

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02J 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910032620.2

[43] 公开日 2009年12月2日

[11] 公开号 CN 101594004A

[22] 申请日 2009.6.29
[21] 申请号 200910032620.2
[71] 申请人 江苏金智科技股份有限公司
地址 211100 江苏省南京市江宁区将军大道
100号
[72] 发明人 杨世骅 许文庆 梅卫锋 李进

[74] 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司
代理人 叶连生

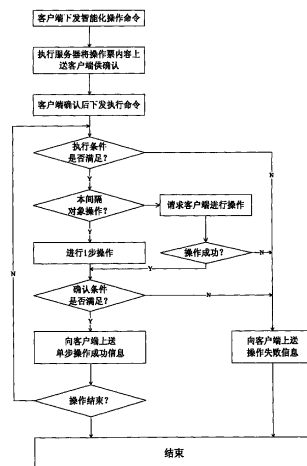
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

[54] 发明名称

变电站自动化系统的智能控制方法

[57] 摘要

变电站自动化系统的智能控制方法，将操作票的人工操作改由计算机智能化实现，通过智能化来控制、操作设备。把变电站操作中各类操作事先编辑成智能化操作票，下载到执行服务器中：对于纯间隔内操作下载到间隔层智能设备内；对于跨间隔操作则下载到专门的智能化操作服务器（可由后台监控或远动机或独立装置实现）内。在变电站运行时，若需进行该类操作，则通过后台监控界面或调度端利用遥控的方式，向执行服务器发送执行命令，由执行服务器自动完成一系列的倒闸操作，其中涉及各类操作的防误也由执行服务器根据预先编辑的规则内容进行处理。整个倒闸操作实现“一键操作”。



1、一种变电站自动化系统的智能控制方法，其特征在于该方法具体如下：

1) .利用设备态组态工具对各间隔的设备态进行编辑，其中设备态表示间隔设备的某种运行状态，测控设备根据一系列的开关、刀闸信号或辅以必要的遥测量判别出其当前状态，用户针对某一间隔设备预定义很多设备态；

2) .利用智能化操作票编辑工具对智能化一次票或智能化二次票进行编辑，智能化一次票用于实现间隔设备从一种设备态向另一种设备态的转变，由一系列按序排列的操作任务组成，每个操作任务可分别定义其执行条件和确认条件；智能化二次票把对二次设备的相关软压板投退、定值组切换的操作进行组合后，进行智能化操作，其同样由一系列按序排列的操作任务组成，每个操作任务可分别定义其执行条件和确认条件；

3) .利用智能化操作票仿真工具对所开的智能化操作票进行带连锁的联合仿真，仿真正确无误后，批量下载到执行服务器，执行服务器可以内嵌于间隔保护测控装置内，或作为一个独立的智能化操作服务器存在；

4) .在变电站运行需倒闸操作时，客户端即监控后台或调度端通过遥控方式向执行服务器下发智能化操作命令，执行服务器将该次操作的具体内容上送给客户端进行确认；

5) .客户端下发执行命令，执行服务器按照操作票的内容依次自动执行；

6) .执行服务器在进行每步任务操作前，进行执行条件的检查，若是遥控操作则还需进行连锁的检查；检查成功则进行该步操作，若失败则终止该执行票的操作或上送信息给用户，经确认后终止操作；

7) .执行服务器在完成每步任务操作后，进行确认条件的检查，检查成功则认为操作成功，向客户端上送成功信息，并继续下一步操作，若检查失败则向客户端上送该步操作失败信息，并提示失败具体原因；

8) .执行服务器在执行到提示操作或定值检查操作时，会暂停操作，并上送信息给客户端，请客户端确认提示或进行定值检查，在客户端确认无误后，执行装置继续执行剩余操作，若确认有误，客户端可选择终止操作；

9) .在执行服务器执行过程中，可实时监测是否有相关的保护信号、告警信

号动作，若有则终止该执行票的操作或上送信息给用户，经确认后终止操作；

10). 当所有任务操作成功时，对于一次执行票执行服务器判别对应间隔是否已处于目的设备态，若是则向客户端上送程序化操作成功信息，若否则上送失败信息；对于二次执行票，直接上送执行票成功信息。

2、根据权利要求1所述的变电站自动化系统的智能控制方法，其特征是提出了设备态、智能化一次票、智能化二次票的相关概念。其中设备态表示间隔设备的某种运行状态，测控设备根据一系列的开关、刀闸信号或辅以必要的遥测量判别出其当前状态；智能化一次票用于实现间隔设备从一种设备态向另一种设备态的转变，把一系列按序排列的操作任务组成票的形式；智能化二次票用于实现对二次设备的相关软压板投退、定值组切换等操作，把一系列按序排列的二次操作任务组成票的形式。

3、由权利要求1所述的变电站自动化系统的智能控制方法，其特征是智能化操作票相关配套工具所实现的方法。其中设备态组态工具通过绘间隔图的方式来编辑合成设备态；智能化操作票编辑工具通过在变电站接线图上直接模拟操作的方式来编辑各类智能化一次票和智能化二次票；智能化操作票仿真工具通过在变电站接线图上进行设备态的模拟切换和二次票的模拟执行来仿真智能化一次票和智能化二次票。

变电站自动化系统的智能控制方法

技术领域

本发明涉及一种变电站自动化系统控制和方法，尤其是对变电站倒闸操作方法的应用。

背景技术

随着变电站自动化系统应用的普及，越来越多的变电站实现了无人值班，但是对于电气操作来说，仍然普遍采用传统的变电站操作模式进行操作：首先根据操作要求及操作规程编写操作票，然后由操作人员按照操作票的执行要求和顺序进行操作，并人工进行相应的检查，操作效率比较低，操作票的执行受到人为因素的影响较大；而且需要操作人员从监控中心赶到变电站现场实施，耗费了大量的人力和时间，使得无人值班变电站“减员增效”的优势难以发挥；另一方面，人工操作多少存在着误操作的可能，尽管制定了一系列安全操作规程来防止误操作的发生，实际上仍然会出现由于各种原因导致的误操作造成重大人员伤亡事故的发生。因此有必要在技术上采取切实有效的措施，提高操作效率，减少或杜绝因为人为原因导致的误操作，提高变电站的安全运行水平。

目前，变电站内的开关设备普遍采用 GIS 组合电器设备，运行可靠性较高，主要设备包括断路器、刀闸、地刀均能实现可靠的电动操作，同时在线检测技术的发展保证了一次设备状态信息的准确性。分层分布式的变电站综合自动化系统在变电站的应用是一个趋势。这种模式保证了系统中任一节点都能共享全系统的数据。为智能化操作提供了必要的信息基础。

高速发展的芯片技术、网络技术和电磁兼容技术为智能化操作在变电站自动化系统控制和方法中的应用提供了技术支持。

发明内容

技术问题：本发明的目的是提供一种变电站自动化系统的智能控制方法，将操作票的人工操作改由计算机智能化实现。提高操作效率，减少或杜绝因为人为

原因导致的误操作，提高变电站的安全运行水平。

技术方案：变电站实现智能化控制，将操作票的人工操作改由计算机智能化实现，通过智能化来控制、操作设备。把变电站操作中各类操作事先编辑成智能化操作票，下载到执行服务器中：对于纯间隔内操作下载到间隔层智能设备内；对于跨间隔操作则下载到专门的智能化操作服务器（可由后台监控或远动机或独立装置实现）内。在变电站运行时，若需进行该类操作，则通过后台监控界面或调度端利用遥控的方式，向执行服务器发送执行命令，由执行服务器自动完成一系列的倒闸操作，其中涉及各类操作的防误也由执行服务器根据预先编辑的规则内容进行处理。整个倒闸操作实现“一键操作”。

其中智能化操作票分为智能化一次票和智能化二次票。智能化一次票用于实现间隔设备从一种设备态向另一种设备态的转变，把一系列按序排列的操作任务组成票的形式；智能化二次票用于实现对二次设备的相关软压板投退、定值组切换等操作，把一系列按序排列的二次操作任务组成票的形式。

本发明的变电站自动化系统的智能控制方法具体如下：

1) .利用设备态组态工具对各间隔的设备态进行编辑，其中设备态表示间隔设备的某种运行状态，测控设备根据一系列的开关、刀闸信号或辅以必要的遥测量判别出其当前状态，用户针对某一间隔设备预定义很多设备态；

2) .利用智能化操作票编辑工具对智能化一次票或智能化二次票进行编辑，智能化一次票用于实现间隔设备从一种设备态向另一种设备态的转变，由一系列按序排列的操作任务组成，每个操作任务可分别定义其执行条件和确认条件；智能化二次票把对二次设备的相关软压板投退、定值组切换的操作进行组合后，进行智能化操作，其同样由一系列按序排列的操作任务组成，每个操作任务可分别定义其执行条件和确认条件；

3) .利用智能化操作票仿真工具对所开的智能化操作票进行带连锁的联合仿真，仿真正确无误后，批量下载到执行服务器，执行服务器可以内嵌于间隔保护测控装置内，或作为一个独立的智能化操作服务器存在；

4) .在变电站运行需倒闸操作时，客户端即监控后台或调度端通过遥控方式向执行服务器下发智能化操作命令，执行服务器将该次操作的具体内容上送给客户端进行确认；

5) .客户端下发执行命令，执行服务器按照操作票的内容依次自动执行；

6). 执行服务器在进行每步任务操作前, 进行执行条件的检查, 若是遥控操作则还需进行联锁的检查; 检查成功则进行该步操作, 若失败则终止该执行票的操作或上送信息给用户, 经确认后终止操作;

7). 执行服务器在完成每步任务操作后, 进行确认条件的检查, 检查成功则认为操作成功, 向客户端上送成功信息, 并继续下一步操作, 若检查失败则向客户端上送该步操作失败信息, 并提示失败具体原因;

8). 执行服务器在执行到提示操作或定值检查操作时, 会暂停操作, 并上送信息给客户端, 请客户端确认提示或进行定值检查, 在客户端确认无误后, 执行装置继续执行剩余操作, 若确认有误, 客户端可选择终止操作;

9). 在执行服务器执行过程中, 可实时监测是否有相关的保护信号、告警信号动作, 若有则终止该执行票的操作或上送信息给用户, 经确认后终止操作;

10). 当所有任务操作成功时, 对于一次执行票执行服务器判别对应间隔是否已处于目的设备态, 若是则向客户端上送程序化操作成功信息, 若否则上送失败信息; 对于二次执行票, 直接上送执行票成功信息。

提出了设备态、智能化一次票、智能化二次票的相关概念。其中设备态表示间隔设备的某种运行状态, 测控设备根据一系列的开关、刀闸信号或辅以必要的遥测量判别出其当前状态; 智能化一次票用于实现间隔设备从一种设备态向另一种设备态的转变, 把一系列按序排列的操作任务组成票的形式; 智能化二次票用于实现对二次设备的相关软压板投退、定值组切换等操作, 把一系列按序排列的二次操作任务组成票的形式。

智能化操作票相关配套工具所实现的方法。其中设备态组态工具通过绘间隔图的方式来编辑合成设备态; 智能化操作票编辑工具通过在变电站接线图上直接模拟操作的方式来编辑各类智能化一次票和智能化二次票; 智能化操作票仿真工具通过在变电站接线图上进行设备态的模拟切换和二次票的模拟执行来仿真智能化一次票和智能化二次票。

有益效果: 将操作票的人工操作改由计算机智能化实现, 通过程序化来控制、操作设备, 可减少不必要的人为工作, 降低可能的失误概率, 既可避免意外情况下人身事故的发生, 又可达到减人增效的目的。

附图说明

图 1 是设备态转换图。

图 2 是程序化操作执行过程图。

具体实施方式

整个智能化操作由两个部分构成：

- 1、智能化操作票的辅助工具部分：包括设备态编辑工具、智能化操作票编辑工具、智能化操作票仿真工具。
- 2、智能化操作票的执行服务器。间隔内执行服务器由间隔保护测控单元完成；跨间隔执行服务器由独立服务装置完成，或内嵌于远动机或监控后台内。

智能化控制的整个流程如下：

- 1、利用设备态组态工具对各间隔的设备态进行编辑。其中设备态表示间隔设备的某种运行状态。测控设备可根据一系列的开关、刀闸信号（或辅以必要的遥测量）判别出其当前状态。用户可以针对某一间隔设备预定义很多设备态。
- 2、利用智能化操作票编辑工具对智能化一次票或智能化二次票进行编辑。智能化一次票用于实现间隔设备从一种设备态向另一种设备态的转变。由一系列按序排列的操作任务组成，每个操作任务可分别定义其执行条件和确认条件；智能化二次票把对二次设备的相关操作（如软压板投退、定值组切换等等）进行组合后，进行智能化操作。其同样由一系列按序排列的操作任务组成，每个操作任务可分别定义其执行条件和确认条件。
- 3、利用智能化操作票仿真工具对所开的智能化操作票进行带连锁的联合仿真。仿真正确无误后，批量下载到执行服务器（间隔保护测控装置或智能化操作服务器）。
- 4、在变电站运行需倒闸操作时，客户端（监控后台或调度端）通过遥控方式向执行服务器下发智能化操作命令，执行服务器将该次操作的具体内容上送给客户端进行确认。
- 5、客户端下发执行命令，执行服务器按照操作票的内容依次自动执行。
- 6、执行服务器在进行每步任务操作前，进行执行条件的检查，若是遥控操作则还需进行连锁的检查。检查成功则进行该步操作。若失败则终止该执行票的操作或上送信息给用户，经确认后终止操作。

执行服务器在完成每步任务操作后，进行确认条件的检查。检查成功则认为操作成功，向客户端上送成功信息，并继续下一步操作。若检查失败则向客户端上送该步操作失败信息，并提示失败具体原因。

- 7、执行服务器在执行到提示操作或定值检查操作时，会暂停操作，并上送信息给客户端，请客户端确认提示或进行定值检查，在客户端确认无误后，执行装置继续执行剩余操作。若确认有误，客户端可选择终止操作。
- 8、在执行服务器执行过程中，可实时监测是否有相关的保护信号、告警信号（可在编辑票时指定）动作，若有则终止该执行票的操作或上送信息给用户，经确认后终止操作。
- 9、当所有任务操作成功时，对于一次执行票执行服务器判别对应间隔是否已处于目的设备态，若是则向客户端上送程序化操作成功信息。若否则上送失败信息；对于二次执行票，直接上送执行票成功信息。

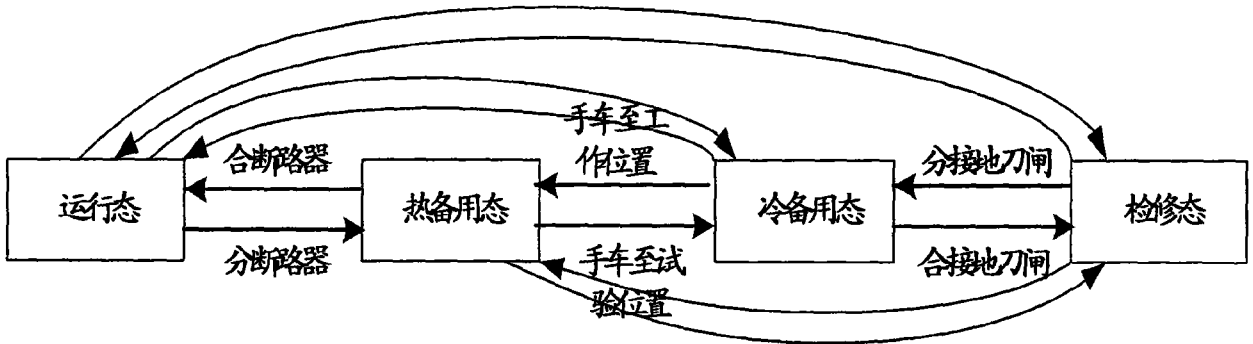


图 1

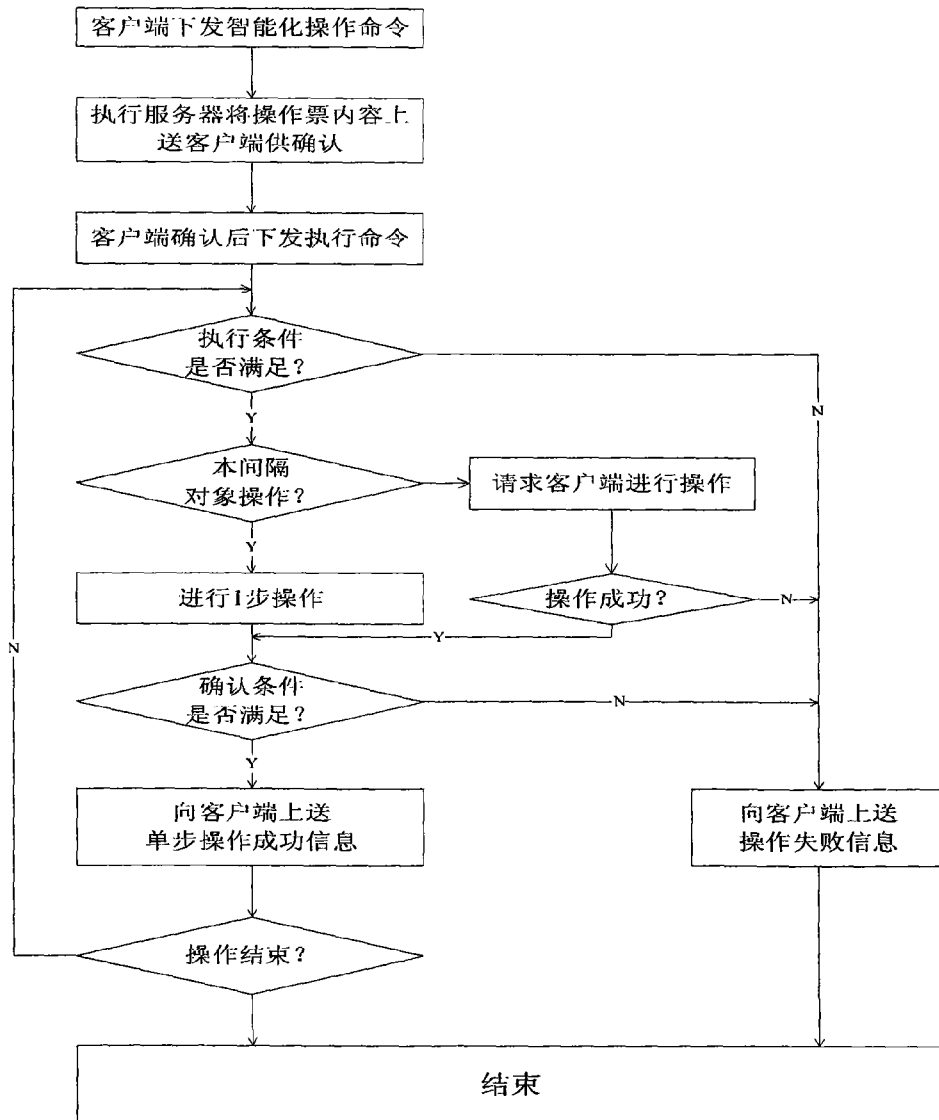


图 2