



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112378428 A

(43) 申请公布日 2021.02.19

(21) 申请号 202010988151.8

(22) 申请日 2020.09.18

(71) 申请人 云南电网有限责任公司昭通供电局

地址 657000 云南省昆明市昭阳区朱提大道中段

(72) 发明人 龙波 马庆龙 高兴芬 周宗金

吴业鹏 喻圆祥 饶大均 陈楠

王学问 张兴萍 岳东峻

(74) 专利代理机构 昆明正原专利商标代理有限公司 53100

代理人 金耀生

(51) Int. Cl.

G01D 5/353 (2006.01)

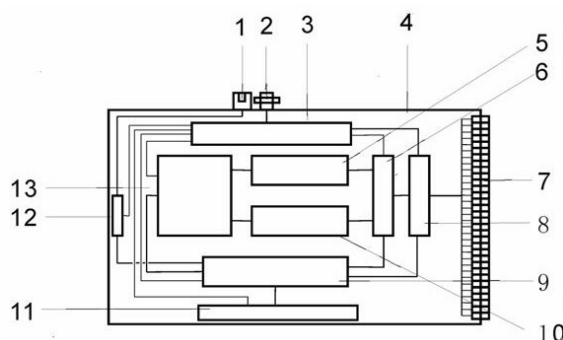
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置及方法

(57) 摘要

本发明属于架空复合地线测量设备领域,尤其是一种光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置及方法。该装置包括E1口、48V直流电源接口、电源模块、机箱、相干光源模块、2路光开关、32路法兰面板、32路光开关、工控机、非相干光源模块、显示器、协议转换器、控制及采集电路。使用该装置可实现直流融冰通流过程中32条光纤复合架空地线弧垂的实时监测,弥补了该领域现有检测方法的不足、从而确保电力通信安全运行。



1. 一种光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置, 其特征在于: 包括E1口、48V直流电源接口、电源模块、机箱、相干光源模块、2路光开关、32路法兰面板、32路光开关、工控机、非相干光源模块、显示器、协议转换器、控制及采集电路;

所述32路法兰面板安装固定在机箱背面, 32路法兰面板内侧连接32路光开关引出的32芯光纤, 外侧连接32芯被测复合架空地线光纤;

所述机箱可通过螺栓安装固定在机柜内;

所述2路光开关进端连接相干光源模块及非相干光源模块, 出端连接32路光开关, 控制线与工控机串口1电连接;

所述32路光开关进端连接2路光开关出端, 32路光开关出端连接32路法兰面板, 控制线与工控机串口2电连接;

所述电源模块由48V直流电源接口接入外接电源, 输出12V直流电源到工控机、触摸显示器; 输出5V直流电源到协议转换器、控制及采集电路、2路光开关、32路光开关;

所述工控机与触摸显示器电连接, 串口3与控制及采集电路电连接, 串口2与32路光开关电连接, 串口1与2路光开关电连接, 工控机网口通过协议转换器与E1口电连接;

所述协议转换器进端通过网线与工控机网口电连接, 出端通过同轴电缆与机箱E1口电连接;

所述触摸显示器与工控机电连接, 通过电源模块12V直流供电;

所述非相干光源模块出光口连接2路光开关第1光路光纤进端, 控制线与控制及采集电路电连接;

所述相干光源模块出光口连接2路光开关第2光路光纤进端, 控制线与控制及采集电路电连接;

所述控制及采集电路与工控机电连接, 通过电源模块5V直流供电。

2. 权利要求1所述的光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置的工作方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

1) 监测装置安装在变电站机房机柜, 通过机房直流48V通信电源供电, 监测装置通过E1两兆电路连接远端控制中心; 将需要测量的32路复合架空地线光纤接入监测装置;

2) 在架空地线覆冰前, 监测装置通过工控机切换2路光开关至第2光路, 驱动相干光源模块, 同时依次切换32路光开关, 测量每一路的温度及应变量; 监测装置通过工控机切换2路光开关至第1光路, 驱动非相干光源模块, 同时依次切换32路光开关, 测量每一路的光衰减量, 光衰减量等效光纤弯曲曲率半径, 通过温度、应变量及光纤弯曲曲率半径综合计算架空地线覆冰前弧垂, 作为初始数据存储;

3) 在架空地线覆冰后, 监测装置通过工控机切换2路光开关至第2光路, 驱动相干光源模块测量温度及应变量, 同时依次切换32路光开关, 依据测量的每一路温度及应变量计算架空地线覆冰量; 监测装置通过工控机切换2路光开关至第1光路, 驱动非相干光源模块测量光衰减量, 同时依次切换32路光开关, 依据测量的每一路光衰减量等效光纤弯曲曲率半径; 通过架空地线温度、覆冰量以及光纤弯曲曲率半径计算架空地线覆冰后弧垂;

4) 在架空地线开始直流融冰时, 监测装置通过工控机切换2路光开关至第2光路, 驱动相干光源模块测量温度及应变量, 同时依次切换32路光开关, 依据测量的每一路温度、应变量并结合直流融冰时长计算架空地线脱冰量; 监测装置通过工控机切换2路光开关至第1光

路,驱动非相干光源模块测量光衰减量,同时依次切换32路光开关,依据测量的每一路光衰减量等效光纤弯曲曲率半径,通过架空地线温度、脱冰量(即覆冰减少量)以及光纤弯曲曲率半径计算架空地线融冰时弧垂;

5)在架空地线直流融冰结束后,将架空地线覆冰前弧垂、覆冰后弧垂、融冰时弧垂数据融合分析,通过弧垂数据变化绘制架空地线一次融冰过程中上下摆动轨迹。

一种光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于架空复合地线测量设备领域,尤其是一种光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置及方法,装置安装在变电站实现最多32条输电线路光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测。

背景技术

[0002] 覆冰架空地线在气温升高、自然风力作用或直流融冰时会产生不均匀脱冰或不同期脱冰。脱冰会引起架空地线的剧烈运动,使架空地线上下摆动,即架空地线弧垂不断变化,这对金具及架空地线产生较大的动态拉力,对其产生严重的破坏作用,很可能导致金具的断裂和架空地线断线事故的发生,在我国08年的南方大雪中部分架空地线断线事故就是这个原因。

[0003] 为了明确长期的光纤复合架空地线融冰时脱冰跳跃对架空地线的影响,需要收集整条架空地线在直流融冰时弧垂变化测量数据,传统人工观察测量方式不准确、图像测量设备无法实现整条线路多档距的弧垂变化测量以及在极端气象条件下确保图像测量设备可靠性问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种新型光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置及方法。使用该光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置可实现直流融冰过程中对多条复合架空地线弧垂变化的实时测量,分析各项参数及其交互作用对架空地线运行可靠性的影响。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明是按如下方式实现的:

一种新型光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置,包括E1口、48V直流电源接口、电源模块、机箱、相干光源模块、2路光开关、32路法兰面板、32路光开关、工控机、非相干光源模块、显示器、协议转换器、控制及采集电路。

[0006] 所述32路法兰面板安装固定在机箱背面,32路法兰面板内侧连接32路光开关引出的32芯光纤,外侧连接32芯被测复合架空地线光纤;

所述机箱可通过螺栓安装固定在机柜内;

所述2路光开关进端连接相干光源模块及非相干光源模块,出端连接32路光开关,控制线与工控机串口1电连接;

所述32路光开关进端连接2路光开关出端,32路光开关出端连接32路法兰面板,控制线与工控机串口2电连接;

所述电源模块由48V直流电源接口接入外接电源,输出12V直流电源到工控机、触摸显示器;输出5V直流电源到协议转换器、控制及采集电路、2路光开关、32路光开关;

所述工控机与触摸显示器电连接,串口3与控制及采集电路电连接,串口2与32路光开

关电连接,串口1与2路光开关电连接,工控机网口通过协议转换器与E1口电连接;

所述协议转换器进端通过网线与工控机网口电连接,出端通过同轴电缆与机箱E1口电连接;

所述触摸显示器与工控机电连接,通过电源模块12V直流供电;

所述非相干光源模块出光口连接2路光开关第1光路光纤进端,控制线与控制及采集电路电连接;

所述相干光源模块出光口连接2路光开关第2光路光纤进端,控制线与控制及采集电路电连接;

所述控制及采集电路与工控机电连接,通过电源模块5V直流供电。

[0007] 一种新型光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置的工作方式,包括如下步骤:

1) 监测装置安装在变电站机房机柜,通过机房直流48V通信电源供电,监测装置通过E1两兆电路连接远端控制中心;将需要测量的32路复合架空地线光纤接入监测装置;

2) 在架空地线覆冰前,监测装置通过工控机切换2路光开关至第2光路,驱动相干光源模块,同时依次切换32路光开关,测量每一路的温度及应变量;监测装置通过工控机切换2路光开关至第1光路,驱动非相干光源模块,同时依次切换32路光开关,测量每一路的光衰减量,光衰减量等效光纤弯曲曲率半径,通过温度、应变量及光纤弯曲曲率半径综合计算架空地线覆冰前弧垂,作为初始数据存储;

3) 在架空地线覆冰后,监测装置通过工控机切换2路光开关至第2光路,驱动相干光源模块测量温度及应变量,同时依次切换32路光开关,依据测量的每一路温度及应变量计算架空地线覆冰量;监测装置通过工控机切换2路光开关至第1光路,驱动非相干光源模块测量光衰减量,同时依次切换32路光开关,依据测量的每一路光衰减量等效光纤弯曲曲率半径;通过架空地线温度、覆冰量以及光纤弯曲曲率半径计算架空地线覆冰后弧垂;

4) 在架空地线开始直流融冰时,监测装置通过工控机切换2路光开关至第2光路,驱动相干光源模块测量温度及应变量,同时依次切换32路光开关,依据测量的每一路温度、应变量并结合直流融冰时长计算架空地线脱冰量;监测装置通过工控机切换2路光开关至第1光路,驱动非相干光源模块测量光衰减量,同时依次切换32路光开关,依据测量的每一路光衰减量等效光纤弯曲曲率半径,通过架空地线温度、脱冰量(即覆冰减少量)以及光纤弯曲曲率半径计算架空地线融冰时弧垂;

5) 在架空地线直流融冰结束后,将架空地线覆冰前弧垂、覆冰后弧垂、融冰时弧垂数据融合分析,通过弧垂数据变化绘制架空地线一次融冰过程中上下摆动轨迹。

[0008] 本发明的积极效果:在光纤复合架空地线融冰通流过程中,现有测量方法无法检测直流融冰操作过程光纤复合架空地线弧垂情况以及由于弧垂的变化导致的光纤复合架空地线传输性能影响有多大。因此发明一种光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置,使用该装置可实现直流融冰通流过程中32条光纤复合架空地线弧垂的实时监测,弥补了该领域现有检测方法的不足、从而确保电力通信安全运行。

附图说明

[0009] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0010] 附图1是本发明的总体结构示意图。

[0011] 图中,1-E1口,2-48V直流电源接口,3-电源模块,4-机箱,5-相干光源模块,6-2路光开关,7-32路法兰面板,8-32路光开关,9-工控机,10-非相干光源模块,11-触摸显示器,12-协议转换器,13-控制及采集电路。

具体实施方式

[0012] 如图1中所示,本发明所述的一种光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置,包括E1口1、48V直流电源接口2、电源模块3、机箱4、相干光源模块5、2路光开关6、32路法兰面板7、32路光开关8、工控机9、非相干光源模块10、触摸显示器11、协议转换器12、控制及采集电路13。

[0013] 所述机箱4封装E1口1、48V直流电源接口2、电源模块3、相干光源模块5、2路光开关6、32路法兰面板7、32路光开关8、工控机9、非相干光源模块10、触摸显示器11、协议转换器12、控制及采集电路13。

[0014] 所述电源模块3由48V直流电源接口2引入48V外接电源,电源模块3为工控机9、触摸显示器11提供12V直流电源;为协议转换器12、控制及采集电路13、2路光开关6、32路光开关7提供5V直流电源。

[0015] 所述32路法兰面板7安装固定在机箱4背面,32路法兰面板7内侧法兰口连接32路光开关7引出的32芯光纤,外侧法兰口连接32芯被测复合架空地线光纤。

[0016] 所述2路光开关6电源输入与电源模块35V输出端子连接,控制线与工控机9串口1连接,工控机9通过软件控制2路光开关6自由切换,2路光开关6进端第1光路与非相干光源模块10法兰连接,第2光路与相干光源模块5法兰连接,2路光开关6出端光纤连接32路光开关7。

[0017] 所述32路光开关8电源输入与电源模块35V输出端子连接,控制线与工控机9串口2连接,工控机9通过软件控制32路光开关8自由切换,32路光开关8进端光纤通过法兰连接2路光开关6出端光纤,32路光开关8出端32芯光纤连接32路法兰面板7内侧法兰口。

[0018] 所述相干光源模块5经由2路光开关6第2光路输出光信号,通过工控机9依次切换32路光开关8可测量32条复合架空地线中的任意一条线路的温度、应变量。

[0019] 所述非相干光源模块10经由2路光开关6第1光路输出光信号,通过工控机9依次切换32路光开关8可测量32条复合架空地线中的任意一条线路的光衰减量。

[0020] 所述控制及采集电路13电源输入与电源模块35V输出端子连接,控制线与工控机9串口3连接,工控机9端下发的测量指令经由控制及采集电路13下发到相干光源模块5和非相干光源模块10,相干光源模块5和非相干光源模块10测量到的数据返回到控制及采集电路13的存储芯片,工控机9可实时调取。

[0021] 所述协议转换器12电源输入与电源模块35V输出端子连接,数据进端通过网线与工控机9网口电连接,数据出端通过同轴电缆与E1口1进端电连接,E1口1出端通过同轴电缆连接变电站机房2兆传输设备,实现一种光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置数据的远传与控制。

[0022] 所述显示触摸屏11通过VGA口与工控机9连接,以触摸的方式操作工控机9软件系统。

[0023] 所述的电源模块为:SD-200C-12(中国台湾明纬);相干光源模块为:RI00175-5-3-3-B2;工控机为:J1900(盈驰);非相干光源模块为:OTDR TFN模块;控制及采集电路::ZHC-JC-0010。

[0024] 本发明的光纤复合架空地线融冰通流过程弧垂实时监测装置的工作方法,包括如下步骤:

1) 监测装置安装在变电站机房机柜,通过机房直流48V通信电源供电,监测装置通过E1两兆电路连接远端控制中心;将需要测量的32路复合架空地线光纤接入监测装置;

2) 在架空地线覆冰前,监测装置通过工控机切换2路光开关至第2光路,驱动相干光源模块,同时依次切换32路光开关,测量每一路的温度及应变量;监测装置通过工控机切换2路光开关至第1光路,驱动非相干光源模块,同时依次切换32路光开关,测量每一路的光衰减量,光衰减量等效光纤弯曲曲率半径,通过温度、应变量及光纤弯曲曲率半径综合计算架空地线覆冰前弧垂,作为初始数据存储;

3) 在架空地线覆冰后,监测装置通过工控机切换2路光开关至第2光路,驱动相干光源模块测量温度及应变量,同时依次切换32路光开关,依据测量的每一路温度及应变量计算架空地线覆冰量;监测装置通过工控机切换2路光开关至第1光路,驱动非相干光源模块测量光衰减量,同时依次切换32路光开关,依据测量的每一路光衰减量等效光纤弯曲曲率半径;通过架空地线温度、覆冰量以及光纤弯曲曲率半径计算架空地线覆冰后弧垂;

4) 在架空地线开始直流融冰时,监测装置通过工控机切换2路光开关至第2光路,驱动相干光源模块测量温度及应变量,同时依次切换32路光开关,依据测量的每一路温度、应变量并结合直流融冰时长计算架空地线脱冰量;监测装置通过工控机切换2路光开关至第1光路,驱动非相干光源模块测量光衰减量,同时依次切换32路光开关,依据测量的每一路光衰减量等效光纤弯曲曲率半径,通过架空地线温度、脱冰量(即覆冰减少量)以及光纤弯曲曲率半径计算架空地线融冰时弧垂;

5) 在架空地线直流融冰结束后,将架空地线覆冰前弧垂、覆冰后弧垂、融冰时弧垂数据融合分析,通过弧垂数据变化绘制架空地线一次融冰过程中上下摆动轨迹。

[0025] 若未特别指明,实施例中所用技术手段和部件为本领域技术人员所熟知的常规手段和现有部件。

[0026] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

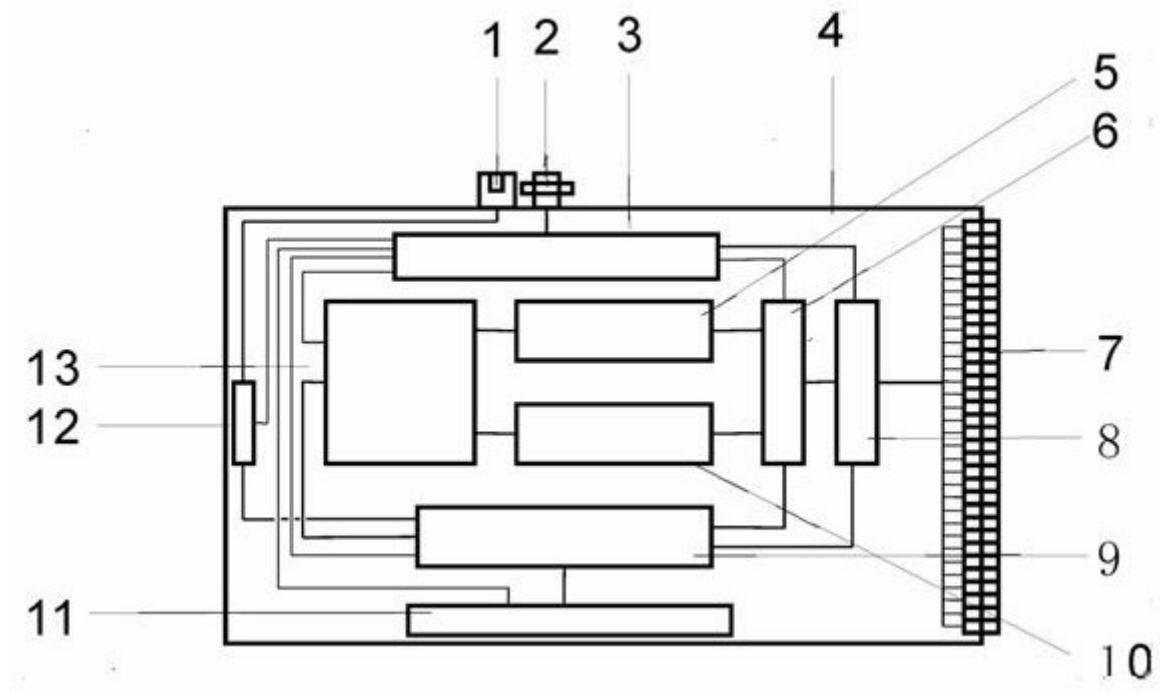


图1