所述收光光功率数据上传至服务器。

[0037] 所述的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,其特征在于,所述步骤S05中,报警装置采用声光报警的方式对被监测电缆进行报警。

[0038] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0039] (1)本发明提供了一种远程光纤电缆温度检测报警系统和方法,将感温光缆与被监测电缆共同布放,且每条需监测的所述感温光缆形成具有光信号输入端和光信号输出端的完整的光路通道;向感温光缆的光信号输入端发送光信号;采集向感温光缆的光信号输入端发出的光信号的发光光功率和感温光缆的光信号输出端输出的光信号的收光光功率并上传至服务器;服务器储存并判断所述发光光功率和收光光功率数据,若满足预设报警条件,则将报警指令发送至监控终端和控制模块,控制模块将报警指令发送至报警装置;监控终端和报警装置接收报警指令,对被监测电缆进行报警。本发明提供了一种远程光纤电缆温度检测报警系统和方法,如果被监测电缆发生故障,故障点温度升高,则会导致光信号在感温光缆的传输过程中衰耗过大,最终导致在感温光缆的光信号输出端采集的收光光功率非正常大幅度下降,通过监测发光光功率和收光光功率的数据情况,来判断被监测电缆是否存在故障,对激光器、感光器件及信号处理技术要求较低,后期维护技术简单,有效寿命长,监测距离长且成本较低,便于推广使用。

[0040] (2)本发明提供了一种远程光纤电缆温度检测报警系统和方法,将感温光缆与被监测电缆平行且紧密布放,使得感温光缆的温度变化与被监测电缆的温度变化尽可能的保持了一致,保证了监测的准确性,同时方便了后续利用光时域反射仪对故障点进行定位;将感温光缆与被监测电缆根据需要多次来回平行且紧密布放,便于满足不同粗细程度的电缆

的监测需求。

[0041] (3) 本发明提供一种远程光纤电缆温度检测报警系统和方法,在监测到电缆发生故障后,故障维修人员携带光时域反射仪,确定发生故障的具体位置,使得故障点的定位便捷且准确,同时,由于仅在被监测电缆发生故障后,才需要使用光时域反射仪进行准确定位,节约了成本。

[0042] (4) 本发明提供一种远程光纤电缆温度检测报警系统和方法,通过设置于被监测电缆外周的互感器,从被监测电缆取电并将其转变为直流电能存储从而作为工作电源使用,无需外设工作电源,方便了使用。

[0043] (5) 本发明提供一种远程光纤电缆温度检测报警系统和方法,采用无线通信的方式将采集到的发光光功率和收光光功率数据上传至服务器,减少了布线的繁琐。

[0044] (6) 本发明提供一种远程光纤电缆温度检测报警系统和方法,采用声光报警的方式对被监测电缆进行报警,使得报警更为醒目且易于发现,便于故障维修人员发现。

附图说明

[0045] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0046] 图1是本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统的结构框图;

[0047] 图2是本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统的电缆故障定位OTDR测试图;

[0048] 图3是本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统的正常电缆OTDR测试曲线;

[0049] 图4是本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统的电缆存在热点的OTDR测试曲线;

[0050] 图5是本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统的电缆故障并感温光缆中断的OTDR测试曲线;

[0051] 图6是本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统的电缆温度报警器的结构框图;

[0052] 图7是本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警方法的流程图。

具体实施方式

[0053] 实施例1

[0054] 参见图1所示,作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,包括:感温光缆、电缆温度报警器、服务器和监控终端,其中:

[0055] 感温光缆,所述感温光缆与被监测电缆共同布放,且每条需监测的所述感温光缆形成具有光信号输入端和光信号输出端的完整的光路通道,所述感温光缆随温度升高而发生光纤损耗。感温光缆可以是对温度敏感的特种光缆,也可以是附加感温物理器件的普通光缆,需满足随着温度的升高,感温物理器件引发光缆的弯曲度变化,从而导致所述光缆发生弯曲损耗。感温光缆可以外置于被监测电缆,也可以内置于被监测电缆,即感温光缆在电力电缆生产的时候已布放于电缆内部,通过将感温光缆的一端或者两端的光纤按照需求进

行熔接,则可以在监测端形成完整的光路通道。

[0056] 电缆温度报警器包含:

[0057] 控制模块,用于控制光模块、通信模块和报警模块;控制模块向光模块发送指令,使得光模块间隔预定时间发出光信号,并采集发光光功率和收光光功率数据;控制模块向通信模块发送指令,使得通信模块完成数据的传输;控制模块向报警模块发送指令,使得报警模块对被监测电缆进行报警。

[0058] 光模块,包括光发送端和光接收端,所述光发送端与所述光信号输入端相连,接收所述控制模块的指令向所述光信号输入端发出光信号;所述光接收端与所述光信号输出端相连,用于接收所述光信号输出端输出的光信号;同时,光模块接收所述控制模块的指令采集向所述光信号输入端发出的光信号的发光光功率和所述光信号输出端输出的光信号的收光光功率,并将采集的发光光功率和收光光功率数据发送至控制模块;

[0059] 通信模块,接收所述控制模块的指令将所述发光光功率和所述收光光功率数据上传至服务器;

[0060] 报警模块,接受控制模块发送的报警指令,对被监测电缆进行报警;

[0061] 工作电源,用于给所述电缆温度报警器供电。

[0062] 服务器,储存并判断所述发光光功率和收光光功率数据,所述服务器中存储有所述发光光功率和所述收光光功率数据与是否发送报警指令的匹配关系,若不满足预设报警条件,则不发送报警指令,若满足预设报警条件,则将报警指令发送至监控终端和通过所述通信模块发送至所述控制模块;

[0063] 监控终端,接收服务器发送的报警指令,对被监测电缆进行报警。监控终端可以为手机或者显示屏等设备,用于接收服务器发送的报警指令,便于电缆监控人员随时随地得知被监测电缆的运行情况,同时监控终端可以向服务器写入预设的报警条件等信息。

[0064] 本发明提供了一种远程光纤电缆温度检测报警系统,如果被监测电缆发生故障,故障点温度升高,则会导致光信号在感温光缆的传输过程中衰耗过大,最终导致在感温光缆的光信号输出端采集的收光光功率非正常大幅度下降,通过监测发光光功率和收光光功率的数据情况,来判断被监测电缆是否存在故障,对激光器、感光器件及信号处理技术要求较低,后期维护技术简单,有效寿命长,监测距离长且成本较低,便于推广使用。

[0065] 实施例2

[0066] 作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,在上述实施例1的基础上,所述感温光缆与所述被监测电缆平行且紧密布放,使得感温光缆的温度变化与被监测电缆的温度变化尽可能的保持了一致,保证了监测的准确性,同时方便了后续利用光时域反射仪对故障点进行定位。

[0067] 所述感温光缆与所述被监测电缆根据需求多次来回平行且紧密布放,可根据被监测电缆的粗细程度及不同监测需求在被监测电缆表面平行布放多条感温光缆,满足了多种需求,方便使用。通过在一端或两端根据需求对不同感温光缆或同条感温光缆的光纤进行熔接处理,则可以形成一条完整的光路通道。

[0068] 实施例3

[0069] 作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,在上述实施例2的基础上,还包括光时域反射仪,用于在被监测电缆发生故障后,确定发生故障的具体位

置。当监测到电缆发生故障后,故障维修人员携带光时域反射仪到达现场,根据电缆温度报警器发出的报警信号,找出疑似故障电缆,将与疑似故障电缆共同布放的感温光缆的光信号输入端和光信号输出端与电缆温度报警器的光模块断开,同时用光时域反射仪测试该光路。

[0070] 作为一种具体实现方式,如图2所示,为单回路的感温光缆布放方式的电缆故障定位OTDR测试图,其典型无故障情况下OTDR曲线如图3所示,图中在B点小幅度台阶式下降是由于图2中对两条感温光缆对应应在b点的熔接损耗造成,C点峰值是由于感温光缆端点对光的菲涅尔反射造成的;当电缆在图2中d点发生故障,导致温度过高时,则会导致该点的损耗增大,反应到OTDR曲线上就是一个较大幅度的台阶式下降,如图4曲线中D点所示;当电缆在图2中的d点遭到外力破坏等,导致感温光缆中断时,其反应在OTDR曲线就是光信号中断,如图5曲线中D点所示;所以,通过被测感温光缆的OTDR曲线可以得到非正常衰耗点的距离位置信息,同时结合电缆长度进行判断故障点位置,则可找到故障点并对之进行处理。

[0071] 本实施例提供的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,使得故障点的定位便捷且准确,同时,由于仅在被监测电缆发生故障后,才需要使用光时域反射仪进行准确定位,节约了成本。

[0072] 实施例4

[0073] 作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,在上述1-3任一实施例的基础上,所述工作电源为互感器取电与存储模块,设置于被监测电缆的外周,用于从被监测电缆取电并将其转变为直流电能存储。

[0074] 作为其他实现方式,所述工作电源可以为满足条件的铅酸蓄电池或者直接将普通市电转变为满足条件的直流电,均能实现所述工作电源的功能。

[0075] 本实施例提供的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,无需外设器件作为工作电源,方便使用。

[0076] 实施例5

[0077] 作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,在上述1-4任一实施例的基础上,所述通信模块为无线通信模块。

[0078] 作为具体实现方式,所述无线通信模块可以为GPRS通信模块、3G通信模块、4G通信模块等,只要能实现将光功率采集模块发送的发光光功率和收光光功率数据并上传至服务器的功能即可。

[0079] 本实施例提供的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,通过无线通信模块将采集到的发光光功率和收光光功率数据上传至服务器,减少了布线的繁琐。

[0080] 实施例6

[0081] 作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警系统,在上述1-5任一实施例的基础上,所述报警模块为声光报警模块,用于发出声光报警信号,使得报警更为醒目且易于发现,便于故障维修人员发现。

[0082] 作为一种具体使用方式,参见图6所示,所述电缆温度报警器的控制模块可以为MCU,所述电缆温度报警器还可以有按键和显示器,按键用于故障处理人员到达现场后,关闭报警信号,显示器可以显示当前电缆的实时温度情况,所述通信模块包括有线通信模块和无线通信模块,设置两种通信方式,方便使用。

[0083] 实施例7

[0084] 参见图7所示,作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,包括如下步骤:

[0085] S01:将感温光缆与被监测电缆共同布放,且每条需监测的所述感温光缆形成具有光信号输入端和光信号输出端的完整的光路通道,所述感温光缆随温度升高而发生光纤损耗。感温光缆可以是对温度敏感的特种光缆,也可以是附加感温物理器件的普通光缆,需满足随着温度的升高,感温物理器件引发光缆的弯曲度变化,从而导致所述光缆发生弯曲损耗。感温光缆可以外置于被监测电缆,也可以内置于被监测电缆,即感温光缆在电力电缆生产的时候已布放于电缆内部,通过将感温光缆的一端或者两端的光纤按照需求进行熔接,则可以在监测端形成完整的光路通道。

[0086] S02:间隔预定时间向所述光信号输入端发出光信号,所述光信号经所述感温光缆传输后,在所述光信号输出端输出;采集向所述光信号输入端发出的光信号的发光光功率和所述光信号输出端输出的光信号的收光光功率。

[0087] S03:将采集到的所述发光光功率和所述收光光功率数据上传至服务器。

[0088] S04:服务器储存并判断所述发光光功率和收光光功率数据,所述服务器中存储有所述发光光功率和所述收光光功率数据与是否发送报警指令的匹配关系,若不满足预设报警条件,则不发送报警指令,若满足预设报警条件,则将报警指令发送至监控终端和电缆温度报警器的控制模块。

[0089] S05:监控终端接收所述服务器发送的报警指令,对被监测电缆进行报警;同时,报警装置接收所述控制模块发送的报警指令,对被监测电缆进行报警。

[0090] 本发明提供的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,如果被监测电缆发生故障,故障点温度升高,则会导致光信号在感温光缆的传输过程中衰耗过大,最终导致在感温光缆的光信号输出端采集的收光光功率非正常大幅度下降,通过监测发光光功率和收光光功率的数据情况,来判断被监测电缆是否存在故障,对激光器、感光器件及信号处理技术要求较低,后期维护技术简单,有效寿命长,监测距离长且成本较低,便于推广使用。

[0091] 实施例8

[0092] 作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,在上述实施例7的基础上,所述步骤S01中所述感温光缆与所述被监测电缆平行且紧密布放,使得感温光缆的温度变化与被监测电缆的温度变化尽可能的保持了一致,保证了监测的准确性,同时方便了后续利用光时域反射仪对故障点进行定位。

[0093] 所述感温光缆与所述被监测电缆根据需求多次来回平行且紧密布放,可根据被监测电缆的粗细程度及不同监测需求在被监测电缆表面平行布放多条感温光缆,满足了多种需求,方便使用。通过在一端或两端根据需求对不同感温光缆或同条感温光缆的光纤进行熔接处理,则可以形成一条完整的光路通道。

[0094] 实施例9

[0095] 作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,在上述实施例8的基础上,在步骤S05之后,还包括故障维修人员利用光时域反射仪确定发生故障的具体位置的步骤。当监测到电缆发生故障后,维修人员携带光时域反射仪到达现场,根据电缆温度报警器发出的报警信号,找出疑似故障电缆,将与疑似故障电缆共同布放的感温光缆的光

信号输入端和光信号输出端与电缆温度报警器的光模块断开,同时用光时域反射仪测试该光路。

[0096] 本实施例提供了一种远程光纤电缆温度检测报警方法,使得故障点的定位便捷且准确,同时,由于仅在被监测电缆发生故障后,才需要使用光时域反射仪进行准确定位,节约了成本。

[0097] 实施例10

[0098] 作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,在上述7-9任一实施例的基础上,通过工作电源为该方法中的上述设备进行供电。

[0099] 实施例11

[0100] 作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,在上述实施例10的基础上,还包括在被监测电缆的外周设置互感器,从被监测电缆取电并将其转变为直流电能存储从而作为工作电源的步骤。

[0101] 作为其他实现方式,所述工作电源可以为满足条件的铅酸蓄电池或者直接将普通市电转变为满足条件的直流电,均能实现所述工作电源的功能。

[0102] 本实施例提供了一种远程光纤电缆温度检测报警方法,通过在被监测电缆的外周设置互感器提供工作电源,无需外设器件,方便使用。

[0103] 实施例12

[0104] 作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,在上述7-11任一实施例的基础上,所述步骤S03具体为采用无线通信的方式将采集到的所述发光光功率和所述收光光功率数据上传至服务器。

[0105] 作为具体实现方式,所述无线通信方式可以为GPRS通信、3G通信、4G通信等,只要能实现将采集到的发光光功率和收光光功率数据并上传至服务器的功能即可。

[0106] 本实施例提供了一种远程光纤电缆温度检测报警方法,通过无线通信的方式将采集到的发光光功率和收光光功率数据上传至服务器,减少了布线的繁琐。

[0107] 实施例13

[0108] 作为本发明一个实施例的一种远程光纤电缆温度检测报警方法,在上述7-12任一实施例的基础上,所述步骤S05具体采用声光报警的方式对被监测电缆进行报警,此种报警方法使得报警更为醒目且易于发现,便于故障维修人员发现。

[0109] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

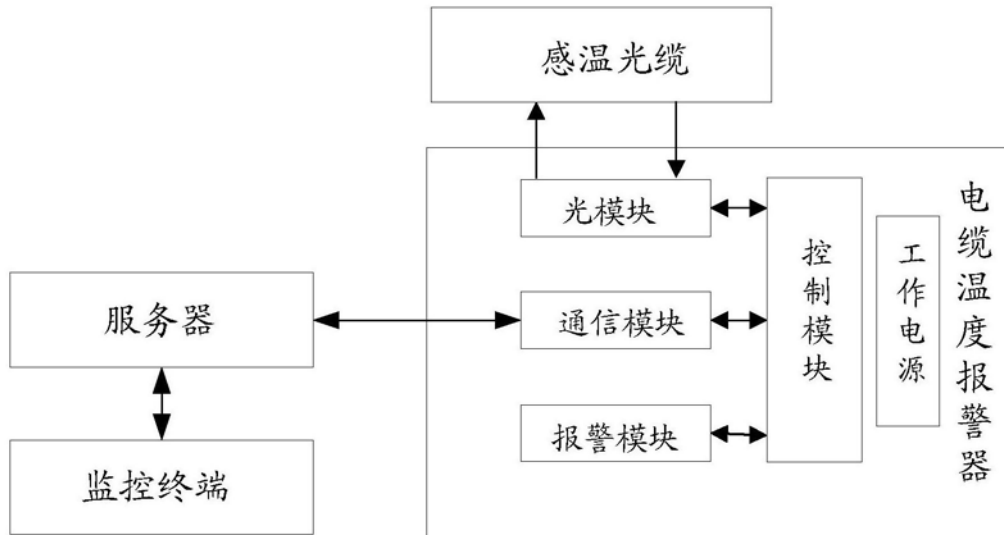


图1

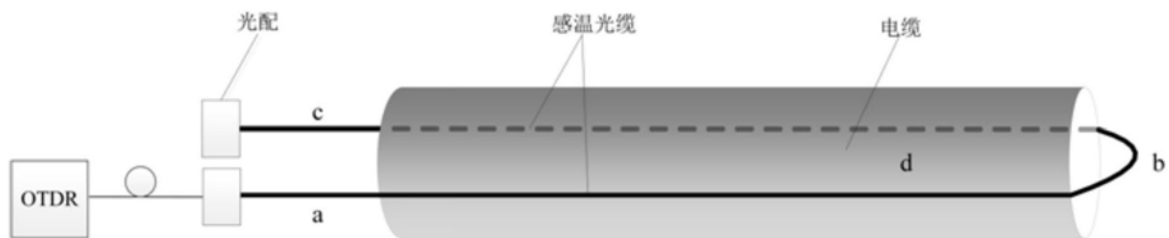


图2

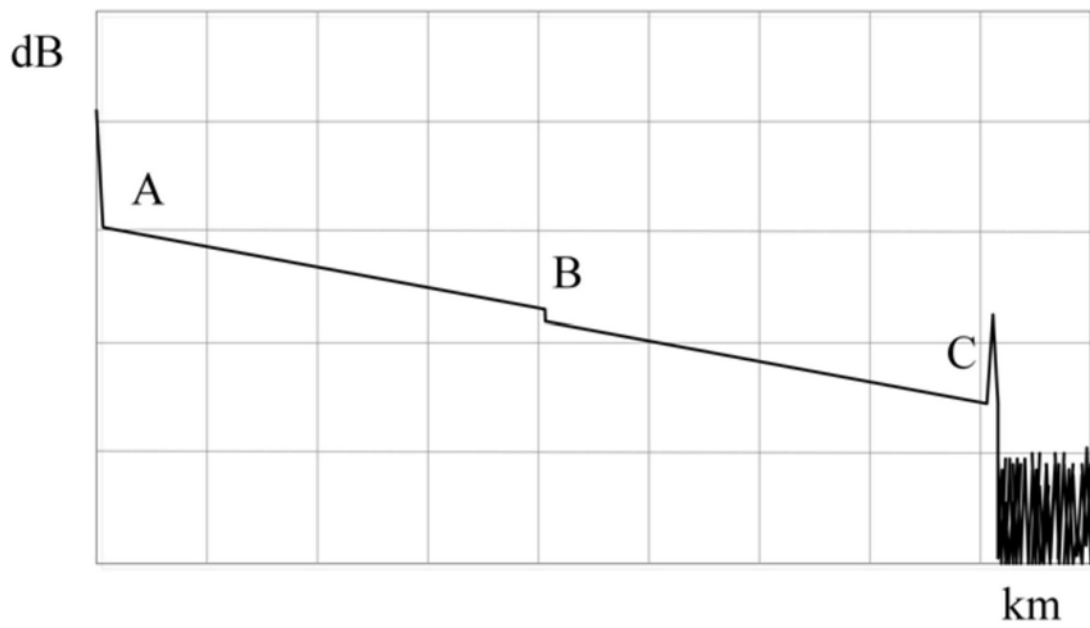


图3

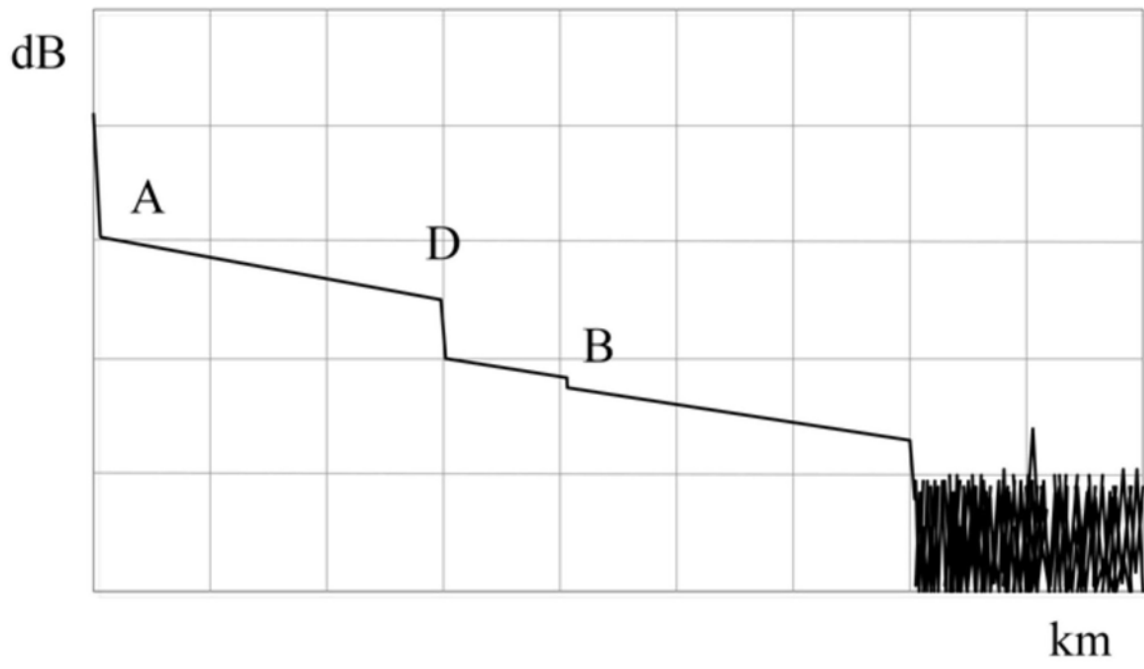


图4

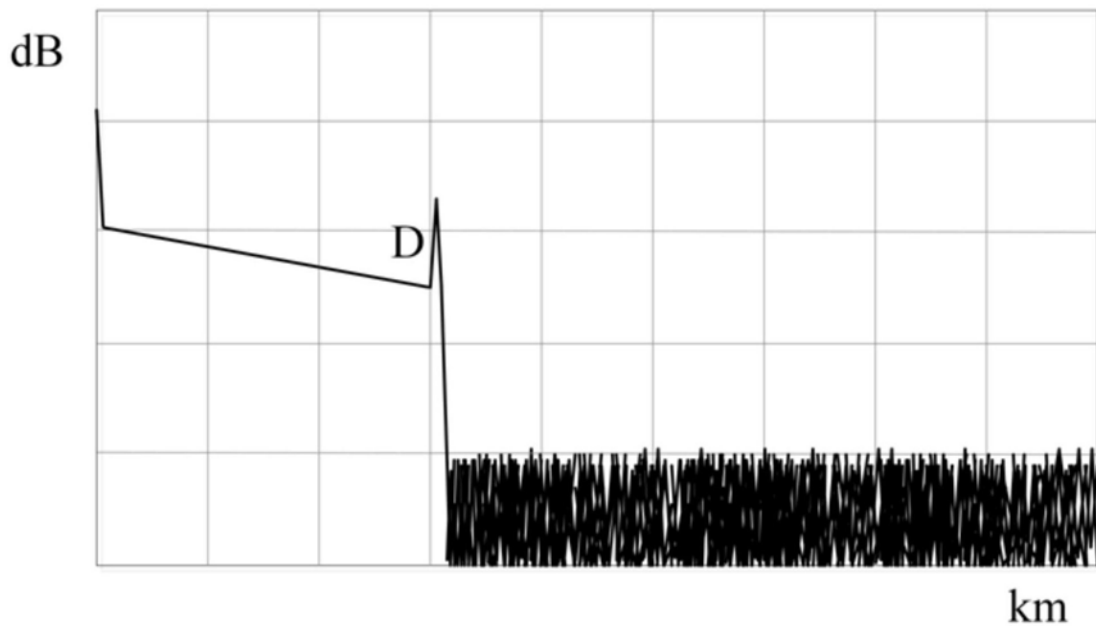


图5

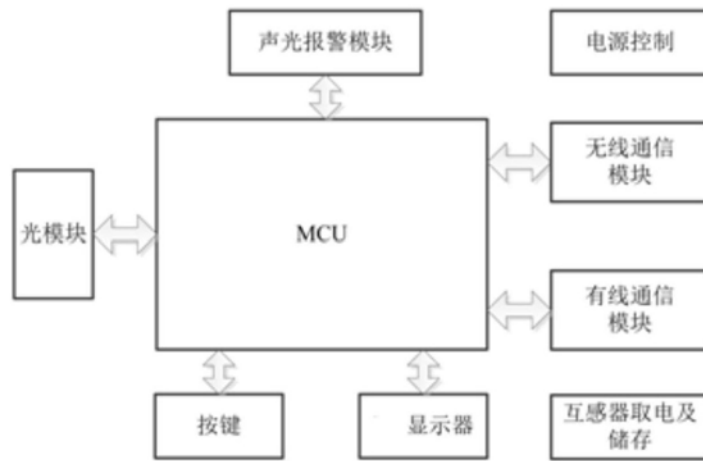


图6

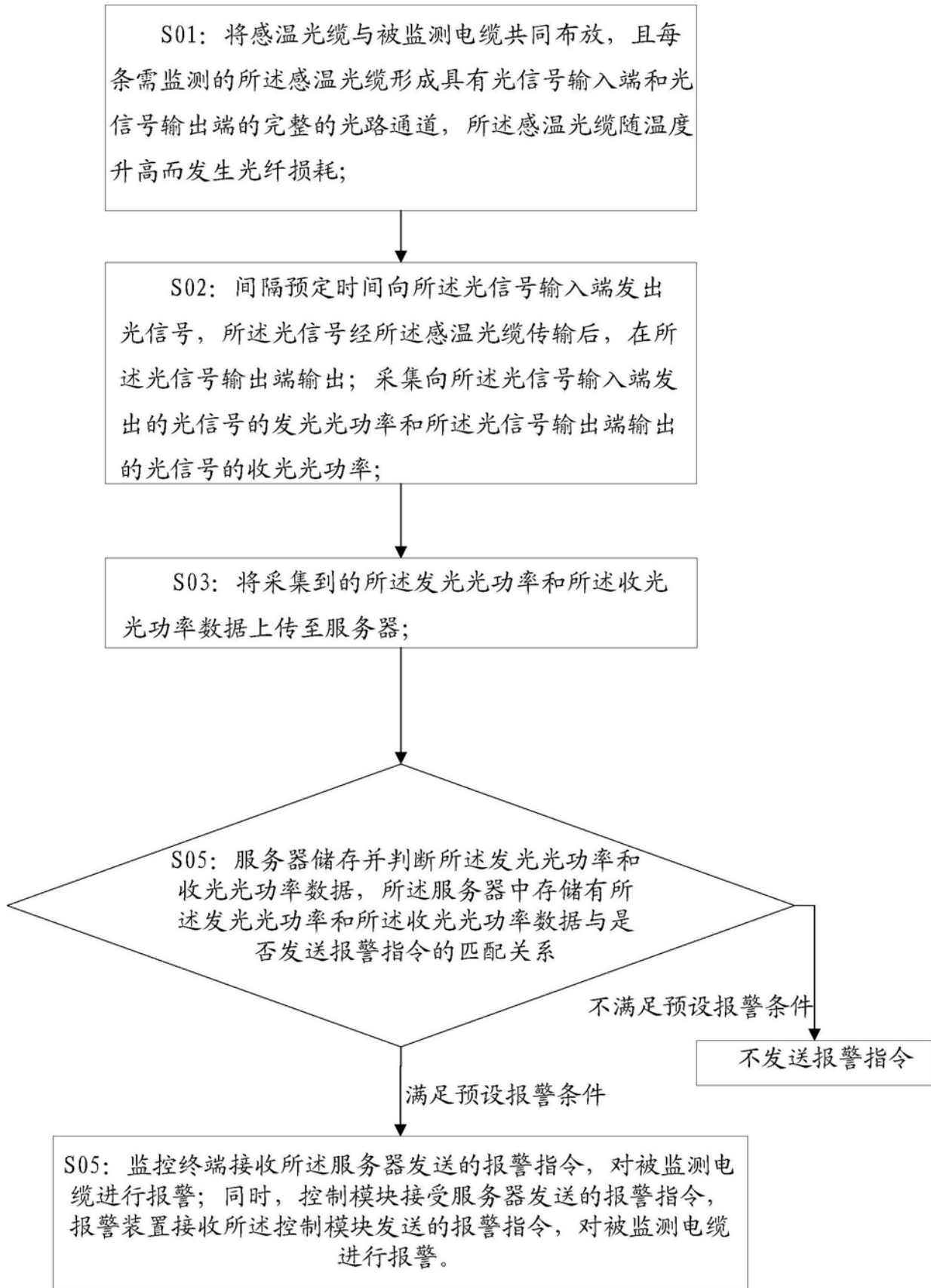


图7