



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104036667 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201410210499. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 05. 19

G09B 9/00 (2006. 01)

G06F 17/30 (2006. 01)

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网浙江省电力公司嘉兴供电公司

南京国电南自软件工程有限公司

南京国电南自电网自动化有限公司

(72) 发明人 仇群辉 纪陵 裘愉涛 周卫国

方磊 江伟建 史建立 檀庭芳

俞兴坤 朱群 蔡溢行 费云中

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公

司 33101

代理人 翁霁明

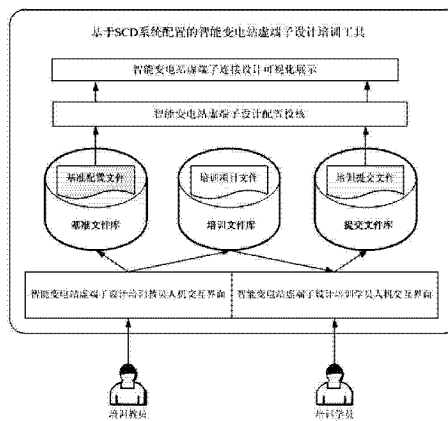
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种智能变电站虚端子连接设计培训的实现方法

(57) 摘要

一种智能变电站虚端子设计培训的实现方法,它包括:a)在SCD系统配置器增加三种类型的文件库,这三种文件库分别对应用于存放包含正确虚端子连接配置的基准配置文件,用于存放给学员进行虚端子连接设计培训的培训项目文件和用于存放学员完成虚端子连接设计配置后形成的培训提交文件;b)培训教员通过智能变电站虚端子设计培训教员人机交互界面,完成各培训项目的基准配置文件的配置和培训项目文件的创建;c)培训学员通过智能变电站虚端子设计培训学员人机交互界面,选取恰当的培训项目,完成智能变电站虚端子设计培训操作,并形成培训提交文件,保存到提交文件库中;d)通过在SCD系统配置器增加智能变电站虚端子设计配置校核模块,实现对相同培训项目的基准培训文件和培训提交文件中虚端子连接定义内容的校核。



1. 一种智能变电站虚端子设计培训的实现方法,其特征在于该实现方法包括以下步骤:

a) 在 SCD 系统配置器增加三种类型的文件库,三种类型的文件库分别为基准文件库、培训文件库和提交文件库,这三种类型的文件库分别对应用于存放包含正确虚端子连接配置的基准配置文件,用于存放给学员进行虚端子连接设计培训的培训项目文件和用于存放学员完成虚端子连接设计配置后形成的培训提交文件;

b) 培训教员通过提供的智能变电站虚端子设计培训教员人机交互界面,完成各培训项目的基准配置文件的配置和培训项目文件的创建;

c) 培训学员通过提供的智能变电站虚端子设计培训学员人机交互界面,选取恰当的培训项目,完成智能变电站虚端子设计培训操作,并形成培训提交文件,保存到提交文件库中;

d) 通过在 SCD 系统配置器增加智能变电站虚端子设计配置校核模块,实现对应相同培训项目的基准培训文件和培训提交文件中虚端子连接定义内容的校核,同时通过在 SCD 系统配置器增加智能变电站虚端子连接设计可视化展示模块,实现智能变电站虚端子连接的可视化展示,从而对学员所进行的虚端子连接设计和配置进行可视化的指导和展示。

2. 根据权利要求 1 所述的智能变电站虚端子设计培训的实现方法,其特征在于所述步骤中:

步骤 a), 预先选取几个用于进行智能变电站虚端子连接设计培训的典型变电站一次接线及其对应的典型二次设备配置,首先在 SCD 系统配置器增加包含典型变电站虚端子连接配置的基准文件库,由培训教员根据典型变电站二次回路设计完成各二次设备正确的虚端子连接配置,并形成虚端子设计培训的基准配置文件;然后在 SCD 系统配置器上增加由培训学员进行虚端子连接设计培训的培训文件库,将用于学员进行培训的培训项目文件保存在培训文件库中,学员从培训文件库中再选取由教员预先提供的用于进行虚端子连接设计培训用的培训项目文件,然后学员基于 SCD 系统配置器,完成二次设备虚端子连接设计和配置的操作,并形成培训提交文件,保存在提交文件库中。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的智能变电站虚端子设计培训的实现方法,其特征在于所述的基准配置文件、培训项目文件和培训提交文件是通过相同的培训项目文件前缀名进行匹配,并通过不同的文件后缀名进行类型的区分;最后在 SCD 系统配置器上增加虚端子连接比较和可视化展示功能,将具有相同培训项目文件前缀名的基准配置文件和培训提交文件进行比较,并根据《IEC 61850 工程继电保护应用模型》的建模规范,对两个文件中具有相同 IED Name 下 LLNO 逻辑节点中的 Inputs 部分定义的 GOOSE 连线定义或 SV 连线定义进行比较,找出其中的差异,并对相同 IED 下培训提交文件中 GOOSE 连线定义或 SV 连线定义和基准配置文件中 GOOSE 连线定义或 SV 连线定义不一致的条目进行标识,以便能通过可视化的方式,给学员清晰的展示虚端子连接设计中连错的虚端子,实现对智能变电站虚端子连接设计的可视化指导和培训。

一种智能变电站虚端子连接设计培训的实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能变电站设计培训的技术方法,尤其涉及一种智能变电站二次设备虚端子连接设计培训的实现方法,属于电力系统仿真培训领域。

背景技术

[0002] 传统变电站二次回路和二次设备外端子的电缆连接设计通常利用 AutoCAD 工具实现,并由电力建设人员根据设计图纸进行现场二次电缆的连接施工。和传统变电站相比,智能变电站的二次回路和设备端子连接发生了很大的变化,智能变电站数字化虚回路取代了传统变电站的二次回路,智能变电站二次设备的虚端子取代了传统变电站二次设备的外部物理端子。通过完成智能变电站各二次设备 CID 文件中的虚端子的连接配置,即可完成智能变电站二次回路和二次设备虚端子连接的设计和配置。目前智能变电站二次设备虚端子的连接设计和配置工作基本上都是利用 SCD 系统配置器最终完成的。

[0003] 目前,电力设计院的变电站二次设计人员对于利用 SCD 系统配置器完成智能变电站二次设备虚端子的设计和配置还很不熟悉,基本上还是采用传统变电站的设计模式完成变电站二次设备的二次回路连接设计,并由集成厂商来完成智能变电站二次设备虚端子的连接配置,现阶段的这种智能变电站的二次回路和虚端子连接的设计模式大大降低了智能变电站二次回路和虚端子设计的工作效率,且由于传统二次回路和端子连接设计和智能变电站二次设备虚端子的连接设计的定义方式存在着差异,这种设计模式也会给智能变电站的二次设备虚端子连接设计带来一定的隐患,因此,急需加强对电力设计院的变电站二次设计人员基于 SCD 系统配置器直接进行智能变电站二次设备虚端子设计和配置技能的培训,让电力设计院的变电站二次设计人员掌握通过 SCD 系统配置器直接完成智能变电站二次虚回路和虚端子的连接设计和配置的使用方法,从而有效的提升智能变电站二次设备虚端子连接设计和配置的工作效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术存在的不足,而提供一种基于 SCD 系统配置器对电力设计院的变电站二次设计人员进行智能变电站二次回路和二次设备虚端子连接设计和配置培训的方法,利用该方法能够实现对电力设计院的变电站二次设计人员使用 SCD 系统配置器直接进行智能变电站二次虚回路和虚端子的连接设计和配置技能的培训,从而使电力设计院的变电站二次设计人员掌握通过 SCD 系统配置器直接完成智能变电站二次虚回路和二次设备虚端子设计和配置的使用方法,提升电力设计院的变电站二次设计人员基于 SCD 系统配置器进行智能变电站二次设备虚端子连接设计和配置技能,同时也进一步提高智能变电站二次设备虚端子连接设计和配置的工作效率,减少了由系统集成人员再进行二次设备虚端子连接配置的环节,提高了智能变电站二次设备虚端子连接设计和配置的正确性。

[0005] 为实现上述发明目的,实现对电力设计院的变电站二次设计人员进行智能变电站

虚端子连接设计的培训,本发明通过以下技术方案来实现的:一种智能变电站虚端子设计培训的实现方法,该实现方法包括以下步骤:

a) 在 SCD 系统配置器增加三种类型的文件库,三种类型的文件库分别为基准文件库、培训文件库和提交文件库,这三种类型的文件库分别对应用于存放包含正确虚端子连接配置的基准配置文件,用于存放给学员进行虚端子连接设计培训的培训项目文件和用于存放学员完成虚端子连接设计配置后形成的培训提交文件;

b) 培训教员通过提供的智能变电站虚端子设计培训教员人机交互界面,完成各培训项目的基准配置文件的配置和培训项目文件的创建;

c) 培训学员通过提供的智能变电站虚端子设计培训学员人机交互界面,选取恰当的培训项目,完成智能变电站虚端子设计培训操作,并形成培训提交文件,保存到提交文件库中;

d) 通过在 SCD 系统配置器增加智能变电站虚端子设计配置校核模块,实现对应相同培训项目的基准培训文件和培训提交文件中虚端子连接定义内容的校核,同时通过在 SCD 系统配置器增加智能变电站虚端子连接设计可视化展示模块,实现智能变电站虚端子连接的可视化展示,从而对学员所进行的虚端子连接设计和配置进行可视化的指导和展示。

[0006] 所述的步骤 a), 预先选取几个用于进行智能变电站虚端子连接设计培训的典型变电站一次接线及其对应的典型二次设备配置,首先在 SCD 系统配置器增加包含典型变电站虚端子连接配置的基准文件库,由培训教员根据典型变电站二次回路设计完成各二次设备正确的虚端子连接配置,并形成虚端子设计培训的基准配置文件;然后在 SCD 系统配置器上增加由培训学员进行虚端子连接设计培训的培训文件库,将用于学员进行培训的培训项目文件保存在培训文件库中,学员从培训文件库中再选取由教员预先提供的用于进行虚端子连接设计培训用的培训项目文件,然后学员基于 SCD 系统配置器,完成二次设备虚端子连接设计和配置的操作,并形成培训提交文件,保存在提交文件库中。

[0007] 本发明所述的基准配置文件、培训项目文件和培训提交文件是通过相同的培训项目文件前缀名进行匹配,并通过不同的文件后缀名进行类型的区分;最后在 SCD 系统配置器上增加虚端子连接比较和可视化展示功能,将具有相同培训项目文件前缀名的基准配置文件和培训提交文件进行比较,并根据《IEC 61850 工程继电保护应用模型》的建模规范,对两个文件中具有相同 IED Name 下 LLNO 逻辑节点中的 Inputs 部分定义的 GOOSE 连线定义或 SV 连线定义进行比较,找出其中的差异,并对相同 IED 下培训提交文件中 GOOSE 连线定义或 SV 连线定义和基准配置文件中 GOOSE 连线定义或 SV 连线定义不一致的条目进行标识,以便能通过可视化的方式,给学员清晰的展示虚端子连接设计中连错的虚端子,实现对智能变电站虚端子连接设计的可视化指导和培训。

[0008] 本发明的有益效果是:它能有效的让电力设计院的变电站二次设计人员快速掌握通过 SCD 系统配置器完成智能变电站二次设备虚端子连接设计和配置的使用方法,提升了电力设计院的变电站二次设计人员通过系统配置器直接进行虚端子连接设计的能力和水平,以便能尽快实现由电力设计院的变电站二次设计人员基于 SCD 系统配置器直接进行变电站二次回路设计和连接配置的工作方式的转变,提高智能变电站二次系统虚回路和虚端子连接设计和配置的工作效率,同时也为培养适应智能变电站二次系统新型设计模式的设计人员锻炼队伍。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明所述实现方法的示意图；

图 2 是本发明所述的文件结构示意图。

具体实施方式

[0010] 下面将结合附图对本发明做详细的介绍：图 1 所示，本发明所述的一种智能变电站虚端子设计培训的实现方法，该实现方法包括以下步骤：

a) 在 SCD 系统配置器增加三种类型的文件库，三种类型的文件库分别为基准文件库、培训文件库和提交文件库，这三种类型的文件库分别对应用于存放包含正确虚端子连接配置的基准配置文件，用于存放给学员进行虚端子连接设计培训的培训项目文件和用于存放学员完成虚端子连接设计配置后形成的培训提交文件；

b) 培训教员通过提供的智能变电站虚端子设计培训教员人机交互界面，完成各培训项目的基准配置文件的配置和培训项目文件的创建；

c) 培训学员通过提供的智能变电站虚端子设计培训学员人机交互界面，选取恰当的培训项目，完成智能变电站虚端子设计培训操作，并形成培训提交文件，保存到提交文件库中；

d) 通过在 SCD 系统配置器增加智能变电站虚端子设计配置校核模块，实现对应相同培训项目的基准培训文件和培训提交文件中虚端子连接定义内容的校核，同时通过在 SCD 系统配置器增加智能变电站虚端子连接设计可视化展示模块，实现智能变电站虚端子连接的可视化展示，从而对学员所进行的虚端子连接设计和配置进行可视化的指导和展示。

[0011] 所述的步骤 a)，预先选取几个用于进行智能变电站虚端子连接设计培训的典型变电站一次接线及其对应的典型二次设备配置，首先在 SCD 系统配置器增加包含典型变电站虚端子连接配置的基准文件库，由培训教员根据典型变电站二次回路设计完成各二次设备正确的虚端子连接配置，并形成虚端子设计培训的基准配置文件；然后在 SCD 系统配置器上增加由培训学员进行虚端子连接设计培训的培训文件库，将用于学员进行培训的培训项目文件保存在培训文件库中，学员从培训文件库中再选取由教员预先提供的用于进行虚端子连接设计培训用的培训项目文件，然后学员基于 SCD 系统配置器，完成二次设备虚端子连接设计和配置的操作，并形成培训提交文件，保存在提交文件库中。

[0012] 图 2 所示为本发明在所述智能变电站虚端子连接设计培训实现方法中所生成的三种类型文件的文件结构示意图，其中：基准配置文件、培训项目文件和培训提交文件通过相同的培训项目文件前缀名进行匹配，并通过不同的文件后缀名进行类型的区分。三种类型的文件名格式如图所示，三种类型的文件内容格式应满足《IEC 61850 工程继电保护应用模型》的规范要求，在每种类型的文件中均通过在 IED Name 下 LLN0 逻辑节点中的 Inputs 部分定义 GOOSE 虚端子连线或 SV 虚端子连线，每个虚端子连接的定义在每条 ExtRef 中反映，其中基准配置文件中 ExtRef 项包含该逻辑设备内部虚端子输入信号和外部装置的输出信号信息，内部虚端子与外部装置的输出信号一一对应，以反映该设备虚端子与外部设备的连接关系，培训项目文件中 ExtRef 项仅包含该逻辑设备内部虚端子输入信号信息，不包含所连接外部二次设备的输出信号信息，以便由培训学员完成该部分虚端子的连接定义，培

训提交文件中 ExtRef 项包含由学员完成虚端子连接配置后该逻辑设备内部虚端子输入信号和外部装置的输出信号信息,通过对相同培训项目的基准配置文件和培训提交文件中具有相同 IED Name 下 LLNO 逻辑节点中的 Inputs 部分定义的 GOOSE 连线定义或 SV 连线定义进行比较,找出其中的差异,并对相同 IED 下培训提交文件中 GOOSE 连线定义或 SV 连线定义和基准配置文件中 GOOSE 连线定义或 SV 连线定义不一致的条目项进行标识,以便能通过可视化的方式,给学员清晰的展示虚端子连接设计中连错的虚端子,实现对智能变电站虚端子连接设计的可视化指导和培训。

[0013] 本发明能有效的让电力设计院的变电站二次设计人员快速掌握通过 SCD 系统配置器完成智能变电站二次设备虚端子连接设计和配置的使用方法,提升了电力设计院的变电站二次设计人员通过系统配置器直接进行虚端子连接设计的能力和水平,以便能尽快实现由电力设计院的变电站二次设计人员基于 SCD 系统配置器直接进行变电站二次回路设计和连接配置的工作方式的转变,提高智能变电站二次系统虚回路和虚端子连接设计和配置的工作效率,同时也为培养适应智能变电站二次系统新型设计模式的设计人员锻炼队伍。

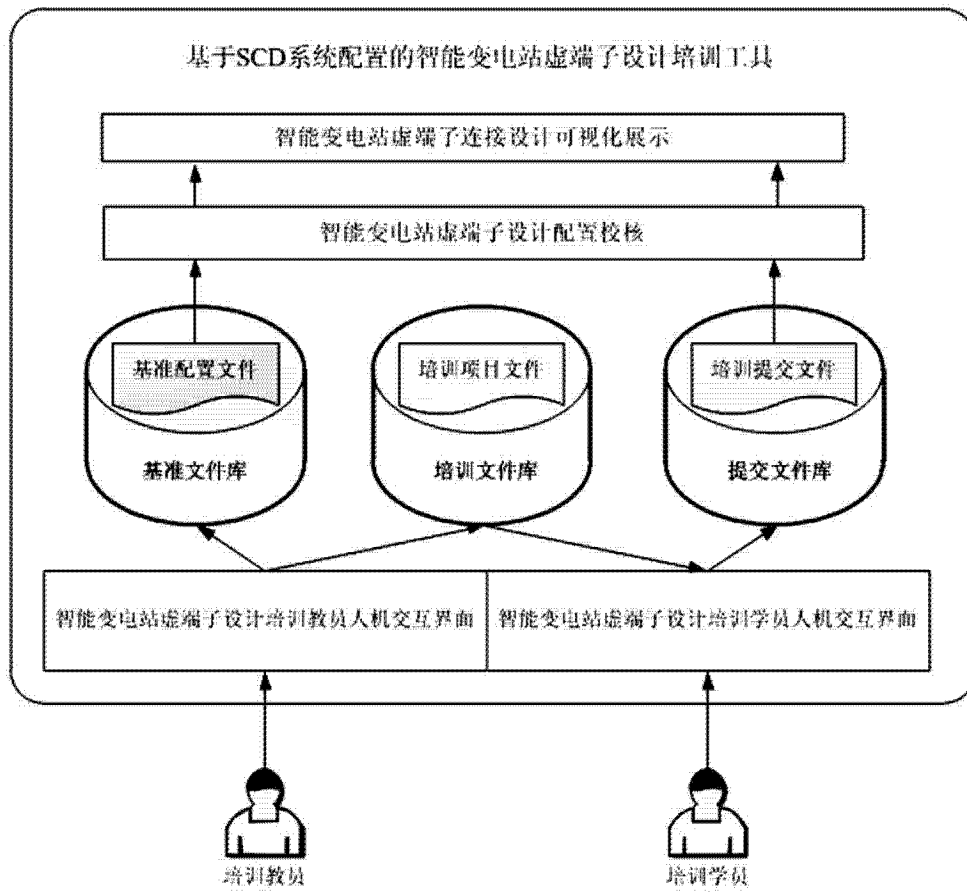


图 1

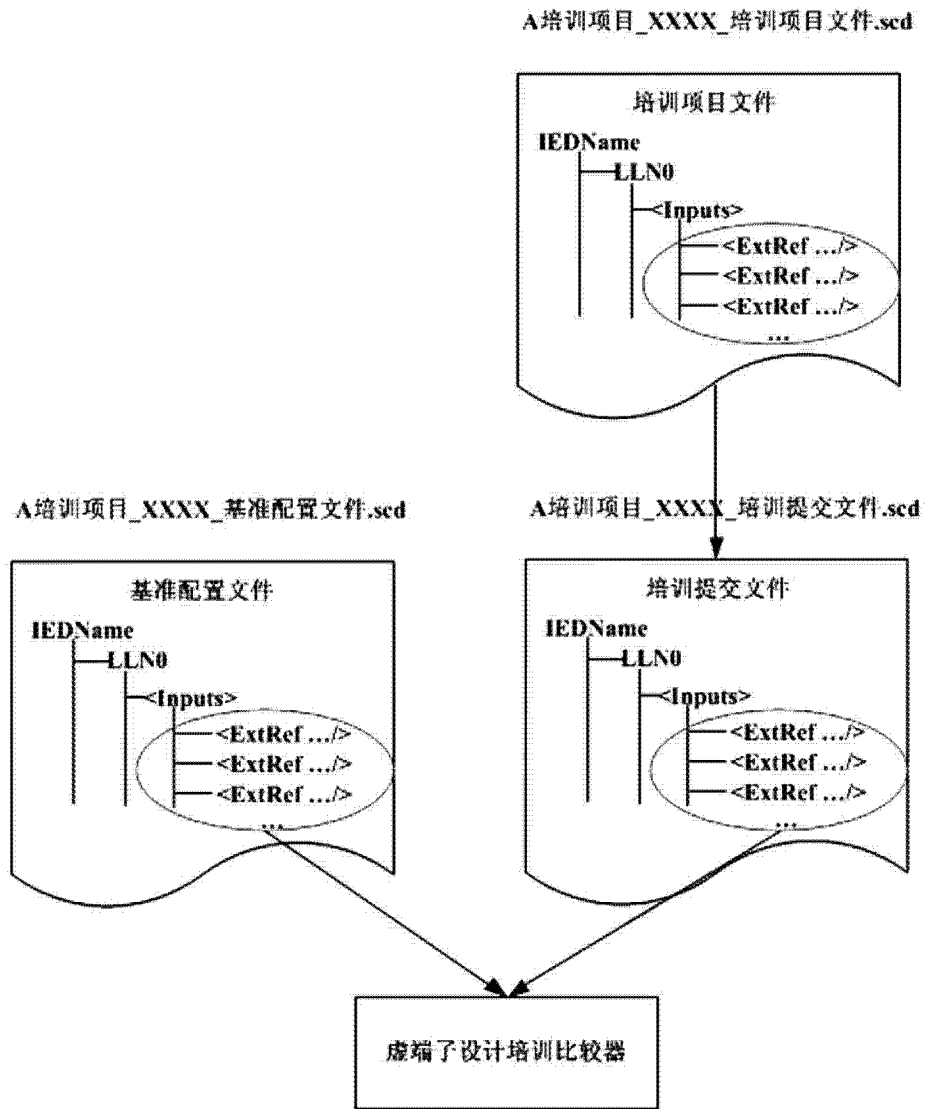


图 2