



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110261290 A

(43)申请公布日 2019. 09. 20

(21)申请号 201910600874.3

(22)申请日 2019.07.04

(71)申请人 中国南方电网有限责任公司超高压
输电公司检修试验中心

地址 510663 广东省广州市萝岗区科学大
道181号A4栋502室

申请人 广州高澜节能技术股份有限公司

(72)发明人 国建宝 崔鹏飞 汪广武 杨伟龙
黄克峰 吴安兵 耿曼

(51) Int. Cl.

G01N 17/00(2006.01)

G05B 19/05(2006.01)

G05D 27/02(2006.01)

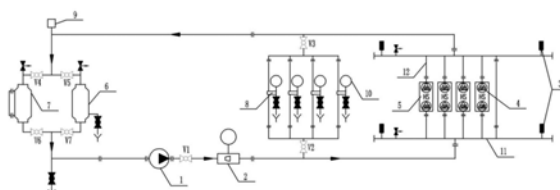
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种整治均压电极结垢的试验装置

(57)摘要

本发明公开了一种整治均压电极结垢的试验装置,此装置包括水循环单元、CO₂单元、O₂单元、EDI单元、补水单元和控制单元,其中CO₂单元、O₂单元、EDI单元和补水单元分别通过快接接头与水循环单元连接,控制单元控制整个装置的运行。该试验装置一方面能够对均压电极结垢现状进行试验模拟,对模拟系统运行时的水路参数和电气参数进行实时监测;另一方面可对冷却水取样做化学分析,分析不同因素对结垢的影响,并能够据此用来验证各种整治方法的有效性,并能够结合实际工程腐蚀与结垢现状,提出各直流工程整治技术方案,为实际工程改造和系统优化提供技术指导。



1. 一种整治均压电极结垢的试验装置,其特征在于:包括水循环单元、CO₂单元、O₂单元、EDI单元、补水单元和控制单元,其中CO₂单元、O₂单元、EDI单元、补水单元通过快接接头与水循环单元连接,各单元相互独立;控制单元控制整个试验装置,

所述水循环单元包括依次通过管道连接的水泵、阀门、流量计、换流阀模拟组件、离子交换器和补水箱,

所述换流阀模拟组件包括依次通过管道连接的汇流管、散热器、毛细水管;

所述水循环单元还包括均压电极、风机、测量仪表、取样罐及电加热器;

所述均压电极安装于换流阀模拟组件中汇流管两端,风机安装于换流阀模拟组件中散热器的下方,电加热器安装于循环管路上,取样罐通过阀门并联于循环管路,测量仪表安装在取样罐内。

2. 根据权利要求1所述的一种整治均压电极结垢的试验装置,其特征在于:所述水泵、阀门、流量计、换流阀模拟组件、均压电极、取样罐及测量仪表集合于一个框架内,所述电加热器、阀门、补水箱和离子交换器通过管路集合于第一小车框架平台上。

3. 根据权利要求1所述的一种整治均压电极结垢的试验装置,其特征在于:所述换流阀模拟组件汇流管和取样罐采用PVDF材质,毛细管采用FEP材质,所述水循环单元及补水单元接液材质采用316L不锈钢材质。

4. 根据权利要求1所述的一种整治均压电极结垢的试验装置,其特征在于:所述水循环单元设置了水质监测支路,能够在线监测PH、ORP、电导率、溶解氧等水质参数。

5. 根据权利要求1所述的一种整治均压电极结垢的试验装置,其特征在于:所述水循环单元共有4套,并联运行。

6. 根据权利要求1所述的一种整治均压电极结垢的试验装置,其特征在于:所述CO₂单元包括通过管路连接的CO₂气瓶、减压阀、电磁阀、止回阀和流量计,还包括CPU和触摸屏,所述CO₂气瓶、减压阀、电磁阀、止回阀和流量计以及CPU和触摸屏集合于第二小车框架平台上。

7. 根据权利要求1所述的一种整治均压电极结垢的试验装置,其特征在于:所述O₂单元包括通过管路连接的O₂气瓶、减压阀、电磁阀、止回阀和流量计,还包括CPU和触摸屏,所述O₂气瓶、减压阀、电磁阀、止回阀和流量计以及CPU和触摸屏集合于第三小车框架平台上。

8. 根据权利要求1所述的一种整治均压电极结垢的试验装置,其特征在于:所述EDI单元包括通过管路连接的阀门、保安过滤器、EDI装置、监测仪表和PE纯水箱,还包括EDI控制屏柜,所述阀门、保安过滤器、EDI装置、监测仪表、PE纯水箱以及EDI控制屏柜集合于第四小车框架平台上。

9. 根据权利要求1所述的一种整治均压电极结垢的试验装置,其特征在于:所述补水单元包括通过管路连接的补水泵、离子交换器、精密过滤器、阀门、补水箱和流量计,还包括液位开关,液位开关安装在补水箱上,所述补水泵、离子交换器、精密过滤器、补水箱、阀门、流量计以及液位开关集合于一个小车框架平台上。

10. 根据权利要求1所述的一种整治均压电极结垢的试验装置,其特征在于:所述控制单元由一个PLC、两个输入输出模块及三个模拟量模块组成,所述控制单元集成于一个控制柜内,其控制模式分为自动控制和手动控制两种模式。

一种整治均压电极结垢的试验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种试验装置,特别是一种整治均压电极结垢的试验装置。

背景技术

[0002] 换流阀是直流输电工程的核心设备,由于存在阀损耗,必须对阀损耗产生的热量进行有效散热,保证换流阀正常工作。为了避免换流阀内冷水主管路内外壁电压分布不均发生放电,及阀组件内金属设备与水路接触产生泄漏电流,在阀塔主内冷水管上及阀组件内的配水、汇水管上安装了均压电极,以实现主水冷管路内外壁电压均衡及释放泄漏电流,避免了电气设备的腐蚀。

[0003] 随着换流阀冷却系统的长时间运行,存在较严重的腐蚀与沉积,尤其是均压电极的结垢问题日趋严重。均压电极结垢一般存在如下危害:一是在阀塔振动及水流扰动情况下容易导致结垢脱落堵塞内冷水管路,换流阀散热不良造成阀塔设备损坏,造成严重的经济损失;二是电极结垢后有效放电面积缩小,导致其密封圈腐蚀漏水,引发直流闭锁,造成直流输电工程长期停运,影响跨区电力交易;三是均压电极结垢没有及时处理或者处理工艺控制不当,也可能造成导致结垢脱落堵塞内冷水管路,进而损坏阀塔设备。因此本发明提供一种整治均压电极结垢的试验装置,用来验证各种整治方法的有效性,并结合实际工程腐蚀与结垢现状,提出各直流工程整改技术方案,为实际工程改造和系统优化提供技术指导。

发明内容

[0004] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:

[0005] 一种整治均压电极结垢的试验装置,包括水循环单元、CO₂单元、O₂单元、EDI单元、补水单元和控制单元,其中CO₂单元、O₂单元、EDI单元、补水单元通过快接接头与水循环单元连接,各单元相互独立;控制单元控制整个试验装置,

[0006] 所述水循环单元包括依次通过管道连接的水泵、阀门、流量计、换流阀模拟组件、离子交换器和补水箱,

[0007] 所述换流阀模拟组件包括依次通过管道连接的汇流管、散热器、毛细水管;

[0008] 所述水循环单元还包括均压电极、风机、测量仪表、取样罐及电加热器;

[0009] 所述均压电极安装于换流阀模拟组件中汇流管两端,风机安装于换流阀模拟组件中散热器的下方,电加热器安装于循环管路上,取样罐通过阀门并联于循环管路,测量仪表安装在取样罐内。

[0010] 为了更好的实现本发明,所述水泵、阀门、流量计、换流阀模拟组件、均压电极、取样罐及测量仪表集合于一个框架内。

[0011] 为了更好的实现本发明,所述电加热器、阀门、补水箱和离子交换器通过管路集合于第一小车框架平台上。

[0012] 为了更好的实现本发明,所述换流阀模拟组件汇流管和取样罐采用PVDF 材质,毛

细管采用FEP材质。

[0013] 为了更好的实现本发明,所述水循环单元及补水单元接液材质采用316L不锈钢材质。

[0014] 为了更好的实现本发明,所述水循环单元设置了水质监测支路,能够在线监测PH、ORP、电导率、溶解氧等水质参数。

[0015] 为了更好的实现本发明,所述水循环单元共有4套,并联运行。

[0016] 为了更好的实现本发明,所述CO₂单元包括通过管路连接的CO₂气瓶、减压阀、电磁阀、止回阀和流量计,还包括CPU和触摸屏,所述CO₂气瓶、减压阀、电磁阀、止回阀和流量计以及CPU和触摸屏集合于第二小车框架平台上。

[0017] 为了更好的实现本发明,所述O₂单元包括通过管路连接的O₂气瓶、减压阀、电磁阀、止回阀和流量计,还包括CPU和触摸屏,所述O₂气瓶、减压阀、电磁阀、止回阀和流量计以及CPU和触摸屏集合于第三小车框架平台上。

[0018] 为了更好的实现本发明,所述EDI单元包括通过管路连接的阀门、保安过滤器、EDI装置、监测仪表和PE纯水箱,还包括EDI控制屏柜,所述阀门、保安过滤器、EDI装置、监测仪表、PE纯水箱以及EDI控制屏柜集合于第四小车框架平台上。

[0019] 为了更好的实现本发明,所述补水单元包括通过管路连接的补水泵、离子交换器、精密过滤器、阀门、补水箱和流量计,还包括液位开关,液位开关安装在补水箱上,所述补水泵、离子交换器、精密过滤器、补水箱、阀门、流量计以及液位开关集合于一个小车框架平台上。

[0020] 为了更好的实现本发明,所述控制单元由一个PLC、两个输入输出模块及三个模拟量模块组成,所述控制单元集成于一个控制柜内,其控制模式分为自动控制 and 手动控制两种模式。

[0021] 本发明与现有技术相比,具有如下优点及有益效果:

[0022] 本发明一方面能够对均压电极结垢现状进行试验模拟,对模拟系统运行时的水路参数和电气参数进行实时检测;另一方面可对冷却水取样做化学分析,分析不同因素对结垢的影响,并能够据此用来验证各种整治方法的有效性,并能够结合实际工程腐蚀与结垢现状,提出各直流工程整治技术方案,为实际工程改造和系统优化提供技术指导。

附图说明

[0023] 图1本发明实施方式所述的整治均压电极结垢的试验装置水循环单元流程示意图。

[0024] 图2本发明实施方式所述的整治均压电极结垢的试验装置CO₂单元流程示意图。

[0025] 图3本发明实施方式所述的整治均压电极结垢的试验装置O₂单元流程示意图。

[0026] 图4本发明实施方式所述的整治均压电极结垢的试验装置EDI单元流程示意图。

[0027] 图5本发明实施方式所述的整治均压电极结垢的试验装置补水单元流程示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明的实施方式作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0029]

[0030] 一种整治均压电极结垢的试验装置,包括水循环单元、CO₂单元、O₂单元、EDI单元、补水单元和控制单元。其中CO₂单元、O₂单元、EDI单元、补水单元通过快接接头与水循环单元连接,各单元相互独立;控制单元控制整个试验装置;

[0031] 如图1所示,所述水循环单元包括依次通过管道连接的水泵1、阀门V1~V7、流量计2、换流阀模拟组件、离子交换器6和补水箱7,还包括均压电极3、风机4、测量仪表10、取样罐8及电加热器9。均压电极3安装于换流阀模拟组件中汇流管11两端,风机4安装于换流阀模拟组件中散热器5的下方,电加热器9安装于循环管路上,取样罐8通过阀门V2~V3并联于循环管路,测量仪表5安装在取样罐8内。

[0032] 所述水泵1、阀门V1~V3、流量计2、换流阀模拟组件、均压电极3、取样罐8及测量仪表10集合于一个框架内。

[0033] 所述电加热器9、阀门V4~V7、补水箱7和离子交换器6通过管路集合于一个小车框架平台上。

[0034] 所述换流阀模拟组件包括依次通过管道连接的汇流管11、散热器5、毛细水管12组成。

[0035] 调节球阀V1可改变水循环单元主循环管道流量,电加热器9和风机4根据水质温度的需要自动启动。离子交换器6可吸附阴阳离子,降低电导率。在主循环回路设置了水质监测支路,通过测量仪表10在线监测PH、ORP、电导率、溶解氧等水质参数;

[0036] 所述CO₂单元包括通过管路连接的CO₂气瓶16-1、减压阀15-1、电磁阀14-1、止回阀13-1和流量计2-1,还包括CPU和触摸屏。

[0037] 所述CO₂气瓶16-1、减压阀15-1、电磁阀14-1、止回阀13-1和流量计2-1以及CPU和触摸屏集合于一个小车框架平台上。

[0038] 通过减压阀15-1将高压CO₂气体压力降低至0.5MPa以下,高纯CO₂气体(纯度≥99.999%)通过CPU控制电磁阀14-1可实现手动或自动控制,当选择自动控制时,CO₂气体可根据测量仪表10在线监测的电导率、PH、ORP及溶解氧等水质参数自动注入水循环单元,满足CO₂除垢验证试验要求;

[0039] 所述O₂单元包括通过管路连接的O₂气瓶16-2、减压阀15-2、电磁阀14-2、止回阀13-2和流量计2-2,还包括CPU和触摸屏。

[0040] 所述O₂气瓶16-2、减压阀15-2、电磁阀14-2、止回阀13-2和流量计2-2以及CPU和触摸屏集合于一个小车框架平台上。

[0041] 通过减压阀15-2将高压O₂气体压力降低至0.5MPa以下,高纯O₂气体(纯度≥99.999%)通过CPU控制电磁阀14-2可实现手动或自动控制,当选择自动控制时,O₂气体可根据测量仪表10在线监测的电导率、PH、ORP及溶解氧等水质参数自动注入水循环单元,满足O₂除垢验证试验要求;

[0042] 所述EDI单元包括通过管路连接的阀门V8~V15、保安过滤器17、EDI装置18、监测仪表20和PE纯水箱19,还包括EDI控制屏柜21。

[0043] 所述阀门V8~V15、保安过滤器17、EDI装置18、监测仪表20、PE纯水箱19以及EDI控制屏柜21集合于一个小车框架平台上。

[0044] EDI单元与水循环单元通过快接接头连接,通过纯水→保安过滤器17→EDI装置

18→产水等步骤在线连续提纯水质,满足水质净化除垢验证试验要求;

[0045] 所述补水单元包括通过管路连接的补水泵24、离子交换器25、精密过滤器 26、补水箱23、阀门V16~V18和流量计2-3,还包括液位开关22。液位开关22 安装在补水箱23上。

[0046] 所述补水泵24、离子交换器25、精密过滤器26、补水箱23、流量计2-3、阀门V16~V18以及液位开关22集合于一个小车框架平台上。

[0047] 离子交换器25内部装有高性能树脂,可有效吸附阴阳离子,降低水质的电导率。精密过滤器26设置在离子交换器25出口处,有效拦截树脂细小颗粒或外来污染物,补水箱23上端设置了溢流口及EDI单元浓水回收口,提高纯水利用率;

[0048] 所述控制单元由一个PLC、两个输入输出模块以及三个模拟量模块组成。

[0049] 所述控制单元集成于一个控制柜内,其控制模式分为自动控制和手动控制两种模式。

[0050] 当自动模式时,先接收4个散热器5上的温度传感器信号,通过风机4以及加热器9控制管道内的温度;每个阀组件上配备8个风机,分4组控制,每组控制两个风机,风机以设定好的启动温度和停止温度来实现启动和停止,当温度达到设定温度时,风机4以及加热器9停止,管道内温度保持,如果温度继续升高,风机4会继续启动并实现降温;

[0051] 每个阀组件上分别配有加热器9,可以通过控制面板上的加热器启动温度和加热器停止温度来控制自动模式下的加热器启停,为保证设备的安全,加热器9 是允许手动启停的,需要进入自动状态的启停温度来控制;

[0052] 水循环单元由一个控制柜分别控制4个阀组件,每个阀组件可以独立进入自动模块以及手动模式,不相互影响,设备设计荷载可以实现4个阀组件同时进行工作;

[0053] 如果水循环单元已经与CO₂单元或O₂单元进入通讯状态,系统可以通过电导率、PH、OI、ORP这4个参数中的任意两个参数来控制CO₂单元以及O₂单元。

[0054] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

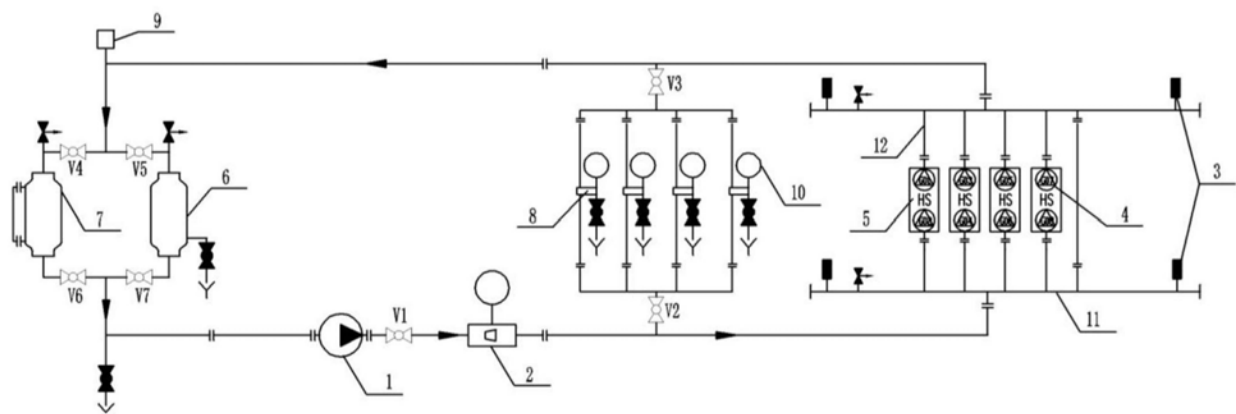


图1

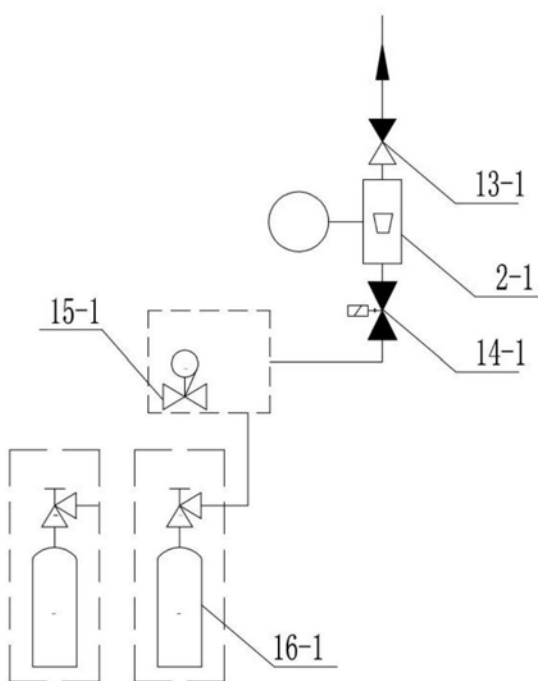


图2

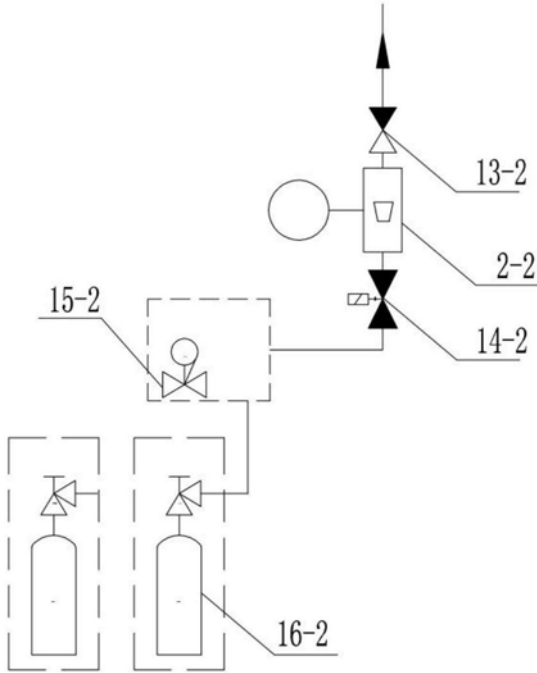


图3

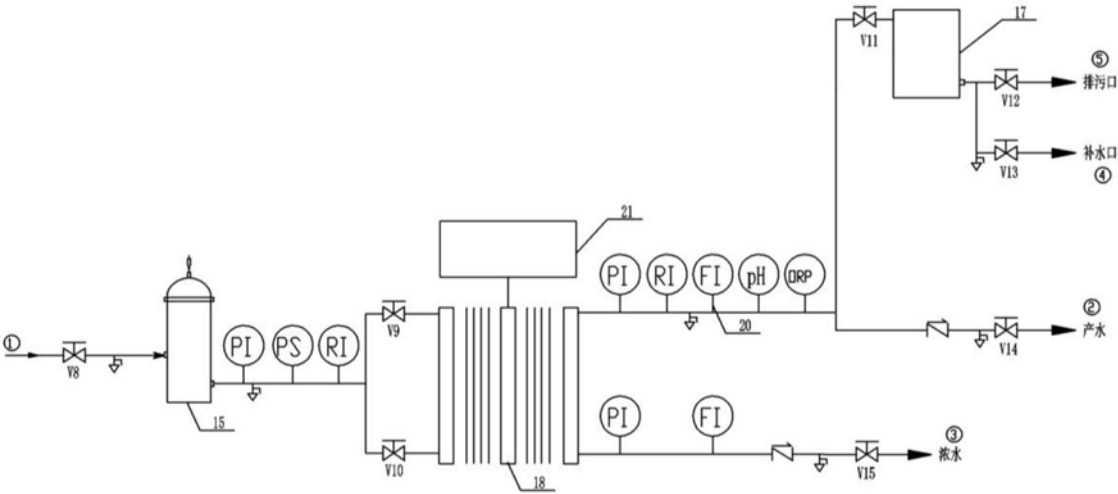


图4

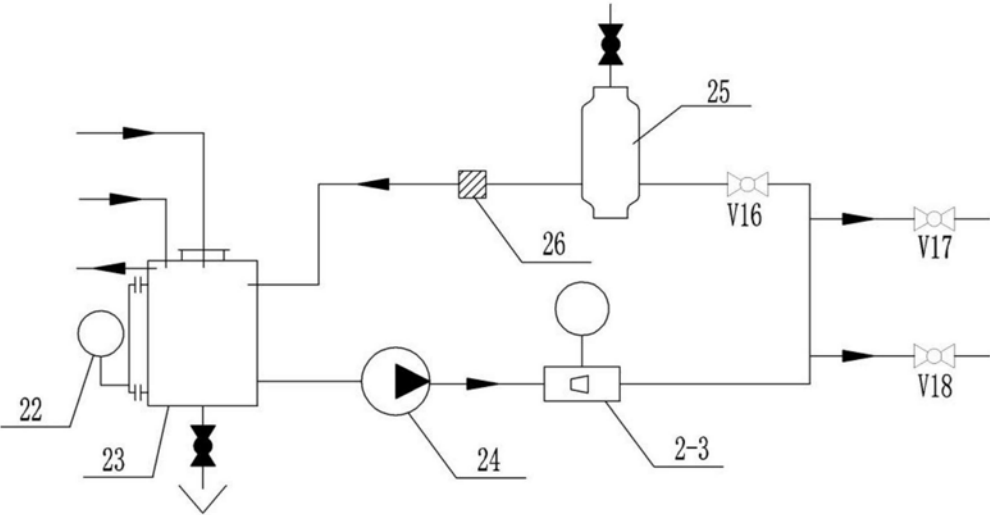


图5