



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105353303 B

(45)授权公告日 2018.07.06

(21)申请号 201510849475.2

(22)申请日 2015.11.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105353303 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(73)专利权人 国网河南省电力公司郑州供电公司

地址 450006 河南省郑州市中原区淮河西路19号

专利权人 郑州凯通思创科技有限公司
国家电网公司

(72)发明人 邝石 张绍辉 王颖 郑琰
李宏伟 马建波 程生安 李婧
李洪涛 陈帆 杨琳 郭保林

(74)专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所
(普通合伙) 41117

代理人 杨妙琴 徐皂兰

(51)Int.Cl.
G01R 31/327(2006.01)
G01R 31/08(2006.01)
G01K 13/00(2006.01)

审查员 张小伟

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

碳纤维导线线路运行工况评测方法

(57)摘要

本发明提供一种碳纤维导线线路运行工况检测方法,获取碳纤维导线线路高压开关的参数,记录高压开关合闸、分闸线圈电流;通过分析合闸、分闸线圈电流的波形及开关动作中的行程曲线,判断高压开关的开关电气与机械特性是否正常;由变压器智能测控仪获取变压器实时的温度值,并将获取的温度值与预设的与变压器型号相对应的温度的设定值进行比较;获取导线弧垂,根据导线弧垂计算导线温度,结合获取的环境参数判断当前线路的运行工况。本发明实现了对输电线路运行工况的在线自动检测与控制。

S101 获取碳纤维导线线路高压开关的参数,记录高压开关合闸、分闸线圈电流,通过分析合闸、分闸线圈电流的波形及开关动作中的行程曲线,判断高压开关的开关电气与机械特性是否正常

S102 由变压器智能测控仪获取变压器实时的温度值,并将获取的温度值与预设的与变压器型号相对应的温度的设定值进行比较,若获取的温度值小于设定值,则继续检测;若获取的温度值不小于设定值,则自动拉闸限电,并记录当前时间;当温度下降后自动投运,并记录当前时间

S103 获取导线弧垂,根据导线弧垂计算导线温度,结合获取的环境参数判断当前线路的运行工况

1. 一种碳纤维导线线路运行工况检测方法,其特征在于:包括如下步骤:

获取碳纤维导线线路高压开关的参数,记录高压开关合闸、分闸线圈电流,通过分析合闸、分闸线圈电流的波形及开关动作中的行程曲线,判断高压开关的开关电气与机械特性是否正常;

由变压器智能测控仪获取变压器实时的温度值,并将获取的温度值与预设的与变压器型号相对应的温度的设定值进行比较,若获取的温度值小于设定值,则继续检测;若获取的温度值不小于设定值,则自动拉闸限电,并记录当前时间;当温度下降后自动投运,并记录当前时间;

获取导线弧垂,根据导线弧垂计算导线温度,结合获取的环境参数判断当前线路的运行工况;

碳纤维导线包括碳纤维导电芯体、包裹在芯体外围的环形导电层以及包裹在环形导电层外围的绝缘层;所述环形导电层由合金导线包绕在芯体外围构成,所述合金导线由以下重量百分数的成份组成:Zr:0.01~0.03%;Cu:0.1~0.15%;Fe:0.95~0.98%;Mn:0.04~0.05%;Si:0.1~0.2%;Mg:0.02~0.1%;Ti:0.01%~0.05%;RE:0.05~0.08%;B:0.01%~0.02%,余量为Al及不可避免的杂质。

2. 根据权利要求1所述的一种碳纤维导线线路运行工况检测方法,其特征在于:所述RE为Ce、La、Nd或Ho中的一种或几种。

3. 根据权利要求1所述的一种碳纤维导线线路运行工况检测方法,其特征在于:所述合金导线由以下重量百分数的成份组成:Zr:0.02%;Cu:0.1%;Fe:0.96%;Mn:0.04%;Si:0.1%;Mg:0.05%;Ti:0.02%;RE:0.05%;B:0.02%,余量为Al及不可避免的杂质。

4. 根据权利要求1所述的一种碳纤维导线线路运行工况检测方法,其特征在于:所述碳纤维导线线路高压开关的参数由带GPS时钟校准的开关动作监测装置获取。

5. 根据权利要求1所述的一种碳纤维导线线路运行工况检测方法,其特征在于:采用穿心式霍尔电流传感器记录高压开关合闸、分闸线圈电流。

6. 根据权利要求1所述的一种碳纤维导线线路运行工况检测方法,其特征在于:通过变压器智能测控仪对碳纤维导线线路进行多路供电,自动拉闸限电和自动投运各路的前后次序,按电工作事先设定的程序进行;当一路漏电跳闸后,变压器智能测控仪会自动试合闸,若不成功,延时10~20秒后自动重合,若漏电故障未解除,变压器智能测控仪对此路进行停电闭锁,待电工将故障解除后,人工解锁送电。

7. 根据权利要求1所述的一种碳纤维导线线路运行工况检测方法,其特征在于:所述变压器智能测控仪上设有USB接口和GPRS通信模块。

碳纤维导线线路运行工况评测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力输配电领域,具体涉及一种碳纤维导线线路运行工况检测方法。

背景技术

[0002] 我国社会用户需求快速增长,电力短缺或将成为制约发展的瓶颈。要解决该问题,除加快电网规划建设以外,重要的途径就是通过技术改造和技术升级挖掘增效,根据运行环境实际情况、实时监测导线温度,核算线路载流量,对受限线路载流量进行精细管理,可有效提高架空线路实际输电容量。而导线温度实时、精确测量是实现输电线路增容的基础。现有测量装置一般安装在导线上,要达到在线监测的目的,信号必须用无线的方式,而且装置工作在高压电场、强磁场和高低温甚至冰雪雷电等恶劣环境中,特殊的工作环境决定了其面临着诸多的技术问题,包括长期电源问题、抗干扰问题、信号传输方式等等。

[0003] 公开号CN102288142的专利公开了一种接触导线在线自动检测系统设备,包括手提式程序逻辑电控系统、无线信号传输系统和数据储存分析打印系统,还包括微型气动测量探头总成和手提式微型化气控系统,能自动检测接触线在机车运行时与机车受电弓相对摩擦所产生的磨耗。这种检测设备需要多个电气、机械设备才能够实现,且不能用于高压电缆的在线监测。公开号为CN103323463的专利公开了一种碳纤维增强型复合导线芯表征的自动检测方法,生成具有周期变换的模板图像并将模板图像投射于纤维材料表面,由反射模版图像分析得到精确的纤维材料表征信息,该方法解决了对于碳纤维增强型复合电缆芯的表面检测只能依靠人工,造成检测效率低、准确率低的问题,实现了自动检测。但该方法需要的检测设备较复杂,不能实现对线路的在线监测。

发明内容

[0004] 基于现有技术的不足,本发明提供一种碳纤维导线线路运行工况检测方法,用以实现对输电线路运行工况的在线自动检测与控制。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种碳纤维导线线路运行工况检测方法,包括如下步骤:

[0007] 获取碳纤维导线线路高压开关的参数,记录高压开关合闸、分闸线圈电流,通过分析合闸、分闸线圈电流的波形及开关动作中的行程曲线,判断高压开关的开关电气与机械特性是否正常;

[0008] 由变压器智能测控仪获取变压器实时的温度值,并将获取的温度值与预设的与变压器型号相对应的温度的设定值进行比较,若获取的温度值小于设定值,则继续检测;若获取的温度值不小于设定值,则自动拉闸限电,并记录当前时间;当温度下降后自动投运,并记录当前时间;

[0009] 获取导线弧垂,根据导线弧垂计算导线温度,结合获取的环境参数判断当前线路的运行工况;

[0010] 碳纤维导线包括碳纤维导电芯体、包裹在芯体外围的环形导电层以及包裹在环形

导电层外围的绝缘层;所述环形导电层由合金导线包绕在芯体外围构成,所述合金导线由以下重量百分数的成份组成:Zr:0.01~0.03%;Cu:0.1~0.15%;Fe:0.95~0.98%;Mn:0.04~0.05%;Si:0.1~0.2%;Mg:0.02~0.1%;Ti:0.01%~0.05%;RE:0.05~0.08%;B:0.01%~0.02%,余量为Al及不可避免的杂质。

[0011] 优选的,所述RE为Ce、La、Nd或Ho中的一种或几种。

[0012] 优选的,所述合金导线由以下重量百分数的成份组成:Zr:0.02%;Cu:0.1%;Fe:0.96%;Mn:0.04%;Si:0.1%;Mg:0.05%;Ti:0.02%;RE:0.05%;B:0.02%,余量为Al及不可避免的杂质。

[0013] 合金导线的制备方法:将各种原料按照配比熔化、搅拌、精炼、除渣,在轧机中铸成铝合金铸条,将铝合金铸条导入轧机,导入轧机的温度为450~500℃,导出轧机成铝合金杆的终轧温度为260~330℃,得到铝合金杆;将铝合金杆在铝合金拉丝机上拉制得到铝合金单线;时效热处理,热处理温度为180℃~240℃,热处理时间为180~240分钟,自然冷却得即可。

[0014] 优选的,所述碳纤维导线线路高压开关的参数由带GPS时钟校准的开关动作监测装置获取。

[0015] 优选的,采用穿心式霍尔电流传感器记录高压开关合闸、分闸线圈电流。

[0016] 优选的,当通过变压器智能测控仪对碳纤维导线线路进行多路供电时,自动拉闸限电和自动投运各路的前后次序,按电事预先设定的程序进行;当一路漏电跳闸后,变压器智能测控仪会自动试合闸,若不成功,延时10~20秒后自动重合,若漏电故障未解除,变压器智能测控仪对此路进行停电闭锁,待电工将故障解除后,人工解锁送电。

[0017] 优选的,所述变压器智能测控仪上设有USB接口和GPRS通信模块。

[0018] 本发明的有益效果为:

[0019] 本发明的线路采用碳纤维复合导线,碳纤维复合导线是一种全新结构的节能型增容导线,碳纤维复合输电导线用于架空线路,具有低弧垂、质轻、输电损失少、耐腐蚀等特点,有助于构造安全、环保、高效节约型输电网络,可广泛用于老线路和电站母线增容改造、新线路建设,并可用于大跨越、大落差、重冰区、高污染等特殊气候和地理场合的线路。应用在新建线路中,可提高线路的单位输送容量,确保电网的坚强性,长远经济性更好。

[0020] 本发明采用带GPS时钟校准的开关动作监测装置获取碳纤维导线线路高压开关的参数,记录并分析合闸、分闸线圈电流的波形及开关动作中的行程曲线,以此判断高压开关的开关电气与机械特性是否正常,若分析得到的合闸、分闸线圈电流的波形及开关动作中的行程曲线与预设的正常值不符,则通常检修人员进行检修;同时变压器智能测控仪获取变压器实时的温度值,根据获取的实时温度判断下一步执行的动作,实现了线路的自动检测。结合导线温度与环境参数,可综合判断当前线路的运行工况,实现了对输电线路运行工况的在线自动检测与控制。

附图说明

[0021] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0022] 图1为本发明一种碳纤维导线线路运行工况检测方法的方法流程图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

[0024] 图1为本发明一种碳纤维导线线路运行工况检测方法的方法流程图。如图1所示，该方法包括以下步骤S101-S103：

[0025] 步骤S101，获取碳纤维导线线路高压开关的参数，记录高压开关合闸、分闸线圈电流；通过分析合闸、分闸线圈电流的波形及开关动作中的行程曲线，判断高压开关的开关电气与机械特性是否正常。

[0026] 为了使开关测试的准确性和实效性进一步增强，提高生产效率和提升管理水平，采用带GPS时钟校准的开关动作监测装置对高压开关特性参数进行在线采集分析，记录开关动作发生的次数、类型、性质和分合闸线圈电流的状态，同时配GPS时钟与变电站其他设备在同一时间点下进行设备的监控，对开关发生动作原因进行分析，便于分清是否偷跳，误跳等事故责任。开关动作监测装置采用小电流传感器采用坡莫合金材料作为铁芯，一次端为穿芯结构，可方便地将接地引线穿过传感器，采用电磁感应原理耦合取得小电流信号，外加抗电场及磁场的铁磁材料屏蔽制成。传感器的信号就地放大及补偿，温度特性优异，在-40~+80摄氏度范围内，相位波动优于0.02度。测试电流范围：0.1~10mA。

[0027] 开关动作监测装置采用穿心式霍尔电流传感器方式记录开关的合闸、分闸线圈电流，通过分析合闸、分闸线圈电流的波形及开关动作中的行程曲线，来在线判断开关电气与机械特性是否正常。

[0028] 在不改变现场线圈电压和电流情况下，通过设备上的自带时钟定时与GPS进行时钟进行校准并保证时钟的准确性，在此基础上记录某个时间点上所发生动作类型比如动作性质、合闸电流、分闸电流、动作时间、动作特性等帮助工作人员判断其动作发生的状态。

[0029] 步骤S102，由变压器智能测控仪获取变压器实时的温度值，并将获取的温度值与预设的与变压器型号相对应的温度的设定值进行比较；若获取的温度值小于设定值，则继续检测；若获取的温度值不小于设定值，则自动拉闸限电，并记录当前时间；当温度下降后自动投运，并记录当前时间。

[0030] 变压器智能测控仪是配电网变压器智能管控系统的核心硬件，通过智能管控仪实行多路供电，每路可独立运行，避免因一路出现故障而造成全台区停电。在使用时，首先设置与变压器型号相对应的参数和控制温度的设定值，实现了过负荷和过温升时自动拉闸限电，当温度下降后会自动投运。自动拉闸限电和自动投运各路的前后次序，按电工事先设定的程序进行，当一路漏电跳闸后，变压器智能测控仪会自动试合闸，若不成功，延时20秒后自动重合，若漏电故障未解除，变压器智能测控仪对此路进行停电闭锁。要恢复此路送电，必须由电工将故障解除后，人工解锁送电。变压器智能测控仪设有USB接口，加装GPRS模块可实现远距离停、送电，可以扩展至对辖区所有变压器集中的远程管控，并可发送和接收变压器目前的运行状态，实现变压器的智能化管理以及作为配网自动化、智能化的有效补充。

[0031] 步骤S103，获取导线弧垂，根据导线弧垂计算导线温度，结合获取的环境参数判断当前线路的运行工况。

[0032] 导线弧垂取决于两个因素，导线自重引起的弹性伸缩和导线温度引起的热伸缩，架空导线一旦架设完毕，导线自重引起的弹性伸缩为常数，导线弧垂的变化量取决于导线

的平均温度。因此,可以用弧垂进行等效计算导线温度,再结合环境参数利用专门开发的软件进行评估和预测,确定在保证安全的前提下当前线路的最大允许容量。

[0033] 变电站是一个存在多种噪声的环境,一些非正常的声响,可能就是一些设备出现了异常。同时对异常噪声源的查找在运行状态下不允许靠近设备,因而在变电站这种存在多种噪声的特殊环境下,一些噪声源就很难定位,无法知道噪声源,就很难排除故障。目前,变电站的异常噪声源的查找方法智能化程度很低,无法快速准确的查找噪声源、解决问题。因此研究在嘈杂环境下声源定位就显得尤为重要,并且在其他行业也极具应用价值。为提高变电站运行的安全保障,本发明也可利用噪声成像技术,采用噪声成像确定噪声源。

[0034] 碳纤维导线包括芯体、包裹在芯体外围的环形导电层以及包裹在环形导电层外围的绝缘层;环形导电层由合金导线包绕在芯体外围构成,芯体为碳纤维组成的导电芯体,还有以碳纤维为基组成的复合导电芯体,即由碳纤维与合金导线绞合构成。合金导线由以下重量百分数的成份组成:Zr:0.01~0.03%;Cu:0.1~0.15%;Fe:0.95~0.98%;Mn:0.04~0.05%;Si:0.1~0.2%;Mg:0.02~0.1%;Ti:0.01%~0.05%;RE:0.05~0.08%;B:0.01%~0.02%,余量为Al及不可避免的杂质。

[0035] 合金导线采用在合金中加入Zr、B、Ti、稀土,B优先和杂质结合,最后与Al反应,净化了熔体,提高了其导电性。Ti的添加,可以与ZrB形成复合粒子,这种复合粒子熔点高,硬度高,有更好的热稳定性,进一步提高合金的耐热性能。Mn、Mg的添加提高了合金的强度。合金导线的电导率超过63%,抗拉强度超过300MPa。

[0036] 实施例1

[0037] 合金导线由以下重量百分数的成份组成:Zr:0.02%;Cu:0.1%;Fe:0.96%;Mn:0.04%;Si:0.1%;Mg:0.05%;Ti:0.02%;RE:0.05%;B:0.02%,余量为Al及不可避免的杂质。RE为Ce和La,其中Ce与La的质量比为1:4。

[0038] 实施例2

[0039] 合金导线由以下重量百分数的成份组成:Zr:0.01%;Cu:0.15%;Fe:0.98%;Mn:0.04%;Si:0.1%;Mg:0.06%;Ti:0.05%;RE:0.06%;B:0.01%,余量为Al及不可避免的杂质。RE为Ce、La、Nd和Ho,其中Ce、La、Nd和Ho的质量比为1:1:2:1。

[0040] 实施例3

[0041] 合金导线由以下重量百分数的成份组成:Zr:0.01%;Zn:0.02%;Cu:0.12%;Fe:0.96%;Mn:0.045%;Si:0.1%;Mg:0.09%;Ti:0.01%;RE:0.07%;B:0.01%,余量为Al及不可避免的杂质。RE为Ce、Nd和Ho,其中Ce、Nd和Ho的质量比为1:2:2。合金导线的电导率为65%,抗拉强度超过300MPa。

[0042] 碳纤维复合导线是一种全新结构的节能型增容导线,与常规导线相比,具有重量轻、抗拉强度大、耐热性能好、热膨胀系数小、高温弧垂小、导电率高、线损低、载流量大、耐腐蚀性能好、不易覆冰等一系列优点,综合解决了架空输电领域存在的各项技术瓶颈,代表了未来架空导线的技术发展趋势,有助于构造安全、环保、高效节约型输电网络,可广泛用于老线路和电站母线增容改造、新线路建设,并可用于大跨越、大落差、重冰区、高污染等特殊气候和地理场合的线路。应用在新建线路中,可提高线路的单位输送容量,确保电网的坚强性,长远经济性更好。碳纤维复合输电导线用于架空线路,具有低弧垂、质轻、输电损失少、耐腐蚀等特点。

[0043] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

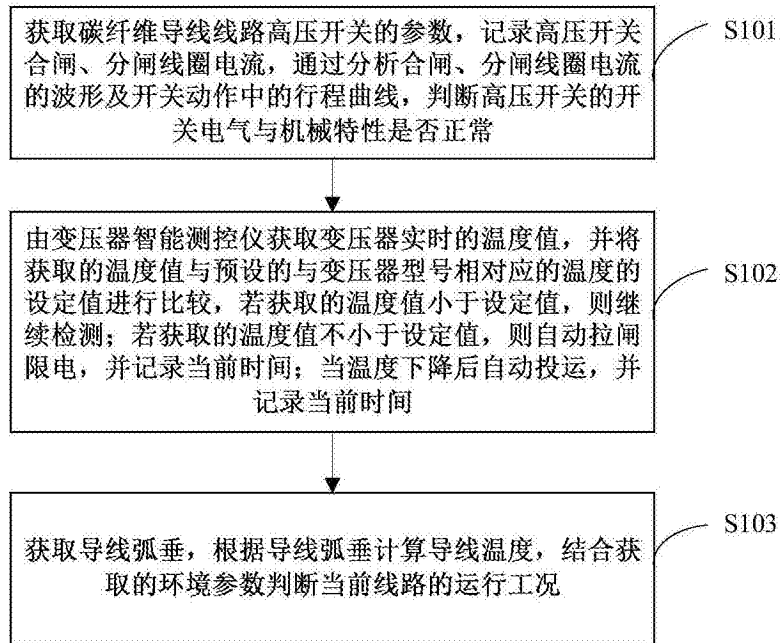


图1