



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106875627 B

(45)授权公告日 2018.09.21

(21)申请号 201710192568.1

(22)申请日 2017.03.28

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106875627 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(73)专利权人 国家电网公司  
地址 100031 北京市西城区西长安街86号  
专利权人 国网河北省电力公司  
国网河北省电力公司邯郸供电分公司

(72)发明人 王鹏 徐文涛 周晨光 万宁坤  
江瑞敬 杨甲 张少勇

(74)专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务  
所有限公司 13100  
代理人 李洪信 徐瑞丰

(51)Int.Cl.  
G08B 21/02(2006.01)

(56)对比文件  
CN 104578403 A,2015.04.29,全文.  
CN 201315087 Y,2009.09.23,全文.  
CN 104915794 A,2015.09.16,全文.  
CN 203232463 U,2013.10.09,全文.  
CN 206684897 U,2017.11.28,权利要求1-5.  
CN 203083710 U,2013.07.24,全文.  
CN 202534083 U,2012.11.14,全文.  
KR 20170009265 A,2017.01.25,全文.  
CA 2720194 A1,2012.05.05,全文.

审查员 凌冰

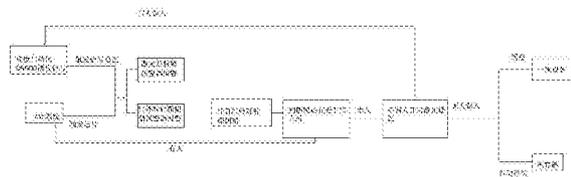
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种电力系统安全生产动态防御系统

(57)摘要

本发明提供了一种电力系统安全生产动态防御系统,包括用于布置电子围栏的光栅机器人和分别与所述光栅机器人通过数据信号连接的调度自动化D5000系统、生产PMS系统以及OMS系统;所述光栅机器人包括智能巡检机器人、设置于所述智能巡检机器人上的激光栅栏发射器、设置于待巡检设备上且与所述激光栅栏发射器对应设置的反光镜以及分别设置于所述智能巡检机器人上的激光栅栏接收器、光电提示器、语音提示器和遥信输出装置;本发明利用电力系统各种在线状态参数,通过智能巡检机器人智能识别危险源、风险源,自动感知安全生产环境动态布置“激光栅栏”等电子围栏安全措施,建立起安全生产动态防御系统。



1. 一种电力系统安全生产动态防御系统,其特征在于:其包括用于布置电子围栏的光栅机器人和分别与所述光栅机器人通过数据信号连接的调度自动化D5000系统、生产PMS系统以及OMS系统;

所述光栅机器人包括智能巡检机器人(1)、设置于所述智能巡检机器人(1)上的激光栅栏发射器(2)、设置于待巡检设备上且与所述激光栅栏发射器(2)对应设置的反光镜(3)以及分别设置于所述智能巡检机器人(1)上的激光栅栏接收器(4)、光电提示器(5)、语音提示器(6)和遥信输出装置(7);

所述激光栅栏发射器(2)与所述智能巡检机器人(1)内的电源(8)通过导线形成导通回路,并通过继电器(9)控制电路开闭;所述激光栅栏接收器(4)通过信号接收器(11)和CPU(10)控制所述继电器(9)的启闭;所述光电提示器(5)、语音提示器(6)与所述智能巡检机器人(1)的开关通过调度自动化D5000系统控制启闭;所述智能巡检机器人(1)通过遥信输出装置(7)与所述调度自动化D5000系统进行数据信号连接。

2. 根据权利要求1所述的一种电力系统安全生产动态防御系统,其特征在于:还包括红外对射探测器(12)以及用于控制所述红外对射探测器(12)的AVC系统。

3. 根据权利要求2所述的一种电力系统安全生产动态防御系统,其特征在于:所述红外对射探测器(12)型号为AID-420。

4. 根据权利要求1所述的一种电力系统安全生产动态防御系统,其特征在于:所述光电提示器(5)和所述语音提示器(6)并联设置于电路中。

5. 根据权利要求1所述的一种电力系统安全生产动态防御系统,其特征在于:所述继电器(9)为电磁继电器。

## 一种电力系统安全生产动态防御系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电力系统安全生产动态防御系统,属于电力系统领域。

### 技术背景

[0002] 随着智能电网建设的大面积推广,新技术、新设备、新材料在电力系统中的应用越来越广泛。例如计算机、通讯等技术在电网中广泛应用及AVC系统在主站端的投入使用,变电站遥控操作的次数越来越多,已经成为了电网设备操作的主要形式。在实际生产过程中,当调控人员远方遥控一次设备或者AVC系统自动调节电容器开关时,如果现场有人工作未及时得到提醒,或未做到可靠保护措施,容易对现场的工作人员产生影响。而且,遥控操作一次设备时存在低概率不确定因素,可能对现场工作人员的造成人身伤害。

### 发明内容

[0003] 为解决上述问题,本发明提供了一种电力系统安全生产动态防御系统。其利用电力系统各种在线状态参数,通过智能巡检机器人智能识别危险源、风险源,自动感知安全生产环境动态布置“激光栅栏”等电子围栏安全措施,建立起安全生产动态防御系统。

[0004] 本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案如下:

[0005] 本发明包括用于布置电子围栏的光栅机器人和分别与所述光栅机器人通过数据信号连接的调度自动化D5000系统、生产PMS系统(电力管理系统)以及OMS系统(调度管理系统);

[0006] 所述光栅机器人包括智能巡检机器人、设置于所述智能巡检机器人上的激光栅栏发射器、设置于待巡检设备上且与所述激光栅栏发射器对应设置的反光镜以及分别设置于所述智能巡检机器人上的激光栅栏接收器、光电提示器、语音提示器和遥信输出装置;

[0007] 所述激光栅栏发射器与所述智能巡检机器人内的电源通过导线形成导通回路,并通过继电器控制电路开闭;所述激光栅栏接收器通过信号接收器和CPU控制所述继电器的启闭;所述光电提示器、语音提示器与所述智能巡检机器人的开关通过调度自动化D5000系统控制启闭;所述智能巡检机器人通过遥信输出装置与所述调度自动化D5000系统进行数据信号连接。

[0008] 当调度自动化D5000系统要遥控一次设备时,由调度自动化D5000系统向变电站发送遥控工作令,由变电站的生产PMS系统以及OMS系统形成工作票,通过无线信号传输给智能巡检机器人,智能巡检机器人识别工作票后,按照数据库内存储的特殊危险点和风险源,在特殊风险源附近定位,开启激光栅栏发射器,同时开启光电提示器和语音提示器进行提示,激光栅栏发射器发射的激光通过反光镜反射到激光栅栏接收器,然后将光信号转化为电信号,由信号接收器接收,经过CPU处理后,控制继电器接通常闭触点,然后激光栅栏发射器所在的电路导通;若一次设备附近无人,激光栅栏发射器所在的电路处于导通状态,然后调度自动化D5000系统遥控一次设备开启,进行工作;若一次设备附近有人,则会触碰到激光栅栏,激光的传输中断,然后继电器接通常开触点,使激光栅栏发射器所在的电路断开,

同时激光栅栏发射器自带的报警器开始发出警报,与此同时,由遥信输出装置向调度自动化D5000系统传输信号,调度自动化D5000系统停止遥控一次设备。

[0009] 进一步的,本发明还包括红外对射探测器以及用于控制所述红外对射探测器(12)的AVC系统;所述红外对射探测器包括投光器和受光器,原理是利用经投光器(LED红外光发射二极管)发射的脉冲红外线,再经光学镜面做聚焦处理使光线传至很远距离,由受光器接受。当红外脉冲射束被遮断时就会发出警报。

[0010] 进一步的,所述红外对射探测器型号为AID-420,生产厂家为福建创高安防技术股份有限公司。在开启激光栅栏发射器之前,先由AVC系统控制开启所述红外对射探测器12,形成红外线围栏,当现场有工作人员时,会切断红外脉冲射束,红外对射探测器12就会发出警报,然后AVC系统则会停止对电容器的遥控投切;若现场无工作人员时,AVC系统则会遥控投切电容器。

[0011] 进一步的,所述光电提示器和所述语音提示器并联设置于电路中。

[0012] 进一步的,所述继电器为电磁继电器。

[0013] 本发明具有如下技术效果:

[0014] 本发明生产PMS系统、OMS系统与光栅机器人关联后,光栅机器人可以识别PMS系统、OMS系统中的工作票、申请票和工作任务单,根据变电站内具体的工作任务,按照数据库内存储的特殊危险点和风险源,光栅机器人会在特殊风险源附近自动开启激光栅栏等电子遮栏,成为保证现场安全的智能技术措施;同时光栅机器人还可以通过调度自动化D5000等系统,根据电网运行方式、设备过负荷情况、电力系统保电通知要求等,在特定时期重点设备四周开启激光栅栏和语音提示功能,保证整个电网的安全稳定运行,防止工作人员误入间隔,误碰运行设备;光栅机器人不改变电力系统现有安全管理的组织措施和技术措施,而是利用自动化技术、机器人技术、激光技术实现一种更加智能化与主动式的安全管控手段。光栅机器人能够根据电力系统各种在线数据智能识别现场风险源和危险源,通过巡检机器人,激光栅栏对风险源、危险源进行标示和主动防护,与智能电网建设相呼应,提高电力生产现场安全管理的智能化程度。

[0015] 设置红外对射探测器,是由于红外线是不可见光,先开启红外对射探测器,形成红外线电子围栏,进行有无工作人员的初步检测,不会影响现场人员的视线,然后再设置激光围栏,激光围栏是可见的,进一步防止工作人员误入工作区域。

[0016] 光栅机器人执行方式灵活,填补了电力系统现场安全管控智能化的技术空白,具备很强的创新性;光栅机器人能够通过电力系统各种在线数据和本身存储的数据库智能识别现场安全生产的各种风险源和危险源;将巡检机器人与电子围栏相结合,充分利用机器人智能、灵活、可以动态布置电子围栏的技术优势;光栅机器人将原可有2-3小时的安全措施布置时间缩短为30分钟,大大降低安全措施布置的时间,因检修试验而带来的停电时间也大为缩短,实现了电子围栏的远方控制,具有提示效果好、操控容易实现、现场触发后具备报警功能等优势,是现场安全措施智能化的发展方向。

## 附图说明

[0017] 附图1为本发明的工作流程图;

[0018] 附图2为光栅机器人的结构示意图。

[0019] 附图中:1-智能巡检机器人;2-激光栅栏发射器;3-反光镜;4-激光栅栏接收器;5-光电提示器;6-语音提示器;7-遥信输出装置;8-电源;9-继电器;10-CPU;11-信号接收器;12-红外对射探测器。

### 具体实施方式

[0020] 以下结合附图对本发明的技术方案进行进一步详细说明。

[0021] 如图1-2所示,本发明包括用于布置电子围栏的光栅机器人和分别与所述光栅机器人通过数据信号连接的调度自动化D5000系统、生产PMS系统以及OMS系统;

[0022] 所述光栅机器人包括智能巡检机器人1、设置于所述智能巡检机器人1上的激光栅栏发射器2、设置于待巡检设备上且与所述激光栅栏发射器2对应设置的反光镜3以及分别设置于所述智能巡检机器人1上的激光栅栏接收器4、光电提示器5、语音提示器6和遥信输出装置7;所述光电提示器5和所述语音提示器6并联设置于电路中。

[0023] 所述激光栅栏发射器2与所述智能巡检机器人1内的电源8通过导线形成导通回路,并通过继电器9控制电路开闭;所述激光栅栏接收器4通过信号接收器11和CPU10控制所述继电器的启闭;所述继电器9为电磁继电器;所述光电提示器5、语音提示器6与所述智能巡检机器人1的开关通过调度自动化D5000系统控制启闭;所述智能巡检机器人1通过遥信输出装置7与所述调度自动化D5000系统进行数据信号连接。

[0024] 本发明还包括红外对射探测器12以及用于控制所述红外对射探测器12的AVC系统;所述红外对射探测器12型号为AID-420,生产厂家为福建创高安防技术股份有限公司。

[0025] 当调度自动化D5000系统要遥控一次设备时,或AVC系统要遥控投切电容器时,由调度自动化D5000系统向变电站发送遥控工作令,由变电站的生产PMS系统以及OMS系统形成工作票,通过无线信号传输给智能巡检机器人1,智能巡检机器人1识别工作票后,按照数据库内存储的特殊危险点和风险源,在特殊风险源附近定位,先由AVC系统控制开启所述红外对射探测器12,形成红外线围栏,当现场有工作人员时,会切断红外脉冲射束,红外对射探测器12就会发出警报,然后AVC系统则会停止对电容器的遥控投切;若现场无工作人员时,AVC系统则会遥控投切电容器;然后开启激光栅栏发射器2,同时开启光电提示器5和语音提示器6进行提示,激光栅栏发射器2发射的激光通过反光镜3反射到激光栅栏接收器4,然后将光信号转化为电信号,由信号接收器11接收,经过CPU10处理后,控制继电器9接通常闭触点,然后激光栅栏发射器2所在的电路导通;若一次设备附近无人,激光栅栏发射器2所在的电路处于导通状态,然后调度自动化D5000系统遥控一次设备开启,进行工作;若一次设备附近有人误入,则会触碰到激光栅栏,激光的传输中断,激光栅栏接收器4无法接收到光信号,信号接收器11也无法接收到电信号,然后继电器9接通常开触点,使激光栅栏发射器2所在的电路断开,与此同时,激光栅栏发射器自带的报警器开始发出警报,由遥信输出装置7向调度自动化D5000系统传输信号,调度自动化D5000系统停止遥控一次设备。

[0026] 本发明所述智能巡检机器人1、激光栅栏发射器2、激光栅栏接收器4、光电提示器5、语音提示器6均为商业采购而来,其结构及工作原理均为本领域普通技术人员应当普遍得知的公知常识,在此不再赘述。

[0027] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的

一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其他实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

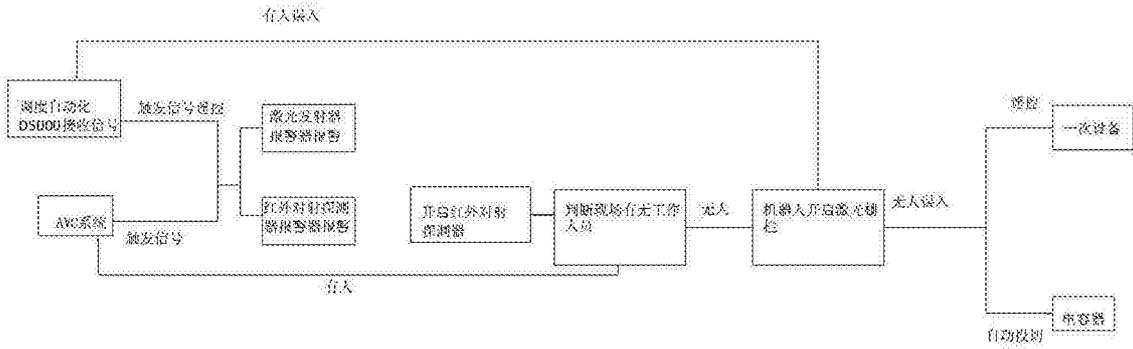


图1

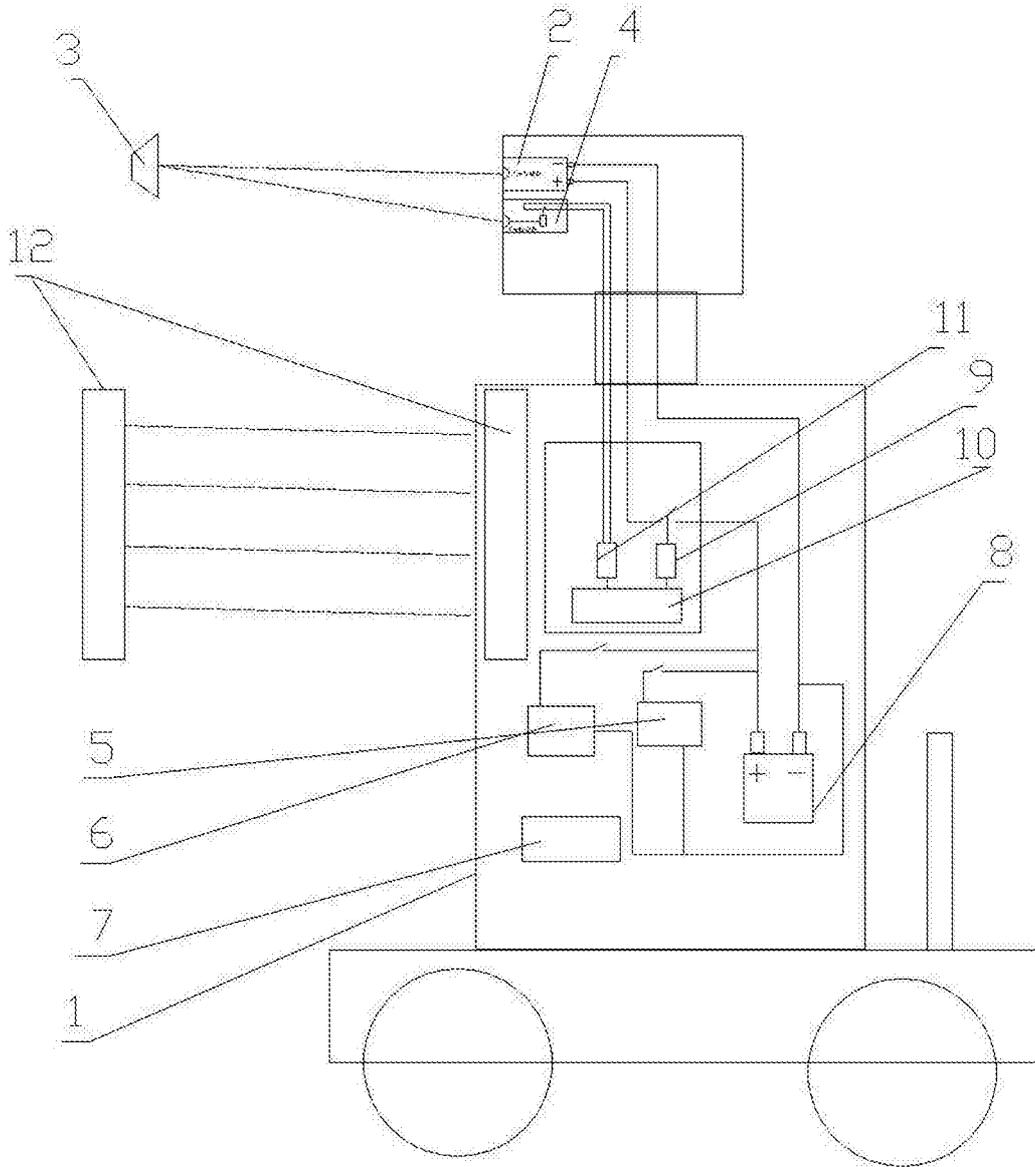


图2